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

The Impact of Mandatory Pre-Class Preparation on the Effectiveness of Teaching Methods: A Comparison of Team-Based Learning and Lecture-Based Instruction

E. Riahi (PhD)[1*]

1. Department of Physiology, Faculty of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Article Info

Article Type:

Research Article

Received:
29 Jul 2025

Revised:
7 Sep 2025

Accepted:
22 Sep 2025

Published online:
4 Oct 2025

ABSTRACT

Background and Objective: Team-Based Learning (TBL) is recognized as an active instructional method in medical education. However, full implementation of TBL can be limited by resource and time constraints. This study aimed to compare the effectiveness of a modified TBL approach with lectures accompanied by an Individual Readiness Assurance Test (iRAT) in teaching basic science content to medical students.

Methods: The study was conducted among two parallel classes of A and B, both receiving identical content on the physiology of the nervous system over 11 sessions. During the first part (5 sessions), both classes were taught using the TBL approach. In the second part (6 sessions), Class A received structured lectures preceded by an iRAT, while Class B continued with TBL. After course completion, separate exams were administered for each section. Final exam and iRAT scores were statistically analyzed and correlated.

Findings: Despite Class B showing generally higher overall performance, no significant difference was observed between groups in the second exam ($p = 0.12$). In Class A, however, performance improved significantly from the first to the second exam ($p = 0.01$), while no such improvement was seen in Class B ($p = 0.80$). A significant correlation was found between final scores and iRAT scores in Class B ($p = 0.02$), but not in Class A ($p = 0.06$). Furthermore, in a subsequent course (Special Senses Physiology) taught via lecture without iRAT by the same instructor, Class B again outperformed Class A ($p = 0.003$).

Conclusions: Requiring students to prepare before class through an iRAT test can make lectures as effective as the TBL. Thus, when full implementation of TBL is not feasible, lectures supplemented with pre-class assessments like iRAT may offer an efficient and practical alternative for enhancing student learning.

Keywords: *Medical students, learning environment, university*

Cite this article: E. Riahi. The Impact of Mandatory Pre-Class Preparation on the Effectiveness of Teaching Methods: A Comparison of Team-Based Learning and Lecture-Based Instruction. Medical Education Journal. 2025; 14: e17.

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

*Corresponding Author: E. Riahi
Address: Department of Physiology, Faculty of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
Tel: +98 (2164053485) **E-mail:** riahi@tums.ac.ir

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

تاثیر الزام به آمادگی پیش‌کلاسی بر اثربخشی روش‌های تدریس: مقایسه آموزش مبتنی بر تیم (TBL) و سخنرانی

اسماعیل ریاحی (PhD)[۴*]

۱. گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

دریافت:
۱۴۰۴/۵/۷

اصلاح:
۱۴۰۴/۶/۱۶

پذیرش:
۱۴۰۴/۶/۳۱

انتشار:
۱۴۰۴/۷/۱۲

چکیده

سابقه و هدف: روش یادگیری مبتنی بر تیم (TBL) به عنوان روشی فعال در آموزش پزشکی شناخته شده است، اما اجرای کامل آن با محدودیت‌هایی در منابع و زمان مواجه است. هدف این مطالعه، مقایسه اثربخشی TBL تعدیل‌شده با سخنرانی همراه با آزمون آمادگی فردی (iRAT) در آموزش مباحث علوم پایه به دانشجویان پزشکی بود.

مواد و روش ها: مطالعه بر روی دو کلاس موازی A و B انجام شد که هر دو درس فیزیولوژی اعصاب را با محتوای یکسان در ۱۱ جلسه دریافت کردند. در بخش اول (۵ جلسه)، هر دو کلاس با روش TBL آموزش دیدند. در بخش دوم (۶ جلسه)، کلاس A با روش سخنرانی پس از iRAT و کلاس B با ادامه TBL آموزش دیدند. در پایان آموزش، دو آزمون جداگانه برای هر بخش برگزار شد و نمرات iRAT و نمرات نهایی تحلیل آماری و همبستگی شدند.

یافته ها: علی‌رغم عملکرد کلی بهتر کلاس B، در آزمون دوم (مربوط به بخش دوم محتوا) تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد (p = ۰/۱۲). در کلاس A، عملکرد در آزمون دوم نسبت به آزمون اول به‌طور معناداری بهبود یافت (p = ۰/۰۱)، ولی در کلاس B چنین بهبودی مشاهده نشد (p =۰/۸۰). همبستگی بین نمرات آزمون نهایی با نمرات آزمون فردی در کلاس B معنادار بود (p = ۰/۰۲) اما در کلاس A چنین ارتباطی وجود نداشت (p = ۰/۰۶). همچنین در درسی دیگر (فیزیولوژی حواس ویژه) که پس از این دوره با همان مدرس و با روش سخنرانی بدون آزمون فردی ارائه شد، کلاس B همچنان عملکرد بهتری داشت (p = ۰/۰۰۳).

نتیجه گیری: الزام دانشجویان به مطالعه پیش از کلاس از طریق آزمون فردی، حتی در بستر سخنرانی، می‌تواند اثربخشی مشابه TBL داشته باشد. بنابراین، در شرایطی که اجرای کامل TBL امکان‌پذیر نیست، استفاده از سخنرانی همراه با ارزیابی پیش‌کلاسی می‌تواند رویکردی کارآمد برای بهبود یادگیری باشد.

واژه‌های کلیدی: *آموزش پزشکی؛ روش‌های آموزش؛ یادگیری فعال؛ ارزیابی آموزشی*

استناد: اسماعیل ریاحی. تاثیر الزام به آمادگی پیش‌کلاسی بر اثربخشی روش‌های تدریس: مقایسه آموزش مبتنی بر تیم (TBL) و سخنرانی. مجله آموزش پزشکی ۱۴۰۴؛ ۱۴: e۱۷.

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

* مسئول مقاله: اسماعیل ریاحی آدرس: ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده پزشکی، گروه فیزیولوژی
تلفن: ۰۲۱۶۴۰۵۳۴۸۵ رایانامه: riahi@tums.ac.ir

سابقه و هدف

در سال‌های اخیر، آموزش پزشکی با تغییرات اساسی در روش‌های تدریس مواجه شده است، به گونه‌ای که روش‌های سنتی مانند سخنرانی جای خود را به رویکردهای یادگیری فعال داده‌اند [۱]. یکی از این روش‌ها، یادگیری مبتنی بر تیم[1](TBL) است که بر مبنای آمادگی فردی، کار گروهی و بازخورد فوری بنا شده است. در این روش، دانشجویان پیش از حضور در کلاس، مطالب از پیش آماده شده توسط استاد را به صورت فردی مطالعه کرده و در شروع جلسه، از طریق آزمون‌های آمادگی فردی[2]و سپس آزمون‌های آمادگی گروهی[3] مورد ارزیابی قرار می‌گیرند [۲].

مطالعات مختلف نشان داده‌اند که استفاده از TBL می‌تواند موجب افزایش مشارکت دانشجویان، یادگیری عمیق‌تر، بهبود نمرات، تقویت تفکر انتقادی، بهبود مهارت تصمیم‌گیری بالینی و افزایش رضایت‌مندی فراگیران شود [۴،۳]. با این حال، اجرای کامل و استاندارد TBL نیازمند زمان، منابع انسانی و آمادگی فنی در سطح کلاس و مدرس است [۵]. در برخی شرایط، پیاده‌سازی کامل این روش ممکن نیست، به‌ویژه در محیط‌هایی با محدودیت نیروی انسانی یا ضعف در زیرساخت‌های آموزش فعال. از این رو، بررسی روش‌های جایگزین که بتوانند بخشی از اثربخشی TBL را حفظ کنند ضرورت دارد. یک مطالعه مرور نظام‌مند متون پزشکی نشان می‌دهد که بیش از نود درصد مطالعات اجرا شده، TBL را به صورت تعدیل شده به کار برده‌اند، یعنی یک یا چند مرحله اصلی را حذف و یا تغییر داده‌اند [۶]. برای مثال، برخی تحقیقات فقط شامل آزمون‌های آمادگی فردی و گروهی بوده‌اند و مراحل مربوط به تمرین کاربردی را حذف کرده‌اند و بدین ترتیب نه تنها باعث بهبود یادگیری و افزایش نمرات پایانی دانشجویان شدند بلکه توانستند با کاهش زمان و منابع لازم برای اجرای TBL در هر کلاس، آن را به عنوان روش اصلی آموزش در کوریکولوم دوره علوم پایه دانشجویان پزشکی در دانشگاه خود بگنجانند [۷].

از سوی دیگر، با توجه به رشد آموزش پزشکی بین‌المللی در ایران برای دانشجویان خارجی، بررسی اثربخشی TBL اصلاح شده در محیط تدریس انگلیسی برای دانشجویان غیرانگلیسی زبان اهمیت خاصی دارد. یکی از اجزای کلیدی TBL، اجبار دانشجویان به مطالعه پیش از جلسه است. برخی شواهد نشان می‌دهند که همین اجبار و ارزیابی پیش‌کلاسی می‌تواند تاثیر قابل توجهی در یادگیری داشته باشد، حتی اگر ادامه جلسه به شکل سخنرانی باشد. به بیان دیگر، ارزیابی دانشجویان با استفاده از آزمون فردی در شروع کلاس ممکن است باعث بهبود یادگیری آنها در جلسات سخنرانی شود [۸]. در همین راستا، نشان داده شد که دانشجویانی که پیش از کلاس به یک سوال ساده پاسخ داده بودند، در آزمون پس از کلاس حدود ۷ درصد عملکرد بهتری داشتند [۹]. همچنین شرکت‌کنندگانی که از آنها پیش‌آزمون گرفته شده بود در آزمون نهایی حدود ۹ درصد بهتر عمل کردند، حتی برای مطالبی که مستقیما مورد سوال قرار نگرفته بودند [۱۰]. بنابراین، در این مطالعه تلاش شد تا اثربخشی نسبی TBL تعدیل‌شده (با محوریت آمادگی پیش‌کلاسی و فعالیت تیمی) با سخنرانی تقویت‌شده با آزمون آمادگی فردی مقایسه شود و این پرسش بررسی شود که آیا سخنرانی ساختارمند با پیش‌نیاز مطالعاتی می‌تواند جایگزین مناسبی برای TBL در شرایط خاص باشد یا خیر. در صورت مثبت بودن پاسخ، می‌توان با تلفیقی از روش تدریس سخنرانی و عناصری از روش‌های آموزش فعال، یادگیری را در فراگیران در محیط‌های آموزشی که دارای زیرساخت‌ها و نیروی انسانی کافی برای اجرای TBL نمی‌باشند ارتقا داد و از مزایای روش‌های نوین آموزش بهره برد.

---

1 Team-Based Learning

2 Individual Readiness Assurance Test (iRAT)

3 Team Readiness Assurance Test (tRAT)

مواد و روش ها

طراحی مطالعه:

این پژوهش از نوع گذشته‌نگر و مبتنی بر تحلیل ثانویه داده‌های آموزشی موجود، با هدف بررسی و مقایسه اثربخشی دو روش آموزشی متفاوت در یادگیری دانشجویان پزشکی ترم چهارم در سال ۲۰۲۴ انجام شد. فرایند آموزش و ارزشیابی دانشجویان مطابق برنامه آموزشی رسمی و در شرایط طبیعی کلاس‌های درس و بدون طراحی مداخله پژوهشی انجام شد و نمرات آنان در سیستم آموزشی دانشگاه ثبت گردیده است. پس از پایان دوره، داده‌های مربوط به نمرات به صورت ناشناس استخراج و تحلیل شد. بنابراین هیچ‌گونه مداخله‌ای در روند آموزش یا ارزیابی دانشجویان صورت نگرفته است. کلیه اصول اخلاقی مربوط به محرمانگی داده‌ها و ناشناس‌سازی شرکت‌کنندگان رعایت گردید. با توجه به ماهیت مطالعه، اخذ رضایت‌نامه کتبی از دانشجویان و ثبت کد اخلاق ضروری نبوده است. جامعه آماری شامل دو کلاس موازی (A و B) از دانشجویان پزشکی دانشگاه سبطین کربلا در عراق بود که شاخه‌ای از دانشگاه علوم پزشکی تهران می‌باشد. آموزش به زبان انگلیسی انجام شد در حالی که زبان مادری استاد فارسی و زبان مادری دانشجویان عربی بود. از نظر سطح زبان انگلیسی، استاد دارای گواهینامه IELTS با نمره ۷/۵ و دانشجویان از ابتدای پذیرش تحت آموزش مداوم زبان انگلیسی توسط گروه زبان دانشگاه بودند. دانشجویان هر دو کلاس، درس فیزیولوژی دستگاه عصبی (بخشی از بلوک ادغام یافته عصبی) را به صورت موازی و همگام در دو بخش با محتوای یکسان آموزش دیدند. بخش اول آموزش شامل پنج جلسه و بخش دوم شامل شش جلسه بود که در مجموع یازده جلسه آموزشی را تشکیل می‌داد. مطالب آموزشی در هر دو بخش در قالب فایل‌های PDF شامل اسلایدهای آموزشی و شرح آنها توسط استاد تهیه شده و پیش از شروع هر بخش از طریق سامانه مدیریت یادگیری دانشگاه[4]در دسترس دانشجویان قرار گرفت تا امکان مطالعه و آمادگی پیش از حضور در کلاس فراهم شود.

در بخش اول، هر دو کلاس به شیوه TBL تعدیل‌یافته شامل آزمون فردی، آزمون گروهی، بازخورد و مرور نکات کلیدی توسط استاد آموزش دیدند. بدین ترتیب که هر جلسه با یک آزمون آمادگی فردی آغاز می‌شد که به صورت چهارگزینه‌ای طراحی و در پلتفرم گوگل فرم[5]بارگزاری شده بود و دانشجویان در کلاس به صورت آنلاین و به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه به سوالات پاسخ می‌دادند. پس از اتمام این مرحله، دانشجویان در گروه‌های کوچک (۷ تا ۹ نفر) که از پیش تعیین شده بود تقسیم می‌شدند و به مدت یک ساعت به همان سوالات به صورت گروهی و آنلاین پاسخ می‌دادند. این آزمون گروهی فرصت تعامل، بحث و تبادل نظر میان اعضای گروه را فراهم می‌کرد. در این مرحله دانشجویان اجازه داشتند با زبان عربی با یکدیگر گفتگو کنند و در صورت نیاز می‌توانستند از اینترنت استفاده نمایند یا از استاد راهنمایی بگیرند. بلافاصله پس از اتمام آزمون گروهی، نمرات هر دو آزمون برای دانشجویان ارسال می‌شد تا بازخورد دریافت کنند. در ادامه، در ۲۰ تا ۳۰ دقیقه پایانی هر جلسه، استاد به ارائه توضیحات تکمیلی درباره نکات کلیدی درس، مفاهیم پیچیده، و موضوعاتی که در آزمون‌ها به اشتباه پاسخ داده شده بودند می‌پرداخت. در برخی از جلسات، بسته به زمان باقی مانده استاد با ارائه یک سناریوی بالینی و فراهم آوردن فضای بحث در میان دانشجویان تلاش می‌کرد تا علاوه بر عمق بخشیدن به یادگیری، حس کاربردی بودن محتوای فرا گرفته شده را در دانشجویان ایجاد نماید. این ساختار، در هر پنج جلسه بخش اول به یک شکل اجرا شد و موجب ایجاد یک چرخه آموزشی ترکیبی از مطالعه مستقل، آزمون فردی، کار گروهی و مرور توسط استاد شد.

در بخش دوم آموزش که چهار هفته پس از بخش اول انجام شد، روش تدریس در دو کلاس بنا بر انتخاب دانشجویان به صورت متفاوت دنبال شد. در کلاس A از روش سخنرانی به همراه آزمون آمادگی فردی استفاده شد. در این کلاس، آزمون فردی در ابتدای هر جلسه برگزار می‌شد سپس بدون انجام آزمون گروهی، سخنرانی ساختارمند درباره محتوای همان جلسه توسط استاد ارائه می‌شد. در

4 Learning management system (LMS)

5 Google Forms

کلاس B روش TBL تعدیل‌یافته مانند بخش اول ادامه یافت و همان ساختار آزمون فردی، آزمون گروهی و مرور کوتاه پایان جلسه حفظ شد.

ارزیابی یادگیری دانشجویان از طریق دو آزمون پایانی یکسان برای هر دو گروه انجام شد. آزمون اول شامل سوالاتی مرتبط با مطالب بخش اول (۵ جلسه) و آزمون دوم شامل سوالاتی مرتبط با مطالب بخش دوم (۶ جلسه) بود. این آزمون‌ها به صورت چهارگزینه‌ای طراحی و به فاصله حدود دو ماه پس از اتمام جلسات تدریس و با فاصله سه روز از یکدیگر برگزار شدند تا میزان یادگیری بلندمدت دانشجویان در هر دو روش آموزشی بررسی شود. نمره این آزمون‌ها به عنوان ابزار ارزیابی نهایی عملکرد آموزشی دانشجویان مورد استفاده قرار گرفت.

در فاصله بین پایان جلسات آموزش و برگزاری آزمون نهایی، دانشجویان هر دو کلاس درس فیزیولوژی حواس ویژه را طی چهار جلسه و با همان مدرس گذراندند. آموزش این دوره به روش سخنرانی بدون آزمون فردی با محتوای یکسان برای هر دو کلاس بوده است. آزمون پایانی این دوره پس از آزمون درس فیزیولوژی دستگاه عصبی و به روش چهارگزینه‌ای انجام شد.

تحلیل آماری داده‌ها:

داده‌های مربوط به عملکرد تحصیلی دانشجویان با استفاده از نرم‌افزار GraphPad Prism نسخه ۹ به روش مقایسه بین گروهی، مقایسه درون گروهی و همبستگی تحلیل شد. شاخص‌های عملکرد شامل نمرات آزمون آمادگی فردی و آزمون‌های پایانی هر بخش (بخش اول و بخش دوم) بود. جهت کاهش تاثیر غیبت‌ها در کلاس بر نمره ارزیابی دانشجویان، تنها داده‌های به دست آمده از دانشجویانی که در بخش اول آموزش دست کم ۳ جلسه و در بخش دوم آموزش دست کم ۴ جلسه در کلاس حضور داشتند در تحلیل آماری مورد استفاده قرار گرفتند. پیش از انجام تحلیل‌های اصلی، نرمال بودن توزیع متغیرها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک[6] بررسی شد. نتایج نشان داد که برخی از متغیرها دارای توزیع نرمال و برخی غیرنرمال بودند؛ از این‌رو تحلیل‌ها با استفاده از ترکیب آزمون‌های پارامتریک و ناپارامتریک صورت گرفت. برای بررسی تفاوت عملکرد آموزشی بین دو کلاس، نمرات آزمون فردی و آزمون‌های پایانی هر بخش بین کلاس‌ها مقایسه شد. بسته به نرمال بودن توزیع داده‌ها، از آزمون t مستقل[7] یا آزمون من-ویتنی[8] استفاده گردید. برای بررسی تغییر عملکرد درون هر کلاس بین آزمون‌های بخش اول و بخش دوم، از آزمون t زوج[9] یا در صورت عدم نرمال بودن، از آزمون ویلکاکسون[10] استفاده شد. برای بررسی ارتباط میان آمادگی دانشجویان و عملکرد نهایی آنها در آزمون، تحلیل‌های همبستگی بین نمره آزمون آمادگی فردی هر بخش و نمره آزمون پایانی همان بخش انجام شد. برای این تحلیل‌ها، از ضریب همبستگی پیرسون[11] در صورت نرمال بودن داده‌ها، و از ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن[12] در صورت نرمال نبودن استفاده شد. سطح همبستگی‌ها بر اساس مقادیر r به‌صورت ضعیف ($r < ۰/۳$)، متوسط ($r = ۰/۳ - ۰/۷$) و قوی ($r > ۰/۷$) طبقه‌بندی شد. سطح معناداری برای تمامی آزمون‌های آماری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد و مقادیر p کمتر از این مقدار به‌عنوان معنادار تلقی شدند.

یافته ها

مقایسه بین گروهی آزمون‌های آمادگی فردی

---

6 Shapiro–Wilk test

7 Unpaired t-test

8 Mann–Whitney U test

9 Paired t-test

10 Wilcoxon signed-rank test

11 Pearson's r test

12 Spearman's rho test

برای بررسی تفاوت سطح آمادگی اولیه دانشجویان دو کلاس، نمرات آزمون‌های آمادگی فردی بخش اول و دوم و نیز مجموع آنها با هم مقایسه شدند. آزمون من–ویتنی نشان داد که میانه نمرات آمادگی فردی بخش اول در کلاس B (۱۱/۴۰) به طور معناداری بالاتر از کلاس A (۹/۶۰) بود (p<۰/۰۰۰۱) که گویای برتری اولیه دانشجویان کلاس B نسبت به کلاس A در بخش اول آموزش است. میانگین نمرات آمادگی فردی بخش دوم در کلاس A برابر با ۱۰/۹۴ و در کلاس B برابر با ۱۱/۳۲ بود. آزمون t مستقل تفاوت آماری معنادار را نشان نداد (p = ۰/۴۸). نتایج آزمون F نیز نشان داد که واریانس نمرات بین دو گروه تفاوت معناداری ندارد (p = ۰/۶۱). بنابراین، در بخش دوم آموزش تفاوتی در سطح آمادگی اولیه بین دو کلاس مشاهده نشد. همچنین، میانگین نمره کل آمادگی فردی در کلاس A برابر با ۱۰/۰۱ و در کلاس B برابر با ۱۱/۳۴ بود. آزمون t مستقل نشان داد که این تفاوت از نظر آماری معنادار است (p = ۰/۰۰۵) هر چند که اندازه اثر (η^2 = ۰/۰۵) در محدوده کوچک قرار داشت. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که دانشجویان کلاس B که آموزش TBL مداوم داشتند (بجز در بخش دوم آموزش) در مجموع، سطح آمادگی فردی بالاتری نسبت به کلاس A داشتند (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه بین گروهی نمره آزمون‌های آمادگی فردی در بخش‌های مختلف آموزش.

متغیر	کلاس A	کلاس B	آزمون آماری	آماره و df	مقدار P	تفاوت یا CI
آزمون فردی بخش اول	۹/۶۰ (میانه)	۱۱/۴۰ (میانه)	من–ویتنی	U = ۱۷۲۸ Rank (۴۱۴۳,۷۳۳۳)	کمتر از ۰/۰۰۰۱ (****)	اختلاف میانه = ۱/۸ (هاجز–لمن: ۲/۲)
آزمون فردی بخش دوم	۱۰/۹۴ (میانگین)	۱۱/۳۲ (میانگین)	t مستقل	t = ۰/۷۰ df = ۱۳۴	۰/۴۸	اختلاف میانگین‌ها = ۰/۳۸ ± ۰/۵۴ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۶۹- تا ۱/۴۵)
آزمون فردی کل	۱۰/۰۱ (میانگین)	۱۱/۳۴ (میانگین)	t مستقل	t = ۲/۸۲ df = ۱۳۲	۰/۰۰۵۴ (**)	اختلاف میانگین = ۱/۳۳ ± ۰/۴۷ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۴۰ تا ۲/۲۶)

مقایسه بین‌گروهی آزمون‌های پایانی

در بخش اول که در آن محتوای آموزشی به صورت یکسان و با روش TBL در هر دو کلاس ارائه شد، مقایسه نمرات آزمون نهایی بین دو کلاس با آزمون t مستقل نشان داد که میانگین نمره در کلاس B (۱۰/۹۸) بالاتر از کلاس A (۹/۶۵) بود. این تفاوت از نظر آماری معنادار بود (p = ۰/۰۲) هر چند که اندازه اثر (η^2 = ۰/۰۳) در محدوده کوچک قرار داشت.

در بخش دوم که روش تدریس در دو کلاس متفاوت بود (روش سخنرانی در کلاس A و TBL در کلاس B)، نمرات آزمون پایانی با استفاده از آزمون من–ویتنی مقایسه شد. میانه نمره در هر دو کلاس A و B برابر با ۱۰/۷۱ بود که از نظر آماری تفاوت معناداری نداشتند (p = ۰/۱۲).

برای بررسی عملکرد دانشجویان در کل دوره، میانگین نمرات دو آزمون پایانی در هر کلاس محاسبه و با استفاده از آزمون من–ویتنی مقایسه شد. میانه نمره در کلاس A برابر با ۹/۶۶ و در کلاس B برابر با ۱۰/۸۴ بود که تفاوت آماری معنادار را نشان نمی‌دهد (p = ۰/۰۵۵). اختلاف میانه‌ها طبق تخمین هاجز–لمن برابر با ۱/۰۶ بود که نشان‌دهنده برتری عملکرد مرزی کلاس B نسبت به کلاس A است (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه بین گروهی نمره آزمون پایانی در بخش‌های مختلف آموزش.

متغیر	کلاس A	کلاس B	آزمون آماری	آماره و df	مقدار P	تفاوت یا CI
آزمون پایانی اول	۹/۶۵ (میانگین)	۱۰/۹۸ (میانگین)	t مستقل	t = ۲/۳۴ df = ۱۴۹	۰/۰۲ (*)	اختلاف میانگین = ۱/۳۲ ± ۰/۵۶ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۲۱ تا ۲/۴۴)
آزمون پایانی دوم	۱۰/۷۱ (میانه)	۱۰/۷۱ (میانه)	من-ویتنی	U = ۱۹۵۶ Rank (۴۰۳۶,۵۲۸۱)	۰/۱۲	اختلاف میانه = ۰ (هاجز-لمن: ۰/۷۲)
مجموع آزمون‌های پایانی	۹/۶۶ (میانه)	۱۰/۸۴ (میانه)	من-ویتنی	U = ۱۸۰۳ Rank (۳۷۵۶,۵۲۸۹)	۰/۰۵	اختلاف میانه = ۱/۱۸ (هاجز-لمن: ۱/۰۶)

تحلیل درون‌گروهی

به منظور بررسی تغییر سطح آمادگی فردی دانشجویان کلاس A در طول دوره، نمرات آمادگی فردی در دو بخش با استفاده از آزمون ویلیکاکسون زوجی مقایسه شد. نتایج نشان داد که نمرات آمادگی فردی در بخش دوم به طور معناداری بالاتر از بخش اول بودند ($p < ۰/۰۰۰۱$). تحلیل همبستگی بین آزمون آمادگی فردی اول و دوم نیز با استفاده از ضریب اسپیرمن انجام شد که نشان‌دهنده ارتباط مثبت و معنادار بین دو آزمون است ($r = ۰/۶۶$ ، $p < ۰/۰۰۰۱$). برای ارزیابی تغییر عملکرد دانشجویان کلاس A در طول دوره، نمرات آزمون پایانی اول و دوم با استفاده از آزمون ویلیکاکسون برای داده‌های زوجی تحلیل شدند. نتایج نشان داد که نمرات آزمون دوم به شکل معناداری بالاتر از آزمون اول بودند ($p = ۰/۰۱$) که به معنای آن است که عملکرد دانشجویان در بخش دوم (با آموزش سخنرانی) به طور قابل‌توجهی بهبود یافته است. همچنین ضریب همبستگی اسپیرمن بیانگر وجود یک ارتباط معنادار و متوسط بین دو آزمون بود ($r = ۰/۵۳$ ، $p < ۰/۰۰۰۱$) (جدول ۳).

به منظور بررسی تغییرات در آمادگی فردی دانشجویان کلاس B در طول دوره، نمرات آزمون فردی اول و دوم با استفاده از آزمون ویلیکاکسون زوجی تحلیل شدند که تفاوت آماری بین این نمرات مشاهده نشد ($p = ۰/۶۳$). با این حال، ضریب همبستگی اسپیرمن نشان داد که عملکرد دانشجویان در دو آزمون فردی ارتباط معنادار و متوسطی با هم داشته‌اند ($r = ۰/۳۸$ ، $p = ۰/۰۰۰۴$). برای بررسی تغییر عملکرد تحصیلی در طول دوره، نمرات دو آزمون پایانی با استفاده از آزمون زوجی ویلیکاکسون مقایسه گردید. نتایج نشان داد که بین نمرات این دو آزمون تفاوت معناداری وجود نداشت ($p = ۰/۸۰$) که نشان می‌دهد که روش TBL توانسته عملکرد تحصیلی دانشجویان را در یک سطح نسبتا ثابت حفظ کند. از سوی دیگر، ضریب همبستگی اسپیرمن بیانگر وجود یک ارتباط معنادار متوسط بین این دو آزمون بود ($r = ۰/۶۵$ ، $p < ۰/۰۰۰۱$). به عبارت دیگر، دانشجویانی که در آزمون اول عملکرد خوبی داشتند، در آزمون دوم نیز موفق ظاهر شدند (جدول ۳).

جدول ۳ – مقایسه درون گروهی نمره آزمون آمادگی فردی (iRAT) و نمره آزمون پایانی (Exam) در بخش‌های مختلف آموزش.

کلاس	مقایسه	اختلاف میانه‌ها	آزمون ویلکاکسون (مقدار W)	مقدار P	همبستگی جفت‌ها	مقدار P
A	آزمون‌های فردی اول و دوم	۱/۷۷	۱۳۱۸	کمتر از ۰/۰۰۰۱ (****)	۰/۶۶	کمتر از ۰/۰۰۰۱ (****)
A	آزمون‌های پایانی اول و دوم	۰/۹۳	۷۱۳	۰/۰۱ (*)	۰/۵۳	کمتر از ۰/۰۰۰۱ (****)
B	آزمون‌های فردی اول و دوم	−۰/۳۶	−۱۶۹	۰/۶۳	۰/۳۸	۰/۰۰۰۴ (***)
B	آزمون‌های پایانی اول و دوم	−۰/۰۸	۸۸	۰/۸۰	۰/۶۵	کمتر از ۰/۰۰۰۱ (****)

تحلیل همبستگی

برای بررسی رابطه بین آمادگی فردی دانشجویان پیش از کلاس و عملکرد آنها در آزمون پایانی، همبستگی بین نمره آزمون فردی و نمره آزمون نهایی هر بخش به صورت جداگانه در هر کلاس محاسبه شد (جدول ۴). ضریب همبستگی پیرسون بین آزمون فردی و آزمون پایانی بخش اول در کلاس A برابر با ۰/۱۰ به دست آمد که از نظر آماری معنادار نبود (p = ۰/۳۸)، و در کلاس B برابر با ۰/۲۵ به دست آمد که از نظر آماری معنادار (p = ۰/۰۲) و بیانگر وجود یک همبستگی مثبت اما ضعیف بود. ضریب همبستگی اسپیرمن بین آزمون فردی و آزمون پایانی بخش دوم در کلاس A برابر با ۰/۲۱ به دست آمد که از نظر آماری معنادار نبود (p = ۰/۰۹). این ضریب در کلاس B نیز برابر با ۰/۲۰ به دست آمد که از نظر آماری معنادار نبود (p = ۰/۰۷). ضریب همبستگی اسپیرمن بین نمره آزمون فردی کل و آزمون پایانی کل در کلاس A برابر با ۰/۲۴ به دست آمد که از نظر آماری معنادار نبود (p = ۰/۰۶). این ضریب در کلاس B برابر با ۰/۲۶ به دست آمد که از نظر آماری معنادار بود (p = ۰/۰۲) و نشان می‌دهد که یک ارتباط مثبت بین مطالعه فردی پیش‌کلاسی و موفقیت در آزمون‌ها در کلاس B وجود داشت (جدول ۴).

جدول ۴- همبستگی بین نمره آزمون آمادگی فردی (iRAT) و نمره آزمون پایانی (Exam) در بخش‌های مختلف آموزش در کلاس A و B.

مقایسه	کلاس	نوع همبستگی	r	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	مقدار P
آزمون فردی و آزمون پایانی اول	A	پیرسون	۰/۱۰	−۰/۱۳ تا ۰/۳۳	۰/۳۸
	B	پیرسون	۰/۲۵	۰/۰۳ تا ۰/۴۴	۰/۰۲ (*)
آزمون فردی و آزمون پایانی دوم	A	اسپیرمن	۰/۲۱	−۰/۰۴ تا ۰/۴۴	۰/۰۹
	B	اسپیرمن	۰/۲۰	−۰/۰۳ تا ۰/۴۲	۰/۰۸
مجموع آزمون‌های فردی و مجموع آزمون‌های پایانی	A	اسپیرمن	۰/۲۴	−۰/۰۲ تا ۰/۴۶	۰/۰۶
	B	اسپیرمن	۰/۲۶	۰/۰۲ تا ۰/۴۷	۰/۰۲ (*)

نتایج آزمون درس «حواس ویژه» – مقایسه بین کلاس‌ها

جهت ارزیابی تفاوت‌های اولیه آموزشی بین دو کلاس، پس از پایان دوره مورد مطالعه، هر دو کلاس در دوره بعدی درس «حواس ویژه» را با همان مدرس و با استفاده از روش سخنرانی سنتی و بدون اجرای آزمون فردی یا فعالیت گروهی گذراندند. میانه نمره کلاس A در آزمون پایانی این درس ۸/۵۰ و میانه نمره کلاس B ۱۱/۰۰ بود. آزمون من–ویتنی یک تفاوت آماری معنادار بین این نمرات را نشان داد (p = ۰/۰۰۳). اختلاف میانه‌ها طبق تخمین هاجز–لمن برابر با ۲/. که نشان‌دهنده برتری عملکرد کلی کلاس B نسبت به کلاس A است. بنابراین، وجود تفاوت در سطح پایه بین کلاس‌ها (مانند انگیزه، پیش‌زمینه علمی، یا توانمندی زبانی) باید در تحلیل نهایی مد نظر قرار گیرد.

بحث و نتیجه گیری

هدف از این مطالعه، مقایسه اثربخشی روش آموزش تیم‌محور با روش سخنرانی ساختارمند در آموزش مباحث علوم پایه برای دانشجویان پزشکی بود. در بخش اول مطالعه که هر دو کلاس از روش TBL استفاده کردند، نمرات آزمون فردی و آزمون پایانی در کلاس B بالاتر از کلاس A بود. این موضوع می‌تواند نشانگر آن باشد که دانشجویان کلاس B از لحاظ آمادگی اولیه، مهارت‌های یادگیری یا انگیزش قوی‌تر از کلاس A بوده‌اند. در بخش دوم، روش تدریس در کلاس A از TBL به سخنرانی همراه با آزمون آمادگی فردی پیش از جلسه تغییر یافت در حالی که کلاس B همچنان با روش TBL ادامه یافت. نمرات آزمون آمادگی فردی و آزمون پایانی این بخش تفاوت معناداری بین دو کلاس نشان نداد. تحلیل درون گروهی نشان داد که دانشجویان کلاس A در این مرحله از آموزش ارتقای چشمگیری هم در آزمون فردی و هم در آزمون پایانی داشتند به طوری که عملکرد آنها به سطح کلاس B رسید. این افزایش نمره در کلاس A باعث شد که عملکرد کلی کلاس B، که در هر دو مرحله آموزش در سطح نسبتا ثابتی باقی ماندند، در مجموع تفاوت معناداری با کلاس A نداشته باشد.

یکی از نکات مهم در تفسیر این یافته‌ها، نقش مطالعه پیش‌کلاسی و آزمون فردی در افزایش آمادگی دانشجویان است. در کلاس A، علیرغم تغییر روش از TBL به سخنرانی، حضور یک آزمون فردی منظم پیش از شروع هر جلسه موجب شد تا دانشجویان ناگزیر به مطالعه مطالب شوند. این روش یادگیری، احتمالا موجب ارتقای سطح آمادگی شناختی و افزایش بازدهی یادگیری حتی در روش سخنرانی شده است. از سوی دیگر، در درس «حواس ویژه» که فاقد آزمون فردی و مبتنی بر روش سنتی سخنرانی بود، عملکرد کلاس A بار دیگر کاهش یافت. یک پژوهش کیفی درباره تاثیر آمادگی پیش‌کلاسی بر فراگیران نشان داد که آمادگی پیش کلاسی باعث مشارکت فعال‌تر در کلاس، اعتماد به نفس بالاتر و استرس کمتر برای شرکت در بحث‌های درون کلاسی، دنبال کردن موثرتر سخنرانی و درک بهتر توضیحات استاد، اصلاح آموخته‌های اشتباه، یادگیری عمیق‌تر مفاهیم و تمرکز بر مباحث دارای بیشترین اهمیت می‌شود. دانشجویان شرکت کننده در این مطالعه بر این باور بودند که آمادگی پیش‌کلاسی باعث می‌شود آنها تصویر ذهنی بهتری از خود داشته باشند و خود را به عنوان یک «دانشجوی خوب» توصیف نمایند [۱۱].

مطالعات قبلی نشان داده‌اند که ارتباط مثبتی بین نمره آزمون آمادگی فردی و نمره آزمون پایانی وجود دارد [۱۲]. در مطالعه ما نیز در کلاس B (که اجرای پیوسته TBL داشت)، نمرات آزمون‌های پایانی همبستگی معنادار اما ضعیفی با نمرات آزمون فردی داشتند، یافته‌ای که در کلاس A مشاهده نشد. این الگو تقویت کننده این فرض است که کلاس B از توانایی علمی بالاتری برخوردار بوده و بهره‌گیری موثرتری از آزمون‌های پیش‌کلاسی داشته‌اند، حتی در مواردی که این ارتباط آماری به سطح معناداری نرسیده است. این مساله همچنین نشان می‌دهد که عوامل دیگری غیر از تاثیر انگیزشی یا تقویت توانایی شناختی توسط آزمون فردی ممکن است باعث بهبود عملکرد دانشجویان گروه A شده باشد. در واقع، در مرحله دوم آموزش، که تنها تفاوت نسبت به قبل استفاده از روش سخنرانی به جای TBL بود ولی همچنان آزمون آمادگی فردی حفظ شده بود، عملکرد کلاس A به طور معناداری افزایش یافت. این در حالی بود که هیچ ارتباط یا همبستگی معناداری بین نمرات آمادگی فردی و عملکرد نهایی در این کلاس دیده نشد. این امر نشان می‌دهد

که صرفا انجام آزمون آمادگی فردی (و نه نمره آن) به عنوان ابزاری برای الزام به مطالعه پیش‌کلاسی، فارغ از دقت عملکرد دانشجو در آن آزمون، تاثیر مثبتی بر نتایج آموزشی داشته است. در مقابل، در درس «حواس ویژه» که با روش سخنرانی و بدون آزمون آمادگی فردی اجرا شد، دانشجویان کلاس A دوباره عملکرد ضعیف‌تری نسبت به کلاس B نشان دادند. این مشاهده، فرضیه‌ای را تقویت می‌کند که موثر بودن روش سخنرانی در گروه‌های ضعیف‌تر، منوط به وجود سازوکارهای الزام به آمادگی قبلی است. در غیاب چنین سازوکاری، حتی روش تدریسی که در مرحله قبل موثر واقع شده بود، قادر به حفظ آن اثربخشی نبود. در این راستا، یک مطالعه نشان داد که روش‌های یادگیری فعال مانند کلاس وارونه برای دانشجویان با معدل پایین موثرتر است [۱۳] و چه بسا برخی از عناصر چنین روش‌هایی (مانند آمادگی پیش‌کلاسی) تاثیر بیشتری از عناصر دیگر آن داشته باشند. برای مثال، یک مطالعه نشان داد که مدت زمانی که دانشجویان در بحث‌های درون‌کلاسی شرکت می‌کردند ارتباطی با نمره آزمون گروهی یا نمره آزمون نهایی نداشت [۱۲].

مطالعات قبلی نشان دادند که شرکت در تعداد فزاینده جلسات TBL تعدیل شده (شامل مطالعه پیش‌کلاسی و سپس آزمون‌های فردی وگروهی و بازخورد سریع درون کلاس) باعث افزایش نمره آزمون آمادگی فردی و کاهش شکاف بین بالاترین و پایین‌ترین نمره در بین دانشجویان کلاس می‌گردد [۷]. با این حال، در کلاس B که به طور نسبی از سطح علمی بالاتری برخوردار بود (طبق نتایج آزمون فردی، آزمون نهایی و همچنین عملکرد در درس حواس ویژه)، اجرای مکرر روش TBL تغییر معناداری در نتایج ایجاد نکرد. این احتمالا به دلیل پایداری سطح عملکرد بالای این گروه بود. همچنین، در این کلاس، همبستگی معناداری بین نمرات آمادگی فردی و نمرات نهایی مشاهده شد که حاکی از اثربخشی بهتر این روش در گروه‌های قوی‌تر است.

روی هم رفته نتایج این مطالعه نشان داد که کیفیت اجرای روش‌های آموزشی و نیز آمادگی پیش‌کلاسی نقش مهمی در ارتقای عملکرد آموزشی ایفا می‌کند. نتایج مطالعه ما هم راستا با برخی از یافته‌های پیشین است. چن و همکاران در سال ۲۰۲۳ گزارش کردند که در روش کلاس وارونه، که یکی دیگر از روش‌های تدریس تعاملی همانند TBL می‌باشد، آمادگی پیش‌کلاسی توانست به طور مثبت و در حد متوسط نمره تکالیف دانشجویان را پیش‌بینی نماید در حالی که همکاری درون‌کلاسی یک همبستگی منفی با نمره آزمون پایانی داشته است [۱۴]. باست و همکاران تاثیر مطالعه پیش‌کلاسی بوسیله ویدئوی آنلاین یا کتاب را پیش از آموزش به روش کلاس وارونه مقایسه نمودند و گزارش کردند که بر خلاف تصور اولیه که دانشجویان ویدئو را ترجیح خواهند داد، بیشتر آنها تمایل داشتند از هر دو ابزار استفاده نمایند و هر دو باعث بهبود عملکرد آنها در آزمون پایانی شدند [۱۵]. یک مطالعه دیگر نشان داد که مشاهده ویدئوی سخنرانی به صورت فردی قبل از کلاس وارونه به اندازه مشاهده گروهی آن در داخل کلاس در نمره پس‌آزمون موثر بوده است. با این حال، مشاهده گروهی منجر به کسب نمرات بهتر نسبت به دانشجویانی شد که ویدئو را پیش از کلاس مشاهده نکردند که این نشان می‌دهد آمادگی پیش کلاسی در برگزاری موفق کلاس وارونه نقشی اساسی دارد [۱۶]. در همین راستا یافته‌های پژوهش ما نیز نشان داد که با وجود آنکه کلاس A از ابتدا عملکرد پایین‌تری در بیشتر شاخص‌ها از کلاس B داشت، اما در صورتی که آنها ملزم به مطالعه قبلی از طریق آزمون فردی می‌شدند، فارغ از آنکه چه نمره‌ای در آن به دست می‌آوردند، بهبود معنادار در عملکرد آموزشی آنها ایجاد می‌شد. این یافته می‌تواند برای مراکز آموزشی با محدودیت منابع، وقت یا کادر آموزشی، ارزش عملی داشته باشد. زیرا فراهم کردن مقدمات اجرایی TBL ممکن است در برخی زمینه‌ها دشوار یا غیراقتصادی باشد. در چنین شرایطی، تلفیق ساختار آزمون فردی با روش سخنرانی هدفمند، می‌تواند راهکاری مناسب برای ارتقای اثربخشی آموزشی باشد.

این مطالعه دارای محدودیت‌هایی نیز بوده است که باید در تفسیر نهایی یافته‌ها در نظر گرفته شوند که عبارتند از: بررسی نگرش دانشجویان نسبت به روش‌های تدریس انجام نشد؛ ساختار اجرای TBL مطابق با مدل استاندارد بین‌المللی نبود؛ تفاوت‌های فردی و پیش‌زمینه علمی دانشجویان بین دو کلاس به طور کامل کنترل نشده بود؛ و نمرات صرفا بر اساس آزمون کتبی سنجیده شد و شاخص‌های بلندمدت یادگیری یا مهارت‌محور بررسی نگردیدند. یکی دیگر از محدودیت‌های این مطالعه سطح پایین نمرات در هر دو کلاس بود که ممکن است ناشی از دشواری آزمون‌ها، ضعف پیش‌زمینه علمی یا عوامل بیرونی (مانند استرس، مشکلات زبان و ...)

باشد. اگرچه این مساله بر مقایسه درون مطالعه‌ای تاثیری نداشته و تحلیل آماری تفاوت‌های معناداری را نشان داد، اما ممکن است بر تعمیم‌پذیری نتایج به سایر محیط‌های آموزشی با شرایط متفاوت تاثیر بگذارد.

یکی از ملاحظات قابل توجه در تحلیل نتایج این مطالعه، زبان آموزش بود. تدریس مطالب به زبان انگلیسی انجام شد، در حالی که زبان مادری مدرس فارسی و زبان مادری دانشجویان عربی بود. این شرایط یک بستر یادگیری در زبان دوم برای هر دو طرف فراهم کرد که می‌تواند در کیفیت انتقال مفاهیم، مشارکت دانشجویان و درک دقیق مطالب تاثیرگذار باشد. با این حال، باید توجه داشت که دانشجویان در هنگام فعالیت‌های گروهی مجاز بودند از زبان عربی برای بحث استفاده کنند. این امکان می‌توانست تا حدی موانع زبانی را کاهش دهد و کیفیت یادگیری تعاملی را در مقایسه با بخش سخنرانی که تماما به زبان انگلیسی ارائه می‌شد بهبود ببخشد. با این وجود، چالش‌های زبانی به ویژه در درک سوالات آزمون‌ها و دنبال کردن ارائه‌های شفاهی ممکن است عاملی در کاهش کلی نمرات دانشجویان باشد. این نکته همچنین اهمیت طراحی آموزشی متناسب با ویژگی‌های زبانی دانشجویان، بویژه در دوره‌های علوم پایه پزشکی که نیازمند دقت مفهومی بالا هستند، را برجسته می‌سازد.

نتایج این مطالعه نشان داد که روش آموزش تیم‌محور به طور کلی موجب بهبود عملکرد تحصیلی دانشجویان در دروس علوم پایه شد، اما در شرایطی که امکان اجرای کامل TBL وجود ندارد، الزام به مطالعه پیش‌کلاسی از طریق آزمون آمادگی فردی همراه با یک سخنرانی هدفمند نیز می‌تواند اثربخشی قابل قبولی داشته باشد. یافته‌ها نشان داد که با وجود برتری کلی کلاس B از نظر عملکرد تحصیلی، هنگامی که دانشجویان کلاس A پیش از حضور در کلاس ملزم به مطالعه منابع مشخص و شرکت در آزمون فردی بودند، عملکرد آنان در روش سخنرانی تفاوت معناداری با کلاس دارای TBL نداشت. از این رو، می‌توان نتیجه گرفت که عامل کلیدی در اثربخشی روش‌های آموزشی، نه صرفا نوع ارائه مطالب (مانند TBL یا سخنرانی)، بلکه سطح درگیری ذهنی، آمادگی اولیه و مشارکت فعال دانشجو در فرآیند یادگیری است. آزمون‌های پیش‌کلاسی می‌توانند این درگیری را تقویت کنند، حتی اگر شکل ارائه در کلاس از نوع سنتی باشد.

بنابراین این مطالعه پیشنهاد می‌کند که در طراحی دوره‌های آموزشی دروس علوم پایه، حتی در صورت عدم اجرای کامل TBL از ابزارهایی نظیر آزمون فردی پیش‌کلاسی بهره گرفته شود تا دانشجویان برای حضور فعال در کلاس آماده باشند. اجرای سخنرانی‌های ساختار یافته، با تمرکز بر نکات کلیدی و مبتنی بر ضعف‌های شناسایی شده در آزمون آمادگی فردی می‌تواند در ترکیب با مطالعه پیش‌کلاسی، عملکرد آموزشی را ارتقا دهد. همچنین، طراحی مدل‌های آموزشی با قابلیت انعطاف و اجرای مرحله‌ای TBL، متناسب با منابع و زمان در دسترس، می‌تواند راهی میانی میان ساختار سنتی و روش‌های نوین باشد.

تشکر و قدردانی

مراتب تقدیر و تشکر از مسئولین آموزشی دانشگاه سبطین به خاطر حمایت و اهتمام به آموزش مبتنی بر تیم توسط استادان به عمل می‌آید.

References

1. Harden RM, Laidlaw JM. Essential skills for a medical teacher: an introduction to teaching and learning in medicine, 3rd ed, Elsevier 2020. ISBN: 9780702078545.
2. Michaelsen LK, Parmelee DX, Levine RE, McMahon KK. Team-based learning for health professions education: a guide to using small groups for improving learning, 1st ed, Routledge 2007. ISBN 9781579222482.
3. Haidet P, Kubitz K, McCormack WT. Analysis of the Team-Based Learning Literature: TBL Comes of Age. J Excell Coll Teach. 2014; 25(3-4):303-333.
4. Sisk RJ. Team-based learning: systematic research review. Journal of Nursing Education 2011; 50(12): 665–669.
5. Burgess A, van Diggele C, Roberts C, Mellis C. Team-based learning: Design, facilitation and participation. BMC Medical Education 2020; 20(Suppl 2): 461.
6. Sterpu I, Herling L, Nordquist J, Rotgans J, Acharya G. Team-based learning (TBL) in clinical disciplines for undergraduate medical students—a scoping review. BMC Medical Education 2024; 24(1):18.
7. Jansen M, Kim Cavdar I. Adapting Team-Based Learning for Medical Education: A Case Study with Scalable and Resource-Efficient Implementation. Medical Science Educator 2024; 35(2): 883-892.
8. Currey J, Eustace P, Oldland E, Glanville D, Story I. Developing professional attributes in critical care nurses using Team-Based Learning. Nurse Educ Pract. 2015; 15(3): 232-8.
9. Pan SC, Carpenter SK. Prequestioning and Pretesting Effects: a Review of Empirical Research, Theoretical Perspectives, and Implications for Educational Practice. Educational Psychology Review 2023; 35: article 97.
10. Soderstrom NC & Bjork EL. Pretesting enhances learning in the classroom. Educational Psychology Review 2023; 35(3), Article 88.
11. Hai M. and Geraets J. An Assessment of Students' Enthusiasm for Pre-Class Preparation. Open Journal of Social Sciences 2023; 11: 112-134.
12. Tuin AM, Schechter T, Eno CAH. The Relationship Between Engagement Time in Case-based Learning and Performance on Preclinical Medical Education Exams. Medical Science Educator 2024; 34: 1289–1293.
13. Gross D, Pietri ES, Anderson G, Moyano-Camihort K, Graham MJ. Increased Preclass Preparation Underlies Student Outcome Improvement in the Flipped Classroom. CBE—Life Sciences Education 2017; 14(4): ar36 1-8.
14. Chen T, Luo H, Wang P, Yin X, Yang J. The role of pre-class and in-class behaviors in predicting learning performance and experience in flipped classrooms. Heliyon 2023; 9(4): e15234.
15. Bassett K, Olbricht GR, Shannon KB. Student Preclass Preparation by Both Reading the Textbook and Watching Videos Online Improves Exam Performance in a Partially Flipped Course. CBE—Life Sciences Education 2020; 19: ar32.

16. Wongwandee M, Paritakul P. Pre-class versus In-class Video Lectures for the Flipped Classroom in Medical Education: A Non-randomized Controlled Trial. Siriraj Medical Journal 2020; 72(6): 476–482.