مقاله پژوهشی

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی
دوره هفتم شماره دوم. ص ۱۲۳-۱۱۳، ۱۳۹۹

طراحی و ارزیابی سیستم پیگیری آموزش محور بیماران قلبی

نرگس نوروزخانی[۱،۲]، محمدمهدی سپهری[۳]*

• دریافت مقاله: ۹۸/۵/۱۸ • پذیرش مقاله: ۹۸/۱۰/۱۸

مقدمه: بیماری‌های مزمن یکی از چالش برانگیزترین مسائل مربوط به سلامت در دنیا است. اگر چه درمان قطعی برای آن یافت نشده است؛ اما راهکارهای سلامت الکترونیک می‌تواند با ارتقاء سطح آگاهی بیماران و نظارت بر سیر درمان عوارض آن را درحد چشمگیر کاهش دهد، هدف این پژوهش طراحی سیستم پیگیری آموزش محور بیماران قلبی برپایه سلامت همراه بود.

روش: این پژوهش به لحاظ هدف کاربردی-توسعه‌ای بود. به منظور تعیین اقلام داده پرسشنامه‌ای طراحی و از اساتید هیأت علمی دانشگاه مازندران و ۲ متخصص سیستم‌های سلامت نیازسنجی شد. داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی تحلیل شد و سپس با مشخص شدن موجودیت‌ها مدل مفهومی سیستم با استفاده از زبان مدل‌سازی یکپارچه UML طراحی و پیاده‌سازی شد و در نهایت جهت ارزیابی قابلیت استفاده و رضایت کاربران در اختیار۳۰ بیمار قلبی قرارگرفت. تحلیل داده‌ها با استفاده از روش آمار توصیفی و در محیط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ صورت گرفت.

نتایج: نظرات کاربران نهایی موجب ایجاد تغییرات و در نهایت سیستم در ۷ محور تعامل با پزشک، ویزیت غیرحضوری، آموزش، هشدارداروی، تجویزنسخه، پیگیری و پیگیری وضعیت بیمار و ارتباط با اورژانس طراحی گردید. در سنجش نهایی قابلیت استفاده و رضایت کاربران از سیستم نشان داد کاربران برنامه را با میانگین امتیاز ۷/۱۷ از نه امتیاز در سطح خوب ارزیابی نمودند.

نتیجه‌گیری: با توجه به این که کاربران سیستم را در سطح خوب ارزیابی نمودند، بنابراین این سیستم می‌تواند ضمن ایجاد تعامل مؤثر پزشک و بیمار و نظارت بر سیر مراقبت از بیمار به همراه آموزش‌های مداوم در بهبود روند درمان تأثیرگذار باشد.

کلید واژه‌ها: پیگیری، آموزش بیمار، بیماری قلبی، برنامه کاربردی سلامت همراه

•**ارجاع:** نوروزخانی نرگس، سپهری محمدمهدی. طراحی و ارزیابی سیستم پیگیری آموزش محور بیماران قلبی. مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی ۱۳۹۹؛ ۷(۲): ۲۳-۱۱۳.

۱. کارشناس ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، گروه فناوری اطلاعات، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۲. دانشجوی دکتری انفورماتیک پزشکی، گروه انفورماتیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
۳. دکتری تحقیق در عملیات، استاد، گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

* **نویسنده مسئول:** محمدمهدی سپهری

آدرس: تهران، بزرگراه جلال آل احمد دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها

•**شماره تماس:** ۰۹۱۲۲۹۹۷۷۰۴ • **Email:** mehdi.sepehri@modares.ac.ir

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

مقدمه

بیماری‌های قلبی و عروقی دسته‌ای از بیماری‌های مزمن است که دربرگیرنده مسائل مربوط به قلب، رگ‌های خونی (سرخرگ، مویرگ، ورید) است که رایج‌ترین آن‌ها انسداد عروق خونی قلب و فشارخون بالا هستند به علاوه با افزایش سن برخی تغییرات فیزیولوژیکی عملکرد سیستم قلب را مختل می‌کند و حتی در افراد سالم و بدون علائم بیماری نیز منجر به افزایش ریسک بیماری‌های قلبی –عروقی می‌شوند [۱].

طبق آمارهای موجود ۸۰٪ از مرگ‌ومیر قلبی –عروقی، در کشورهای با درآمد کم و متوسط رخ می‌دهد [۲]. همچنین این بیماری‌ها پنجمین علت ازکارافتادگی و ناتوانی به حساب می‌آیند [۳]. بیماری‌های قلبی و عروقی به عنوان سومین عامل از دست رفتن زندگی است که حدود ۱۷/۹٪ بار بیماری‌ها را به خود اختصاص داده‌اند [۴] و بر اساس گزارش (World WHO(Health Organization حدود ۴۱/۳٪ کل مرگ‌های سال ۲۰۰۵ کشورمان ناشی از بیماری‌های قلبی و عروقی بوده است و پیش‌بینی می‌شود این میزان تا سال ۲۰۳۰ به ۴۴/۸٪ برسد [۵]. این آمارها باعث ضرورت شروع مراقبت‌های مربوط به پیشگیری می‌شوند [۶].

مطالعات نشان داده‌اند که بستری مجدد بیماران قلبی اکثراً به دلیل اشتباهات سامانه درمان، ضعیف بودن کیفیت مراقبت‌های پزشکی، عدم مراقبت صحیح، عدم پیگیری بیماران، عدم درک و آگاهی بیماران از راهنمایی‌های داده شده در هنگام ترخیص، کمبود وجود ارتباط میان بیماران و گروه درمانی پس از ترخیص و در نهایت عدم وجود سیستم پیگیری کارآمد است که بتواند ضمن پیگیری مناسب بیماران به آن‌ها نیز آموزش‌هایی را در جهت کنترل بیماری ارائه دهد نیز احساس می‌شود [۷]. می‌توان از پیگیری به منظور بررسی سلامت بیمار مانند بررسی میزان فشارخون، ارتقای دانش و برنامه‌های عملی، تأیید ادامه درمان، برنامه‌ریزی برای ویزیت‌های بعدی، تأیید انجام ارجاعات، گزارش نتیجه آزمایش‌ها استفاده نمود. پیگیری به معنای ایجاد ارتباط با بیمار یا گروه درمانی در زمانی مشخص پس از اتمام درمان اصلی به منظور بررسی پیشرفت درمان است از نظر ایجاد تغییر یا انجام فعالیت پس از آخرین ویزیت است. پیگیری بیماران قلبی نیز شامل یک سری از فعالیت‌های پیگیرانه توسط مراکز درمانی و پزشکان است که وضعیت بیماران قلبی را به طور مداوم مورد بررسی قرار داده و روند بهبود آن‌ها را ارزیابی می‌کند و در صورت لزوم به ارائه توصیه‌های پزشکی به آن‌ها می‌پردازد [۸]. پیگیری با برقراری ارتباط با بیماران مابین جلسات معاینه می‌تواند باعث تقویت این حس در بیماران می‌شود که به وسیله رفتارهای درمانگر تحت مراقبت هستند. مطالعات نشان داده‌اند که بیماران به خوبی به فعالیت‌های پیگیری جواب می‌دهند و از انجام آن‌ها قدردانی می‌کنند. راه‌اندازی سیستم پیگیری و برقراری ارتباط با بیماران همچنین می‌تواند برای کارکنان کلینیک‌ها نیز مفید باشد. ارتباط بیشتر با بیماران می‌تواند این اطمینان را به کارکنان کلینیک‌ها بدهد که بیماران متوجه آنچه که نیاز است بدانند و آنچه که نیاز است انجام دهند هستند و باعث درک بهتر از وضعیت بیمار می‌شوند [۹].

تحقیقات ثابت کرده‌اند که اکثر بستری شدن‌های مجدد بیماران در نتیجه وخیم‌تر شدن بیماری‌های مزمن و همچنین عدم پیگیری نامناسب پس از ترخیص اتفاق می‌افتند و مطالعات نشان داده‌اند که رابطه مستقیم میان عدم وجود برنامه‌ریزی مؤثر در زمان ترخیص– که دربرگیرنده آموزش بیمار، ارتباط بیمار با بستگان و حمایت آن‌ها پس از ترخیص است نقش مؤثرتری در بستری شدن مجدد بیمار ایفا می‌کند [۱۰].

با توجه به پیشرفت‌های تکنولوژی و همچنین ظهور و رواج یافتن تلفن‌های هوشمند یکی از راه‌های جدید برقراری ارتباط با بیماران و پیگیری درمان آن‌ها استفاده از برنامه‌های کاربردی نصب شده بر روی تلفن همراه است [۱۱].

Koehler و همکاران به تحقیق بر روی این موضوع پرداختند که آیا پیگیری مبتنی بر سلامت همراه به وسیله پزشک می‌تواند در مقایسه با پیگیری معمولی منجر به کاهش مرگ‌ومیر در بیماران غیربستری مبتلا به نارسایی قلبی مزمن شود یا خیر که درنهایت به این نتیجه رسیدند که پیگیری مبتنی بر سلامت همراه هیچ تأثیر معناداری بر روی کاهش مرگ‌ومیر نداشت؛ ولی بر کاهش بستری مجدد و افزایش آگاهی بیمار تأثیر بسزایی داشت [۱۲].

بنابراین با توجه به اهمیت پیگیری و ارتقاء آگاهی بیماران قلبی و با توجه به این که تاکنون در ایران سیستم کاربردی با این هدف طراحی نشده است نیاز به وجود یک سیستم پیگیری مناسب به وفور حس می‌شود. هدف از پژوهش حاضر طراحی سیستم پیگیری آموزش محور بر پایه تلفن همراه برای بیماران قلبی و یاری رساندن به آن‌ها در راستای بهبود کیفیت مدیریت بیماری بود.

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

روش

هدف از انجام این پژوهش طراحی و ایجاد یک سیستم کاربردی تلفن همراه جهت پیگیری آموزش محور بیماران قلبی که در نهایت دارای یک خروجی است در نتیجه پژوهش از نوع توسعه‌ای- کاربردی است که در سال ۱۳۹۳ در بیمارستان امام رضا (ع) دانشگاه علوم پزشکی مازندران در ۲ فاز توصیفی و کاربردی انجام شد که در فاز اول عناصر داده‌ای و قابلیت‌های برنامه کاربردی پس از جستجو مقالات و پایان‌نامه‌های مرتبط و بر اساس نظرات صاحب‌نظران این عرصه و برگزاری جلسات متوالی با پزشکان فوق‌تخصص قلب و اعضای هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی مازندران گزارشی از نیازهای کلی سیستم و بیماران تهیه گردید و بر اساس آن پرسشنامه‌ای پژوهشگر ساخته تهیه شد. این پرسشنامه دارای ۴ محور اصلی ۱- اطلاعات دموگرافیک بیمار ۲- اطلاعات بالینی ۳- بخش پیگیری و آموزش ۴- قابلیت‌های سیستم نرم‌افزاری برنامه پیگیری آموزش محور بیماران قلبی بود. محور اطلاعات دموگرافیک مربوط به بیمار دارای ۴ سؤال بود، محور اطلاعات مربوط به اطلاعات بالینی شامل ۱۰ سؤال، اطلاعات مربوط به پیگیری و آموزش بیمار شامل ۲۲ و محور قابلیت‌های سیستم نرم‌افزاری برنامه پیگیری آموزش محور بیماران قلبی شامل ۳۰ سؤال دارای ۷ زیرمجموعه است این پرسشنامه در مجموع دارای ۶۶ سؤال با پاسخ‌های ۴ گزینه‌ای ضرورت «خیلی زیاد»- «متوسط»- «کم» – «بی‌اهمیت» بود. شایان ذکر است که در پایان هر قسمت مکانی برای افزودن سایر موارد با نظر متخصصین طراحی شد و افراد قادر به افزودن نظر خود در غالب یک پاسخ تشریحی بودند. ضمن توضیح در مورد اهداف پژوهش به تمامی شرکت‌کنندگان نسبت به محرمانه بودن اطلاعات اطمینان داده شد.

روایی پرسشنامه با استفاده از روش بررسی محتوا توسط اساتید هیئت علمی دانشگاه مازندران و ۲ متخصص سیستم‌های سلامت تأیید شد و پایایی پرسشنامه از طریق محاسبه آلفای کرونباخ با استفاده از SPSS نسخه ۱۶ سنجیده شد و آن برابر با ۰/۷۴ محاسبه شد

در این مرحله ملاک ورود پزشکان متخصص شرکت کننده در پژوهش علاقه‌مندی به مشارکت در این حوزه و داشتن سابقه در حوزه قلبی و عروق بود. همچنین ملاک ورود پرستاران نیز سابقه کار در حیطه مشکلات قلب و عروق بود و ملاک به کارگیری متخصصین فناوری اطلاعات آشنایی به حوزه سلامت و برنامه‌های کاربردی بود. به دلیل محدود بودن تعداد متخصصان به غیر از به‌کارگیری ۳ پزشک فعال و علاقه‌مند در حیطه قلب و عروق از ۵ متخصص داخلی و ۵ پرستار در بخش قلب و عروق دانشگاه علوم پزشکی مازندران و ۲ متخصص فناوری اطلاعات که تمایل به شرکت در مطالعه را داشتند، نظرسنجی شد.

داده‌های جمع‌آوری شده از پرسشنامه نیازسنجی اطلاعات با استفاده از آمار توصیفی و گزارش توزیع فراوانی تحلیل با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ تحلیل شد و عناصر اطلاعاتی که طبق نظر متخصصین و گروه پژوهش به‌طور میانگین حداقل ۵۰ درصد آن را ضروری تشخیص داده بودند، انتخاب شد.

در فاز دوم سیستم طراحی شده پیاده‌سازی و ارزیابی شد، در این فاز بر اساس نتایج حاصل از نیازسنجی سیستم پیگیری آموزش محور بیماران قلبی بر پایه سلامت همراه با استفاده از زبان جاوا تحت سیستم عامل اندروید و با برنامه اندروید استودیو و طراحی سمت سرور هم به زبان php مبتنی بر معماری mvc انجام شده است. به منظور ارزیابی نهایی این سیستم در محیط نصب و مورد استفاده قرار گرفت. نمونه‌گیری به روش مبتنی بر هدف انجام شد، بدین‌صورت که ۳۰ بیمار که معیار ورود به پژوهش را داشتند به عنوان نمونه انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل دسترسی به تلفن همراه هوشمند یا تبلت با سیستم عامل اندروید نسخه ۳ به بالا، دارای توانایی کار با تلفن همراه هوشمند، دامنه سنی ۱۸ تا ۸۰ سال و داشتن رضایت برای شرکت در پژوهش در بخش قلب وابسته به دانشگاه علوم پزشکی مازندران بودند و معیارهای خروج شامل بستری شدن در بیمارستان، عدم دسترسی به تلفن همراه، عدم تمایل به ادامه شرکت در پژوهش و بروز بیماری‌های جسمی یا روانی که باعث ناتوانی بیمار برای شرکت در پژوهش شود، بودند. پرسشنامه استاندارد ارزیابی قابلیت استفاده و رضایت کاربران در ارتباط با سیستم پیشنهادی در بیمارستان امام رضا (ع) آمل پس از استفاده یک ماهه بین ۳۰ بیمار توزیع شد و نتایج جمع‌آوری و تحلیل گردید، روایی و پایایی این پرسشنامه در مطالعات قبلی سنجیده شد [۱۳]. این پرسشنامه توسط گروهی از محققین مرکز تعاملات انسان و کامپیوتر در دانشگاه مریلند طراحی شده و ابزاری معتبر جهت سنجش رضایت کاربران است و با مقیاس لیکرت نه امتیازی امتیازدهی شد و شامل ۶ سؤال در ارتباط با واکنش کلی کاربران در مورد سیستم و ۲۱ سؤال در مورد عناصر و ویژگی‌های نرم‌افزار است که به شرح زیر می‌باشد: ۴ سؤال در

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

مورد صفحه نمایش، ۶ سؤال در مورد واژگان و پیام‌های نرم‌افزار، ۶ سؤال در مورد سهولت یادگیری کار با برنامه و ۵ سؤال در مورد قابلیت‌ها و امکانات نرم‌افزار است که به ارزیابی میزان رضایت‌مندی کاربران می‌پردازد. دلایلی که موجب استفاده از این پرسشنامه شد مزیت‌های آن است از جمله وقتی اندازه نمونه کوچک باشد مؤثر است، آموزش آسان، سریع، کاربردی و ارائه بازخورد مفید از نظرات کاربران در مورد سیستم را ارائه می‌دهد.

پرسشنامه (Interaction Questionnaire for User Satisfaction) QUIS به صورت کاغذی و با مراجعه حضوری پژوهشگر در اختیار متخصصین قرار گرفت. داده‌های پرسشنامه QUIS که به منظور ارزیابی قابلیت استفاده از سیستم جمع‌آوری شده بود توسط آمار توصیفی از جمله میانگین و انحراف معیار در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ مورد تحلیل قرار گرفت. میانگین نتایج در سه سطح خوب (۶,۱ تا ۹)، متوسط (۳,۱ تا ۶) و ضعیف (۰ تا ۳) طبقه‌بندی شد.

نتایج

پژوهش حاضر جهت ایجاد سیستم پیگیری آموزش محور بیماران قلبی بر پایه سلامت همراه و با هدف افزایش تعامل بین بیماران قلبی و گروه پیگیری، افزایش رضایت‌مندی بیماران، کاهش عود بیماران قلبی به علت عدم آگاهی، افزایش اطلاعات پزشک و گروه پیگیری از جزئیات وضعیت بیمار و افزایش انگیزه بیمار و همراهان بیمار در جهت مراقبت صحیح بیماران پس از ترخیص (Time interval) انجام شد. داده‌های موردنیاز در این پژوهش در دو مرحله نیازسنجی عناصر اطلاعاتی و قابلیت‌های لازم برای سیستم پیگیری آموزش محور بیماران قلبی بر پایه سلامت همراه و ارزیابی قابلیت استفاده و رضایت کاربران از دیدگاه بیماران قلبی با استفاده از دو پرسشنامه گردآوری گردید. روش استفاده شده در این سیستم ترکیبی از مدل فرآیندی افزایشی با استفاده از زبان مدل‌سازی یکپارچه است.

در مرحله نیازسنجی نتایج حاصل از داده‌ها و زیرمجموعه مرتبط با هر عنصر برای برنامه کاربردی مشخص شد که دستاوردهای موردنیاز در برنامه کاربردی شامل ۴ محور اطلاعات دموگرافیک بیمار، اطلاعات بالینی بیمار، مدیریت و پیگیری وضعیت بیمار و قابلیت‌های موردنیاز سیستم بوده است که نظرات پزشکان فوق تخصص و متخصصین فناوری اطلاعات در آن بخش ارائه شد (جدول ۱).

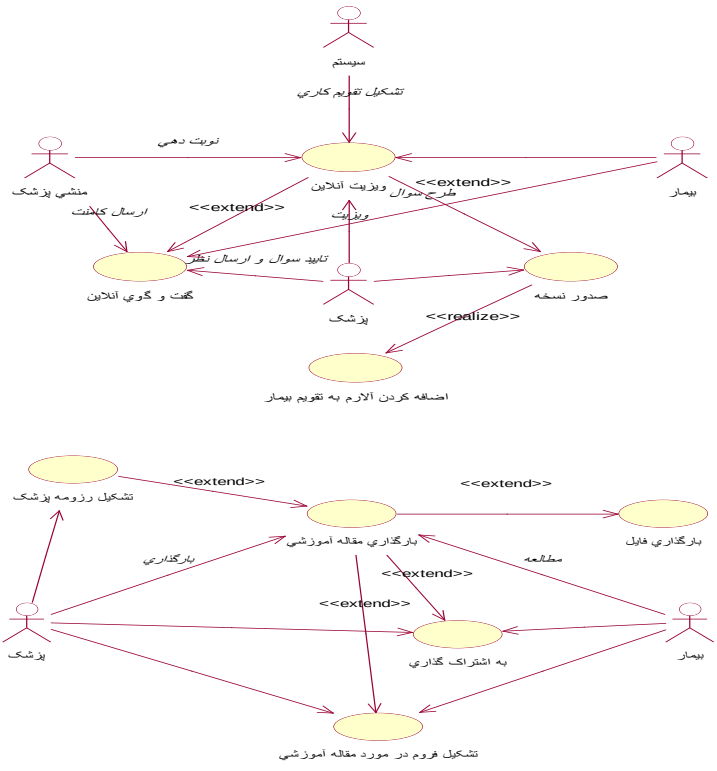
در قسمت اطلاعات دموگرافیک تمامی موارد نمره لازم را از نظر پزشکان کسب کردند و مهم تلقی شدند. در این بخش میانگین نظرات در بخش اطلاعات دموگرافیک ۸۵٪ و در بخش اطلاعات بالینی ۸۸/۵٪ بود. در قسمت پیگیری و آموزش بیماران ۲ مورد شامل ثبت ۳ نوبت تعداد ضربان قلب و ثبت نوع ورزش‌های روزانه حداقل نمره را کسب ننموده و حضورشان از نظر متخصصان شرکت‌کننده در نظرسنجی مهم تلقی نشد و در سایر قسمت‌ها موافقت متخصصان شرکت‌کننده ۸۳/۵٪ بود. در قسمت قابلیت‌های سیستم پیگیری ۸۴٪ موافقت پزشکان را جلب نمود. قابلیت نظردهی نسبت به یادداشت‌ها و گفتگوی گروهی بیماران، قابلیت دسته‌بندی فرم‌های پیگیری برای بیمار قابلیت مشاهده و نظردهی در مورد آموزش، قابلیت معرفی پزشک جدید توسط بیمار، قابلیت اضافه کردن آدرس توسط بیمار و شناسایی نزدیک‌ترین اورژانس بر اساس سیستم موقعیت‌یاب جهانی (Global Positioning System)GPS را غیرضروری و بی‌اهمیت دانسته‌اند.

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

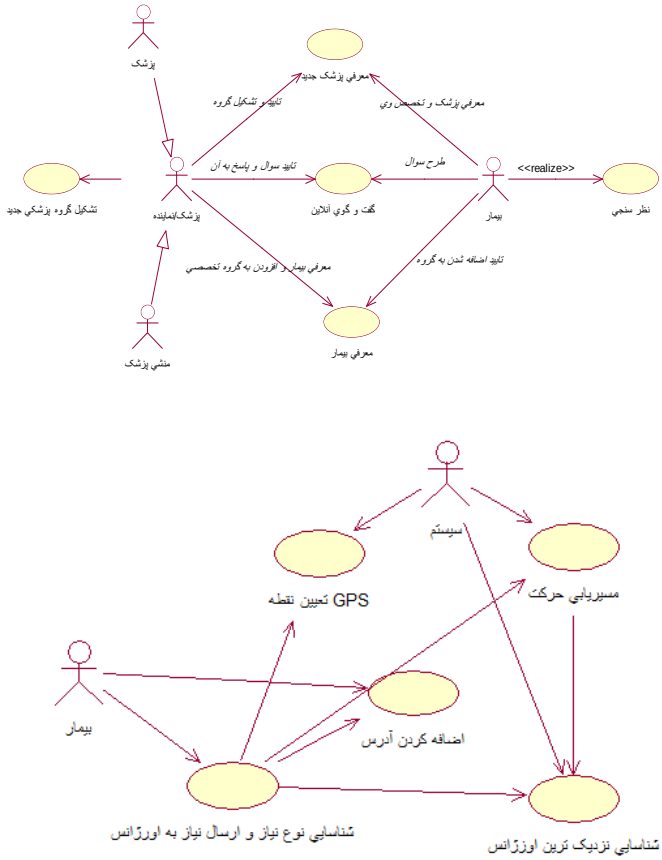
جدول ۱: نظرات پزشکان فوق تخصص و متخصصین فناوری اطلاعات در خصوص ضرورت وجود عناصر اطلاعاتی در سیستم پیگیری آموزش محور بیماران قلبی بر پایه سلامت همراه

محور	عنصر اطلاعاتی	ضرورت
اطلاعات دموگرافیک بیمار	سن، جنس، وزن	۱۰۰/۶۵/۸۵
	کد ملی/ کد بیمه‌ای بیمار	۹۰
اطلاعات دموگرافیک پزشک	نام پزشک، شماره نظام پزشکی، تخصص، سابقه کار، شماره تماس	۱۰۰
اطلاعات بالینی	نوع بیماری قلبی، تاریخ تشخیص، تعداد بستری، تاریخ آخرین بستری، داروهای مصرفی، حساسیت‌های دارویی، سابقه استعمال سیگار، سابقه مصرف الکل، سایر مشکلات و بیماری‌ها، سابقه جراحی	۹۵/۹۰/۱۰۰/۱۰۰/۹۵/۱۰۰/۷۰/۶۵/۷۰/۱۰۰
پیگیری و آموزش	ثبت روزانه تعداد ضربان قلب/ میزان فشارخون/ نحوه اخذ فشارخون و ضربان قلب	۸۵/۹۰/۸۵
	ثبت‌نام/دوز/زمان داروهای مصرفی روزانه/ مصرف داروها طبق دستور پزشک معالج	۱۰۰/۸۰/۹۵/۱۰۰
	آموزش به بیمار / خانواده یا مراقبین هنگام فراموشی دارو/تداخلات دارویی/ کنترل و مدیریت فشارخون/ اقدامات لازم هنگام افزایش فشارخون/ کنترل وزن/ کنترل ضربان قلب/ مضرات جبران‌ناپذیر دخانیات و الکل/ رژیم غذایی/ آگاهی دادن درباره روش‌های درمانی اعم از جراحی و غیر جراحی	۵۰/۹۰/۹۵/۹۵/۷۴/۹۰/۹۵/۹۰/۸۵/۶۰
	ثبت نوع ورزش‌های روزانه/ثبت نوع فعالیت‌های روزانه/ ثبت رژیم غذایی/ انجام آزمایش‌ها روتین ماهانه	۷۵/۶۵/۷۰/۰
قابلیت‌های سیستم نرم‌افزاری پیگیری آموزش محور	ارزیابی پزشک/ چت گروهی بیماران/ معرفی پزشک توسط بیمار/ دسته‌بندی فرم‌های پیگیری برای بیمار/ امکان جمع‌بندی نتایج/ افزودن آموزش توسط بیمار / ارسال و ثبت نتیجه آزمایش‌ها و تصاویر/ ویزیت مجازی/ گفت‌وگو/ صدور نسخه آنلاین/ اضافه شدن هشدار بر اساس نسخه الکترونیکی	۹۵/۱۰۰/۱۰۰/۸۵/۱۰۰/۰/۸۰/۰/۱۰/۰/۶۰
	قابلیت ارتباط سریع با اورژانس/ قابلیت اضافه کردن آدرس توسط بیمار/ ارسال لوکیشن برای اورژانس/ شناسایی نزدیک‌ترین اورژانس	۴۰/۷۵/۰/۷۰

بعد از نیازسنجی مرحله بعدی مربوط به طراحی مفهومی و مدل‌سازی سیستم بود که بر اساس ماژول‌ها طراحی شده است.



[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]



بر اساس نتایج حاصل از نیازسنجی سیستم پیگیری آموزش محور بیماران قلبی بر پایه سلامت همراه طراحی و کد نویسی این برنامه با استفاده از زبان جاوا تحت سیستم عامل اندروید و با برنامه اندروید استودیو پیاده‌سازی گردید.

این سیستم در یک نسخه طراحی شده است ولی کاربران بر اساس نقش (پزشک، بیمار و مدیر سیستم) با استفاده از امکانات Identity و با استفاده از Authorize Attribute، لاگین نموده و همچنین پس از احراز هویت کاربر در ASP.NET MVC هرکدام به طور مجزا وارد صفحه خود خواهند شد. شکل ۱ صفحه اصلی سیستم پیگیری آموزش محور بیماران قلبی را نشان می‌دهد.



شکل ۱: صفحه اصلی سیستم پیگیری آموزش محور بیماران قلبی

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

بیمار پس از ثبت اطلاعات هویتی با وارد نمودن کد ملی وارد سیستم می‌شود و پزشک نیز با واردکردن کد نظام پزشکی به عنوان رمز عبور امکان ورود به سیستم را خواهد داشت و در ماژول گفت‌وگوی آنلاین بیمار و پزشک یا گروه درمان می‌توانند باهم تعامل داشته باشند، ماژول پیگیری امکان مشاهده و تکمیل فرم پیگیری که شامل اطلاعات سلامت، نتایج آزمایش‌ها و وضعیت فعلی بیمار و امکان افزودن توصیه توسط پزشک در فرم پیگیری، امکان جمع‌بندی نتایج، تهیه نمودارها و داشبوردهای مناسب جهت پیگیری وضعیت بیمار را فراهم می‌آورد، همچنین در بخش آموزش بیمار می‌تواند به نکات آموزشی مرتبط با نوع مصرف دارو، شیوه تغذیه، آشنایی با انواع روش‌های درمانی دسترسی یابد، بخش ویزیت بیمار این امکان را دارد تا توسط فرم ورود اطلاعات، نتایج آزمایش‌ها را وارد نموده و تفسیر آن را دریافت نماید که به نوعی امکان تشکیل ویزیت مجازی خواهد داد همچنین در این بخش امکان نوبت‌دهی برای ویزیت حقیقی و امکان صدور نسخه آنلاین فراهم است، در بخش نسخه الکترونیک سیستم قادر است بر اساس جست‌وجوی سریع لیستی از داروها در اختیار پزشک قرار دهد تا پزشک ضمن انتخاب داروی موردنظر امکان تعیین دوز و مشخصات جانبی دارو را داشته باشد و همچنین بتواند با استفاده از خدمات امضای دیجیتال نسخه را تأیید نموده و برای داروخانه موردنظر ارسال نماید. ماژول هشدار دارو امکان افزودن یادآورمصرف دارو را به بیمار خواهد داد و با توجه به این که امکان دارد بیمار نتواند نام داروها را حفظ کند، امکان افزودن هشدار با استفاده از تصویر نیز فراهم خواهد بود و در نهایت در بخش اورژانس بیمار با زدن دکمه اورژانس در مواقع ضروری به صورت خودکار با اورژانس ارتباط برقرار می‌کند و امکان ارسال خودکار موقعیت مکانی برای پایگاه اورژانس فراهم است.

سیستم پیگیری پس از نصب اولیه به صورت پایلوت ۱۰ روز تحت وارسی و اعتبارسنجی قرار گرفته شده است تا مشخص شود سیستم طراحی شده صحیح است و با مشخصات اولیه یکی است و این که آیا پاسخگوی نیازهای مطرح شده بیماران قلبی و پزشک است که در این مرحله تست واحد برای هر زیرسیستم انجام شد و توسط بیمار و پزشک مورد ارزیابی قرار گرفت و در نهایت تست کل سیستم انجام شد و توسط بیمار و پزشک تست پذیرش انجام شد.

به منظور ارزیابی نهایی، این سیستم در محیط نصب و مورد استفاده قرار گرفت. سیستم پیشنهادی در بیمارستان امام رضا (ع) آمل و با شرکت ۳۰ بیمار قلبی و ۳ فوق تخصص قلب به مدت ۳ ماه با استفاده از پرسشنامه استاندارد قابلیت استفاده و رضایت کاربران مورد ارزیابی قرار گرفت. فراوانی بیماران مرد شرکت کننده در مرحله برنامه n= ۱۹ مرد که میانگین سنی ۳ نفر ۱۸ تا ۳۰ سال،۱۰ نفر از آن‌ها ۶۰-۵۰ سال، ۴ نفر ۷۰-۶۰ و ۲ نفر بالای ۷۵ سال بوده‌اند و زنان n= ۱۱ با میانگین سنی ۲ نفر ۳۰-۱۸ سال، ۵ نفر ۵۰-۴۰ سال و ۴ نفر ۶۰-۵۰ سال بوده است. میزان تحصیلات بیماران شرکت‌کننده شامل ۷ نفر زیردیپلم، ۱۲ نفر دیپلم، ۹ نفر لیسانس و ۲ نفر فوق‌لیسانس بوده است.

نتایج جمع‌آوری و تحلیل گردید (جدول ۲)، ملاک گزینش بیماران در دسترس بودن، دارا بودن تلفن همراه یا تبلت با سیستم عامل اندروید و داشتن تمایل و رضایت برای شرکت در پژوهش بود.

جدول ۲: ارزیابی قابلیت استفاده و رضایت بیماران از سیستم پیگیری آموزش محور بیماران قلبی بر پایه سلامت همراه

شاخص‌های ارزیابی	میانگین	انحراف معیار
نظرات کلی در مورد استفاده از برنامه	۶/۰۶	۲/۵۰۲
قابلیت‌های صفحه نمایش	۷/۲۱	۱/۳۸۶
قابلیت یادگیری	۷/۴۸	۰/۸۷۰
برنامه اطلاعات و اصطلاحات	۷/۲۴	۰/۹۰۲
قابلیت کلی برنامه	۷/۸۸	۰/۷۴۰

بحث و نتیجه‌گیری

تحلیل داده‌ها حاصل از نیازسنجی نشان داد که عناصر اطلاعاتی به جزء ثبت نوع ورزش‌های روزانه، قابلیت نظر دادن بیماران نسبت به پزشک، قابلیت نظردهی نسبت به یادداشت‌ها و گفتگوی گروهی بیماران، قابلیت معرفی پزشک جدید توسط بیمار، قابلیت دسته‌بندی فرم‌های پیگیری برای بیمار، قابلیت مشاهده و نظردهی در مورد آموزش، قابلیت اضافه کردن آدرس توسط بیمار و شناسایی نزدیک‌ترین اورژانس بر اساس نقطه

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

GPS ضروری تشخیص داده شد. قابلیت‌های برنامه کاربردی در ۷ محور اصلی شامل گفت‌وگوی آنلاین، پیگیری، آموزش، ویزیت، نسخه الکترونیکی، هشدار و یادآور دارو و اورژانس بوده است.

نتایج حاصل از سنجش قابلیت استفاده و رضایتمندی کاربران نشان داد که کاربران شرکت کننده نشان داد که از نظر کارکرد کلی برنامه (۶/۵۰۲±۶/۲)، قابلیت صفحه نمایش (۱/۳۸۶±۷/۲۱)، قابلیت یادگیری (۴۸/۸۷۰±۷/۰)، اصطلاحات و اطلاعات برنامه (۰/۹۰۲ ±۷/۲۴) و قابلیت کلی برنامه (۸۸/۷۴۰±۷/۰) در سطح خوب ارزیابی کردند، همچنین نتایج کلی از ارزیابی بیماران با میانگین امتیاز (۱۷/۲۸±۷/۱) از نه امتیاز در سطح خوب ارزیابی شد.

Björck و همکاران نشان داده‌اند که بستری مجدد بیماران قلبی اکثراً به دلیل اشتباهات سامانه درمان، ضعیف بودن کیفیت مراقبت‌های پزشکی، عدم مراقبت صحیح، عدم پیگیری بیماران، عدم درک بیماران از راهنمایی‌های داده شده در هنگام ترخیص، عدم آگاهی بیمار، عدم وجود ارتباط میان بیماران و گروه درمانی پس از ترخیص می‌باشند و در نهایت عدم وجود سیستم پیگیری کارآمد است که بتواند ضمن پیگیری مناسب بیماران به آن‌ها نیز آموزش‌هایی را در جهت بیماری‌شان ارائه دهد نیز احساس می‌شود [۷]؛ بنابراین نیاز به وجود یک سیستم پیگیری آموزش محور بر پایه تلفن همراه که بتواند ارتباط مؤثرتر و کاهنده خطاهای احتمالی ناشی از فراموشی سابقه بیمار، گم شدن اطلاعات بالینی بیمار و عدم دسترسی باشد به وفور حس می‌شود که این پژوهش این شکاف را از بین برد.

Koehler و همکاران در پژوهشی به مقایسه پیگیری مبتنی بر سلامت همراه توسط پزشک ب پیگیری به روش معمول پرداختند. در این پژوهش ۷۱۰ بیمار مبتلا به نارسایی قلبی مزمن با وضعیت ثابت شرکت کردند. در گروه مدیریت از راه دور پزشکی، از ابزارهای قابل‌حمل برای گرفتن نوار قلب، گرفتن فشارخون و همچنین تعیین شاخص‌های وزنی بدن استفاده شد که این ابزارها به صورت اتوماتیک اطلاعات به دست آمده را به صورت رمزنگاری شده از طریق تلفن همراه به مراکز پزشکی از راه دور ارسال می‌کردند. درنهایت دریافتند که پیگیری مبتنی بر سلامت همراه منجر به افزایش آگاهی بیمار و کاهش میزان بستری می‌گردد [۱۲]. این پژوهش نیز بر لزوم طراحی سیستم مبتنی بر سلامت همراه تأکید دارد.

در مطالعه‌ای که Zerroug و همکاران انجام دادند پیگیری مبتنی بر سلامت همراه بیماران مبتلا به امراض مزمن دستگاه گوارشی از جمله بیماری التهابی روده، بیماری سلیاک، بیماری‌های مزمن کبد و پانکراس و همچنین نئوپلازی گوارش پرداخته و سعی در درمان آن‌ها مبتنی بر سلامت همراه پرداختند این امر به بیماران اجازه می‌داد تا در خانه خود بمانند و به صورت فعالانه با پرستاران و پزشکان عمومی محلی تعامل داشته باشند این پیگیری باعث تشخیص عود بیماری و جلوگیری از ایجاد عوارض دارویی در بیماران بدون نیاز به بستری شدن در بیمارستان در مواقع غیرضروری می‌شد. سیستم پیام کوتاه نیز به منظور تهیه نسخه‌های صحیح برای مراجعه به پزشک داروساز مورد استفاده قرار گرفت این مطالعه این گونه نتیجه‌گیری می‌کند که پیگیری مبتنی بر سلامت همراه بیماری‌های مزمن می‌تواند رویکردی امیدوارکننده در مدیریت بیماران باشد که می‌تواند بار مالی افزایش هزینه‌های مراقبتی–درمانی را کاهش دهد [۱۴].

فتحانی و همکاران به بررسی تأثیر آموزش نیازهای خودمراقبتی به بیماران مبتلا به نارسایی قلب با استفاده از آموزش به صورت چهره به چهره، سخنرانی و همراه با پاسخگویی به سؤالات احتمالی انجام گرفت و به منظور ارزشیابی برنامه آموزش خود مراقبتی پس از یک ماه کیفیت زندگی هر دو گروه کنترل و مداخله به روش مصاحبه سنجیده شد و سپس مورد مقایسه و تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت نتایج حاصل از این مطالعه اهمیت برگزاری مداخلات آموزشی با تمرکز بر نیازهای مراقبت از خود در بیماران را مطرح نموده است [۱۵].

Rollins و همکاران تجزیه تحلیل جامعی ارائه داده است که دربرگیرنده ۱۴ مطالعه بر روی مداخلات تلفنی درباره نارسایی قلبی بود. این مطالعه کاهش کلی ۲۱ درصدی در بستری مجدد و کاهش ۲۰ درصدی در میزان مرگ‌ومیر ناشی از نارسایی قلبی در بیماران را نشان داد همچنین از مزایای این مداخلات برای کیفیت زندگی و کاهش هزینه‌ها گزارش دادند [۱۶].

Rosen و همکاران در مطالعات خود بر روی نتایج برنامه‌های پیگیری (که با عنوان برنامه‌های مدیریت بیماری نیز شناخته می‌شوند) که پس از ترخیص از بیمارستان آغاز می‌شوند، نشان داده‌اند که این برنامه‌ها بستری مجدد بیماران را کاهش می‌دهند و بدون این که هزینه‌های سلامت را افزایش دهند، باعث بهبود کیفیت زندگی بیماران و ارتقای سلامت آن‌ها می‌شوند [۱۷].

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

قاضی سعیدی و همکاران در پژوهش خود برنامه کاربردی خود مراقبتی مبتنی بر موبایل برای بیماران مبتلا به نارسایی قلب را طراحی، پیاده‌سازی و سپس ارزیابی نمودند قابلیت‌های اصلی برنامه کاربردی طراحی شده شامل اعلام هشدارهای انجام پایش روزانه، زمان ملاقات پزشک، یادآور زمان مصرف دارو، افزایش فشارخون و ضربان قلب و وزن بودند. ارزیابی قابلیت استفاده از برنامه کاربردی نشان داد که بیماران برنامه کاربردی را با میانگین امتیاز ۸/۷ (از مجموع نه امتیاز) در سطح خوب ارزیابی نمودند و در نهایت نتیجه گرفتند که از برنامه‌های کاربردی خود مراقبتی مبتنی بر موبایل می‌توان جهت کمک به بیماران مبتلا به نارسایی قلب در مدیریت بیماری و کسب مهارت‌های خود مراقبتی استفاده نمود [۱۸].

بیماری‌های مزمن یکی از چالش برانگیزترین مسائل مربوط به سلامت در دنیا هستند و باری که این بیماری‌ها بر دوش جامعه تحمیل می‌کنند در حال افزایش است. مدیریت این بیماری‌ها با استفاده از راهکارهای الکترونیک سلامت می‌تواند هم از نظر اقتصادی و هزینه‌ها و هم از نظر کیفیت زندگی بیماران بسیار مفید باشد. در میان بیماری‌های مزمن، بیماری قلبی جزء یکی از رایج‌ترین بیماری‌های مزمن است اگرچه درمان قطعی برای بیماری‌های مزمن یافت نشده است؛ اما می‌توان با ارتقا سطح آگاهی و آموزش به بیماران عوارض آن را در حد چشمگیر کاهش داد.

نتیجه این پژوهش یک سیستم پیگیری آموزش محور مبتنی بر سلامت همراه جهت آموزش، پیگیری و ارتباط مؤثر بین بیمار و پزشک برای بیماران قلبی طراحی و ارزیابی گردید. این سیستم شامل ۷ محور اصلی است که با توجه به نتایج به دست آمده حاصل از ارزیابی این سیستم می‌تواند به بیماران قلبی و خانواده و مراقبین آن‌ها در جهت کنترل بیماری یاری رساند و همچنین این امکان را می‌دهد تا کلیه اطلاعات بیمار در تلفن همراه وی در پایگاه داده برنامه ذخیره شود تا در مواقع لزوم به آن دسترسی یافت، همچنین این امکان را می‌دهد تا از برنامه به صورت خودکار با اورژانس تماس حاصل شود؛ بنابراین می‌توان این سیستم را به عنوان مدل طراحی و ایجاد سیستم‌ها و برنامه‌های کاربردی برای سایر بیماری‌های مزمن در نظر گرفت.

یکی از محدودیت‌های این پژوهش عدم بررسی هزینه اثربخشی به دلیل کمبود زمان بوده است.

همچنین زمان‌بر بودن تکمیل پرسشنامه موجب شد تعداد بیماران قابل مدیریت در فرآیند ارزیابی محدود باشد. اگرچه هدف نهایی از طراحی سیستم در این مطالعه بهبود وضعیت بیمار و پیامدهای بالینی بیمار است و اندازه‌گیری این پیامدها نیاز به طراحی مطالعات مداخله‌ای دارد؛ اما به دلیل لزوم مشارکت وسیع بیماران و زمان‌بر بودن اجرای این نوع مطالعات امکان انجام آن در این مطالعه میسر نبود. یک دسته از محدودیت‌ها نیز مربوط به امکان‌پذیر نبودن ارزیابی بعضی امکانات طراحی شده در برنامه است. نقطه ضعف دیگر این مطالعه ابزار سنجش آن است که پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده برای سنجش دقیق‌تر شاخص‌ها مجموعه‌ای از سؤالات طراحی شود و روایی و پایایی آن بررسی گردد.

یکی از بزرگ‌ترین موانع و مشکلات پیاده‌سازی و اجرای سیستم فوق عدم وجود قوانین در خصوص بازپرداخت بیمه است. یکی دیگر از مشکلات عدم وجود فرهنگ استفاده در بیماران می‌باشد به گونه‌ای که اغلب بیماران تمایلی به ویزیت مجازی ندارند و ترجیح می‌دهند که به صورت حضوری با پزشک تعامل داشته باشند.

توصیه می‌شود در مطالعات آتی پیامدهای بلندمدت‌تری مانند اثربخشی مداخله پیگیری و آموزش به بیمار، بهبود شاخص‌های رفتاری و انگیزشی، کنترل فشارخون و نوار قلب و همچنین ارتباط پزشک و بیمار در قالب یک مطالعه کارآزمایی مورد بررسی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی فناوری اطلاعات، دانشکده صنایع و سیستم‌ها بود که با حمایت دانشگاه تربیت مدرس انجام شده است. از کارکنان بیمارستان امام رضا (ع) دانشگاه علوم پزشکی مازندران که در انجام این پژوهش همکاری نمودند تشکر و قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

نویسندگان با یکدیگر تعارض منافع نداشتند.

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

References

1. Dantas AP, Jiménez-Altayó F, Vila E. Vascular aging: facts and factors. Front Physiol 2012;3:325. doi: 10.3389/fphys.2012.00325

2. Mohammad Matlabi M, Sharifi Rad GR, Mostavafi F, Mohebi S, Azadbakht L. Factors affecting fish. consumption based on structures of health education. Journal of Health System Research 2012; 8(4): 523-36. [In Persian]

3. Kazem T, Ghahramani A A, Sharifzadeh G, Hashemi SS. Effect of "healthy heart education program" on the knowledge and attitude of junior high school students regarding cardiovascular diseases in Birjand during 2011. J Birjand Univ Med Sci 2014; 21(3):324-31.[In Persian]

4. Chauvet-Gelinier J-C, Bonin B. Stress, anxiety and depression in heart disease patients: A major challenge for cardiac rehabilitation. Ann Phys Rehabil Med 2017;60(1):6-12. doi: 10.1016/j.rehab.2016.09.002

5. Shah R, Wilkins E, Nichols M, Kelly P, El-Sadi F, Wright FL, et al. Epidemiology report: trends in sex-specific cerebrovascular disease mortality in Europe based on WHO mortality data. Eur Heart J 2019;40(9):755-64. doi: 10.1093/eurheartj/ehy378

6. Mendis S, Puska P, Norrving B, Organization WH. Global atlas on cardiovascular disease prevention and control; 2011 [cited 2015 Sep 10]. Available from: https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases/#tab=tab_1

7. Björck L, Novak M, Schaufelberger M, Giang KW, Rosengren A. Body weight in midlife and long-term risk of developing heart failure-a 35-year follow-up of the primary prevention study in Gothenburg, Sweden. BMC Cardiovasc Disord 2015;15(1):19. doi: 10.1186/s12872-015-0008-2

8. Di Luozzo G, Lewis E, Geisbuesch S, Nyirenda T, Weiss A, Pawale A, et al. long-term survival and follow-up in patients with connective tissue disorders undergoing extensive open repairs of thoracoabdominal aortic aneurysms. Journal of the American College of Cardiology 2015;65(10). doi: 10.1016/S0735-1097(15)62114-3

9. Hung RK, Al-Mallah MH, Qadi MA, Shaya GE, Blumenthal RS, Nasir K, et al. Cardiorespiratory fitness attenuates risk for major adverse cardiac events in hyperlipidemic men and women independent of statin therapy: The Henry Ford ExercIse Testing Project. Am Heart J 2015;170(2):390-9. doi: 10.1016/j.ahj.2015.04.030

10. Merlo M, Stolfo D, Anzini M, Negri F, Pinamonti B, Barbati G, et al. Persistent recovery of normal left ventricular function and dimension in idiopathic dilated cardiomyopathy during long-term follow-up: does real healing exist?. J Am Heart Assoc 2015; 4(1): e001504. doi: 10.1161/JAHA.114.001504

11. House DR, Cheptinga P, Rusyniak DE. Availability of mobile phones for discharge follow-up of pediatric Emergency Department patients in western Kenya. Peer J 2015;3:e790. doi: 10.7717/peerj.790

12. Koehler F, Winkler S, Schieber M, Sechtem U, Stangl K, Böhm M, et al. Telemedicine in heart failure: pre-specified and exploratory subgroup analyses from the TIM-HF trial. Int J Cardiol 2012;161(3):143-50. doi: 10.1016/j.ijcard.2011.09.007

13. Mehdizadeh H. Creation of teledermatology system in nursing home [dissertation]. Tehran: Tehran University of Medical Science. 2012.

14. Zerroug M, Sari Z. Telemonitoring in the management of patients with chronic digestive diseases from remote areas. Global telemedicine and eHealth updates: Knowledge resources Luxembourg: GD of Luxembourg. 2009. p. 52-6.

15. Fathani M, Afzal Aghaee M, Tadayonfar M. Evaluation of the Effect of Designated Educational Intervention on the Improvement of Quality of Life in Caregivers of Patients with Chronic Heart Failure. Journal of Babol University of Medical Sciences 2016; 18(5):20-5. [In Persian]

16. Rollins MC, Gantt L, Swanson M, Ravitz J. Development and Reliability Testing of the Sweeney-Clark Simulation Evaluation Rubric. Clinical Simulation in Nursin. 2020;41:22-32. https://doi.org/10.1016/j.ecns.2019.04.002

17. Rosen DM, Kundel V, Rueschman M, Kaplan R, Guo N, Wilson JG, et al. Self-reported snoring and incident cardiovascular disease events: results from the Jackson Heart Study. Sleep Breath 2019;23(3):777-84. doi: 10.1007/s11325-018-01776-1

18. Ghazisaeedi M, Shahmoradi L, Ranjbar A, Sahraei Z, Tahmasebi F. Designing a Mobile-Based Self-Care Application for Patients with Heart Failure. Journal of Health and Biomedical Informatics 2016;3(3):195-204. [In Persian]

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

Original Article

Journal of Health and Biomedical Informatics
Medical Informatics Research Center
2020; 7(2): 113-123

Designing and Evaluating an Education-based Follow-up System for Cardiac Patients

Norouzkhani Narges[1,2], Sepehri Mohammad Mehdi[3]*

• **Received:** 09 Aug 2019 • **Accepted:** 08 Jan 2020

Introduction: Chronic diseases are among the most challenging health issues in the world. Although no definitive treatment has been found for such diseases, electronic health strategies can dramatically reduce their complications by enhancing patients' awareness and monitoring their treatment. The main objective of this study was to design an education-based follow-up system for cardiac patients based on mHealth.

Method: This research was an applied-developmental one. To determine the data elements, a questionnaire was developed and needs assessment was conducted with the faculty members at University of Mazandaran and 2 health system specialists. The data were analyzed using descriptive statistics and after identifying the entities, the conceptual model of the system was designed and implemented based on the Unified Modeling Language (UML). The questionnaire was finally provided to 30 cardiac patients to assess its usability and user satisfaction. The data were analyzed using descriptive statistics with SPSS Software (version 16).

Results: Some modifications were made to the system based on end users' opinions and ultimately the system was developed with 7 parts including interaction with physician, remote visit, training, notification of medication intake, prescription, follow-up monitoring of patients, and communication with the emergency ward. The final evaluation of usability and user satisfaction showed that users rated the program with a mean score of 7.17 out of 9 at a good level.

Conclusion: Given that users evaluated the system as good, it can provide effective interaction between physician and patient and monitor patient care along with ongoing training to improve the treatment process.

Keywords: Follow-up, Patient Education, Heart Disease, mHealth application

• **Citation:**.Norouzkhani N, Sepehri MM. Designing and Evaluating an Education-based Follow-up System for Cardiac Patients. Journal of Health and Biomedical Informatics 2020; 7(2): 113-23. [In Persain]

1. M.Sc. in Information Technology Engineering, Information Technology Dept., Faculty of Industrial and Systems Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
2. Ph.D. Student in Medical Informatics, Medical Informatics Dept., Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
3. Ph.D. in Operations Research, Professor, Industrial Engineering Dept, Faculty of Industrial and Systems Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
***Corresponding Author:** Mohammad Mehdi Sepehri
Address: Faculty of Industrial and Systems Engineering, Tarbiat Modares University, Jalal-e Al-e Ahmad Highway, Tehran, Iran
• **Tel:** 09122997704 • **Email:** mehdi.sepehri@modares.ac.ir

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]