Medical Education Journal
Education Development Center of Babol University of Medical Scieneces
e-ISSN:2345-5497 p-ISSN:2322-4940
مجله آموزش پزشکی
مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی دانشگاه علوم پزشکی بابل

Comparison of the Impact of Teaching Hormone Biochemistry Using Two Methods: Flipped Classroom and Traditional Lecture on Learning in Medical Students

Alireza Khoshdel[1,2], Nayereh Baghcheghi[3], Hamidreza Koohestani[4*], Mehdi Birjandi[5]

1. Department of Medical Education, Smart University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2. Department of Biochemistry, School of Medicine, Nervous System Stem Cells Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran.
3. Department of Nursing, Saveh University of Medical Sciences, Saveh, Iran.
4. Department of Medical Education, Saveh University of Medical Sciences, Saveh, Iran.
5. Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Health and Nutrition, Lorestan University of Medical Sciences, Khorramabad, Iran.

Article Info

Article Type:

Research Article

Received:
15 Dec 2025

Revised:
5 Apr 2026

Accepted:
14 May 2026

Published online:
20 Jun 2026

ABSTRACT

Background and Objective: Although traditional teaching methods such as lecturing remain the most prevalent instructional approach in universities, they face numerous challenges regarding active learner engagement. The flipped classroom, as a student-centered learning strategy, reverses the conventional teaching process and facilitates deeper learning. This study aimed to compare the effect of teaching biochemistry of hormones topics through two methods—flipped classroom and traditional lecture—on the learning outcomes of medical students at Semnan University of Medical Sciences.

Methods: This quasi-experimental crossover study was conducted in 2024 on 60 medical students. Half of the sessions of the one-unit biochemistry-hormone course were taught using the traditional lecture method, while the other half employed the flipped classroom approach. Learning levels were assessed using a researcher-made multiple-choice test (score range: 0–20). Data obtained from pre-test and post-test assessments were analyzed using SPSS version 21.

Findings: The mean pre-test scores of the flipped classroom group (6.4 ± 3.09) and the lecture group (6.23 ± 3.51) showed no significant difference (P = 0.64). However, the mean post-test score of the flipped classroom group (15.46 ± 3.75) was significantly higher than that of the lecture group (11.96 ± 5.01) (P< 0.001).

Conclusions: The findings indicate that the flipped classroom teaching method significantly improves learning in biochemistry-hormone topics compared to the traditional method. Given the effectiveness of this approach, its integration into basic medical science education and organizing faculty development workshops for its implementation are recommended.

Keywords: *Learning, Flipped Classroom, Lecture, Medical Students*

Cite this article: Khoshdel A, Baghcheghi N, Koohestani H, Birjandi M. Comparison of the Impact of Teaching Hormone Biochemistry Using Two Methods: Flipped Classroom and Traditional Lecture on Learning in Medical Students. Medical Education Journal. 2026; 15: e7.

© The Author(s).
Publisher: Babol University of Medical Sciences

*Corresponding Author: Hamidreza Koohestani
Address: Department of Medical Education, Saveh University of Medical Sciences, Saveh, Iran.
Tel: +98 (8642344839) **E-mail:** Koohestanhr@gmail.com

Medical Education Journal
Education Development Center of Babol University of Medical Scieneces
e-ISSN:2345-5497 p-ISSN:2322-4940
مجله آموزش پزشکی
مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی دانشگاه علوم پزشکی بابل

مقایسه تاثیر آموزش درس بیوشیمی هورمون به دو شیوه تدریس کلاس درس وارونه و کلاس درس سنتی بر یادگیری در دانشجویان پزشکی

علیرضا خوشدل[۱و۲]، نیره باغچقی[۳]، حمیدرضا کوهستانی[۴]، مهدی بیرجندی[۵]

۱. گروه آموزش پزشکی مجازی، دانشگاه علوم پزشکی هوشمند، تهران، ایران.
۲. گروه بیوشیمی، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات سلول‌های بنیادی سیستم عصبی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران.
۳. گروه پرستاری، دانشکده علوم پزشکی ساوه، ساوه، ایران.
۴. گروه آموزش پزشکی، دانشکده علوم پزشکی ساوه، ساوه، ایران.
۵. گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم آباد، ایران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

دریافت:
۱۴۰۴/۹/۲۴

اصلاح:
۱۴۰۴/۱/۱۶

پذیرش:
۱۴۰۵/۲/۲۴

انتشار:
۱۴۰۵/۳/۳۰

چکیده

سابقه و هدف: روش‌های آموزش سنتی مانند سخنرانی، اگرچه هنوز متداول‌ترین روش تدریس در دانشگاه‌ها هستند، با چالش‌های متعددی در زمینه مشارکت فعال یادگیرندگان مواجه می‌باشند. کلاس وارونه به عنوان یک راهبرد یادگیری فراگیرمحور، با معکوس کردن روند آموزش، امکان تعمیق یادگیری را فراهم می‌کند. این مطالعه با هدف مقایسه تأثیر آموزش درس بیوشیمی هورمون به دو شیوه کلاس وارونه و کلاس سنتی بر میزان یادگیری دانشجویان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی سمنان انجام شد.

مواد و روش ها: این مطالعه نیمه‌تجربی متقاطع در سال ۱۴۰۳ بر روی ۶۰ دانشجوی پزشکی انجام شد. نیمی از جلسات کلاس درس بیوشیمی هورمون (درس ۱ واحدی) به صورت روش سنتی سخنرانی مورد تدریس قرار گرفت و در نیمی دیگر از جلسات روش کلاس وارونه مورد استفاده قرار گرفت. جهت سنجش سطح یادگیری از آزمون محقق‌ساخته ۴ گزینه‌ای (طیف نمره ۰ تا ۲۰) استفاده شد. داده‌های حاصل از پیش‌آزمون و پس‌آزمون با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: میانگین نمره پیش‌آزمون در گروه کلاس وارونه (۳/۰۹ ± ۶/۴) و گروه سخنرانی (۳/۵۱ ± ۶/۲۳) اختلاف آماری معناداری نداشت (P = ۰/۶۴). با این حال، میانگین نمره پس‌آزمون در گروه کلاس وارونه (۳/۷۵ ± ۱۵/۴۶) به طور معناداری بالاتر از گروه سخنرانی (۵/۰۱ ± ۱۱/۹۶) بود (P<۰/۰۰۱).

نتیجه گیری: یافته‌ها نشان داد روش تدریس کلاس وارونه در مقایسه با روش سنتی منجر به بهبود معنادار یادگیری در درس بیوشیمی هورمون می‌شود. با توجه به اثربخشی این روش، ادغام آن در آموزش دروس علوم پایه پزشکی و برگزاری کارگاه‌های توانمندسازی اساتید برای به‌کارگیری این روش پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: *یادگیری، کلاس درس وارونه، سخنرانی، دانشجویان پزشکی*

استناد: علیرضا خوشدل، نیره باغچقی، حمیدرضا کوهستانی، مهدی بیرجندی. مقایسه تاثیر آموزش درس بیوشیمی هورمون به دو شیوه تدریس کلاس درس وارونه و کلاس درس سنتی بر یادگیری در دانشجویان پزشکی. مجله آموزش پزشکی ۱۴۰۵؛ ۱۵: e۷.

© The Author(s)
Publisher: Babol University of Medical Sciences

* مسئول مقاله: حمیدرضا کوهستانی آدرس: ایران، ساوه، دانشکده علوم پزشکی ساوه، گروه آموزش پزشکی
تلفن: ۰۸۶۴۲۳۴۴۸۳۹ رایانامه: Koohestanhr@gmail.com

سابقه و هدف

آموزش پزشکی به عنوان پایه‌ای اساسی در تربیت نیروهای متخصص و ارتقای کیفیت خدمات سلامت، همواره نیازمند به‌کارگیری روش‌های نوین آموزشی است تا بتواند پاسخگوی نیازهای پیچیده نظام سلامت باشد (۱). آموزش علوم پایه پزشکی در سال‌های اخیر با تغییرات چشمگیری روبه‌رو شده است و دانشگاه‌های علوم پزشکی به‌دنبال یافتن روش‌هایی هستند که بتوانند یادگیری عمیق‌تر، مشارکت فعال‌تر و ماندگاری بیشتر مطالب را برای دانشجویان فراهم کنند (۲). روش‌های سنتی آموزش مانند سخنرانی، اگرچه اصلی‌ترین روش تدریس در دانشگاه‌ها هستند، اما همواره مورد انتقاد کارشناسان این حوزه قرار داشته‌اند. از کاسته شدن از توجه و مشارکت دانشجویان گرفته تا عدم توجه به تفاوت‌های فردی و ضعف در یادسپاری مطالب از جمله محدودیت‌های این روش‌هاست. به همین دلیل، مدرسان برای غلبه بر این چالش‌ها، به سمت روش‌های دانشجو–محور و فعال روی آورده‌اند (۳, ۴). اساتید علوم پزشکی همواره بر اهمیت روش انتقال مؤثر محتوا تأکید داشته‌اند. با این حال، آنان با چالش‌های عمده‌ای از جمله حجم انبوه مطالب آموزشی و زمان محدود کلاس‌ها روبرو هستند. مطالعات نشان می‌دهد که آموزش به شیوه‌ی سنتی و مبتنی بر سخنرانی، به تنهایی پاسخگوی نیازهای پیچیده‌ی این حوزه نیست و ضرورت به‌کارگیری روش‌های نوین آموزشی را بیش از پیش آشکار می‌سازد (۵).

در دهه‌های اخیر، حرکت از الگوهای سنتی معلم‌محور به سمت الگوهای فعال یادگیرنده‌محور در کانون توجه متخصصان آموزش پزشکی قرار گرفته است. در این راستا، روش‌های نوین آموزشی متعددی همچون یادگیری مبتنی بر مسئله (PBL)، یادگیری مبتنی بر مورد (CBL) و کلاس وارونه (Flipped Classroom) پدید آمده‌اند که هر کدام با هدف افزایش مشارکت، تعمیق یادگیری و پرورش مهارت‌های تفکر انتقادی در دانشجویان طراحی شده‌اند (۱).

یکی از رویکردهای نوین در این حوزه، کلاس درس وارونه است که در آن یادگیری اولیه در خارج از کلاس و فعالیت‌های تعاملی در داخل کلاس رخ می‌دهد. این مدل در دوران پساکرونا و با گسترش آموزش ترکیبی اهمیت بیشتری پیدا کرده است (۲). در مدل کلاس وارونه، محتوای آموزشی پایه در قالب منابع چندرسانه‌ای مانند ویدئوهای آموزشی، پادکست‌ها و ارائه‌های صداگذاری شده، قبل از جلسه کلاس در اختیار دانشجویان قرار داده می‌شود. سپس زمان کلاس به جای انتقال یک‌طرفه اطلاعات، به فعالیت‌های تعاملی مانند بحث گروهی، حل مساله، تحلیل موردبالینی و رفع اشکال اختصاص می‌یابد. این تغییر پارادایم، یادگیری را از حالت انفعالی خارج ساخته و دانشجو را در کانون فرآیند یادگیری قرار می‌دهد (۶). یک عنصر کلیدی در کلاس وارونه این است که در زمان کلاس مواد درسی تدریس نشود و روش‌های یاددهی و یادگیری خلاق در آن به کار برده شود. اغلب در کلاس های وارونه از کلاس برای تسهیل تمرین های یادگیری فعال استفاده می‌گردد (۷). در این روش مدرس نقش خود را از انتقال دهنده اطلاعات به تسهیل گر و راهنما تغییر می‌دهد (۸). در این شیوه، فعالیت‌های قبل از کلاس برای حمایت از سطوح پایین تاکسونومی بلوم مثل دانستن و فهمیدن و فعالیتهای داخل کلاس برای تسهیل سطوح بالاتر مثل کابرد و تحلیل مدنظر قرار می گیرد (۹, ۱۰). علاوه بر این، مطالعاتی که کیفیت طراحی کارآزمایی‌های مربوط به کلاس وارونه را ارزیابی کرده‌اند نشان می‌دهند که گرچه کلاس وارونه یک روش رو به رشد است، اما تا پیش از سال ۲۰۱۶ کمتر مورد استفاده قرار گرفته و اکنون بخش قابل توجهی از پژوهش‌های آموزش پزشکی را به خود اختصاص داده است (۱). در بستر آموزش پزشکی، استراتژی‌های تدریس به کار رفته در کلاس‌ها نقش مهمی در بهبود عملکرد تحصیلی و مهارت‌های بالینی ایفا می‌کنند (۱۱).

شواهد رو به رشدی نشان می‌دهد که به‌کارگیری کلاس وارونه در آموزش پزشکی می‌تواند عملکرد تحصیلی دانشجویان را بهبود بخشد. برای مثال، مطالعه‌ای در حوزه آموزش نوروسرجری نشان داد که نمرات دانشجویانی که با روش کلاس وارونه آموزش دیده بودند به‌طور معناداری بالاتر از روش سخنرانی سنتی بود (۱۲). همچنین پژوهشی در آموزش علوم غدد در دوره پیش‌بالینی نشان داد که جایگزینی کامل سخنرانی‌ها با ویدئوهای پیش‌کلاسی و تمرین‌های فعال درون‌کلاسی موجب بهبود نمرات ارزیابی کتبی و رضایت بیشتر

دانشجویان شد (۶). همچنین مطالعات دیگر نشان داده‌اند که کلاس وارونه حتی در شرایط آموزش آنلاین نیز می‌تواند انگیزش و یادگیری دانشجویان را افزایش دهد (۱۳).
اگرچه شواهد قانع‌کننده‌ای از اثربخشی کلاس وارونه در دروس بالینی و مهارتی وجود دارد، اما کاربرد این روش در دروس پایه علوم پزشکی، به‌ویژه دروسی با محتوای پیچیده و مفهومی مانند بیوشیمی، کمتر مورد کاوش قرار گرفته است. با در نظر گرفتن این موضوع که تسلط بر مفاهیم پایه‌ای بیوشیمی به‌ویژه در مبحث هورمون‌ها، پیش‌نیازی اساسی برای درک فرآیندهای فیزیوپاتولوژی در دوره بالینی است، بررسی راهبردهای آموزشی نوین برای بهبود یادگیری این مفاهیم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. بنابراین، این مطالعه با هدف مقایسه تأثیر آموزش درس بیوشیمی هورمون به دو شیوه تدریس کلاس وارونه و کلاس درس سنتی بر یادگیری در دانشجویان پزشکی طراحی شد تا با روشی نظام‌مند، شواهدی عینی در مورد کارایی این روش آموزشی در یکی از چالش‌برانگیزترین مباحث دروس پایه ارائه نماید و گامی در جهت غنای ادبیات و ارتقای کیفیت آموزش در این حوزه بردارد.

مواد و روش ها

این مطالعه به روش نیمه‌تجربی و متقاطع با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سال ۱۴۰۳ انجام شد و هدف آن مقایسه تأثیر دو روش تدریس کلاس درس وارونه و کلاس درس سنتی بر یادگیری درس بیوشیمی هورمون در دانشجویان پزشکی بود. این مطالعه بر روی دانشجویان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی سمنان انجام شد. نیمی از جلسات کلاس درس بیوشیمی هورمون (درس ۱ واحدی) به صورت روش سنتی سخنرانی مورد تدریس قرار گرفت و در نیمی دیگر از جلسات روش کلاس وارونه مورد استفاده قرار گرفت. جامعه پژوهش را ۶۰ نفر از دانشجویان پزشکی که واحد درسی بیوشیمی هورمون را اخذ کرده بودند، تشکیل دادند که به روش سرشماری انتخاب و در مطالعه وارد شدند. معیار ورود به مطالعه، تمایل به شرکت در پیش‌آزمون و پس‌آزمون و معیار خروج، غیبت در هر یک از این مراحل بود. در روش کلاس وارونه، مطالب آموزشی به صورت رسانه‌های گوناگون شامل فیلم‌های آموزشی ضبط شده توسط مدرس، پاورپوینت‌های صداگذاری شده و فایل‌های PDF آماده شد. محتوای آموزشی چندرسانه‌ای دربرگیرنده موضوعات اصلی درس بیوشیمی هورمون بود که به صورت فیلم‌های کوتاه با مدت زمان ۱۰ تا ۴۰ دقیقه برای هر موضوع (از جمله مقدمه‌ای بر هورمون‌های تیروئیدی، مکانیسم ترشح انسولین، هورمون‌های استروئیدی، هایپرپلازی مادرزادی قشر آدرنال و سیستم رنین–آنژیوتانسین–آلدوسترون) تولید و از طریق سامانه یادگیری الکترونیکی سمالایو در اختیار دانشجویان قرار داده شد. از دانشجویان خواسته شد این محتواها را قبل از حضور در کلاس مطالعه کنند. قبل و بعد از هر دو روش تدریس پیش آزمون و پس آزمون گرفته شد. جهت بررسی یادگیری از یک آزمون محقق‌ساخته شامل ۱۰ سوال چهارگزینه‌ای استفاده شد. روایی محتوایی این آزمون با کسب نظر ۹ نفر از اعضای هیأت علمی صاحب‌نظر تأیید و پایایی آن با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ (۰/۸۳) مورد تأیید قرار گرفت. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ و با به کارگیری آمار توصیفی و آزمون ناپارامتریک ویلکاکسون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.
در جهت رعایت ملاحظات اخلاقی، پس از اخذ رضایت آگاهانه از شرکت‌کنندگان و ارائه توضیحات لازم در مورد اهداف پژوهش و محرمانه بودن اطلاعات، نمونه‌ها در مطالعه وارد شدند. مجوز اخلاق این پژوهش با کد (IR.SMUMS.REC.1402.003) از دانشگاه هوشمند اخذ گردید. علاوه بر این، کلیه موازین اخلاقی مندرج در بیانیه هلسینکی در تمام مراحل اجرای این مطالعه رعایت شده است.

یافته ها

در این مطالعه ۶۰ نفر از دانشجویان پزشکی شرکت کردند که ۵۳/۳ درصد آنان زن و ۴۶/۷ درصد مرد بودند و میانگین سن شرکت‌کنندگان ۲۱/۳۱ سال با انحراف معیار ۱/۳۵ گزارش شد.

جدول ۱. مقایسه میانگین و انحراف معیار نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو روش تدریس

مرحله ارزیابی	روش تدریس	میانگین	انحراف معیار	مقدار Z	مقدار p
پیش‌آزمون	سخنرانی	۶/۲۳	۳/۵۱	۰/۴۵	۰/۶۴
	کلاس وارونه	۶/۴	۳/۰۹		
پس‌آزمون	سخنرانی	۱۱/۹۶	۵/۰۱	-۴/۴۸	< ۰/۰۰۱
	کلاس وارونه	۱۵/۴۶	۳/۷۵		

بر اساس نتایج به دست آمده، میانگین نمرات پیش‌آزمون دانشجویان در دو روش تدریس سخنرانی (۶/۲۳) و کلاس وارونه (۶/۴) اختلاف آماری معناداری نداشت (P =۰/۶۴)، اما پس از اجرای مداخله آموزشی، میانگین نمرات پس‌آزمون در روش کلاس وارونه (۱۵/۴۶) به طور معناداری بالاتر از روش سخنرانی (۱۱/۹۶) بود (P<۰/۰۰۱ ، Z=-۴/۴۸). این نتایج حاکی از آن است که سطح دانش اولیه دانشجویان در دو گروه یکسان بوده، اما روش تدریس کلاس وارونه در مقایسه با روش سخنرانی منجر به بهبود قابل توجهی در یادگیری دانشجویان شده است (جدول ۱).

در جدول ۲ میانگین و انحراف معیار نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک جنسیت در دو روش تدریس ارایه شده است.

جدول ۲. مقایسه میانگین و انحراف معیار نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک جنسیت در دو روش تدریس

مرحله ارزیابی	روش تدریس	جنسیت	میانگین ± انحراف معیار	آماره آزمون	مقدار p
پیش‌آزمون	سخنرانی	آقایان	۳,۵۵ ± ۶,۲۸	-۰,۱۱	۰,۹۱
		خانم‌ها	۳,۵۳ ± ۶,۱۸		
	کلاس وارونه	آقایان	۲,۷۳ ± ۶,۷۱	-۰,۵۶	۰,۵۷
		خانم‌ها	۳,۳۲ ± ۶,۱۲		
پس‌آزمون	سخنرانی	آقایان	۴,۷۸ ± ۱۱,۵۷	-۰,۶۳	۰,۵۲
		خانم‌ها	۵,۲۵ ± ۱۲,۳۱		
	کلاس وارونه	آقایان	۳,۵۸ ± ۱۵,۹۲	-۰,۹۸	۰,۳۲
		خانم‌ها	۳,۰۹ ± ۱۵,۰۶		

بر اساس نتایج به دست آمده، در هر دو روش تدریس سخنرانی و کلاس وارونه، میانگین نمرات دانشجویان در پیش‌آزمون و پس‌آزمون بر اساس جنسیت تفاوت آماری معناداری نداشته است (P>۰/۰۵). به عبارت دیگر، جنسیت تأثیر قابل توجهی بر عملکرد یادگیری دانشجویان در هیچ یک از مراحل ارزیابی و هیچ یک از روش‌های تدریس نداشته است. این یافته حاکی از آن است که اثربخشی روش‌های تدریس مورد مطالعه مستقل از جنسیت دانشجویان بوده و هر دو جنس به یک میزان از مزایای روش تدریس کلاس وارونه بهره‌مند شده‌اند.

بحث و نتیجه گیری

این مطالعه با هدف مقایسه تأثیر دو روش آموزشی کلاس وارونه و روش سنتی سخنرانی بر میزان یادگیری درس بیوشیمی هورمون در دانشجویان پزشکی دانشگاه سمنان انجام شد. یافته‌ها حاکی از آن بود که در پیش‌آزمون، تفاوت معناداری بین نمرات دانشجویان در دو گروه مشاهده نشد، اما پس از اجرای مداخله آموزشی، روش کلاس وارونه به‌طور معناداری منجر به بهبود نمرات یادگیری در مقایسه با روش سخنرانی شد. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که به‌کارگیری روش کلاس وارونه در تدریس بیوشیمی هورمون، در مقایسه با

روش سنتی، موجب ارتقای یادگیری دانشجویان شده است. علاوه بر این، تحلیل داده‌ها نشان داد که جنسیت تأثیر معناداری بر عملکرد یادگیری در هیچ یک از دو روش آموزشی نداشته است. این یافته نشان می‌دهد که مزایای روش کلاس وارونه می‌تواند به‌صورت عادلانه‌ای در دسترس تمامی دانشجویان، فارغ از جنسیت، قرار گیرد.

مطالعه حاضر نشان داد که روش کلاس وارونه منجر به بهبود معنادار نمرات یادگیری در مقایسه با روش سنتی می‌شود. این یافته با نتایج Wang و همکاران (۲۰۲۵) همخوانی دارد که گزارش کردند استفاده از کلاس وارونه در آموزش شبیه‌سازی مدیریت بحران در بیهوشی، نه تنها منجر به بهبود مهارت‌های غیرفنی شد، بلکه نمرات آزمون تئوری را نیز به طور معناداری در مقایسه با گروه آموزش سنتی افزایش داد (۱۴). مکانیسم این بهبود یادگیری را می‌توان در ماهیت فعال و دانشجو–محور کلاس وارونه جستجو کرد. در این روش، زمان کلاس به جای انتقال یک‌طرفه اطلاعات، به بحث، حل مسئله و فعالیت‌های تعاملی اختصاص می‌یابد. این فرآیند به درگیر شدن عمیق‌تر دانشجو با محتوا منجر می‌شود. همانطور که Nichat و همکاران (۲۰۲۳) اشاره کرده‌اند، در این روش دانشجویان محتوای پایه را به صورت خودخوان و قبل از کلاس فراگرفته و سپس زمان کلاس به جای انتقال یک‌طرفه اطلاعات، به بحث، حل مسئله و فعالیت‌های تعاملی اختصاص می‌یابد. این فرآیند به درگیر شدن عمیق‌تر دانشجو با محتوا و تقویت مهارت‌های تفکر انتقادی منجر می‌شود (۱۵). این دیدگاه توسط مطالعه Margolis و همکاران (۲۰۲۵) تقویت می‌شود که نشان داد استفاده از کلاس وارونه برای آموزش مهارت‌های پزشکی مبتنی بر شواهد به دانشجویان داروسازی، منجر به بهبود معنادار نمرات آنان در تکالیف بالینی شد. نکته قابل توجه در مطالعه مذکور این بود که بهبودها عمدتاً در مهارت‌هایی مشاهده شد که در طول فعالیت‌های یادگیری فعال در کلاس بر آنها تأکید شده بود، که این امر نقش محوری تعامل در کلاس را در تحکیم یادگیری برجسته می‌سازد (۱۶). نتایج مطالعه Özkan و Demırbağ(۲۰۲۵) که در دانشجویان پرستاری انجام شد نیز نشان دهنده تاثیر مثبت کلاس وارونه بر یادگیری دانشجویان بود (۱۷).

با این حال، لازم به ذکر است که همه مطالعات نتایج یکسانی را گزارش نکرده‌اند. برای مثال، مطالعه فخاری و همکاران (۱۳۹۶) که بر روی دانشجویان دندانپزشکی انجام شد، اگرچه افزایش نمرات دانش در گروه کلاس وارونه را نشان داد، اما این اختلاف از نظر آماری معنادار نبود (۱۸). این تناقض در یافته‌ها می‌تواند ناشی از عوامل مختلفی از جمله زمینه تخصصی متفاوت (دروس پری کلینیک دندانپزشکی در مقابل بیوشیمی)، نحوه اجرای مداخله، یا ابزارهای سنجش متفاوت باشد.

همچنین نتایج مطالعه Baytiyeh و Naja (۲۰۱۶) که در یک درس مهندسی انجام شد، همسو با مطالعه حاضر نیست. در مطالعه مذکور، اگرچه نمرات آزمون دانشجویان در گروه کلاس وارونه اندکی بالاتر بود، اما این اختلاف از نظر آماری معنادار نبود (۱۹). تفاوت در نتایج آماری ممکن است ناشی از ماهیت متفاوت محتوای درسی (مهندسی در مقابل پزشکی) و حساسیت متفاوت ابزارهای سنجش باشد.

نتایج این مطالعه الگوی عملی برای اساتید پزشکی فراهم می‌آورد تا با بازطراحی فرآیند تدریس و تولید محتوای دیجیتال، فضای کلاس را به بستری تعاملی تبدیل کنند؛ این رویکرد ضمن ایجاد فرصت یادگیری خودراهبر و عمیق برای دانشجویان، ابزار سیاستگذاری مؤثری را در اختیار مسئولان آموزشی برای بازنگری در سرفصل‌ها و تخصیص منابع قرار داده و همچنین چارچوب مناسبی برای مراکز توسعه آموزش پزشکی در طراحی دوره‌های توانمندسازی اساتید فراهم می‌کند.

از نقاط قوت این مطالعه می‌توان به طرح نیمه‌تجربی متقاطع (Crossover) اشاره نمود که در آن هر شرکت‌کننده در معرض هر دو روش آموزشی قرار گرفت. این طراحی، امکان مقایسه‌ی درون‌فردی را فراهم کرده و اثرات مخدوش‌کننده‌ی ناشی از تفاوت‌های فردی بین دانشجویان را به حداقل می‌رساند. همچنین، اجرای پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای هر دو مداخله، امکان بررسی دقیق‌تر تأثیر هر روش آموزشی را به طور مستقل فراهم کرد. علاوه بر این، برابری سطح دانش اولیه دانشجویان در ابتدای هر مرحله از مداخله، صحت مقایسه‌ها را افزایش داد.

این مطالعه نیز همانند بسیاری از پژوهش‌های آموزشی از محدودیت‌هایی برخوردار بود. اولاً، نمونه‌گیری به روش در دسترس و حجم نمونه محدود به دانشجویان یک دانشگاه، امکان تعمیم‌پذیری گسترده نتایج را با احتیاط مواجه می‌سازد. ثانیاً، ارزیابی یادگیری بر اساس

یک آزمون کتبی انجام شد و سنجش تأثیر این روش بر مهارت‌های عملی و بالینی دانشجویان خارج از حیطه این پژوهش بود. انجام مطالعات آتی با نمونه‌های بزرگتر، و ابزارهای سنجش چندبعدی مانند آزمون‌های عملی و آسکی برای رفع این محدودیت‌ها پیشنهاد می‌گردد.

این مطالعه برای نخستین بار تأثیر روش آموزش کلاس وارونه را بر یادگیری درس بیوشیمی هورمون در دانشجویان پزشکی مورد بررسی قرار داد. یافته‌ها حاکی از برتری معنادار این روش در مقایسه با روش سنتی سخنرانی بود و نشان داد که به‌کارگیری کلاس وارونه می‌تواند به افزایش قابل‌توجهی در سطح یادگیری دانشجویان بینجامد. بر این اساس، با توجه به اثربخشی مشاهده‌شده، پیشنهاد می‌گردد از روش کلاس وارونه به عنوان یک مکمل کارآمد در کنار روش سخنرانی برای ارتقای کیفیت آموزش و بهبود یادگیری در میان دانشجویان پزشکی استفاده شود.

تشکر و قدردانی

پژوهشگران بر خود لازم می‌دانند که از کلیه دانشجویان که در این پژوهش همکاری داشتند، صمیمانه تشکر و قدردانی نمایند. مشارکت و حمایت این عزیزان نقش بسزایی در پیشبرد این تحقیق ایفا کرد.

References

1. Zhang SL, Ren SJ, Zhu DM, Liu TY, Wang L, Zhao JH, et al. Which novel teaching strategy is most recommended in medical education? A systematic review and network meta-analysis. BMC medical education. 2024;24(1):1342.http://doi.org/10.1186/s12909-024-06291-4
2. Phillips J, Wiesbauer F. The flipped classroom in medical education: A new standard in teaching. Trends in anaesthesia & critical care. 2022;42:4-8.http://doi.org/10.1016/j.tacc.2022.01.001
3. Chan PP, Lee VWY, Yam JCS, Brelén ME, Chu WK, Wan KH, et al. Flipped Classroom Case Learning vs Traditional Lecture-Based Learning in Medical School Ophthalmology Education: A Randomized Trial. Academic medicine : journal of the Association of American Medical Colleges. 2023;98(9):1053-61.http://doi.org/10.1097/acm.0000000000005238
4. Hou W, Xue Y, Pan H, Zhao X, Shu H, Li X, et al. Comparison of flipped classroom and lecture-based models in a radiology residency training program. BMC medical education. 2025;25(1):1089.http://doi.org/10.1186/s12909-025-07702-w
5. Karimi Monaghi H, Rad M, Bakhshi M. Do the new methods of teaching in medical education have adequate efficacy?: a systematic review. Strides in development of medical education. 2013;10(2):271-80
6. Marshall AM, Conroy ZE. Effective and Time-Efficient Implementation of a Flipped-Classroom in Preclinical Medical Education. Medical science educator. 2022;32(4):811-7.http://doi.org/10.1007/s40670-022-01572-3
7. Bhavsar MH, Javia HN, Mehta SJ. Flipped Classroom versus Traditional Didactic Classroom in Medical Teaching: A Comparative Study. Cureus. 2022;14(3):e23657.http://doi.org/10.7759/cureus.23657
8. Spaic D, Bukumiric Z. The Flipped Classroom in Medical Education: Systematic Review and Meta-Analysis. 2025;27:e60757.http://doi.org/10.2196/60757
9. Ghomian N, Moeindarbari S. Investigating Bloom Cognitive Level Improvement in Clinical Medical Students in Combined Learning Method and Comparison with Traditional Teaching Method. Iranian Journal of Medical Education. 2020;20(0):279-86
10. McLaughlin JE, Roth MT, Glatt DM, Gharkholonarehe N, Davidson CA, Griffin LM, et al. The flipped classroom: a course redesign to foster learning and engagement in a health professions school. Academic medicine : journal of the Association of American Medical Colleges. 2014;89(2):236-43.http://doi.org/10.1097/acm.0000000000000086
11. Mishall PL, Meguid EMA, Elkhider IA, Khalil MK. The Application of Flipped Classroom Strategies in Medical Education: A Review and Recommendations. 2025;35(1):531-40.http://doi.org/10.1007/s40670-024-02166-x
12. Gutiérrez-González R, Zamarron A, Royuela A, Rodriguez-Boto G. Flipped classroom applied to Neurosurgery in undergraduate medical education. BMC medical education. 2023;23(1):170.http://doi.org/10.1186/s12909-023-04158-8

13. Yom KH, Diel RJ, Kemp PS. A Comparison of the Flipped Classroom Model for Medical Student Education in Ophthalmology before and during the COVID-19 Pandemic. Journal of academic ophthalmology (2017). 2021;13(2):e228-e33.http://doi.org/10.1055/s-0041-1740397
14. Wang Y, Tian H, Li J, Zhou C, Feng Y, Li J, et al. Effect of flipped classroom to anesthesia crisis management simulation education: a quasi-experimental study. BMC medical education. 2025;25(1):436.http://doi.org/10.1186/s12909-025-07011-2
15. Nichat A, Gajbe U, Bankar NJ, Singh BR, Badge AK. Flipped Classrooms in Medical Education: Improving Learning Outcomes and Engaging Students in Critical Thinking Skills. Cureus. 2023;15(11):e48199.http://doi.org/10.7759/cureus.48199
16. Margolis A, Maes M, Erickson A, Steinke K, Walbrandt Pigarelli D. Impact of a Flipped Classroom on Evidence-Based Medicine Skills Among Pharmacy Students. American journal of pharmaceutical education. 2025;89(5):101392.http://doi.org/10.1016/j.ajpe.2025.101392
17. Özkan Ç G, Demırbağ BC. First year nursing students' knowledge, skill levels and learning persistence in nursing practices: a comparison between classical lecture and flipped classroom. BMC medical education. 2025;25(1):1097.http://doi.org/10.1186/s12909-025-07574-0
18. Fakhari E, Seyfi N, Najafi M, Vakili MA. Process of the utilizing of flipped classroom for knowledge and satisfaction improvement of dental students in the periodontal and pediatric preclinical courses. Journal of Medicine Spiritual Cultivation. 2017;36(2)
19. Baytiyeh H, Naja MK. Students' perceptions of the flipped classroom model in an engineering course: a case study. European Journal of Engineering Education. 2017;42(6):1048-61.http://doi.org/doi.org/10.1080/03043797.2016.1252905