

ORIGINAL ARTICLE

Designing and Building a Teledermatology System

Hamed Mehdizadeh¹,
Hale Ayatollahi²,
Nafiseh Esmaili³,
Mehran Kamkar⁴

¹ MSc of Medical Informatics, School of Paramedicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

² Assistant Professor, Department of Health Information Management, Faculty of Allied Medical Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

³ Associate Professor, Department of Dermatology, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁴ Lecturer, Department of Health Information Management, Faculty of Allied Medical Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

(Received January 13, 2014 ; Accepted April 5, 2015)

Abstract

Background and purpose: Teledermatology means specialized skin care (diagnosis, treatment and follow-up) using information technology and telecommunications. This system facilitates communication between patients, doctors, nurses and primary care providers with dermatologists. The purpose of this study was to design and build a software for remote diagnosis of skin diseases.

Materials and methods: In the first phase of study, based upon a literature review, a questionnaire was designed to determine the items needed for software design and was completed by dermatologists in Razi Hospital. Data was analyzed using descriptive statistics in SPSS V.19. In next phase, according to the results of first phase, the prototype was designed and Think Aloud usability test was applied. Then, the final version of the software was designed.

Results: In the section of patient's identity, the respondents listed all data elements except the National Identification Number, address, and weight. They also suggested patient's job as an essential item. All items for clinical data and functionality of the software were found necessary. Considering the results obtained from the questionnaires and usability test, the final version of the web-based store and forward software was created.

Conclusion: This kind of platform could help dermatologists in providing rapid diagnosis and treatment plan for each patient since it enables electronic transmission of patient images and clinical history. Also, this system requires limited technical equipment and is cheap to run which could be applied with little training to nurses or referral physicians.

Keywords: Telemedicine, teledermatology, skin diseases, Store and Forward

J Mazandaran Univ Med Sci 2015; 25(123): 170-184 (Persian).

طراحی و ساخت سامانه تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور

حامد مهدی زاده^۱
هاله آیت‌اللهی^۲
نقیسه اسماعیلی^۳
مهران کامکار^۴

چکیده

سابقه و هدف: تله درماتولوژی به معنی ارائه مراقبت‌های تخصصی پوست با استفاده از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات از راه دور می‌باشد. این سامانه موجب تسهیل ارتباط بین بیماران، پرسنل پرستاری و پزشکان مراقبت اولیه با پزشکان متخصص پوست می‌شود. هدف این پژوهش طراحی و ساخت یک سامانه تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور می‌باشد.

مواد و روش‌ها: این پژوهش در برگیرنده دو مرحله اصلی بود. در مرحله اول بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای، پرسشنامه‌ای جهت نیازسنجی اطلاعاتی و تعیین ارقام داده‌ای و قابلیت‌های مورد نیاز در سامانه طراحی گردید و بین پزشکان متخصص پوست شاغل در بیمارستان تخصصی پوست رازی توزیع گردید. سپس داده‌های به دست آمده با استفاده از آمار توصیفی و گزارش توزیع فراوانی و با استفاده از نسخه ۱۹ نرم افزار SPSS تحلیل شدند. در مرحله دوم بر پایه نتایج قبلی، نسخه اولیه سامانه طراحی و ایجاد شد. سپس آزمون ارزیابی قابلیت با استفاده از روش فکر کردن با صدای بلند Think Aloud انجام و نسخه نهایی سامانه طراحی شد.

یافته‌ها: پزشکان متخصص شرکت کننده، در قسمت عناصر داده ای مربوط به هویت بیمار، تمامی عناصر داده ای ذکر شده به جز کد ملی، وزن و آدرس محل اقامت بیمار را ضروری و در قسمت پیشنهاد برای ارقام داده‌ای، اضافه کردن شغل بیمار را پیشنهاد کردند. در خصوص داده‌های بالینی بیمار و قابلیت‌های سامانه نیز تمامی عناصر داده ای ذکر شده در پرسشنامه توسط شرکت کنندگان ضروری تشخیص داده شد. سپس براساس این نتایج نسخه اولیه سامانه طراحی و پس از آزمون ارزیابی قابلیت، نسخه نهایی سامانه تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور ایجاد شد که از نوع ذخیره و ارسال و مبتنی بر وب بود.

استنتاج: سامانه های ذخیره و ارسال، نیازمند تجهیزات فنی محدود و ارزان قیمتی برای اجرا بوده و با آموزش مختصر به پرستار یا پزشک ارجاع دهنده در مکان مبدأ، قابل پیاده سازی خواهند بود. این نوع سامانه ها به دلیل انتقال الکترونیکی تصاویر ضایعات بیمار به همراه تاریخچه بالینی، می تواند کمک قابل توجهی برای متخصصان پوست در ارائه تشخیص سریع و طرح درمانی مناسب هر بیمار محسوب گردد.

واژه های کلیدی: پزشکی از راه دور، تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور، بیماری‌های پوستی، ذخیره و ارسال

مقدمه

با آغاز عصر دیجیتال و تحول در فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات راه دور، علاقه به تحقیقات در زمینه ارائه خدمات مراقبتی به صورت از راه دور افزایش یافت (۱). امروزه یکی از حوزه‌های کاربرد فن‌آوری

E-mail: hamed13sep@gmail.com

مؤلف مسئول: حامد مهدی زاده - ساری: دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دانشکده پیراپزشکی

۱. کارشناس ارشد انفورماتیک پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
 ۲. استادیار، گروه مدیریت اطلاعات سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
 ۳. دانشیار، گروه پوست، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
 ۴. مربی، گروه مدیریت اطلاعات سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
- تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۲۳ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۳/۱۰/۲۷ تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۱/۱۵

اطلاعات و ارتباطات از راه دور، بخش بهداشت و درمان می‌باشد (۲). پزشکی از راه دور حوزه جدیدی است که از این فن آوری به منظور تبادل اطلاعات پزشکی استفاده می‌کند (۳). سامانه‌های پزشکی از راه دور در ساده‌ترین شکل خود در قالب یک شبکه مخابراتی ساده تلفن تا پیچیده‌ترین سطح که سامانه‌های ویدئویی پیچیده می‌باشند را شامل می‌شود و در سه نوع ذخیره و ارسال (Store & Forward)، همزمان (Synchronous) و ترکیبی (Hybrid) قابل ارائه می‌باشد (۴). در روش ویدئو کنفرانس ارتباط بین دو طرف از طریق تصاویر ویدئویی و به صورت همزمان برقرار می‌شود و مشابه روش مراجعه حضوری است که حضور همزمان پزشک و بیمار در زمان معاینه ضروری است (۵). در روش ذخیره و ارسال که از روش‌های رایج می‌باشد، خلاصه‌ای از اطلاعات بالینی به همراه تصاویر دیجیتال از محل ضایعه، به صورت الکترونیکی برای متخصص یا مشاور ارسال و پاسخ در زمان دیگری توسط وی ارسال می‌شود. نکته مهم در این روش این است که از نظر زمانی به صورت غیر همزمان بوده و نیازی به حضور همزمان پزشک و بیمار در مکان مبدأ و مقصد نمی‌باشد (۶). در روش ترکیبی نیز، اطلاعات بالینی و تصاویر دیجیتال بیمار قبل از معاینه، به روش ذخیره و ارسال در اختیار پزشک متخصص پوست قرار می‌گیرد و پزشک پس از بررسی این اطلاعات، معاینه اصلی را به روش ویدئو کنفرانس انجام می‌دهد (۷). هدف نهایی از به کارگیری این فن آوری، افزایش دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی، کاهش هزینه و زمان لازم برای ارائه تشخیص‌ها از طریق تسهیل ارتباط بین بیماران، پرسنل پرستاری و پزشکان مراقبت اولیه با پزشکان متخصص می‌باشد (۹،۸). پزشکی از راه دور در حوزه‌های مختلف پزشکی از جمله آموزش، مدیریت و ارائه خدمات بالینی کاربرد دارد. رادیولوژی از راه دور، پاتولوژی از راه دور، دندان پزشکی از راه دور، روانپزشکی از راه دور از جمله کاربردهای پزشکی از

راه دور در زمینه ارائه خدمات بالینی می‌باشد (۱۰). از کاربردهای مهم و رایج پزشکی از راه دور، می‌توان به استفاده از آن برای تشخیص و درمان بیماری‌های پوستی اشاره کرد (۱۱). در سال ۱۹۹۵ Predina و Allen برای اولین بار عبارت تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور را معرفی و از ترکیب فن آوری اطلاعات و ارتباطات از راه دور برای ارائه خدمات مراقبتی و بهداشتی در حوزه بیماری‌های پوستی استفاده کردند (۱۲). به دلیل ماهیت بصری تشخیص‌ها در بیماری‌های پوستی، این حوزه گزینه مناسبی برای به کارگیری پزشکی از راه دور و نیز فرصتی برای دگرگون ساختن شیوه سنتی ارتباط پزشک و بیمار قلمداد می‌گردد (۱۳). از طرفی بیماری‌های پوستی در بیش‌تر موارد اختلالات مزمنی هستند که نیازمند صرف هزینه و زمان انتظار زیاد برای دریافت خدمات تخصصی و همچنین نیازمند تعامل طولانی مدت پزشک با بیمار به منظور پیگیری مراقبت و درمان می‌باشند (۱۴). از این رو با به کارگیری تله درماتولوژی می‌توان از طریق مشاوره و ارائه تشخیص و راهنمایی‌های لازم به پزشک و بیمار، طرح درمانی مناسب را برای بیمار فراهم کرد که موجب افزایش دسترسی به خدمات تخصصی پوستی، کاهش ارجاعات بالینی غیرضروری و در نتیجه کاهش هزینه‌های درمانی می‌شود که در نهایت موجب رضایتمندی بیماران می‌گردد (۱۵، ۱۶).

علاوه بر کاهش هزینه، کاهش زمان انتظار برای دریافت خدمات و در نتیجه کاهش طول درمان نیز از دیگر مزایای استفاده از پزشکی از راه دور در ارائه خدمات تخصصی و مراقبتی پوستی محسوب می‌شود (۱۷). از طرفی زمان یکی از عوامل مهم در امر تشخیص و درمان بوده و تاخیر در تشخیص و شروع درمان، ضایعات جبران‌ناپذیری را برای بیمار به همراه دارد (۱۸). این موضوع، در موارد مربوط به بیماری‌های پوستی پیش‌رونده به خصوص سرطان‌های پوستی حائز اهمیت است چرا که به کارگیری این روش موجب تسریع در مداخلات پزشکی و در نتیجه به حداقل رسیدن زمان

تشخیص این گروه از بیماری‌ها می‌شود (۱۹). با شناسایی سریع سرطان‌ها در مراحل اولیه و شروع درمان، پیشرفت بیماری قابل کنترل بوده و در نتیجه عوارض حاصل از درمان‌های تهاجمی کاهش یافته و منجر به بهبود نتایج درمانی و در نهایت کاهش هزینه‌های درمانی برای این بیماران و ارائه‌کنندگان خدمات مراقبتی می‌گردد (۲۰، ۲۱). در واقع بدون توجه به به‌کارگیری در محیط‌ها و وضعیت‌های مختلف، تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور نشانگر سودمندی بالقوه در تغییر نحوه ارائه خدمات مراقبتی پوستی، به خصوص در مناطق محروم و دورافتاده می‌باشد (۲۲).

برای نمونه در مطالعه‌ای که توسط Krupinski در سال ۱۹۹۹ انجام شد، ۳۰۸ بیمار شرکت داشتند که در حین مشاوره‌های حضوری با متخصص بیماری‌های پوستی، تصاویر دیجیتالی نیز از ضایعات پوستی آن‌ها گرفته شده بود. تطابق تشخیص‌های غیر حضوری ارائه شده در ۷۶ درصد موارد با گزارشات و نتایج بیوپسی همخوانی داشت، در واقع این همخوانی نشانگر صحت تشخیص‌های ارائه شده توسط متخصصان بیماری‌های پوستی بود (۲۳). در سال ۲۰۱۱ نیز Van Der Heijden و همکاران در هلند نتایج مطالعه‌ای را منتشر کردند که پزشکان عمومی با استفاده از یک سامانه وب محور از نظرات مشاوره‌ای متخصصان بیماری‌های پوست برای درمان بیماران خود استفاده می‌کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از این سامانه وب محور سبب کاهش ۷۴ درصدی ارجاعات حضوری به پزشک متخصص می‌شد. هم چنین، تنها ۱۶ درصد از بیمارانی که از طریق این سامانه درمان شده بودند نیاز به مراجعه حضوری به متخصص داشتند (۲۴).

در مطالعه دیگری که توسط Charman و همکاران در سال ۲۰۱۴ بر روی ۱۰۰۰ بیمار مبتلا به بیماری‌های پوستی صورت گرفت، نشان داد که ارائه خدمات تریاژ و معاینه بیماران از طریق تله درماتولوژی، منجر به کاهش ۶۰ درصدی مراجعات حضوری به بیمارستان

های تخصصی پوست و متخصصان بیماری‌های پوستی می‌شود (۲۵). به طور کلی بررسی نتایج تحقیقاتی که در این حوزه از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴ صورت پذیرفته، نشان می‌دهد که به طور متوسط میزان تطابق تشخیص‌ها در تله درماتولوژی نسبت به روش حضوری (۷۹ درصد)، میزان تطابق طرح‌های درمانی (۷۷ درصد) و میزان کاهش مراجعات حضوری (۵۶ درصد) می‌باشد. در مورد هزینه‌های ارائه خدمات پوستی نیز نتایج مطالعات حاکی از کاهش قابل توجه هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم برای بیماران و ارائه‌دهندگان خدمات مراقبتی می‌باشد (۲۶). در واقع می‌توان گفت که استفاده از این فن آوری موجب تسهیل در امکان برقراری ارتباط با پزشک متخصص در هر مکان و زمان و کاهش رفت و آمد فیزیکی و در نتیجه افزایش دسترسی به خدمات مراقبتی پوست به بیماران می‌شود (۲۷). هدف از این تحقیق طراحی و ساخت یک سامانه تحت وب از نوع ذخیره و ارسال به منظور ارائه تشخیص و طرح درمانی برای افراد مبتلا به وضعیت‌های پوستی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع مطالعات توسعه‌ای-کاربردی بود. این پژوهش در برگیرنده دو مرحله اصلی بود که در مرحله اول پرسشنامه‌ای جهت نیازسنجی اطلاعاتی و تعیین اقسام داده‌ای و قابلیت‌های مورد نیاز سامانه تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور، بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای (۲۸، ۲۹، ۳۰) طراحی گردید. این پرسشنامه از سه قسمت (۴۰ سؤال) تشکیل شده بود که به ترتیب در برگیرنده مشخصات فردی پاسخ دهنده (چهار سؤال)، اقسام داده‌ای مورد نیاز سامانه (۲۷ سؤال) و قابلیت‌های مورد نیاز در سامانه (نه سؤال) بود. دو گزینه "ضروری" (یک امتیاز) و "غیر ضروری" (صفر امتیاز) در مقابل هر یک از سؤالات در نظر گرفته شد و در کنار سؤالات بسته قسمت‌های مختلف پرسشنامه یک سؤال باز نیز

مطرح گردید تا پژوهشگر سایر نظرات پاسخ دهندگان را در خصوص اقلام داده‌ای مورد نیاز سامانه جویا شود. روایی پرسشنامه با استفاده از روش روایی محتوای و روش روایی صوری و کسب نظرات پنج نفر از اساتید انفورماتیک، مدیریت اطلاعات و متخصصین پوست تأیید گردید. پایایی پرسشنامه نیز از طریق محاسبه ضریب K-R20 همبستگی درونی ($\alpha=0.78$) محاسبه گردید. در این قسمت بنا بر نظر متخصصان شرکت کننده در مرحله روایی محتوا، در صورتی که هر کدام از اقلام داده‌ای ذکر شده در پرسش نامه به طور میانگین توسط حداقل ۶۰ درصد از پاسخ دهندگان ضروری تشخیص داده می‌شد، به عنوان اقلام ضروری در نظر گرفته می‌شد. هم چنین در صورت پیشنهاد عنصر داده ای جدید توسط حداقل ۴۰ درصد از شرکت کنندگان در قسمت سوال باز پرسشنامه، عنصر داده ای مورد نظر به عنوان اقلام ضروری تعیین می‌شد. جامعه پژوهش در مرحله نیازسنجی اطلاعاتی شامل پزشکان متخصص پوست در بیمارستان فوق تخصصی پوست رازی (۱۹ نفر) بودند که به دلیل محدود بودن تعداد جامعه پژوهش، نمونه‌گیری انجام نشد و از کلیه افراد دعوت شد تا در پژوهش شرکت کنند. در این مرحله، نخست پرسشنامه نیازسنجی اطلاعاتی مربوط به سامانه در میان پزشکان متخصص پوست توزیع و سپس داده‌های به دست آمده از پرسشنامه نیازسنجی اطلاعاتی از پزشکان با استفاده از آمار توصیفی، گزارش توزیع فراوانی و با استفاده از نسخه ۱۹ نرم افزار Spss تحلیل شدند.

مرحله دوم پژوهش مربوط به طراحی و پیاده سازی نسخه اولیه سامانه و ارزیابی قابلیت استفاده آن بود. در این مرحله با تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه نیازسنجی نسخه اولیه سامانه به همراه بانک اطلاعاتی آن با استفاده از نرم افزار دریم ویور (Dream Weaver) و پایگاه داده مای اسکوی ال (MySQL) ایجاد شد. به منظور ارزیابی قابلیت استفاده و مشخص شدن مشکلات مربوط به طراحی و رابط کاربری نسخه اولیه،

پنج نفر از افراد داوطلب (پنج پزشک متخصص پوست) از همان جامعه پژوهش به روش دسترسی آسان انتخاب شدند تا به صورت آزمایشی سامانه را مورد استفاده و ارزیابی قرار دهند. ارزیابی قابلیت استفاده، ارزیابی سامانه‌های نرم‌افزاری توسط کاربران می‌باشد و روش‌های مختلفی در این حوزه وجود دارد که یکی از مهم‌ترین آن‌ها، روش فکر کردن با صدای بلند می‌باشد. این روش اولین بار توسط لوئیس (Clayton Lewis) معرفی شد. در این روش از کاربر خواسته می‌شود تا به طور معمول وظایف خود را با استفاده از نرم افزار انجام داده و نظرات خود را به صورت شفاهی بیان کند و سپس این نظرات ثبت می‌شود (۳۰). داده‌های جمع‌آوری شده در این روش برای تعیین این که مشکلات کاربران در هنگام استفاده از سامانه چه بوده و چگونه می‌توان سامانه را اصلاح کرد تا حمایت بهتر و بیش تری از کاربران انجام دهد، مفید می‌باشند (۳۱). بهترین زمان استفاده از این روش مراحل اولیه طراحی است که کاربر هنوز با سامانه آشنا نیست چرا که یادگیری کار با سامانه باعث مخفی ماندن مشکلات سامانه می‌شود. هم چنین، استفاده از این روش در مراحل اولیه طراحی منجر به صرف هزینه کم تر در رفع مشکلات موجود در سامانه خواهد شد (۳۲). شرکت کنندگان در این آزمون به نوبت در حین استفاده از سامانه، نظرات خود را در مورد قسمت‌های مختلف آن بیان کرده و این نظرات توسط محقق به صورت کتبی ثبت می‌شد. نظرات و بازخوردهای کاربران از کار با نسخه اولیه سامانه در طراحی نسخه نهایی سامانه اعمال شد.

یافته ها

مرحله اول: نیازسنجی اطلاعاتی از کاربران سامانه تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور: ۱۸ نفر از ۱۹ پزشک متخصص شاغل در بیمارستان فوق تخصصی پوست رازی (۹۵ درصد) در این پژوهش شرکت و به

گروه اول اقلام داده ای مورد نیاز مربوط به اطلاعات هویتی بیماران (شماره ردیف ۱ تا ۱۱ جدول شماره ۱) بود. از ۱۱ اقلام داده ای پیشنهاد شده در این قسمت، هشت مورد (۷۳ درصد) جزو اقلام داده ای ضروری بودند. در این قسمت سه عنصر داده ای وزن، کد ملی و آدرس محل اقامت بیمار به دلیل واجد شرایط نبودن (عدم کسب امتیاز ۶۰ درصد یا بیش تر)، غیر ضروری تعیین شدند. در پاسخ به سؤال باز پرسشنامه در خصوص سایر اقلام داده ای مورد نیاز در سامانه هشت نفر از پاسخ دهندگان (۴۴ درصد) شغل بیمار را پیشنهاد کرده بودند و عقیده داشتند که این عنصر داده ای برای تشخیص بیماری های پوستی از راه دور مهم و مورد نیاز می باشد، بر همین مبنا عنصر اطلاعاتی شغل بیمار نیز در لیست عناصر داده ای ضروری برای تشخیص بیماری های پوستی از راه دور قرار گرفت. گروه دوم اقلام داده ای مورد نیاز مربوط به اطلاعات بالینی بیماران (شماره ردیف ۱۲ تا ۲۵ در جدول شماره ۱) بودند که در این قسمت تمامی ۱۴ اقلام داده ای پیشنهاد شده در پرسشنامه به دلیل واجد شرایط بودن (کسب امتیاز ۶۰ درصد یا بیش تر)، به عنوان عناصر داده ای ضروری برای تشخیص بیماری های پوستی از راه دور تعیین شدند.

گروه سوم اقلام داده ای مربوط به قابلیت های مورد نیاز در سامانه تشخیص بیماری های پوستی از راه دور بودند (شماره ردیف ۲۶ تا ۳۳ در جدول شماره یک) که در این قسمت پاسخ دهندگان تمامی اقلام داده ای ذکر شده به عنوان قابلیت های مورد نیاز سامانه را که شامل قابلیت بارگذاری و حذف تصاویر، امکان ثبت تشخیص، تجویز دارو، ارائه طرح درمانی، گزینه ای جهت اعلام نیاز به معاینه حضوری بیمار، قابلیت جستجوی سوابق بیماری و گزارش گیری آماری (آمار مراجعین و فعالیت پزشکان) بود، ضروری تشخیص دادند. در پایان مرحله نیازسنجی، سه عنصر داده ای کد ملی، وزن و آدرس محل اقامت بیمار حذف و به جای آن عنصر داده ای شغل بیمار اضافه شد.

این پرسشنامه پاسخ دادند. از این تعداد پزشک متخصص، ۱۰ نفر مرد (۵۶ درصد) و هشت نفر زن (۴۴ درصد) بودند. در بین پزشکان متخصص بیشترین فراوانی مربوط به افرادی بود که دارای سابقه کار ۲۰-۱۶ سال بودند. یافته های مربوط به اقلام داده ای مورد نیاز در سامانه در برگیرنده سه گروه اصلی اطلاعات هویتی بیمار، اطلاعات بالینی و قابلیت های مورد نیاز سامانه بود که نظرات پزشکان متخصص در خصوص ضرورت یا عدم ضرورت وجود این اقلام در سامانه در این بخش ارائه شد (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۱: نظرات پزشکان متخصص در خصوص ضرورت یا عدم ضرورت وجود عناصر اطلاعاتی در تشخیص بیماری های پوستی از راه دور

ردیف	عناصر اطلاعاتی	پاسخ: (ضروری)
۱	نام	۷۲
۲	نام خانوادگی	۷۲
۳	کد ملی	۳۹
۴	سن	۱۰۰
۵	جنس	۱۰۰
۶	نژاد	۱۰۰
۷	وزن	۰
۸	قد	۹۴
۹	محل اقامت بیمار	۲۲
۱۰	شماره تماس بیمار	۹۴
۱۱	محل نگهداری بیمار	۷۸
۱۲	میزان فوریت	۱۰۰
۱۳	تاریخچه بیماری فعلی	۱۰۰
۱۴	نشانه های بیماری فعلی	۱۰۰
۱۵	داروهای در حال مصرف	۱۰۰
۱۶	تاریخچه بیماری های قبلی	۱۰۰
۱۷	سوابق بیماری های فامیلی	۱۰۰
۱۸	درمان های دارویی قبلی	۱۰۰
۱۹	آلرژی ها و سایر حساسیت های دارویی	۱۰۰
۲۰	سایر وضعیت های موثر بر درمان بیمار	۱۰۰
۲۱	تصاویر گرفته شده از محل ضایعه	۱۰۰
۲۲	معاینات انجام شده توسط پزشک ارجاع دهنده	۹۴
۲۳	درمان انجام شده توسط پزشک ارجاع دهنده	۱۰۰
۲۴	تشخیص اولیه پزشک ارجاع دهنده	۱۰۰
۲۵	دلیل ارجاع یا درخواست مشاوره	۹۴
۲۶	قابلیت بارگذاری تصاویر	۱۰۰
۲۷	قابلیت حذف تصویر	۸۳
۲۸	محلی برای ثبت توضیحات بیش تر پزشک ارجاع دهنده	۸۳
۲۹	گزینه ای جهت اعلام نیاز به معاینه حضوری بیمار	۱۰۰
۳۰	فضایی جهت درج تشخیص نهایی پزشک متخصص	۱۰۰
۳۱	فضایی به منظور تجویز دارو برای بیمار	۱۰۰
۳۲	قابلیت جستجوی سوابق بیمار در سامانه	۱۰۰
۳۳	قابلیت گزارش گیری آماری از سامانه	۱۰۰

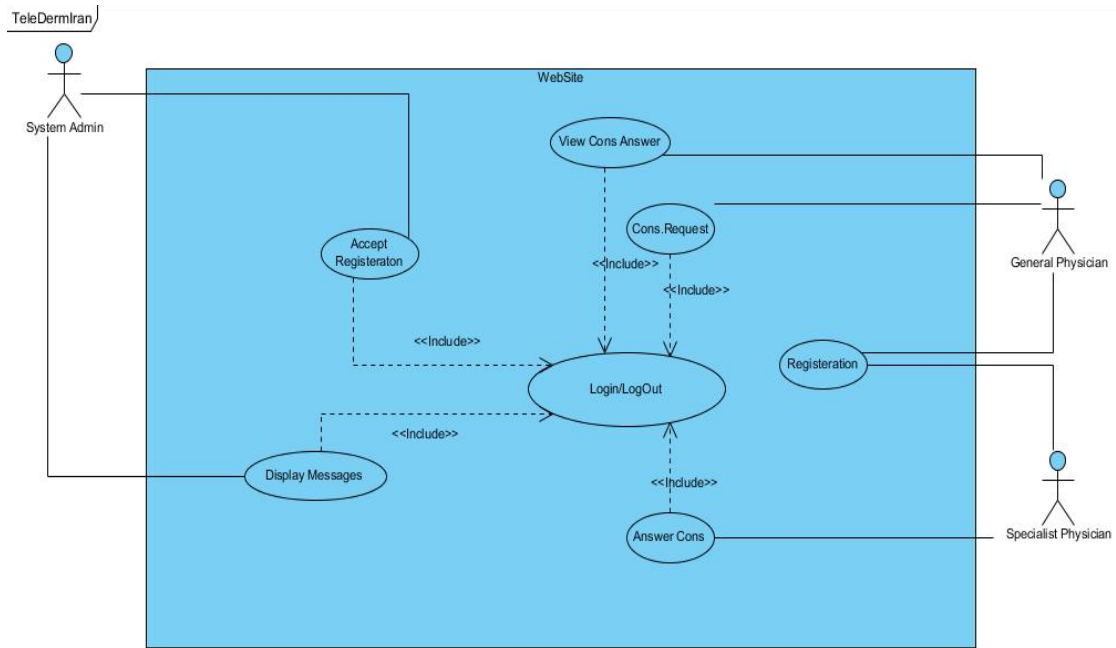
در این مرحله بر پایه نتایج حاصل از نیازسنجی اطلاعاتی مرحله اول نمودار جریان کاری و موارد کاربرد^۱ سامانه ایجاد و موجودیت‌های مورد نیاز، نقش‌ها و وظایف آن‌ها مشخص شد. این نمودارها به منظور طراحی استاندارد نرم افزار و مشخص کردن روال کار سامانه ضروری می‌باشد. در مرحله بعدی با استفاده از این نمودارها، پیش‌الگوی سامانه در قالب یک وب سایت و با استفاده از زبان برنامه نویسی پی‌اچ‌پی نسخه PHP 5.5.17 و در محیط برنامه نویسی نرم‌افزار دریم ویور Adobe Dreamweaver CC 2014 v14.0 Build 6733 کدنویسی شد. هم‌چنین، بانک اطلاعاتی سامانه نیز با استفاده از نسخه MySQL 5.1 ایجاد شد. لازم به ذکر است که سامانه طراحی شده در این پژوهش با استفاده از یکی از قوی‌ترین فریم ورک‌های PHP نوشته شده است و نوع معماری به کار رفته در این طراحی از نوع سه لایه می‌باشد که تامین کننده امنیت بخش‌های مختلف سامانه می‌باشد. تصویر شماره ۱ نمودار موارد کاربرد می‌باشد که موجودیت‌های سامانه را نشان می‌دهد. در این سامانه سه بازیگر (Actor) یا عامل وجود دارد که به عنوان مدیر سامانه، پزشک عمومی و پزشک متخصص فعالیت می‌کنند. هر کدام از این عامل‌ها دارای نقش‌ها و ویژگی‌های منحصر به فرد می‌باشند و مورد کاربرد مربوط به هر کدام نیز متفاوت می‌باشد. مدیر سامانه مسئولیت تأیید ثبت نام سایر کاربران می‌باشد. پزشک عمومی (GP) از طریق ثبت نام و تأیید آن توسط مدیر سامانه، به عنوان کاربر فعال شده و قادر به ارسال درخواست‌های مشاوره و دریافت پاسخ آن خواهد بود. پزشک متخصص نیز به همین منوال و از طریق ثبت نام و تأیید آن قادر به دریافت درخواست‌های ارسال شده توسط پزشک عمومی و پاسخ به آن‌ها می‌باشد.

نمودار توالی مربوط به فرآیند درخواست مشاوره جدید توسط پزشک عمومی در سامانه می‌باشد که در

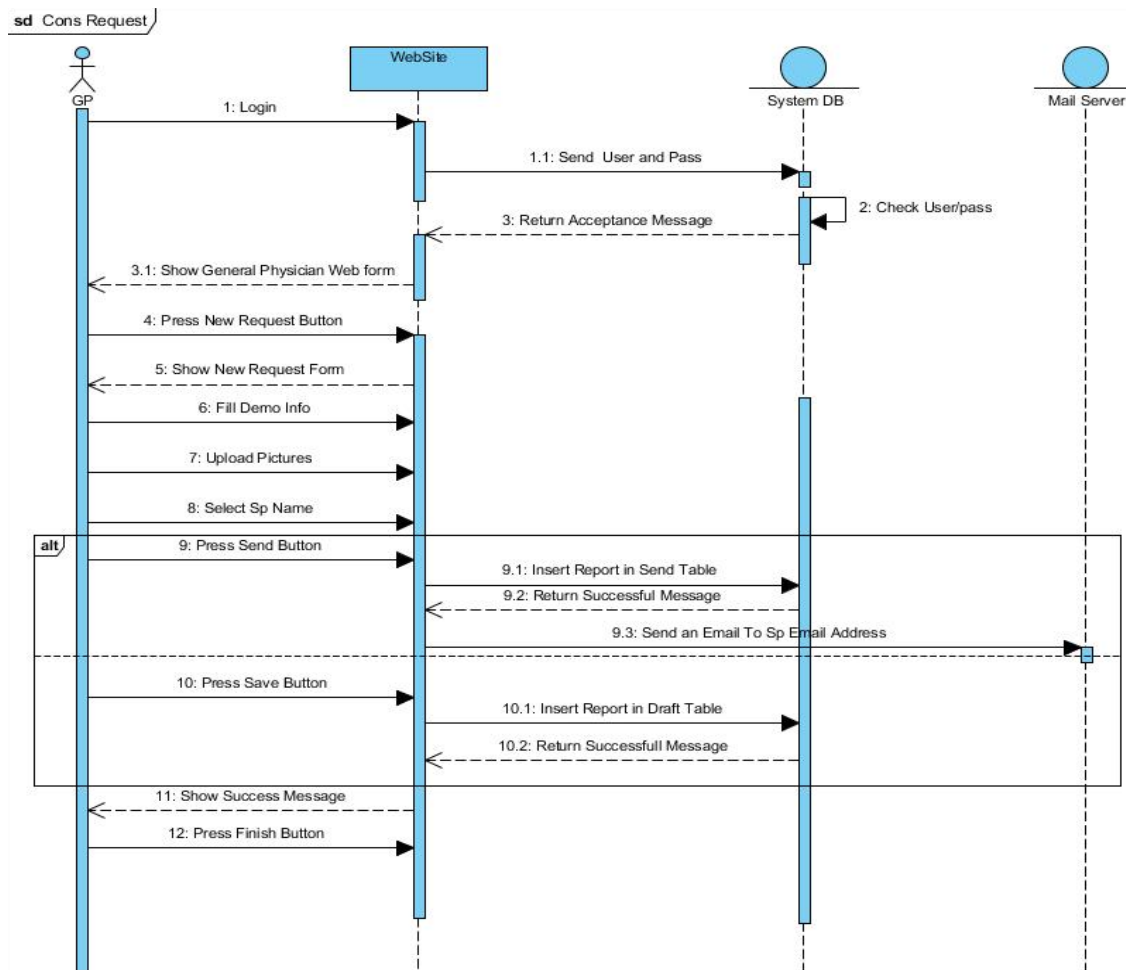
ابتدا پزشک عمومی با وارد شدن به صفحه اصلی سامانه وارد کردن نام کاربری و رمز عبور وارد پنل کاربری خود شده و با انتخاب آیتم مربوط به ایجاد درخواست مشاوره جدید و پر کردن فرم اطلاعات به همراه بارگزاری تصویر مربوط به ضایعه بیمار درخواست مشاوره خود را برای هریک از پزشکان متخصص موجود در سامانه ارسال کند و یا در قسمت پیام‌های ذخیره شده نگهداری کند.

بعد از تجزیه و تحلیل و رسم نمودار موارد کاربرد، نسخه اولیه سامانه ایجاد شد. در این مرحله آزمون ارزیابی قابلیت سامانه به روش فکر کردن با صدای بلند بر روی پیش‌الگوی سامانه انجام شد. این آزمون به صورت شفاهی بود به این صورت که از هریک از کاربران خواسته شده بود تا وظایف خاصی مثل ثبت نام، پر کردن فرم درخواست مشاوره، پاسخ به درخواست مشاوره را با استفاده از سامانه انجام داده و در حین انجام کار هر آن چه که می‌بینند و احساس می‌کند را بیان کند و محقق نیز تمامی موارد بیان شده توسط کاربر را ثبت می‌کرد. این نظرات بعد از انجام آزمون توسط تیم تحقیق بررسی شده و در نسخه نهایی سامانه اعمال شد. نظرات و بازخوردهای کاربران (پزشکان متخصص پوست) از کار با نسخه اولیه سامانه شامل آن دسته از ویژگی‌ها و کارکردهایی بود که نیاز به بهتر شدن و بهبود یافتن داشتند که در مواردی منجر به ترکیب بعضی عناصر اطلاعاتی و یا تغییر آن‌ها شد. به عنوان مثال عناصر اطلاعاتی تشخیص افتراقی پزشک عمومی، معاینات و درمان انجام شده توسط پزشک عمومی و دلیل ارجاع از فرم مشاوره سامانه طراحی شده حذف و تنها عنصر اطلاعاتی تشخیص اولیه پزشک عمومی با هدف امکان بررسی تشخیص‌های پزشک عمومی با پزشک متخصص و ابعاد آموزشی این مقایسه در سامانه گنجانده شد. هم‌چنین علاوه بر امکان آپلود تصاویر دیجیتال از ضایعات پوستی، کاربران امکان اضافه کردن تصاویر درماتوسکوپی را نیز پیشنهاد کردند. از جمله

1. Use case

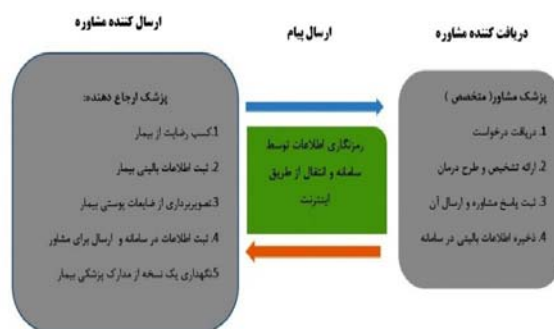


تصویر شماره ۱: نمودار موارد کاربرد مربوط به سامانه تشخیص بیماری های پوستی از راه دور



تصویر شماره ۲: فرایند ارسال درخواست مشاوره جدید توسط پزشک عمومی

پیشنهادات ارائه شده توسط کاربران، امکان ذخیره درخواست‌های مشاوره و ارسال آن در زمان‌های دیگر بود. در مرحله پایانی تمام تغییراتی که کاربران در آزمون قبلی خواسته بودند اعمال و نسخه نهایی سامانه تهیه شد. سامانه ایجاد شده از نوع ذخیره و ارسال و تحت وب بود که با استفاده از پروتکل‌های ایمن ارتباطی از طریق اینترنت قابل دسترسی بوده و نیازی به نصب بر روی سیستم کاربران نداشته و تنها از طریق مرورگر اینترنتی قابل دسترسی بود. تصویر شماره ۳ فرآیند کلی کار سامانه را نشان می‌دهد.



تصویر شماره ۳: مراحل انجام مشاوره پستی در سامانه

به منظور استفاده از سامانه، نیاز به ثبت نام و تایید شدن هویت کاربر به عنوان پزشک عمومی یا متخصص

می‌باشد. در مرحله بعدی کاربر می‌تواند با وارد کردن نام کاربری و رمز عبور وارد پنل کاربری شده و در این مرحله سامانه بسته به این که کاربر پزشک عمومی یا متخصص باشد، پیامی با مضمون مرتبط نمایش می‌دهد. پزشک عمومی یا ارجاع‌دهنده برای ایجاد یک درخواست مشاوره جدید، باید اطلاعات خواسته شده در فرم درخواست مشاوره را تکمیل کند. برای حفظ محرمانگی اطلاعات بیمار می‌توان شماره پرونده و یا حتی اسامی مستعار را وارد نمود. هم چنین مکانیسمی در سامانه تعبیه شده که چنانچه بیمار قبلاً از طریق این سامانه ثبت و یا مشاوره‌ای برای او درخواست شده باشد، شماره تعداد دفعات مراجعه در بالای فرم درخواست مشاوره نشان داده می‌شود. مزیت این ویژگی برای پزشک ارجاع دهنده دسترسی به پرونده قبلی بیمار و اطلاعات آن برای درمان بیماری فعلی او می‌باشد (تصویر شماره ۴).

بعد از درج اطلاعات هویتی، اطلاعات بالینی مربوط به وضعیت کنونی بیمار، تاریخچه بیماری، نوع ضایعه و میزان فوریت مشاوره (اورژانسی - غیراورژانسی) نیز در فرم درخواست مشاوره وارد می‌شود. سپس تصاویری که با استفاده از دوربین دیجیتال توسط پزشک یا پرستار از ضایعات پوستی بیمار تهیه شده، به فرم درخواست

تصویر شماره ۴: فرم درخواست مشاوره و پیام سامانه مبنی بر تعداد مراجعات بیمار (سمت راست مراجعه اولین بار - سمت چپ دومین مراجعه)

این سامانه از طریق ارسال خودکار پیام کوتاه و پست الکترونیک، دریافت هر پیام جدید درخواست مشاوره و یا پاسخ مشاوره را به کاربران سامانه اطلاع رسانی می‌کند. بعد از ارسال درخواست مشاوره توسط پزشک عمومی یا ارجاع دهنده، پزشک متخصص یا مشاور بعد از کسب اطلاع از درخواست مشاوره جدید، در اولین فرصت از طریق اینترنت به سامانه دسترسی و درخواست مشاوره‌هایی که برای او ارسال شده را می‌بیند. در پنل کاربری پزشک متخصص، اطلاعاتی در مورد مشخصات مشاوره‌های رسیده شامل سن بیمار، تشخیص اولیه بیماری، تاریخ ارسال، پزشک ارجاع دهنده و میزان فوریت مشاوره برای پزشک متخصص نمایش داده می‌شود. در این قسمت با انتخاب درخواست مشاوره رسیده، پزشک متخصص می‌تواند اطلاعات ارسال شده توسط پزشک عمومی یا ارجاع دهنده را به همراه تصاویر مربوط به ضایعات بیمار مشاهده و سپس بر اساس اطلاعات موجود، پاسخ مشاوره را در قسمت انتهایی فرم وارد کند و در صورت عدم اطمینان از تشخیص می‌تواند آن را برای دیگر همکاران خود به عنوان نظر ثانویه ارسال کند. اطلاعات این قسمت از فرم شامل تشخیص اصلی، تشخیص افتراقی، نیاز یا عدم نیاز به مراجعه حضوری، طرح درمانی و توصیه‌های دارویی می‌باشد و در انتهای آن کادری برای پرسیدن سوالات بیش تر نیز وجود دارد. تصاویر شماره ۶ و ۷ نمونه‌ای از فرم درخواست مشاوره ارسالی برای پزشک متخصص (مشاور) و نحوه نمایش آن را نشان می‌دهد.

بعد از ارسال پاسخ پزشک مشاور، سامانه از طریق پیام کوتاه و پست الکترونیک پزشک عمومی یا ارجاع دهنده را از وضعیت مشاوره درخواست شده مطلع می‌کند. سپس پزشک عمومی با ورود به سامانه می‌تواند پاسخ پزشک متخصص را در فرم درخواست مشاوره ببیند. اطلاعات این فرم شامل تاریخ ارسال مشاوره، نام پزشک متخصص مشاور، تشخیص اصلی، تشخیص افتراقی، نیاز یا عدم نیاز به مراجعه حضوری، طرح

مشاوره ضمیمه شده و در نهایت با انتخاب پزشک متخصص از لیست پزشکان، اطلاعات ارسال می‌شود. لازم به ذکر است که تصاویر تهیه شده از ضایعات پوستی براساس دستورالعمل تصویربرداری با عنوان "استانداردهای تصویربرداری دیجیتال در تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور" می‌باشد (۳۳).

محل و توزیع ضایعه، تعداد، نوع، اندازه و رنگ ضایعه *

نوع ضایعه

داروهای درحال مصرف

آلرژی و سایر حساسیت‌های دارویی

تاریخچه پزشکی قبلی، درمان‌های

سابقه خانوادگی / فامیلی:

سایر وضعیت‌های پزشکی بیمار که ممکن است بر درمان تاثیر بگذارد

میزان فوریت

تشخیص احتمالی

بارگذاری تصویر ضایعه

حداکثر حجم تصویر برای بارگذاری 800 کیلوبایت می‌باشد

1 تصویر No file chosen Choose File

2 تصویر No file chosen Choose File

3 تصویر No file chosen Choose File

4 تصویر No file chosen Choose File

بارگذاری تصویر درمان-گیری

حداکثر حجم تصویر برای بارگذاری 800 کیلوبایت می‌باشد

1 تصویر No file chosen Choose File

2 تصویر No file chosen Choose File

پزشک متخصص مورد نظر را انتخاب کنید

ارسال پیام ذخیره پیام

تصویر شماره ۵: ادامه فرم درخواست مشاوره - انتخاب نوع ضایعه و بارگذاری تصاویر مربوط به ضایعه



تشخیص اصلی: *matophtyosis and id reaction

تشخیص افتراقی: dermatitis

آیا برای تشخیص نیاز به مراجعه حضوری بیمار می باشد:

بله خیر

توضیحات و طرح درمانی:

با یا لابزای انگشتان ایجاد تاول بزرگ نمایند و در روی باها ضایعات آگرمایی بوجود می آید. توصیه می شود در صورتیکه امکان تهیه اسپیر را ندارید، گرم سمانزون یک بار در روز برای یک هفته تجویز شود. در صورتیکه هیشکی ارائه یافت دوباره تجویز کنید. مواردیکه باید قبل از تهیه اسپیر به آن توجه کرد: مصرف داروهای ضد قارچ موضعی از یک هفته تا ده روز قبل قطع گردد، از 3 روز قبل محل با آب و صابون شسته نشود.

ارسال

تصویر شماره ۷: پاسخ به مشاوره (درج تشخیص و طرح درمان توسط پزشک متخصص)

بحث

سامانه‌های تحت وب ابزارهای جدیدی در حیطه تله درماتولوژی هستند که جهت تسهیل تبادل اطلاعات بالینی بین ارائه کنندگان خدمات مراقبتی استفاده می‌شود. فلسفه وجودی چنین سامانه‌هایی دسترسی آسان به متخصصان پزشکی و فراهم کردن خدمات مراقبتی تخصصی در زمینه بیماری‌های پوستی می‌باشد. این سامانه‌ها با استفاده از فرم‌های از پیش طراحی شده استاندارد، مانع از ارسال اطلاعات انبوه ولی ناقص و بی ارزش برای تصمیم‌گیری و ارائه تشخیص می‌شود (۱۸). هدف کلی این تحقیق ایجاد یک سامانه ذخیره و ارسال تحت وب برای تشخیص و درمان بیماری‌های پوستی از راه دور بود که با تعیین نیازهای اطلاعاتی سامانه از دیدگاه پزشکان متخصص پوست ایجاد شد. بر طبق نتایج این نیازسنجی پزشکان متخصص شرکت‌کننده عنصر اطلاعاتی شغل بیمار را پیشنهاد کردند و عقیده داشتند که این داده برای تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور مهم و مورد نیاز می‌باشد. در خصوص اطلاعات هویتی و داده‌های بالینی بیمار همه‌ی افراد شرکت‌کننده

درمانی و توصیه‌های دارویی می‌باشد و در انتهای آن کادری برای پرسیدن سوالات بیش‌تر نیز وجود دارد. در صورتی که بعد از درخواست مشاوره اولیه و پاسخ پزشک متخصص، هنوز سوالی در مورد پاسخ مشاوره وجود دارد، پزشک عمومی می‌تواند آن را در این قسمت وارد کرده و برای پزشک متخصص ارسال کند. هم‌چنین، پزشک متخصص نیز می‌تواند در مورد درخواست‌های مشاوره‌ای که ارسال شده سوالاتی پرسیده و یا اطلاعات بیش‌تری را درخواست نماید. این سوالات و پاسخ‌های آن‌ها در فرم درخواست مشاوره در سامانه ذخیره و در هر زمانی قابل بازیابی خواهد بود. هم‌چنین بخش مشترکی در پنل کاربران با عنوان گزارش‌گیری وجود دارد که قادر به ارائه گزارش‌های کلی از فعالیت سامانه می‌باشد. در این قسمت امکان تهیه گزارشات آماری بر اساس نوع بیماری، تاریخ ارجاع و هم‌چنین امکان تهیه گزارشاتی بر اساس نام پزشک مشاور یا پزشک ارجاع‌دهنده وجود دارد.

پاسخ به درخواست هاک مشاوره رسیده

نام و نام خانوادگی	
سن	40
قد	170
جنس	مرد
نژاد (رنگ پوست)	White
شغل	نا معلوم

نشانه‌های بیماری / مدت زمان بروز / درمان‌های قبلی انجام شده

ضایعات تاولی در کم‌با از چند ماه قبل که تحت درمان با کلوتراسیملین خوراکی و تتراسیکلین موضعی بهبود نسبی پیدا کرده است لازم به ذکر است در تصاویر مقدارگرمی به‌دقت تتراسیکلین به ضایعات آغشته است.

داروی‌های درحال مصرف: cap fluoxetine / daily tab olanzapine 1/2 / bd tab artane 2 mg / tds tab clonazepam / bd tab haope

آلرژی سایر حساسیت‌های دارویی: ندارد

تصویر شماره ۶: نمایش فرم درخواست مشاوره ارسال شده برای پزشک متخصص و نمایش تصویر ضایعه بیمار

در پژوهش، تمامی اقلام داده‌ای ذکر شده به جز کد ملی، وزن و محل اقامت بیمار را ضروری تشخیص دادند.

در مطالعه‌ای که Baze در سال ۲۰۱۱ با عنوان "کاربرد و ارزیابی تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور در مناطق محروم هندوراس" انجام داد، از عناصر اطلاعاتی هویتی-بالینی شامل شماره شناسایی بیمار، جنس، سن، شرح حال و تاریخچه بیماری، سوابق خانوادگی، آلرژی و داروهای در حال مصرف، درمان‌های انجام شده، تشخیص احتمالی و تصاویر ضایعه پوستی به عنوان حداقل اطلاعات ارسالی برای پزشک متخصص استفاده کرد (۱۷). اگرچه عناصر داده‌ای بیان شده در مطالعه ذکر شده در بالا در سامانه طراحی شده توسط محققین در پژوهش حاضر نیز لحاظ شده، اما Baze به منظور تعیین اقلام داده‌ای مورد نیاز برای مشاوره از راه دور، نیازسنجی اطلاعاتی از پزشکان متخصص به عمل نیآورده و تنها از فرم‌های استاندارد مربوط به معاینات فیزیکی موجود در بیمارستان‌ها استفاده کرد. ولی در پژوهش حاضر برای تعیین اطلاعات فرم درخواست مشاوره از پزشکان متخصص نیازسنجی صورت گرفت.

عزالدین^۱ و همکاران در سال ۲۰۰۸ در پروژه بلک اسکین (Black Skin Dermatology on-line) یک سامانه تحت وب برای جمع‌آوری تصاویر و تشخیص‌های ارائه شده مربوط به بیماری‌های پوستی ایجاد کردند. این سامانه در قالب یک فروم اینترنتی بود که پزشکان عمومی و متخصص با عضویت در آن می‌توانستند به تبادل نظر پرداخته و از نظرات تخصصی همکارانشان استفاده کنند. در واقع هدف این سامانه ایجاد مکانی برای بحث و تبادل نظر پزشکان بود (۳۴). اما در سامانه طراحی شده در این پژوهش، اطلاعات هر بیمار به طور اختصاصی و ایمن برای پزشک متخصص ارسال و تنها توسط او قابل رویت خواهد بود. Armstrong و همکاران نیز در سال ۲۰۰۹ سامانه تشخیص بیماری‌های

پوستی از راه دور مد وب (Medweb) را معرفی کردند. این سامانه وب محور به صورت یک افزونه قابل نصب در مرورگر اینترنتی بود که از طریق آن پزشکان عمومی و متخصصان پوست می‌توانستند از طریق عضویت در سامانه از تمام ویژگی‌های ذکر شده در سامانه‌های مشابه برخوردار باشند (۳۵). این ویژگی‌ها مشابه سامانه طراحی شده در پژوهش حاضر می‌باشد، با این تفاوت که در مطالعه Armstrong و همکاران، برای طراحی فرم‌های درخواست مشاوره تنها از اطلاعات موجود در فرم‌های کاغذی ارجاع استفاده شده است. هم‌چنین در سامانه طراحی شده توسط محققین در پژوهش حاضر امکان اطلاع‌رسانی به پزشکان سامانه از طریق پیام کوتاه و پست الکترونیکی در خصوص دریافت مشاوره‌های جدید (برای پزشکان متخصص) و دریافت پاسخ مشاوره ارسالی (برای پزشک عمومی) وجود دارد. یکی دیگر از سامانه‌های تحت وب در زمینه تشخیص بیماری‌های پوستی سایوز (KSYOS) می‌باشد که در کشور هلند پایه‌گذاری شده است. در این سامانه اطلاعات هویتی و بالینی بیمار به همراه تصاویر ضایعه پوستی توسط پزشک عمومی یا ارجاع دهنده، برای پزشک متخصص ارسال و سپس پاسخ مشاوره را دریافت می‌کرد. این سامانه یکی از معدود سامانه‌های تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور بود که خود بیمار هم می‌توانست با ارسال اطلاعات بالینی در فرم‌های استاندارد موجود در سامانه و تصاویر مربوط به ضایعه از مشاوره‌های پزشکان متخصص استفاده کند (۳۶). در سامانه طراحی شده توسط محققین در پژوهش حاضر امکان عضویت بیماران وجود نداشته و در حال حاضر تنها پزشکان عمومی و پزشکان متخصص امکان استفاده از این سامانه را دارند چرا که فراهم کردن چنین قابلیت‌هایی برای افراد عادی (بیماران) نیازمند آموزش افراد در زمینه ارسال اطلاعات با کیفیت و تصویربرداری صحیح می‌باشد. با توجه به بررسی‌های به عمل آمده توسط پژوهشگر در زمینه

1. Ezzedine

تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور در ایران مطالعات محدودی انجام گرفته است. منتظری و همکاران در سال ۱۳۹۰ یک مدل عملی برای پیاده سازی تله درماتولوژی به منظور پیش بینی کاهش هزینه سفرهای استانی در کرمان ارائه کردند که منجر به ساخت سامانه تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور تحت وب شد (۳۷). سامانه طراحی شده توسط محقق در این پژوهش کارکردی مشابه سامانه فوق داشت، با این تفاوت که در مطالعه منتظری و همکاران برای تعیین اقلام داده ای مربوط به فرم ارجاع تنها از یک پزشک عمومی نظرسنجی به عمل آمد. هم چنین سامانه طراحی شده فاقد سیستم گزارش گیری بود.

در پایان می‌توان نتیجه‌گیری کرد که سامانه معرفی شده در این تحقیق از طریق نیازسنجی اصولی و منطقی نیازهای کاربران و با استفاده از روش‌های استاندارد و معیارهای فنی موجود در طراحی نرم‌افزارها و سامانه‌های پزشکی، طراحی و ایجاد شد و با استفاده از زیرساخت‌های کنونی اینترنت که تقریباً در همه‌ی نقاط کشور در دسترس می‌باشد، قابل استفاده و به کارگیری می‌باشد. این سامانه موجب تسهیل ارتباط مستقیم و بدون واسطه پزشکان عمومی و متخصص از هر منطقه جغرافیایی و زمانی (به شرط اتصال به اینترنت) شده و می‌توان از طریق آن اطلاعات بالینی و تصاویر مربوط به ضایعه پوستی بیماران را برای پزشکان متخصص ارسال و تشخیص و درمان مرتبط برای هر بیمار را دریافت کرد. این امر موجب تسهیل ارائه مراقبت‌های بهداشتی پوستی به ویژه

برای بیماران ساکن در مناطق دور افتاده و محروم خواهد شد. هم چنین انتظار می‌رود که به کارگیری این سامانه در سیستم بهداشتی و درمانی کشور منجر به:

- کاهش میزان مراجعات غیر ضروری به بیمارستان‌های تخصصی پوست.
- کاهش جابجایی‌های غیر ضروری به منظور دریافت مشاوره‌های حضوری برای مشکلات پوستی.
- کاهش هزینه‌های مربوط به تشخیص و درمان بیماری‌های پوستی.
- افزایش دسترسی افراد مبتلا به امراض پوستی به خدمات تخصصی پوست خواهد شد.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل بخشی از پایان نامه تحت عنوان «ایجاد سامانه تشخیص و درمان بیماری‌های پوست از راه دور در خانه سالمندان» در مقطع کارشناسی ارشد رشته انفورماتیک پزشکی در سال ۱۳۹۱ و کد TUMS/SHMIS-1391-329 می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران اجرا شده است. با سپاس فراوان از جناب آقای دکتر کامبیز بهالدین بیگی که با ارائه ایده اصلی مطالعه و همکاری‌های صمیمانه و بی دریغ خود نقش مهمی در انجام این پژوهش داشتند. هم چنین از جناب آقای دکتر فرهاد فاتحی که با نظرات دقیق کارشناسانه شان در نگارش این مقاله ما را یاری کردند، سپاسگزاریم.

References

1. Romero G, Garrido JA, Garcia M. Telemedicine and teledermatology: concepts and applications. Actas Dermosifiliogr 2008; 99(8): 506-522.
2. Sood S, Mbarica V, Jugoo S, Dookhy CR, Prakash N, et al. What is telemedicine? a collection of 104 peer-reviewed perspective and theoretical underpinnings. Telemed J E Health 2007; 13(5): 573-590.
3. Weinstein RS, Lopez AM, Joseph BA, Erps KA. Telemedicine, Telehealth, and Mobile Health Applications That Work: Opportunities and Barriers. Am J of Med 2014; 127(3): 183-187.

4. Dahl E. Briefing notes on maritime tele dermatology. *Int Marit Health* 2014; 65(2): 61-64.
5. Fruhauf J, Schwantzer G, Ambros-Rudolph C, et al. Pilot study on the acceptance of mobile tele dermatology for the home monitoring of high-need patients with psoriasis. *Australas J Dermatol* 2012; 53(1): 41-46.
6. Lowie A. Tele dermatology: a tool for nurse practioner practice? *J Nurse Practitioners* 2012; 8(8): 617-620.
7. Zaali A. Telemedicine and electronic health. Tehran: Shahid Beheshti University Medical Science; 2008. p. 273 (Persian).
8. Massone C, Wurm EM, Hofmann R, Soyer HP. Tele dermatology: an update. *Semin Cutan Med Surg* 2008; 27(1): 101-105.
9. Janardhanan L, Leow YH, Chio MT, Kim Y, Soh CB. Experience with the implementation of a web bases tele dermatology system in a nursing home in singapore. *J Telemed Telecare* 2008; 14(8): 404-409.
10. Soyer H, Binder M, Smith A, Wurm E. Telemedicine in dermatology. Berlin: Springer; 2012. p.197.
11. Kimball AB, Resneck JS. The US dermatology workforce: a specialty remains in shortage. *J Am Acad Dermatol* 2008; 59(5): 741-745.
12. Predina DA, Allen A. Telemedicine technology and clinical applications. *JAMA* 1995; 273(6): 483-488.
13. Kanthraj GR. Classification and design of tele dermatology practice: what dermatoes? which technology to apply? *J Eur Acad Dermatol Venereol (JEADV)* 2009; 23(8): 865-875.
14. Dyer J, Fieleke D, Edison K, Whited J. Tele dermatology: current concepts and future directions. *Expert Rev Dermatol* 2010; 5(5): 579-586.
15. Kaliyadan F, Amin TT, Kuruvilla J, Ali WH. Mobile tele dermatology-patient satisfaction, diagnostic and management concordance, and factors affecting patient refusal to participate in Saudi Arabia. *J Telemed Telecare* 2013; 19(6): 315-319.
16. Kimball AB, Resneck JS. The US dermatology workforce: a specialty remains in shortage. *J Am Acad Dermatol* 2008; 59(5): 741-745.
17. Baze M. Application and evaluation of tele dermatology in an underserved area of Honduras. [PhD dissertation]. Blacksburg, virginia: Blacksburg; 2011.
18. Mehdizadeh H. Developing a Tele dermatology System in a Nursing Home. [Master thesis]. Tehran: Tehran University of Medical Science; 2013. (Persian).
19. Mahendran R, Goodfield MJ, Sheehan-Dare RA. An evaluation of the role of a store-and-forward tele dermatology system in cancer diagnosis and management. *Clin Exp Dermatol* 2005; 30(3): 209-214.
20. Moreno-Ramirez D, ferrandiz L, Nieto-Garcia A, Carrasco R, Moreno-Alvarez P, Galdeano R, et al. Store-and-forward tele dermatology in skin cancer triage: experience and evaluation. *Arch Dermatol* 2007; 143(4): 479-484.
21. Hsiao JL, Oh DH. The impact of store-and-forward tele dermatology on skin cancer diagnosis and treatment. *J Am Acad Dermatol* 2008; 59(2): 260-267.
22. Norum J, Pedersen S, Stormer J, Rumpsfeld M, Stormo A, Jamissen N, et al. Prioritisation of telemedicine services for large scale implementation in Norway. *J Telemed Telecare* 2007; 13(4): 185-192.
23. Krupinski E, LeSeur B, Ellsworth L, Levine N, Hansen R, Silvis N, et al. Diagnostic

-
- accuracy and image quality using a digital camera for teledermatology. *Telederm J* 1999; 5(3): 257-263.
24. Van Der Heijden J, De Keizer N, Bos J, Spuls P, Witkamp L. Teledermatology applied following patient selection by general practitioners in daily practice improves efficiency and quality of care at lower cost. *Br J Dermatol* 2011; 165(1): 1058-1065.
25. Charman C, Whitley H, Bogucki P. Teledermatology using 'Choose and Book': a review of 1000 patient referrals. *British Association of Dermatologists* 2014; 171(Suppl 1): 138.
26. Mehdizadeh H, Esmaili N. The use of telemedicine in the diagnosis of skin diseases: review of clinical outcomes. *J Health and Biomedical Informatics* 2014; 1(1): 63-73.
27. Pak H, Edison KE, Whited JD. *Teledermatology: a user's guide*. London: Cambridge University Press; 2008. p. 192.
28. McKoy K, Norton S, Lappan C, Armstrong A. *Quick guide to Store and forward teledermatology for referring providers*. American Telemedicine Association (ATA); 2012.
29. Goldyne M, Armstrong A. *Teledermatology practice guide*. California Telemedicine and E Health Center. 2010.
30. Van Someren M, Barnard Y, Sandberg J. *A think-aloud method: a practical guide to modelling cognitive processes*. Department of Social Science Informatics University of Amsterdam: Academic press; 1994. P. 218.
31. Hanington B, Martin B. *Universal Methods of Design: 100 Ways to Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas, and Design Effective Solutions* Hardcover. New York: Rockport Publishers; 2012. p. 208 .
32. Alexandru C. *Usability testing and improvement of telemedicine websites* [Master Thesis]. Edinburgh: University of Edinburgh; 2010.
33. Mehdizadeh H, Bahaeddinbeigi K. Digital imaging especially for Teledermatology, what standards must be met? *Health Inf Manage* 2014; 11(4): 515-525 (Persian).
34. Ezzedine K, Amiel A, Vereecken P, et al. *Black Skin Dermatology Online, from the project to the website: a needed collaboration between North and South*. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2008; 22(10): 1193-1199.
35. Armstrong A, Steven W, Fu-TongLiu, Sanders CH, Farbstein AD, WU GZ, et al. *Store and forward teledermatology applications*. California Health Care Foundation. California: University of Colifornia; 2009.
36. Witkamp L, Heijde J Pvan der. *Health management practice as a method to introduce teledermatology: experiences from Netherlands*. *Telemedicine in dermatology*. Berlin: Springer; 2012.
37. Montazeri M, Bahaadinbeigy K. *Design of practical Model for implementing TeleDermatology in the provincial forecast reduced travel expenses*. [Master Thesis]. Tehran: Amirkabir University of Technology; 1390. (Persian)