

## Design and Evaluation of a Gamified Mobile Application for Enhancing Patients' Awareness of Dental Laser Applications

Javad Sarabadani<sup>1</sup>, Majid Khadem Rezaiyan<sup>2</sup>, Shayan Yousefi<sup>3</sup>, Azam Akbarfarakhani<sup>3</sup>, Amir Beizaei<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Professor, Department of Oral Medicine, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

<sup>2</sup>Associate Professor, Department of Community Medicine, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

<sup>3</sup>Student Research Committee, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

<sup>4</sup>Postgraduate Student, Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Received: 16 February 2026, Accepted: 3 May 2026

**Background:** With the expanding use of laser technology in dentistry, improving patients' awareness regarding its benefits, limitations, and safety principles has become increasingly important. This study aimed to design and evaluate the effectiveness of a gamified educational mobile application in improving patients' knowledge and satisfaction.

**Methods and Materials:** This pre-post interventional study was conducted in 2024 at Mashhad Dental School. A mobile educational application incorporating video-based instructional content and interactive gamified activities was developed. Forty-seven eligible patients were enrolled. Patients' knowledge was evaluated before and after the intervention using a 15-item multiple-choice questionnaire while satisfaction was assessed using a 29-item Likert-scale questionnaire. Content validity of the satisfaction questionnaire was verified by a panel of experts, and its reliability was deemed acceptable, with an ICC of 0.94 and a Cronbach's alpha of 0.97. Data were analyzed using non-parametric Mann-Whitney, Wilcoxon, and Kruskal-Wallis tests.

**Results:** The mean knowledge score significantly increased from  $8.53 \pm 1.80$  before the intervention to  $14.64 \pm 0.67$  afterwards ( $p < 0.001$ ). The mean overall satisfaction score was  $1.57 \pm 0.34$  (out of 2), indicating a high level of user satisfaction. No significant associations were observed between satisfaction and gender or educational level ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** A gamified mobile educational application effectively enhanced patients' knowledge regarding laser applications in dentistry and achieved high satisfaction levels. Integrating such digital tools into dental practice may help improve patient health literacy and strengthen the informed consent process.

**Keywords:** E-learning, Mobile learning, Laser in dentistry, Gamification, Patient awareness, Patient satisfaction

\*Corresponding Authors: [beyzaeia4031@mums.ac.ir](mailto:beyzaeia4031@mums.ac.ir)

► Please cite this paper as: Sarabadani J, Khadem Rezaiyan M, Yousefi S, Akbarfarakhani A, Beizaei A. Design and evaluation of a gamified mobile application for enhancing patients' awareness of dental laser applications. *J Mashhad Dent Sch* 2026; 50(1):26-39.

► [DOI:10.22038/jmds.2026.27639](https://doi.org/10.22038/jmds.2026.27639)



## طراحی و ارزیابی اثربخشی یک اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر بازی وارسازی در ارتقای آگاهی بیماران درباره کاربردهای لیزر در دندانپزشکی

جواد سرآبادانی<sup>۱</sup>، مجید خادم رضائیان<sup>۲</sup>، شایان یوسفی<sup>۳</sup>، اعظم اکبرفرخانی<sup>۳</sup>، امیر بیضائی<sup>۴\*</sup>

استاد، گروه بیماری‌های دهان، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران  
 دانشیار، گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران  
 کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران  
 دستیار تخصصی، گروه دندان پزشکی کودکان، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۱۴۰۴/۱۱/۲۷ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۲/۱۳

### چکیده

**مقدمه:** با گسترش کاربرد لیزر در درمان‌های دندانپزشکی، افزایش آگاهی بیماران درباره مزایا، محدودیت‌ها و اصول ایمنی آن اهمیت ویژه‌ای یافته است. هدف این مطالعه، طراحی و ارزیابی اثربخشی یک اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر بازی وارسازی در ارتقای آگاهی و رضایت مندی بیماران بود.

**مواد و روش‌ها:** این پژوهش به صورت مداخله‌ای قبل و بعد در سال ۱۴۰۳ در دانشکده دندانپزشکی مشهد انجام شد. اپلیکیشن آموزشی شامل محتوای ویدئویی و بخش بازی تعاملی طراحی گردید. ۴۷ بیمار واجد شرایط در مطالعه شرکت کردند. سطح آگاهی بیماران، پیش و پس از مداخله با آزمون ۱۵ سؤالی چهار گزینه‌ای و رضایت مندی آنان با پرسشنامه ۲۹ سؤالی مبتنی بر طیف لیکرت ارزیابی شد. روایی محتوایی پرسشنامه رضایت توسط تیمی از متخصصان تأیید شد و پایایی آن با  $ICC = 0/94$  و آلفا کرونباخ  $= 0/97$  مطلوب بود. تحلیل داده‌ها با آزمون‌های غیر پارامتریک من ویتنی، کروسکال وایس و ویلکاکسون انجام گرفت.

**یافته‌ها:** میانگین نمره آگاهی از  $8/53 \pm 1/80$  پیش از مداخله به  $14/64 \pm 0/67$  پس از مداخله افزایش یافت ( $p < 0/001$ ). میانگین نمره کل رضایت مندی  $1/57 \pm 0/34$  (از ۲) بود که نشان دهنده رضایت بالا از اپلیکیشن بود. بین رضایت و جنسیت بیماران یا سطح تحصیلات ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد ( $p > 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر موبایل و بازی وارسازی به طور مؤثری سطح آگاهی بیماران درباره کاربردهای لیزر در دندانپزشکی را ارتقا داد و رضایت مندی بالایی ایجاد کرد. استفاده از چنین ابزارهایی در دندانپزشکی می‌تواند به بهبود سواد سلامت بیماران و تقویت فرآیند رضایت آگاهانه کمک نماید.

**کلمات کلیدی:** آموزش الکترونیکی، یادگیری مبتنی بر موبایل، لیزر در دندانپزشکی، بازی وارسازی، آگاهی بیمار، رضایت مندی بیمار

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۴۰۵ / دوره ۵۰ / شماره ۱: ۲۶-۲۹

\* مؤلف مسؤل، نشانی: دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد

**مقدمه**

تحولات سریع فناوری اطلاعات در دهه های اخیر، ساختار سنتی آموزش را به طور بنیادین تغییر داده است. آموزش که پیش تر مبتنی بر ارتباط یک سویه و انتقال شنیداری اطلاعات بود، امروزه به سمت محیط های چند رسانه ای، تعاملی و یادگیرنده محور حرکت کرده است. (۱-۳) مطالعات نشان داده اند که استفاده از فناوری در آموزش، علاوه بر بهبود انتقال مفاهیم، موجب افزایش رضایتمندی، انگیزه و مشارکت فعال فراگیران می شود. (۴)

آموزش الکترونیکی (E-learning) به عنوان استفاده از سیستم های الکترونیکی برای انتقال دانش، مزایایی از جمله دسترسی بدون محدودیت مکانی، کاهش هزینه ها، به روزرسانی سریع محتوا و امکان ارزیابی مستمر را فراهم می کند (۵-۸). با این حال، اثربخشی این روش وابسته به کیفیت طراحی آموزشی، تناسب رسانه با محتوا و نیاز مخاطب یا شخصی سازی آن است. (۹-۱۱)

در سال های اخیر، یادگیری مبتنی بر موبایل (Mobile Learning) به عنوان زیر مجموعه ای از آموزش الکترونیک، رشد چشمگیری داشته است. (۱۲،۱۳) مطالعات نشان داده اند درصد قابل توجهی از دانشجویان پزشکی از اپلیکیشن های آموزشی استفاده می کنند. (۱۴،۱۵) همچنین ارتباط مثبت میان توانایی استفاده از موبایل و تمایل به یادگیری مستقل گزارش شده است. (۱۶)

در حوزه دندانپزشکی، لیزر به عنوان یکی از فناوری های پیشرفته، کاربردهای گسترده ای در درمان های بافت نرم و سخت دارد. (۱۷،۱۸) استفاده از لیزر موجب کاهش خونریزی، کاهش درد پس از جراحی، کاهش اضطراب بیمار و بهبود سریع تر می شود. (۱۹) با وجود این مزایا، استفاده صحیح و ایمن از لیزر مستلزم آگاهی کافی بیمار از ماهیت درمان، مزایا، عوارض احتمالی و مراقبت های قبل و بعد از درمان است.

با توجه به گسترش روزافزون کاربرد لیزر در درمان های دندانپزشکی و ضرورت آگاهی بیماران از مزایا، محدودیت ها و نحوه انجام این روش ها، ارائه آموزش های ساده، قابل فهم و مبتنی بر شواهد اهمیت ویژه ای دارد. در حالی که استفاده از تلفن های هوشمند و ابزارهای دیجیتال به طور چشمگیری افزایش یافته است، در ایران اپلیکیشن آموزشی تخصصی و ساختارمند در زمینه آموزش لیزر دندانپزشکی برای بیماران به صورت حرفه ای طراحی و ارائه نشده است. از این رو، مطالعه حاضر با هدف طراحی و اجرای یک اپلیکیشن آموزشی اختصاصی و بررسی میزان آگاهی و رضایت مندی بیماران پس از استفاده از آن انجام شد.

**مواد و روش ها**

مطالعه حاضر، یک پژوهش مقطعی با طراحی قبل و بعد می باشد که از شهریور تا بهمن ماه ۱۴۰۳ با مجوز کمیته اخلاق شماره IR.MUMS.DENTISTRY.REC.1403.164 در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد اجرا گردیده است. هدف از این پژوهش، طراحی و اجرای یک اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر بازی سازی در زمینه کاربردهای لیزر در دندانپزشکی و سپس ارزیابی میزان رضایتمندی و تغییر سطح آگاهی بیماران پس از استفاده از آن بود.

جامعه مورد مطالعه، شامل مراجعین به بخش لیزر دانشکده دندانپزشکی مشهد بود، که در نهایت ۴۷ نفر به صورت در دسترس وارد مطالعه شدند. معیارهای ورود شامل تمایل به شرکت در مطالعه و توانایی استفاده از اپلیکیشن آموزشی و معیارهای خروج شامل عدم تکمیل پرسشنامه ها یا انصراف از ادامه همکاری بود.

طراحی و توسعه اپلیکیشن

در مرحله نخست، سناریوی آموزشی اپلیکیشن توسط پژوهشگر بر اساس منابع علمی مرتبط با لیزر در دندانپزشکی تدوین شد. محتوای آموزشی شامل مفاهیم



تصویر ۲. تصاویر صفحه نمایش اپلیکیشن موبایل آموزش لیزر شامل بخش های آموزشی و رابط کاربری بازی وارسازی

#### طراحی مداخله آموزشی

در این مطالعه، یک اپلیکیشن آموزشی با استفاده از اصول بازی وارسازی طراحی گردید. در طراحی این اپلیکیشن از عناصر انگیزشی مانند ارائه محتوای تعاملی، استفاده از سیستم امتیازدهی و ایجاد محیطی جذاب جهت افزایش مشارکت کاربران استفاده شد. هدف از این طراحی، تسهیل یادگیری، افزایش انگیزه و درگیر کردن فعال کاربران در فرآیند آموزش بود.

ابزار های جمع آوری داده ها

۱. پرسشنامه سنجش رضایتمندی

این پرسشنامه شامل ۲۹ سؤال در قالب ۹ حیطه بود که عبارت بودند از:

- ارائه
- جذابیت
- یکپارچگی و انسجام
- زیبایی و سازگاری
- جنبه های بصری تصاویر، متن و محتوا
- حمایت رسانه ای و تکنولوژی

کاربردی و قابل فهم برای بیماران طراحی گردید تا با سطح تحصیلی حداقل دیپلم سازگار باشد. پس از تدوین سناریو، طراحی گرافیکی و برنامه نویسی نرم افزار برای سیستم عامل اندروید انجام شد. اپلیکیشن با نام Laser Education توسعه یافت.

ساختار اپلیکیشن شامل دو بخش اصلی بود: بخش آموزش ویدئویی و بخش بازی تعاملی. در بخش آموزش، یازده مبحث شامل درمان پاراستزی، بلیچینگ، همانزیوم، مزایای درمان با لیزر، اختلالات گیجگاهی فکی، لیفت لثه، ارتودنسی، آفت، دیپگماتاسیون و اصول محافظت در برابر لیزر ارائه شد. هر مبحث شامل یک ویدئوی آموزشی کوتاه همراه با توضیحات متخصص بود. دسترسی به بخش بازی تنها پس از مشاهده کامل محتوای آموزشی امکان پذیر بود. بخش بازی شامل دو قسمت بود: نخست، مقایسه درمان های لیزری با روش های متداول از نظر خونریزی، درد، بهبودی و رضایت بیمار و دوم، نکات ایمنی هنگام استفاده از لیزر در محیط درمانی (تصویر ۳).



تصویر ۱. تصاویر صفحه نمایش اپلیکیشن موبایل آموزش لیزر

شامل بخش های آموزشی و رابط کاربری بازی وارسازی

پس آزمون تکمیل شد. در پایان، میزان رضایتمندی کاربران از اپلیکیشن با استفاده از پرسشنامه مربوطه مورد ارزیابی قرار گرفت.

تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۷ انجام شد. توصیف متغیرهای کمی توسط میانگین، انحراف معیار، میانه و چارک انجام شد. توصیف متغیرهای کیفی توسط فراوانی و درصد فراوانی صورت گرفت. توزیع نرمال متغیرهای کمی توسط آزمون کلموگروف اسمیرنوف بررسی شد. مقایسه نمره رضایت بین دو گروه توسط آزمون من ویتنی و بین سه گروه توسط آزمون کروسکال والیس انجام شد. مقایسه نمرات آگاهی قبل و بعد از مطالعه توسط آزمون ویلکاکسون صورت گرفت. همبستگی متغیرهای کمی توسط آزمون همبستگی اسپیرمن انجام شد. سطح معنی داری در تمامی آزمون ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

#### یافته ها

در این مطالعه، ۴۷ نفر از بیماران مراجعه کننده به بخش لیزر دانشکده دندانپزشکی مشهد وارد تحلیل نهایی شدند. از این تعداد، ۳۳ نفر (۷۰/۲ درصد) زن و ۱۴ نفر (۲۹/۸ درصد) مرد بودند. بیشترین سطح تحصیلات مربوط به مقطع لیسانس (۴۲/۶ درصد) بود. ۷۶/۶ درصد شرکت کنندگان سابقه انجام درمان با لیزر داشتند (جدول ۱).

- جنبه آموزشی محتوا
- نگرش
- یادگیری

پاسخها بر اساس مقیاس پنج درجه ای لیکرت از «کاملاً مخالفم» (-۲) تا «کاملاً موافقم» (+۲) نمره دهی شدند.

#### ۲. پرسشنامه سنجش آگاهی

به منظور ارزیابی اثربخشی مداخله، از یک پرسشنامه آگاهی استفاده شد که میزان دانش شرکت کنندگان را قبل و بعد از مداخله آموزشی مورد سنجش قرار داد. (پیوست ۱)

روایی محتوایی پرسشنامه ها با استفاده از نظر خبرگان حوزه آموزش پزشکی و دندانپزشکی مورد بررسی قرار گرفت و تأیید شد.

پایایی ابزار نیز با استفاده از شاخص های آماری مورد ارزیابی قرار گرفت، به طوری که ضریب آلفای کرونباخ و ضریب همبستگی درون طبقه ای (ICC) برای پرسشنامه ها محاسبه و مقادیر قابل قبولی به دست آمد (۰/۹۷)، که نشان دهنده پایایی مناسب ابزارهای مورد استفاده بود.

پس از اخذ رضایت آگاهانه از شرکت کنندگان، ابتدا پرسشنامه آگاهی به عنوان پیش آزمون تکمیل گردید. سپس اپلیکیشن آموزشی در اختیار افراد قرار گرفت و شرکت کنندگان به استفاده از آن ترغیب شدند. پس از اتمام دوره استفاده از اپلیکیشن، پرسشنامه آگاهی مجدداً به عنوان

جدول ۱. ویژگی های دموگرافیک شرکت کنندگان (n=۴۷)

متغیر	گویه	تعداد	درصد
جنسیت	زن	۳۳	۷۰/۲
	مرد	۱۴	۲۹/۸
تحصیلات	دیپلم	۱۲	۲۵/۵
	فوق دیپلم	۱۳	۲۷/۷
	لیسانس	۲۰	۴۲/۶
	فوق لیسانس	۲	۴/۳
سابقه درمان با لیزر	دارای سابقه	۳۶	۷۶/۷
	بدون سابقه	۱۱	۲۳/۴

جدول ۲. میانگین نمرات حیطه های رضایت

حیطه	
ارائه	۱/۷۲±۰/۳۲
جذابیت	۱/۴۱±۰/۶۴
یکپارچگی و انسجام	۱/۶۰±۰/۴۶
زیبایی و سازگاری	۱/۴۵±۰/۷۴
جنبه بصری تصاویر و محتوا	۱/۶۴±۰/۳۹
حمایت رسانه‌ای و تکنولوژی	۱/۵۶±۰/۵۰
جنبه آموزشی محتوا	۱/۴۳±۰/۶۱
نگرش	۱/۵۸±۰/۵۸
یادگیری	۱/۵۰±۰/۶۷
نمره کل رضایت	۱/۵۷±۰/۳۴

میزان رضایتمندی از اپلیکیشن آموزشی میانگین نمره کل رضایت از اپلیکیشن  $۰/۳۴ \pm ۱/۵۷$  (از حداکثر ۲) بود که نشان دهنده سطح بالای رضایتمندی کاربران بود. بیشترین میانگین مربوط به حیطه ارائه ( $۰/۳۲ \pm ۱/۷۲$ ) و پس از آن جنبه بصری تصاویر و متن ( $۰/۳۹ \pm ۱/۶۴$ ) بود. کمترین میانگین به حیطه جذابیت اختصاص داشت. با توجه به ماهیت ترتیبی مقیاس لیکرت و نتایج آزمون نرمالیتی، مقایسه نمرات بین گروه‌ها با استفاده از آزمون‌های غیر پارامتریک انجام شد (جدول ۲).

ارتباط رضایت با متغیرهای فردی بر اساس آزمون من-ویتنی، تفاوت آماری معنی داری بین زنان و مردان در نمره کل رضایت و هیچ یک از حیطه‌های مورد بررسی مشاهده نشد (همگی  $p > ۰/۰۵$ ).

نتایج آزمون کروسکال-والیس نشان داد که نمره کل رضایت و هیچ یک از حیطه‌ها ارتباط معنی داری با سطح تحصیلات شرکت‌کنندگان نداشتند (همگی  $p > ۰/۰۵$ ). تنها در حیطه «ارائه» تفاوت معنی داری بین افراد دارای سابقه درمان با لیزر و افراد فاقد سابقه مشاهده شد (جدول ۳).

تنها حیطه «جنبه آموزشی محتوا» با سن همبستگی مستقیم و معنی داری نشان داد ( $r = ۰/۳۵۳$ ,  $p = ۰/۰۱۵$ ). سایر حیطه‌ها و نمره کل رضایت ارتباط معنی داری با سن نداشتند. تأثیر اپلیکیشن بر آگاهی بیماران میانگین نمره آگاهی پیش از مداخله  $۸/۵۳ \pm ۱/۸۰$  بود که پس از استفاده از اپلیکیشن به  $۱۴/۶۴ \pm ۰/۶۷$  افزایش یافت. آزمون ویلکاکسون نشان داد این افزایش از نظر آماری معنی دار بود ( $p < ۰/۰۰۱$ ). میانه نمره آگاهی از ۸، پیش از مداخله، به ۱۵، پس از مداخله افزایش یافت، که نشان دهنده بهبود قابل توجه سطح دانش شرکت‌کنندگان است. با توجه به مقدار آماری  $Z$  به دست آمده از آزمون ویلکاکسون، اندازه اثر مداخله در محدوده بزرگ ارزیابی شد، که بیانگر اثربخشی قابل توجه اپلیکیشن آموزشی در ارتقای آگاهی بیماران درباره کاربردهای لیزر در دندانپزشکی است (جدول ۴).

به گونه ای که میانگین نمره این حیطه در افراد دارای سابقه بالاتر بود. در سایر حیطه‌ها و در نمره کل رضایت، تفاوت معنی داری مشاهده نشد (همگی  $p > ۰/۰۵$ ) (جدول ۳).

میزان رضایتمندی از اپلیکیشن آموزشی میانگین نمره کل رضایت از اپلیکیشن  $۰/۳۴ \pm ۱/۵۷$  (از حداکثر ۲) بود که نشان دهنده سطح بالای رضایتمندی کاربران بود. بیشترین میانگین مربوط به حیطه ارائه ( $۰/۳۲ \pm ۱/۷۲$ ) و پس از آن جنبه بصری تصاویر و متن ( $۰/۳۹ \pm ۱/۶۴$ ) بود. کمترین میانگین به حیطه جذابیت اختصاص داشت. با توجه به ماهیت ترتیبی مقیاس لیکرت و نتایج آزمون نرمالیتی، مقایسه نمرات بین گروه‌ها با استفاده از آزمون‌های غیر پارامتریک انجام شد (جدول ۲).

ارتباط رضایت با متغیرهای فردی بر اساس آزمون من-ویتنی، تفاوت آماری معنی داری بین زنان و مردان در نمره کل رضایت و هیچ یک از حیطه‌های مورد بررسی مشاهده نشد (همگی  $p > ۰/۰۵$ ).

نتایج آزمون کروسکال-والیس نشان داد که نمره کل رضایت و هیچ یک از حیطه‌ها ارتباط معنی داری با سطح تحصیلات شرکت‌کنندگان نداشتند (همگی  $p > ۰/۰۵$ ). تنها در حیطه «ارائه» تفاوت معنی داری بین افراد دارای سابقه درمان با لیزر و افراد فاقد سابقه مشاهده شد

جدول ۳. مقایسه حیطه ارائه بر اساس سابقه درمان لیزر

P-value	انحراف معیار $\pm$ میانگین	سابقه درمان
۰/۰۰۵	۰/۴۰ $\pm$ ۱/۴۷	بدون سابقه
	۰/۲۶ $\pm$ ۱/۸۰	دارای سابقه

جدول ۴. مقایسه نمره آگاهی قبل و بعد از مداخله آموزشی

P-value	میان	انحراف معیار $\pm$ میانگین	مرحله
<۰/۰۰۱	۸	۸/۵۳ $\pm$ ۱/۸۰	قبل از مداخله
	۱۵	۱۴/۶۴ $\pm$ ۰/۶۷	بعد از مداخله

## ارتباط آگاهی با متغیرهای فردی

بر اساس آزمون من-ویتنی، تفاوت آماری معنی‌داری در نمره آگاهی بین زنان و مردان مشاهده نشد ( $p=۰/۳۷۰$ )، همچنین نتایج آزمون کروسکال-والیس نشان داد که نمره آگاهی با سطح تحصیلات ارتباط معنی‌داری نداشت ( $p=۰/۰۹۸$ ). در مقابل، افراد فاقد سابقه درمان با لیزر در پیش‌آزمون آگاهی بالاتری نسبت به افراد دارای سابقه داشتند ( $p=۰/۰۰۱$ ).

## بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که اپلیکیشن آموزشی طراحی شده توانست در مدت دو هفته، افزایش بسیار قابل توجهی در سطح آگاهی بیماران درباره کاربردهای لیزر در دندانپزشکی ایجاد کند؛ به گونه‌ای که میانگین نمره از ۸/۵۳ به ۱۴/۶۴ (از ۱۵) رسید و میانه نمره به سقف آزمون افزایش یافت. این میزان بهبود، علاوه بر معناداری آماری، از نظر عملی نیز اهمیت دارد؛ زیرا نشان می‌دهد ارائه اطلاعات ساختار یافته، چند رسانه‌ای و مرحله بندی شده می‌تواند در مدت کوتاه، درک بیماران از یک فناوری تخصصی را به سطح مطلوب برساند. یافته حاضر با نتایج مرور نظام مند Timmers و همکاران<sup>(۲۰)</sup>، همسو است که نشان داد

آموزش بیماران از طریق اپلیکیشن‌های موبایلی در ۶۹ درصد پیامدها مؤثر بوده و بیشترین تأثیر بر دانش، پایداری به درمان و رضایت گزارش شده است؛ به ویژه زمانی که مداخله کوتاه مدت و با ارائه منظم اطلاعات باشد. از این منظر، اثربخشی بالای اپلیکیشن حاضر در یک بازه زمانی کوتاه دو هفته‌ای قابل توجه است.

از نظر رضایت مندی نیز نتایج مطالعه حاضر بیانگر پذیرش مطلوب اپلیکیشن بود (میانگین کل ۱/۵۷ از ۲)، به ویژه در حیطه «ارائه» و «جنبه بصری تصاویر و محتوا». این یافته با نتایج مطالعه Bohn و همکاران<sup>(۲۱)</sup>، همخوانی دارد که نشان داد بیماران تمایل دارند اپلیکیشن‌های آموزشی در کنار توضیح دندانپزشک استفاده شوند و ویژگی‌هایی مانند تصاویر زیبا شناختی، سادگی نمایش و قابلیت تعامل برای آنان اهمیت دارد. در مطالعه حاضر نیز طراحی گرافیکی ساده، استفاده از ویدئوهای کوتاه و ساختار مرحله‌ای محتوا، احتمالاً در شکل‌گیری این سطح از رضایت نقش داشته است. همچنین پایین تر بودن امتیاز «جذابیت» می‌تواند نشان‌دهنده آن باشد که اگرچه اپلیکیشن از نظر انتقال دانش موفق بوده، اما امکان توسعه بیشتر در حوزه شخصی سازی محتوا و افزودن قابلیت‌های تعاملی پیشرفته تر وجود

دارد؛ موضوعی که در مطالعه Bohn و همکاران<sup>(۲۱)</sup>، نیز به عنوان یکی از ترجیحات بیماران مطرح شده بود.

مطالعات Pascadopoli و همکاران<sup>(۲۲)</sup> و نیز Väyrynen و همکاران<sup>(۲۳)</sup>، نشان داده اند که اپلیکیشن های دندانپزشکی عمدتاً بر ارتقای بهداشت دهان، کاهش پلاک، مدیریت رفتار و کاهش اضطراب تمرکز داشته اند و حوزه های تخصصی تر کمتر مورد توجه قرار گرفته اند.<sup>(۲۳)</sup> در این چارچوب، مطالعه حاضر با تمرکز بر آموزش لیزر دندانپزشکی به بیماران، به حوزه ای وارد شده که در ادبیات موجود کمتر بررسی شده است. علاوه بر این، عدم وجود تفاوت معنی دار در آگاهی و رضایت بر اساس جنسیت و سطح تحصیلات نشان می دهد که اپلیکیشن از نظر دسترس پذیری و فهم پذیری، برای طیف متنوعی از بیماران مناسب بوده است؛ نکته ای که با نتایج مرور ها درباره قابلیت استفاده گسترده اپلیکیشن های سلامت همخوانی دارد.

در مجموع، یافته های این مطالعه نشان می دهد که یک اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر موبایل و بازی وار سازی می تواند به طور مؤثر شکاف دانشی بیماران را در زمینه درمان های لیزری کاهش داده و رضایت بالایی ایجاد کند. با توجه به شواهد موجود، مبنی بر ارتباط مستقیم آموزش بیمار با افزایش پایبندی، رضایت و حتی بهبود پیامدهای بالینی، می توان انتظار داشت که استفاده از چنین ابزارهایی در کلینیک های دندانپزشکی، نه تنها به ارتقای سواد سلامت بیماران کمک کند، بلکه کیفیت ارتباط بیمار-دندانپزشک و فرآیند اخذ رضایت آگاهانه را نیز تقویت نماید. انجام مطالعات آینده با طراحی کار آزمایشی تصادفی سازی شده، گروه کنترل و پیگیری طولانی تر می تواند به ارزیابی اثرات رفتاری و بالینی این مداخله کمک کند.

### نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر موبایل و بازی وارسازی طراحی شده توانست در مدت زمان کوتاه دو هفته، افزایش چشمگیری در سطح آگاهی بیماران درباره کاربردهای لیزر در دندانپزشکی ایجاد کند و در عین حال رضایتمندی بالایی را به همراه داشته باشد. عدم تأثیر جنسیت و سطح تحصیلات بر میزان آگاهی و رضایت، بیانگر قابلیت استفاده گسترده و فهم پذیری مناسب این ابزار آموزشی برای گروه های مختلف بیماران است. با توجه به اهمیت آموزش بیمار در ارتقای سواد سلامت، افزایش مشارکت در تصمیم گیری درمانی و بهبود فرآیند رضایت آگاهانه، به کارگیری اپلیکیشن های آموزشی تعاملی می تواند به عنوان یک مکمل مؤثر در کنار آموزش حضوری دندانپزشک مورد استفاده قرار گیرد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله از پایان نامه به شماره ۳۷۰۳ مستخرج گردیده است. از معاونت آموزشی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد به دلیل حمایت از انجام این مطالعه، از بیماران شرکت کننده به سبب همکاری صمیمانه و از تمامی اساتید و متخصصانی که در بررسی روایی ابزارهای پژوهش و پیشبرد این مطالعه همکاری داشتند، صمیمانه تشکر می شود.

### تضاد منافع

در ارتباط با این مقاله هیچ گونه تضاد منافی وجود ندارد.

## منابع

1. Tileston DW. What every teacher should know about media and technology. 1<sup>st</sup> ed. California: Corwin Press ;2003.P. 53.
2. Zou Y, Kuek F, Feng W, Cheng X. Digital learning in the 21<sup>st</sup> century: trends, challenges, and innovations in technology integration. *Front Educ* 2025; 10: 1562391.
3. Haleem A, Javaid M, Qadri MA, Suman R. Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustain Oper Comput* 2022; 3: 275-85.
4. King WR, He J. A meta-analysis of the technology acceptance model. *Inf Manag* 2006; 43(6): 740-55.
5. Welsh ET, Wanberg CR, Brown KG, Simmering MJ. E-learning: emerging uses, empirical results and future directions. *Int J Train Dev* 2003; 7(4): 245-58.
6. Brown KG. Using computers to deliver training: Which employees learn and why?. *Pers Psychol* 2001; 54(2): 271-96.
7. Aristovnik A, Karampelas K, Umek L, Ravšelj D. Impact of the COVID-19 pandemic on online learning in higher education: a bibliometric analysis. *Front Educ* 2023; 8: 1225834.
8. Barikzai S, Bharathi S V, Perdana A. Challenges and strategies in e-learning adoption in emerging economies: a scoping review. *Cogent Educ* 2024; 11(1): 2400415.
9. Deshpande S, Chahande J, Rathi A. Mobile learning app: A novel method to teach clinical decision making in prosthodontics. *Educ Health* 2017; 30(1): 31-4.
10. Brown KG, Ford JK. Using computer technology in training: Building an infrastructure for active learning. Creating, implementing, and managing effective training and development. 1<sup>st</sup> ed. New Jersey: Prentice Hall; 1995. P.192-233.
11. Imran M, Almusharraf N, Ahmed S, Mansoor M. I. Personalization of E-Learning: future trends, opportunities, and challenges. *Int J Interact Mob Technol* 2024; 18(10): 4-18.
12. Mohtar S, Jomhari N, Mustafa MB, Yusoff ZM. Mobile learning: research context, methodologies and future works towards middle-aged adults -a systematic literature review. *Multimed Tools Appl* 2023; 82(7): 11117-43.
13. Garzón J, Burgos D, Kinshuk, Tlili A. Mobile learning significantly enhances student learning gains: A meta-analysis and research synthesis. *Comput Educ* 2025; 238: 105415.
14. Golenhofen N, Heindl F, Grab-Kroll C, Messerer DA, Böckers TM, Böckers A. The use of a mobile learning tool by medical students in undergraduate anatomy and its effects on assessment outcomes. *Anat Sci Educ* 2020; 13(1): 8-18.
15. Wallace S, Clark M, White J. 'It's on my iPhone': attitudes to the use of mobile computing devices in medical education, a mixed-methods study. *BMJ Open* 2012; 2(4): e001099.
16. Rung A, Warnke F, Mattheos N. Investigating the use of smartphones for learning purposes by Australian dental students. *JMIR Mhealth Uhealth* 2014; 2(2): e3120.
17. Verma SK, Maheshwari S, Singh RK, Chaudhari PK. Laser in dentistry: An innovative tool in modern dental practice. *Natl J Maxillofac Surg* 2012;3(2):124-32.
18. Maheshwari S, Jaan A, Vyaasini CV, Yousuf A, Arora G, Chowdhury C. Laser and its implications in dentistry : A review article. *J Curr Med Res Opin* 2020; 3(8).
19. Sachelarie L, Cristea R, Burlui E, Hurjui LL. Laser technology in dentistry: from clinical applications to future innovations. *Dent J (Basel)* 2024; 12(12): 420.

20. Timmers T, Janssen L, Kool RB, Kremer JA. Educating patients by providing timely information using smartphone and tablet apps: systematic review. *J Med Internet Res* 2020; 22(4): e17342.
21. Bohn CE, McQuistan MR, McKernan SC, Askelson NM. Preferences related to the use of mobile apps as dental patient educational aids: A pilot study. *J Prosthodont* 2018; 27(4): 329-34.
22. Pascadopoli M, Zampetti P, Nardi MG, Pellegrini M, Scribante A. Smartphone applications in dentistry: A scoping review. *Dent J* 2023; 11(10): 243.
23. Väyrynen E, Hakola S, Keski-Salmi A, Jämsä H, Vainionpää R, Karki S. The use of patient-oriented mobile phone apps in oral health: scoping review. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2023; 11: e46143.

پیوست ها

۱. آزمون سنجش آگاهی

بسمه تعالی

لطفا به سوالات زیر با دقت پاسخ دهید:

1. به نظر شما در جراحی دندان عقل به کمک لیزر نسبت به روش معمول جراحی خونریزی چه تغییری می‌کند؟
  - کمتر می‌شود
  - بیشتر می‌شود
  - تغییر ایجاد نمی‌شود
  - نمی‌دانم
2. در نمونه برداری از ضایعه داخل دهان بیمار در کدام حالت درد کمتری را تجربه می‌کند؟
  - نمونه برداری با کمک لیزر
  - نمونه برداری با تیغ دستی
  - تفاوتی ندارد
  - نمی‌دانم
3. در اصلاح لبخند لثه‌ای قسمتی از بافت لثه برداشته می‌شود. به نظر شما ترمیم بافت لثه در کدام حالت سریع‌تر صورت می‌گیرد؟
  - برداشت بافت لثه به کمک لیزر
  - برداشت بافت لثه به وسیله تیغ جراحی
  - تفاوتی ندارد
  - نمی‌دانم
4. برای کاشت ایمپلنت بافت لثه برش داده می‌شود. در کدام حالت زیر دوره نقاهت کوتاه‌تر است ؟
  - لثه به روش معمول بخیه زده شود
  - برای ترمیم لثه از لیزر استفاده شود
  - تفاوتی ندارد
  - نمی‌دانم
5. به نظر شما آیا استفاده از لیزر در درمان‌های دندانپزشکی میتواند ریسک عفونت لثه را کاهش دهد ؟
  - تفاوتی با روش معمول ندارد
  - بله
  - خیر
  - نمی‌دانم
6. استفاده از لیزر کم توان چه تأثیری بر درد پس از جراحی لثه دارد؟

- کاهش درد
- افزایش درد
- اثری ندارد
- نمیدانم
7. به نظر شما کدام یک از این دو نفر رضایت بیشتری نسبت به درمان خود دارند؟
- فردی که با استفاده از لیزر برایش سفید کردن دندان ها (بلیچینگ) انجام شده است
- فردی که به روش home bleaching (سفید کردن دندان ها به کمک قالب های مخصوص در منزل) بلیچینگ انجام داده است
- تفاوتی ندارد
- نمیدانم
8. به نظر شما درمان با لیزر چه تأثیری بر روی سرعت پوسیدگی دندانها دارد؟
- لیزر تأثیری ندارد و به بهداشت دهان بیمار بستگی دارد
- لیزر سرعت پوسیدگی را کمتر میکند
- به تغذیه بیمار بستگی دارد
- نمیدانم
9. متخصص ارتودنسی تصمیم به نمایان کردن دندان نیش نهفته بیمار گرفته است آیا او می تواند به کمک لیزر دندان را نمایان کند؟
- بله
- خیر
- به سن بیمار بستگی دارد
- نمیدانم
10. به نظر شما لیزر چه تأثیری بر روی درمان زخم های دهانی مانند آفتها دارد؟
- به کمک لیزر می توان آن ها را درمان کرد
- زخم های دهانی فقط با استفاده از دارو قابل درمان هستند
- لیزر باعث بدتر شدن زخم های دهانی می شود
- نمیدانم
11. به نظر شما در صورتی که بعد از جراحی دندان عقل لب بیمار بی حس شود می توان با کمک لیزر بی حسی را درمان کرد؟
- بله
- خیر
- بستگی به ماده بی حسی دارد
- نمیدانم
12. به نظر شما درمان با لیزر بر روی مشکلات مفصل گیجگاهی فکی که در جلوی گوش قرار دارد (مانند درد هنگام باز کردن دهان - صدا و...) چه تأثیری دارد؟
- درد را زیاد می کند
- باعث بهتر شدن مشکلات فک می شود
- لیزر بر روی مفصل تأثیری ندارد

- نمیدانم
13. به نظر شما لیزر بر روی ضایعه همانژیوما چه تأثیری دارد؟ (همانژیوم: خال مادرزادی قرمز یا بنفش که به علت رشد غیرسرطانی رگهای خونی ایجاد می‌شود)
- بی تأثیر است و ضایعه باید با جراحی برداشته شود
- تأثیرگذار است و باعث کمرنگ شدن ضایعه می‌شود
- به سن نوزاد بستگی دارد
- نمیدانم
14. به نظر شما بهترین روش درمانی جهت اصلاح تغییر رنگ لثه در افرادی که لثه تیره رنگ دارند چیست؟
- استفاده از لیزر
- استفاده از مواد شیمیایی
- بستگی به مقدار تیرگی لثه دارد
- نمیدانم
15. هنگام کار با لیزر برای محافظت از چشم‌ها از عینک مخصوص آن لیزر استفاده می‌شود. به نظر شما حین کار با لیزر چه افرادی باید از عینک مخصوص استفاده کنند؟
- دندانپزشک
- بیمار
- پرستار دندانپزشکی
- همه افراد حاضر در اتاق

## ۲. پرسشنامه میزان رضایت بیماران

ردیف	ارائه Presentation	کاملا موافقم	تاحدی موافقم	نه موافقم نه مخالف	تا حدی مخالف	کاملا مخالف
1	به نظر من بازی از زبان ساده و روان استفاده کرده است.					
2	به نظر من سوالات و محیط بازی با شکلها و تصاویر آن هماهنگ است					
3	به نظر من فیلمهای آموزشی متناسب با اهداف آموزشی می باشد.					
4	به نظر من محتوای بازی با اهداف یاد گیری درمان لیزر همخوانی دارد.					
5	به نظر من در طراحی بازی از رسانه های صوتی و تصویری به درستی استفاده شده است					
<b>جذابیت Attraction</b>						
6	به نظر من بازی دارای محتوای جذابی است.					
7	به نظر من محیط طراحی شده بازی ساده و کاربر پسند است.					
8	به نظر من بازی سازی باعث افزایش جذابیت و رضایت مندی کاربران می شود					
<b>یکپارچگی، انسجام Coherency</b>						
9	به نظر من تصاویر و فیلمهای استفاده شده در بازی با محتوا سازگاری دارند					
10	به نظر من محتوا دارای نظم و انسجام مشخصی می باشد					
11	به نظر من زبان و محتوای بازی با یکدیگر انطباق دارد.					
<b>زیبایی و سازگاری Esthetic And Consistency</b>						
12	به نظر من بازی بدون خسته شدن چشمها قابل اجرا می باشد.					
13	به نظر من در طراحی بازی تعادل بین رنگ و تصویر وجود دارد					
<b>جنبه های بصری تصاویر، متن و محتوی Visual Aspects Of Pictures, Text And Content</b>						
14	به نظر من در طراحی بازی تعادل مناسب بین تصاویر وجود دارد					
15	به نظر من رنگ نوشته ها مناسب است.					
16	به نظر من اندازه نوشته ها مناسب است.					
17	به نظر من رنگ پس زمینه مناسب است.					
18	به نظر من فاصله حروف و سبک نوشته ها مناسب و قابل مشاهده است.					