Review Article

Journal of Health and Biomedical Informatics
Medical Informatics Research Center
2023; 10(1): 70-81
10.34172/jhbmi.2023.15

Evaluation of the Smartphone Applications in Antibiotic Prescription

Nabovati Ehsan[1], Bijani Soroush[2], Bijani Behzad[3]*

• **Received:** 11 Dec 2022 • **Accepted:** 8 Jan 2023

Introduction: One of the important challenges for physicians is the choice of the right antibiotics for various diseases. In this regard, a mobile application could be helpful. The main purpose of this study was to compare the quality of mobile applications designed for an antibiotic prescription to help physicians in choosing the right antibiotic.

Method: In this study, English non-commercial apps from the Apple App Store and the Google Play Store were searched using relevant keywords. The apps were selected and independently scored by an infectious disease specialist and a pharmacist using the Mobile Application Rating Scale (MARS). Kendall's coefficient of concordance was used to assess inter-rater agreement. The Kolmogorov-Smirnov test was used to verify the normal distribution of the quantitative variables. Spearman's rank-order correlation was applied to determine the relationship between MARS scores and quantitative background variables and Mann-Whitney U tests for dichotomous variables.

Results: In the initial search until August 2022, 13 apps were eligible for evaluation. The MARS score obtained by applications without in-app advertisements (median: 3.9, IQR: 3.4-6.1) was significantly higher than applications containing advertisements (median: 2.9, IQR: 2.3-8.1) (P=0.029). In the objective domain of MARS, The highest mean domain score belonged to the engagement section (3.9±0.4) and the lowest mean domain score belonged to the functionality section (3.5±0.5).

Conclusion: This study indicated that apps designed to help physicians prescribe antibiotics meet acceptable criteria. Considering objective scores of MARS, lower scores in the "engagement" section demonstrated that designers have paid less attention to this section in comparison to the "information quality" section.

Keywords: Antibiotic, mobile Applications, Smartphone, Clinical Decision Support, MARS

• **Citation:** Nabovati E, Bijani S, Bijani B. Evaluation of the Smartphone Applications in the Field of Antibiotic Prescription. Journal of Health and Biomedical Informatics 2023; 10(1): 70-81. [In Persian] doi: 10.34172/jhbmi.2023.15

1. Associate Professor in Medical Informatics, Health Information Management Research Center, Faculty of Allied Medical Sciences, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran
2. Pharmacist, Department of Pharmacology and Toxicology, Faculty of Pharmacy, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran
3. Associate Professor in Infectious Medicine, Medical Microbiology Research Center, Faculty of Medicine, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran
***Corresponding Author:** Behzad Bijani
Address: Bualisina Hospital, Buali St, Qazvin, Iran
• **Tel:** 982833332930 • **Email:** dr.bijani@gmail.com

© 2023 The Author(s); Published by Kerman University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cite

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.15]

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی
دوره دهم شماره اول. ص ۸۱-۷۰، ۱۴۰۲
doi 10.34172/jhbmi.2023.15

مقاله مروری

ارزیابی برنامه‌های کاربردی تلفن هوشمند در حوزه تجویز آنتی‌بیوتیک

احسان نبوتی[۱]، سروش بیژنی[۲]، بهزاد بیژنی[۳]*

• دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۹/۲۰ • پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۱۸

مقدمه: یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های پزشکان، انتخاب آنتی‌بیوتیک مناسب برای بیماری‌های مختلف است که در این زمینه برنامه‌های کاربردی می‌توانند کمک‌کننده باشند. هدف از انجام این مطالعه، مقایسه کیفیت برنامه‌های کاربردی تلفن هوشمند جهت کمک به انتخاب آنتی‌بیوتیک‌ها است.

روش: در این مطالعه مروری، برنامه‌های کاربردی رایگان و انگلیسی زبان تصمیم‌یار جهت انتخاب آنتی‌بیوتیک در Google Play Store و Apple Store با استفاده از کلیدواژه‌های مربوطه برای پلتفرم‌های Android و iOS جستجو و استخراج شدند. برنامه‌های وارد شده با استفاده از امتیازدهی رتبه‌ای اپلیکیشن‌های موبایلی (MARS) توسط دو ارزیاب (متخصص عفونی و داروساز) نمره‌دهی شدند. از ضریب مطابقت کندال برای محاسبه میزان توافق دو ارزیاب استفاده شد. جهت آزمون همبستگی نمرات اخذ شده توسط ابزار MARS با متغیرهای کیفی زمینه‌ای، از آزمون من‌ویتنی و متغیرهای کمی از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده شد.

نتایج: در جستجوی اولیه‌ای که تا مهرماه ۱۴۰۱ انجام شد، ۱۳ برنامه انتخاب شد. نمره کسب شده توسط برنامه‌های کاربردی فاقد تبلیغات (میانه ۳/۹، IQR: ۶/۱-۳/۴) به‌طور معنی‌داری بالاتر از برنامه‌های کاربردی دارای پیام‌های تبلیغاتی (میانه: ۲/۹، IQR: ۸/۱-۲/۳)، (P=۰/۰۲۹) بود. در حوزه امتیازات عینی ابزار MARS، بیشترین نمره در حیطه کیفیت اطلاعات (۰/۴±۳/۹) و کمترین نمره در حیطه تعامل (۰/۵±۳/۵) به دست آمد.

نتیجه‌گیری: مطالعه حاضر نشان داد که اپلیکیشن‌های طراحی شده برای کمک به پزشکان در تجویز آنتی‌بیوتیک‌ها، در کل از کیفیت قابل قبولی برخوردار هستند. در حوزه امتیازات عینی، امتیازات نسبتاً پایین‌تر کسب شده از قسمت تعامل، نشان داد که طراحان به این حیطه نسبت به کیفیت اطلاعات توجه کمتری داشته‌اند.

کلیدواژه‌ها: آنتی‌بیوتیک، برنامه کاربردی همراه، تلفن هوشمند، تصمیم‌یار، MARS

•**ارجاع:** نبوتی احسان، بیژنی سروش، بیژنی بهزاد. ارائه مدل خدمات بیمارستان هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیاء. مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی ۱۴۰۲؛ ۱۰(۱):۷۰-۸۱. doi: 10.34172/jhbmi.2023.15

۱. دانشیار انفورماتیک پزشکی، مرکز تحقیقات مدیریت اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران
۲. داروساز، گروه فارماکولوژی و سم‌شناسی، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران
۳. دانشیار بیماری‌های عفونی، مرکز تحقیقات میکروبیولوژی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
* **نویسنده مسئول:** بهزاد بیژنی
آدرس: قزوین، خیابان بوعلی، بیمارستان بوعلی سینا
•**شماره تماس:** ۲۸۳۳۳۳۲۹۳۰ • **Email:** dr.bijani@gmail.com

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.15]

مقدمه

یکی از چالش برانگیزترین مباحث پزشکی نوین، در نظر گرفتن پارامترهای متعدد در انتخاب آنتی‌بیوتیک‌ها برای درمان عفونت‌ها، مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی و تداخل مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها با هم و با سایر داروها و حتی غذاها می‌باشد. میزان بالای مصرف آنتی‌بیوتیک در ایران در هر دو بخش سرپایی و بستری لزوم توجه ویژه به این موضوع را دوچندان می‌کند. اگرچه مداخلات آموزشی در منطقی کردن مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها تا حدودی مؤثر بوده [۱]، کم‌توجهی در رعایت دستورالعمل‌های بالینی در زمینه تجویز این داروهای مهم از سوی پزشکان مشکلی است که هنوز به‌صورت کامل حل نشده است [۲]. در عین حال مطالعات متعدد اثر مثبت استفاده از فناوری اطلاعات (IT(information technology، در استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها و درمان بیماری‌ها را نشان داده‌اند. در یک مطالعه مروری تأثیر استفاده از IT در تجویز درست آنتی‌بیوتیک‌ها در عفونت‌های تنفسی بررسی شد که حاکی از پتانسیل بهبود کیفیت در تجویز آنتی‌بیوتیک برای عفونت‌های حاد تنفسی و تغییر رویکرد پزشکان در این زمینه بود [۳]. مداخلات مبتنی بر IT پتانسیل مناسبی برای حل مشکل رعایت و تبعیت از دستورالعمل‌های بالینی به‌خصوص در زمینه تجویز داروها را در کشورهای پیشرفته [۴،۵] و حتی در کشورهای در حال توسعه داشته‌اند [۶،۷].

امروزه استفاده از برنامه‌های کاربردی تلفن هوشمند، به‌عنوان یکی از پراستفاده‌ترین مداخلات مبتنی بر IT، به‌سرعت در حوزه‌های متعدد گسترش یافته و در حوزه سلامت نیز بازار وسیعی پیدا کرده‌اند. این برنامه‌های کاربردی باعث دسترسی بهتر به اطلاعات سلامت، که در گذشته صرفاً از طریق اسناد کاغذی در دسترس بودند، شده است [۸،۹]. استفاده از این برنامه‌های کاربردی در سال‌های اخیر در حوزه‌های مختلف بالینی از جمله حیطه خودمراقبتی بیمار [۱۰،۱۱] و کمک به تصمیم‌گیری کادر درمانی [۱۲] بسیار متداول شده است. در عین حال این برنامه‌های کاربردی در زمینه‌های چالش برانگیزی چون تجویز داروها به‌خصوص آنتی‌بیوتیک‌ها می‌تواند کمک شایانی به پزشکان کنند [۱۳]. تاکنون برنامه‌های کاربردی متنوع و متعددی در زمینه کمک به انتخاب آنتی‌بیوتیک مناسب ارائه شده‌اند [۱۷-۱۴].

تنوع و تعدد قابل توجه برنامه‌های کاربردی حوزه سلامت باعث سخت شدن انتخاب مناسب‌ترین آن‌ها برای پزشکان و گاهی حتی سردرگمی در استفاده از آن‌ها در بالین شده است [۱۸،۱۹]. با توجه به تنوع و تعدد بالای برنامه‌های کاربردی تلفن هوشمند، ضروری به‌نظر می‌رسد کیفیت این برنامه‌ها بررسی و مقایسه شده، تا کاربران بتوانند مناسب‌ترین آن‌ها را انتخاب کنند. فاکتورهای زیادی در موفقیت و تأثیرگذاری یک برنامه کاربردی تأثیرگذار هستند. علاوه بر اتکاء بر مبانی علمی و استفاده از مستندات متکی بر شواهد، طراحی جذاب، قابلیت تعامل بالا با کاربر، قابل قبول بودن کیفیت تصویر، صدا و متن، داشتن کارایی در هنگام قطع اتصال به اینترنت و امکان تبادل اطلاعات با همکاران و البته عدم لزوم پرداخت هزینه (به‌خصوص در جوامع کمتر توسعه یافته و در حال توسعه) از مشخصه‌های یک برنامه کاربردی خوب محسوب می‌شود [۲۰].

تاکنون ابزارها و روش‌های زیادی برای بررسی کیفیت برنامه‌های کاربردی ابداع شده که مقیاس رتبه‌بندی برنامه کاربردی موبایل (Scale Mobile Application Rating) MARS یکی از معروف‌ترین آن‌ها است [۲۳-۲۱]. MARS ابزاری برای رتبه‌بندی برنامه‌های کاربردی مرتبط با سلامت است که از ابعاد تعامل، عملکرد، زیبایی‌شناسی و کیفیت اطلاعات به ارزیابی آن‌ها پرداخته و در مطالعات زیادی برای مقایسه و رتبه‌بندی برنامه‌های کاربردی به‌کار برده شده است. بر اساس بررسی‌های انجام شده توسط پژوهشگران این مطالعه، تاکنون مطالعه‌ای اقدام به بررسی کیفیت و مقایسه برنامه‌های کاربردی موجود جهت کمک به انتخاب آنتی‌بیوتیک‌ها ننموده است؛ لذا هدف اصلی این مطالعه، بررسی کیفیت و مقایسه برنامه‌های کاربردی تلفن هوشمند طراحی شده برای پزشکان در زمینه کمک به انتخاب آنتی‌بیوتیک‌ها است.

روش

در این مطالعه مروری که داده‌ها به‌صورت توصیفی-تحلیلی آنالیز شدند، برنامه‌های کاربردی تصمیم‌یار جهت تجویز آنتی‌بیوتیک‌ها برای پزشکان در پلتفرم‌های Android و iOS بررسی شدند. برنامه‌های کاربردی تصمیم‌یار جهت تجویز آنتی‌بیوتیک‌ها با استفاده از کلیدواژه‌های "antibiotic"، "antimicrobial"، "treatment"، "therapy" و "antiviral" در Apple Store، Google Play Store، تا مهرماه ۱۴۰۱جستجو و استخراج شدند.

با توجه به معیارهای ورود و خروج (جدول ۱) و همچنین حذف موارد تکراری، برنامه‌های کاربردی مورد مطالعه انتخاب شدند.

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.15]

در مواردی که یک برنامه کاربردی در هر دو پلتفرم اندروید و iOS طراحی شده بود، نسخه iOS جهت بررسی، انتخاب شد. برای ارزیابی برنامه‌های کاربردی، دو ارزیاب (یک متخصص بیماری‌های عفونی و یک داروساز با مهارت در زمینه انفورماتیک سلامت و آشنا با ابزار MARS) همکاری کردند.

جدول ۱: معیارهای ورود و خروج برنامه‌های کاربردی به مطالعه

معیارهای ورود	معیارهای خروج
ارتباط برنامه کاربردی با کمک به تجویز آنتی‌بیوتیک	طراحی برنامه کاربردی به منظور بازی یا سرگرمی
نمره برنامه کاربردی در فروشگاه اینترنتی بالاتر از ۳	جمعیت هدف با تحصیلات کمتر از پزشک عمومی
واسط کاربری به زبان انگلیسی	برنامه‌های کاربردی مرتبط با موارد غیر انسانی مانند دامپزشکی، کشاورزی و صنعت
–	لزوم پرداخت هزینه جهت استفاده از برنامه کاربردی
–	عدم امکان نصب برنامه کاربردی در کشور ایران

برای نمره‌دهی برنامه‌های کاربردی از ابزار MARS استفاده شد. این ابزار شامل ۲۹ سؤال است که با طیف لیکرت ۵ سطحی (یعنی عالی، خوب، متوسط، ضعیف و غیرقابل قبول) نمره‌دهی می‌شوند. در این ابزار ۱۹ سؤال عینی مرتبط با تعامل، عملکرد، زیبایی‌شناسی و کیفیت اطلاعات، ۴ سؤال مرتبط با رضایت کاربر از برنامه کاربردی و ۶ سؤال مرتبط با تأثیر برنامه کاربردی بر کاربر مطرح شده است. پایایی و روایی نسخه فارسی این ابزار نیز در یک مطالعه بررسی شده که مؤید پایایی و ثبات داخلی خوب و روایی همگرا و تفکیکی مناسب بوده است [۲۴].

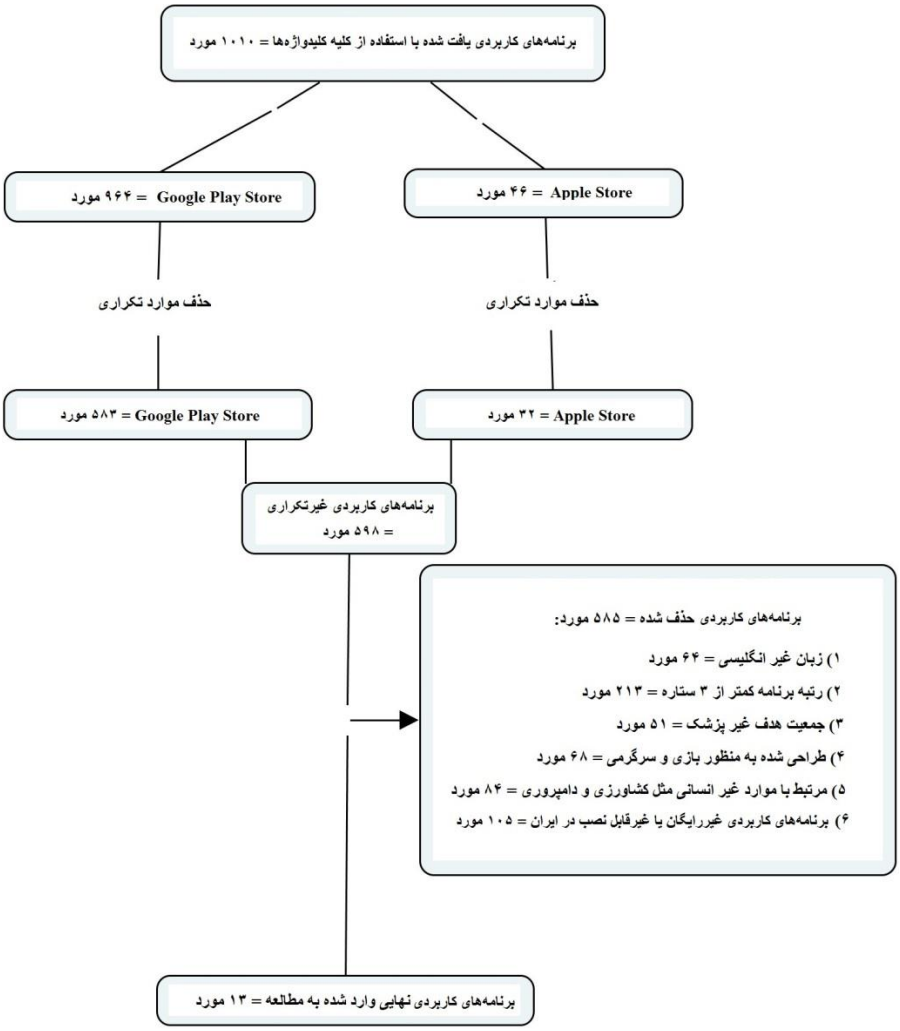
نمرات ارزیابان به برنامه‌های کاربردی در چک لیست ارزیابی MARS ثبت شد. از ضریب مطابقت کندال برای محاسبه میزان توافق دو ارزیاب استفاده شد. در صورت عدم تطابق نمرات میان هریک از ارزیابان، این موضوع در یک جلسه جداگانه مورد بحث قرار گرفت و پس از اجماع نظرات، نمره نهایی در هر حیطه مشخص شد. نمره کلی هر برنامه کاربردی از به دست آوردن میانگین کلیه حیطه‌ها به‌دست آمد و برنامه‌های کاربردی بر اساس میانگین نمره کلی رتبه‌بندی شدند. بر اساس نظرات محققین قبلی نمرات کمتر از سه به‌عنوان ضعیف، بین سه و چهار قابل‌قبول و بالاتر از چهار خوب در نظر گرفته شد [۲۵]. با توجه به عدم تأیید توزیع نرمال متغیرها، جهت آزمون ارتباط نمرات اخذ شده توسط ابزار MARS با متغیرهای کیفی زمینه‌ای، از آزمون من‌ویتنی و متغیرهای کمی از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده شد. سطح معنی‌داری نیز ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

به طور کلی تعداد ۱۰۱۰ برنامه کاربردی بازیابی شد (شکل ۱). پس از حذف موارد تکراری در هر پلتفرم، مجدداً از بین ۳۲ برنامه کاربردی باقی‌مانده Apple Store و ۵۸۳ برنامه کاربردی باقی‌مانده Google Play Store، موارد تکراری (۱۷ مورد) مشخص و از بین ۵۹۸ برنامه کاربردی باقی‌مانده، پس از اعمال معیارهای ورود و خروج، نهایتاً ۱۳ برنامه کاربردی وارد مطالعه شدند.

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.15]



شکل ۱: روند انتخاب برنامه‌های کاربردی تصمیم‌یار جهت انتخاب آنتی‌بیوتیک برای پزشکان

مشخصات کلی برنامه‌های کاربردی بررسی شده در جدول ۲ نشان داده شده است. از بین ۱۳ برنامه‌کاربردی انتخاب شده، ۹ مورد (۶۹٪) برای پلتفرم Android، چهار برنامه کاربردی (۳۱٪) برای هر دو پلتفرم Android و iOS طراحی شده بود و هیچ برنامه کاربردی نبود که صرفاً در پلتفرم iOS وجود داشته و نسخه Android نداشته باشد. میانگین نمره امتیازدهی کاربران (star rating) به این برنامه‌های کاربردی ۴/۲±۰/۴۸ بود و فقط ۴ برنامه کاربردی (۳۱٪) از نظر کاربران امتیاز کمتر از ۴ داشتند. بیشترین امـتیاز دریافت شده از دیدگاه کاربـران مـربوط به برنامه کاربردی BMJ Best Practice (۴/۸ ستاره) و کمترین آن مربوط به برنامه IDSA Clinical Practice Guidelines (۳/۱ ستاره) بود. امکان استفاده offline مزیت مهمی است که در ۷ برنامه کاربردی (۵۴٪) وجود داشت. از بین برنامه‌های کاربردی انتخاب شده، تنها دو برنامه کاربردی (۱۵٪) دارای تبلیغات بودند. در بین برنامه‌های کاربردی سه برنامه وابستگی سازمانی آکادمیک، شش برنامه وابستگی سازمانی تجاری و ۴ برنامه affiliation شخصی داشتند.

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.15]

جدول ۲: اطلاعات کلی مربوط به برنامه‌های کاربردی وارد شده در مطالعه

ردیف	نشان	نام	کمپانی سازنده	نسخه	امتیاز کاربران(ستاره)	حجم اشغال دیسک	قابلیت کار آفلاین	پلتفرم	دفعات نصب	آگهی‌های تبلیغاتی	گروه سنی
۱		Medscape	WebMD, LLC	10.3	۴/۳	۴۶ مگابایت	خیر	Android & iOS	۵ میلیون بار	بله	همه سنین
۲		IDSA Clinical Practice Guidelines	Infectious Diseases Society of America	1.2	۳/۱	۲۶ مگابایت	خیر	Android & iOS	۱۰ هزار بار	خیر	همه سنین
۳		Antibiotics PRO	ismart963@gmail.com	3.0	۴/۲	۴ مگابایت	بله	Android	۵۰ هزار بار	بله	همه سنین
۴		Firstline - Clinical Decisions	Spectrum Mobile Health Inc	4.0.4	۴/۴	۴۷ مگابایت	بله	Android	۱۰ هزار بار	خیر	همه سنین
۵		MicroGuide	Horizon Strategic Partners Ltd	7.1.3	۳/۹	۲۶مگابایت	بله	Android & iOS	۱۰۰ هزار بار	خیر	بالغین
۶		Antimicrobial Guidelines	James Fawcett	1.0.1	۳/۹	۱۶ مگابایت	خیر	Android	۱۰ هزار بار	خیر	بالغین
۷		GP Antibiotics	Polwarth Medical Ltd	6.0.1	۴/۲	۲۰ مگابایت	خیر	Android & iOS	۵۰ هزار بار	خیر	همه سنین
۸		Sepsis Clinical Guide	Escavo Inc	4.7	۴/۲	۳۷ مگابایت	بله	Android	۱۰۰ هزار بار	خیر	همه سنین

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.15]

جدول ۲: اطلاعات کلی مربوط به برنامه‌های کاربردی وارد شده در مطالعه(ادامه)

۹	ACP Clinical Guidelines	American College of Physicians	4.0.18	۳/۵	۴۵ مگابایت	خیر	Android	۱۰۰ هزار بار	خیر	همه سنین
۱۰	MSD Manual Professional	Merck Sharp & Dohme LLC	1.9.1	۴/۷	۱۳۵ مگابایت	بله	Android	۵۰۰ هزار بار	خیر	همه سنین
۱۱	Mosby's Drug Reference	MobiSystems	11.1.556	۴/۳	۷ مگابایت	خیر	Android	۱۰۰ هزار بار	خیر	همه سنین
۱۲	BMJ Best Practice	BMJ	3.13.3	۴/۸	۴۱ مگابایت	بله	Android	۱۰۰ هزار بار	خیر	همه سنین
۱۳	Full Code - Emergency Medicine	Minerva Medical Simulation, Inc.	2.9.1	۴/۷	۱۲۱ مگابایت	بله	Android	۱۰۰ هزار بار	خیر	همه سنین
	خلاصه			۴/۰±۲/۵	۴۳/۴۰±۹ مگابایت	بله: ۷ خیر: ۶	فقط اندروید: ۹ اندروید و iOS: ۴ فقط iOS: ۰	۱۳۶۲±۴۸۶ هزار بار	دارای تبلیغات:۲ بدون تبلیغات: ۱۱	برای کلیه گروه‌های سنی:۱۱ فقط برای بالغین: ۲

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.15]

نتایج تحلیل برنامه‌های کاربردی با ابزار MARS در (جدول ۳ نشان داده شده است. در این مطالعه، ضریب هماهنگی کندال (Kendall's coefficient of concordance) برای توافق دو ارزیاب، ۰/۹۳ محاسبه شد (P<۰/۰۵)، که نشانگر توافق قابل قبول بین دو ارزیاب بود. میانگین نمره کسب شده برنامه‌های کاربردی در حطیه تعامل ۳/۵±۰/۵، عملکرد ۳/۸±۰/۳، زیبایی‌شناسی ۳/۶±۰/۴، کیفیت اطلاعات ۳/۹±۰/۴، ادراک ذهنی ۳/۷±۰/۷ و نمره خاص برنامه کاربردی ۳/۵±۰/۵ و در کل، میانگین نمره نهایی ۳/۷±۰/۴ به‌دست آمد، که نشان دهنده امتیاز قابل‌قبول برنامه‌های کاربردی بررسی شده در تمامی حیطه‌ها بود. از بین برنامه‌های کاربردی بررسی شده بیشترین امتیاز توسط MSD Manual Professional (۴/۰±۲/۳)، BMJ Best Practice (۴/۰±۱/۱) و Sepsis Clinical Guide (۴/۰±۱/۲) کسب شد که همگی دارای کیفیت خوب به حساب می‌آیند. کمترین امتیاز کلی را هم برنامه کاربردی Antibiotics PRO (۲/۰±۸/۶) در محدوده ضعیف به‌دست آورد. در مجموع برنامه‌های کاربردی بیشترین امتیاز را در حیطه‌های عملکرد و کیفیت اطلاعات (به ترتیب ۴/۱ و ۳/۹) به‌دست آوردند.

جدول ۳: نمرات کسب شده برنامه‌های کاربردی بر اساس ابعاد مورد بررسی

ردیف	نام برنامه کاربردی	تعامل	عملکرد	زیبایی شناسی	کیفیت اطلاعات	ادراک ذهنی	نمره خاص	امتیاز کلی
۱	MSD Manual Professional	۴/۲	۴/۱	۳/۹	۴/۵	۴/۷	۳/۹	۴/۰±۲/۳
۲	BMJ Best Practice	۴/۱	۳/۹	۴/۲	۴/۳	۴/۱	۴/۰	۴/۰±۱/۱
۳	Sepsis Clinical Guide	۴/۰	۴/۳	۴/۳	۴/۱	۴/۰	۳/۸	۴/۰±۱/۲
۴	ACP Clinical Guidelines	۴/۱	۳/۸	۳/۹	۳/۸	۴/۱	۴/۰	۴/۰±۰/۱
۵	IDSA Clinical Practice Guidelines	۳/۸	۴/۰	۳/۷	۴/۶	۴/۰	۳/۷	۴/۰±۰/۳
۶	Mosby's Drug Reference	۳/۹	۴/۰	۳/۷	۴/۱	۴/۲	۳/۶	۳/۰±۹/۲
۷	Full Code-Emergency Medicine	۳/۷	۴/۱	۳/۲	۳/۹	۴/۰	۳/۸	۳/۰±۸/۳
۸	MicroGuide	۳/۴	۴/۰	۳/۷	۴/۱	۳/۳	۳/۷	۳/۰±۷/۳
۹	Firstline- Clinical Decisions	۳/۲	۴/۰	۴/۰	۳/۴	۳/۸	۳/۰	۳/۰±۶/۴
۱۰	Antimicrobial Guidelines	۲/۸	۳/۵	۳/۳	۳/۷	۳/۵	۳/۳	۳/۰±۴/۳
۱۱	GP Antibiotics	۳/۱	۳/۴	۲/۹	۳/۴	۳/۶	۳/۴	۳/۰±۳/۳
۱۲	Medscape	۳/۰	۳/۵	۳/۰	۴/۰	۲/۳	۲/۸	۳/۰±۱/۶
۱۳	Antibiotics PRO	۲/۶	۳/۳	۳/۳	۳/۳	۲/۱	۲/۳	۲/۰±۸/۶
	امتیاز: میانگین ±انحراف معیار	۳/۰±۵/۵	۳/۰±۸/۳	۳/۰±۶/۴	۳/۰±۹/۴	۳/۰±۷/۷	۳/۰±۵/۵	۳/۰±۷/۴
	طبقه بندی میانگین نمره کسب شده	قابل‌قبول	قابل‌قبول	قابل‌قبول	قابل‌قبول	قابل‌قبول	قابل‌قبول	قابل‌قبول
	حداقل	۴/۲	۴/۳	۴/۳	۴/۶	۴/۷	۴/۰	۴/۲
	حداکثر	۲/۶	۳/۳	۲/۹	۳/۳	۲/۱	۲/۳	۲/۸

در این مطالعه، نمره کسب شده توسط برنامه‌های کاربردی فاقد تبلیغات (میانه ۳/۹، IQR: ۶/۱-۳/۴) به‌طور معنی‌داری بالاتر از برنامه‌های کاربردی دارای پیام‌های تبلیغاتی (میانه: ۲/۹، IQR: ۸/۱-۲/۳) بود (P=۰/۰۲۹). همان‌طور که در جدول ۴ مشخص است، بین قابلیت استفاده آفلاین، شمول گروه سنی اطفال، حجم اشغال شده توسط برنامه کاربردی در حافظه موبایل و دفعات دانلود نرم‌افزار با نمره کسب شده توسط ابزار MARS همبستگی معنی‌داری مشاهده نشد.

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.15]

جدول ٤: همبستگی بین خصوصیات برنامه‌های کاربردی و اجزا نمره MARS

	امتیاز کاربران	حجم برنامه	دفعات نصب	پیام‌های تبلیغاتی	وابستگی سازمانی	تعامل	عملکرد	زیبایی شناسی	کیفیت اطلاعات	ادراک ذهنی	نمره برنامه کاربردی	خاص
امتیاز کاربران	۱/۰۰۰											
حجم برنامه	۰/۵۱۰	۱/۰۰۰										
دفعات نصب	۰/۵۸۲*	۰/۶۹۲*	۱/۰۰۰									
پیام‌های تبلیغاتی	۰/۰۲۹	−۰/۱۷۱	۰/۱۵۵	۱/۰۰۰								
وابستگی سازمانی	−۰/۱۰۴	۰/۱۸۸	۰/۱۲۴	−۰/۲۴۵	۱/۰۰۰							
تعامل	۰/۲۴۲	۰/۴۶۶	۰/۴۲۳	−۰/۵۷۱	۰/۵۰۳	۱/۰۰۰						
عملکرد	۰/۲۷۶	۰/۵۲۰	۰/۳۸۴	−۰/۵۵۰	−۰/۰۷۱	۰/۶۳۸*	۱/۰۰۰					
زیبایی‌شناسی	۰/۱۴۸	۰/۲۷۲	۰/۲۳۹	−۰/۴۳۱	۰/۲۹۰	۰/۶۸۹*	۰/۵۴۴	۱/۰۰۰				
کیفیت اطلاعات	۰/۰۹۸	۰/۲۵۸	۰/۲۸۸	−۰/۳۴۴	۰/۴۵۲	۰/۷۰۱*	۰/۶۰۳*	۰/۴۱۸	۱/۰۰۰			
ادراک ذهنی	۰/۳۲۱	۰/۳۶۶	۰/۲۹۰	−۰/۶۳۱*	۰/۴۲۲	۰/۹۱۱*	۰/۵۷۷*	۰/۵۵۱	۰/۵۸۲*	۱/۰۰۰		
نمره خاص برنامه‌کاربردی	۰/۱۳۹	۰/۴۳۹	۰/۲۶۰	−۰/۳۲۹*	۰/۴۲۶	۰/۹۰۶*	۰/۵۳۷	۰/۵۵۵*	۰/۵۹۷*	۰/۷۷۲*	۱/۰۰۰	

* P.Value<۰/۰۵

بحث و نتیجه‌گیری

میانگین نمرات برنامه‌های بررسی شده در تمامی حیطه‌های مورد بررسی با ابزار MARS، در سطح قابل‌قبول قرار داشتند. بالاترین امتیازات در حیطه‌های کیفیت اطلاعات و عملکرد و کمترین امتیازات در حیطه‌های زیبایی‌شناسی و تعامل به دست آمد. امتیاز برنامه‌های کاربردی که حاوی پیام‌های تبلیغاتی بودند، به‌طور معنی‌دار کمتر از برنامه‌های فاقد تبلیغات بود. در عین‌حال بین نمره کسب شده توسط ابزار MARS و امتیاز داده شده توسط کاربران (star rating) به این برنامه‌ها، ارتباط معنی‌دار آماری وجود نداشت. در این مطالعه بین تعداد دفعات دانلود برنامه‌ها، قابلیت استفاده آفلاین و حجم برنامه با نمره کسب شده نیز ارتباط معنی‌دار آماری مشاهده نشد.

عدم همخوانی امتیازهای داده شده توسط کاربران (star rating) به برنامه کاربردی با معیارهای علمی پدیده‌ای است که توجه بسیاری از محققین را به خود جلب کرده است [۲۶]. در مطالعه حاضر همبستگی معناداری بین نمره هیچ‌یک از اجزای MARS و امتیاز داده شده توسط کاربران به‌دست نیامد. این نتیجه با تحقیقی که در سال ۲۰۱۸ روی برنامه‌های کاربردی مرتبط با علوم آزمایشگاهی صورت گرفت همسو بود [۲۷]. در مطالعه دیگری که Kalhori و همکاران روی برنامه‌های کاربردی مرتبط با دیابت بارداری صورت گرفت، باز هم همبستگی معنی‌داری بین نمره هیچ‌یک از اجزای MARS و امتیاز کاربران مشاهده نشد [۲۸]. می‌توان ادعا نمود امتیاز اعلام شده توسط کاربران به برنامه‌های کاربردی، نمی‌تواند لزوماً نشان دهنده کیفیت بالای آن‌ها باشد.

در بسیاری از مطالعات، محققین ضعف پایه‌های علمی در برنامه‌های کاربردی تلفن‌های هوشمند را گزارش کرده‌اند. به عنوان مثال عباسی و همکاران در بررسی و مقایسه برنامه‌های کاربردی فارسی طراحی شده برای دیابت و فشارخون نشان دادند که اکثر این برنامه‌ها در ارائه مستندات علمی ضعیف هستند [۲۹] و توصیه کردند مدیران فروشگاه‌های برنامه‌های تلفن همراه قبل از انتشار عمومی برنامه‌های مرتبط با سلامت، اعتبار علمی آن‌ها را بررسی دقیق کنند. آن‌ها نتیجه گرفتند بسیاری از طراحان به اعتبار علمی و کیفیت اطلاعات برنامه‌های کاربردی تلفن هوشمند توجه نمی‌کنند. البته لازم به ذکر است که تفاوت عمده‌ای بین این مطالعه و مطالعه حاضر وجود دارد. در آن مطالعه به‌جای ابزار MARS از سیستم APPLICATIONS که نمرات کاربران و تعداد دفعات نصب را هم در بر می‌گیرد، برای امتیازدهی استفاده شده بود. زیدآبادی نژاد و همکاران نیز در مطالعه‌ای بر روی برنامه‌های کاربردی فارسی زبان طراحی شده جهت کمک به بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروز، دریافتند که نقطه ضعف اصلی آن‌ها ضعف پایه‌های علمی بوده، به‌طوری‌که امتیاز کسب شده توسط آن‌ها در مقیاس رتبه‌بندی اپلیکیشن موبایل (MARS) در حوزه علمی بسیار پایین (میانگین ۲/۶۵ از مأخذ ۵) بوده است [۳۰]. برخلاف این مطالعه، در مطالعه حاضر تنها اپلیکیشن‌های انگلیسی زبان وارد شدند و جالب است که

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.15]

نقیصه اصلی در اپلیکیشن‌های فارسی، کم توجهی به کیفیت اطلاعات علمی آن‌ها بوده است. در مطالعه دیگری که کلیه برنامه‌های کاربردی فارسی زبان مرتبط با سلامت را تحت بررسی قرار داده بود نیز نتایج مشابهی به‌دست آمد و مشخص شد که نقطه ضعف اصلی برنامه‌های کاربردی فارسی مرتبط با سلامت، ضعف در کیفیت اطلاعات علمی آن‌ها است [۳۱]. جالب است که برنامه‌های کاربردی این مطالعه در زمینه تجویز آنتی‌بیوتیک، در زمینه علمی مناسب بودند (امتیاز متوسط ۳/۹ از ۵) و نقطه ضعف اصلی آن‌ها در زمینه زیبایی‌شناختی و تعامل بود.

نتایج این مطالعه نشان داد امتیاز برنامه‌های کاربردی که حاوی پیام‌های تبلیغاتی بودند، به‌طور معنی‌دار کمتر از برنامه‌های فاقد تبلیغات بود. تاکنون در مطالعات انگشت‌شماری ارتباط وجود پیام‌های تبلیغاتی با نمره کسب شده توسط ابزار MARS بررسی شده است. یکی از معدود مطالعاتی که به این مسئله توجه کرده، مطالعه‌ای بود که بر روی برنامه‌های کاربردی کنترل فشارخون در کشور هلند صورت گرفت [۳۲]. در آن تحقیق میانگین نمره MARS در برنامه‌های فاقد پیام‌های تبلیغاتی برابر ۶۷/۳۸±۲/۰ و در برنامه‌های دارای این پیام‌ها ۲/۶۴±۰/۳۷ بود که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود. همچنین در این مطالعه برنامه‌های کاربردی دارای تبلیغات، نمره کمتری در قسمت ادراک ذهنی و نمره خاص، نسبت به برنامه‌های فاقد تبلیغات به‌دست آوردند که نشانگر حس بهتر مصرف کننده در استفاده از برنامه‌های فاقد پیام‌های تبلیغاتی بوده است.

در کل به‌نظر می‌رسد استفاده از برنامه‌های کاربردی تلفن هوشمند فرصت مغتنمی برای پزشکان جهت استفاده از آخرین دستورالعمل‌های مبتنی بر شواهد، در انتخاب آنتی‌بیوتیک‌های مناسب برای بیماران باشد. نتایج این تحقیق به استفاده‌کنندگان این برنامه‌های کاربردی، این امکان را می‌دهد که از نظر علمی می‌توانند به این برنامه‌های کاربردی اعتماد کنند و برای انتخاب آنتی‌بیوتیک مناسب برای بیماران از آن‌ها استفاده نمایند. در عین حال این پیام را برای طراحان این برنامه‌ها دارد که توجه بیشتری به حیطه‌های تعامل و زیبایی‌شناسی، در کنار ارتقاء کیفیت در حیطه‌های عملکرد و کیفیت اطلاعات داشته باشند. انجام تحقیق بر روی طراحی و ارزیابی برنامه‌های کاربردی فارسی‌زبان مرتبط با تجویز آنتی‌بیوتیک می‌تواند پیشنهاد خوبی برای طراحان ایرانی برنامه‌های کاربردی پزشکی باشد. درعین‌حال انجام تحقیقات مشابه با بودجه مالی بالاتر جهت لحاظ کردن برنامه‌های کاربردی که نصب، ارتقاء یا استفاده از آن‌ها مستلزم هزینه است، می‌تواند پیشنهاد دیگری برای تحقیقات آینده باشد.

بر اساس اطلاعات موجود، این مطالعه نخستین تحقیقی است که به مقایسه برنامه‌های کاربردی رایگان تلفن هوشمند جهت کمک به پزشکان برای انتخاب آنتی‌بیوتیک‌ها پرداخته است. در این تحقیق جهت مقایسه برنامه‌های کاربردی از ابزار MARS استفاده شد که یکی از بهترین ابزارها در این زمینه می‌باشد. مهم‌ترین محدودیت این تحقیق عدم شمول برنامه‌های کاربردی غیر رایگان بوده است. محدودیت‌های مالی و عدم امکان پرداخت حق استفاده از برنامه‌های کاربردی غیر رایگان به دلیل تحریم کشور ایران عامل این محدودیت بوده است. عدم توانایی استفاده از برنامه‌های کاربردی غیرانگلیسی زبان نیز محدودیت مهم دیگر مطالعه حاضر می‌باشد که پیشنهاد می‌گردد توسط گروه‌های تحقیقاتی دارای امکانات بیشتر، در مطالعات آینده برطرف شود. نتایج این مطالعه نشان داد برنامه‌های کاربردی طراحی شده جهت کمک به پزشکان در انتخاب آنتی‌بیوتیک‌ها از نظر علمی قابل اعتماد بوده و لازم است در زمینه‌های تعاملی و زیبایی‌شناختی ارتقاء یابند. با توجه به فراگیر شدن استفاده از برنامه‌های کاربردی تلفن هوشمند در حیطه بهداشت و درمان و لزوم اعتبارسنجی دائمی آن‌ها پس از تولید، انجام مطالعات آینده مرتبط با این اعتبارسنجی‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است.

تعارض منافع

این مطالعه به‌صورت مستقل و بدون حمایت مالی هیچ سازمانی انجام پذیرفت و هیچ‌گونه تعارض منافعی در آن وجود ندارد.

References

1. Nabovati E, TaherZadeh Z, Eslami S, Abu-Hanna A, Abbasi R. Antibiotic prescribing in inpatient and outpatient settings in Iran: a systematic review and meta-analysis study. Antimicrob Resist Infect Control 2021;10(1):15. doi: 10.1186/s13756-021-00887-x.

2. Cabana MD, Rand CS, Powe NR, Wu AW, Wilson MH, Abboud PA, et al. Why don't physicians follow clinical practice guidelines?: A framework for improvement. JAMA1999;282(15):1458-65. doi: 10.1001/jama.282.15.1458.

3. Nabovati E, Jeddi FR, Farrahi R, Anvari S: Information technology interventions to improve antibiotic prescribing for patients with acute respiratory infection: a systematic review. Clinical Microbiology and Infection 2021; 27(6):838-45. https://doi.org/10.1016/j.cmi.2021.03.030

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.15]

4. Madar R, Ugon A, Ivanković D, Tsopra R: A Web Interface for Antibiotic Prescription Recommendations in Primary Care: User-Centered Design Approach. J Med Internet Res 2021;23(6):e25741. doi: 10.2196/25741.
5. Cloutier MM. Asthma management programs for primary care providers: increasing adherence to asthma guidelines. Curr Opin Allergy Clin Immunol 2016;16(2):142-7. doi: 10.1097/ACI.0000000000000242.
6. Olaoye O, Tuck C, Khor WP, McMenamin R, Hudson L, Northall M, et al. Improving access to antimicrobial prescribing guidelines in 4 African countries: Development and pilot implementation of an App and cross-sectional assessment of attitudes and behaviour survey of healthcare workers and patients. Antibiotics 2020;9(9):555. https://doi.org/10.3390/antibiotics9090555
7. Torab-Miandoab A, Samad-Soltani T, Shams-Vahdati S, Rezaei-Hachesu P. An intelligent system for improving adherence to guidelines on acute stroke. Turk J Emerg Med 2020;20(3):118-34. doi: 10.4103/2452-2473.290062.
8. Ventola CL. Mobile devices and apps for health care professionals: uses and benefits. Pharmacy and Therapeutics 2014;39(5):356.
9. West D. How mobile devices are transforming healthcare. Issues in Technology Innovation 2012; 18:1-11.
10. Creber RM, Maurer MS, Reading M, Hiraldo G, Hickey KT, Iribarren S. Review and analysis of existing mobile phone apps to support heart failure symptom monitoring and self-care management using the Mobile Application Rating Scale (MARS). JMIR Mhealth Uhealth 2016;4(2):e74. doi:10.2196/mhealth.5882
11. Farzandipour M, Nabovati E, Sharif R, Arani MH, Anvari S. Patient self-management of asthma using mobile health applications: a systematic review of the functionalities and effects. Appl Clin Inform 2017;8(04):1068-81. doi: 10.4338/ACI-2017-07-R-0116
12. Timotijevic L, Hodgkins CE, Banks A, Rusconi P, Egan B, Peacock M, et al. Designing a mHealth clinical decision support system for Parkinson's disease: a theoretically grounded user needs approach. BMC Med Inform Decis Mak 2020;20(1):34. doi: 10.1186/s12911-020-1027-1.
13. Tuon FF, Gasparetto J, Wollmann LC, Moraes TP. Mobile health application to assist doctors in antibiotic prescription-an approach for antibiotic stewardship. Braz J Infect Dis 2017;21(6):660-4. doi: 10.1016/j.bjid.2017.08.002.
14. Anthony Berauk VL, Murugiah MK, Soh YC, Chuan Sheng Y, Wong TW, Ming LC. Mobile health applications for caring of older people: review and comparison. Ther Innov Regul Sci 2018;52(3):374-82. https://doi.org/10.1177/2168479017725556
15. Nucci M, Landau M, Silveira F, Spector N, Pulcheri W. Application of the IDSA guidelines for the use of antimicrobial agents in neutropenic patients: impact on reducing the use of glycopeptides. Infect Control Hosp Epidemiol 2001; 22(10):651-3. doi: https://doi.org/10.1086/501839
16. Hand KS, Clancy B, Allen M, Mayes A, Patel Y, Latter SM.'It makes life so much easier'—experiences of users of the MicroGuide™ smartphone app for improving antibiotic prescribing behaviour in UK hospitals: an interview study. JAC Antimicrob Resist 2021;3(3):dlab111. doi: 10.1093/jacamr/dlab111.
17. Iglesias-Posadilla D, Gómez-Marcos V, Hernández-Tejedor A. Apps and intensive care medicine. Med. Med Intensiva 2017;41(4):227-236. doi: 10.1016/j.medin.2017.01.003. [Article in English, Spanish]
18. Jake-Schoffman DE, Silfee VJ, Waring ME, Boudreaux ED, Sadasivam RS, Mullen SP, et al. Methods for evaluating the content, usability, and efficacy of commercial mobile health apps. JMIR Mhealth Uhealth 2017;5(12):e190. doi: 10.2196/mhealth.8758.
19. Henson P, David G, Albright K, Torous J. Deriving a practical framework for the evaluation of health apps. Lancet Digit Health 2019;1(2):e52-e54. doi: 10.1016/S2589-7500(19)30013-5.
20. Mohamad UH: Comparison of User-Centered Design Antibiotic Resistance Awareness App to Existing Antibiotic-Related Mobile Applications. In Advances in Visual Informatics: 6th International Visual Informatics Conference; 2019 Nov 19–21; Proceedings 6: Bangi, Malaysia: Springer; 2019. p. 82-90. https://doi.org/10.1007/978-3-030-34032-2_8
21. Terhorst Y, Philippi P, Sander LB, Schultchen D, Paganini S, Bardus M, Santo K, Knitza J, Machado GC, Schoeppe S, Bauereiß N. Validation of the mobile application rating scale (MARS). Plos one 2020;15(11):e0241480. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241480
22. Stoyanov SR, Hides L, Kavanagh DJ, Zelenko O, Tjondronegoro D, Mani M. Mobile app rating scale: a new tool for assessing the quality of health mobile apps. JMIR Mhealth Uhealth 2015;3(1):e27. doi: 10.2196/mhealth.3422
23. Mani M, Kavanagh DJ, Hides L, Stoyanov SR. Review and evaluation of mindfulness-based iPhone apps. JMIR Mhealth Uhealth 2015;3(3):e82. doi: 10.2196/mhealth.4328
24. Barzegari S, Sharifi Kia A, Bardus M, Stoyanov SR, GhaziSaeedi M, Rafizadeh M. The Persian Version of the Mobile Application Rating Scale (MARS-Fa): Translation and Validation Study. JMIR Form Res 2022;6(12):e42225. doi: 10.2196/42225.
25. Raeesi A, Khajouei R, Ahmadian L. Evaluating and rating HIV/AIDS mobile apps using the feature-based application rating method and mobile app rating scale. BMC Med Inform Decis Mak 2022; 22: 281. doi: 10.1186/s12911-022-02029-8
26. Rodrigues P, Silva IS, Barbosa GA, Coutinho FR, Mourão F. Beyond the stars: Towards a novel sentiment rating to evaluate applications in web stores of mobile apps. Proceedings of the 26th International Conference

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.15]

on World Wide Web Companion; 2017. p. 109-17. doi:10.1145/3041021.3054139

27. Jovičić S, Siodmiak J, Watson ID: Quality evaluation of smartphone applications for laboratorymedicine. Clin Chem Lab Med 2019;57(3):388-97. doi: 10.1515/cclm-2018-0710.

28. Kalhori SR, Hemmat M, Noori T, Heydarian S, Katigari MR. Quality evaluation of English mobile applications for gestational diabetes: app review using Mobile Application Rating Scale (MARS). Current Diabetes Reviews 2021;17(2):161-8. doi: https://doi.org/10.2174/1573399816666200703181438

29. Abbasi R, Nabovati E, Raeesi A, Ostadmohammadi F. Investigating the quality of persian mobile applications related to patients with chronic diseases. Journal of Health and Biomedical Informatics 2020; 7(3): 273-81. [In Persian]

30. Zeidabadi nejad M, Bahaadinbeigy K, Cheshmekaboodi M, Amiri P: Investigating the Quality of Persian Mobile Applications Related to Patients with MS. Journal of Health and Biomedical Informatics 2022, 8:338-46. [In Persian].

31. Ghazi-Saeedi M, Rostamniakan-Kalhori S, Yasini M, Nouri R. Mobile Health Apps: References Reliability Analysis. Health Information Management 2017;14(1):44-8.

32. Jamaladin H, van de Belt TH, Luijpers LC, de Graaff FR, Bredie SJ, Roeleveld N, et al. Mobile apps for blood pressure monitoring: systematic search in app stores and content analysis. JMIR Mhealth Uhealth 2018;6(11):e187. doi:10.2196/mhealth.9888

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.15]