Journal of Military Medicine
2026, Volume 28, Issue 3
Pages: 3306-3316
10.30491/jmm.2026.1007121.1527

Design and Evaluation of the Effectiveness of a Pediatric Disaster Triage Educational Application on the Knowledge of Prehospital Emergency Technicians

Seyed Mohammad Hossein Aghaei Meybodi [1], Adel Eftekhari [2], Narges Sadeghi [1*]

[1] *Community Health Research Center, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran*
[2] *Department of Nursing, Meybod School of Medical Sciences, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran*

Received: 13 June 2026 **Accepted:** 25 August 2026

Abstract

Background and Aim: Pediatric triage in the prehospital emergency setting requires a high level of cognitive and operational competence from emergency medical technicians (EMTs) because of the unique physiological and psychological characteristics of children. The use of innovative educational tools may enhance EMTs' preparedness and competence in disaster situations. This study aimed to design and evaluate a JumpSTART-based educational application for pediatric disaster triage and to assess its effect on the knowledge of prehospital emergency technicians.

Methods: This quasi-experimental, one-group pretest–posttest study was conducted in 2025 among 19 prehospital emergency technicians in Meybod, Iran, using a census sampling method. Data were collected using a researcher-developed questionnaire assessing knowledge of pediatric triage. Face and content validity were confirmed by a panel of emergency medicine specialists and experienced emergency medical technicians, and the questionnaire demonstrated good internal consistency (Cronbach's $\alpha = 0.89$). Following the pretest, participants received a 100-minute training session using the JumpSTART educational application, which incorporated interactive content and simulation-based learning. A posttest was administered one week after the intervention. Data were analyzed using descriptive statistics, paired *t*-test, Spearman's correlation, and one-way ANOVA in SPSS version 25.

Results: The mean pediatric triage knowledge score increased from 42.68 before the intervention to 89.21 (out of 100) after the intervention. The improvement in knowledge following use of the educational application was statistically significant ($P < 0.001$). No significant associations were found between knowledge gain and demographic variables, including age group, years of work experience, or educational level ($P > 0.05$).

Conclusion: The findings indicate that the JumpSTART-based educational application significantly improved participants' theoretical knowledge of pediatric triage. However, given the one-group study design and the small sample size, these findings should be interpreted as evidence of improved knowledge rather than enhanced clinical performance or real-world decision-making. Further randomized controlled studies with larger sample sizes and appropriate control groups are needed to determine the effectiveness of this educational tool in improving clinical performance during pediatric disaster triage.

Keywords: Pediatric Triage, Children, Prehospital Emergency Care, JumpSTART, Mobile Application, Disasters.

[*]Corresponding author: **Narges Sadeghi,** Email: n.sadeghi3749@iau.ac.ir

مجله طب نظامی
دوره ۲۸، شماره ۳، مرداد و شهریور ۱۴۰۵
صفحات: ۳۳۱۶-۳۳۰۶
10.30491/jmm.2026.1007121.1527

طراحی و ارزیابی اثر بخشی اپلیکیشن آموزشی تریاژکودکان در بلایا بر دانش تکنسین‌های اورژانس پیش بیمارستانی

محمد حسین آقایی‌میبدی[۱]، عادل افتخاری[۲]، نرگس صادقی[۱*]

[۱] مرکز تحقیقات سلامت جامعه، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران
[۲] گروه پرستاری، دانشکده علوم پزشکی میبد، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

چکیده

زمینه و هدف: تریاژ کودکان در محیط اورژانس پیش‌بیمارستانی، به دلیل ویژگی‌های فیزیولوژیک و روانشناختی این گروه سنی، نیازمند مهارت‌های شناختی و عملیاتی بالایی از سوی تکنسین‌های فوریت‌های پزشکی است و استفاده از ابزارهای آموزشی نوین می‌تواند به ارتقای توانمندی آنان در شرایط بلایا کمک کند. پژوهش حاضر با هدف طراحی و ارزیابی اپلیکیشن آموزشی تریاژ کودکان در بلایا بر دانش تکنسین‌های اورژانس پیش بیمارستانی انجام گردید.

روش‌ها: پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون تک‌گروهی در سال ۱۴۰۴ بر روی ۱۹ نفر از تکنسین‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی شهرستان میبد به روش سرشماری انجام شد. ابزار گردآوری داده‌ها پرسش‌نامه محقق‌ساخته دانش تریاژکودکان بود. روایی صوری و محتوایی ابزار توسط گروهی از تکنسین‌ها و متخصصان طب اورژانس تأیید و پایایی آن با آلفای کرونباخ ۰/۸۹ تایید گردید. پس از اجرای پیش‌آزمون، شرکت‌کنندگان در گروه مداخله به مدت ۱۰۰ دقیقه از طریق اپلیکیشن آموزشی «JumpSTART» شامل محتوای تعاملی و شبیه‌سازی‌شده آموزش دیدند و یک هفته بعد پس‌آزمون انجام شد. داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی، آزمون t زوجی، اسپیرمن و ANOVA در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ تحلیل گردید.

یافته‌ها: میانگین نمره دانش تریاژ کودکان قبل از مداخله ۴۲/۶۸ و پس از مداخله ۸۹/۲۱ (از ۱۰۰) بود. تحلیل داده‌ها نشان داد که افزایش نمره دانش پس از استفاده از اپلیکیشن از لحاظ آماری معنادار بود ($P<۰/۰۰۱$). همچنین، متغیرهای جمعیت‌شناختی شامل رده سنی، سابقه کار و سطح تحصیلات تأثیر معناداری بر میزان یادگیری افراد نداشتند ($P>۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر JumpSTART موجب افزایش نمره دانش شرکت‌کنندگان شد. با این حال، این یافته‌ها تنها نشان‌دهنده ارتقای دانش نظری است و نمی‌تواند به عنوان شواهدی از بهبود عملکرد بالینی یا تصمیم‌گیری واقعی تفسیر شود. برای بررسی تأثیر واقعی این ابزار بر عملکرد بالینی، انجام مطالعات تصادفی‌سازی‌شده با حجم نمونه بزرگ‌تر و استفاده از گروه کنترل ضروری است.

کلیدواژه‌ها: تریاژ، کودکان، اورژانس پیش‌بیمارستانی، جامپ استارت، اپلیکیشن، حوادث و بلایا.

*نویسنده مسئول: **نرگس صادقی.** پست الکترونیک: n.sadeghi3749@iau.ac.ir
دریافت مقاله: ۱۴۰۵/۰۳/۲۳ پذیرش مقاله: ۱۴۰۵/۰۶/۰۳

مقدمه

تریاژ (Triage) به‌معنای دسته‌بندی بیماران بر اساس فوریت نیاز به مداخله درمانی، یکی از ارکان حیاتی در مدیریت منابع و تضمین ایمنی بیماران در سیستم‌های خدمات اورژانس پیش‌بیمارستانی (EMS) محسوب می‌شود (۱). در شرایط بلایا، تریاژ نقش اساسی در مدیریت مصدومان و کاهش مرگ‌ومیر دارد و اجرای صحیح آن در مراحل اولیه پاسخ به بحران، می‌تواند پیامدهای بیماران را بهبود بخشد. در این میان، تکنسین‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی به‌عنوان نخستین نیروهای حاضر در صحنه حادثه، مسئول ارزیابی سریع مصدومان، اولویت‌بندی درمان و انتقال مناسب بیماران به مراکز درمانی هستند. ازاین‌رو، سطح دانش و مهارت این گروه تأثیر مستقیمی بر کارایی نظام پاسخ به حوادث و بلایا دارد (۲). ارزیابی دقیق و سریع، ضامن ایمنی بیمار، جلوگیری از تأخیر در درمان موارد بدحال و بهینه‌سازی تخصیص منابع درمانی است (۳). با وجود اهمیت بنیادین این فرآیند، مطالعات نشان داده‌اند که دقت تریاژ در محیط‌های بالینی متغیر بوده و در برخی گزارش‌ها بین ۵۸/۳ درصد تا ۸۲/۹ درصد ذکر شده است؛ این دامنه وسیع بر ضرورت بهبود مستمر آموزش و استانداردسازی ابزارهای ارزیابی تأکید می‌کند (۳،۴).

مدیریت مصدومان در صحنه‌های بحران، به‌ویژه در جمعیت آسیب‌پذیر کودکان، نیازمند تصمیم‌گیری سریع و دقیق است. تکنسین‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی اغلب نخستین افرادی هستند که با کودکان آسیب‌دیده در حوادث مواجه می‌شوند و باید در زمانی کوتاه، وضعیت حیاتی آنان را ارزیابی و اولویت درمانی را تعیین کنند (۵). با توجه به تفاوت‌های فیزیولوژیک و پاتوفیزیولوژیک کودکان نسبت به بزرگسالان، از جمله حجم خون کمتر، متابولیسم سریع‌تر و پاسخ متفاوت به شوک و هیپوکسی، ابزارهای تریاژ طراحی‌شده برای بزرگسالان به‌تنهایی برای این گروه کافی نیستند (۵،۶). در این زمینه، سیستم JumpSTART به‌عنوان نسخه اختصاصی تریاژ کودکان، برای افراد زیر ۸ سال یا با وزن کمتر از ۲۵ کیلوگرم طراحی شده است. این الگوریتم که در سال ۱۹۹۵ توسط Romig معرفی شد، ضمن حفظ سادگی و سرعت اجرای START، با در نظر گرفتن ویژگی‌های اختصاصی کودکان، از جمله معیارهای متفاوت تنفس و ارزیابی وضعیت عصبی متناسب با سن، دقت تریاژ را افزایش می‌دهد. همچنین، در کودکان فاقد تنفس، ارائه پنج تنفس کمکی پیش از طبقه‌بندی نهایی، از ویژگی‌های متمایز این سیستم به‌شمار می‌رود (۹-۷). بنابراین، JumpSTART یکی از جامع‌ترین ابزارهای تریاژ کودکان در شرایط بلایا تلقی می‌شود.

با وجود اهمیت این سیستم تخصصی، شواهد موجود نشان می‌دهد که آموزش رسمی و منظم الگوریتم‌های اختصاصی تریاژ کودکان در نظام سلامت ایران با محدودیت‌هایی روبه‌رو است (۱۰،۱۱). از سوی دیگر، مطالعات آموزشی در سطح ملی و بین‌المللی بر ضرورت استفاده از رویکردهای نوین و کارآمد در آموزش تأکید دارند (۱۲،۱۳). در سال‌های اخیر، یادگیری سیار به‌عنوان یکی از زیرشاخه‌های آموزش الکترونیکی، به‌طور گسترده در آموزش پزشکی مورد استفاده قرار گرفته و امکان دسترسی انعطاف‌پذیر، یادگیری مکرر و بهره‌گیری از محتوای تعاملی را فراهم کرده است (۱۲-۱۴). در همین راستا، حسین‌زاده و همکاران (۲۰۲۴) نشان دادند که آموزش تریاژ از راه دور مبتنی بر سیستم START موجب افزایش معنادار آگاهی و عملکرد تکنسین‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی شد (۱۵). همچنین، محبی و همکاران (۱۴۰۲) گزارش کردند که آموزش، چه به روش سخنرانی و چه به روش مبتنی بر پیامد، موجب افزایش نمرات دانش و تصمیم‌گیری بالینی شد، هرچند تفاوت معنی‌داری بین دو روش مشاهده نشد (۱۶). با این حال، اثربخشی آموزش‌های مبتنی بر تلفن همراه همواره یکسان نیست و طراحی نامناسب محتوا، پیچیدگی رابط کاربری و استفاده غیربهینه از عناصر گیمیفیکیشن می‌تواند اثربخشی آموزشی را کاهش دهد (۱۷).

اگرچه در سال‌های اخیر استفاده از ابزارهای دیجیتال در محیط‌های اورژانس گسترش یافته است، بیشتر ابزارهای موجود صرفاً نقش محاسبه‌گر یا پشتیبان تصمیم‌گیری داشته‌اند و عمدتاً بر تریاژ عمومی بزرگسالان متمرکز بوده‌اند. افزون بر این، این ابزارها غالباً فاقد محتوای آموزشی ساختاریافته، سناریوهای تعاملی و بازخورد فوری مبتنی بر الگوریتم‌های اختصاصی کودکان هستند. همچنین، در نظام سلامت ایران، پژوهش‌های پیشین بیشتر بر روش‌های آموزشی سنتی متمرکز بوده و کاربرد اپلیکیشن‌های آموزشی اختصاصی برای آموزش JumpSTART به تکنسین‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. از سوی دیگر، محدودیت زمانی ناشی از شیفت‌های کاری فشرده و دشواری حضور مستمر در کلاس‌های حضوری، استفاده از آموزش همراه را به گزینه‌ای عملی و مقرون‌به‌صرفه تبدیل می‌کند. این رویکرد امکان بازآموزی مکرر و دسترسی آسان‌تر به محتوای آموزشی را نیز فراهم می‌سازد. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف طراحی و ارزیابی اثربخشی اپلیکیشن آموزشی تریاژ کودکان در بلایا بر دانش تکنسین‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی انجام شد.

روش‌ها

پژوهش حاضر یک مطالعه نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون بدون گروه کنترل بود که در سال ۱۴۰۴ با هدف بررسی تأثیر آموزش مبتنی بر اپلیکیشن JumpSTART بر دانش تریاژ کودکان در میان تکنسین‌های فوریت‌های پزشکی اورژانس پیش‌بیمارستانی شهرستان میبد انجام شد. جامعه پژوهش شامل تمامی تکنسین‌های فعال در پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی شهرستان میبد بود که تعداد آن‌ها ۱۹ نفر بود. با توجه به محدود بودن جامعه پژوهش، نمونه‌گیری به روش سرشماری انجام شد؛ به

این ترتیب، تمامی تکنسین‌های واجد معیارهای ورود به مطالعه دعوت شدند و در پژوهش شرکت کردند. معیارهای ورود به مطالعه شامل تمایل داوطلبانه برای شرکت در پژوهش، دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی کاردانی یا کارشناسی در رشته فوریت‌های پزشکی و داشتن سابقه فعالیت بالینی حداقل به مدت شش ماه در سیستم اورژانس پیش‌بیمارستانی بود. در مقابل، انصراف از ادامه همکاری در هر مرحله از پژوهش، انتقال به سایر پایگاه‌های خارج از محدوده طرح یا تغییر محل خدمت در مرکز مدیریت حوادث و فوریت‌های پزشکی، و همچنین بروز وضعیت‌های حاد پزشکی یا محدودیت‌های دسترسی که مانع استفاده منظم از اپلیکیشن می‌گردید، به عنوان معیارهای خروج از مطالعه تعریف شد.

ابزار گردآوری داده‌ها شامل دو بخش بود: پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک و پرسشنامه محقق‌ساخته سنجش دانش تریاژ JumpSTART. پرسشنامه دموگرافیک شامل متغیرهایی نظیر سن، جنسیت، سطح تحصیلات و سابقه کاری بود. پرسشنامه سنجش دانش شامل ۲۰ سؤال چندگزینه‌ای در زمینه اصول و مراحل تریاژ کودکان بر اساس الگوریتم JumpSTART بود که برای ارزیابی میزان آگاهی تکنسین‌ها طراحی شد. روایی صوری ابزار با مشارکت ۱۰ نفر از متخصصان طب اورژانس و اساتید رشته فوریت‌های پزشکی مورد بررسی قرار گرفت و از نظر شفافیت، خوانایی و تناسب مفهومی سؤالات تأیید شد. به منظور بررسی روایی محتوایی، پرسشنامه برای ۱۰ نفر از اعضای هیئت علمی و متخصصان طب اورژانس و فوریت‌های پزشکی ارسال گردید و شاخص‌های نسبت روایی محتوا (Content Validity Ratio: CVR) و شاخص روایی محتوا (Content Validity Index: CVI) محاسبه شد که برای تمامی سؤالات در محدوده قابل قبول و بیش از ۰/۷۹ قرار داشت. پایایی ابزار نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برابر با ۰/۸۹ به‌دست آمد که نشان‌دهنده همسانی درونی مطلوب پرسشنامه بود.

در این پژوهش، مداخله آموزشی از طریق اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر پروتکل JumpSTART طراحی و اجرا شد. در مرحله نخست، مطالعات سیستماتیک بر پایه پروتکل‌های معتبر تریاژ کودکان از جمله JumpSTART و Simple Triage and Rapid Treatment (START) انجام گرفت و ویژگی‌های فیزیولوژیک و رفتاری کودکان در بازه سنی ۱ تا ۸ سال در طراحی سناریوها لحاظ شد. استانداردهای بین‌المللی تریاژ در حوادث با مصدومان متعدد و همچنین اورژانس‌های تک‌مصدومی به عنوان چارچوب اصلی طراحی محتوا انتخاب شدند. به منظور تدوین محتوای آموزشی و سناریوهای بالینی، یک چک‌لیست ساختارمند بر اساس آخرین پروتکل‌های بین‌المللی تهیه و در اختیار متخصصان قرار گرفت.

جهت دستیابی به اعتبار علمی بالا و انطباق محتوا با نیازهای بومی کادر اورژانس پیش‌بیمارستانی، فرایند توسعه محتوا از طریق برگزاری یک پنل تخصصی متشکل از ۱۰ نفر از متخصصان طب اورژانس و مدرسان باسابقه فوریت‌های پزشکی انجام شد. در این پنل، تمامی سناریوها، پروتکل‌ها و الگوریتم‌های تصمیم‌گیری بالینی مورد بررسی، اصلاح و در نهایت تأیید نهایی قرار گرفتند. علاوه بر این، در طراحی بخش آزمون‌های تعاملی از نمونه‌هایی از سناریوهای واقعی حوادث پرتلفات جهانی، از جمله آسیب‌های ناشی از انفجار در برخی حوادث تروریستی سال ۲۰۲۱، برای افزایش واقع‌گرایی آموزشی استفاده شد.

سناریوهای آموزشی اپلیکیشن بر اساس موارد واقعی اورژانس از جمله تروما، سوختگی، شوک و اختلالات تنفسی طراحی شدند. هر سناریو شامل یک الگوریتم تعاملی ارزیابی اولیه بیمار بود که مراحل ارزیابی تنفس، گردش خون و سطح هوشیاری را در بر می‌گرفت و در نهایت منجر به اولویت‌بندی بیمار بر اساس برچسب‌های رنگی تریاژ شامل قرمز، زرد، سبز و سیاه می‌شد. پس از هر مرحله از تصمیم‌گیری کاربر، بازخورد علمی شامل توضیح صحیح پاسخ و اصلاح خطاهای احتمالی در اختیار کاربر قرار می‌گرفت تا فرآیند یادگیری تقویت شود.

از نظر فنی، اپلیکیشن به عنوان یک سامانه پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی طراحی شد و با استفاده از فریم‌ورک React Native برای سیستم‌عامل‌های اندروید و iOS توسعه یافت. معماری سامانه شامل هشت صفحه اصلی بود که داشبورد مرکزی آن پنج بخش کلیدی را در بر می‌گرفت: پروتکل‌های درمانی، محتوای آموزشی، ابزار سطح‌بندی بیمار، سیستم پیگیری وضعیت بیمار و پروتکل‌های دارویی. بخش پروتکل‌های درمانی شامل دستورالعمل‌های احیای نوزادان، مدیریت ایست قلبی کودکان و پروتکل انسداد راه هوایی در کودکان بود. بخش محتوای آموزشی به آموزش تریاژ بر اساس الگوریتم JumpSTART اختصاص داشت. ابزار سطح‌بندی بیمار به عنوان بخش عملیاتی تریاژ عمل می‌کرد و امکان ثبت و تحلیل اطلاعات بالینی بیمار را فراهم می‌ساخت. بخش پیگیری وضعیت بیمار برای ثبت و مانیتورینگ اطلاعات بیمار طراحی شد و در نهایت بخش پروتکل دارویی شامل اطلاعات مربوط به دوز و نحوه تجویز داروهای اورژانسی مورد استفاده در سیستم اورژانس پیش‌بیمارستانی کودکان بود.

گردش کار سطح‌بندی بیماران در این اپلیکیشن به صورت یک فرآیند هوشمند هفت‌مرحله‌ای طراحی شد تا از بروز خطاهای انسانی در محیط‌های پرتنش و شرایط بحران جلوگیری شود. در مرحله نخست، اطلاعات دموگرافیک بیمار ثبت می‌شد. در مرحله دوم، علائم حیاتی بیمار شامل شاخص‌های فیزیولوژیک اصلی وارد سیستم می‌گردید. در مرحله سوم، ارزیابی فیزیولوژیک تکمیلی برای بررسی دقیق‌تر وضعیت کودک انجام می‌شد. در مرحله چهارم، ناحیه تروماتیک بدن با استفاده از نمودار آناتومیک مشخص می‌گردید. در مرحله پنجم، تاریخچه پزشکی بیمار ثبت می‌شد تا در تصمیم‌گیری بالینی مورد استفاده قرار گیرد. در مرحله ششم،

داروهای مصرفی فعلی بیمار وارد سیستم می‌شد. در نهایت در مرحله هفتم، سیستم با تحلیل داده‌های ثبت‌شده، سطح تریاژ نهایی را تعیین کرده و خروجی مناسب را تولید می‌کرد.

یکی از نوآوری‌های این سامانه، امکان مستندسازی خودکار و پیگیری بیمار بود. پس از نهایی شدن سطح‌بندی تریاژ، اطلاعات بیمار به همراه یک شماره پیگیری اختصاصی از طریق سامانه پیامکی برای تکنسین ارسال می‌شد. این قابلیت ضمن رعایت اصول محرمانگی و حریم خصوصی داده‌ها، امکان پیگیری وضعیت بیمار و مستندسازی دقیق اقدامات انجام‌شده را برای تیم‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی فراهم می‌ساخت (شکل ۱).

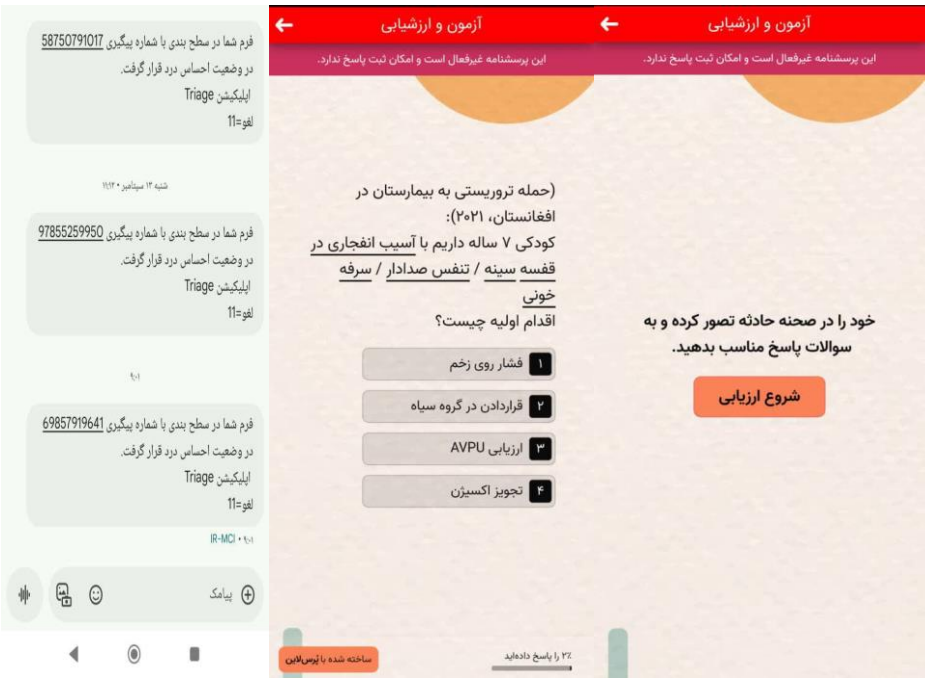
پس از اخذ مجوزهای اداری لازم از دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان و هماهنگی با مرکز اورژانس پیش‌بیمارستانی شهرستان میبد، ابتدا پیش‌آزمون سنجش دانش تریاژ JumpSTART از تمامی شرکت‌کنندگان (۱۹ تکنسین) اخذ شد. سپس یک کارگاه آموزشی به مدت ۵ ساعت به منظور آشنایی شرکت‌کنندگان با نحوه نصب و استفاده از اپلیکیشن، ورود به سامانه، کار با سناریوهای آموزشی و استفاده از شبیه‌ساز برگزار گردید. پس از آن شرکت‌کنندگان موظف شدند طی یک دوره ۳۰ روزه پس از نصب اپلیکیشن، حداقل ۱۰۰ دقیقه از آن استفاده کرده و حداقل چهار سناریوی آموزشی را به طور کامل اجرا کنند. در پایان دوره آموزشی، پس‌آزمون با استفاده از همان پرسشنامه اولیه اجرا شد.

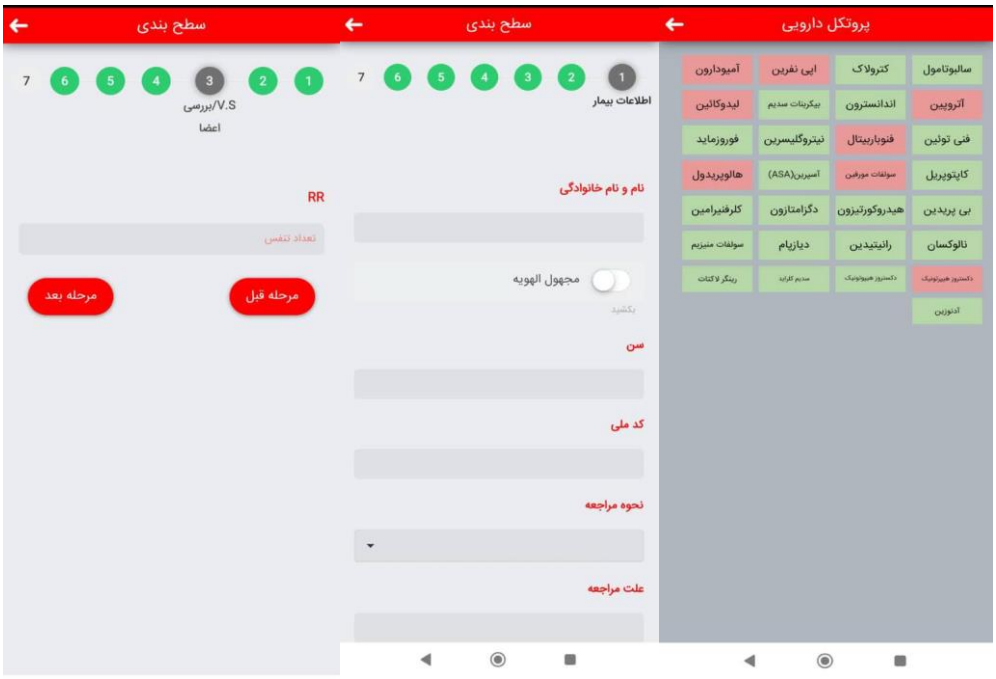
تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

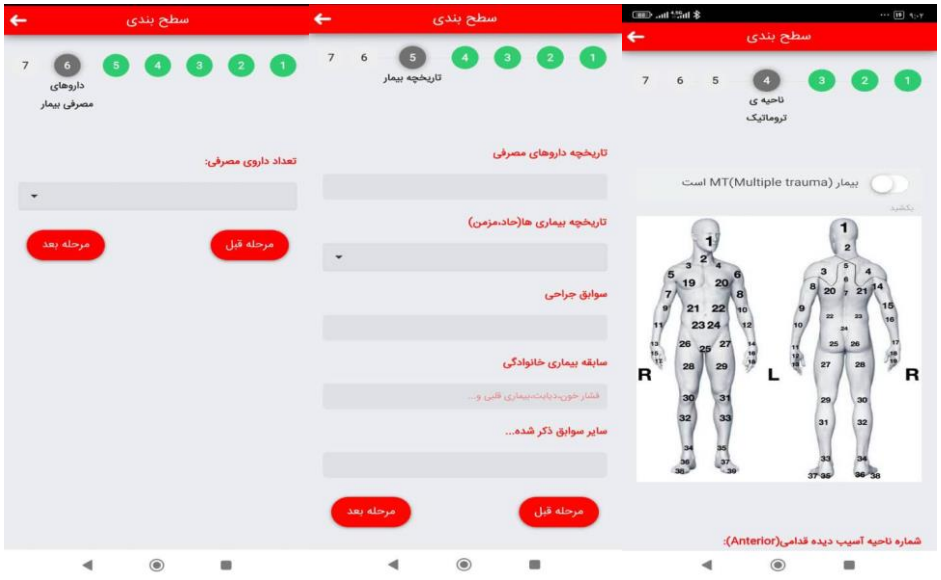
تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام شد. در بخش آمار توصیفی از شاخص‌هایی نظیر میانگین، انحراف معیار و فراوانی استفاده گردید. برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف– اسمیرنوف استفاده شد. با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌ها، برای مقایسه نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمون t زوجی استفاده شد. سطح معنی‌داری آماری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

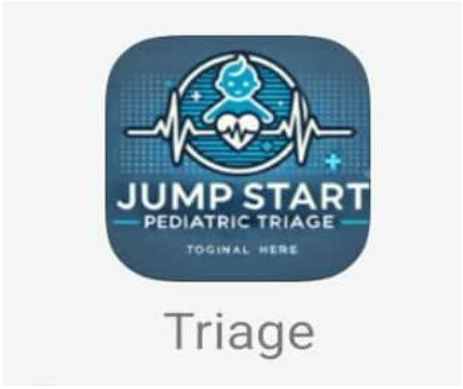
ملاحظات اخلاقی

این پژوهش پس از دریافت مجوز از کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان با کد اخلاق IR.IAU .KHUISF.REC.1404.218 انجام شد. پیش از ورود شرکت‌کنندگان به مطالعه، هدف و مراحل پژوهش به طور کامل برای آنان توضیح داده شد و رضایت آگاهانه کتبی از تمامی افراد دریافت گردید. به شرکت‌کنندگان اطمینان داده شد که اطلاعات جمع‌آوری‌شده کاملاً محرمانه باقی خواهد ماند و نتایج پژوهش به صورت کلی و بدون ذکر نام افراد گزارش می‌شود. همچنین شرکت‌کنندگان در هر مرحله از مطالعه حق انصراف از ادامه همکاری را بدون هیچ‌گونه پیامد منفی داشتند. استفاده از داده‌ها صرفاً در چارچوب اهداف پژوهش انجام گرفت و اصول محرمانگی و حفظ حریم خصوصی اطلاعات رعایت شد.


آزمون و ارزشیابی
این پرسشنامه غیرفعال است و امکان ثبت پاسخ ندارد.
خود را در صحنه حادثه تصور کرده و به سوالات پاسخ مناسب بدهید.
شروع ارزیابی
(حمله تروریستی به بیمارستان در افغانستان، ۲۰۲۱):
کودکی ۷ ساله داریم با آسیب انفجاری در قفسه سینه / تنفس صدادار / سرفه خونی
اقدام اولیه چیست؟
۱ فشار روی زخم
۲ قراردادن در گروه سیاه
۳ ارزیابی AVPU
۴ تجویز اکسیژن
فرم شما در سطح بندی با شماره پیگیری 58750791017 در وضعیت احساس درد قرار گرفت.
اپلیکیشن Triage
لغو=11
فرم شما در سطح بندی با شماره پیگیری 97855259950 در وضعیت احساس درد قرار گرفت.
اپلیکیشن Triage
لغو=11
فرم شما در سطح بندی با شماره پیگیری 69857919641 در وضعیت احساس درد قرار گرفت.
اپلیکیشن Triage
لغو=11
IR-MCI
پیامک


پروتکل دارویی
سالبوتامول
کترولاک
اپی نفرین
آمیودارون
آتروپین
اندانسترون
بیکربنات سدیم
لیدوکائین
فنی توئین
فنوباربیتال
نیتروگلیسرین
فوروزماید
کاپتوپریل
سولفات مورفین
آسپرین(ASA)
هالوپریدول
بی پریدین
هیدروکورتیزون
دگزامتازون
کلرفنیرامین
نالوکسان
رانیتیدین
دیازپام
سولفات منیزیم
آدنوزین
سطح بندی
اطلاعات بیمار
نام و نام خانوادگی
مجهول الهویه
سن
کد ملی
نحوه مراجعه
علت مراجعه
سطح بندی
V.S/بررسی اعضا
RR
تعداد تنفس
مرحله قبل
مرحله بعد


سطح بندی
ناحیه ی تروماتیک
بیمار MT(Multiple trauma) است
شماره ناحیه آسیب دیده قدامی(Anterior):
سطح بندی
تاریخچه بیمار
تاریخچه داروهای مصرفی
تاریخچه بیماری ها(حاد،مزمن)
سوابق جراحی
سابقه بیماری خانوادگی
سایر سوابق ذکر شده...
مرحله قبل
مرحله بعد
سطح بندی
داروهای مصرفی بیمار
تعداد داروی مصرفی:
مرحله قبل
مرحله بعد



نتایج

در این مطالعه ۱۹ تکنسین اورژانس پیش‌بیمارستانی شرکت کردند. بر اساس جدول ۱، بیشترین فراوانی با ۸ نفر (۴۲/۱ درصد) مربوط به بازه سنی ۳۰ تا ۴۰ سال بود. در بخش تحصیلات، ۱۲نفر (۶۳/۲ درصد) دارای مدرک کارشناسی بودند. در خصوص سابقه کار، ۸ نفر (۴۲/۱ درصد) دارای سابقه بیش از ۱۵ سال خدمت بودند. از نظر محل خدمت، تمرکز اصلی بر اورژانس‌های شهری با ۱۵ نفر (۷۹ درصد) قرار داشت. در زمینه سابقه آموزشی در حوزه تریاژ کودکان، ۹ نفر (۴۷/۴ درصد) سابقه آموزشی محدود و تنها ۳ نفر (۱۵/۸درصد) سابقه آموزشی متعدد داشتند (جدول ۱).

جدول-۱. متغیرهای دموگرافیک مشارکت‌کنندگان

متغیرهای دموگرافیک	رده/سطح	تعداد (N)	درصد (٪)
سن	کمتر از ۳۰ سال	۴	۲۱/۱
	۳۰–۴۰ سال	۸	۴۲/۱
	۴۰–۵۰ سال	۶	۳۱/۶
	بیشتر از ۵۰ سال	۱	۵/۲
سطح تحصیلات	دیپلم	۱	۵/۲
	فوق دیپلم	۴	۲۱/۱
	کارشناسی	۱۲	۶۳/۲
	کارشناسی ارشد و بالاتر	۲	۱۰/۵
سابقه کار	کمتر از ۵ سال	۱	۵/۲
	۵–۱۰ سال	۶	۳۱/۶
	۱۰–۱۵ سال	۴	۲۱/۱
	بیشتر از ۱۵ سال	۸	۴۲/۱
محل خدمت	اورژانس شهری	۱۵	۷۹
	اورژانس جاده‌ای	۱	۵/۲
	اورژانس شهری و جاده‌ای	۳	۱۵/۸

جدول-۲. مقایسه میانگین نمره دانش تریاژ کودکان (از ۱۰۰) در تکنسین‌ها، پیش و پس از اجرای مداخله

زمان	میانگین	انحراف معیار	آزمون t زوجی (t)	سطح معنی‌داری (P)
قبل از مداخله	۶۸/۴۲	۱۳/۸۵	۶/۳۵	۰/۰۰۱>
بعد از مداخله	۸۹/۲۱	۹/۰۲	—	—

نتایج حاصل از مقایسه نمرات دانش پیش و پس از مداخله در جدول ۲، نشان‌دهنده یک افزایش معنادار آماری بود؛ به‌طوری که میانگین نمره از ۱۳/۸۵ ± ۶۸/۴۲ قبل از مداخله، به ۹/۰۲ ± ۸۹/۲۱ پس از مداخله بهبود یافت (P <۰/۰۵).

بر اساس جدول ۳، هیچ رابطه معنادار آماری بین نمره دانش تریاژ کودکان با متغیرهای دموگرافیک (رده سنی، سطح تحصیلات، سابقه کار و سابقه آموزشی) مشاهده نشد (P >۰/۰۵). ضریب همبستگی اسپیرمن برای همه متغیرها نزدیک به صفر بود که نشان می‌دهد عواملی غیر از این مشخصات فردی بر کسب دانش تأثیرگذار بوده‌اند.

جدول-۳. تحلیل همبستگی بین سطح دانش نهایی تریاژ کودکان و متغیرهای دموگرافیک شرکت‌کنندگان

متغیر	ضریب همبستگی (r)	سطح معنی‌داری (*P*)
رده سنی	-۰/۱۷۵	۰/۲۶
سطح تحصیلات	۰/۱۸۲	۰/۲۴
سابقه کار	-۰/۱۸۵	۰/۲۳
سابقه آموزشی	۰/۰۵۸	۰/۴۰

بحث

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر اپلیکیشن JumpSTART بر سطح دانش تکنسین‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی در زمینه تریاژ کودکان انجام شد. نتایج حاصل نشان داد که استفاده از این اپلیکیشن موجب افزایش معنادار دانش شرکت‌کنندگان گردیده است. این یافته بیانگر اثربخشی آموزش دیجیتال مبتنی بر شبیه‌سازی در ارتقای دانش در حیطه تریاژ کودکان است.

میانگین دانش تکنسین‌ها پیش از مداخله نشانگر سطح آگاهی پایین و نیاز قابل‌توجه به آموزش تکمیلی در این زمینه است. بررسی مشخصات دموگرافیک از جمله سن، سطح تحصیلات، سابقه کار و تجربه آموزشی پیشین، حاکی از نبود رابطه معنادار میان این متغیرها و دانش اولیه بود. این یافته نشان می‌دهد که در نمونه مورد بررسی، سطح دانش اولیه با متغیرهای دموگرافیک ارتباط معناداری نداشت. یافته‌های مشابه در مطالعات جدید نیز بر وجود چنین الگوی عمومی از کمبود دانش تأکید داشته‌اند و ضعف نسبی در تشخیص و اولویت‌بندی بیماران اطفال را یکی از نقاط آسیب در عملکرد اورژانس‌ها معرفی کرده‌اند (۷،۹).

پس از اجرای مداخله آموزشی مبتنی بر اپلیکیشن JumpSTART، میانگین دانش شرکت‌کنندگان افزایش یافت و این تغییر از نظر آماری در سطح بالایی معنادار بود. این بهبود چشمگیر را می‌توان به چند ویژگی محوری از جمله استفاده از محتوای چندرسانه‌ای و گام‌به‌گام؛ فراهم‌سازی محیط یادگیری تعاملی و خودمحور؛ بهره‌گیری از سناریوها و الگوریتم‌های شبیه‌سازی‌شده مشابه شرایط واقعی؛ و تمرکز بر آموزش گام‌به‌گام الگوریتم تریاژ کودکان در موقعیت‌های با فشار زمانی بالا نسبت داد. این نتایج با مطالعات بین‌المللی متعدد همخوانی دارد. Cheng و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که آموزش JumpSTART موجب افزایش دقت و سرعت تصمیم‌گیری در شرایط پرتلفات می‌شود (۹). همچنین مرور سیستماتیک Stéfani و همکاران (۲۰۲۲) تأیید کرد که آموزش این الگوریتم در میان پرسنل اورژانس کودکان، خطاهای تریاژ را کاهش می‌دهد (۷).

افزایش معنادار دانش پس از استفاده از اپلیکیشن، اثربخشی این مداخله آموزشی در افزایش دانش شرکت‌کنندگان را نشان می‌دهد. از مزایای کلیدی این نوع آموزش می‌توان به ایجاد محیط‌های شبیه‌سازی‌شده مشابه اورژانس واقعی، ارائه بازخورد فوری، تحریک یادگیری فعال به‌جای انتقال صرف اطلاعات، و بهبود سرعت و دقت تصمیم‌گیری تحت فشار اشاره کرد. عدم مشاهده رابطه معنادار بین میزان بهبود دانش و ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نشان می‌دهد که در نمونه مورد بررسی، اثربخشی مداخله آموزشی با سن، سابقه خدمت و سطح تحصیلات ارتباط معناداری نداشت. این یافته با برخی مطالعات حوزه آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی همسو است. شواهد نشان می‌دهد که آموزش شبیه‌سازی‌شده می‌تواند محیطی استاندارد برای یادگیری فراهم کرده و تفاوت‌های ناشی از پیشینه آموزشی و سطح تجربه فراگیران را کاهش دهد؛ به‌گونه‌ای که یادگیرندگان با سطوح مختلف مهارتی پس از مداخله آموزشی به نتایج نسبتاً مشابهی دست یابند. ازاین‌رو، آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی ظرفیت بالایی برای همگن‌سازی سطح دانش و کاهش اثر متغیرهای زمینه‌ای دارد (۱۸،۱۹).

یافته‌های مطالعه حاضر در مقایسه با پژوهش‌های بین‌المللی نیز نشان می‌دهد که آموزش دیجیتال و شبیه‌سازی‌شده در حوزه تریاژ کودکان می‌تواند نقش مهمی در ارتقای دانش و کاهش خطاهای تکنسین‌ها داشته باشد. مطالعه Choosri و Kungsuwan (۲۰۲۳) در ارزیابی اپلیکیشن Pedicmeter برای حمایت از تصمیم‌گیری تریاژ کودکان نشان داد که استفاده از این اپلیکیشن دقت تصمیم‌گیری درمانگران را در تعیین سطح فوریت بیماران بهبود بخشید و دقت تشخیص بیماری را به ۷۳/۰۸ درصد رساند؛ این یافته‌ها از نظر ارتقای دانش و ظرفیت آموزش دیجیتال با یافته‌های پژوهش حاضر همسو است (۲۰). بیشترین رضایت کاربران مربوط به تعامل‌پذیری بالا و بازخورد علمی اپلیکیشن بود، در حالی که مهم‌ترین محدودیت، حجم بالای داده‌های ورودی عنوان شد. این نتایج با یافته‌های پژوهش حاضر همسو است؛ زیرا اپلیکیشن JumpSTART نیز با ارائه بازخورد فوری، ساختار تعاملی و سناریوهای واقعی توانسته است یادگیری مؤثر و افزایش دانش تکنسین‌ها را تسهیل کند. علاوه بر این؛ مطالعه Siebert و همکاران (۲۰۲۱) که بر روی تکنسین‌های پیش‌بیمارستانی انجام شد، نشان داد که استفاده از یک اپلیکیشن اختصاصی مدیریت داروهای اورژانسی کودکان، نرخ خطا را تا ۶۶/۵ درصد کاهش داده و اثربخشی آن در مقایسه با آموزش سنتی بسیار بالاتر بوده است (۲۱). این مطالعه به‌طور خاص تأکید می‌کند که ابزارهای دیجیتال در محیط‌های پرتنش پیش‌بیمارستانی می‌توانند دقت و سرعت تصمیم‌گیری را بهبود دهند. همسویی این نتایج با پژوهش حاضر، نقش ابزارهای دیجیتال را در ارتقای آموزش و یادگیری کارکنان

اورژانس نشان می‌دهد؛ هرچند در مطالعه حاضر عملکرد بالینی و سرعت تصمیم‌گیری ارزیابی نشد.

در زمینه تأثیر متغیرهای زمینه‌ای، یافته‌های ما مبنی بر عدم رابطه بین بهبود دانش و سابقه کار، با نتایج مطالعه سولا و همکاران (۲۰۲۲) که تأثیر مثبت سابقه را گزارش کرده‌اند متمایز است. این تفاوت را می‌توان ناشی از اختلاف در روش‌های آموزشی (کلاس حضوری در برابر آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی دیجیتال)، نوع ابزار سنجش (عملکرد بالینی در مقابل دانش نظری) و ویژگی‌های جمعیتی نمونه دانست. در واقع، آموزش دیجیتال در این پژوهش توانسته است اثر متغیرهای زمینه‌ای مانند تحصیلات و تجربه را تا حد زیادی تعدیل کند و منجر به یادگیری موثر و استاندارد در تمامی شرکت‌کنندگان گردد (۲۲). علاوه بر این، پژوهش پاتل و همکاران (۲۰۰۸) نشان داد که آموزش مبتنی بر اپلیکیشن‌های تعاملی باعث مشارکت فعال یادگیرنده شده و حتی کاربران با سابقه کاری بیشتر نیز نیازمند به‌روزرسانی مداوم دانش تریاژ هستند (۲۳). در مطالعه آراز و همکاران (۲۰۱۳) اپلیکیشنی بر پایه الگوریتم‌های تریاژ حوادث طراحی شد و نتایج نشان داد که استفاده از فناوری موبایل توانسته است سرعت تصمیم‌گیری را بهبود بخشد. این موضوع با اهداف و نتایج مطالعه حاضر هم‌راستا است (۲۴). همچنین در پژوهش قومن و همکاران (۲۰۲۱) مشخص شد که آموزش دیجیتال نسبت به آموزش سنتی، ماندگاری اطلاعات را افزایش می‌دهد و کاربران می‌توانند تصمیم‌گیری دقیق‌تری در شرایط بحرانی داشته باشند. همین اثر در پژوهش حاضر مشاهده شد و نشان داد که تکنسین‌ها پس از یک دوره آموزش دیجیتال عملکرد بهتری داشتند (۲۵).

برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند که اثربخشی آموزش‌های مبتنی بر گوشی هوشمند و یادگیری دیجیتال به میزان زیادی به نحوه طراحی آموزشی و وجود عناصر حمایتی مانند بازخورد، راهنمایی آموزشی و تمرین ساختاریافته وابسته است. در این راستا، شواهد حاصل از مطالعات شبیه‌سازی و آموزش دیجیتال نشان می‌دهد که در صورت فقدان پشتیبانی آموزشی کافی، این روش‌ها ممکن است به تنهایی نتوانند حداکثر اثربخشی مورد انتظار را ایجاد کنند و معمولاً به‌عنوان بخشی از یک رویکرد ترکیبی در کنار آموزش‌های تعاملی و شبیه‌سازی توصیه می‌شوند (۲۶،۲۷). اختلاف نتایج می‌تواند ناشی از طراحی تعاملی سطح بالای اپلیکیشن JumpSTART؛ ترکیب هم‌زمان شبیه‌سازی و آزمون‌های مرحله‌ای؛ وجود کارگاه آموزشی مقدماتی باشد؛ بنابراین، کیفیت طراحی اپلیکیشن و پایش یادگیری از عوامل کلیدی موفقیت در آموزش دیجیتال هستند (۲۸). با این حال، موفقیت اپلیکیشن JumpSTART در این مطالعه، با وجود عدم وجود مربی مستمر، نشان‌دهنده آن است که طراحی تعاملی سطح بالا، ترکیب هم‌زمان شبیه‌سازی و آزمون‌های مرحله‌ای، و وجود کارگاه آموزشی مقدماتی، توانسته است بر محدودیت‌های ذاتی آموزش‌های خودخوان غلبه کند و کیفیت یادگیری را تضمین نماید (۲۹).

به‌طور کلی، نتایج پژوهش نشان داد که اپلیکیشن JumpSTART به‌عنوان یک ابزار آموزشی مبتنی بر شبیه‌سازی قادر است به‌طور مؤثر دانش تکنسین‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی را در حوزه تریاژ کودکان ارتقا دهد. این اپلیکیشن می‌تواند به‌عنوان مکمل مناسبی برای آموزش‌های سنتی مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به اهمیت حیاتی تصمیم‌گیری سریع و دقیق در اورژانس کودکان، ابزارهای دیجیتال مانند JumpSTART می‌تواند ظرفیت مناسبی برای ارتقای آموزش تریاژ کودکان فراهم کند. نتایج پژوهش حاضر تا حد زیادی همسو با شواهد علمی موجود است و نشان می‌دهد که آموزش دیجیتال مبتنی بر الگوریتم، به‌ویژه در حوزه حساس تریاژ کودکان، ابزاری مؤثر برای ارتقای دانش کارکنان اورژانس پیش بیمارستانی است.

این مطالعه، علی‌رغم یافته‌های مثبت، با محدودیت‌های روش‌شناختی مواجه بود که در تفسیر نتایج باید مدنظر قرار گیرد. نخست، بهره‌گیری از طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون تک‌گروهی و فقدان گروه کنترل، امکان استنتاج علّی قطعی را محدود می‌سازد؛ چرا که در این طرح، تفکیک اثر مستقیم مداخله آموزشی از سایر متغیرهای مداخله‌گر، نظیر اثر آزمون (آشنایی با پرسش‌ها)، یادگیری طبیعی، مطالعه شخصی، آموزش‌های موازی و اثر هاثورن دشوار است. دوم، حجم نمونه محدود (۱۹ نفر) و انجام مطالعه در یک مرکز، تعمیم‌پذیری یافته‌ها را محدود کرده و احتمال سوگیری انتخاب به دلیل مشارکت داوطلبانه شرکت‌کنندگان در روش سرشماری را افزایش می‌دهد. سوم، این پژوهش صرفاً بر ارزیابی دانش نظری متمرکز بود؛ لذا شواهدی از اثربخشی اپلیکیشن بر عملکرد بالینی واقعی، دقت تریاژ در صحنه و سرعت تصمیم‌گیری ارائه نمی‌دهد. همچنین، عدم پیگیری بلندمدت مانع از سنجش ماندگاری دانش در طول زمان شده است.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر الگوریتم JumpSTART، موجب افزایش معنادار نمره دانش شرکت‌کنندگان در زمینه تریاژ کودکان شده است. با این حال، با توجه به ماهیت طراحی پژوهش و متغیرهای سنجش‌شده، یافته‌های حاضر تنها مؤید ارتقای دانش نظری تکنسین‌هاست و نمی‌تواند به‌عنوان شواهدی برای بهبود عملکرد بالینی، سرعت یا دقت در تصمیم‌گیری واقعی تفسیر شود. از این رو، اثربخشی این ابزار بر پیامدهای عملیاتی و بالینی در محیط‌های واقعی، نیازمند مطالعات آینده با طراحی‌های تصادفی‌سازی‌شده (RCT) و استفاده از ابزارهای ارزیابی عملکرد یا شبیه‌سازی‌های بالینی است.

تشکر و قدردانی: نویسندگان از تکنسین‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی شهرستان میبد کمال سپاسگزاری دارند.

نکات بالینی کاربردی برای جوامع نظامی

- آموزش مبتنی بر اپلیکیشن JumpSTART با استانداردسازی مراحل تریاژ، دقت و سرعت تصمیم‌گیری نیروهای نظامی را در شرایط پرتلفات و محیط‌های پرتنش به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهد.
- اجرای سناریوهای شبیه‌سازی‌شده و بازخورد فوری، مهارت عملی نیروها را در ارزیابی مصدومان کودک تقویت کرده و احتمال خطاهای شناختی را در میدان نبرد کاهش می‌دهد.
- امکان استفاده در شرایط مأموریتی، دسترسی سریع به پروتکل‌ها و ثبت خودکار اطلاعات بالینی، کارایی عملیات امدادی نیروهای نظامی را به‌ویژه در مدیریت مصدومان کودک بهبود می‌بخشد.

اعلامیه استفاده از هوش مصنوعی: در فرآیند اصلاح و ویرایش نگارشی این مقاله، به منظور بهبود روان‌سازی جملات، اصلاح خطاهای گرامری در چکیده انگلیسی، و بهینه‌سازی ساختار ادبی متن (بدون دخالت در تحلیل داده‌ها، تولید محتوای علمی جدید یا نتیجه‌گیری‌های پژوهش) از ابزار هوش مصنوعی ChatGPT استفاده شده است. این اقدام صرفاً با هدف ارتقای کیفیت نگارشی و خوانایی مقاله انجام گرفته و مسئولیت صحت علمی و محتوای نهایی تماماً بر عهده نویسندگان است.

تضاد منافع: نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

منابع

1. Goolsby C, Schuler K, Krohmer J, Gerstner DN, Weber NW, Slattery DE, et al Mass shootings in America: consensus recommendations for healthcare response. Journal of the American College of Surgeons. 2023;236(1):168-75. doi:10.1097/XCS.0000000000000312
2. Smith CP, Cheatham ML, Safcsak K, Emrani H, Ibrahim JA, Gregg M, et al. Injury characteristics of the Pulse Nightclub shooting: lessons for mass casualty incident preparation. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2020;88(3):372-8. doi:10.1097/TA.0000000000002668
3. National Disaster Life Support Foundation, Inc. SALT triage. Available from: https://www.ndlsf.org/salt. Accessed February 21, 2024.
4. Heldring S, Jirwe M, Wihlborg J, Berg L, Lindström V. Using high-fidelity virtual reality for mass-casualty incident training by first responders–a systematic review of the literature. Prehospital and Disaster Medicine. 2024;39(1):94-105. doi:10.1017/S1049023X24000049
5. Kman NE, Price A, Berezina-Blackburn V, Patterson J, Maicher K, Way DP, et al. First responder virtual reality simulator to train and assess emergency personnel for mass casualty response. Journal of the American College of Emergency Physicians Open. 2023;4(1):e12903. doi:10.1002/emp2.12903
6. Bjorklund A, Resch J, Slusher T. Pediatric shock review. Pediatrics in Review. 2023;44(10):551-65. doi:10.1542/pir.2022-005630
7. Stefani GM, de Melo ME, Zardeto HN, Costa VS, Lima FS, Cola M. JumpSTART triage protocol in disaster pediatric patients: a systematic literature review. Prehospital and Disaster Medicine. 2022;37(2):240-6. doi:10.1017/S1049023X22000127
8. Hasinuddin M, Noviana U, Fitriah F. Family Support System as an Effort to Optimize Coping Mechanism of Preschool Children During Hospitalization. Jurnal Ners. 2019;14(2):199. doi:10.20473/jn.v14i2.17212
9. Cheng T, Staats K, Kaji AH, D'Arcy N, Niknam K, Donofrio-Odmann JJ. Comparison of prehospital professional accuracy, speed, and interrater reliability of six pediatric triage algorithms. Journal of the American College of Emergency Physicians Open. 2022;3(1):e12613. doi:10.1002/emp2.12613
10. Javadi N, Rostamnia L, Raznahan R, Ghanbari V. Triage training in iran from 2010 to 2020: A systematic review on educational intervention studies. Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research. 2021;26(3):189-95. doi:10.4103/ijnmr.IJNMR_155_20
11. Pouy S, Taheri EZ, Shafipour SZ. The comparative study on pediatric triage decision-making power in nurses and nursing students: A cross sectional study. Journal of Comprehensive Pediatrics. 2019;10(1):e80846. doi:10.5812/compreped.80846
12. Delnavaz S, Hassankhani H, Roshangar F, Dadashzadeh A, Sarbakhsh P, Ghafourifard M, et al. Comparison of scenario based triage education by lecture and role playing on knowledge and practice of nursing students. Nurse Education Today. 2018;70:54-9. doi:10.1016/j.nedt.2018.08.006
13. Cho MK, Kim MY. Enhancing nursing competency through virtual reality simulation among nursing students: a systematic review and meta-analysis. Frontiers in Medicine. 2024;11:1351300. doi:10.3389/fmed.2024.1351300
14. Freeman M, Robinson S, Scholtes S. Gatekeeping, fast and slow: An empirical study of referral errors in the emergency department. Management Science. 2021;67(7):4209-32. doi:10.1287/mnsc.2020.3711
15. Hosseinzadeh M, Nematollahi AV, Afra Y, Amini P, Navaei AR. Effectiveness of distance training based on simple triage and quick treatment system (START) triage system in pre-hospital emergency. Journal of Medical Education and Curricular Development. 2024;11:23821205241278658.
16. Mohebbi K, Taheri-Ezbarami Z, Maroufizadeh S, Pouy S, Asgari F. Effectiveness of Outcome-Based Pediatric Triage Education on knowledge and

Decision Making of Nursing Students in Guilan: A Quasi-Experimental Study. Medbiotech Journal. 2023;7(1):34-41.
17. Almeida C, Kalinowski M, Uchôa A, Feijó B. Negative effects of gamification in education software: Systematic mapping and practitioner perceptions. Information and Software Technology. 2023;156:107142. doi:10.1016/j.infsof.2022.107142
18. Alharbi A, Nurfianti A, Mullen RF, McClure JD, Miller WH. The effectiveness of simulation-based learning (SBL) on students' knowledge and skills in nursing programs: a systematic review. BMC Medical Education. 2024;24(1):1099. doi:10.1186/s12909-024-06080-z
19. Tong LK, Li YY, Au ML, Ng WI, Wang SC, Liu Y, et al. The effects of simulation-based education on undergraduate nursing students' competences: a multicenter randomized controlled trial. BMC Nursing. 2024;23(1):400. doi:10.1186/s12912-024-02069-7
20. Choosri N, Kungsuwan S. Feasibility study of using mobile application to support triage and diagnosis clinical decisions for pediatricians: user-centered design approach. Digital Health. 2023;9:20552076231203930. doi:10.1177/20552076231203930
21. Siebert JN, Bloudeau L, Combescure C, Haddad K, Hugon F, Suppan L, et al. Effect of a mobile app on prehospital medication errors during simulated pediatric resuscitation: a randomized clinical trial. JAMA Network Open. 2021;4(8):e2123007. doi:10.1001/jamanetworkopen.2021.23007
22. Soola AH, Mehri S, Azizpour I. Evaluation of the factors affecting triage decision-making among emergency department nurses and emergency medical technicians in Iran: a study based on Benner's theory. BMC Emergency Medicine. 2022;22(1):174. doi:10.1186/s12873-022-00729-y
23. Patel VL, Gutnik LA, Karlin DR, Pusic M. Calibrating urgency: triage decision-making in a pediatric emergency department. Advances in Health Sciences Education. 2008;13(4):503-20. doi:10.1007/s10459-007-9062-6
24. Araz OM, Lant T, Fowler JW, Jehn M. Simulation modeling for pandemic decision making: A case study with bi-criteria analysis on school closures. Decision Support Systems. 2013;55(2):564-75. doi:10.1016/j.dss.2012.10.013
25. Ghoman SK, Cutumisu M, Schmölzer GM. Digital simulation improves, maintains, and helps transfer health-care providers' neonatal resuscitation knowledge. Frontiers in Pediatrics. 2021;8:599638. doi:10.3389/fped.2020.599638
26. Chernikova O, Heitzmann N, Stadler M, Holzberger D, Seidel T, Fischer F. Simulation-based learning in higher education: A meta-analysis. Review of Educational Research. 2020;90(4):499-541. doi:10.3102/0034654320933544
27. Michelet D, Barre J, Truchot J, Piot MA, Cabon P, Tesniere A. Effect of computer debriefing on acquisition and retention of learning after screen-based simulation of neonatal resuscitation: randomized controlled trial. JMIR Serious Games. 2020;8(3):e18633. doi:10.2196/18633
28. Delgado JP, Spencer D, Bralow LM. Utilization of an asynchronous online learning module followed by simulated scenario to train emergency medicine residents in mass-casualty triage. Journal of Education & Teaching in Emergency Medicine. 2024;9(3):SG1-SG35. doi:10.21980/J89S7Z
29. Siebert JN, Bloudeau L, Combescure C, Haddad K, Hugon F, Suppan L, et al. Effect of a mobile app on prehospital medication errors during simulated pediatric resuscitation: a randomized clinical trial. JAMA Network Open. 2021;4(8):e2123007. doi:10.1001/jamanetworkopen.2021.23007