www.edcbmj.ir e-ISSN: 2345-5284

Education Strategies in Medical Sciences (ESMS)

Journal homepage: www.edcbmj.ir/en e-ISSN: 2345-5284

Baqiyatallah University of Medical Sciences

Using the flipped teaching method to improve students' academic achievement and change their attitudes toward the General Mathematics course during the COVID-19 pandemic

Asiyeh Ebrahimzadeh[*1], Hamidreza Kashefi[2], Fahimeh Kolahdouz[3]

*[*1] Department of Mathematics Education, Farhangian University, P. O. Box 14665-889, Tehran Iran*

[2] Department of Mathematics Education, Farhangian University, P. O. Box 14665-889, Tehran Iran.

[3] Department of Mathematics Education, Farhangian University, P. O. Box 14665-889, Tehran Iran

**Corresponding author: Asiyeh Ebrahimzadeh. Department of Mathematics Education, Farhangian University, Tehran, Iran*
a.ebrahimzadeh@cfu.ac.ir

Article Info

Keywords: *learning mathematics, flipped classroom, Blended learning, prevalence of female student-teachers, university mathematics*

Abstract

Introduction: One of the new teaching methods in the field of teaching and learning is the flipped method. The purpose of this article is to investigate the relationship between the flipped classroom and the change in attitude and academic achievement of students in the General Mathematics 2 course and how the flipped teaching method affects their learning motivation and performance in the mathematics lesson.

Methods: In this study, a mixed research method was used. Given the objectives and conditions of the research, a purposive sampling method was employed. 45 female students studying chemistry education in two sections of General Mathematics 2 at Farhangian University of Isfahan were selected as the statistical sample. In the quantitative part of the research, the academic progress of the students was examined using descriptive and inferential statistics. In the qualitative part, the student's attitudes towards the flipped learning process in the classroom were investigated using a researcher-made questionnaire. The content validity of the questionnaire and the qualitative section's open-ended questions were examined and revised by two researchers in the fields of mathematics education and educational sciences and ultimately approved. Additionally, its reliability was confirmed with a sample of 18 students as the initial sample, using Cronbach's alpha coefficient, which was equal to 0.76.

Findings: The results of inferential statistics to answer the research questions indicated that there is a significant relationship between students' attitudes towards various components related to flipped teaching and their academic achievement in mathematics. Also, the qualitative study of the student's attitude towards the learning process in the flipped classroom shows, that if the filliped teaching and learning is implemented under controlled conditions, it can well affect the deep learning of the students.

Conclusion: The results showed the positive effects of the flipped classroom process on their performance and attitude in the general mathematics course. In addition, the students' criticism and mentioning of some of the disadvantages of the implementation method in this research provided practical and useful experiences to the administrators, which can be useful for other researchers who intend to use the flipped classroom method.

Copyright © 2020, Education Strategies in Medical Sciences (ESMS). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

مجله راهبردهای آموزش در علوم پزشکی
دوره ۱۸، شماره ۵، ۱۴۰۴
صفحات: ۲۴-۳۴

استفاده از تدریس به شیوه معکوس برای پیشرفت تحصیلی و تغییر نگرش دانشجویان نسبت به درس ریاضی عمومی در دوران شیوع اپیدمی کرونا

آسیه ابراهیم زاده[۱*]؛ حمیدرضا کاشفی[۲]؛ فهیمه کلاهدوز[۳]

[۱] گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹- ۱۴۶۶۵تهران، ایران
[۲] گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹- ۱۴۶۶۵تهران، ایران
[۳] ا گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹- ۱۴۶۶۵تهران، ایران

* نویسنده مسوول: آسیه ابراهیم زاده، گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان ، تهران، ایران.Email: a.ebrahimzadeh@cfu.ac.ir

چکیده

مقدمه: یکی از انواع روش‌های تدریس نوین در حوزه یاددهی و یادگیری، روش تدریس معکوس است. هدف مقاله حاضر، بررسی رابطه کلاس معکوس با تغییر نگرش و پیشرفت تحصیلی دانشجویان در درس ریاضی عمومی ۲ و چگونگی تأثیر روش تدریس معکوس بر انگیزه یادگیری و عملکرد آن‌ها در درس ریاضی است.

روش ها: در این پژوهش از روش تحقیق آمیخته استفاده شده است. با توجه به اهداف و شرایط پژوهش در این مطالعه، از روش نمونه‌گیریِ در دسترس استفاده شد. ۴۵ نفر دانشجویان دختر که در رشته آموزش شیمی در دانشگاه فرهنگیان اصفهان در دو کلاسِ درس ریاضی عمومی ۲ مشغول به تحصیل بودند، به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. در بخش کمّی پژوهش، پیشرفت تحصیلی دانشجویان، با استفاده از آمار توصیفی و همچنین آمار استنباطی مورد بررسی قرار گرفتند. در بخش کیفی، نگرش دانشجویان نسبت به فرآیند یادگیری در کلاس درس معکوس از طریق پرسشنامۀ محقق ساخته، بررسی شد. روایی محتوایی پرسشنامه و سؤالات تشریحی بخش کیفی توسط دو محقق در رشته‌های آموزش ریاضی و علوم تربیتی بررسی و اصلاحات لازم انجام گردید و در نهایت مورد تأیید قرار گرفت. همچنین پایایی آن، با توزیع پرسشنامه بین ۱۸ دانشجو به عنوان نمونۀ اولیه از طریق تعیین ضریب آلفای کرونباخ برابر با ۰/۷۶ مورد تأیید قرار گرفت.

یافته‌ها: بررسی و تحلیل نشان داد که بین نگرش دانشجویان نسبت به مؤلفه‌های مختلف مربوط به تدریس معکوس با پیشرفت تحصیلی آن‌ها در درس ریاضی رابطۀ معنادار وجود دارد. همچنین بررسی نگرش دانشجویان نسبت به فرآیند یادگیری در کلاس درس معکوس نشان می‌دهد، چنانچه آموزش و یادگیری معکوس با شرایط کنترل شده اجرا گردد، به خوبی می‌تواند بر یادگیری عمیق دانشجویان مؤثر واقع شود.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل، بیانگرِ تأثیرات مثبت فرآیند تدریس معکوس بر نگرش و عملکرد آن‌ها در درس ریاضی عمومی بود. علاوه بر این، انتقاد دانشجویان و ذکر برخی از معایبِ روش اجرا در این پژوهش، تجربیات کاربردی و مفیدی را در اختیار مجریان قرار داد که می‌تواند برای سایر پژوهشگران که قصد دارند از روش تدریس معکوس استفاده کنند، نیز مفید باشد.

واژگان کلیدی: کلاس درس معکوس، پیشرفت تحصیلی، نگرش در ریاضی، دانشجو-معلمان دختر، ریاضیات دانشگاهی

مقدمه

در دوران شیوع بیماری همه‌گیر مانند کرونا، روش‌های آموزش مدرسه‌ای و دانشگاهی تغییر کرد. به دلیل امکان نبودن برگزاری کلاس‌ها به صورت حضوری، مدارس و مؤسسات آموزش عالی مجبور به برگزاری کلاس‌های آموزشی به صورت مجازی شدند. این تغییرات منجر به ادامه آموزش به صورت متوالی اما با کاهش کیفیت آموزش و کاهش اعتماد مدرسین به ارزیابی فراگیران شده است. عدم وجود زیرساخت‌های فناوری و الکترونیکی و عدم ارتباط فراگیر و مدرس به صورت حضوری، از چالش‌های اصلی این روند بوده است [1,2] . در این شرایط یکی از وظایف مهم نظام‌های تربیتی مانند مدارس و دانشگاه‌ها، تغییر و تحول در رویکردها و فعالیت‌های آموزشی از طریق استفاده صحیح از زیر ساخت‌های فناوری و الکترونیکی است. راهبرد یادگیری معکوس (Flipped learning) یک راهکار برای ایجاد تغییرات در فرآیند یاددهی و یادگیری می‌باشد [3]، که در سال‌های اخیر به خصوص از سال ۲۰۰۴ توجه پژوهشگران و متخصصان آموزش و یادگیری را به خود جلب کرده است [4,5,6,7] .یادگیرندگان در فضایی غیر از کلاس درس، به صورت فردی فایل‌ها را مشاهده نموده، محتوای آموزشی را یاد می‌گیرند و سپس در کلاس درس حاضر می‌شوند. در این جا کلاس درس، فرصتی برای گفت وگو، رفع اشکال و حل تمرین بر اساس آن چیزی است که یاد گرفته‌اند[11]. می‌توان گفت، یک کلاس درس معکوس، ممکن است شامل یادگیری بر اساس فعالیت‌هایی باشد که در آموزش سنتی به عنوان تکلیف خانگی بوده‌اند [8,11,12]. رنقش ریاضیات به عنوان یک درس اصلی، نقش مهمی در پیشرفت علمی و توسعه جامعه دارد.[13] همچنین ریاضیات به عنوان وجه اشتراک رشته های علوم و مهندسی به عنوان یک کانون مهم برای رقابت‌های جدید جهانی در کشورهای توسعه یافته در نظر گرفته می شود [14]. از این رو همواره بررسی عملکرد و یادگیری ریاضیاتِ فراگیران در رشته های مختلف علوم پایه، فناوری و مهندسی ضروری و مورد توجه برنامه ریزان درسی است [13]. تحقیقاتی در مورد آموزش ریاضیات به شیوهٔ معکوس و تأثیر این روش بر عملکرد یادگیرندگان در درس ریاضی انجام گرفته است [۱۵،۱۶،۱۷،۱۸،۱۹،۲۰،۲۱]. برخی از این تحقیقات نشان می‌دهند که راهبرد یادگیری معکوس، انگیزه و فرصت مشارکت فعال را برای فراگیران در کلاس درس ایجاد می‌کند [۲۲]. از طرفی، برخی پژوهش‌های حوزه یاددهی و یادگیری به این نتیجه رسیده‌اند که دانشجویان در کلاس‌های یادگیری به شیوه معکوس در مقایسه با شیوهٔ سنتی یعنی انتقال مطالب درسی به روش سخنرانی، عملکرد بهتری در یادگیری درس مربوطه نشان می‌دهند[۵،۶،۷،۲۳]. با توجه به پژوهش‌های صورت گرفته، می توان برخی از مزایای تدریس معکوس را بر اساس نتایج این پژوهش‌ها بدین صورت عنوان کرد: تقویت دانشجویان در فرآیند یادگیری در حد تسلط بر محتوا و تشویق آنان در پذیرش مسئولیت، تعامل سازش کارانه بین معلم و یادگیرنده [۹،۱۶،۱۷،۱۹]، تسهیل یادگیری عمقی در کلاس درس از طریق فعالیت‌های یادگیری [۱۸،۲۰]، پویایی کلاس درس، یادگیری عمیق و افزایش انگیزه دانشجویان [۱۶،۱۷،۱۸] و موارد دیگری که در انجام پژوهش‌ها به آن دست یافته‌اند. البته بعضی از تحقیقات به برخی از معایب این روش تدریس از نگاه یادگیرندگان نیز اشاره می‌کنند و پس از بررسی دقیق فرآیند تدریس، به این نتیجه می‌رسند که این معایب، نتیجه نقص در برخی مراحل روش اجرای خود در فرآیند تدریس معکوس بوده است (۸،۱۱،۱۹]. از جمله این معایب می توان به کمبود وقت برای مطالعه خارج از کلاس، مشکل در درک مباحث و یادگیری بود [۱۹]. هر چند تاکنون تحقیقات بسیاری در زمینه تدریس به شیوه معکوس انجام شده است، اما منابع کمی برای تدریس معکوس در آموزش مجازی ریاضی دانشگاه‌ها و بررسی اثر بخشی آن موجود است [۱۵]. هدف اصلی این مقاله، استفاده از تدریس به شیوه معکوس در آموزش مجازی برای تغییر نگرش و پیشرفت تحصیلی دانشجو معلمان رشته آموزش شیمی در درس ریاضی عمومی است.

روش ها

در مطالعهٔ حاضر، از روش پژوهش ترکیبی [۲۴] برای پاسخ به پرسش‌های پژوهشِ، استفاده گردید. با توجه به اهداف و پرسش‌های پژوهش حاضر، نتیجه گرفته شد که یافته‌های کمّی تنها نمی‌توانند توانایی‌ها و دیدگاه‌های شرکت‌کنندگان را به خوبی تبیین کنند. بنابراین، در این پژوهش، برای بررسی دیدگاه دانشجویان نسبت به تأثیر روش تدریس معکوس بر انگیزه یادگیری و عملکرد آن‌ها در درس ریاضی، از پرسش‌نامه استفاده شد. روش کمّیِ مورد استفاده در مطالعه‌ی حاضر، روش پیمایشی است. در این روش، برای جمع‌آوری اطلاعات از کوییزها و سؤالات پرسشنامهٔ محقق ساخته، استفاده گردید. ایدهٔ اصلی سؤالات این پرسشنامه از پرسشنامهٔ کلاس معکوس[۱۵] گرفته شد. سپس اطلاعات حاصل از نمره‌گذاری کوییزها و پاسخ دانشجویان به سؤالات پرسشنامه با استفاده از آمار توصیفی بررسی شد. همچنین با استفاده از آمار استنباطی و با توجه به سؤالات اصلی تحقیق، ارتباط بین نمره کوییزها و پاسخ دانشجویان به سؤالات پرسشنامهٔ کلاس معکوس، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. به‌علاوه، با استفاده از پرسش‌نامه‌های محقق‌ساخته نیز، دیدگاه دانشجویان نسبت به فرآیند تدریس

معکوس در ارتباط با درس ریاضی عمومی ۲، بررسی گردید. پرسشنامه‌های مورد استفاده در این پژوهش توسط بعضی از اساتید آموزش ریاضی و علوم تربیتی که در این زمینه تخصص لازم را داشتند، بررسی و طبق نظر آنها برخی از سؤالات پرسشنامه ویرایش گردید. همچنین پایایی پرسش‌نامه‌ها با کمک نرم‌افزار SPSS بررسی گردید و ضریب آلفای کرونباخ برابر با ۰/۷۶ بدست آمد که بیانگر پایایی مناسب سؤالات پرسشنامه است. در مطالعهٔ حاضر به پرسش‌های زیر پاسخ داده شود:

۵- آیا بین نگرش دانشجویان نسبت به درس ریاضی با پیشرفت تحصیلی آن‌ها در درس ریاضی عمومی ۲، رابطه وجود دارد؟

۲- آیا بین نگرش دانشجویان نسبت به تدریس معکوس با پیشرفت تحصیلی آن‌ها در درس ریاضی عمومی ۲، رابطه وجود دارد؟

۳- آیا بین نگرش دانشجویان نسبت به ویدیوهای ارسالی با پیشرفت تحصیلی آن‌ها در درس ریاضی عمومی ۲، رابطه وجود دارد؟

۴- آیا بین نگرش دانشجویان نسبت به زمانی که برای این تدریس صرف می کنند با پیشرفت تحصیلی آن‌ها در درس ریاضی عمومی ۲، رابطه وجود دارد؟

۵- آیا بین نگرش دانشجویان نسبت به تسلط بر درس با پیشرفت تحصیلی دانشجویان در درس ریاضی عمومی ۲، رابطه وجود دارد؟

نمونه آماری مشتمل بر دو کلاس ۴۵ نفری از دانشجو معلمان دختر رشته آموزش شیمی در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ است که درس ریاضی عمومی ۲ در مدت زمان هفت هفته برای آن‌ها به شیوه معکوس، آموزش داده شد. این دانشجویان در دوره‌ای که تدریس مجازی به دلیل شیوع اپیدمی کرونا انجام می‌شد، مشغول به تحصیل بودند. روش نمونه‌گیری در دسترس برای این مطالعه استفاده شد، زیرا دسترسی به این دانشجویان به علت شرایط ویژه‌ای که در آن زمان و مکان بودند، آسان بود. مباحث مورد بررسی در این شیوهٔ تدریس، شامل موارد زیر بود:

۱. انتگرال گیری از توابع گویا،
۲. انتگرال گیری به روش تغییر متغیر مثلثاتی،
۳. انتگرال گیری دوگانه،
۴. معرفی معادلات دیفرانسیل،
۵. حل معادلات دیفرانسیل جدایی‌پذیر،
۶. حل معادلات دیفرانسیل همگن،
۷. حل معالات دیفرانسیل قابل تبدیل به معادلات دیفرانسیل جدایی‌پذیر و همگن.

شیوه ادارهٔ کلاس معکوس به صورت مجازی در دوران شیوع اپیدمی کرونا و برگزاری مجازی کلاس‌های دانشگاه، به این صورت بود که فیلم‌ها و جزوه‌های آموزشی یک هفته قبل از برگزاری کلاس درس، در سامانه الکترونیکی دانشگاه بارگذاری می‌شدند و در اختیاردانشجویان قرار می¬گرفتند. این فیلم‌ها یا توسط خود استاد تهیه شده بود یا از فیلم-های آموزشی آماده استفاده می‌شد. دانشجویان در این مدت زمانِ یک هفته، فرصت داشتند، فیلمها را از سامانه دانلود و مشاهده نمایند. کلاس‌ها به صورت برخط یا آنلاین در سامانه الکترونیکی دانشگاه به مدت دو ساعت در هر هفته برگزار می‌شدند. در آغاز کلاس، به مدت ده تا پانزده دقیقه توضیح کوتاهی در مورد درس ارائه می‌گرفت. در زمان باقیماندهٔ کلاس، اشکال دانشجو معلمان در درس جدید رفع و تمرینات بیشتری از آن مبحث درسی با مشارکت دانشجویان حل می‌شد. در انتهای هر جلسه، دانشجویان به سؤالات کوئیزی که از طریق استاد در سامانه بارگذاری شده بود، پاسخ میدادند.

برای بررسی تأثیر کلاس معکوس بر یادگیری دانشجو معلمان از طریق آموزش الکترونیکی و نگرش آن‌ها نسبت به این شیوهٔ تدریس، پنج پرسش باز از دانشجویان پرسیده شد:

۱. آیا آموزش مطالب درسی قبل از کلاس، توانست به شما این قدرت و جسارت را بدهد که در بحث ها و فعالیت‌های کلاس، بیشتر مشارکت داشته باشید؟ چرا؟
۲. آیا دیدن ویدیوی آموزشی قبل آمدن به کلاس و رفع اشکال در کلاس، اعتماد شما را به یادگیری درس بیشتر کرد؟ توضیح دهید.
۳. دیدگاه و نظر شما در مورد شیوه معکوس برگزاری کلاس، چیست؟ (مزیت ها و معایب)
۴. اگر برای بهتر برگزار شدن این شیوه نظر خاصی دارید مطرح کنید؟
۵. آیا تدریس معکوس را به بقیه اساتید و معلمان هم توصیه می‌کنید؟ چرا؟

همچنین پرسشنامه از طریق فرم نگار گوگل طراحی شد و لینک آن در اختیار دانشجو معلمان از طریق گروه کلاسی قرار گرفت. این پرسشنامه شامل ۱۵ سوال پنج گزینه‌ای است که گزینه‌های آن از طریق طیف لیکرت (کاملا مخالفم، مخالفم، نظری ندارم، موافقم، کاملا موافقم) طراحی شده است. روایی محتوایی پرسشنامه و سؤالات تشریحی بخش کیفی توسط دو محقق در رشته‌های آموزش ریاضی و علوم تربیتی بررسی و اصلاحات لازم انجام گردید و در نهایت مورد تأیید قرار گرفت. همچنین پایایی آن، با توزیع پرسشنامه بین ۱۸ دانشجو به عنوان نمونهٔ اولیه از طریق تعیین ضریب آلفای کرونباخ برابر با ۰/۷۶ مورد تأیید قرار گرفت.

یافته‌ها

در این بخش، به تجزیه و تحلیل یافته‌های حاصل از داده‌های کمی و کیفی حاصل از پژوهش می پردازیم.

یافته های داده‌های کمی

در این بخش، یافته های استنباطی بر اساس سؤالات تحقیق تنظیم و به آن پرداخته شده است. برای پاسخ به سؤالات پژوهش، از آزمون همبستگی پیرسون استفاده گردید.

۱- آیا بین نگرش دانشجویان نسبت به درس ریاضی با پیشرفت تحصیلی آن‌ها در درس ریاضی رابطه وجود دارد؟

بر اساس مقدار ضریب همبستگی (r=۰/۵۸۸) و ضریب تعیین (r2= ۳۴/۶) در جدول ۱ ، در پاسخ به سؤال ۱، باید گفت بله، در پژوهش حاضر، بین نگرش دانشجویان نسبت به درس ریاضی با پیشرفت تحصیلی آن‌ها در درس ریاضی، رابطه معنی دار وجود دارد.

جدول ۱: ضریب همبستگی بین نگرش دانشجویان نسبت به درس ریاضی با پیشرفت تحصیلی دانشجویان

متغیر ملاک	پیشرفت تحصیلی		
شاخص آماری / متغیر پیش بین	ضریب همبستگی	مجذور ضریب همبستگی	سطح معناداری
نگرش دانشجویان نسبت به درس ریاضی	۰/۵۸۸	۰/۳۴۶	۰/۰۰۵

2- آیا بین نگرش دانشجویان نسبت به تدریس معکوس با پیشرفت تحصیلی آن‌ها در درس ریاضی رابطه وجود دارد؟

بر اساس مقدار ضریب همبستگی (r=۰/۴۶۸) و ضریب تعیین(r^2 = ۲۱/۹) در جدول ۲، در پاسخ به سؤال ۲، باید گفت بله، در پژوهش حاضر، بین نگرش دانشجویان نسبت به تدریس معکوس با پیشرفت تحصیلی آن‌ها در درس ریاضی، رابطه معنی دار وجود دارد.

جدول ۲: ضریب همبستگی بین نگرش دانشجویان نسبت به تدریس معکوس با پیشرفت تحصیلی دانشجویان

متغیر ملاک	پیشرفت تحصیلی		
شاخص آماری / متغیر پیش بین	ضریب همبستگی	مجذور ضریب همبستگی	سطح معناداری
نگرش دانشجویان نسبت به تدریس معکوس	۰/۴۶۸	۰/۲۱۹	۰/۰۳۳

۲- آیا بین نگرش دانشجویان نسبت به ویدیوهای ارسالی با پیشرفت تحصیلی آن‌ها رابطه وجود دارد؟

جدول ۳: ضریب همبستگی بین نگرش دانشجویان نسبت به ویدیوهای ارسالی با پیشرفت تحصیلی دانشجویان

متغیر ملاک	پیشرفت تحصیلی		
شاخص آماری / متغیر پیش بین	ضریب همبستگی	مجذور ضریب همبستگی	سطح معناداری
نگرش دانشجویان نسبت به ویدیوهای ارسالی	۰/۸۲۱	۰/۶۷۴	۰/۰۰۱

بر اساس مقدار ضریب همبستگی (r=۰/۸۲۱) و ضریب تعیین (r^2= ۶۷/۴) در جدول ۳، در پاسخ به سؤال ۳، باید گفت بله، در پژوهش حاضر، بین نگرش دانشجویان نسبت به ویدیوهای ارسالی با پیشرفت تحصیلی آن‌ها در درس ریاضی، رابطه معنی دار وجود دارد.

۴- آیا بین نگرش دانشجویان نسبت به زمانی که برای این تدریس صرف می کنند با پیشرفت تحصیلی آن‌ها رابطه وجود دارد؟

بر اساس مقدار ضریب همبستگی (r=۰/۸۸۶) و ضریب تعیین (r2= ۷۸/۵) در جدول ۴، در پاسخ به سؤال ۴، باید گفت بله، در پژوهش حاضر، بین نگرش دانشجویان نسبت به زمانی که برای این تدریس صرف می کنند با پیشرفت تحصیلی آن‌ها رابطه وجود دارد.

جدول ۴: ضریب همبستگی بین نگرش دانشجویان نسبت به زمانی که برای این تدریس صرف می کنند با پیشرفت تحصیلی دانشجویان

متغیر ملاک	پیشرفت تحصیلی		
شاخص آماری / متغیر پیش بین	ضریب همبستگی	مجذور ضریب همبستگی	سطح معناداری
نگرش دانشجویان نسبت به زمانی که برای این تدریس صرف می کنند	۰/۸۸۶	۰/۷۸۵	۰/۰۰۱

۵- آیا بین نگرش دانشجویان نسبت به تسلط بر درس با پیشرفت تحصیلی دانشجویان رابطه معنادار وجود دارد؟

بر اساس مقدار ضریب همبستگی (r=۰/۵۰۴) و ضریب تعیین (r^2= ۲۵/۴)در جدول ۵ ، در پاسخ به سؤال ۵، باید گفت بله، در پژوهش حاضر، بین نگرش دانشجویان نسبت به تسلط بر درس با پیشرفت تحصیلی دانشجویان رابطه معنادار وجود دارد.

جدول۵: ضریب همبستگی بین نگرش دانشجویان نسبت به تسلط بر درس با پیشرفت تحصیلی دانشجویان

متغیر ملاک	پیشرفت تحصیلی		
شاخص آماری / متغیر پیش بین	ضریب همبستگی	مجذور ضریب همبستگی	سطح معناداری
نگرش دانشجویان نسبت به تسلط نسبت به درس نشان میدهد	۰/۵۰۴	۰/۲۵۴	۰/۰۲۰

با توجه به نتایج حاصل از پنج جدول فوق، می‌توان به این نتیجه دست یافت که استفاده از تدریس به شیوه معکوس در آموزش مجازی توانسته است بر پیشرفت تحصیلی دانشجو معلمان رشته آموزش شیمی در درس ریاضی عمومی، مؤثر باشد.

همچنین همانگونه که بیان گردید، برای بررسی نگرش دانشجویان نسبت به فرآیند یادگیری در کلاس درس معکوس، پرسشنامه‌ای از طریق فرم نگار گوگل طراحی نمودیم و لینک آن در اختیار دانشجو معلمان از طریق گروه کلاسی در سامانه واتساپ قرار گرفت. در ادامه، یافته‌های حاصل از داده‌های کیفی ارائه می‌گردد.

یافته‌های داده‌های کیفی

پاسخ دانشجویان به سؤالات پرسشنامه بررسی و دسته‌بندی شد که در ادامه، پاسخ برخی دانشجویان همراه با مستندات ارائه می‌گردد.

سؤال ۱ پرسشنامه– آیا آموزش مطالب درسی قبل از کلاس توانست به شما این قدرت و جسارت بدهد که در بحث ها و فعالیت های کلاس بیشتر مشارکت داشته باشند؟ چرا؟

۴۰ نفر از دانشجویان موافق بوده و توضیحاتی را ارائه نمودند. همچنین دلایل ۵ نفر از دانشجویان که مخالف این موضوع بودند،

مورد بررسی قرار خواهد گرفت. برای اخلاقی بودن کار، دانشجویان را با شماره مشخص می‌کنیم.

به عنوان مثال، دانشجوی۱ در پاسخ به سؤال ۱ پرسشنامه، بر این باور است که: *" بله مطالعه درس قبل کلاس باعث میشد که سوالاتی برایمان تشکیل شود و در کلاس آنها را بپرسیم"*.

دانشجوی ۴ نیز موافق بود و دلیلش را اینگونه بیان نمود که *"چون از قبل با مباحث درس آشنا بودم ، بیشتر می توانستم در کلاس صحبت کنم و مشارکت داشته باشم. "*

دانشجوی۱۵ تدریس معکوس را باعث پیشرفت مشارکت خود در ترم جدید می‌دانست:*"تدریس معکوس برایم جالب بود و هم به فیلمها و هم جزوه نویسی میرسیدم، مشارکتم البته آنچنان زیاد نبود اما بهتر از ترم قبل بود"*

دانشجویانی که مخالف بودند، همه صرفاً یادگیری به صورت حضوری را از هر لحاظ ترجیح می‌دادند.

اغلب پاسخ‌ها و توضیحات دانشجویان نشان می‌دهد که مشاهدهٔ فیلم آفلاین آموزشی درس مورد نظر، می‌تواند پیش‌زمینهٔ مناسبی برای حضور در کلاس درس باشد و آن‌ها را برای یادگیری بهتر آماده کند.

به عنوان مثال، دانشجوی ۵، در پاسخ همهٔ سؤالات اظهار نارضایتی کرده است و در پاسخ سؤال اول می‌نویسد: "*من به شخصه روش حضوری را دوست دارم چون سر کلاس، همزمان با یادگیری، اشکالاتم را می‌پرسم و ایراداتم بر طرف می‌شود"*.

سؤال۲ پرسشنامه– آیا دیدن ویدیو آموزشی قبل آمدن به کلاس و رفع اشکال در کلاس اعتماد شما را به یادگیری درس بیشتر کرد؟ توضیح دهید.

۳۹ نفر در پاسخ به سؤال ۲ موافق بوده و توضیحاتی را ارئه نمودند که در ادامه به دلایل برخی از آن‌ها و همچنین دلایل ۶ نفر از دانشجویانی که مخالف این موضوع بوده‌اند، می‌پردازیم.

به عنوان مثال دانشجوی ۱۷ موافقت خود را در پاسخ به این سؤال بیان نموده و نوشته است:*" :بله چون موضوع مبحث را بطور کلی متوجه میشدم قبل ازکلاس"*. دانشجوی ۲۰، نتیجهٔ مشاهده کردن یا عدم مشاهدهٔ فیلم آموزشی را قبل از کلاس حضوری، بدین گونه بیان می‌کند: "*با توجه به اینکه در برخی هفته‌ها به دلیل حجم زیاد دروس دانشگاهی، وقت خالی برای تماشای ویدیوها نمیکردم و مجبور میشدم بدون آمادگی و دیدن ویدیوها در کلاس حاضر شوم یا اینکه شب قبل از کلاس، فیلمها را خیلی سطحی میدیدم و یادگیری زیادی صورت نمیگرفت، باعث میشد در کلاس درس به جای اینکه به یادگیری درس اعتماد بیشتری کنم, کلاس و مطالب گفته شده در آن برای من مبهم بود و باعث کاهش اعتماد من میشد. اما در روزهایی که با آمادگی کامل در کلاس درس حاضر میشدم، حس خوبی نسبت به کلاس داشتم و اعتماد من نسبت به یادگیری آن درس افزایش می یافت."*

صحبت این دانشجو نشان می‌دهد که مشاهدهٔ فیلم توانسته حس و اعتماد او را به یادگیری افزایش دهد.

دانشجوی ۵ در پاسخ به سؤال۱ تا حدودی موافق بود و در پاسخ به سؤال ۲ نوشته است که: *"خیر. تدریس در کلاس درس (به صورت حضوری) برای من قابل مفهوم تر بود. یعنی یادگیری من در کلاس درس بیشتر است...."*. دانشجوی ۱۸ نیز در پاسخ به سؤال ۲ نوشته است که: *" خیر. چون مطالبی که مشکل داشتم رو یادم میرفت..."* این بیان، نشان می‌دهد که دانشجوی ۱۸، هنگام مشاهدهٔ فیلم یادداشت برداری نکرده است. در صورتی که برخی از دانشجویان که در پاسخ به سؤال ۱ و ۲ موافق بودند، بیان نموده‌اند که به یادداشت برداری در هنگام مشاهده فیلم آموزشی، پرداخته‌اند.

سؤال۳پرسشنامه– دیدگاه و نظر شما در مورد شیوه معکوس برگزاری کلاس چیست (مزیت ها و معایب) ؟

نظر دانشجویان کد گذاری و سپس مقوله‌بندی شد که در ادامه مقوله‌ها با تکرار بیشتر همراه با برخی از مستندات این مقوله‌ها را ارائه می‌دهیم.

۳۵ نفر از دانشجویان، به آمادگی برای حضور در کلاس درس و در نتیجه یادگیری بیشتر اشاره نمودند. لذا مقولهٔ آمادگی برای حضور در کلاس درس، به عنوان یک مقولهٔ اصلی در روش آموزش و یادگیری معکوس شناخته شد.

همچنین با توجه به کدها، مقوله‌های افزایش بازدهی در کلاس درس، یادگیری بیشتر درس و اعتماد به نفس بیشتر در مورد یادگیری معکوس، در نظرات و نوشته‌های دانشجویان نیز مشاهده شد.

و از معایب اصلی که ۳۰ نفر از دانشجویان به آن اشاره کرده بودند، زمان بر بودن این روش یادگیری می‌باشد.

دانشجوی ۲، مزیت و معایب یادگیری درس ریاضی عمومی ۲ را به روش معکوس چنین بیان می‌کند: " اینکه قبل از کلاس، ویدیو ضبط میکردید و در سامانه می‌گذاشتید باعث میشد از قبل پیش زمینه درس را داشته باشیم و در کلاس شما مشکلاتمان را رفع کنیم. اما این روش زمان زیادی می‌گرفت و خسته می‌شدیم. من به شخصه نمیتوانستم خودم را هم به تکالیف، هم فیلم و هم کوییز برسانم و هماهنگی آنها برایم کمی دشوار بود."

دانشجوی ۵، به صورت موردی طبقه‌بندی می‌کند و می‌نویسد:" *همانطور که گفتم شیوه معکوس را میپسندم. مزیت‌ها: –رفع اشکال در کلاس درس –کوییز برای تثبیت مطالب یادگرفته شده –یادگیری با مرور چشمی مطالب*

معایب:-زمان کم تمارین و کلاس درس. -حجم بالای تمرین‌های داده شده"

دانشجوی ۳۳، توضیحاتی را ارائه می‌دهد که قابل تأمل است و حس و نظر دانشجو را نسبت به این فرآیند نشان می‌دهد:"

شیوه معکوس مانند هر شیوه‌ی دیگری یکسری مزایا و در عین حال یکسری معایبی دارد. از جمله مزایای آن میتوان به آمادگی فراگیر در کلاس درس نسبت به مبحث مورد نظر اشاره کرد که این آمادگی باعث میشود در کلاس درس مثالهای بیشتری حل شود. یادگیری مبحث مورد نظر بیشتر شود و فراگیر حس بهتری نسبت به آن درس و یادگیری آن داشته باشد. البته باید توجه داشت که در کلاس درس، فراگیرانی با روحیات و قدرت یادگیری متفاوت وجود دار ند و اما از معایب این روش تدریس میتوان به وقت گیر بودن دیدن ویدیوهای آموزشی اشاره کردکه این کارممکن است باعث شود دربازه ی زمانی تعیین شده، فراگیر نتواند ویدیوها را ببیند و درنتیجه نمیتواند از کلاس درس استفاده کند."

سؤال۴ پرسشنامه- اگر برای بهتر برگزار شدن این شیوه، نظر خاصی دارید مطرح کنید ؟

اغلب دانشجویان، رفع معایبی را که در سؤال قبل، به آن اشاره کرده‌اند، در پاسخ به سؤال۴، به عنوان روش بهتر اجرا شدن تدریس و یادگیری معکوس، معرفی می‌کنند.

به عنوان مثال، دانشجوی ۳۳، بیان می‌کند که: "*تمارین پس از مشاهده ویدیوهای آموزشی باید مناسب و متناسب با میزان مشغله فراگیر باشند. آنها نباید خیلی زیاد یا خیلی ساده باشند و باید ترکیبی از مسائل ساده، متوسط و سخت را دربرگیرند."* همچنین دانشجوی ۳۶ معتقد است که *: " وقت کافی با توجه به محتوای آموزشی درنظر گرفته شود و یا محتوای تدریس شده در هر جلسه کمتر شود شاید اگر مدرس/استاد کلاس حضوری و مقدار محتوای تدریس شده در کلاس حضوری را درنظر بگیرد متوجه خواهد شد که در کلاس های آفلاین/آنلاین به دلا یل متعددی حجم محتوای تدریس شده بسیار بیشتر از از کلاس های حضوری است بنابراین دانشجو فرصت پرداختن به همه ی مطالب آموزش داده شده را ندارد و همچنین به جای تعداد زیاد تکلیف (منظورم تعداد سوالات برای هر بخش است) تیپ سوالات مختلف و با تعداد کمتر برای بعد از جلسه آفلاین در نظر گرفته شود بهتر خواهد بود و باقی سوالات هم در کلاس آنلاین به آن پرداخته شود و هم در تکلیفی دیگر در اختیار دانشجو قرار بگیرد. "*

سؤال۵ پرسشنامه- آیا تدریس معکوس را به بقیه اساتید و معلمان هم توصیه میکنید؟ چرا؟

۳۰ نفر از دانشجویان موافق بودند و البته اغلب آن‌ها شرایطی را برای تدریس معکوس دروس بیان نمودن که در ادامه مستنداتی ارائه می‌گردد. ۱۰ نفر از دانشجویان مخالف تدریس معکوس برای دروس بودند. بررسی دلیل آن‌ها نشان می‌داد که برخی از دانشجویان نگران این موضوع بودند که معایب اجرای تدریس معکوس پژوهش حاضر، در تدریس معکوس بقیهٔ دروس نیز اتفاق بیفتد.

به عنوان مثال، دانشجوی ۱۸، معتقد است که: " *شاید این روش برای همه دروس مناسب نباشد و گاهی نیاز است کلاس حضوری نیز برگزارشود"*. البته باید اشاره نمود که حجم عمدهٔ تدریس‌ها در دورهٔ کرونا مجازی بود و برخی دانشجویان فکر می‌کردند، پیشنهاد ما این است که همیشه این روش تدریس با محدودیت تجهیزات برگزار گردد.

دانشجوی ۴۴، از منظر یک معلم نگاه میکرد و بیان داشت که:*"از منظر یک معلم پیشنهاد می‌کنم، زیراباعث میشود دانش‌اموز یا دانشجو وقت بیشتری را صرف درس کند"*.

دانشجوی ۳ معتقد است که : " به *نظر من چنین روشی میتواند مفید باشد و میتوان به بقیه توصیه کرد. درحالیکه رضایت دوطرفه معلم و فراگیر در جهت اجرای آن وجود داشته باشد."*.

بحث:

در این مقاله، رابطه بین نگرش دانشجویان نسبت به متغیرهای علاقه به درس ریاضی، تدریس معکوس، ویدئوهای ارسالی، زمان تدریس و تسلط بر درس با پیشرفت تحصیلی آنان در درس ریاضی دو بررسی شد. نتایج حاصل از آمار استنباطی برای پاسخ به سؤالات پژوهشی بیانگر این بود که بین نگرش دانشجویان نسبت به موارد زیر با پیشرفت تحصیلی آن‌ها در درس ریاضی رابطهٔ معنادار وجود داشت:

نگرش نسبت به درس ریاضی؛

نگرش نسبت به تدریس معکوس؛

نگرش نسبت به ویدیوهای ارسالی؛

نگرش نسبت به زمانی که برای فرآیند تدریس معکوس صرف کرده‌اند و

نگرش نسبت به تسلط بر درس ریاضی.

علاوه بر این، بررسی کیفی نگرش دانشجویان نسبت به فرآیند یادگیری در کلاس درس معکوس از طریق پرسشنامهٔ محقق ساخته، نشان داد که بیشتر دانشجویان با این مورد موافق بودند که آموزش مطالب درسی قبل از کلاس، در یادگیری آن‌ها مؤثر بوده است. همچنین، مجریان این پژوهش، بعد از بررسی دقیق پاسخ دانشجویان به پرسشنامهٔ محقق ساخته و فرآیند کار اجرای تدریس معکوس، به این نتیجه رسیدند که ارائهٔ فیلم‌های آموزشی، ارزیابی دانشجویان و همچنین ارائه تمرین‌ها به عنوان تکلیف

برای آنها زیاد و زمان بر بوده است. علاوه بر این، طبق نظر دانشجویان در پرسشنامه، حجم زیاد کار و اختیاری بودن مشاهده فیلم‌ها، جزء معایب کار مجریان پژوهش، مطرح شده بود. تحقیقات نیز نشان می‌دهند که یکی از موانع کارآمدی کلاس‌های درس معکوس، تفاوت‌های گسترده در اجرای این روش تدریس درکلاس توسط مربی است[۸،۱۱،۱۹].

با این وجود، چنانچه آموزش و یادگیری معکوس با شرایط کنترل شده اجرا گردد، بخوبی می‌تواند بر یادگیری عمیق دانشجویان مؤثر واقع شود. مطالعه پژوهش‌های دیگر نشان می‌دهد که برخی از یافته‌های آن‌ها مؤید یافته‌های تحقیق مورد نظر است. به عنوان مثال، نتایج [۹،۱۰،۲۵] نشان دادند که روش کلاس معکوس بر خودکارآمدی تحصیلی و راهبردهای تحصیلی تأثیر معناداری دارد.

با توجه به پاسخ دانشجویان به سؤالات پرسش‌نامهٔ محقق ساخته، آموزش مجازی با معایبی نیز در روش اجرا همراه بوده است. به عنوان مثال، نبودِ زیرساخت‌های لازم در آموزش مجازی از قبیل محدودیت در پهنای باند، باعث کاهش کارایی در صدا، ویدئو، تصاویر متحرک و اتلاف وقت زیادی می‌شود که در برخی تحقیقات نیز به آن اشاره شده است [۱،۵،۸]. . نتایج این پژوهش با یافته های تحقیقات [۳، ۹، ۱۰، ۲۶، ۲۷] مبنی بر بررسی اثربخشی تدریس کلاس معکوس بر متغیرهای پیشرفت تحصیلی، خودتنظیمی تحصیلی، تعامل گروهی و انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر مثبتی دارد سازگاری دارد. تحقیقات نشان می‌دهد که سخنرانی‌ها و آموزش ویدیویی به تنهایی مسئول تغییرات در عملکرد یادگیری نمی‌باشند[۱۱،۲۸]؛ اما ممکن است زمان بیشتری را برای فعالیت های درون کلاسی فراهم کند که عملکرد یادگیری را به دلیل یادگیریِ فعال افزایش می دهد [۲۹،۳۰،۳۱،۳۲]. این پژوهش نشان می‌دهد که برخی دانشجویان آموزش مجازی را جدی نمی‌گیرند و تنها به صورت آنلاین در کلاس‌ها حضور دارند. این پژوهش تجربیات کاربردی و مفیدی را برای مجریان آموزش معکوس فراهم کرده است که می‌تواند برای سایر پژوهشگران نیز مفید باشد.

نتیجه گیری:

پژوهش حاضر به بررسی رابطه کلاس معکوس با تغییر نگرش و پیشرفت تحصیلی دانشجویان در درس ریاضی عمومی ۲و چگونگی تاثیر روش تدریس معکوس بر انگیزه یادگیری و عملکرد آن ها، در زمان شیوع اپیدمی کرونا در نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ پرداخت. نتایج حاصل نشان داد داد که اغلب دانشجویان، عملکرد موفقی در کوییزها به عنوان جزئی از فرآیند تدریس معکوس، داشته‌اند. همچنین اغلب آن‌ها به تأثیرات مثبت فرآیند تدریس معکوس بر عملکرد و نگرش خود در درس ریاضی عمومی اشاره نموده‌اند. علاوه بر اینکه بیشتر دانشجویان نظرشان این بود که این روش تدریس، به یادگیری کمک کند، اما به برخی از معایب این روش که تجربه اول مجریان این پژوهش بود، اشاره نمودند. بیان انتقاد دانشجویان و ذکر برخی از معایبِ روش اجرا در این پژوهش، تجربیات کاربردی و مفیدی را در اختیار مجریان قرار داد که می‌تواند برای سایر پژوهشگران که قصد دارند از روش تدریس معکوس استفاده کنند، نیز مفید باشد.

ملاحظات اخلاقی

این پژوهش با کد IR.IAU.KHSH.REC.1402.027 تاریخ ۱۴۰۲/۳/۲۲ در کمیته اخلاق مصوب گردید.

تضاد منافع

بدینوسیله نویسندگان تصریح می‌نمایند که این پژوهش، با هیچ پژوهش، ارگان و یا اداره‌ای تعارض منافع ندارد.

منابع

1. abedini baltork M. Virtual Teaching and Its Challenges in Corona Era from the Perspective of Mazandaran University Female Faculty Members: A Phenomenological Study. 2021; 8 (42) :141-161. [Persian]
2. Keramati, E. Investigating the level of Academic Burnout Experienced by Student Teachers at Farhangian University, in the COVID-19 era and Exploring Ffactors that influence it (a Mixed Method Study). *J. New Approaches Educ. Res*. 2022;17(1): 1-18. [Persian]
3. Kavyani H, Liaghatdar MJ, Zamani BB, Abediny Y. The learning process in the flipped classroom: a representation of experienced curriculum in higher education. *J. Curric. Stud*. 2017, 8(15):179-214.
4. Golzari Z, Ataran M. Flipped Classroom Method in Higher Education: The Stories of a University Lecturer. J Theory and Practice Higher Education Curriculum Studies in Curri Stud. 2017;4(7):81-136. [Persian]
5. Talan T, Gulsecen S. The effect of a flipped classroom on students' achievements, academic engagement and satisfaction levels. Turk. Online J. Distance Educ. 2019;20(4):31-60.
6. Elian, S. M., & Hamaidi, DAH. The Effect of Using Flipped Classroom Strategy on the Academic Achievement of Fourth Grade Students in Jordan, Int. J. Emerg. Technol. Learn. 2018:13(02), 110-125.

7. Iyitoglu, O. The impact of flipped classroom model on EFL learners' academic achievement, attitudes and self-efficacy beliefs: a mixed method study. Doctoral Dissertation. Yildiz Teknik University. 2018.
8. Cabı E. The impact of the flipped classroom model on students' academic achievement. *I*nt. Rev. Res. Open. Dis . 2018 Jul;19(3).
9. Wiginton, B. L. Flipped instruction: An investigation into the effect of learning environment on student self-efficacy, learning style, and academic achievement in an algebra I classroom. (Doctoral dissertation). The University of Alabama. 2013.
10. Sun JC, Wu YT. Analysis of learning achievement and teacher–student interactions in flipped and conventional classrooms. *Int. Rev. Res. Open Distance Learn*. 2016;17(1):79-99.
11. Delozier SJ, Rhodes MG. Flipped classrooms: A review of key ideas and recommendations for practice. Educ. Psychol. Rev. 2017; 29:141-51.
12. Omrani Parvaneh, Afkari Fereshteh, Kadri Mostafa. The effectiveness of flipped education on students' academic resilience. Research in curriculum planning (knowledge and research in educational sciences-curriculum planning) [Internet]. 1400;18(41 (seq. 68)):178-189. [Persian]
13. Lo CK, Hew KF, Chen G. Toward a set of design principles for mathematics flipped classrooms: A synthesis of research in mathematics education. Educ. Res. Rev. 2017; 22:50-73.
14. Breiner JM, Harkness SS, Johnson CC, Koehler CM. What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *Sch. Sci. Math*. 2012 Jan;112(1):3-11.
15. Shukla NJ, Mcinnis E. Flipped Classroom: Success with First Year Mathematics Students. *Int. J. Soc. Educ. Sci*. 2021;3(1):32-47.
16. Bijlani K, Chatterjee S, Anand S. Concept maps for learning in a flipped classroom. In: Proc IEEE Fifth Int Conf Technol Educ (T4E 2013); 2013 Dec 18; Kharagpur, India. New York: IEEE; 2013. p.57-60
17. Fautch JM. The flipped classroom for teaching organic chemistry in small classes: is it effective? Chem Educ Res Pract. 2015;16(1):179-186
18. Roach T. Student perceptions toward flipped learning: new methods to increase interaction and active learning in economics. Int Rev Econ Educ. 2014; 17:74-84
19. Sweet D. Microlectures in a flipped classroom: application, creation and resources. Mid-West Educ Res. 2014;26(1):52-59.
20. James AJ, Chin CK, Williams BR. Using the flipped classroom to improve student engagement and to prepare graduates to meet maritime industry requirements: a focus on maritime education. WMU J Marit Aff. 2014; 13:331-343.
21. Cronhjort M, Filipsson L, Weurlander M. Improved engagement and learning in flipped-classroom calculus. Teach Math Appl. 2018;37(3):113-121.
22. Strayer JF. How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. Learn Environ Res. 2012; 15:171-193.
23. Naccarato E, Karakok G. Expectations and implementations of the flipped classroom model in undergraduate mathematics courses. Int J Math Educ Sci Technol. 2015;46(7):968-978.
24. Creswell JW. Research design: quantitative, qualitative, and mixed methods approach. 2nd ed. Thousand Oaks (CA): Sage; 2003.
25. Moradi Doliskani M, Yonespor Eisaloo Z, Moradi R. The effect of flipped classroom on academic self-efficacy and self-directed learning among students in English lesson. Educ Strategy Med Sci. 2022;15(1):10-18. [Persian.]
26. Chyr WL, Shen PD, Chiang YC, Lin JB, Tsai CW. Exploring the effects of online academic help-seeking and flipped learning on improving students' learning. Educ Technol Soc. 2017;20(3):11-23.
27. Bishop J, Verleger MA. The flipped classroom: a survey of the research. In: Proc ASEE Annu Conf Expo; 2013 Jun 23; Atlanta, GA. Washington (DC): ASEE; 2013. p.23-1200.
28. Stephenson JE, Brown C, Griffin DK. Electronic delivery of lectures in the university environment: an empirical comparison of three delivery styles. Comput Educ. 2008;50(3):640-651.
29. Prince M. Does active learning work? A review of the research. J Eng Educ. 2004;93(3):223-231.
30. Marlowe CA. The effect of the flipped classroom on student achievement and stress [dissertation]. Bozeman (MT): Montana State University; 2012.
31. Umar M, Ko I. E-learning: direct effect of student learning effectiveness and engagement through project-based

learning, team cohesion, and flipped learning during the COVID-19 pandemic. Sustainability. 2022;14(3):1724.
32. Zhang Y, Zhang H, Ma X, Di Q. Mental health problems during the COVID-19 pandemics and the mitigation effects of exercise: a longitudinal study of college students in China. Int J Environ Res Public Health. 2020;17(10):3722.