

فرا تحلیل روابط راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی

■ جواد مصرآبادی*
■ الهام عرفانی آداب**

چکیده:

در این پژوهش که با بهره‌گیری از روش فراتحلیل انجام گرفته به ترکیب عددی نتایج پژوهش‌های انجام‌شده در کشور، در زمینه رابطه راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی فراگیران پرداخته شده است. جامعه آماری فراتحلیل پژوهش‌های در دسترس مرتبط با رابطه راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی در داخل کشور است که در بین سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۹ منتشر شده‌اند. براساس ملاک‌های تعریف شده ورود و خروج پژوهش‌های اولیه و نیز تحلیل حساسیت، ۵۹ اندازه اثر از ۲۵ مطالعه اولیه مورد بررسی قرار گرفتند. بعد از بررسی ملاک‌های ورود و خروج، یافته‌های کمی پژوهش‌های منتخب با نرم‌افزار CMA ویرایش ۲، تحلیل شدند. نتایج نشان داد که راهبردهای یادگیری بر عملکرد حل مسئله ریاضی فراگیران تأثیر معناداری داشته است و طبق ملاک کوهن میزان اندازه اثر ترکیبی رابطه راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی در حد متوسط به بالا ($ES = 0/44$) است. براساس نتایج تحلیل‌های ناهمگنی، جنسیت و روش پژوهش به‌عنوان متغیرهای تعدیل‌کننده بررسی شدند. نتایج دو آزمون t مستقل نشان داد که اندازه اثر رابطه راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی بین دختران و پسران تفاوت معناداری با هم ندارد، ولی اندازه‌های اثرهای پژوهش‌های آزمایشی به‌طور معناداری بیشتر از پژوهش‌های همبستگی است. به‌طور خلاصه براساس نتایج این فراتحلیل می‌توان نتیجه گرفت که آموزش راهبردهای یادگیری و تشویق فراگیران به استفاده از این راهبردها می‌تواند بر پیشرفت تحصیلی آن‌ها در حل مسئله درس ریاضی تأثیر چشمگیری داشته باشد.

فرا تحلیل، راهبردهای یادگیری، راهبردهای شناختی و فراشناختی، عملکرد حل مسئله ریاضی.

کلید واژه‌ها:

□ تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۱۰/۲۲ □ تاریخ شروع بررسی: ۹۲/۱۲/۲۵ □ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۳/۵/۱۵

* دانشیار روان‌شناسی تربیتی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان..... Mesrabadi@azaruniv.edu.com
** دانشجوی دکتری روان‌شناسی تربیتی دانشگاه تبریز..... erfani.er88@gmail.com

■ شماره ۵۳
■ سال چهاردهم
■ بهار ۱۳۹۴

مقدمه

یکی از نخستین علوم بشری دانش ریاضیات است. در کشور ما نیز دانشمندان مطرحی از گذشته‌های دور تا به حال ابداعات و یافته‌های برجسته‌ای در این زمینه داشته‌اند. ریاضیات یعنی یافتن راه‌حل برای مسائل (تلا، ۲۰۰۸) و علمی است که به مطالعه اعداد، اشکال، اشیا و نسبت‌ها می‌پردازد (آکین سولا، تلا و تلا، ۲۰۰۷) و در برگیرنده تکنیک‌هایی برای پاسخ‌دهی به مسائل کمی است. امروزه کاربرد ریاضیات تنها به مشاغل مرتبط با ریاضی و آمار، و یا به‌عنوان درسی که دانش‌آموزان ملزم به گذراندن آن باشند، محدود نیست. بلکه با پیشرفت فناوری، ریاضیات در حوزه‌های مختلف زندگی بشری وارد شده است (مارتین، ۲۰۰۰، ۳). در همین راستا آموزش ریاضیات در سال‌های اخیر، در جهان، مورد توجه بوده و پژوهش‌های متعددی در مورد عوامل مؤثر بر بهبود فرایند یاددهی - یادگیری ریاضیات انجام شده است. نگی کیونگ، یونگ و هوئه^۴ (۲۰۰۷) در این زمینه معتقدند که در قرن بیست‌ویکم آموزش ریاضیات نه تنها برای یادگیری خود این علم بلکه برای رویارویی با مسائل جهان واقعی، پرورش مهارت‌های تفکر خلاق و ترویج روش‌های سازنده یادگیری ضرورت دارد. عمق دانش ریاضیات یک فرد سطح دقت تصمیمات او را تعیین می‌کند؛ این بدان معناست که شخص زمانی می‌تواند به خوبی در جامعه عمل کند که دارای دانش خوبی از ریاضیات به‌خصوص در عصر اطلاعات باشد (تلا، ۲۰۰۸).

یادگیری ریاضیات نیازمند مهارت‌های ذهنی مختلفی است که در این میان مهارت حل مسئله اهمیت خاصی در ریاضیات دارد؛ به‌طوری که تعداد زیادی از مردم آن را مترادف با ریاضی می‌دانند. حل مسئله به معنای درگیر شدن با موضوع پیچیده‌ای است که راه‌حل آن مشخص نیست (آکین سولا، ۲۰۰۸). یکی از اهداف اصلی آموزش و یادگیری ریاضیات، رشد دادن توانایی خود برای حل دامنه وسیعی از مسائل پیچیده ریاضی است. حل مسئله ریاضیات در واقع به فراگیران درک عمیقی از ریاضیات می‌دهد (شونفلد، ۱۹۹۲). طبق نظر گوین، چاکراوگلو و آکان^۶ (۲۰۰۹) در سال‌های اخیر بر مهارت حل مسئله تأکید بیشتری شده و در پژوهش‌های متعدد برای بهبود این مهارت الگوهایی نیز طراحی شده است.

با این وجود، حل مسائل ریاضیات برای فراگیران معمولاً دشوار است. برای حل مسئله نه تنها لازم است فراگیران اطلاعاتی را از ذهن خود بازیابی نمایند بلکه بایستی جواب را به شیوه‌ای نو بنویسند (ژانگ، سوانسون و مارکولیدس^۷، ۲۰۱۱). بدون شک عوامل بسیاری در عملکرد ریاضی فراگیران تأثیر دارند. از جمله این عوامل، که در پژوهش‌های زیادی مورد بررسی قرار گرفته، راهبردهای یادگیری است. راهبردهای یادگیری شیوه‌هایی نظام‌مند هستند که به وسیله یادگیرندگان مورد استفاده قرار می‌گیرند. این راهبردها باعث درک عمیق و وسیع از مطالب خوانده شده می‌شوند و شامل به‌کارگیری بعضی رفتارها، افکار و عملکردها در طول یادگیری با هدف کسب اطلاعات

فراشناختی و روشی روابط راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی

بیشتر و ذخیره‌سازی دانش‌های جدید در حافظه و ارتقای مهارت‌ها می‌باشند (کرکت، پاریدا و هاین^۸، ۲۰۰۶). در تعریفی دیگر، راهبردهای یادگیری تدابیری تلقی شده‌اند که برای کمک به فرایند رمزگردانی و یادآوری مورد استفاده قرار می‌گیرند (به نقل از تونسرا^۹، ۲۰۰۹). وینشتاین^{۱۰} و همکاران (۲۰۱۰) نیز بیان می‌کنند که راهبردهای یادگیری شامل فعالیت‌ها و فرایندهای عاطفی، انگیزشی، فراشناختی، شناختی و رفتاری است که فهم، یادگیری و پردازش معنا دار همچون انسجام و یکپارچگی دانش جدید در حافظه را تسهیل می‌نماید. راهبردهای یادگیری شامل تقسیم‌بندی‌های مختلفی در متن‌های تخصصی روان‌شناسی تربیتی هستند. در یک دسته‌بندی آشنا، سیف (۱۳۸۹) این راهبردها را به راهبردهای شناختی و راهبردهای فراشناختی تقسیم کرده است.

راهبردهای شناختی برای یادگیری محتوا و اطلاعات متن، و راهبردهای فراشناختی برای نظارت بر راهبردهای شناختی به کار می‌روند (رویاتو^{۱۱}، ۲۰۱۲). راهبردهای شناختی به راهبردهایی که دانش‌آموزان برای یادگیری، یادآوری و درک مطلب از آن‌ها استفاده می‌کنند، اشاره دارد. به عبارت دیگر، راهبردهای شناختی اقدام‌هایی هستند که یادگیرنده به کمک آن‌ها اطلاعات تازه را برای پیوند دادن و ترکیب کردن اطلاعات قبلاً آموخته‌شده و ذخیره‌سازی آن‌ها در حافظه درازمدت آماده می‌کند (سیف، ۱۳۸۹). راهبردهای شناختی نیز دارای اقسامی است. این راهبردها برحسب کمترین تا بالاترین میزان کارایی و عمقی بودن به سه دسته راهبردهای تکرار یا مرور، بسط یا گسترش و سازماندهی تقسیم می‌شوند (کیسیسی و اردوغان^{۱۲}، ۲۰۰۹).

هرچند که راهبردهای شناختی لازمه یادگیری بهینه هستند؛ اما بدون استفاده از راهبردهای فراشناختی و به صرف کاربست راهبردهای شناختی، نمی‌توان انتظار توفیق زیادی داشت. به بیان وایلی و گاس^{۱۳} (۲۰۰۷) فراشناخت کلیدی است برای توانایی شناختی، که به فرد اجازه می‌دهد تا افکارش را کنترل و بازسازی کند، لذا نقش اساسی در یادگیری ایفا می‌کند. دانش‌آموزان با راهبردهای فراشناختی ادراکات خود را ارزیابی می‌کنند و درمی‌یابند که چه مقدار زمان برای مطالعه کردن نیاز دارند تا برنامه نتیجه‌بخشی را برای پرداختن به مطالعه انتخاب کنند. همچون شناخت، فراشناخت نیز پدیده‌ای تک‌بعدی نیست، بلکه مفهومی چندوجهی است که دربرگیرنده دانش، فرایندها و راهبردهایی است که شناخت را ارزیابی، نظارت یا کنترل می‌کند (ولس^{۱۴}، ۲۰۰۹). سیف (۱۳۸۹) راهبردهای اصلی فراشناخت را سه دسته، شامل راهبردهای برنامه‌ریزی، راهبردهای نظارت و ارزشیابی و راهبردهای نظم‌دهی می‌داند.

در مورد تأثیر راهبردهای فراشناختی بر حل مسئله سوانسون (۱۹۹۰) این سؤال را مطرح کرد: که آیا کودکان پایه‌های چهارم و پنجم با سطوح بالای دانش فراشناختی در مورد حل مسئله می‌توانند استعداد پایشان را جبران نمایند؟ نتایج بررسی او نشان داد که بدون توجه به سطح استعداد، کودکانی که دارای دانش فراشناختی بالاترند از کودکان دارای دانش فراشناختی پایین‌تر در حل مسئله

بهرتر عمل می‌کنند. در پژوهش دیگری کالدو- الوار (۱۹۹۵، به نقل تیونگ، ۲۰۰۳)، پیشرفت درس ریاضی را در دانش‌آموزان با مهارت‌های فراشناختی و دانش‌آموزان بدون این مهارت مورد بررسی قرار داد و دریافت، کسانی که تحت آموزش مهارت‌های فراشناختی قرار گرفتند در حل مسئله ریاضی نسبت به دانش‌آموزان آموزش ندیده پیشرفت بیشتری را نشان می‌دهند. بنابراین می‌توان به نقش راهبردهای فراشناختی بر پیشرفت درس ریاضی پی برد.

در دو دهه اخیر پژوهش‌های زیادی در زمینه رابطه راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی انجام شده، اما نتایج یکسانی حاصل نشده است. مثلاً بیشتر پژوهش‌های انجام شده در مورد رابطه بین راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی به این باور منجر شده است که استفاده از این راهبردها (شناختی و فراشناختی) سهم مؤثری در عملکرد حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان دارد (هافمن و اسپاتاریو^{۱۵}، ۲۰۰۸؛ روزین واج^{۱۶}، ۲۰۰۳؛ تنونگ^{۱۷}، ۲۰۰۳؛ دسوئت و رویز و بیس^{۱۸}، ۲۰۰۱؛ هال^{۱۹}، ۱۹۹۹؛ هوک^{۲۰} و همکاران، ۱۹۹۷؛ کاردل- الوار^{۲۱}، ۱۹۹۵؛ به نقل از تیونگ، ۲۰۰۳؛ عاشوری و همکاران، ۱۳۹۱؛ صمدی، ۱۳۸۷؛ راوندی، ۱۳۸۶؛ سلیمان‌نژاد، ۱۳۸۶؛ احمدی، ۱۳۸۵؛ سلیمان‌نژاد و شهرآرای، ۱۳۸۰؛ ولی‌نژاد، ۱۳۷۹؛ صنعتی، ۱۳۷۸).

با وجود این یافته‌ها، پژوهش‌هایی نیز وجود دارند که نشان می‌دهند راهبردهای یادگیری بر بهبود یادگیری فراگیران تأثیری ندارد. به‌عنوان مثال طاهری خراسانی (۱۳۷۸) همبستگی اندکی ($r=0/05$) را بین راهبردهای یادگیری (شناختی و فراشناختی) و پیشرفت ریاضی دختران یافته است. همچنین احمدی ده قطب‌الدینی (۱۳۸۹) بین راهبردهای یادگیری سطح پایین با توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌جویان همبستگی کم (در حد $r=-0/03$) را مشاهده نمود که معنادار نبود. سیف، لطیفیان و بشاش (۱۳۸۵) بین راهبردهای یادگیری توصیفی- تلخیصی (مرور ذهنی و سازمان‌دهی) با پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی همبستگی اندکی ($r=0/10$) یافتند که طبق معیار کوهن^{۲۲} (۱۹۸۸) این میزان رابطه بسیار کم است.

با گسترش پژوهش‌های مربوط به رابطه راهبردهای یادگیری با حل مسئله ریاضی برای نتیجه‌گیری از یافته‌ها لازم است این نتایج جمع‌بندی و خلاصه شود. یکی از شیوه‌های دقیق تجمع نتایج عددی پژوهش‌ها شیوه فرا تحلیل^{۲۳} است. فرا تحلیل به مجموعه‌ای از روش‌های آماری گفته می‌شود که به منظور ترکیب نتایج مطالعات مستقل آزمایشی و همبستگی که دارای پرسش‌های پژوهشی یکسانی درباره یک موضوع واحد بوده‌اند، انجام می‌گیرد و به یک برآورد و نتیجه واحد منجر می‌شود. فرا تحلیل برخلاف روش‌های پژوهش سنتی، از خلاصه‌های آماری مطالعات منفرد به‌عنوان داده‌های پژوهشی استفاده می‌کند (هومن، ۱۳۸۷). در خارج از کشور چندین فرا تحلیل در زمینه راهبردهای یادگیری انجام شده است. به‌عنوان نمونه در پژوهش فرا تحلیل شارلوت، گرهارد و هانس پیتر^{۲۴} (۲۰۰۸) با بیش از ۲۶۳ اندازه اثر از ۴۸ پژوهش، استفاده از راهبردهای یادگیری

خودتنظیم در موفقیت یادگیری دانش‌آموزان تأثیر زیادی داشته است ($ES = ۰/۷۳$). به‌طور مشخص در حوزه ریاضیات نیز جاکوبز و هرسکامپ^{۲۵} (بی‌تا) به بررسی تأثیر مداخلات آموزشی راهبردهای یادگیری در کلاس‌های درس ریاضیات در یک مطالعه فراتحلیل پرداختند. این فراتحلیل به بررسی مطالعات سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ شامل ۶۹ اندازه اثر از ۴۰ پژوهش پرداخت که بر روی ۶۸۱۷ دانش‌آموز انجام شده بود. نتایج این فراتحلیل نشان داد که آموزش راهبردهای یادگیری تأثیر معناداری بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان دارد ($ES = ۰/۵۸$). همچنین نشان داد مطالعاتی که از ابزارهای استاندارد نشده جهت ارزشیابی ریاضی استفاده کرده‌اند؛ دارای اندازه اثر بزرگ‌تری - نسبت به مطالعاتی که از ابزار استاندارد شده استفاده کرده‌اند - بودند. از دیگر نتایج پژوهش این بود که بین آموزش مستقیم و آموزش غیرمستقیم راهبردهای یادگیری، تفاوت معناداری از نظر توانایی ریاضی دانش‌آموزان وجود ندارد.

هرچند ممکن است نتایج پژوهش‌های اولیه و مبانی نظری این پژوهش‌ها خوانندگان را اغوا کند که رابطه راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی را مسلم فرض کنند، اما نتایج متناقض تعدادی از پژوهش‌ها (هر چند اندک) و فلسفه و اخلاق علمی حکم می‌کند که با در نظر گرفتن نتایج جمیع پژوهش‌ها یک بار دیگر به این سؤال پاسخ دهیم که آیا راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی رابطه دارند؟ تفاوت پاسخ این فراتحلیل به سؤال حاضر، نسبت به پژوهش‌های منفرد، در اطمینان بالای پاسخی است که ناشی از پژوهش‌های متعدد در شرایط و جوامع آماری متفاوت است. بنابراین با عنایت به این یافته‌های متناقض می‌توان این سؤال را مطرح کرد که: راهبردهای یادگیری تا چه میزان بر عملکرد حل مسئله ریاضی فراگیران تأثیر دارند؟

یکی از مسائل دیگر در این زمینه، که به نظر می‌رسد نقش تأثیرگذاری در یافته‌ها داشته باشد، نوع روش تحقیق استفاده شده برای بررسی رابطه راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی است. اساساً انواع روش‌های تحقیق، به جهت ویژگی‌های روش‌شناختی خود، دارای توان‌های متفاوت کنترل واریانس (افزایش واریانس آزمایشی و کمینه کردن واریانس خطا) هستند. این حوزه از پژوهش از محدود زمینه‌هایی است که با روش‌های مختلف پژوهشی (همبستگی، علی-مقایسه‌ای، نیمه‌آزمایشی، شبه‌آزمایشی و آزمایش کامل) در آن می‌توان به تحقیق پرداخت. ممکن است محدودیت‌هایی که روش تحقیق از لحاظ شیوه نمونه‌گیری، نوع اندازه‌گیری و ابزار، میزان کنترل‌های تحقیق و روش‌های آماری به پژوهش تحمیل می‌کند ناخواسته روابط بین دو متغیر راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی را تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین بایستی به این سؤال پاسخ داد که آیا رابطه بین راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی تحت تأثیر نوع روش تحقیق قرار دارد یا نه. چنین سؤالی طبعاً از طریق یک فرایند فراتحلیل قابل پاسخگویی است. همچنین در زمینه نقش تفاوت‌های جنسیتی بر رابطه راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله

ریاضی نیز پژوهش‌های زیادی انجام گرفته است؛ اما محققان نتایج یکسانی را به دست نیاورده‌اند. به گفته ژنگ ژو^{۲۶} (۲۰۰۷) که با مروری بر پژوهش‌های انجام شده به بررسی نقش تفاوت‌های جنسیتی در الگوهای حل مسئله ریاضی پرداخت در چند دهه گذشته پژوهش‌های مختلف به طور مکرر نقش تفاوت‌های جنسیتی را در عملکرد ریاضیات گزارش کرده‌اند (گالاگر^{۲۷}، ۱۹۹۰؛ گالاگر و دلیسی^{۲۸}، ۱۹۹۴؛ هاید، فنما و لامون^{۲۹}، ۱۹۹۰؛ رویر^{۳۰} و همکاران، ۱۹۹۹؛ ویلینگام و کوله^{۳۱}، ۱۹۹۷؛ به نقل از ژنگ ژو، ۲۰۰۷). برخی از پژوهشگران گزارش کرده‌اند که مردان عملکرد بهتری در ریاضیات نسبت به زنان داشته‌اند (ماکوبی و جاکلین^{۳۲}، ۱۹۷۴؛ فنما و کارپنتر^{۳۳}، ۱۹۸۱؛ هالپرن^{۳۴}، ۲۰۰۰؛ به نقل از ژنگ ژو، ۲۰۰۷). اما کاپلان و کاپلان^{۳۵} (۲۰۰۵) در پژوهشی نشان دادند که ارتباط بین جنسیت و عملکرد ریاضی بسیار ضعیف است. بنابراین سؤال دیگری که فراتحلیل حاضر قصد پاسخ به آن را دارد این است که: آیا بین راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی فراگیران با جنسیت آن‌ها تعامل وجود دارد؟

با در نظر گرفتن دو مسئله مطرح شده، هدف اصلی این فراتحلیل تعیین اندازه اثر ترکیبی رابطه بین راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی است. در کنار این هدف اصلی به دو هدف فرعی نیز پرداخته شده است. در این فراتحلیل همچنین به تعیین نحوه تعامل نوع روش تحقیق و جنسیت آزمودنی‌ها بر روابط بین راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی پرداخته می‌شود. یافته‌های این فراتحلیل می‌تواند در درجه اول تناقض‌های موجود در این حوزه پژوهشی را برطرف نماید. همچنین با توجه به قابل آموزش بودن راهبردهای یادگیری در صورت بزرگ بودن میزان رابطه راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی می‌توان با اطمینان بیشتری آموزش این روش‌ها را توصیه نمود. در درجه آخر برای نظریه پردازان حوزه آموزش ریاضی خلاصه‌ای کامل از پژوهش‌های اخیر در مورد موضوع را فراهم می‌سازد.

روش پژوهش

در این پژوهش از روش فراتحلیل استفاده شد. چنان‌که قبلاً اشاره کردیم، فراتحلیل به تحلیل‌های آماری اشاره می‌کند که برای ترکیب یافته‌های کمی یک مجموعه از مطالعات انجام می‌گیرد (برنشتاین، هگز، هیگنز، رشتاین^{۳۶}، ۲۰۰۹). در این فراتحلیل یافته‌های پژوهش‌های اولیه در قالب یک شاخص کمی برگردان می‌شود. برای این که یافته‌های آماری پژوهش‌های مختلف با هم قابل ترکیب شوند؛ لازم است ابتدا این مقادیر به شاخصی با مقیاس مشترک تبدیل شوند. پرکاربردترین روش ترکیب نتایج عددی پژوهش‌ها در فراتحلیل‌ها اندازه اثر است. اندازه اثر شاخصی است که حضور پدیده مورد نظر در جامعه را نشان می‌دهد، یا اندازه‌ای است که مبین غلط بودن فرضیه صفر است (کوهن، ۱۹۸۸). اندازه اثر، نتایج هر تحقیق را به صورت نمرات استاندارد (Z) نشان می‌دهد که شاخصی

از شدت اثر کاربندی یا تفاوت بین گروه‌ها است. روش‌های گوناگونی برای محاسبه اندازه اثر وجود دارد. اما به طور کلی برای اندازه‌های اثر دو خانواده عمده وجود دارد: خانواده F و خانواده d . اندازه‌های اثر خانواده F در مورد یافته‌های مربوط به همبستگی‌ها و اندازه‌های اثر خانواده d در موقعیت‌هایی که پژوهش‌ها تفاوت‌ها را بررسی می‌کنند، به کار می‌روند. با توجه به این که فراتحلیل حاضر در برگزیده پژوهش‌های اولیه‌ای از هر دو نوع اصلی روش تحقیق (همبستگی و تفاوتی) بودند؛ از ضریب همبستگی پیرسون به عنوان شاخص F و از بین انواع شاخص‌های d از شاخص g هگز^{۳۷} استفاده شد. دلیل استفاده از این شاخص نسبت به d کوهن کاهش یافتن مقدار سوگیری اندازه‌های اثر در نمونه‌های کوچک در شاخص g نسبت به شاخص d است. با توجه به این که اندازه اثر به صورت نمرات استاندارد نشان داده می‌شود، در صورت رعایت این پیش فرض که توزیع اندازه‌های اثر نرمال است، می‌توان آن را برحسب نمرات درصدی تفسیر کرد. کوهن (۱۹۸۸) یک طبقه‌بندی کلی تفسیری برای اهمیت نسبی اندازه‌های اثر ارائه داده است که برای اندازه اثرهای خانواده d ، مقادیر $۰/۲$ ، $۰/۵$ و $۰/۸$ و برای اندازه‌های اثر خانواده F ، مقادیر $۰/۱$ ، $۰/۳$ و $۰/۵$ به ترتیب نشانگر اندازه‌های اثر کوچک، متوسط و بزرگ هستند.

جامعه آماری و نمونه آماری

واحد تحلیل در فراتحلیل، یافته‌های کمی پژوهش‌های دیگر است. در این فراتحلیل، جامعه آماری آن دسته از پژوهش‌های در دسترس مرتبط با رابطه راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی در داخل کشور است که در بین سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۹ منتشر شده‌اند. بر این اساس جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کلیه پایان‌نامه‌های مقاطع کارشناسی ارشد و دکترا، پژوهش‌های انجام یافته توسط دستگاه‌های اجرایی و پژوهش‌های چاپ شده در مجلات علمی - پژوهشی معتبر بود که با روش‌های مختلف پژوهشی شامل همبستگی، علی - مقایسه‌ای، آزمایشی یا نیمه‌آزمایشی به بررسی روابط بین راهبردهای یادگیری (شناختی و فراشناختی) با عملکرد حل مسئله ریاضی پرداخته بودند.

با توجه به گستردگی جامعه آماری پژوهش، لازم بود نمونه‌های مورد نیاز در یک چارچوب نمونه‌گیری انتخاب شوند. تدوین چارچوب از این جهت ضروری به نظر می‌رسید که امکان اجرای عملی فراتحلیل با توجه به محدودیت‌های پژوهش برای محقق فراهم شود. جهت تعیین نمونه آماری پژوهش حاضر سه چارچوب نمونه‌گیری تعریف شد:

الف. مقالات پژوهشی تمام متنی که در بانک‌های اطلاعاتی رایانه‌ای قابل دستیابی بودند. این بانک‌های اطلاعاتی عبارت بودند از مرکز اسناد و مدارک علمی ایران (IranDoc)، پایگاه جهاد دانشگاهی کشور (SID)، سایت خصوصی بانک مجلات ایران (Magiran) و مرکز

پژوهش‌های کامپیوتری علوم اسلامی (Noormags).

ب. پایان‌نامه‌های دانشجویی، که از طریق کتابخانه‌های دانشگاه‌های معتبر شهر تهران (شامل دانشگاه‌های علامه طباطبایی، تربیت معلم، تهران، الزهرا (س)، تربیت مدرس، شهید رجایی و شهید بهشتی) و دانشگاه‌های سایر شهرهای بزرگ (دانشگاه‌های تبریز، فردوسی، شهید چمران اهواز، شیراز و اصفهان) قابل دسترس بودند.

ج. طرح‌های پژوهشی طرف قرارداد با چند دستگاه دولتی (شامل پژوهشکده کاربردی تعلیم و تربیت تبریز و پژوهشگاه مطالعات تعلیم و تربیت).

برای انتخاب پژوهش‌های اولیه از سه چارچوب نمونه‌گیری بالا، ابتدا با مرور پیشینه پژوهشی، کلیدواژه‌های معتبری را به منظور استفاده در جست‌وجوی پژوهش‌های اولیه تعیین نمودیم. این کلیدواژه‌ها عبارت بودند از: راهبردهای یادگیری، راهبردهای شناختی، راهبردهای فراشناختی، یادگیری خودتنظیم، یادگیری خودنظم داده شده، یادگیری خودگردان، شناخت، فراشناخت، استراتژی‌های یادگیری، یادگیری خودنظم بخش، خودانضباطی، شیوه‌های مطالعه، پیشرفت تحصیلی، آموزش ریاضی و عملکرد حل مسئله ریاضی. پس از مشخص شدن کلیدواژه‌ها، برای انتخاب پژوهش‌های اولیه براساس یک سری ملاک‌های ورود و خروج، پژوهش‌های مورد نظر انتخاب شدند. ملاک‌های ورود پژوهش‌ها به فراتحلیل عبارت بود از:

الف. مقالات و پژوهش‌های چاپ شده بین سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۹.

ب. مقالات و پژوهش‌هایی که با روش‌های کمی (همبستگی، علی مقایسه‌ای، آزمایشی و نیمه‌آزمایشی و عناوین معادل این روش‌ها) به بررسی رابطه آموزش راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی پرداخته بودند.

ج. پژوهش‌ها بایستی داده‌های کافی را برای محاسبه اندازه اثر می‌داشتند.

د. نتایج پژوهش به صورت مقاله کامل به صورت آن لاین یا به طور کامل چاپ شده از آرشیو کتابخانه‌ها در دسترس بوده باشند.

ه. از پژوهش‌های دانشجویی تنها به پایان‌نامه‌های مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری بسنده شد.

جست‌وجوی دستی طبق ملاک‌های ورود بالا براساس کلیدواژه‌های ذکر شده از سه چارچوب نمونه‌گیری منجر به شناسایی ۳۲ مطالعه گردید. این مطالعات به اشکال مختلف دارای عناوینی بودند که به بررسی روابط راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی پرداخته بودند. چون تعدادی از این مطالعات برای ورود به تحلیل نهایی مناسب نبودند، با توجه به ملاک‌های خروج زیر تعدادی از این پژوهش‌ها از فرایند تحلیل خارج شدند:

الف. پژوهش‌هایی که یکی از اطلاعات لازم برای محاسبه اندازه اثر را گزارش نداده بودند.

ب. مقالاتی که برگرفته از پایان‌نامه‌ها بودند که اطلاعات آن‌ها از پایان‌نامه مربوطه جمع‌آوری شد.

ج. پژوهش‌ها یا پایان‌نامه‌های مشابه که با عناوین مختلف عیناً به دو مؤسسه یا دانشگاه ارائه شده بودند.

د. پایان‌نامه‌هایی که علاوه بر دانشگاه جهت حمایت مالی به مؤسسات دیگر ارائه شده بودند.
هـ. پژوهش‌هایی که از کفایت لازم برخوردار نبودند یا دارای ضعف‌های روش‌شناختی جدی بودند.
و. پژوهش‌هایی که پس از تحلیل حساسیت^{۳۸} دارای مقدار خطای بزرگ بودند.

بر اساس ملاک‌های خروج بالا تعداد ۸ پژوهش حذف و در مجموع ۲۵ مطالعه که دارای شرایط علمی و روش‌شناختی مناسب بودند، برای ورود به فراتحلیل انتخاب شدند. لازم به ذکر است از آنجا که در بعضی پژوهش‌ها دو یا چند متغیر مستقل و یا تعدیل‌کننده وارد شده بود ۵۹ اندازه اثر از این ۲۵ مطالعه به دست آمد.

■ ابزار گردآوری اطلاعات

در این پژوهش جهت فراهم آوردن اطلاعات مورد نیاز، فرم کاربرگ فراتحلیل توسط محقق طراحی شد و گزارش پژوهش‌های اولیه در این فرم‌ها ثبت گردید. این ابزار با توجه به اطلاعات مورد نیاز از پژوهش‌های اولیه از سه بخش اطلاعات کتاب‌شناختی، اطلاعات روش‌شناختی و اطلاعات لازم برای محاسبه اندازه اثر تهیه شد. در بعد کتاب‌شناختی اطلاعاتی چون عنوان کار، نوع اثر، نویسنده، محل و تاریخ چاپ، مقطع و... تدارک دیده شد. از لحاظ روش‌شناختی فضاهایی برای ثبت اطلاعاتی چون ویژگی‌های نمونه و روش‌های نمونه‌گیری، اطلاعات ابزار، نوع روش تحقیق و تعداد گروه‌ها و روش‌های آماری مورد استفاده در نظر گرفته شد. همچنین در این فرم فرضیه‌ها یا سؤال‌های پژوهشی، مقادیر توصیفی و استنباطی یافته‌ها و سطوح معناداری ثبت شدند.

■ یافته‌ها

برای تحلیل داده‌ها از اندازه اثر g هگزر برای هر پژوهش اولیه، اندازه اثر ترکیبی با دو مدل اثرات ثابت و تصادفی^{۳۹}، نمودار قیفی^{۴۰}، تحلیل حساسیت، آزمون همگنی^{۴۱} و آماره نمونه امن از تخریب^{۴۲} (S-F) و آزمون t مستقل استفاده گردید. این نکته قابل ذکر است که رویکرد مورد استفاده در این پژوهش جهت جمع‌آوری اطلاعات و محاسبه اندازه اثر رویکرد هانتر و اشمیت است. کلیه محاسبات مربوط به فراتحلیل با استفاده از نرم‌افزار CMA^{۴۳} ویرایش ۲ و جهت بررسی معناداری تفاوت اندازه‌های اثر با آزمون t مستقل از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۶ استفاده شد.

جدول ۱. اطلاعات عمومی مربوط به پژوهش‌های اولیه

نمونه	محل اجرا	سال نشر	پژوهشگر (ان)
۴۰	تهران	۱۳۷۷	ابراهیمی قوام‌آبادی
۴۲۷	رفسنجان	۱۳۸۹	احمدی ده‌قطب‌الدینی
۸۰	زنجان	۱۳۸۵	احمدی
۲۵۰	بيله سوار	۱۳۸۹	اسلامی
۸۰	تبریز	۱۳۷۸	صنعتی
۶۰	اسلامشهر	۱۳۸۹	ورزدار
۲۱۷	سنقر	۱۳۷۵	کریمی
۶۰	شیراز	۱۳۷۵	جاهدی
۳۸۹	تهران	۱۳۸۴	محسن‌پور
۴۰۰	تهران	۱۳۸۷	حجازی، نقش و سنگری
۶۰	شهریار	۱۳۷۶	درویزه، خسروی و جاهدی
۱۷۱	شیراز	۱۳۸۵	سیف، لطیفیان و بشاش
۱۲۰	تهران	۱۳۸۳	صمدی
۲۸۰	چاپاره	۱۳۷۹	ولی‌نژاد
۶۰	خرم‌آباد	۱۳۸۳	زرین‌جویی
۱۸۰	اصفهان	۱۳۸۵	سبحانی‌نژاد و احمد‌عابدی
۱۵۰	تهران	۱۳۸۰	سلیمان‌نژاد و شهرآرای
۱۱۱	خوی	۱۳۸۶	سلیمان‌نژاد
۱۸۰	تهران	۱۳۸۲	آزاد‌عبداله‌پور
۱۱۸	فارس	۱۳۸۴	فولادچنگ
۷۲	ورامین	۱۳۸۸	شهرستانی
۲۴	شهری	۱۳۸۰	یوسفی، پورشنه و یوسفی‌لویه
۹۶	آذربایجان غربی	۱۳۸۶	راوندی
۱۸۱	تهران	۱۳۸۷	صمدی
۲۹۱	شیراز	۱۳۷۸	طاهری‌خراسانی

فرا تحلیل روابط راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی

در جدول ۱ اطلاعات عمومی مربوط به ۲۵ پژوهش اولیه که از یافته‌های آن‌ها در فرا تحلیل استفاده شده، ارائه شده است. این پژوهش‌ها به روش‌های همبستگی، علی-مقایسه‌ای و آزمایشی به بررسی رابطه راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی پرداخته بودند. این نکته حائز اهمیت است که در فرایند جمع‌آوری اطلاعات، محقق به دنبال پژوهش‌هایی بود که در طی سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۹ به بررسی دو متغیر رابطه راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی پرداخته‌اند؛ اما متوجه شد که در عمل از سال ۶۹ تا سال ۷۴ در مورد رابطه این دو متغیر پژوهشی انجام نشده، بلکه اولین پژوهش درباره این موضوع در سال ۱۳۷۵ انجام شده است.

جدول ۲. اندازه‌های اثر حاصل از پژوهش‌های اولیه قبل از تحلیل حساسیت

اندازه اثر	مطالعه	اندازه اثر	مطالعه
۰/۵۶*	سبحانی نژاد و عابدی (۱۳۸۵)	۰/۷۸*	عبداله‌پور (۱۳۸۲) ●
۰/۴۷*	سبحانی نژاد و عابدی (۱۳۸۵)	۲/۱۱*	صنعتی (۱۳۷۸) ●
۰/۰۶	سبحانی نژاد و عابدی (۱۳۸۵) ●	۱/۹۲*	صنعتی (۱۳۷۸) ●
۰/۵۰*	سبحانی نژاد و عابدی (۱۳۸۵)	۰/۷۰	کریمی (۱۳۷۵)
۰/۴۵*	سبحانی نژاد و عابدی (۱۳۸۵)	۱/۰۱*	کریمی (۱۳۷۵)
۳/۴۲*	سلیمان نژاد (۱۳۸۶) ●	۰/۲۲	کریمی (۱۳۷۵)
۷/۱۸*	سلیمان نژاد (۱۳۸۶) ●	۰/۰۲	کریمی (۱۳۷۵)
۰/۱۲*	سلیمان نژاد (۱۳۸۶)	۱/۲۸*	سلیمان نژاد و شهرآرای (۱۳۸۰) ●
۱/۲۸*	ابراهیمی قوام‌آبادی (۱۳۷۷) ●	۰/۷۴*	اسلامی (۱۳۸۹)
۰/۳۷*	ابراهیمی قوام‌آبادی (۱۳۷۷)	۰/۱۱	طاهری خراسانی (۱۳۷۸)
۱/۷۳*	ابراهیمی قوام‌آبادی (۱۳۷۷) ●	۰/۶۲*	سبحانی نژاد و عابدی (۱۳۸۵)
۳/۲۲*	یوسفی، پوشنه و یوسفی (۱۳۸۰) ●	۰/۱۸	سبحانی نژاد و عابدی (۱۳۸۵)
۲/۲۰*	صمدی (۱۳۸۷) ●	۰/۳۷*	سبحانی نژاد و عابدی (۱۳۸۵)
۰/۳۵*	شهرستانکی (۱۳۸۸)	۰/۱۷	سبحانی نژاد و عابدی (۱۳۸۵)

جدول ۲ (ادامه) اندازه‌های اثر حاصل از پژوهش‌های اولیه قبل از تحلیل حساسیت

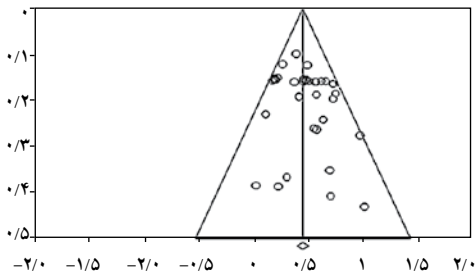
اندازه اثر	مطالعه	اندازه اثر	مطالعه
۱/۱۵*	راوندی (۱۳۸۶) ●	۰/۸۳	درویزه، خسروی و جاهدی (۱۴۶)
۱/۰۱*	راوندی (۱۳۸۶) ●	۷/۱۵*	احمدی (۱۳۸۵) ●
۰/۶۵*	عبداله‌پور (۱۳۸۲)	۵/۴۱*	احمدی (۱۳۸۵) ●
۰/۵۷*	ولی‌نژاد (۱۳۷۹) ●	۱/۱۳*	جاهدی (۱۳۸۵) ●
۰/۹۷*	سیف، لطیفیان و بشاش (۱۳۸۵)	۰/۵۷*	فولادچنگ (۱۳۸۴)
۰/۹۸*	سیف، لطیفیان و بشاش (۱۳۸۵)	۰/۵۷*	ورزدار (۱۳۸۹)
۰/۴۹*	سیف، لطیفیان و بشاش (۱۳۸۵)	۰/۰۶	زرین‌جویی (۱۳۷۳)
۰/۲۶*	سیف، لطیفیان و بشاش (۱۳۸۵) ●	۰/۹۸*	محسن‌پور (۱۳۸۴) ●
۰/۰۴	احمدی ده قطب‌الدینی (۱۳۸۹)	۰/۷۲*	ولی‌نژاد (۱۳۷۹)
۰/۷۲*	احمدی ده قطب‌الدینی (۱۳۸۹) ●	۱/۰۹*	ولی‌نژاد (۱۳۷۹)
۰/۴۵*	عبداله‌پور (۱۳۸۲)	۰/۸۶*	سبحانی‌نژاد و عابدی (۱۳۸۵) ●
۰/۱۸	صمدی (۱۳۸۳)	۰/۴۸*	سبحانی‌نژاد و عابدی (۱۳۸۵)
۰/۱۰	حجازی، نقش و سنگری (۱۳۸۷) ●	۰/۴۷*	سبحانی‌نژاد و عابدی (۱۳۸۵)
۰/۳۹*	سبحانی‌نژاد و عابدی (۱۳۸۵)	۱/۳۵*	اسلامی (۱۳۸۹) ●
		۰/۵۵*	طاهری خراسانی (۱۳۷۸)

● مطالعاتی که دارای تورش انتشار می‌باشند و در ادامه تحلیل از جریان فراتحلیل خارج شدند.
* اندازه اثر معنادار

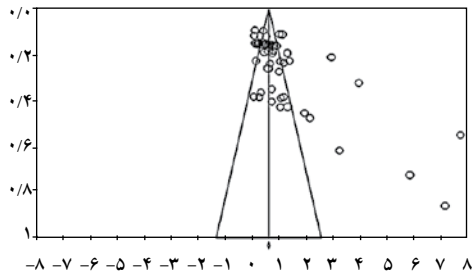
از پژوهش‌های اولیه جدول ۱ تعداد ۵۹ اندازه اثر محاسبه گردید. دلیل زیاد بودن اندازه‌های اثر نسبت به پژوهش‌های وجود متغیرهای تعدیل‌کننده (مانند جنسیت) و یا متغیرهای متعدد مربوط به عملکرد حل مسئله ریاضی بود. جدول ۲ اندازه‌های اثر ترکیبی پژوهش‌های مربوط به راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی را قبل از تحلیل حساسیت ارائه می‌دهد. با توجه به اطلاعات این جدول ۴۷ اندازه اثر معنادار و ۱۲ اندازه اثر غیرمعنادار هستند که با علامت * نشان داده شدند. پس از

فرا تحلیل روابط راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی

تحلیل حساسیت که در ادامه فرایند آن توضیح داده خواهد شد؛ مطالعات دارای سوگیری انتشار^{۴۴} از جریان فراتحلیل خارج شدند که با علامت ● در جدول ۲ مشخص گردیده‌اند.



شکل ۲. نمودار کیفی سوگیری انتشار بعد از تحلیل حساسیت



شکل ۱. نمودار کیفی سوگیری انتشار قبل از تحلیل حساسیت

با عنایت به این که یکی از پیش فرض‌های اصلی فراتحلیل نبود سوگیری انتشار است پیش از بررسی نتایج، ابتدا یافته‌های مربوط به بررسی این پیش فرض ارائه می‌شود. سوگیری انتشار به چاپ نشدن پژوهش‌های مرتبط با موضوع فراتحلیل مربوط است که دارای یافته‌های غیرمعنادار هستند. این فراتحلیل برای بررسی تورش انتشار از دو شیوه گرافیکی (نمودار کیفی) و یک شاخص آماری (تعداد امن از تخریب) استفاده شد.

در نمودارهای کیفی، محور افقی نشانگر مقادیر اندازه‌های اثر پژوهش‌های اولیه و محور عمودی خطای معیار آن‌ها است. سوگیری انتشار براساس نمودار کیفی زمانی قابل تشخیص است که نقاط، در اطراف نمودار، به شکل متقارن پراکنده نشده باشند که این ناشی از مقادیر بسیار بزرگ اندازه اثر و نیز خطاهای معیار بزرگ آن‌هاست (مانند شکل ۱). با مشاهده شکل (۱) مشخص شد که تعدادی از پژوهش‌ها دارای اندازه‌های اثر نامتعارف و پرت هستند و همین‌ها نمودار را نامتقارن ساخته‌اند. با حذف ۲۳ اندازه اثر نمودار کیفی شکل (۲) حاصل شد که نسبت به نمودار (۱) متقارن‌تر است. همچنین براساس شاخص تعداد امن از تخریب پس از ورود ۲۰۰۴ اندازه اثر غیرمعنادار به فراتحلیل اندازه اثر ترکیبی محاسبه شده غیرمعنادار می‌شد. بنابراین با حذف ۲۳ اندازه اثر افراطی از ۵۹ اندازه اثر اولیه تعداد ۳۶ اندازه اثر باقی ماند و در تحلیل‌های بعدی فقط از این اندازه اثر استفاده شد.

جدول ۳. اندازه‌های اثر ترکیبی اثرات ثابت و تصادفی مربوط به رابطه راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی

مقدار P	مقدار Z	فاصله اطمینان ۹۵٪		خطای معیار	اندازه اثر ترکیبی	تعداد اندازه اثر	مدل
		حد بالا	حد پایین				
۰/۰۰۱	۱۴/۹۶	۰/۴۹	۰/۳۸	۰/۰۳	۰/۴۳	۳۶	ثابت
۰/۰۰۱	۱۳/۴۰	۰/۳۷	۰/۵۰	۰/۰۳	۰/۴۴	۳۶	تصادفی

با توجه به این که هدف اصلی هر فروان‌تحلیل ترکیب شاخص‌های عددی پژوهش‌های اولیه در قالب یک شاخص کلی است در جدول ۳ اندازه‌های اثر ترکیبی یا خلاصه بر اساس دو مدل ثابت و تصادفی برای ۳۶ اندازه اثر ارائه شده است. غالب فروان‌تحلیل‌ها بر دو مدل آماری مدل اثر ثابت و مدل اثرات تصادفی مبتنی هستند. در مدل اثر ثابت فرض می‌شود که یک اندازه اثر واقعی وجود دارد که زیربنای همه تحلیل‌هاست و همه تفاوت‌های اندازه‌های اثر مشاهده شده در پژوهش‌های اولیه ناشی از خطای نمونه‌گیری است. در مقابل، در مدل اثرات تصادفی فرض می‌شود اندازه اثر واقعی از پژوهشی به پژوهش دیگر در حال تغییر است. یکی از علل اصلی این تغییر وجود متغیرهای مداخله‌کننده در روابط بین متغیر مستقل و وابسته است (برنشتاین و همکاران، ۲۰۰۹). همان‌گونه که مشاهده می‌شود در این فروان‌تحلیل برای مدل‌های ثابت و تصادفی مقادیر اندازه‌های اثر ترکیبی حاصل از ۳۶ اندازه اثر به ترتیب برابر با ۰/۴۳ و ۰/۴۴ است. هر دو این اندازه‌های اثر از لحاظ آماری معنادار هستند ($0/001 \leq P$). برای این که مدل نهایی فروان‌تحلیل حاضر مشخص شود بایستی یک مجموعه تحلیل‌های ناهمگنی^{۴۵} برای اطمینان از وجود متغیرهای تعدیل‌کننده انجام گیرد. در صورت وجود ناهمگنی در اندازه‌های اثر پژوهش‌های اولیه مدل تصادفی انتخاب می‌شود و فرض می‌شود که در جامعه آماری ماهیت روابط بین متغیر مستقل و وابسته، تحت تأثیر متغیرهای تعدیل‌کننده تغییر می‌یابد.

جدول ۴. شاخص‌های ناهمگنی اندازه‌های اثر در بین تحقیقات اولیه

سطح معناداری	درجه آزادی	مجذور I	Q کوکران
۰/۰۲	۳۵	٪۸۵	۵۸/۳۹

در جدول ۴ نتایج بررسی ناهمگنی اندازه‌های اثر در بین پژوهش‌های اولیه براساس شاخص Q کوکران ارائه شده است. مقدار شاخص Q برابر با ۵۸/۳۹ است که از لحاظ آماری معنادار است ($P \leq 0/05$) که نشانگر تفاوت واقعی بین اندازه‌های اثر پژوهش‌های اولیه است. با توجه به محدودیت شاخص Q از لحاظ معناداری - هرچه تعداد اندازه‌های اثر بیشتر شود توان آزمون برای رد همگنی بیشتر می‌شود- فروان‌تحلیل گران استفاده از مجذور I را توصیه کرده‌اند (برنشتاین و همکاران، ۲۰۰۹). این شاخص دارای مقداری از صفر تا ۱۰۰ درصد است که مقدار ناهمگنی را به صورت درصد نشان می‌دهد. نتایج مجذور I نشان می‌دهد که بالای ۸۵ درصد از پراکنش موجود در نتایج پژوهش‌های اولیه واقعی و ناشی از وجود متغیرهای تعدیل‌کننده است که بر طبق معیار هیگنز^{۴۶} و همکاران (۲۰۰۳) نشان‌دهنده ناهمگنی بالا در پژوهش‌های اولیه است. براساس هر دو شاخص ناهمگنی،

فرا تحلیل روابط راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی

مشخص شد که متغیرهای تعدیل‌کننده در روابط بین دو متغیر راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی نقش معناداری دارند و بنابراین مدل تصادفی به عنوان مدل فراتحلیل انتخاب شد و اندازه اثر ترکیبی همان مقدار $0/44$ در نظر گرفته شد.

با مسلم شدن نقش متغیرهای تعدیل‌کننده، در ادامه به تحلیل‌های بیشتر در مورد نقش و شدت تعامل متغیرهای تعدیل‌کننده نوع روش تحقیق (همبستگی و آزمایشی) و جنسیت پرداخته شد. لازم به ذکر است که در این تحلیل‌ها نیز نتایج بر طبق مدل‌های تصادفی گزارش شده است؛ چراکه تحلیل‌های ناهمگنی نشان داد که اندازه‌های اثر داخل خود این متغیرهای تعدیل‌کننده هم ناهمگن هستند. با توجه به وجود ناهمگنی در داخل پژوهش‌های اولیه فقط نتایج مربوط به مدل تصادفی ارائه می‌شود.

جدول ۵. اندازه اثر ترکیبی مدل تصادفی رابطه راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی براساس نوع روش تحقیق

روش پژوهش	تعداد اندازه اثر	اندازه اثر ترکیبی	خطای معیار	مقدار z	مقدار t	مقدار p
آزمایشی	۱۶	$2/28^*$	$0/41$	$5/51$	$2/87$	$0/11$
همبستگی	۴۳	$0/54^*$	$0/06$	$9/46$		

نتایج فراتحلیل نشان داد اندازه اثر ترکیبی با مدل تصادفی در پژوهش‌هایی که با روش آزمایشی (آزمایش کامل، شبه‌آزمایشی و نیمه‌آزمایشی) به بررسی اثربخشی آموزش راهبردهای یادگیری بر عملکرد حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان پرداخته‌اند، $2/28$ به دست آمد؛ در حالی که در پژوهش‌های همبستگی رابطه این دو متغیر $0/54$ مشاهده شد. جهت بررسی معناداری تفاوت در اندازه‌های اثر مشاهده شده این دو نوع پژوهش‌ها از آزمون t مستقل استفاده شد. نتایج این تحلیل نشان داد که میانگین پژوهش‌هایی که در آن‌ها از روش آزمایشی استفاده شده بود نسبت به پژوهش‌هایی که در آن‌ها از روش‌های همبستگی استفاده شده بود؛ به‌طور معناداری بیشتر بود.

جدول ۶. اندازه اثر ترکیبی مدل تصادفی رابطه راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی براساس نوع جنسیت آزمودنی‌ها

جنسیت	تعداد اندازه اثر	اندازه اثر ترکیبی	خطای معیار	مقدار z	مقدار t	مقدار p
دختران	۱۱	$1/58^*$	$0/39$	$4/07$	$0/83$	$0/41$
پسران	۱۷	$1/04^*$	$0/15$	$6/88$		

اندازه اثر ترکیبی نشان داد که رابطه بین راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی در دختران بیشتر از پسران است. برای دختران ۱۱ و برای پسران ۱۷ اندازه اثر وارد شد و در

دیگر پژوهش‌ها نتایج تحلیل‌ها براساس کل آزمودنی‌ها بدون تفکیک جنسیت ارائه شده بود که آن پژوهش‌ها در این قسمت تحلیل نشدند. اندازه اثر ترکیبی با مدل تصادفی در دختران $1/58$ و در پسران $1/04$ به دست آمد. دوباره لازم به ذکر است که تحلیل‌های ناهمگنی مشخص کرد که اندازه‌های اثر رابطه راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی در داخل دو گروه جنسیتی ناهمگن است. جهت بررسی معناداری تفاوت دختران و پسران در اندازه‌های اثر مشاهده شده از آزمون t مستقل استفاده شد و نتایج نشان داد تفاوت دختران و پسران معنادار نیست. به عبارت دیگر میزان رابطه راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی در دختران و پسران اختلاف معناداری با هم ندارد.

■ بحث و نتیجه‌گیری ■

در بررسی سؤال‌های این پژوهش داده‌های کمی مطالعاتی که با روش‌های همبستگی یا آزمایشی به بررسی رابطه راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی پرداخته بودند تحلیل گردید تا بتوان به یک اندازه اثر ترکیبی در مورد روابط بین این دو متغیر و نقش متغیرهای تعدیل‌کننده روش تحقیق و جنسیت رسید. نتایج نشان داد که آموزش و کاربست راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی فراگیران رابطه معنادار و مثبتی داشته است ($E = 0/43$) و باعث بهبود عملکرد تحصیلی آن‌ها شده است.

در تبیین یافته پژوهش حاضر و یافته سایر پژوهشگران مبنی بر رابطه راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی می‌توان گفت یادگیری ریاضی تابع اصولی مبتنی بر راهبردهای یادگیری است که توجه به آن‌ها فراگیری را آسان می‌سازد. برای نمونه ریاضیات دارای مفاهیم و روابطی است که لازم است از طریق تکرار یاد گرفته شوند. همچنین مطالب ریاضی موضوعاتی بسط‌پذیر و مرتبط به هم هستند؛ از این‌رو می‌توان نقش راهبردهای بسط را مدنظر قرارداد که بین موضوعات ارتباط برقرار می‌کنند و اطلاعات موجود را با دانش قبلی افراد پیوند می‌زنند. راهبردهای سازمان‌دهی نیز ساختارهای مفهومی ایجاد می‌کنند که با دانش قبلی افراد گره می‌خورد و به واسطه آن ارتباط‌هایی بین اجزای مختلف یک موضوع یادگیری برقرار می‌شود. در مورد تأثیر راهبردهای فراشناختی، سوانسون (۱۹۹۰) نشان داد که بدون توجه به سطح استعداد، کودکان دارای دانش فراشناختی بالاتر، از کودکان دارای دانش فراشناختی پایین‌تر در حل مسئله بهتر عمل می‌کنند. در پژوهش دیگری کالدو-الوار (۱۹۹۵)، به نقل تیونگ، (۲۰۰۳) دریافت، کسانی که تحت آموزش مهارت‌های

فراشناختی قرار گرفتند در حل مسئله ریاضی نسبت به دانش‌آموزان آموزش ندیده پیشرفت بیشتری را نشان دادند. بنابراین می‌توان به نقش راهبردهای فراشناختی بر پیشرفت درس ریاضی پی برد.

طبق تحلیل‌های ناهمگنی این پژوهش، مشخص شد که در رابطه دو متغیر راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی متغیرهای تعدیل‌کننده‌ای وجود دارد که بر رابطه این دو متغیر تأثیر دارند. ناهمگنی بین اندازه‌های اثر بین مطالعات نخست می‌تواند ناشی از این موضوع باشد که تعاریف عملیاتی و شیوه‌های سنجش یا ارائه متغیرهای مستقل و وابسته در پژوهش‌های مختلف متفاوت بوده است و دوم این که اگر آزمودنی‌ها در مطالعات مختلف به گونه وسیعی متفاوت باشد، نتایج حاصل از آن‌ها نیز ممکن است با هم متفاوت باشد. از سوی دیگر ممکن است، مطالعات دارای طرح‌های مختلف بوده و حتی از لحاظ روش شناختی متفاوت باشند. به همین دلیل نقش جنسیت و روش پژوهش به‌عنوان متغیرهای میانجی یا تعدیل‌کننده بررسی شد. نتایج نشان داد میزان رابطه راهبردهای یادگیری با عملکرد حل مسئله ریاضی در پژوهش‌هایی که با روش آزمایشی به بررسی موضوع پرداخته‌اند به‌طور معناداری بیشتر از رابطه این دو متغیر در پژوهش‌های همبستگی است. یکی دیگر از یافته‌های تحلیل ناهمگنی پژوهش این بود که آموزش و کاربست راهبردهای یادگیری در گروه دختران ($E = 1/58$) نسبت به پسران ($E = 1/04$) اندکی بیشتر بر عملکرد حل مسئله ریاضی آن‌ها دارد. با این وجود نتیجه یک آزمون t نشان داد که تفاوت اندازه‌های اثر راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی در بین دختران و پسران معنادار نیست.

این یافته که اندازه اثر در پژوهش‌های آزمایشی بیشتر از پژوهش‌های همبستگی است، نشانگر تأثیر نوع روش تحقیق بر اندازه اثر مشاهده شده است. بزرگی اندازه اثر در پژوهش‌های آزمایشی ناشی از قوت روش شناختی پژوهش‌های آزمایشی در به حداکثر رساندن واریانس متغیر آزمایشی و در کمینه کردن واریانس خطاست. بخش دیگری از نتایج نشان داد که وقتی جنسیت آزمودنی‌ها دختر انتخاب می‌شود اندازه اثر مقداری بیشتر (هرچند غیرمعنادار) از شرایطی است که پسران به‌عنوان آزمودنی استفاده می‌شوند. این تفاوت شاید به این فرض ناآزموده مربوط باشد که دختران در موقعیت‌های پژوهشی مشارکت بیشتر و واقع‌گرایانه‌تری نسبت به پسران دارند.

پیشنهادها

با عنایت به یافته‌های این فراتحلیل و مبانی نظری و تجربی حامی نتایج، توصیه می‌شود آموزش مهارت‌های شناختی - فراشناختی به‌طور همزمان یکی از اولویت‌های برنامه درسی مدارس و مؤسسات آموزشی در آموزش محتوای ریاضی باشد. با توجه به اندازه اثر بزرگ پژوهش‌های آزمایشی استفاده از این نوع پژوهش‌ها دقیق‌تر از پژوهش‌های همبستگی خواهد بود. همچنین از آنجایی که فراتحلیل به نوعی ارزشیابی کیفیت کار دیگران است و با توجه به تجارب و نتایجی که در این راه به‌دست آمد به کلیه پژوهشگران و علاقه‌مندان این حوزه پیشنهادهایی ارائه می‌گردد:

۱. پژوهشگران نتایج تجزیه و تحلیل فرضیه‌های خود را به‌طور کامل و همراه با سطح معناداری به‌کار رفته برای آزمون‌ها در پژوهش‌ها ذکر نمایند و فقط به ذکر نتایج کلی اکتفا نکنند.

۲. در پژوهش‌ها تعریف عملیاتی دقیق و واضح متغیرها ارائه شود.

۳. در صورت یافتن رابطه بین متغیرهای مورد بررسی، اندازه اثر آن‌ها را نیز محاسبه و در نتایج تحقیق خود ذکر کنند.

۴. از ابزارهایی برای گردآوری داده‌ها در پژوهش خود بهره بگیرند که از روایی و پایایی قابل قبول برخوردارند و مقدار آن‌ها را نیز در پژوهش خود ذکر کنند.

۵. به مطالعه دقیق روش‌های آماری مختلف بپردازند تا قادر به استفاده از مناسب‌ترین و قوی‌ترین آزمون آماری در تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده باشند.

۶. تحلیل‌گران قبل از استفاده از آزمون‌های آماری، نسبت به برقراری پیش‌فرض‌های اساسی مطمئن شوند.

۷. اصل امانت‌داری و رعایت حقوق دیگران را در پژوهش‌های خود مبنا قرار دهند و از نسخه‌برداری از پژوهش‌های دیگران خودداری کنند. در پژوهش حاضر مشاهده شد تعدادی از پژوهش‌ها دقیقاً از روی پژوهش‌های دیگر رونویسی شده و فقط عنوان آن تغییر یافته است؛ در مواردی نیز دو پژوهش یکسان به دو مرکز با عنوان متفاوت ارائه شده است.

۸. از آنجا که راهبردهای یادگیری بر عملکرد حل مسئله ریاضی تأثیر مثبت و معناداری دارد به معلمان توصیه می‌شود در تدریس این درس راهبرد یادگیری مناسب آن را نیز به دانش‌آموزان آموزش دهند.

۹. به دانش‌آموزان و دانشجویان توصیه می‌شود در فراگیری راهبردهای یادگیری

و مطالعه فعال باشند تا با استفاده از راهبردهای یادگیری مؤثر با صرف کمترین زمان، بالاترین بازده را داشته باشند.

۱۰. به دست‌اندرکاران و مسئولان توصیه می‌شود پژوهش‌های محققان (پایان‌نامه‌ها و مقالات و طرح‌های پژوهشی) را در محیط مجازی به صورت برخط (آنلاین) در اختیار استفاده‌کنندگان قرار دهند تا فراتحلیل گران نسبت به انجام پژوهش‌های فراتحلیل اقدام نموده و بتوانند با دشواری کمتر و سرعت بالاتر به اطلاعات پژوهش‌ها دسترسی یابند.

۱۱. برنامه‌ریزان درسی می‌توانند در تدوین محتوای کتب درسی راهبردهای یادگیری مناسب درس ریاضی را تعیین نمایند و حتی به صورت دستورالعمل و راهنمای تدریس آن‌ها را در اختیار معلمان و دبیران قرار دهند.

۱۲. مسئولان آموزش و پرورش می‌توانند، در زمینه راهبردهای یادگیری مؤثر، دوره‌های آموزشی ضمن خدمت یا کارگاه‌های آموزشی برگزار نمایند تا میزان آگاهی معلمان نسبت به راهبردهای یادگیری مناسب افزایش یابد.

۱۳. به استادان راهنما، استادان مشاور و ناظران طرح‌های پژوهشی توصیه می‌شود در فرایند اجرای پژوهش نظارت دقیق داشته باشند.

علی‌رغم نتایج فوق، این فراتحلیل دارای محدودیت‌هایی نیز بود که می‌توان به این موارد اشاره کرد: مبهم بودن تعاریف عملیاتی راهبردهای یادگیری در پژوهش‌های مختلف، احتمال گزارش کمتر پژوهش‌های غیرمعمول. تعدد پژوهش‌ها در این زمینه و عدم امکان دسترسی به همه آن‌ها با توجه به چارچوب نمونه‌گیری، عدم همکاری بعضی مؤسسات و دانشگاه‌ها نسبت به ارائه اطلاعات پژوهش‌ها و طرح‌ها به کسانی که از بیرون مرکز برای استفاده مراجعه کرده‌اند. ناقص بودن اطلاعات مربوط به روش نمونه‌گیری، ابزار، شاخص‌های روایی و پایایی، سال و مکان اجرای پژوهش در بعضی پژوهش‌ها. در این فراتحلیل صرفاً به داده‌های کمی پژوهش‌ها جهت انجام فراتحلیل بسنده شد؛ لذا دقت و صحت این داده‌ها بر عهده مؤلفان پژوهش‌های اولیه است.

منابع (به دلیل محدودیت‌های چاپی فهرست پژوهش‌های اولیه ارائه نشده است).....

- احمدی ده‌قطب‌الدینی، محمد. (۱۳۸۹). رابطه بین وضعیت اقتصادی-اجتماعی خانواده، راهبردهای یادگیری و توانایی حل مسئله ریاضی در میان دانشجویان. برنامه‌ریزی درسی، دانش و پژوهش در علوم تربیتی، (۲۵)، ۱۳۰-۱۰۱.
- احمدی، محمدسعید. (۱۳۸۵). تاثیر آموزش راهبردهای فراشناختی بر توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان دختر و پسر منطقه انگوران استان زنجان (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه علامه طباطبایی.
- راوندی، کوروش. (۱۳۸۶). بررسی خودکارآمدی معلم و نقش آن با خودگردانی و پیشرفت درس ریاضی دانش‌آموزان پسر پایه سوم راهنمایی استان آذربایجان غربی در سال ۸۶-۱۳۸۵ (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه تربیت معلم.
- زارعی، حیدرعلی و مرندی، احمد. (۱۳۹۰). ارتباط راهبردهای یادگیری و سبک‌های حل مسئله با پیشرفت تحصیلی. فصلنامه اندیشه‌های تازه در علوم تربیتی، (۳)۶، ۱۱۰-۱۳۰.
- سلیمان‌نژاد، اکبر. (۱۳۸۶). تاثیر آموزش راهبردهای یادگیری خودتنظیمی بر عملکرد حل مسئله ریاضی با توجه به سبک‌های شناختی دانش‌آموزان سال سوم دبیرستان رشته ریاضی (رساله دکترا). دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه تبریز.
- سلیمان‌نژاد، اکبر و شهرآرای، مهرناز. (۱۳۸۰). ارتباط منبع کنترل و خودتنظیمی با پیشرفت تحصیلی. مجله روان‌شناسی و علوم تربیتی، ۳۱ (۲)، ۱۹۸-۱۷۵.
- سیف، دیبا، لطیفیان و مرتضی و بشاش، لعیا. (۱۳۸۵). رابطه خودتنظیمی انگیزشی با راهبردهای یادگیری و پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی. مجله روان‌شناسی، (۱)۱۰، ۱۲۲-۱۰۶.
- سیف، علی‌اکبر. (۱۳۸۹). روان‌شناسی پرورشی نوین: روان‌شناسی یادگیری و آموزش (ویرایش ششم). تهران: دوران.
- صمدی، معصومه. (۱۳۸۷). بررسی تاثیر فوری و تداومی آموزش راهبردهای خودتنظیمی بر خودتنظیم‌گری و حل مسئله ریاضی. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، ۷ (۲۷).
- صنعتی، علی. (۱۳۷۸). بررسی ارتباط دانش فراشناختی، بازیابی فرافاصله‌ای، بازماندگی‌های گزاره‌ای و سطح پردازش بر عملکرد حل مسائل کلامی ریاضی دانش‌آموزان پسر سوم راهنمایی شهر تبریز (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه تبریز.
- طاهری خراسانی، پروانه. (۱۳۷۸). بررسی رابطه استفاده از راهبردهای یادگیری خودتنظیم‌یافته با پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی و ادبیات در نمونه‌ای از دانش‌آموزان کلاس اول دبیرستان‌های ناحیه ۲ شیراز (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه شیراز.
- عاشوری، محمد؛ جلیل آبکنار، سیده سمیه؛ پورمحمد رضای تجریشی، معصومه؛ عاشوری، جمال. (۱۳۹۰). اثربخشی آموزش راهبردهای یادگیری و بازآموزی استنادی بر حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان دارای ناتوانی هوشی تحولی. روان‌شناسی تحولی. روان‌شناسان ایرانی، (۲)۱۸، ۲۴۷-۲۵۶.
- ولی‌نژاد، یداله. (۱۳۷۹). بررسی رابطه سبک شناختی وابسته به زمینه و ناپسته به زمینه و راهبردهای یادگیری خودتنظیم‌داده‌شده و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان سوم راهنمایی منطقه چاپپاره در سال تحصیلی ۷۹-۱۳۷۸ (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه تبریز.
- هومن، حیدرعلی. (۱۳۸۷). راهنمای عملی فراتحلیل در پژوهش علمی. تهران: سمت.
- Akinsola, M.K., (2008). Relationship of some psychological variables in predicting problem solving ability of in-service mathematics teachers, *The Montana Mathematics Enthusiast*, 5 (1), 79-100.
- Akinsola, M.K., Tella, A. &Tella, A. (2007). Correlates of Academic Procrastination and Mathematics Achievement of University Undergraduate Students. *Eurasia Joral of Mathematics , Science & Technology Education* , 3 (4), 363-370.
- Borenstein, M., Hedges, L, V., Higgins, J, P, T., Rothstein, H, R. (2009). *Introduoionto Meta-Analysis*. John Wiley & Sons, Ltd, UK.
- Caplan, J. B. and Caplan, P. J. (2005). The perseverative search for sex differences in mathematics abilities. In A. M. Gallagher & J. C. Kaufman (eds.) *Gender Differences in Mathematics: An Integrative Psychological Approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Charlotte, D.,Gerhard, B., Hans-Peter, L. (2008). HowPrimary school students learning sterategies most effectively? A meta analysis on self-regulation training programmers. *Educational Research Review*, 3, 101-129.
- Cohen, J. (1988). *statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (Second ed). Hillsdale, N J: Lawrence Erlbaum Associates.
- Corkett G K, Parrila R, Hein SF. (2006). *learning and study strategies of university student who report a significant history of reading difficult. j Development Disabilities Bulletin*, 34 (1&2), 57-79
- Cuixin ,P. (2012). Self-Regulated Learning Behavior of College Students of Science and Their Academic Achievement. *Physics Procedia*, 3, 1446 – 1450.

- Desoet, A. & Royers, H. & Buysse, A. (2001). Metacognition and mathematical problem solving on Grade 3. *Journal of learning disability*, 34 (5), 435-449.
- Feral, J., Valcke, M., & Schuyten, G. (2009). Student model of learning and their impact on study strategies. *Journal of Society for Research in Higher Education*, 34, 185-202.
- Güven, B., Çakiroğlu, Ü., & Akkan, Y. (2009). The gap between expectations and reality: Integrating computers into mathematics classrooms. *Asia Pacific Education Review*, 10 (4), 505-515.
- Haffman, B., & spatariu, A. (2008). The influence of self – efficacy and meta cognitive promoting on math problem solving efficiency. *Contemporary Educational psychology*, 33 (4), 875-893.
- Hall, R. (1999). The organization and development of discursive practices for “having a theory”. *Discourse Processes*, 27 (2), 187-218.
- Higgins JP, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. (2003). Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ*, 6 (7414), 557-560.
- Hoek, D. & Eden, P. & Terwel, J. (1997). The effects of integrated social and cognitive strategy instruction on the mathematics achievement in secondary education. *learning and instruction*, 9, 427-488.
- Jacobse, A.E. Harskamp .E. (2011). *A Meta-Analysis of the Effects of Instructional Interventions on Students' Mathematics Achievement*. Groningen: University of Groningen Publishing
- Kesisi, S., and Erdogan, A. (2009). Predicting college students' mathematics anxiety by motivational beliefs and self-regulated learning strategies. *College Student Journal*, 4, 631-639.
- Martin, M., (2000). *Effective schools in science and mathematics*. IEA's Third International Mathematics and Science Study International Mathematics classroom. Association for the Evaluation of Educational Achievement (Chestnut Hill, MA, Boston College).
- NgeeKiong, P.L., Yong, H.T. & Hoe, L.S. (2007). Mathematics problem solving of from four students. Proceedings of the Redesigning Pedagogy: Culture, Knowledge and Understanding. Conference, Singapore, May 2007.
- Pintrich, R. & DeGroot, v. (1990). Learning Components of Classroom Academic Performance. *Journal of Educational Psychology*, 62 (1), 33-40.
- Royanto, L. R. M. (2012). The Effect of An Intervention Program Based on Scaffolding to Improve Metacognitive Strategies in Reading: A Study of Year 3 Elementary School Students in Jakarta. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 69, 1601 – 1609.
- Rozenewajg, P. (2003). Metacognitive factors in scientific problem-solving strategies. *European Journal of Education*, 3, 281-294.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching* (pp. 334-370). New York: MacMillan Publishing.
- Tella, A. (2008). Teacher Variables as Predictors of Academic Achievement of Primary School Pupils Mathematics. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 1 (1), 1-16.
- Teong, s.k. (2003). the effect of metacognitive training on mathematical word problem solving. *Journal of computer assisted learning*, 19, 46-55.
- Tuncer, U. (2009). How do monolingual and bilingual language learners differ in use of learning strategies while learning a foreign language? *Social and Behavioral Sciences*, 1, 852-856.
- Weinstein, C. E., Jong, J., & Acee, T. W. (2010). Learning strategies. *Journal of International Encyclopedia of Education*, 323-329.
- Wells, A. (2009). *Metacognitive therapy for anxiety and depression*. New York: the Guilford press.
- wiley, B. ., and guss, C.D. (2007). Meta cognition of problem – solving strategies in Brazil, India, and the United States. *Journal of Cognition and Culture*, 17, 1 (2), 1-25.
- Zheng, X., Swanson, H, L. & Marcoulides, G.A. (2011). Working memory components as predictors of children's mathematical word problem solving. *Journal of Experimental Child Psychology*, 110, 481-498.
- ZhengZhu (2007). Gender differences in mathematical problem solving patterns: A review of literature. *International Education Journal*, 8 (2), 187-203

پی‌نوشت‌ها

1. Tella
2. Akinsola, Tella & Tella
3. Martin
4. NgeeKiong, Yong, & Hoe
5. Schoenfeld
6. Güven, Çakıroğlu & Akkan,
7. Zheng, Swanson & Marcoulides
8. Corkett, Parrila & Hein
9. Tuncer
10. Weinstein
11. Royanto
12. Kesisi & Erdogan
13. Wiley & Guss
14. Wells
15. Haffman & Spataru
16. Rozeenewajg
17. Teong
18. Desoete, Roeyers & Buysse
19. Hall
20. Hoek
21. Cardell. Elawar
22. Cohen
23. meta analysis
24. Charlotte, Gerhard & Hans- Peter
25. Jacobse & Harskamp
26. Zheng Zhu
27. Gallagher
28. DeLisi
29. Hyde, Fennema, & Lamon
30. Royer
31. Willingham & Cole
32. Maccoby & Jacklin
33. Fennema & Carpenter
34. Halpern
35. Caplan & Caplan
36. Borenstein, Hedges, Higgins & Rothstein
37. Hedges
38. sensitivity analysis
39. random and fixed models
40. funnel plot
41. heterogeneity
42. safe of fail statistic
43. Comprehensive Meta-Analysis
44. publication bias
45. heterogeneity
46. Higgins