



Journal of Research in Educational Systems

Volume 17, Issue 61, 2023
Pp. 22-32

Print ISSN: 2383-1324
Online ISSN: 2783-2341

Homepage: www.jiera.ir

Article Info:

Article Type:
Research Article

Article History:
Received May 20, 2023
Received In Revised Form
June 25, 2023
Accepted July 11, 2023
Published Online July 23,
2023

Keywords:
Flipped Instruction,
Cognitive Maturity,
Innovativeness,
Mental Engagement,
Disposition toward Critical
Thinking

The Effectiveness of Flipped Instruction Method on Disposition Toward Critical Thinking of Students

Ali Sheykholeslami^{1✉} | Esmail Sadri Damirchi² | Fatemeh Mohammadi³

1. *Corresponding Author*, Associate Professor, Department of Counseling, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran. E-mail: a_sheikholslami@yahoo.com
2. Associate Professor, Department of Counseling, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran. E-mail: e.sadri@uma.ac.ir
3. M.A. of Educational Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran. E-mail: f.mohammadi96@gmail.com

ABSTRACT

The current research was conducted with the aim of determining the effectiveness of flipped instruction method on disposition toward critical thinking (innovativeness, cognitive maturity and mental engagement) of students. The research method was semi-experimental with a pre-test-post-test design with a control group. The statistical population of the research was made up of all the female students of the ninth grade of the first period of high school in the academic year of 2020-2021. To select the sample, first, using the available sampling method, two schools were selected from among the first secondary schools. Then, a 9th grade class was selected from each school and using random sampling method, the students of one of the classes were determined as the experimental group and the students of the other class as the control group. The students of the experimental group were taught using the flipped instruction method. Ricketts' (2003) critical thinking disposition questionnaire was used to collect data. The data were analyzed using the statistical method of analysis of covariance. The findings showed that the flipped instruction method was effective on disposition toward critical thinking (innovativeness, cognitive maturity and mental engagement) of students and increased the disposition toward critical thinking (innovativeness, cognitive maturity and mental engagement) of students in experimental group. Therefore, the research hypothesis was confirmed ($p < 0.01$). According to the results of this research, it can be concluded that the use of the flipped instruction method by teachers can be effective in increasing the disposition toward critical thinking (innovativeness, cognitive maturity and mental engagement) of students, and as a result, it can lead to better performance of students. In fact, the reverse education method is an effective way of teaching and learning in the world, which should become part of the comprehensive lifelong learning system in schools.

Cite this article: Sheykholeslami, A., Sadri Damirchi, E., & Mohammadi, F. (2023). The Effectiveness of Flipped Instruction Method on Disposition Toward Critical Thinking of Students. *Journal of Research in Educational Systems*, 17(61), 22-32. <https://doi.org/10.22034/jiera.2023.401404.2988>



© The Author(s) | Publisher: Iranian Educational Research Association
DOI: <https://doi.org/10.22034/jiera.2023.401404.2988>



پژوهش در

نظام‌های آموزشی

دوره ۱۷، شماره ۶۱، ۱۴۰۲
ص ۲۲-۳۲

شاپا (چاپی): ۱۳۲۴-۲۳۸۳

شاپا (الکترونیکی): ۲۳۴۱-۲۷۸۳

Homepage: www.jiera.ir

درباره مقاله

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۰۴

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۴/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۲۰

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۵/۰۱

واژه‌های کلیدی:

آموزش معکوس،

بلوغ شناختی،

خلاقیت،

درگیری ذهنی،

گرایش به تفکر انتقادی

اثربخشی روش آموزش معکوس بر گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان

علی شیخ‌الاسلامی^۱ | اسماعیل صدری دمیرچی^۲ | فاطمه محمدی^۳

۱. نویسنده مسئول: دانشیار، گروه مشاوره، دانشگاه محقق اردبیلی. رایانامه:

a_sheikholslami@yahoo.com

۲. دانشیار، گروه مشاوره، دانشگاه محقق اردبیلی. رایانامه: e.sadri@uma.ac.ir

۳. کارشناس ارشد روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه محقق اردبیلی. رایانامه: f.mohammadi96@gmail.com

چکیده

پژوهش حاضر، با هدف تعیین اثربخشی روش آموزش معکوس بر گرایش به تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی و درگیری ذهنی) دانش‌آموزان انجام گرفت. روش پژوهش، نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه‌ی آماری پژوهش را تمامی دانش‌آموزان دختر پایه‌ی نهم دوره‌ی اول متوسطه در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ تشکیل دادند. برای انتخاب نمونه، ابتدا با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس، دو مدرسه از میان مدارس دوره‌ی اول متوسطه انتخاب شدند. سپس، از هر مدرسه یک کلاس پایه‌ی نهم انتخاب و با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی، دانش‌آموزان یکی از کلاس‌ها به‌عنوان گروه آزمایش و دانش‌آموزان کلاس دیگر به‌عنوان گروه کنترل تعیین گردیدند. به دانش‌آموزان گروه آزمایش با استفاده از روش معکوس، آموزش داده شد. برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه‌ی گرایش به تفکر انتقادی (Ricketts (2003) استفاده شد. داده‌ها با استفاده از روش آماری تحلیل کوواریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. یافته‌ها نشان داد که روش آموزش معکوس بر گرایش به تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی و درگیری ذهنی) دانش‌آموزان اثربخش بوده و باعث افزایش گرایش به تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی و درگیری ذهنی) دانش‌آموزان گروه آزمایش شده است؛ بنابراین، فرضیه‌ی پژوهش مورد تأیید قرار گرفت ($p < 0/01$). با توجه به یافته‌ی به‌دست‌آمده از این تحقیق می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که به‌کارگیری روش آموزش معکوس از طرف معلمان خواهد توانست در بالا بردن گرایش به تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی و درگیری ذهنی) از سوی یادگیرندگان مؤثر باشد و به‌موجب آن منجر به عملکرد مؤثرتر یادگیرندگان گردد. در واقع، روش آموزش معکوس روشی مؤثر در یاددهی و یادگیری در جهانی است که می‌بایست به‌عنوان بخشی از سیستم جامع یادگیری مادام‌العمر در مدارس تبدیل شود.

استناد به این مقاله: شیخ‌الاسلامی، ع، صدری دمیرچی، ا، و محمدی، ف. (۱۴۰۲). اثربخشی روش آموزش معکوس بر گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان. پژوهش در نظام‌های آموزشی، ۱۷(۶۱)، ۲۲-۳۲.

<https://doi.org/10.22034/jiera.2023.401404.2988>

ناشر: انجمن پژوهش‌های آموزشی ایران

© نویسندگان



مقدمه

با توجه به تغییرات سریع در جامعه کنونی، دانش‌آموزان به شایستگی‌هایی نیاز دارند تا بتوانند از مطالب کتاب فراتر رفته و محتوای دروس را تحلیل و تفسیر کنند (لطفی و همکاران، ۱۳۹۹). یادگیرندگان در قرن حاضر باید به ۴ مهارت تعاون و همکاری، تعامل، تفکر نوآور و تفکر انتقادی^۱ دست پیدا کنند (Ichsan et al., 2020). یکی از توانایی‌های فکری ارزشمندی که دانش‌آموزان باید در مدارس به دست آورند، ارزیابی شنیده‌ها، خواندن، افکار و باورهایی است که در زندگی با آن‌ها مواجه می‌شوند و در مورد آن‌ها تصمیم‌گیری منطقی می‌کنند (حجتی و همکاران، ۱۴۰۰). تفکر انتقادی، تفکر منطقی و استدلالی است که بر تصمیم‌گیری در مورد اینکه چه چیزی را باید باور کرد یا انجام داد متمرکز است. این بدان معناست که تفکر انتقادی از تجربیات روزمره و اشکال مختلف تحقیق، ارزیابی شواهد، استدلال، آزمایش نتایج، تجدیدنظر در مفروضات و تأمل در کل فرآیند ناشی می‌شود (Spector, 2019). به‌کارگیری توانایی‌های تفکر انتقادانه باعث برخورداری شدن از دیدگاه‌های غنی و پویای علاقه‌مندی به اتفاقات، گزینش راهکارهای مؤثر و مدیریت هیجانات در دانش‌آموزان می‌گردد (قدوسیان و همکاران، ۱۴۰۰). با آموزش مهارت‌های تفکر انتقادی، دانش‌آموزان در ضمن فعالیت‌های فکری، مهارت‌های هضم دانش جدید، ارزیابی، تحلیل و نقد اطلاعات انبوه پیشرو را کسب می‌کنند (شیخ‌الاسلامی، ۱۳۹۵). در مورد تعریف تفکر انتقادی نظر مشخصی موجود نیست. تفکر انتقادی به دو نوع مهارت و گرایش تقسیم می‌گردد. بر اساس تحقیقات گذشته، مهارت‌های تفکر انتقادی شامل مجموعه‌ای از مهارت‌های تفکر سطح بالاتر مانند ارزیابی، استنتاج و تحلیل است. از سوی دیگر، گرایش‌های تفکر انتقادی شامل اعتماد به نفس، ذهن‌آگاهی و حقیقت‌جویی است (Rusmansyah et al., 2019). تحقیقات نشان داده‌اند که با روش آموزش معکوس^۲، می‌توان تفکر انتقادی یادگیرندگان را بالا برد (Munzil et al., 2020).

روش آموزش معکوس یکی از روش‌های آموزشی است که یادگیری و مفهوم‌سازی را افزایش می‌دهد و دامنه تفکر،

خلاصیت و نگاه عمیق به دروس را بالا می‌برد (Muniandy, 2018). آموزش معکوس نوعی از یادگیری ترکیبی است که تدریس را به یک مدل دانش‌آموز-محور تبدیل می‌کند که زمان کلاس را با کاوش در موضوعات عمیق و به وجود آوردن شرایط یادگیری جذاب می‌کند (Mehring, 2016). این روش آموزشی شامل دو مؤلفه تعامل گروهی در کلاس (بحث دانش، پرسش و پاسخ و حل مسئله) و آموزش مستقیم فردی با رایانه خارج از محیط یادگیری است (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۶). معلم مطالب را در این روش ضبط می‌کند و به دانش‌آموزان ارائه می‌کند تا دانش‌آموزان در خانه و محیط شخصی خود مطالب را تمرین و مرور و مطالعه کنند و در این شرایط مسئولیت مطالعه بر دوش یادگیرنده است زیرا هدف اصلی کلاس این است که بر کسب دانش تمرکز شود (Liu & Zhao, 2019). این روش هزینه‌های آموزشی را کاهش می‌دهد و دلیل اصلی این رویکرد، افزایش تعامل محتوا، تعامل معلم و دانش‌آموز و بهبود یادگیری است (Chen Hsieh et al., 2017). هدف از این روش تمرکز بر کاربرد مطالب به‌دست‌آمده در محیط یادگیری از جمله کلاس به طریق گفت‌وگو با یاددهنده و یادگیرنده است که این مطالب مهم قبل از کلاس از طریق خود دانش‌آموز کسب شده است (McLean et al., 2016). به‌نوعی روش آموزش معکوس طی دو فرایند عمل می‌کند: مرحله اول مرحله انتقال اطلاعات و مرحله دوم جذب و درونی‌سازی آن است (Jian, 2020). He و همکاران (2016)، هدف از این روش را حذف سخنرانی‌ها بیان کردند و کلاس معکوس را در سه قسمت ۱- یادگیری تحمیلی پیش از ورود به کلاس درس، ۲- یادگیری عمقی، مرور و به کار بستن در محیط کلاسی با متدهای متنوع و جدید، ۳- انتقال دادن مطالب آموزشی که مستلزم حضور فراگیران باشد، تعریف کردند. تحقیقات نشان می‌دهد که روش آموزش معکوس نسبت به روش سنتی اثربخش‌تر بوده و منجر به یادگیری بهتر دانش‌آموزان می‌شود (Shih & Huang, 2019; Wu et al., 2019). عناصر روش آموزش معکوس، مانند سخنرانی‌های از پیش ضبط شده و جلسات کلاس درس ساختاریافته، تجربه یادگیری دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد (Awidi & Paynter, 2019). در واقع، روش آموزش معکوس،

روش

روش پژوهش حاضر، نیمه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش را تمامی دانش‌آموزان دختر پایه نهم دوره اول متوسطه شهرستان مشکین‌شهر در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ تشکیل دادند که ۴۰ نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. برای انتخاب نمونه، ابتدا با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس، دو مدرسه از میان مدارس دوره اول متوسطه انتخاب شدند. سپس، از هر مدرسه یک کلاس پایه نهم انتخاب و به‌تصادف دانش‌آموزان یکی از کلاس‌ها به‌عنوان گروه آزمایش و دانش‌آموزان کلاس دیگر به‌عنوان گروه کنترل تعیین شدند.

در پژوهش حاضر، دانش‌آموزان گروه آزمایش، ۸ جلسه، هر جلسه به مدت ۹۰ دقیقه، فایل‌های مربوط به درس زبان انگلیسی را در قالب آموزش معکوس دریافت نمودند و دانش‌آموزان گروه کنترل آموزش معمول خود را دریافت کردند. روش اجرا به این صورت بود که محتوای درسی که قرار بود در یک جلسه به دانش‌آموزان آموزش داده شود، پیش‌تر در اختیار آن‌ها قرار گرفت. دانش‌آموزان در خانه یا فضایی به‌غیر از کلاس درس به‌صورت انفرادی محتوای آموزشی موردنظر را با دیدن فیلم، فایل متنی و صوتی و یا هر آنچه معلم برای یادگیری بهتر موضوع جلسه کلاسی در اختیار آن‌ها قرار داده بود، یاد می‌گرفتند و در کلاس درس حاضر می‌شدند. کلاس درس مکانی برای گفتگو بر روی دانسته‌ها بود. رفع اشکال، پرسش و پاسخ و حل تمرین از جمله اتفاقاتی بود که در کلاس درس رخ می‌داد. فعالیت‌هایی که قرار بود در خانه اتفاق بیفتد جایگزین تدریس در کلاس درس شد. ابزار پژوهش عبارت بود از:

پرسشنامه گرایش به تفکر انتقادی: فرم اصلی پرسشنامه گرایش به تفکر انتقادی توسط ریکتس در سال ۲۰۰۳ ایجاد شد. این پرسشنامه دارای ۳۳ ماده و شامل ۳ زیرمقیاس است. بخش اول شامل ۱۱ ماده برای سنجش میزان خلاقیت^۱ (سؤالات ۱ تا ۱۱)، بخش دوم شامل ۹ ماده برای سنجش بلوغ شناختی^۲ (سؤالات ۱۲ تا ۲۰) و بخش سوم شامل ۱۳ ماده

یک روش یاددهی-یادگیری مؤثر برای بهبود تفکر انتقادی دانش‌آموزان است (Cha & Kim, 2020). ایزدپناه و افضلی (۱۳۹۹)، در پژوهش خود به این یافته رسیدند که با استفاده از کلاس درس معکوس می‌توان به معلمان پیشنهاد کرد که از این روش استفاده کنند تا تفکر انتقادی و عملکرد فراگیران را تقویت نمایند. پژوهش اسدی (۱۳۹۹)، نشان داد که استفاده از روش تدریس معکوس بر توسعه تفکر انتقادی و مؤلفه‌های آن (تفسیر، تحلیل، ارزشیابی، استنباط، توضیح، خودگردانی) مؤثر است. Munzil و همکاران (2020)، در تحقیقی با عنوان روش کلاس درس معکوس به‌عنوان مدلی جدید برای افزایش مهارت‌های تفکر انتقادی در درس شیمی به این نتیجه رسیدند که استفاده از روش کلاس معکوس به‌طور قابل‌توجهی تفکر انتقادی دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد. پژوهش Koes و همکاران (2020)، نشان داد که مهارت‌های تفکر انتقادی و خودتنظیمی دانش‌آموزان با روش کلاس معکوس افزایش یافت. La Aca و همکاران (2020)، در تحقیقی با عنوان تأثیرات کلاس درس معکوس در مشکلات یادگیری برای بهبود مهارت‌های تفکر منتقدانه، نشان دادند که استفاده از این مدل مهارت‌های تفکر انتقادی دانش‌آموز را بهبود می‌بخشد. Kurnianto و همکاران (2020)، در تحقیقی با عنوان «مهارت‌های تفکر انتقادی و نتایج یادگیری از طریق بهبود در کلاس درس معکوس»، به این نتیجه رسیدند که یادگیری کلاسی معکوس در بهبود توانایی تفکر انتقادی، نتایج یادگیری و انگیزه دانش‌آموزان مؤثر است.

نتایج پژوهش‌های انجام‌شده حاکی از تأثیرگذار بودن آموزش معکوس در تفکر انتقادی است، اما تاکنون پژوهشی به‌منظور بررسی تأثیر آموزش معکوس بر مؤلفه‌های تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی و درگیری ذهنی) صورت نگرفته است. به همین منظور، پژوهش حاضر درصدد پاسخگویی به این سؤال است که آیا آموزش معکوس بر گرایش به تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی و درگیری ذهنی) دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد؟

و برای اندازه‌گیری پایایی مقیاس از روش آلفای کرونباخ و روش دومینمه کردن استفاده کردند. از نتایج این مطالعه چنین استنباط می‌شود که این ابزار به‌طور کلی از ثبات درونی مطلوبی برخوردار بوده و آلفای این مقیاس در مطالعه پاک‌مهر و همکاران برابر با ۰/۶۸ به دست آمده است. ضریب پایایی پرسشنامه در پژوهش حاضر ۰/۷۸ به دست آمد.

یافته‌ها

تعداد ۴۰ نفر از دانش‌آموزان دختر پایه نهم دوره اول متوسطه در این پژوهش شرکت داشتند. در جدول ۱ ویژگی‌های توصیفی متغیرها در دو گروه آزمایش و کنترل آمده است.

برای سنجش درگیری ذهنی^۱ (سوالات ۲۱ تا ۳۳) است که بر اساس مقیاس ۵ گزینه‌ای لیکرت (کاملاً مخالف = ۱، مخالف = ۲، بدون نظر = ۳، موافق = ۴، کاملاً موافق = ۵) نمره‌گذاری می‌شود. امتیاز پرسشنامه از مجموع نمرات تمامی ماده‌های پرسشنامه به دست می‌آید. دامنه نمرات این پرسشنامه بین ۳۳ تا ۱۶۵ است. نمره بین ۳۳ تا ۶۶ بیانگر تفکر انتقادی ضعیف، نمره بین ۶۶ تا ۹۹ بیانگر تفکر انتقادی متوسط و نمره بالاتر از ۹۹ بیانگر تفکر انتقادی قوی است. روایی و پایایی این پرسشنامه توسط پاک‌مهر، میردورقی، غنایی چمن‌آباد و کرمی (۱۳۹۲) به روش‌های مختلفی اندازه‌گیری شده است. آن‌ها در مطالعه خود برای اندازه‌گیری روایی مقیاس گرایش به تفکر انتقادی از روش روایی سازه، روایی محتوایی و روایی عاملی

جدول ۱.

آماره‌های توصیفی گرایش به تفکر انتقادی (خلاصیت، بلوغ شناختی و درگیری ذهنی) دانش‌آموزان

مرحله	متغیرها	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
آزمایش	تفکر انتقادی	۹۴/۵۵	۱۰/۴۷	۱۱۸/۸۰	۱۳/۲۵
	خلاصیت	۳۱/۰۰	۵/۲۵	۳۹/۶۵	۴/۶۹
	بالندگی	۲۵/۷۵	۳/۲۳	۳۰/۸۰	۴/۷۲
	تعهد	۳۷/۸۰	۴/۲۱	۴۸/۲۰	۴/۹۲
کنترل	تفکر انتقادی	۹۲/۹۰	۲۱/۴۱	۹۲/۷۵	۱۸/۶۹
	خلاصیت	۳۰/۹۰	۷/۸۷	۳۰/۰۵	۷/۳۳
	بالندگی	۲۵/۳۰	۶/۳۲	۲۵/۷۰	۵/۶۹
	تعهد	۳۶/۷۰	۷/۷۸	۳۷/۰۰	۶/۸۱

رگرسیون و همگن بودن واریانس‌های خطا) ضروری است؛ بنابراین، ابتدا این مفروضات مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به این‌که مقدار چولگی و کشیدگی مشاهده‌شده در محدوده (۲، ۲-) قرار داشت، پیش‌فرض نرمال بودن داده‌ها تأیید شد. همچنین مفروضه همگنی شیب‌خط رگرسیون و نتایج آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس‌های خطا نیز تأیید شدند. به همین دلیل از تحلیل کوواریانس تک‌متغیری برای مقایسه میانگین نمره کل گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان گروه آزمایش و گروه کنترل در پس‌آزمون استفاده شد؛ که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است.

همان‌طور که در جدول ۱، مشاهده می‌شود میانگین متغیر گرایش به تفکر انتقادی (خلاصیت، بلوغ شناختی و درگیری ذهنی) دانش‌آموزان گروه آزمایش در پس‌آزمون، نسبت به پیش‌آزمون افزایش یافته است. البته بررسی معناداری این تفاوت‌ها نیاز به تحلیل دارد که در ادامه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

برای بررسی اثربخشی آموزش معکوس بر نمره کل گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان از تحلیل کوواریانس تک‌متغیری استفاده شد. در تحلیل کوواریانس رعایت برخی مفروضات (مانند نرمال بودن توزیع داده‌ها، همگن بودن شیب‌خط

جدول ۲.

تحلیل کوواریانس تک‌متغیری برای مقایسه میانگین نمره‌های گرایش به تفکر انتقادی

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مجذور اتا
	پیش‌آزمون	۸۲۸۰/۷۹	۱	۸۲۸۰/۷۹	۱۸۱/۰۶	۰/۰۰۱	۰/۸۳
تفکر انتقادی	گروه	۶۰۳۸/۶۹	۱	۶۰۳۸/۶۹	۱۳۲/۰۴	۰/۰۰۱	۰/۷۸
	خطا	۱۶۹۲/۱۷	۳۷	۴۵/۷۴			

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، نتایج تحلیل کوواریانس تک‌متغیری نشان می‌دهد با کنترل اثرات پیش‌آزمون بین دو گروه آزمایش و کنترل از نظر میزان گرایش به تفکر انتقادی ($F=132/04, p<0/01$)، تفاوت معناداری وجود دارد و مشخص می‌شود که روش آموزش معکوس بر گرایش به تفکر انتقادی اثربخش بوده است.

برای بررسی اثربخشی آموزش معکوس بر مؤلفه‌های گرایش به تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی و درگیری ذهنی) دانش‌آموزان از تحلیل کوواریانس چندمتغیری، پس از

تأیید مفروضه‌های آن مانند نرمال بودن توزیع داده‌ها، همسانی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس و همگنی واریانس‌های خطا استفاده شد. مفروضه نرمال بودن داده‌ها بر مبنای میزان کجی و کشیدگی توزیع نمره‌ها تأیید شد. نتایج آزمون باکس برای بررسی مفروضه همسانی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس: $P>0/05$ و نتایج آزمون لوین برای بررسی مفروضه همگنی واریانس‌های خطا: $P>0/05$ نیز مفروضه‌ها را تأیید کرد. نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری در جدول ۳ گزارش شده است.

جدول ۳.

تحلیل کوواریانس چندمتغیری برای مقایسه میانگین نمره‌های مؤلفه‌های گرایش به تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی، درگیری ذهنی)

آزمون‌ها	مقادیر	F	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	سطح معناداری	اندازه اثر
اثر پیلاپی	۰/۸۷	۷۲/۴۵	۳	۳۳	۰/۰۰۱	۰/۸۷
لامبدای ویلکز	۰/۱۳	۷۲/۴۵	۳	۳۳	۰/۰۰۱	۰/۸۷
اثر هتلینگ	۶/۵۹	۷۲/۴۵	۳	۳۳	۰/۰۰۱	۰/۸۷
بزرگ‌ترین ریشه روی	۶/۵۹	۷۲/۴۵	۳	۳۳	۰/۰۰۱	۰/۸۷

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، نتیجه تحلیل کوواریانس چندمتغیری حاکی از آن است که هر چهار آماره معنادار است. از این رو نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری نشان می‌دهد که روش آموزش معکوس بر ترکیب خطی مؤلفه‌های گرایش به تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی،

درگیری ذهنی) اثربخش بوده است و تفاوت معناداری بین گروه‌ها وجود دارد؛ بنابراین، با استفاده از تحلیل کوواریانس تک‌متغیری به بررسی فرضیه‌های پژوهش پرداخته می‌شود تا معلوم گردد که تفاوت مشاهده‌شده در ترکیب خطی، مربوط به کدام مؤلفه است.

جدول ۴.

تحلیل کوواریانس تک‌متغیری برای مقایسه میانگین نمره‌های مؤلفه‌های گرایش به تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی، درگیری ذهنی)

مؤلفه‌ها	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مجذور اتا
خلاقیت	پیش‌آزمون	۱۶۳/۳۹	۱	۱۶۳/۳۹	۲۲/۳۸	۰/۰۰۱	۰/۳۹
	گروه	۸۵۵/۸۳	۱	۸۵۵/۸۳	۱۱۷/۲۲	۰/۰۰۱	۰/۷۷

مؤلفه‌ها	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مجذورات انا
	خطا	۲۵۵/۵۴	۳۵	۷/۳۰			
	کل	۵۰۹۴۲	۴۰				
بلوغ شناختی	پیش‌آزمون	۱۴۹/۹۱	۱	۱۴۹/۹۱	۱۸/۶۳	۰/۰۰۱	۰/۳۵
	گروه	۲۲۴/۵۲	۱	۲۲۴/۵۲	۲۷/۹۱	۰/۰۰۱	۰/۴۴
	خطا	۲۸۱/۶۰	۳۵	۸/۰۵			
	کل	۷۵۱۸۶	۴۰				
درگیری ذهنی	پیش‌آزمون	۱۹۹/۵۷	۱	۱۹۹/۵۷	۱۹/۰۶	۰/۰۰۱	۰/۳۵
	گروه	۱۰۵۸/۰۶	۱	۱۰۵۸/۰۶	۱۰۱/۰۳	۰/۰۰۱	۰/۷۵
	خطا	۳۶۶/۵۵	۳۵	۱۰/۴۷			
	کل	۷۵۱۸۶	۴۰				

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، نتایج تحلیل کوواریانس تک‌متغیری نشان می‌دهد با کنترل اثرات پیش‌آزمون بین دو گروه آزمایش و کنترل در مؤلفه خلاقیت ($F=117/22$, $p<0/01$)، مؤلفه بلوغ شناختی ($F=27/91$)، و مؤلفه درگیری ذهنی ($F=101/03$, $p<0/01$)، تفاوت معناداری وجود دارد. مقایسه میانگین دو گروه در پس‌آزمون هم با توجه به بالاتر بودن میانگین گروه آزمایش در پس‌آزمون (جدول ۱) نشان می‌دهد که روش آموزش معکوس بر مؤلفه‌های تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی، درگیری ذهنی) اثربخش بوده است.

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، نتایج تحلیل کوواریانس تک‌متغیری نشان می‌دهد با کنترل اثرات پیش‌آزمون بین دو گروه آزمایش و کنترل در مؤلفه خلاقیت ($F=117/22$, $p<0/01$)، مؤلفه بلوغ شناختی ($F=27/91$)، و مؤلفه درگیری ذهنی ($F=101/03$, $p<0/01$)، تفاوت معناداری وجود دارد. مقایسه میانگین دو گروه در پس‌آزمون هم با توجه به بالاتر بودن میانگین گروه آزمایش در پس‌آزمون (جدول ۱) نشان می‌دهد که روش آموزش معکوس بر مؤلفه‌های تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی، درگیری ذهنی) اثربخش بوده است.

یافته پژوهش حاضر را می‌توان این‌گونه تبیین کرد که در روش آموزش معکوس، معلمان و دانش‌آموزان با طرح پرسش‌ها و ارزیابی‌های فراوان در راه کسب تجربه، تلاش می‌کنند تا با ایجاد شبهه، دانش‌آموزان و همکلاسی‌های خود را عمیقاً به تفکر وادارند (صاحب‌یار و همکاران، ۱۳۹۸). در این روش فرصت لازم برای فکر کردن و راهنمایی یادگیرندگان ایجاد می‌شود. در این شرایط، گفت‌وگوهای گروهی و فیدبک معلم به دانش‌آموزان این فرصت را ایجاد می‌کند تا به‌وضوح در مورد ظرفیت‌های تفکر خود تأمل کنند و قضاوت‌های ماهرانه‌ای داشته باشند (Kong, 2014). بیان تجربیات در گروه، موقعیت‌هایی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند تا بتوانند بازاندیشی کنند. همچنین ارتباط و تعامل در گروه عامل مؤثری بر یادگیری و خلاقیت آن‌هاست (Murphy & Timmins, 2009). در موقعیت‌های یادگیری معکوس، دانش‌آموزان این فرصت را دارند که رودررو در کلاس تعامل داشته باشند، اما قبل از یادگیری، فعالیت‌های بیشتری را انجام دهند. تهیه فیلم‌های آموزشی قبل از یادگیری، جذاب‌ترین نکته برای بهبود رضایت از یادگیری در دانش‌آموزان است (Culbertson et al., 2017). در این روش آموزشی، یادگیرنده می‌تواند تدریس یاددهنده را قبل از کلاس مشاهده یا گوش دهد و با نگاه انتقادی، ذهن پرسشگر و پیش‌زمینه وارد کلاس

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی روش آموزش معکوس بر گرایش به تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی و درگیری ذهنی) دانش‌آموزان انجام گرفت. نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد که بین میانگین‌های تعدیل‌شده دانش‌آموزان گروه آزمایش و کنترل از لحاظ گرایش به تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی و درگیری ذهنی) تفاوت معناداری وجود دارد. بدین‌صورت که روش آموزش معکوس باعث افزایش قابل‌توجهی در گرایش به تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی و درگیری ذهنی) دانش‌آموزان گروه آزمایش شده بود؛ بنابراین، فرضیه پژوهش مورد تأیید قرار گرفت. یافته پژوهش حاضر در این زمینه به‌نوعی با یافته‌های پژوهش‌های ایزدپناه و افضل‌ی (۱۳۹۹)، اسدی (۱۳۹۹)، محمدی و همکاران

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی روش آموزش معکوس بر گرایش به تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی و درگیری ذهنی) دانش‌آموزان انجام گرفت. نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد که بین میانگین‌های تعدیل‌شده دانش‌آموزان گروه آزمایش و کنترل از لحاظ گرایش به تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی و درگیری ذهنی) تفاوت معناداری وجود دارد. بدین‌صورت که روش آموزش معکوس باعث افزایش قابل‌توجهی در گرایش به تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی و درگیری ذهنی) دانش‌آموزان گروه آزمایش شده بود؛ بنابراین، فرضیه پژوهش مورد تأیید قرار گرفت. یافته پژوهش حاضر در این زمینه به‌نوعی با یافته‌های پژوهش‌های ایزدپناه و افضل‌ی (۱۳۹۹)، اسدی (۱۳۹۹)، محمدی و همکاران

در مجموع، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که روش آموزش معکوس بر گرایش دانش‌آموزان به تفکر انتقادی (خلاقیت، بلوغ شناختی و درگیری ذهنی) اثربخش است. لذا، پیشنهاد می‌شود سخنرانی‌های معلم محور خارج از زمان کلاس در قالب ضبط‌های ویدیویی انجام شود، به طوری که دانش‌آموزان بتوانند در منزل تماشا کنند؛ چون زمان آزاد شده کلاس درس می‌تواند صرف بحث، پرسش و پاسخ و کمک به دانش‌آموزان برای تمرینات معنادار و فعالیت‌های مفید شود. معلمان پس از ضبط درس خود، به همراه آن سؤالاتی را مطرح سازند که ذهن دانش‌آموزان را به چالش بکشند و آن‌ها را به تحقیق و جست‌وجو تشویق کنند تا آن‌ها با پیش‌زمینه‌ی دقیق‌تری وارد کلاس شوند و معلم هم بتواند دانش کسب‌شده توسط دانش‌آموزان را با دانش جدید گره بزند و میزان یادگیری آن‌ها را ارتقاء بخشد. از جمله محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به انتخاب آزمودنی‌ها به صورت در دسترس، انجام پژوهش روی دانش‌آموزان یک مقطع تحصیلی، محدودیت جغرافیایی اجرای پژوهش (شهرستان مشکین‌شهر)، نداشتن برنامه‌ی پیگیری برای دنبال کردن ماندگاری اثربخشی و گردآوری داده‌ها از طریق خودگزارشی، اشاره کرد؛ بنابراین، با توجه به محدودیت‌های فوق، انجام پژوهش با نمونه‌ای تصادفی، روی دانش‌آموزان مقاطع مختلف تحصیلی هر دو جنس در محدوده‌ی جغرافیایی گسترده‌تر و استفاده از مصاحبه‌ی ساختاریافته یا نیمه‌ساختاریافته برای گردآوری داده‌ها و مقایسه‌ی نتایج به دست آمده با یافته‌های پژوهش حاضر به منظور برنامه‌ریزی مناسب برای اجرای روش آموزش معکوس، پیشنهاد می‌شود.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

منابع

اسدی، ف. (۱۳۹۹). نقش روش تدریس معکوس در توسعه تفکر انتقادی. سومین کنفرانس بین‌المللی مطالعات میان‌رشته‌ای روان‌شناسی. مشاوره و آموزش علوم تربیتی، تهران. <https://civilica.com/doc/1182042>

شود. معلم فعالیت‌هایی را در قالب ارائه دانش‌آموز، آزمایش، بحث گروهی، امتحانات کوتاه‌مدت، پرسش و غیره انجام می‌دهد. در واقع دانش‌آموزان به تمام فرایندهای کلاس توجه می‌کنند و با تأمل نظری و عمیق به مطالب و تکالیف یادگیری خود می‌نگرند (دهقان‌زاده و همکاران، ۱۳۹۷). محرک ارائه شده در فعالیت‌های یادگیری معکوس از جمله خودآموزی، فعالیت‌های آنلاین با همسالان و تماشای محتوای ویدیویی انجام شده در خانه برای یادگیری دانش جذاب است. محتوای ویدیویی، ذهن واکنشی، مشارکتی و انتقادی را در درک محتوا ایجاد می‌کند (Kurnianto et al., 2020). در واقع، یادگیرندگانی که با یادگیری معکوس آموزش داده می‌شوند، فرصت‌های بیشتری برای کار گروهی در فرایند حل مسئله به عنوان بخشی از استراتژی دارند. وسعت این تعامل سطوح مختلفی از مهارت‌های تفکر انتقادی را در بین دانش‌آموزان ایجاد می‌کند (AL-Zahrani, 2015). آموزش معکوس یادگیری فعال و آگاهانه‌تری را تقویت می‌کند (Williams, Horner & Allen, 2019) که به دانش‌آموز این موقعیت را می‌دهد تفکر انتقادی ایجاد کند و منجر به یادگیری دائمی شود (Akçayır & Akçayır, 2018). یادگیری معکوس نوعی یادگیری ترکیبی، انعطاف‌پذیر و متمرکز بر تفکر انتقادی است (Whiteside & Dikkers, 2016). ماهیت دانش‌آموز-محوری روش آموزش معکوس به دانش‌آموز این فرصت را می‌دهد که اطلاعات جدید را بیاموزد، آن را در کلاس بکار گیرد، اشتباهات خود را در کلاس تصحیح کند و آموخته‌های خود را سازمان‌دهی کند (Capone, 2017)؛ بنابراین، به نظر می‌رسد روش آموزش معکوس باعث بهبود تفکر انتقادی در دانش‌آموزان می‌شود. تشویق دانش‌آموزان به توسعه تفکر انتقادی یک عنصر اساسی در یادگیری آن‌هاست، که آن‌ها را قادر می‌سازد تا مسائل را به طور منطقی حل کنند، نظرات از پیش تعیین شده را زیر سؤال ببرند، استدلال‌ها را ارزیابی و شناسایی کنند، منابع اطلاعاتی را قضاوت کنند و موضوعات مورد علاقه خود را جستجو کنند. همچنین، تفکر انتقادی منجر به درک بالاتری از تصمیمات و مسئولیت خود در قبال این اقدامات می‌شود (Bachiller & Badia, 2020).

https://doi.org/10.22118/edc.2019.201742.114
8

محمدی، آ.، موحذزاده، ب.، و مرتضوی زاده، ح. (۱۳۹۸). تأثیر کلاس معکوس بر توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی و یادگیری خودتنظیم دانش‌آموزان مقطع ابتدایی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور، یاسوج.

References

- Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126, 334-345. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.021>
- AL-Zahrani, A. M. (2015). From passive to active: The impact of the flipped classroom through social learning platform on higher education student' creative thinking. *British Journal of Education Technology*, 46, 133-1148. <https://doi.org/10.1111/bjet.12353>
- Awidi, I. T., & Paynter, M. (2019). The impact of a flipped classroom approach on student learning experience. *Computers & Education*, 128, 269-283. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.013>
- Bachiller, P., & Badia, G. (2020). The flip teaching as tool to improving students' sustainable learning performance in a financial course. *Sustainability*, 12, 9998. <https://doi.org/10.3390/su12239998>
- Bahmani, M., Javadipour, M., Hakimzade, R., Salehi, K., & Alavi Moghaddam, B. (2017). Evaluating the rate of engagement and academic achievement of high school students by using flipped classroom instruction. *Applied psychological research*, 8(2), 35-49. [In Persian] DOI: 10.22059/JAPR.2017.63706
- Capone, R. (2017). *Blended learning, flipped classroom and virtual environment: challenges and opportunities for the 21st century*. Edulearn17 Proceedings. IATED.
- Cha, J. A., & Kim, J. H. (2020). Effects of Flipped Learning on the Critical Thinking Disposition, Academic Achievement and Academic Self-efficacy of Nursing Students: A Mixed Methods Study. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*, 26(1), 25-35. DOI:10.5977/jkasne.2020.26.1.25
- Chen, H. L., & Chuang, Y. C. (2020). The effects of digital storytelling games on high school students' critical thinking skills. *Journal of computer assisted learning*, 1-10. <https://doi.org/10.1111/jcal.12487>
- Culbertson, R., Babb, H., & Cunningham, J. (2017). *The Effects of Combining a Flipped Classroom with Modeling Instruction in AP Physics Classrooms*. Thesis. Arizona States University.
- Dehghanzadeh, S., Jafaraghaie, F., & Khordadi Astane, H. (2018). The Effect of Flipped Classroom on Critical Thinking Disposition in Nursing Students. *Iranian Journal of Medical Education*, 18, 39-48. [In Persian] URL: <http://ijme.mui.ac.ir/article-1-4294-fa.html>
- He, W., Holton, A., Farkas, G., & Warschauer, M. (2016). The effects of flipped instruction on out-of-class study time, exam performance, and student

بهمنی، م.، جوادی پور، م.، حکیم‌زاده، ر.، صالحی، ک.، و علوی مقدم، ب. (۱۳۹۶). بررسی میزان مشارکت و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستانی با استفاده از روش آموزش معکوس. فصلنامه پژوهش‌های کاربردی روان‌شناختی، ۲(۲)، ۴۹-۳۵. DOI: 10.22059/JAPR.2017.63706

پاک مهر، ح.، میردورقی، ف.، غنایی چمن‌آباد، ع.، و کرمی، م. (۱۳۹۲). روان‌سازی، اعتباریابی و تحلیل عاملی مقیاس گرایش به تفکر انتقادی ریکتس در مقطع متوسطه. فصلنامه اندازه‌گیری تربیتی، ۳(۱۱)، ۳۳-۵۴. https://jem.atu.ac.ir/article_2678.html

حجتی، م.، صائمی، ح.، شریعت‌نیا، ک.، و بیانی، ع. (۱۴۰۰). واکاوی مبانی و اهداف برنامه درسی آموزش مهارت‌های تفکر خلاق و انتقادی در دوره ابتدایی. پژوهش در نظام‌های آموزشی، ۱۵(۵۳)، ۷۱-۵۸.

20.1001.1.23831324.1400.15.53.4.8
دهقان‌زاده، ش.، جعفرآقایی، ف.، و خردادی آستانه، ح. (۱۳۹۷).

تأثیر به‌کارگیری روش آموزشی کلاس درس معکوس بر گرایش به تفکر انتقادی دانشجویان پرستاری. مجله ایرانی

آموزش در علوم پزشکی، ۱۸، ۴۸-۳۹. URL: <http://ijme.mui.ac.ir/article-1-4294-fa.html>

صاحب‌یار، ح.، گل‌محمدنژاد، غ.، و برقی، ع. (۱۳۹۸). مطالعه اثربخشی یادگیری معکوس بر تفکر تأملی دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه در درس ریاضی. ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۴(۸)، ۶۲-۳۳.

https://journal.bpj.ir/article_665732.html
فلاح مهنه، ت.، یمینی، م.، و مهدیان، ح. (۱۳۹۷). تأثیر رویکرد محتوایی آموزش فلسفه برای کودکان بر باورهای فراشناختی و تفکر انتقادی دانش‌آموزان ابتدایی. پژوهش در نظام‌های آموزشی، ۱۲(۴۲)، ۱۷۲-۱۵۷.

https://www.jiera.ir/article_84470.html
قدوسیان، ب.، شریفی، ط.، چرامی، م.، و جاجرمی، م. (۱۴۰۰).

اثربخشی رویکرد روان آموزشی تفکر انتقادی بر سازگاری و اضطراب اجتماعی دانش‌آموزان دختر. پژوهش در نظام‌های آموزشی، ۱۵(۵۳)، ۱۰۹-۹۸.

20.1001.1.23831324.1400.15.53.7.1
لطفی، ا.، رضوانی، ا.، و عجم، ع. (۱۳۹۹). بررسی نقش جو آموزشی خلاق بر گرایش به تفکر انتقادی در بین دانشجویان دانشکده پرستاری و مامایی شهر قاین. مجله توسعه آموزش جندی‌شاپور، ۲(۱۱)، ۱۱۸-۱۰۶.

- Lotfi, A., Rezvani, A., & Ajam, A. (2020). The Role of Creative Educational Atmosphere on Critical Thinking among Students of Qaen Nursing and Midwifery Faculty. *Educational Development of Jundishapur*, 2(11), 106-118. [In Persian] <https://doi.org/10.22118/edc.2019.201742.1148>
- Maleki, Z., & Rezaee, M. (2015). Medical Sciences Students' Critical Thinking Skills and the Effect of the University Curriculum: A Literature Review. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 4(4), 156-165. [In Persian] DOI: 10.22037/JRM.2015.1100231
- 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. DOI: 10.1152/advan.00098.2015
- Mehring, J. (2016). Present Research on the Flipped Classroom and Potential Tools for the EFL Classroom. *Computers in the Schools*, 33(1), 1-10. <https://doi.org/10.1080/07380569.2016.1139912>
- Mohammadi, A., Mohdzadeh, B., & Mortazavizadeh, H. (2018). *The effect of flipped classroom on the development of critical thinking skills and self-regulated learning of primary school students*. Master's Thesis, Psychology, Payam Noor University, Yasouj. [In Persian]
- Muniandy, V. (2018). Effectiveness of Flipped Classroom on Students' Achievement and Attitudes towards English Language in Secondary School. *Journal of Innovative Technologies in Education*, 2, 9-15. DOI:10.5539/ies.v13n9p66
- Munzil, M., Pandaleke, M., & Sumari, S. (2020). Flipped classroom: A novel model to increase critical thinking skill in chemistry courses. *AIP Conference Proceedings*, 2215, 1. <https://doi.org/10.1063/5.0000540>
- Munzil, M., Pandaleke, M., & Sumari, S. (2020). Flipped classroom: A novel model to increase critical thinking skill in chemistry courses. *AIP Conference Proceedings*, 2215, 1. <https://doi.org/10.1063/5.0000540>
- Murphy, F., & Timmins, F. (2009). Experience based learning (EBL): Exploring professional teaching through critical reflection and reflexivity. *Nurse Education in Practice*, 9(1), 72-80. DOI: 10.1016/j.nepr.2008.05.002
- Pakmehr, H., Mirdrogi, F., Ghanaei, A., Karami, M. (2013). Reliability, Validity and Factor Analysis of Ricketts' Critical Thinking Disposition Scales in High School. *Educational Measurement Quarterly*, 3(11), 33-54. [In Persian] https://jem.atu.ac.ir/article_2678.html
- Ricketts, J. C. (2003). *Critical thinking skills of selected youth leaders: The efficacy of leadership development, critical thinking dispositions, and student academic performance* (Doctoral dissertation, University of Florida).
- Rusmansyah, Yuanita, L., Ibrahim, M., Isnawati, Prahani, B.K. (2019). Innovative chemistry learning model: Improving the critical thinking skill and self-efficacy of pre-service chemistry teachers. *Journal of Technology and Science Education*, 9(1), 59-76. DOI: 10.3926/jotse.555
- Sahebyar, H., Golmohammednezhad, G., & Barghi, I. Study of The effectiveness of flipped learning on reflective perceptions. *Learning and Instruction*, 45, 61-71. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.07.001>
- Ichsan, I. Z., Sigit, D. V., Miarsyah, M., Ali, A., Suwandi, T., & Titin, T. (2020). Implementation supplementary book of green consumerism: Improving student' hots in environmental learning. *European Journal of Educational Research*, 9(1), 227-237. DOI: 10.12973/eu-jer.9.1.227
- Irwanto, Saputro, A. D., Rohaeti, E., & Prodjosantoso, A. K. (2018). Promoting critical thinking and problem solving skills of preservice elementary teachers through process-oriented guided-inquiry learning (POGIL). *International Journal of Instruction*, 11(4), 777-794.
- Jiang, M. (2020). *Reflection on the Reform of Flipped Class Teaching Mode of Art and Design Courses Based on MOOC: Taking the Course "Adeerssng Craavvyyy and Plannng" as an Exapp l.*. In 5th International Conference on Economics, Management, Law and Education (EMLE 2019) (pp. 1279-1284). Atlantis Press.
- Koes, S., Putri, F. S., Purwaningsih, E., & Salim, A. Y. (2020). The influence of flipped classroom in inquiry learning to student's critical thinking skills in impulse and momentum. *AIP Conference Proceedings*, 2215, 1. <https://doi.org/10.1063/5.0000503>
- Koes, S., Putri, F. S., Purwaningsih, E., & Salim, A. Y. (2020). The influence of flipped classroom in inquiry learning to student's critical thinking skills in impulse and momentum. *AIP Conference Proceedings*, 2215, 1. DOI: 10.1063/5.0000503
- Kong, S. C. (2014). Developing information literacy and critical thinking skills through domain knowledge learning in digital classrooms: An experience of practicing flipped classroom strategy. *Computers & Education*, 78, 160-173. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.009>
- Kurnianto, B., Wiyanto, A., & Haryani, S. (2020). Critical Thinking Skills and Learning Outcomes by Improving Motivation in the Model of Flipped Classroom. *Journal of Primary Education*, 9(3), 282-291. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe/article/view/27783>
- La Aca, A., Sulisworo, D., & Maruto, G. (2020). The Critical Thinking Skills Impacts on the Utilization of PhET Simulation in the Flipped Classroom Setting. *Proceedings of the International Conference on Community Development, Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 477, 1-5. DOI: 10.2991/assehr.k.201017.024
- La Aca, A., Sulisworo, D., & Maruto, G. (2020). The Critical Thinking Skills Impacts on the Utilization of PhET Simulation in the Flipped Classroom Setting. *Proceedings of the International Conference on Community Development, Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 477, 1-5. DOI: 10.2991/assehr.k.201017.024
- Liu, A., & Zhao, T. (2020). *Flipped Classroom Teaching Based on Massive Open Online Course: A New Criminology Teaching Method*. In 2019 3rd International Conference on Education, Economics and Management Research (ICEEMR 2019) (pp. 331-334). Atlantis Press.

- Research on Emotion in Online and Blended Learning. *Emotions, Technology, and Learning*, 225-241. DOI: 10.1016/B978-0-12-800649-8.00013-4
- Williams, B., Horner, C., & Allen, S. (2019). Flipped v's traditional teaching perspectives in a first year accounting unit: An action research study. *Account. Educ.*, 28, 333-352. <https://doi.org/10.1080/09639284.2019.1609536>
- Wu, W. C. V., Yang, J. C., Scott Chen Hsieh, J., & Yamamoto, T. (2019). Free from demotivation in EFL writing: the use of online flipped writing instruction. *Computer Assisted Language Learning*, 1-35. <https://doi.org/10.1080/09588221.2019.1567556>
- thinking of second grade high school students in Math. *Innovation and creativity in humanities*, 4(8), 33-62. [In Persian] https://journal.bpj.ir/article_665732.html
- Shih, H. C. J., & Huang, S. H. C. (2019). College students' metacognitive strategy use in an EFL flipped classroom. *Computer Assisted Language Learning*, 1-30. <https://doi.org/10.1080/09588221.2019.1590420>
- Spector, J. M. (2019). *Complexity, inquiry critical thinking, and technology: a holistic and developmental approach*. In Parsons T., Lin L., Cockerham D. (Eds), *Mind, brain and technology. Educational communications and technology: Issues and innovations*. Springer, Cham.
- Whiteside, A.L., & Dikkers, A.G. (2016). Chapter 11 - Leveraging the Social Presence Model: A Decade of

