



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Comparing the effectiveness of flipped teaching and teaching metacognitive strategies in science lessons on students' self-efficacy

S. Ghasemi madani^{*1}, Gh. Ahghar², D. Taghvaei¹

¹ Department of educational psychology, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Arak branch, Arak, Iran

² Department of Education Studies, Educational Research and Planning Organization, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 16 May 2022
Reviewed: 12 July 2022
Revised: 30 July 2022
Accepted: 05 September 2022

KEYWORDS:

Flipped Teaching
Teaching Metacognitive
Strategies
Self-Efficacy
Experimental Sciences

* Corresponding author

✉ Ghasemi.s1351@uau.arak.ac.ir
☎ (+98912) 3811637

Background and Objectives: Today, education in schools requires the use of methods that make learning enjoyable and effective for students. On the other hand, applying the suggestions and paying attention to the results of this research can change the attitude of teachers, planners, and educational policy makers towards using more and more targeted new approaches in education. This research aims to compare the effectiveness of reverse education and teaching strategies. Metacognition was taught to check its effect on students' self-efficacy in science.

Methods: The research method was a quasi-experimental pre-test and post-test type with a control group in terms of practical purpose and in terms of data collection method. The statistical population was all the female students of the first year of high school in the 1st district of Karaj in 2021. According to the entry and exit criteria in the study, 45 people were selected based on Cochran's formula and based on the purposeful sampling method and were randomly divided into three groups. The tools used in this research were Scherer's self-efficacy questionnaire (1986). First, the selected students were divided into three equal groups and based on the random method, one group was identified as the first experimental group, the second group as the second experimental group, and the third group as the control group. In the pre-test phase, the dependent variable (self-efficacy in this study) was checked in all three experimental groups, the second experimental group and the control group. The independent variable (reversal training) was implemented in the first experimental group and the training of metacognitive strategies in the second experimental group, and the control group received no training. In the post-test phase, the dependent variable (self-efficacy) was checked in all three groups of the first experiment, the second experiment and the control group, and in the follow-up phase, one month after the post-test phase, the dependent variables (self-efficacy) was checked in both experimental groups. Descriptive statistics were used to analyze the data and inferential statistics were used to test the research hypotheses.

Findings: There is a difference between the effectiveness of reverse education and the teaching of metacognitive strategies in science lessons on students' self-efficacy. The effect of flipped teaching in increasing the self-efficacy of students in science lessons has a good stability over time. The effect of teaching metacognitive strategies in increasing the self-efficacy of students in science lessons has a good stability over time.

Conclusion: According to the findings of the present research, it can be concluded that flipped teaching and training of metacognitive strategies are effective in improving self-efficacy. Also, the teaching of metacognitive strategies in increasing students' self-efficacy in science lessons has a good stability over time. The effect of reverse education in increasing students' self-efficacy in science lessons has a good stability over time. It is suggested to investigate the effect of the flipped classroom teaching method on other variables such as the reduction of learned helplessness, problem solving skills, etc. in other courses and levels of study. On the other hand, it is suggested that the Ministry of Education and Culture hold educational workshops and in-service classes to reduce the traditional norms of teachers in order to inform them of the effectiveness of the reverse learning approach and educational platforms. Also, according to the technological infrastructure of this approach, educational content production workshops should be held for teachers.



NUMBER OF REFERENCES

27



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

13

مقاله پژوهشی

مقایسه اثربخشی آموزش معکوس و آموزش راهبردهای فراشناختی بر خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی

سالار قاسمی مدانی^{۱*}، قدسی احقر^۲، داود تقوایی^۱^۱ گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، اراک، ایران^۲ گروه مطالعات آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: امروزه امر آموزش در مدارس نیازمند به‌کارگیری روش‌هایی است که یادگیری را برای دانش‌آموزان لذت‌بخش و مؤثر سازد. از سوی دیگر، کاربست پیشنهادها و توجه به نتایج این پژوهش می‌تواند سبب تغییر نگرش معلمان، برنامه‌ریزان و سیاستگذاران آموزشی نسبت به کاربرد هرچه بیشتر و هدفمندتر رویکردهای جدید در آموزش شود. این پژوهش با هدف مقایسه اثربخشی آموزش معکوس و آموزش راهبردهای فراشناختی بر خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم انجام شد.

روش‌ها: روش پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش جمع‌آوری داده‌ها، نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری کلیه دانش‌آموزان دختر دوره اول متوسطه ناحیه ۱ کرج در سال ۱۴۰۰ بودند که طبق ملاک‌های ورود و خروج در پژوهش تعداد ۴۵ نفر براساس فرمول کوکران و براساس روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به‌صورت تصادفی در سه گروه تقسیم بندی شدند. ابزار مورد استفاده در این پژوهش، پرسش‌نامه خودکارآمدی شرر (۱۹۸۶) بود. ابتدا دانش‌آموزان منتخب به سه دسته مساوی تقسیم شده و براساس روش تصادفی، یک گروه به‌عنوان گروه آزمایش اول، گروه دوم به‌عنوان گروه آزمایش دوم و گروه سوم به‌عنوان گروه کنترل مشخص شد. در مرحله پیش‌آزمون متغیرهای وابسته (خودکارآمدی) روی هر سه گروه آزمایشی اول، گروه آزمایش دوم و گروه کنترل اجرا شد. متغیر مستقل (آموزش معکوس) بر روی گروه آزمایش اول و آموزش راهبردهای فراشناختی روی گروه آزمایش دوم اجرا شد و گروه کنترل هیچ‌گونه آموزشی را دریافت نکرد. در مرحله پس‌آزمون متغیرهای وابسته (خودکارآمدی) روی هر سه گروه آزمایش اول، دوم و گروه کنترل اجرا و در مرحله پیگیری یعنی یک ماه پس از مرحله پس‌آزمون متغیرهای وابسته (خودکارآمدی) روی هر دو گروه آزمایشی اجرا شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و جهت آزمون فرضیه‌های پژوهش از آمار استنباطی استفاده شد.

یافته‌ها: بین میزان اثربخشی آموزش معکوس و آموزش راهبردهای فراشناختی در درس علوم بر خودکارآمدی دانش‌آموزان تفاوت وجود دارد. تأثیر آموزش معکوس در افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم در طول زمان از پایداری مناسبی برخوردار است. تأثیر آموزش راهبردهای فراشناختی در افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم در طول زمان از پایداری مناسبی برخوردار است.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان نتیجه گرفت یادگیری معکوس و آموزش راهبردهای فراشناختی بر بهبود خودکارآمدی اثربخش است و این اثربخشی در طول زمان پایداری مناسبی را به‌دست داد. پیشنهاد می‌شود وزارت آموزش و پرورش برای کاهش عادت و هنجارشکنی معلمان نسبت به روش‌های آموزش سنتی، کارگاه‌های آموزشی و کلاس‌های ضمن خدمتی در جهت آشنایی با اثربخشی رویکرد یادگیری معکوس برگزار نمایند. همچنین باتوجه به زیرساخت فناورانه این رویکرد کارگاه‌های آموزشی تولید محتوا برای معلمان برگزار شود.

تاریخ دریافت: ۲۶ اردیبهشت ۱۴۰۱

تاریخ داوری: ۲۱ تیر ۱۴۰۱

تاریخ اصلاح: ۰۸ مرداد ۱۴۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴ شهریور ۱۴۰۱

واژگان کلیدی:

آموزش معکوس

آموزش راهبردهای فراشناختی

خودکارآمدی

علوم تجربی.

* نویسنده مسئول

Ghasemi.s1351@uau.arak.ac.ir

۰۹۱۲-۳۸۱۱۶۳۷ ①

مقدمه

یکی از پیچیده‌ترین و مهم‌ترین آسیب‌های نظام آموزشی، انگیزش ناکافی فراگیران برای یادگیری است که متأسفانه اثرات آن در کاهش خودکارآمدی آنان نمود پیدا می‌کند. متخصصان تعلیم و تربیت معتقدند که انتظارات و باورهای فراگیران پیرامون توانایی‌ها، نقش کلیدی در موفقیت و بهزیستی تحصیلی آنها دارد [۱]. خودکارآمدی به معنای باورهای افراد به تواناییشان در بسیج انگیزه‌ها، منابع شناختی و اعمال کنترل بر یک رخداد معین است. خودکارآمدی را می‌توان قضاوت افراد در مورد تواناییهایشان برای سازماندهی و اجرای یک سلسله کارها جهت رسیدن به انواع تعیین شده عملکرد دانست. دانش‌آموزان خودکارآمد هنگام مواجهه با مشکلات بیشتر از افرادی که به قابلیت خود تردید دارند از خود سختکوشی و پشتکار نشان می‌دهند و فعالانه در فعالیت‌های آموزشی شرکت می‌کنند. هنگامی که افراد بر این باور باشند که قابلیت‌ها و توانایی‌های لازم برای انجام کار یا فعالیتی را دارند، برای انجام آن تکلیف وقت بیشتری صرف نموده و در نهایت به نتایج بهتری دست پیدا خواهند کرد. خودکارآمدی تحصیلی به باورهای یک فرد در مورد توانایی جهت انجام تکالیف تحصیلی یا دستیابی به اهداف تحصیلی اشاره دارد [۲]. از نظر پکران و همکاران (Perry) [۳]، آرتینو و جون (Artino & Jones) [۴]، گوئتز و همکاران (Goetz) [۵]، فراگیران با خودکارآمدی پایین، هیجانات منفی بیشتری تجربه خواهند کرد و از نقصان انگیزش رنج می‌برند و سطح پایینی از سلامت روان را در خود احساس می‌کنند و در مواجهه با موقعیت‌های انگیزاننده در محیط‌های تحصیلی بیشتر از ارزیابی‌های شناختی مبتنی بر تهدید بهره می‌جویند. از این رو نه تنها سطوح بالایی از هیجانات پیشرفت منفی را گزارش می‌کنند؛ بلکه با انتخاب رفتارهایی مانند اجتناب از شکست، پرخاشگری منفعلانه و درماندگی آموخته شده نیمرخ انگیزشی نامناسبی را به نمایش می‌گذارند. همچنین نتایج پژوهش بک و اسمیت (Beck, & Schmidt) [۶] نشان داد که فراگیران ناکارآمد از مواجهه با تکالیف چالش‌انگیز و دشوار اجتناب می‌کنند. از طرفی فراگیران کارآمد علاقه خاصی به انجام فعالیت‌ها و تکالیف دشوار دارند [۷]. همچنین این افراد توانایی برخورد مؤثر با مشکلات، پذیرش خود و دیگران، استقلال و همچنین ایجاد یک سیستم ارزشی متناسب با شرایط جسمی و شناختی خود را ندارند [۸-۱۰]؛ بنابراین می‌توان گفت که احساس کارآمدی مثبت خدمات زیادی به عملکرد مناسب دارند [۱].

از سوی دیگر علوم تجربی یکی از دروس پایه و اساسی برای دانش‌آموزان است که موضوعات آن ممکن است زمینه‌های مناسبی برای بروز خودشکوفایی باشد و همان‌طور که از نام آن پیداست علمی‌مبتنی بر تجربه، آزمایش و مشاهده است و از سوی دیگر چنان که می‌دانیم یکی از روش‌های علمی‌پرورش خودشکوفایی و خودکارآمدی دانش‌آموزان، مشاهده اشیا از نزدیک و دست‌کاری کردن آن و تجربه آزمایش است. بنابراین این عمل می‌تواند در رشد بهزیستی روان‌شناختی نقش مؤثری داشته باشد. اما یکی از مشکلات درس علوم در کلاس‌ها، به‌کارگیری

روش‌ها و رویکردهای آموزش غیرمؤثر و سنتی است. روش‌های سنتی جوابگوی نیازهای فراگیران نیست، زیرا به کارگیری این روش‌ها، دستیابی به مهارت حل مسئله، به کارگیری اطلاعات، مشارکت و همکاری و تفاهم با یکدیگر را در بر ندارد. این پیشرفت روزافزون فناوری در جهان، منجر به این شده است که روش‌های سنتی آموزش دیگر پاسخگوی نیازهای دانش‌آموزان نباشند. در همین راستا تلاش‌های زیادی صورت گرفته است تا روش‌های تازه و بدیع مبتنی بر نیازهای فردی و اجتماعی دانش‌آموزان ارائه دهند تا آنها را خودکارآمد، خلاق، خودشکوف و تولیدکننده علم پرورش دهند [۱۱]. یکی از مهم‌ترین این روش‌ها استفاده از روش کلاس تدريس معكوس است. ایده اصلی کلاس درس معكوس این است که آموزش اطلاعات و مفاهیم در زمان خارج از کلاس درس اتفاق می‌افتد و در مقابل، از کلاس درس برای تعامل و تحول مفهومی بهره‌گیری می‌شود [۱۱-۱۲]. به عقیده چانگ [۱۳] کلاس معكوس یک روش آموزشی است که تعامل چهره به چهره با دانش‌آموزان را در کلاس با به حداقل رساندن مقدار آموزش مستقیم که در کلاس‌های سنتی استفاده می‌شود، افزایش می‌دهد. در رویکرد کلاس درس معكوس، تکالیف کلاس درس توسط معلم کلاس به گونه‌ای طراحی می‌شوند که چالش‌های جدیدی را در ذهن دانش‌آموزان ایجاد کرده و به یادگیری قبلی آنها عمق ببخشد آموزش معكوس از دو بخش اصلی تشکیل شده است: یادگیری تعاملی و ارتباطی داخل کلاس و آموزش با کمک رایانه در خارج از کلاس درس. بنابراین آموزش در کلاس معكوس، ترکیبی از الگوی سنتی و مدرن است که هر دو الگو نقش مهمی در تحقق هدف یادگیری دارند. زمان حضور در کلاس درس، برای معلم و فراگیران ارزشمندترین زمانی است که اگر دانش‌آموز در فرایند یاددهی و یادگیری انفرادی با سؤالی مواجه شد، بتواند آن را در کلاس مطرح و برطرف کنند. درحالی که معمولاً در کلاس‌های سنتی و متداول دانش‌آموزان در خانه و هنگام انجام تمرین و تکالیف است که با مشکل مواجه می‌شوند و نیاز به حضور بیش از پیش معلم دارند؛ بنابراین ایده کلاس معكوس می‌تواند بر این اساس، سطوح پایینی حیطه شناختی (دانش و فهمیدن) در خارج از کلاس درس محقق می‌شود و سطوح بالاتر (کاربست، تحلیل، ترکیب و ارزشیابی) در درون کلاس درس و با راهنمایی معلم صورت می‌پذیرد [۱۲].

همچنین یکی دیگر از روش‌ها استفاده از راهبردهای فراشناختی است. «فراشناخت یکی از مؤثرترین مؤلفه‌های پیش‌بینی‌کننده موفقیت و راهبردهای فراشناختی یادگیری راهبردهای ساختاری است که به یادگیرنده اجازه استفاده از فراشناخت را در حل مسأله می‌دهد» [۱۴]. از طرفی راهبردهای فراشناختی به یادگیرنده اجازه استفاده از فراشناخت را در حل مسأله می‌دهد [۱۴]. راهبردهای فراشناخت یک مفهوم چند وجهی است. این مفهوم در برگزیده دانش، فرایندها و راهبردهایی است که شناخت را ارزیابی، نظارت و یا کنترل می‌کنند. فراشناخت، به ساختارها، دانش و فرایندهای روانشناختی اشاره می‌کند که کنترل، تغییر و تفسیر افکار و شناخت‌ها سر و کار دارد. همچنین

والدین، دیپلم به بالا؛ سن ۱۳ و ۱۴ سال و معدل ۱۵ و پایین‌تر در نیمسال اول) و ملاک خروج از پژوهش (عدم تمایل به شرکت در پژوهش) ۴۵ نفر انتخاب و به سه گروه مساوی تقسیم شدند. سپس به حکم قرعه یک گروه به‌عنوان گروه اول آزمایش و گروه دیگر به‌عنوان گروه دوم آزمایش و گروه سوم به‌عنوان گروه کنترل مشخص شدند. جدول ۱ نگراره طرح مورد بحث را نشان می‌دهد:

جدول ۱: طرح پیش‌آزمون پس‌آزمون با گروه کنترل و مرحله پیگیری
Table 1: Pre-test, post-test plan with control group and follow-up stage

مرحله Stage گروه Group	پیش‌آزمون Pre-test	متغیر مستقل Independent variable	پس‌آزمون Post-test	پیگیری Follow-up stage
گروه آزمایش E1 Experimental group E1	T1	X 1	T2	T2
گروه آزمایش E2 Experimental group E2	T1	X 2	T2	T3
گروه کنترل Control group C	T1	—	T2	—

روش اجرا

ابتدا دانش‌آموزان منتخب به سه دسته مساوی تقسیم و براساس روش تصادفی، یک گروه به‌عنوان گروه آزمایش اول، گروه دوم به‌عنوان گروه آزمایش دوم و گروه سوم به‌عنوان گروه کنترل مشخص شد. در مرحله پیش‌آزمون پرسش‌نامه خودکارآمدی در میان هر سه گروه آزمایشی اول، گروه آزمایش دوم و گروه کنترل توزیع و پس از تکمیل گردآوری شد. متغیر مستقل (آموزش معکوس) بر روی گروه آزمایش اول و آموزش راهبردهای فراشناختی روی گروه آزمایش دوم اجرا شد و گروه کنترل هیچ‌گونه آموزشی را دریافت نکرد. در مرحله پس‌آزمون متغیرهای وابسته (خودکارآمدی) روی هر سه گروه آزمایش اول، آزمایش دوم و گروه کنترل اجرا و در مرحله پیگیری یعنی یک ماه پس از مرحله پس‌آزمون متغیرهای وابسته (خودکارآمدی) روی هر دو گروه آزمایشی اجرا شد.

ابزار گردآوری اطلاعات

پرسش‌نامه خودکارآمدی: در این پژوهش برای اندازه‌گیری از پرسش‌نامه خودکارآمدی شرر (۱۹۸۶) استفاده شد که دارای ۱۷ سؤال ۵ گزینه‌ای است. نحوه نمره‌گذاری پرسش‌نامه خودکارآمدی شرر براساس طیف لیکرت پنج درجه‌ای از ۱ (کاملاً مخالفم) تا ۵ (کاملاً موافقم) است. در مورد سؤالات شماره ۱۵، ۱۳، ۹، ۸، ۳، ۱ نمره‌گذاری به‌صورت معکوس انجام شده است. ضریب پایایی توسط کرامتی و شهرآرای (۱۳۸۹) و نبوی (۱۳۹۶) با روش آلفای کرونباخ به ترتیب ۰/۸۵ تا ۰/۸۲ گزارش شده است.

فراشناخت به‌عنوان آگاهی از اینکه فرد چگونه یاد می‌گیرد، آگاهی از چگونگی استفاده از اطلاعات موجود برای رسیدن به یک هدف، توانایی قضاوت درباره فرایندهای شناختی در یک تکلیف خاص، آگاهی از اینکه چه راهبردهایی را برای چه هدف‌هایی مورد استفاده قرار دهد، ارزیابی پیشرفت خود در حین عملکرد و بعد از اتمام عملکرد، تعریف شده است. این راهبردها شامل بررسی آگاهانه یادگیری، طراحی و انتخاب راهبردها، بررسی پیشرفت یادگیری، تصحیح اشتباهات، تحلیل کارایی راهبردهای شناختی یادگیری و تغییر رفتارها در زمان لازم است [۱۵]. با توجه به آنچه گفته شد امروزه امر آموزش در مدارس نیازمند به‌کارگیری روش‌هایی است که یادگیری برای دانش‌آموزان را لذت‌بخش و موثر نماید. از سوی دیگر، کاربری پیشنهادها و توجه به نتایج این پژوهش می‌تواند سبب تغییر نگرش معلمان، برنامه‌ریزان و سیاستگذاران آموزشی نسبت به کاربرد هرچه بیشتر و هدفمندتر رویکردهای جدید در آموزش شود. با توجه به اهمیت رویکرد کلاس معکوس بر یادگیری و با توجه به اینکه بخشی از مشکلات یادگیری دانش‌آموزان به دلیل عدم آگاهی استفاده از راهبردهای فراشناختی است، این پژوهش در پی آن است که به این سؤال پاسخ داده شود که آیا بین آموزش معکوس و راهبردهای فراشناختی بر خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی تفاوت وجود دارد و آیا این تفاوت در طول زمان از پایداری مناسبی برخوردار است؟ از این رو فرضیه‌های پژوهش به شرح ذیل تدوین شد:

- بین میزان اثربخشی آموزش معکوس با آموزش راهبردهای فراشناختی در درس علوم بر خودکارآمدی دانش‌آموزان تفاوت وجود دارد.
- تأثیر آموزش معکوس بر خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم در طول زمان از پایداری مناسبی برخوردار است.
- تأثیر آموزش راهبردهای فراشناختی بر خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم در طول زمان از پایداری مناسبی برخوردار است.

روش تحقیق

روش پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش جمع‌آوری داده‌ها، نیمه آزمایشی (تجربی) از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل است.

جامعه و نمونه

جامعه مورد مطالعه کلیه دانش‌آموزان دختر دوره اول متوسطه ناحیه ۱ کرج در سال ۱۴۰۰ طبق ملاک‌های ورود شامل مدرک تحصیلی والدین دیپلم به بالا، دامنه سنی ۱۳ و ۱۴ سال و معدل ۱۵ و پایین‌تر در نیمسال اول و ملاک‌های خروج شامل عدم تمایل به شرکت در پژوهش بود. جهت تعمیم‌پذیری بیشتر و جلوگیری از افت در نمونه، حجم نمونه به ۴۵ نفر افزایش یافت. در این پژوهش از روش نمونه‌گیری غیراحتمالی از نوع هدفمند طبق ملاک‌های ورود در پژوهش (مدرک تحصیلی

نتایج و بحث

مرحله پیش‌آزمون به ترتیب ۴۹/۸۶ و ۷/۱۵، در مرحله پس‌آزمون ۴۹/۰۶ و ۶/۱۲ بود.

بررسی پیش فرض‌های استفاده از کوواریانس

برای آنکه بتوان از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده کرد باید پیش فرض‌های آن در ابتدا بررسی شود. در ادامه چند مورد از پیش فرض‌های تحلیل کوواریانس بررسی می‌شود.

همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد مفروضه نرمال بودن در متغیرهای خودکارآمدی در ۳ گروه در هر ۳ مرحله اندازه‌گیری با سطح معناداری بزرگتر از ۰/۰۵ ($p > 0.05$) تأیید شد. به منظور بررسی برابری واریانس‌های متغیرهای خودکارآمدی از آزمون لوین استفاده شد. جدول ۴ نتایج این تحلیل را نشان می‌دهد.

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (فراوانی، درصد و میانگین) استفاده شد. همچنین در آزمون فرضیه‌های پژوهش از آمار استنباطی (تحلیل کوواریانس چند متغیری و تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر) بهره گرفتیم.

براساس جدول ۲ میانگین و انحراف متغیر خودکارآمدی در گروه آموزش راهبردهای فراشناختی در مرحله پیش‌آزمون به ترتیب ۴۹/۶۶ و ۷/۳۱، در مرحله پس‌آزمون ۵۴/۸۶ و ۵/۰۵ و در مرحله پیگیری ۵۴/۲۰ و ۶/۱۰ بود. میانگین و انحراف متغیر خودکارآمدی در گروه آموزش معکوس در مرحله پیش‌آزمون به ترتیب ۵۰/۶۶ و ۵/۸۳، در مرحله پس‌آزمون ۵۸/۳۳ و ۵/۰۹ و در مرحله پیگیری ۵۸/۹۳ و ۵/۷۰ بود. میانگین و انحراف متغیر خودکارآمدی در گروه کنترل در

جدول ۲: یافته‌های توصیفی متغیر خودکارآمدی به تفکیک سه گروه مورد مطالعه ($n = 15$)Table 2: Descriptive findings of the self-efficacy variable by the three study groups ($n=15$)

آزمون (Test)	پیش‌آزمون (Pretest)	پس‌آزمون (Post-test)	پیگیری (Follow-up)				
متغیرها (Variables)	گروه (Group)	میانگین (Mean)	انحراف معیار (S.D)	میانگین (Mean)	انحراف معیار (S.D)	میانگین تعدیل شده (Adjusted mean)	میانگین (Mean)
خودکارآمدی Efficacy	آموزش فراشناختی Metacognitive teaching	49.66	7.31	54.86	5.05	55.14	54.20
	آموزش معکوس flipped teaching	50.66	5.83	58.33	5.09	58.00	58.93
	کنترل Control	49.86	7.15	49.06	6.12	49.12	-

جدول ۳: آزمون شاپیرو ویلکز برای بررسی مفروضه نرمال بودن متغیرهای وابسته در گروه آموزش معکوس و آموزش مهارت‌های فراشناختی و گروه کنترل

Table 3: Shapiro-Wilks test to check the assumption of normality of the dependent variables in the reverse training group and the training of metacognitive skills and the control group

متغیر (Variable)	هاگروه (Groups)	آزمون (Test)	آماره (statistics)	درجه آزادی (df)	معناداری (Sig.)
خودکارآمدی Efficacy	آموزش فراشناختی Metacognitive teaching	پیش‌آزمون (Pre-test)	0.95	15	0.62
		پس‌آزمون (Post-test)	0.97	15	0.92
		پیگیری (Follow-up)	0.95	15	0.50
	آموزش معکوس flipped teaching	پیش‌آزمون (Pre-test)	0.91	15	0.15
		پس‌آزمون (Post-test)	0.97	15	0.86
		پیگیری (Follow-up)	0.97	15	0.86
	کنترل Control	پیش‌آزمون (Pre-test)	0.97	15	0.87
		پس‌آزمون (Post-test)	0.95	15	0.47

در جدول ۴ نتیجه آزمون لوین جهت بررسی مفروضه همگنی واریانس‌های خطا آورده شده است. براساس نتایج مندرج، مفروضه همگنی واریانس‌ها در متغیرهای خودکارآمدی در ۳ گروه مورد مطالعه با سطح معنی‌داری بزرگتر از ۰/۰۵ تأیید می‌شود. ($p > 0/05$). در متغیر خودکارآمدی این مفروضه با سطح معنی‌داری ۰/۰۰۱ رد شد که با توجه به مساوی حجم نمونه در سه گروه مورد مطالعه رد این مفروضه مانعی در استفاده از تحلیل کوواریانس برای مقایسه ۳ گروه ایجاد نمی‌کند. برای بررسی همگنی شیب رگرسیون از آزمون واریانس استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۵ گزارش شده است.

همان‌طور که جدول ۵ نشان می‌دهد؛ آزمون واریانس برای بررسی شیب رگرسیون در متغیر خودکارآمدی با سطح معنی‌داری بزرگتر از ۰/۰۵ تأیید شد. ($p > 0/05$). با توجه به آنچه بیان شد، پیش‌فرض‌های آزمون تحلیل کوواریانس برقرار است؛ پس استفاده از تحلیل کوواریانس بلا مانع

است. در ادامه فرضیه‌های تحقیق بررسی می‌شود. فرضیه ۱: بین میزان اثربخشی آموزش معکوس با آموزش راهبردهای فراشناختی در درس علوم بر خودکارآمدی دانش‌آموزان تفاوت وجود دارد.

همان‌طور که در جدول ۶ ملاحظه می‌شود؛ تفاوت میانگین تعدیل شده سه گروه در متغیر خودکارآمدی با ($F = 35/49$ ، $P < 0/01$) معنادار است. این یافته به معنای این است که بین گروه‌های آزمایش و کنترل اختلاف معناداری در میانگین نمره خودکارآمدی وجود دارد. توان آماری خودکارآمدی معادل ۱/۰۰ نشان‌دهنده حجم نمونه مناسب برای این نتیجه‌گیری است. ضریب اتا نشان می‌دهد که ۶۴ درصد از تغییرات خودکارآمدی مربوط به آموزش است.

به‌منظور مشخص شدن تفاوت بین گروه‌ها از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. جدول ۷ نتایج این تحلیل را نشان می‌دهد.

جدول ۴: آزمون F لوین برای بررسی مفروضه یکسانی واریانس‌های خطا در متغیرهای وابسته در ۳ گروه مورد مطالعه

Table 4: Levin's F test to check the assumption of equality of error variances in the dependent variables in the 3 studied groups

متغیرها (Variables)	شاخص‌های آماری Statistical indicators		
	سطح معناداری (Sig.)	F	درجه آزادی ۲ (df 2)
خودکارآمدی Efficacy	0.001	13.38	42

جدول ۵: آزمون واریانس برای بررسی شیب رگرسیون در متغیرهای وابسته

Table 5: Variance test to check regression slope in dependent variables

منبع (Source)	متغیر وابسته (Dependent variable)	مجموع مجزورات (Sum of Squares)	درجه آزادی (df)	F	سطح معناداری (Sig.)
گروه*پیش‌آزمون Pre-test* group	خودکارآمدی Efficacy	40.69	3	1.74	0.17

جدول ۶: نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیری در متن تحلیل کوواریانس چندمتغیری برای مقایسه ۳ گروه مورد مطالعه در متغیر خودکارآمدی

Table 6: The results of univariate covariance analysis in the text of multivariate covariance analysis for the comparison of the 3 studied groups in the self-efficacy variable

متغیر وابسته (Dependent variable)	منبع (Source)	مجموع مجزورات (Sum of Squares)	Df	میانگین مجزورات (Mean Squares)	F	معناداری (Sig.)	اندازه اثر (Effect Size)	توان آزمون (Test power)
خودکارآمدی Efficacy	پیش‌آزمون (Pre-test)	716.79	1	716.79	86.90	0.001	0.69	1.00
	گروه (Group)	585.48	2	292.84	35.49	0.001	0.64	1.00

جدول ۷: خلاصه نتایج تحلیل آزمون LSD به‌منظور مقایسه تفاوت میانگین گروه‌ها در متغیر خودکارآمدی

Table 7: Summary of the results of the lsd test analysis in order to compare the average difference of the groups in the self-efficacy variable

متغیر وابسته (Dependent variable)	گروه (Group)	گروه (Group)	اختلاف میانگین (Mean difference)	خطای استاندارد (Standard error)	سطح معناداری (Sig.)
خودکارآمدی Efficacy	آموزش فراشناختی Metacognitive teaching	آموزش معکوس flipped teaching	-2.86*	1.09	0.001
	کنترل Control	کنترل	6.01	1.06	0.001
	آموزش معکوس flipped teaching	کنترل Control	8.87	1.08	0.001

همان‌طور که جدول ۸ نشان می‌دهد؛ آزمون موشلی در گروه آموزش معکوس با سطح معنی‌داری ۰/۰۰۱ رد می‌شود ($P < 0.01$). در نتیجه لازم است که از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر محافظه‌کارانه گرین-هاوس-کیزر برای بررسی تحلیل این متغیر در این گروه استفاده شود.

بر اساس نتایج جدول ۹ نسبت F تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر گروه آموزش معکوس در مراحل سه‌گانه نشان می‌دهد که بین سه مرحله اندازه‌گیری در گروه روش آموزش معکوس با ($P < 0.01$), $F = 38/69$ اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج آزمون تعقیبی مقایسه جفتی LSD در جداول ۱۰ ارائه شده‌اند.

همان‌طور که در جدول ۱۰ ملاحظه می‌شود؛ در گروه آموزش معکوس بین مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون با اختلاف میانگین $-7/66$ و بین مراحل پیش‌آزمون و پیگیری با اختلاف میانگین $-8/26$ اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.01$). در نتیجه آموزش معکوس در افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان تأثیر دارد. بین مراحل پس‌آزمون و پیگیری با اختلاف میانگین $-0/60$ و سطح معنی‌داری ۰/۱۹ اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($P > 0.05$)؛ در نتیجه تأثیر آموزش مهارت‌های فراشناختی در افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان در طولانی مدت پایدار است.

جدول ۷ نشان می‌دهد که تفاوت میانگین متغیر خودکارآمدی بین دو گروه تحت آموزش قرار گرفته معنادار است ($P < 0.01$). در نتیجه میزان تأثیر دو روش آموزش معکوس و آموزش راهبردهای فراشناختی در افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان متفاوت است. با توجه به میانگین‌های تعدیل‌شده، میانگین تعدیل‌شده گروه آموزش راهبردهای فراشناختی ($55/14$) و میانگین تعدیل‌شده آموزش معکوس ($58/00$) است، در نتیجه تأثیر آموزش معکوس در افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان بیشتر از آموزش راهبردهای فراشناختی است. به عبارت دیگر تفاوت میانگین متغیر خودکارآمدی بین دو گروه تحت آموزش قرار گرفته با گروه کنترل معنادار است ($P < 0.01$). میانگین تعدیل‌شده هر دو گروه آزمایش بیشتر از گروه کنترل است؛ در نتیجه هر دو آموزش معکوس و آموزش مهارت‌های فراشناختی در افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان تأثیر معنی‌داری دارند. در ادامه با استفاده از تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر به بررسی پایداری تأثیر دو روش آموزش معکوس و آموزش فراشناختی بر متغیر خودکارآمدی پرداخته شده است.

فرضیه ۲: تأثیر آموزش معکوس در افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم در طول زمان از پایداری مناسبی برخوردار است.

جدول ۸: نتایج آزمون موشلی برای فرض همگنی واریانس‌ها-کواریانس‌ها

Table 8: The results of Moschly's test to check the assumption of homogeneity of variances and covariances

نوع آموزش (Type of training)	موشلی (Moshli)	خی دو X^2	Df	P
آموزش معکوس flipped teaching	0.31	15.23	2	0.001

جدول ۹: نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر برای بررسی پایداری تأثیر آموزش معکوس بر خودکارآمدی

Table 9: Results of analysis of variance with repeated measurements to check the stability of the effect of reverse training on self-efficacy

متغیر وابسته (Dependent variable)	منبع (Source)	مجموع مجزورات (Sum of Squares)	Df	نسبت F (Mean Squares)	سطح p	اندازه اثر (Effect Size)	توان آزمون (Test power)
خودکارآمدی Efficacy	مراحل levels	637.38	1.18	38.69	0.001	0.73	1.00

جدول ۱۰: نتایج آزمون تعقیبی LSD آموزش معکوس در متغیر خودکارآمدی

Table 10: The results of LSD post hoc test of reverse training in self-efficacy variable

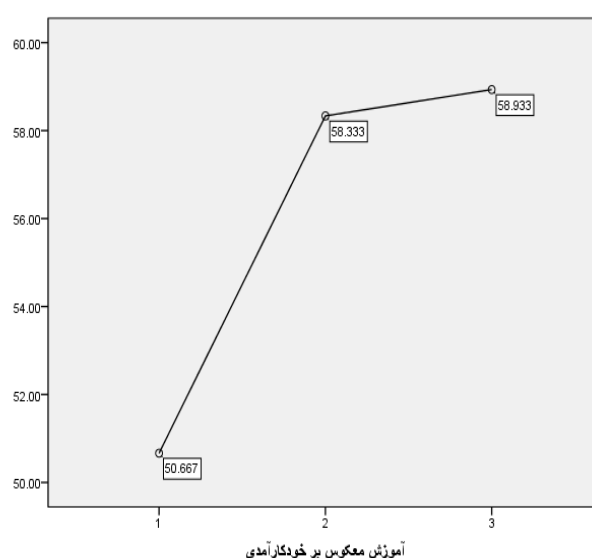
متغیر وابسته (Dependent variable)	گروه (Group)	مرحله (Step)	مرحله (Step)	اختلاف میانگین (Mean difference)	خطای استاندارد (Standard error)	سطح معناداری (Sig.)
خودکارآمدی Efficacy	آموزش معکوس flipped teaching	پیش‌آزمون (Pre-test)	پس‌آزمون (Post-test)	-7.66*	1.22	0.001
		پیش‌آزمون (Pre-test)	پیگیری (Follow-up)	-8.26*	1.27	0.001
	پس‌آزمون (Post-test)	پیگیری (Follow-up)		-0.60	0.43	0.19

فراشناختی با ($F= ۲۲/۶۴$ ، $P< ۰/۰۱$) اختلاف معنی داری وجود دارد. نتایج آزمون تعقیبی مقایسه جفتی LSD در جداول ۱۳ ارائه شده‌اند. همان‌طور که در جدول ۱۳ ملاحظه می‌شود؛ در گروه آموزش راهبردهای فراشناختی بین مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون با اختلاف میانگین $۵/۲۰-$ و بین مراحل پیش‌آزمون و پیگیری با اختلاف میانگین $۴/۵۳-$ اختلاف معنی داری وجود دارد ($P<0.01$). در نتیجه آموزش راهبردهای فراشناختی در افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان تأثیر دارد. بین مراحل پس‌آزمون و پیگیری با اختلاف میانگین $۰/۶۷$ و سطح معنی داری $۰/۲۱$ اختلاف معنی داری وجود ندارد ($P>0.05$)؛ در نتیجه تأثیر آموزش راهبردهای فراشناختی در افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان در طولانی مدت پایدار است.

فرضیه ۳: تأثیر آموزش راهبردهای فراشناختی در افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم در طول زمان از پایداری مناسبی برخوردار است.

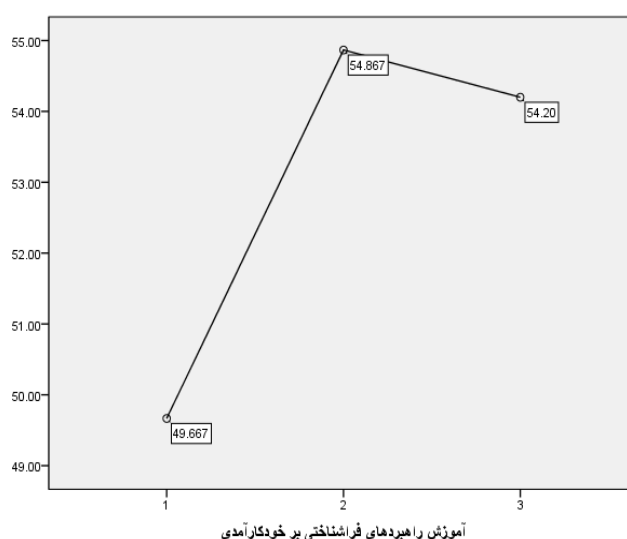
همان‌طور که جدول ۱۱ نشان می‌دهد؛ آزمون موشلی در گروه آموزش راهبردهای فراشناختی با سطح معنی داری $۰/۰۱۶$ رد می‌شود ($P<0.01$). در نتیجه لازم است که از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر محافظه‌کارانه گرین هاوز-کیزر برای بررسی تحلیل این متغیر در این گروه استفاده شود.

براساس نتایج جدول ۱۲ نسبت F تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر گروه آموزش راهبردهای فراشناختی در مراحل سه‌گانه نشان می‌دهد که بین سه مرحله اندازه‌گیری در گروه روش آموزش راهبردهای



شکل ۱: نمودار سیر صعودی خودکارآمدی در مراحل سه‌گانه اندازه‌گیری در گروه آموزش معکوس

Fig. 1: The graph of the upward trend of self-efficacy in the three stages of measurement in the reverse training group



شکل ۲: نمودار سیر صعودی خودکارآمدی در مراحل سه‌گانه اندازه‌گیری در گروه آموزش راهبردهای فراشناختی

Fig. 2: The graph of the upward course of self-efficacy in the three stages of measurement in the metacognitive strategies training group

جدول ۱۱: نتایج آزمون موشلی بررسی فرض همگنی واریانس ها_کوواریانس ها

Table 11: The results of Moschli's test to check the assumption of homogeneity of variances and covariances

نوع آموزش (Type of training)	موشلی (Moshli)	خی دو χ^2	Df	P
آموزش فراشناختی Metacognitive teaching	0.53	8.28	2	0.016

جدول ۱۲: نتایج تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر برای بررسی پایداری تأثیر آموزش فراشناختی بر خودکارآمدی

Table 12: Results of analysis of variance with repeated measurements to check the stability of the effect of metacognitive training on self-efficacy

نوع آموزش (Type of training)	منبع (Source)	مجموع مجذورات (Sum of Squares)	Df	نسبت F (Mean Squares)	سطح p	اندازه اثر (Effect Size)	توان آزمون (Test power)
آموزش فراشناختی Metacognitive teaching	مراحل levels	240.18	1.36	22.64	0.001	0.62	0.99

جدول ۱۳: نتایج آزمون تعقیبی LSD آموزش راهبردهای فراشناختی در متغیر خودکارآمدی
Table 13: Results of LSD post hoc test of metacognitive strategies training in self-efficacy variable

متغیر وابسته (Dependent variable)	گروه (Group)	مرحله (Step)	مرحله (Step)	اختلاف میانگین (Mean difference)	خطای استاندارد (Standard error)	سطح معناداری (Sig.)
خودکارآمدی Efficacy	آموزش فراشناختی Metacognitive teaching	پیش آزمون (Pre-test)	پس آزمون (Post-test)	5.20*	0.88	0.001
		پیش آزمون (Pre-test)	پیگیری (Follow-up)	-4.53*	1.04	0.001
		پس آزمون (Post-test)	پیگیری (Follow-up)	0.67	0.50	0.21

نتیجه گیری

درونی در فرد می شود و یادگیری مفاهیم پیچیده را نیز تسهیل خواهد کرد. همچنین با رویکرد کلاس درس معکوس، دانش آموزان با فیلم های آموزشی و منابع دیگر خارج از کلاس با سرعت خاص خود یاد می گیرند و فرصت می دهد تا به صورت انتقادی فکر کنند و دانش خود را که در خارج از کلاس به دست آمده است در موقعیت ها و دنیای واقعی در کلاس درس به کار گیرند. این موارد و مزایا باعث می شود فرایند یادگیری کسل کننده و غیر قابل درک نباشد و حتی با علایق و تجربیات فرد در ارتباط باشد. این فرایند سرعت یادگیری فراگیر را در نظر می گیرد و می تواند موقعیت یادگیری را برای افراد با توان یادگیری های متفاوت تسهیل نماید؛ در نتیجه فرد در یادگیری از خودکارآمدی مناسبی برخوردار خواهد بود. از طرفی می توان گفت که فعالیت های اصلی این رویکرد شامل یادگیری از طریق همتایان، یادگیری همیارانه، یادگیری مشارکتی و یادگیری حل مسأله می شود که به صورت تعاملی و در ارتباط باهم عمل کرده و همه این فعالیت ها زیر چتر یادگیری فعال قرار می گیرند و ممکن است نقش موثری در رشد خودکارآمدی دانش آموزان داشته باشد [۲۵].

هدف تحقیق حاضر مقایسه اثربخشی آموزش معکوس و آموزش راهبردهای فراشناختی بر خودکارآمدی دانش آموزان در درس علوم بود. نتیجه تحقیق حاضر نشان داد بین میزان اثربخشی آموزش معکوس با آموزش راهبردهای فراشناختی در درس علوم بر خودکارآمدی دانش آموزان تفاوت وجود دارد و در طول زمان از پایداری مناسبی برخوردار است. در مجموع نتایج حاصل از این یافته با پژوهش های احمدآبادی [۱۶]؛ بهمنی و دیگران [۱۷]؛ پیری، صاحب یار و اسدالهی [۱۸]؛ جوشقان نژاد و باقری [۱۹]؛ بادله و ایزدی خواه [۲۰]؛ زین الدین و هالیلی (Halili & Zainuddin) [۲۱]؛ واسمن (Wasserman) [۲۲]؛ چو (Chou) [۲۳]؛ چنگ (Cheng) [۱۳]؛ و پارک و کیم (Park & Kim) [۲۴] همسو بود. در تبیین این یافته می توان گفت که معلمان در کلاس درس معکوس، نقش تسهیل کننده فرایند یادگیری را ایفا می کنند؛ از این رو فرایند یادگیری برای دانش آموزان جذابتر و قابل فهم تر خواهد بود و در نتیجه دانش آموزان با توجه به درک بیشتر از انگیزه بالاتری نیز جهت یادگیری برخوردار خواهند بود. این مسأله باعث ایجاد انگیزه

مراحل پژوهش شرکت داشته‌اند. مکاتبات و اصلاحات توسط نویسنده مسئول یعنی سالار قاسمی مدانی انجام شده است.

تشکر و قدردانی

از تمامی دانش‌آموزان دختر دوره اول متوسطه ناحیه ۱ کرج که در پژوهش حاضر مشارکت کرده‌اند؛ کمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Rafiola R, Setyosari P, Radjah C, Ramli M. The effect of learning motivation, self-efficacy, and blended learning on students' achievement in the industrial revolution 4.0. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*. 2020; 15(8): 71-82.

[2] Dogan U. Student engagement, academic self-efficacy, and academic motivation as predictors of academic performance. *The Anthropologist*. 2015; 20(3): 553-61.

[3] Pekrun R, Goetz T, Frenzel AC, Barchfeld P, Perry RP. Measuring emotions in students' learning and performance: The Achievement Emotions Questionnaire (AEQ). *Contemporary educational psychology*. 2011; 36(1): 36-48.

[4] Artino Jr AR, Jones II KD. Exploring the complex relations between achievement emotions and self-regulated learning behaviors in online learning. *The Internet and Higher Education*. 2012; 15(3): 170-5.

[5] Goetz T, Cronjaeger H, Frenzel AC, Lüdtke O, Hall NC. Academic self-concept and emotion relations: Domain specificity and age effects. *Contemporary Educational Psychology*. 2010; 35(1): 44-58.

[6] Beck JW, Schmidt AM. Negative relationships between self-efficacy and performance can be adaptive: The mediating role of resource allocation. *Journal of Management*. 2018; 44(2): 555-88.

[7] Sirigatti S, Penzo I, Giannetti E, Casale S, Stefanile C. Relationships between humorism profiles and psychological well-being. *Personality and Individual Differences*. 2016; 90: 219-24.

[8] Beitel M, Bogus S, Hutz A, Green D, Cecero JJ, Barry DT. Stillness and motion: An empirical investigation of mindfulness and self-actualization. *Person-Centered & Experiential Psychotherapies*. 2014; 13(3): 187-202.

با توجه به آنچه در مورد روش تدریس کلاس معکوس گفته شد؛ کلاس معکوس فضایی را آماده می‌کند تا دانش‌آموزان با هم تعامل داشته باشند و در گروه قرار گیرند. در نتیجه انجام تکالیف در گروه همسالان می‌تواند الگوی تسلط و کنار آمدن باشد. الگوی تسلط می‌تواند یک مهارت هدف یا راهبردهای یادگیری و زمان به‌کارگیری یک مهارت یا راهبرد را توضیح دهد. برای یادگیرندگانی که اورهای خودکارآمدی پایینی دارند الگوهای کنار آمدن می‌تواند مؤثر باشد [۲۶]. زین‌الدین و هالیلی (Halili & Zainuddin) [۲۱]؛ عنوان می‌کنند که روش کلاس معکوس بر جلب توجه، افزایش تعامل و موفقیت در یادگیری دانش‌آموزان کمک می‌کند و این امر می‌تواند در زمینه خودکارآمدی و ارزش‌گذاری درونی دانش‌آموزان مؤثر باشد. همچنین نتایج پژوهش‌های پیری و همکاران [۱۸]؛ نوری [۲۷]؛ و چو (Chou) [۲۳]؛ نشان داد که کلاس معکوس تأثیر مثبتی بر نگرش، خلاقیت، تفکر انتقادی و مهارت خود راهبری دانش‌آموزان دارد. مشارکت فعال در تدریس معکوس علوم تجربی می‌تواند منجر به خودکارآمدی در یادگیری شود. تحقق یادگیری خودراهبر در واقع زمینه‌ای برای خودشنکوفایی یادگیرنده ایجاد کرده و او را در جستجوی پاسخگویی به نیاز تحقق استعداد خود، خلاقیت و جستجوگری در آموزش و یادگیری یاری می‌دهد. براساس تحقیقاتی که انجام گرفته توجه به بالا بردن آگاهی فرد از احساسات و تجارب خود نسبت به قوت‌ها و ضعف‌های شناختی‌اش و همچنین دادن بینش به فرد درباره توانایی‌هایش در دانش‌آموزان دختر، به بالا خودکارآمدی منجر می‌شود و همچنین در دانش‌آموزان پسر آموزش خودبازبینی که شامل آموزش راهکارهایی مانند پیگیری و توجه به هنگام خواندن متن، سؤال از خود درباره موضوع‌ها و نظارت کردن بر سرعت و زمانی که خواندن یک متن نیاز دارد، به انتقال اطلاعات از سطح عینی به سطح فرا و همچنین، افزایش خودکارآمدی در آنان منجر می‌شود. پیشنهاد می‌شود تأثیر روش تدریس کلاس معکوس بر سایر متغیرها از جمله کاهش درماندگی آموخته شده، مهارت‌های حل مسأله و... در دوره‌ها و مقاطع تحصیلی دیگر بررسی شود. از طرفی پیشنهاد می‌شود وزارت آموزش و پرورش برای کاهش عادت و هنجارشکنی معلمان نسبت به روش‌های آموزش سنتی کارگاه‌های آموزشی و کلاس‌های ضمن خدمتی در جهت آشنایی با اثر بخشی رویکرد یادگیری معکوس و بستر آموزشی برگزار نمایند. همچنین باتوجه به زیرساخت فناورانه این رویکرد کارگاه‌های آموزشی تولید محتوا برای معلمان برگزار شود. از محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌توان گفت آموزش به روش کلاس معکوس نسبت به روش سنتی در خارج از کلاس بسیار وقت‌گیر بود و هم محدودیت تعمیم نتایج تنها به درس علوم تجربی دوره اول متوسطه وجود دارد.

مشارکت نویسندگان

این مقاله حاصل همکاری جناب آقای سالار قاسمی مدانی، خانم قدسی احقر و جناب آقای داود تقوایی است. هر سه نویسنده در تمام

- [20] Badeleh A, Izadikhah E. Comparison of Second Grade Female Students' Amount of Learning and Retention of Sciences Lesson through the Webquest, Mobile and Flipped Training Methods. *New Educational Approaches*. 2019; 14(2): 21-44.
- [21] Zainuddin Z, Halili SH. Flipped classroom research and trends from different fields of study. *International review of research in open and distributed learning*. 2016; 17(3): 313-40.
- [22] Wasserman NH, Quint C, Norris SA, Carr T. Exploring flipped classroom instruction in Calculus III. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 2017; 15(3): 545-68.
- [23] Chou LY. The effect of flipped classroom on self-efficacy and satisfaction of computer auditing. *International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing*. 2017; 10: 841-845.
- [24] Park S, Kim NH. University students' self-regulation, engagement and performance in flipped learning. *European Journal of Training and Development*. 2021; 5.
- [25] Pellas N. The influence of computer self-efficacy, metacognitive self-regulation and self-esteem on student engagement in online learning programs: Evidence from the virtual world of Second Life. *Computers in Human Behavior*. 2014; 35: 157-70.
- [26] Margolis H, McCabe PP. Improving self-efficacy and motivation: What to do, what to say. *Intervention in school and clinic*. 2006; 41(4): 218-27.
- [27] Nouri J. The flipped classroom: for active, effective and increased learning—especially for low achievers. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2016; 13(1): 1-0.
- [9] Davidson WB, Bromfield JM, Beck HP. Beneficial academic orientations and self-actualization of college students. *Psychological reports*. 2007; 100(2): 604-12.
- [10] Shutenko E. Motivational and conceptual aspects of students' self-fulfillment in university education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2015; 214: 325-31.
- [11] Mir Darikivand F, Haji Hussein Nazhad G, Ali Asgari M, Adib Manesh A. The effect of active teaching method academic performance in science: The case of 3rd grade junior high school students in Andimeshk. *Research in Curriculum Planning*. 2016; 12: 20.
- [12] Polat H, Karabatak S. Effect of flipped classroom model on academic achievement, academic satisfaction and general belongingness. *Learning Environments Research*. 2022; 25(1): 159-82.
- [13] Cheng L, Ritzhaupt AD, Antonenko P. Effects of the flipped classroom instructional strategy on students' learning outcomes: A meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*. 2019; 67(4): 793-824.
- [14] Muhid A, Amalia ER, Hilaliyah H, Budiana N, Wajdi MB. The Effect of Metacognitive Strategies Implementation on Students' Reading Comprehension Achievement. *International Journal of Instruction*. 2020; 13(2): 847-62.
- [15] Nückles M, Hübner S, Dümer S, Renkl A. Expertise reversal effects in writing-to-learn. *Instructional Science*. 2010; 38(3): 237-58.
- [16] Ahmadabadi A, Zeinabadi HR, Ostadrahimi M. The effect of flipped teaching methods in comparison with cooperative, inquiry and speech methods on learning experimental sciences for sixth grade elementary students. *Research in Teacher Education (RTE)*. 2021; 4(1).
- [17] Bahmani M, Javadipour M, Hakimzade R, Salehi K, Alavi Moghaddam SB. Evaluating the rate of engagement and academic achievement of high school students by using flipped classroom instruction. *Journal of Applied Psychological Research*. 2017; 8(2): 35-49.
- [18] Piri MO, Sahebyar H, Sadollahi A. The effect of flipped classroom on self-directed learning in English language classes/course. *Technology of Education Journal (TEJ)*. 2018; 12(2): 141-8.
- [19] Joshaghan Nejhad F, Bagheri M. The effect of flipped-classroom on students' achievement motivation and learning in computer course. *Research in Curriculum Planning*. 2018; 15(58): 95-107.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



سالار قاسمی مدانی دانشجوی دکتری تخصصی روان شناسی تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک هستند. ایشان سابقه مدیر کل آموزش و پرورش استان البرز و مدیر کل آموزش و پرورش استان قزوین را در رزومه خود دارند و در حوزه آموزش و پرورش تألیفاتی در قالب کتاب و مقاله دارند و از صاحب نظران در حوزه تعلیم و تربیت به شمار می روند.

Ghasemi. S. Department of educational psychology, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Arak branch, Arak, Iran.

✉ Ghasemi.s1351@uau.arak.ac.ir



داود تقوایی استاد یار و عضو هیأت علمی گروه روان‌شناسی دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک هستند. دارای ۱۵ مقاله کنفرانسی و حدود ۲۰ مقاله در نشریات معتبر داخلی و خارجی است. ایشان همچنین مدیر گروه روان‌شناسی دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک در سابقه خود دارند.

Taghvaei, D. Department of educational psychology, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Arak branch, Arak, Iran.

✉ D-taghvaei@uau.arak.ac.ir



قدسی احقر استاد تمام و عضو هیأت علمی پژوهشکده مطالعات آموزش و پرورش در سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی ایران هستند. ایشان دارای ۱۸ مقاله کنفرانسی و حدود ۲۷ مقاله در نشریات معتبر داخلی و خارجی است. استاد راهنما پایان نامه‌ها و رساله‌های دکتری نیز در رزومه ایشان دیده می‌شود. همچنین در نشریات معتبر داخلی به‌عنوان عضو هیأت تحریریه در حال انجام وظیفه می‌باشند.

Ghodsi, A. Department of Education Studies, Educational Research and Planning Organization, Tehran, Iran.

✉ ahghar2004@yahoo.com

Citation (Vancouver): Ghasemi madani S, Ahghar Gh, Taghvaei D. [Comparing the effectiveness of flipped teaching and teaching metacognitive strategies in science lessons on students' self-efficacy]. *Tech. Edu. J.* 2023; 17(1): 197-208

 <https://doi.org/10.22061/tej.2022.9220.2809>



COPYRIGHTS

© 2023 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)