

## Evaluation of Dental Students' Perception of E-Learning and the Effectiveness of Interactive Learning tools; A Single-group Study of Clinical Biochemistry

**Pooneh Mokarram:** Faculty member, Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

**Zahra Karimian\*:** Faculty member, Department of E-Learning in Medical Sciences, Virtual School, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

**Nahid Zarifsanaiey:** Faculty member, Department of E-Learning in Medical Sciences, Virtual School, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

### Abstract

**Purpose:** Biochemistry is one of the basic and difficult courses that teachers have to spend a lot of time on. With the emergence of new technologies, blended learning is possible. The aim of the study was to investigate the attitude of dental students towards e-Learning and blended learning interactive tools.

**Method:** This quasi-experimental pre-test post-test study was performed on 60 dental students of Shiraz University of Medical Sciences who were selected by census method. A researcher-made questionnaire including 19 questions on attitudes toward e-Learning (Attitude about the nature, application, and consequences) and 9 questions measuring interactive tools on a six-point Likert scale with a cut-off line of 3.5 were used. The validity of two questionnaires was confirmed by 10 experts' views. The reliability of the attitude questionnaire was 0.957 and for interactive tools was 0.91 Cronbach's alpha. Data were analyzed with SPSS-22 software and paired t-tests, one-sample t-tests, independent t-tests, and ANOVA.

**Findings:** The total score of attitude after the intervention was significantly different compared to the pre-test ( $P=0.004$ ). In subcomponents; for concept of e-Learning ( $P<0.001$ ), and its application ( $P=0.004$ ) showed a significant improvement. The most desirable interactive tools of blended learning are podcasts ( $M=4.14\pm 1.36$ ), presentation of short lectures ( $M=4.14\pm 1.52$ ), questions-answers in the classroom ( $M=3.94\pm 1.51$ ), and multimedia ( $M=3.78\pm 1.55$ ) to be significantly more effective. There is no significant difference was observed in results by gender, grade, and computer access ( $P>0.05$ ).

**Conclusion:** It seems that blended learning using the strengths of face-to-face and online learning can be a better way of education. In addition, live teacher-student interactions provide more opportunities for good instruction.

**Keywords:** Biochemistry, E-learning, Blended learning, Dentistry, Interactio, Student, Attitude.

**\*Corresponding author :** Faculty member, Department of E-Learning in Medical Sciences, Virtual School, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

**Email:** Karimian@sums.ac.ir

## Evaluation of Dental Students' Perception of E-Learning and the Effectiveness of Interactive Learning tools; A Single-group Study of Clinical Biochemistry

**Introduction:** Biochemistry is one of the basic and difficult courses that teachers have to spend a lot of time. The biochemistry courses is extensive, teaching time is limited, and there are usually many students in a class. Therefore, lessons are often presented lecture-style. But the one-way and only teacher-centered interaction of the lecture method diminishes the active role of the learner in own learning. With the emergence of new technologies, e-Learning specially blended learning is possible. One of the most common approaches to blended learning is flipped classroom. In this way, lesson content is provided to students in various ways such as e-content, educational videos, text and audio files, and the classroom time is dedicated to actively doing homework, discussing and actively participating. But for blended learning approaches to be successful, students' attitude towards e-Learning is very important. Sometimes negative attitudes towards e-learning are caused by the fact that students do not have practice and experience in this field and have not observed it closely and practically. The aim of study was investigating the attitude of dental students towards e-Learning and blended learning interactive tools.

**Materials and methods:** This quasi-experimental pre-test post-test study was performed on 60 dental students of Shiraz University of Medical Sciences (SUMS) who were selected by census method. A researcher-made questionnaire with tow Sub-Questionnaire was used. First part included 19 questions on attitudes toward

e-Learning (Attitude about the nature, application and consequences) with cut-off line of 3.5. In the second part, to measure the effectiveness of blended learning tools, 9-question in three areas of e-content (3 items), Learning Management System (3 items) and face-to-face training (3 items) on a six-point Likert scale from very much (6) to Very few (1) were designed. The minimum expected score was 3.5. A score of more than 3.5 means the utility of the tool. The content validity of the questionnaires was confirmed by 10 experts' views. The reliability of attitude-questionnaire was 0.957 and for interactive tools was 0.91 Cronbach's alpha. The period of educational intervention and data collection was in February 2019 to July 2020. The content of the course was presented in a blended learning method with a flipped classroom approach. Interactive multimedia was provided to the students at the beginning of the course. The clinical biochemistry topics in the form of Case Based Learning was discussed in the forum of the learning management system. In face-to-face classes, only a summary of the material was presented and the class time was spent mostly on questions and answers. At the end of the semester, a virtual class was used to solve the problems. After studying multimedia by the students and passing the study time, the students were quizzed electronically. WhatsApp was used for rapid communication with the students and notification of the programs. Before the start of the pre-test, the attitude questionnaire was done, and after about 5 months, the post-test was done. Also, students' views about blended learning interactive tools were measured with a post-test. Data were analyzed with SPSS-22 software and paired t-tests, one-sample t-tests, independent t-tests and ANOVA.

**Results and discussion:** Finally, 49 of the 60 students who participated in the research completely answered the pre-test and post-test questions. Among the participants, 20(41%) were female and 29(59%) were male. The average age of the participants was about 20 years. 31(63%) dormitory students, 17(35%) lived with family and 1(2%) lived independently. 37(76%) students had access to a personal computer at home. The total score of attitude after the intervention was significantly different compared to the pre-test ( $P= 0.004$ ). In subcomponents; for concept of e-Learning ( $P<0.001$ ), and its application ( $P= 0.004$ ) showed a significant improvement. The most desirable interactive tools of

blended learning are the podcasts ( $M= 4.14+1.36$ ), presentation of short lectures ( $M= 4.14+1.52$ ), questions-answers in classroom ( $M= 3.94+1.51$ ) and multimedia ( $M= 3.78+1.55$ ) to be significantly more effective. There is no significant difference was observed in results by gender, grade and computer access ( $P>0.05$ ). Many researches have shown that e-learning experience can have a positive effect on improving students' attitudes. Also, most past researches show that the factor of teacher-student interaction and live communication in the classroom along with electronic interactive tools play a decisive role in better learning.

**Conclusion:** It seems that the blended learning methods based on the strengths of face-to-face and electronic methods can be an effective way to present courses. But along with electronic tools and methods, establishing direct and live interactions between teacher and students provides a more complete opportunity to provide education. In basic science courses, due to the difficult nature, voluminous, and dense content, there is always the possibility of not covering the content of the course in the limited time. On the other hand, only dealing with the content reduces the possibility of live interactions, question and answer, and reasoning, hence the hybrid approaches, especially the flipped class, by assuring students about receiving electronic content, and establishing the possibility of practice and repetition, as well as flexibility in adaptation with the time and place of the students, it provides more favorable conditions for teaching and learning processes.

**Keywords:** Biochemistry, E-learning, Blended learning, Dentistry, Interaction, Student, Attitude.

مجله‌ی توسعه‌ی آموزش جندی‌شاپور  
فصلنامه‌ی مرکز مطالعات و توسعه‌ی آموزش علوم پزشکی  
سال چهاردهم، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۲

## بررسی پنداشت دانشجویان دندانپزشکی به یادگیری الکترونیکی و اثربخشی ابزارهای تعاملی یادگیری ترکیبی؛ مطالعه‌ی ای تک گروهی در درس بیوشیمی بالینی

پونه مکرم: عضو هیات علمی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.  
زهرا کریمیان\*: عضو هیات علمی، گروه یادگیری الکترونیکی در علوم پزشکی، دانشکده مجازی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.  
ناهید ظریف صنایعی: عضو هیات علمی، گروه یادگیری الکترونیکی در علوم پزشکی، دانشکده مجازی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

### چکیده

**مقدمه:** بیوشیمی از دروس علوم پایه مشکل، با محتوای پر حجم است و غالباً مدرسین در ارائه دروس با کمبود زمان مواجه اند. با ظهور فناوری های نوین، امکان یادگیری ترکیبی وجود دارد. پژوهش حاضر با هدف بررسی نگرش دانشجویان دندانپزشکی به یادگیری الکترونیکی و ابزارهای تعاملی یادگیری ترکیبی انجام شده است.

**روش:** این مطالعه نیمه تجربی پیش‌آزمون- پس‌آزمون بر روی ۶۰ دانشجوی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز که به شیوه سرشماری انتخاب شدند انجام شد. پرسشنامه محقق ساخته شامل ۱۹ سوال نگرش به یادگیری الکترونیکی و ۹ سوال سنجش اثربخشی ابزارهای تعاملی در مقیاس لیکرت شش‌گزینه‌ای با خط برش ۳/۵ استفاده شد. روایی پرسشنامه‌ها با نظر ۱۰ متخصص تایید شد. پایایی ابزار نگرش‌سنجی، ۰/۹۵۷ و برای ابزارهای تعاملی با ۰/۹۱ آلفای کرونباخ تایید شد. داده‌ها با نرم افزار SPSS22 و آزمون‌های تی زوجی، تی تک نمونه‌ای، تی مستقل و ANOVA تحلیل شد.

**یافته‌ها:** نمره پس‌آزمون نگرش بعد از مداخله، در مقایسه با نمره پیش‌آزمون تفاوت معنادار داشت ( $P=0.004$ ). این تفاوت در زیرمؤلفه پنداشت به مفهوم ( $P<0.001$ )، و کاربرد آموزش مجازی ( $P=0.004$ ) معنادار بود. در بررسی ابزارهای تعاملی، دانشجویان مطلوب‌ترین شیوه تعاملی را به ترتیب استفاده از پادکست ( $M=4.14\pm 1.36$ )، ارائه خلاصه درس توسط استاد ( $M=4.14\pm 1.52$ )، پرسش و پاسخ با استاد ( $M=3.94\pm 1.51$ ) و استفاده از چندرسانه‌ای ( $M=3.78\pm 1.55$ ) گزارش کردند. در بررسی نتایج به تفکیک متغیرهای جنسیت، معدل و دسترسی به کامپیوتر تفاوت معناداری مشاهده نشد ( $P>0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد شیوه‌های ترکیبی با بهره‌گیری از نقاط قوت روش‌های حضوری و الکترونیکی می‌تواند شیوه بهتری در ارائه دروس باشد. در کنار ابزارها و روش‌های مجازی، برقراری تعاملات بی‌واسطه استاد-دانشجو موقعیت کامل‌تری از یک آموزش مطلوب فراهم می‌آورد.

**کلید واژه‌ها:** بیوشیمی، یادگیری الکترونیکی، یادگیری ترکیبی، دندانپزشکی، تعامل، نگرش، دانشجو.

\***نویسنده مسؤول:** عضو هیات علمی، گروه یادگیری الکترونیکی در علوم پزشکی، دانشکده مجازی و قطب علمی آموزش الکترونیکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

Email: Karimian@sums.ac.ir

## مقدمه

بیوشیمی یکی از دروس مشکل مقطع علوم پایه پزشکی است؛ با موضوعاتی انتزاعی که دانشجویان به سختی آن را یاد می‌گیرند (وادکدس و کندی ۲۰۱۹؛ ماناچ هارج و همکاران ۲۰۱۳). برنامه درسی بیوشیمی بسیار گسترده است، اغلب، زمان برای تدریس محتوا محدود است و معمولاً تعداد دانشجویان در یک کلاس زیاد است و کلاس‌ها به صورت کلاس بزرگ مدیریت می‌شوند (ولا ۱۹۹۲، سجا و همکاران ۲۰۰۶، وارگسه و همکاران ۲۰۱۲، ملک گرجی و هتاهت ۲۰۲۰). در چنین شرایطی، در اغلب دانشکده‌های پزشکی جهان مدرسین ناگزیرند روش سخنرانی؛ که اغلب بهترین راه برای ارائه حجم زیاد از اطلاعات به گروه بزرگ از دانشجویان تلقی می‌شود را برگزینند (ولا ۱۹۹۲، ۲۰۰۶، وارگسه و همکاران ۲۰۱۲). اما ماهیت یک سویه و معلم محور روش سخنرانی در انتقال اطلاعات، نقش یادگیرنده را کمرنگ می‌کند و دانشجویان نقش کمتری در یادگیری خود ایفا می‌کنند (ون هورن و همکاران ۲۰۱۴، نوروزی و همکاران ۱۳۹۰). از سوی دیگر غالباً تعامل استاد، دانشجو و محتوا در طول مدت سخنرانی دشوار است. سخنرانی اغلب با یک شیوه و سرعت خاص برای همه دانشجویان انجام می‌شود؛ در حالیکه دانشجویان توانایی، سبک و سرعت یادگیری متنوعی دارند (ون هورن و همکاران ۲۰۱۴). با توجه به توسعه فناوری‌های نوین در عصر حاضر در مطالعات زیادی بر استفاده از فناوری‌های نوین در آموزش به ویژه برای نسل جوان تر و توانایی آنها در تلفیق فناوری با آموزش توصیه شده است (هی و ژو ۲۰۱۷، دوال و همکاران ۲۰۱۸، هاتلویک و همکاران ۲۰۱۸، پورات و همکاران ۲۰۱۸).

یکی از مهمترین رویکردهای فعال یادگیری مبتنی بر فناوری، یادگیری الکترونیکی است. یادگیری الکترونیکی گسترده وسیعی دارد و شامل تهیه و ارائه برنامه‌های آموزشی از طریق سیستم‌های الکترونیکی این شیوه آموزشی انعطاف پذیری و راحتی بسیار بیشتری نسبت به کلاسهای سنتی فراهم کند (کوک و همکاران ۲۰۱۰، ژانگ

و همکاران ۲۰۱۷، کندی و همکاران ۲۰۰۸) و با از میان برداشتن محدودیت‌های مکانی و زمانی، تناسب با شرایط و سرعت یادگیرنده، امکان تمرین و تکرار، و تقویت یادگیری عمیق در دانشجویان شرایط بهتری را برای یادگیرندگان ایجاد می‌کند (مک لوگین و همکاران ۲۰۱۵، هربرت و همکاران ۲۰۱۷، آهرن ۲۰۱۷). یادگیری ترکیبی احساس رضایت دانشجویان از یادگیری را افزایش می‌دهد و یادگیرندگان احساس تعلق بیشتری به کلاس دارند (درنتل و موتشرینک پیتربک ۲۰۰۵).

یادگیری ترکیبی آمیزه‌ای از استراتژی‌های مهم یادگیری شامل سخنرانی، خواندن، شنیدن صدا، نمایش، بحث و گفتگو، انجام عملی و آموزش به دیگران است که با انواع ابزارهای تعامل دیداری و شنیداری ارائه می‌شوند و فعالیتهای یادگیری مشارکتی و یادگیری از همتایان را نیز در بر می‌گیرد (گریوز ۲۰۱۷). طیف ابزارهای یادگیری ترکیبی از ساده‌ترین تا پیچیده‌ترین قابل استفاده است. پیام الکترونیکی، سیستم مدیریت یادگیری، چندرسانه‌ای‌ها و ویدئوهای آموزشی، پادکست‌ها و فایل‌های صوتی، بحث و گفتگوی همزمان متنی، صوتی و تصویری، گپ آنلاین، ویدئو کنفرانس، به اشتراک گذاری اسلایدها و منابع آنلاین، ارائه انواع تکالیف و فعالیت‌های یادگیری، خودآزمون‌ها و ارزیابی‌های پایانی، فوروم، شبیه‌سازی‌ها و بیمارهای مجازی نمونه‌های متنوعی از انواع تعاملات بین یادگیرنده، معلم، همتایان و محتوای درس می‌باشند (مورتراگوتیرز ۲۰۰۶).

یکی از رویکردهای متداول یادگیری ترکیبی، اداره کلاس به شیوه وارونه یا Flipped Classroom است. در این شیوه، محتوای درس به شیوه‌های متنوع نظیر محتوای الکترونیکی، ویدئوهای آموزشی، فایل‌های متنی و صوتی در اختیار دانشجویان قرار می‌گیرد و زمان کلاس درس به انجام فعالانه تکالیف درس و بحث و مشارکت فعال دانشجویان اختصاص می‌یابد (سینوواسان و نالینی ۲۰۱۶، هورن و استاکر ۲۰۱۴).

در بین مطالعاتی که در مورد تاثیرات آموزش مجازی در علوم پایه انجام شده است تحقیقاتی که به بررسی تغییرات نگرشی دانشجویان پرداخته باشد کمتر بود. این در حالی است که نگرش افراد تاثیر زیادی بر رغبت دانشجویان یادگیری الکترونیکی و استفاده موثر از آموزش مجازی دارد. تحقیق حاضر با هدف بررسی تاثیر آموزش بیوشیمی به شیوه ترکیبی بر نگرش دانشجویان و تعیین اثربخشی ابزارهای تعاملی یادگیری ترکیبی از دیدگاه آنها پرداخته و به دو سوال پاسخ می دهد:

- نگرش دانشجویان به آموزش مجازی قبل و بعد از یادگیری ترکیبی چه تفاوتی دارد؟
- میزان اثربخشی ابزارهای تعاملی یادگیری ترکیبی از دیدگاه دانشجویان چقدر است؟

#### مواد و روش ها

این مطالعه از نوع نیمه تجربی تک گروهی پیش آزمون پس آزمون بر روی دانشجویان رشته دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز که درس بیوشیمی بالینی را در سال ۱۳۹۸-۱۳۹۹ اخذ کرده بودند انجام شده است. آموزش به شیوه ترکیبی با رویکرد کلاس وارونه با ارائه چند رسانه ای تعاملی استاندارد مبتنی بر اسکورم قبل از کلاس درس، با استفاده از سیستم مدیریت یادگیری LMS، و انواع ماژول های تعاملی مبتنی بر وب نظیر تالار گفتگو، آزمون کوئیز، تکالیف و تمرین ها و ... انجام شد. در آموزش دانشجویان از ابزارهای تعاملی شامل محتوای چندرسانه ای، پادکست، کوئیز تعاملی، LMS، مشارکت در پاسخ دهی به سوالات تالار گفتگو، نقد و مرور سوالات همکلاسی ها در محیط تالار گفتگو، آموزش حضوری، سوالات حضوری در کلاس، بحث و گفتگو در مورد کیس های بالینی در کلاس حضوری استفاده شد.

همه ۶۰ دانشجوی شرکت کننده در درس بیوشیمی به صورت سرشماری در تحقیق وارد شدند. معیار ورود همه دانشجویانی بود که در رشته دندانپزشکی ترم دوم تحصیل می کردند و برای شرکت در تحقیق رضایت داشتند.

برخی تحقیقات گذشته نشان داده است ارائه محتوای الکترونیکی آماده قبل از حضور در کلاس اگرچه می تواند امکان تمرین و تکرار و انعطاف پذیری با زمان و موقعیت دانشجویان را فراهم آورد، اما تاکید صرف بر آن منجر به کاهش تعاملات زنده بین استاد و دانشجویان می شود و لذا روش های ترکیبی از جمله کلاس وارونه می تواند روش مناسب تری برای رفع این مشکل باشد. اما برای موفقیت آمیز بودن یادگیری الکترونیکی و رویکردهای ترکیبی، نگرش دانشجویان به آموزش مجازی اهمیت زیادی دارد. گاهی نگرش های منفی به یادگیری الکترونیکی ناشی از آن است که دانشجویان تمرین و تجربه ای در این زمینه ندارند و از نزدیک و به صورت عملی آن را مشاهده نکرده اند. نتایج تحقیقاتی که بر روی دانشجویان دانشگاه های علوم پزشکی انجام شده است نشان داد ارائه دروس بیوشیمی به شیوه ترکیبی (حضوری و الکترونیکی) منجر به ایجاد نگرش و دیدگاه مثبت در دانشجویان شده است (میرزایی و همکاران ۱۳۹۱) و در افزایش رضایت، انگیزه و اشتیاق دانشجویان تاثیر مثبت داشته و علاوه بر آن منجر به تعامل بیشتر دانشجویان و استاد می شود (جعفری ۱۳۹۱). در مطالعه ای بر روی مقالات در زمینه یادگیری ترکیبی نیز نتایج نشان داد رویکردهای ترکیبی باعث افزایش عملکرد دانشجویان و تأثیر مثبت آن بر مهارت های شناختی، عاطفی نگرشی و مهارتهای نرم دانشجویان بوده است (بیرگیلی و همکاران ۲۰۲۱).

چنانکه پیشتر نیز اشاره شد، دروس علوم پایه از جمله بیوشیمی، دروسی با ماهیت سخت هستند اما درعین حال در فهم و توسعه دروس بالینی تاثیر دارند و از این رو توجه به عوامل انگیزشی در کلاسهای درس و ماندگاری دانشجویان در فضای آموزشی اهمیت زیادی دارد. امروزه فناوری های نوین در همه ابعاد زندگی از جمله آموزش و یادگیری گسترش یافته اند. از سوی دیگر نسل دانشجویان ما اغلب از نسل دیجیتال با دسترسی زیاد به ابزارهای الکترونیکی هستند و بهره گیری از این فناوری ها در آموزش دانشجویان تقریباً اجتناب ناپذیر است.

برای تعیین روایی پرسشنامه های محقق ساخته ابتدا از روایی صوری کیفی استفاده شد و با نظر ۵ دانشجو و ۵ استاد پرسشنامه مورد بررسی قرار گرفت. ۸ سوال از نظر دستوری نیاز به اصلاح و تنظیم داشتند. ۳ سوال از نظر قرار گرفتن در حیطه ها بازبینی شد.

روایی محتوایی با استفاده از نظر ۱۰ متخصص در رشته های بیوشیمی، آموزش پزشکی، یادگیری الکترونیکی و مدیریت آموزشی با شاخص روایی محتوایی یا CVI (Content Validity Index) بررسی شد. در شاخص روایی محتوایی که توسط روش Waltz & Bausell ارائه شده است (والتز و باسل ۱۹۸۱)، از خبرگان خواسته می شود مناسب بودن هر گویه را در سه حیطه مرتبط بودن، ساده بودن و واضح بودن با طیف چهار قسمتی از ۱ تا ۴ مشخص کنند. در پایان، تعداد خبرگانی که گزینه ۳ و ۴ را انتخاب کرده اند را بر تعداد کل خبرگان تقسیم می کنیم. اگر مقدار حاصل از ۰/۷۰ کوچکتر بود گویه رد می شود اگر بین ۰/۷۰ تا ۰/۷۹ بود باید بازبینی انجام شود و اگر از ۰/۷۹ بزرگتر بود قابل قبول است. در بررسی نظرات ۱۰ نفر از متخصصین به غیر از سه سوال در بقیه سوالات نمره توافق بیشتر از ۰/۸۰ داشتند. سه سوال از شاخص واضح بودن و ساده بودن نمره ۰/۶۰ داشتند که با توجه به پیشنهادات و توضیحات بیان شده توسط متخصصین با اصلاح شیوه نوشتاری گویه ها، در نهایت با توافق بیش از ۰/۸۰ تایید شدند.

پایایی پرسشنامه ها از روش همسانی درونی و آلفای کرونباخ با ۴۵ نمونه مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج آزمون آلفای کرونباخ میزان پایایی برای پرسشنامه نگرش سنجی ۰/۹۵۷ و برای پرسشنامه اثربخشی ابزارهای تعاملی ۰/۹۱ بدست آمد.

**بازه زمانی توزیع پرسشنامه ها:** مداخله آموزشی درس بیوشیمی بالینی به شیوه یادگیری ترکیبی از بهمن ماه ۱۳۹۸ تا تیرماه ۱۳۹۹ انجام شد. قبل از شروع ترم پیش آزمون انجام شد و در انتهای ترم و قبل از آزمون پایانی پرسشنامه ها به صورت حضوری توزیع شد.

معیار خروج پرسشنامه هایی بود که شرکت کننده، به بیش از ۲۰٪ سوالات پاسخ داده باشند و یا ناقص بودند که از تحلیل داده خارج شدند.

ابزار و فرآیند جمع آوری اطلاعات شامل ۳ بخش بود: **اطلاعات جمعیتی:** شامل جنسیت، سن، معدل ترم گذشته، وضعیت سکونت (با خانواده، منزل مستقل، خوابگاهی)، وضعیت تاهل (مجرد، متاهل)، وضعیت اشتغال (شاغل، بیکار)، میزان دسترسی به کامپیوتر شخصی، میزان دسترسی به اینترنت.

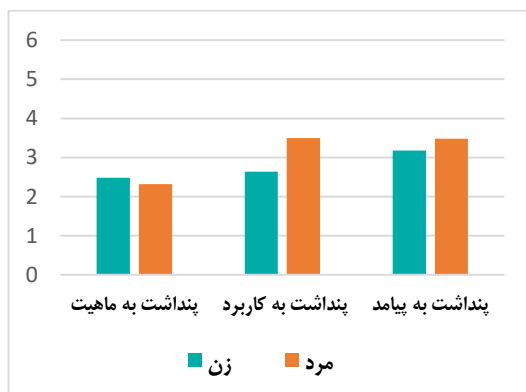
**پرسشنامه سنجش نگرش دانشجویان به یادگیری الکترونیکی:** این پرسشنامه شامل ۱۹ آیتم در مورد نگرش دانشجویان به یادگیری الکترونیکی بود. مفهوم نگرش درسه حیطه «پنداشت به ماهیت یادگیری الکترونیکی»، «پنداشت به کاربرد یادگیری الکترونیکی»، و «پنداشت به پیامدهای یادگیری الکترونیکی»، در مقیاس شش گزینه ای لیکرت شامل کاملاً موافقم = ۶، موافقم = ۵، نسبتاً موافقم = ۴، نسبتاً مخالفم = ۳، مخالفم = ۲ و کاملاً مخالفم = ۱ خط برش یا حداقل نمره قابل قبول = ۳/۵ بود. شایان ذکر است از ۱۹ سوال، ۹ سوال جهت منفی و ۱۰ سوال جهت مثبت داشتند. و برای تعیین میانگین هر حیطه ابتدا در نرم افزار SPSS جهت سوالات منفی به مثبت تغییر یا Recode شد و میانگین نمره هر حیطه میزان مطلوبیت نگرش دانشجویان را به آموزش مجازی نشان می داد. پنداشت (نگرش) دانشجویان قبل و بعد از اتمام دوره بررسی شد.

#### پرسشنامه اثربخشی ابزارهای تعاملی ترکیبی:

برای سنجش میزان اثربخشی ابزارهای یادگیری ترکیبی یک پرسشنامه ۹ سوالی در سه حیطه محتوای الکترونیکی (سه سوال)، سیستم مدیریت یادگیری (سه سوال) و آموزش چهره به چهره (سه سوال) در مقیاس لیکرت شش گزینه ای از بسیار زیاد (۶) تا بسیار کم (۱) طراحی گردید. حداقل نمره مورد انتظار ۳/۵ بود. نمره بیش از ۳/۵ به معنای مطلوبیت ابزار محسوب می شد.

**الف. نگرش و پنداشت به آموزش مجازی:** در بررسی نگرش دانشجویان به آموزش مجازی، قبل و بعد از شرکت در دوره، ۱۹ گویه در سه حیطه پنداشت به ماهیت، کاربرد و پیامدهای یادگیری الکترونیکی مورد سوال قرار گرفت. خط برش یا میانگین دیدگاه مثبت به یادگیری الکترونیکی برابر ۳/۵ بود. نتایج جدول شماره ۲ مبتنی بر آزمون تی زوجی نشان می دهد نمره کل نگرش دانشجویان قبل از دوره  $M=3.09 \pm 0.94$  یعنی کمتر از حد قابل قبول بوده است که در انتهای دوره به  $M=3.66 \pm 0.92$  و بالاتر از خط برش ارتقا یافته است. در بررسی زیر مولفه ها نتایج نشان می دهد بیشترین تغییر نگرش در حیطه «پنداشت به ماهیت یادگیری الکترونیکی» ( $P<0.001$ ) و پنداشت به کاربرد یادگیری الکترونیکی ( $P=0.004$ ) بوده است (جدول ۲).

در تحلیل تفاوت میانگین کل پیش آزمون (نگرش قبل از مداخله) دانشجویان به آموزش مجازی به تفکیک جنسیت اگرچه میانگین نمره نگرش پسران در مقایسه با دختران بیشتر بود اما تفاوت معناداری مشاهده نشد ( $P=0.064$ ). در بررسی زیر مولفه ها در حیطه «پنداشت به ماهیت یادگیری الکترونیکی» ( $P=0.013$ ) و پنداشت به کاربرد یادگیری الکترونیکی ( $P=0.015$ ) در حد معناداری پسران میانگین نمره بالاتری را نشان دادند (نمودار ۱). در مورد سایر ویژگی های جمعیتی نظیر معدل، سن، دسترسی به اینترنت و ... به علت کمی تعداد نمونه در هر زیرگروه، امکان محاسبه تفاوت وجود نداشت.



نمودار ۱. مقایسه میانگین ابعاد نگرش به تفکیک جنسیت  
Figure 1. Mean attitude dimensions by gender

**شیوه ارائه دوره:** محتوای دوره به شیوه ترکیبی ارائه شد. مباحث مطرح شده شامل هضم و جذب چربی ها، مکانیسم اکسیداسیون، بیوسنتز اسید چرب، متابولیسم کلسترول، و متابولیسم ایکوزانوئیدها) و مدت زمان هر محتوای چندرسانه ای حدود ۴۰ دقیقه بود. محتوای چندرسانه ای با استفاده از نرم افزار فلش و مبتنی بر خروجی اسکورم ۲۰۰۴ و قابل دانلود تهیه شد. هر محتوا مشتمل بر ۲-۳ زیر گفتار بود و در انتهای هر زیرگفتار ۵ تا ۷ سوال تعاملی MCQ همراه با بازخورد جهت یادآوری و مرور مطلب ارائه شد. علاوه بر محتوای چند رسانه ای، فایل صوتی (پادکست) هر مطلب به صورت جداگانه نیز در اختیار دانشجویان قرار گرفت. چندرسانه ای تعاملی در ابتدای دوره در اختیار دانشجویان قرار می گرفت. مباحث بیوشیمی به صورت Case based در تالار گفتگوی سیستم مدیریت یادگیری مطرح شد. در کلاس های حضوری صرفا چکیده از مطلب ارائه می شد و مدت زمان کلاس بیشتر به پرسش و پاسخ پرداخته می شد.

در پایان ترم برای رفع اشکال از کلاس مجازی استفاده شد. در جلسات آموزشی، از دانشجویان کوییز الکترونیکی به عمل آمد و برای اطلاع رسانی برنامه ها از شبکه اجتماعی WhatsApp استفاده شد.

**تحلیل داده ها:** برای مقایسه نمره نگرش قبل و بعد از مداخله آموزش از آزمون تی زوجی و برای بررسی نمره ابزارهای تعاملی یادگیری ترکیبی از تی تک نمونه ای و برای بررسی نمرات به تفکیک متغیرهای زمینه ای از آزمون تی گروه های مستقل و ANOVA با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش ۲۲ استفاده شد.

#### یافته ها

از مجموع ۶۰ دانشجوی دندانپزشکی شرکت کننده در تحقیق، ۴۹ دانشجو به هر دو پرسشنامه به صورت کامل پاسخ دادند. ویژگی های جمعیتی دانشجویان شرکت کننده در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.



جدول ۱. ویژگی های جمعیتی دانشجویان شرکت کننده

Table 1. Demographic characteristics of participating students

درصد	فراوانی	ویژگی های جمعیتی
۴۱	۲۰	زن
۵۹	۲۹	مرد
—	۲۰/۰۴±۲/۴۱	میانگین و انحراف معیار
۹۶	۴۷	متاهل
۴	۲	متاهل
۱۰	۵	شاغل
۹۰	۴۴	غیر شاغل
۳۵	۱۷	با خانواده
۲	۱	مستقل
۶۳	۳۱	خوابگاه
۷۶	۳۷	بلی
۲۴	۱۲	خیر
۱۰۰	۴۹	بلی
۰	۰	خیر
—	۱۲/۴۰	کمترین
—	۱۸/۸۸	بیشترین
—	۱۶/۳۲±۱/۵۴	میانگین
۱۸	۹	کمتر از ۱۵
۵۹	۲۹	۱۵ تا ۱۷
۲۳	۱۱	بیشتر از ۱۷
۹۰	۴۴	۰ تا ۳ ساعت
۶	۳	۴ تا ۶ ساعت
۴	۲	بیشتر از ۶ ساعت
۵۷	۲۸	۰ تا ۳ ساعت
۲۲	۱۱	۴ تا ۶ ساعت
۲۱	۱۰	بیشتر از ۶ ساعت

جدول ۲. مقایسه مولفه های نگرش دانشجویان به یادگیری الکترونیکی قبل و بعد از یادگیری ترکیبی

Table 2. Comparison of students' attitudes towards e-Learning before and after the blended learning

P-Value	آماره t	انحراف معیار	میانگین	مولفه های نگرش به آموزش مجازی
<۰/۰۰۱	۳/۹۵	۱/۱۸	۲/۹۴	قبل
		۱/۰۶	۳/۶۶	بعد
۰/۰۰۴	۳/۰۲	۱/۱۰	۳/۰۶	قبل
		۱/۰۱	۳/۷۴	بعد
۰/۰۹۱	۱/۷۲	۰/۹۷	۳/۳۴	قبل
		۰/۸۷	۳/۶۳	بعد
۰/۰۰۴	۳/۰۸	۰/۹۴	۳/۰۹	قبل
		۰/۹۲	۳/۶۶	بعد

\*Cut-off-Point = 3.5

پاسخ با استاد در کلاس ( $M=3.94\pm 1.51$ ) و استفاده از محتوای چند رسانه ای ( $M=3.78\pm 1.55$ ) را در حد معناداری موثر تر دانستند. ابزارهای تعاملی غیر همزمان نظیر فوروم و تکالیف LMS در حد معناداری نمره کمتر از حد انتظار داشتند ( $P<0.001$ ). در بررسی تاثیر متغیر های زمینه ای جنسیت و معدل بین دیدگاه افراد تفاوت معناداری مشاهده نشد ( $P>0.05$ ).

ب. اثربخشی ابزارهای تعاملی یادگیری ترکیبی:

پس از اتمام دوره آموزشی بیوشیمی بالینی به شیوه ترکیبی از دانشجویان خواسته شد که میزان مفید و اثربخش بودن هر یک از ابزارهای تعاملی استفاده شده در آموزش را از نمره ۱ تا ۶ ارزیابی نمایند. در جدول شماره ۵ نتایج آزمون تی تک نمونه‌ای نشان داد به ترتیب استفاده از پادکست ( $M=4.14\pm 1.36$ )، ارائه سخنرانی کوتاه از خلاصه درس به شیوه حضوری ( $M=4.14\pm 1.52$ )، بحث و پرسش و

جدول ۳. میانگین اثربخشی هر یک از ابزارهای یادگیری ترکیبی از دیدگاه دانشجویان

Table 3. The average effectiveness of each blended learning tools from the students' viewpoints

P-Value	t آماره	انحراف معیار	میانگین	گویه ها	مولفه ها
۰/۲۲۲	۱/۲۳	۱/۵۶	۳/۷۸	محتوای الکترونیکی چند رسانه ای تعاملی	محتوای الکترونیکی
۰/۰۰۲	۳/۲۹	۱/۳۷	۴/۱۴	پادکست (فایل های صوتی محتوای الکترونیکی)	
۰/۰۰۱	۳/۴۵	۱/۴۱	۲/۷۹	آزمون های تعاملی بین درس در محتوای الکترونیکی	
<۰/۰۰۱	۶/۱۱	۱/۱۵	۲/۴۹	تکالیف ارائه شده در سیستم مدیریت یادگیری (LMS)	سیستم مدیریت یادگیری
<۰/۰۰۱	۷/۳۰	۱/۱۲	۲/۳۳	مشارکت در بحث گروهی تالار گفتگو و تحلیل کیس های بالینی	
<۰/۰۰۱	۶/۱۷	۱/۱۹	۲/۴۵	مشاهده و نقد بحث و ها و نظرات دیگر همکلاسی هایم	
۰/۱۴۵	۱/۴۸	۱/۴۹	۳/۱۸	مشارکت در بحث های حضوری کیس های بالینی در کلاس	آموزش چهره به چهره
۰/۰۴۹	۲/۰۲	۱/۵۱	۳/۹۴	پرسش و پاسخ تعاملی با استاد در کلاس حضوری	
۰/۰۰۵	۲/۹۴	۱/۵۳	۴/۱۴	ارائه خلاصه ای از درس به صورت حضوری توسط استاد	

\*Cut-off-Point = 3.5

درس بافت شناسی به شیوه الکترونیکی دریافتند که روش ترکیبی تاثیر مثبتی بر نگرش دانشجویان به درس بافت شناسی داشته و دانشجویان معتقد بودند این روش باعث تسهیل و کاربردی نمودن درس و احساس ارتباط بین علوم پایه و بالینی می شود (رشیدی و آویژگان ۱۳۹۱). جنسن و همکاران (۲۰۱۵) نیز دریافتند نگرش یادگیرندگان نسبت به کلاس و توانایی استدلال علمی در شرایط یادگیری ترکیبی تقویت شده است (جنسن و کومر ۲۰۱۵). نتایج تحقیق حاضر با نتایج مطالعه میرزایی و همکاران (۱۳۹۱) در پیمایش نگرش ۱۵۰ نفر از دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی یزد نسبت به آموزش الکترونیکی مجازی نیز همسو بود. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد دانشجویانی که جلسات آموزش الکترونیکی بیوشیمی شامل مکانیسم بیماری های مرتبط را در کنار آموزش حضوری تجربه کرده

## بحث

این تحقیق با هدف بررسی پنداشت دانشجویان در مورد یادگیری الکترونیکی، و شناسایی اثربخشی ابزارهای تعاملی یادگیری ترکیبی انجام شده در تدریس درس بیوشیمی بالینی انجام شد. نتایج حاصل از بررسی سوال اول تحقیق نشان داد که نگرش دانشجویان به آموزش الکترونیکی در سه بعد پنداشت به ماهیت، کاربردی بودن و پیامدهای آینده آن در حد معناداری پس از مداخله آموزشی تقویت شده است. هرچند ابزار تحقیق حاضر جدید بوده و مشابه این بررسی قبلا انجام نشده بود، اما در بررسی نگرش دانشجویان به آموزش مجازی در تحقیقات دیگری با ابزار یا روش متفاوت انجام شده است. تحقیق رشیدی و آویژگان (۱۳۹۰) همسو با تحقیق حاضر و در مطالعه ای کیفی به شیوه مصاحبه در مورد تجربه دانشجویان پزشکی از ارائه

بودند، نگرش مثبتی نسبت به این نوع شیوه آموزشی داشتند (میرزایی و همکاران ۱۳۹۱). جعفری (۲۰۱۲) نیز در مطالعه ای نیمه تجربی، بر روی دانشجویان پزشکی در درس بیوشیمی دریافت روش ترکیبی در افزایش رضایت، انگیزه و اشتیاق دانشجویان تاثیر مثبت داشته و منجر به ارتباط بهتر دانشجو-استاد می شود اما سخنرانی حضوری در مقایسه با شیوه الکترونیکی در ایجاد تعاملات انسانی موثر تر بود (جعفری ۱۳۹۱).

بیرگیلی (۲۰۲۱) با مطالعه توصیفی تحلیلی محتوای مقالات مرتبط با نتایج کلاس وارونه در سالهای ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۸ نشان داد بیشتر کاربرد این روش در حوزه آموزش پزشکی بوده و نتایج یادگیری نشان دهنده افزایش عملکرد دانشجویان و تأثیر مثبت آن بر مهارت های شناختی، عاطفی، نگرشی و مهارتهای نرم دانشجویان بوده است (بیرگیلی ۲۰۲۱). بخشی از مطالعه Varghese در سال ۲۰۱۲ در بررسی تجربه دانشجویان در استفاده از منابع و محتوای الکترونیکی درس بیوشیمی نشان داد دانشجویان منابع الکترونیکی را جایگزین خوبی برای منابع چاپی بیان داشته و نگرش مثبتی به این شیوه در ارائه درس داشتند (ورگسه و همکاران ۲۰۱۲). نکته مهم در تحقیق حاضر نمره پایین نگرش دانشجویان به آموزش مجازی در قبل از مداخله بود. در واقع دلیل عمده تفاوت نمره قبل و بعد از آموزش به شیوه الکترونیکی تاثیر مثبت ارائه درس به شیوه ترکیبی است. این امر به ویژه از آنجا ناشی می شود که اگرچه دانشجویان دانشگاه های امروز اغلب از نسل دیجیتال بوده و با در اختیار داشتن انواع وسایل و تجهیزات الکترونیکی (حداقل موبایل) آشنایی و نزدیکی بیشتری با شیوه های الکترونیکی دارند (ایواری و همکاران ۲۰۲۰). اما در صورت نبود تجربه ای در زمینه استفاده از شیوه های الکترونیکی در دروس، نسبت به شیوه های الکترونیکی فوبیا یا نگرانی دارند و از موثر بودن این شیوه ها مطمئن نیستند در حالیکه ایجاد تجربه عملی در این زمینه باعث درگیر شدن افراد در یادگیری الکترونیکی شده و بر نگرش آنها تاثیر مثبتی دارد. گرچه نتایج تحقیقاتی که در مورد تاثیر

یادگیری ترکیبی بر نگرش دانشجویان انجام شده است گاهی نتایج متفاوتی را نیز نشان داده است اما مطالعات سیستماتیک و متاآنالیز اغلب تاثیر مثبت را تایید می کند. به عنوان مثال، یو و همکاران (۲۰۲۲) در تحلیل متاآنالیز ۳۰ تحقیق که در زمینه مقایسه تاثیر آموزش حضوری و ترکیبی بر نگرش دانشجویان انجام دادند دریافتند به رغم تفاوت هایی که در نتایج این مطالعات مشاهده شده است اما به طور معناداری اندازه اثر (Effect size) یادگیری ترکیبی بر نگرش و دانش دانشجویان مثبت تر و بیشتر تر بوده است (یو و همکاران ۲۰۲۲).

سوال دوم تحقیق به بررسی میزان اثربخشی هر یک از ابزارهای تعاملی در آموزش دانشجویان می پرداخت. بر اساس نتایج بدست آمده بیشترین نمره در بین ابزارهای تعاملی مربوط به پادکست بود و پس از آن ارائه حضوری خلاصه درس توسط استاد و محتوای الکترونیکی چندرسانه ای به ترتیب بیشترین میانگین را داشتند. تحقیقات متعددی موثر بودن آموزش الکترونیکی ترکیبی در ارائه دروس را تایید کرده اند (ورگسه و همکاران، لنکستر و همکاران ۲۰۱۲، بهاتی و همکاران ۲۰۱۱، مهرداد و همکاران ۲۰۱۱، پروز و همکاران ۲۰۰۹). دلیل ارجحیت پادکست در آموزش دانشجویان ممکن است ناشی از آن باشد که دانلود پادکست ها به علت حجم کمتر، برای دانشجویان راحت تر بوده و بسیار در دسترس تر هستند و از طریق موبایل نیز قابل انتقال و گوش دادن هستند و صدا و لحن استاد حس زنده تری از کلاس درس را تداعی می کند. همچنین دانشجویان در محیط های غیر رسمی و در حال حرکت مثل راه رفتن، مترو یا اتوبوس نیز می توانند به پادکست ها گوش دهند. علاوه بر این پادکست ها را می توان همراه با انجام دیگر فعالیت ها استفاده کرد و از این رو به لحاظ زمانی و مکانی انعطاف پذیری بیشتری برای دانشجویان به ویژه افراد شاغل، خانه دار، متاهل و .. دارند و به راحتی می توان با استفاده از موبایل از آنها استفاده کرد. در حالیکه محتوای الکترونیکی و ویدئو های آموزشی

به رغم چند رسانه‌ای بودن و غنی تر بودن از نظر آموزشی اما بیشتر به تجهیزات وابسته هستند.

همچنین ارائه خلاصه درس توسط استاد در تعامل دو سویه استاد-دانشجو کمک کننده است و دانشجویان می توانند سوالات خود را مطرح کرده و اشکالات و ابهامات خود را رفع کنند و از یادگیری خود اطمینان حاصل کنند. مطالعات زیادی بر چالش تعاملات زنده استاد دانشجو تاکید کرده است (پروز و همکاران ۲۰۰۹، باروت و همکاران ۲۰۲۱). با توجه به ماهیت سخت رشته بیوشیمی و حجم زیاد مطالب در این درس و نیز مبتنی بر تصویر بودن آموزش بیوشیمی، استفاده از محتوای الکترونیکی و ویدئوهای چندرسانه‌ای و تصویری نیز کمک کننده است (دستغیب و همکاران ۲۰۲۰). زیرا بخش زیادی از محتوای بیوشیمی فرایندها و فعل و انفعالاتی است که باید با مشاهده و تمرین و تکرار ماندگار شود. و از طرف دیگر روش های آموزش مبتنی بر وب و محتواهای الکترونیکی به علت درگیر کردن همه حواس با سبک های یادگیری متنوع دانشجویان سازگار تر هستند (فرانچی ۲۰۲۰، کاپاسیا و همکاران ۲۰۲۰). از این رو محتواهای الکترونیکی نیز مورد اقبال و توجه دانشجویان بوده است.

البته باید به این نکته توجه داشت که تحقیق حاضر قبل از پاندمی کرونا انجام شده است و در آن زمان تقریباً بیشتر دروس به شیوه کاملاً حضوری ارائه می شد و دانشجویان تجربه بسیار محدودی در مورد شیوه های الکترونیکی داشته و مهارت و دانش کافی در استفاده از شیوه های الکترونیکی را نداشتند و یا تجهیزات و امکانات به روز در اختیار نداشتند و یا مهارت های کامپیوتری آنها کافی نبود. مالی و همکاران (۲۰۲۱) در تحقیقی که در مورد اثربخشی شیوه های الکترونیکی در مقابل چهره به چهره انجام داد دریافتند، این دو روش ماهیتاً موثر یا غیر موثر نیستند بلکه زمینه و موقعیتی که از آنها استفاده می شود نیز اهمیت دارد. در شرایط غیر بحرانی و معمول که امکان دسترسی استاد و دانشجو به یکدیگر و به محتوا و منابع وجود دارد دانشجویان شیوه های حضوری را ترجیح می

دهند و شیوه های الکترونیکی محض به خاطر کمتر شدن ارتباطات و تعاملات انسانی و امکان پرسش و پاسخ سریع اولویت پایین تری دارند در حالیکه در شرایط ضروری و اضطراری مثل شرایط پاندمی کرونا، شیوه های الکترونیکی در ارجحیت قرار دارند و دانشجویان سریع با آن تطابق پیدا می کنند (مالی و لیم ۲۰۲۱). لومر و پالمر (۲۰۲۱) نیز در مطالعه خود دریافت روش های ترکیبی به رغم مزیت هایی که دارند اما در صورت کم شدن سهم سخنرانی ها و ارتباط زنده استاد و دانشجو ممکن است کمتر مورد استقبال قرار گیرند (لومر و پالمر ۲۰۲۱). در واقع شاید یکی از دغدغه های دانشجویان این است که با الکترونیکی کردن یا ترکیبی کردن کلاس های درس سهم تعاملات زنده، ارائه سخنرانی های استاد و محتوای درس کم نشود. مالی و همکاران معتقد اند دغدغه کم شدن دریافت محتوای درس یکی از دلایلی است که دانشجویان اطمینان کافی از موثر بودن آموزش ندارند (مالی و لیم ۲۰۲۱). از این رو اگر ترکیبی کردن کلاس درس با دسترسی به محتواهای چندرسانه‌ای استاندارد باشد رضایت بیشتری در دانشجویان ایجاد خواهد کرد. چنانکه در مطالعه خجسته و همکاران (۲۰۲۲) در شرایط کاملاً مجازی دوران پاندمی حتی با حذف ارتباطات تعاملی زنده با اساتید، دانشجویان محتواهای چندرسانه‌ای تعاملی را جایگزین مناسب و کافی برای انتقال دانش می دانستند اما بر ضرورت تعاملات بیشتر استاد و دانشجو و اهمیت بازخورد تاکید داشتند (خجسته و همکاران ۲۰۲۲). از این رو چیدمان مناسبی از انواع ابزارهای تعاملی حضوری و غیر حضوری می تواند اثربخشی بهتری را برای دانشجویان فراهم آورد.

### نتیجه گیری

در یک جمع بندی کلی می توان گفت اثربخشی ابزارهای تعاملی ارائه درس یا شیوه های آموزشی بدون در نظر داشتن شرایط و موقعیت ارائه آن قابل ارزشگذاری نیست بلکه تحلیل وضعیت و محیط آموزشی، شرایط و امکانات و محدودیت ها، و تناسب کاربست هر ابزار با اهداف

IR.SUMS.REC.1400.148 تایید شده است. همه شرکت‌کنندگان از اهداف تحقیق مطلع بودند و با رضایت آگاهانه در تحقیق شرکت کردند. پرسشنامه‌ها به صورت بی‌نام، گردآوری و تحلیل شد.

## References

Ahern K (2016) Teaching biochemistry online at Oregon State University. *Biochemistry and Molecular Biology Education* 45(1). Wiley-Blackwell: 25–30.

Barrot JS, Llenares II and Del Rosario LS (2021) Students' online learning challenges during the pandemic and how they cope with them: The case of the Philippines. *Education and Information Technologies* 26(6). Springer Science+Business Media: 7321–7338. doi: 10.1007/s10639-021-10589-x. Epub 2021 May 28. PMID: 34075300; PMCID: PMC8162157.0

Bhatti I, Jones K, Richardson L, et al. (2011) E-learning vs lecture: which is the best approach to surgical teaching? *Colorectal Disease* 13(4). Wiley-Blackwell: 459–462.

Birgili B, Seggie FN and Oğuz E (2021) The trends and outcomes of flipped learning research between 2012 and 2018: A descriptive content analysis. *Journal of Computers in Education* 8(3). Springer Science+Business Media: 365–394. doi: 10.1007/s40692-021-00183-y. Epub ahead of print. PMCID: PMC7871954.

Cook DA, Levinson AJ, Garside S, et al. (2010) Instructional Design Variations in Internet-Based Learning for Health Professions Education: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Academic Medicine* 85(5). Lippincott Williams & Wilkins: 909–922.

Dastghaib S, Shahsavari Z, Karimian Z, et al. (2020) Rapid and Cost-Effective RNA extraction of rat pancreatic tissue. *Journal of Visualized Experiments* (163). MyJOVE. Epub ahead of print September 19, 2020. DOI: 10.3791/61255-v.

Derntl M and Motschnig-Pitrik R (2005) The role of structure, patterns, and people in blended

آموزشی، نتیجه موثرتری خواهد داشت. به نظر می‌رسد شیوه‌های ترکیبی با بهره‌گیری از نقاط قوت روش‌های حضوری و الکترونیکی می‌تواند شیوه موثری در ارائه دروس باشد اما در کنار ابزارها و روش‌های مجازی، برقراری تعاملات بی‌واسطه استاد-دانشجو موقعیت کامل‌تری از ارائه آموزش را فراهم می‌کند. در دروس علوم پایه با توجه به ماهیت سخت، پر حجم، و محتوای متراکم همواره امکان عدم پوشش محتوایی درس وجود دارد و از سویی صرفاً پرداختن به محتوا امکان تعاملات زنده و پرسش و پاسخ و استدلال و تفکر را کمتر می‌کند از این رو رویکردهای ترکیبی به ویژه کلاس وارونه با اطمینان بخشی به دانشجویان در مورد دریافت محتوای الکترونیکی، و برقراری امکان تمرین و تکرار و نیز انعطاف پذیری در تطبیق با شرایط زمانی و مکانی دانشجویان، شرایط مطلوب‌تری را برای فرایندهای یاددهی یادگیری فراهم می‌کند.

یکی از نقاط قوت طرح این بود که در طراحی تحقیق از ابزار محقق ساخته جدید استفاده شد که روایی و پایایی آن با نمره مناسب و قابل قبولی تایید شد و در صورت بازآزمایی آن در تحقیقات مشابه و محیط‌های جدید می‌تواند به عنوان یک ابزار جدید در سنجش نگرش به یادگیری الکترونیکی استفاده شود. اما از محدودیت‌های تحقیق این است که با توجه به محدودیت حجم نمونه امکان تصادفی سازی در انتخاب نمونه‌ها یا مطالعه دو گروهی وجود نداشت. همچنین این تحقیق در زمان قبل از پاندمی کرونا انجام شده و شرایط دوران پیش از کرونا با حین کرونا و بعد از آن متفاوت است. پیشنهاد می‌شود مطالعات دیگری با حجم نمونه بیشتر و در دانشجویان رشته‌های مختلف و در دوران پس از کرونا نیز انجام شود.

**رعایت دستورالعمل‌های اخلاقی:** این مقاله مستخرج از پایان‌نامه خانم پونه مکرم در رشته کارشناسی ارشد یادگیری الکترونیکی در علوم پزشکی است و توسط معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز به تصویب رسیده است. معیارهای اخلاقی این تحقیق توسط کمیته ملی اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی با کد

Jafari M (2012). Comparison of Lecture and Blended Teaching Methods on Learning and Satisfaction of Medical Students in Biochemistry Course . *Iranian Journal of Medical Education*; 12 (7) :488-497  
URL: <http://ijme.mui.ac.ir/article-1-2083-fa.html>

Jensen JL, Kummer TA and Godoy PDDM (2015) Improvements from a Flipped Classroom May Simply Be the Fruits of Active Learning. *CBE- Life Sciences Education* 14(1). American Society for Cell Biology: ar5. doi: 10.1187/cbe.14-08-0129. PMID: 25699543; PMCID: PMC4353080.

Kapasia N, Paul P, Roy A, et al. (2020) Impact of lockdown on learning status of undergraduate and postgraduate students during COVID-19 pandemic in West Bengal, India. *Children and Youth Services Review* 116. Elsevier BV: 105194.

Kennedy G, Gray K and Tse J (2008) 'Net Generation' medical students: technological experiences of pre-clinical and clinical students. *Medical Teacher* 30(1). Informa: 10–16. doi: 10.1080/01421590701798737. PMID: 18278643

Khojasteh L, Karimian Z, Farahmandi AY, et al. (2022) E-content development of English language courses during COVID-19: a comprehensive analysis of students' satisfaction. *Journal of Computers in Education* 10(1). Springer Science+Business Media: 107–133. <https://doi.org/10.1007/s40692-022-00224-0>

Lancaster JW, Wong A and Roberts SJ (2012) 'Tech' versus 'Talk': A comparison study of two different lecture styles within a Master of Science nurse practitioner course. *Nurse Education Today* 32(5). Elsevier BV: e14–e18. doi: 10.1016/j.nedt.2011.09.018. Epub 2011 Nov 8. PMID: 22071277.

Lomer S and Palmer E (2021) 'I didn't know this was actually stuff that could help us, with actually learning': student perceptions of Active Blended Learning. *Teaching in Higher Education*. Taylor & Francis: 1–20.

Malekigorji M and Hatahet T (2020) Classroom Response System in a Super-Blended Learning and Teaching model: Individual or

learning. *Internet and Higher Education* 8(2). Elsevier BV: 111–130.

Doval-Avenidaño, M., Domínguez Quintas, S., & Dans Álvarez de Sotomayor, I. (2018). El uso ritual de las pantallas entre jóvenes universitarios/as. *Una experiencia de dieta digital. Revista Prisma Social*, (21), 480–499.

Franchi T (2020) The impact of the COVID-19 pandemic on current anatomy education and future careers: A Student's perspective. *Anatomical Sciences Education* 13(3). Wiley-Blackwell: 312–315. doi: 10.1002/ase.1966.

Greaves RF (2017) E-Learning: a model to support ongoing education. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5655633/>.

Hatlevik OE, Throndsen I, Loi M, et al. (2018) Students' ICT self-efficacy and computer and information literacy: Determinants and relationships. *Computers & Education* 118. Elsevier BV: 107–119. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.11.011>

He T and Zhu C (2017a) Digital informal learning among Chinese university students: the effects of digital competence and personal factors. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 14(1). Open University of Catalonia.

Herbert C, Velan GM, Pryor W, et al. (2017) A model for the use of blended learning in large group teaching sessions. *BMC Medical Education* 17(1). BioMed Central. doi: 10.1186/s12909-017-1057-2. PMID: 29121908; PMCID: PMC5680783.

Horn M B, Staker H (2014) Blended: Using Disruptive Innovation to Improve Schools: Sanfrancisco: Jossey-Bass Christensen, Clayton M.: 9781118955154: Amazon.com: Books.

Iivari N, Sharma S and Ventä-Olkkonen L (2020) Digital transformation of everyday life – How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information management research should care? *International Journal of Information Management* 55. Elsevier BV: 102183. PMID: 32836640; PMCID: PMC7320701.

perceived competencies versus actual performance. *Computers & Education* 126. Elsevier BV: 23–36.

Rashidi B, Avizhgan M. Design (2012). Implementation and Evaluation of Electronic Teaching of Practical and Theoretical Histology Courses: a New Experience at Isfahan University of Medical Science. *Iranian Journal of Medical Education*. 11 (9) :1214-1222 URL:

Siau K, Sheng H and Nah FF (2006) Use of a classroom response system to enhance classroom interactivity. *IEEE Transactions on Education* 49(3). IEEE Education Society: 398–403.

Sinouvasane D and Nalini A (2016a) Perception of Flipped Classroom Model among Year One and Year Three Health Science Students. *International Journal of Information and Education Technology* 6(3). International Journal of Information and Education Technology: 215–218.

Sinouvasane D and Nalini A (2016b) *Perception of Flipped Classroom Model among Year One and Year Three Health Science Students*. International Journal of Information and Education Technology. Available at: <https://doi.org/10.7763/ijiet.2016.v6.687>.

Vadakedath S and Kandi V (2019) Modified Conventional Teaching: An Assessment of Clinical Biochemistry Learning Process Among Medical Undergraduate Students Using the Traditional Teaching in Combination with Group Discussion. *Cureus*. Cureus, Inc. Epub ahead of print August 16, 2019. DOI: 10.7759/cureus.5396.

Van Horn ER, Hyde YM, Tesh AS, et al. (2014) Teaching pathophysiology. *Nurse Educator* 39(1). Lippincott Williams & Wilkins: 34–37. doi:10.1097/01.NNE.0000437364.19090.be. PMID: 24300257.

Varghese J, Faith M and Jacob MV (2012) Impact of e-resources on learning in biochemistry: first-year medical students' perceptions. *BMC Medical Education* 12(1). BioMed Central. doi:10.1186/1472-6920-12-21

Vella F (1992) Medical Education: Capitalizing on the lecture method. *The FASEB*

Team-Based Learning? *Pharmacy* 8(4). Multidisciplinary Digital Publishing Institute: 197. doi: 10.3390/pharmacy8040197. PMID: 33114396; PMCID: PMC7711766.

Mali D and Lim H (2021) How do students perceive face-to-face/blended learning as a result of the Covid-19 pandemic? *The International Journal of Management Education* 19(3). Elsevier BV: 100552. doi: 10.1016/j.ijme.2021.100552. Epub 2021 Aug 30. PMCID: PMC8417584.

McLaughlin JE, Gharkholonarehe N, Khanova J, et al. (2015) The impact of blended learning on student performance in a cardiovascular pharmacotherapy course. *The American Journal of Pharmaceutical Education* 79(2). Elsevier BV: 24. doi: 10.5688/ajpe79224. PMID: 25861105; PMCID: PMC4386745.

Mehrdad N, Zolfaghari M, Bahrani N, et al. (2011) Learning Outcomes in Two Different Teaching Approach in Nursing Education in Iran: E-Learning versus Lecture. *Acta Medica Iranica* 49(5). Tehran University of Medical Sciences: 296–301.

Mirzaei M, Ahmadipour F, Azizian F (2012). Viewpoints of students of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences towards e-Learning in teaching clinical biochemistry. *Journal of Medical Education and Development*., 7 (2) :67-74 URL: <http://jmed.ssu.ac.ir/article-1-132-fa.html>

Mortera-Gutiérrez F (2006) Faculty best practices using blended learning in E-Learning and Face-to-Face instruction. *International Journal on E-learning* 5(3): 313–337.

Münch-Harrach D, Kothe C and Hampe W (2013) Audio podcasts in practical courses in biochemistry - cost-efficient e-learning in a well-proven format from radio broadcasting. *PubMed*. National Institutes of Health. Epub ahead of print January 1, 2013.

Peroz I, Beuche A and Peroz N (2009) Randomized controlled trial comparing lecture versus self studying by an online tool. *Medical Teacher* 31(6). Informa: 508–512.

Porat E, Blau I and Barak A (2018) Measuring digital literacies: Junior high-school students'

*Journal* 6(3). Federation of American Societies for Experimental Biology: 811–812.

Waltz CF, Bausell RB (1981). Nursing research: design, statistics, and computer analysis. Illustrated ed. Philadelphia: F.A. Davis Co.

Yu Z, Xu W and Sukjairungwattana P (2022) Meta-analyses of differences in blended and traditional learning outcomes and students' attitudes. *Frontiers in Psychology* 13. Frontiers Media. doi: 10.3389/fpsyg.2022.926947. PMID: 36186290; PMCID: PMC9524290.

Zhang J, Cai Z, Zhao Z, et al. (2017) Cell phone-based online biochemistry and molecular biology medical education curriculum. *Medical Education Online* 22(1). Taylor & Francis: 1374135. doi: 10.1080/10872981.2017.1374135. PMID: 28901222; PMCID: PMC5653940