

## طراحی و توسعه‌ی سامانه‌ی خودمراقبتی دیابت بارداری مبتنی بر گوشی همراه

### چکیده

**زمینه:** امروزه درمان مطلق برای دیابت بارداری وجود ندارد. لذا توصیه‌ی بسیاری به مدیریت شیوه زندگی و خودمراقبتی می‌شود. در این راستا، استفاده از فناوری اطلاعات از جمله گوشی‌های همراه می‌تواند در فرایند خودمراقبتی، به مادران باردار مبتلا کمک نماید. هدف این پژوهش طراحی و توسعه‌ی سامانه‌ی خودمراقبتی دیابت بارداری مبتنی بر گوشی همراه بود.

**روش‌ها:** این مطالعه‌ی کاربردی توسعه‌ای بر اساس چهار مرحله تعیین نیازهای داده‌ای از طریق مرور منابع مرتبط و پرسشنامه، طراحی از طریق تنظیم سناریوی فرایندها و ترسیم نمودارهای UML با نرم‌افزار رشن‌الرز، ایجاد مدل اولیه‌ی سامانه با استفاده از زبان برنامه‌نویسی جاوا در محیط برنامه‌نویسی اندروید استودیو و ارزیابی قابلیت استفاده‌ی سامانه با استفاده از پرسشنامه انجام گرفت.

**یافته‌ها:** در مرحله‌ی اول، ۵ عنصر داده‌ای حذف گردید و ۳۹ عنصر داده‌ای (با حداقل ۵۵٪ فراوانی پاسخ‌ها) ضروری تشخیص داده شد. در مرحله‌ی چهارم با کسب میانگین حداقل امتیاز ۶/۱، ارزیابان از کلیه‌ی محورهای قابلیت استفاده‌ی سامانه رضایت داشته‌اند.

**نتیجه‌گیری:** یافته‌های حاصل از مرحله‌ی تعیین نیازهای داده‌ای سامانه‌ی خودمراقبتی دیابت بارداری مبتنی بر گوشی همراه، طراحی، ایجاد و متعاقباً ارزیابی آن در محورهای قابلیت استفاده، نشان دهنده‌ی سطح خوب در قابلیت استفاده‌ی این سامانه در خودمراقبتی ارزیابان بود. در این خصوص پیشنهاد می‌شود که بر کارآزمایی بالینی اثربخشی استفاده از این نرم‌افزار بر خودمراقبتی دیابت بارداری یا طراحی سامانه‌ای مشابه برای کنترل رژیم تغذیه‌ی این بیماران، در آینده مطالعاتی انجام گیرد.

**کلید واژه:** دیابت بارداری، خودمراقبتی، گوشی همراه، طراحی سامانه

مرجان قاضی سعیدی<sup>۱</sup>،

نیلوفر محمدزاده<sup>۱</sup>،

مهرناز قاضی نژاد<sup>۲</sup>، مینا لازم<sup>۳\*</sup>

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

۲. بیمارستان الهادی شوشتر، دانشکده علوم پزشکی شوشتر، شوشتر، ایران

\* **عهده دار مکاتبات:** ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، گروه مدیریت اطلاعات سلامت

Email: minaalazem@gmail.com

### مقدمه:

بارداری یکی از وقایع طبیعی در سنین باروری هر زن به شمار می‌رود<sup>۱</sup>. از طرفی این واقعه‌ی حیاتی به طور مداوم با عوارضی مانند دیابت همراه است. دیابت بارداری به عدم تحمل کربوهیدراتها با شدت متفاوت گفته می‌شود که در بارداری شروع و یا برای نخستین بار تشخیص داده می‌شود. وجود سابقه قبلی دیابت شیرین بارداری، اختلال متابولیسم گلوکز و یا گلوکوزوری، سابقه‌ی خانوادگی قوی دیابت نوع ۲ و چاقی شدید، گروه‌های پرخطر این وضعیت به شمار می‌روند<sup>۲</sup>. این بیماری می‌تواند تأثیر سوئی بر جنین و نوزاد بگذارد<sup>۳</sup>.

در حال حاضر، هیچ درمانی برای دیابت وجود ندارد. پروتکل‌های درمانی نیز که توصیه می‌شوند نیاز به مدیریت شیوه‌ی زندگی همراه با توجه خاص و نظارت بهداشتی متخصصین و بیماران دارند. ضروری است که بیماران شرکت‌کنندگانی آگاه و فعال در رژیم درمانی خود باشند. در نتیجه، خودمدیریتی یک بخش ضروری از مراقبت محتاطانه‌ی دیابت است<sup>۴</sup>. به طور کلی خودمدیریتی در بیماران مزمن شامل تبعیت از رژیم دارویی و در پیش گرفتن یک سبک زندگی بهداشتی است که باعث می‌شود بیماران نقش موثری در کنترل بیماری خود داشته باشند<sup>۵</sup>.

بهداشتی را تا دورترین نقاط فراهم می‌کند<sup>۱۱</sup>. با توجه به اینکه امروزه استفاده از تلفن همراه در بین مردم بسیار رایج گردیده است بنابراین با نصب نرم‌افزارهای پزشکی بر روی گوشی‌های همراه می‌توان به میزان قابل توجهی سطح خودمراقبتی در بین افراد را افزایش داد<sup>۱۲</sup>. با وجود دو نکته کلیدی افزایش دیابت به صورت تصاعدی و پذیرش رو به رشد تلفن همراه، می‌توان نتیجه گرفت که راه‌حل‌های فراگیر موبایل یک استراتژی عاقلانه است که می‌تواند فرایند مراقبت از خود را تسهیل بخشد<sup>۴</sup>. با توجه به شیوع روبه رشد دیابت بارداری و لزوم اقدامات پیشگیرانه، ارتقای خودکارآمدی زنان باردار دیابتی با انجام مداخلات آموزشی می‌تواند بصورت یک سامانه‌ی مبتنی بر موبایل باشد که سرعت، سهولت و کاربرپسندی را در ایجاد یک فرایند خودمراقبتی ایجاد نماید<sup>۱۰</sup>. ولی متأسفانه تا کنون مساله ایجاد ابزار کاربردی که بتواند به خودمراقبتی جامع مربوط به مراقبت‌های دیابت بارداری کمک کند مورد توجه پژوهشی قرار نگرفته است یا لااقل کمتر مورد نظر قرار گرفته است<sup>۵</sup>. در نتیجه‌ی ضرورت‌های گفته شده در مورد پایش سلامت مادران باردار دیابتی و نکات ذکر شده‌ی فوق پژوهشگر قصد نمود که یک سامانه‌ی خودمراقبتی دیابت بارداری مبتنی بر موبایل را در مراکز بهداشت شهری و روستایی تحت پوشش دانشکده‌ی علوم پزشکی شوشتر به دلیل در دسترس بودن برای انجام پژوهش، طراحی نماید که مادران مبتلا به دیابت بارداری بتوانند از آن نمایند.

### مواد و روش‌ها:

این تحقیق به قصد طراحی یک سامانه‌ی مبتنی بر گوشی همراه برای خودمراقبتی مادران باردار دیابتی انجام شد که پس از تبیین هدف‌ها، طی چهار مرحله به قرار زیر صورت گرفت:

در مرحله‌ی اول ابتدا عناصر داده‌ای موجود در جامعه شامل: پرونده‌های پایش ۱۱۲ مادر باردار دیابتی مراکز بهداشت شهری و روستایی تحت پوشش دانشکده علوم پزشکی شوشتر، منابع مطالعاتی مرتبط با موضوع در پایگاه‌های داده‌ای مانند پایپد و گوگل اسکولار (با استراتژیهای AND, OR در جستجو کلمات Self-System, Gestational Diabetes, در انتقال داده‌های

خودمراقبتی، اقدامات و فعالیت‌های آگاهانه، آموخته شده و هدفداری است که توسط فرد به منظور حفظ حیات و ارتقای سلامت خود و خانواده‌اش انجام می‌شود. فعالیت‌های خودمراقبتی در دوران بارداری که به طور آگاهانه توسط زن باردار اتخاذ می‌شود، می‌تواند منجر به حفظ سلامت او و جنین در دوران بارداری، زایمان و پس از زایمان شود<sup>۱</sup>.

اثرات سوء دیابت بارداری بر زن باردار شامل زایمان زودرس، پلی‌هیدروآمینوس و پره‌اکلمپسی و اکلمپسی و در دوران پس از زایمان، ابتلا به دیابت نوع دو در سنین بالاتر می‌باشد. از سوی دیگر عوارض بر روی جنین نیز شامل: افزایش خطر ماکروزومی، هیپوگلیسمی نوزادی، هیپربیلیروبینمی، هیپرتروفی قلبی، هیپوکالسمی و تولد نوزاد مرده می‌باشد<sup>۶</sup>. شیوع دیابت بارداری یکی از مشکلات رو به رشد مامایی محسوب می‌شود و میزان آن در جهان به ویژه در بسیاری از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه به شدت در حال افزایش است. به طوری که با تحقیقی در آمریکا با در نظر گرفتن نژادهای مختلف، میزان دیابت بارداری از سال ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۲ میلادی دو برابر شده است<sup>۷</sup>. میزان شیوع آن در زنان باردار بین ۳۵ تا ۱۰۰٪ افزایش یافته است<sup>۸</sup>. به طوری که انتظار می‌رود تا سال ۲۰۳۰ تعداد مبتلایان به دیابت بارداری به دو برابر میزان فعلی آن برسد<sup>۹</sup>.

با وجود چنین شرایطی، مدیریت بهینه‌ی این بیماری مستلزم آگاهی کامل مادر باردار از این بیماریست، چراکه درمان دیابت نیاز به تغییر سبک زندگی در کنار داروها و اعمال درمانی دیگر دارد<sup>۱۰</sup>. ولی به نظر می‌رسد مادران مبتلا به دیابت بارداری در زمینه مدیریت دیابت بارداری اطلاعات کافی ندارند و در این زمینه از آنها حمایت کافی به عمل نیامده است<sup>۶</sup>. اطلاعات مادران در این زمینه، فعالیت‌های خودمراقبتی بهینه‌ای را موجب می‌شود که می‌تواند در کاهش پیامدهای نامطلوب بارداری اثربخش باشد. یکی از گزینه‌های تسهیل فرایند خودمراقبتی مادران دیابتی استفاده از بستر تکنولوژیکی موبایل است. استفاده از فناوری تلفن همراه به دلیل کاربرد آسان، قابل حمل بودن، دسترسی همگانی و هزینه‌ی پایین، امکان انتقال داده‌های

## System Design, Mobile Phone Care و ترکیب

آنها) و نیز دستورالعمل‌های مربوط به وزارت بهداشت و درمان ایران<sup>۱۳</sup> بررسی و مطالعه شد. مفاهیم و حداقل داده‌های مربوط به بیمار و محورهای خودمراقبتی استخراج و پرسشنامه‌ای محقق ساخته با عنوان "پرسشنامه‌ی تعیین نیازهای داده‌ای" بر اساس موارد استخراج شده از منابع فوق‌الذکر تهیه گردید که شامل دو سوال اطلاعات فردی تکمیل‌کنندگان و ۴۴ سوال بسته با دو گزینه‌ی ضروری و غیر ضروری، در سه محور پرونده سلامت مادران باردار (با ۱۸ سوال در سه بخش اطلاعات فردی، اطلاعات بارداری و سوابق ریسک دیابت بارداری)، امکانات ثبت داده در سیستم خودمراقبتی دیابت بارداری (با ۱۰ سوال در سه بخش ثبت داده‌های خودمراقبتی کنترل قند خون، ثبت داده‌های خودمراقبتی تغییر شیوه‌ی زندگی و ثبت داده‌های خودمراقبتی مربوط به تزریق انسولین) و در نهایت امکانات خروجی، هشدارها و آموزش‌های سیستم خودمراقبتی دیابت بارداری (با ۱۶ سوال در سه بخش امکانات خروجی سامانه‌ی خودمراقبتی، هشدارهای سامانه‌ی خودمراقبتی و آموزش‌های سامانه خودمراقبتی) مطرح شده بود. ملاک گزینه‌ی مربوط به ضروری بودن اقلام داده‌ای از نظر آماری، شامل شدن حداقل ۵۱٪ فراوانی پاسخ‌ها (حداقل نصف ۱۰۰٪ فراوانی پاسخ‌ها به علاوه یک) بود. روایی پرسشنامه با نظر ۱۰ نفر از متخصصین غدد، پنج نفر از اعضا هیئت علمی حوزه‌ی مدیریت اطلاعات سلامت و دو نفر از اعضا هیئت علمی انفورماتیک پزشکی و پایایی آن با محاسبه آماری آلفای کرونباخ ۰/۹۴. تایید شد. سپس این پرسشنامه‌ها میان متخصصین زنان و زایمان و متخصصین غدد جهت تعیین نیازهای داده‌ای توزیع و سپس جمع‌آوری شد. نتایج حاصل از تکمیل پرسشنامه‌های تعیین عناصر داده‌ای برای گنجاندن در مدل اولیه‌ی سامانه‌ی خودمراقبتی توسط روش‌های آمار توصیفی و نرم افزار SPSS 19 جمع‌بندی و تحلیل شد.

در مرحله‌ی دوم تحقیق به منظور طراحی مدل اولیه‌ی سامانه‌ی خودمراقبتی دیابت بارداری (مدل مفهومی و ارتباطات داده‌ای آن) ابتدا سناریو کلیه فرایندهای موجود در سامانه‌ی خودمراقبتی با مطالعه فرایندهای موجود در مسیر خودمراقبتی

دستورالعمل وزارت بهداشت<sup>۱۳</sup> و پرونده‌های پایش دیابت تنظیم و توسط مشاور بالینی تحقیق تایید گردید. سپس در تنظیم سناریو فرایندها، شمای کلی سامانه‌ی خودمراقبتی دیابت بارداری مبتنی بر گوشی همراه و نحوه کار آن توضیح داده شد. سناریوها بر اساس پارامترهایی متشکل از: نام مورد کاربرد، توصیفی از فعالیت‌های سامانه، شرایط قبل از ایجاد و بعد از اتمام مورد کاربرد و جریان اصلی مورد کاربرد تنظیم گردید و بر اساس آنها نمودارهای UML با استفاده از نرم‌افزار رشنال رز ترسیم شد. در نهایت بر اساس این سناریوها، نمودارهای مورد کاربرد، کلاس، توالی و فعالیت این فرایندها با استفاده از نرم‌افزار رشنال رز رسم گردید.

در مرحله‌ی سوم تحقیق به منظور ایجاد مدل اولیه سامانه‌ی خودمراقبتی دیابت بارداری برحسب نتایج حاصل از نیازسنجی داده‌ای سامانه‌ی خودمراقبتی دیابت بارداری مبتنی بر گوشی همراه، مدل اولیه‌ی این سامانه برحسب نمودارهای مورد کاربرد و کلاس طراحی گردید. به‌طور خلاصه خصوصیات قسمت Backend این نرم‌افزار شامل موارد زیر بود: ۱. طراحی شده با زبان برنامه‌نویسی جاوا در محیط برنامه‌نویسی اندروید استودیو ۲. پشتیبانی گوشی‌های دارای اندروید نسخه ۲/۳ به بالا ۳. استفاده از روش بهینه و سریع Shared Preferences برای ذخیره‌سازی اطلاعات کوتاه به جای SQLite DB.

واسط کاربری نرم‌افزار بر اساس این موارد طراحی گردید: ۱. متریاال دیزاین گوگل ۲. طراحی View ها به صورت ریسپانسیو جهت پشتیبانی تمامی گوشی‌ها و تبلت‌ها ۳. استفاده از آیکون-های بهینه و کم حجم ۴. سعی بر آن شده است که نرم‌افزار کمترین حجم را داشته باشد ۵. استفاده از effect‌های جذاب متریاال دیزاین. به دلیل طراحی متریاال دیزاین و ریسپانسیو بودن نرم‌افزار، این برنامه احتیاجی به منوی تنظیمات ندارد زیرا تمامی المان‌ها و View‌ها و حتی متنها، اتوماتیک با اندازه صفحه‌ی گوشی ست خواهند شد.

نهایتاً در مرحله‌ی چهارم تحقیق به منظور ارزیابی قابلیت استفاده مدل اولیه‌ی سامانه‌ی خودمراقبتی دیابت بارداری، بر اساس نظر کارشناس آماری و تایید تیم تحقیق (که حجم

به قرار زیر بدست آمد:

در مرحله اول پژوهش در نتیجه مرور منابع اطلاعاتی مرتبط، پرونده‌ها و دستورالعمل‌ها و نیازسنجی داده‌ای، بعضی عناصر داده‌ای تایید و بعضی عناصر رد شدند: جدول ۱. به منظور نیازسنجی اطلاعاتی سامانه‌ی مبتنی بر گوشی همراه، " پرسشنامه‌ی تعیین نیازهای داده‌ای " در اختیار ۱۰ پزشک متخصص زنان و زایمان و ۱۰ پزشک فوق تخصص غدد دانشگاه علوم پزشکی تهران قرار گرفت. کلیه افراد به پرسشنامه پاسخ دادند. (۱۰۰٪، n=۲۰)

از نظر افراد شرکت کننده، در محور پرونده سلامت مادران باردار، عناصر داده‌ای چندمین بارداری، کم خونی، داروهای در حال مصرف و حساسیت‌های ویژه حذف گردید و بقیه عناصر داده‌ای (با درصد فراوانی بیش از ۵۵٪ پاسخ‌ها) ضروری تشخیص داده شدند.

در محور امکانات ثبت داده در سامانه خودمراقبتی دیابت بارداری نیز، عنصر داده‌ای ثبت زمان و تاریخ شروع رژیم تغذیه و ورزش حذف گردید و بقیه عناصر داده‌ای (با درصد فراوانی بیش از ۶۵٪ پاسخ‌ها) ضروری تشخیص داده شدند.

در نهایت نیز در محور امکانات خروجی، هشدارها و آموزش‌های سامانه‌ی خودمراقبتی دیابت بارداری، همه‌ی عناصر داده‌ای (با درصد فراوانی بیش از ۶۵٪ پاسخ‌ها) ضروری تشخیص داده شدند. در مرحله‌ی دوم پژوهش بر حسب نتایج حاصل از نیازسنجی داده‌ای سامانه‌ی خودمراقبتی دیابت بارداری مبتنی بر گوشی همراه، مدل اولیه و جریان داده‌ای این سامانه طراحی گردید. با توجه به نوع داده‌های به دست آمده، دیاگرام کلاس رسم شد. جریان کلی اطلاعات سامانه نیز بر اساس مطالعه‌ی روندهای خودمراقبتی موجود در پرونده‌های پایش دیابت بارداری، دستورالعمل وزارت بهداشت<sup>۱۳</sup> تعیین و نیز به تایید مشاور بالینی تحقیق رسید و در نتیجه دیاگرام مورد کاربرد، توالی و فعالیت فرایندهای سامانه ترسیم شد. مراحل کلی طراحی مدل اولیه سامانه شامل دو مرحله زیر بود:

### تعیین نیازمندی‌های عملکردی و تنظیم سناریوها:

نمونه می‌بایست حداقل ۲۰٪ حجم جامعه باشد) ۴۰ نفر از مادران باردار دیابتی و پرهدیابیتیک (از میان ۱۱۲ نفر کل جامعه و شامل ۳۶٪ آن) تحت پوشش مراکز بهداشت دانشکده علوم پزشکی شوشتر در نیمه‌ی اول سال ۹۵ به روش تصادفی (با استفاده از جدول اعداد تصادفی) انتخاب شدند و مدل ایجاد شده بروی گوشی آنها نصب شد. شرط گزینش مادران داوطلب بودن، ابتلا به دیابت بارداری، داشتن گوشی موبایل با سیستم عامل اندروید، داشتن سواد خواندن و نوشتن و مهارت نسبی کار با گوشی‌های موبایل با سیستم عامل اندروید بود. مدت زمانی ۳۰ روزه برای استفاده از برنامه نصب شده روی گوشی تلفن همراه ارزیابان تعیین گردید. در این فاصله " پرسشنامه ارزیابی قابلیت استفاده " بر اساس تغییراتی در ارزیابی Heuristic، توسط محقق تنظیم شد. روایی پرسشنامه توسط چهار نفر از اعضا هیئت علمی حوزه‌ی مدیریت اطلاعات سلامت، دو نفر از اعضای هیئت علمی انفورماتیک و پنج نفر از متخصصین غدد و نیز پایایی آن با محاسبه آلفای کرونباخ ۰/۹۱ تایید شد. این پرسشنامه شامل ۲۸ سوال بود که دو سوال مربوط به اطلاعات هویتی فرد شرکت کننده (ارزیابان) و ۲۶ سوال دیگر مربوط به ارزیابی قابلیت استفاده‌ی برنامه نصب شده روی گوشی همراه بود که خود شامل هفت قسمت: ۱- سودمندی سیستم ۲- سهولت کاربری ۳- سهولت یادگیری و آموزش ۴- رضایتمندی ۵- صفحه نمایش و خروجی برنامه ۶- اصطلاحات و اطلاعات سیستم و ۷- سایر قابلیت‌های سیستم بود. هر سوال دارای پاسخی با امتیاز بین صفر تا نه بود که عدد صفر نشانه‌ی کمترین میزان قابلیت استفاده و عدد نه نشانه‌ی بیشترین میزان قابلیت استفاده بود. این امتیازات به سه دسته ضعیف (۰-۳)، متوسط (۳/۱-۶) و خوب (۶/۱-۹) دسته بندی شدند. نتایج حاصل از تکمیل پرسشنامه‌ها به کمک روش‌های آمار توصیفی و نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۹ جمع‌بندی و تحلیل و به این ترتیب میزان قابلیت استفاده‌ی سامانه تعیین گردید.

### نتایج:

نتایج در تحقیق حاضر پس از تبیین اهداف و اعمال روش-های بررسی چهار مرحله‌ی تحقق اهداف ویژه طبق چهار مرحله

شامل قسمت‌های: ۱-اطلاعات و سوابق بالینی ۲-آزمایشات ۳-آموزش ۴-تنظیم هشدار ۵-کنترل وزن ۶-نمودارها و ۷-آرشیو مقادیر بود که شمای فهرست اصلی این منو به شکل زیر می-باشد: شکل ۵

در مرحله‌ی چهارم پژوهش در نتیجه به دست آمده از ارزیابی قابلیت استفاده مدل اولیه‌ی سامانه خودمراقبتی دیابت بارداری، میانگین فراوانی پاسخ‌ها نشان دهنده‌ی وضعیت قابلیت استفاده در سطح "خوب" بود. جداول ۳ امتیازات داده شده را نشان می دهند.

از آنجاکه پیشنیاز ترسیم نمودارهای UML تعیین جریان اطلاعاتی سامانه (تعیین نیاز های عملکردی) و همچنین تنظیم سناریوها می‌باشد لذا پس از تعیین جریان اطلاعاتی سامانه، کلیه-ی سناریوهای مربوط به این جریانات به قرار زیر تنظیم گردید: جدول ۲.

در مرحله سوم پژوهش، در نتیجه‌ی ایجاد مدل اولیه‌ی سامانه خودمراقبتی دیابت بارداری، منوها و قابلیت‌های این سامانه مبتنی بر گوشی همراه شامل ۷ بخش اصلی برای گروه کاربری "زنان باردار مبتلا به دیابت بارداری" است. بخش‌های اصلی برنامه

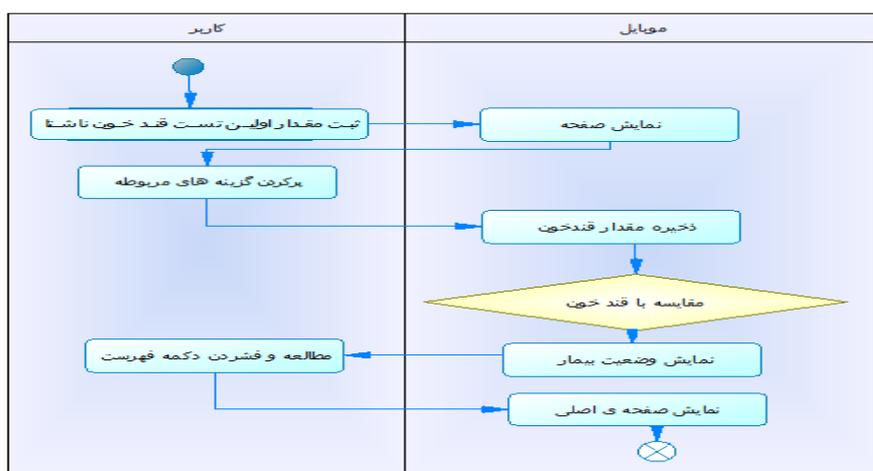
### جدول ۱- عناصر داده‌ای تایید شده و حذف شده

| ردیف | محورهای داده‌ای  | عناصر داده‌ای تایید شده   | عناصر داده‌ای حذف شده  |
|------|--|---|--|
| ۱    | در محور پرونده سلامت مادران باردار   | ۱۴ عنصر داده‌ای شامل: سن مادر باردار، قد مادر باردار، وزن پیش از بارداری، شاخص توده بدنی (BMI) پیش از بارداری، هفته‌ی بارداری، تک قلبی یا دوقلوبی، پرفشاری خون در بارداری فعلی (PIH)، پره اکلمپسی و اکلمپسی، سابقه دیابت بارداری، سابقه دیابت در خانواده (پدر، مادر، خواهر یا برادر)، سابقه زایمان زودرس، سابقه زایمان نوزاد بالای ۴ کیلوگرم، سابقه فشار خون بالا در بارداری‌های قبلی (یا سابقه پره اکلمپسی و اکلمپسی)، سابقه مرده زایی و سقط‌های مکرر و نوزادان دچار نقص عضو   | ۱ عنصر داده‌ای: چندمین بارداری، کم خونی، داروهای در حال مصرف و حساسیت‌های ویژه |
| ۲    | در محور امکانات ثبت داده در سامانه خودمراقبتی دیابت بارداری                  | ۹ عنصر داده‌ای شامل: ثبت زمان و مقادیر اولین کنترل قند خون ناشتا پس از مصرف صبحانه در اولین مراقبت بعد از شروع بارداری، ثبت مقادیر هر بار کنترل قند خون ناشتا پس از مصرف صبحانه، ثبت مقدار تست تحمل گلوکز خوراکی دو ساعته با مصرف ۷۵ گرم گلوکز (OGTT) در هفته ۲۴-۲۸ بارداری (قند خون ناشتا- قند خون یک ساعت پس از مصرف گلوکز- قند خون دو ساعت پس از مصرف گلوکز)، ثبت فاصله زمان چکاب قند خون ناشتا در دوره‌های رژیم تغذیه، ورزش و انسولین درمانی، ثبت مقدار تست تحمل گلوکز خوراکی دو ساعته با مصرف ۷۵ گرم گلوکز (OGTT) در هفته ۶-۱۲ پس از زایمان (قند خون ناشتا و قند خون دو ساعت پس از مصرف گلوکز)، ثبت مقادیر سنجش وزن هفتگی (به ویژه در سه ماهه دوم و سوم)، ثبت نوع انسولین تزریقی، ثبت تاریخ و زمان اولین تزریق انسولین به ازای هر نوع انسولین تجویز شده و ثبت فاصله زمانی بین هر دو تزریق انسولین  | ثبت زمان و تاریخ شروع رژیم تغذیه و ورزش  |
| ۳    | در محور امکانات خروجی، هشدارها و آموزش‌های سامانه‌ی خودمراقبتی دیابت بارداری | ۱۶ عنصر داده‌ای شامل: نمایش زمان و تاریخ ثبت مقادیر، نمایش مقادیر ثبت شده قبلی (آرشیو مقادیر)، نمایش نمودار تغییرات مقادیر قند خون ثبت شده، نمایش نمودار تغییرات مقادیر وزن ثبت شده، نمایش نمودار تغییرات شاخص توده بدنی (BMI) متناسب با مقادیر وزن، یادآور تاریخ چکاب قند خون ناشتا در دوره‌های رژیم تغذیه و ورزش، یادآور زمان و نوع انسولین تزریقی، هشدار مقادیر مجاز نمودار وزن‌گیری مادر، یادآور تاریخ آزمایش تحمل گلوکز خوراکی (با ۷۵ گرم گلوکز) برای هفته ۲۴-۲۸ بارداری و نیز هفته ۶-۱۲ بعد از زایمان، آموزش ماهیت، عوارض، روش تشخیص و درمان دیابت بارداری، آموزش تغذیه در دیابت بارداری، آموزش تاثیر فعالیتهای ورزشی مادران باردار در کنترل دیابت، آموزش نحوه‌ی تزریق انسولین، آموزش مقادیر آزمایشگاهی تست تحمل گلوکز خوراکی (قند خون) و آموزش مقادیر وزن‌گیری مادر در بارداری تک قلبی و دوقلوبی | -  |

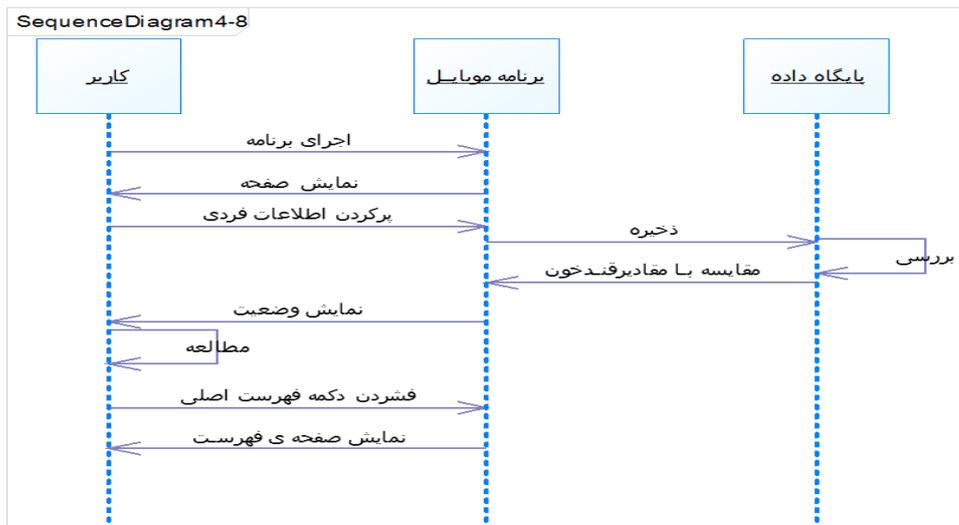
## جدول ۲- نیازمندیهای عملکردی سامانهی خودمراقبتی دیابت بارداری مبتنی بر گوشی همراه

| ردیف | نیازهای عملکردی سامانه   | توضیحات  |
|------|--|--|
| ۱    | امکان ثبت مقادیر قندخون در هر نوع آزمایش مربوط به قند خون        | مادر باردار بتواند مقادیر قند خون خود را از طریق سامانه خودمراقبتی دیابت بارداری مبتنی بر گوشی همراه ثبت کند.  |
| ۲    | امکان ثبت اطلاعات و سوابق بالینی                                 | مادر باردار بتواند اطلاعات و سوابق بالینی خود را از طریق سامانه خودمراقبتی دیابت بارداری مبتنی بر گوشی همراه ثبت کند.  |
| ۳    | امکان ثبت مقادیر وزن   | مادر باردار بتواند مقادیر وزن خود را در هر بار سنجش وزن، ثبت کند.  |
| ۴    | امکان تنظیم یادآور دستی چکاپ قندخون و تزریق انسولین              | مادر باردار برای فراموش نکردن زمان چکاپ قند خون و تزریق انسولین خود، بتواند طبق نظر پزشک یادآور تنظیم نماید.   |
| ۵    | امکان یادآوری خودکار تست تحمل گلوکز دوره بارداری و بعد از زایمان | سامانه بتواند زمان تست تحمل گلوکز را در هفته ۲۴-۲۸ بارداری و هم در هفته ۶-۱۲ بعد از زایمان به صورت خودکار یادآوری کند.   |
| ۶    | کنترل میزان افزایش وزن مادر باردار                               | سامانه بتواند با توجه به اطلاعات وزن پیش از بارداری و BMI اولیهی ثبت شده در اطلاعات و سوابق بالینی حداکثر میزان افزایش وزن مادر باردار را هنگام کنترل وزن به وی اطلاع دهد. |
| ۷    | کنترل سوابق خطر دیابت بارداری                                    | سامانه بتواند با توجه به اطلاعات ثبت شده در اطلاعات و سوابق بالینی وجود سوابق خطر دیابت بارداری مادر را به وی اطلاع دهد.   |
| ۸    | امکان نمایش مقادیر ثبت شده قبلی                                  | سامانه بتواند با توجه به مقادیر ثبت شده قبلی توسط مادر به صورت یک آرشیو، این مقادیر را به وی نمایش دهد.  |
| ۹    | امکان نمایش نمودار مقادیر ثبت شده                                | سامانه بتواند با توجه به مقادیر قند خون، وزن و BMI مادر باردار، بر حسب هفته های بارداری این مقادیر را به صورت نمودار نمایش دهد.  |
| ۱۰   | امکان ارائه انواع آموزش  | سامانه بتواند با توجه به ثبت مقادیر مختلف آزمایش قند خون توسط مادر باردار، وی را به انواع آموزش های لازم (۱۳) در مسیر خودمراقبتی هدایت نماید.                              |
| ۱۱   | امکان محاسبه خودکار BMI  | سامانه بتواند با توجه به ثبت مقدار وزن پیش از بارداری توسط مادر باردار، مقدار BMI متناسب با وزن را به صورت خودکار، محاسبه نماید.   |

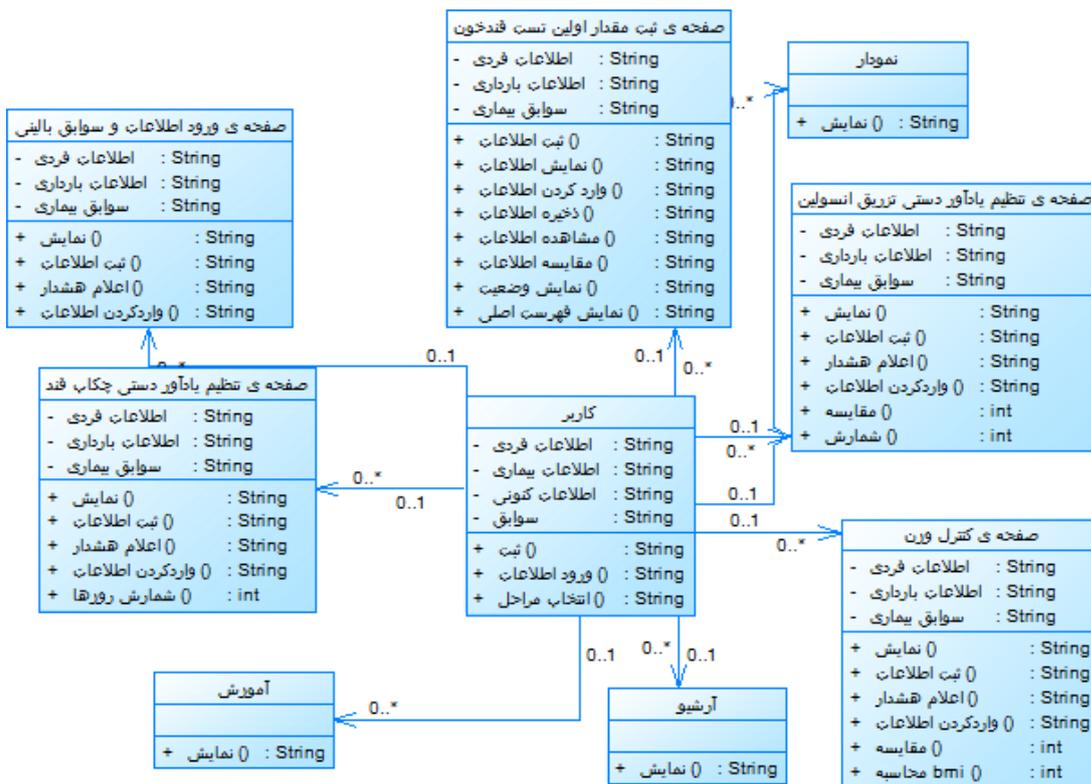
نمودار UML فرایند ها: با توجه به نیازمندیهای عملکردی و سناریوها، نمودارهای UML مهم و عمده حاصل از آنها ترسیم گردید (شکل ۱ تا ۴).



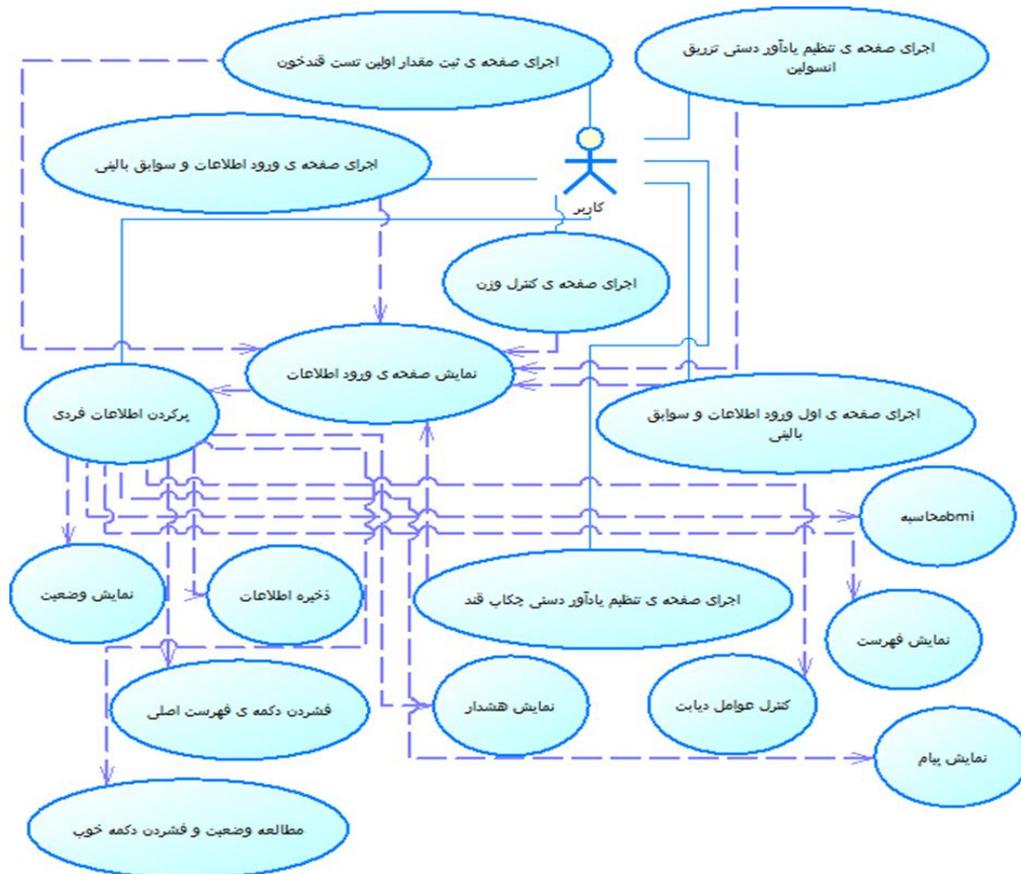
شکل ۱- نمودار فعالیت امکان ثبت مقادیر اولین تست قند خون ناشتا



شکل ۲- نمودار توالی امکان ثبت مقادیر اولین تست قند خون ناشتا



شکل ۳- نمودار کلاس نمونه‌ی اولیه‌ی سامانه خودمراقبتی دیابت بارداری



شکل ۴- نمودار مورد کاربرد نمونه ی اولیه ی سامانه خودمراقبتی دیابت بارداری



شکل ۵- فهرست اصلی نمونه ی اولیه ی سامانه خودمراقبتی دیابت بارداری

## جدول ۳- توزیع فراوانی پاسخ افراد شرکت کننده در ارزیابی کاربردپذیری (با پاسخ به امتیازات صفر تا نه)

| محورهای ارزیابی قابلیت استفادهی سامانه خودمراقبتی دیابت بارداری | امتیاز میانگین | وضعیت کاربردپذیری |
|---|----------------|-------------------|
| سودمندی سامانه  | ۷/۴            | خوب               |
| سهولت کاربری سامانه   | ۷/۹            | خوب               |
| سهولت یادگیری در سامانه   | ۷/۹            | خوب               |
| رضایتمندی سامانه  | ۸/۱            | خوب               |
| صفحه نمایش و خروجی سامانه                                       | ۸/۴            | خوب               |
| اصطلاحات و اطلاعات سامانه                                       | ۸/۲            | خوب               |
| سایر قابلیت‌های سامانه  | ۸/۶            | خوب               |
| وضعیت نهایی میزان قابلیت استفاده                                | ۸              | خوب               |

## بحث:

به دنبال یافته‌های حاصل از نیازسنجی داده‌ای، طراحی مدل اولیه‌ی سامانه‌ی خودمراقبتی با استفاده از نمودارهای گویای UML و ایجاد آن با زبان پرکاربرد جاوا در محیط توسعه‌پذیر اندروید و متعاقباً ارزیابی مدل اولیه‌ی سامانه در کلیه محورهای قابلیت استفاده می‌تواند نشان‌دهنده‌ی تاثیر قابل قبول این سامانه در فرایند خودمراقبتی مادران باردار دیابتی باشد.

در مطالعه Roek و همکاران با عنوان "راهنمای مبتنی بر وب برای شناسایی میزان تزریق انسولین برای بیماران مبتلا به دیابت" تعیین عناصر داده‌ای صرفاً براساس عناصر داده‌ای موجود از پیش تعیین شده مثل وزن در فرم‌های استاندارد معاینات فیزیکی مراکز کنترل دیابت صورت گرفته بود<sup>۱۴</sup> و مانند پژوهش حاضر نیازسنجی داده‌ای از متخصصان بالینی این بیماری به عمل نیامده است.

در مطالعه Pérez و همکاران نیز برنامه‌های کاربردی مبتنی بر تلفن همراه را جهت مدیریت بیماری دیابت با کاربرد شبکه عصبی مصنوعی ترکیب کردند<sup>۱۵</sup>. که برای پیش‌بینی مقادیر جدید قند خون بکار رفته بود. اما سامانه‌ی خودمراقبتی حاضر برای آموزش و خودمراقبتی بیماران مبتلا به دیابت بارداری بکار رفته و داده‌ها در این پژوهش در برنامه ثبت می‌شوند و امکان پیش‌بینی مقادیر جدید مقادیر ثبت‌شده وجود ندارد.

Holopainen در مطالعه برنامه‌های کاربردی مبتنی بر تلفن همراه جهت آموزش بیماری دیابت برای اندازه‌گیری سطح

قند خون از یک حسگر استفاده کرد و داده‌ها جهت ذخیره شدن در پایگاه داده از طریق شبکه مخابراتی به سرویس دهنده مرکزی ارسال می‌شدند<sup>۱۶</sup>. این برنامه نسبت به پژوهش حاضر آنلاین است و به صورت مستقیم با پایگاه داده مرکزی در ارتباط است و مجهز به یک حسگر است که اطلاعات دقیق توسط آن به برنامه ارسال میشود.

مطالعه‌ی بهزادیان در زمینه ایجاد برنامه کاربردی پرونده سلامت فردی دیابت مبتنی تلفن همراه هوشمند نسبت به پژوهش حاضر تقریباً دارای عناصر داده‌ای مشابه‌ای است. با این تفاوت که دارای کلاس داده‌ای تنظیمات بود که در پژوهش حاضر وجود نداشت. با این حال در هر دو تحقیق، سناریونویسی فرایندها انجام شد و نمودارهای مورد کاربرد، کلاس، توالی و فعالیت رسم گردید. در این مطالعه از نرم افزار بیسیک فوراندروید (Basic4android) و زبان برنامه‌نویسی ویژوال بیسیک استفاده شد. بدیهی است که اگرچه در نهایت هر دو محصول که در اختیار کاربر قرار می‌گیرد در ظاهر یکسان بودند ولی زبان برنامه‌نویسی جاوا در پژوهش حاضر، به دلیل اطمینان عملکرد در کدنویسی و هم از نظر سهولت بهره‌گیری از هر سیستم عامل ممکن انتخاب شد<sup>۱۷</sup>.

برنامه طراحی شده در مطالعه‌ی ماریل و همکاران نیز با استفاده از زبان برنامه‌نویسی جاوا و برای ذخیره‌سازی داده‌ها نیز از نرم‌افزار پایگاه داده‌ی اوراکل استفاده شد<sup>۱۴</sup>. ذخیره‌سازی داده در پژوهش حاضر با روش shared preference (مناسب)

بالینی در خصوص تاثیر استفاده از این نرم افزار بر خودمراقبتی دیابت بارداری و یا طراحی سامانه‌ای مشابه برای کنترل تغذیه‌ی این بیماران هنوز موارد بسیاری برای انجام مطالعات تحقیقاتی وجود دارد که در نتیجه این موارد توسط محقق پیشنهاد می‌شود.

### نتیجه‌گیری:

در نتیجه یافته‌های به دست آمده از چهار مرحله بررسی اهداف ویژه تحقیق، به این مهم دست یافتیم که نیازسنجی اطلاعاتی در زمینه خودمراقبتی دیابت بارداری و متعاقباً طراحی، ایجاد و ارزیابی قابلیت استفاده سامانه خودمراقبتی دیابت بارداری در کلیه‌ی محورهای شاخص قابلیت استفاده می‌تواند منجر به رسیدن به سطح قابلیت استفاده خوب و مناسب این سامانه در فرایند خودمراقبتی بیماران مبتلا به دیابت بارداری باشد.

### تشکر و قدردانی:

از همکاری صمیمانه مدیریت گروه تخصصی فناوری اطلاعات سلامت دانشگاه جندی شاپور اهواز و نیز دیگر همکاران در حوزه بهداشت و مامایی دانشکده علوم پزشکی شوشتر تشکر و قدردانی می‌گردد. لازم به ذکر است این مقاله حاصل پژوهش انجام شده برای دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته فناوری اطلاعات سلامت در دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران می‌باشد.

### References:

1. Soleimaniekhtari Y, Majlesi F, Rahimiforooshani A. evaluation of the health belief model constructs in self care during pregnancy in women referred to south health networks of Tehran. *Community Health. sbmu.* 2015;1(2):89-98. (Persian)
2. Goli m, Firoozeh f. The prevalence of gestational diabetes and risk factors screening efficiency of referrals to health centers. *J Holist Nurs Midwifery.gums.* 2015;24(3) (Persian)
3. Senobari m, Dehghan nayeri n, Mehran a, Shirazi m, Rahimi kian f. Effects of Education discharge on neonatal outcomes in patients with gestational diabetes. *IJOGI,mums.* 2015;17(129):10-7. (Persian)
4. Wickramasinghe N, Cole S, Kliman L. Exploring the possibility for a pervasive technology solution to

برای داده‌های کوتاه) برای صرفه‌جویی در فضای ذخیره‌سازی انجام شد.

مطالعه بستان و همکاران در زمینه طراحی و ایجاد برنامه‌ی کاربردی مبتنی بر موبایل برای بیماران دیابت نوع دو، استفاده از نرم افزار اکیلیس نسخه ۱۳ و زبان برنامه‌نویسی جاوا و تحت سیستم عامل اندروید پیاده‌سازی گردید<sup>۱۸</sup>. با وجود تفاوت در استفاده از نوع محیط نرم‌افزاری، استفاده از زبان برنامه‌نویسی جاوا وجه مشترک این مطالعه با پژوهش حاضر است که هم از لحاظ اطمینان عملکرد کدنویسی و هم از نظر سهولت بهره‌گیری بسیار پراهمیت و کارا می‌باشد.

در زمینه محورهای مربوط به ارزیابی قابلیت استفاده، مطالعه‌ی بهزادیان شامل: (۱- نظرات کلی در مورد استفاده از برنامه ۲- قابلیت یادگیری برنامه ۳- قابلیت صفحه نمایش ۴- مجموعه اطلاعات و اصطلاحات برنامه و ۵- قابلیت‌های کلی برنامه) بود که اگرچه در برخی محورهای کلی ارزیابی (سودمندی سامانه، سهولت کاربری سامانه، سهولت یادگیری در سامانه، صفحه نمایش و خروجی سامانه و سایر قابلیت‌های سامانه) با پژوهش حاضر مشابه بود ولی از نظر نوع سوالات پرسشنامه ارزیابی به دلیل ماهیت متفاوت نوع سیستم‌های طراحی شده در هر محور بسیار متفاوت با پژوهش حاضر بود<sup>۱۷</sup>. در نهایت می‌توان اشاره کرد که براساس یافته‌های به دست آمده درخصوص گسترش به‌کارگیری یا انجام مطالعات کارآزمایی facilitate effective diabetes self-care for patients with gestational diabetes. 2014.

5. Yadegari ma, Dehghan nayeri n, Poor mansoori aa, Naseh l. The Influence of drugs self-management education program on patients with epilepsy: a clinical trial. *JCNM.skums.* 2013;2(3):86-94. (Persian)

6. khadivzadeh t, hoseinzadeh, azhari, esmaeeli h, akhlaghi s. The effect of self-care education on perceived stress women with gestational diabetes treated with insulin. *Evid Based Care.mums.* 2015;5(3):7-18. (Persian)

7. Janghorbani M, Enjezab B. Review of Epidemiology of Gestational Diabetes in Iran. *Majallahi Danishkadahi Pizishkii Isfahan* 2010;28(110).

8. Ferrara A, Hedderson MM, Albright CL, Ehrlich SF, Quesenberry CP, Peng T, et al. A Pregnancy and

Postpartum Lifestyle Intervention in Women With Gestational Diabetes Mellitus Reduces Diabetes Risk Factors A feasibility randomized control trial. *Diabetes Care*. 2011;34(7):1519-25.

9. bastani F, Z R. evaluation of efficacy in women with gestational diabetes and its related factors. *Hayat, Journal of School of Nursing and Midwifery.TUMS*.2012;16(3):56-65. (Persian)

10. Bin-Sabbar MS, Al-Rodhaan MA. Diabetes Monitoring System Using Mobile Computing Technologies. *Int J Adv Computer Sci App* 2013;4(2).

11. khademian f, Sharifian r, khademian, Jelvai s, Niknam f, Fallhnejad f, editors. The effect of education on diabetes control via mobile phone. The first international seminar on mobile health; 2015; shiraz: Congress of Journalists (Online portal management and Arbitration Conference). (Persian)

12. Jesmani m, Sharifian r, Khalesi h, editors. The role of mobile wireless devices in health care and its relationship with. The first international seminar on mobile health; 2015; shiraz: Congress of Journalists (Online portal management and Arbitration Conference). (Persian)

13. Comprehensive nutrition guideline for pregnantd and breastfeeding mothers. In: Education MoHaM, editor. Tehran: Office of Nutrition of the Ministry of Health; 2013. (Persian)

14. Roek MG, Welschen LM, Kostense PJ, Dekker JM, Snoek FJ, Nijpels G. Web-based guided insulin self-titration in patients with type 2 diabetes: the Di@ log study. Design of a cluster randomised controlled trial [TC1316]. *BMC Fam Pract* 2009;10(1):40.

15. Pérez-Gandía C, Facchinetti A, Sparacino G, Cobelli C, Gómez E, Rigla M, et al. Artificial neural network algorithm for online glucose prediction from continuous glucose monitoring. *Diabetes Technol Ther*. 2010;12(1):81-8.

16. Holopainen A, Galbiati F, Voutilainen K, EHIT L. Use of modern mobile technologies to enhance remote self-care services. Helsinki, Finland. 2006;139.

17. Behzadian H. create personal health records of diabetes care application based on smart phone. Tehran: IUMS. 2015(Persian)

18. Bostan H. Design and create a mobile-based application for patients with type II diabetes. Tehran:TUMS.2014.(Persian)

## Design and development of gestational diabetes self-care system based on mobile phone

Marjan Ghazi Saeedi<sup>1</sup>,  
Niloofer Mohammadzadeh<sup>1</sup>,  
Mehrnaz Ghazi Nejad<sup>2</sup>,  
Mina Lazem<sup>1\*</sup>

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

2. Alhadi Hospital Shushtar, Shushtar Faculty of Medical Sciences, Shushtar, Iran.

**\*Corresponding Author:**

Iran, Tehran, Tehran University of Medical Sciences, Faculty of Allied Medical Sciences

**Email:** minaalazem@gmail.com

**Abstract**

**Introduction:** Nowadays there is no absolute treatment for gestational diabetes. Therefore, lifestyle management and self-care are highly recommended. In this regard, the use of information technology such as mobile phones can help in the process of self-care to pregnant mothers. The purpose of the present research was designing and development of gestational diabetes self-care system based on mobile phones.

**Methods:** This applied-developmental study was done based on 4 phases. These phases included: determining the required data through the related literature review and questionnaires, designing processes scenarios and drawing the UML graphs through Rational Rose software, creating a prototype system using the Java programming language in Android studio software environment, and system usability evaluation via questionnaire.

**Results:** In the first phase, 4 data elements were eliminated and 39 (with at least 55% response frequency) were considered necessary. In the fourth stage, with acquiring a minimum average score of 6.1, evaluators were satisfied with the usability of all aspects of the system.

**Conclusion:** The findings concerning determination of the required data based on the mobile phone system, designing, creating and consequently evaluating it in all usability axes indicated a good level of system usability. Accordingly, it is

suggested that future studies be performed on clinical trials effectiveness of using this gestational diabetes self-care software or similar systems designed to control the diet of these patients.

**Key words:** Gestational Diabetes, Self-Care, Mobile Phone, System Design

How to cite this article

Ghazi Saeedi M, Mohammadzadeh N, Ghazi Nejad M, Lazem M. Design and development of gestational diabetes self-care system based on mobile phone . J Clin Res Paramed Sci 2017; 6(2):152-163.