

تدوین و اعتباریابی بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی مبتنی بر دیدگاه‌های ویگوتسکی و سوولر و اثربخشی آن بر کارکردهای شناختی و حل مسئله کلامی ریاضی در دانش‌آموزان دچار اختلال خاص یادگیری ریاضی^۱

عباسعلی سلیمانی خشاب*، دکتر فریبرز درتاج**، دکتر اسماعیل سعدی پور***، دکتر علی

دلاور****، دکتر کامران شیوندی*****

چکیده

پژوهش حاضر با هدف تدوین و اعتباریابی بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی و اثربخشی آن بر کارکردهای شناختی و حل مسئله کلامی ریاضی در دانش‌آموزان دچار اختلال خاص یادگیری ریاضی انجام شد. طرح پژوهش حاضر به صورت پیش‌آزمون-پس‌آزمون با مرحله پیگیری بود. جامعه آماری پژوهش را کلیه دانش‌آموزان چهارم ابتدایی دچار اختلال خاص یادگیری ریاضی شهرستان بهمنی در سال ۹۹-۱۳۹۸ تشکیل دادند که از این جامعه ۱۶ نفر به روش نمونه‌گیری هدفمند به عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. تدوین بسته در قالب ۹ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای انجام و ارائه شد و برای اعتباریابی آن از اعتبار محتوایی استفاده شد. ابزار پژوهش؛ پرسشنامه محقق ساخته حل مسئله کلامی ریاضی و شاخص‌های مقیاس و کسلر نسخه ۵ و مقیاس کی‌مت بود. نتایج پژوهش نشان داد که بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی توانست به‌طور معنی‌داری کارکردهای شناختی و حل مسئله کلامی ریاضی در دانش‌آموزان دچار اختلال خاص یادگیری ریاضی را افزایش دهد. به‌علاوه کارکردهای شناختی و حل مسئله کلامی ریاضی در دانش‌آموزان پس از اجرای پس‌آزمون، پیگیری شد و نتایج نشان داد که تغییر محسوس در پس‌آزمون بعد از یک ماه ایجاد نشده است. در تبیین این نتیجه می‌توان این‌چنین گفت که بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی در طولانی‌مدت نیز اثربخش بوده است.

واژه‌های کلیدی: اختلال خاص یادگیری ریاضی، بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی، حل مسئله

کلامی ریاضی، کارکردهای شناختی

^۱ این مقاله مستخرج از رساله دکتری نویسنده اول است.

* دانشجوی دکتری روان‌شناسی تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران.

a.soleymani.kh@gmail.com

** استاد، گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران.

(نویسنده مسئول: dortajf@atu.ac.ir)

*** استاد، گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران. ebiabangard@gmail.com

**** استاد، گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران. delavarali@yahoo.com

***** استادیار، گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران.

ksheivandi@gmail.com

مقدمه

زندگی در قرن بیست و یکم مستلزم بهره‌مندی از سواد ریاضی^۱ است. افرادی که در مدرسه شایستگی‌های لازم را در ریاضی کسب نکنند، در فعالیتهای روزمره و زندگی شغلی خود با مشکلاتی روبه‌رو خواهند شد. اهمیت ریاضیات در زندگی روزمره در حال افزایش است؛ بطوری‌که سطح دانش و مهارت‌های ریاضی به‌طور مستقیم بر استانداردهای کیفی زندگی فردی و اجتماعی مؤثر است (ماتلو،^۲ ۲۰۱۹). از طرفی عمده‌ترین دلایل شکست تحصیلی در دانش‌آموزان، ناتوانی‌های یادگیری است. این ناتوانی‌ها گروه نامتجانسی از اختلال‌ها هستند که مهم‌ترین مشخصه‌های آن دشواری در فراگیری و کارکرد خواندن، نوشتن و محاسبات است که روند تحولی داشته و از پیش از دبستان شروع و تا بزرگسالی ادامه پیدا می‌کند (برکلی و لارسن،^۳ ۲۰۱۸). گری^۴ (۲۰۱۳) بیان می‌کند اختلال خاص یادگیری در ریاضیات به دلیل نقشی که در آینده تحصیلی دانش‌آموزان دارد از اهمیت قابل توجهی برخوردار است؛ چرا که تمرکز روی مشکلات ریاضی کودکان قبل از مدرسه و در سال‌های آغازین آن از این نظر اهمیت دارد که کودکانی که در این سنین دارای مشکلاتی در یادگیری ریاضی باشند، معمولاً در طول سال‌های تحصیل در مدرسه با مشکلاتی روبه‌رو می‌شوند و در مخاطره بی‌سواد ریاضی در بزرگسالی قرار می‌گیرند و همچنین از گرایش به انتخاب رشته‌ی ریاضی، حتی در مقاطع بالاتر گریزان هستند. با توجه به تعریف انجمن روان‌پزشکی آمریکا؛^۵ برای قرار گرفتن فرد در طبقه‌بندی اختلال ریاضی باید عملکرد او در حساب به‌طور اساسی زیر سن، توانایی‌های هوش و تحصیلی مورد انتظار باشد و همچنین این اختلال باید به‌طور جدی در پیشرفت تحصیلی یا زندگی روزمره مشکل ایجاد نماید، البته اختلال نباید به علت نقایص بینایی، شنوایی، جسمی، هیجانی و شرایط نامناسب محیطی، فرهنگی یا آموزشی باشد (انجمن روان‌پزشکی آمریکا، ۲۰۱۳). اختلال ریاضی دامنه وسیعی از نارسایی‌های مرتبط با توانایی‌های ریاضی را شامل می‌شود. در این اختلال نقایص در چهار گروه از مهارت‌ها شناسایی شده است: (۱) مهارت زبانی: مهارت‌هایی که مربوط به درک اصطلاحات ریاضی و تبدیل مسائل نوشتاری به نمادهای ریاضی است، (۲) مهارت‌های ادراکی: توانایی شناسایی و درک نمادها و مرتب کردن مجموعه اعداد، (۳) مهارت‌های ریاضی: جمع، تفریق، ضرب و تقسیم، (۴) مهارت‌های توجهی: کپی کردن صحیح اشکال و مشاهده درست مفاهیم عملیاتی. این اختلال اغلب همراه با خواندن و اختلال بیان نوشتاری دیده می‌شود (کاپلان و سادوک، ۲۰۰۷ / ۱۳۹۸).

1. Numeracy

2. Mutlu

3. Berkeley & Larsen

4. Geary

5. Americal Psychiatric Association

تخمین شیوع اختلال یادگیری ریاضی یکسان نیست و از جامعه‌ای به جامعه دیگر و با توجه به ملاک‌های مورد استفاده متفاوت است، اما دامنه ۳/۶ تا ۹/۸ درصد در پژوهش‌های مختلف گزارش شده است (ایگلسیاس - سارمیتو، دیانو، آلفونسو و کاند، ۲۰۱۷؛ وانگ، هو و تانگ، ۲۰۱۴).
 بونیفاسی^۲ و همکاران (۲۰۲۰)، معتقدند که مشکلات ریاضی در سال‌های قبل از دبستان شروع می‌شود و مشکل در شمارش، مقایسه‌ی کمیت‌ها، تشخیص اعداد و حافظه‌ی فعال را از شاخص‌های مهم در تشخیص زودهنگام مشکلات ریاضی کودکان می‌داند. به علاوه کودکان مبتلا به اختلال‌های یادگیری ریاضیات دارای نقایصی در فرآیندهای مربوط به پردازش اطلاعات هستند. این فرآیندهای شناختی به ادراک، تفکر و یادگیری مربوط‌اند که پردازش زبانی، پردازش فضایی - دیداری، سرعت پردازش، حافظه، توجه و عملکردهای اجرایی را شامل می‌شوند (آموزش و پرورش ایالت بریتیش کلمبیا، ۲۰۱۱ / ۱۳۹۴).

پژوهش‌ها نشان داده‌اند که دانش‌آموزان دچار اختلال خاص یادگیری ریاضی، غالباً با ضعف در حل مسائل کلامی مواجه هستند (کراوک؛ ۲۰۱۴). حل مسئله ریاضی تحلیل و تفسیر مسئله و همچنین تشخیص عملیات محاسباتی لازم را شامل می‌شود (پاسولونگی و ماماریلا؛ ۲۰۱۲) و به‌طور قوی با موفقیت در ریاضیات مرتبط است (ایم و جیتندرا؛ ۲۰۲۰).

انجمن ملی معلمان ریاضی^۷ (۲۰۱۲)، نقل از جنا؛ ۲۰۱۳) و فوناپیچات، ونگ‌ونچ و سوجیوا^۹ (۲۰۱۴)، معتقدند با اینکه هدف اصلی آموزش ریاضی، قادر کردن دانش‌آموزان به حل مسائل زندگی روزمره است، با وجود این اغلب دانش‌آموزان فاقد مهارت‌های حل مسائل ریاضی هستند و همین موضوع می‌تواند دلیل پایین بودن پیشرفت کلی در ریاضیات باشد. توانایی حل مسئله کلامی ریاضی به‌عنوان یک مؤلفه‌ی اساسی در قابلیت ریاضی شناخته شده است (کراواک، ۲۰۱۴). فرآیند حل مسئله کلامی یک نگرش کلی به مسئله و مشکل است. این فرآیند چندمرحله‌ای موجب می‌شود که دانش‌آموز از تمایل به یافتن راه‌حل‌های ناگهانی و سریع صرف‌نظر کرده و مراحل ساختاریافته و هدفمند را دنبال کند (ملین، کاستیلو، کاکپرزیک، ریفرمت و ملیک؛ ۲۰۱۸).

سنگال و کاترانسی^{۱۱} (۲۰۱۵)، ایفن‌تالر، ایسریل و جی^{۱۲} (۲۰۱۲) و کالسته^{۱۳} (۲۰۱۱) در

1. Iglesias-Sarmiento, Deaño Alfonso, & Conde

2. Wong, Ho & Tang

3. Bonifacci

4. Krawec

5. Passolunghi & Mammarella

6. Im & Jitendra

7. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)

8. Jena

9. Phonapichat, Wongwanich, & Sujiva

10. Melin, Castillo, Kacprzyk, Reformat, & Melek

11. Sengul & Katranci

12. Ifenthaler, Eseryle, & Ge

13. Culaste

پژوهش‌های خود تأکید می‌کنند که دانش‌آموزان با اختلال خاص ریاضی، نارسایی‌هایی در تعمیم و انتقال یادگیری‌های قبلی به جدید دارند و به همین دلیل حل مسئله مستلزم آموزش صریح و انتخاب راهبرد مناسب است. دانش‌آموزان اغلب از راهبردهای نامناسب برای حل مسائل ریاضی استفاده می‌کنند که سبب مشکلاتی در بکارگیری کارکردهای شناختی می‌شود (دیاموند، ۲۰۱۳). همچنین کارکردهای شناختی با فرآیندهای کلامی در حل مسئله ریاضی ارتباط زیادی دارند (آرسالیدو و تیلر، ۲۰۱۱؛ آندرسون، بتس، فریس و فینچام، ۲۰۱۱؛ تچنچر و هاک، ۲۰۱۶).

با توجه به اینکه آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی^۱ به منظور تسهیل برنامه‌ریزی طراحی شده است، این آموزش می‌تواند به کودکان دارای ناتوانی یادگیری کمک کند و توسط تعدادی از پژوهشگران استفاده شده است. پیش از این مونتاگو^۲ (۱۹۹۲) از کارکردهای شناختی برنامه‌ریزی^۳، توجه^۴، پردازش همزمان^۵، پردازش متوالی^۶، برای تقویت عملکرد ریاضی استفاده کرد. همچنین مدل‌های تشخیصی پژوهش محور (الگوی قوت و ضعف)^۷ علت مشکلات و اختلالات یادگیری را ضعف‌های شناختی می‌دانند (برنینگر، ریچارد و آبت، ۲۰۱۵).

از طرفی کارکردهای شناختی، ساختاری همه‌جانبه برای تبیین و توضیح پردازش شناختی است و شناسایی ضعف کارکردهای شناختی مرتبط با اختلالات یادگیری خاص به عنوان یک هدف تجربی و بالینی به دو دلیل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است: نخست به عنوان هدایت‌کننده مطالعات پیشگیری با هدف شناسایی نشانگرهای خطر آفرین شناختی اولیه برای اختلال یادگیری، دوم به عنوان هدایت‌کننده مطالعات طولی با تمرکز بر مشخص کردن مسیرهای تحول شناختی غیرمعمول برای اختلال یادگیری خاص (پولتی، کارتا، بونوچینی و جورجیو-روسی، ۲۰۱۸). نظریه کارکردهای شناختی PASS؛ یکی از مدل‌های تبیینی نوین در جهت سبب‌شناسی، تشخیص و درمان اختلال یادگیری ویژه است که با توجه به مشکلات ارزیابی هوش و ابزارهای مورد استفاده برای شناسایی و ارزیابی اثربخشی مداخلات در اختلال یادگیری طراحی شده است. این نظریه به‌عنوان یک نظریه پردازش شناختی مشتمل بر چهار فرایند شناختی؛ برنامه‌ریزی، توجه، پردازش همزمان و پردازش

^۱ Diamond

^۲ Arsalidou & Taylor

^۳ Anderson, Betts, Ferris, & Fincham

^۴ Tschentscher & Hauk

^۵ cognition strategy instruction-meta cognition strategy instruction

^۶ Montague

^{۱۰} planning

^{۱۱} attention

^{۱۲} simultaneous

^{۱۳} successive

^{۱۴} PSW

^{۱۵} Berninger, Richards, & Abbott

^{۱۶} Poletti, Carretta, Bonvicini, & Giorgi-Rossi

^{۱۷} Planning, Attention, Successive, & Simultaneous (PASS)

متوالی است که ریشه در مفهوم‌سازی عصب روان‌شناختی لوریا از فرایندهای شناختی دارد (پاور^۱ و همکاران، ۲۰۱۱). در تحقیقات نیز کارایی نظریه PASS و سیستم ارزیابی شناختی در ارزیابی شناختی و سنجش اثربخشی مداخلات برای افراد با اختلال یادگیری خواندن (تادی، کنتنا، کاریا، و نتورینی و وندیتی^۲؛ ۲۰۱۱؛ ناگلیری و داس^۳؛ ۲۰۰۵؛ وانگ، جورجیو، داس و لی^۴؛ ۲۰۱۲) و اختلال یادگیری ریاضی (کروسبرگن، ون لویت^۵ و ناگلیری، ۲۰۰۳؛ ناگلیری و روجان، ۲۰۰۴؛ تادی، کارتوسی^۶ و وندیتی، ۲۰۰۹؛ وانگ و همکاران، ۲۰۱۲؛ تادی و همکاران، ۲۰۱۱) نشان داده شده است.

البته در چارچوب نظریه پردازش اطلاعات و عملیات شناختی برای حل مسائل، حافظه فعال با محدودیت‌های ظرفیت و منابع شناختی مواجه است. مطالعات صورت گرفته در مورد پدیده بار شناختی^۷ در طی حل مسائل، نشان داده‌اند زمانی که بار شناختی بیش از ظرفیت حافظه فعال باشد، یادگیری موضوع مورد نظر دشوار خواهد بود. براین اساس، علت غیر مؤثر بودن تعداد زیادی از مواد آموزشی سنتی، بی‌توجهی آن‌ها به محدودیت‌های نظام پردازش اطلاعات انسان و محدودیت‌های ظرفیت پردازش حافظه فعال است. نظریه بار شناختی^۸ سوولر^۹ یکی از رویکردهای مهم در ارتباط با حل مسئله ریاضی است. سوولر (۲۰۱۶) رویکرد معمول برای حل مسئله در آموزش ریاضیات را ناکارآمد می‌داند، زیرا عملیات شناختی جدید باعث افزایش بار شناختی حافظه کاری می‌شود، در نتیجه، اطلاعات جدید نمی‌توانند به حافظه بلندمدت منتقل شوند، بنابراین حل مسئله و یادگیری اتفاق نمی‌افتد (تریفرز^{۱۰}؛ ۲۰۱۹). سوولر (۲۰۱۶)، معتقد است که یادگیری اکتشافی را باید از آموزش مستقیم تفکیک کرد. به گونه‌ای که با آموزش‌های صریح، مستقیم و ارائه راهبردها و مثال‌های مناسب می‌توان میزان زیادی از بار شناختی دانش‌آموز را کم کرد و انتقال اطلاعات از حافظه‌ی کوتاه‌مدت به بلندمدت را تسهیل کرد. بنابراین یکی از رویکردهای عمده در ادبیات تحقیق مربوط به توسعه مهارت‌های حل مسئله کلامی ریاضی برای دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری، آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی است که به ناکارآمدی فرایندهای شناختی و فراشناختی دانش‌آموزان در حل مسئله کلامی ریاضیات می‌پردازد (مونتاگو و کراویک، اندرز و دییتز^{۱۱}؛ ۲۰۱۴؛ مونتاگو و دییتز^{۱۲}؛ ۲۰۰۹). در این پژوهش سعی شده است مبتنی بر این نظریه بسته‌ای تدوین شود که متضمن تحمیل کمترین بار شناختی بیرونی به دانش‌آموزان باشد.

^۱ Power

^۲ Taddei, Contena, Caria, Venturini & Venditt

^۳ Naglieri & Das

^۴ Wang, Georgiou, Das, & Li

^۵ Kroesbergen & Van Luit

^۶ Cartocci

^۷ cognitive load

^۸ Cognitive Load Theory (CLT)

^۹ Sweller

^{۱۰} Treffers

^{۱۱} Montague, Krawec, Enders, & Dietz

^{۱۲} Montague & Dietz

در همین رابطه دیدگاه تاریخی، اجتماعی و فرهنگی ویگوتسکی^۱ بر این مسئله تأکید می‌کند که تمام قابلیت‌های فکری ابتدا تحت تأثیر رابطه با افراد داناتر اطراف دانش‌آموز پدیدار می‌شود و پس از آن دانش‌آموز این توانایی‌ها را می‌آموزد و آن‌ها را نهادینه می‌کند. مبتنی بر دیدگاه ویگوتسکی (۱۹۷۸)، در یادگیری درگیرانه و فعال که ویژگی اصلی بسیاری از رویکردهای یادگیری است؛ معلم، با تسهیل‌گری دانش‌آموز را قادر به توسعه فهم و ایجاد انعطاف‌پذیری برای موفقیت در حل مسائل کلامی ریاضی می‌کند (مونتگو و همکاران، ۲۰۱۴). بهره‌مندی کودکان از افراد دیگر برای کسب مهارت‌ها، فرض اساسی دیدگاه ویگوتسکی در مورد تحول ذهنی است. بر اساس مفاهیم دیدگاه ویگوتسکی کمک‌طلبی و پرس‌وجو از فرد توانمندتر به دانش‌آموز کمک می‌کند تا در منطقه تقریبی رشد^۲ پیشرفت کند. ما، دو، هاو و لیو^۳ (۲۰۱۸) تأکید می‌کنند که یک رابطه مثبت معلم و دانش‌آموز، به‌عنوان یک عامل بیرونی تنظیم‌انگیزی، به نتایج یادگیری کمک می‌کند.

بر اساس مطالعات و نظریات بررسی شده به نظر می‌رسد که تأکید اصلی می‌بایست بر آموزش‌های منسجم و دقیق مرتبط با نوع منحصر به فرد اختلال خاص یادگیری باشد. بر اساس پژوهش‌های صورت گرفته در این حوزه که به‌منظور کمک به پیشرفت تحصیلی کودکان دچار مشکلات یادگیری آغاز شده است، لزومی بر ارزیابی شناختی جامع برای شناسایی اختلال یادگیری دیده نشده است، به گونه‌ای که محققان بیشتر بر مداخله‌های آموزشی و مفهوم‌سازی آموزشی اختلال یادگیری تأکید می‌کنند. این واقعیت که ارزیابی‌های شناختی و ارزیابی‌های تحصیلی همبسته هستند، نمی‌تواند جهت‌علیت را نشان دهد. همچنین ضعف شناختی نشان نمی‌دهد که چرا یک کودک دارای اختلال یادگیری است، چون ممکن است مشکل یادگیری باعث ضعف شناختی شده باشد. از دلایل دیگری که اولویت پرداختن به آموزش را نسبت به مداخله مشخص‌تر می‌کند؛ بحث هزینه‌های ارزیابی‌های شناختی است که اگر این هزینه‌ها صرف آموزش‌های بیشتر شود، کارایی بیشتری در بهبود اختلال یادگیری دارد (فلتچر و میکیاک؛ ۲۰۱۷). در همین راستا، ملی و همکارانش (ملبی - لرواگ، ردیک و هولم؛ ۲۰۱۶) معتقدند که مداخلات مبتنی بر مهارت‌های شناختی در نبود آموزش در مهارت‌های تحصیلی منجر به بهبود خواندن، نوشتن و ریاضیات نمی‌شود و به عنوان مفهومی جایگزین، ما باید بر پاسخ ناکافی به آموزش کافی تمرکز کنیم. در اولویت‌بخشی به انواع مداخله‌های آموزشی، ایده‌ی اصلی این است که کودک دارای اختلال یادگیری سخت‌تر یاد می‌گیرد، نه اینکه توانایی یادگیری ندارد. این دسته از تحقیقات از یک روش ترکیبی مبتنی بر ارزیابی تحصیلی حمایت می‌کنند که

^۱ historical, socio-cultural theory

^۲ Vygotsky

^۳ the zone of proximal development

^۴ Ma, Du, Hau, & Liu

^۵ Fletcher & Miciak

^۶ Melby-Lervag, Redick, & Hulme

شامل؛ ارزیابی پاسخ‌های آموزشی، موفقیت‌های حداقلی بر اساس آزمون‌های معتبر، استاندارد دانشگاهی و ارزیابی عوامل زمینه‌ای مانع موفقیت است. بنابراین یکی از رویکردهای عمده در ادبیات تحقیق مربوط به توسعه مهارت‌های حل مسئله کلامی برای دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری، آموزش صریح راهبردهای شناختی و فراشناختی است که به نارسایی‌های در تعمیم و انتقال یادگیری می‌پردازد (مونتاگو و دیبیتز، ۲۰۰۹؛ مونتاگو و همکاران، ۲۰۱۴).

یکی از حوزه‌های شناختی که افراد دچار اختلال یادگیری در آن مشکل دارند، حافظه است. یادگیری راهبردها می‌تواند باعث بالا بردن میزان توجه در یادگیری، کاهش رفتارهای تکانشی، تقویت حافظه کوتاه مدت کلامی و سرعت پردازش و وادار ساختن افراد به تامل قبل از عمل شود (جنکس و لیشات، ۲۰۰۹). راهبردهای شناختی به‌عنوان ابزارهای یادگیری عبارت‌اند از: راهبردهای تکرار یا مرور، راهبردهای بسط یا گسترش معنایی و راهبردهای سازمان‌دهی، و فراشناخت نیز دانش فرد درباره چگونگی یادگیری خودش است. فراشناخت و آگاهی از فرآیندهای شناختی به یکی از حوزه‌های مهم و تأثیرگذار در حوزه شناختی و تعلیم و تربیت در چند سال اخیر مبدل گشته است (اسلاوین، نرسسیان و وس، ۲۰۰۶). یانگ^۳ (۲۰۰۵)، راهبردهای شناختی و فراشناختی را ابزاری قدرتمند برای آشکار کردن چگونگی توسعه فرآیند یادگیری به شمار آورده که باعث افزایش مهارت خودآموزی، ارتقاء استقلال و تسهیل توانایی یادگیری می‌گردد. شلیفر و دال^۴ (۲۰۰۹)، نیز راهبردهای شناختی را روش‌هایی می‌دانند که روی موضوعات یادگیری کار کرده و تمایل به تفسیر، فهم و کسب اطلاعات را فراهم آورده و زمینه تقویت فرآیند تفکر را موجب می‌گردند و دستیابی به اهداف شناختی را تسریع می‌بخشند. صاحب‌نظرانی همچون پالینسکار و براون^۵ (۱۹۸۴)؛ نقل از محمدی‌آریا، سیف‌نراقی، دلاور و سعدی‌پور، ۱۳۹۱). مشکلات عدیده حوزه یادگیری را ناشی از فقدان مهارت‌ها و راهبردهای فراشناختی می‌دانند، که لازم است دانش‌آموزان در زمینه‌هایی از قبیل نظم‌دهی، نظارت بر خود، برنامه‌ریزی و تعیین هدف، آموزش لازم را ببینند. دوسهت و دوکرن^۶ (۲۰۱۹)، در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که فراشناخت تأثیر بسزایی در مهارت‌های ریاضی افراد دارد. دیگناس و باتنر^۷ (۲۰۱۸)، به بررسی ویژگی‌های کلاس ریاضی پرداخته و در پژوهش خود نشان دادند که مهارت‌های شناختی و فراشناخت در بهبود یادگیری ریاضی تأثیر دارند. گاسکوین، هیگینز و وال^۸ (۲۰۱۷)، در یک مطالعه مروری نشان دادند که مهارت‌های فراشناخت ابزاری برای بهبود مهارت‌های

^۱ Jenks & Lishout

^۲ Slavin, Nersesyan, & Wess

^۳ Yang

^۴ Schleifer & Dull

^۵ Palinscar & Brown

^۶ Desoete & De Craene

^۷ Dignath & Büttner

^۸ Gascoine, Higgins, & Wall

حل مسئله هستند.

مرور ادبیات این حوزه نشان می‌دهد در زمینه‌ی حل مسائل کلامی ریاضی دوره ابتدایی و کارکردهای شناختی نیاز به پژوهش‌های بیشتری است. افزون بر این در ادبیات پژوهش داخلی و خارجی، پژوهشی در زمینه‌ی بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی مبتنی بر دیدگاه سازنده‌گرایی و ویگوتسکی و نظریه بار شناختی، در حوزه‌ی کارکردهای شناختی و حل مسئله کلامی ریاضی برای پایه چهارم ابتدایی دچار اختلال خاص یادگیری ریاضی یافت نشد.

از طرف دیگر پژوهش‌های صورت گرفته (مونتاگو و همکاران، ۲۰۱۴) در حوزه آموزش حل مسئله کلامی ریاضی تا کنون در جامعه هدف دانش‌آموزان دوره دبیرستان و به صورت محدودتر در دانش‌آموزان دوره راهنمایی انجام شده است اما با توجه به نقش کلیدی که ریاضیات در آینده تحصیلی دانش‌آموزان دارد ضروری می‌نماید این موضوع در دانش‌آموزان دوره ابتدایی نیز بررسی شود. همچنین در پژوهش داخلی و خارجی، اثربخشی بسته آموزشی بر توانمندی‌های شناختی نیز یافت نشد.

بر این اساس، پژوهش حاضر به دنبال آن بود که در تدوین بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی، به صورت شکلی؛ با استفاده از نظریات بار شناختی و ویگوتسکی - مفاهیم داربست‌سازی و منطقه تقریبی رشد- و به لحاظ محتوایی؛ با استفاده از نظریه پردازش اطلاعات و راهبردهای آموزشی، به سؤال‌های زیر پاسخ دهد:

الف) چه راهبردهای شناختی و فراشناختی را بر اساس نظریه پردازش اطلاعات، دیدگاه ویگوتسکی و نظریه سوولر در قالب یک بسته آموزشی برای مداخله در کارکردهای شناختی و حل مسئله‌ی کلامی ریاضی پایه چهارم ابتدایی می‌توان اختیار کرد و ب) این راهبردها تا چه میزان واجد اثربخشی‌اند؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر طرح پژوهش، نیمه آزمایشی تک گروهی با مرحله پیگیری است. طرح پژوهش شامل مراحل زیر بود:

مرحله اول: طراحی و تولید بسته آموزشی هوش موفق.

مرحله دوم: اعتباریابی بسته آموزشی تولید شده.

مرحله سوم: تعیین اثربخشی بسته آموزشی.

در مرحله اول به منظور طراحی و تولید بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی در فرایند اجرای این پژوهش، همه چارچوب‌های نظری (برای مثال، مفاهیم داربست‌سازی و منطقه

تقریبی رشد ویگوتسکی، ۱۹۷۸؛ مونتگو و همکاران، ۲۰۱۴؛ فلتچر و میکیاک، ۲۰۱۷؛ ژو، ۲۰۱۵) متغیرهای حل مسئله کلامی ریاضی و کارکردهای شناختی مرتبط در داخل و خارج از کشور بررسی و در نهایت، بر اساس چارچوب نظری و تحقیقات انجام شده قبلی، تدوین بسته آموزشی انجام شد. پس از تدوین بسته آموزشی و تعیین تکالیف آموزشی و پروتکل‌های مربوطه، اقدام به اعتباریابی بسته شد.

در مرحله دوم به منظور تعیین اعتبار محتوایی، بسته تدوین شده با استفاده از تکنیک دلفی در اختیار ۱۰ نفر از اساتید روان‌شناسی تربیتی قرار گرفت. تدوین بسته در قالب ۹ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای انجام و ارائه شد و برای اعتباریابی آن از اعتبار محتوایی استفاده شد. پس از جمع‌آوری نظرات اساتید، از طریق محاسبه شاخص‌های روایی محتوا (CVI) و روایی محتوایی مقیاس (S-CVI) اعتبار بسته آموزشی مورد آزمون قرار گرفت.

در نهایت در مرحله سوم با استفاده از طرح نیمه آزمایشی پیش‌آزمون - پس‌آزمون و پیگیری (پس از یک ماه)، اثربخشی بسته آموزشی تولید شده در رابطه با بهبود کارکردهای شناختی و حل مسئله کلامی ریاضی مورد آزمون قرار گرفت.

شرکت‌کنندگان پژوهش

جامعه آماری مورد نظر به منظور اعتباریابی بسته آموزشی تولید شده شامل کلیه صاحب‌نظرانی بود که در حوزه روان‌شناسی تربیتی، روان‌شناسی یادگیری، اختلال خاص یادگیری و نیز برنامه‌ریزی درسی دارای تخصص هستند. از این تعداد با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند ۱۰ نفر انتخاب شدند.

در بخش تعیین اثربخشی بسته آموزشی تولیدشده جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان چهارم ابتدایی دچار اختلال خاص یادگیری ریاضی شهرستان بهمئی (استان کهگیلویه و بویراحمد) در سال ۱۳۹۸-۹۹ بود که از این جامعه ۱۶ دانش‌آموز چهارم ابتدایی به روش نمونه‌گیری هدفمند به‌عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند.

انتخاب نمونه در دو مرحله انجام گرفت: الف) مصاحبه غربالگری: در مصاحبه غربالگری والدین به پرسش‌هایی درباره تاریخچه رشدی، پزشکی، خانوادگی و آموزشی کودک پاسخ داده و اطلاعاتی درباره عوامل خروج (مثل مشکل شنوایی، دیداری، ضربه مغزی جدی و مشکل ژنتیکی و پزشکی خاص مثل صرع) ارائه شد. ب) ارزیابی جامع: چنانچه مصاحبه اولیه نشان داد کودک معیارهای

¹ Zhu

² Content Validity Index

³ Scale Content Validity Index

خروج را ندارد، قرار ملاقات برای ارزیابی جامع تعیین گردید و کودک مجموعه‌ای از آزمون‌ها را کامل کرد. به منظور حصول به پروفایل شناختی کودک از آزمون وکسلر ۵ و آزمون کی‌مت و چند ارزیابی غیررسمی استفاده شد.

ابزارهای پژوهش

آزمون حل مسئله کلامی ریاضی در پنج فرم موازی: آزمون حل مسئله کلامی ریاضی براساس مسائل و مباحث موجود در کتاب ریاضی پایه چهارم ابتدایی تهیه شده است. این آزمون شامل پنج فرم موازی است. برای انتخاب این ۵ فرم ابتدا ۱۰۰ سؤال طراحی و سپس در اختیار ۱۰ نفر از معلمان این پایه قرار گرفت تا سؤالات را بر اساس یک مقیاس سه‌درجه‌ای (غیرمفید، مفید و ضروری) ارزیابی کنند. با توجه به میانگین نمراتی که داوران به هر سؤال داده‌اند آن سؤال حذف یا تأیید می‌شد (چنانچه ۵ نفر از ۱۰ داور، سؤال را غیرمفید ارزیابی می‌کردند آن سؤال حذف می‌شد). پس از ارزیابی سؤالات در نهایت ۵۰ سؤالی که بالاترین میزان توافق را در بین ارزیابان کسب کردند انتخاب و به صورت تصادفی در ۵ دسته تقسیم شدند. در هر مرحله از پژوهش یک فرم از آن‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

آزمون ریاضی ایران کی‌مت: آزمون ریاضی کی‌مت توسط کرنولی، ناچیمین و پریچت^۱ (۱۹۸۸) تهیه و هنجاریابی شده است. این آزمون به منظور تعیین نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزان در حوزه‌های مختلف ریاضی به کار می‌رود و از نظر محتوا و توالی شامل سه بخش مفاهیم اساسی (سه خرده آزمون شمارش، اعداد گویا و هندسه)، عملیات (چند خرده آزمون در حوزه جمع، تفریق، ضرب، تقسیم و محاسبه ذهنی) و کاربرد (سوالاتی برای اندازه‌گیری زمان، پول، تخمین و تفسیر داده‌ها و حل مسئله) است. این آزمون در ایران برای دانش‌آموزان ۶ تا ۱۱ سال هنجاریابی شده و روایی آن با استفاده از تحلیل عاملی بررسی و تأیید شده است و آلفای کرونباخ این آزمون در سطح خرده آزمون‌های این پرسشنامه به ترتیب، ۰/۸۲، ۰/۸۱ و ۰/۷۸ و برای کل آزمون ۰/۷۹ بدست آمده است (قمری‌گیوی، نریمانی و محمودی، ۱۳۹۱). ضریب همبستگی این آزمون با آزمون پیشرفت جاستاک نیز معنی‌دار گزارش شده است (قمری‌گیوی و همکاران، ۱۳۹۱).

مقیاس هوش وکسلر نسخه پنجم برای کودکان: این مقیاس متشکل از ۵ شاخص اصلی ادراک کلامی، دیداری فضایی، استدلال سیال، حافظه‌ی کاری و سرعت پردازش است (وکسلر^۲، ۲۰۱۴). نمرات هر یک از این ۵ شاخص اصلی به‌وسیله‌ی دو خرده آزمون، حاصل می‌گردد. علاوه بر ۵

^۱ keymath test

^۲ Connolly, Nachtman, & Prichett

^۳ Wechsler

شاخص اصلی، آزمون وکسلر ویرایش پنجم، ۵ شاخص فرعی و ۳ شاخص تکمیلی نیز دارد. ۵ شاخص فرعی عبارتند از توانایی کلی، تبحر شناختی، غیرکلامی، استدلال کمی و حافظه‌ی کاری شنیداری. این شاخص‌ها آزمونگر متخصص و درمانگران را قادر به بررسی فرضیه‌های شناختی خاص که با نمرات کودکان در آزمون مرتبط هستند، می‌نمایند. سه شاخص تکمیلی در ویرایش پنجم وکسلر به آزمون افزوده شده‌اند. این سه شاخص که عبارتند از سرعت نامیدن، برگردان نماد و ذخیره و بازیابی، به منظور ارائه‌ی اطلاعات جزئی در ارتباط با ارزیابی روانی آموزشی کودکانی که به خاطر اختلالات خاص یادگیری ارجاع داده می‌شوند، طراحی شده‌اند (ویس، ساکلوفسکی، هولدناک و پریفیترا، ۲۰۱۵). از این مقیاس به دو منظور استفاده شد: شناسایی کودکان دچار اختلال خاص یادگیری ریاضی و ارزیابی کارکردهای شناختی (برنامه‌ریزی، توجه، پردازش همزمان، پردازش متوالی). به منظور شناسایی دانش‌آموزان دچار اختلال خاص یادگیری از خرده آزمون‌های: سواد سرعت نام‌گذاری، مقدار سرعت نام‌گذاری، ترجمه فوری نماد، ترجمه تأخیری نماد، ترجمه بازشناسی نماد استفاده شد. همچنین براساس تعاریف شاخص‌ها و خرده آزمون‌های مدل هوش کتل - هورن - کارول نسخه ۲-۲ (اشنایدر و مک‌گریو، ۲۰۱۲)، و نیز کتاب تفسیر و ارزیابی وکسلر ۵ (ویس و همکاران، ۲۰۱۵) و کتاب سیستم ارزیابی شناختی: از نظریه تا عمل (نگلری و اترو، ۲۰۱۸) از شاخص‌ها و خرده آزمون‌های وکسلر ۵ به جای مؤلفه‌ها و نتیجه‌های سیستم ارزیابی شناختی^۵ استفاده شده است.

به منظور ارزیابی کارکردهای شناختی دانش‌آموزان از خرده آزمون‌های استدلال سیال (استدلال ماتریسی و تشخیص وزن‌ها و مفاهیم تصویر و محاسبه) برای برنامه‌ریزی، سرعت پردازش (رمزنویسی نمادپایی و خط‌زنی) برای توجه، بصری فضایی (طراحی مکعب‌ها و معمای بصری) برای پردازش همزمان و حافظه فعال (فراخوانی ارقام و تصویر و توالی حرف و عدد) برای پردازش متوالی استفاده شد.

شیوه اجرای پژوهش

طراحی و اعتباریابی بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی: به منظور ساخت این بسته‌ی آموزشی، نظریه‌ها، منابع و پژوهش‌های مختلف در زمینه‌ی آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی مطالعه و بررسی شد. براساس تلویحات دیدگاه ویگوتسکی و پژوهش‌های صورت گرفته در رابطه با اولویت مداخلات آموزشی نسبت به مداخلات شناختی در بهبود مهارت حل مسئله

^۱ Weiss, Saklofske, Holdnack, & Prifitera

^۲ Cattell-Horn-Carroll

^۳ Schneider & McGrew

^۴ Naglieri & Otero

^۵ cognitive assessment system

کلامی ریاضی به ویژه پژوهش‌های مونتاگو و اپلگیت^۱ (۱۹۹۳)، مونتاگو و دیبیتز (۲۰۰۹)، کراویک و مونتاگو^۲ (۲۰۱۲)، بسته‌ای آموزشی طراحی و تدوین شد.

علاوه بر فعالیت‌های فوق، در طراحی و تدوین بسته‌ی آموزشی، سن و وضعیت شناختی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری و نظرها و پیشنهادهای متخصصان این حوزه لحاظ گردید و سعی شد که علاوه بر نکات فوق تنوع لازم برای حفظ انگیزه‌ی دانش‌آموزان و هیجان انگیز بودن برنامه‌های آموزشی لحاظ شود. جهت اعتباریابی بسته آموزشی، از نظرات متخصصان و اساتید حوزه روان‌شناسی تربیتی، روان‌شناسی یادگیری، اختلال خاص یادگیری و نیز برنامه‌ریزی درسی در سال ۱۳۹۸-۱۳۹۹ استفاده شد. بدین صورت که با نظرات اساتید راهنما و مشاور، ۳۰ نفر از متخصصان شناسایی و از طریق ایمیل، پرسشنامه الکترونیکی اعتباریابی درونی بسته، برای آنها ارسال شد. بعد از چندین بار اطلاع‌رسانی و پیگیری در نهایت ۲۰ نفر از اعضای نمونه آماری، پرسشنامه را تکمیل کردند. در جدول ۱ نتایج حاصل از اعتباریابی درونی بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی با توجه به پاسخ‌های ارائه شده از طرف متخصصان به صورت میانگین و انحراف معیار گزارش شده است.

جدول ۱. نتایج اعتباریابی بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی

ردیف	معیار	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	CVI	S-CVI
۱	اعتبار	۳	۵	۴/۱۵	۰/۶۷	۰/۸۵	
۲	کاربردپذیری	۳	۵	۴/۴۰	۰/۶۸	۰/۹۰	
۳	انسجام	۳	۵	۴/۴۵	۰/۸۶	۰/۸۵	
۴	جامعیت	۳	۵	۴/۵۰	۰/۶۹	۰/۹۰	۰/۸۵
۵	ادراک‌پذیری	۳	۵	۴/۳۰	۰/۸۳	۰/۸۵	
۶	نوآوری	۳	۵	۴/۲۵	۰/۷۹	۰/۸۰	
۷	مقبولیت	۳	۵	۴/۲۵	۰/۷۲	۰/۸۵	

با توجه به درجه‌گذاری پرسشنامه در مقیاس لیکرت، حداقل نمره ۱ و حداکثر نمره ۵ بود. نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که میانگین همه معیارها بالاتر از متوسط (۴) به دست آمده است. همچنین برای بررسی روایی محتوای بسته، از شاخص روایی محتوا (CVI) و روایی محتوایی مقیاس (S-CVI) استفاده شد. شاخص روایی محتوا (CVI) نشان دهنده‌ی جامعیت قضاوت‌های مربوط به روایی یا قابلیت اجرایی بسته آموزشی، آزمون یا ابزار نهایی است. طبق تحقیقات روبیو-کاسل، کاستیلو، لوکو و فیگوریا^۳ (۲۰۰۳)، شاخص روایی محتوا را می‌توان با شمارش تعداد نمرات مثبت ۴ یا ۵ هر معیار تقسیم بر تعداد کارشناسان محاسبه کرد. از آنجایی که حداقل مقدار قابل

^۱ Montague & Applegate

^۲ Krawec & Montague

^۳ Rubio-Casal, Castillo, Luque, & Figueroa

قبول برای شاخص روایی محتوا $0/79$ است. نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که این عدد برای تمامی معیارهای بسته آموزشی بالای $0/80$ است و لذا می‌توان نتیجه گرفت که بسته پیشنهادی از روایی محتوای مناسبی برخوردار است. همچنین جهت محاسبه‌ی روایی محتوایی کلی بسته پیشنهادی در این پژوهش از رویکرد میانگین استفاده شد. به عبارتی میانگین مجموع شاخص‌های روایی محتوا، بر تعداد کل معیارها تقسیم شد. نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که روایی محتوایی کلی مقیاس الگوی پیشنهادی برابر $0/85$ است. لذا از آنجایی که این عدد بالاتر از حداقل مقدار قابل قبول $0/79$ به دست آمده است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که متخصصان، بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی را مناسب ارزیابی نموده‌اند.

شیوه اجرا و آموزش بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی: به منظور آموزش و

تمرین راهبردهای شناختی و فراشناختی، ۹ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای در نظر گرفته شد. بدین ترتیب که در جلسه اول تا سوم ابتدا هر یک از مهارت‌های شناختی و فراشناختی برای دانش‌آموزان شرح و اهمیت استفاده از آنها توسط مربی تذکر داده شد و در انتها یک نمونه تمرین با استفاده از راهبردهای شناختی و فراشناختی آموزش داده شده توسط معلم حل شد. از جلسه سوم تا نهم در هر جلسه تعدادی مسئله کلامی توسط مربی و دانش‌آموزان حل شد. در فرآیند حل این مسائل داریست‌سازی شناختی (که عبارت است از فرآیند کاهش تدریجی راهنمایی‌های فرد خبره به نوآموز تا رسیدن به حد تسلط) به عنوان یکی از کلیدی‌ترین مفاهیم مطرح شده در دیدگاه ویگوتسکی مورد استفاده قرار گرفت. بر این اساس طی ۳ جلسه اول مربی به صورت مستقیم تمرین‌هایی را به منظور الگودهی به دانش‌آموزان حل کرد و فقط در برخی از موارد سوال‌های هدایت‌کننده‌ای از دانش‌آموزان جهت مشارکت در حل مسئله می‌پرسید. در انتهای این سه جلسه از دانش‌آموزان خواسته شد تا یک مسئله کلامی ریاضی را با به کارگیری مهارت‌های شناختی و فراشناختی با استفاده از کارت‌های حل مسئله که در اختیار داشتند حل کنند. هنگام حل مسئله توسط دانش‌آموزان مربی به صورت مستقیم نظارت داشت و بازخوردهای بهنگام ارائه می‌نمود. محتوای مسائلی که در این سه جلسه مطرح شد مربوط به ۴ عمل اصلی ریاضی و با پائین‌ترین سطح دشواری بود. در ادامه، با استفاده از مفهوم داریست‌سازی شناختی و با لحاظ کردن مفهوم منطقه تقریبی رشد، طی جلسات بعدی از تعداد تمرین‌هایی که معلم به صورت مستقیم انجام می‌داد کاسته و بر تمرین‌هایی که دانش‌آموزان انجام می‌دادند افزوده شد. به موازات این کار مربی از میزان راهنمایی و نظارتی که ارائه می‌کرد می‌کاست تا جایی که در جلسه آخر بدون هیچ گونه راهنمایی از سوی معلم، دانش‌آموزان ۴ مسئله کلامی را حل کردند و مربی فقط در پایان بازخوردهای لازم را ارائه می‌کرد. سطح دشواری مسائل نیز به موازات پیشرفت دانش‌آموزان افزایش می‌یافت.

در کل مراحل مداخله آموزشی، شیوه‌های آموزشی مربی شامل اجرای راهکارهای شناختی گام

به گام و فعالیت‌های فراشناختی با تمرکز ویژه بر رویکردهایی مانند بلند فکر کردن، آموزش صریح، نمایش مهارت، داربست‌سازی، کار مشترک، پشتیبانی پاسخگویانه و بازخورد به موقع بود. در جدول ۲ محتوای بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی در طی ۹ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای آورده شده است.

جدول ۲. محتوای بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی

جلسه	محتوا
جلسه اول	ارتباط، آشنایی و همدلی
جلسه دوم	آموزش مفاهیم داربست‌سازی، منطقه تقریبی رشد و مفاهیم بارهای درونی، بیرونی و مطلوب شناختی
جلسه سوم	آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی
جلسه چهارم	تمرین راهبردهای شناختی و فراشناختی برای حل مسایل در قالب گروه‌های سه نفره با کمک و نظارت معلم معلم
جلسه پنجم	تمرین راهبردهای شناختی و فراشناختی برای حل مسایل در قالب گروه‌های سه نفره بدون کمک و نظارت معلم (به صورت مستقل)
جلسه ششم	تمرین راهبردهای شناختی برای حل مسایل بصورت فردی با کمک و نظارت معلم و استفاده از کارت حل مسئله
جلسه هفتم	تمرین راهبردهای فراشناختی برای حل مسایل بصورت فردی با کمک و نظارت معلم و استفاده از کارت حل مسئله
جلسه هشتم	دانش‌آموزان بتوانند مراحل راهبردهای شناختی و فراشناختی برای حل مسائل کلامی ریاضی را به صورت مستقل بدون نظارت معلم طی کنند.
جلسه نهم	دانش‌آموزان بتوانند به صورت صحیح در حل مسائل کلامی ریاضی در حداقل ۳ مورد از ۴ مسئله، راهبردهای شناختی و فراشناختی لازم برای حل مسائل کلامی ریاضی را مورد استفاده قرار دهد.

لازم به ذکر است جلسات با توجه به تعطیلی مدارس، در محل کارگاه آموزشی کتابخانه عمومی منصوری، شهرستان بهمئی (استان کهگیلویه و بویراحمد) و با رعایت پروتکل‌های بهداشتی، به صورت یک روز در میان برگزار می‌گردید. معمولاً هر جلسه ۴۵ دقیقه طول می‌کشید. در ابتدای هر جلسه ۱۰ دقیقه به بررسی تکالیف و مرور جلسه قبل اختصاص می‌یافت و در ۳۵ دقیقه باقی‌مانده تکالیف آن جلسه انجام می‌گرفت.

یافته‌ها

در ابتدا اطلاعات توصیفی متغیرهای پژوهش مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۳ مشاهده می‌شود.

جدول ۳. اطلاعات توصیفی متغیرهای پژوهش به تفکیک مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری

متغیر	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		مرحله پیگیری	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
حل مسئله کلامی	۱۳	۱/۸۲	۱۶۷۵	۱/۷۷	۱۶/۴۳	۱/۷۸
پردازش همزمان	۱۳/۹۳	۳/۲۹	۱۷/۵۰	۳/۴۶	۱۷/۸۷	۳/۳۱
برنامه ریزی	۱۶/۶۸	۶/۴۱	۲۱/۲۵	۷/۲۷	۲۱/۱۲	۷/۱۰
پردازش متوالی	۶/۳۱	۲/۱۵	۷/۳۷	۲/۳۹	۷/۱۲	۲/۳۳
توجه	۱۳/۵۰	۲/۳۳	۱۴/۸۷	۲/۷۲	۱۴/۴۳	۳/۱۴

همان گونه که نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد، در تمامی متغیرهای پژوهش، نمرات پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش یافته است، اما تفاوت زیادی در میانگین پس‌آزمون و مرحله پیگیری روش مداخله‌ای مشاهده نمی‌شود. در ادامه مفروضات آزمون اندازه‌گیری‌های مکرر بررسی شد. جهت بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها در گروه پژوهش از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ آورده شده است.

جدول ۴. بررسی نرمالیتی متغیرها با آزمون کولموگروف - اسمیرنوف

مرحله	آزمون	حل مسئله کلامی	پردازش همزمان	برنامه ریزی	پردازش متوالی	توجه
پیش‌آزمون	K-S	۰/۸۶	۰/۹۶	۰/۶۵	۰/۷۲	۰/۹۱
	p	۰/۴۵	۰/۳۲	۰/۷۹	۰/۶۸	۰/۳۷
پس‌آزمون	K-S	۰/۲۱	۰/۳۱	۰/۱۶	۰/۱۸	۰/۱۹
	p	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۲۷	۰/۱۷	۰/۱۰
پیگیری	K-S	۰/۱۵	۰/۲۱	۰/۱۳	۰/۱۷	۰/۱۴
	p	۰/۲۴	۰/۰۶	۰/۲۲	۰/۲۰	۰/۲۰

مطابق با جدول ۴، نتایج آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای تمامی متغیرها در سطح غیرمعنی‌داری قرار دارند که حاکی از نرمال بودن توزیع متغیرها است. لذا بر طبق آنچه تا بدین جا مطرح شد، شرایط برای اجرای تحلیل اندازه‌گیری مکرر فراهم است.

در ادامه، تحلیل اندازه‌گیری‌های مکرر برای متغیرهای حل مسئله کلامی و کارکردهای شناختی در سه بازه زمانی پیش‌آزمون، پس‌آزمون و مرحله پیگیری انجام شد. در این راستا، جدول ۵ نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس چند متغیره را نشان می‌دهد.

جدول ۵. آزمون تحلیل واریانس چند متغیره برای بررسی اثر زمان آزمایش بر ترکیب متغیرهای وابسته

لامبدای ویلکز	حل مسئله کلامی	پردازش همزمان	برنامه ریزی	پردازش متوالی	توجه
F	۶۶/۴۴	۸۹/۵۸	۳۱/۱۷	۱۲/۵۷	۲۵/۷۴
سطح معنی‌داری	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که آزمون تحلیل واریانس چند متغیره برای بررسی اثر مداخله آزمایشی بر ترکیب متغیرهای وابسته در سطح ۰/۰۰۱ معنی‌دار است. با توجه به معنی‌دار بودن این آزمون، جهت بررسی یکسانی کواریانس‌های اندازه‌گیری‌های انجام شده، از آزمون کرویت موخلی استفاده شد که خلاصه نتایج در جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ۶. آزمون کرویت موخلی برای متغیرهای پژوهش

آزمون	حل مسئله کلامی	پردازش همزمان	برنامه ریزی	پردازش متوالی	توجه
کرویت موخلی	۰/۴۲	۰/۷۲	۰/۳۵	۰/۵۶	۰/۲۹
سطح معنی‌داری	۰/۰۰۲	۰/۱۰	۰/۰۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱

نتایج آزمون کرویت (جدول ۶) نشان داد که این آزمون در متغیر پردازش همزمان غیرمعنی‌دار است که نشان دهنده برقراری همسانی واریانس برای این متغیر است. اما مقدار آزمون کرویت موخلی برای متغیرهای حل مسئله، برنامه ریزی، پردازش متوالی و توجه معنی‌دار است، لذا مفروضه همگنی واریانس در این متغیرها برقرار نیست. بنابراین در ادامه، برای بررسی میزان اثربخشی روش مداخله شناختی فراشناختی بر این متغیرها از آزمون گرینهاوس - کیسر استفاده شد. در این راستا، در جدول ۷، نتایج آزمون درون گروهی مشاهده می‌گردد.

جدول ۷. تاثیر مداخله راهبردهای شناختی فراشناختی بر حل مسئله کلامی و مؤلفه‌های کارکردهای شناختی دانش-آموزان

متغیر	منبع اثر	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	F	P	مجذور اتای تفکیکی
حل مسئله کلامی	مداخله	۱۳۸/۵۴	۱/۲۶	۱۰۹/۴۵	۶۷/۴۹	۰/۰۰۱	۰/۸۲
	خطا	۳۰/۷۹	۱۸/۹۸	۱/۶۲			
برنامه ریزی	مداخله	۲۱۶/۱۲	۱/۲۱	۱۷۷/۸۷	۵۶/۶۶	۰/۰۰۱	۰/۷۹
	خطا	۵۷/۲۱	۱۸/۲۲	۳/۱۴			
توجه	مداخله	۱۵/۷۹	۱/۱۷	۱۳/۴۴	۹/۵۲	۰/۰۰۵	۰/۳۸
	خطا	۲۴/۸۷	۱۷/۶۲	۱/۴۱			
پردازش همزمان	مداخله	۱۵۱/۱۲	۲	۷۵/۵۶	۱۰۵/۲۳	۰/۰۰۱	۰/۸۸
	خطا	۲۱/۵۴	۳۰	۰/۷۲			
پردازش متوالی	مداخله	۹/۸۷	۱/۳۸	۷/۱۲	۱۶/۸۴	۰/۰۰۱	۰/۵۳
	خطا	۸/۷۹	۲۰/۷۸	۰/۴۲			

طبق جدول ۷، اثربخشی مداخله آموزشی شناختی-فراشناختی بر حل مسئله کلامی ($F = ۹/۵۲, p < ۰/۰۰۵$)، پردازش همزمان ($F = ۶۷/۴۹, p < ۰/۰۰۱$)، برنامه‌ریزی ($F = ۵۶/۶۶, p < ۰/۰۰۱$)، توجه ($F = ۱۰۵/۲۳, p < ۰/۰۰۱$) و پردازش متوالی ($F = ۱۶/۸۴, p < ۰/۰۰۱$) معنی‌دار است و این معنی‌داری نشان می‌دهد که حداقل بین دو مرحله ارزیابی تفاوت معنی‌دار وجود دارد. به‌طور کلی نتایج آزمون درون گروهی (جدول ۷) نشان می‌دهد که روش مداخله شناختی-فراشناختی توانست بر حل مسئله کلامی، برنامه‌ریزی، توجه، پردازش همزمان و پردازش متوالی به ترتیب با مجذور اتای تفکیکی ۰/۸۲، ۰/۷۹، ۰/۳۸، ۰/۸۸ و ۰/۵۳ اثربخش باشد. با توجه به معنی‌دار بودن نتایج آزمون درون گروهی، جهت اطلاع از محل تفاوت، مقایسه دو به دوی مراحل ارزیابی در جدول ۸ آورده شده است.

جدول ۸ مقایسه‌ی حل مسئله کلامی و کارکردهای شناختی در مراحل سه‌گانه مداخله راهبردهای شناختی-فراشناختی

متغیر	زمان ۱	زمان ۲	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	P
حل مسئله کلامی	پیش آزمون	پس آزمون	-۳/۷۵	۰/۳۵	۰/۰۰۱
	پس آزمون	پیگیری	-۳/۴۴	۰/۴۷	۰/۰۰۱
	پس آزمون	پیگیری	۰/۳۱	۰/۲۲	۰/۵۲
برنامه‌ریزی	پیش آزمون	پس آزمون	-۴/۵۶	۰/۵۶	۰/۰۰۱
	پس آزمون	پیگیری	-۴/۴۳	۰/۶۰	۰/۰۰۱
	پس آزمون	پیگیری	۰/۱۳	۰/۲۲	۰/۹۹۰
توجه	پیش آزمون	پس آزمون	-۱/۳۷	۰/۲۹	۰/۰۰۱
	پس آزمون	پیگیری	-۰/۹۴	۰/۴۳	۰/۱۴۰
	پس آزمون	پیگیری	۰/۴۳	۰/۲۰	۰/۱۵۰
پردازش همزمان	پیش آزمون	پس آزمون	-۳/۵۶	۰/۲۶	۰/۰۰۱
	پس آزمون	پیگیری	-۳/۹۳	۰/۳۷	۰/۰۰۱
	پس آزمون	پیگیری	-۰/۳۸	۰/۲۵	۰/۴۹۰
پردازش متوالی	پیش آزمون	پس آزمون	-۱/۰۶	۰/۲۱	۰/۰۰۱
	پس آزمون	پیگیری	-۰/۸۱	۰/۲۳	۰/۰۰۸
	پس آزمون	پیگیری	۰/۲۵	۰/۱۱	۰/۱۲۰

با توجه به نتایج حاصل از جدول ۸، میانگین حل مسئله کلامی، برنامه‌ریزی، پردازش همزمان و پردازش متوالی در پیش‌آزمون کمتر از پس‌آزمون است که نشان‌دهنده آن است که مداخله آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی دارای تاثیر معنی‌دار بر افزایش این مؤلفه‌هاست. همچنین، میانگین حل مسئله کلامی، برنامه‌ریزی، پردازش همزمان و پردازش متوالی در پیش‌آزمون کمتر از مرحله پیگیری است که نشان‌دهنده آن است که تاثیر مداخله آموزشی در پیگیری نیز حفظ شده است. اما بین میانگین پس‌آزمون و مرحله پیگیری در هیچ یک از متغیرها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. این

امر حاکی از آن است که اثر مداخله آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی بر حل مسئله، برنامه‌ریزی، پردازش همزمان و پردازش متوالی در بلندمدت کاهش معنی‌داری نداشته است. میانگین توجه در پیش‌آزمون کمتر از پس‌آزمون است که نشان دهنده آن است که مداخله شناختی فراشناختی دارای تاثیر معنی‌دار بر افزایش توجه است. اما، بین میانگین پیش‌آزمون و پیگیری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد که نشان دهنده آن است که تاثیر مداخله آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی در بلندمدت حفظ نشده است. همچنین، بین میانگین پس‌آزمون و مرحله پیگیری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد که حاکی از آن است که مداخله آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی نتوانسته در بلندمدت باعث افزایش توجه به صورت معنی‌داری گردد.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی مداخله آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی بر کارکردهای شناختی و حل مسئله کلامی ریاضی در دانش‌آموزان دچار اختلال خاص یادگیری ریاضی انجام شد. نتایج، اثربخشی آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی را بر کارکردهای شناختی و حل مسئله کلامی، در دانش‌آموزان دارای اختلال خاص یادگیری ریاضی تایید کردند. نتایج پژوهش نشان داد که بسته آموزش راهبردهای شناختی-فراشناختی، بر حل مسئله کلامی ریاضی در دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری خاص در ریاضی تاثیر دارد. این یافته با مطالعات دوسه‌ت و دوکرن (۲۰۱۹)، گاسکویین و همکاران (۲۰۱۷)، بیات، لی، سونگ و هان (۲۰۱۶)، باباخانی (۲۰۱۱)، در یک راستا است. قاسمی قشلاق، سپهریان آذر و کیهان (۱۳۹۷) و محمدی آریا و همکاران (۱۳۹۱) نیز نشان دادند که مهارت‌های شناختی و فراشناختی می‌توانند بر حل مسئله تاثیر مثبت داشته باشند. حل مسئله ریاضی شامل فرآیندهای شناختی متعددی است که دانش‌آموزان برای درک و تلفیق اطلاعات مسئله، تولید و حفظ تصاویر ذهنی از مسئله، ایجاد یک راه حل مناسب و همچنین محاسبه پاسخ‌ها نیاز دارند. براساس نظریه سوولر (۲۰۱۶)، با کاهش بار شناختی بیرونی و با استفاده از راهبردهای شناختی و فراشناختی، یادگیری مطالب برای دانش‌آموز آسان می‌شود و انتقال اطلاعات از حافظه کوتاه مدت به حافظه بلندمدت بهبود می‌یابد (تریفرز، ۲۰۱۹). لذا ترکیب فراشناخت بر پایه توجه به خودگویی، پایش و پرسیدن می‌تواند به سبک شدن این بار شناختی کمک کند و نهایتاً یادگیری و حل مسئله را در دانش‌آموزان تسهیل کند. از سویی با توجه به اینکه یکی از ویژگی‌های اصلی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری، ضعف در فراشناخت نسبت به مسائل است،

در بسته آموزشی حاضر فراشناخت به خودنظم دهی دانش‌آموزان کمک کرد تا به‌طور هدفمند با موضوع برخورد کنند و راهبردهای مناسب یادگیری را در حل مسئله بکار گیرند و بر حسب ضرورت راهبردهای خود را تغییر دهند و در نتیجه به‌طور موثری مسائل را حل کنند. راهبردهای شناختی و فراشناختی، روش‌هایی هستند که روی موضوعات یادگیری کار کرده و تمایل به تفسیر، فهم و کسب اطلاعات را فراهم آورده و زمینه تقویت فرآیند تفکر را موجب می‌گردند و دستیابی به اهداف شناختی را تسریع می‌بخشند (شلیفر و دال، ۲۰۰۹)؛ لذا به‌طور مستقیم بر توانایی حل مسئله تاثیرگذار هستند. فراشناخت با تقویت تفکر در مورد شیوه تفکر و شناخت‌ها، امکان ارزیابی بهتر مسئله و راه حل‌های رسیدن به پاسخ و حل مسئله ریاضی را فراهم می‌کند و به‌نظر منطقی می‌رسد که ترکیب راهبردهای فراشناختی و شناختی به بهبود مهارت حل مسئله کلامی و تسهیل و درک بهتر مسائل کلامی ریاضی در دانش‌آموزان دارای ناتوانی ریاضی منجر شود.

همچنین نتایج نشان داد دانش‌آموزانی که در معرض بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی قرار گرفتند از نظر نمره کارکردهای شناختی چهارگانه PASS عملکرد بهتری نشان دادند. با توجه به اینکه فرآیندهای شناختی PASS، عناصر اصلی سازنده عملکرد هوشی است (ناگلیری و گاتلینگ، ۱۹۹۷)، این نتیجه بدیع نشان دهنده‌ی این است که می‌توان با آموزش‌های مناسب عملکرد مغزی را متاثر کرد. بنابر توصیف ناگلیری و پیفیر^۲ (۱۹۸۳) هر شکل از فعالیت آگاهانه، همیشه یک سیستم عملکردی پیچیده است و از طریق عملکرد ترکیبی کارکردهای شناختی PASS انجام می‌شود، که هر یک سهم خود را دارند. نتایج نشان داد دانش‌آموزانی که در معرض بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی قرار می‌گیرند از نظر نمره کارکرد شناختی توجه در پس‌آزمون عملکرد بهتری در مقایسه با پیش‌آزمون دارند. این یافته با مطالعه میلتنون^۳ (۲۰۱۰)، همسو است. در تبیین این یافته می‌توان گفت میزان توجه یادگیرندگان به موضوع درس از عوامل اصلی در امر آموزش و یادگیری است، به‌طوری که بندورا تاکید می‌کند که مرحله ابتدایی هر یادگیری با توجه آغاز می‌شود و اگر توجه کافی نباشد، یادگیری فرد خدشه‌دار می‌گردد (هارتمن و هانفالوی^۴؛ ۲۰۰۱). توجه یکی از مهمترین کارهای عالی ذهن است و به تنهایی یکی از جنبه‌های اصلی ساختار شناختی و فراشناختی است که در ساختار هوش، حافظه و ادراک نیز نقش مهمی دارد. نارسایی توجه یکی از هسته‌های اصلی ناتوانی‌های یادگیری به ویژه ناتوانی ریاضی است (سیدمن^۵؛ ۲۰۰۶). تاکید ویژه برنامه‌های شناختی و فراشناختی از طریق توالی راهبردهای شناختی و فراشناختی و کاهش بار شناختی مسائل کلامی، بر توجه به عنوان یک عملکرد ذهنی، موجب بهبود این فرآیند شده و در نتیجه کارکردهای

^۱ Naglieri & Gottling

^۲ Naglieri & Pfeiffer

^۳ Milton

^۴ Hartman & Hunfalvay

^۵ Seidman

شناختی را ارتقاء بخشیده است، ولی اثربخشی در مرحله پس‌آزمون بر کارکرد شناختی توجه، به دلیل ضعف شدید دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری خاص در این حوزه، در بلندمدت ماندگار نشد. دانش‌آموزانی که در معرض بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی قرار گرفتند از نظر نمره کارکرد شناختی پردازش همزمان عملکرد بهتری نسبت به نمره آغازین خود داشتند. پردازش همزمان، فرآیند ذهنی است که پس از اینکه محرک‌های خاص دارای یک ویژگی مشترک تشخیص داده شدند، محرک‌های فردی را در یک واحد کلی ادغام می‌کند و باعث می‌شود کلمات به صورت یک متن یکپارچه درک شوند. این نتیجه با یافته‌های مورونو و سالدانا (۲۰۰۵) و شیران و برزنیتز^۲ (۲۰۱۱) همخوانی دارد. در واقع درصد بالایی از دانش‌آموزانی که اختلال یادگیری دارند در عامل پردازش اطلاعات عملکرد پایینی دارند (بروکس^۳ و همکاران، ۲۰۰۶). بر اساس رویکرد روان‌شناختی خبرپردازی، هر تدبیری که به پردازش اطلاعات کمک کند در واقع به یادگیری و یادآوری کمک خواهد کرد. این تدابیر که توسط روان‌شناسان خبرپردازی ابداع گردیده، راهبردها یا استراتژی‌های یادگیری (شناختی و فراشناختی) نامیده شده‌اند (سیف، ۱۳۸۲). بنابراین آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی بر پردازش همزمان اطلاعات و درک بهتر متون دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص تاثیر دارد. دانش‌آموزانی که در معرض بسته آموزشی راهبردهای شناختی-فراشناختی قرار داشتند از نظر نمره کارکرد شناختی پردازش متوالی عملکرد بهتری نسبت به نمره آغازین خود داشتند. این یافته با نتیجه سوانسون، بریگ، مورای و الوارد^۴ (۲۰۰۳) در یک راستا است، چرا که پردازش متوالی به عنوان عنصر دیگری از کارکردهای شناختی تاثیر زیادی در عملکرد دانش‌آموزان دارد. راهبردهای شناختی و فراشناختی و برنامه‌های تنظیم شده در این مداخلات به بهبود عملکرد و سرعت پردازش اطلاعات در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص کمک می‌نماید. پردازش متوالی بیانگر یک روند ذهنی است که طی آن محرک‌ها در یک سریال خاص قرار می‌گیرند و فهم محرک‌های یک متن را به صورت زنجیروار و نسبت به هم، تسهیل می‌کند (لوریا^۵؛ ۱۹۷۳). این ویژگی با تکرار کلمات یا اعداد مانند مهارت‌های فراختای عددی (رو به جلو یا عقب) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

بسته راهبردهای شناختی-فراشناختی با تمرکز بر خلأ نظری در حوزه‌ی آموزش و مبتنی بر رویکردهای بار شناختی سنولر، نظریه ویگوتسکی و نظریه PASS با نگاهی همه‌جانبه و با بهره‌گیری از نقاط قوت این رویکردها طراحی شده است. بر اساس دیدگاه‌های عنوان شده، با توجه به اینکه

^۱ Moreno & Saldana

^۲ Shiran & Breznitz

^۳ Brooks

^۴ Swanson, Bridge, Murray, & Alvord

^۵ Luria

دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری از یکپارچه سازی حواس، فراشناخت راهبردی و دانشی، توجه ضعیف و راهبردهای شناختی رشد نایافته برخوردارند، تا حد امکان باید بر آموزش‌های صریح و داربست‌سازی یادگیری، توجه به منطقه تقریبی رشد، نقش فعال دانش‌آموز در یادگیری و مهمتر از همه ترتیب، توالی و ساختارمندی روش آموزش توسط معلم تأکید شود. لذا بسته آموزشی راهبردها با چنین هدفی طراحی و اثربخشی آن مورد تأیید قرار گرفت.

توفیق بسته در کارکرد شناختی همزمان، به دلیل ضعف دانش‌آموز دچار اختلال یادگیری خاص در فرآیندهای شناختی یکپارچه‌نگر است. بسته آموزشی راهبردهای شناختی- فراشناختی با تکرار هفت مرتبه‌ای راهبردهای فراشناختی برای هر یک از راهبردهای شناختی، به صورت پیوسته، یکپارچه‌نگری را در فهم، بازنمایی و اقدام برای حل مسئله یادآور می‌شود.

یکی از مزیت‌های رقابتی دیگر این بسته استفاده از کانال‌های حسی گوناگون برای جلب توجه و درگیر کردن حافظه‌ی کوتاه مدت برای انتقال اطلاعات به حافظه بلندمدت است. بسته با استفاده از کانال‌های حسی گوناگون (شنیداری و دیداری) به خودکار شدن استفاده از راهبردهای رشدیافته با حداقل بار شناختی کمک می‌کند. به گونه‌ای که با پردازش شنیداری در مراحل اول و دوم راهبردهای شناختی (خواندن و برگرداندن) و با پردازش دیداری (تصویرسازی) در مرحله سوم، یک مسئله بازنمایی و مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

به صورت ساختاری، ترتیب و توالی و کلی‌نگری فراشناختی در هر مرحله و یادآوری‌های مکرر و الگوریتم برنامه‌ریزی شده حاکم بر بسته، یادگیری را برای دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری خاص در ریاضی تسهیل می‌کند.

به صورت محتوایی، با توجه به جامعیت بسته آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی به دلیل بهره‌مندی از نظریات و دیدگاه‌های مختلف، این بسته به گونه‌ای تنظیم شده است که فارغ از محتوای تکلیف، کانال‌های حسی مختلف را برای دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری خاص در ریاضی مورد استفاده قرار می‌دهد و باعث بهبودی کارکردهای شناختی و مهارت‌های تحصیلی به صورت صریح و غیرصریح می‌شود.

به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که بسته راهبردهای شناختی و فراشناختی تدوین شده براساس نظریات ویگوتسکی، PASS و سوولر تاثیر مثبتی بر بهبود کارکردهای شناختی و حل مسئله کلامی ریاضی در دانش‌آموزان دچار اختلال خاص یادگیری ریاضی دارد.

در پژوهش حاضر به دلیل محدودیت‌های کرونایی و نیز زمان‌بر بودن مدت اجرای پژوهش، خانواده‌ها از اجرای پژوهش استقبال نمی‌کردند، به طوری که پژوهشگر به نمونه محدود دسترسی داشت، از این رو، و بنابر صلاحدید اساتید راهنما و مشاور از طرح نیمه آزمایشی تک گروهی با مرحله پیگیری استفاده شد. همچنین به دلیل محدودیت‌های کرونا و تعداد دانش‌آموزان دچار اختلال

یادگیری خاص ریاضی، در تعمیم نتایج باید دقت لازم صورت گیرد. به طور کلی و بر اساس نتایج حاصل از پژوهش پیشنهادات زیر مطرح می‌گردد:

۱- بسته آموزشی تدوین شده در گروه‌های مختلف با مشکلات متنوع به اجرا درآید تا تعمیم‌پذیری برنامه آموزشی مورد نظر جهت بررسی محتوا و روش‌های آموزشی به کار گرفته شده افزایش یابد.

۲- بسیاری از مشکلات یادگیری و انتقال یادگیری ناشی از فقدان مهارت‌ها و راهبردهای فراشناختی است. مهارت‌ها و راهبردهای بسته آموزشی راهبردهای شناختی-فراشناختی به فرد امکان انتخاب، کنترل، نظارت، مدیریت و در نتیجه بهبود فرآیندهای شناختی را می‌دهد. بنابراین لازم است دانش‌آموزان در زمینه مهارت‌های فراشناختی از قبیل خودنظم‌دهی، نظارت بر خود، برنامه‌ریزی و تعیین هدف، آموزش لازم را ببینند تا بر راهبردهای شناختی مسلط شوند و پایه یادگیری‌های جدید ایجاد شود. در غیر این صورت حل تکالیف جدید که قبلاً با آن مواجه نشده‌اند، برایشان مشکل است.

۳- با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان چنین استدلال کرد که آموزش از طریق بسته‌ی آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی به بهبود حل مسئله کلامی و کارکردهای شناختی منجر خواهد شد. لذا پیشنهاد می‌شود با توجه به آموزش ساده، صریح و ساختارمند این قبیل برنامه‌های آموزشی و نیازمندی کودکان به آموزش در خانه در شرایط بحرانی مانند بیماری کووید-۱۹، مسئولان آموزش و پرورش، بسته‌ی آموزش راهبردهای شناختی-فراشناختی را به صورت کارگاهی به والدین آموزش دهند.

۴- بسته آموزشی در دوره‌های ضمن خدمت آموزش و پرورش مورد استفاده قرار گیرد.

۵- پیشنهاد می‌شود مربیان، مشاوران و روان‌شناسان به طور کلی در حوزه یادگیری و به طور ویژه هنگام کار با کودکان دارای اختلالات یادگیری خاص ریاضی از بسته آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی برای بهبود وضعیت یادگیری دانش‌آموزان و کاهش بار شناختی آنان استفاده کنند.

۶- با توجه به نتایج به دست آمده، برای اثربخشی بسته‌های آموزشی درسی، مخصوصاً برای دانش‌آموزان دچار اختلال خاص یادگیری، بهتر است این بسته‌ها به گونه‌ای طراحی شوند که فارغ از محتوای ارایه شده به دانش‌آموز، کانال‌های حسی مختلف او را درگیر کنند.

۷- با توجه به اینکه کارکرد شناختی پردازش همزمان، ریشه در توانمندی‌های بصری فضایی دانش‌آموزان دارد، برای اثربخشی بیشتر باید از تکالیفی برای دانش‌آموزان استفاده شود که بیشترین استفاده را از این نوع پردازش دارند.

منابع

الف. فارسی

- آموزش و پرورش ایالت بریتیش کلمبیا (۲۰۱۱ / ۱۳۹۴). اختلالات یادگیری، راهبردهایی برای معلمان. ترجمه معصومه خسروی و عباس عبدالحسین‌زاده، سمنان: انتشارات دانشگاه سمنان.
- سیف، علی اکبر. (۱۳۸۲). روان‌شناسی پرورشی نوین. تهران: انتشارات دوران.
- قاسمی قشلاق، مهسا؛ سپهریان آذر، فیروزه و کیهان، جواد. (۱۳۹۷). اثربخشی آموزش راهبردهای شناختی- فراشناختی بر حل مسئله، حافظه عددی و خودکارآمدی ریاضی دانش‌آموزان. *دوفصلنامه راهبردهای شناختی در یادگیری*، ۶(۱۱)، ۲۱۵-۲۳۲.
- قمری گیوی، حسین؛ نریمانی، محمد و محمودی، هیوا. (۱۳۹۱). اثر بخشی نرم افزار پیشبرد شناختی بر کارکردهای اجرایی، بازداری پاسخ و حافظه کاری کودکان دچار نارساخوانی و نقص توجه/ بیش‌فعالی. *ناتوانی‌های یادگیری*، ۲، ۹۸-۱۱۵.
- کاپلان، هارولد و سادوک، ویرجینیا. (۲۰۰۷ / ۱۳۹۸). خلاصه روان‌پزشکی آمریکا. ترجمه: فرزین رضاعی. تهران: انتشارات ارجمند.
- محمدی‌آریا، علیرضا؛ سیف نراقی، مریم؛ دلاور، علی و سعدی‌پور، اسماعیل. (۱۳۹۱). تأثیر آموزش راهبردهای شناختی و شناختی- فراشناختی بر عملکرد حل مسئله و رفتار سازشی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی. *فصلنامه افراد استثنایی*، ۲(۸)، ۷۵-۵۵.

ب. انگلیسی

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical of Mental Disorders* (5th Ed.). USA: American Psychiatric Association.
- Anderson, J. R., Betts, S., Ferris, J. L., & Fincham, J. M. (2011). Cognitive and metacognitive activity in mathematical problem solving: prefrontal and parietal patterns. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 11(1), 52-67.
- Arsalidou, M., & Taylor, M. J. (2011). Is $2 + 2 = 4$? Meta-analyses of brain areas needed for numbers and calculations. *Neuroimage*, 54(3), 2382-2393.
- Babakhani, N. (2011). The effect of teaching the cognitive and meta-cognitive strategies (self-instruction procedure) on verbal math problem-solving performance of primary school students with verbal problem-solving difficulties. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 563-570.
- Bayat, S., Li, Y., Song, L., & Han, Z. (2016). Matching theory: Applications in wireless communications. *IEEE Signal Processing Magazine*, 33(6), 103-122.
- Berkeley, S., & Larsen, A. (2018). Fostering self-regulation of students with learning disabilities: Insights from 30 years of reading comprehension intervention research. *Learning Disabilities Research & Practice*, 33(2), 75-86.
- Berninger, V. W., Richards, T. L., & Abbott, R. D. (2015). Differential diagnosis of dysgraphia, dyslexia, and OWL LD: Behavioral and neuroimaging evidence. *Reading and Writing*, 28(8), 1119-1153.
- Bonifacci, P., Tobia, V., Marra, V., Desideri, L., Baiocco, R., & Ottaviani, C. (2020). Rumination and emotional profile in children with specific learning disorders and

- their parents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2), 389-403.
- Brooks, T. M., Mittermeier, R. A., da Fonseca, G. A., Gerlach, J., Hoffmann, M., Lamoreux, J. F., & Rodrigues, A. S. (2006). Global biodiversity conservation priorities. *Science*, 313(5783), 58-61.
- Connolly, A., Nachtman, W., & Prichett, E. (1988). *KeyMath diagnostic arithmetic test-Revised*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Culaste, I. C. (2011). Cognitive skills of mathematical problem solving of grade 6 children. *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research*, 1(1), 120-125.
- Desoete, A., & De Craene, B. (2019). Metacognition and mathematics education: An overview. *ZDM-Mathematics Education*, 51, 565-575.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168.
- Dignath, C., & Büttner, G. (2018). Teachers' direct and indirect promotion of self-regulated learning in primary and secondary school mathematics classes—insights from video-based classroom observations and teacher interviews. *Metacognition and Learning*, 13(2), 127-157.
- Fletcher, J. M., & Miciak, J. (2017). Comprehensive cognitive assessments are not necessary for the identification and treatment of learning disabilities. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 32(1), 2-7.
- Gascoine, L., Higgins, S., & Wall, K. (2017). The assessment of metacognition in children aged 4–16 years: a systematic review. *Review of Education*, 5(1), 3-57.
- Geary, D.C. (2013). Consequences, characteristics and causes of mathematical learning disabilities and persistent low achievement. *Current Directions in Psychological Science*, 22(1), 23-27.
- Hartman, J. M., & Hunfalvai, T. (2001). *Effect of attentional focus on learning the basic cast for fly fishing*. Master's thesis, University of Virginia, VA, USA.
- Ifenthaler, D., Eseryel, D., & Ge, X. (2012). Assessment for game-based learning. In *Assessment in game-based learning* (pp. 1-8). New York, NY: Springer.
- Iglesias-Sarmiento, V., Deaño Alfonso, S., & Conde, Á. (2017). Mathematical learning disabilities and attention deficit and/or hyperactivity disorder: A study of the cognitive processes involved in arithmetic problem solving. *Research in Developmental Disabilities*, 61, 44–54.
- Im, S. H., & Jitendra, A. K. (2020). Analysis of proportional reasoning and misconceptions among students with mathematical learning disabilities. *The Journal of Mathematical Behavior*, 57, 100753.
- Jena, S. P. K. (2013). *Learning disability theory to practice*. SAGE Publications India Pvt Ltd, B1/I-1 Mohan Cooperative Industrial Area, Mathura Road, New Delhi 110 044, India.
- Jenks, K., Lishout, E. (2009). Arithmetic difficulties in children cerebral palsy are related to executive function and working memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50(7), 824-825.
- Krawec, J., & Montague, M. (2012). *A focus on cognitive strategy instruction* (Issue 19). Current Practice Alerts, Teaching LD. org.
- Krawec, L. (2014). Problem representation and mathematical problem solving of students of varying math ability. *Journal of Learning Disabilities*, 47(2) 103–115.
- Kroesbergen, E. H., Van Luit, J. E. H., & Naglieri, J. A. (2003). Mathematics learning difficulties and PASS cognitive processes. *Journal of Learning Disabilities*, 36(6), 574-582.
- Luria, A. R. (1973). The frontal lobes and the regulation of behavior. In *Psychophysiology of the frontal lobes* (pp. 3-26). Academic Press.
- Ma, L., Du, X., Hau, K. T., & Liu, J. (2018). The association between teacher–student

- relationship and academic achievement in Chinese EFL context: A serial multiple mediation model. *Educational Psychology*, 38(5), 687–707
- Melby-Lervag, M., Redick, T. S., & Hulme, C. (2016). Working memory training does not improve performance on measures of intelligence or other measures of “far transfer:” Evidence from a meta-analytic review. *Perspectives on Psychological Science*, 11, 512–534.
- Melin, P., Castillo, O., Kacprzyk, J., Reformat, M., & Melek, W. (Eds.). (2018). *Fuzzy logic in iIntelligent system design: Theory and applications* (Vol. 648). Springer
- Milton, N. (2010). *The Lessons Learned Handbook: Practical approaches to learning from experience*. London: Elsevier.
- Montague, M. (1992). The effects of cognitive and metacognitive strategy instruction on the mathematical problemsolving of middle school students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 230–248.
- Montague, M., & Applegate, B. (1993). Middle school students' mathematical problem solving: An analysis of think-aloud protocols. *Learning Disability Quarterly*, 16(1), 19-32.
- Montague, M., & Dietz, S. (2009). Evaluating the evidence base for cognitive strategy instruction and mathematical problem solving. *Exceptional Children*, 75(3), 285-302.
- Montague, M., Krawec, J., Enders, C., & Dietz, S. (2014). The effects of cognitive strategy instruction on math problem solving of middle-school students of varying ability. *Journal of Educational Psychology*, 106(2), 469–481.
- Moreno, J., & Saldaña, D. (2005). Use of a computer-assisted program to improve metacognition in persons with severe intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 26(4), 341-357.
- Mutlu, Y. (2019). Math anxiety in students with and without math learning difficulties. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(5), 471-475.
- Naglieri, J. A., & Das, J. P. (2005). Planning, Attention, Simultaneous, Successive (PASS) theory: A revision of the concept of intelligence. In D. P. Flanagan, & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment* (2nd Ed., pp. 136-182). New York: Guilford.
- Naglieri, J. A., & Otero, T. M. (2018). The cognitive assessment system-2: From theory to practice. In Flanagan, D. P., & Harrison, P. L. (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (4th Ed.). New York, NY: Guilford Press.
- Naglieri, J. A., & Pfeiffer, S. I. (1983). Stability and concurrent validity of the Peabody Individual Achievement Test. *Psychological Reports*, 52(2), 672-674.
- Naglieri, J. A., & Rojahn, J. (2004). Construct validity of the PASS theory and CAS: Correlations with achievement. *Journal of Educational Psychology*, 96(1), 174-181.
- Naglieri, J. A., & Gottling, S. H. (1997). Mathematics instruction and PASS cognitive processes: An intervention study. *Journal of Learning Disabilities*, 30(5), 513-520.
- Passolunghi, M. C., & Mammarella, I. C. (2012). Selective spatial working memory impairment in a group of children with mathematics learning disabilities and poor problem-solving skills. *Journal of Learning Disabilities*, 45(4), 341-350.
- Phonapichat, P., Wongwanich, S., & Sujiva, S. (2014). An analysis of elementary school students' difficulties in mathematical problem solving. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116(1), 3169-3174.
- Poletti, M., Carretta, E., Bonvicini, L., & Giorgi-Rossi, P. (2018). Cognitive clusters in specific learning disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 51(1), 32-42.

- Power, J. D., Cohen, A. L., Nelson, S. M., Wig, G. S., Barnes, K. A., Church, J. A., et al. (2011). Functional network organization of the human brain. *Neuron*, 72, 65-78.
- Rubio-Casal, A. E., Castillo, J. M., Luque, C. J., & Figueroa, M. E. (2003). Influence of salinity on germination and seeds viability of two primary colonizers of Mediterranean salt pans. *Journal of Arid Environments*, 53(2), 145-154.
- Schleifer, L. L., & Dull, R. B. (2009). Metacognition and performance in the accounting classroom. *Issues in Accounting Education*, 24(3), 339-367.
- Schneider, W. J., & McGrew, K. (2012). The Cattell-Horn-Carroll (CHC) model of intelligence v2. 2: A visual tour and summary. *Institute for Applied Psychometrics (IAP)*, 1, 3-13.
- Seidman, L. J. (2006). Neuropsychological functioning Archive of SID in people with ADHD across the lifespan. *Clinical Psychology Review*, 26, 466-485.
- Sengul, S., & Katranci, Y. (2015). Meta-cognitive aspects of solving indefinite integral problems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 197(1), 622-629.
- Shiran, A., & Breznitz, Z. (2011). The effect of cognitive training on recall range and speed of information processing in the working memory of dyslexic and skilled readers. *Journal of Neurolinguistics*, 24(5), 524-537.
- Slavin, K. V., Nersesyan, H., & Wess, C. (2006). Peripheral neurostimulation for treatment of intractable occipital neuralgia. *Neurosurgery*, 58(1), 112-119.
- Swanson, K. R., Bridge, C., Murray, J. D., & Alvord Jr, E. C. (2003). Virtual and real brain tumors: Using mathematical modeling to quantify glioma growth and invasion. *Journal of the neurological sciences*, 216(1), 1-10.
- Sweller, J. (2016). Story of a research program. *Education Review*, 23.
- Taddei, S., Cartocci, S., & Venditti, F. (2009). Processi cognitivi e disturbi specifici dell'apprendimento: il contributo diagnostico del Cognitive Assessment System. *Processi cognitivi e disturbi specifici dell'apprendimento*, 1000-1014.
- Taddei, S., Contena, B., Caria, M., Venturini, E., & Venditti, F. (2011). Evaluation of children with attention deficit hyperactivity disorder and specific learning disability on the WISC and Cognitive Assessment System (CAS). *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 29, 574-582.
- Treffers, A. (2019). Direct instruction and problem-solving: Critical examination of Cognitive Load Theory from the perspective of mathematics education. *The Mathematics Enthusiast*, 16(1), 607-620.
- Tschantcher, N., & Hauk, O. (2016). Frontal and Parietal Cortices Show Different Spatiotemporal Dynamics across Problem-solving Stages. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 28(8), 1098-1110. doi:10.1162/jocn_a_00960
- Vygotsky, L. S. (1978). Socio-cultural theory. *Mind in Society*, 6, 52-58.
- Wang, X., Georgiou, G. K., Das, J. P., & Li, Q. (2012). Cognitive processing skills and developmental dyslexia in Chinese. *Journal of Learning Disabilities*, 45(6), 526-537.
- Wechsler, D. (2014). Wechsler intelligence scale for children (5th Ed.). Bloomington, MN: Pearson.
- Weiss, L. G., Saklofske, D. H., Holdnack, J. A., & Prifitera, A. (2015). WISC-V assessment and interpretation: Scientist-practitioner perspectives. Academic Press.
- Wong, T. T. Y., Ho, C. S. H., & Tang, J. (2014). Identification of children with mathematics learning disabilities (MLDs) using latent class growth analysis. *Research in Developmental Disabilities*, 35(11), 2906-2920.
- Yang, C. (2005). *Learning strategy use of Chinese PhD students of social sciences in Australian universities*. Unpublished doctoral thesis, Griffith University, Brisbane.
- Zhu, N. (2015). Cognitive strategy instruction for mathematical word problem-solving of



English Abstract

**Development and Validation of an Instructional Package of Cognitive and Metacognitive Strategies based on Vygotsky and
www.ijerph.informaworld.com
Cognitive Functions and Verbal Math Problem Solving in Students with Special Math Learning Disabilities**

Abbasali Soleymani Khashab*, Faribor Dortaj, Esmaeil Sadipour***, Ali Delavar****, Kamran Shivandi*******

The aim of this study was to develop and validate an instructional package of cognitive and metacognitive strategies and explore its effectiveness on cognitive functions and the ability to solve verbal math problems in students with special math learning disabilities. The study was designed with a pretest, posttest, and follow up. The statistical population of the study consisted of all fourth-grade elementary students with special learning disabilities in Bahmaei city in 2009-2010 academic year. From this population, 16 pupils were selected as the research sample via purposive sampling method. The package was compiled in the form of 9 sessions of 45 minutes and was validated using content validation technique. The instruments used in the study included a researcher-made word problems test in five parallel forms, KeyMath diagnostic assessment, and Wechsler Intelligence Scale for Children. The results showed that the educational package of cognitive and metacognitive strategies could significantly increase cognitive functions and verbal math problem solving in students with special math learning disabilities. In addition, cognitive functions and word problem solving in students were followed up after the post-test; no noticeable change was observed in the posttest after one month. The finding demonstrates the effectiveness of the training package of cognitive and metacognitive strategies in the long run.

Keywords: cognitive and metacognitive strategies instructional package, cognitive functions, math specific learning disorder, verbal math problem solving

* Phd Student of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. (a.soleymani.kh@gmail.com).

** Professor, Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. (corresponding author) (dortajf@atu.ac.ir).

*** Professor, Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. (ebiabangard@gmail.com).

**** Professor, Department of Assessment and Measurement, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. (delavarali@yahoo.com).

***** Assistant Professor, Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. (ksheivandi@gmail.com).