

Original Article

Open Access

Comparative Study of Traditional and Microlearning Methods in Teaching Drug-Loaded Nanoliposomes to Pharmacy Students

Zohrehsadat Mirmoghtadaie ¹, Azadeh Haeri ^{1,2,3}

1. Department of e-Learning in Medical Sciences, School of Medical Education and Learning Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2. Department of Pharmaceutics and Pharmaceutical Nanotechnology, School of Pharmacy, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3. Protein Technology Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 2023/07/15

Accepted: 2024/03/13

Keywords:

Educational Content

Liposomes

Microlearning

Pharmacy Students

Traditional Education

***Corresponding author:**

Azadeh Haeri, Department of Pharmaceutics and Pharmaceutical

Nanotechnology, School of Pharmacy, Shahid Beheshti

University of Medical Sciences, Tehran, Iran

a_haeri@sbmu.ac.ir

ABSTRACT

Introduction: Microlearning is one of the new educational methods presented in small units in a short time. The present study aimed to compare the two methods of traditional teaching and microlearning in teaching nanoliposomes to pharmacy students.

Methods: This experimental study was conducted on 40 pharmacy students of Shahid Beheshti University of Medical Sciences in 2023. Students were randomly assigned to two groups of traditional education and microlearning. The intervention group received educational content, including methods of manufacturing, drug loading, and characterization of pharmaceutical nanoliposomes as microlearning, while the control group received the standard liposome textbook that contains educational content in written form. Educational content was prepared and edited using educational video design software. After intervention, a researcher-made test was employed to evaluate learning in the two groups. The questionnaire for user interface satisfaction (QUIS) was used to measure users' satisfaction with microlearning educational packages. The normality of the distribution of scores was assessed using the Kolmogorov-Smirnov test, and The Mann-Whitney U test was also used to compare differences between the two groups. Data were analyzed using SPSS (22).

Results: Totally 40 pharmacy students participated in this study, including 20 participants in the traditional education group (14 women and 6 men) and 20 cases in the microlearning group (12 women and 8 men). There was no significant difference between the two groups in terms of age and grade point average. The results demonstrated that the average scores of the two groups represented no statistically significant difference ($P=0.38$). Moreover, the overall satisfaction level of students with the educational content was 8.07 (out of 10). The highest score (8.7) pertained to the ease of working with the educational package and the sequence of demonstration parts in the educational package, while the lowest score (5.9) was related to the speed of the educational videos.

Conclusions: As evidenced by the results of this study, although the use of microlearning content in teaching the methods of making liposomes did not lead to a marked increase in students' grades, it brought most of them great satisfaction. The microlearning package can be made available to the audience at any time and place, resulting in a higher rate of satisfaction.



How to Cite This Article: Mirmoghtadaie Z, Haeri A. Comparative Study of Traditional and Microlearning Methods in Teaching Drug-Loaded Nanoliposomes to Pharmacy Students. *Res Med Edu.* 2024;16 (1):46-55.

 10.32592/rmegums.16.1.46

Copyright © 2024 Research In Medical Education, and Guilan University of Medical Sciences.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. License (<https://creativecommons.org/mission/by-nc/4.0/>)

بررسی مقایسه‌ای دو روش آموزشی سنتی و یادگیری خرد در تدریس مبحث نانولیپوزوم‌های دارویی به دانشجویان داروسازی

زهره سادات میرمقنندایی^۱، آزاده حائری^{۱،۲*}

۱. گروه یادگیری الکترونیکی در علوم پزشکی، دانشکده آموزش پزشکی و فناوری‌های یادگیری، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۲. گروه فارماسیوتیکس و نانوفناوری دارویی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۳. مرکز تحقیقات فن‌آوری پروتئین، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۳

کلیدواژه‌ها:

آموزش سنتی

دانشجویان داروسازی

لیپوزوم‌ها

محتوای آموزشی

یادگیری خرد

چکیده

مقدمه: یادگیری خرد یکی از روش‌های آموزشی جدید است که به صورت ارائه واحدهای کوچک در مدت‌زمان کوتاه می‌باشد. هدف از این مطالعه مقایسه دو روش آموزش سنتی و یادگیری خرد در آموزش نانولیپوزوم‌ها برای دانشجویان داروسازی است.

روش‌ها: این مطالعه تجربی در سال ۱۴۰۲ بر روی ۴۰ نفر از دانشجویان داروسازی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام شد. دانشجویان به صورت تصادفی به دو گروه آموزش سنتی و یادگیری خرد تقسیم شدند. گروه مداخله محتوای آموزشی شامل روش‌های ساخت، بارگیری دارو و مشخصه‌یابی نانولیپوزوم‌های دارویی را به روش یادگیری خرد و گروه کنترل نیز جزوه درسی متداول لیپوزوم را که حاوی محتوای آموزشی به صورت نوشتاری است، دریافت کردند. محتوای آموزشی با استفاده از نرم افزار طراحی فیلم‌های آموزشی تهیه و ویرایش شد. پس از اجرای مداخله از یک آزمون محقق ساخته معتبر جهت ارزیابی میزان یادگیری در دو گروه استفاده گردید. برای سنجش رضایت کاربران از بسته‌های آموزشی یادگیری خرد از پرسش‌نامه استاندارد رضایت کاربر QUIS استفاده شد. نرمال بودن توزیع نمرات با آزمون کولموگرواف-اسمیرنوف و مقایسه دو گروه با آزمون من ویتنی یو صورت گرفت. داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۲ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: در مجموع ۴۰ نفر از دانشجویان داروسازی در این مطالعه شرکت کردند. ۲۰ نفر از آن‌ها در گروه آموزش سنتی (۱۴ زن و ۶ مرد) و ۲۰ نفر در گروه یادگیری خرد (۱۲ زن و ۸ مرد) بودند. دو گروه از نظر سن و معدل تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. نتایج نشان داد که بین میانگین نمرات دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P=0/38$). هم‌چنین نتایج نشان داد که میزان رضایت کلی دانشجویان از محتوای آموزشی ۸/۰۷ (از ۱۰ نمره) است. بیشترین امتیاز (۸/۷) مربوط به میزان راحتی کار با بسته آموزشی و توالی بخش‌های نمایشی در بسته آموزشی و کم‌ترین امتیاز (۵/۹) در مورد سرعت فیلم‌های آموزشی بود.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از محتوای یادگیری خرد در زمینه آموزش روش‌های ساخت لیپوزوم‌ها برای دانشجویان اگرچه منجر به افزایش نمرات دانشجویان نشد، لیکن رضایتمندی اکثریت آن‌ها را به همراه داشته است. بسته یادگیری خرد در هر زمان و مکان می‌تواند در دسترس مخاطبین قرار گرفته و از این جهت باعث رضایتمندی آنان می‌شود.

*نویسنده مسئول:

آزاده حائری، گروه فارماسیوتیکس و

نانوفناوری دارویی، دانشکده

داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی شهید

بهشتی

a_haeri@sbm.ac.ir

مقدمه

محتوای چندرسانه‌ای می‌تواند باعث بهبود قابل توجه کیفیت یادگیری و عملکرد فراگیران شوند (۱). امروزه یادگیری الکترونیکی در بسیاری از سازمان‌ها، مراکز علمی و

دانشگاه‌ها برای ارائه مطالب جدید قابل دسترس است، و این مراکز مطالب را به صورت آموزش‌های مجازی و به شکل چندرسانه‌ای در شبکه اینترنت قرار می‌دهند تا علاقه‌مندان به

علوم مختلف به یادگیری آن‌ها بدین شکل اقدام نمایند (۲). توسعه علوم و فنون مبتنی بر فناوری اطلاعات در دو دهه اخیر از اهم اصلاحات آموزشی بوده است. طیف وسیعی از رشته‌های علوم پزشکی از این فناوری‌های جدید برای یادگیری دانشجویان استفاده می‌کنند (۳). مطالعات متعددی در علوم پزشکی وجود دارند که نشان می‌دهند استفاده از منابع چندرسانه‌ای باعث بهبود عملکرد یادگیری در فراگیران شده است (۴-۷).

یادگیری‌های خرد از روش‌هایی هستند که به‌وسیله آن می‌توان مطالب و برنامه‌های آموزشی را به‌صورت الکترونیکی در دسترس مخاطبین قرار داد (۸). یادگیری‌های خرد محتواهای کوتاه با تمرکز بر یک ایده یا موضوع قابل تعریف می‌باشند که معمولاً بیشتر از ۱۵ دقیقه نبوده و باعث حفظ بهتر مفاهیم، تعامل بهتر برای یادگیرندگان، بهبود انگیزه یادگیرندگان، درگیر شدن در یادگیری مشارکتی و بهبود توانایی یادگیری و عملکردی می‌شوند. با توجه به کاهش زمان انسان‌ها برای یادگیری، یادگیری‌های خرد اهمیت بیشتری می‌یابد. از زمان ظهور اینترنت و رشد چشم‌گیر رسانه‌های اجتماعی مردم انتظار دارند که در هر زمان و هر مکان فوراً یاد بگیرند و در عرض چند دقیقه پاسخ‌های مورد نیاز خود را پیدا کنند. این مسائل به‌طور چشم‌گیری انتظارات مردم از یادگیری را تغییر داده است (۹). به‌موازات افزایش اطلاعاتی که فراگیران با آن مواجه می‌شوند یادگیری خرد می‌تواند با تجزیه مطالب به واحدهای کوچک‌تر کمک کند که بتوان آن‌ها را آسان‌تر پردازش کرد و یادگیری بر ایجاد ارتباط بین واحدهای کوچک متمرکز می‌شود که پایه و اساس استدلال بالینی است (۱۰). این امر به‌ویژه در آموزش حرفه‌های پزشکی که با پیشرفت دائماً در حال تغییر است، اهمیت دارد (۱۱). اثربخشی یادگیری خرد برای متخصصان پزشکی در مطالعات بالینی، گزارش شده است (۱۲-۱۵). یادگیری خرد توسط بسیاری از مربیان، برنامه‌ها و سازمان‌های حرفه‌ای بهداشتی به عنوان وسیله‌ای برای تسهیل یادگیری و آموزش مداوم فراگیران معرفی شده است (۱۶). از آنجایی‌که در مطالعات صورت گرفته به طور اخص در مورد آموزش نانو حامل‌ها بسته یادگیری خردی پیدا نشد و با توجه به این‌که این مبحث از مباحث نوین و دشوار در آموزش داروسازی می‌باشد، لذا ضرورت تحقیق بر روی آن نمایان شد. تحقیقات نشان می‌دهد که یادگیری‌های خرد به دلیل پردازش ساده‌تر توسط فراگیران، میزان یادگیری را افزایش می‌دهد (۱۶). با توجه به

این‌که در رشته داروسازی حجم انبوهی از اطلاعات و دانش باید توسط دانشجو کسب گردد. به‌نظر می‌رسد این روش می‌تواند اطلاعات را به واحدهای کوچک‌تری تقسیم کرده و پردازش و یادگیری آن‌ها را آسان‌تر کند. لیپوزوم‌ها سامانه‌های وزیکولی با دولایه‌ی فسفولیپیدی و شبیه غشای سلولی هستند که توانایی انباشتگی انواع ترکیبات درمانی آب‌دوست و چربی‌دوست را دارند. این سامانه از نظر فارماکولوژیک خنثی و زیست‌سازگاری و زیست تخریب‌پذیری بالایی دارند (۱۷، ۱۸). با توجه به مزایای ویژه لیپوزوم‌ها در دارورسانی، از دهه ۱۹۹۰ مطالعات بالینی در خصوص استفاده از لیپوزوم‌ها صورت گرفت و محصولات تزریقی دارای تاییدیه FDA به بازار آمدند. این محصولات به منظور دارورسانی داروی ضدقارچ آمفوتریسین B (Ambisome و Abelcet)، داروی دانوروبیسین (DaunoXome)، سیتارابین (DepoCyt)، دوکسوروبیسین (Lipodox)، وین کریستین (Marqibo) و ترکیب ضد درد مورفین سولفات (DepoDur) بکار می‌روند. علاوه بر این تحقیقات گسترده‌ای در چند دهه اخیر روی این سامانه ارزشمند صورت گرفته است و هم‌چنان ادامه دارد (۱۹).

ماهیت نانولیپوزوم‌ها در صنعت داروسازی، آن را به مبحثی در حال تغییر تبدیل کرده است. برای متخصصان داشتن اطلاعات مناسب در مورد محصولات جدید حیاتی است. چالشی که در این زمینه ایجاد می‌شود این است که محتوای مطالب آموزشی به سرعت قدیمی می‌شود و باید اصلاح و تجدید شود تا اطمینان حاصل گردد که یادگیرندگان همیشه به روز هستند (۲۰). تجدید مطالب کوریکولوم آموزشی به سادگی میسر نبوده و نمی‌توان به سرعت مطالب جدید را به صورت سنتی برای دانشجویان فراهم کرد اما با روش یادگیری خرد این امکان وجود دارد. یادگیری خرد روشی ایده‌آل برای هدف قرار دادن نیازهای یک گروه خاص است. در این زمینه، محتوای دوره به سرعت به روز و اصلاح می‌شود و می‌توان جهت آموزش برای دیگر دانشجویان رشته‌های شیمی، زیست مواد و زیست‌شناسی که به حوزه نانوفرمولاسیون‌ها علاقه‌مند هستند، مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به‌موارد ذکر شده و اهمیت لیپوزوم‌ها به عنوان سامانه‌های دارورسانی نانو و لزوم آموزش این سامانه به دانشجویان با روشی کارآمد و نوین، این مطالعه طراحی گردید تا اثر استفاده از یادگیری خرد را بر فراگیری

دانشجویان در مقایسه با رویکرد متداول مورد ارزیابی قرار دهد.

روش‌ها

مطالعه حاضر یک پژوهش تجربی می‌باشد که بر روی ۴۰ دانشجوی داروسازی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در سال ۱۴۰۱ انجام شد. نمونه‌گیری به صورت در دسترس صورت گرفت، به این ترتیب که حدود ۵۰ دانشجو داروسازی که تمایل به شرکت در مطالعه داشتند از نظر توزیع معدل و گذراندن امتحان جامع ۱۸۰ واحدی مورد بررسی قرار گرفتند. ۴۴ دانشجو امتحان جامع را گذرانده بودند؛ این افراد به ۴ گروه معدل بالای ۱۷، معدل بالای ۱۶، معدل بالای ۱۴ و معدل زیر ۱۴ تقسیم گردیدند. تصادفی‌سازی به صورت کامپیوتری و با نرم افزار اکسل انجام شد. بدین صورت که فراگیران در گروه‌های دریافت‌کننده محتوای یادگیری خرد و یا جزوه آموزشی قرار گرفتند. هدف از این کار توزیع متناسب دو گروه مطالعه از نظر سطح علمی و معدل بود. از ۴۴ دانشجو ۴۰ نفر در مطالعه را شرکت کردند. معیارهای ورود شامل دانشجویان داروسازی که حداقل ۹ نیم‌سال تحصیلی را گذرانده و در امتحان جامع ۱۸۰ واحدی شرکت کرده باشند، این افراد در صورت تمایل در مطالعه شرکت داده شدند. معیار خروج از مطالعه نیز عدم تمایل آنان در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است مباحث ارائه شده از مطالبی که در آزمون ۱۸۰ واحدی دانشجویان داروسازی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرد، نبود.

مهم‌ترین سرفصل‌ها و مباحث در این بسته یادگیری خرد شامل تعریف نانوحامل‌های لیپوزومی، ساختار و اجزاء تشکیل‌دهنده نانوحامل‌های لیپوزومی، مزایای به کارگیری لیپوزوم‌ها در مقایسه با سایر نانو ساختارها، طبقه‌بندی نانوحامل‌های لیپوزومی براساس اندازه ذره‌ای، تعداد دولایه‌های لیپیدی، کاربردها و ویژگی‌های نانوحامل، روش‌های تهیه نانوحامل‌های لیپوزوم‌ها و بارگیری دارو، تکنیک‌های مختلفی که برای کاهش اندازه ذره‌ای و دستیابی به سایز مطلوب، تعیین و مشخصه‌یابی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی سامانه لیپوزومی و کاربردهای نانوحامل لیپوزومی در درمان بیماری‌های مختلف و اصلی‌ترین فراورده‌های تجاری بود. گروه کنترل نیز همین مباحث را با روش تدریس سنتی با ارائه محتوا به صورت نوشتاری دریافت کردند.

محتوای یادگیری خرد در ۳ مرحله تدوین و تهیه گردید: در ابتدا به عناصر مهم طراحی شامل کوتاه بودن طول ویدیوها، کاهش مطالب خواندنی، افزایش تصاویر، گرافیک و صدا و کاهش متن در تمام ویدیوها و اسلایدها توجه شد. کلیه مباحث براساس نظر اساتید درس گروه فارماسیوتیکس و تایید معاون آموزشی دانشکده داروسازی ارائه گردید. اسلایدهای در قالب ارائه کوتاه، پشت سر هم و مرتبط تهیه و اصل بر سادگی گذاشته شد. در این راستا طرح کلی بسته یادگیری خرد آموزش نانوحامل لیپوزومی و محتوای آموزشی بسته منطبق بر نظر خبرگان در جدول شماره یک آمده است.

جدول ۱. طرح محتوای آموزشی لیپوزوم‌ها بر پایه بسته‌های یادگیری خرد

نام محتوا	محتوای آموزشی لیپوزوم‌ها
گروه هدف	دانشجویان داروسازی امکان گسترش گروه هدف به دانشجویان رشته‌های شیمی، زیست مواد و زیست‌شناسی
هدف کلی	آشنایی با کلیات، ساختار، روش‌های تهیه و کاربرد نانوحامل لیپوزومی
اهداف محتوا	تعریف ساختار و اجزاء تشکیل‌دهنده لیپوزوم‌ها تکنیک‌های مشخصه‌یابی لیپوزوم‌ها طبقه‌بندی‌های مختلف لیپوزوم‌ها کاربردها و فراورده‌های تجاری لیپوزوم‌ها کار عملی تهیه و مشخصه‌یابی لیپوزوم‌ها در آزمایشگاه
محتوای بسته آموزشی	بخش تئوری شامل ۳ محتوا به صورت یادگیری خرد با طول زمان ۷، ۱۰ و ۵ دقیقه بخش کار عملی شامل ۳ محتوا به صورت یادگیری خرد با طول زمان ۶، ۵ و ۶ دقیقه
مدت زمان محتوا	کل محتوا ۳۹ دقیقه
انتظارات از شرکت‌کنندگان	مطالعه دقیق محتواها، پاسخ به آزمون و تکمیل پرسشنامه رضایت‌مندی
پیش‌نیازهای مطالعه محتوا	آشنایی با مفاهیم و کلیات سامانه‌های داروسازی که در دروس فارماسیوتیکس ۱، ۲، ۳ و ۴

طراحی محتوا براساس خصوصیات یادگیری خرد بوخم و هملمن (Hamelmann & Buchem) (۱۶) همگی دارای خصوصیات زیر بوده و تمام موارد ذکر شده در طراحی این گونه محتواها رعایت شده است. این خصوصیات شامل زمینه یادگیری، زمان صرف شده، نوع محتوا، ایجاد محتوا، جمع محتوا، بازیابی محتوا، ساختار چرخه یادگیری، گروه هدف، نقش یادگیرنده و مشارکت یادگیرنده هستند.

محتوای آموزشی شامل دو بخش کلی مباحث تئوری و روش‌های عملی بود. سه یادگیری خرد از مراحل کار آزمایشگاهی با دوربین فیلم‌برداری شد و صدای مدرس و همچنین نکات آموزشی بر روی آن قرار گرفت. همچنین با توجه به مطالب ارائه شده تعداد سه مجموعه اسلاید آماده و با مراجعه به استودیوی ضبط دانشکده مجازی و آموزش پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی اسلایدها با حضور مدرس بر روی آن تصویربرداری شد. پس از تهیه اسلایدها از مباحث (جدول ۱) با نرم افزار پاورپوینت و داندلود فیلم‌ها و انیمیشن کوتاه آموزشی، برای چیدمان و استفاده از ویژگی‌هایی نظیر بزرگ‌نمایی‌های مختلف از نرم افزار Prezi استفاده شد. پس از ضبط محتویات از روی صفحه نمایش کامپیوتر، فیلم آموزشی بدون صوت تهیه گردید. از توضیحات مدرس هماهنگ با زمان نمایش فیلم‌برداری و برای این که بتوان تصویر مدرس بدون زمینه در کنار محتویات قرار گیرد از پس‌زمینه پرده سبز استفاده شد. سپس با استفاده از نرم افزار Adobe premiere ۲۲ فیلم‌برداری مدرس و صفحه نمایش محتویات بر هم منطبق شدند. در بخش عملیات آزمایشگاهی تهیه لیپوزوم‌ها، از دانشجو حین انجام کار فیلم‌برداری صورت گرفت. پس از ویرایش فیلم‌ها و حذف صدای محیط اطراف، مدرس منطبق بر فیلم روش کار و نکات مهم را توضیح داد. سپس با نرم افزار AVS video editor صدای مدرس بر روی فیلم بارگذاری شد. در بخش‌های مهم مراحل انجام کار به صورت جملات کوتاه در فیلم نمایش داده شد.

در گام دوم محتوای یادگیری خرد از طریق لوح فشرده به مدت دو هفته در دسترس دانشجویان قرار گرفته و نمرات دو گروه دانشجویان مقایسه شد. همچنین میزان رضایت‌مندی مشارکت‌کنندگان از بسته آموزشی یادگیری خرد توسط پرسش‌نامه استاندارد QUIS مورد سنجش قرار گرفت.

پرسش‌نامه رضایت سنجی QUIS حاوی ۲۶ سؤال بود. امتیازبندی هر سؤال از صفر تا ۹ بود که عدد صفر نشان‌دهنده کم‌ترین رضایت و امتیاز ۹ نشانه بیش‌ترین قابلیت یا بالاترین رضایت از محتوای آموزشی است. پایایی آن از طریق آلفای کرونباخ (۰/۹) و روایی محتوایی آن نیز توسط ۵ نفر از صاحب‌نظران مورد ارزیابی قرار گرفت و میزان CVR و CVI به ترتیب ۰/۹۹ و ۰/۸۴ به‌دست آمد و بیان‌گر روایی و پایایی قابل قبول است. به‌منظور مقایسه نمرات ارزیابی دو گروه و سنجش میزان رضایت‌مندی یادگیرندگان آنالیز آماری با نرم افزار SPSS.Ver.22 صورت گرفت. پس از بررسی نرمال‌پایه نمرات با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov و مشخص شدن این مطلب که داده‌ها از توزیع نرمال پیروی نمی‌کنند، برای مقایسه دو گروه از آزمون Mann-Whitney استفاده شد. سطح معنی‌داری در کلیه آزمون‌ها کم‌تر از ۰/۰۵ تعیین گردید. مطالعه حاضر توسط کمیته اخلاق در پژوهش دانشکده آموزش علوم پزشکی - دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی بررسی و با کد اخلاق IR.SBMU.SME.REC.1401.028 تاریخ ۱۴۰۱/۴/۱۸ تایید و از مشارکت‌کنندگان در پژوهش فرم رضایت آگاهانه برای شرکت اخذ گردید.

یافته‌ها

در مجموع ۴۰ نفر از دانشجویان داروسازی در مطالعه حاضر شرکت داشتند. ۲۰ نفر از آن‌ها در گروه آموزش سنتی (۱۴ زن و ۶ مرد) و ۲۰ نفر در گروه یادگیری خرد (۱۲ زن و ۸ مرد) بودند (جدول ۲).

دو گروه از نظر سن و معدل تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. P-value مقایسه سن و معدل دو گروه به ترتیب ۰/۴ و ۰/۳ بود (جدول ۲). میانگین نمرات اخذ شده گروه مداخله (بسته آموزشی یادگیری خرد) $3/7 \pm 0/66$ از ۵ نمره و میانگین گروه کنترل $3/4 \pm 0/82$ از ۵ نمره بود (جدول ۲).

پس از مشخص شدن غیرنرمال بودن توزیع داده‌ها (جدول ۳)، نتایج آزمون Mann-Whitney نشان داد که تفاوت معنی‌داری از نظر نمرات آزمون بین دو گروه مطالعه وجود ندارد ($P=0/381$). آماره‌های U و Z آزمون Mann-Whitney به ترتیب ۱۷۱ و ۰/۸۷۵ به‌دست آمد.

جدول ۲. مشخصات جمعیتی و نمرات دو گروه مداخله و گروه کنترل

گروه مطالعه	تعداد	زن تعداد (درصد)	مرد تعداد (درصد)	سن انحراف معیار± میانگین	معدل کل انحراف معیار± میانگین	نمرات آزمون	کمینه نمره	بیشینه نمره	میان نمرات
یادگیری خرد	۲۰	۱۲ (۶۰)	۸ (۴۰)	۲۳/۵ ± ۱/۲	۱۵/۷ ± ۱/۶	۳/۷ ± ۰/۶۶	۳	۵	۴
جزوه آموزشی متداول	۲۰	۱۴ (۷۰)	۶ (۳۰)	۲۴/۰ ± ۱/۴	۱۵/۴ ± ۱/۳	۳/۴ ± ۰/۸۲	۱	۴	۴

جدول ۳. بررسی نرمال بودن نمرات آزمون در دو گروه مطالعه

گروه مطالعه	آزمون Kolmogorov-Smirnov		آزمون Shapiro-Wilk	
	آماره	درجه معنی داری	آماره	درجه معنی داری
یادگیری خرد	۰/۲۷۶	۰/۰۰۰	۰/۷۸۰	۰/۰۰۰
جزوه آموزشی متداول	۰/۳۱۸	۰/۰۰۰	۰/۷۲۴	۰/۰۰۰

جدول شماره چهار میانگین، محدوده، کمینه و بیشینه پاسخ دانشجویان در پرسشنامه رضایت سنجی QUIS را نشان می‌دهد. بیش‌ترین امتیاز (۸/۷) در سؤالات ۲ (میزان راحتی کار با بسته آموزشی) و ۱۰ (توالی بخش‌های نمایشی در بسته

آموزشی) و کم‌ترین امتیاز در سؤالات ۲۳ (امتیاز ۵/۹ در مورد سرعت فیلم‌های آموزشی) و ۵ (امتیاز ۶/۹ در کار مداوم با بسته آموزشی) کسب شده است. هم‌چنین نتایج نشان داد که رضایت کلی دانشجویان از محتوای آموزشی ۸/۰۷ است.

جدول ۴. نتایج ارزیابی امتیازات رضایت‌مندی دانشجویان از محتوای آموزشی لیپوزوم

ردیف	عنوان	میانگین	انحراف معیار	حد پایین سطح اطمینان ۰/۹۵	حد بالا سطح اطمینان ۰/۹۵
۱	کارکرد کلی بسته آموزشی	۸/۴۵	۰/۷۶	۸/۱۰	۸/۸۰
۲	میزان راحتی کار با بسته آموزشی	۸/۷	۰/۵۷	۸/۴۰	۸/۹۰
۳	احساس کاربر در رابطه با بسته آموزشی	۸/۵	۰/۸۳	۸/۱۵	۸/۸۵
۴	طراحی کلی بسته آموزشی	۸/۴	۰/۸۸	۷/۹۵	۸/۷۵
۵	کار مداوم با بسته آموزشی	۶/۹	۲/۳۴	۵/۸۰	۷/۸۵
۶	قابلیت‌های تنظیم بسته آموزشی	۸/۳	۰/۹۸	۷/۸۵	۸/۷۰
۷	میزان خوانا بودن تصاویر و نوشته‌ها در صفحه نمایش فیلم‌ها	۷/۵۵	۲/۱۶	۶/۵۵	۸/۴۵
۸	انجام آسان وظایف با استفاده از عبارات مشخص در بسته آموزشی	۸/۲۵	۱/۱۲	۷/۷۵	۸/۷۰
۹	سازماندهی اطلاعات در بسته آموزشی	۸/۵	۱/۰	۸/۰۰	۸/۸۵
۱۰	توالی بخش‌های نمایشی در بسته آموزشی	۸/۷۵	۰/۵۵	۸/۵۰	۸/۹۵
۱۱	استفاده از اصطلاحات در بسته آموزشی	۸/۶۵	۰/۵۹	۸/۴۰	۸/۹۰
۱۲	مجموعه اصطلاحات مرتبط با کار در بسته آموزشی	۸/۵۵	۰/۶۰	۸/۲۵	۸/۸۰
۱۳	مکان پیغام‌ها در بسته آموزشی	۸/۵	۰/۸۳	۸/۱۰	۸/۸۰
۱۴	پیام برای دریافت فیلم آموزشی	۸/۱	۱/۲۵	۷/۵۰	۸/۶۰
۱۵	پیام‌های مفید فیلم در خصوص تکمیل وظایف	۷/۹۵	۱/۴۳	۷/۳۰	۸/۵۵
۱۶	پیام‌های خطا در استفاده از بسته آموزشی	۸/۰۵	۱/۳۶	۷/۴۰	۸/۶۰
۱۷	یادگیری کار با بسته آموزشی لیپوزوم	۸/۴	۰/۹۴	۸/۰۰	۸/۷۵
۱۸	یافتن خصوصیات بسته آموزشی از طریق آزمون و خطا	۸/۱	۱/۴۵	۷/۴۵	۸/۶۵
۱۹	بخاطر سپاری اسامی و استفاده از قابلیت‌های بسته آموزشی	۷/۲	۲/۰۴	۶/۲۰	۸/۰۰
۲۰	انجام سریع و آسان وظایف	۷/۹	۱/۲۹	۷/۳۰	۸/۴۰
۲۱	پیام‌های راهنما در بسته آموزشی	۷/۹	۰/۹۹	۷/۳۰	۸/۴۰
۲۲	مراجع آموزشی تکمیلی	۸/۱۵	۱/۷۱	۷/۷۰	۸/۵۵
۲۳	سرعت فیلم‌های آموزشی	۵/۹	۱/۲۳	۵/۱۵	۶/۶۰
۲۴	در دسترس بودن فیلم‌های آموزشی	۸/۰۵	۰/۷۸	۷/۵۰	۸/۵۵
۲۵	تعداد قابلیت‌های بسته آموزشی	۸/۲۵	۱/۱۵	۷/۹۰	۸/۵۵
۲۶	طراحی مناسب بسته آموزشی برای کاربران مختلف	۸/۰۵	۱/۱۸	۷/۵۵	۸/۵۰

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با هدف مقایسه دو روش آموزش سنتی و یادگیری خرد در تدریس نانولیپوزوم‌ها برای دانشجویان داروسازی طراحی شد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از محتوای یادگیری خرد در زمینه آموزش روش‌های ساخت لیپوزوم‌ها برای دانشجویان آسان و از ترتیب و چیدمان مناسبی برخوردار است. محتوای ساخته شده در هر زمان و مکان می‌تواند در دسترس مخاطبین قرار گرفته و از این جهت باعث رضایت‌مندی آنان شده بود. محتوای آموزشی تدوین شده به راحتی در تلفن همراه، تبلت، لپ‌تاپ و غیره قابل ذخیره‌سازی بود و فراگیر نیازی به حضور فیزیکی در کلاس ندارد و به همین دلیل باعث رضایت‌مندی دانشجویان گردید. یافته‌های مطالعه Lee و همکاران مبنی بر بهبود نگرش و عملکرد دانشجویان پرستاری در پیش‌گیری از خطاهای دارویی در بخش اطفال بوده و رضایت‌مندی دانشجویان پس از آموزش الکترونیکی همراه داشته است (۲۰). Diaz- Millon و همکاران در سال ۲۰۲۳ با هدف توصیف یک تجربه مبتنی بر یادگیری خرد مطالعه‌ای انجام داده‌اند و رضایت دانشجویان از این تجربه را ارزیابی کردند. نتایج نشان داد که دانشجویان به طور قابل توجهی از روش پیشنهادی رضایت دارند، اما از مسائل تعاملی ناراضی‌اند (۲۱). هم‌چنین Roskowski و همکاران در سال ۲۰۲۳ یادگیری خرد را به عنوان یک روش نوین در مقایسه با روش سنتی یادگیری مورد ارزیابی قرار دادند. ۲۵ نفر داوطلب شرکت در یک مداخله یادگیری شدند. شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی به دو گروه یادگیری سنتی ۳۰ دقیقه‌ای یا یادگیری خرد ۱۵ دقیقه‌ای تقسیم شدند. نتایج مطالعه آنان نشان داد که اکثر شرکت‌کنندگان، یادگیری خرد را بر روش سنتی ترجیح دادند. شرکت‌کنندگان گزارش کردند که یادگیری خرد جذاب‌تر و کارآمدتر است (۲۲). یافته‌های رضایت‌مندی دانشجویان در این مقالات با نتایج مطالعه حاضر هم‌سو است.

نتایج مطالعه حاضر حاکی از آن بود که دانشجویان از کار مداوم با بسته آموزشی رضایت متوسط دارند. علت این امر ممکن است خستگی مخاطب در جمع‌بندی مطالب باشد. در بهبود این بسته یادگیری خرد بایستی به این مورد توجه شود که مطالب با چندین بار مشاهده خسته‌کننده نباشد. هم‌چنین نتایج مطالعه حاضر بیان‌گر آن بود که اکثر دانشجویان از سرعت فیلم آموزشی رضایت نداشتند و فیلم را اندکی خسته‌کننده و کند می‌دانستند. لذا توصیه می‌گردد در

فیلم‌های آموزشی بعدی اساتید در ارائه مطالب به این نکته توجه نمایند. در پژوهش حاضر، هم‌چنین مطالب به صورت کلیپ ویدیویی ارائه شد تا جذابیت بیش‌تری برای مخاطبان داشته باشد. Sozmen در سال ۲۰۲۱ در تحقیقات خود، بسته یادگیری خرد مبتنی بر ویدئو، تمرین و بازی را برای درس بیوشیمی دانشجویان پزشکی تهیه کرد (۲۳) که با نتایج مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد.

در مطالعه Roskowski و همکاران، بین یادگیری خرد و روش سنتی تفاوت معنی‌داری از نظر دانش، خودکارآمدی یا درک رفتار مشاهده نشد. اگرچه دانش و خودکارآمدی در بکارگیری هر دو روش افزایش را نشان داد (۲۲). مطالعه Zarshenas و همکاران در سال ۲۰۱۷ نیز نشان داد که بکارگیری هر دو روش آموزش سنتی و آموزش الکترونیکی (شامل سی‌دی‌های چندرسانه‌ای) باعث افزایش دانش و خودکارآمدی فراگیران مقطع دبیرستان شده است، که تفاوت افزایش یادگیری دو گروه معنی‌دار نبود (۲۴). در مطالعه حاضر نیز بین میزان نمرات در دو گروه اختلافی مشاهده نشد. در بررسی متون هیچ موردی که نشان دهد روش سنتی نسبت به روش یادگیری خرد در یادگیری فراگیران برتری دارد، مشاهده نشد. از دیگر نتایج مطالعه حاضر می‌توان به جایگاه روش‌های نوین نسبت به روش سنتی اشاره نمود. مطالعه Ghorbani و همکاران نشان داد که در صورتی که محتواهای چندرسانه‌ای به صورت جذاب و کوتاه ارائه گردد، تکرار مشاهده ماندگاری در حافظه را افزایش می‌دهد (۲۵). در مطالعه دیگری تأثیر یادگیری خرد با تلفن همراه بر عملکرد انجام تکالیف و انگیزه دانش‌آموزان دبیرستانی در مقایسه با انجام تکالیف به شیوه معمولی بررسی شد. بهبود نیازهای روان‌شناختی نظیر خودمختاری در عملکرد فراگیران با رویکرد یادگیری خرد در این روش مشاهده شد (۲۶). Ahmed و همکاران نشان دادند که استفاده از پادکست‌های صوتی به عنوان یک ابزار یادگیری خرد، تأثیرات مثبتی بر یادگیری فراگیران دارد و یادگیری را تقویت می‌کند. این پادکست‌های صوتی کوتاه ۴ دقیقه‌ای با ایجاد فضایی راحت و ارائه مطالب آموزشی با اطلاعات قابل هضم، به عنوان یک ابزار یادگیری خرد اثر بهتری در یادگیری نسبت به ارائه آموزش سنتی ایجاد می‌کنند (۲۷). در مطالعه حاضر سعی شد مهم‌ترین نکات به فراگیران با استفاده از امکان نمایش روی تبلت و گوشی‌های هوشمند آموزش داده شود. این امر در تشابه با مطالعات دیگر باعث راحتی استفاده از بسته‌های آموزشی می‌شود (۲۸).

نام برد. پیشنهاد می‌گردد تعداد افراد جامعه تحقیق بیشتر گردد و تهیه محتواهای یادگیری خرد موضوعات بیش‌تری را پوشش دهد.

قدردانی

نویسندگان از جناب آقای مهندس محسنی کیا که در تدوین و ویرایش فیلم‌های آموزشی مشارکت داشتند و هم‌چنین از همکاری دانشکده داروسازی و دانشکده آموزش پزشکی و فناوری‌های یادگیری، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تشکر و قدردانی می‌نمایند.

در دنیای پیشرفته امروز که سرعت رشد علم مرتب در حال تغییر است یادگیری محتواهای انبوه و گسترده نمی‌تواند دانشجویان را در مسیر شغلی آینده کمک نماید. روش‌های نوین تدریس و استفاده از فناوری‌ها جهت ارتقای یادگیری در پاسخ به نیاز فزاینده دانشجویان ارائه می‌گردد تا در کوتاه‌ترین زمان ممکن بهترین و مستندترین محتواها را دریافت و بتوانند دانش و مهارت خود را افزایش دهند. یادگیری خرد از جمله این روش‌ها است که لازم است در حوزه‌های آموزش پزشکی مد نظر قرار گیرد. از محدودیت‌های این تحقیق می‌توان به انجام آن در یک دانشکده و بر روی تعداد محدودی دانشجو

References

1. Abdulrahman MD, Faruk N, Oloyede AA, Surajudeen-Bakinde NT, Olawoyin LA, Mejabi OV, et al. Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review. *Heliyon* 2020; 6 (11): e05312. [DOI:10.1016/j.heliyon.2020.e05312]
2. Mulla ZD, Osland-Paton V, Rodriguez MA, Vazquez E, Plavsic SK. Novel coronavirus, novel faculty development programs: rapid transition to eLearning during the pandemic. *Journal of Perinatal Medicine* 2020; 48 (5): 446-9. [DOI:10.1515/jpm-2020-0197]
3. Oermann MH. Teaching in nursing and role of the educator the complete guide to best practice in teaching, evaluation, and curriculum development. second ed. Ebooks C, editor. New York, NY: Springer Publishing Company, LLC; 2015.
4. Cheng YT, Liu DR, Wang VJ. Teaching Splinting Techniques Using a Just-in-Time Training Instructional Video. *Pediatric emergency care*. 2017; 33 (3): 166-70. [DOI:10.1097/PEC.0000000000000390]
5. Sichani MM, Mobarakeh SR, Omid A. The effect of distance learning via SMS on academic achievement and satisfaction of medical students. *Journal of education and health promotion*. 2018; 7: 29. [DOI:10.4103/jehp.jehp_116_16]
6. Swartzwelder K. Examining the effect of texting on students' perceptions of learning. *Nursing Education Perspectives*. 2014; 35 (6): 405-7. [DOI:10.5480/12-1012.1]
7. Lameris AL, Hoenderop JG, Bindels RJ, Eijvogels TM. The impact of formative testing on study behaviour and study performance of (bio)medical students: a smartphone application intervention study. *BMC medical education*. 2015; 15: 72. [DOI:10.1186/s12909-015-0351-0]
8. Redondo RPD, Ktena A, Kunicina N, Zabasta A, Patlins A, Mele DE, editors. Advanced practices: micro learning, practice oriented teaching and gamified learning. 2020 IEEE 61th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON); 2020 5-7 Nov. 2020.
9. Leong K, Sung A, Au D, Blanchard C. A review of the trend of microlearning. *Journal of Work-Applied Management*. 2021; 13 (1): 88-102. [DOI:10.1108/JWAM-10-2020-0044]
10. Bell F, editor Network theories for technology-enabled learning and social change: Connectivism and actor network theory. *Networked learning conference 2010: Seventh international conference on networked learning*; 2010.
11. Christ-Libertin C. Leveraging Technology: The Macy Report's Recommendation #4. *Journal of continuing education in nursing* 2016; 47 (4): 151-2. [DOI:10.3928/00220124-20160322-01]

12. Becker MB, Behrends M, Barthel C, Kupka T, Schmeer R, Meyenburg-Altwarg I, et al. Developing a mobile application for recording learning experiences in nursing practice. *Studies in health technology and informatics* 2015; 210: 899-903.
13. Bogoch, II, Frost DW, Bridge S, Lee TC, Gold WL, Panisko DM, et al. Morning report blog: a web-based tool to enhance case-based learning. *Teaching and learning in medicine*. 2012; 24 (3): 238-41. [DOI:10.1080/10401334.2012.692273]
14. Hayes Lane S, Serafica R, Huffman C, Cuddy A. Making Research Delicious: An Evaluation of Nurses' Knowledge, Attitudes, and Practice Using the Great American Cookie Experiment With Mobile Device Gaming. *Journal for nurses in professional development* 2016; 32 (5): 256-61. [DOI:10.1097/NND.0000000000000292]
15. Chaves RO, de Oliveira PAV, Rocha LC, David JPF, Ferreira SC, Santos A, et al. An Innovative Streaming Video System With a Point-of-View Head Camera Transmission of Surgeries to Smartphones and Tablets: An Educational Utility. *Surgical innovation* 2017; 24 (5): 462-70. [DOI:10.1177/1553350617715162]
16. De Gagne JC, Park HK, Hall K, Woodward A, Yamane S, Kim SS. Microlearning in Health Professions Education: Scoping Review. *JMIR medical education* 2019; 5 (2): e13997. [DOI:10.2196/13997]
17. Bozzuto G, Molinari A. Liposomes as nanomedical devices. *International journal of nanomedicine* 2015; 10: 975. [DOI:10.2147/IJN.S68861]
18. Li M, Du C, Guo N, Teng Y, Meng X, Sun H, et al. Composition design and medical application of liposomes. *European journal of medicinal chemistry* 2019; 164: 640-53. [DOI:10.1016/j.ejmech.2019.01.007]
19. Zylberberg C, Matosevic S. Pharmaceutical liposomal drug delivery: a review of new delivery systems and a look at the regulatory landscape. *Drug delivery* 2016; 23 (9): 3319-29. [DOI:10.1080/10717544.2016.1177136]
20. Lee T-Y, Lin F-Y. The effectiveness of an e-learning program on pediatric medication safety for undergraduate students: A pretest-post-test intervention study. *Nurse education today* 2013; 33 (4): 378-83. [DOI:10.1016/j.nedt.2013.01.023]
21. Díaz-Millón M, Rivera-Trigueros I, Gutiérrez-Artacho J. Student satisfaction with a micro-learning approach in distance translation and interpreting training: an empirical investigation. *The Interpreter and Translator Trainer*. 2023; 17 (3): 434-53. [DOI:10.1080/1750399X.2023.2237322]
22. Roskowski SM, Wolcott MD, Persky AM, Rhoney DH, Williams CR. Assessing the Use of Microlearning for Preceptor Development. *Pharmacy* 2023; 11 (3): 102. [DOI:10.3390/pharmacy11030102]
23. Sozmen E, Karaca O, Batı A. The effectiveness of interactive training and microlearning approaches on motivation and independent learning of medical students during the COVID-19 pandemic. *Innovations in Education and Teaching International* 2021; 60(1):70-9. [DOI:10.1080/14703297.2021.1966488]
24. Zarshenas L, Keshavarz T, Momennasab M, Zarifsanaiey N. Interactive Multimedia Training in Osteoporosis Prevention of Female High School Students: An Interventional Study. *Acta medica Iranica* 2017; 55 (8): 514-20.

25. Ghorbani B, Jackson AC, Noorchenarboo M, Mandegar MH, Sharifi F, Mirmoghtadaie Z, et al. Comparing the effects of gamification and teach-back training methods on adherence to a therapeutic regimen in patients after coronary artery bypass graft surgery: randomized clinical trial. *Journal of medical Internet research* 2021; 23 (12): e22557. [DOI:10.2196/22557]
26. Nikou SA, Economides AA. Mobile-Based micro-Learning and Assessment: Impact on learning performance and motivation of high school students. *Journal of Computer Assisted Learning* 2018; 34 (3): 269-78. [DOI:10.1111/jcal.12240]
27. Ahmad N, Al-Khanjari Z. Effects of audio podcasts as a micro learning tool on instruction. *E-Leader Int J* 2016; 11 (2): 1-6.
28. Hesse A, Ospina P, Wieland M, Yepes FAL, Nguyen B, Heuwieser W. Short communication: Microlearning courses are effective at increasing the feelings of confidence and accuracy in the work of dairy personnel. *Journal of Dairy Science* 2019; 102 (10): 9505-11.