

اثربخشی آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی بر حل مسئله، حافظه عددی و خودکارآمدی ریاضی دانش آموزان

The Effectiveness of teaching Cognitive and Metacognitive Strategies on Problem Solving, Numerical memory and Mathematics Self-Efficacy in Students

مهسا قاسمی قشلاق^۱، فیروزه سپهریان آذر^{۲*} و جواد کیهان^۳

پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۰۷/۰۸

دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۶/۲۶

چکیده

هدف: هدف از مطالعه حاضر بررسی اثربخشی آموزش راهبردهای شناختی- فراشناختی بر حل مسئله، حافظه عددی و خودکارآمدی ریاضی دانش آموزان بود.

روش: روش پژوهش مطالعه حاضر نیمه آزمایشی با پیش‌آزمون- پس‌آزمون و گروه کنترل بود. جامعه آماری را کلیه دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی ناحیه یک شهر ارومیه در سال تحصیلی ۱۳۹۴-۱۳۹۵ تشکیل دادند. با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای تعداد ۶۰ نفر انتخاب و به‌صورت کاملاً تصادفی در گروه‌های آزمایش (۳۰ نفر) و کنترل (۳۰ نفر) قرار گرفتند؛ و به پرسشنامه خودکارآمدی ریاضی، آزمون برج لندن و حافظه عددی و کسلر پاسخ دادند. گروه آزمایش ۱۰ جلسه تحت آموزش راهبردهای شناختی- فراشناختی قرار گرفت. داده‌های حاصل با روش‌های آماری شاپیرو- ویلک، باکس، لوین و تحلیل کواریانس چند متغیره مورد تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: میانگین گروه‌های آزمایش و کنترل در حل مسئله ($F=44/69$ ، $P=0/001$)، حافظه عددی ($F=12/44$ ، $P=0/001$) و خودکارآمدی ($F=8/88$ ، $P=0/001$) تفاوت معنی‌داری دارند.

نتیجه‌گیری: دانش‌آموزانی که راهبردهای شناختی و فراشناختی را دریافت کرده‌اند، در حل مسئله، حافظه عددی و خودکارآمدی ریاضی پیشرفت نشان دادند.

کلیدواژه‌ها: حل مسئله، حافظه عددی، خودکارآمدی ریاضی، راهبردهای شناختی - فراشناختی.

۱. کارشناسی ارشد روانشناسی تربیتی، دانشگاه ارومیه

۲. استاد گروه روانشناسی دانشگاه ارومیه

۳. استادیار گروه علوم تربیتی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران

۱. مقدمه

در هر کشوری آموزش و پرورش یکی از نظام‌های مهم اجتماعی است. رسالت این نظام علاوه بر انتقال میراث فرهنگی و تجارب بشر به نسل جدید، ایجاد تغییرات مطلوب در شناخت‌ها، نگرش‌ها و در نهایت رفتار کودکان و نوجوانان است. برای نیل به این اهداف در هر کشوری سرمایه‌های فراوانی برای آموزش و پرورش کودکان و نوجوانان هزینه می‌شود. مهم‌ترین دوره تحصیلی در تمام نظام‌های آموزش و پرورش جهان، دوره ابتدایی است، زیرا شکل‌گیری شخصیت و رشد همه‌جانبه فرد در این دوره، بیشتر انجام می‌گیرد (صافی، ۱۳۹۲). آموزش و پرورش دو فرایند مرتبط به هم یعنی آموزش و یادگیری را نشان می‌دهد. فرایندهای آموزش و یادگیری از طریق ارتباط بین معلم، دانش‌آموز و محتوا تحقق می‌یابد (پرات، ۲۰۰۳).

یکی از مهارت‌های مهم در فرایند یادگیری، حل مسئله^۲ است. حل مسئله مهارتی است که برای تجزیه و تحلیل، راهبردی کردن و گشودن موقعیت‌های بغرنج و پاسخگویی به سؤالات مورد استفاده قرار می‌گیرد (آقازاده، ۱۳۹۳). از نظر مورنو و مورنو و سالدانا^۳ (۲۰۰۴)، مهارت حل مسئله شامل فرایندهای شناختی است اما شناخت به‌تنهایی در حل مسئله کافی نیست. حل‌کنندگان مسائل نیازمند تحلیل مشکل برای فهم آن، ارزیابی اطلاعات ویژه برای کفایت آن، سازمان‌دهی برای رویدادها و طراحی یک برنامه، ارزشیابی برنامه عملی موردنظر قبل از اجرا و ارزیابی نتایج آن‌ها می‌باشند. این رفتارها فقط به تفکر و سازمان‌دهی دانش مربوط نمی‌شوند بلکه تنظیم و بازبینی، فهم برنامه‌ریزی و ارزیابی نتایج به‌طور نزدیکی به تفکر در مورد فرایند تفکر و فراشناخت^۴ مربوط است (جلیل آبکنار، ۱۳۹۰). سنگال و کاترانسی^۵ (۲۰۱۵)، ایفن تالر^۶ (۲۰۱۲) و کالسته^۷ (۲۰۱۱) در پژوهش خود تأکید می‌کنند که حل مسئله مستلزم انتخاب یک راهبرد است و جنبه‌های فراشناختی حل مسئله، مورد تأیید قرار گرفته است. مسائل مربوط به ریاضی تحت تأثیر فرایندهای شناختی است و در این میان، پژوهشگران زیادی به کارکردهای اجرایی و فرایندهای کلامی در حل مسئله ریاضی تأکید کرده‌اند (تچنچر و هاگ^۸، ۲۰۱۴؛ آندرسون، بت، فریس و فینچم^۹، ۲۰۱۱؛ آرسالیدو و تیلر^{۱۰}، ۲۰۱۱). انجمن ملی معلمان ریاضی^{۱۱} (۲۰۱۲)؛ فوناپیچات و ونگونیچ^{۱۲}

1. Pratt
2. problem solving
3. Moreno, J., Saldana, D.
4. metacognition
5. Sengul & Katrancı
6. Ifenthaler
7. Culaste
8. Tschentscher & Hauk
9. Anderson, Betts, Ferris & Fincham
10. Arsalidou & Taylor
11. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)
12. Phonapichat & Wongwanich

(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. هال (۱۹۹۹) به نقل از ملکی، (۱۳۸۳) نشان داد که ارائه آموزش راهبردهای فراشناختی (نظارت و کنترل) موجب افزایش توانایی دانش‌آموزان در زمینه حل مسائل پیچیده‌تر و سریع‌تر آن‌ها، شده است. قدم‌پور، یوسفوند و رادمهر (۱۳۹۶) نشان دادند که آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی امید تحصیلی را در گروه آزمایش نسبت به گروه گواه افزایش داد. بیات و معمار (۲۰۱۶) نشان دادند که جنبه‌های شناختی و فراشناختی، می‌توانند پیش‌بینی‌کننده موفقیت در جبر باشد. محمدی آریا، سیف نراقی، دلاور و سعدی‌پور (۱۳۹۱) نیز ادعان می‌کنند راهبردهای شناختی و فراشناختی می‌توانند عملکرد حل مسئله را بهبود بخشند. تأثیر آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی بر حل مسئله کلامی (باباخانی، ۲۰۱۱) و ریاضی (پوته و ابراهیم، ۲۰۱۰)، انتخاب اهداف و خود کارآمدی (نصرالهیان مجرد، شبندی و احمدی گتاب، ۲۰۱۳) دانش‌آموزان نیز تأیید شده است. ون جفر و مود اب (۲۰۱۰) و آزوی (۲۰۱۰) در پژوهش‌های خود، اهمیت فراشناخت و خود کارآمدی ریاضی را مورد توجه قرار داده‌اند. بهرامی و بدری (۱۳۹۶) نشان دادند که دانشجویان دارای انگیزه و خودکارآمدی که از راهبردهای شناختی و فراشناخت استفاده می‌کنند، در عملکرد تحصیلی پرنرژی هستند.

بندورا (۱۹۸۶)، به نقل از نصرالهیان مجرد و همکاران، (۲۰۱۳) خود کارآمدی^۱ را به‌عنوان عقاید افراد درباره توانایی خویش برای یادگیری و انجام مهارت‌های آموخته‌شده تعریف می‌کند. رستگار، قربان جهرمی، سلیم حقیقی و اکبری (۲۰۱۰)، یتالا و آددجی^۲ (۲۰۰۹)، پارجیس و میلر^۳ (۱۹۹۹) و مالپس، نلی و هاکور^۴ (۱۹۹۹)، ارتباط میان خود کارآمدی و پیشرفت در ریاضیات را تأیید کرده‌اند. از نظر آلتن و الدن^۵ (۲۰۱۳)، خودتنظیمی مبتنی بر راهبردهای یادگیری و ادراک خود کارآمدی، پیش‌بینی‌کننده‌های پیشرفت ریاضی هستند. محمدی، درویش، بقال، حاتمی، اسدزاده، احدی (۱۳۹۲)، نشان دادند که آموزش راهبردهای خودتنظیمی (شناختی و فراشناختی) سبب ارتقای سطح انگیزش درونی و خودکارآمدی می‌شود.

از جمله مهارت‌های مهم دیگر در امر تحصیل حافظه است. حافظه یکی از سیستم‌های شناختی است که هم‌زمان به دریافت، ذخیره و بازیابی اطلاعات اقدام می‌کند (درویزه و حسینی، ۱۳۹۴)؛ و در یادگیری نقش کلیدی دارد. اگر حافظه در ثبت و ضبط شخصی را یاری ننماید، نمی‌تواند چیزی را یاد بگیرد، بخواند، بنویسد، حساب کند و حتی صحبت کند (جم، ۱۳۹۱). نورمن بر روابط بین

1. Self-efficacy
2. Ayotolaa & Adedeji
3. Parajes & Miller
4. Malpass, Neli & Hocevar
5. Altun & Erden

یادگیری و حافظه تأکید می‌کند و افزایش یادگیری را با حافظه معادل می‌داند، زیرا به کمک هردو، تجربه تفسیر شده و برحسب طرح‌واره‌های موجود روی آن عمل می‌شود (هرگنهان و السون، ۱۹۷۶؛ ترجمه سیف، ۱۳۹۳). پی بردن به نقش تعیین‌کننده حافظه در یادگیری و دیگر تکالیف پیچیده شناختی، به دانش‌آموزان کمک خواهد کرد که بیشتر و بهتر یاد بگیرند (حاجی‌میرزایی، اسدزاده و کریمی، ۱۳۹۰). الن بدلی (۱۹۷۴)، به نقل از کرمی‌نوری، (۱۳۹۴) حافظه کوتاه‌مدت را حافظه کاری می‌نامد و معتقد است حافظه کاری نظامی است که اجازه می‌دهد که اطلاعات به‌طور هم‌زمان نگهداری و دست‌کاری شوند. حافظه عددی یک جزء مهم از آزمون حافظه کاری است که می‌تواند توانایی به یادآوردن اطلاعات شنوایی را در جهت درست اندازه‌گیری کند. حافظه عددی اشاره به توانایی اشخاص در به خاطر سپردن و یادآوری اعداد دارد که در افراد مختلف متفاوت است. در این حافظه فرد، باید به اعدادی که به وی ارائه می‌شود، توجه کرده و آن‌ها را به‌طور شفاهی و به‌ترتیب بازگو کند و بتواند آن‌ها را به‌طور معکوس بازگو نماید (کازمی و سیف، ۱۳۸۹). یافته‌های پژوهشی حاکی از آن‌اند که بخشی از مشکلات یادگیری دانش‌آموزان به دلیل عدم آگاهی استفاده از راهبردها و مهارت‌های شناختی و فراشناختی است. لذا بسیاری از یادگیرندگان در زمینه خود نظم دهی، خود واری و تشخیص مسائل و مشکلات، نیاز به آموزش دارند (گیج و برلایندر، ۱۹۹۲ به نقل از سیف، ۱۳۸۰). در پژوهشی، امین‌آبادی (۱۳۹۲)، نشان داد که آموزش راهبردهای فراشناختی بر محاسبه عددی، ادراک، حافظه کوتاه‌مدت و میان‌مدت و مهارت‌های خواندن مؤثر بوده است. تحقیقات (مهاجر، ۱۳۸۷، قربانعلی‌نژاد، ۱۳۸۵) نشان دادند که راهبردهای فراشناختی بر ظرفیت حافظه فعال دانش‌آموزان دختر سوم راهنمایی مؤثر است.

همچنین راهبردهای شناختی و فراشناختی^۱ تدابیری هستند که به یادگیری و یادآوری کمک می‌کنند و لازم است در زمینه استفاده از این راهبردها آموزش داده شود (سیف، ۱۳۹۰؛ بابائی امیری، کجیاف، مظاهری، منشی و طالبی، ۱۳۹۴). به عقیده بایلر و شومن^۲ (۱۹۹۳) اصطلاح شناخت به فرآیندهای درون ذهنی یا راه‌های اطلاعات پردازش گفته می‌شوند، راه‌هایی که توسط آن‌ها اطلاعات موردتوجه قرار گرفته، تشخیص داده می‌شوند، به رمز درمی‌آیند، در حافظه ذخیره می‌شوند، از حافظه فراخواند شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند. گیج و برلایندر^۳ (۱۹۹۴) بیان می‌کنند که شناخت یعنی دانستن و در زبان روانشناسی به جریان‌های تفکر و یادگیری و چگونه سازمان دادن، ذخیره‌سازی و به‌کارگیری اطلاعات اشاره دارد. هندری^۴ (۱۹۹۴) به نقل از کرمی و هاشمی، (۱۳۹۲) معتقد است که راهبردهای شناختی، اکتشاف‌هایی برای پردازش اطلاعات هستند. به باور ویلسون (۱۹۹۹) به نقل از زارعی، شهنی کرمزاد و شهنی ییلاق، (۱۳۹۱) فراشناخت به آگاهی،

1. Cognitive and meta cognitive strategies
 2. Bilere & Showman
 3. Gage & Berliner
 4. Hendrie

ارزیابی و نظم دهی افکار مربوط می‌شود، در واقع اگر شناخت عبارت از دریافت، پردازش، نگهداری و انتقال اطلاعات باشد؛ فراشناخت فعالیت است که کنش‌های مربوط به چهار عنصر یاد شده را در برمی‌گیرد و بر آن‌ها نظارت دارد (ملکی، ۱۳۸۴؛ آقازاده، ۱۳۹۰؛ کرمی، کرمی و هاشمی، ۱۳۹۲). فراشناخت حداقل دارای دو جزء دانش و کنترل است، منظور از دانش؛ آگاهی یادگیرنده از مهارت‌ها، استراتژی‌ها و ابزاری جهت اجرای کارآمد یک تکلیف است و کنترل، مستلزم استفاده از مکانیزم‌های خودگردان برای حصول اطمینان از اجرای موفقیت‌آمیز تکالیف است (کرمی و همکاران، ۱۳۹۲).

با توجه به تحقیقات انجام‌شده و مطالب یادشده، حل مسئله، خودکارآمدی و حافظه در یادگیری و آموزش دانش‌آموزان از اهمیت خاصی برخوردار است؛ و نیز مطالعات پیشین حاکی از تأثیر آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی در توانمند ساختن دانش‌آموزان و تربیت نیروی انسانی کارآمد برای جامعه است. لذا سؤال این است که آیا می‌توان از آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی برای افزایش حل مسئله، خودکارآمدی و حافظه سود جست. در پاسخ بر این سؤال فرض شد که آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی بر حل مسئله، حافظه عددی و خودکارآمدی ریاضی تأثیر دارد.

۲. روش پژوهش

روش پژوهش حاضر نیمه آزمایشی با پیش‌آزمون، پس‌آزمون و گروه کنترل است.

۲-۱. جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری این پژوهش را کلیه دانش‌آموزان ششم ابتدایی ناحیه یک شهر ارومیه در سال تحصیلی ۱۳۹۴-۱۳۹۵ تشکیل دادند ($N=2865$). برای نمونه‌گیری از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای بود. ابتدا از میان لیست مدارس ابتدایی دخترانه ناحیه یک شهر ارومیه دو مدرسه به صورت تصادفی انتخاب شد. در سپس از کلاس‌های پایه ششم هر مدرسه یک کلاس به صورت تصادفی انتخاب گردید. در تحقیقات نیمه‌آزمایشی برای هر گروه ۱۵ آزمودنی در نظر گرفته می‌شود (دلاور، ۱۳۸۰). در پژوهش حاضر جهت جلوگیری از افت احتمالی آزمودنی‌ها و افزایش اعتبار بیرونی، تعداد ۶۰ نفر انتخاب و به صورت کاملاً تصادفی در گروه آزمایش (۳۰ نفر) و کنترل (۳۰ نفر) قرار گرفتند. دامنه سنی آزمودنی‌ها ۱۲ و ۱۳ سال بود.

۲-۲. ابزار

آزمون برج لندن: این آزمون از ابزارهای مهم جهت اندازه‌گیری کارکرد اجرایی برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی و حل مسئله است (کریکوریان^۱ و همکاران، ۱۹۹۴؛ لزاک^۲ و همکاران، ۲۰۰۴؛

1. Krikorian

2. Lezak

بارون^۱، ۲۰۰۴) که حیطه‌های برنامه‌ریزی، قدرت پیش‌بینی رویدادهای آتی، توانایی حرکت از مرحله شروع تا مرحله هدف و توانایی بازشناسی دستیابی به هدف، حافظه کاری، بازداری (دفع هشیارانه‌ی امیال و افکار غیرقابل‌پذیرش)، توجه (فرایند شناختی از توجه انتخابی روی یک جنبه از محیط و نادیده گرفتن جنبه‌های دیگر) و حل مسئله (رسیدن از مرحله شروع به مرحله هدف) را می‌سنجد (علیزاده و زاهدی‌پور، ۱۳۸۳؛ کاراحمدی و شهریور، ۱۳۸۵). آزمودنی باید مجموعه‌هایی از مهره‌های رنگی سوار شده بر سه میله عمودی را برای جور شدن با یک هدف مشخص جابه‌جا کند. پاسخ آزمودنی، وقتی صحیح است که موقعیت نهایی، با حداقل حرکت (مطابق برگه راهنما) حاصل شده باشد. پایایی آزمون موردقبول و ۷۹٪ گزارش شده است (لزاک و همکاران، ۲۰۰۴) در ارتباط با نحوه اجرا به آزمودنی گفته می‌شود من از شما می‌خواهم که «این توپ‌ها را روی این پایه‌های چوبی همانند نمونه، مرتب کنید». همچنین، این عمل را باید با تعداد حرکات معینی انجام بدهی الگو را با ۲، ۳ یا ۴ و ۵ حرکت بسازی. هر حرکتی که آزمودنی انجام می‌دهد با نوشتن شناسه و توپ‌های رنگی قرمز، سبز و آبی (ق، س، آ) و شناسه پایه‌های کوتاه، متوسط و بلند (۱) ثبت می‌شود. شیوه‌ی نمره‌گذاری آزمون برای حل مسئله در کوشش اول ۳ نمره، کوشش دوم ۲ نمره و در کوشش سوم ۱ نمره بعد از سه کوشش منجر به شکست منجر نمره‌ی صفر است. حداکثر نمره در این آزمون ۳۶ است. تعداد مسئله‌های حل‌شده، تعداد کوشش‌ها در هر مسئله، زمان تأخیر یا زمان طراحی، زمان آزمایش، تعداد خطا و امتیاز کل محاسبه می‌گردد (سلیمانی، ۱۳۹۴).

مقیاس حافظه‌ی عددی و کسلر (فراخنای ارقام): فراخنای ارقام، یک آزمون حافظه کوتاه‌مدت به شمار می‌رود. آزمودنی باید اطلاعات شنیداری را، به‌عنوان حافظه‌ی توالی شنیداری آوایی، به ترتیب مناسب به یاد آورد و تکرار کند. پاسخ‌های درست مستلزم یک فرآیند دومارحله‌ای است. نخست، اطلاعات باید به‌دقت دریافت شوند که مستلزم توجه و رمزگردانی است. آزمودنی‌هایی که به‌آسانی دچار حواس‌پرتی می‌شوند، در این مرحله مشکل دارند. دوم، آزمودنی باید اطلاعات را به‌درستی به یاد آورد، ترتیب و توالی آن را در نظر بگیرد و آن‌ها را بیان کند. افرادی که احتمالاً نمی‌توانند اطلاعات را به‌درستی دریافت کنند، ممکن است در این مرحله دچار اشکال شوند؛ زیرا نمی‌توانند رد حافظه را به‌اندازه کافی در ذهن خود نگهدار دارند (گری و مارنات، ترجمه پاشاشریفی، ۱۳۸۴). در این آزمون، فهرست‌هایی از ۳ تا ۹ رقم به‌طور شفاهی ارائه می‌شوند و آزمودنی باید آن‌ها را از حفظ بازگو کند. در بخش دوم این آزمون، آزمودنی باید ارقامی را که می‌شنود (۲ تا ۸ رقم) به‌طور معکوس بازگو کند (آناستازی، ترجمه براهنی، ۱۳۶۱). گاهی هنگامی که آزمودنی رقم فعلی را بیان کند، رقم قبلی را فراموش می‌کند. هر چند ارقام مستقیم تکلیفی آسان‌تر و سراسرتر است و مستلزم حافظه طوطی‌وار است، ارقام وارونه پیچیده‌تر است. به‌این‌ترتیب، عملکرد خوب در ارقام وارونه احتمالاً توانایی شخص را در انعطاف‌پذیری، تمرکز و شکیبایی در برابر فشار روانی منعکس

می‌سازد. همچنین، نمره بالا در تکرار ارقام وارونه ممکن است به توانایی ساختن، نگهداری و واری تصویرهای ذهنی دیداری که از محرک‌های شنیداری ساخته شده است، مربوط باشد. نمرات بالا نشانگر حافظه‌ی کوتاه‌مدت شنیداری خوب و توجه عالی است و نمره‌ی پایین نشانه‌ی فقدان توانایی تمرکز است که ممکن است نتیجه‌ی اضطراب یا فرایندهای تفکر غیرمعمول باشد. ضریب پایایی باز آزمایی در فاصله‌های زمانی ۴ تا ۶ هفته، برای فراخوانی ارقام تا ۰/۸۸ بود و همسانی درونی برای نمره‌های خرده‌مقیاس اولیه دارای دامنه‌ی ۰/۷۴ تا ۰/۹۳ در مورد همه‌ی گروه‌های سنی است (گری و مقارنات، ترجمه پاشاشریفی، ۱۳۸۴). سلیمانی، عباسی و طغیانی (۱۳۹۵) آلفای کرونباخ ابزار ۰/۷۶ - ۰/۷۹ گزارش نمودند.

پرسشنامه خودکارآمدی ریاضی: برای سنجش خود کارآمدی ریاضی از پرسش‌نامه ۱۵ سؤالی قنبرزاده علمداری (۱۳۸۰) استفاده شد. این آزمون بر اساس آزمون ۲۲ سؤالی که در فرانسه توسط جوئت و اشرا^۱ (۲۰۱۱) تهیه شده بود، ساخته شد. نمره‌گذاری آزمون بر اساس لیکرت چهاردرجه‌ای از کاملاً نادرست (۱) تا کاملاً درست (۴) است. جوئت و اشرا (۲۰۱۱) آلفای کرونباخ پرسشنامه را ۸۷٪ (پسران ۸۳٪، دختران ۸۷٪) گزارش کردند. قنبرزاده علمداری (۱۳۸۰) آلفای کرونباخ پرسشنامه را ۰/۹۴ گزارش کردند. سپهریان آذر و محمودی (۲۰۱۴) آلفای کرونباخ آزمون را ۰/۹۵ گزارش کردند و به‌منظور تعیین اعتبار سازه مقیاس خودکارآمدی ریاضی با استفاده از روش تحلیل عاملی تأییدی شاخص‌های برازش (GFI=0.90, AGFI=0.84, RMSEA=0.07) را مناسب دانستند. در مطالعه حاضر ضریب پایایی آزمون با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۸۶ به دست آمد.

۲-۳. اجرا

بعد از اجرای پیش‌آزمون‌ها، به گروه آزمایش ۱۰ جلسه‌ی راهبردهای شناختی و فراشناختی آموزش داده شد. محتوای جلسات بر اساس برنامه پیشنهادی سیف (۱۳۹۴) تنظیم گردید. ولی برای گروه کنترل در این مدت هیچ آموزشی داده نشد. بعد از اتمام جلسات آموزشی برای گروه آزمایش و کنترل مجدداً آزمون‌های نامبرده اجرا گردید. به‌منظور رعایت مسائل اخلاقی، بعد از پایان دوره آموزش، دوره‌ای فشرده برای آموزش گروه کنترل برگزار شد.

در جلسه اول، مقدمه‌ای در رابطه با روش‌های صحیح مطالعه و مزایای آن، ضرورت‌ها توضیح داده شد و سپس تعریفی از راهبردهای شناختی ارائه گردید، در مورد برنامه آموزشی توضیح داده شد و در نهایت ساختار حافظه و علل فراموشی معرفی گردید. جلسه دوم، راهبردهای تکرار و مرور آموزش داده شد. از جمله: بازگویی مطالب با صدای بلند و آهسته تمرین مطالب کلیدی، تمرین با فاصله یا پراکنده (مطالب با فاصله)، رونویسی کردن مطالب، رعایت توالی مطالب، پرآموزی، مکرر خوانی، مکرر نویسی، بخش به بخش حفظ کردن. در جلسه سوم، راهبردهای بسط و گسترش معنایی (مانند افزودن جزئیات بیشتر به مطالب، معرفی کتاب تمرین به‌موازات درس جهت حل مثال‌های بیشتر،

بازگو کردن، خلاصه کردن مطالب، ارائه مثال‌های دیگر، آموزش مطلب و شرح و تفسیر بیشتر مطلب (به دیگران) آموزش داده شد. جلسه چهارم، راهبردهای سازمان‌دهی آموزش داده شد. این راهبردها عبارت‌اند از دسته‌بندی کردن مطالب و اطلاعات کتاب، تهیه فهرست عناوین و سرفصل‌های کتاب، دسته‌بندی اطلاعات براساس مقوله‌های آشنا (استفاده از طرح درختی برای خلاصه کردن اندیشه‌های اصلی یک مطلب و نشان دادن روابط میان آن‌ها و استفاده از نمودار گردشی برای توضیح و تشریح یک فرآیند تولید پیچیده برای مطالب پیچیده)، روش‌های پاسخ‌گویی به سؤالات امتحانی، آماده شدن برای امتحان. در جلسه پنجم روش پس ختام، مردر و روش خواندن ریاضیات آموزش داده شد.

محتوای جلسات راهبردهای فراشناختی نیز به این شرح تنظیم شد:

در جلسه اول مقدمه‌ای در رابطه با روش‌های صحیح مطالعه و مزایای آن، ضرورت‌ها، تعریف راهبردهای شناختی و برنامه آموزشی توضیح داده شد. در جلسه دوم راهبردهای برنامه‌ریزی آموزش داده شد از جمله: تعریف برنامه‌ریزی، تعیین هدف برای یادگیری و مطالعه، پیش‌بینی زمان لازم برای مطالعه و یادگیری، تعیین سرعت مناسب مطالعه و یادگیری، تحلیل چگونگی برخورد با موضوع یادگیری و انتخاب راهبردهای یادگیری. جلسه سوم راهبردهای کنترل و نظارت معرفی شدند از جمله: معرفی کنترل و نظارت، نظارت بر توجه خود هنگام مطالعه، طرح سؤال و پرسیدن از خود هنگام تمرین و مطالعه، کنترل زمان و سرعت مطالعه و پیش‌بینی سؤالات امتحانی در امتحان. در جلسه چهارم راهبردهای نظم دهی آموزش داده شد؛ که عبارت‌اند از: معرفی نظم دهی و تنظیم، تعدیل سرعت مطالعه و تمرین، اصلاح یا تغییر راهبردهای شناختی، روش‌های پاسخ‌گویی به سؤالات امتحانی - آماده شدن برای امتحان و در جلسه پنجم مروری بر جلسات قبل و جمع‌بندی مطالب انجام شد.

۳. یافته‌های پژوهش

از ۳۰ نفر آزمودنی مورد مطالعه در گروه آزمایش ۲۶ نفر ۱۲ سال و ۴ نفر ۱۳ سال سن داشتند؛ و در گروه کنترل ۲۲ نفر ۱۲ ساله و ۸ نفر ۱۳ ساله بودند. میزان تحصیلات پدر آزمودنی‌ها عبارت بود از بی‌سواد (۲ نفر)، تحصیلات ابتدایی (۱۹ نفر)، سوم راهنمایی (۲۰ نفر)، دیپلم (۶ نفر) و لیسانس (۴ نفر). تحصیلات مادر آزمودنی‌ها عبارت بود از یک نفر بی‌سواد، ۱۹ نفر تحصیلات ابتدایی، ۲۰ نفر دیپلم، ۵ نفر فوق‌دیپلم و ۷ نفر دارای مدرک لیسانس. معدل پایه پنجم و ششم دانش‌آموزان گروه‌های آزمایش و کنترل در جدول شماره یک گزارش شده است.

جدول ۱: جدول توزیع فراوانی، برحسب نوع گروه و معدل پایه پنجم و ششم شرکت‌کنندگان در پژوهش

گروه	پایه تحصیلی	خیلی خوب	خوب	قابل قبول	مجموع
راهبردهای شناختی فراشناختی	پنجم	۲۴	۵	۱	۳۰
	ششم	۲۳	۷	۰	۳۰
کنترل	پنجم	۲۷	۳	۰	۳۰
	ششم	۲۷	۳	۰	۳۰

با توجه به جدول ۱، در گروه آزمایش در پایه پنجم معدل ۲۴ نفر و در پایه ششم ۲۳ معدل نفر خیلی خوب می‌باشند. در گروه کنترل در پایه پنجم ۲۷ نفر و در پایه ششم ۲۷ نفر معدل خیلی خوب داشتند.

در جدول ۲ شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گزارش شده‌اند.

جدول ۲: شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش به تفکیک گروه‌ها

گروه کنترل				گروه آزمایش				متغیرها
پس‌آزمون		پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیش‌آزمون		
SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	
۳/۳۴	۲۵/۳۷	۳/۵۱	۲۴/۸۳	۳/۳۶	۳۲	۳/۳۷	۲۷/۲۷	حل مسئله
۲/۹۴	۱۱/۸۳	۲/۴۷	۱۱/۳۳	۱/۹۱	۱۲/۳	۱/۸۶	۱۰/۱	حافظه کلی
۱/۷۹	۶/۴۷	۱/۶۱	۶/۳۷	۱/۵۷	۶/۷۷	۱/۴۲	۵/۶۷	حافظه مستقیم حافظه عددی
۱/۶۵	۵/۳۷	۱/۴۳	۴/۹۷	۱/۴۱	۵/۵۳	۱/۳۶	۴/۴۳	حافظه معکوس
۴/۸	۲۱/۵۲	۳/۸۶	۲۱/۴۷	۶/۳۷	۲۲/۷۳	۴/۱۹	۱۹/۱	خودکارآمدی ریاضی

همان‌طور که در جدول ۲ ملاحظه می‌گردد میانگین گروه‌های آزمایش در مرحله پس‌آزمون حل مسئله، حافظه عددی و خودکارآمدی ریاضی بیشتر از میانگین گروه کنترل است. قبل از آزمون تحلیل کوواریانس جهت رعایت پیش‌فرض‌های آن و برای بررسی همگنی واریانس متغیرها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمون لوین و باکس استفاده شد. براساس نتایج آزمون لوین هیچ‌یک از مقادیر F در خصوص متغیرها معنی‌دار نبودند، در نتیجه استفاده از آزمون‌های پارامتریک بلامانع است. همچنین برای بررسی فرض همگنی ماتریس‌های واریانس / کوواریانس از آزمون باکس استفاده شد و نتایج نشان داد که مقدار باکس معنی‌دار نیست ($F=۱/۴۹$, $P=۰/۱$) و در نتیجه پیش‌فرض تفاوت بین کوواریانس‌ها برقرار است. ($\text{Box's } M=۳۵/۳۱$)

جدول ۳: نتایج شاخص‌های اعتباری آزمون معناداری تحلیل کوواریانس چندمتغیری بر روی متغیرهای وابسته در گروه آزمایش و گروه کنترل

منبع	نام آزمون	مقدار	F	فرضیه DF	خطا DF	P	ETA
	اثر پیلایی	۰/۹۹۶	۲۱۹۶/۵	۶	۵۳	۰/۰۰۱	۰/۹۹۶
	لامبدای ویلکز	۰/۰۰۴	۲۱۹۶/۵	۶	۵۳	۰/۰۰۱	۰/۹۹۶
مدل	اثر هاتلینگ	۲۴۸/۶۱	۲۱۹۶/۵	۶	۵۳	۰/۰۰۱	۰/۹۹۶
	بزرگ‌ترین ریشه خطا	۲۴۸/۶۱	۲۱۹۶/۵	۶	۵۳	۰/۰۰۱	۰/۹۹۶
	اثر پیلایی	۰/۶۰۱	۱۳/۳۲	۶	۵۳	۰/۰۰۱	۰/۶۰۱
	لامبدای ویلکز	۰/۳۹۹	۱۳/۳۲	۶	۵۳	۰/۰۰۱	۰/۶۰۱
گروه	اثر هاتلینگ	۱/۵۰۸	۱۳/۳۲	۶	۵۳	۰/۰۰۱	۰/۶۰۱
	بزرگ‌ترین ریشه خطا	۱/۵۰۸	۱۳/۳۲	۶	۵۳	۰/۰۰۱	۰/۶۰۱

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که سطوح معناداری همه آزمون‌ها قابلیت استفاده از تحلیل کوواریانس چند متغیری را مجاز می‌شمارد. این نتایج نشان می‌دهد که میان گروه آزمایش و گروه کنترل حداقل بین یکی از متغیرهای وابسته در گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد. چون دو گروه با یکدیگر مقایسه می‌شوند لذا مقدار F و مجذور اتا تمام آزمون‌ها برابر می‌باشند.

جدول ۴: خلاصه نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری تفاوت گروه‌ها در متغیرهای پژوهش

متغیر	منبع تغییرات	SS	DF	MS	F	Sig
حل مسئله	گروه	۴۵۲/۲۶	۱	۴۵۲/۲۶	۴۴/۶۹	۰/۰۰۱
حافظه عددی	گروه	۳۲/۵۶	۱	۳۲/۵۶	۱۲/۴۴	۰/۰۰۱
خودکارآمدی ریاضی	گروه	۱۴۴/۸۴	۱	۱۴۴/۸۴	۸/۸۸	۰/۰۰۴

با توجه به نتایج جدول ۴ نتایج تحلیل کوواریانس تفاوت میانگین گروه آزمایش با گروه کنترل در خصوص حل مسئله با مقدار $F=44/69$ ، در سطح آلفای $0/001$ معنی‌دار است. این یافته نشان می‌دهد که بین گروه آزمایش با گروه کنترل در خصوص حل مسئله تفاوت معنی‌داری وجود دارد و میانگین گروه آزمایش به صورت معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل است. تفاوت میانگین گروه آزمایش با گروه کنترل در خصوص حافظه عددی با مقدار $F=12/44$ در سطح آلفای $0/001$ معنی‌دار است. این یافته نشان می‌دهد که بین گروه آزمایش و گروه کنترل در خصوص حافظه عددی تفاوت معنی‌داری وجود دارد و میانگین گروه آزمایش به صورت معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل است. تفاوت میانگین گروه آزمایش با گروه کنترل در خصوص خودکارآمدی ریاضی با مقدار $F=8/88$ ، در سطح آلفای $0/004$ معنی‌دار است. این یافته نشان می‌دهد که بین گروه آزمایش با گروه کنترل در خصوص خودکارآمدی ریاضی تفاوت معنی‌داری وجود دارد و میانگین گروه آزمایش به صورت معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل است.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر آموزش راهبردهای شناختی- فراشناختی بر حل مسئله، حافظه عددی و خودکارآمدی ریاضی دانش‌آموزان انجام شد. نتایج نشان داد که آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی بر حل مسئله، حافظه عددی و خودکارآمدی ریاضی دانش‌آموزان اثر مثبت دارد.

نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که میانگین نمرات حل مسئله گروه آزمایش با گروه کنترل به طور معناداری متفاوت است ($F=44/69$ ، $P=0/001$)؛ و نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر با نتایج بیات و همکار (۲۰۱۶)، هال (۱۹۹۹) به نقل از ملکی، (۱۳۸۳)، باباخانی (۲۰۱۱)، پوته و همکار (۲۰۱۰) و محمدی آریا و همکاران (۱۳۹۱) همسو است. مطالعات ذکر شده نشان دادند که مهارت‌های شناختی و فراشناختی می‌تواند بر حل مسئله تأثیر مثبت داشته باشد. در تبیین این یافته می‌توان گفت که وقتی دانش‌آموزان این مهارت‌ها را می‌آموزند، می‌توانند به طور هدفمند با موضوع برخورد کنند و راهبردهای مناسب یادگیری را در حل مسئله به کار گیرند؛ و برحسب ضرورت راهبردهای خود را تغییر دهند؛ و در نتیجه به طور مؤثری مسائل را حل کنند.

برای آزمون فرضیه دوم مطالعه حاضر مبنی بر وجود تفاوت بین میانگین خودکارآمدی ریاضیات دانش‌آموزان شرکت‌کننده در گروه آزمایش و کنترل از تحلیل کوواریانس استفاده شد. نتایج حاکی از تفاوت معنادار بین گروه‌های آزمایش و کنترل بود ($F=8/88$ ، $P=0/004$). این یافته با نتایج مطالعات نصرالهیان مجرد و همکاران (۲۰۱۳)، ون جفر و همکار (۲۰۱۰) و آزوی (۲۰۱۰)، یتالا و همکار (۲۰۰۹)، رستگار و همکاران (۲۰۱۰) همسو است. نصرالهیان مجرد و همکاران (۲۰۱۳) نیز

آموزش راهبردهای شناختی را بر خود کارآمدی مؤثر می‌دانند. ون جفر و مود اب^۱ (۲۰۱۰) و آزوی^۲ (۲۰۱۰) ضمن اشاره به اهمیت فراشناخت و خود کارآمدی ریاضی، اشاره می‌کنند که یادگیری ریاضی، تمرکز بر تمام سطوح آموزشی است و ریاضیات حتی چگونگی تفکر در حل مسائل را شامل می‌شود. در تبیین این یافته می‌توان توضیح داد که وقتی دانش آموزان با راهبردهای شناختی و فراشناختی آشنا می‌شوند، می‌توانند زمان لازم برای یادگیری را مدیریت کنند، با استفاده از راهبردهای شناختی مطالب را بهتر به خاطر بسپارند، برای مطالعه و یادگیری هدفمند عمل کنند و این احساس را به دست آورند که می‌توانند ریاضیات را یاد بگیرند. در نتیجه موفق می‌شوند تا نتایج بهتری در امتحانات کسب کنند و احساس شایستگی بیشتری می‌کنند و خودکارآمدی بالاتری را به دست آورند که این خود می‌تواند بر موفقیت‌های بیشتر دانش آموزان مؤثر باشد.

نتایج آزمون فرضیه سوم پژوهش مبنی بر تفاوت میانگین نمرات حافظه عددی گروه‌های آزمایش و کنترل نشان داد که این تفاوت معنی‌دار است. ($F=12/44$, $P=0/001$). این یافته با نتایج برخی مطالعات همسو است از جمله مطالعات هاک و تچنچر (۲۰۱۴)، مهاجر (۱۳۸۷)، قربانعلی نژاد (۱۳۸۵). در تبیین این نتایج می‌توان گفت؛ با توجه به این که راهبردهای شناختی شامل حافظه، توجه و دریافت، نگهداری و پردازش اطلاعات و راهبردهای فراشناختی شامل کنش‌های ناظر بر این عناصر هستند، آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی باعث می‌شود که فرد بتواند تمام کنش‌های درگیر در یک عمل شناختی از ابتدا تا انتها را تحت نظر بگیرد و جریان یادگیری خود را به گونه‌ای هدایت کند که بهره‌وری فرایندهای ذهنی‌اش نسبت به زمان و منابع در دسترس افزایش یابد (کرمی و همکاران، ۱۳۹۲).

در تمام پژوهش‌های اشاره شده، اثربخشی راهبردهای شناختی و فراشناختی بر کارکردهای حافظه، حل مسئله و انعطاف‌پذیری شناختی مورد تأیید قرار گرفته است. به این ترتیب، دور از ذهن نیست که چنین آموزش‌هایی عملکرد دانش‌آموزان را تحت تأثیر قرار می‌دهند؛ بنابراین، می‌توان بهبود کارکردهای تحصیلی دانش‌آموزان در زمینه ریاضی را نیز در نتیجه چنین آموزش‌هایی پیش‌بینی نمود.

با توجه به اینکه مطالعه حاضر برای دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی ناحیه یک شهر ارومیه اجرا گردید، لذا تعمیم نتایج به دانش‌آموزان پسر و مقاطع تحصیلی دیگر با محدودیت روبه‌روست. همچنین عدم توانایی در محرک‌های مزاحم از جمله سروصدا در برگزاری آزمون حافظه عددی محدودیت دیگر مطالعه حاضر است با توجه به محدودیت‌های ذکر شده پیشنهاد می‌شود مطالعات مشابهی برای دانش‌آموزان پسر و دانش‌آموزان مقاطع تحصیلی متفاوت انجام گیرد؛ و نیز پیشنهاد

1. Wan Jaafar & Mohd Ayub
2. Ozsoy

می‌شود در مطالعات مشابه از مکان‌هایی برای اجرای آزمون حافظه استفاده شود که برای کنترل سروصدا عایق‌بندی شده باشد.

آموزش و پرورش می‌توانند از یافته‌های این پژوهش در طراحی و ارائه برنامه‌های آموزشی مناسب خصوصاً در تدوین کتب درسی برای دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی از راهبردهایی مانند برجسته کردن متون، داخل کادر گذاشتن مطالب مهم و یا مورب کردن آن‌ها استفاده نمایند.

منابع

- آقازاده، محرم. (۱۳۹۰). *راهنمای روش‌های نوین تدریس*. تهران: آبیژ.
- امین‌آبادی، زهرا. (۱۳۹۲). *مقایسه اثربخشی دو روش آموزش راهبردهای فراشناختی و آموزش به وسیله نرم‌افزار بر بهبود کارکردهای شناختی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی*. پایان‌نامه جهت اخذ کارشناسی‌ارشد. دانشگاه محقق اردبیلی.
- بهرامی، فاطمه و بدری، مرتضی. (۱۳۹۶). «رابطه ادراک از محیط یادگیری و سرزندگی تحصیلی با نقش واسطه‌ای شناخت، فراشناخت، انگیزه پیشرفت و خودکارآمدی در دانشجویان». *دوفصلنامه راهبردهای شناختی در یادگیری*. ۵(۹)، ۱۸۹-۲۱۲.
- جلیل ابکنار، سمیه. (۱۳۹۰). *بررسی اثربخشی راهبردهای شناختی و شناختی و فراشناختی بر مهارت حل مساله ریاضی در دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی پایه سوم راهنمایی در شهرستان‌های استان تهران*. پایان‌نامه جهت اخذ کارشناسی‌ارشد. دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی.
- جم، حوریه. (۱۳۹۱). *تأثیر یک برنامه حرکتی ریتمیک ۸ هفته‌ای بر حافظه عددی دختران کم‌توان ذهنی*. پایان‌نامه جهت اخذ کارشناسی‌ارشد. دانشگاه تربیت دبیر رجایی دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی.
- درویژه، زهرا و حسینی، سوده. (۱۳۹۴). «تأثیر القای استرس بر ظرفیت حافظه کاری». *مطالعات روانشناختی*، ۱۱(۴)، ۳۷-۵۶.
- دلاور، علی. (۱۳۸۰). *مبانی نظری و عملی پژوهش در علوم انسانی و اجتماعی*. چاپ ششم. تهران: انتشارات رشد.
- زارعی، اقبال؛ شهنی کرمزاد، مانا و شهنی ییلاق، منیجه. (۱۳۹۱). «تأثیر آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی در کاهش اضطراب امتحان و افزایش عملکرد درس علوم تجربی در دانش‌آموزان دختر سال سوم راهنمایی اهواز». *مجله علوم تربیتی شهید چمران اهواز*، ۶(۱)، ۲-۱۹.
- سلیمانی، اسماعیل؛ عباسی، مسلم و طغیانی، الهه. (۱۳۹۵). «اثربخشی آموزش راهبردهای شناختی فراشناختی بر عملکرد توجهی - حافظه‌ای دانش‌آموزان مبتلا به ADHD». *راهبردهای شناختی در یادگیری*، ۷(۴)، ۱-۲۱.
- سلیمانی، اسماعیل. (۱۳۹۴). «مقایسه دانش‌آموزان با و بدون اختلال یادگیری ریاضی در آزمون برج لندن و مقیاس عملکرد پیوسته». *ناتوانی‌های یادگیری*، ۴(۳)، ۵۶-۵۷.
- قربانعلی‌زاده، خیرالله. (۱۳۸۵). *رابطه بین بر ظرفیت حافظه فعال و راهبردهای یادگیری و عملکرد تحصیلی در دانش‌آموزان سال سوم متوسطه شهر سنگرود*. پایان‌نامه جهت اخذ کارشناسی‌ارشد. دانشگاه علامه طباطبایی.
- قدم‌پور، عزت‌الله؛ یوسفوند، لیلا و رادمهر، پروانه. (۱۳۹۶). «مقایسه اثربخشی آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی بر امید تحصیلی در دانش‌آموزان دختر و پسر». *دوفصلنامه راهبردهای شناختی در یادگیری*، ۵(۹)، ۳۳-۴۷.

- قنبرزاده علمداری، ناهید. (۱۳۸۰). رابطه نگرش، باورهای خودکارآمدی و انتظار عملکرد با عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دختر و پسر دبیرستان. پایان‌نامه جهت اخذ کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- کاظمی، سلطانعلی و سیف، افسانه. (۱۳۸۹). «تأثیر آموزش کارکردهای اجرایی بر عملکرد نیمرخ و کسلر کودکان (حساب، رمزنویسی، اطلاعات، حافظه عددی) در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری شهر شیراز. مجله روش‌ها و مدل‌های روان‌شناختی، ۱(۱۲)، ۱۰۸-۹۳.
- کریمی، بختیار؛ کریمی، آزادالله و هاشمی، نظام. (۱۳۹۲). «اثربخشی آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی بر خلاقیت، انگیزه پیشرفت و خودپنداره تحصیلی». *ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی*، ۲(۴)، ۱۳۱-۱۴۰.
- کریمی‌نوری، رضا. (۱۳۹۴). *روانشناسی حافظه و یادگیری: با رویکردی شناختی*. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
- کسائی، کوثر؛ کیامنش، علیرضا و بهرامی، هادی. (۱۳۹۳). «مقایسه‌ی عملکرد حافظه‌ی فعال و نگهداری توجه دانش‌آموزان با و بدون ناتوانی‌های یادگیری». *مجله ناتوانی‌های یادگیری*، ۳(۴)، ۱۱۲-۱۲۳.
- کجباف، محمدباقر؛ لاهیجانیان، زهرا و عابدی، احمد. (۱۳۸۹). «مقایسه نیمرخ حافظه‌ی کودکان عادی با کودکان دچار ناتوانی‌های یادگیری در املا، ریاضی و روخوانی». *تازه‌های علوم شناختی*، ۱۲(۱)، ۱۷-۲۵.
- گری و مازنات. (۱۹۹۰). *راهنمای سنجش روانی: برای روان‌شناسان بالینی، مشاوران و روان‌پزشکان*. ترجمه حسن پاشا شریفی و محمدرضا نیکخو، ۱۳۸۴. ویرایش چهارم. تهران: سخن.
- صافی، احمد. (۱۳۹۲). *آموزش و پرورش ابتدایی، راهنمایی تحصیلی و متوسطه*. تهران: انتشارات سمت.
- ملکی، بهرام. (۱۳۸۴). «تأثیر آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی بر افزایش یادگیری و یادداری متون درسی مختلف». *تازه‌های علوم شناختی*، ۷(۳)، ۴۱-۵۰.
- مفتخری حاجی میرزایی، شیوا؛ اسدزاده، حسن و کریمی، یوسف. (۱۳۹۰). «اثر آموزش راهبردهای یادگیری (شناختی و فراشناختی) بر عملکرد حافظه فعال دانش‌آموزان دختر مقطع متوسطه شهر تهران». *فصلنامه روانشناسی تربیتی*، ۱۸(۶)، ۱۰۳-۱۲۷.
- محمدی آریا، علیرضا؛ سیف نراقی، مریم؛ دلاور، علی و سعدی‌پور، اسماعیل. (۱۳۹۱). «تأثیر آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی بر عملکرد حل مسئله و رفتار سازشی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی». *فصلنامه افراد استثنایی*، ۲(۸)، ۵۶-۷۴.
- محمدی درویش بقال، ناهید؛ حاتمی، حمیدرضا؛ اسدزاده، حسن و احدی، حسن. (۱۳۹۲). «بررسی تأثیر آموزش راهبردهای خودتنظیمی (شناختی و فراشناختی) بر باورهای انگیزشی انگیزش تحصیلی، خودکارآمدی، اضطراب آزمون دانش‌آموزان دبیرستانی». *فصلنامه روانشناسی تربیتی*، ۲۷(۹)، ۴۹-۹۲.

مهاجر، آمنه. (۱۳۸۷). بررسی تأثیر آموزش راهبردهای فراشناختی بر ظرفیت حافظه فعال و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر دوره سوم راهنمایی شهر تهران. پایان‌نامه جهت اخذ کارشناسی‌ارشد. دانشگاه علامه طباطبایی.

هرنگهان، بی. ار و السون، متیو اچ. (۱۹۷۶). مقدمه‌ای بر نظریه‌های یادگیری، ترجمه علی اکبرسیف (۱۳۹۳). ویرایش هفتم. تهران: انتشارات دوران.

Anderson, J.R., Betts, S., Ferris, J.L., Fincham, J.M. (2011). "Cognitive and metacognitive activity in mathematical problem solving: prefrontal and parietal patterns. *Cogn. Affect. Behav. Neurosci.* 11(1), 52-67.

Altun, S., Erden, M. (2013). "Self-regulation based learning strategies and self-efficacy perceptions as predictors of male and female student's mathematics achievement". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 106, 2354-2364.

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.

Ayotolaa, A., Adedjib A., Ayotolaa, T. (2009). "The relationship between mathematics self-efficacy and achievement in mathematics". *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 1, 953-957.

Culaste, I. C. (2011). "Cognitive skills of mathematical problem solving of grade 6 children". *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research*, 1, 120-125.

Ifenthaler, D. (2012). "Determining the effectiveness of prompts for self-regulated learning in problem-solving scenarios". *Educational Technology & Society*, 15(1), 38-52.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2012). Problem Solving. In *Standards and Focal Points*. Retrived from <http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=26860>.

Nasrollahian Mojarad, S., Shabani, S., AhmadiGatabb, T. (2013). "Studying the Effects of Teaching Cognitive and Metacognitive Strategies on Self-efficacy and Goal-selecting of Orphan Girl Students". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 84, 1716-1721.

Ozsoy, G. (2010). *An Investigation of the relationship between Metacognition and Mathematics Achievement*. Asia Pacific Edu. Rev.

Phonapichat, P., Wongwanich, S., Sujiva, S. (2014). "An analysis of elementary school students' difficulties in mathematical problem solving". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 3169-3174.

Parajes, I., Miller, M.D. (1995). "Mathematics self-efficacy and mathematics outcomes. The need for specificity of assessment". *Journal of Counselling Psychology*, 82, 153-195.

Pratt, D. D. (Forthcoming). (2003). *Good teaching: one size fits all? U: An Up-date on Teaching Theory*, Jovita Ross-Gordon (Ed.), San Francisco: Jossey-Bass, Publishers.

Puteh, M., Ibrahim, M. (2010). "The usage of self-regulated learning strategies among form four students in the mathematic problem solving context: A case study". *Social and Behavioral Sciences*, 8, 445-452.

- Sepehrianazar, F., Mahmodi, L. (2014). "Relationship between mathematic Self-efficacy, and student's performance in statistics: the meditational role of attitude toward mathematic and mathematic anxiety". *Journal of educational science and psychology*. Vol. IV, No. 1, 32-42
- Tschentscher, N., Hauk O. (2014). "How are things adding up? Neural differences between arithmetic operations are due to general problem solving strategies". *NeuroImage* 92, 369-380.
- Wan Jaafar, W.M., Mohd Ayub, A.F. (2010). "Mathematics Self-efficacy and Meta-Cognition Among University Students". *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8, 519-524.