

## Exploring Faculty Perspectives on the Use of Augmented and Virtual Reality in Dental Education: A Phenomenological Study

Najmeh Sarafranz<sup>1</sup>, Hossein Mollaei Fard<sup>2</sup>, Elham Shakiba<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Assistant Professor, Department of Periodontics, School of Dentistry, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran

<sup>2</sup>Student of Dentistry, School of Dentistry, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran

<sup>3</sup>Ph.D of Higher Education Management, School of Dentistry, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran

Received: 16 March 2025, Accepted: 15 June 2025

**Background:** Augmented reality (AR) and virtual reality (VR) are computer-generated simulations of a real environment. This study aimed to explore dental faculty members' perspectives and experiences regarding the use of AR and VR in dental education.

**Methods and Materials:** The present qualitative study was conducted from January to April 2023 using a phenomenological approach. Twelve faculty members of Rafsanjan Dental School were selected through purposive sampling. Qualitative data were collected through in-depth semi-structured interviews with open-ended questions. Interviews were audio recorded and transcribed the same day. Interviews continued until data saturation was achieved. To ensure the accuracy and credibility of the findings, participants were asked to review the initial coded data. Qualitative data were analyzed via thematic analysis using MAXQDA software version 10 in two phases.

**Results:** Five main themes and fourteen pertaining subthemes emerged from analyzing the interviews: 1) Improving education quality: comprehensive education, equity-oriented teaching, and the provision of innovative services. 2) Tailoring education to student needs: using modern teaching tools and training skilled dental professionals. 3) Establishing educational infrastructure: curriculum planning, technology-enhanced teaching, and intelligent management. 4) Neglecting future educational needs: motivational challenge, infrastructural barriers, and a lack of understanding of real-world conditions. 5) Empowering learners: skill enhancement, enhanced learning, and sustained learning.

**Conclusion:** Faculty experiences suggest that AR and VR can enhance educational quality, better align dental education with societal needs, and empower students. To optimize their implementation, robust infrastructure and smart educational management are essential. Addressing current challenges through strategic planning can reduce obstacles and facilitate the effective integration of these technologies in dental education

**Keywords:** Augmented Reality, Dental Education, Phenomenology, Virtual Reality

**\*Corresponding Authors:** shakiba@rums.ac.ir

➤ **Please cite this paper as:** Sarafranz N, Mollaei Fard H, Shakiba E. Exploring faculty perspectives on the use of augmented and virtual reality in dental education: A phenomenological study. *J Mashhad Dent Sch* 2025; 49(2): 192-205.

➤ **DOI:** [10.22038/jmds.2025.26189](https://doi.org/10.22038/jmds.2025.26189)



## بررسی دیدگاه اساتید در مورد کاربرد واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در آموزش دندان پزشکی: مطالعه پدیدارشناسی

نجمه سرافراز<sup>۱</sup>، حسین ملایی فرد<sup>۲</sup>، الهام شکیبا<sup>۳\*</sup>

<sup>۱</sup>استادیار پرودانتیکس، گروه پرودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران

<sup>۲</sup>دانشجوی دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران

<sup>۳</sup>دکترای مدیریت آموزش عالی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۱۴۰۳/۱۲/۲۶ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۲۵

### چکیده

**مقدمه:** واقعیت افزوده و واقعیت مجازی، شبیه‌سازی مصنوعی کامپیوتری از یک محیط واقعی است. هدف این مطالعه، بررسی دیدگاه و تجربه اساتید در مورد کاربرد واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در آموزش دندانپزشکی بود.

**مواد و روش‌ها:** پژوهش حاضر، به صورت کیفی و به روش پدیدارشناسی در سال ۱۴۰۳ انجام شد. با ۱۲ نفر از اساتید دانشکده دندانپزشکی رفسنجان مصاحبه انجام شد و از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده گردید. پس از کسب اطمینان از اشباع، انجام مصاحبه‌ها متوقف شد. برای تعیین دقت و اعتبار داده‌ها، پژوهشگر پس از کدگذاری داده‌ها، از شیوه متداول تعیین روایی کیفی، بررسی توسط مشارکت‌کننده استفاده نمود. جهت فرایند تحلیل در مراحل اول و دوم از نرم افزار MAXQDA نسخه ۱۰ استفاده شد.

**یافته‌ها:** پس از تجزیه و تحلیل مصاحبه‌های انجام گرفته، ۵ طبقه اصلی و چهارده طبقه فرعی شناسایی گردید. ۱) ارتقای کیفیت آموزش: آموزش همه جانبه، آموزش عدالت محور و ارائه خدمات نوین. ۲) متناسب سازی آموزش با نیازها: ابزار آموزشی و تربیت نیروی انسانی کارآمد، ۳) بستر سازی آموزشی: برنامه‌ریزی کلاسیک، تدریس فناورانه و مدیریت هوشمند، ۴) نادیده گرفتن نیازهای آموزشی آینده: موانع انگیزشی، موانع زیرساختی و عدم درک شرایط واقعی. ۵) توانمندسازی یادگیرندگان: افزایش مهارت، ارتقای سطح یادگیری و یادگیری ماندگار بودند.

**نتیجه گیری:** تجارب اساتید از کاربرد واقعیت افزوده و مجازی بیان‌گر ارتقای کیفیت آموزش، تناسب آموزش با نیازهای جامعه و توانمندسازی یادگیرندگان می‌باشد. برای استفاده بهتر از این دو فناوری، بستر سازی آموزشی و مدیریت هوشمند لازم است. این دو فناوری با موانعی روبرو هستند که برنامه‌ریزی موجب کم شدن این موانع می‌شود.

**کلمات کلیدی:** واقعیت افزوده، آموزش دندانپزشکی، پدیدارشناسی، واقعیت مجازی

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۴۰۴ / دوره ۴۹ / شماره ۲: ۱۹۲-۲۰۵

\* مؤلف مسؤول، نشانی: دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران

## مقدمه

شیوه آموزش در رشته‌های علوم پزشکی با سرعت چشمگیری در حال تغییر و تحول می‌باشد.<sup>(۱)</sup> در دانشگاه‌های علوم پزشکی، رشد فناوری موجب پیشرفت آموزش شده است. از فناوری‌های جدید، واقعیت مجازی (Virtual reality (VR)) و واقعیت افزوده (AR) (Augmented reality) هستند که از کاربردهای مهم هوش مصنوعی به شمار می‌آیند و عناصر مجازی و دنیای واقعی را به هم ربط می‌دهند.<sup>(۲)</sup> واقعیت مجازی و واقعیت افزوده در تمام زمینه‌های علوم پزشکی از جمله آموزش و مراقبت‌های بهداشتی، بهینه‌سازی روش‌های پیشگیری از بیماری و همچنین کمک به توسعه درمان‌های پزشکی مفید واقع شده است. رشته‌هایی مانند دندانپزشکی نیز که شامل اعمال جراحی می‌باشند، می‌توانند از مزایای این فناوری‌ها بهره‌مند شوند.<sup>(۳؛ ۴)</sup> این ابزارهای جدید می‌توانند دسترسی گسترده‌تر به آموزش و کاهش هزینه سیستم‌های آموزشی را سبب شوند.<sup>(۳)</sup>

واقعیت مجازی (VR)، شبیه‌سازی مصنوعی کامپیوتری از یک محیط یا موقعیت واقعی است که ویژگی‌های اصلی آن، غوطه‌وری و تعامل می‌باشد؛ غوطه‌وری به حس حضور در یک محیط مجازی اشاره دارد.<sup>(۵)</sup> VR با ایجاد یک محیط ترکیبی و چندحسی باعث می‌شود تا کاربر مانند یک ناظر بیرونی به مسائل به صورت چندبعدی نگاه کند.<sup>(۶)</sup> همچنین این فناوری امکان ایجاد شرایط و تجربیات مشابه واقعیت را بیش از هر فناوری دیگری که تاکنون وجود داشته است، دارا می‌باشد.<sup>(۷)</sup> در سال‌های اخیر، استفاده از VR به عنوان یک ابزار ارزشمند در آموزش دانشجویان دندانپزشکی قبل از تعامل با بیماران واقعی و به عنوان مکمل برنامه آموزشی سنتی به ویژه در آموزش جراحی در دانشکده‌های سراسر جهان در حال افزایش بوده و شواهد حاکی از کاهش

آسیب‌های حین جراحی، افزایش سرعت عمل و بهبود نتایج کلی در این موارد بوده است.<sup>(۸)</sup> واقعیت افزوده (AR)، زیر مجموعه‌ای از واقعیت مجازی (VR) است.<sup>(۹)</sup> واقعیت افزوده (AR)، یک فناوری است که سناریوی مجازی تولید شده توسط رایانه را بر روی واقعیت موجود قرار داده و از طریق توانایی تعامل با آن، یک ادراک حسی ایجاد می‌کند.<sup>(۱۰)</sup> وجه تمایز و تفاوت AR و VR اینگونه است که در AR قسمتی از اطلاعات و مفاهیمی که به فرد داده می‌شود، واقعی هستند و قسمتی از آنها با استفاده از کامپیوتر تولید گردیده‌اند، اما در VR تمامی اطلاعات و مفاهیم ارائه شده به کاربر توسط کامپیوتر ساخته شده‌اند.<sup>(۹؛ ۱۱)</sup>

در روش آموزش پزشکی سنتی، دانشجویان برای یادگیری و فهم مطالب، ناگزیر هستند که تصویرسازی ذهنی قوی داشته باشند.<sup>(۳)</sup> با توجه به این که آموزش دندانپزشکی ترکیبی از آموزش‌های نظری، عملی و مهارت‌های بالینی را شامل می‌شود، با آموزش پزشکی متفاوت است و از رشته‌هایی است که بیشترین نیاز به کسب دانش، مهارت و توانایی حل مسئله را جهت کسب صلاحیت بالینی دارا می‌باشد.<sup>(۳؛ ۱۲)</sup> آماده‌سازی دانشجویان دندانپزشکی و بهبود مهارت‌های درمانی آن‌ها از طریق آموزش پیش‌بالینی و بالینی همواره با چالش‌های زیادی رو به رو بوده است؛ علاوه بر این کسب بسیاری از مهارت‌های بالینی دندانپزشکی به آموزش مکرر و تمرین طولانی نیاز دارد.<sup>(۱۳)</sup> هدف استفاده از واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در دندانپزشکی، بهبود عملکرد بالینی است.<sup>(۱۴)</sup> در حال حاضر استفاده از فناوری‌های به‌روز در دندانپزشکی باعث شده که هم در وقت و هم در هزینه صرفه‌جویی شود.<sup>(۱۵)</sup> واقعیت مجازی (VR) و واقعیت افزوده (AR) در کنار جنبه‌های مشترک بسیار، نتایج و تجربیات کاملاً متفاوتی برای کاربران

انجام مصاحبه‌ها متوقف شد. در این تحقیق از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده شد. در این نمونه‌گیری نیاز به انتخاب افرادی بود که در زمینه‌های مرتبط با واقعیت افزوده و مجازی در آموزش دندانپزشکی اطلاعات کافی داشتند. در این مطالعه از نظرات ۱۲ نفر از اساتید دانشکده دندانپزشکی استفاده شد. معیار خروج نداشتن وقت لازم برای شرکت در مطالعه و عدم آگاهی از موضوع بود. برای تعیین دقت و اعتبار داده‌ها، پژوهشگر پس از کدگذاری داده‌ها، شیوه متداول تعیین روایی کیفی، یعنی بررسی توسط مشارکت کننده که در آن پژوهشگر خلاصه‌ای از یافته‌های خود را در اختیار شرکت کنندگان کلیدی مطالعه قرار داده و از آنها می‌پرسد که آیا یافته‌ها منعکس کننده دقیق تجارب آنها هستند یا خیر را، انجام داد. در صورت داشتن نظر اصلاحی، نظر آنها اعمال گردید. جهت تسهیل فرایند تحلیل در این پژوهش در مراحل اول و دوم از نرم افزار MAXQDA نسخه ۱۰ (VERBI GmbH, Berlin, Germany) استفاده شد.

#### یافته‌ها

در این مطالعه، با ۱۲ نفر از اساتید دانشکده دندانپزشکی مصاحبه انجام شد. مشخصات جمعیت‌شناختی شرکت کنندگان در جدول ۱ ذکر شده است. مضمون‌های استخراج شده از متن مصاحبه‌ها، به عنوان گویه در جدول ۲ ارائه شده است. کدهای حاصل از این مرحله، پس از بررسی و مقایسه در ۵ مضمون اصلی و ۱۴ طبقه فرعی جا گرفتند.

فراهم می‌کنند.<sup>(۲،۱۶)</sup> یادگیری با دو واقعیت مجازی و افزوده را می‌توان زیرمجموعه آموزش الکترونیکی دانست.<sup>(۳)</sup> Monterubbianesi و همکاران<sup>(۱۷)</sup> بیان کردند که آموزش آناتومی و مورفولوژی دندان با مدل‌های مجازی سه بعدی، تجسم ساختارهای آناتومیکی مختلف را ممکن کرده و تجربه یادگیری فراگیرتری نسبت به روش سنتی فراهم می‌کنند. Liebermann و Erdelt<sup>(۱۸)</sup> اظهار داشتند که دانشجویان، یادگیری در محیط دندانپزشکی VR را در مقایسه با استفاده از کتاب درسی سنتی، بهتر درک می‌کنند. با توجه به اهمیت موضوع بهره‌مندی از فناوری‌های AR و VR و محدود بودن اطلاعات در این زمینه و همچنین نقش غیرقابل انکار اساتید در کاربرد روش‌های نوین آموزشی؛ در این مطالعه، به تبیین درک و تجربه اساتید دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان در مورد کاربرد واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در آموزش دندانپزشکی پرداخته شده است.

#### مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع کیفی و به روش پدیدارشناسی در سال ۱۴۰۳ با کد اخلاق IR.RUMS.REC.1403.007 انجام شد. به اساتید دانشکده دندانپزشکی رفسنجان که در مورد موضوع پژوهش یعنی واقعیت افزوده و مجازی، اطلاعات کافی و تجارب مفیدی داشتند، مراجعه و مصاحبه‌های عمیق نیمه ساختارمند و با پرسش باز انجام شد. این مصاحبه‌ها به صورت حضوری با هماهنگی قبلی با شرکت کنندگان انجام شد. همچنین مصاحبه‌ها پس از توضیح اجمالی مطالعه به هر شرکت کننده، انجام و اصول محرمانه بودن اطلاعات و کسب رضایت آگاهانه جهت مصاحبه و ضبط گفتگو رعایت شد. هر مصاحبه ۳۰ الی ۴۵ دقیقه زمان برد. شیوه مصاحبه به گونه‌ای بود که پس از کسب اطمینان از اشباع،

جدول ۱. مشخصات جمعیت‌شناسی افراد شرکت‌کننده در مطالعه

| شماره اختصاصی شرکت‌کننده | جنس | سابقه کار | مرتبه علمی |
|--------------------------|-----|-----------|------------|
| ۱                        | مرد | ۱۵        | استادیار   |
| ۲                        | مرد | ۱۷        | استادیار   |
| ۳                        | زن  | ۲         | استادیار   |
| ۴                        | زن  | ۸         | استادیار   |
| ۵                        | زن  | ۹         | استادیار   |
| ۶                        | زن  | ۱         | استادیار   |
| ۷                        | زن  | ۷         | استادیار   |
| ۸                        | مرد | ۲         | استادیار   |
| ۹                        | مرد | ۲         | استادیار   |
| ۱۰                       | زن  | ۱         | استادیار   |
| ۱۱                       | زن  | ۲         | استادیار   |
| ۱۲                       | مرد | ۱         | استادیار   |

## ۱. ارتقای کیفیت آموزش

یکی از طبقه‌های استخراج شده از تجزیه و تحلیل این مطالعه، ارتقای کیفیت آموزش بوده که شامل زیرطبقه‌های «آموزش همه جانبه»، «آموزش عدالت محور» و «ارائه خدمات نوین» می‌باشد. در زیر طبقه آموزش همه جانبه، شرکت‌کننده شماره ۱ بیان کرد: «هم در قسمت علوم پایه می‌توانیم از آن‌ها استفاده کنیم و هم در قسمت درس‌های تخصصی حوزه دندانپزشکی (نظری و عملی) کاربرد دارند. به عنوان مثال در قسمت علوم پایه، واحد آناتومی را می‌توان به این شکل تدریس کرد و در قسمت درس‌های تخصصی، واحد پاتولوژی و همه فانتوم‌ها من جمله فانتوم اندو (آناتومی دندان‌ها) و فانتوم ترمیم (نحوه تراش) را می‌توان آموزش داد». همچنین شرکت‌کننده شماره ۱۱ بیان کرد: «قطعا اگر نوع استفاده و بکارگیری آن به اساتید آموزش داده شود، می‌تواند موثر باشد و مکمل روش آموزش فعلی است، اما جایگزین آن نمی‌باشد».

شرکت‌کننده شماره ۱۲ نیز بیان کرد: «از این جهت که ما می‌توانیم تصاویر خیلی واقعی تری در مقایسه با کار بر روی یک دندان آکرلی خارج از دهان و یا دندان کشیده شده به دانشجو بدهیم، اگر به صورت کامل و درست انجام شود، خیلی موثر خواهد بود».

در زیر طبقه آموزش عدالت محور، شرکت‌کننده شماره ۵ بیان کرد: «قطعا بسیار تاثیرگذار است، چون با استفاده از این فناوری‌ها، تک تک دانشجویان به صورت یکسان از آموزش بهره‌مند می‌شوند و اینطور نیست که یک دانشجو کاملا مراحل کار را ببیند و یک دانشجو نتواند مشاهده کند». شرکت‌کننده شماره ۶ نیز اظهارات مشابهی را عنوان کرد: «بله موثر است و همین که می‌توانند مراحل کار را ببینند و در هنگام آموزش همگی به یک میزان دید و دسترسی دارند، نسبت به روش سنتی در یادگیری دانشجویان موثرتر است». در این قسمت شرکت‌کننده شماره ۱۰ بیان کرد: «فناوری می‌تواند موثر باشد و چون

## جدول ۲. طبقات، زیر طبقات و کدهای اولیه استخراج شده از مصاحبه‌ها

| مضامین اصلی                      | طبقات فرعی          | نمونه‌هایی از کدهای اولیه                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ارتقای کیفیت آموزش               | آموزش همه           | استفاده در تمام دوره های آموزش دندانپزشکی، آموزش پیش بالینی موثر دانشجویان، آموزش تنوری و عملی موثرتر در بخش های مختلف دندانپزشکی                                                                                                                                                                                         |
|                                  | جانبه               | مکمل روش های آموزشی موجود، مشاهده دقیق تر مراحل کار عملی، آموزش موثرتر، آموزش بالینی موثرتر، آشنایی با همه بیماری های دهان                                                                                                                                                                                                |
|                                  | آموزش               | آموزش فراگیر و یکسان دانشجویان، عدالت در آموزش، کاهش استرس دانشجو، عدالت محور                                                                                                                                                                                                                                             |
| متناسب سازی آموزش با نیازها      | آموزش               | دسترسی تمام دانشجویان به case های متنوع، یکسان سازی آموزش عملی                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                  | ارائه خدمات         | تماشا و درک موارد غیر قابل مشاهده در بالین، نمایش تصاویر واقعی تر، استفاده از فناوری نوین در درمان و آموزش، استفاده از شبیه سازی در آموزش، آموزش تکنولوژی محور، شبیه سازی در دروس تنوری و پیش بالینی                                                                                                                      |
|                                  | ابزار آموزشی        | فراهم کردن تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری مثل اسکنرهای دیجیتال، سنسورها، مانیتورها، ماکت ها، مولاژها، لپ تاپ ها، تبلت، هدست، کامپیوتر و اینترنت، نرم افزار تولید محتوا                                                                                                                                                   |
| بستر سازی آموزشی                 | تربیت نیروی انسانی  | ایجاد نگرش مثبت، برگزاری کارگاه های آموزشی اساتید در ارتباط با این دو فناوری، نیروی انسانی ماهر، نیروی انسانی کارآمد و متخصص، آشنایی اساتید با خدمات این دو فناوری در کشورهای دیگر، ایجاد انگیزه در اساتید برای استفاده از این فناوری ها، ایجاد انگیزه در دانشجویان                                                       |
|                                  | برنامه ریزی کلاسیک  | لحاظ کردن در برنامه استراتژیک و عملیاتی آموزش، تغییر در برنامه آموزشی با توجه به این دو فناوری، ایجاد واحد درسی برای آشنایی دانشجو با کاربرد این دو فناوری، ایجاد تغییر در روش تدریس، برنامه ریزی مناسب                                                                                                                   |
|                                  | تدریس فناوری        | نیاز به محیط آموزشی ویژه، آموزش با توجه به آگاهی اساتید، روش تدریس مبتنی بر تکنولوژی نوین، ارتقاء روش تدریس، نیاز به برگزاری دوره روش تدریس ویژه، برگزاری سمینارها در رابطه با این دو فناوری، آموزش عملی این دو فناوری به اساتید، نیاز به برگزاری کارگاه های آموزشی برای اساتید، تهیه کردن راهنماهای آموزشی این دو فناوری |
| بی توجهی به نیازهای آینده آموزشی | مدیریت هوشمند       | ایجاد کارگروه فناوری تخصصی، تامین بودجه مناسب و کافی، در نظر گرفتن وقت کافی برای استفاده از این فناوری، لزوم اهمیت دادن مسئولین به تکنولوژی های نوین، نیاز به آماده سازی زیرساخت ها، اجرایی کردن این فناوری ها بر اساس اولویت های آموزشی، لزوم پیش بینی و تهیه امکانات لازم برای اجرای این فناوری ها                      |
|                                  | موانع انگیزشی       | نگرش منفی اساتید، عدم آشنایی اساتید با کاربرد این فناوری ها، وجود دیدگاه سنتی در تدریس، عدم برگزاری کارگاه های آموزشی مستمر، اهمیت ندادن دانشجویان به این فناوری ها                                                                                                                                                       |
|                                  | موانع زیرساختی      | عدم وجود تجهیزات و امکانات لازم، هزینه بالا و نبودن بودجه کافی، دسترسی سخت، عدم تامین سیستم های آنلاین تحت نظارت اساتید برای همه دانشجویان، عدم برنامه ریزی دقیق و مشورت با دندانپزشکان، عدم دسترسی به امکانات، مشکلات فضای مجازی                                                                                         |
| عدم درک شرایط واقعی              | زمان بر بودن        | زمان بر بودن، عدم دسترسی به نیروی متخصص                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                  | عدم درک شرایط واقعی | وابستگی به این فناوری، تضعیف اخلاق پزشکی و مهارت های فردی، مجازی بودن و تفاوت با دنیای واقعی، عدم درک شرایط بیمار توسط دانشجو                                                                                                                                                                                             |

|                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| توانمندسازی<br>یادگیرندگان | افزایش مهارت                                                                                                                                                                                   | بهبود روش تدریس، دقت بالاتر اعمال دندانپزشکی و کاهش خطاهای بالینی، آگاهی و آشنایی بیشتر دانشجویان با واقعیت های دندان و دندانپزشکی، درک بهتر دانشجویان، مشاهده بهتر فضای داخلی دندان، قابل استفاده در محیط غیر دانشگاهی، ورود دانشجویان با دید بازتر به بالین، کم کردن محدودیت های زمانی و مکانی |
| ارتقای سطح<br>یادگیری      | تفهم بهتر مطالب آموزشی با استفاده از شبیه سازی، یادگیری بهتر مطالب، افزایش علاقه دانشجویان به یادگیری، یادگیری موثرتر، ارتقاء مهارت دانشجو، افزایش دقت در آموزش بالینی، مکمل آموزش به روش سنتی |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| یادگیری ماندگار            | ماندگاری بیشتر مطالب در ذهن دانشجویان، امکان تمرین و تکرار مداوم، بهبود و ارتقا مهارت های عملی، جذابیت در یادگیری                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

دانشجو به صورت مجازی در حال انجام کار است و چندین مرتبه می تواند تمرین کند، مقداری از استرس هایش نیز کاهش پیدا می کند. در زیرطبقه ارائه خدمات نوین، شرکت کننده شماره ۸ بیان کرد: «در فانتوم ها و کلاس های تئوری، زیاد کاربرد دارند و می دانیم که بعضی چیزها مثل ریشه دندان، حتی در بالین نیز قابل مشاهده نیستند و استفاده از این فناوری ها به این شکل است که حداقل شبیه سازی شده ریشه را می توانیم مشاهده کنیم و بفهمیم ریشه چند کانال دارد یا مفهوم کانال MB2 چی هست و یا اینکه منظور از اتاقک پالپ و شاخک پالپی چه می باشد». در این قسمت شرکت کننده شماره ۱۲ بیان کرد: «از این جهت که ما می توانیم تصاویر خیلی واقعی تری در مقایسه با کار بر روی یک دندان آکرلی خارج از دهان و یا دندان کشیده شده به دانشجو بدهیم، اگر به صورت کامل و درست انجام شود؛ خیلی موثر خواهد بود».

## ۲. متناسب سازی آموزش با نیازها

متناسب سازی آموزش با نیازها شامل زیرطبقه های «ابزار آموزشی» و «تربیت نیروی انسانی کارآمد» بود. در زیرطبقه ابزار آموزشی، شرکت کننده شماره ۵ بیان کرد: «نرم افزارها و سخت افزارهایی که احتیاج است باید فراهم شوند و همچنین مانیتورها و ماکت ها و مولاژهای متعددی باید تهیه

شوند». شرکت کننده شماره ۹ بیان کرد: «نیاز به تجهیزات جدید الکترونیکی و امکانات هست و هم اینکه بتوان به راحتی از آن ها استفاده کرد. همچنین لپ تاپ ها و تبلت هایی که مورد نیاز و به روز هستند، باید تهیه شوند». شرکت کننده شماره ۱۰ نیز در این قسمت بیان کرد: «باید همدست به تعداد دانشجویها فراهم شود و دسترسی به کامپیوتر و اینترنت پرسرعت مهیا شود و به طور کلی امکانات سخت افزاری و نرم افزاری لازم باید تهیه شوند». در زیر طبقه تربیت نیروی انسانی کارآمد، شرکت کننده شماره ۱ بیان کرد: «اول از همه باید بار نگرشی وجود داشته باشد و اساتید نگرش مناسبی نسبت به این کار داشته باشند، دوم اینکه باید کارگاه مفاهیم پایه این فناوری برای اساتید برگزار شود و سوم اینکه کارمندی باشد تا در این حوزه پشتیبانی کند از کار اساتید». شرکت کننده شماره ۵ بیان کرد: «اول از همه باید کارگاه آموزشی برگزار شود و آن چیزی که در کشورهای دیگر و دانشگاه های دیگر در حال انجام است، نشان داده شود و اساتید آگاهی پیدا کنند که چه کارهایی دارد انجام می شود و متعاقب آن انگیزه ای ایجاد شود هم برای اساتید و هم برای دانشجو، و بعد از آن اقدام کنند به فراهم آوردن امکانات و تجهیزات مورد نیاز (نرم افزارها و سخت افزارها)».

### ۳. بسترسازی آموزشی

بسترسازی آموزشی عبارت است از اقداماتی که در جهت شکل‌گیری موضوع مورد مطالعه انجام می‌شود. این طبقه شامل زیرطبقه‌های «برنامه‌ریزی کلاسیک»، «تدریس فناوریانه» و «مدیریت هوشمند» بود. در زیرطبقه برنامه‌ریزی کلاسیک، شرکت‌کننده شماره ۲ بیان کرد: «اگر این فناوری بیاد داخل دانشگاه‌ها، قطعاً باید واحدهایی به کوریکولوم آموزشی اضافه شود تا نحوه کاربرد و استفاده از آن‌ها را ابتدا برای اساتید و بعد از آن به دانشجویان آموزش دهد.» شرکت‌کننده شماره ۵ بیان کرد: «چون روش جدیدی است و هنوز مورد استفاده قرار نگرفته، احتیاج به روش تدریس خاص خود را دارد و علاوه بر آن نیاز به برگزاری کارگاه‌های آموزشی می‌باشد.» در زیر طبقه تدریس فناوریانه، شرکت‌کننده شماره ۱۲ بیان کرد: «اگر این فناوری‌ها بخواهد در دانشکده دندانپزشکی اجرایی شوند، نیاز به یک فضای فیزیکی مجزا می‌باشد که فعلاً نداریم. بنابراین لازم است ابتدا فضای فیزیکی را مدنظر قرار دهیم.» شرکت‌کننده شماره ۴ بیان کرد: «فکر می‌کنم باید به صورت عملی آموزش داده شود و اینکه بیایم به صورت تئوری توضیح دهیم که واقعیت افزوده و مجازی چه هستند و چگونه باید از آن‌ها استفاده کرد، خیلی راه‌گشا نیست و باید در سمینارها و وبینارهایی که افراد شرکت می‌کنند، قشنگ دستگاه و تجهیزات این فناوری‌ها آورده شود و نشان داده شود و فرد به صورت عملی کار کند.»

در زیر طبقه مدیریت هوشمند شرکت‌کننده شماره ۱ بیان کرد: «به نظر من اگر قصد راه‌اندازی این فناوری را دارید باید یک هسته پیش‌رانی برای آن تعریف شود و یک گروهی با یک ماموریت تعریف شده‌ای مشخص کنند که شما باید کار را شروع کنید و یک برنامه‌ای را هم آماده کنند تا کار پیش برود.» شرکت‌کننده شماره ۸ بیان کرد: «یکی هزینه‌های

مربوط به این فناوری‌هاست و یکی اینکه نیاز به زمان و وقت کافی دارند.» شرکت‌کننده شماره ۹ نیز بیان کرد: «مهم‌ترین نکته همان بحث اهمیت دادن به تکنیک‌ها و تکنولوژی‌های به روز دنیاست و همچنین در نظر گرفتن بودجه مناسب و کافی و وقت کافی برای استفاده مناسب از این فناوری‌ها و بهره بردن از تاثیر مثبت آن‌ها می‌باشد.»

### ۴. بی‌توجهی به نیازهای آینده آموزشی

این طبقه شامل زیرطبقه‌های «موانع انگیزشی»، «موانع زیرساختی» و «عدم درک شرایط واقعی» می‌باشد. در زیرطبقه موانع انگیزشی، شرکت‌کننده شماره ۴ بیان کرد: «هنوز دیدگاه‌های سنتی در ما وجود دارد و لازم است که جلساتی برگزار شود و اساتیدی که این دیدگاه‌ها را دارند، توجیه شوند و با این روش‌های جدید و مزایا و معایب آن‌ها آشنا شوند.» شرکت‌کننده شماره ۵ بیان کرد: «اول اساتید باید آموزش ببینند و با شیوه کار با این فناوری‌ها آشنا شوند و همچنین ممکن است کلاس‌ها و کارگاه‌های لازم به طور منظم برگزار نشود و حتی امکان دارد دانشجویان این روش‌ها را جدی نگیرند.»

در زیرطبقه موانع زیرساختی، شرکت‌کننده شماره ۷ بیان کرد: «برای تهیه تجهیزات به هزینه نیاز است و اینکه یک سیستمی باید باشد که آنلاین در اختیار همه دانشجویان قرار بگیرد و تحت کنترل و نظارت اساتید باشد.» شرکت‌کننده شماره ۱۲ بیان کرد: «قطعاً اولین موضوع، هزینه هست چون این‌ها تجهیزاتی هستند که خیلی هزینه دارند و تامین هزینه آن‌ها حداقل در ارگان‌های دولتی مثل دانشگاه‌ها خیلی سخت است و یک مورد دیگر هم بحث آموزش می‌باشد که خب اساتید، آموزشی در این زمینه ندیده‌اند و قبل از اینکه بخواهیم در این زمینه کاری انجام دهیم، باید ببینیم اساتید در این زمینه آموزش‌پذیر هستند یا خیر و بحث برنامه‌ریزی هم مهم است و باید در رشته ما با مشورت

کسانی انجام شود که خودشان دندانپزشک باشند». در زیرطبقه عدم درک شرایط واقعی، شرکت کننده شماره ۴ بیان کرد: «چون دنیای مجازی است و با دنیای واقعی متفاوت می باشد، دانشجو عادت می کند و شاید راحت طلب شود و خلاصه همه مشکلاتی که فضای مجازی ایجاد کرده را می تواند داشته باشد و همچنین چون مدل آموزش عوض می شود، فرد وابسته می شود و اگر در محیط دیگری قرار بگیرد و این فناوری ها نباشند، نمی داند که چه کار کند».

#### ۵. توانمندسازی یادگیرندگان

توانمندسازی یادگیرندگان شامل خروجی های تاثیرگذار مشهود و نامشهودی است که نشان دهنده نتیجه مسئله مورد مطالعه و اتخاذ راهبردهای مربوط به آن می باشد. در این طبقه، زیرطبقه های «افزایش مهارت»، «ارتقای سطح یادگیری» و «یادگیری ماندگار» قرار می گیرند. شرکت کننده شماره ۸ بیان کرد: «از مزایای این فناوری ها این است که دانشجویان با واقعیت دندان بیش تر آشنا می شوند و چون دندان یک محیط سر بسته است با استفاده از این فناوری ها فضای داخلی دندان را بهتر می توان نشان داد و درک آن برای دانشجو بیشتر است». شرکت کننده شماره ۱۱ بیان کرد: «به نظر من کارکرد بالینی و دید دانشجویان را وسیع تر می کند و دانشجویان با دید بازتری وارد بالین می شوند و یادگیری دانشجویان بیش تر خواهد شد. همچنین لازم به ذکر است که خطای دانشجویان در بالین را نیز کاهش می دهد». شرکت کننده شماره ۱۲ بیان کرد: «یکی اینکه نسبت به خود فانتوم می تواند جزئیات بیش تری را به دانشجو نشان دهد و از مزایای دیگر آن این است که می تواند محدودیت زمان نداشته باشد و هر ساعتی از شبانه روز بشود از آن استفاده کرد. لازم به ذکر است که بر روی مهارت بالینی دانشجویان نیز موثر خواهد بود». در زیرطبقه ارتقای سطح یادگیری، مواردی مانند تفهیم بهتر

مطالب آموزشی با استفاده از شبیه سازی، یادگیری بهتر مطالب، افزایش علاقه دانشجویان به یادگیری، یادگیری موثرتر، ارتقاء مهارت دانشجو، افزایش دقت در آموزش بالینی و مکمل آموزش به روش سنتی مطرح شد. شرکت کننده شماره ۴ بیان کرد: «برای تدریس به دانشجو این طور نیست که ما کامل روش سنتی را کنار بگذاریم، بلکه باید از هر دو روش جدید و سنتی به صورت مکمل هم استفاده کنیم». شرکت کننده شماره ۷ بیان کرد: «چون در فهم و آموزش موثر است بعدا در هنگام کار برای بیمار نیز، مهارت دانشجو بیش تر خواهد بود». شرکت کننده شماره ۸ بیان کرد: «کلا سیستم جالبی است و اگر انجام شود، مخصوصا برای شبیه سازی کانال ها در رشته اندو خیلی می تواند کمک کننده و مفید باشد».

در زیرطبقه یادگیری ماندگار مواردی مثل ماندگاری بیشتر مطالب در ذهن دانشجویان، امکان تمرین و تکرار مداوم، بهبود و ارتقا مهارت های عملی و جذابیت در یادگیری مطرح شد. شرکت کننده شماره ۵ بیان کرد: «این فناوری ها به دانشجو انگیزه می دهد و برای دانشجو جذاب است». شرکت کننده شماره ۱۰ بیان کرد: «وقتی دانشجو بتواند بارها و بارها یک کار را انجام دهد می تواند در بهبود عملکرد او و تثبیت مطالب در ذهنش تاثیرگذار باشد».

#### بحث

مطالعه کیفی حاضر با هدف تبیین درک و تجربه اساتید در مورد کاربرد واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در آموزش دندانپزشکی صورت گرفت. سپس دیدگاه شرکت کنندگان در مصاحبه ها، در پنج طبقه و ۱۴ زیرطبقه دسته بندی شد. اولین طبقه، ارتقای کیفیت آموزش بود که شامل زیر طبقه های آموزش همه جانبه، آموزش عدالت محور و ارائه خدمات نوین است. در آموزش همه جانبه باید به استفاده

در تمام دوره‌های آموزش دندانپزشکی، آموزش پیش بالینی موثر دانشجویان، آموزش تئوری و عملی موثرتر در بخش‌های مختلف دندانپزشکی، مکمل روش‌های آموزشی موجود، مشاهده دقیق‌تر مراحل کار عملی و آموزش موثرتر توجه شود. از گذشته تا کنون، آموزش دروس دانشگاهی اغلب به شیوه حضور استاد و دانشجو در کلاس درس انجام شده است؛ با این حال پیشرفت فناوری سبب تحول ابزارها و روش‌های آموزشی در جهت افزایش بهره‌وری تدریس شده است. همسو با مطالعه حاضر، Dalirsani و همکاران<sup>(۱۹)</sup> نیز، استفاده از آموزش به روش‌های نوین و کاربرد تکنولوژی‌های جدید در کنار آموزش حضوری سنتی به عنوان مکمل آن‌ها را، روشی سودمند در ارتقای آموزش دانشجویان معرفی کرده است. در بعد آموزش عدالت محور، باید به آموزش فراگیر و یکسان دانشجویان، عدالت در آموزش، کاهش استرس دانشجو، دسترسی تمام دانشجویان به کیسهای متنوع و یکسان‌سازی آموزش عملی توجه شود. Uruthiralingam و همکاران<sup>(۲۰)</sup>، همسو با مطالعه حاضر، کاوش در محیط‌های مجازی را سبب کاهش شکاف بین دانشجویان دانستند. در بعد ارائه خدمات نوین، باید به تماشا و درک موارد غیر قابل مشاهده در بالین، نمایش تصاویر واقعی‌تر، استفاده از فناوری نوین در درمان و آموزش، استفاده از شبیه‌سازی در آموزش، آموزش تکنولوژی محور و شبیه‌سازی در دروس تئوری و پیش‌بالینی توجه شود. در زمینه استفاده از فناوری‌های نوین و آموزش تکنولوژی محور، در مطالعه Delam و همکاران<sup>(۱۳)</sup>، نیز تنوع ابزارهای آموزشی به عنوان یکی از علل رضایتمندی دانشجویان نسبت به آموزش مجازی مطرح شد.

دومین طبقه، مربوط به متناسب‌سازی آموزش با نیازها است که شامل زیرطبقه‌های ابزار آموزشی و تربیت نیروی انسانی

کارآمد می‌باشد. در بعد ابزار آموزشی، باید به فراهم کردن تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مثل اسکنرهای دیجیتال، سنسورها، مانیتورها، ماکت‌ها، مولاژها، لپ‌تاپ‌ها، تبلت، هدست، کامپیوتر، اینترنت و نرم افزار تولید محتوا توجه شود. Ronaghi<sup>(۱۱)</sup> نیز آموزش دانشگاهی را به عنوان مهم‌ترین کاربردهای فناوری واقعیت مجازی و افزوده معرفی کرده‌اند و بیان داشته‌اند که مدیران دانشگاه‌های علوم پزشکی باید درکنار سرمایه‌گذاری جهت تجهیز کلاس‌های درس با این فناوری‌ها، امکان تعامل با شرکت‌های دانش بنیان جهت طراحی نرم‌افزارهای واقعیت افزوده را فراهم کنند. در زمینه تربیت نیروی انسانی کارآمد باید به ایجاد نگرش مثبت، برگزاری کارگاه‌های آموزشی اساتید در ارتباط با این دو فناوری، نیروی انسانی ماهر، نیروی انسانی کارآمد و متخصص، آشنایی اساتید با خدمات این دو فناوری در کشورهای دیگر، ایجاد انگیزه در اساتید برای استفاده از این فناوری‌ها و ایجاد انگیزه در دانشجویان توجه شود. Duta و همکاران<sup>(۳)</sup>، بیان داشتند که اساتید باید با توجه به روش‌های نوین و علمی و همچنین استقبال از تخصص افراد دیگر، خود را با این فناوری‌ها تطبیق دهند که با مطالعه حاضر همخوانی دارد.

بسترسازی آموزشی، شامل زیرطبقه‌های برنامه‌ریزی کلاسیک، تدریس فناورانه و مدیریت هوشمند بود. در بعد برنامه‌ریزی کلاسیک، باید به لحاظ کردن در برنامه استراتژیک و عملیاتی آموزش، تغییر در برنامه آموزشی با توجه به این دو فناوری، ایجاد واحد درسی برای آشنایی دانشجو با کاربرد این دو فناوری، ایجاد تغییر در روش تدریس و برنامه‌ریزی مناسب، توجه شود. همسو با مطالعه حاضر، Saltan و Arslan<sup>(۲۱)</sup>، بیان می‌کند که پیشرفت در سطح بالای کاربردهای واقعیت افزوده تنها با برنامه‌ریزی و ارتقای مهارت‌های فناوری امکان‌پذیر

خواهد بود. همچنین Duta و همکاران<sup>(۳)</sup>، نیز به لزوم طراحی برنامه درسی و روش‌های ارزیابی مناسب جهت کاربرد این فناوری‌ها اشاره کرده‌اند. با توجه به اینکه اصلی‌ترین رکن مراکز آموزشی، دانشجویان هستند، رضایتمندی آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد و از طرفی شیوه تدریس اساتید نقش مهمی در تعلیم و تربیت دانشجویان ایفا می‌کند. بنابراین، این مسئله ارتباط مستقیمی با رضایت دانشجویان از آموزش دارد. در رابطه با تدریس فناورانه، توجه به نیاز به محیط آموزشی ویژه، آموزش با توجه به آگاهی اساتید، روش تدریس مبتنی بر تکنولوژی‌های نوین، ارتقاء روش تدریس، نیاز به برگزاری دوره روش تدریس ویژه، برگزاری سمینارها در رابطه با این دو فناوری و آموزش عملی این دو فناوری به اساتید ضروری است. همسو با مطالعه حاضر، Dalirsani و همکاران<sup>(۱۹)</sup> و Duta و همکاران<sup>(۳)</sup> نیز، به این موضوع اشاره کرده‌اند. امروزه، روش‌های سنتی آموزش نمی‌توانند به تنهایی پاسخگوی همه نیازهای آموزشی جوامع باشند و لازم است که از فناوری‌های جدید آموزشی در راستای رشد و ارتقای آموزش استفاده شود. در بعد مدیریت هوشمند باید به ایجاد کارگروه فناوری تخصصی، تامین بودجه مناسب و کافی، در نظر گرفتن وقت کافی برای استفاده از این فناوری، لزوم اهمیت دادن مسئولین به تکنولوژی‌های نوین، نیاز به آماده‌سازی زیرساخت‌ها، اجرایی کردن این فناوری‌ها بر اساس اولویت‌های آموزشی و لزوم پیش‌بینی و تهیه امکانات لازم برای اجرای این فناوری‌ها توجه شود. Babazadeh و همکاران<sup>(۲۲)</sup>، نیز به لزوم ایجاد یک سیستم جامع و برنامه منظم جهت ارائه محتوا و ارتقاء آموزش اشاره کردند.

طبقه چهارم مربوط به بی‌توجهی به نیازهای آینده آموزشی بوده که شامل زیرطبقه‌های موانع انگیزشی، موانع زیرساختی و عدم درک شرایط واقعی می‌باشد. در بعد موانع

انگیزشی، لازم است به نگرش منفی اساتید، عدم آشنایی اساتید با کاربرد این فناوری‌ها و وجود دیدگاه سنتی در تدریس، عدم برگزاری کارگاه‌های آموزشی مستمر و اهمیت ندادن دانشجویان به این فناوری‌ها توجه شود. مطالعه Dalirsani و همکاران<sup>(۱۹)</sup> با مطالعه حاضر، همسو است. همچنین Duta و همکاران<sup>(۳)</sup>، تاکید کردند که به این فناوری‌ها نباید به دید بازی و سرگرمی نگاه شود، بلکه لازم است دانشجویان به جدیت و اهمیت این روش آموزشی توجه داشته باشند. Barnes<sup>(۲۳)</sup>، با این مطالعه تا حدودی ناهمسو است، که علت این ناهمسویی را می‌توان در فراگیرتر بودن واقعیت مجازی و افزوده در کشور انگلیس جستجو کرد. در بعد موانع زیرساختی باید به عدم وجود تجهیزات و امکانات لازم، هزینه بالا و نبودن بودجه کافی، دسترسی سخت، عدم تامین سیستم‌های آنلاین تحت نظارت اساتید برای همه دانشجویان، عدم برنامه‌ریزی دقیق و مشورت با دندانپزشکان و عدم دسترسی به امکانات و مشکلات فضای مجازی توجه شود. Ronaghi و همکاران<sup>(۱۵)</sup> و Diegmann و همکاران<sup>(۲۴)</sup>، بیان کردند که کاهش هزینه‌های فناوری واقعیت افزوده منجر به افزایش استفاده از آن در محیط‌های آموزشی شده است که با مطالعه حاضر همسو بود. در بعد عدم درک شرایط واقعی باید به وابستگی به این فناوری، تضعیف اخلاق پزشکی و مهارت‌های فردی، مجازی بودن و تفاوت با دنیای واقعی و عدم درک شرایط بیمار توسط دانشجو توجه شود. در مطالعه Delam و همکاران<sup>(۱۳)</sup>، مسئله غیاب استاد و عدم امکان ارتباط چهره به چهره به عنوان یکی از علل اصلی عدم رضایت از آموزش به روش مجازی عنوان شد. Shourchek و همکاران<sup>(۲۵)</sup> نیز معایبی از جمله عدم امکان برقراری ارتباط دوسویه و فعال، عدم امکان پاسخگویی به سوالات دانشجویان در حین آموزش و عدم بهره‌مندی دانشجویان از

بهتری از محتوا خواهند داشت و تجسم ساختارها، حافظه قوی‌تری را برای آن‌ها فراهم می‌کند.

از محدودیت‌های این پژوهش، احتمال خودسانسوری اساتید بود که عملاً تیم تحقیق کنترل‌ی روی این محدودیت نداشت. تنها می‌توانست به اساتید اطمینان دهد که از این اطلاعات بصورت کاملاً محرمانه و بدون نام استفاده خواهد شد. از طرفی انجام مصاحبه عمیق توانست از شدت این محدودیت بکاهد. از دیگر محدودیت‌ها می‌توان به تعداد محدود مقالات مرتبط با این مطالعه در ایران اشاره کرد که با استفاده از مقالات انگلیسی و فارسی که به این موضوع نزدیک بودند، این محدودیت کاهش پیدا کرد. با توجه به نتایج این مطالعه پیشنهاد می‌شود که در دانشکده‌های دندانپزشکی توجه بیشتری نسبت به آشنا کردن اساتید و دانشجویان با خدمات این دو فناوری و ایجاد انگیزه در آنها نسبت به کاربرد این فناوری‌ها صورت گیرد و با توجه به نیاز روزافزون جامعه نسبت به استفاده از این تکنولوژی‌های جدید، کارگاه‌های آموزشی در این زمینه برگزار شود. همچنین جهت ارتقای کیفیت آموزش و دانش دانشجویان و اساتید در دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان و سطح کشور، خرید لوازم مورد نیاز از جمله دستگاه‌های واقعیت مجازی و واقعیت افزوده پیشنهاد می‌گردد.

### نتیجه‌گیری

تجارب اساتید از کاربرد واقعیت افزوده و واقعیت مجازی بیان‌گر این است که ارتقای کیفیت آموزش با آموزش همه جانبه، عدالت محور و ارائه خدمات نوین امکان‌پذیر می‌شود. این دو فناوری، یادگیرندگان را توانمندتر می‌کند و متناسب با نیازهای جامعه، به یادگیرندگان آموزش داده می‌شود. اساتید تأکید داشتند که برای استفاده بهتر از این دو فناوری بسترسازی آموزشی شامل برنامه‌ریزی، تدریس

ظرفیت‌های رفتاری، حرکتی و عاطفی اساتید را برای این نوع از آموزش ذکر کردند که با مطالعه حاضر همسو بودند. در طبقه پنجم توانمندسازی یادگیرندگان و زیرطبقه‌های افزایش مهارت، ارتقای سطح یادگیری و یادگیری ماندگار قرار گرفتند. در زمینه افزایش مهارت؛ بهبود روش تدریس، دقت بالاتر اعمال دندانپزشکی و کاهش خطاهای بالینی، آگاهی و آشنایی بیشتر دانشجویان با واقعیت‌های دندان و دندانپزشکی، درک بهتر دانشجویان، مشاهده بهتر فضای داخلی دندان، قابل استفاده بودن در محیط غیردانشگاهی، ورود دانشجویان با دید بازتر به بالین و کم کردن محدودیت‌های زمانی و مکانی، مواردی هستند که باید به آن‌ها توجه شود. Herron<sup>(۲۶)</sup> و Delam و همکاران<sup>(۱۴)</sup>، همسو با مطالعه حاضر بیان داشتند که واقعیت افزوده علاوه بر کاربردهای مفید در آموزش و افزایش سرعت یادگیری، منجر به بهبود نتایج مراقبت از بیمار نیز خواهد شد. در بعد ارتقای سطح یادگیری مواردی مانند تفهیم بهتر مطالب آموزشی با استفاده از شبیه‌سازی، یادگیری بهتر مطالب، افزایش علاقه دانشجویان به یادگیری، یادگیری موثرتر، ارتقاء مهارت دانشجو، افزایش دقت در آموزش بالینی و مکمل آموزش به روش سنتی، مستلزم توجه هستند. Rajaei و همکاران<sup>(۲۷)</sup> و Kucuk و همکاران<sup>(۲۸)</sup>، ذکر کردند توانایی و امکان تعامل با اشیاء مجازی در محیط واقعی، سبب یادگیری مطلوب‌تر خواهد شد، که با مطالعه حاضر همخوانی دارد. در بعد یادگیری ماندگار باید به ماندگاری بیشتر مطالب در ذهن دانشجویان، امکان تمرین و تکرار مداوم، بهبود و ارتقاء مهارت‌های عملی و جذابیت در یادگیری توجه شود. همسو با مطالعه حاضر مطالعات Aebersold و همکاران<sup>(۲۹)</sup> و Delam و همکاران<sup>(۳۰)</sup> بودند، که اظهار داشتند دانشجویان با استفاده از آموزش شبیه‌سازی مجازی، درک و یادآوری

آموزش دندان پزشکی با شماره ۷۶۵ می باشد. محققین از مسئولین و اعضای محترم هیأت علمی دانشکده دندانپزشکی رفسنجان که همکاری صمیمانه‌ای در اجرای این پایان نامه داشتند، تشکر می نمایند.

فناورانه و مدیریت هوشمند لازم است. این دو فناوری نیز مانند هر موضوع جدیدی با موانعی روبرو هست که برنامه ریزی موجب کم شدن این موانع می شود.

### تشکر و قدرانی

#### تضاد منافع

تضاد منافع وجود ندارد.

این پژوهش قسمتی از پایان نامه دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان با عنوان تبیین و ارزیابی دیدگاه اساتید در مورد کاربرد واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در

### منابع

1. Pottle J. Virtual reality and the transformation of medical education. *Future Healthcare J* 2019;6(3):181-85.
2. Elham Shakiba E, Fadavi M, Nadi M. Explaining concept of smart power and identifying its components in universities of medical sciences: A qualitative study. *J Payavard Salamat* 2024; 18(5):491-501.
3. Dută M, Amariei CI, Bogdan CM, Popovici DM, Ionescu N, Nuca CI. An overview of virtual and augmented reality in dental education. *Oral Health Dent Manag* 2011;10(1):42-9.
4. Orsini G, Tosco V, Monterubbianesi R, Orilisi G, Putignano A. A new era in restorative dentistry in the first outstanding 50 years of "Università Politecnica delle Marche" research achievements in life sciences. 1<sup>st</sup> ed. London: Springer; 2020. P. 319-34.
5. Eltahir ME. E-learning in developing countries: Is it a panacea? A case study of Sudan. *IEEE Access* 2019;7:97784-92.
6. Stavroulia KE, Christofi M, Baka E, Michael-Grigoriou D, Magnenat-Thalmann N, Lanitis A. Assessing the emotional impact of virtual reality-based teacher training. *Int Inf Learn Technol* 2019;36(3):192-217.
7. Joda T, Zarone F, Ferrari M. The complete digital workflow in fixed prosthodontics: A systematic review. *BMC Oral Health* 2017;17:1-9.
8. Wu HK, Lee SW, Chang H, Liang JC. Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Comput Educ* 2013;62:41-9.
9. Joda T, Gallucci G, Wismeijer D, Zitzmann NU. Augmented and virtual reality in dental medicine: A systematic review. *Comput Biol Med* 2019;108:93-100.
10. Flavián C, Ibáñez-Sánchez S, Orús C. The impact of virtual, augmented and mixed reality technologies on the customer experience. *J Bus Res* 2019;100:547-60.
11. Ronaghi MH. Application of augmented and virtual reality technologies in medicine. *Payavard* 2021; 14 (5):394-403.
12. Serrano CM, Wesselink PR, Vervoor JM. First experiences with patient-centered training in virtual reality. *J Dent Educ* 2020;84(05):607-14.
13. Delam H, Kavi E, Eidi A, Sookhak F. Assessing students' satisfaction regarding the use of virtual learning at Larestan University of Medical Sciences. *Interdiscip J Virtual Learn Med Sci* 2022;13(2):118-26.
14. Dixon J, Towers A, Martin N, Field J. Re-defining the virtual reality dental simulator: Demonstrating concurrent validity of clinically relevant assessment and feedback. *Eur J Dent Educ* 2021;25(1):108-16.
15. Touati R, Fehmer V, Ducret M, Sailer I, Marchand L. Augmented reality in esthetic dentistry: A case report. *Curr Oral Health Rep* 2021;8:23-8.
16. Bergeron B, Cline A. An adaptive signal-processing approach to online adaptive tutoring. *Stud Health Technol Inform* 2011;163:60-4.

17. Monterubbianesi R, Tosco V, Vitiello F, Orilisi G, Fraccastoro F, Putignano A, et al. Augmented, virtual and mixed reality in dentistry: A narrative review on the existing platforms and future challenges. *Appl Sci* 2022;12(2):877.
18. Liebermann A, Erdelt K. Virtual education: Dental morphologies in a virtual teaching environment. *J Dent Educ* 2020;84(10):1143-50.
19. Dalirsani Z, Sarabadani J, Ahrari F, Taherizadeh M, Hassani F, Bagheri H. Comparing the level of knowledge and satisfaction of students from conventional in-person education and in-person education based on learning aids in the clinical applications of lasers in dentistry course. *J Mashhad Dent Sch* 2024;48(1):514-24.
20. Uruthiralingam U, Rea PM. Augmented and virtual reality in anatomical education–A systematic review. *Biomed Visualisation* 2020;6:89-101.
21. Saltan F, Arslan Ö. The use of augmented reality in formal education: A scoping review. *Eurasian J Math Sci Technol Educ* 2016;13(2):503-20.
22. Babazadeh S, Nosratzahi T, Banaroodi S. Study of the factors affecting on the quality of virtual learning and education from the perspective of dental students of Zahedan University of Medical Sciences (A qualitative study). *J Res Dent Sci* 2022;19(1):37-49.
23. Barnes S. Understanding virtual reality in marketing: Nature, implications and potential. *Implications and Potential*. 3<sup>rd</sup> ed. London: Kings College London; 2016. P. 1-50.
24. Diegmann P, Schmidt-Kraepelin M, Eynden S, Basten D. Benefits of augmented reality in educational environments-A systematic literature review. *AIS Electron Lib* 2015;3(6):1-16.
25. Shourchah B, Heydari M, Moosivand M, Bashirian S, Farahani F, Masoomi M, et al. Investigate and compare the effect of in-person and teacher-centered education with virtual education in learning the history of islamic culture and civilization course of Hamadan Medical Sciences Students. *Pajouhan Sci J* 2020;18(2):97-106.
26. Herron J. Augmented reality in medical education and training. *J Electron Res Med Lib* 2016;13(2):51-5.
27. Rajaei B, Salimi J, Abbasi N, Babakhani K. Applications of virtual reality and augmented reality in education. *J Intell Multimed Commun Process Syst* 2021;2(3):69-77.
28. Küçük S, Kapakin S, Göktaş Y. Learning anatomy via mobile augmented reality: Effects on achievement and cognitive load. *Anat Sci Educ* 2016;9(5):411-21.
29. Aebbersold M, Voepel-Lewis T, Cherara L, Weber M, Khouri C, Levine R, et al. Interactive anatomy-augmented virtual simulation training. *Clin simul Nurs* 2018;15:34-41.