

## طراحی و پیاده‌سازی سیستم یادآور واکسیناسیون کودکان مبتنی بر سرویس پیام کوتاه

### چکیده

دریافت: ۱۳۹۵/۰۷/۰۴ ویرایش: ۱۳۹۵/۰۸/۲۲ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۸/۲۴ آنلاین: ۱۳۹۵/۰۸/۲۵

**زمینه و هدف:** رعایت نکردن جدول زمانبندی واکسیناسیون توسط والدین کودک می‌تواند پیامدهای نامناسبی داشته باشد. هدف این مطالعه، طراحی و به‌کارگیری سیستم یادآور واکسیناسیون کودکان و ارزیابی پیاده‌سازی آن بود. **روش بررسی:** در این پژوهش توسعه‌ای- کاربردی ابتدا نرم‌افزار سیستم یادآور واکسیناسیون کودکان با هدف کمک به والدین در کاهش میزان فراموشی طراحی و پیاده‌سازی شد. این سیستم بر اساس تاریخچه واکسیناسیون کودک و تاریخ تولد وی، زمان و نوع واکسیناسیون آتی کودک را به صورت اتوماتیک تعیین می‌کند. به والدین ۲۷ کودک مراجعه کننده به مرکز طبی کودکان که زمان واکسیناسیون آن‌ها در فاصله تیر و مرداد سال ۱۳۹۴ بود، پیامک یادآور از طریق این سیستم ارسال گردید. در پایان، درستی منطق سیستم با استفاده از ایجاد سناریو موارد آزمون و خرسندی والدین از سیستم با استفاده از پرسشنامه مورد ارزیابی قرار گرفت.

**یافته‌ها:** سیستم در تمامی حالت‌ها به جز یک مورد نوع و تاریخ واکسن آتی کودکان را به درستی تشخیص داد. در ارزیابی رضایتمندی، همه والدینی که پیامک دریافت کردند، برداشت مطلوب در اکثر سوالات پرسشنامه (میانگین کل امتیازات ۴/۱۵ از ۵) داشتند. بیشتر والدین (امتیاز ۴/۹۲ از ۵) بیان داشتند، ارایه یادآور به آن‌ها در به یاد داشتن مراجعه به مرکز جهت واکسیناسیون کودک خود سودمند بوده است.

**نتیجه‌گیری:** استفاده از سرویس پیامک در یادآوری زمان واکسیناسیون کودکان به والدین سودمند می‌باشد و رضایتمندی آن‌ها را بالا می‌برد. بنابراین می‌توان از آن به عنوان یک ابزار مهم و ضروری در ارایه خدمات بهداشتی و درمانی یاد کرد. پیام کوتاه یک شیوه آسان، ارزان و مؤثر در بهبود کیفیت خدمات مراقبتی است.

**کلمات کلیدی:** پیامک یادآور، واکسن، اطلاعات واکسیناسیون، برنامه ایمن‌سازی کودکان.

مرجان قاضی سعیدی<sup>۱</sup>

عباس شیخ طاهری<sup>۲</sup>

بهار اله وردی<sup>۳</sup>

بهاره عزیزی\*<sup>۱</sup>

۱- گروه مدیریت اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۲- گروه مدیریت اطلاعات سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

۳- گروه کودکان، مرکز طبی کودکان، قطب علمی اطفال کشور، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول: تهران، خیابان انقلاب، خیابان قدس، کوچه فردانش، پلاک ۱۷.

تلفن: ۰۲۱-۸۸۹۳۰۲۵

E-mail: b-azizi@razi.tums.ac.ir

### مقدمه

تلاش‌های اخیر جهانی می‌باشد که توسط سازمان بهداشت جهانی برای کمک به افزایش پوشش واکسیناسیون راه‌اندازی شده است. طرح عملی واکسن جهانی هدف رسیدن به پوشش ۹۰٪ واکسیناسیون را تا سال ۲۰۲۰ با استفاده از برنامه‌های واکسیناسیون تعیین کرده است.<sup>۱</sup> عوامل مختلف در نرخ پایین پوشش واکسیناسیون تاثیرگذار است: چالش‌هایی مانند آگاهی از ایمن سازی، درخواست برای ایمن سازی، سطح اعتماد در نظام سلامت، منابع انسانی مناسب، دسترسی،

پوشش پایین واکسیناسیون نگرانی اصلی و مهم بهداشت عمومی است. بر اساس برآورد سازمان بهداشت جهانی (World Health Organization) در سال ۲۰۱۳ تعداد ۱/۵ میلیون کودک در سراسر جهان در اثر بیماری‌های قابل پیشگیری از طریق واکسن درگذشته‌اند. طرح عملی واکسن جهانی (Global vaccine action plan) نتیجه

سیستم‌های اطلاعات با اهمیت در حوزه سلامت، سیستم اطلاعات ایمن‌سازی است که در برگرفته مجموعه‌ای از داده‌های واکسیناسیون افراد است که شامل داده‌هایی مانند سابقه واکسیناسیون افراد می‌باشد. روش‌های متفاوتی را می‌توان برای پیگیری (Track and follow-up) وضعیت واکسیناسیون کودکان به منظور یادآوری واکسیناسیون آتی کودکان استفاده کرد. این یادآوری می‌تواند از طریق پیامک، تلفن صوتی و پست الکترونیکی صورت بگیرد.

برای یادآوری واکسیناسیون می‌توان یک روز پیش و یا در روز جاری با والدین کودک تماس گرفت. این امر در صورتی که تعداد کودکان از حدی بیشتر گردد، وقت‌گیر و مستلزم استفاده از منابع بیشتری چون پرسنل و خط تلفن می‌باشد.<sup>۹</sup> برای استفاده از پست الکترونیکی، دسترسی به اینترنت مورد نیاز است و از آنجا که همه والدین دسترسی به اینترنت ندارند و تمام دستگاه‌های تلفن همراه امکان دسترسی به اینترنت ندارند، روش مناسبی نمی‌باشد. همچنین بسیاری از افراد از چگونگی استفاده از تقویم، یادآور و زنگ هشدار در تلفن‌های همراه خود آگاه نیستند و یا پیدا کردن و کار کردن با آن را خسته کننده می‌دانند. در همین راستا مطالعاتی نشان داده‌اند که افراد دریافت پیامک یادآور را راحت‌تر و مناسب‌تر می‌دانند.<sup>۱۰</sup>

به طور خاص پیام‌های متنی تلفن‌های همراه محبوبیتی عام در میان مردم ساکن در کشورهای با درآمد کم و متوسط به دست آورده است. پیام متنی به عنوان یک روش مقرون به صرفه در سیستم داده‌های بهداشتی و یادآورها نسبت به روش‌های سنتی چهره به چهره، تماس‌های تلفنی، بروشور، پست و پست الکترونیکی شناخته شده است.<sup>۱۲</sup> از این رو بر اساس مطالعات مختلف، استفاده از تکنولوژی پیامک برای یادآورها از جمله واکسیناسیون کودکان مناسب به نظر می‌رسد.<sup>۱۱</sup>

این مطالعه با هدف طراحی و پیاده‌سازی سیستم یادآور واکسیناسیون کودکان مبتنی بر سرویس پیام کوتاه انجام گردید.

## روش بررسی

مطالعه حاضر از نوع توسعه‌ای-کاربردی بود که در تیر و مرداد سال ۱۳۹۴ در مرکز طبی کودکان انجام شد. روش کار در این مطالعه به چهار مرحله تقسیم گردید. مرحله اول شامل نیازسنجی داده‌ها

به هنگام بودن واکسیناسیون، زیرساخت‌های مانیتورینگ و پیگیری واکسیناسیون.<sup>۲</sup>

بیشتر مشکلات مربوط به کیفیت مراقبت و مباحث ایمنی بیمار به دلیل سهل‌انگاری‌های انسانی است تا فقدان دانش پزشکی و از طرفی با فناوری داده‌ها می‌توان از بسیاری از این مشکلات اجتناب نمود.<sup>۳</sup> فراموشی یکی از دلایل این مشکلات است که می‌توان به کمک فناوری داده‌ها از بسیاری از موارد آن جلوگیری کرد. گهگاهی موارد فراموشی بسیار مهم می‌باشند. از جمله این موارد در محیط سلامت رعایت نکردن جدول زمانبندی واکسیناسیون توسط والدین کودک می‌باشد. برخی والدین به دلیل مشغله‌های فکری، زمان واکسیناسیون تعیین شده برای کودک خود را فراموش می‌کنند. جدول واکسیناسیون به عنوان یک برنامه توصیه شده ارائه شده است. شواهد نشان می‌دهد که تزریق دوز مناسب در زمان مناسب مطلوب‌ترین پاسخ ایمنی را به همراه خواهد داشت. این ایمن‌سازی نیازمند مراجعه به ارائه دهندگان مراقبت‌های بهداشتی در دوران کودکی و در آینده در طول زندگی است. اگر زمان مراجعه مطابق برنامه زمانبندی شده نباشد، ممکن است کودک از بیماری‌های خاص حفاظت نشود. بسیاری از افراد تصور می‌کنند واکسیناسیون آن‌ها به روز است اما پس از بررسی خلاف این مورد مشاهده می‌گردد. ایمن‌سازی کامل مستلزم چندین بار مراجعه پیاپی پس از اولین واکسیناسیون است.<sup>۴</sup>

پیچیدگی تصمیم‌گیری بالینی، استفاده از سیستم‌های داده‌ها برای رسیدن به تصمیم‌گیری بهتر را توجیه می‌کند.<sup>۵</sup> ارائه زمانبندی واکسیناسیون از طریق سیستم‌های تصمیم‌یار بالینی در ارائه خدمات بهتر موثر می‌باشند.<sup>۶</sup> سیستم تصمیم‌یار بالینی بر اساس تعریف پیشنهادی Wyatt و Spiegelhalter عبارتند از سیستم‌های فعال دانش که از داده‌های بیمار برای ارائه پیشنهادات مختص آن بیمار استفاده می‌نماید. گاهی اوقات برای شرح رویکردهای حل مشکل از روش اکتشافی استفاده می‌شود. در این حالت تصمیمات با استفاده از عملگرهای منطقی انجام می‌شود. مانند وقتی که سیستم پشتیبان تصمیم از استدلال مبتنی بر قاعده (Rule Based) استفاده می‌کند.<sup>۷</sup> برای استفاده از سیستم تصمیم‌یار در هر حوزه‌ای نیاز به دو مولفه سیستم داده‌های بیماران و پایگاه دانش می‌باشد. پایگاه دانش شبیه پایگاه داده است اما پایگاه دانش برخلاف پایگاه داده شامل جملات منطقی مانند قواعد اگر-آنگاه نه فقط داده‌ها می‌باشد.<sup>۸</sup> یکی از

کشوری است. در نهایت نرم‌افزار پس از تکمیل در مرکز طبی کودکان راه‌اندازی شد. پس از آماده‌سازی سخت افزار و شبکه جهت اتصال به پایگاه داده مرکزی، برنامه جهت نصب آماده گردید و تغییرات مورد نیاز در برنامه (تنظیم نشانی پروتکل اینترنت پایگاه داده در برنامه) انجام و آموزش‌های لازم به مسئول واکسیناسیون جهت استفاده ارایه گردید.

مرحله چهارم شامل دو نوع ارزیابی منطق سیستم یادآور واکسیناسیون کودکان و ارزیابی رضایت‌مندی از سیستم یادآور از دیدگاه والدین بود. در این مرحله کلیه کودکان مراجعه کننده به مرکز طبی کودکان و والدین آن‌ها با چهار شرط زیر وارد مطالعه شدند: (۱) موعد واکسیناسیون کودک در همان دوره دو ماهه اجرای سیستم (تیر و مرداد سال ۱۳۹۴) باشد.

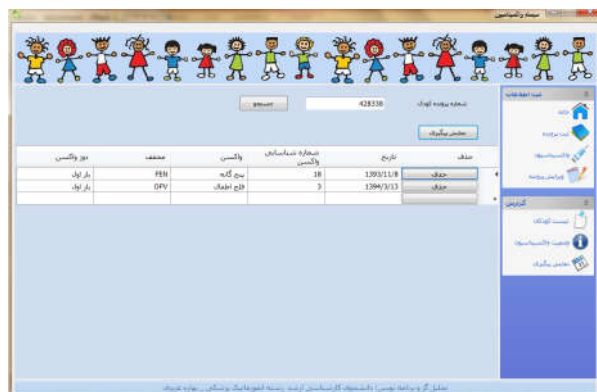
(۲) شماره تلفن همراه والدین کودکان جهت ارسال پیامک در دفتر ثبت واکسیناسیون ثبت گردیده باشد.

(۳) والدین توانایی خواندن و نوشتن داشته و بتوانند از تلفن همراه خود استفاده کنند و (۴) برای ورود به مطالعه رضایت دهند. در نهایت با توجه به معیارهای فوق، ۲۷ کودک و والدین آن‌ها وارد مطالعه شدند.

برای ارزیابی منطق سیستم در یک فرم تاریخ تولد کودکان و سابقه واکسیناسیون آن‌ها درج شد و مسئول واکسیناسیون مرکز، تاریخ واکسیناسیون آتی هر مورد را تعیین و فرم را پر نمود. سپس پیشنهاد

جهت تعیین زمان‌بندی واکسیناسیون بود که با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و استخراج برنامه و راهنمای ایمن‌سازی مصوب کمیته کشوری انجام گردید.<sup>۱۳</sup> در مرحله دوم با استفاده از نمودارهای فعالیت (Activity diagram) و توالی (Sequence diagram)، قابلیت‌ها و امکانات مورد نیاز سیستم مشخص گردید و سپس نمودار کلاس‌ها و ارتباط بین آن‌ها مشخص گردید. پس از ساخت این مدل‌ها، مدل ساخته شده با استفاده از معماری سه لایه به مدلی تبدیل و فاز برنامه‌نویسی سیستم انجام شد. در مرحله سوم واسط کاربری سیستم جهت ارتباط با عوامل بیرونی یعنی کاربران سیستم طراحی گردید. نمونه‌ای از صفحات مختلف سیستم در شکل‌های ۱ و ۲ نمایش داده شده است.

در مرحله سوم در سیستم با پیاده‌سازی مولفه‌ای به نام موتور (Engine) و تعبیه آن داخل سیستم داده‌های ایمن‌سازی، این امکان فراهم شد تا پس از دریافت داده‌های واکسیناسیون، بر اساس قواعد و قوانین ثبت شده در این مولفه پیش‌بینی مناسبی از واکسن مورد نیاز کودک را به والدین کودک ارایه کند. قوانین و قواعد موجود در سیستم تصمیم یار برای ارایه زمان‌بندی منطقی، بر اساس کتابچه «برنامه و راهنمای ایمن‌سازی» مصوب کمیته کشوری تنظیم شده بود. به عبارتی سیستم یادآور واکسیناسیون طراحی شده یک نوع سیستم تصمیم یار است که متشکل از دو مولفه سیستم داده‌های ایمن‌سازی و پایگاه دانش آن، قواعد طراحی شده بر اساس راهنمای مصوب کمیته



شکل ۲: صفحه نمایش پیگیری



شکل ۱: صفحه ثبت داده‌های واکسیناسیون

دیگر مورد استفاده قرار گرفته است و بر اساس برخی، پایایی پرسشنامه ( $\alpha=0/90$ ) گزارش گردیده است.<sup>۱۷-۱۵</sup> و در مطالعه‌های دیگر پایایی پرسشنامه مقدار ۰/۸ اعلام گردیده است.<sup>۱۸</sup>

پایایی پرسشنامه مورد استفاده در این پژوهش نیز از طریق آلفای کرونباخ محاسبه گردید و مقدار ۰/۹۲ به دست آمد. برای ارزیابی رضایت‌مندی والدین از سیستم یادآور واکسیناسیون میانگین امتیازات محاسبه و چنانچه میانگین امتیازات از حد وسط (امتیاز ۳) بالاتر بود، به عنوان نظر مثبت در نظر گرفته شد.<sup>۱۶،۱۵</sup>

## یافته‌ها

در هیچکدام از ۲۷ مورد تحت بررسی، اختلافی بین نظر مسئول واکسیناسیون و سیستم وجود نداشت. مقایسه توصیه سیستم با پیشنهاد مسئول واکسیناسیون در خصوص سناریوهای طراحی شده نیز نشان داد که به جز یک مورد اختلافی بین نظر مسئول واکسیناسیون و سیستم وجود نداشت. پس از اطمینان از درستی عملکرد موتور قواعد سیستم، با اجرای روزانه برنامه، پیامک‌های یادآور به والدین کودکان ارسال گردید.

سپس خرسندی والدین از سیستم پیامک یادآور با استفاده از پرسشنامه (جدول ۲) مورد ارزیابی قرار گرفت. پژوهشگر در مجموع موفق به تماس با ۲۵ نفر از ۲۷ نفر شرکت‌کننده (۹۲٪) برای گرفتن بازخورد شد. اکثر والدین بیان داشتند که پیامک را دریافت نموده‌اند و تعداد کمی (یک نفر) پیامک دریافت نکرده بودند و از بین والدینی که

جدول ۱: اطلاعات جمعیتی والدین شرکت‌کننده در مطالعه

تعداد	درصد		
۲۰	۸۳	زن	جنس
۴	۱۷	مرد	
۱۷	۷۰	بلی	تحصیلات دانشگاهی
۷	۳۰	خیر	
۹	۳۸	بلی	شاغل
۱۵	۶۲	خیر	
۲۰	۸۳	مادر	نسبت با کودک
۴	۱۷	پدر	

سیستم با پیشنهاد مسئول واکسیناسیون مقایسه گردید. با توجه به اینکه تعداد ۲۷ مورد نمی‌توانست تمامی حالت‌های مختلف واکسیناسیون را در بر گیرد، از مورد آزمون استفاده گردید. بر اساس راهنمای مصوب کمیته کشوری هر نوع واکسن شامل داده‌های حداقل سن تزریق و حداقل فاصله با نوبت پیشین همان نوع واکسن می‌باشد. موتور سیستم شامل قواعد اگر- آنگاه می‌باشد که بر اساس پارامترهای سن کودک، نوع واکسن پیشین تزریق شده و میزان تاخیر در تزریق آن، در حالت‌های مختلفی از تاریخچه واکسیناسیون و تصمیم‌گیری قرار می‌گیرد و سپس نوع واکسن آتی و زمان تزریق آن را تعیین می‌نماید. در این ارزیابی با توجه به حالات مختلف دوره سنی کودک، آخرین واکسن تزریق شده و تاریخ آن (دارای تاخیر و یا بدون تاخیر و همچنین میزان تاخیر آن)، ۱۹ سناریو طراحی گردید.

سناریوها وارد سیستم گردید. همچنین این سناریوها در اختیار مسئول واکسیناسیون قرار گرفت تا نوع و تاریخ واکسیناسیون بعدی هر مورد را تعیین نماید. مسئول واکسیناسیون در فرآیند پر نمودن فرم از پیشنهاد سیستم آگاهی نداشت. در هر دو حالت فوق، نوع واکسن و زمان توصیه شده توسط سیستم با نوع واکسن و زمان پیشنهادی مسئول واکسیناسیون مقایسه گردید. پیشنهاد مسئول واکسیناسیون به عنوان معیار صحیح در نظر گرفته شد و شاخص مقایسه این دو پیشنهاد "اختلاف روز" بود.

ارزیابی رضایت‌مندی والدین کودکان از سیستم یادآور با استفاده از پرسشنامه انجام گردید. در این ارزیابی والدینی که پیامک را خوانده بودند (۲۴ نفر از ۲۷ نفر) وارد مطالعه شدند. این پرسشنامه شامل ۱۲ سوال چند گزینه‌ای بر اساس مقیاس پنج گزینه‌ای لیکرت (کاملاً موافق، موافق، مردد، مخالف و کاملاً مخالف) بود. طیف مزبور در هر سوال از یک (کاملاً مخالف) تا پنج (کاملاً موافق) شماره‌گذاری گردید.

در سوالات منفی تخصیص امتیاز به طور معکوس صورت گرفت. پر کردن پرسشنامه از طریق تماس تلفنی با والدین کودک پس از ارسال پیامک صورت گرفت. روایی پرسشنامه با استفاده از قضاوت و کسب نظرات پنج نفر از اعضاء هیئت علمی در رشته مدیریت داده‌های سلامت و انفورماتیک پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران (دارای سه سال سابقه کار) تأیید گردید. سوالات این پرسشنامه برگرفته از پرسشنامه‌هایی است که پیش‌تر در مطالعات

جدول ۲: توزیع فراوانی پاسخ‌های والدین (N=۲۴)

سوال	کاملا مخالف	مخالف	مردد	موافق	کاملا موافق	میانگین امتیاز	انحراف معیار
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)		
ارایه یادآور به من در به یاد داشتن مراجعه به مرکز جهت واکسیناسیون کودکم سودمند بوده است	۰	۰	۰	۲(۸)	۲۲(۹۲)	۴/۹۲	۰/۲۸
اگر در بین دوستان و آشنایانم فردی دارای کودک باشد، به آن‌ها استفاده از این سیستم یادآور را توصیه می‌کنم	۰	۰	۱(۴)	۱۶(۶۷)	۷(۲۹)	۴/۱۳	۰/۵۲
من انواع دیگر سیستم‌های یادآوری برای واکسیناسیون را ترجیح می‌دهم	۰	۷(۲۹)	۱۳(۵۴)	۴(۱۷)	۰	۳/۱۳	۰/۶۷
این سیستم یادآور برای من ایجاد مزاحمت کرده است	۲۴(۱۰۰)	۰	۰	۰	۰	۵	۰
مرکز همچنان به ارسال پیامک یادآور برای والدین ادامه دهد	۰	۰	۰	۴(۱۷)	۲۰(۸۳)	۴/۸۴	۰/۳۷
سیستم یادآور واکسیناسیون یک ایده خوب برای والدین می‌باشد	۰	۰	۰	۰	۲۴(۱۰۰)	۵	۰
متن پیامک‌های یادآور برایم آشکار و قابل فهم بود	۰	۰	۰	۲۴(۱۰۰)	۰	۴	۰
شرکت در این مطالعه برایم سودمند بوده است	۰	۵(۲۱)	۰	۱۹(۷۹)	۰	۳/۵۹	۰/۸۱
محتوای پیامک ارسال شده مناسب بود	۰	۶(۲۵)	۰	۱۵(۶۲)	۳(۱۳)	۳/۶۳	۰/۹۹
فاصله زمانی دریافت پیامک با زمان واکسیناسیون کودکم مناسب بود	۰	۰	۰	۲۱(۸۸)	۳(۱۲)	۴/۱۳	۰/۳۳
اطلاعات پیامک در مورد زمان واکسیناسیون صحیح بود	۰	۰	۰	۰	۲۴(۱۰۰)	۵	۰
تعداد دفعات ارسالی پیامک برای هر نوبت واکسیناسیون کودکم مناسب بود	۴(۱۷)	۱۳(۵۴)	۰	۷(۲۹)	۰	۲/۴۲	۱/۱

## بحث

در ارزیابی منطق سیستم در تمامی حالت‌ها به جز یک مورد اختلافی بین نظر مسئول واکسیناسیون و پیشنهاد ارایه شده توسط سیستم (از نظر نوع واکسن و زمان آن) وجود نداشت. یک مورد اختلاف مربوط به کودکی بود که در تزریق واکسن MMR خود در ۱۲ ماهگی تاخیر داشته است. پیشنهاد سیستم بر اساس راهنمای کشوری و رعایت حداقل فاصله بین دو واکسن MMR (یک ماه) به درستی تعیین گردیده است، اما پزشکان مرکز طبی کودکان برای کودکانی که واکسن MMR را به موقع تزریق نکرده‌اند حداقل فاصله تا واکسن بعدی MMR را شش ماه (فاصله زمانی بین ۱۲ و ۱۸ ماهگی) به جای یک ماه در نظر می‌گیرند. با توجه به این مورد

پیامک را دریافت نمودند، همگی پیامک را خوانده بودند. اما بعضی از والدین شاغل (دو نفر) پیامک را با تاخیر (پس از موعد واکسیناسیون کودک خود) خوانده بودند. از لحاظ اطلاعات جمعیتی، سن شرکت‌کنندگان در بازه سنی ۴۱-۲۰ با میانگین سنی ۲۹ سال بود و سایر داده‌های جمعیتی در جدول ۱ نشان داده شده است.

میانگین و انحراف معیار امتیاز کل برابر با  $4/15 \pm 0/38$  بود و بیانگر نگرش مثبت نسبت به سیستم یادآور می‌باشد. موارد «این سیستم یادآور برای من ایجاد مزاحمت کرده است»، «سیستم یادآور واکسیناسیون یک ایده خوب برای والدین می‌باشد» و «اطلاعات پیامک در مورد زمان واکسیناسیون صحیح بود» دارای بالاترین امتیاز و مورد «تعداد دفعات ارسالی پیامک برای هر نوبت واکسیناسیون کودکم مناسب بود» دارای کمترین امتیاز بودند.

اختلاف نرخ یکسان بودن پیشنهاد ۹۵/۹۰٪ بوده است.

در پژوهش Zhu و همکاران، پیشنهاد تولید شده توسط سیستم با پیشنهاد پرستار برای هر کودک مقایسه گردید. نرخ یکسان بودن پیشنهاد ۹۰/۶٪ بوده است و دلیل اختلاف بین دو پیشنهاد شامل مواردی بود که پرستار در بعضی موارد واکسنی زودتر از فاصله زمانی حداقل فاصله بین دو واکسن پیشنهاد داده بود.<sup>۱۹</sup> در پژوهش Miller و همکاران، صحت سیستم کامپیوتری راهنمای ایمن سازی کودکان مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه نیز برای ارزیابی منطق سیستم از روش ایجاد سناریو استفاده گردید. پیشنهاد سیستم در دو مورد با پیشنهاد متخصص متفاوت بود.<sup>۲۰</sup>

در پژوهش حاضر بر اساس نتایج به دست آمده از جمع آوری نظرات والدین با میانگین کل امتیازات کسب شده (۴/۱۵ از ۵) نشان دهنده این بود که کاربران نگرش مثبتی نسبت به سیستم یادآور داشتند. در پژوهشی با هدف ارزیابی محتوای پیام ارسالی به والدین که توسط Ahlers-Schmidt و همکاران انجام شد، والدین پیامک شامل نام فرزند، اطلاعات واکسیناسیون و اطلاعات پزشک را ترجیح دادند.<sup>۱۱</sup> در این پژوهش نیز تمامی والدین درستی داده‌های پیامک در مورد زمان واکسیناسیون را تایید نمودند و متن پیامک‌های یادآور را روشن و قابل فهم تشخیص دادند، اما در پاسخ به سوال «محتوای پیامک ارسال شده مناسب بود» با میانگین امتیاز ۳/۶۳، برخی از والدین راغب به دریافت نام کودک و برخی دیگر خواهان دریافت نوع واکسن در پیامک یادآور بودند.

در مطالعه دیگری Bahaadinbeigy و همکاران به ارزیابی نرم‌افزار تحت وب اختصاصی برای ارسال پیامک یادآور مصرف دارو در بیماران مبتلا به بیماری‌های عفونی پرداختند. بیشتر بیماران ابراز کردند که دریافت پیامک هرگز باعث ناراحتی و مزاحمت نشده است. فقط تعداد کمی ابراز داشتند که برای آن‌ها ایجاد ناراحتی کرده است یا فقط در بعضی از ساعات شبانه روز باعث ناراحتی آن‌ها شده است.<sup>۱۱</sup> در پژوهش کنونی نیز تمامی والدین ابراز کردند دریافت پیامک‌ها هرگز باعث ناراحتی و مزاحمت نشده است و مرکز همچنان به ارسال پیامک یادآور برای والدین ادامه دهد. یکی از والدین ابراز داشت که پیامک ارسالی را دریافت نکرده است. پس از بررسی پژوهشگر مشخص گردید که علت آن به دلیل لغو پیام‌های تبلیغاتی برای سیم کارت خود توسط این شخص بود. امکان ارسال پیامک

برای افرادی که دریافت پیام‌های تبلیغاتی را غیرفعال کرده‌اند تنها از طریق ثبت نام با نوع حقوقی امکان‌پذیر است و با توجه به اینکه خریداری خط اختصاصی توسط خود پژوهشگر به عنوان شخص حقیقی انجام گردید، این قابلیت امکان‌پذیر نبود. در این پژوهش میانگین امتیاز در پاسخ به سوال «من انواع دیگر سیستم‌های یادآوری برای واکسیناسیون را ترجیح می‌دهم» برابر با ۳/۱۳ بود و در پاسخ‌های ارایه شده، یادآوری از طریق تماس تلفنی مسئول واکسیناسیون عنوان گردیده بود زیرا عده کمی از افراد عنوان کردند که پیامک‌ها را دیر می‌خوانند.

در پژوهش کنونی بیشتر والدین (امتیاز ۴/۹۲) بیان داشتند ارایه یادآور به آن‌ها در به یاد داشتن مراجعه به مرکز جهت واکسیناسیون کودک خود سودمند بوده و راغب به پیشنهاد سیستم یادآور به آشنایان و دوستان خود بودند. در پژوهش Huang در مورد رضایت‌مندی از سرویس پیام کوتاه با هدف پایبندی بیماران به داروی تجویزی، مورد «تعداد دفعات ارسالی» کمترین امتیاز رضایت‌مندی (امتیاز ۳/۱ از ۵) را داشت. شرکت‌کنندگان ابراز داشتند که تعداد دفعات ارسال پیامک بیش از حد می‌باشد.<sup>۱۵</sup>

در پژوهش حاضر نیز، مورد «تعداد دفعات ارسالی» کمترین میزان رضایت‌مندی (امتیاز ۲/۴۲) را کسب نمود. اکثر والدین تعداد یک بار را جهت یادآوری کافی نمی‌دانستند و در موارد پیشنهاد شده تعداد حداقل دو بار با فواصل زمانی یک روز- سه روز پیش و در پاسخ‌های دیگر سه روز- یک هفته پیش را لازم می‌دانستند. با توجه به نتایج حاصل از ارزیابی رضایت‌مندی والدین، سیستم پیامک یادآور طراحی شده جهت تاثیر بهتر باید از نظر محتوای پیامک و تعداد دفعات ارسالی اصلاح شود.

با توجه به اینکه پیامک ارسال شده در این سیستم تنها شامل تاریخ واکسیناسیون و فرستنده پیام (مرکز طبی کودکان) بود، نام کودک و نوع واکسن در پیامک می‌تواند جهت اعتبارسنجی پیامک ارسال شده توسط والدین مورد استفاده قرار گیرد. با افزایش تعداد دفعات ارسال پیامک پیش از موعد واکسیناسیون با فواصل سه روز- یک هفته پیش تمامی والدین که پیامک‌های خود را به صورت هفته‌ای می‌خوانند، فرصت خواندن پیامک یادآور را خواهند داشت. از جمله محدودیت‌های مطالعه می‌توان به تعداد نمونه کم در مرحله بررسی رضایت‌مندی والدین اشاره کرد. ارزیابی این سیستم در فاصله

والدین سودمند باشد. با اصلاح محتوای پیامک و تعداد دفعات ارسال آن در سیستم پیاده‌سازی شده در پژوهش فعلی استفاده از سیستم یادآورنده پیام کوتاه می‌تواند رضایت‌مندی والدین را افزایش دهد. بنابراین می‌توان از آن به عنوان یک ابزار مهم و ضروری در ارائه خدمات بهداشتی و درمانی یاد کرد. پیام کوتاه یک شیوه آسان، ارزان و مؤثر در بهبود کیفیت خدمات مراقبتی است.

سپاسگزاری: این مقاله حاصل بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد تحت عنوان "طراحی و پیاده‌سازی سیستم یادآور واکسیناسیون کودکان مبتنی بر سرویس پیام کوتاه" در سال ۱۳۹۴ می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی تهران اجرا شده است. همچنین از مسئولین مرکز طبی کودکان که شرایط اجرای مطالعه را فراهم نمودند سپاسگزاری می‌شود.

زمانی دو ماه انجام شد و در این زمان تمام والدینی که اطلاعات شماره تلفن همراه آن‌ها در دسترس بود و برای شرکت در مطالعه رضایت داشتند وارد مطالعه شدند. مطالعات پیشین مشابه نیز عموماً با تعداد نمونه ۲۵، ۲۶ و ۳۰ و مدت زمان ۴، ۶، ۸ هفته انجام شده‌اند.<sup>۲۱-۲۴</sup> بنابراین به نظر می‌رسد تعداد نمونه و مدت زمان اجرای سیستم را می‌توان کافی دانست، هر چند انجام مطالعه با حجم نمونه بیشتر اطلاعات بیشتری در مورد نظر والدین نسبت به چنین سیستمی فراهم خواهد کرد. همچنین در این مطالعه تاثیر این سیستم بر پایداری والدین و میزان مراجعه در مقایسه با روش معمول بررسی نشده است.

استفاده از پیام کوتاه به‌عنوان یکی از کاربردهای فناوری اطلاعات در حوزه پزشکی می‌تواند در یادآوری موعد واکسیناسیون کودکان به

## References

1. Robyn K. Mobile phone text messaging for improving the uptake of vaccinations: A systematic review [Dissertation]. [Cape Town]: Department of Medicine University of Cape Town; 2014; 1-15.
2. Kaewkungwal J, Singhasivanon P, Khamsiriwatchara A, Sawang S, Meankaew P, Wechsart A. Application of smart phone in "Better Border Healthcare Program": a module for mother and child care. *BMC Med Inform Decis Mak* 2010;10:69.
3. Sheikhtaheri A, Sadoughi F, Ahmadi M, Moghaddasi H. A framework of a patient safety information system for Iranian hospitals: lessons learned from Australia, England and the US. *Int J Med Inform* 2013;82(5):335-44.
4. Mohammed S, Siddiqi O, Ali O, Habib A, Haqqi F, Kausar M, et al. User engagement with and attitudes towards an interactive SMS reminder system for patients with tuberculosis. *J Telemed Telecare* 2012;18(7):404-8.
5. Sheikhtaheri A, Sadoughi F, Hashemi Dehaghi Z. Developing and using expert systems and neural networks in medicine: a review on benefits and challenges. *J Med Syst* 2014;38(9):110.
6. Zhu VJ, Grannis SJ, Rosenman MB, Downs SM. Implementing broad scale childhood immunization decision support as a web service. *AMIA Annu Symp Proc* 2009;2009:745-9.
7. Shahmoradi L, Torabi M, Safdari R. Management Health Information Technology. Tehran: Jafari; 2012. p. 272-328. [Persian]
8. Buranarach M, Chalortham N, Then YM, Supnithi T. Design and implementation of an ontology-based clinical reminder system to support chronic disease healthcare. *IEICE Transactions Info Syst* 2011;E94-D(3):432-9.
9. Miller PL. Tools for immunization guideline knowledge maintenance. *Comput Biomed Res* 1998;31(3):172-89.
10. Ahlers-Schmidt CR, Chesser AK, Nguyen T, Brannon J, Hart TA, Williams KS, et al. Feasibility of a randomized controlled trial to evaluate Text Reminders for Immunization Compliance in Kids (TRICKS). *Vaccine* 2012;30(36):5305-9.
11. Ahlers-Schmidt CR1, Hart T, Chesser A, Paschal A, Nguyen T, Wittler RR. Content of text messaging immunization reminders: what low-income parents want to know. *Patient Educ Couns* 2011;85(1):119-21.
12. Stockwell MS, Kharbanda EO, Martinez RA, Lara M, Vawdrey D, Natarajan K, et al. Text4Health: impact of text message reminder-recalls for pediatric and adolescent immunizations. *Am J Public Health* 2012;102(2):e15-21.
13. National Committee on Program and Immunization Guide V7. Ministry of Health and Medical Education of Iran. Center for Infectious Disease Management [Internet]. 2015 [cited 2015]; Available from: <http://www.behdasht.gov.ir>
14. National Committee on Program and Immunization Guide V8. Ministry of Health and Medical Education of Iran. Center for Infectious Disease Management [Internet]. 2015 [cited 15 Sep 2016]; Available from: [http://health.behdasht.gov.ir/uploads/Guideline\\_of\\_immunization.pdf](http://health.behdasht.gov.ir/uploads/Guideline_of_immunization.pdf)
15. Huang HL, Li YC, Chou YC, Hsieh YW, Kuo F, Tsai WC1, et al. Effects of and satisfaction with short message service reminders for patient medication adherence: a randomized controlled study. *BMC Med Inform Decis Mak* 2013;13:127.
16. Ahlers-Schmidt CR, Chesser AK, Paschal AM, and et al. Parent opinions about use of text messaging for immunization reminders. *J Med Internet Res*. 2012;14(3):e 83.
17. Ahlers-Schmidt CR, Hart T, Chesser A, Williams KS, Yaghmai B, Shah-Haque S, et al. Using human factors techniques to design text message reminders for childhood immunization. *Health Educ Behav* 2012;39(5):538-43.
18. Branson CE, Mukherjee P. Text message reminders to improve outpatient therapy attendance among adolescents: a pilot study. *Psychol Serv* 2013;10(3):298-303.
19. Ahlers-Schmidt CR, Chesser AK, Paschal AM, Hart TA, Williams KS, Yaghmai B, et al. Parent opinions about use of text messaging for immunization reminders. *J Med Internet Res* 2012;14(3):e83.
20. Miller DW Jr, Frawley SJ, Miller PL et al. Using semantic constraints to help verify the completeness of a computer-based clinical guideline for childhood immunization. *Comput Methods Programs Biomed* 1999;58(3):267-80.

21. Bahaadinbeigy K, Mousaali A, Salehi Nejad S, Haj Esmail Gohari S, Haj Mohammad Hassani Ravari M. The evaluation of web-based software for sending medication adherence reminders in infectious disease patients. *J Health Develop* 2014;3(2):137-49.
22. Strandbygaard U, Thomsen SF, Backer V. A daily SMS reminder increases adherence to asthma treatment A three-month follow-up study. *Respir Med* 2010;104(2):166-71.
23. Agyapong VI, Milnes J, McLoughlin DM, Farren CK. Perception of patients with alcohol use disorder and comorbid depression about the usefulness of supportive text messages. *Technol Health Care* 2013;21(1):31-9.
24. Pena-Robichaux V, Kvedar J, Watson A. Text messages as a reminder aid and educational tool in adults and adolescents with atopic dermatitis: a pilot study. *Dermatol Rese Pract* 2010; 2010.

## Design and implementation of a children vaccination reminder system based on short message service

### Abstract

Received: 25 Sep. 2016 Revised: 12 Nov. 2016 Accepted: 14 Nov. 2016 Available online: 15 Nov. 2016

Marjan Ghazisaeedi Ph.D.<sup>1</sup>  
Abbas Sheikhtaheri Ph.D.<sup>2</sup>  
Bahar Allahverdi M.D.<sup>3</sup>  
Bahareh Azizi M.Sc.<sup>1\*</sup>

1- Department of Health Information Management, School of Allied Medical Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2- Department of Health Information Management, School of Health Management and Information Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

3- Department of Pediatrics, Children's Medical Center, Pediatrics Center of Excellence, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

\* Corresponding author: No. 17, Farredanesh Alley., Ghods Ave., Enghelab Ave., Tehran, Iran.  
Tel: +98- 21- 88983025  
E-mail: b-azizi@razi.tuma.ac.ir

**Background:** Most problems related to quality of care and patient safety are related to human negligence. One of the causes of these problems is forgetting to do something. This problem can be avoided with information technology in many cases. Some forgotten are very important. Among these is failure to comply with vaccination schedule by parents that can result in inappropriate outcomes. In this study, we developed and evaluated a SMS reminder system for regular and timely vaccination of children.

**Methods:** In this developmental-applied research, firstly, a child vaccination reminder system was designed and implemented to help parents reduce the forgetfulness. This system based on the child's vaccination history and the date of birth, offer time and type of future vaccines. Then the parents of 27 children, that their vaccination was between 22 June and 21 August 2015, referred to Children's Medical Center, were sent text messages by using this system. We evaluated the accuracy of the system logic by using some scenarios. In addition, we evaluated parents' satisfaction with the system using a questionnaire.

**Results:** In all cases but one, the system proposed the type and date of future children vaccines correctly. All the parents who have received text messages had good perception and satisfaction on the majority of questions (total mean score of 4.15 out of 5). Most parents (4.92 out of 5) stated that using the system to remind their visit for child immunization was helpful and willing to offer the system to their friends and other families.

**Conclusion:** Using the short message system is beneficial for parents to remind their children's vaccination time and increases their satisfaction. So, it can be considered as an important and essential tool in providing healthcare services. SMS is an easy, cheap and effective way to improve the quality of care services.

**Keywords:** children immunization program, SMS reminder, vaccine, vaccination information.