

Designing and Applying an Artificial Intelligence Assistant for Preparing Patient, Equipment and Tools for Abdominal Surgery and Its Impact on Learning of Operating Room Technology Students

Fardin Amiri¹ (Ph.D.), Mohammad Jafari Shahabi^{2*} (B.S.), Sedigheh Hannani³ (M.S.),
Zeynab Barzegar⁴ (Ph.D.), Namamali Azadi⁵ (Ph.D.)

1 Assistant Professor, Department of Operating Room, School of Allied Medical Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2 Master of Sciences Student in Operating Room, School of Allied Medical Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3 Instructor, Department of Operating Room, School of Allied Medical Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4 Assistant Professor, Department of Artificial Intelligence in Medicine, School of Advanced Technologies in Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

5 Associate Professor, Department of Biostatistics, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

 [10.18502/payavard.v20i2.22813](https://doi.org/10.18502/payavard.v20i2.22813)

Abstract

Received: 12 Nov. 2025

Accepted: 14 Jun. 2026

Background and Aim: The operating room is a high-pressure learning environment in which students of operating room technology must acquire mastery over a vast volume of knowledge and information. Traditional educational methods are often inefficient in providing the necessary support that is appropriate to the conditions for effective learning. Artificial intelligence offers a promising pathway for enhancing education; however, its application in operating room technology education has not yet been investigated. This study was conducted with the aim of Designing and Applying of Artificial Intelligence Assistant Preparation Patient, Equipment and Tools for Abdominal Surgery and its Impact on Learning of Operating Room Technology Students.

Materials and Methods: This quasi-experimental single-group study with a pretest–posttest design was conducted using a census sampling method among 27 Operating Room Technology students at Iran University of Medical Sciences during the 2024–2025 academic year. The intervention involved the use of an artificial intelligence assistant designed for patient preparation, equipment, and tools in abdominal surgery, which was made available to students for one month. Students' learning was assessed before the intervention and two weeks after its completion using a researcher-developed 24-item questionnaire with confirmed validity and reliability. Data were analyzed using SPSS, and differences between pretest and posttest scores were examined using the Wilcoxon signed-rank test. Statistical significance was set at $P < 0.05$.

Results: The mean learning score increased from 12.96 ± 2.62 in the pretest to 14.96 ± 3.09 in the posttest, indicating improved learning performance following the intervention. The Shapiro–Wilk test showed that the data were not normally distributed ($P = 0.011$); therefore, the Wilcoxon signed-rank test was used for analysis. A statistically significant improvement in learning scores was observed after the intervention ($Z = -2.576$, $P = 0.010$). These findings indicate that the RAG-based artificial intelligence assistant effectively enhanced Operating Room Technology students' learning regarding patient preparation, equipment, and instruments for abdominal surgery.

Conclusion: The significant improvement in learning scores observed following the use of the artificial intelligence assistant suggests that it may have potential as a supplementary educational tool to support the learning of Operating Room Technology students. However, given the small sample size and the single-group pretest–posttest design, the findings should be interpreted cautiously, and causal inferences and generalizability are limited. Further studies with larger sample sizes, control groups, and longer follow-up periods are needed to provide more robust evidence regarding the educational effectiveness and value of this assistant.

Keywords: Artificial Intelligence Assistant, Patient Preparation, Equipment Preparation, Learning, Operating Room Technology Students

Journal of Payavard Salamat
Vol. 20, No. 2; Jun. 2026: 123-131

طراحی و به‌کارگیری دستیار هوشمند آماده‌سازی بیمار، تجهیزات و وسایل اعمال جراحی شکم و تأثیر آن بر یادگیری دانشجویان تکنولوژی اتاق عمل

فردین امیری^۱، محمد جعفری‌شهابی^{۲*}، صدیقه حنانی^۳، زینب برزگر^۴، نمامعلی آزادی^۵

چکیده

زمینه و هدف: اتاق عمل یک محیط یادگیری پرفشار است که در آن دانشجویان رشته تکنولوژی اتاق عمل باید بر حجم وسیعی از دانش و اطلاعات تسلط یابند. روش‌های آموزشی سنتی اغلب در ارایه پشتیبانی مورد نیاز و متناسب با شرایط برای یادگیری مؤثر، ناکارآمدند. هوش مصنوعی مسیری امیدوارکننده برای تقویت آموزش ارایه می‌دهد، اما کاربرد آن در آموزش تکنولوژی اتاق عمل هنوز بررسی نگردیده است. این مطالعه با هدف طراحی و به‌کارگیری دستیار هوشمند آماده‌سازی بیمار، تجهیزات و وسایل اعمال جراحی شکم و تأثیر آن بر یادگیری دانشجویان تکنولوژی اتاق عمل انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه‌ی نیمه‌تجربی تک‌گروهی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون بر روی ۲۷ دانشجوی تکنولوژی اتاق عمل دانشگاه علوم پزشکی ایران در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ به روش تمام‌شماری انجام شد. مداخله، شامل استفاده از یک دستیار هوشمند آموزشی مبتنی بر (Retrieval-Augmented Generation) RAG در زمینه‌ی آماده‌سازی بیمار، تجهیزات و وسایل جراحی شکم بود که به مدت یک ماه در اختیار دانشجویان قرار گرفت. میزان یادگیری دانشجویان با استفاده از یک آزمون پژوهشگرساخته‌ی ۲۴ سؤالی با روایی و پایایی تأییدشده، پیش از مداخله و دو هفته پس از پایان آن ارزیابی شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS تحلیل و مقایسه نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون با آزمون ناپارامتریک ویلکاکسون انجام شد. سطح معنی‌داری در تمامی آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: میانگین نمره یادگیری دانشجویان از $12/96 \pm 2/72$ در پیش‌آزمون به $14/96 \pm 3/09$ در پس‌آزمون افزایش یافت که نشان‌دهنده بهبود عملکرد یادگیری پس از استفاده از دستیار هوشمند بود. نتایج آزمون شاپیرو-ویلک نشان داد توزیع داده‌ها نرمال نیست ($P=0/11$)، بنابراین برای مقایسه نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمون ویلکاکسون استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد افزایش نمره یادگیری پس از مداخله از نظر آماری معنی‌دار است ($P=0/10$ و $Z=-2/576$). این یافته‌ها بیانگر اثربخشی دستیار هوشمند مبتنی بر RAG در ارتقای یادگیری دانشجویان تکنولوژی اتاق عمل در زمینه آماده‌سازی بیمار، تجهیزات و وسایل اعمال جراحی شکم است.

نتیجه‌گیری: با توجه به افزایش معنادار نمرات یادگیری پس از استفاده از دستیار هوشمند، این ابزار می‌تواند به‌عنوان یک ابزار آموزشی مکمل، ظرفیت حمایت از یادگیری دانشجویان تکنولوژی اتاق عمل را داشته باشد. با این حال، به دلیل حجم نمونه محدود و استفاده از طرح تک‌گروهی پیش‌آزمون-پس‌آزمون، تعمیم نتایج و استنباط رابطه علی با احتیاط همراه است. انجام مطالعاتی با حجم نمونه بیشتر، گروه کنترل و دوره پیگیری طولانی‌تر می‌تواند شواهد دقیق‌تری درباره اثربخشی و ارزش آموزشی این دستیار فراهم کند.

واژه‌های کلیدی: دستیار هوشمند، آماده‌سازی بیمار، آماده‌سازی تجهیزات، یادگیری، دانشجویان تکنولوژی اتاق عمل

دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۸/۲۱
پذیرش مقاله: ۱۴۰۵/۳/۲۴

* نویسنده مسئول:

محمد جعفری‌شهابی؛

دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی
ایران

Email:
mohammad.jafariiii1988@gmail.com

 10.18502/payavard.v20i2.22813

۱ استادیار گروه اتاق عمل، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

۲ دانشجوی کارشناسی ارشد اتاق عمل، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

۳ مربی گروه اتاق عمل، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

۴ استادیار گروه هوش مصنوعی در پزشکی، دانشکده فناوری‌های نوین پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

۵ دانشیار گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

مقدمه

یادگیری فرایندی است که در نتیجه آموزش یا تجربه رخ داده و به تغییر نسبتاً پایدار در دانش، نگرش یا رفتار فرد منجر می شود (۱). در نظام آموزش عالی، به ویژه آموزش علوم پزشکی، نحوه یادگیری دانشجویان از موضوعات اساسی محسوب می شود؛ زیرا گسترش سریع دانش پزشکی و نیاز به کسب مهارت های جدید، استفاده از روش های آموزشی نوین را در کنار شیوه های سنتی ضروری ساخته است (۲ و ۳).

یکی از عوامل مؤثر بر کیفیت یادگیری، روش آموزش است. شواهد نشان می دهد انتخاب روش تدریس توسط مدرس بر نحوه سازمان دهی محتوا، مشارکت فعال دانشجویان و میزان یادگیری و ماندگاری مطالب تأثیر قابل توجهی دارد (۳). از سوی دیگر، دانشجویان به عنوان اصلی ترین ذی نفعان آموزش عالی، نقش مهمی در ارزیابی کیفیت آموزشی دارند؛ بنابراین انتخاب روش های آموزشی باید علاوه بر تأمین اهداف آموزشی، موجب افزایش رضایت مندی و یادگیری پایدار آنان شود (۴ و ۵).

هوش مصنوعی یکی از شاخه های علوم رایانه است که با استفاده از الگوریتم ها و مدل های محاسباتی، قابلیت انجام وظایفی را فراهم می کند که معمولاً به هوش انسانی نیاز دارند (۶ و ۷). طی سال های اخیر، کاربرد هوش مصنوعی در پزشکی به طور چشمگیری افزایش یافته و در زمینه هایی مانند تشخیص بیماری، تحلیل تصاویر پزشکی، پیش بینی پیامدهای بالینی و حمایت از تصمیم گیری بالینی مورد استفاده قرار گرفته است (۸ و ۹). همزمان، این فناوری در آموزش پزشکی نیز جایگاه ویژه ای یافته و از طریق ابزارهایی مانند سامانه های یادگیری هوشمند، دستیارهای آموزشی و فناوری های یادگیری شخصی سازی شده، فرصت های جدیدی برای ارتقای کیفیت آموزش فراهم کرده است (۱۰ و ۱۱).

پذیرش فناوری های مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش عالی می تواند فرایند یاددهی-یادگیری را متحول سازد. مطالعات نشان داده اند که دستیارهای هوشمند آموزشی با ارائه بازخورد فوری، یادگیری تطبیقی و پشتیبانی فردمحور، موجب افزایش مشارکت، رضایت و عملکرد یادگیرندگان می شوند (۱۲-۱۴). با این حال، چالش هایی مانند هزینه های پیاده سازی، مقیاس پذیری، مسائل اخلاقی و حفظ حریم خصوصی داده ها همچنان از موانع توسعه این فناوری ها محسوب می شوند (۱۵-۱۷).

محیط اتاق عمل به دلیل شرایط ویژه، حساسیت بالای اقدامات درمانی

و تعامل مستمر اعضای تیم جراحی، محیطی پیچیده و همراه با استرس برای یادگیری دانشجویان تکنولوژی اتاق عمل می باشد (۱۸ و ۱۹). از سوی دیگر، شایع ترین و پیچیده ترین اعمال جراحی مربوط به جراحی های بزرگ شکم می باشد که به دلیل تنوع روش های جراحی، تفاوت در تجهیزات و مراقبت های قبل و بعد از عمل، نیازمند آمادگی و مهارت بالای اعضای تیم اتاق عمل است (۲۰). پس می توان گفت با توجه به تنوع روش های جراحی شکم و تفاوت در تجهیزات و مراحل آماده سازی، یادگیری این مطالب با روش های آموزشی سنتی برای دانشجویان دشوار است. استفاده از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی می تواند با ارائه اطلاعات ساختاریافته، در دسترس و متناسب با نیاز دانشجویان، موجب بهبود یادگیری، کاهش سردرگمی و افزایش آمادگی آنان در محیط اتاق عمل شود. بنابراین، این مطالعه با هدف طراحی و به کارگیری دستیار هوشمند آماده سازی بیمار، تجهیزات و وسایل اعمال جراحی شکم و تأثیر آن بر یادگیری دانشجویان تکنولوژی اتاق عمل دانشگاه علوم پزشکی ایران برای اولین بار در کشورمان انجام شد.

روش بررسی

این پژوهش یک مطالعه نیمه تجربی، تک گروهی با طرح پیش آزمون-پس آزمون بود که در سال های ۱۴۰۳-۱۴۰۴ در دانشگاه علوم پزشکی ایران انجام شد. جامعه ی مورد مطالعه، شامل کلیه دانشجویان ترم ششم رشته تکنولوژی اتاق عمل دانشگاه بود و تمامی ۲۷ نفر دانشجوی واجد شرایط به روش تمام شماری در پژوهش شرکت کردند. معیار ورود شامل دانشجویان ترم ششم رشته تکنولوژی اتاق عمل بود که واحد تکنولوژی جراحی در جراحی های گوارش و غدد را هنوز نگذرانده بودند. معیارهای خروج نیز شامل عدم شرکت در پیش آزمون یا پس آزمون و انجام مطالعات هم زمان مرتبط با موضوع پژوهش بود.

جهت طراحی دستیار هوشمند آماده سازی بیمار، تجهیزات و وسایل اعمال جراحی شکم، یک چت بات مبتنی بر RAG chatbot (Retrieval-Augmented Generation chatbot) توسعه داده شد. داده های ورودی برای طراحی چت بات شامل مجموعه ای جامع از منابع علمی و عملی معتبر، از جمله کتاب ها و مقالات تخصصی، پروتکل ها و دستورالعمل های مصوب مورد تخصصی رشته تکنولوژی اتاق عمل، مستندات بیمارستانی، پرونده های بالینی و شرح گام به گام آماده سازی بیمار، تجهیزات و

وسایل مصرفی جراحی، مراحل بیهوشی، پوزیشن دهی و پرپ و درپ پوست بود. این داده‌ها توسط تیم پژوهش، تنظیم شد و هر بخش به‌طور مستقل توسط سه استاد مجرب گروه اتاق عمل از دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور بازمینی گردید تا جامعیت، صحت علمی و دقت محتوای آموزشی تضمین شود. الگوریتم چت‌بات شامل دو بخش اصلی بود: در بخش بازبایی اطلاعات، پرسش دانشجوی پس از پردازش زبانی با پایگاه داده، منظم مقایسه می‌شد و مرتبط‌ترین اطلاعات با استفاده از الگوریتم‌های شباهت‌سنجی معنایی استخراج می‌گردید تا پاسخ‌ها تنها از منابع معتبر و مستند ارایه شوند و در بخش تولید پاسخ، مدل زبان طبیعی پاسخ‌هایی روان، گام‌به‌گام و متناسب با سطح علمی دانشجویان ارایه می‌داد. پاسخ‌ها بر اساس اطلاعات بازبایی شده ساخته می‌شدند و از ارایه محتوای غیرمستند یا توصیه‌های بالینی مستقل جلوگیری می‌شد. این ترکیب ساختاری موجب شد که سیستم بتواند پاسخ‌های دقیق، مبتنی بر شواهد علمی و قابل اعتماد برای پرسش‌های آموزشی دانشجویان فراهم کند و تجربه‌ی یادگیری تعاملی و هدفمند را در زمینه‌ی آماده‌سازی بیمار، تجهیزات و وسایل اعمال جراحی شکم ارتقا دهد.

جهت استفاده از دستیار هوشمند پیش از ارایه نسخه نهایی آن، یک مرحله اجرای آزمایشی (pilot study) بر روی پنج نفر از دانشجویان ترم‌های هفتم و هشتم رشته تکنولوژی اتاق عمل که در نمونه اصلی پژوهش حضور نداشتند، انجام شد. انتخاب این تعداد بر اساس توصیه منابع روش تحقیق در مطالعات نیمه تجربی و پژوهش‌های آموزشی مبتنی بر فناوری صورت گرفت که استفاده از ۵ تا ۱۰ نفر را برای بررسی اولیه عملکرد سیستم، شناسایی نواقص احتمالی، ارزیابی وضوح محتوا و انجام آزمون-بازآزمون کافی می‌دانند. هدف از این مرحله، بررسی روایی عملکردی و محتوایی دستیار هوشمند، دقت علمی پاسخ‌ها، انسجام ارایه محتوا و تجربه‌ی کاربری بود. شرکت‌کنندگان آزمایشی با تمامی انواع اعمال جراحی شکم تعریف شده در سیستم، تعامل داشتند و بازخوردهای ساختاریافته‌ی خود را در زمینه‌ی وضوح پاسخ‌ها، کامل بودن اطلاعات، منوی انتخاب جراحی و سهولت استفاده ثبت کردند. این بازخوردها به‌طور کامل در اصلاح رابط کاربری، سازمان‌دهی محتوا و بهبود کیفیت پاسخ‌های سیستم اعمال شد. پس از پایان این مرحله، افراد گروه آزمایشی از نمونه‌ی نهایی حذف شدند تا اثر یادگیری قبلی در نتایج نهایی پژوهش وارد نشود.

نسخه‌ی نهایی دستیار هوشمند از طریق شبکه‌های اجتماعی سروش، ایتا و بله در اختیار تمامی ۲۷ دانشجوی نمونه قرار گرفت. دانشجویان به مدت یک ماه به‌طور کامل به سیستم دسترسی داشتند و امکان تعامل با تمامی انواع جراحی‌های شکم موجود در دستیار هوشمند برای آن‌ها فراهم بود. در هر تعامل، دانشجو ابتدا نوع عمل جراحی مورد نظر را انتخاب می‌کرد، سپس منوی کشویی شامل مراحل آماده‌سازی مرتبط با آن عمل نمایش داده می‌شد و دانشجو می‌توانست موضوع موردنظر خود را انتخاب کرده و پاسخ جامع و مستند سیستم را مشاهده کند (شکل ۱). بدین ترتیب، مداخله‌ی آموزشی برای تمامی دانشجویان به‌صورت یکنواخت اجرا شد و هیچ محدودیتی در دسترسی به محتوای آموزشی وجود نداشت. تیم پژوهش در طول دوره‌ی مداخله، تعامل دانشجویان با دستیار هوشمند را به‌صورت هفتگی پایش کرد تا یکنواختی تجربه آموزشی تضمین شود.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها شامل آزمون پژوهشگر ساخته کتبی سنجش میزان یادگیری با ۲۴ سوال چهارگزینه‌ای بود که دامنه‌ی نمره‌های آن از ۰ تا ۲۴ در نظر گرفته شد و کسب نمره‌ی بالاتر نشان‌دهنده‌ی سطح بالاتر یادگیری بود. روایی محتوایی آزمون به‌صورت مستقل از مرحله اجرای آزمایشی دستیار هوشمند و با استفاده از نظرات ۱۰ نفر از اعضای هیئت علمی متخصص رشته تکنولوژی اتاق عمل دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور بررسی شد. بر اساس این ارزیابی، شاخص روایی محتوا (CVI برابر با ۰/۸۹) و نسبت روایی محتوا (CVR برابر با ۰/۷۵) به‌دست آمد که بالاتر از مقادیر حداقلی توصیه‌شده در روش تحقیق بوده و بیانگر روایی مناسب ابزار است. تمامی اصلاحات پیشنهادی استادان برای افزایش وضوح، دقت علمی و تناسب سطح سوالات اعمال شد.

پایایی آزمون به دو روش بررسی گردید: ابتدا پایایی زمانی ابزار با روش آزمون-بازآزمون بر روی گروه آزمایشی پنج نفره انجام شد و ضریب همبستگی پیرسون (۲ برابر با ۰/۸۲) به‌دست آمد که نشان‌دهنده‌ی ثبات مطلوب ابزار در طول زمان است. سپس همسانی درونی سوالات با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ بررسی شد که مقدار آن (α برابر با ۰/۷۹) محاسبه گردید و پایایی قابل قبول آزمون را تأیید کرد.

در روند اجرای پژوهش، ابتدا پیش‌آزمون از تمامی دانشجویان نمونه گرفته شد. سپس مداخله آموزشی شامل استفاده از دستیار هوشمند به مدت یک ماه

کامل اجرا گردید. دو هفته پس از پایان مداخله، پس از آزمون مشابه پیش آزمون برگزار شد تا میزان یادگیری دانشجویان پیش و پس از استفاده از دستیار هوشمند مقایسه شود. داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS تحلیل شدند. نرمال بودن توزیع نمره های پیش آزمون و پس آزمون با آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد که نتایج نشان دهنده ی غیر نرمال بودن توزیع داده ها بود ($P < 0/05$)؛ بنابراین برای مقایسه ی نمره های پیش آزمون و پس آزمون از آزمون ناپارامتریک ویلکاکسون استفاده شد و سطح معنی داری (α برابر با $0/05$) برای تمامی تحلیل ها در نظر گرفته شد.

تمامی مراحل پژوهش با رعایت اصول اخلاق پژوهش انجام شد. شرکت در مطالعه کاملاً داوطلبانه و با رضایت آگاهانه ی کتبی دانشجویان پیش از شروع پژوهش بود. اطلاعات شرکت کنندگان محرمانه تلقی شد و نتایج به صورت گروهی و بدون ذکر نام افراد گزارش شد. پروتکل پژوهش توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی ایران تأیید گردید و کد اخلاق در مستندات پژوهش ثبت شد. پیش از آغاز مداخله، دانشجویان با اهداف پژوهش، نحوه ی استفاده از چت بات و چارچوب اجرای مطالعه آشنا شدند تا پژوهش به شکلی شفاف، علمی و اخلاق مدار انجام گیرد.

۱



۲



۳



۴



۵



شکل ۱: مراحل استفاده از دستیار هوشمند آماده‌سازی بیمار، تجهیزات و وسایل اعمال جراحی شکم

یافته‌ها

وسایل جراحی شکم، قابل توجه بود. شاخص‌های توصیفی نشان داد که میانگین نمره یادگیری دانشجویان در آزمون پژوهشگر ساخته پیش از مداخله $12/96 \pm 2/62$ بود، در حالی که پس از تعامل یک‌ماهه با دستیار هوشمند، میانگین نمره یادگیری آن‌ها به $14/96 \pm 3/09$ افزایش یافت. این افزایش عملکرد، نشان‌دهنده‌ی ارتقای سطح دانش نظری دانشجویان در بخش‌های کلیدی رشته تکنولوژی اتاق عمل بود.

نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها نشان داد که استفاده از دستیار هوشمند مبتنی بر RAG chatbot در فرایند آموزش، تأثیر مثبت و معناداری بر میزان یادگیری دانشجویان رشته‌ی تکنولوژی اتاق عمل داشت. این اثر به‌ویژه در حوزه‌های تخصصی مرتبط با آمادگی‌های پیش از عمل، شامل آماده‌سازی بیمار، تجهیزات و

جدول ۱: آزمون تعیین نرمال بودن توزیع فراوانی نمره‌های یادگیری دانشجویان تکنولوژی اتاق عمل

آماره‌ی شاپیرو-ویلک	درجه آزادی	P-value
۰/۸۹۶	۲۷	۰/۰۱۱

ناپارامتریک ویلکاکسون (Signed-Rank Test Wilcoxon) استفاده شد.

برای بررسی معناداری این تغییر، با توجه به غیرنرمال بودن توزیع داده‌ها (Shapiro-Wilk Test, $P < 0/05$) (جدول ۱)، از آزمون

جدول ۲: تأثیر استفاده از دستیار هوشمند آماده‌سازی بیمار، تجهیزات و وسایل اعمال جراحی شکم بر یادگیری دانشجویان تکنولوژی اتاق عمل

یادگیری دانشجویان تکنولوژی اتاق عمل	mean±SD	Z*	P-value
قبل از مداخله	$12/96 \pm 2/62$	-۲/۵۷۶	۰/۰۱۰
بعد از مداخله	$14/96 \pm 3/09$		

Z* آزمون ویلکاکسون

نتایج این آزمون نشان داد که تفاوت مشاهده شده بین نمره های پیش آزمون و پس آزمون از نظر آماری معنادار است ($Z = -2/576$ و $P = 0/010$) (جدول ۲). علاوه بر این، بررسی کیفی تعامل دانشجویان با سیستم نشان داد که پاسخ های ارائه شده توسط دستیار هوشمند از نظر انسجام علمی، وضوح مراحل آماده سازی و تطابق با منابع آموزشی معتبر، کیفیت قابل قبولی داشت. همچنین طراحی سیستم مبتنی بر RAG chatbot، با فرایند بازیابی اطلاعات مستند و تولید پاسخ های گام به گام و کنترل شده، نقش مهمی در ارتقای تجربه آموزشی و افزایش یادگیری دانشجویان ایفا کرد. به طور کلی، این یافته ها تأیید می کند که دستیار هوشمند آموزشی می تواند به عنوان یک ابزار نوین و اثربخش، موجب ارتقای سطح یادگیری دانشجویان در حوزه های کلیدی رشته تکنولوژی اتاق عمل شود.

بحث

در ارتباط با فرضیه پژوهش مبنی بر تفاوت میانگین نمره یادگیری دانشجویان تکنولوژی اتاق عمل قبل و بعد از استفاده از دستیار هوشمند آماده سازی بیمار، تجهیزات و وسایل اعمال جراحی شکم، نتایج نشان داد که میانگین نمره یادگیری دانشجویان پس از مداخله به طور معنی داری افزایش یافته است. این یافته بیانگر اثربخشی دستیار هوشمند در ارتقای یادگیری دانشجویان تکنولوژی اتاق عمل است. به نظر می رسد که فراهم سازی دسترسی سریع و سازمان یافته به اطلاعات مورد نیاز، ارائه محتوای آموزشی متناسب با نیازهای یادگیری دانشجویان و امکان مرور مکرر مطالب، از مهم ترین عوامل مؤثر در بهبود یادگیری پس از استفاده از این ابزار بوده باشد. همچنین، استفاده از فناوری های هوشمند می تواند با کاهش بار شناختی دانشجویان در محیط پیچیده اتاق عمل، تمرکز آنان را بر یادگیری مفاهیم و مهارت های ضروری افزایش دهد.

یافته های پژوهش حاضر با نتایج مطالعات پیشین همسوست. روحانی و میرحسینی (۱۳۹۲) نشان دادند که استفاده از دستیار هوشمند در پرتال های یادگیری الکترونیکی موجب بهبود تعامل و رضایت کاربران می شود. همچنین مقامی (۱۴۰۴) گزارش کرد که ارزشیابی بازی وارسازی مبتنی بر هوش مصنوعی سبب ارتقای عملکرد یادگیری و یادگیری مشارکتی دانشجویان می شود. گردانی و همکاران (۱۴۰۲) نیز نشان دادند که ادغام چت بات های مبتنی بر هوش مصنوعی در فرایند آموزش، انگیزه و مهارت های عملی فراگیران را افزایش می دهد. در مطالعات بین المللی نیز Gan و همکاران (۲۰۲۴) و Wu و همکاران (۲۰۲۴)

گزارش کردند که استفاده از ChatGPT در آموزش پزشکی و جراحی منجر به بهبود عملکرد آموزشی، مهارت های عملی و رضایت دانشجویان شده است (۲۵-۲۱). همسویی نتایج این مطالعات با یافته های پژوهش حاضر نشان می دهد که فناوری های مبتنی بر هوش مصنوعی، صرف نظر از نوع ابزار یا محیط آموزشی، می توانند با ایجاد یادگیری فعال، افزایش مشارکت فراگیران و تسهیل دسترسی به اطلاعات، نقش مؤثری در ارتقای پیامدهای آموزشی ایفا کنند.

از سوی دیگر، محیط اتاق عمل به دلیل تنوع اقدامات درمانی، حساسیت بالای مراقبت از بیمار و ضرورت هماهنگی میان اعضای تیم جراحی، یکی از محیط های آموزشی پیچیده برای دانشجویان محسوب می شود. در چنین شرایطی، دستیارهای هوشمند می توانند با ارائه اطلاعات مورد نیاز درباره ی آماده سازی بیمار، تجهیزات و وسایل جراحی در زمان مناسب، موجب افزایش آمادگی ذهنی دانشجویان و کاهش سردرگمی آنان در محیط بالینی شوند. این امر می تواند زمینه ی انتقال مؤثرتر دانش نظری به عملکرد بالینی را فراهم سازد و در نهایت کیفیت آموزش بالینی را بهبود بخشد. با وجود نتایج امیدوارکننده ی این پژوهش، برخی محدودیت ها باید مدنظر قرار گیرند. انجام مطالعه، در یک دانشگاه و بر روی تعداد محدودی از دانشجویان تکنولوژی اتاق عمل، تعمیم پذیری نتایج را محدود می کند. همچنین اثرات بلندمدت استفاده از دستیار هوشمند بر ماندگاری یادگیری و عملکرد بالینی دانشجویان بررسی نگردید. بنابراین پیشنهاد می شود تا در پژوهش های آینده، اثربخشی این ابزار در دانشگاه های مختلف، رشته های گوناگون علوم پزشکی و با دوره های پیگیری طولانی تر بررسی شود. همچنین مقایسه ی دستیارهای هوشمند با سایر روش های نوین آموزشی می تواند شواهد دقیق تری در خصوص جایگاه این فناوری در آموزش علوم پزشکی فراهم آورد.

نتیجه گیری

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر استفاده از دستیار هوشمند بر میزان یادگیری دانشجویان تکنولوژی اتاق عمل انجام شد. نتایج نشان داد که پس از یک دوره یک ماهه استفاده از دستیار هوشمند مبتنی بر RAG، میانگین نمرات یادگیری دانشجویان به طور معناداری افزایش یافت. این یافته ها نشان می دهد که این دستیار می تواند به عنوان یک ابزار آموزشی مکمل، ظرفیت حمایت از یادگیری دانشجویان تکنولوژی اتاق عمل در زمینه آماده سازی بیمار، تجهیزات و وسایل مورد نیاز برای جراحی های شکم را داشته باشد.

با این حال، با توجه به حجم نمونه محدود، طرح تک گروهی پیش آزمون-پس آزمون و نبود گروه کنترل، یافته‌های این مطالعه باید با احتیاط تفسیر شوند و نمی‌توان بر اساس نتایج حاضر، رابطه علی قطعی یا تعمیم گسترده‌ای را مطرح کرد. بنابراین، انجام مطالعات آینده با حجم نمونه بیشتر، گروه‌های کنترل یا طراحی‌های تصادفی و دوره‌های پیگیری طولانی‌تر برای بررسی دقیق‌تر اثربخشی و ارزش آموزشی این دستیار و تأیید قابلیت استفاده از آن در آموزش تکنولوژی اتاق عمل توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد اتاق عمل با

عنوان «طراحی و به‌کارگیری دستیار هوشمند آماده‌سازی بیمار، تجهیزات و وسایل اعمال جراحی شکم و تأثیر آن بر یادگیری دانشجویان تکنولوژی اتاق عمل» و با کد اخلاق IR.IUMS.REC.1403.923 است که در کمیته تحقیقات دانشجویی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی ایران به تصویب رسید. به‌منظور حفاظت از داده‌ها، تمامی اطلاعات تعامل دانشجویان با دستیار هوشمند به‌صورت رمزگذاری شده و ناشناس ذخیره شد و هیچ داده‌ی شناسایی‌کننده‌ی فردی ثبت نگردید و داده‌ها تنها توسط تیم پژوهش در تمامی مراحل مطالعه در محیطی امن پردازش شدند. بدین‌وسیله پژوهشگران سپاس قلبی خود را از کمیته تحقیقات دانشجویی، معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی ایران و همچنین تمامی دانشجویان شرکت‌کننده در این مطالعه اعلام می‌نمایند.

References

1. Rahavi-Ezabadi R, Fallah-Yakhdani HR & Moshiri P. Comparing of self-regulated learning strategies on the learning of volleyball service. *Motor Behavior* 2017; 9(28): 155-72[Article in Persian].
2. Musavi Sh & Sardari B. The effectiveness of cooperative learning patterns on self-directed learning (Self-management, desire for learning and self-control) in female students. *Scientific Journal of Education and Evaluation* 2019; 12(46): 65-84[Article in Persian].
3. Ghasemi MR, Chorami M, Ahmadi R & Ghazanfari A. Comparison of the effectiveness of teaching by mastering learning methods Meaningful learning and intelligent learning on basic mathematical concepts of second grade male elementary students in Isfahan. *Knowledge and Research in Applied Psychology* 2022; 22(4): 189-97[Article in Persian].
4. Hannani S, Sadati L & Havaeji FS. Evaluation of the effect of concept map training in comparison with the lecture method on the level of learning, retention and satisfaction with teaching methods in surgical technology students. *Iranian Journal of Nursing Research* 2021; 16(1): 101-7[Article in Persian].
5. Hakim A. Factors affecting satisfaction of nursing students of nursing major. *Journal of Nursing Education* 2013; 2(2): 10-20[Article in Persian].
6. Narayanan S, Ramakrishnan R, Durairaj E & Das A. Artificial intelligence revolutionizing the field of medical education. *Cureus* 2023; 15(11): 1-9.
7. Civaner MM, Uncu Y, Bulut F, Chalil EG & Tatli A. Artificial intelligence in medical education: A cross-sectional needs assessment. *BMC Medical Education* 2022; 22(772): 1-9.
8. Liu PR, Lu L, Zhang JY, Huo TT, Liu SX & Ye ZW. Application of artificial intelligence in medicine: An overview. *Current Medical Science* 2021; 41(6): 1105-15.
9. Pupic N, Ghaffari-Zadeh A, Hu R, Singla R, Darras K, Karwowska A, et al. An evidence-based approach to artificial intelligence education for medical students: A systematic review. *PLOS Digital Health* 2023; 2(11): 1-19.
10. Eysenbach G. The role of ChatGPT, generative language models, and artificial intelligence in medical education: A conversation with ChatGPT and a call for papers. *JMIR Medical Education* 2023; 9(e46885): 1-13.
11. Chan KS & Zary N. Applications and challenges of implementing artificial intelligence in medical education: Integrative review. *JMIR Medical Education* 2019; 5(1): 1-15.

12. Rodway P & Schepman A. The impact of adopting AI educational technologies on projected course satisfaction in university students. *Computers and Education: Artificial Intelligence* 2023; 5(1): 1-12.
13. Winkler R & Sollner M. Unleashing the potential of chatbots in education: A state-of-the-art analysis. *Academy of Management Proceedings* 2018; 2018(1): 1-40.
14. Sajja R, Sermet Y, Cikmaz M, Cwierty D & Demir I. Artificial intelligence-enabled intelligent assistant for personalized and adaptive learning in higher education. *Information* 2024; 15(10): 1-23.
15. Zawacki-Richter O, Marin VI, Bond M & Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 2019; 16(1): 1-27.
16. Zhang K & Aslan AB. AI technologies for education: Recent research and future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence* 2021; 2(1): 100025.
17. Yang S & Evans C. Opportunities and challenges in using AI chatbots in higher education. Barcelona, Spain: ICEEL '19: Proceedings of the 2019 3rd International Conference on Education and E-Learning (Pages 79-83), 2019.
18. Diwadkar GB & Jelovsek JE. Measuring surgical trainee perceptions to assess the operating room educational environment. *Journal of Surgical Education* 2010; 67(4): 210-6.
19. Bahrami M, Mohammadi S, Roshanzadeh M, Dehghan-Abnavi S, Taj A & Maraki F. The effect of suture simulation method on animal skin on skills and anxiety caused by suturing in operating room students. *Journal of Payavard Salamat* 2023; 17(4): 290-9[Article in Persian].
20. Courtney A, Clymo J, Dorudi Y, Moonesinghe SR & Dorudi S. Scoping review: The terminology used to describe major abdominal surgical procedures. *World Journal of Surgery* 2024; 48(3): 574-84.
21. Rouhani S & Mirhosseini V. Designing an agent-based intelligent teaching assistant and evaluating its efficiency in e-learning portals. *Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences* 2014; 5(3): 29-36[Article in Persian].
22. Maghami HR. The impact of gamified AI-driven assessment on collaborative learning and learning performance of students. *Technology and Scholarship in Education* 2025; 5(15): 81-96[Article in Persian].
23. Gordani Y, Ejdehakosh A & Sedighi S. Integration of artificial intelligence chatbots in English language teaching and their impact on students' speaking skills and achievement motivation. *Educational Research Journal* 2023; 12(46): 20-35[Article in Persian].
24. Gan W, Ouyang J, Li H, Xue Z, Zhang Y, Dong Q, et al. Integrating ChatGPT in orthopedic education for medical undergraduates: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research* 2024; 26(e57037): 1-13.
25. Wu C, Chen L, Han M, Li Z, Yang N & Yu C. Application of ChatGPT-based blended medical teaching in clinical education of hepatobiliary surgery. *Medical Teacher* 2025; 47(3): 445-9.