

Survey the Effect of CPR Simulation Training Software on the Satisfaction of Operating Room and Medical Emergency Students in Tehran University of Medical Sciences

Reza Safdari ¹, Naser Charkhsaz ², Mohammad Ali Montaseri ³, Najmeh Montaseri ^{4,*}

¹ PhD, Department of Health Information Management, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

² GP, Department of Medical, Tehran University Comprehensive Science Applied, Tehran, Iran

³ MSc, Department of Nursing, Jahrom University of Medical Sciences, Fars, Iran

⁴ MSc, Department of Health Information Management, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

* **Corresponding author:** Najmeh Montaseri, Master in Medical Informatics, Department of Health Information Management, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. E-mail: n_montaseri@outlook.com

Received: 24 Jun 2016

Accepted: 8 Nov 2016

Abstract

Introduction: Cardiopulmonary resuscitation is a critical process to save patients' lives. The ability to perform resuscitation requires theoretical and practical knowledge in the field of cardiopulmonary resuscitation. Nowadays, for improving the quality of teaching CPR, different methods have been used. The aim of this study was to design simulation software and survey the effect of this software on the satisfaction of operating room and medical emergency students in Tehran University of Medical Sciences

Methods: Use of Case diagrams, sequential diagrams and activity diagrams were described in the Uniform Modeling Language to better understand entities and the sequence of mentioned software's operations. According to this, Software was designed in Adobe Flash and Photoshop, Maryam, Poser pro and 3DMax softwares. Finally the software was evaluated after assessment of students' satisfaction.

Results: Based on researcher's studies, 7 scenarios for training and 10 scenarios for test part were considered and in general 10 use case diagrams, 12 sequence diagrams and 9 activity diagrams were drawn. Also the results showed that students' mean satisfaction of the software was located in top condition (3.8).

Conclusions: In addition to traditional lecture methods for clinical contents, we used CPR educational simulation software. Our study showed that the level of students' knowledge improved and many of the shortcomings on lectures and hospital presence were resolved.

Keywords: Cardiopulmonary Resuscitation; Simulation Software; Educational Software

طراحی نرم افزار آموزشی و شبیه ساز احیای قلبی - ریوی و بررسی تأثیر آن بر رضایت مندی دانشجویان اتاق عمل و فوریت های پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

رضا صفدری^۱، ناصر چرخ ساز^۲، محمدعلی منتصری^۳، نجمه منتصری^{۴*}

^۱ استاد مدیریت اطلاعات بهداشتی درمانی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

^۲ پزشک عمومی، مدرس دانشکده پزشکی، دانشگاه جامع علمی کاربردی تهران، تهران، ایران

^۳ مربی پرستاری، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی جهرم، فارس، ایران

^۴ دانشجوی کارشناسی ارشد انفورماتیک پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

* نویسنده مسئول: نجمه منتصری، دانشجوی کارشناسی ارشد انفورماتیک پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران. ایمیل: n_montaseri@outlook.com

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۸/۱۸

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۰۴/۰۴

چکیده

مقدمه: احیای قلبی - ریوی فرایندی حیاتی جهت نجات بیماران می باشد. توانایی انجام احیا مستلزم کسب دانش نظری و عملی در زمینه احیای قلبی - ریوی است. امروزه جهت ارتقای کیفیت آموزش احیای قلبی - ریوی از روش های مختلفی استفاده می گردد. هدف از این مطالعه طراحی نرم افزار آموزشی و شبیه ساز احیای قلبی - ریوی و تعیین تأثیر نرم افزار طراحی شده بر میزان رضایت مندی دانشجویان اتاق عمل و فوریت های پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران بود.

روش کار: بر اساس مطالعات انجام شده در زمینه احیای قلبی - ریوی، تأیید محتوای آموزشی نرم افزار توسط اساتید مدرس احیا و سناریوهای تعریف شده بر پایه الگوریتم ها و راهنمای انجمن قلب آمریکا، به منظور درک بهتر موجودیت ها و ترتیب عملیات نرم افزار مذکور، نمودارهای مورد کاربرد (Use Case Diagram)، توالی و فعالیت به زبان مدل سازی یکنواخت ترسیم شدند و بر اساس آن ها نرم افزار در محیط Adobe Flash و به کمک نرم افزارهای Photoshop، Maryam، Poser Pro و DMax۳ پیاده سازی گردید. در نهایت نرم افزار به روش سنجش رضایت مندی دانشجویان مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته ها: بر اساس مطالعاتی که محقق انجام داد ۷ سناریو برای بخش تمرین نرم افزار و ۱۰ سناریو برای بخش آزمون در نظر گرفته شد و به طور کلی ۱۰ نمودار مورد کاربرد، ۱۲ نمودار فعالیت و ۹ نمودار توالی رسم گردید. برای گردآوری داده ها پرسشنامه رضایت مندی محقق ساخته متشکل از ۳۴ سؤال با مقیاس لیکرت پنج امتیازی مورد استفاده قرار گرفت و نتایج نشان داد که میانگین رضایت دانشجویان از نرم افزار آموزشی شبیه ساز احیای قلبی - ریوی در وضعیت بالا قرار دارد.

نتیجه گیری: چنانچه در کنار روش های سنتی سخنرانی برای مباحث بالینی (عملی) از نرم افزارهای شبیه ساز آموزشی استفاده گردد سطح دانش دانشجویان ارتقا پیدا می کند و بسیاری از کاستی هایی که روش سخنرانی و حضور در بیمارستان دارند برطرف می گردد.

کلیدواژه ها: احیای قلبی - ریوی، نرم افزار شبیه ساز، نرم افزار آموزشی

تمامی حقوق نشر برای انجمن علمی پرستاری ایران محفوظ است.

مقدمه

بهشت زهرا (س) در سال ۹۲ تا ۱۹ اسفندماه، ۶۴۴۲ نفر بر اثر ایست قلبی فوت شده اند (۱). ایست قلبی در عرض چند دقیقه منجر به مرگ یا آسیب مغزی می شود اما چنانچه احیای قلبی - ریوی

ایست قلبی یکی از عوامل اصلی مرگ و میر در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته است (۱، ۲). آمار ایست قلبی در ایران نیز کم نیست به طوری که تنها در تهران، به گزارش سازمان

ارزیابی قراردادند که تنها از بخش شبیه سازی و آن هم در زمینه های محدود نظیر تشخیص نداشتن نبض، انجام احیای قلبی - ریوی پایه، تشخیص آریتمی قلبی، تجویز دارو، آماده سازی دفیبریلاتور برخوردار بود. همچنین در پژوهش Creutzfeldt و همکارانش (۲۰۱۰) از سیستم های توسعه یافته مبتنی بر دنیای مجازی که قبلاً به منظور آموزش CPR پیش بیمارستانی طراحی شده است نظیر سیستم Forterra، سیستم OLIVE و پلت فرم توسعه یافته بازی استفاده گردید که این سیستم ها نیز فقط به بخش شبیه سازی توجه کرده و آموزش را که از اهمیت بیشتری برخوردار است را مدنظر نگرفتند (۱۸، ۲۱). با توجه به اهمیت یادگیری احیای قلبی - ریوی و تداوم آن و همچنین تکمیل نسخه های موجود در زمینه شبیه ساز احیای قلبی - ریوی مطالعه حاضر باهدف طراحی نرم افزار آموزشی و شبیه سازی برای دانشجویان کارشناسی ناپیوسته فوریت های پزشکی و کارشناسی پیوسته اتاق عمل دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شد.

روش کار

پژوهش حاضر از نوع کاربردی بود و جامعه پژوهش را دو گروه دانشجویان و استادان تشکیل دادند. کلیه دانشجویان فوریت های پزشکی و اتاق عمل دانشگاه علوم پزشکی تهران که در مقطع کارشناسی پیوسته، کارشناسی ناپیوسته و در دوره روزانه از سال ۹۱ تا ۹۳ مشغول به تحصیل بودند (۱۴۰ نفر) در مطالعه وارد شدند. دانشجویانی که واحد احیای قلبی - ریوی را نگذرانده بودند از مطالعه خارج شدند (۷۰ نفر) زیرا داشتن تجربه قبلی در زمینه آموزش احیای قلبی - ریوی به روش سنتی در این پژوهش حائز اهمیت می باشد. لذا ۲۰ نفر از دانشجویان فوریت های پزشکی و ۵۰ نفر از دانشجویان اتاق عمل که واحد احیای قلبی - ریوی را گذرانده بودند در مطالعه شرکت داده شدند. همچنین کلیه استادان و مربیانی که عضو هیئت علمی و مدرس احیای قلبی - ریوی در شهر تهران بودند (۱۰۰ نفر) در مطالعه شرکت داده شدند.

سپس روند کار انجام احیای قلبی - ریوی با استفاده از کتاب ها و متون تخصصی، سایت های مرتبط با حوزه احیای قلبی - ریوی و مشورت با متخصصین حوزه احیای قلبی - ریوی بررسی و شناسایی شد. سپس محتوای آموزشی احیای قلبی - ریوی مقدماتی و پیشرفته برای بزرگسالان بر اساس گایدلاین ۲۰۱۵ انجمن قلب آمریکا در قالب پرسشنامه تنظیم شد و اعتبار آن از طریق روش اعتبارسنجی محتوا توسط گروه متخصصان موضوعی و پایایی آن با استفاده از آزمون کرون باخ (با مقدار ۰/۸۵) مورد تأیید قرار گرفت. این پرسشنامه به آدرس الکترونیکی اساتید و مربیان عضو هیئت علمی و مدرس احیای قلبی - ریوی شهر تهران ارسال شد و از میان ۱۰۰ پرسشنامه، ۸۰ پرسشنامه برگردانده شد. در پاسخ های بازگشتی همه سؤالات امتیاز بالای ۹۰ درصد کسب نمودند لذا همه موارد در بخش آموزش نرم افزار در نظر گرفته شدند.

سناریوهایی بر اساس الگوریتم ها و راهنمای انجمن قلب آمریکا و اطلاعات به دست آمده جهت استفاده در بخش آزمون عملی، تعریف شدند و نمودارهای مورد کاربرد (Use Case Diagram)، توالی و فعالیت به منظور درک بهتر موجودیت ها و ترتیب عملیات این

(Cardiopulmonary Resuscitation (CPR)) به صورت صحیح انجام پذیرد احتمال مرگ کم خواهد شد (۳). میزان موفقیت احیای قلبی - ریوی به مواردی نظیر مهیا بودن کادر ورزیده، لوازم مورد نیاز، مدت زمان ایست قلبی تا شروع عملیات احیا، بیماری های زمینه ای و غیره وابسته است (۴). مطالعات نشان می دهد مهیا بودن کادر ورزیده و آموزش دیده بیشتر از موارد دیگر در موفقیت احیای قلبی ریوی تأثیرگذار است (۵-۸). در حال حاضر، آموزش احیای قلبی - ریوی که یکی از سرفصل های اصلی رشته هایی نظیر پزشکی، پرستاری، فوریت های پزشکی و... است، از دو قسمت تئوری و عملی تشکیل شده است (۹). به منظور آموزش بخش تئوری اغلب از روش های متداولی نظیر سخنرانی و ارائه پاورپوینت استفاده می شود و برای آموزش قسمت عملی که درواقع همان مهارت های بالینی است، دانشجویان بایستی در محیط های بیمارستانی قرار گیرد و از طریق مشاهده مطالب را فراگیرد (۹، ۱۰). در تمام کشورها به خصوص در ایران، یادگیری مؤثر مباحث تئوری و مهارت های بالینی برای دانشجویان با چالش های بسیاری مواجه است (۱۱). در روش های مذکور دانشجویان حجم زیادی از مطالب را می آموزند و به سرعت نیز فراموش می کنند (۱۲). تحقیقات ثابت کرده است که دانشجویان بخشی از آموزش را که کاملاً ملموس و در شرایط واقعی برای آن ها اجرا شده است، با اثربخشی بهتری نسبت به سایر بخش ها درک می کنند و مهارت آنان در آن زمینه افزایش خواهد یافت (۱۳، ۱۴). آموزش از طریق نرم افزارهای شبیه ساز سرعت آموزش و یادگیری را افزایش می دهند و کاربر می تواند به مباحث تئوری دسترسی داشته باشد و آن ها را به دفعات دلخواه مرور کند و هم زمینه ای برای ارزیابی مهارت های بالینی اش فراهم می گردد (۱۵).

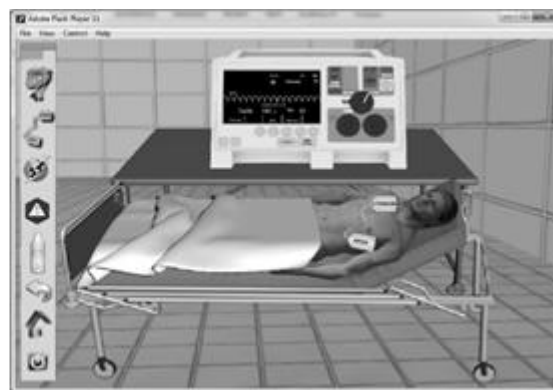
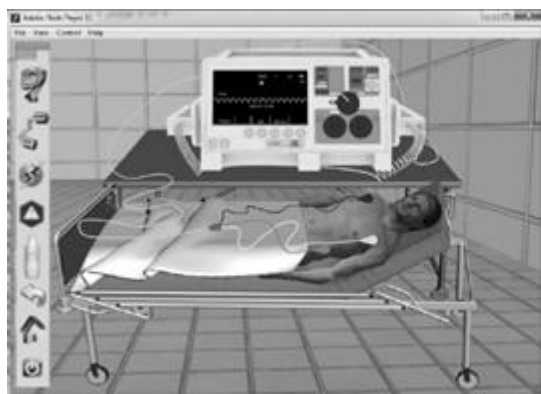
کوهپایه اصفهانی زاده و همکاران (۲۰۱۴) نشان دادند که ارائه مطالب در قالب نرم افزارهای چندرسانه ای می تواند دانش دانشجویان پرستاری را بیش تر از سخنرانی بهبود ببخشد لذا ترکیب آموزش در قالب نرم افزار چندرسانه ای و سخنرانی را برای بهبود مهارت های روانی احیای قلبی - ریوی توصیه نمودند (۱۶). خاتونی و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند، استفاده از نرم افزارهای آموزشی طراحی شده در زمینه فعالیت های عملی پرستاری می تواند به عنوان یک استراتژی مؤثر آموزشی باعث ارتقای مهارت های عملی دانشجویان پرستاری شوند (۱۷). در مطالعه Khanal و همکاران (۲۰۱۴) نشان داده شد استفاده از دنیای مجازی مبتنی بر شبیه ساز آموزشی برای آموزش احیای قلبی - ریوی پیشرفته به دانشجویان به اندازه روش سنتی چهره به چهره بر فرآیند یادگیری و تداوم آن تأثیرگذار است (۱۸). لاک دشتی و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند، استفاده از نرم افزارهای شبیه ساز آموزشی نسبت به روش های سنتی نظیر سخنرانی در امر یادگیری و یادسپاری تأثیر بیشتری دارند (۱۹). تاکنون نرم افزاری که هم بخش آموزش احیای قلبی - ریوی را به صورت کامل در برداشته باشد و هم شامل بخش شبیه سازی باشد طراحی نشده است. به عنوان مثال Li و همکارانش (۲۰۱۵) بازی های سه بعدی CPR را مورد بررسی قرار دادند که به طور کلی بازی ها دارای بخش آموزش نبودند (۲۰). Khanal و همکارانش (۲۰۱۴) در مطالعه ای که انجام دادند نرم افزاری را مورد استفاده و

پیراپزشکی و اساتید محترم مدرس احیای قلبی - ریوی رسیده است و تمام موارد دارای مقدار CVR بیشتر از ۰/۶ بودند. از روش آلفای کرون باخ (با مقدار ۰/۸۱) برای تأیید پایایی آن استفاده شده است. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، داده‌های حاصل وارد نرم‌افزار SPSS v22 شد و نتیجه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

در این پژوهش سناریوهایی برای دو قسمت نوشته شدند. در قسمت اول در بخش آشنایی با تجهیزات احیای قلبی - ریوی، بخشی به نام تمرین قرار داده شده است که کاربر بایستی تمرین‌ها را به صورت عملی انجام دهد و میزان مهارت خود را در زمینه استفاده از تجهیزات از جمله دستگاه الکترشوک بسنجد. این تجهیزات بر اساس مدل واقعی به صورت سه بعدی طراحی شدند و کاربر هیچ گونه تفاوتی بین مدل واقعی و سه بعدی طراحی شده در نرم‌افزار احساس نمی‌کند و لذا خود را کاملاً در محیط واقعی می‌بیند و تجربه‌ای مشابه با تجهیزات واقعی خواهد داشت (تصویر ۱). در قسمت دوم در بخش آزمون نیز تعدادی سناریو ایجاد و تهیه گردیدند به منظور سنجش کاربر در حوزه یادگیری احیای قلبی - ریوی به صورت کامل. در این بخش کاربر در یک محیط بیمارستانی مجهز به انواع تجهیزات مورد نیاز و بیماری مجازی قرار می‌گیرد و وظیفه اصلی او این است که بیمار مجازی را به صورت صحیح احیا نماید.

نرم‌افزار با استفاده از Visual Paradigm for UML 8.0 Enterprise Edition رسم گردید. در ادامه، کد نویسی در محیط کاری نرم‌افزار Adobe Flash Professional CS6 انجام گرفت و طراحی گرافیکی سناریوها و تجهیزات و محیط احیا و مواردی از این قبیل به صورت سه بعدی توسط نرم‌افزار Autodesk 3ds Max 2013، طراحی کاراکترهای نرم‌افزار نظیر پرستار و بیمار توسط نرم‌افزار طراحی و متحرک‌سازی سه بعدی Poser Pro 2014 و محتوای آموزشی نیز در قالب نرم‌افزار Flash و به کمک نرم‌افزار فارسی‌نویس Maryam و Adobe Photoshop CS6 طراحی شد. پس از تکمیل، نرم‌افزار در اختیار ۷۰ دانشجوی فوریت‌های پزشکی و اتاق عمل قرار گرفت و از آن‌ها درخواست شد که به مدت یک هفته با نرم‌افزار کار نمایند و پرسشنامه‌هایی که محقق به منظور بررسی میزان رضایت‌مندی دانشجویان از نرم‌افزار طراحی کرده است را با توجه به نرم‌افزار کامل نمایند. پرسشنامه با بخشی در مورد اطلاعات دموگرافیک فرد آغاز می‌گردد، بخش اصلی پرسشنامه شامل ۶ قسمت: وضعیت رابط کاربری نرم‌افزار (شامل ۸ سؤال)، اصطلاحات و پیام‌های نرم‌افزار (شامل ۷ سؤال)، چگونگی کار با نرم‌افزار (شامل ۳ سؤال)، راهنمای نرم‌افزار (شامل ۴ سؤال)، وضعیت علمی نرم‌افزار (شامل ۸ سؤال) و وضعیت کلی نرم‌افزار (شامل ۴ سؤال) است که این سؤالات با مقیاس لیکرت پنج امتیازی (بسیار زیاد = ۵، زیاد = ۴ تا حدودی = ۳، کم = ۲ و بسیار کم = ۱) قابل پاسخگویی بودند و روایی صوری و محتوایی پرسشنامه به روش CVR به تأیید اساتید محترم گروه انفورماتیک دانشکده



تصویر ۱: نمایی از بخش تمرین کار با دستگاه الکترشوک

سناریوهای بخش تمرین

سناریوی تمرین ۱

می‌شود و در حین انجام عملیات هرگونه خطایی از کاربر سر بزند به وی اخطار داده می‌شود.

سناریوی آزمون ۱

بیماری که فاقد هوشیاری است و نبض ندارد به نمایش گذاشته می‌شود. دانشجو بر بالین بیمار حاضر می‌شود و بایستی کارهای چک کردن سطح هوشیاری، چک کردن تنفس و چک کردن نبض را انجام دهد. اگر دانشجو در عرض ۱۰ ثانیه اقدامات مذکور را انجام ندهد یا اقدامات دیگری انجام دهد به وی تذکر داده می‌شود. پاسخ

آریتمی تاکی کاردی فوق بطنی به کاربر نمایش داده می‌شود. کاربر باید تشخیص دهد که برای این آریتمی ۱۲۰ تا ۲۰۰ ژول به بیمار شوک غیر هماهنگ (آسینکروزه) دهد چنانچه کاربر کمتر از ۲۰۰ ژول به بیمار شوک الکتریکی دهد تغییری در وضعیت بیمار ایجاد نمی‌شود و در اینجا کاربر باید تشخیص دهد که دقیقاً ۲۰۰ ژول به بیمار شوک الکتریکی وارد نماید. در صورت انجام عملیات به صورت صحیح، ریتم سینوسی به کاربر نمایش داده

مدل سازی یکنواخت (UML) استفاده شده است. جهت نزدیک کردن ساختار برنامه ها به دنیای واقعی انسان ها از مفهوم اشیا در برنامه نویسی استفاده شد که به این نوع برنامه نویسی اصطلاحاً شی گرا گفته می شود و زبان مدل سازی یکنواخت برای تحلیل و طراحی سیستم های شی گرا به کار می رود و شامل تعدادی عنصر گرافیکی است که از ترکیب آن ها نمودارهای UML شکل می گیرند. هدف استفاده از نمودارهای مختلف در UML، ارائه دیدگاه های گوناگون از سیستم است (۲۲).

در این پژوهش، دانشجو به عنوان عامل (actor) اصلی این نرم افزار لحاظ شده است و عملیاتی که در این نمودارها مدنظر قرار گرفته شامل: ورود به بخش کارگاه آموزشی، مشاهده اطلاعات مورد نیاز احیای قلبی - ریوی، مشاهده سطوح مختلف احیای قلبی - ریوی، مشاهده پروتکل های احیای قلبی - ریوی، ورود به بخش آشنایی با تجهیزات احیای قلبی - ریوی، مشاهده داروهای مورد استفاده در احیای قلبی - ریوی، مشاهده راهنمای برنامه، مشاهده درباره ما، ورود به بخش آزمون و خروج از نرم افزار می باشد. در ابتدا نمودارهای مورد کاربرد (Use Case Diagrams) نرم افزار آموزشی و شبیه ساز احیای قلبی - ریوی که شامل ۶ نمودار می باشد رسم گردید. نمودار مورد کاربرد (Use Case Diagram) پروتکل های احیای قلبی - ریوی را در [تصویر ۲](#) مشاهده می کنید.

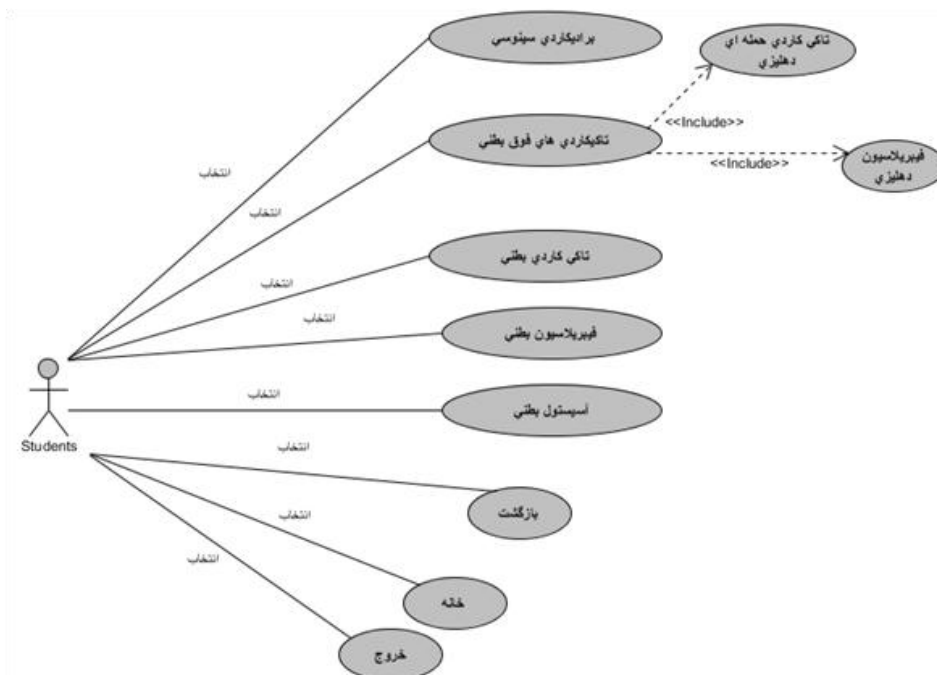
از آنجایی که نمودار مورد کاربرد (Use Case Diagram) نمی تواند اجزای فعالیت ها را به صورت کامل نشان دهد لذا نمودارهای فعالیت نیز برای مدل کردن جریان کار بین اجزای نرم افزار شبیه ساز آموزشی احیای قلبی - ریوی مورد استفاده قرار گرفتند و برای عملیاتی نظیر ورود به صفحاتی نظیر کارگاه آموزشی، اطلاعات مورد نیاز احیای قلبی - ریوی، سطوح مختلف احیای قلبی - ریوی، پروتکل های احیای قلبی - ریوی، آشنایی با تجهیزات احیای قلبی - ریوی، داروهای مورد استفاده در احیای قلبی - ریوی، راهنمای برنامه، درباره ما، بخش آزمون و خروج از نرم افزار نمودار فعالیت ترسیم گردید. ([تصویر ۳](#)).

نمودارهای توالی نیز از این نظر حائز اهمیت هستند که اعمالی ها را در یک توالی زمانی و برحسب زمان به صورت منظم نشان می دهند لذا برای نرم افزار آموزشی شبیه ساز احیای قلبی - ریوی، ۹ نمودار توالی ترسیم شد که شامل ورود به صفحات کارگاه آموزشی، اطلاعات مورد نیاز احیای قلبی - ریوی، سطوح مختلف احیای قلبی - ریوی، پروتکل های احیای قلبی - ریوی، آشنایی با تجهیزات احیای قلبی - ریوی، داروهای مورد استفاده در احیای قلبی - ریوی، راهنمای برنامه، درباره ما، بخش آزمون و خروج از نرم افزار می باشند.

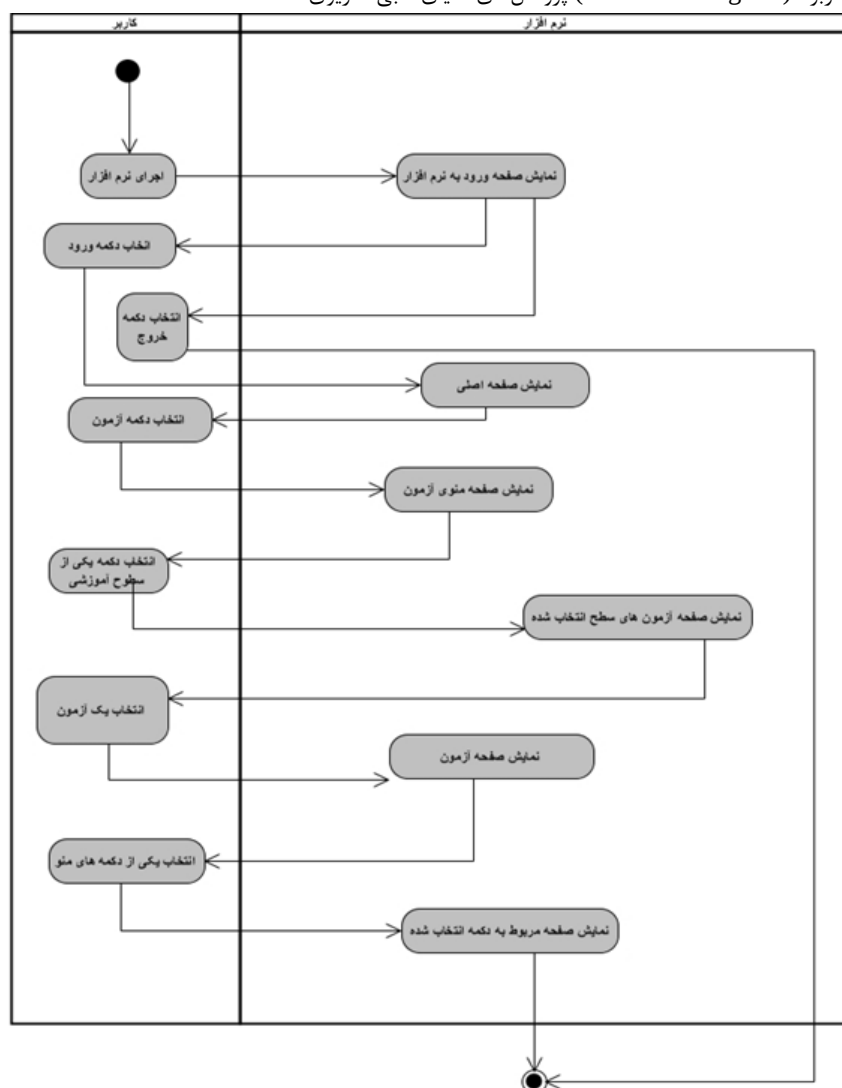
رابط کاربری نرم افزار آموزشی شبیه ساز احیای قلبی - ریوی در [تصویر ۴](#) نمایش داده شده است. در صفحه آزمون این نرم افزار یک نوار ابزار و یک کاراکتر بیمار و پرستار وجود دارد. با کلیک بر روی هر یک از ابزارهای نوار ابزار اقدام مربوطه بر روی بیمار انجام می شود و بازخورد عملیات انجام شده به کاربر نشان داده می شود.

بیمار فاقد هوشیاری، تنفس مناسب و نبض می باشد به دانشجو نشان داده می شود. دانشجو بایستی سه کار ماساژ قلبی، دمیدن اکسیژن، درخواست کمک و آماده کردن دستگاه الکتروشوک را به ترتیب انجام دهد. به دانشجو آسیتول نشان داده می شود و دانشجو باید تشخیص دهد که کارهای زیر را به ترتیب انجام دهد: نفرین هر ۳ تا ۵ دقیقه، انجام اینتوباسیون و کاپنوگرافی. اگر دانشجو ماساژ قلبی را قبل از ۲ دقیقه تمام کند به وی پیام هشدار داده می شود. همچنین اگر دانشجو هریک از مراحل فوق الذکر را قبل یا بعد از مرحله مشخص شده انجام دهد به وی پیام هشدار داده می شود. اگر دانشجو از هر نوع داروی دیگری غیر از داروی مشخص شده استفاده کند، به او پیام هشدار نشان داده خواهد شد. اگر دانشجو از دفیبریلاتور به جای هر مرحله استفاده کند، پیام شکست دریافت خواهد کرد. اگر دانشجو کار ماساژ قلبی را ادامه دهد پیام شکست نشان داده می شود. در صورتی که دانشجو از هر نوع دارویی استفاده کند به وی پیام شکست نمایش داده می شود. دانشجو باید بین ۱۲۰-۲۰۰ ژول از نوع آسینکروزه شوک بدهد. اگر دانشجو به بیمار شوک هماهنگ بدهد پیام هشدار به او نمایش داده خواهد شد همچنین در دستگاه الکتروشوک عدم تغییر وضعیت مشاهده می شود. اگر دانشجو شوک کمتر از ۱۲۰ به بیمار بدهد باز هم در وضعیت بیمار تغییری انجام نمی شود لذا به وی پیام هشدار داده می شود. در این شرایط اگر دانشجو بلافاصله ماساژ قلبی را به مدت ۲ دقیق شروع نماید اجازه ادامه کار را دارد. در صورتی که بعد از شوک مناسب ماساژ قلبی ادامه نیابد پیام شکست به دانشجو نشان داده می شود. اگر دانشجو شوک الکتریکی را به صورت ناصحیح انجام دهد به وی پیام شکست نشان داده می شود. دانشجو باید ماساژ قلبی (حداقل ۲ دقیقه) بدهد. دانشجو باید اپی نفرین هر ۳ تا ۵ دقیقه به بیمار بدهد. اگر دانشجو از هر دارویی غیر از اپی نفرین استفاده کند به وی پیام هشدار نمایش داده می شود. دانشجو باید آمیودارون به بیمار بدهد (استفاده از آدنوزین و لیدوکائین در این مرحله ایرادی ندارد). اگر دانشجو از هر دارویی غیر از اپی نفرین یا آدنوزین یا لیدوکائین استفاده کند به وی پیام هشدار نمایش داده می شود. پس از گذشت این دو دقیقه و انجام اقدامات فوق یک ریتم سینوسی به دانشجو نمایش داده می شود که دانشجو باید تشخیص دهد که نیاز به شوک ندارد. در صورت انجام شوک الکتریکی و ماساژ قلبی و دارودرمانی پیام شکست به دانشجو نمایش داده خواهد شد. قبل از هر اقدام دیگری بایستی نبض بیمار چک شود (علامت برگشت بیمار و یا جریان خود به خودی) در صورت وجود نبض، فشارخون و وضعیت تنفس بیمار نیز باید توسط دانشجو بررسی گردد. در این مرحله فشارخون طبیعی ۱۰۰/۷۰ mmhj به دانشجو ارائه می شود و وضعیت تنفس خوب و کاپنوگرافی mmhj = ۴۰ را به دانشجو نشان می دهیم. استفاده از داروهای دیگر (در حال حاضر کاربردی ندارد) و در صورتی که دانشجو این کار را انجام دهد پیام شکست دریافت خواهد کرد.

در ادامه برای نرم افزار آموزشی شبیه ساز احیای قلبی - ریوی از مدل مفهومی شی گرا و جهت تحلیل و طراحی این نرم افزار از زبان



تصویر ۲: نمودار مورد کاربرد (Use Case Diagram) پروتکل های احیای قلبی - ریوی



تصویر ۳: نمودار فعالیت صفحه آزمون



تصویر ۴: رابط کاربری نرم افزار آموزشی شبیه ساز

جدول ۱: وضعیت رابط کاربری نرم افزار از دیدگاه دانشجویان

Mean ± SD	وضعیت رابط کاربری نرم افزار
۳/۹ ± ۱/۰۲	اندازه و قلم حروف در صفحه های این نرم افزار مناسب است.
۳/۴ ± ۱/۱۹	اطلاعات مورد نیاز خود را به راحتی در صفحه های نرم افزار پیدا می کنم.
۴/۲ ± ۰/۸۱	اطلاعات ارائه شده در هر صفحه کافی است.
۳/۹ ± ۱/۱۳	نظم اطلاعات ارائه شده در هر صفحه منطقی به نظر می رسد.
۴ ± ۱/۱	طرح کلی صفحه های این نرم افزار متنوع و جذاب است.
۴/۴ ± ۰/۵۸	صفحه های اطلاعات نرم افزار بسیار شلوغ و سردرگم کننده هستند.
۴/۳ ± ۰/۷۲	امکان برگشت از یک صفحه به صفحه پیشین به سادگی وجود دارد.
۴/۲ ± ۱/۰۱	امکان برگشت از یک صفحه به صفحه نخست نرم افزار به راحتی امکان پذیر است.

جدول ۲: وضعیت علمی نرم افزار از دیدگاه دانشجویان

Mean ± SD	وضعیت علمی نرم افزار
۳/۸ ± ۱/۰۴	تصاویر بکار رفته در این نرم افزار چقدر در درک موضوعات بیان شده مؤثر است.
۳/۶ ± ۱/۲۴	اصوات و علائم بکار رفته در این نرم افزار در درک موضوعات بیان شده مؤثر است.
۴/۳ ± ۰/۸۱	انیمیشن های بکار رفته در این نرم افزار در درک موضوعات بیان شده مؤثر است.
۴ ± ۱/۰۸	فیلم های بکار رفته در این نرم افزار در درک موضوعات بیان شده مؤثر است.
۴ ± ۱/۰۸	متون و تعاریف بکار رفته در این نرم افزار در درک موضوعات بیان شده مؤثر است.
۴/۲ ± ۰/۸۲	مطالب ارائه شده در این نرم افزار با سرفصل های عنوان شده مطابقت دارد.
۴/۳ ± ۰/۷۲	قسمت آزمون که به صورت شبیه سازی می باشد در نرم افزار با شرایط واقعی مطابقت دارد.
۴/۳ ± ۰/۹۹	نرم افزار در افزایش اطلاعات فراگیران مؤثر است.

داده های حاصل از پرسشنامه در نرم افزار SPSS v22 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و شاخص های آماری (میانگین و انحراف معیار) هر یک از متغیرهای میزان رضایت در [جدول ۳](#) محاسبه و در نهایت رضایت کلی دانشجویان از نرم افزار تعیین گردید. در مجموع چنانچه طیف زیر را برای سنجش کیفی رضایت مندی دانشجویان از رابط کاربری نرم افزار در نظر بگیریم ([جدول ۴](#)).

در آخر، نرم افزار به مدت یک هفته در اختیار دانشجویان فوریت های پزشکی و اتاق عمل قرار گرفت تا با آن کار کنند و نظر خود را درباره محیط نرم افزار آموزشی و شبیه ساز احیای قلبی-ریوی در قالب پرسشنامه های طراحی شده توسط پژوهشگر بیان نمایند. برخی پاسخ ها در قالب [جدول های ۱ و ۲](#) ارائه می شوند.

جدول ۳: شاخص‌های آماری (میانگین و انحراف معیار) متغیرهای رضایت مندی از نرم‌افزار آموزشی و شبیه‌ساز احیای قلبی-ریوی

میانگین	انحراف معیار	زمینه‌های رضایت
۴	۰/۹۴	وضعیت رابط کاربری نرم‌افزار
۳/۸	۰/۸۸	اصطلاحات و پیام‌های نرم‌افزار
۳/۷	۱/۰۷	وضعیت چگونگی کار با نرم‌افزار
۳/۲	۱/۱	راهنمای نرم‌افزار
۴/۱	۰/۹۷	وضعیت علمی نرم‌افزار
۳/۸	۱/۰۸	وضعیت کلی نرم‌افزار
۳/۸	۱/۰۱	رضایت کلی

جدول ۴: طیف سنجش کیفی رضایت مندی دانشجویان

میزان رضایت	مقدار
رضایت بسیار کم	۰/۵۱ > میانگین > ۱/۵
رضایت کم	۱/۵۱ > میانگین > ۲/۵
رضایت متوسط	۲/۵۱ > میانگین > ۳/۵
رضایت زیاد	۳/۵۱ > میانگین > ۴/۵
رضایت بسیار زیاد	۴/۵۱ > میانگین > ۵

یافته‌ها نشان می‌دهد در میان متغیرهای رضایت مندی دانشجویان از نرم‌افزار آموزشی شبیه‌ساز احیای قلبی - ریوی، متغیرهای وضعیت رابط کاربری، اصطلاحات و پیام‌های نرم‌افزار، چگونگی کار با نرم‌افزار، وضعیت علمی و وضعیت کلی نرم‌افزار در حد بالا هستند که به معنای رضایت در سطح بالای دانشجویان از این متغیرهای نرم‌افزار است. همچنین نظرات دانشجویان نشان می‌دهد که وضعیت رضایت آن‌ها از متغیر راهنمای نرم‌افزار در حد متوسط است. در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که رضایت دانشجویان از نرم‌افزار در آموزشی شبیه‌ساز احیای قلبی - ریوی در وضعیت بالا (۳/۸) قرار دارد.

بحث

سناریوهای ایجادشده برای این نرم‌افزار در ۲ بخش مورد استفاده قرار گرفتند که عبارت‌اند از بخش تمرین در مرحله آموزش احیای قلبی - ریوی به صورت مالتی مدیا و بخش آزمون. در مرحله آشنایی با تجهیزات مورد نیاز احیای قلبی - ریوی این نیاز احساس شد که کاربر بتواند روش کار با هریک از تجهیزات را به تنهایی فراگیرد لذا تمرین‌هایی برای کار با دستگاه الکتروشوک و تجهیزات اینتوباسیون در نظر گرفته شدند و سناریوهای مربوطه طراحی و ایجاد شدند. در تمرین‌های مربوط به دستگاه الکتروشوک از آریتمی‌هایی نظیر تاکی کاردی بطنی، فیبریلاسیون بطنی و آریتمی تاکی کاردی فوق بطنی استفاده گردید. در تمرین مربوط به تجهیزات اینتوباسیون (لوله ETT، لارنگوسکوپ و آمبوبگ) انتخاب صحیح اندازه تجهیزات و بررسی سالم بودن آن‌ها، نحوه به کارگیری و بررسی صحت به کارگیری آن‌ها مورد توجه قرار گرفت. در بخش آزمون، در ۴ سناریو بیماری در نظر گرفته شد که فاقد هوشیاری، نبض و تنفس است و کاربر وظیفه بررسی این آیتم‌ها را بر عهده دارد تا به وضعیت کنونی بیمار پی ببرد. در ۳ سناریوی دیگر بیماری که فاقد هوشیاری است و نفس می‌کشد در نظر گرفته شده است. اگرچه در ابتدای کار سناریوها نقاط مشترکی باهم دارند اما در

ادامه با توجه به شرایط بعدی بیمار روند کار تغییر پیدا می‌کند. در پژوهشی که توسط Li و همکارانش (۲۰۱۵) تحت عنوان "بازی‌های سه بعدی CPR می‌توانند مهارت یادگیری احیای قلبی - ریوی بهبود ببخشند" انجام دادند از سناریوهای واقعی جهت طراحی بازی سه بعدی CPR استفاده نمودند و این سناریوها به منظور سنجش مهارت‌های باز کردن راه هوایی، ماساژ قلبی مورد استفاده قرار گرفتند (۲۰). در حالی که صرف نظر از اینکه زبان بازی به صورت ژاپنی می‌باشد سناریوهایی که در مطالعه حاضر مورد استفاده قرار گرفتند جهت سنجش مهارت کار با دستگاه الکتروشوک، تجهیزات لوله گذاری، ماساژ قلبی، باز کردن راه هوای، تزریق داروهای احیای قلبی - ریوی و ... بکار گرفته شدند و جنبه آموزشی دارند و کاربر در حین سنجش مهارت‌های خود، آیتم‌های بسیار زیادی از احیای قلبی - ریوی پیشرفته را نیز فرا می‌گیرد. در مطالعه‌ای که Khanal و همکارانش (۲۰۱۴) تحت عنوان "شبیه‌ساز آموزشی حمایت حیات قلبی عروقی پیشرفته مبتنی بر واقعیت مجازی" انجام دادند به جای تعریف سناریو از ماژول الگوریتم استفاده نمودند این ماژول یک ماژول ارزیابی است که اقدام کاربر را می‌سنجد و اقداماتی که این ماژول ارزیابی می‌کند عبارت‌اند از: تشخیص نداشتن نبض، انجام احیای قلبی - ریوی پایه، تشخیص آریتمی قلبی، تجویز دارو، آماده سازی دفیبریلاتور (۱۸). در پژوهش حاضر علاوه بر در نظر گرفتن مواردی که در پژوهش Khanal انجام می‌شود، اقداماتی نظیر ماساژ قلبی، استفاده از تجهیزات اینتوباسیون، کاپنوگرافی نیز مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و علاوه بر اینکه زمان لازم برای انجام هر اقدام مورد توجه است زمان کلی برای اتمام کامل کار احیای قلبی - ریوی پیشرفته نیز مدنظر می‌باشد و در سناریوها در نظر گرفته شدند. در پژوهش Creutzfeldt و همکارانش (۲۰۱۰) که جهت بررسی دنیای مجازی برای سناریوهای مبتنی بر آموزش مکرر تیم احیای قلبی - ریوی برای دانشجویان پزشکی انجام شد، دو سناریو مورد استفاده قرار گرفت یک سناریو برای فردی که درون کلاس آسیب دیده و سناریوی دیگر برای

سبعدهی احیای قلبی - ریوی توانسته است موجب بهبود مهارت‌هایی همچون عملکرد کلی، ماساژ قلبی، باز کردن راه هوایی و تهویه کاربران خود گردد (۲۰). نتایج مطالعات انجام‌شده با مطالعه حاضر کاملاً مشابه هست و رضایت‌مندی و سودمندی نرم‌افزارهای آموزشی را در کنار سایر روش‌های آموزش نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت صرفه نظر از اینکه نرم‌افزارهای آموزشی شبیه‌ساز احیای قلبی - ریوی از لحاظ سناریو، مدل مفهومی، ابزارهای طراحی رابط گرافیکی، محتوا و روش ارزیابی نرم‌افزار با یکدیگر کاملاً متفاوت هستند اما آن چیزی که بین همه آن‌ها مشترک است، نتایج ارزیابی است و می‌توان چنین بیان کرد چنانچه در کنار روش‌های سنتی سخنرانی برای مباحث تئوری و حضور در بیمارستان برای مباحث بالینی (عملی) از نرم‌افزارهای شبیه‌ساز آموزشی استفاده گردد سطح دانش دانشجویان ارتقا پیدا می‌کند و بسیاری از مشکلاتی که روش سخنرانی و حضور در بیمارستان دارند برطرف می‌گردد. از جمله محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به مواردی نظیر عدم تعامل استاد و یادگیرنده به‌صورت هم‌زمان و نیز عدم تعامل یادگیرندگان با یکدیگر اشاره کرد که پیشنهاد می‌شود پژوهش‌هایی در زمینه نرم‌افزارهای آموزشی و شبیه‌ساز احیای قلبی انجام گیرد که موارد فوق را در برداشته باشد همچنین پیشنهاد می‌شود نرم‌افزارهای آموزشی و شبیه‌ساز در زمینه‌های دیگر نظیر احیای نوزادان، احیای زنان باردار نیز صورت گیرد همچنین طراحی نرم‌افزارها به‌گونه‌ای باشد که از طریق وب یا اپلیکیشن موبایل نیز قابل دسترسی و استفاده باشند.

سپاسگزاری

این مقاله بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد می‌باشد که توسط دانشگاه علوم پزشکی تهران پشتیبانی شده است (کد: ۲۸۰/۳/الف/۲۹) بدین وسیله از اساتید دانشگاه علوم پزشکی تهران و سایر دانشگاه‌های علوم پزشکی شهر تهران که در امر گردآوری و تهیه داده‌ها ما را یاری رساندند، کمال تشکر را داریم.

تضاد منافع

تضاد منافعی در این مطالعه وجود نداشت.

References

1. SafarDost P. Heart disease is the sextuple in the world 2014 2015 [updated 2016; cited 2016]. Available from: <http://www1.jamejamonline.ir/newstext2.aspx?newsnum=100913219997>.
2. Salari A, MohammadNejad I, Vanaki V, Ahmadi F. [Survival rate and outcomes of cardiopulmonary resuscitation]. Iranian J Crit Care Nurs. 2010;3(2):45-9.
3. Mali Y. [Recent advances in cardiopulmonary resuscitation]. Modern Med J. 2013;549:252-57.
4. Montazar SH, Amooei M, Sheyoei M, Bahari M. [Results of CPR and contributing factor in emergency

فردی که در فضای باز دچار آسیب شده و به احیای قلبی - ریوی نیاز دارد. این سناریوها به‌منظور ارزیابی مهارت‌های احیای قلبی - ریوی پایه مورد استفاده قرار گرفته است (۲۱) و پژوهش حاضر علاوه بر اینکه اقدامات پایه احیای قلبی - ریوی را شامل می‌شود، اقدامات احیای قلبی - ریوی پیشرفته را نیز در نظر گرفته است.

همان‌طور که قبلاً اشاره شد به‌منظور درک بهتر موجودیت‌ها و ترتیب عملیات نرم‌افزار نمودارهای مورد کاربرد (Use Case Diagram) و توالی و فعالیت برای این نرم‌افزار رسم گردید که این ابزار در هیچ‌کدام از مطالعات انجام‌شده در این زمینه مشاهده نشده است.

در مطالعه حاضر میانگین رضایت‌مندی دانشجویان از نرم‌افزار، پس از یک هفته آموزش در حد بالا (۳/۸) بود و این نشان می‌دهد این نرم‌افزار در میان دانشجویان از محبوبیت خاصی برخوردار است و امید است بتواند به عنوان یک رسانه کمک درسی در کنار آموزش سنتی مورد استفاده قرار گیرد. در مطالعه‌ای که رخ افروز و همکاران باهدف ارزشیابی میزان یادگیری دانشجویان در آشنایی با مهارت‌های بالینی از طریق تدریس به روش پرسش و پاسخ و آموزش از طریق فیلم ویدئویی انجام دادند میزان رضایت دانشجویان با استفاده از پرسشنامه و میزان یادگیری به کمک ارزشیابی تحصیلی در پایان‌ترم بررسی شد. نتایج نشان داد که میزان رضایت دانشجویان ۸۰٪ و پیشرفت یادگیری در این روش ۴۰٪ بود همچنین دانشجویان مفاهیم را به‌صورت معنی‌دار آموختند و کارایی بهتری در انجام مهارت داشتند (۲۳).

مطالعه Lak و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد استفاده از نرم‌افزار شبیه‌ساز آموزشی آریتمی باعث بهبود بیشتر آگاهی پرستاران در تفسیر آریتمی می‌شود (۲۴). همچنین مطالعه Harris و همکارانش (۲۰۱۴) که باهدف بررسی روش شبیه‌سازی برای بهبود مهارت تجویز دارو برای دانشجویان مقطع کارشناسی پرستاری انجام شد نیز نشان داد که ارائه دادن برنامه شبیه‌ساز همراه با یک مرجع متنی می‌تواند موفقیت دانشجویان را بیشتر کند (۲۵). Weidman و همکارانش (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای که باهدف بررسی تأثیر آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی برای رهبران گروه احیای قلبی - ریوی در برخی از اقدامات احیای مغزی، قلبی - ریوی انجام دادند به این نتیجه دست یافتند که آموزش مبتنی بر شبیه‌ساز به‌اندازه روش‌های دیگر می‌تواند بر ارتقای دانش دانشجویان مؤثر باشد (۲۶). Li و همکارانش (۲۰۱۴) نیز مطالعه‌ای به هدف بررسی تأثیر بازی سبعدهی احیای قلبی - ریوی بر بهبود مهارت‌های احیای قلبی - ریوی انجام دادند و به این نتیجه دست یافتند که بازی

department of sari imam Khomeini hospital, 2011-2013]. J Mazandaran Uni Med Sci. 2014;24(11):53-8.

5. Abdoli S, Ashktorab T, Ahmadi F, Parvizi S. [Barriers to and facilitators of empowerment in people with diabetes]. Iran J Endocrin Metab. 2009;10(5):455-64.
6. Zakeri Moghadam M, Ali Asghar Pour M. [The effect of education of cardiopulmonary resuscitation (C.P.R) on knowledge of nursing staff and C.P.R team members in a hospital in Kerman province]. J Qualitative Res Health Sci. 2010;9(1):1-7.
7. Jaber Y, Changizian L, Mazlomzadeh S. [Predictors of outcome in in-hospital cardio-pulmonary

- resuscitation]. *J Zanjan Uni Med Sci*. 2011;19(75):48-57.
8. Saghizadeh M, Rahmani A, Ahangharzadeh Rezaie S. [Investigation of nurse's knowledge and practice working in CCU wards of taleghani hospital of urmia university of medical sciences regarding adult CPR, 1383]. *J Nurs Midwif Urmia Uni Med Sci*. 2006;4(3):99-103.
9. Rafei S, Abdolzadeh S. [E-learning in medical sciences]. *Pezhvak*. 2009;4(13):35-43.
10. Emami H, Aghdasi M, Asoshe A. E-Learning in Medical Training. *Res J Med School*. 2009;33(2):102-11.
11. Haghani F HM. [Challenges of clinical education in health system]. *Edu Ethic Nurs*. 2013;2(3):1-11.
12. Kordi M, Rashidi Fakari F, Mazlom R, Khadivarzadeh T, Akhlaghi F. [Comparison of web-based training, simulation and durability of traditional knowledge and skills in the management of postpartum hemorrhage midwifery students]. *J Obstetric Gynecol Iran*. 2014;16(89):8-14.
13. Kardong-Edgren SE, Oermann MH, Odom-Maryon T, Ha Y. Comparison of two instructional modalities for nursing student CPR skill acquisition. *Resuscitation*. 2010;81(8):1019-24. DOI: [10.1016/j.resuscitation.2010.04.022](https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.04.022) PMID: [20566391](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20566391/)
14. Lakdashty A, Yousefi R, Khatiri K. [Impact of educational simulation Software on learning and retention and comparison with the traditional method of teaching]. *J Info Commun Technol Edu*. 2011;1(3):5-21.
15. Mohajeri SMR, Seyed MA. [Simulation and virtual reality: A new method to improve the quality of medical education]. *Horizon Med Edu Develop*. 2010;4(1):1-6.
16. Kohpaye Zadeh J, Mehrabi H, Ranjbar H, Shoghi M, Zeighami Mohammadi S. The effect of multi-media educational software on learning basic principles of Cardio-Pulmonary Resuscitation (CPR) in Nursing Students. *J Crit Care Nurs*. 2014;7(3):160-7.
17. Khatooni M, Alimoradi Z, Samiei-Seiboni F, Shafiei Z, Atashi V. [The impact of an educational software designed about fundamental of nursing skills on nursing students' learning of practical skills]. *J Clin Nurs Midwif*. 2014;3(1):9-16.
18. Khanal P, Vankipuram A, Ashby A, Vankipuram M, Gupta A, Drumm-Gurnee D, et al. Collaborative virtual reality based advanced cardiac life support training simulator using virtual reality principles. *J Biomed Inform*. 2014;51:49-59. DOI: [10.1016/j.jbi.2014.04.005](https://doi.org/10.1016/j.jbi.2014.04.005) PMID: [24732098](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24732098/)
19. Lakdashti A, Yousefi R, Khatiri K. [The effect of educational simulator software's on learning and remembering in university Students and comparing it with traditional methods]. *Inform Commun Technol Educ Sci*. 2011;1(3):5-21.
20. Li J, Xu Y, Xu Y, Yue P, Sun L, Guo M, et al. 3D CPR Game Can Improve CPR Skill Retention. *Stud Health Technol Inform*. 2015;216:974. DOI: [10.3233/978-1-61499-564-7-974](https://doi.org/10.3233/978-1-61499-564-7-974) PMID: [26262276](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26262276/)
21. Creutzfeldt J, Hedman L, Medin C, Heinrichs WL, Fellander-Tsai L. Exploring virtual worlds for scenario-based repeated team training of cardiopulmonary resuscitation in medical students. *J Med Internet Res*. 2010;12(3):e38. DOI: [10.2196/jmir.1426](https://doi.org/10.2196/jmir.1426) PMID: [20813717](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20813717/)
22. Jesse Chonoles MA, Schardt J. *UML2 for dumies*. 3th ed. New York: Wiley; 2003.
23. Rokh Afrooz D, Sayyadi N, Hakim A, Talai T, Avalipour A. [Software design and production of specific clinical skills of medical students and paramedics in certain media]. *Jundishapur Edu Develop*. 2011;1(2):1-3.
24. Lak K, Zareie F, Habibzadeh H, Mohammadpour Y, Rahnemoun K, Zare H, et al. [A survey on the effect of educational software method of arrhythmias stimulator on the level of knowledge of electrocardiograms interpretation in nurses]. *Iran J Crit Care Nurs*. 2013;6(3):173-80.
25. Harris MA, Pittiglio L, Newton SE, Moore G. Using simulation to improve the medication administration skills of undergraduate nursing students. *Nurs Educ Perspect*. 2014;35(1):26-9. DOI: [10.5480/11-552.1](https://doi.org/10.5480/11-552.1) PMID: [24716338](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24716338/)
26. Weidman EK, Bell G, Walsh D, Small S, Edelson DP. Assessing the impact of immersive simulation on clinical performance during actual in-hospital cardiac arrest with CPR-sensing technology: A randomized feasibility study. *Resuscitation*. 2010;81(11):1556-61. DOI: [10.1016/j.resuscitation.2010.05.021](https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.05.021) PMID: [20724057](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20724057/)