

طراحی و ارزیابی برنامه کاربردی توصیه‌گر تغذیه کودکان ۱ تا ۵ سال مبتنی بر اندروید

صنم لطفی^{۱*}، رضا صفدری^۲، کوروش جعفریان^۳

چکیده

زمینه و هدف: سیستم‌های توصیه‌گر تغذیه یکی از شاخص‌ترین فناوری‌های حوزه انفورماتیک تغذیه‌ای هستند که کاربران را برای داشتن یک تغذیه سالم یاری می‌کنند. این سیستم‌ها قادر هستند با در نظر گرفتن وضعیت جسمانی کودک، مناسب‌ترین غذاها و برنامه‌های غذایی را پیشنهاد دهند. با توجه به این‌که کودکان آسیب‌پذیرترین گروه سنی را تشکیل می‌دهند، از مهم‌ترین هدف‌های بهداشتی در سال‌های اولیه زندگی کودک، دستیابی به تغذیه متعادل و صحیح بوده که این مطالعه با هدف طراحی، ایجاد و ارزیابی سامانه‌ی توصیه‌گر تغذیه کودکان انجام گرفته است.

روش بررسی: این پژوهش در سال ۱۴۰۰ در سه مرحله جهت نیازسنجی عناصر اطلاعاتی برنامه کاربردی توصیه‌گر تغذیه انجام شده است. ابتدا به منظور تعیین عناصر داده‌ای و قابلیت‌های برنامه، تحلیل نیازهای داده‌ای صورت گرفته است. در ادامه بر اساس نیازسنجی‌های انجام شده، برنامه کاربردی، طراحی شده و نسخه نهایی آن ایجاد گردیده است. اپلیکیشن در محیط اندروید استودیو ایجاد و سپس کاربردپذیری فنی آن با استفاده از پرسش‌نامه‌ی نیلسن توسط ۵ نفر از خبرگان انفورماتیک پزشکی و مدیریت اطلاعات سلامت انجام شده است.

یافته‌ها: عناصر اطلاعاتی و قابلیت‌های موردنیاز برنامه تعیین گردیده و پس از تحلیل آماری پرسش‌نامه، اکثر موارد مطرح شده در آن توسط متخصصان شرکت‌کننده در پژوهش با درصد بالایی (۹۰ درصد) ضروری دانسته شده و در برنامه کاربردی لحاظ شدند. سپس طراحی و ایجاد برنامه کاربردی توصیه‌گر تغذیه کودکان ۱ تا ۵ سال در محیط برنامه نویسی اندروید استودیو انجام شد. در آخر از پرسش‌نامه‌ی ارزیابی اکتشافی نیلسن استفاده و کاربردپذیری فنی آن توسط خبرگان ارزیابی گردید. میانگین شدت و خامت مشکلات مربوط به اصول ده‌گانه‌ی نیلسن ۱/۳ به دست آمد که این مقدار در دسته‌بندی مشکلات جزئی قرار می‌گیرد.

نتیجه‌گیری: استفاده از برنامه کاربردی توصیه‌گر تغذیه، راهکار مفیدی برای افزایش آگاهی والدین از وضعیت رشد کودک از لحاظ سن، قد و دور سر خواهد بود. این برنامه موجب ارتقای سلامت تغذیه، بهبود سلامت روحی و روانی، رشد بهتر کودکان شده و با استفاده از توصیه‌های تغذیه‌ای مناسب نقش بسزایی در جلوگیری از بروز بیماری‌ها خواهد داشت.

واژه‌های کلیدی: توصیه‌گر تغذیه، برنامه کاربردی، تغذیه، کودکان، تن‌سنجی

دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۳/۱۶

پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۷/۲۰

* نویسنده مسئول:

صنم لطفی؛

دانشکده علوم پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

Email:

sanamlotfi75@gmail.com

۱ کارشناس ارشد فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده علوم پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۲ استاد گروه مدیریت اطلاعات سلامت، دانشکده علوم پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۳ استاد گروه تغذیه بالینی، دانشکده علوم تغذیه و رژیم‌شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

مقدمه

تغذیه سالم یکی از بخش‌های مهم در زندگی انسان‌هاست، در این راستا با توجه به این‌که درصد زیادی از جمعیت جهان را کودکان تشکیل می‌دهند، این مرحله بسیار حساس بوده و توجه به تغذیه کودکان بسیار ضروری و حیاتی می‌باشد. عادات نامناسب تغذیه‌ای مجموعه رفتارهایی هستند که غذا دادن به کودک را دشوار ساخته و بر تعامل مادر و کودک را تأثیر می‌گذارند (۱). رفتارهای غذایی آشفته کودک همچنین می‌تواند باعث اضطراب و استرس در مراقبان شود که می‌تواند مشکل را تداوم بخشد. با وجود پشتیبانی فراوان برای معرفی غذاهای کمکی، توصیه‌های عملی در مورد تغذیه کودک پس از قطع شیر از بین رفته است. علاوه بر این، مراقبان منابع موجود در مورد تغذیه کودکان خردسال و ترویج تغذیه سالم را بسیار اساسی می‌دانند و منابع معتبر مبتنی بر شواهد را برای کمک به آن‌ها در مدیریت رفتارهای سخت و سخت غذا خوردن کودکان درخواست کرده‌اند (۲).

کمبود و یا تغذیه‌ی بیش از حد، هر دو، با شرایط مختلف سلامتی نامطلوب مرتبط هستند. تأمین ناکافی مواد مغذی در طول رشد جنین و در ۲ سال اول زندگی ممکن است به‌طور قابل توجهی خطر چاقی و بیماری‌های غیرواگیر را افزایش دهد. طی سال‌های اخیر، تلاش‌های جهانی برای مقابله با مسئله‌ی سوءتغذیه‌ی کودکان منجر به سیاست‌های جدید، ابتکارات و همچنین احساس فوریت واقعی شده است (۳). بسیاری از عادات نادرست تغذیه‌ای نتیجه‌ی ناآگاهی والدین در مورد روش تغذیه کودکان است. تحقیقات نشان داده است که ۳۰ درصد مادران در هنگام تغذیه با کودک نوپایشان مشکل دارند. رفتارهای صحیح تغذیه‌ای شامل عواملی است که مادر باید به آن‌ها اشراف داشته و در زمان تغذیه کودک خود آن‌ها را اجرا کند. از جمله این عوامل می‌توان به نحوه‌ی صحیح تعامل مادر با کودک در طول تغذیه، آگاهی نسبت به چگونگی و نوع مواد غذایی مصرفی، جایگزین‌های غذایی، میان وعده‌ها و مانند آن اشاره نمود (۴).

در روند رشد کودکان کمتر از ۵ سال، تغذیه نسبت به سایر عوامل، مانند ژنتیک نقش بیشتری دارد. بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی، ۲۷ درصد از کودکان زیر ۵ سال کشورهای در حال توسعه دچار کم‌وزنی هستند (۵).

در بسیاری از جوامع دلیل اصلی سوءتغذیه کمبود غذا در منزل نیست؛

بلکه عدم استفاده‌ی صحیح و ناآگاهی مراقبان کودکان از مواد غذایی مناسب در زمان رشد کودک و عدم دسترسی به خدمات بهداشتی است (۶). در سال‌های اخیر با توجه به اهمیت از بین بردن محدودیت‌های زمان و مکان در آموزش و نیاز به توسعه‌ی ابزارهای متحول‌کننده در سیستم آموزشی بهره‌گیری از برنامه‌ی مشاوره‌ای مورد توجه بیشتری قرار گرفته و موجب رهایی از قید مکان و زمان شده؛ چنان‌که افراد می‌توانند با توجه به علایق خود به یادگیری انفرادی و مستقل توجه کنند (۷). شواهد نشان می‌دهد که والدین برای کسب اطلاعات در مورد تغذیه و مراقبت از کودکان به‌طور فزاینده‌ای به اینترنت اعتماد می‌کنند (۸).

در دو دهه‌ی گذشته رشد و توسعه‌ی چشمگیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر همه‌ی حوزه‌ها از جمله بخش سلامت تأثیر گذاشته است. از جمله دستاوردهایی که فناوری اطلاعات و ارتباطات برای حوزه‌ی سلامت به ارمغان آورده به ارتقای کیفیت مراقبت‌های بهداشتی، کاهش هزینه‌ها، افزایش دسترسی به خدمات بهداشتی درمانی، بهبود فرایند تصمیم‌گیری، بهبود ایمنی بیمار و مدیریت بهینه‌تر اطلاعات سلامت می‌توان اشاره نمود. پرونده‌های الکترونیک سلامت، سیستم‌های سلامت از راه دور، سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی، سیستم‌های مبتنی بر سلامت همراه، سیستم‌های اطلاعات سلامت، سیستم‌های ثبت بیماری‌ها و پیامدها، سیستم‌های تجویز الکترونیک داروها و دستورهای پزشکی از نمونه فناوری‌های پرکاربرد حوزه‌ی انفورماتیک سلامت می‌باشند (۹ و ۱۰).

انفورماتیک سلامت یک دانش چندرشته‌ای است که از تلاقی علوم مختلفی نظیر علوم پزشکی، علوم کامپیوتر، علوم اطلاعات و علوم شناختی ایجاد شده است (۱۱). انفورماتیک تغذیه‌ای از شاخه‌های نسبتاً جدید انفورماتیک سلامت است. انفورماتیک تغذیه‌ای همانند انفورماتیک سلامت به گردآوری، پردازش، ذخیره و بازیابی داده‌های حوزه‌ی تغذیه با بهره‌گیری از ابزارهای مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌پردازد. متخصصان انفورماتیک تغذیه‌ای با حجم زیادی از اطلاعات تغذیه‌ای سر و کار دارند. این متخصصان علاوه بر اطلاعات تغذیه‌ای نظیر اطلاعات حاصل از تجزیه و تحلیل مواد غذایی با داده‌های غذایی مرتبط با بیماری‌ها، آلرژی غذایی و موارد دیگر نیز کار می‌کنند (۱۲).

از جمله مهم‌ترین فناوری‌های انفورماتیک تغذیه‌ای به سیستم‌های

داده‌ای از پزشکان متخصص اطفال و تغذیه و کارشناسان تغذیه و خیرگان تیم پژوهش با استفاده از پرسش‌نامه‌ی پژوهشگر ساخته با روایی و پایایی ضریب آلفای کرونباخ ۰.۹۲۸٪ صورت گرفت. ملاک‌های ورود پرسش‌شوندگان در این مرحله از پژوهش ارتباط کاری و دانش مرتبط با تغذیه کودک بود. این پرسش‌نامه شامل ۳۷ سوال ۵ گزینه‌ای در مقیاس لیکرت برحسب نمره اهمیت از ۱ تا ۵ (پایین‌ترین اهمیت تا بالاترین اهمیت) و مورد «ضرورت ندارد» را شامل می‌شد. که ۷ سوال مربوط به اطلاعات مشخصات فردی شرکت‌کنندگان و باقی سوالات در چند بخش شامل: یافته‌های دموگرافیک، وضعیت جسمانی کودک، گزارش وضعیت جسمانی کودک، توصیه‌های تغذیه‌ای بر اساس وضعیت جسمانی کودک و نکات آموزشی برنامه بود. در انتهای هر گروه از سوالات این پرسش‌نامه یک مورد باز جهت پیشنهاد «سایر موارد» در نظر گرفته شد.

در مرحله‌ی دوم، طراحی پیش‌الگوی برنامه کاربردی مبتنی بر موبایل برنامه کاربردی توصیه‌گر تغذیه کودکان ۱ تا ۵ سال که بر اساس نیازسنجی‌های عناصر داده‌ای و نتایج حاصل از پرسش‌نامه در مرحله اول پژوهش بود که در زیر جریان کار با برنامه کاربردی در نمودار ۱ نمایش داده شده است. در این پژوهش از نسخه ۱، ۰، ۴ اندروید استودیو و از نرم‌افزار شبیه‌ساز گوشی genimotion استفاده شده است. گوشی استفاده شده در شبیه‌ساز 5-nexus google با اندروید ۱، ۰، ۵ (API 22) می‌باشد.

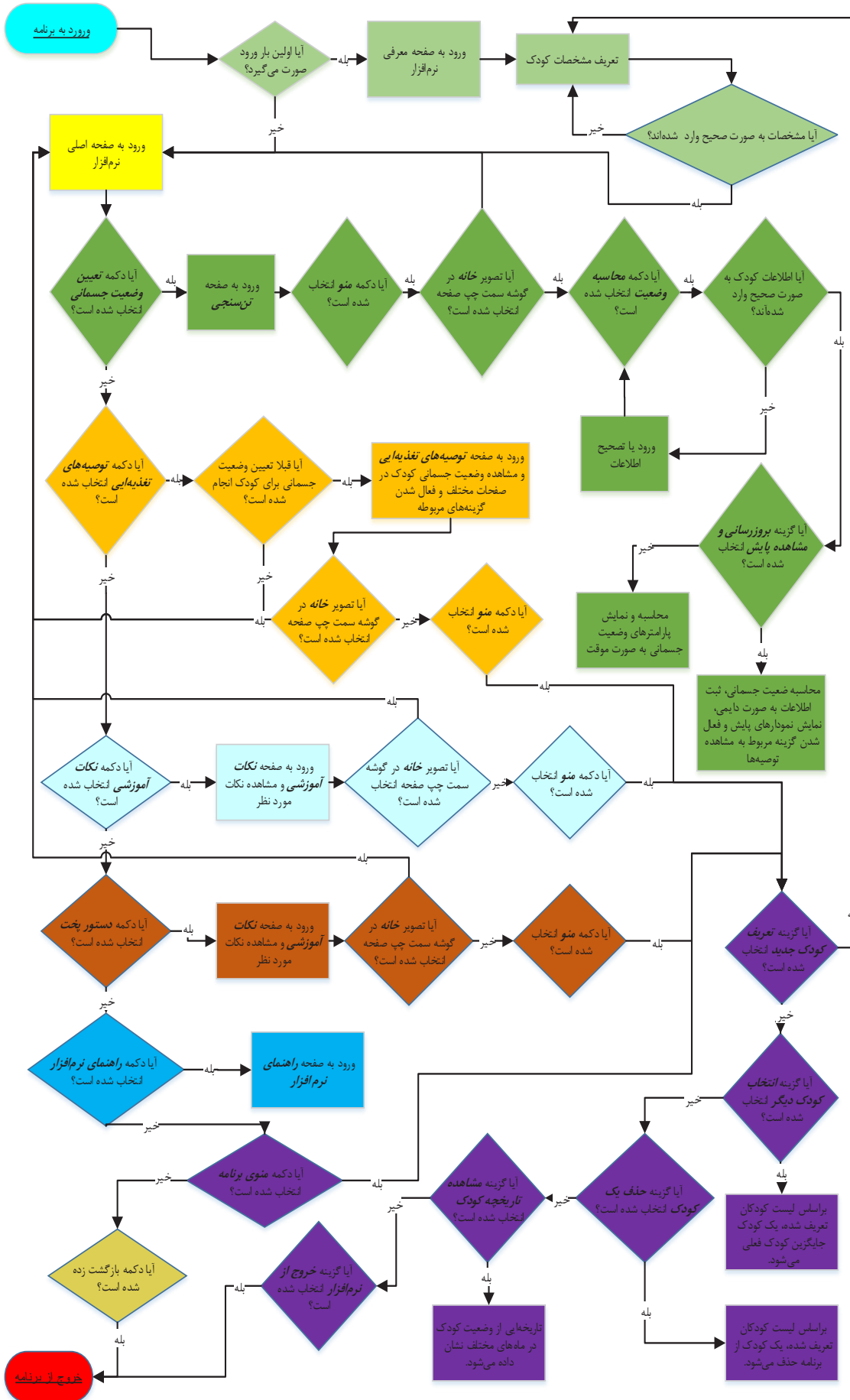
در مرحله سوم ارزیابی سامانه از لحاظ ماهیت، مطالعه‌ای کاربردی است که به روش ارزیابی اکتشافی انجام پذیرفت. ارزیابی اکتشافی یکی از انواع اصلی روش‌های ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌ها است که توسط متخصصان آموزش دیده انجام می‌شود. ارزیابی کاربردپذیری فنی برنامه کاربردی با پرسش‌نامه استاندارد پیشنهادی نیلسن انجام گردید. که شامل ده اصل مهم بوده که عبارتند از: (۱) رؤیت‌پذیری سیستم (۲) انطباق سیستم با جهان واقع (۳) کنترل و آزادی عمل کاربر (۴) ثبات و استانداردها (۵) جلوگیری از خطا (۶) تشخیص به جای بازیابی (۷) انعطاف و کارایی استفاده (۸) طراحی زیبا (۹) کمک به کاربر در شناسایی و جبران خطاها (۱۰) راهنمایی و مستندسازی. این ارزیابی با همکاری خبرگان انفورماتیک سلامت و مدیریت اطلاعات سلامت انجام گردید. سرانجام تحلیل داده‌های به دست آمده از پرسش‌نامه استاندارد نیلسن از ارزیابان مذکور این پژوهش، مشکلات موجود شناسایی شد و درصد و میانگین آن‌ها توسط نرم‌افزار آماری EXCEL تحلیل گردید.

هوشمند توصیه‌گر تغذیه، سیستم‌های ارزیابی کالری مواد غذایی مصرف‌شده، سیستم‌های تغذیه از راه دور و ... می‌توان اشاره نمود (۱۳). سیستم‌های توصیه‌گر در مقوله خودمراقبتی به منظور ارتقای وضعیت سلامتی، اطلاعات و دانش مناسب را در اختیار افراد قرار می‌دهد. این سیستم‌ها دارای کاربردها و ابزارهای متفاوتی است که از جمله می‌توان هشداردهنده‌ها، یادآورها، راهنماهای بالینی، گزارش‌ها و آموزش‌ها، مجموعه‌ای از دستورها، تداخل دارویی و داشبوردهای داده‌های بیمار و حمایت از تشخیص را نام برد (۱۴).

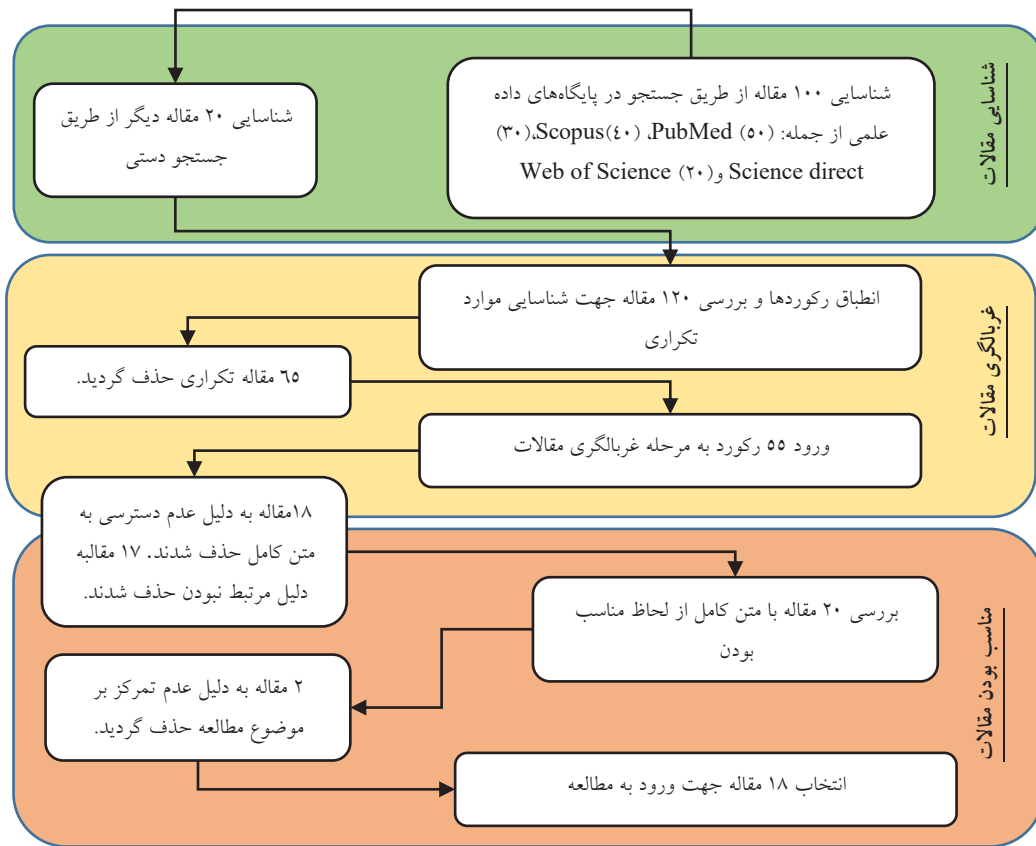
برای کشورهایی که دارای امکانات و خدمات بهداشتی درمانی محدود می‌باشند، تله‌مدیسن می‌تواند راه‌حل مناسبی برای مشکلات ذکر شده در بالا باشد. از قدیم یکی از مشکلات دسترسی عادلانه به مراقبت‌های سلامت ضرورت حضور فیزیکی پزشک و بیمار در یک مکان است. اما پیشرفت‌های جدید در فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات فرصت‌های استثنایی را برای غلبه بر این مشکل فراهم کرده است (۱۵). با در نظر گرفتن چالش‌های ذکر شده در خصوص سوءتغذیه و امنیت غذایی برای کودکان و همچنین با توجه به کمبود دسترسی به خدمات بهداشتی و درمانی در مناطق دور، مطالعه‌ی حاضر به دنبال طراحی و پیاده‌سازی یک سامانه‌ی توصیه‌گر تغذیه‌ای است تا به والدین و مراقبان کودکان با توجه به وضعیت جسمانی آن‌ها توصیه‌های تغذیه‌ای مناسب را پیشنهاد داده و همچنین در کنار این توصیه‌ها پایشی از وضعیت سلامت کودکان انجام دهد.

روش بررسی

پژوهش کنونی از نوع توسعه‌ای-کاربردی بوده که در سال ۱۴۰۰ صورت پذیرفت و هدف آن ایجاد و ارزیابی برنامه کاربردی توصیه‌گر تغذیه کودکان ۱ تا ۵ سال است. پژوهشگر، جستجوی خود را با عنوان برنامه‌ی توصیه‌گر تغذیه و ترکیب کلیدواژه‌های "Child nutrition"، "Child nutrition Recommender application" و "Nutrition pattern" که در پایگاه PubMed توسط Mesh یکسان‌سازی شده بودند و ارتباطات and و or در بازه زمانی ۲۰۲۰-۲۰۰۷ در پایگاه‌های اطلاعاتی Web of Science، Science Direct، Scopus، PubMed و جستجوی پیشرفته در Google scholar و Google انجام داد که نتیجه در شکل ۱ نمایش داده شده است. در مرحله بعد استخراج عناصر داده‌ای برای تغذیه کودکان و نیز نیازسنجی



نمودار شماره ۱: فلوچارت جریان کار با برنامه کاربردی



شکل ۱: استراتژی جستجوی منابع مطالعه

یافته‌ها

شده‌اند. این جدول شامل ۵ گروه اصلی می‌باشد که این معیار انتخاب عناصر

یافته‌های این پژوهش بر اساس انجام فاز اول مطالعه در جدول ۱ نشان داده این گروه‌ها، نتیجه نظرسنجی انجام شده می‌باشد.

جدول ۱: عناصر اطلاعاتی موجود در پرسش‌نامه

نام زیرمجموعه	عناصر اطلاعاتی مربوطه
یافته‌های دموگرافیک	نسبت با کودک، جنسیت کودک، وزن هنگام تولد، قد هنگام تولد، دور سر هنگام تولد و تاریخ تولد کودک
وضعیت جسمانی کودک	وزن فعلی کودک، قد فعلی کودک، وضعیت اندازه‌گیری قد، دور سر فعلی کودک و محاسبه BMI
گزارش وضعیت جسمانی کودک	وزن با توجه سن، قد با توجه به سن BMI با توجه به سن، دور سر با توجه به سن، نمایش صدک، نمایش امتیاز و نمایش نمودار پایش رشد
توصیه‌های تغذیه‌ای	وضعیت وزنی، وضعیت قدی، وضعیت دورسر و توصیه پزشکی مربوط
نکات آموزشی	مناسب‌ترین غذا، ویتامین‌های ضروری، نبایدهای تغذیه‌ای، جدول ارزش‌های غذایی، گروه‌های مناسب غذایی، تعداد وعده‌های غذایی و دستور پخت

هست که از نظر متخصصان ضروری شناخته شده است. با توجه به این که طبق نیازسنجی صورت گرفته درجه اهمیت (مجموع درجه اهمیت ۴ و ۵) این موارد در حدود ۹۰ درصد بود لذا این موارد در طراحی برنامه لحاظ شدند.

این پنج گروه عبارتند از: اطلاعات دموگرافیک موارد جنسیت کودک و تاریخ تولد کودک توسط اکثر شرکت کنندگان در پژوهش ضروری تر تشخیص داده شده است. همچنین وزن هنگام تولد و قد هنگام تولد از دیگر مواردی

دارای اهمیت بوده است به همین علت این مورد هم در طراحی برنامه لحاظ شد. در قسمت توصیه‌های تغذیه‌ای آیتم‌های وضعیت وزنی، وضعیت قدی، توصیه‌های پزشکی مربوطه و رژیم غذایی مناسب توسط اکثر شرکت‌کنندگان در پژوهش ضروری دانسته شده است و درجه اهمیت این موارد با توجه به نظر سنجی (اهمیت ۴ و ۵) ۹۵ درصد بوده است، لذا تمامی این موارد در طراحی برنامه لحاظ شدند. آیتم وضعیت دورسر از نظر اکثریت شرکت‌کنندگان حدود ۶۵ درصد دارای اهمیت بوده است که در قسمت نظر متخصصین در پرسش نامه برای کودکان تا دو سال ضروری دانسته شد به همین علت این مورد هم در طراحی برنامه لحاظ شد. پس از طراحی برنامه کاربردی با نظرسنجی‌های انجام‌شده توسط پرسش‌نامه مذکور برنامه کاربردی توصیه‌گر تغذیه کودکان ۱ تا ۵ سال مبتنی بر اندروید ایجاد شد که در شکل ۲ بخش‌هایی از برنامه کاربردی از جمله صفحه ورود به برنامه و همچنین فهرست کلی بخش‌های اصلی برنامه کاربردی مذکور قابل مشاهده است.

در قسمت وضعیت جسمانی کودک، آیتم‌های وزن فعلی کودک و قد فعلی کودک از نظر تمام پرسش‌شوندگان برای طراحی برنامه کاربردی توصیه‌گر تغذیه برای کودکان ضروری هستند و پاسخ‌ها نشان می‌دهد که اکثریت موارد وضعیت اندازه‌گیری قد (ایستاده یا خوابیده) و دور سر فعلی کودک را حائز اهمیت (مجموع درجه اهمیت این موارد ۴-۵ بیش از ۶۵ درصد) دانسته‌اند. آیتم محاسبه BMI از نظر اکثر شرکت‌کنندگان در پژوهش از درجه اهمیت کمتری برخوردار بود (۲۰ درصد). به همین دلیل این آیتم از برنامه کاربردی حذف شد. در قسمت گزارش وضعیت جسمانی کودک، آیتم‌های وزن با توجه به سن، قد با توجه به سن، دور سر با توجه به سن، نمایش صدک، نمایش امتیاز و نمایش نمودار پایش رشد توسط اکثر شرکت‌کنندگان در پژوهش ضروری دانسته شده است و درجه اهمیت این موارد با توجه به نظر سنجی (اهمیت ۴ و ۵) ۹۰ درصد بوده است، لذا تمامی این موارد در طراحی برنامه لحاظ شدند. آیتم BMI با توجه به سن از نظر اکثریت شرکت‌کنندگان حدود ۶۰ درصد



ج) صفحه اصلی برنامه

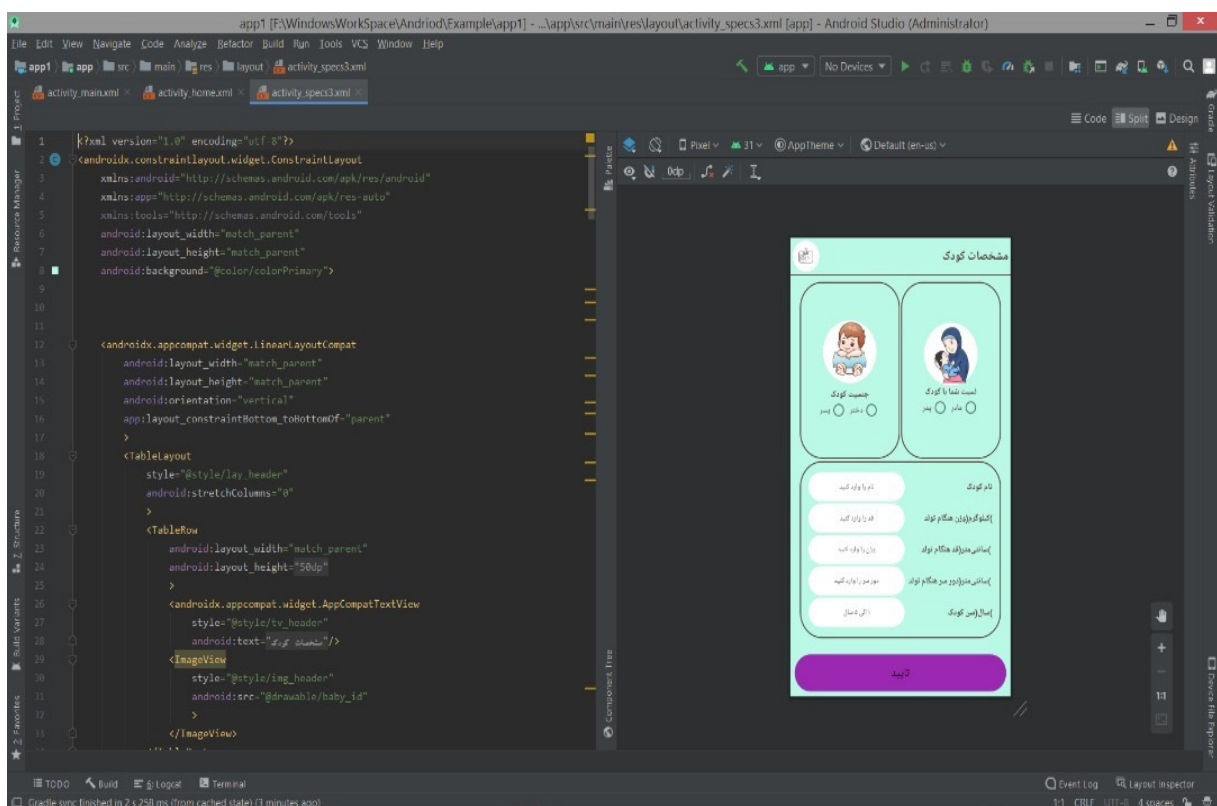
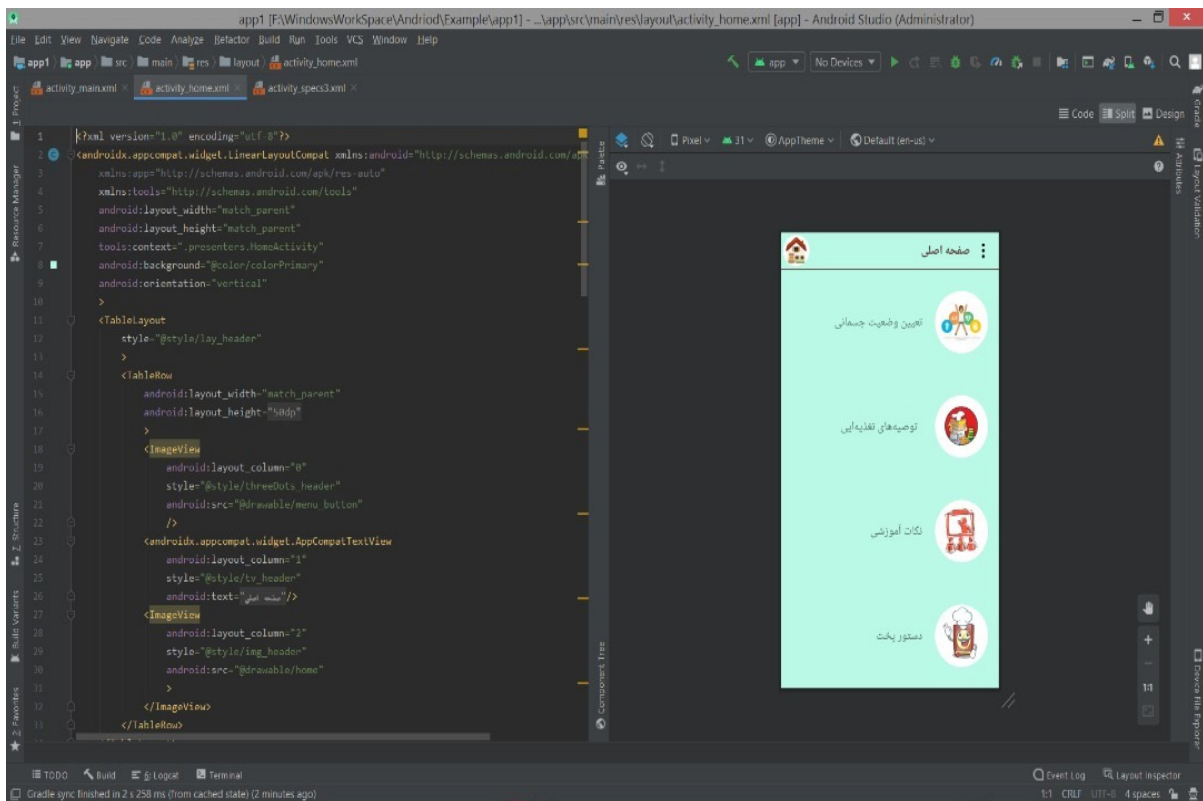
ب) صفحه تعریف کودک

الف) صفحه اول برنامه کاربردی

شکل ۲: نمایش بخشی‌هایی از اپلیکیشن

داده شده‌اند. کدهای نشان داده شده، مربوط به صفحه اصلی برنامه می‌باشند.

در شکل‌های زیر نمونه‌ای از کدهای جاوا و xml استفاده شده در برنامه نشان



شکل ۳: نمونه‌ای از کدهای جاوا و xml در محیط اندروید استودیو

نشان داده شده است. همچنین وابستگی انواع عملیات به همدیگر نیز نشان داده شده است.

نمودارهای مورد کاربری که برای برنامه طراحی شده در شکل زیر نشان داده شده‌اند در نمودار مورد کاربری، عملیاتی که کاربر می‌تواند بر روی برنامه انجام دهد،



نمودار ۲: نمودار مورد کاربری

کاربردپذیری سیستم با روش اکتشافی و تکنیک نیلسن مورد مشکلات مطرح شده از دیدگاه ارزیابان به تفکیک اصول ده گانه ارزیابی قرار گرفت. جدول ۲ نشان دهنده فراوانی، درصد و شدت نیلسن است

جدول ۲: فراوانی، درصد و شدت مشکلات شناسایی شده در برنامه به تفکیک اصول نیلسن

ردیف	اصول ارزیابی اکتشافی	مجموع تعداد مشکلات	درصد	میانگین درجه شدت	شدت مشکل
۱	قابلیت مشاهده وضعیت سیستم	۰	٪۰	۰	بدون مشکل
۲	تطابق بین سیستم و دنیای واقعی	۱	٪۹	۱	مشکل جزئی
۳	آزادی و کنترل کاربر	۰	٪۰	۰	بدون مشکل
۴	سازگاری و استانداردها	۴	٪۳۶	۱.۲	مشکل جزئی
۵	کمک به کاربر در شناسایی، تشخیص و بازیابی خطاها	۰	٪۰	۰	بدون مشکل
۶	پیشگیری از خطا	۵	٪۴۵	۲	مشکل کوچک
۷	شناخت به جای به یاد آوردن	۱	٪۹	۱	مشکل جزئی
۸	انعطاف پذیری و ساده‌گرایی طراحی	۰	٪۰	۰	بدون مشکل
۹	زیبایی و ساده‌گرایی	۰	٪۰	۰	بدون مشکل
۱۰	کمک و مستندسازی	۰	٪۰	۰	بدون مشکل
	در مجموع	۱۱	٪۱۰۰	۱/۳	مشکل جزئی

و توانمندی آن اهمیت بسزایی دارد. در این پژوهش پس از اجرای فازهای اولیه شامل شناسایی عناصر داده‌ای و طراحی برنامه کاربردی توصیه‌گر تغذیه کودکان ایجاد و سپس ارزیابی شد. در مرحله‌ی نهایی برنامه کاربردی در اختیار خبرگان مدیریت اطلاعات سلامت و انفورماتیک پزشکی قرار گرفته و با استفاده از پرسش‌نامه‌ی استاندارد نیلسن توانست بازخورد مناسبی را دریافت کند. پژوهش حاضر با هدف طراحی و ارزیابی برنامه کاربردی توصیه‌گر تغذیه کودکان ۱ تا ۵ سال، مبتنی بر اندروید و در سه مرحله انجام شد.

در مرحله‌ی اول، به منظور تعیین ارقام داده‌ای و قابلیت‌های مورد نیاز در برنامه، ابتدا نیازسنجی داده‌ای از کارشناسان متخصص تغذیه انجام شد. در مطالعه‌ی انجام شده توسط Yap و همکاران اهمیت نظارت مناسب بر رشد کودکان با اندازه‌گیری درست و به موقع وضعیت وزنی و قدی کودکان باهدف اصلی شناسایی و پیشگیری از سوء تغذیه و یا چاقی نام برده شده است (۱۷). در سایر مطالعات صورت گرفته در این زمینه نیز نشان می‌دهند که وضعیت جسمانی کودک در هنگام تولد جزئی از روند پایش سلامت آن بوده و از کودکی به کودک دیگر متفاوت است (۱۸). تمامی این موارد به عنوان عناصر داده‌ای در پژوهش محقق نیز بررسی شده، در برنامه کاربردی توصیه‌گر تغذیه کودکان ۱ تا ۵ سال مبتنی بر اندروید استفاده گردید.

مطالعه‌ی Kuwabara و Urakami نشان می‌دهد که ارزیابی قد و وزن بهترین شاخص برای رشد کودک و همچنین سلامت عمومی است. در این مطالعه بررسی می‌شود که تشخیص زودهنگام نارسایی رشد می‌تواند به افزایش استفاده از خدمات بهداشتی و تغذیه مناسب منجر شود که منجر به بهبود وضعیت تغذیه، کاهش عوارض و کاهش مرگ و میر شود (۱۹). در مطالعه‌ی دیگری که در کانادا توسط متخصصان تغذیه و انجمن اطفال کانادا انجام شده است، به این مورد اشاره دارد که در سطح سلامت جمعیت، بررسی‌های مقطعی داده‌های تن سنجی به نزدیک شدن جامعه به سلامت و وضعیت تغذیه مناسب کمک می‌کند و این مورد به عنوان دستورالعملی برای پزشکان و متخصصان سلامت و همچنین والدین برای اطلاع از وضعیت جسمانی کودک خود در نظر گرفته شده است (۲۰). در مطالعه Haycraft و همکاران در سال ۲۰۱۶ با عنوان تحقیق در مورد توسعه و ارزیابی مقدماتی وبسایت و برنامه راهنمای تغذیه کودک: ابزاری برای حمایت از مراقبان با ارتقای تغذیه سالم در کودکان نشان داده شد که راهنمای تغذیه کودک در حال پر کردن یک شکاف مهم در منابع پشتیبانی

در مرحله ارزیابی ۵ نفر ارزیاب (۳ نفر مدیریت اطلاعات سلامت و ۲ نفر متخصص انفورماتیک پزشکی) که با تکنیک نیلسن کاملاً آشنا بودند، ارزیابی را بر مبنای اصول ده‌گانه‌ی نیلسن انجام دادند. پس از انجام ارزیابی اکتشافی در مجموع ۱۱ مشکل توسط ارزیابان شناسایی و گزارش گردید. از بین ۱۰ محور مورد تأکید در تکنیک نیلسن، بیشترین تعداد خطا مربوط به اصل «پیشگیری از خطا» با ۵ خطا بود. کمترین میزان خطا مربوط به اصول «قابلیت مشاهده وضعیت سیستم»، «آزادی و کنترل کاربر»، «کمک به کاربر در شناسایی، تشخیص و بازیابی خطاها»، «انعطاف‌پذیری و ساده‌گرایی طراحی»، «زیبایی و ساده‌گرایی» و «کمک و مستندسازی» که فاقد خطا گزارش گردیده بود.

در خصوص اصل «تطابق سیستم با دنیای واقعی»، ۱ مورد مشکل (۹ درصد) با درجه شدت ۱ گزارش شده بود. یک ارزیاب، مشکل «در سطح فیلد، دستورات لازم برای ورود داده‌ها در صفحات نمایش فراهم نشده بود» را گزارش کرده بود در خصوص اصل «سازگاری و استانداردها»، ۴ مورد مشکل (۳۶ درصد) با درجه شدت ۱.۲ گزارش شده بود. هر ۴ ارزیاب، مشکل «بیشتر از ۱۲ تا ۲۰ نوع آیکن در برنامه استفاده شده است» را گزارش کرده بودند.

در خصوص اصل «پیشگیری از خطا»، ۵ مورد مشکل (۴۵ درصد) با درجه شدت ۲ گزارش شده بود. ۳ ارزیاب، مشکل «سیستم از اشتباهات کاربران در هر زمان ممکن جلوگیری نمی‌کند» و ۲ ارزیاب دیگر مشکل «فیلدها در صفحات ورود داده‌ها و کادرهای دیالوگ شامل مقادیر پیش فرض در زمان مناسب نیستند» را گزارش کرده بودند.

در خصوص اصل «شناخت به جای به یاد آوردن»، ۱ مورد مشکل (۹ درصد) با درجه شدت ۱ گزارش شده بود. یک ارزیاب مشکل «از نور، روشنایی، رنگ‌های اشباع شده برای تأکید برای داده‌ها و تاریک، تیره، راکد و رنگ‌های غیر اشباع شده برای عدم تأکید روی داده‌ها استفاده نشده است» را گزارش کرده بود. در نهایت، در مجموع ۱۱ مشکل با درجه شدت ۱.۳ برای کل برنامه گزارش شده بود که نشان دهنده‌ی وجود «مشکل جزئی» در برنامه می‌باشد.

بحث

طراحی و مدل‌سازی کارآمد در ایجاد سیستم‌های اطلاعاتی جهت فراهم آوردن اطلاعات کامل، بهنگام و دارای اعتبار امری ضروری به نظر می‌رسد (۱۶). همچنین پس از ایجاد هر سامانه‌ای اجرا و ارزیابی آن جهت تعیین میزان کارایی



موجود است و مراقبان و متخصصان بهداشت گزارش می دهند که استفاده از آن آسان، مفید و در دسترس است (۲).

Dami و Faghehi-Saravi در سال ۱۳۹۶ پژوهشی با عنوان «ارایه‌ی یک سیستم توصیه گر غذا مبتنی بر انتخاب ویژگی» انجام داده‌اند. هدف از این مطالعه ارایه یک سیستم توصیه گر غذا، متناسب با سلیقه شخصی و مسایل سلامتی شخص است؛ به طوری که علاوه بر اولویت‌های کوتاه مدت و بلندمدت، نسخه دارویی کاربر را نیز در نظر می گیرد. در این مقاله سیستمی جهت تولید منوی غذایی ارایه شد که از یک مجموعه دستورهای غذایی استفاده کرده و بر اساس سلیقه کاربر، با یک الگوی خاص به وی پیشنهادهای غذایی می دهد. ابتدا به درخواست کاربر، دستورهای غذایی به کمک فیلتر مبتنی بر ویژگی با توجه به پروفایل کاربر، استخراج و سپس با استفاده از آنتولوژی و تکنیک‌های انتخاب ویژگی انتخاب می شوند. سپس منوهای کاندید با استفاده از دستورهای منتخب تولید می شود. در نهایت منوها و نسخه‌ها در یک راستا پالایش و مرتب می شوند. نتایج این مطالعه در مرحله انجام سیستم خوب گزارش شده است که به بهبود عادات رفتاری سالم در تغذیه منجر می شود (۲۱).

سپس در مرحله دوم بر اساس نیازسنجی‌های انجام شده، برنامه کاربردی توصیه گر تغذیه کودکان ۱ تا ۵ سال طراحی و ایجاد شد.

در مقاله‌ای که به تازگی در سال ۲۰۲۲ منتشر شده است، یک سیستم مبتنی بر اندروید برای تن سنجی کودکان در اندونزی طراحی شده است که این سیستم با استفاده از حسگرهایی (مانند حسگر وزن، حسگر قدی) پارامترهای وضعیت جسمانی کودکان را به صورت آنلاین و در لحظه محاسبه کرده و با استفاده از برنامه طراحی شده، وضعیت جسمانی آن‌ها را پیش می کند (۲۲).

Haycraft و همکاران در سال ۲۰۲۰ پژوهشی با عنوان «راهنمای تغذیه کودک: یک مداخله سلامت دیجیتال برای کاهش کنترل شیوه‌های تغذیه کودک و اضطراب مادر با گذشت زمان» انجام دادند. هدف از این مطالعه ایجاد یک راهنمای تغذیه کودک در جهت کنترل چالش‌های تغذیه کودکان خردسال بود. ارزیابی با ۲۵ مادر (با کودک ۶ ماه تا ۴ سال) انجام شد که بیش از ۴ هفته از وبسایت / برنامه راهنمای تغذیه کودک استفاده کردند. کاهش قابل توجهی در اضطراب مادر و در استفاده‌ی مادر از فشار برای خوردن و محدودیت غذا از کودکان به دلایل وزن مشاهده شده است. مادران گزارش کردند که راهنمای تغذیه کودک به راحتی قابل استفاده است، آن‌ها برای اعتبار و اطمینان آن بسیار

مهم هستند و محتوای آن به آن‌ها کمک می کند تا رفتار غذایی کودک خود را بهتر درک کنند (۲۳).

Burrows و همکاران در سال ۲۰۱۵ پژوهشی با عنوان «مداخلات تغذیه‌ای برای پیشگیری و مدیریت چاقی کودکان: والدین از یک برنامه سلامت الکترونیکی چه می خواهند؟» انجام دادند. این مطالعه باهدف بررسی این که آیا یک برنامه‌ی سبک زندگی سالم خانواده eHealth مورد توجه والدین است یا خیر؛ و ترجیحات و / یا انتظارات از مؤلفه‌ها و ویژگی‌های برنامه است. یافته‌های این مطالعه نشان داد که اکثر والدین علاقه‌ی خود را به یک برنامه آنلاین اعلام کردند. والدین می‌خواستند برنامه‌ای با کاربرد آسان، عملی، جذاب، مورد تأیید یک منبع معتبر و درگیر شدن مستقیم فرزندانشان باشد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در حال حاضر نیاز به تحویل آنلاین یک برنامه سبک زندگی سالم باید هدف قرار داده شود که نگرانی بیشتر والدین نسبت به رژیم غذایی و وزن کودک را کاهش دهد (۲۴).

در یک تحقیق دیگر در سال ۲۰۱۴ یک برنامه کاربردی مبتنی بر اندروید برای کمک به درمان سوء تغذیه در کودکان زیر ۵ سال در آفریقا طراحی و ایجاد شده است. بر اساس نتایجی که در مقاله‌ی منتشر شده آمده است، برنامه‌ی طراحی شده از نظر کاربران به میزان ۸۰ درصد موفقیت آمیز بوده است (۲۵). به منظور پایش سلامت تغذیه‌ای کودکان نوپا در اندونزی در سال ۲۰۲۲ یک برنامه مراقبتی مبتنی بر پلتفرم اندروید طراحی شده است. هدف از ایجاد این برنامه، کمک به پرستارانی است که وظیفه‌ی مراقبت و بزرگ کردن کودکان نوپا را دارند. با استفاده از برنامه طراحی شده پرستاران می‌توانند به صورت دوره‌ای وضعیت کودکان را پایش کنند (۲۶).

Peyer و همکاران در سال ۲۰۲۰ پژوهشی با عنوان «توسعه، کاربردها و پالایش تغذیه خانواده و فعالیت بدنی (FNPA) غربالگری پیشگیری از چاقی کودکان» انجام دادند. هدف این مطالعه استفاده از ابزار غربالگری تغذیه و فعالیت بدنی خانواده (FNPA) برای تحقیق و استفاده‌ی بالینی برای شناسایی محیط و رفتارهای خانه ساخته شده است که می‌تواند جوانان را برای افزایش وزن مستعد کند. FNPA برای مشاوره‌ی رفتار خانوادگی استفاده شده است و اکنون یک مولفه‌ی استاندارد برای ویزیت‌های خوب کودکان در سراسر سیستم بهداشتی در پنیسلوانیا شده است. والدین قبل از مراجعه‌ی سالانه FNPA را تکمیل می‌کنند و ارایه دهندگان، می‌توانند مناطق مبتنی بر نتایج غربالگری را مورد بحث قرار

نمودند که استفاده از برنامه آسان می‌باشد. این یافته‌ها نشان‌دهنده‌ی میزان بالای رضایت از برنامه کاربردی و پذیرش نرم‌افزار بود.

یکی از محدودیت‌های عمده در این مطالعه، همکاری نکردن برخی از متخصصان در تکمیل پرسش‌نامه بود که با ارایه توضیحات لازم و مزایای استفاده از نرم‌افزار از سوی پژوهشگران، برخی از متخصصان متقاعد شدند.

نتیجه‌گیری

با توجه به مجموع یافته‌های این پژوهش و نتایج سایر مطالعات داخلی و خارجی، می‌توان از سیستم‌های توصیه‌گر در بسیاری از بخش‌های حوزه‌ی سلامت از جمله حوزه‌ی تغذیه استفاده نمود. سیستم‌های توصیه‌گر تغذیه‌ای یکی از فناوری‌های مورد استفاده در حوزه‌ی انفورماتیک تغذیه‌ای است که با پیشنهاد رژیم‌های غذایی، وعده‌های غذایی و یا توصیه‌های تغذیه‌ای، کاربران را در انتخاب مناسب‌تر برنامه‌های غذایی و غذاهای سالم‌تر و به‌طور کلی سبک زندگی سالم‌تر یاری می‌نمایند. در این پژوهش یک برنامه کاربردی توصیه‌گر تغذیه‌ای برای کودکان ۱ تا ۵ سال طراحی شد. این برنامه براساس داده‌های دموگرافیک کودک و مقایسه آن‌ها با جداول و نمودارهای مرجع ارایه شده توسط سازمان بهداشت جهانی، تن‌سنجی برای کودک انجام داده و وضعیت جسمانی و رشد آن را در سنین مختلف مورد بررسی و پایش قرار می‌دهد. در تمامی مراحل طراحی و ایجاد برنامه از نظرات متخصصان هر حوزه به صورت کاملاً تخصصی و علمی با استفاده از پرسش‌نامه‌هایی، استفاده شده است. نتیجه‌ی این کار، طراحی و ایجاد برنامه‌ای شده است که در کنار تن‌سنجی به صورت هوشمندانه‌ای توصیه‌های تغذیه‌ای لازم متناسب با وضعیت کودک را ارایه دهد. این هوشمندی در نحوه‌ی ارتباط کاربر نیز لحاظ شده است، به گونه‌ای که برنامه کاربر را نه تنها در تمامی مراحل استفاده از برنامه راهنمایی می‌کند و ابهامات پیش‌آمده را رفع می‌کند، بلکه از انجام دادن عملیات مخرب توسط کاربر نیز به نحو مناسبی جلوگیری کرده و هشدارهای قابل فهم و معناداری را ارایه می‌دهد. کاربرد استفاده از این برنامه می‌تواند وضعیت رشدی کودک خود را در طی چند ماه متوالی رصد و پایش کرده و حیثاً در صورت وجود، از بروز بیماری خطرناکی در آینده جلوگیری کند. این کار با پایش نمودارها و تاریخچه‌هایی که برنامه به صورت ساختار یافته ارایه می‌دهد، به سهولت امکان‌پذیر می‌باشد.

از دیگر نقاط قوت این برنامه، معماری چندلایه‌ای و استفاده از روش‌های

دهند. نتایج نشان داد که فرزندان والدینی که FNPA را تکمیل می‌کنند، نسبت به فرزندان والدینی که FNPA را کامل نکرده‌اند، در سال بعد، افزایش کمتری در نمره BMI نشان داده‌اند. FNPA همچنین برای آگاهی از چگونگی درمان چاقی خانواده محور برای کودکان استفاده می‌شود (۲۷).

در نهایت در آخرین مرحله‌ی کاربردپذیری برنامه با استفاده از روش ارزیابی اکتشافی و اصول ده‌گانه نیلسن انجام شد. ارزیابی اکتشافی یکی از روش‌های ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌هاست که از طریق متخصصان و نه کاربران آن‌ها انجام می‌شود. این روش یکی از روش‌های ساده و سریع جهت ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌ها محسوب می‌شود. نیلسن تعداد ارزیابان را برای این روش بین ۲ تا ۵ نفر توصیه کرده است. در صورتی که کمتر از ۳ نفر ارزیابی را انجام دهند، نتایج چندان مورد اطمینان نخواهد بود و چنانچه بیش از ۵ نفر باشد، تعداد مشکلات شناسایی شده بیشتر خواهد بود اما هزینه اثربخشی ارزیابی مطلوبیت کافی را نخواهد داشت.

کاربردپذیری این برنامه توسط ۵ نفر ارزیاب متخصص، ارزیابی گردیده و نتایج آن گزارش شد. در مطالعه‌ی صورت گرفته توسط آقارضایی و همکاران (۲۸) پژوهشگر با همکاری ۴ نفر به ارزیابی کاربردپذیری سیستم اطلاعات آزمایشگاه پرداخته است در صورتی که در پژوهش‌های صورت گرفته توسط خواجه‌ی و همکاران (۲۹) برای ارزیابی از ۳ نفر متخصص استفاده شده است در پژوهشی که توسط بزکورت و همکاران انجام شد، محققان با استفاده از روش فکر کردن بلند که یکی دیگر از روش‌های ارزیابی کاربردپذیری می‌باشد، به ارزیابی سیستم خود مراقبتی طراحی شده در زمینه تغذیه پرداختند. در این مطالعه پژوهشگران نظارت ۱۰ نفر از کاربران سیستم را که به صورت داوطلبانه وارد مطالعه شده بودند، با انجام مصاحبه‌های ساختارمند تجزیه و تحلیل کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که نمره‌ی کاربردپذیری سیستم خود مراقبتی طراحی شده در حوزه‌ی تغذیه و آموزش آن، در کل ۷۷ درصد است. همچنین بر اساس نظارت کاربران سیستم، مشکلاتی در حیطه‌ی محتوای معتبر و راهبری آسان در سامانه‌ی طراحی شده وجود داشت که در ارزیابی شناسایی گردید. اصلی‌ترین تفاوت این مطالعه با پژوهش حاضر، نوع روش ارزیابی کاربردپذیری بود (۳۰). برنامه کاربردی توصیه‌گر تغذیه کودکان ۱ تا ۵ سال مبتنی بر اندروید توسط خبرگان مدیریت اطلاعات سلامت و انفورماتیک پزشکی ارزیابی گردید و نتایج حاصل از این ارزیابی نشان‌دهنده‌ی میزان رضایت بالای ارزیابان بود و اعلام



پردازش موازی می‌باشد که باعث شده است برنامه در عین ساده‌بودن، کارایی و بهره‌وری بیشتری داشته باشد.

پرسش‌نامه‌ها با صبر و شکیبایی همکاری نمودند، تشکر و قدردانی نماید. این مقاله، بخشی از پایان‌نامه با عنوان «طراحی و ایجاد برنامه کاربردی توصیه‌گر تغذیه کودکان ۱ تا ۵ سال» در مقطع کارشناسی ارشد رشته فناوری اطلاعات سلامت دانشکده علوم پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران با کد اخلاق IR.TUMS.SPH.REC.1400.086 است.

تشکر و قدردانی

پژوهشگر بر خود لازم می‌داند که از تمام متخصصان و افرادی که در تکمیل

References

1. Baer MT & Harris AB. Pediatric nutrition assessment: Identifying children at risk. *Journal of the American Dietetic Association* 1997; 97(10 Suppl 2): S107-15.
2. Haycraft E, Witcomb GL & Farrow C. The child feeding guide: A digital health intervention for reducing controlling child feeding practices and maternal anxiety over time. *Nutrition Bulletin* 2020; 45(4): 474-82.
3. Binns C, Lee M & Low WY. The long-term public health benefits of breastfeeding. *Asia Pacific Journal of Public Health* 2016; 28(1): 7-14.
4. Salavati-Ghasemi SH, Cheraghi F, Tehrani TH & Moghimbeigi A. The effect of mothers' feeding behavior education on eating habits of their toddler children in Hamadan kindergartens. *Journal of Pediatric Nursing* 2015; 2(2): 68-79[Article in Persian].
5. Ramazani AA, Raghbi SS & Amirkhizi F. The survey of the nutritional status and related factors in 0-24 month-old children in South Khorasan Province in Iran 2006. *Iranian Journal of Epidemiology* 2010; 5(4): 8-13[Article in Persian].
6. Moridi G & Fathi M. Malnutrition in children under five in Iran. *Advances in Nursing and Midwifery* 2009; 18(64): 49-56[Article in Persian].
7. Littlejohn AH & Stefani LAJ. Effective use of communication and information technology: Bridging the skills gap. *Association for Learning Technology* 1999; 7(2): 66-76.
8. Dienelt K, Moores CJ, Miller J & Mehta K. An investigation into the use of infant feeding tracker apps by breastfeeding mothers. *Health Informatics Journal* 2020; 26(3): 1672-83.
9. Feldman SS, Buchalter S & Hayes LW. Health information technology in healthcare quality and patient safety: Literature review. *JMIR Medical Informatics* 2018; 6(2): e10264.
10. Shull JG. Digital health and the state of interoperable electronic health records. *JMIR Medical Informatics* 2019; 7(4): e12712.
11. Nadri H, Rahimi B, Timpka T & Sedghi S. The top 100 articles in the medical informatics: A bibliometric analysis. *Journal of Medical Systems* 2017; 41(10): 150.
12. Shortliffe EH & Cimino JJ. *Biomedical informatics: Computer applications in health care and biomedicine*. 3rd^{ed}. USA: Springer; 2006: 1-1038.
13. Maddah M. The factors associated with adult obesity in Iran: A review. *Iranian Journal of Nutrition Sciences and Food Technology* 2012; 7(1): 119-27[Article in Persian].
14. O-connor A. Using patient decision aids to promote evidence-based decision making. *ACP Journal Club, American College of Physicians* 2001; 135(1): A11-2.
15. Nematolahi M & Abhari S. Assessing the information and communication technology infrastructures of Shiraz university of medical sciences in order to implement the telemedicine system in 2013. *Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences* 2014; 5(2): 44-51[Article in Persian].

16. Sadoughi F & Moulaei K. Application of unified modeling language in health care systems: A systematic review. *Health Information Management Journal* 2018; 15(4): 188-96[Article in Persian].
17. Yap F, Lee YS & Aw MMH. Growth assessment and monitoring during childhood. *Annals Singapore - Academy of Medicine*, Singapore 2018; 47(4): 149-55.
18. De-Onis M, Wijnhoven TMA & Onyango AW. Worldwide practices in child growth monitoring. *The Journal of Pediatrics* 2004; 144(4): 461-5.
19. Kuwabara R & Urakami T. Importance of growth monitoring by a health checkup in detecting growth disorders in young children. *Biomedical Journal of Scientific and Technical Research* 2018; 11(3): 8489-91.
20. Dietitians of Canada; Canadian Paediatric Society; College of Family Physicians of Canada & Community Health Nurses Association of Canada. The use of growth charts for assessing and monitoring growth in Canadian infants and children. *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research* 2004; 65(1): 22-32.
21. Dami S & Faghehi-Saravi R. Providing a food recommender system based on prescription and feature selection. In: *The fifth international conference on modern research in engineering and technology*. Available at: <https://civilica.com/doc/749631/amp/>. 2017.
22. Ardianto ET, Elisanti AD, Husin H. Arduino and android-based anthropometric detection tools for Indonesian children. *Proceedings of 2nd International Conference on Social Science, Humanity and Public Health (ICOSHIP 2021)* Atlantis Press. Available at: <https://www.atlantis-press.com/proceedings/icoship-21/125970562>. 2022.
23. Haycraft E, Sherar LB, Griffiths P, Biddle SJH & Pearson N. Screen-time during the after-school period: A contextual perspective. *Preventive Medicine Reports* 2020; 19(1): 101116.
24. Burrows T, Hutchesson M, Chai LK, Rollo M, Skinner G & Collins C. Nutrition interventions for prevention and management of childhood obesity: What do parents want from an eHealth program? *Nutrients* 2015; 7(12): 10469-79.
25. Nyumbeka D, Wesson J. Using mobile computing to support malnutrition management in South Africa. In *Proceedings of the Southern African Institute for Computer Scientist and Information Technologists Annual Conference. South Africa Empowered by Technology*. Available at: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/2664591.2664622>. 2014.
26. Al-Rahmad AH, Junaidi J, Fitrianiingsih E, Iskandar I, Mulyani NS, Irwandi I, et al. Effectiveness of using android-based applications for nutrition monitoring of toddlers in Banda aceh. *Open Access Macedonian Journal of Medical Science* 2022; 10(E): 444-51.
27. Peyer KL, Bailey-Davis L & Welk G. Development, applications, and refinement of the family nutrition and physical activity (FNPA) child obesity prevention screening. *Health Promotion Practice: Sage Journals* 2021; 22(4): 456-61.
28. Agharezaei Z, Khajouei R, Ahmadian L & Agharezaei L. Usability evaluation of a laboratory information system. *Health Information Management Journal* 2013; 10(2): 213-24[Article in Persian].
29. Khajouei R, Azizi AA & Atashi A. Usability evaluation of an emergency information system: A heuristic evaluation. *Journal of Health Administration Education* 2013; 16(52): 61-72.
30. Bozkurt S, Zayim N, Gulkesen KH, Samur MK, Karaagaoglu N & Saka O. Usability of a web-based personal nutrition management tool. *Informatics for Health and Social Care* 2011; 36(4): 190-205.
31. Sayles NB & Gordon LL. *Health information management technology: An applied approach*: American health information management association. 4th^{ed}. Chicago, USA: AHIMA; 2013: 65-87.



Design and Evaluation of the Nutrition Recommender Application for 1-5 Year Old Children based on Android

Sanam Lotfi^{1*} (M.S.), Reza Safdari² (Ph.D.), Kurosh Jafarian³ (Ph.D.)

1 Master of Science in Health Information Technology, School of Allied Medical Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

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

3 Professor, Department of Clinical Nutrition, School of Nutrition Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Abstract

Received: 6 Jun. 2022

Accepted: 2 Oct. 2023

Background and Aim: Nutrition recommender systems are one of the most prominent technologies in the field of nutrition informatics that help users to have a healthy diet. These systems are able to suggest the most appropriate foods and meal plans considering the child's physical condition. Considering that children are the most vulnerable age group, one of the most important health goals in the early years of a child's life is achieving balanced and correct nutrition, and as a result this study was conducted with the aim of designing, creating and evaluating a children's nutrition recommendation system.

Materials and Methods: This research was conducted in 2022 in three stages to assess the needs of the informational elements of the nutrition recommender application. First, in order to determine data capabilities of the program, data needs analysis has been done. Following, based on the needs assessment, the application was designed and its final version was created. The application was created in the Android Studio environment and then its technical applicability was done using the Nielsen questionnaire by 5 medical informatics and health information management experts.

Results: The required information capabilities of the program were determined and after the statistical analysis of the questionnaire, most of the items raised in it were deemed necessary by the experts participating in the research with a high percentage (90%) and were included in the application program. Then the design and creation of the nutrition recommender application for children 1 to 5 years old was done in the Android Studio programming environment. Finally, the use of Nielsen's exploratory evaluation questionnaire and its technical applicability were evaluated by experts. The average severity of the problems related to Nielsen's ten principles was 1.3, which is classified as minor problems.

Conclusion: Using the nutrition recommender application will be a useful solution to increase parents' awareness of the child's growth status in terms of age, height and head circumference. This program has improved nutritional health, improved mental health, and better growth of children and will play a significant role in preventing the occurrence of diseases by using appropriate nutritional recommendations.

Keywords: Nutrition Recommender, Application, Nutrition, Children, Anthropometry

* Corresponding Author:

Lotfi S

Email:

sanamlotfi75@gmail.com