

اثر بخشی یادگیری معکوس بر شاخص‌های تربیتی: مطالعه فراتحلیل

■ حافظ صاحب‌یار*

■ جواد مصرآبادی**

چکیده:

یادگیری معکوس امروزه مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است. وجود پژوهش‌های متعدد و متناقض در این حوزه لزوم انجام پژوهشی فراتحلیل را ضروری می‌نماید. پژوهش پیش‌رو به روش فراتحلیل و با هدف ترکیب پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه تأثیر یادگیری معکوس در شاخص‌های تربیتی فراگیران، در مقایسه با یادگیری سنتی، انجام شده است. جامعه آماری پژوهش شامل مطالعاتی است که در سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۸ در ایران و ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۹ در خارج از ایران صورت گرفته و به‌صورت مقاله و پایان‌نامه‌های تمام‌متن در پایگاه‌های اطلاعاتی و کتابخانه‌های دانشگاه‌ها یا مراکز پژوهشی در دسترس است. بر اساس ملاک‌های ورود و خروج و تحلیل حساسیت، ۴۶ اندازه اثر از ۲۳ پژوهش استخراج شده است. اندازه ترکیبی تأثیر یادگیری معکوس با مدل اثرات تصادفی ۰/۹۹ محاسبه شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که اندازه اثر خلاصه از جنسیت، نوع درس و انواع متغیرهای پیامد تأثیر می‌پذیرد. نتایج فرارگرسیون نیز نشان می‌دهد که اندازه اثر تابع سن آزمودنی‌ها است و یادگیری معکوس در سنین کم (دوره ابتدایی) مؤثرتر است. با لحاظ یافته‌های این فراتحلیل و پشتوانه نظری و تجربی این حوزه توصیه می‌شود از این روش در نظام آموزشی استفاده شود.

کلید واژه‌ها:

یادگیری معکوس، شاخص‌های تربیتی، فراتحلیل، اندازه اثر

□ تاریخ دریافت مقاله: ۹۸/۱۲/۱۰

□ تاریخ شروع بررسی: ۹۹/۷/۵

□ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۵/۹

* (نویسنده مسئول) دانشجوی دکتری تخصصی روان‌شناسی تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران.

E-mail: hafez_sahebyar@yahoo.com

** استاد گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران.

E-mail: mesrabadi@azaruniv.edu

مقدمه

تحول و پیشرفت علوم و فناوری امروزه سرعتی چشمگیر داشته و فضایی پیوسته در حال تغییر را ایجاد کرده است. در عرصه رقابت‌های بین‌المللی، نظام‌های آموزشی و تربیتی عهده‌دار پیشرفت و توسعه کشورند. پیشرفت و تغییرات سریع در فناوری‌ها، به‌ویژه فناوری‌های آموزشی (ویدئوهای تعاملی، فعالیت‌های تعاملی درون کلاس و سامانه‌های کنفرانس ویدئویی)، به‌کارگیری روزافزون دستگاه‌های هوشمند، چندرسانه‌ای‌ها و اینترنت تغییر در موقعیت‌های یادگیری و رویکردهای تدریس را در پی داشته است (کاراگل و اسن^۱، ۲۰۱۹). بنابراین، با ظهور فناوری‌های نوین آموزشی، شیوه‌ها و فضاهای جدید ارتباطی و آموزشی و پرورشی فراهم شده است که فرایند یاددهی - یادگیری را در خارج از کلاس درس ممکن می‌سازند (میونگ و بو^۲، ۲۰۱۸).

توفیق در آموزش و یادگیری در گرو به‌کار بستن شیوه‌هایی کارآمد برای آموزش و تربیت اثربخش در ابعاد روحی، جسمی، اخلاقی و نیز پرورش تفکر خلاق در فراگیران است؛ از این رو مؤسسات آموزشی بر آن شده‌اند که روش‌هایی نوین و مبتنی بر نیازهای فردی و اجتماعی دانش‌آموزان ارائه دهند تا آنان را به مشارکت در فعالیت‌های مرتبط با آموزش و یادگیری ترغیب کنند. یکی از بهترین جایگزین‌ها برای محیط یادگیری سنتی، یادگیری معکوس^۳ است (کیم^۴ و همکاران، ۲۰۱۴؛ افسیوا و سولوژنکو^۵، ۲۰۱۵؛ کابی^۶، ۲۰۱۸؛ جانستون^۷، ۲۰۱۷؛ کاراگل و اسن، ۲۰۱۹).

یادگیری معکوس راهبردی آموزشی و از نوع ترکیبی است که آموزش را به مدلی دانش‌آموزمحور در قالب سخنرانی استاندارد درون کلاس همراه با ایجاد فرصت‌هایی برای دانش‌آموزان به‌منظور مرور و بحث و اکتشاف مسیر با کمک مربی تغییر می‌دهد (هیوز^۸، ۲۰۱۲، ۲۴۳۴). لیچ^۹ و همکاران (۲۰۰۰) و انفیلد^{۱۰} (۲۰۱۳) در تعریفی که از یادگیری معکوس ارائه می‌دهند، آن را شامل فعالیت‌هایی می‌دانند که در آموزش سنتی جایگاه آن درون کلاس درس بوده است و حال به بیرون از کلاس درس منتقل می‌شود. همچنین، فعالیت‌هایی که بیرون از کلاس درس انجام می‌شده به درون کلاس درس منتقل می‌شود. به‌عبارت‌دیگر، یادگیری معکوس راهبردی آموزشی و نوعی یادگیری ترکیبی است که آموزش را به مدلی دانش‌آموزمحور تبدیل می‌کند که در آن، وقت کلاس صرف بررسی و یادگیری عمیق مفاهیم و موضوعات و ایجاد موقعیت‌های یادگیری جذاب و مشارکتی می‌شود. آموزش و یادگیری دورن‌کلاسی در یادگیری معکوس ممکن است شامل یادگیری بر اساس فعالیت‌ها و تکالیفی باشد که در آموزش سنتی تکالیف خانگی بوده‌اند (مهرینگ^{۱۱}، ۲۰۱۶).

در یادگیری معکوس، وقت کلاس بیشتر برای مهارت‌های تفکر صرف می‌شود و دانش‌آموزان در یادگیری و خلق دانش فعال‌ترند؛ به عبارتی، سازنده دانش خویش‌اند و هم‌زمان آن را آزمایش و ارزیابی می‌کنند (تامس و فیلیپات^{۱۲}، ۲۰۱۲). در این نوع یادگیری، باینکه اهمیت ویژه‌ای به یادگیری و نیازهای فردی داده می‌شود، وقت کلاس درس فقط صرف یادگیری فردی نمی‌شود، بلکه به‌کارگیری انواع

روش‌ها و راهبردهای آموزشی و یادگیری، تشویق فراگیران به پذیرش مسئولیت یادگیری خود، و تقویت آنان در جهت رسیدن به یادگیری در حد تسلط بر محتوا نیز در نظر گرفته می‌شود (فاتح^{۱۳}، ۲۰۱۵). از این رو حامیان یادگیری معکوس این رویکرد را باعث بهبود تعامل معلم و شاگرد (مک لین^{۱۴} و همکاران، ۲۰۱۶؛ روتلر و کین^{۱۵}، ۲۰۱۶) و تسهیل یادگیری عمیق از طریق فعالیت‌های یادگیری در کلاس درس می‌دانند (پراشر^{۱۶}، ۲۰۱۵).

یادگیری معکوس راهبردی پداگوژیکی است که ابتدا در آموزش عالی به کار برده شد، سپس در دبیرستان و مدارس متوسطه رواج یافت. یادگیری معکوس به شکل‌های گوناگونی توسعه یافت، اما الگوی خوشایند آن را جاناناتان برگمن^{۱۷} و آرون سمز^{۱۸}، معلمان شیمی دبیرستان وودلندپارک^{۱۹} شهر کلرادو^{۲۰} در سال ۲۰۰۸ ارائه کردند (چوا و لطیف^{۲۱}، ۲۰۱۴). آنان تصمیم گرفتند از کلاس درس خود فیلم‌برداری کنند و در اختیار دانش‌آموزان غایب قرار دهند. این کار، علاوه بر بهره‌مندی دانش‌آموزان غایب از کلاس، به همه دانش‌آموزان فرصت می‌داد تا فیلم‌های آموزشی را به‌عنوان تکلیف در منزل ببینند (برگمن و سمز، ۲۰۱۲). با این الگو، دانش‌آموزان در کلاس درس فرصت بیشتری برای انجام فعالیت‌های سازنده خواهند داشت. همچنین این الگو در حمایت از رویکرد یادگیری ترکیبی، با اختصاص زمان بیشتر به کلاس درس رسمی و فعالیت‌های کلاسی دانش‌آموزان به همراه معلم و با به‌کارگیری روش‌های یادگیری فعال و دسترسی بیشتر دانش‌آموزان به فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی، و مطالعه منابع متنوع موضوعات آموزشی قبل از کلاس، به چالش‌های تعلیم و تربیت قرن ۲۱ پاسخ می‌دهد (کیم و همکاران، ۲۰۱۴). یادگیری معکوس مبتنی بر سه اصل نظری است. یکی از این اصول یادگیری ترکیبی است (آبیسکرا و داوسن^{۲۲}، ۲۰۱۵) که آموزش‌های مقدماتی کلاسی را به فضای برخط (آنلاین) و یادگیری فردی می‌برد و کلاس رودررو هم به دنبال آن شکل می‌گیرد. دومین اصل، رویکرد دانش‌آموزمحور است (کلارک^{۲۳}، ۲۰۱۵) که فراگیر را از محیط یادگیری معلم‌محور دور می‌کند و به یادگیرنده‌محوری سوق می‌دهد (جانسون^{۲۴}، ۲۰۱۳). سومین اصل یادگیری فعال است (لمر^{۲۵}، ۲۰۱۳) که بر فعالیت، تعامل و مشارکت یادگیرنده در فرایند یادگیری تأکید دارد (پرینس^{۲۶}، ۲۰۰۴).

- عشرتی (۱۳۹۶)، به نقل از آلوارز (۲۰۱۱)، مزایای یادگیری معکوس را چنین بیان می‌کند:
۱. در این روش، دانش‌آموزان در منزل به‌صورت برخط به منابع درسی دسترسی دارند و به‌طور خصوصی تحت آموزش قرار می‌گیرند، می‌توانند بارها ویدئو را ببینند و یادداشت بردارند. حتی در صورت دسترسی نداشتن به رایانه می‌توانند از تبلت یا گوشی هوشمند استفاده کنند.
 ۲. دانش‌آموزان در منزل خودشان درس را می‌آموزند و یاد می‌گیرند که چگونه یاد بگیرند.
 ۳. در کلاس فرصت می‌شود که درس عمق بیشتری پیدا کند و از نظر شناختی ارتقا یابد.
 ۴. معلم نگرانی کمبود وقت تدریس را ندارد.
 ۵. دانش‌آموزان هر چند بار که لازم می‌دانند درس را در منزل مرور می‌کنند.

۶. بیشتر تکالیف در حضور معلم و با کیفیت خوب انجام می‌شود.
۷. وقتی معلم غایب است، دانش‌آموزان می‌توانند از ویدئوی درس مخصوص آن روز استفاده کنند.
۸. دانش‌آموزان در منزل به محتوای درس دسترسی خواهند داشت.
۹. یادداشت‌برداری از نکته‌های درس در منزل حدود ۳۰ دقیقه به مدت زمان کلاس درس اضافه می‌کند. این زمان اضافی به معلم فرصت می‌دهد که در کلاس درس مستقیماً با دانش‌آموزان روی پروژه‌ها، تکالیف و فعالیت‌های آزمایشگاهی کار کند.

تحقیقات آزمایشی و نیمه‌آزمایشی متعددی درباره‌ی اثربخشی یادگیری معکوس بر شاخص‌های تربیتی در مقایسه با یادگیری سنتی انجام شده است. برخی از نتایج این تحقیقات تفاوت معنی‌داری به نفع یادگیری معکوس نشان می‌دهند (صاحب‌یار و همکاران، ۱۳۹۸؛ پیری و همکاران، ۱۳۹۷؛ سویرامانیام و مونیاندی^{۲۷}، ۲۰۱۷؛ خیرآبادی، ۱۳۹۶؛ مبصرملکی و کیان، ۱۳۹۷؛ دیناروند و گلزاری، ۱۳۹۸؛ عشرتی، ۱۳۹۶؛ کاویانی و همکاران، ۱۳۹۴؛ اسماعیلی‌فر و همکاران، ۱۳۹۵؛ احدیت، ۱۳۹۷) نتایج تحقیقات دیگری چون خیرآبادی (۱۳۹۶)، کرافورد^{۲۸} (۲۰۱۷)، پیری و همکاران (۱۳۹۷)، باقری و جوشقان‌نژاد (۱۳۹۵)، خاک‌نژاد و مردخدای رودم‌عجنی (۱۳۹۸) تفاوت معنی‌داری بین اثر یادگیری معکوس و سنتی نشان نمی‌دهند. بنابراین، میان نتایج تحقیقات صورت‌گرفته، درباره‌ی مؤثر بودن یادگیری معکوس نسبت به رویکرد سنتی اتفاق نظر وجود ندارد که ممکن است به علت پیچیدگی ماهیت علوم اجتماعی و تحقیقات تربیتی و وجود متغیرهای تعدیل‌کننده باشد (اوستون و اریلما^{۲۹}، ۲۰۱۴). با توجه به اینکه تحقیقات آزمایشی محدودیت‌هایی همچون محدودیت زمانی و محدودیت در نمونه و بافت و معنی‌داری آماری دارند، روش فراتحلیل راه‌حل مناسبی برای ترکیب نظام‌مند نتایج تحقیقات متعدد در حوزه‌ی مشخص و به‌دست‌آوردن یافته‌های قابل‌اعتماد است (کوهن^{۳۰} و همکاران، ۲۰۰۷؛ دمپفل^{۳۱}، ۲۰۰۶؛ پتیتی^{۳۲}، ۲۰۰۰).

مروری بر ادبیات تحقیق نشان می‌دهد که مطالعات فراتحلیل انگشت‌شماری درباره‌ی اثربخشی یادگیری معکوس در مقایسه با رویکرد سنتی صورت گرفته است (مانند مطالعات لو^{۳۳} و همکاران، ۲۰۱۷؛ چنگ^{۳۴} و همکاران، ۲۰۱۹؛ هی^{۳۵} و لو، ۲۰۱۸؛ کاراگل و اسن، ۲۰۱۹؛ وان‌آلتن^{۳۶} و همکاران، ۲۰۱۹). هی و لو (۲۰۱۸) در فراتحلیل خود با تمرکز بر ۲۸ مطالعه درباره‌ی پیشرفت تحصیلی فراگیران مراقبت بهداشتی در سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۷ اندازه‌ی اثر کوچک ۰/۳۳، لو و همکاران (۲۰۱۷) با تحلیل ۲۱ مطالعه اندازه‌ی اثر کوچک ۰/۳۰، چنگ و همکاران (۲۰۱۹) با مقایسه‌ی ۳۲ مطالعه در حوزه‌ی سلامت و ۱۴ مطالعه در علوم دیگر اندازه‌ی اثر ۰/۴۷، و چن^{۳۷} و همکاران (۲۰۱۸) با ۵۵ مطالعه‌ی متعدد در علوم گوناگون اندازه‌ی اثر ۰/۱۹ را به دست آوردند. در فراتحلیل کاراگل و اسن (۲۰۱۹)، با تحلیل ۵۵ مطالعه‌ی انتشاریافته بین سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۸، اندازه‌ی اثر به‌دست‌آمده برابر با ۰/۵۶۶ بود. بررسی مطالعات نشان می‌دهد که تأثیر یادگیری معکوس در پیشرفت تحصیلی با یادگیری سنتی تفاوت معنی‌داری دارد. باوجوداین،

فرا تحلیل حاضر با فراتحلیل‌های انجام‌شده از نظر دامنه، متغیرهای تعدیل‌کننده، تعداد، جنسیت، مقاطع تحصیلی و سن آزمودنی‌ها و همچنین بررسی اثربخشی یادگیری معکوس بر روی دروس و پایه‌های مختلف متفاوت است. بنابراین ضرورت دارد، برای اطمینان و اجماع درباره اثربخشی یادگیری معکوس، مطالعه‌ای فراتحلیل با جمع‌آوری یافته‌های مطالعات متعدد با گروه‌های مختلف، مدت‌زمان متفاوت، مکان‌ها، و آزمودنی‌ها با سنین و پایه‌ها و دروس مختلف انجام شود. هدف از این فراتحلیل ترکیب یافته‌های مطالعات انجام‌شده در خصوص تأثیر یادگیری معکوس در شاخص‌های تربیتی در مقایسه با رویکرد سنتی یادگیری است. در واقع هدف از پژوهش حاضر تعیین اندازه اثر یادگیری معکوس بر شاخص‌های تربیتی و متغیرهای تعدیل‌کننده این اندازه اثر است.

روش پژوهش

در این پژوهش، با توجه به عنوان و ماهیت آن، از روش فراتحلیل استفاده شده است. فراتحلیل مجموعه‌ای از روش‌های آماری است که به منظور ترکیب نتایج مطالعات مستقل آزمایشی و همبستگی در یک موضوع واحد به کار می‌رود و به یک برآورد و نتیجه واحد منجر می‌شود (هومن، ۱۳۸۷). در این روش، یافته‌های پژوهش‌های اولیه در قالب یک شاخص کمی برگردان می‌شود.

ملاک‌های ورود و خروج مطالعات

برای انتخاب نمونه از پژوهش‌های اولیه یک سری ملاک‌های ورود و خروج در نظر گرفته می‌شود.

● ملاک‌های ورود

ملاک‌های ورود عبارت‌اند از: مقالات و پژوهش‌هایی که در داخل کشور از سال ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۸ و در خارج از کشور در سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۹ منتشر شده باشند؛ مقالات و پژوهش‌هایی که با روش آزمایشی یا نیمه‌آزمایشی اثربخشی یادگیری معکوس بر شاخص‌های تربیتی (پیشرفت تحصیلی، خودکارآمدی، نگرش تحصیلی، رضایت تحصیلی، درگیری تحصیلی) را بررسی کرده باشند؛ پژوهش‌هایی که داده‌های کافی را برای محاسبه اندازه اثر گزارش کرده باشند؛ پژوهش‌هایی که به صورت تمام‌متن و برخط منتشر شده یا در آرشیو کتابخانه‌ها در دسترس باشند؛ پژوهش‌های دانشجویی که در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری انجام شده باشند؛ همچنین پژوهش‌ها در ایران به زبان فارسی یا انگلیسی، یا در خارج از کشور به زبان انگلیسی منتشر شده باشند.

● ملاک‌های خروج

پژوهش‌هایی که یکی از اطلاعات لازم برای محاسبه اندازه اثر را گزارش نکرده باشند؛ پژوهش‌های مشابه که با عناوین متفاوت به دو مؤسسه ارائه شده باشند؛ پایان‌نامه‌هایی که برای حمایت مالی، علاوه بر دانشگاه، به مؤسسات دیگر ارائه شده باشند؛ پژوهش‌هایی که از کفایت

لازم بر خوردار نباشند یا دارای ضعف‌های روش‌شناختی جدی باشند و همچنین متغیرهای پیامد مورد بررسی آن‌ها خارج از شاخص‌های تربیتی باشد.

راہبردهای جست‌وجو

● تعیین کلیدواژه‌ها

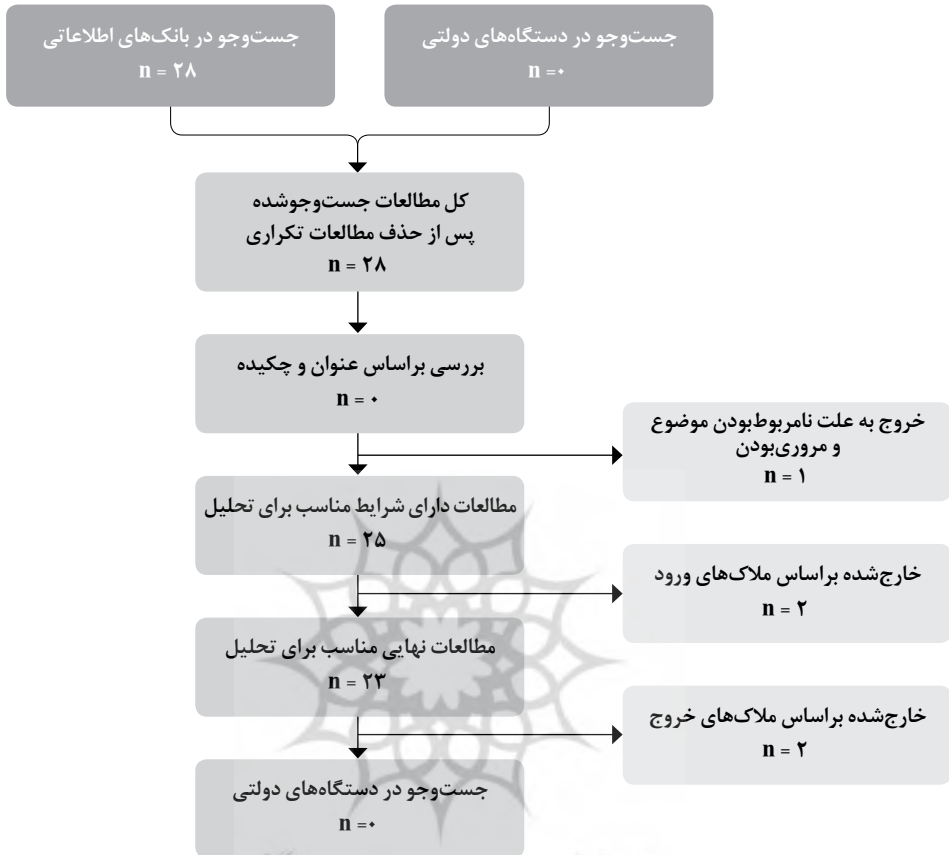
در این فراتحلیل، به منظور انتخاب پژوهش‌های اولیه، ابتدا کلیدواژه‌های معتبر بر اساس مرور پیشینه پژوهشی تعیین شدند تا در جست‌وجوهای اولیه به کار روند. کلیدواژه‌ها برای متغیرهای مستقل این فراتحلیل عبارت‌اند از: یادگیری معکوس، کلاس معکوس، آموزش معکوس. پس از مشخص شدن و استخراج عنوان‌های مطالعات بر اساس کلیدواژه‌ها، پژوهش‌هایی شرایط لازم برای ورود به فراتحلیل را داشتند که متغیر وابسته آن‌ها به شاخص‌های تربیتی (معدل، پیشرفت تحصیلی، انگیزه تحصیلی، رضایت تحصیلی، درگیری تحصیلی) مربوط بود.

● تعیین چارچوب نمونه‌گیری

جامعه آماری پژوهش در بردارنده پژوهش‌های منتشرشده در مجلات علمی - پژوهشی معتبر و پایان‌نامه‌های قابل دسترس در ایرانداک و مقالات منتشرشده در نشریات، همایش‌ها و کنفرانس‌های داخلی و پایگاه‌های اطلاعاتی خارج از کشور است که به نحوی اثربخشی راهبرد یادگیری معکوس بر شاخص‌های تربیتی را طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۸ در داخل، و سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۹ در خارج از کشور بررسی کرده‌اند. با توجه به گستردگی جامعه آماری پژوهش و محدودیت‌های پژوهشی که برای محقق وجود دارد، ضروری است یک چارچوب نمونه‌گیری برای انتخاب مطالعات مورد نظر تعیین شود. بنابراین، چارچوبی که برای تعیین نمونه آماری پژوهش تعریف شد عبارت است از:

۱. پژوهش‌هایی که در بانک‌های اطلاعاتی رایانه‌ای شامل پایگاه مجلات تخصصی نور مگز^{۳۸} و بانک اطلاعاتی نشریات ایرا^{۳۹} و پایگاه علمی جهاد دانشگاهی^{۴۰} در دسترس‌اند.
۲. مقالاتی که در مجلات تخصصی خارجی (IJET، IRRODL، ALLS و...) به صورت تمام‌متن و رایگان در دسترس‌اند.

به منظور دستیابی به مطالعات، فقط جست‌وجوی الکترونیکی در پایگاه‌های اطلاعاتی صورت گرفت که در مجموع ۲۸ مطالعه جمع‌آوری شد. نتایج این جست‌وجوها بر اساس ملاک‌های ورود و خروج در نهایت به شناسایی ۲۳ مطالعه انجامید که دارای شرایط مناسب علمی و روش‌شناختی برای محاسبه اندازه اثر بودند. این ۲۳ مطالعه شامل ۳ پایان‌نامه و ۹ مقاله داخلی و ۱۱ مقاله خارجی است که به صورت تمام‌متن و رایگان در دسترس بودند. مراحل انجام این جست‌وجوها و انتخاب مطالعات در فراتحلیل در نمودار ۱ با وضوح بیشتری نشان داده شده است.



نمودار ۱. پریزمای فرایند نمونه‌گیری در فراتحلیل

◀ ابزار جمع‌آوری اطلاعات

در این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات از فرم مشخصات طرح‌های پژوهشی مصرآبادی (۱۳۹۵) استفاده شده است. اطلاعاتی که به‌وسیله این فرم جمع‌آوری می‌شود شامل سه بخش اطلاعات کتاب‌شناسی، اطلاعات روش‌شناختی و اطلاعات لازم برای محاسبه اندازه اثر است. در بعد کتاب‌شناسی اطلاعاتی چون عنوان کار، نوع اثر، نویسنده، محل و تاریخ چاپ، و مقطع در نظر گرفته شده است. از لحاظ روش‌شناسی، فضاهایی برای ثبت اطلاعاتی چون ویژگی‌های نمونه و روش‌های نمونه‌گیری، اطلاعات ابزار، نوع روش تحقیق و تعداد گروه‌ها، روش‌های آماری به‌کاررفته در نظر گرفته شده است. همچنین در این فرم فرضیه‌ها یا سؤالات پژوهشی، مقادیر توصیفی و استنباطی یافته‌ها و سطوح معنی‌داری ثبت شده‌اند. در نهایت فرم‌های تکمیل شده به‌صورت یک دفترچه کدگذاری تنظیم شده است.

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

به منظور بررسی و تجزیه و تحلیل بر اساس داده‌های ارائه شده در گزارش هریک از پژوهش‌های مورد نظر، به محاسبه اندازه اثر یادگیری معکوس بر شاخص‌های تربیتی، محاسبه اثر ترکیبی با مدل اثرات ثابت و تصادفی، ترسیم نمودار کیفی، تحلیل حساسیت، آزمون همگنی، مجذور I، تحلیل حساسیت و آماره نمونه امن از تخریب پرداخته شد. برای محاسبه اندازه‌های اثر از شاخص d و از نوع g هجز، و تحلیل‌های آماری از نسخه دوم نرم‌افزار CMA^{۴۱} استفاده شد. در این فراتحلیل، از ۲۳ مطالعه ۵۶ اندازه اثر استخراج شد که با حذف ۱۰ اندازه اثر پرت، ۴۶ اندازه اثر برای تحلیل باقی ماند. مجموع تعداد آزمودنی‌ها در بین تمامی مطالعات ۱۳۱۵ نفر بودند.

همچنین، در این فراتحلیل، برای تورش انتشار^{۴۲} از شیوه گرافیکی (نمودار کیفی^{۴۳}) استفاده شد. برای محاسبه اندازه‌های اثر و نیز فعالیت‌های آماری بعدی در ارتباط با ترکیب نتایج از نسخه ۲ نرم‌افزار CMA استفاده شد.

یافته‌ها

در پژوهش حاضر، اندازه اثرهای خانواده d استفاده شده است. شاخص d در پژوهش‌هایی به کار می‌رود که تفاوت‌ها را بررسی می‌کنند. از بین انواع شاخص‌های d ، از شاخص g هجز استفاده شده است. بر طبق این معیار، در تحقیقاتی که تفاوت گروه‌ها بررسی می‌شود، اندازه اثرهای ۰/۲، ۰/۵ و ۰/۸ به ترتیب نشانگر اندازه اثرهای کوچک، متوسط و بزرگ است.

جدول ۱. شاخص‌های مرتبط با اندازه اثر تحقیقات اولیه

ردیف	نام پژوهشگر	سال انتشار	متغیر وابسته	اندازه اثر	سطح معنی داری	حجم نمونه
۱	بهمنی، صفایی موحد، حکیم‌زاده، عطاران و علوی	۱۳۹۶	پیشرفت تحصیلی	۰/۳۶۴	۰/۱۷۱	۵۶
			مشارکت تحصیلی	۰/۷۸۸	۰/۰۰۴	
۲	اسماعیلی‌فر، تقوایی یزدی، نیازآذری	۱۳۹۵	پیشرفت تحصیلی	۲/۵۶	۰/۰۰۰	۶۰
۳	خیرآبادی	۱۳۹۶	پیشرفت تحصیلی	۰/۴	۰/۱۷۱	۴۸
۴	مبصرملکی و کیان	۱۳۹۷	پیشرفت تحصیلی	۱/۸۳	۰/۰۰۰	۵۲
			فعالیت عملی	۱/۶۳	۰/۰۰۰	

جدول ۱. (ادامه)

ردیف	نام پژوهشگر	سال انتشار	متغیر وابسته	اندازه اثر	سطح معنی داری	حجم نمونه
۵	پیری، صاحب‌یار و سعداللهی	۱۳۹۷	خودراهبری	۱/۰۸	۰/۰۰۵	۳۰
			خود مدیریتی	۰/۴۳۶	۰/۲۲۶	
			رغبت	۱/۸۴	۰/۰۰۰	
			خودکنترلی	۰/۶۱	۰/۰۹۴	
۶	احدیت	۱۳۹۷	پیشرفت تحصیلی	۰/۶۴۱	۰/۰۴۴	۴۰
			رضایت از روش تدریس	۰/۴۳۷	۰/۱۶۳	
۷	خاک‌نژاد و مردخدای	۱۳۹۸	گرایش به کار و تکلیف	۲/۳۵	۰/۰۰۰	۳۰
			گرایش به پیشرفت	۰/۴۶	۰/۲۰۳	
۸	صاحب‌یار، گل محمدنژاد و برقی	۱۳۹۸	عادی شدن	۱/۱۶	۰/۰۰۰	۴۶
			فهمیدن	۲/۳۳	۰/۰۰۰	
			تفکر تأملی	۲/۲۴	۰/۰۰۰	
			تفکر انتقادی	۳/۵۲	۰/۰۰۰	
۹	کاوایی، مصطفایی و خاکره	۱۳۹۴	خودتنظیمی	۲/۳۹	۰/۰۰۰	۶۰
			انگیزش تحصیلی	۱/۷۷	۰/۰۰۰	
			تعامل گروهی	۲/۶	۰/۰۰۰	
۱۰	وحیدی و پوشنه	۱۳۹۷	مهارت‌های فراشناختی	۰/۵۸	۰/۰۳۹	۶۰
			انگیزش تحصیلی	۰/۲۱۳	۰/۴۳۶	
۱۱	عشرتی	۱۳۹۶	پیشرفت تحصیلی	۰/۴۶	۰/۰۷۳	۶۲

جدول ۱. (ادامه)

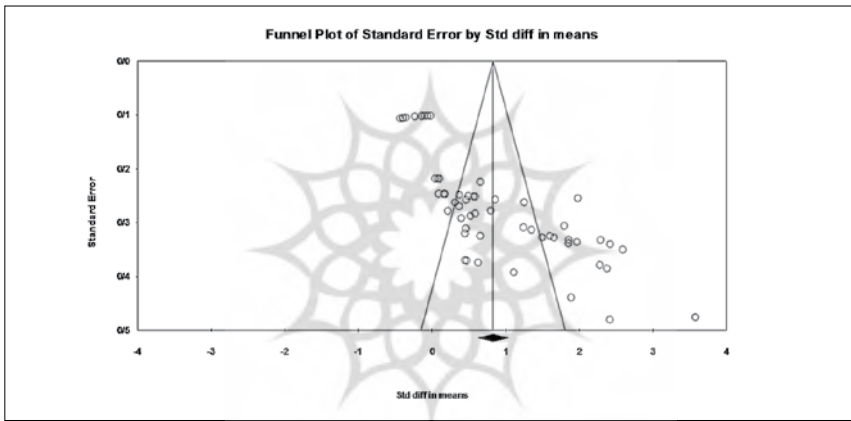
ردیف	نام پژوهشگر	سال انتشار	متغیر وابسته	اندازه اثر	سطح معنی داری	حجم نمونه
۱۲	سوبرامانیام و مونیاندی	۲۰۱۷	درگیری رفتاری	۰/۰۴	۰/۸۵۶	۸۴
			درگیری عاملی	۰/۰۷۵	۰/۷۲۸	
			درگیری شناختی	۰/۱	۰/۶۴۹	
			درگیری عاطفی	۰/۶۵	۰/۰۰۳	
۱۳	البان و حمیدی ^{۴۴}	۲۰۱۸	پیشرفت تحصیلی	۱/۴۷	۰/۰۰۰	۴۴
۱۴	عباتیان و صمدی ^{۴۵}	۲۰۱۶	پیشرفت تحصیلی	۱/۳۳		۵۰
۱۵	قادر و یالچین ارسلان ^{۴۶}	۲۰۱۹	نگرش تحصیلی	۰/۴۹	۰/۰۴۸	۶۶
			پیشرفت تحصیلی	۰/۵۶	۰/۰۲۵	
۱۶	کابی	۲۰۱۸	پیشرفت تحصیلی	۰/۳۱۰	۰/۲۳۲	۵۹
۱۷	پیترسون ^{۴۷}	۲۰۱۶	پیشرفت تحصیلی	۰/۴۵۰	۰/۱۴۰	۴۳
۱۸	یوسف زاده و سلیمی ^{۴۷}	۲۰۱۵	پیشرفت تحصیلی در انگلیسی	۱/۸۳	۰/۰۰۰	۵۲
			پیشرفت تحصیلی در عربی	۰/۵۱۵	۰/۰۶۹	
			پیشرفت تحصیلی در ریاضی	۱/۸۳	۰/۰۰۰	
			پیشرفت تحصیلی در علوم	۱/۵۸	۰/۰۰۰	
			پیشرفت تحصیلی در جغرافی	۱/۲۲	۰/۰۰۰	
۱۹	کاراداغ و کسکین ^{۴۹}	۲۰۱۷	پیشرفت تحصیلی	۱/۹۱	۰/۰۰۰	۵۲
			نگرش تحصیلی	۱/۲۲	۰/۰۰۰	

جدول ۱. (ادامه)

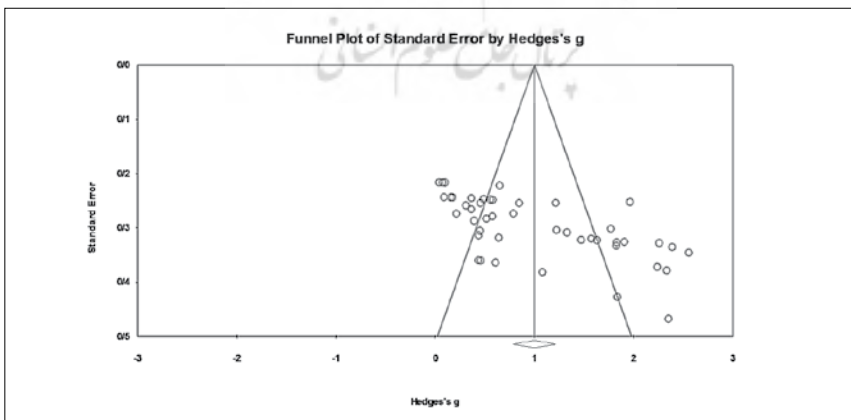
ردیف	نام پژوهشگر	سال انتشار	متغیر وابسته	اندازه اثر	سطح معنی داری	حجم نمونه
۲۰	سیراکایا و ازمیر ^{۵۰}	۲۰۱۸	پیشرفت تحصیلی	۰/۸۴۷	۰/۰۰۱	۶۶
			پیشرفت عمومی تحصیلی	۰/۳۷	۰/۱۳۸	
			انگیزش تحصیلی	۰/۱۷۵	۰/۴۳۷	
			خودتنظیمی	۰/۰۹	۰/۷۱۴	
۲۱	البلوی ^{۵۱}	۲۰۱۸	پیشرفت تحصیلی	۱/۹۶	۰/۰۰۰	۹۲
۲۲	چانگ و هی لی ^{۵۲}	۲۰۱۸	انگیزش تحصیلی	-۰/۳۹۴	۰/۰۰۰	۹۷
			توجه	-۰/۳۸۸	۰/۰۰۰	
			ارتباط	-۰/۳۵۱	۰/۰۰۱	
			اعتماد	-۰/۴۳۰	۰/۰۰۰	
			رضایت	-۰/۲۳۴	۰/۰۲۲	
			نگرش تحصیلی	-۰/۱۴۲	۰/۱۶	
			خودپنداره در مورد فیزیوتراپی	-۰/۰۶	۰/۵۵۸	
			نگرش در مورد فیزیوتراپی	-۰/۰۲	۰/۸۴۲	
			عادت یادگیری در مورد فیزیوتراپی	-۰/۱	۰/۳۲۳	
۲۳	مونینادی ^{۵۳}	۲۰۱۸	نگرش تحصیلی	۰/۵۸۰	۰/۰۲۰	۶۶

جدول ۱ شاخص‌های مرتبط با اندازه اثر تحقیقات اولیه را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، برای ۲۳ پژوهش اولیه ۵۶ شاخص اندازه اثر محاسبه شد که با حذف اثرهای پرت، ۴۶ اندازه اثر برای تحلیل باقی ماند. از بین ۴۶ اندازه اثر، ۹ شاخص منفی و ۳۵ شاخص مثبت است.

یکی از چالش‌های فراتحلیل سوگیری انتشار است. برای تشخیص اندازه‌های اثر نامناسب در فراتحلیل از تجزیه و تحلیل حساسیت استفاده شد. در این روش، اندازه‌های اثر پرت و افراطی شناسایی و حذف و تجزیه و تحلیل تکرار می‌شود. برای تشخیص مطالعات پرت (مطالعاتی دارای تورش انتشار) از نمودار کیفی استفاده شد. در واقع، سوگیری انتشار به منتشر نشدن پژوهش‌های مرتبط با موضوع فراتحلیلی مربوط است که یافته‌های غیر معنی‌دار دارند. اگر تورش انتشار وجود نداشته باشد، نمودار متقارن است و مقدار پراکندگی حول اندازه اثر مداخله، با افزایش نمونه، کاهش می‌یابد. در این فراتحلیل، برای بررسی تورش انتشار از دو شیوه گرافیکی (نمودار کیفی) و شاخص‌های آماری (تعداد امن از تخریب، همبستگی رتبه‌ای بگ و مزومدر^{۵۴} و عرض از مبدأ رگرسیون ایگر^{۵۵}) استفاده شد.

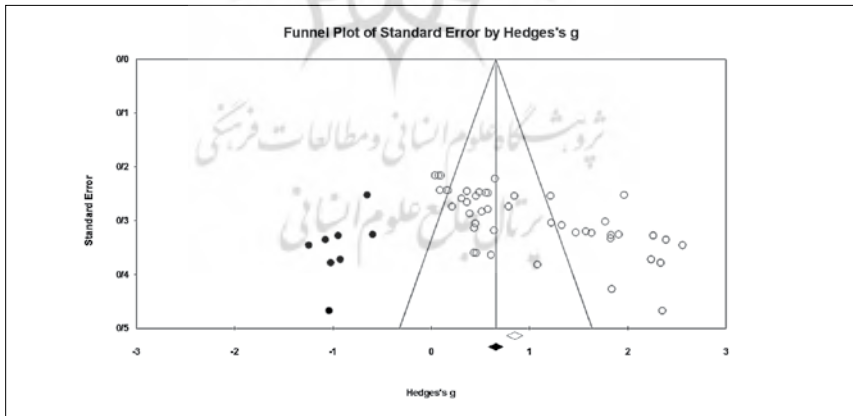


نمودار ۲. نمودار کیفی قبل از تحلیل حساسیت



نمودار ۳. نمودار کیفی بعد از تحلیل حساسیت

نمودارهای کیفی ۲ و ۲ تورش انتشار قبل و بعد از تحلیل حساسیت را نشان می‌دهند. در نمودارهای کیفی، محور افقی نشانگر مقادیر اندازه‌های اثر پژوهش‌های اولیه و محور عمودی خطای معیار آن‌هاست. همان‌طور که در نمودار ۲ مشاهده می‌شود، وجود چند اندازه اثر نسبتاً بزرگ شکل نمودار را نامتقارن ساخته است؛ در واقع نقش داده‌های پرت را در سایر روش‌های آماری بازی می‌کنند. پس از حذف ۱۰ اندازه اثر بالای قدرمطلق ۲/۵، نمودار کیفی ۳ به دست آمد که نسبت به نمودار قبلی نسبتاً متقارن است؛ به طوری که اندازه اثرهای پرت و افراطی در آن مشاهده نمی‌شود و همه اندازه اثرها در فاصله ۲ و ۰/۱ قرار گرفته‌اند. همچنین، بر اساس شاخص امن از تخریب، پس از ورود ۵۷۲۹ اندازه اثر غیرمعنی‌دار به فراتحلیل، اندازه اثر ترکیبی محاسبه شده غیرمعنی‌دار می‌شود. برای بررسی دقیق‌تر از همبستگی رتبه‌ای بگ و مزومدر و عرض از مبدأ رگرسیون ایگر استفاده می‌شود. به ترتیب، مقدار تائوی کندال ۰/۵۵ و عرض از مبدأ رگرسیون ۹/۷۷ محاسبه شده که در آزمون یک و دو دامنه معنی‌دار است؛ بنابراین هر دو نشان از سوگیری انتشار دارند. در ادامه، با روش بازیابی و جاگذاری، نرم‌افزار هشت مطالعه از دست‌رفته را تشخیص داده است. مقدار اندازه اثر خلاصه تثبیت شده بدون جای‌گذاری مطالعات از دست‌رفته ۰/۸۵ و در موقعیت جدید، اندازه اثر خلاصه اصلاح شده ۰/۶۵ است. یعنی در صورت وارد کردن هشت مطالعه از دست‌رفته به تحلیل، مقدار اندازه اثر خلاصه کمتر از قبل خواهد شد (نمودار ۴).



نمودار ۴. نمودار کیفی مطالعات مشاهده شده و باز تولید شده

جدول ۲ اندازه‌های اثر ترکیبی مدل ثابت و تصادفی مربوط به تأثیر یادگیری معکوس در شاخص‌های تربیتی را بعد از تحلیل حساسیت نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، میانگین اندازه اثرهای ترکیبی تأثیر یادگیری معکوس در شاخص‌های تربیتی در مدل ثابت ۰/۸۵۰

و در مدل تصادفی ۰/۹۹۰ است که هر دو از لحاظ آماری معنی‌دارند ($P \leq ۰/۰۰۱$). بنابراین، یادگیری معکوس در مقایسه با روش مرسوم تأثیر بیشتری در شاخص‌های تربیتی فراگیران می‌گذارد.

برای مشخص شدن مدلی نهایی فراتحليل، باید مجموعه‌ای از تحليل‌های ناهمگن برای اطمینان از وجود متغیرهای تعديل‌کننده انجام گیرد. در صورت وجود ناهمگنی در اندازه‌های اثر پژوهش‌های اولیه، مدل تصادفی انتخاب می‌شود و فرض بر این قرار می‌گیرد که در جامعه آماری، ماهیت روابط بین متغیرهای مستقل و وابسته تحت تأثیر متغیرهای تعديل‌کننده تغییر می‌یابد. برای بررسی ناهمگنی اندازه‌های اثر در بین پژوهش‌های اولیه از دو شاخص Q کوکران و مجذور I استفاده شد؛ به طوری که مقدار شاخص Q برای ۴۶ اندازه اثر با درجه آزادی ۴۵ برابر با ۲۹۷/۰۲۸ محاسبه شد که از لحاظ آماری معنی‌دار است ($P \leq ۰/۰۰۱$) و تفاوت واقعی بین اندازه‌های اثر پژوهش‌های اولیه را نشان می‌دهد. با توجه به محدودیت شاخص Q از لحاظ معنی‌داری (هرچه تعداد اندازه‌های اثر بیشتر شود، توان آزمون برای رد همگنی بیشتر می‌شود)، فراتحليلگران استفاده از مجذور I را توصیه کرده‌اند. این شاخص دارای مقداری از صفر تا ۱۰۰ درصد است که مقدار ناهمگنی را به صورت درصد نشان می‌دهد. نتایج مجذور I نیز نشان می‌دهد که ۸۴/۸۵۰ درصد از پراکنش موجود در نتایج پژوهش‌های اولیه واقعی و ناشی از وجود متغیرهای تعديل‌کننده است که بر طبق معیار هیگن، تامپسون، دیکز و آلمن (۲۰۰۳)، ناهمگنی زیاد در پژوهش‌های اولیه را نشان می‌دهد. بر اساس هر دو شاخص ناهمگنی مشخص شد که متغیرهای تعديل‌کننده در تأثیرگذاری یادگیری معکوس در شاخص‌های تربیتی نقش معنی‌داری دارند، بنابراین مدل تصادفی به‌منزله مدل فراتحليل انتخاب و اندازه اثر ترکیبی همان مقدار ۰/۹۹۰ در نظر گرفته شد.

جدول ۲. اندازه‌های اثر ترکیبی مربوط به تأثیر یادگیری معکوس بر شاخص‌های تربیتی بعد از تحليل حساسیت

مدل	تعداد اندازه اثر	اندازه اثر ترکیبی	خطای معیار	فاصله اطمینان ۹۵ درصد		مقدار Z	سطح معنی‌داری
				حد بالا	حد پایین		
ثابت	۴۶	۰/۸۵۰	۰/۰۴۲	۰/۷۶۸	۰/۹۳۳	۲/۲۲	۰/۰۰۰
تصادفی	۴۶	۰/۹۹۰	۰/۱۰۹	۰/۷۸۶	۱/۲۱۳	۹/۱۶	۰/۰۰۰

در ادامه اندازه اثر ترکیبی مربوط به تأثیر یادگیری معکوس در شاخص‌های تربیتی بر اساس زیرگروه‌ها و متغیرهای تعديل‌کننده به‌طور جداگانه ارائه می‌شود.

۱. اندازه اثر خلاصه یادگیری معکوس بر شاخص‌های تربیتی بر اساس جنسیت آزمودنی‌ها متفاوت است.

جدول ۳. اندازه اثرهای ترکیبی تأثیرات یادگیری معکوس بر شاخص‌های پیشرفت تحصیلی بر اساس جنسیت

گروه	N	اندازه اثر	خطای معیار	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
				حد پایین	حد بالا
دختر	۱۰	۱/۱۹۱	۰/۲۲۱	۰/۷۵۷	۱/۶۲۴
پسر	۱۶	۱/۳۹۶	۰/۲۰۷	۰/۰۴۳	۰/۹۹۱
هر دو جنس	۲۰	۰/۶۰۹	۰/۱۲۴	۰/۳۶۵	۰/۸۵۳

جدول ۳ اندازه اثرهای ترکیبی تأثیرات یادگیری معکوس بر شاخص‌های تربیتی بر اساس جنسیت را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، اندازه اثر مربوط به تأثیر یادگیری معکوس در شاخص‌های تربیتی مربوط به جنس پسر ۱/۳۹۶ و اندازه اثر مربوط به جنس دختر ۱/۱۹۱ است.

۲. اندازه اثر خلاصه یادگیری معکوس در دروس گوناگون متفاوت است.

جدول ۴. اندازه اثرهای ترکیبی تأثیرات یادگیری معکوس بر شاخص‌های پیشرفت تحصیلی در دروس

گروه	N	اندازه اثر	خطای معیار	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
				حد پایین	حد بالا
دروس					
بویانمایی	۲	۰/۳۹۲	۰/۱۹۵	۰/۰۰۸	۰/۷۷۵
عربی	۱	۰/۵۱۵	۰/۲۸۳	-۰/۰۴۰	۱/۰۷۰
کامپیوتر	۴	۰/۳۱۳	۰/۱۴۳	-۰/۰۶۸	۰/۴۹۴
الکترونیک	۲	۰/۵۳۸	۰/۲۲۳	۰/۱۰۰	۰/۹۷۶
انگلیسی	۱۸	۱/۰۵۹	۰/۱۶۷	۰/۷۳۱	۱/۳۸۷
کار و فناوری	۲	۱/۸۳۰	۰/۲۳۱	۱/۳۷۷	۲/۲۸۳
جغرافیا	۱	۱/۲۲۳	۰/۳۰۴	۰/۶۲۷	۱/۸۱۹
ریاضی	۸	۱/۶۵۵	۰/۲۱۶	۱/۲۳۲	۲/۰۷۸
روش تحقیق	۵	۰/۳۲۱	۰/۱۳۵	۰/۰۵۶	۰/۵۸۵
علوم	۳	۱/۵۱۳	۰/۶۲۲	۰/۲۹۴	۲/۷۳۲

جدول ۴ اندازه اثرهای ترکیبی تأثیرات یادگیری معکوس در شاخص‌های تربیتی را بر اساس دروس نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، بیشترین اندازه اثر مربوط به تأثیر یادگیری معکوس در شاخص‌های تربیتی مربوط به درس کار و فناوری (۱/۸۳۰) و کمترین اندازه اثر مربوط به درس کامپیوتر (۰/۲۳۱) است.

۳. اندازه اثر خلاصه یادگیری معکوس بر شاخص‌های تربیتی بر اساس متغیر پیامد چندگانه (وابسته) متفاوت است.

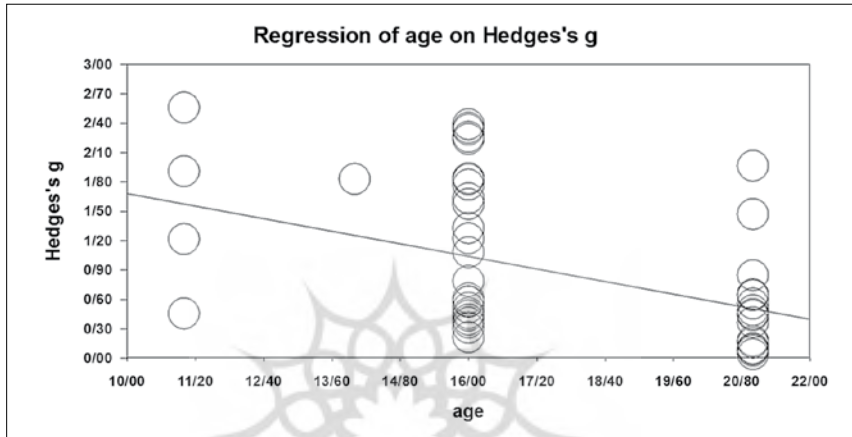
جدول ۵. اندازه اثرهای ترکیبی تأثیرات یادگیری معکوس در شاخص‌های پیشرفت تحصیلی بر اساس متغیر پیامد چندگانه (وابسته)

گروه	N	اندازه اثر	خطای معیار	اندازه اثر با فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
				ESMax	ESMin
وابسته					
پیشرفت تحصیلی	۲۴	۱/۰۵۶	۰/۱۳۵	۰/۷۹۲	۱/۳۲۱
نگرش تحصیلی	۲	۰/۸۹۵	۰/۳۱۸	۰/۲۷۲	۱/۵۱۸
درگیری تحصیلی	۶	۰/۸۵۰	۰/۳۵۱	۰/۱۶۳	۱/۵۳۷
کارگروهی	۱	۲/۲۶۰	۰/۳۲۶	۱/۶۱۷	۲/۹۰۲
فراشناختی	۱	۰/۵۷۷	۰/۲۷۹	۱/۰۳۰	۱/۱۲۳
انگیزش تحصیلی	۳	۱/۴۱۱	۰/۶۵۳	۰/۱۳۲	۲/۶۹۰
رضایت تحصیلی	۱	۰/۴۳۷	۰/۳۱۴	-۰/۱۷۸	۱/۰۵۲
خودراهبری در یادگیری	۸	۰/۸۱۴	۰/۲۹۱	۰/۲۴۳	۱/۳۸۵

جدول ۵ اندازه اثرهای ترکیبی تأثیرات یادگیری معکوس در شاخص‌های تربیتی بر اساس متغیرهای وابسته را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، بیشترین اندازه اثر مربوط به تأثیر یادگیری معکوس در شاخص‌های تربیتی را متغیر وابسته کارگروهی (۲/۲۶۰) و کمترین اندازه اثر را متغیر رضایت تحصیلی (۰/۴۳۷) دارد.

۴. اندازه اثر خلاصه یادگیری معکوس بر شاخص‌های تربیتی بر اساس سن آزمودنی‌ها متفاوت است.

با توجه به اینکه سن متغیر تعدیل‌کننده پیوسته است، برای تبیین ناهمگنی از تحلیل فرارگرسیون استفاده می‌شود.



نمودار ۵. نمودار پراکنش رگرسیون بدون وزن‌دهی به اندازه‌های اثر

نمودار ۵ پراکنش رگرسیون بدون وزن‌دهی به اندازه‌های اثر را نشان می‌دهد که محور X سن، به‌منزله متغیر پیش‌بین، و محور Y اندازه‌های اثر، به‌منزله متغیر ملاک، در نظر گرفته شده است. این نمودار یک خط رگرسیون با شیب منفی را نشان می‌دهد که با افزایش سن آزمودنی‌ها از میزان اندازه‌های اثر در مطالعات اولیه کاسته می‌شود. به‌عبارت‌دیگر، یادگیری معکوس در تحقیقاتی که از آزمودنی‌هایی با سن کم استفاده کرده‌اند مؤثرتر از تحقیقاتی است که از آزمودنی‌های با سن بیشتر استفاده کرده‌اند.

جدول ۶. تبیین منابع ناهمگنی اندازه‌های اثر یادگیری معکوس بر اساس سن آزمودنی‌ها با فرارگرسیون

مقدار	خطای معیار	مقدار Z	سطح معنی‌داری	ناهمگنی	Q	Df	سطح معنی‌داری
-۰/۱۰۷	۰/۰۱۳	-۸/۲۴	۰/۰۰۰	رگرسیون	۶۷/۹۱	۱	۰/۰۰۰
۲/۷۵	۰/۲۳۴	۱۱/۷۳	۰/۰۰۰	باقی‌مانده	۲۲۹/۱۱	۴۴	۰/۰۰۰
				کل	۲۹۷/۰۳	۴۵	۰/۰۰۰

جدول ۶ منابع ناهمگنی اندازه‌های اثر یادگیری معکوس بر اساس سن آزمودنی‌ها با روش فرارگرسیون را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، شیب خط رگرسیون معنی‌دار و برابر ۱۰۷- است. با توجه به ضریب رگرسیون می‌توان استنباط کرد که به‌ازای یک واحد افزایش سن آزمودنی‌ها در تحقیقات اولیه از اندازه اثر ۰/۱۰۷ کاسته می‌شود. با توجه به نتیجه این فرارگرسیون می‌توان استنباط کرد که سن آزمودنی‌ها، به‌منزله متغیر تعدیل‌کننده، تأثیر معنی‌داری بر اندازه‌های اثر در تحقیقات اولیه دارد و یادگیری معکوس بیشتر بر فراگیران سنین کمتر (دوره ابتدایی) مؤثر است. همچنین، با توجه به مقادیر Q مدل رگرسیون و باقی‌مانده که به ترتیب ۶۷/۹۱ و ۲۲۹/۱۱ است، می‌شود گفت که بخش چشمگیری از ناهمگنی کل (۲۹۷/۰۳) توسط سن آزمودنی‌ها در تحقیقات اولیه تبیین می‌شود.

■ بحث و نتیجه‌گیری ■

این فراتحلیل با هدف ترکیب مطالعات انجام‌شده درباره تأثیر یادگیری معکوس در شاخص‌های تربیتی انجام شده است. پس از بررسی ملاک‌های ورود و خروج مطالعات اولیه، در نهایت ۲۳ مطالعه که شرایط انجام فراتحلیل روی آن‌ها وجود داشت انتخاب شد. از این مطالعات، تعداد ۵۶ اندازه اثر به دست آمد که به بررسی تأثیر یادگیری معکوس در شاخص‌های تربیتی از قبیل پیشرفت تحصیلی، یادگیری، درگیری تحصیلی، انگیزش تحصیلی و غیره پرداخته بودند. از ۲۳ مطالعه و ۵۶ اندازه اثر استخراج شده، ۱۰ اندازه اثر پرت حذف شد و ۴۶ اندازه اثر برای تحلیل باقی ماند. مجموع تعداد آزمودنی‌ها در بین تمامی مطالعات ۱۳۱۵ نفر بود. اندازه اثر ترکیبی پژوهش‌های اولیه در کل نشان می‌دهد که یادگیری معکوس در شاخص‌های تربیتی فراگیران تأثیر مثبت و معنی‌دار می‌گذارد. یکی دیگر از نتایج این پژوهش که از بررسی اندازه اثر مطالعات بر اساس زیرگروه‌ها و متغیرهای تعدیل‌کننده به دست آمده است، تفاوت اندازه اثر خلاصه بر حسب جنسیت، دروس و متغیرهای پیامد چندگانه است. همچنین، نتایج فرارگرسیون نشان می‌دهد که سن آزمودنی‌ها، به‌منزله متغیر تعدیل‌کننده، تأثیر معنی‌داری بر اندازه‌های اثر در تحقیقات اولیه دارد و یادگیری معکوس بر فراگیران کم‌سن‌تر مؤثرتر است.

نتایج به‌دست‌آمده از این فراتحلیل با بیشتر مبانی نظری و تجربی بیان‌شده درباره تأثیر روش‌های یادگیری ترکیبی و معکوس در شاخص‌های گوناگون تربیتی همخوان است. فرصت یادگیری مطالب، دوره در منزل و شرکت در انجام فعالیت‌های کلاس به همراه معلم، در مقایسه با روش سنتی، سبب یادگیری عمیق و معنی‌دار می‌شود. آگاهی به موضوع و داشتن پیش‌زمینه، قبل از حضور در کلاس، فرصتی را برای مرور و تسلط یافتن در اختیار می‌گذارد و کمک می‌کند دانش‌آموزان با ذهنی پرسشگر در کلاس رودررو حاضر شوند تا از معلم یا هم‌تایان خود سؤال کنند و در فرایند یاددهی - یادگیری همکاری داشته باشند و

در یادگیری و آموزش یکدیگر سهیم باشند. درحالی که در کلاس سنتی معمولاً بیشتر وقت کلاس به نوشتن و یادداشت‌برداری اختصاص می‌یابد و دانش‌آموزان قبل از فرایند یادگیری هیچ اطلاعاتی درزمینه موضوع یادگیری ندارند (برگمن و سمز، ۲۰۱۲). نتایج این فراتحلیل را می‌توان به‌واسطه نظریه یادگیری معنی‌دار و پیش‌سازمان‌دهنده‌های آزرول^{۵۶} نیز تبیین کرد. در نظریه آزرول (۱۹۷۸)، مفهومی معنی‌دار است که بتوان آن را با مفهیمی که از پیش در ساختار شناختی فرد وجود دارند ارتباط داد. به سخن دیگر، مطالب معنی‌دار به مطلبی که قبلاً یاد گرفته شده است مربوط می‌شوند، درحالی که مطالب غیرمعنی‌دار یا مطالبی که به‌صورت طوطی‌وار آموخته می‌شوند به‌طور پراکنده و بدون ارتباط با یکدیگر در ذهن انباشه می‌شوند. سیف (۱۳۹۸) به نقل از شانک (۲۰۰۰) گفته است که یادگیری زمانی معنی‌دار است که مطالب جدید مطالبی را که قبلاً آموخته شده است گسترش یا تغییر دهد. بنابراین تجربه‌های قبلی تعیین می‌کنند که یادگیری برای دانش‌آموزان معنی‌دار است یا نه؟ به نظر آزرول، برای یادگیری معنی‌دار ابتدا باید کلی‌ترین، جامع‌ترین و انتزاعی‌ترین مفاهیم و اندیشه‌ها به‌صورت خلاصه معرفی شوند و بعد، در ادامه این کلیات، مطالب فرعی‌تر و جزئی‌تر به‌تدریج معرفی شوند. آزرول معتقد است که این روش با مراحل طبیعی ساختار شناختی فرد مطابقت دارد. در این راستا، پیش‌سازمان‌دهنده‌ها نقش اصلی را در آموزش ایفا می‌کنند. به طریقی مشابه، در یادگیری معکوس دانش‌آموزان قبل از کلاس کلیات مفاهیم و موضوعات را در سطوح دانش و فهمیدن از طریق کلیپ‌ها یاد می‌گیرند و برای یادگیری عمیق و سطوح شناختی بالا همراه با معلم و سایر دانش‌آموزان به فعالیت‌های متنوع می‌پردازند (برگمن و سمز، ۲۰۱۲؛ سان و همکاران^{۵۷}، ۲۰۱۷). از دیگر مبانی نظری نهفته در یادگیری معکوس می‌توان به راهبرد «آموزش از طریق گروه همسالان» پیشنهادی مازور^{۵۸} (۱۹۹۱) اشاره کرد. مازور در راهبرد تدریس خاص خود به این نتیجه رسید که اگر شبیه‌سازی اطلاعات را به کلاس درس بیاوریم، معلم به‌جای سخنرانی کردن فرصت می‌یابد تا به رهبری و هدایت فراگیران بپردازد.

علاوه بر مبانی نظری گفته‌شده، نتایج این فراتحلیل همسو با پژوهش‌هایی است که تأثیر معنی‌دار یادگیری معکوس بر شاخص‌های مختلف تربیتی را در مقایسه با یادگیری سنتی نشان می‌دهند (صاحب‌یار و همکاران، ۱۳۹۸؛ پیری و همکاران، ۱۳۹۷؛ سوبرامانیام و مونیاندی، ۲۰۱۷؛ خیرآبادی، ۱۳۹۶؛ مبصرملکی و کیان، ۱۳۹۷؛ دیناروند و گلزاری، ۱۳۹۸؛ عشرتی، ۱۳۹۶؛ کاویانی و همکاران، ۱۳۹۴؛ اسماعیلی‌فر و همکاران، ۱۳۹۵؛ احدیت، ۱۳۹۷). همچنین نتایج این فراتحلیل با نتایج فراتحلیل کاراگل و اسن (۲۰۱۹) همسوست. آنان با تحلیل ۵۵ مطالعه اندازه‌اثری برابر با ۰/۵۶۶ را به دست آوردند. از سوی دیگر، اندازه‌اثر به‌دست‌آمده در این فراتحلیل بیشتر از اندازه‌های اثر فراتحلیل هی و لو (۲۰۱۸) با مقدار ۰/۳۳، چنگ و همکاران (۲۰۱۹) با مقدار ۰/۴۷، لو و همکاران (۲۰۱۷) با مقدار ۰/۳۰ است.

با وجود تفاوت در مقدار اندازه اثرهای به‌دست‌آمده، همگی مؤثر بودن یادگیری معکوس را بر شاخص‌های تربیتی در مقایسه با یادگیری سنتی تأیید می‌کنند. به عبارت دیگر، باینکه اندازه اثرهای به‌دست‌آمده از فراتحلیل‌ها متفاوت از یکدیگرند، درباره اثر بخشی یادگیری معکوس اتفاق نظر دارند.

یکی دیگر از یافته‌های فراتحلیل تفاوت اندازه اثر خلاصه برحسب جنسیت، درس، متغیرهای پیامد و سن آزمودنی است. این مورد با نتایج فراتحلیل کاراگل و اسن (۲۰۱۹) همسوست و نشان می‌دهد که اندازه اثر یادگیری معکوس بر شاخص‌های تربیتی متفاوت است. همچنین فراتحلیل کاراگل و اسن (۲۰۱۹) نشان‌دهنده اندازه اثر زیاد در گروه‌های کوچک است؛ در این فراتحلیل، مشابه فراتحلیل‌های کاراگل و اسن (۲۰۱۹) و وان آتن و همکاران (۲۰۱۹)، بین مطالعات ناهمگونی مشاهده می‌شود. ناهمگونی در فراتحلیل به تفاوت‌های نتایج تحقیقات اولیه مربوط می‌شود؛ این ناهمگونی و پراکندگی در نتایج تحقیقات اولیه ممکن است ناشی از عواملی چون تفاوت تحقیقات اولیه از لحاظ آزمودنی، شیوه مداخلات و تعریف متغیر وابسته و... باشد.

محدودیت‌های این فراتحلیل عبارت‌اند از: احتمال گزارش نشدن پژوهش‌های غیرمعنی‌دار، نبود گزارش کامل اطلاعات روش‌شناسی، نبود امکان مشخص کردن متغیرهای تعدیل‌کننده، نبود گزارش اطلاعات آماری دقیق و مناسب در برخی از پژوهش‌ها، نبود اطمینان کامل از صحت و دقت داده‌ها و دسترسی نداشتن به تمامی پایگاه‌ها و مطالعات. با وجود این محدودیت‌ها، این فراتحلیل تلویحات علمی و کاربردی برای نظام آموزشی دارد. با توجه به نتایج این پژوهش که ترکیب پژوهش‌های اولیه درباره روش‌های یادگیری معکوس و سنتی است، می‌توان نتیجه گرفت که کاربست یادگیری معکوس، در مقایسه با روش‌های سنتی، بر رشد شاخص‌های تربیتی فراگیران تأثیرگذار است و جایگزین مناسبی برای آن خواهد بود. بنابراین به مسئولان و برنامه‌ریزان آموزشی پیشنهاد می‌شود این نوع یادگیری را در برنامه‌های تربیت معلم و دانشگاه فرهنگیان بگنجانند و زمینه آموزش و کسب مهارت‌های لازم برای اجرای یادگیری معکوس را برای دانش‌جو معلمان فراهم آورند. همچنین، با توجه به اینکه یادگیری معکوس در سنین دوره ابتدایی مؤثرتر از دوره‌های متوسطه و دانشگاهی است، پیشنهاد می‌شود معلمان از روش یادگیری معکوس برای بهبود فرایند یاددهی - یادگیری بهره ببرند. از آنجاکه حوزه یادگیری معکوس مبانی نظری قوی و متنوعی دارد، شایسته است پژوهش‌هایی با استفاده از متغیرهای وابسته بیشتر و متنوع و تعدیل‌کننده‌های مختلف انجام پذیرد که در این تحقیق مجال پرداختن به آن نبوده است. همچنین به پژوهشگران آتی توصیه می‌شود به ترکیب نتایج پژوهش‌هایی پردازند که درباره مقایسه یادگیری معکوس با سایر روش‌ها از جمله آموزش الکترونیکی و آموزش به کمک رایانه انجام شده است.

منابع

- احدیت، محمدرضا. (۱۳۹۷). تأثیر کلاس درس معکوس بر میزان یادگیری و رضایت از شیوه تدریس در دانشجویان رشته مهندسی برق دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهریز. *فصلنامه آموزش مهندسی ایران*، ۲۰(۸۰)، ۶۹-۵۱.
- اسماعیلی‌فر، محمدصادق، تقوایی یزدی، مریم و نیاز آذری، کیومرث. (۱۳۹۵). تأثیر استفاده از رویکرد کلاس معکوس بر یادگیری درس علوم دانش‌آموزان دوره ابتدایی. *نشریه شبک*، ۲(۱۴)، ۲۶-۲۱.
- باقری، محسن و جوشقان نژاد، فاطمه. (۱۳۹۵). تأثیر آموزش به روش معکوس بر آمادگی یادگیری خودراهبر و یادگیری دانشجویان در درس مقدمات کامپیوتر. *فناوری برنامه درسی*، ۱(۱)، ۵۷-۴۵.
- بهمنی، مصطفی، جوادی‌پور، محمد، حکیم‌زاده، رضوان، صالحی، کیوان، علوی مقدم، سیدبهنام. (۱۳۹۶). بررسی میزان مشارکت و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستانی با استفاده از روش آموزش کلاس معکوس. *فصلنامه پژوهش‌های کاربردی روانشناختی*، ۲(۲)، ۳۵-۴۹.
- پیری، موسی، صاحب یار، حافظ و سعداللهی، آرش. (۱۳۹۷). تأثیر کلاس معکوس بر خودراهبری در یادگیری درس زبان انگلیسی. *نشریه علمی-پژوهشی فناوری آموزش*، ۱۲(۳)، ۲۲۹-۲۳۶.
- خاک‌نژاد، حسین، مردخداوردی معجنی، فاطمه. (۱۳۹۸). تدریس به شیوه کلاس معکوس بر انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس زبان انگلیسی پایه دهم شهر رشتخوار. *دستاورد‌های نوین علوم انسانی*، ۲(۱۵)، ۹۴-۸۵.
- خیرآبادی، رضا. (۱۳۹۶). تأثیر راهبرد کلاس معکوس بر یادگیری بخش گرامر درس زبان انگلیسی پایه دهم تحصیلی. *فصلنامه نوآوری‌های آموزشی*، ۱۶(۶۴)، ۱۶۲-۱۴۱.
- دیناروند، علی، گلزاری، زینب. (۱۳۹۸). تأثیر روش تدریس معکوس بر نگرش حرفه‌ای و خودکارآمدی معلمان. *فناوری آموزش*، ۱۴(۱)، ۱۵۶-۱۴۵.
- سیف، علی اکبر. (۱۳۹۸). *روان‌شناسی پرورشی نوین: روان‌شناسی یادگیری و آموزش*. نشر دوران.
- صاحب‌یار، حافظ، گل محمدنژاد، غلامرضا، برقی، عیسی. (۱۳۹۸). مطالعه اثربخشی یادگیری معکوس بر تفکر تأملی دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه در درس ریاضی. *ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی*، ۸(۴)، ۶۲-۳۳.
- عشرتی، جعفر. (۱۳۹۶). بررسی روش آموزش معکوس بر پیشرفت تحصیلی درس علوم تجربی پایه چهارم ابتدایی شهرستان پاکدشت (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.
- کاویانی، الهام، مصطفایی، سیدمحمدرضا و خاکره، فتنه. (۱۳۹۴). بررسی تأثیر رویکرد کلاس معکوس بر پیشرفت تحصیلی، خودتنظیمی تحصیلی، تعامل گروهی و انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان. *پژوهش در آموزش*، ۱(۵)، ۶۹-۵۲.
- مبصرملکی، سمیه، کیان، مرجان. (۱۳۹۷). تأثیر روش آموزش معکوس بر یادگیری درس کار و فناوری. *تدریس پژوهی*، ۶(۲)، ۱-۱۴.
- مصرآبادی، جواد. (۱۳۹۵). *فراتحلیل مفاهیم، نرم‌افزار و گزارش‌نویسی*. انتشارات دانشگاه شهید مدنی آذربایجان.
- وحیدی، زهرا، پوشنه، کامبیز. (۱۳۹۷). تأثیر کلاس معکوس بر مهارت‌های فراشناختی و انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان هنرستان. *فصلنامه فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۸(۳۱) (پیاپی ۱۶۸)، ۱۴۱-۱۶۸.
- هومن، حیدرعلی. (۱۳۸۷). *راهنمای عملی فراتحلیل در پژوهش علمی*. سمت.
- Abaean, H., & Samadi, L. (2016). The effect of flipped classroom on Iranian EFL learners' L2 reading comprehension: Focusing on different proficiency levels. *Journal of Applied Linguistics and Language Research*, 3(6), 295-304.
- Abeysekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher education research & development*, 34(1), 1-14.
- Albalawi, A.S. (2018). The effect of using flipped classroom in teaching calculus on students' achievement at University of Tabuk. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 4(1), 198-207. DOI:10.21890/ijres.383137
- Ausubel, D. P. (1978). In defense of advance organizers: A reply to the critics. *Review of Educational research*, 48(2), 251-257. doi:10.3102/00346543048002251

- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.
- Cabi, E. (2018). The Impact of the Flipped Classroom Model on Students' Academic Achievement. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(3), 203-221.
- Chen, K.S, L. Monrouxe, Y.H. Lu, C.C. Jenq, Y.J. Chang, Y.C. Chang, et al. (2018). Academic outcomes of flipped classroom learning: A meta-analysis. *Medical Education*, 52(9), 910-924.
- Cheng, L., Ritzhaupt, A. D., & Antonenko, P. (2019). Effects of the flipped classroom instructional strategy on students' learning outcomes: A meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*, 67(4), 793-824.
- Chua, J. S. M., & Lateef, F. A. (2014). The flipped classroom: Viewpoints in Asian universities. *Education in medicine journal*, 6(4), 20-26.
- Chung, E., & Hee Lee, B. (2018). The effects of flipped learning on learning motivation and attitudes in a class of college physical therapy students. *Journal of Problem-Based Learning*, 5(1), 29-36.
- Clark, K. R. (2015). The effects of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom. *Journal of Educators online*, 12(1), 91-115.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. New York: Routledge.
- Crawford, T. H. (2017). *Flipped learning influence on active learning and assessments in the postsecondary hospitality classroom: An action research study* (Unpublished doctoral dissertation, Capella University).
- Dempfle, A. (2006). *Evaluation of methods for meta-analysis of genetic linkage studies for complex diseases and application to genome scans for asthma and adult height* (Unpublished doctoral dissertation, Philipps-University Marburg). <https://archiv.ub.uni-marburg.de/diss/z2007/0016/pdf/dad.pdf>
- Elian, S. A., & Hamaidi, D. A. (2018). The effect of using flipped classroom strategy on the academic achievement of fourth grade students in Jordan. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(2), 110-125.
- Enfield, J. (2013). Looking at the impact of the flipped classroom model of instruction on undergraduate multimedia students at CSUN. *TechTrends*, 57(6), 14-27.
- Evseeva, A., & Solozhenko, A. (2015). Use of flipped classroom technology in language learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 206, 205-209.
- Fautch, J. M. (2015). The flipped classroom for teaching organic chemistry in small classes: is it effective?. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(1), 179-186.
- Hew, K. F., & Lo, C. K. (2018). Flipped classroom improves student learning in health professions education: A meta-analysis. *BMC Medical Education*, 18(1), 38.
- Hughes, H. (2012, June). Introduction to flipping the college classroom. In EdMedia+ Innovate Learning (pp. 2434-2438). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Johnson, G. B. (2013). *Student perceptions of the Flipped Classroom* (Doctoral dissertation, University of British Columbia). file:///C:/Users/shine/Downloads/ubc_2013_spring_johnson_graham.pdf

- Johnston, B. M. (2017). Implementing a flipped classroom approach in a university numerical methods mathematics course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48(4), 485-498.
- Karadag, R. & Keskin, S. S. (2017). The effects of flipped learning approach on the academic achievement and attitudes of the students. *New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences*, 4(6), 158-168.
- Karagöl, İ., & Emrullah, E. S. E. N. (2019). The effect of flipped learning approach on academic achievement: A meta-analysis study. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(3), 708-727.
- Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O., & Getman, J. (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: an exploration of design principles. *The Internet and Higher Education*, 22, 37-50.
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The journal of economic education*, 31(1), 30-43.
- Lemmer, C. A. (2013). A view from the flip side: Using the inverted classroom to enhance the legal information literacy of the international LL. M. student. *Law Libr. J.*, 105, 461-491.
- Lo, C. K., Hew, K. F., & Chen, G. (2017). Toward a set of design principles for mathematics flipped classrooms: A synthesis of research in mathematics education. *Educational Research Review*, 22, 50-73.
- Mazur, E. (1991). Can we teach computers to teach? *Computers in Physics*, 5(1), 31-38. <http://dx.doi.org/10.1063/1.4822968>.
- McLean, S., Attardi, S. M., Faden, L., & Goldszmidt, M. (2016). Flipped classrooms and student learning: not just surface gains. *Advances in Physiology Education*, 40(1), 47-55.
- Mehring, J. (2016). Present Research on the Flipped Classroom and Potential Tools for the EFL Classroom. *Computers in the Schools*, 33(1), 1-10.
- Muniandy, A/P., V. (2018). Effectiveness of flipped classroom on students' achievement and attitudes towards English language in secondary school. *Journal of Innovative technologies in Education (JITE)*, 2, 9-15.
- Myung, K. L.; & Bu K.P.(2018). Effects of Flipped Learning Using Online Materials in a Surgical Nursing Practicum: A Pilot Stratified Group-Randomized Trial. *Healthcare Informatics Research*, 24(1), 69-78.
- Peterson, D. J. (2016). The flipped classroom improves student achievement and course satisfaction in a statistics course: A quasi-experimental study. *Teaching of Psychology*, 43(1), 10-15. 10.1177/0098628315620063.
- Petitti, D. B. (2000). *Meta-analysis, decision analysis and cost effectiveness analysis: Methods for quantitative synthesis in medicine*. NY: Oxford University Press.
- Prashar, A. (2015). Assessing the flipped classroom in operations management: A pilot study. *Journal of Education for Business*, 90(3), 126-138.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of engineering education*, 93(3), 223-231.
- Qader, R. O., & Yalcin Arslan, F. (2019). The Effect of Flipped Classroom Instruction in Writing: A Case Study with Iraqi EFL Learners. *Teaching English with Technology*, 19(1), 36-55.

- Rotellar, C., & Cain, J. (2016). Research, perspectives, and recommendations on implementing the flipped classroom. *American journal of pharmaceutical education*, 80(2), 34.
- Sirakaya, D. A., & Ozdemir, S. (2018). The Effect of a Flipped Classroom Model on Academic Achievement, Self-Directed Learning Readiness, Motivation and Retention. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(1), 76-91.
- Subramaniam, S. R., & Muniandy, B. (2017). The effect of flipped classroom on students' engagement. *Technology, Knowledge and Learning*, 24(3), 355-372. <https://doi.org/10.1007/s10758-017-9343-y>
- Sun, J. C. Y., Wu, Y. T., & Lee, W. I. (2017). The effect of the flipped classroom approach to OpenCourseWare instruction on students' self-regulation. *British Journal of Educational Technology*, 48(3), 713-729.
- Thomas, J. S., & Philpot, T. A. (2012). *An inverted teaching model for a mechanics of materials course*. ASEE Annual Conference & Exposition, San Antonio, TX.
- Üstün, U., & Eryilmaz, A. (2014). A Research Methodology to Conduct Effective Research Syntheses: Meta-Analysis. *Eğitim ve Bilim*, 174(39), 1-32.
- van Alten, D. C., Phielix, C., Janssen, J., & Kester, L. (2019). Effects of flipping the classroom on learning outcomes and satisfaction: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28, 100281.
- Yousefzadeh, M., & Salimi, A. (2015). The Effect of Flipped Learning (Revised Learning) on Iranian Students' Learning Outcomes. *Advances in Language and Literary Studies*, 6(5), 209-213.

پی‌نوشت‌ها

- | | | |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| 1. Karagol & Esen | 21. Chua, & Lateef | 41. Comprehensive Meta-Analysis (CMA) |
| 2. Myung & Bu | 22. Abeyskera & Dawson | 42. publication Bias |
| 3. Flipped learning | 23. Clark | 43. funnel plot |
| 4. Kim | 24. Johnson | 44. Elian & Hamaidi |
| 5. Evseeva and Solozhenko | 25. Lemmer | 45. Abaean & Samadi |
| 6. Cabi | 26. Prince | 46. Qader & Yalcin Arslan |
| 7. Johnston | 27. Subramaniam & Muniandy | 47. Peterson |
| 8. Hughes | 28. Crawford | 48. Yousefzadeh & Salimi |
| 9. Lage | 29. Üstün & Eryilmaz | 49. Karadag & Keskin |
| 10. Enfield | 30. Cohen | 50. Sirakaya & Ozdemir |
| 11. Mehring | 31. Dempfle | 51. Albalawi |
| 12. Thomas & Philpot | 32. Petitti | 52. Chung & Hee lee |
| 13. Fautch | 33. Lo | 53. Muniandy |
| 14. McLean | 34. Cheng | 54. Bagg & Mazumdar |
| 15. Rotellar & Cain | 35. Hew | 55. Egger |
| 16. Prashar | 36. van Alten | 56. Ausubel |
| 17. Bergmann | 37. Chen | 57. Sun |
| 18. Aaron Sams | 38. Noormags | 58. Mazur |
| 19. Woodland Park | 39. Magiran | |
| 20. Colorado | 40. SID | |