

Identifying Top Talents in Medical Pharmacology: A Novel Idea of Holding National Competitions among the Students of Medical Sciences

Simin Mouodi¹,
Ali Akbar Moghadamnia²,
Amir Mohamad Rezaei Majd³,
Marjan Fallah⁴,
Mohammad Hossein Asghari⁵

¹ Associate Professor, Social Determinants of Health Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

² Professor, Cellular and Molecular Biology Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

³ Medical Student, Student Research Committee, Razi Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁴ Assistant Professor, Department of Toxicology and Pharmacology, Faculty of Pharmacy, Ayatollah Amoli Branch, Islamic Azad University, Amol, Iran

⁵ Associate Professor, Cellular and Molecular Biology Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

(Received August 12, 2024; Accepted November 24, 2024)

Abstract

Background and purpose: Pharmacology is one of the core courses in the curriculum of medical sciences, and its instruction during the early stages of medical education equips students with the knowledge to use drugs effectively in clinical practice. Given that teaching and learning pharmacology are among the more challenging aspects of educational planning, this study aimed to introduce a novel idea to identify top talent in the field of medical pharmacology, stimulate scientific activity and motivation among medical students, and enhance their understanding of pharmacological concepts.

Materials and methods: The study population consisted of medical sciences students (including medical, dental, and pharmacy students before entering the clinical stage, and for other fields of medical sciences, participants at any educational stage after completing the pharmacology course). The date and method for holding the competition were announced to various student groups through multiple channels, over a four-month period, starting in October 2022. The first phase of the program was implemented at Babol University of Medical Sciences, and in order to generalize and expand it as a nationwide competition, it was proposed at three levels: university, regional, and national.

Results: Similar to the current National Olympiads for medical sciences students, which serve as effective tools for identifying top talent in various medical fields, the implementation of national competitions in medical pharmacology can be considered one of the policy options to encourage and motivate students to better engage with this important field of medicine.

Conclusion: Policy Recommendations and Implementation Strategies: 1. National policy-making and selecting a university of medical sciences to manage, organize and execute the national competition, 2. Estimating the required budget and allocating the necessary funds accordingly, 3. Appointing scientific and executive committee members at the executing university, 4. Designing competition questions, 5. Executing the competition, 6. Evaluating the program's implementation.

Keywords: pharmacology, gamification, policy development

J Mazandaran Univ Med Sci 2024; 34 (239): 26-32 (Persian).

Corresponding Author: Mohammad Hossein Asghari - Cancer Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran, (E-mail: mohammadhossein.asghari@gmail.com)

شناسایی استعداد های برتر در فارماکولوژی پزشکی: ایده‌ی جدید برگزاری مسابقات کشوری دانشجویان علوم پزشکی

سیمین موعودی^۱
علی اکبر مقدم نیا^۲
امیرمحمد رضایی مجد^۳
مرجان فلاح^۴
محمد حسین اصغری^۵

چکیده

سابقه و هدف: فارماکولوژی یکی از دوره‌های ضروری کوریکولوم آموزشی علوم پزشکی است و آموزش آن در طی دوره‌ی مقدماتی علوم پزشکی موجب توانمندسازی دانشجویان در به کارگیری داروها در طی دوره بالینی خواهد شد. از آنجایی که تدریس و یادگیری آن از جمله مباحث چالش برانگیز در برنامه‌ریزی آموزشی است، این مطالعه با هدف معرفی ایده‌ای جدید جهت شناسایی دانشجویان استعدادهای برتر در حیطه فارماکولوژی پزشکی، تحرک علمی و انگیزش دانشجویان علوم پزشکی و یادگیری بهتر مفاهیم داروشناسی، انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: جمعیت هدف، دانشجویان رشته‌های علوم پزشکی (برای دانشجویان پزشکی و دندانپزشکی و داروسازی قبل از ورود به مقطع بالینی و برای سایر رشته‌های علوم پزشکی، شرکت فراگیران در هر مقطعی بعد از گذراندن درس فارماکولوژی) تعیین شدند. به منظور شرکت دانشجویان در این مسابقه، از آبان ماه سال ۱۴۰۱ به مدت ۴ ماه، از طرق مختلف، به گروه‌های مختلف دانشجویان رشته‌های علوم پزشکی، در خصوص تاریخ و نحوه‌ی برگزاری مسابقه اطلاع‌رسانی گردید. فاز نخست برنامه در سطح دانشگاه علوم پزشکی بابل انجام گرفت و جهت تعمیم و گسترش آن در سطح ملی، این دوره از مسابقات در سه سطح دانشگاهی، منطقه‌ای و کشوری پیشنهاد گردید.

یافته‌ها: همان‌گونه که در حال حاضر المپیادهای کشوری دانشجویان علوم پزشکی، از جمله راهکارهای شناسایی استعدادهای برتر در حیطه‌های مختلف علوم پزشکی است، برگزاری مسابقات کشوری فارماکولوژی پزشکی نیز می‌تواند از جمله گزینه‌های سیاستی جهت ترغیب و انگیزش دانشجویان به یادگیری این درس مطرح شود.

استنتاج: از توصیه‌های سیاستی و استراتژی‌های پیاده‌سازی می‌توان به سیاست‌گذاری ملی و تعیین دانشگاه مجری جهت مدیریت، سازماندهی و برگزاری مسابقه کشوری، پیش‌بینی میزان اعتبار مورد نیاز و تعیین ردیف بودجه‌ای مرتبط، تعیین اعضای کمیته علمی و اجرایی در دانشگاه مجری، طراحی سوالات، اجرای مسابقه و ارزشیابی اجرای برنامه، اشاره کرد.

واژه‌های کلیدی: فارماکولوژی، بازی سازی، سیاست‌گذاری

مؤلف مسئول: محمد حسین اصغری - بابل: پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران E-mail: mohammadhosein.asghari@gmail.com

۱. دانشیار، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
 ۲. استاد، مرکز تحقیقات بیولوژی سلولی و ملکولی، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
 ۳. پزشک، کمیته تحقیقات دانشجویی، بیمارستان رازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
 ۴. استادیار، گروه سم شناسی و فارماکولوژی، دانشکده داروسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت الله آملی، آمل، ایران
 ۵. دانشیار، مرکز تحقیقات بیولوژی سلولی و ملکولی، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
- تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۵/۲۲ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۴۰۳/۶/۱۰ تاریخ تصویب: ۱۴۰۳/۹/۴

مقدمه

فارماکولوژی یکی از دوره‌های ضروری (core) در ساختار کوریکولوم‌های آموزشی علوم پزشکی است و آموزش آن در طی دوره‌ی مقدماتی (undergraduate) علوم پزشکی موجب توانمندسازی فراگیران در به کارگیری داروها در طی دوره بالینی خواهد شد (۲،۱). این درس از جمله discipline‌هایی کاربردی در علوم پزشکی است که مفاهیم آن به دوره علوم بالینی نزدیک است، لیکن تدریس و یادگیری آن از جمله مباحث چالش برانگیز در برنامه‌ریزی آموزشی است، چرا که آموزش انواع داروها، کینتیک و دینامیک آن‌ها دارای پیچیدگی‌ها و دشواری‌هایی است. بدون کاربرد داروها در دنیای واقعی، حجم وسیع بانک دانش که در دوره فارماکولوژی به فراگیران آموزش داده می‌شود، دانشجویان را دچار ترس و نگرانی می‌نماید و بسیاری از اوقات، به خاطر سپاری همه‌ی مطالب آموخته شده آسان نمی‌باشد (۳). در سال‌های اخیر بر موضوع ترغیب و تحریک علمی فراگیران علوم پزشکی توجه زیادی شده است. انگیزش دانشجویان به شیوه‌های مختلف قابل اجراست که می‌توان به بهره‌گیری از رویکردهای جدید آموزشی به منظور تسهیل فرآیند یاددهی - یادگیری فراگیران، اشاره کرد (۵،۴). مرور شواهد علمی، نشان دهنده‌ی به کارگیری روش‌های مختلف تدریس فارماکولوژی از جمله team- case-based learning، evidence-based medicine، simulation، based learning در دانشگاه‌های علوم پزشکی خارج کشور است؛ ضمن این که در دانشگاه‌های علوم پزشکی داخل کشور نیز مطالعاتی در زمینه‌ی تدریس فارماکولوژی انجام گرفته است (۱۱-۶،۳،۲).

در کنار تدریس، ارزیابی (assessment) و ارزشیابی (evaluation) موثر مفاهیم دانشی، شناختی، سایکوموتور و همچنین مهارت‌های ارتباطی فراگیران علوم پزشکی دارای اهمیت به‌سزایی است. در فرآیند "ارزیابی"، قابلیت‌های فراگیران مورد اندازه‌گیری قرار می‌گیرد و

"ارزشیابی"، میزان عملکرد یا نتایج واقعی را در مقایسه با اهداف پیش‌بینی شده و نتایج مورد انتظار نشان می‌دهد. در فرآیند ارزیابی، اجزای کلیدی باید مورد توجه قرار گیرند که شامل، روایی ساختار آزمون (construct validity)، تکرارپذیری (reproducibility)، مقبولیت (acceptability)، سهولت (feasibility)، منافع آموزشی (educational benefit) و بازخورد به موقع (timely feedback)، می‌باشد و به نظر می‌رسد که در زمان برگزاری مسابقات و بازی‌های علوم پزشکی، این اجزای ارزیابی، قابل دستیابی هستند (۱۴-۱۲). بازی‌ها و مسابقات از جمله استراتژی‌هایی هستند که به کارگیری آن‌ها در آموزش علوم پزشکی در سال‌های اخیر گسترش یافته است. راهکارهای آموزشی از قبیل game-based learning و gamification به ویژه برای فراگیرانی که جوان‌تر هستند و در خصوص کاربرد تکنولوژی در فرایند یادگیری، به‌روزتر می‌باشند، بیش از گذشته مورد توجه قرار گرفته است (۱۵،۱۴).

در کشور ایران، مسابقات ملی که با هدف شناسایی و معرفی استعدادهای برتر آموزشی در میان دانشجویان رشته‌های مختلف علوم پزشکی انجام می‌گیرد، عموماً محدود به برگزاری المپیادهای دانشجویان علوم پزشکی است که سالیانه با در نظر گرفتن محورهای مختلف آموزش علوم پایه، استدلال بالینی و... برنامه‌ریزی و اجرا می‌شود. از آنجایی که تاکنون ارزیابی کشوری جهت رقابت و سنجش توانمندی‌های فراگیران علوم پزشکی در مقاطع آموزشی غیر بالینی در زمینه‌ی فارماکولوژی پزشکی انجام نگرفته است، این مطالعه با هدف معرفی مسابقه شناسایی استعدادهای برتر در درس فارماکولوژی پزشکی که با محوریت دانشگاه علوم پزشکی بابل انجام گرفت، در جهت فراخوانی مسابقات کشوری استعدادهای برتر دانشجویان، انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه‌ی مداخله‌ای پایلوت، جمعیت هدف،

سوالات اولیه مجدداً توسط ناظر برنامه کنترل شده و در نهایت توسط مدیر تیم اجرایی مسابقه انتخاب شدند. محیط مسابقه: در این مسابقه هر تیم در پشت میز مربوطه قرار گرفت. پس از قرائت سوال، هر تیم به مدت ۱ دقیقه فرصت پاسخ داشته است. در صورت صحیح بودن پاسخ، داورها حق داشتند در مورد چرایی پاسخ، از تیم دانشجویی، سوال بپرسند و در صورت قانع شدن، امتیاز حداکثری کسب می‌گردید. در صورت پاسخ اشتباه، نمره منفی لحاظ شده تا حقی از تیم‌های دیگر ضایع نگردد. ضمناً در مسابقه‌ی نهایی TED آموزشی با محوریت سوالات مسابقه، با بهره‌گیری از داوران و ناظرین متبحر برنامه در مباحث فارماکولوژی پزشکی به نمایش گذاشته شد.

توصیف شیوه ارزشیابی مداخله آموزشی: ارزشیابی مداخله‌ی انجام گرفته با لحاظ نمودن متغیرهای پیامد اولیه و ثانویه انجام گرفت. متغیر پیامد اولیه، میزان مهارت فراگیران شرکت‌کننده در مسابقه در خصوص مفاهیم اساسی فارماکولوژی پزشکی و متغیر پیامد ثانویه، میزان رضایت فراگیران از شرکت در مسابقه فارماکولوژی پزشکی تعیین گردید. جهت ارزیابی برنامه، پرسشنامه محقق ساخته‌ای تهیه شد. پرسشنامه مورد اشاره توسط گروهی از طراحان آموزشی و اساتید با تجربه حوزه برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه، تدوین گشت.

در ساختار این پرسشنامه سوالاتی در خصوص نظرات شرکت‌کنندگان در مورد نقش این برنامه در افزایش یادگیری فراگیران، سختی سوالات طراحی شده و هم‌چنین میزان رضایتمندی ایشان از کیفیت و نحوه برگزاری مسابقه مطرح گردید.

پروتنکل مطالعه، در مرکز ملی تحقیقات راهبردی آموزش پزشکی کشور با کد اخلاق IR.NASRME.REC.1400.374 به تایید رسید.

یافته‌ها

در نظرسنجی انجام گرفته از فراگیران شرکت‌کننده

دانشجویان رشته‌های علوم پزشکی (برای دانشجویان پزشکی و دندانپزشکی و داروسازی قبل از ورود به مقطع بالینی و برای سایر رشته‌های علوم پزشکی، شرکت فراگیران در هر مقطعی بعد از گذراندن درس فارماکولوژی) تعیین شدند. به‌منظور شرکت دانشجویان در این مسابقه، از طرق مختلف از قبیل ارسال مکاتبات رسمی معاونت آموزشی دانشگاه به دانشکده‌های تابعه، کمیته‌ها و انجمن‌های علمی دانشجویی و اطلاع‌رسانی از طریق شبکه‌های اجتماعی مربوط به دانشجویان رشته‌های علوم پزشکی، تاریخ و نحوه برگزاری مسابقه، به گروه‌های دانشجویی اعلام گردید تا امکان شرکت فراگیرانی که توانایی بهتری در حیطه‌ی فارماکولوژی پزشکی داشتند، فراهم شود.

مکانیسم مسابقات: اجرای فاز نخست برنامه در سطح دانشگاه علوم پزشکی بابل انجام گرفت و جهت تعمیم و گسترش آن در سطح ملی، این دوره از مسابقات در سه سطح دانشگاهی، منطقه‌ای و کشوری پیشنهاد شده است.

نحوه برگزاری آزمون استعدادهای برتر فارماکولوژی پزشکی (Top Talents in Medical Pharmacology: TTMP) در دانشگاه علوم پزشکی بابل: شرط ورود به مسابقات، شرکت در آزمون ورودی و کسب حداقل امتیاز بوده است. در هر دوره، مباحث مورد نظر و رفرنس علمی به شرکت‌کنندگان اعلام شده و سوالات آزمون براساس رفرنس مشخص شده و در قالب شناسنامه سوال طراحی شده‌اند (فرم شناسنامه سوال در بخش Appendix مقاله آورده شده است). گروه‌های شرکت‌کننده در این مسابقات دانشجویان بودند که می‌توانستند در تیم‌های انفرادی تا حداکثر ۳ نفر شرکت نمایند. جهت داوری، برای هر مرحله، از اعضای هیات علمی علوم پایه و بالینی دعوت به‌عمل آمده تا به‌صورت حضوری داوری مسابقه را انجام دهند. طراحی بانک سوالات به صورت کاملاً محرمانه و توسط متخصصین عضو کمیته علمی مسابقه انجام گرفت. سوالات مسابقه در قالب کیس‌های بالینی مطرح شدند تا علاوه بر دانش، نگرش و مهارت فراگیران در فارماکولوژی پزشکی، مورد ارزیابی قرار گیرد.

(۷۲ درصد شرکت کنندگان مذکر و ۲۸ درصد مونث) ۳۸ درصد در مقطع پیش بالینی و ۶۲ درصد در مقطع بالینی قرار داشتند. پاسخ ۶۳ درصد از شرکت کنندگان به سوال "آیا تاکنون تجربه شرکت در کلاس‌هایی با رویکرد جدید یاددهی - یادگیری به جهت تسهیل آموزش مطالب را داشته‌اید؟"، منفی بوده و تا زمان اجرای مسابقه تجربه شرکت در چنین فرایندی را نداشتند. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل سوالات پرسشنامه در جدول شماره ۱، آورده شده است.

بحث

این مطالعه با هدف معرفی خلاصه سیاستی جهت فراخوانی مسابقات کشوری شناسایی استعداد های برتر از میان دانشجویان علوم پزشکی، به عنوان ایده ای جهت تحریک علمی و انگیزش فراگیران در مقطع تحصیلی مقدماتی انجام گرفت.

مرور شواهد نشان می‌دهد روز به روز تعداد خلاصه‌های سیاستی که جهت معرفی توصیه‌های سیاستی و استراتژی‌های پیاده سازی آن‌ها انتشار می‌یابد بیش تر می‌شود (۱۶). لیکن تعداد خلاصه‌های سیاستی که جهت معرفی راهکارهای استقرار سیاست‌های مرتبط با فرآیندهای آموزشی علوم پزشکی انتشار یافته باشد، بسیار محدود است (۱۷). از آنجایی که در آموزش پزشکی انتظار می‌رود که فراگیران هم از جهت qualification

(کسب دانش، مهارت و درک متناسب با رشته)، socialization (فعالیت به عنوان عضوی از تیم حرفه‌ای علوم پزشکی) و subjectification (حرفه مندی دارای تفکر، استقلال و مسئولیت‌پذیری مناسب) پرورش یابند، اجرای سنتی برنامه‌های آموزشی برای تحقق این اهداف کافی نیست (۱۷). یافته‌های این مطالعه نشان داد، از دید دانشجویان علوم پزشکی، آموزش درس فارماکولوژی به روش تدریس سنتی و اکتفا به سخنرانی آموزشی در کلاس درس، موجب کاهش بازدهی یادگیری فراگیران می‌شود. در این راستا دانشگاه علوم پزشکی بابل طی سال‌های اخیر رویکردهای تدریس فعال (Active teaching) از جمله روش ایفای نقش، در درس فارماکولوژی پزشکی را آغاز نموده است (۱۸).

استفاده از روش‌های نوین تدریس، علاوه بر مشارکت فعال فراگیران در فرآیند آموزش، در بهبود یادگیری ایشان تاثیر گذار است.

در این مطالعه، از دیدگاه دانشجویان، آموزش درس فارماکولوژی با استفاده از روش‌های Gamification و Game-based learning با افزایش یادگیری فراگیران همراه خواهد بود. ضمن این که از دیدگاه دانشجویان، میزان اثربخشی مسابقه برگزار شده جهت شناسایی و معرفی استعداد های برتر در فارماکولوژی پزشکی در ارتقای مهارت‌های ایشان، موثر اعلام گردید. مرور شواهد نشان می‌دهد، در روش‌های تدریس فعال که با

جدول شماره ۱: نتایج نظرسنجی از دانشجویان شرکت کننده در مسابقه

متن سوال از شرکت کنندگان		خیلی موافق*	موافق*	تا حدودی*	مخالف*	خیلی مخالف*
آیا رویکردهای جدید آموزشی می‌تواند به افزایش یادگیری فراگیران کمک کند؟						
۰	۰	۹	۶۳	۲۸	۰	۰
آیا رویکرد آموزش با استفاده از بازی سازی (Gamification) در افزایش یادگیری فراگیران علوم پزشکی موثر می‌باشد؟						
۰	۰	۹	۴۵/۵	۴۵/۵	۰	۰
آیا یادگیری با استفاده از بازی (Game-based learning) می‌تواند منجر به افزایش یادگیری دروس تئوری و عملی شود؟						
۰	۰	۰	۵۴	۴۶	۰	۰
آموزش درس فارماکولوژی به روش تدریس سنتی و اکتفا به سخنرانی آموزشی در کلاس موجب کاهش بازدهی یادگیری فراگیران می‌شود.						
۰	۰	۰	۳۶	۶۴	۰	۰
آموزش درس فارماکولوژی با استفاده از روش‌های Gamification و Game-based learning با افزایش یادگیری فراگیران همراه است.						
۰	۰	۱۸	۲۸	۵۴	۰	۰
آموزش فارماکولوژی در قالب مسابقه استعدادهای برتر در فارماکولوژی پزشکی موجب افزایش یادگیری فراگیران و شرکت کنندگان در این مسابقه شده است.						
۰	۰	۱۰	۶۳	۲۷	۰	۰
به چه میزان با رویکردهای جدید در آموزش پزشکی به منظور افزایش یادگیری فراگیران آشنایی دارید؟						
۰	۰	۸۱	۱۹	۰	۰	۰
میزان اثربخشی مسابقه استعدادهای برتر در فارماکولوژی پزشکی در مهارت های فراگیری شما؟						
۰	۰	۱۸	۷۲	۱۰	۰	۰
میزان رضایتمندی شما از کیفیت و نحوه برگزاری مسابقه استعدادهای برتر در فارماکولوژی پزشکی چقدر است؟						
۰	۰	۱۹	۴۵	۳۶	۰	۰
کیفیت و درجه سختی سوالات مطرح شده در آزمون را چگونه ارزیابی می‌کنید؟						
۰	۰	۱۸	۵۵	۲۷	۰	۰

*: پاسخ به سوالات به صورت درصد گزارش شده است.

برای ایجاد یک جو پر انرژی جهت آموزش و درگیر نمودن فعال دانشجویان در فرآیندهای یادگیری، معرفی شده و در مطالعات مختلف، اثربخشی آن‌ها مورد سنجش قرار گرفته است (۲۰۲۱، ۱۵). تجربه‌ی دانشگاه علوم پزشکی بابل در این زمینه، به سیاست‌گذاران آموزش علوم پزشکی پیشنهاد می‌شود.

از جمله مشکلات و محدودیت‌های اجرای این برنامه، مسائل اعتباری و بودجه‌ای بوده که در صورت تامین اعتبار پیش‌بینی شده، با مشکلات کم‌تری مواجه خواهد بود.

سپاسگزاری

این پروژه با حمایت مالی مرکز ملی تحقیقات راهبردی آموزش پزشکی، تهران، ایران با شماره طرح ۴۰۰۱۵۱ انجام شده است.

مشارکت مخاطبین و یادگیری خود راهبر دانشجویان مشخص می‌شود، درک عمیق‌تری از موضوع تدریس شده ایجاد می‌گردد و پایداری دانش در مقایسه با روش‌های سنتی تدریس، بیش‌تر می‌باشد (۱۹).

یافته‌ی مهم دیگر در این مطالعه، محدود بودن میزان آشنایی دانشجویان شرکت‌کننده با رویکردهای جدید آموزش پزشکی جهت افزایش یادگیری بوده است. روز به روز مطالعات بیش‌تری انتشار می‌یابند که نشان می‌دهند میزان آشنایی فراگیران علوم پزشکی با روش‌های جدید یادگیری، نیازمند ارتقا است؛ ضمن این‌که به کارگیری سبک‌های جدید تدریس، در بهبود عملکرد فنی، عملی و تخصصی فراگیران تاثیر قابل توجهی دارد (۲۰).

یادگیری مفاهیم داروشناسی و به خاطر سپاری آن‌ها در توانمندسازی حرفه‌ای دانشجویان علوم پزشکی نقش به‌سزایی دارد، در طی سال‌های اخیر روش‌های مختلفی

References

1. Guilding C, White PJ, Cunningham M, Kelly-Laubscher R, Koenig J, Babey AM, et al. Defining and unpacking the core concepts of pharmacology: A global initiative. *Br J Pharmacol* 2023; 181(7): 1150. PMID: 37605852.
2. Kim D-H, Lee J-H, Kim SA. The pharmacology course for preclinical students using team-based learning. *Korean J Med Educ* 2020; 32(1):35-46. PMID: 32130849.
3. Kaur G, Rehncy J, Kahal KS, Singh J, Sharma V, Matreja PS, et al. Case-Based Learning as an Effective Tool in Teaching Pharmacology to Undergraduate Medical Students in a Large Group Setting. *J Med Educ Curric Dev* 2020; 7: 2382120520920640. PMID: 32435693.
4. Gayef A, Çaylan A, Temiz SA. Learning styles of medical students and related factors. *BMC Med Educ* 2023; 23(1): 282. PMID: 37098595.
5. Yun B, Su Q, Cai Y-T, Chen L, Qu C-R, Han L. The effectiveness of different teaching methods on medical or nursing students: Protocol for a systematic review and network meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2020; 99(40): e21668. PMID: 33019384.
6. Andrews LB, Barta L. Simulation as a Tool to Illustrate Clinical Pharmacology Concepts to Healthcare Program Learners. *Curr Pharmacol Rep* 2020; 6(4):182-191.
7. Ezeala CC. Integration of computer-simulated practical exercises into undergraduate medical pharmacology education at Mulungushi University, Zambia. *J Educ Eval Health Prof* 2020; 17: 8. PMID: 32299193.
8. Mozeika AM, Asri R, Theis JF, Suzuki CK. Pharmacology, Pharmacotherapy, and Pharmacopolicy Through an Evidence-Based Medicine: A Novel Approach for First-Year Medical Students. *MedEdPORTAL* 2020;

- 16: 10934. PMID: 32704540.
9. Ghamari zare Z, Nateghi motlagh H, Mousavi qhomi ZS. Teaching pharmacology in clinical environment: evaluating and comparing of educational performance in effective and ineffective clinical instructors. *JNE* 2017; 6(4): 19-25. (Persian).
 10. Najafi M, Eteraf Oskouei T. Pharmacy Students' Attitude in Tabriz University of Medical Sciences toward Using Computerized Simulations in Teaching Pharmacology. *Iranian Journal of Medical Education* 2011; 11(4):308-317 (Persian).
 11. Pourghane P, Rajabpour-Nikfam M. Experiences of Nursing Students and Clinical Teachers about Clinical pharmacology course: A Qualitative Study. *Res Med Edu* 2016; 8(3): 53-60 (Persian).
 12. Preston R, Gratani M, Owens K, Roche P, Zimanyi M, Malau-Aduli B. Exploring the Impact of Assessment on Medical Students' Learning. *Assess Eval High Educ* 2020; 45(1): 109-124.
 13. Christensen M, Sørensen J, Jensen R, Brøndt S ea. How to play the game of medical education: Sociocultural analyses of educational difficulties among medical residents. *MedEdPublish* 2020; 9(1):125.
 14. Gorbanev I, Agudelo-Londoño S, González RA, Cortes A, Pomares A, Delgado V, et al. A systematic review of serious games in medical education: quality of evidence and pedagogical strategy. *Med Educ Online* 2018; 23(1): 1438718. PMID: 29457760.
 15. Hope DL, Grant GD, Rogers GD, King MA. Gamification in pharmacy education: a systematic quantitative literature review. *Int J Pharm Pract* 2023; 31(1): 15-31. PMID: 36472962.
 16. Koleva P. Cross-sectoral cooperation and innovation within Creative and Cultural Industries-practices, opportunities and policies within the area of the Northern Dimension Partnership on Culture. Collaboration and innovation: CCIS in the northern dimension countries. 2021. Available from: https://ndpccrossinno.eu/wp-content/uploads/2021/02/Final-study_EN.pdf.
 17. Biesta GJJ, van Braak M. Beyond the Medical Model: Thinking Differently about Medical Education and Medical Education Research. *Teach Learn Med* 2020;32(4):449-456. PMID: 32799696.
 18. Khosravi Larijani AA, Malakoutinejad F, Yadollahzade AY, Rezaee Majd AM, Kavousi S, Mohammadi SMH, et al. Learning Medical Pharmacology through Role-Playing Method. *J Babol Univ Med Sci* 2023; 25(1): 88-101 (Persian).
 19. Walz A, Kane I. Actively Teaching Active Teaching Techniques. *J Educ Teach Emerg Med* 2024; 9(4): SG1-SG12. PMID: 39507470.
 20. Kathiah R, Daya AP, Selvakumar S, Arathi K, K M. Deciphering the Nexus: Exploring Learning Styles and Academic Success Among Medical Students Through a Comprehensive Study. *Cureus* 2024; 16(4): e59079. PMID: 38800294.
 21. Ishizuka K, Shikino K, Kasai H, Hoshina Y, Miura S, Tsukamoto T, et al. The influence of Gamification on medical students' diagnostic decision making and awareness of medical cost: a mixed-method study. *BMC Med Educ* 2023; 23(1): 813. PMID: 37898743.
 22. Xu M, Luo Y, Zhang Y, Xia R, Qian H, Zou X. Game-based learning in medical education. *Front Public Health* 2023; 11: 1113682. PMID: 36935696.