



مرکز ملی فضای مجازی  
پژوهشگاه فضای مجازی

عصر  
فضای  
مجازی  
صد و پنجم



## چالش‌ها و مخاطرات برنامه‌های کاربردی سلامت

Challenges and risks of health applications

عصر  
فضای  
مجازی

عصر  
فضای  
مجازی

گزارش شماره ۱۰۵

مرداد ۱۴۰۱



مرکز ملی فضای مجازی  
پژوهشگاه فضای مجازی

## چالش‌ها و مخاطرات برنامه‌های کاربردی سلامت

محتوای انتشار یافته در این اثر  
الزاماً بیانگر دیدگاه مرکز ملی فضای مجازی نیست

تهیه شده در پژوهشگاه فضای مجازی  
(گروه مطالعات اخلاقی فضای مجازی)

تهیه کننده: نفیسه صالح‌نیا (دانشجوی دکتری  
اقتصاد سلامت دانشگاه تربیت مدرس تهران)

ناظر علمی: دکتر حسین ریاضی  
(دکتری انفورماتیک پزشکی دانشگاه تهران)  
محمد مهدی نصر هرنیدی  
(مدیر گروه مطالعات اخلاقی فضای مجازی)

حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به مرکز ملی فضای  
مجازی است و استفاده از آن با ذکر منبع مجاز می‌باشد.

نشانی: تهران، میدان آرژانتین، خیابان بیهقی، نبش  
خیابان ۱۶ غربی، پلاک ۲۰  
تلفن: ۰۲۱-۸۶۱۵۱۰۶۱  
کد پستی: ۱۵۱۵۶۷۴۳۱۱

## فهرست

۵	سخن نخست
۹	چکیده
۱۳	مقدمه

### بخش اول

اپلیکیشن‌های سلامت و انتشار آن — ۱۹

### بخش دوم

مسائل و ویژگی‌های چالش برانگیز اپلیکیشن‌های سلامت — ۲۵

۱-۲- کیفیت و ایمنی اپلیکیشن‌ها — ۲۷

۱-۱-۲- چالش‌های مربوط به کیفیت محتوا — ۲۹

۲-۱-۲- چالش‌های مربوط به عملکرد نرم‌افزار — ۳۱

۲-۲- نبود استانداردهای مورد تأیید در زمینه ایمنی و کارایی بالینی — ۳۳

۳-۲- فقدان چارچوب قانونی- نظارتی در سطوح ملی و بین‌المللی — ۳۴

۴-۲- عدم پاسخگویی و مسئولیت‌پذیری ارائه‌دهندگان برنامه — ۳۴

۵-۲- توسعه اپلیکیشن‌ها در شرکت‌هایی با شرایط متنوع — ۳۶

۶-۲- هدف قراردادن مستقیم کاربران — ۳۸

۷-۲- امنیت و حریم خصوصی — ۴۰

### بخش سوم

۳- مطالعه موردی: اپلیکیشن سلامت هواوی — ۴۲

۱-۳- معرفی اپلیکیشن هواوی — ۴۵

۲-۳- چالش‌ها و مخاطرات استفاده از اپلیکیشن هواوی — ۵۱

جمع‌بندی — ۵۷

منابع — ۶۳

# سخن نخست



فضای مجازی با شتاب شگرف و رو به تزایدی که در حال بسط و گسترش است تمام ساحات اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی زندگی بشر را درنوردیده و هر روز بخش بزرگی از زندگی واقعی را در خود فرو برده و حیات متفاوت و جدیدی به آن می‌دهد. لذا به نظر می‌رسد دو نگاه کلان به فضای مجازی وجود دارد: نگاه اول که بالاخص در ابتدای رشد و تکوین فضای مجازی مسلط شده بود، آن را همچون ابزاری کنار سایر ابزارهای بشری تصویر می‌کرد که تنها طریقت داشت. اما نگاه دوم، در نتیجه رشد تحولات خیره‌کننده فضای مجازی و سایه گستری آن در حوزه‌ها و شئون بشر در یک دهه اخیر آن را چون سکویی می‌داند که بسیار فراتر از شأن ابزاری حیات انسان‌ها را سامان جدیدی داده و ادعای تمدن نوینی را دارد. رویکردی که از قضا از چشمان بصیر رهبر انقلاب نیز دور نمانده و انتظاری تمدنی از فضای مجازی در ایران را مطالبه داشته‌اند.

در همین راستا گزارش‌های عصر فضای مجازی تلاش می‌کند تا فهم سازمان‌ها و دستگاه‌های مرتبط با حوزه فضای مجازی را ارتقاء بخشیده و آن‌ها را برای مواجهه فعال و خردمندانه با تحولات این عرصه مهیا سازد.

سید ابوالحسن فیروزآبادی

دبیر شورای عالی ورزش مرکز ملی هنرهای مجازی

# چکیده



پیشرفت فناوری‌هایی مانند تلفن‌های هوشمند و تبلت‌ها تأثیر زیادی بر سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی گذاشته است. بسیاری از برنامه‌های کاربردی سلامت همراه (mHealth applications) در حال حاضر در بازارها موجود است. این برنامه‌ها برای تسهیل مسائل و رفع مشکلات مختلف سلامت طراحی شده‌اند و برای استفاده در خارج از کلینیک‌ها در نظر گرفته شده‌است. با این حال، مدیریت این برنامه‌ها به دلیل ویژگی‌های خاص آن دشوار است. برنامه‌های کاربردی تلفن همراه به راهی مناسب برای ارائه خدمات و اطلاعات بهداشتی برای پزشکان و کاربران تبدیل شده‌است. از برنامه‌های کاربردی می‌توان برای حمایت از کاربران در انواع خدمات سلامت، مدیریت بیماری‌های مزمن، تغییر شیوه زندگی و خود تشخیصی استفاده کرد. برای پزشکان، این برنامه‌ها می‌توانند دسترسی به اطلاعات بیمار و ابزارهای تصمیم‌یار بالینی را در محل مراقبت بهبود بخشند. در حالی که استفاده از برنامه‌ها در مراقبت‌های سلامت می‌تواند مزایای زیادی را به همراه داشته باشد، اطلاعات بی‌کیفیت و شکاف در عملکرد نرم‌افزار می‌تواند خطرات جدیدی برای ایمنی بیمار



ایجاد کند. بخش بزرگی از امنیت برنامه سلامت همراه متکی به تجربه توسعه‌دهندگان در طراحی و توسعه برنامه‌های ایمن است. براساس مطالعات پیشین، اکثر برنامه‌های کاربردی سلامت همراه مکانیسم‌هایی را برای محافظت از داده‌های سلامت به طور کامل اجرا نکرده‌اند. توسعه‌دهندگان سلامت همراه ممکن است در اجرای مناسب راه‌حل‌های امنیتی اولیه مانند احراز هویت، رمزگذاری داده‌ها و رمزگذاری برای داده‌های در حال انتقال کوتاهی کنند. در گزارش حاضر مخاطرات و چالش‌های برنامه‌های کاربردی سلامت بررسی شده است. نتایج نشان می‌دهد بخش زیادی از برنامه‌های کاربردی توسعه‌یافته در حوزه سلامت از کاستی‌های زیادی در زمینه مسئولیت پذیری، حفظ حریم خصوصی، کیفیت محتوا و کارایی، ایمنی بالینی و غیره برخوردار بوده و می‌تواند نتایج نامطلوبی برای سلامت جامعه به دنبال داشته باشد. از اینرو، سیاستگذاری به موقع، نظارت و تدوین قوانین ملی و همکاری در تنظیم قوانین و معاهدات بین‌المللی در این زمینه ضروری است.

**واژگان کلیدی:** برنامه کاربردی سلامت، سلامت الکترونیک، mhealth، حریم خصوصی، ایمنی و کارایی، امنیت، هواوی، سلامت همراه، Mobile health

## مقدمه



پیشرفت در فناوری‌های دیجیتال، دسترسی کاربران را به طیف وسیعی از منابع برای مدیریت سلامت فراهم کرده است. تعداد برنامه‌های کاربردی سلامت در چند سال گذشته بسیار افزایش یافته است و تا پایان سال ۲۰۱۷، تقریباً ۳۲۵ هزار اپلیکیشن سلامت در فروشگاه‌های اصلی اپلیکیشن‌ها موجود بود. علاوه بر افزایش تعداد اپلیکیشن‌ها، تقاضای آن‌ها نیز در حال افزایش است. در سال ۲۰۱۷ تقریباً ۳/۸ میلیارد برنامه دانلود شده است که نسبت به سال ۲۰۱۶، ۱۶ درصد افزایش داشته است.<sup>۱</sup>

برنامه‌های کاربردی سلامت طیف وسیعی از امکانات را از یادآوری ساده و یادداشتهای روزانه تا دستگاه‌های پیچیده پزشکی ارائه می‌دهند. آن‌ها همیشه در دسترس هستند و به کاربران اجازه می‌دهند بیماری‌های مزمن مانند دیابت را مدیریت کنند و به تغییر شیوه زندگی برای کاهش وزن و ترک سیگار و حتی ارتقاء خود تشخیصی<sup>۲</sup> کمک می‌کنند. بسیاری از برنامه‌های کاربردی سلامت از امکانات تلفن همراه مانند دوربین و بلوتوث استفاده می‌کنند تا به کاربران امکان ثبت داده‌های رفتاری مانند فعالیت و مصرف غذا را

1. Akbar, et al, 2020  
2. self-diagnosis

بدهند. اپلیکیشن‌ها معمولاً از تکنیک‌هایی مانند ارسال پیام متنی، دسترسی به سوابق سلامتی شخصی و پزشکی از راه دور برای ارتباط با کاربران خود استفاده می‌کنند. آن‌ها همچنین منابع آموزشی را برای کاربران با سطوح مختلف سواد سلامت و سواد دیجیتال ارائه می‌دهند.

برنامه‌های کاربردی سلامت در حال حاضر نقش مهمی در بازار مراقبت‌های بهداشتی ثانویه ایفا می‌کنند، اما در بازار مراقبت‌های اولیه بهداشتی نیز که خدمات بیمار از طریق بیمه (GKV) و بیمه درمانی خصوصی (PKV) بازپرداخت می‌شود، اهمیت پیدا می‌کنند. با این حال، برنامه‌های کاربردی جدید علاوه بر داشتن مزایای فوق، مشکلاتی را نیز ایجاد می‌کند، به‌عنوان‌مثال این برنامه‌ها می‌توانند کاربران را گیج کرده، اطلاعات صحیح را ارائه ندهند یا ممکن است احساس امنیت کاذب ایجاد کنند. در حالی که برنامه‌ها با ارائه ابزارهای تعاملی که به درمان کمک می‌کند و با بهبود دسترسی به اطلاعات، به نفع کاربران است، اما اگر نادرست و غیرقابل اعتماد باشند، می‌توانند خطرات ایمنی را ایجاد کنند، عمدتاً به این دلیل که کاربران ممکن است از اطلاعات اپلیکیشن‌ها برای تصمیم‌گیری در مورد سلامت خود استفاده کنند. طراحی این اپلیکیشن‌ها بسیار مهم است و باید به گونه‌ای باشد که کارایی و حریم خصوصی بیمار حفظ شود.

در طول تکامل ادبیات در مورد جنبه‌های اخلاقی سلامت، حفاظت از داده‌ها بدون شک توجه ویژه‌ای را به خود جلب کرده است. با توجه به ماهیت حساس داده‌های بهداشتی جمع‌آوری شده در محیط

خصوصی، مسائل اخلاقی پیرامون مالکیت داده‌ها، امنیت و رضایت ایجاد می‌شود. آیا دولت‌ها و بخش خصوصی از قوانین حفاظت از اطلاعات پیروی می‌کنند؟ مجموعه داده‌های ناشناس چقدر ناشناس هستند؟ در محیط‌های تحقیقاتی غیر انتفاعی می‌توان داده‌های ناشناس را دوباره شناسایی کرد و با وجود هرگونه اقدامات احتیاطی، نقض امنیت اطلاعات را نمی‌توان حذف کرد.<sup>۱</sup>

برای درک بهتر چالش‌های پیرامون حفاظت از داده‌ها، باید نگاهی دقیق‌تر به مفهوم محدودیت هدف داشت. بر این اساس، داده‌های شخصی فقط برای هدفی که در ابتدا جمع‌آوری شده‌اند، پردازش می‌شوند. با این حال، همه داده‌های شخصی به طور بالقوه مربوط به سلامتی هستند. به ویژه انتقال داده‌ها دارای پتانسیل بالاتری برای تخلفات غیرقانونی است، بدین وسیله داده‌ها از زمینه‌های مختلف فراتر می‌روند و بر خلاف هدف اصلی خود پردازش می‌شوند.<sup>۲</sup>

در این زمینه، منطقی است که پرسیده شود آیا کاربران هنگام رضایت به پردازش داده‌ها به درستی آگاه می‌شوند، زیرا در این مرحله مقدماتی هنوز مشخص نیست که داده‌های آن‌ها دقیقاً برای چه هدفی پردازش می‌شود. سلامت همراه همچنین «انتقال مراقبت» را از ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی حرفه‌ای به بیماران تحت نظارت خود با پیامدهای مخرب برای رابطه سنتی پزشک و بیمار امکان‌پذیر می‌کند. این مسئله سؤالات زیر را در خصوص مسئولیت‌پذیری مطرح می‌کند:

- چه کسی باید در مورد خطاهای سلامت همراه پاسخگو باشد؟ زیرا تصمیمات خودسرانه بیماران تأثیر شدیدی بر هر نتیجه احتمالی دارد.

1. Bächle. 2019  
2. Sharon. 2018

- دسترسی جمعیت بدون سواد دیجیتالی منجر به چه خواهد شد؟<sup>۱</sup>

اخیراً، بحث‌ها در مورد خطرات و پیامدهای بالقوه برنامه‌های کاربردی سلامت افزایش یافته است. آگاهی از چالش‌ها برای تعیین میزان خطرات در برابر مزایا ضروری است. در گزارش حاضر به بررسی مهم‌ترین چالش‌ها و مخاطرات برنامه‌های کاربردی سلامت پرداخته و در ادامه گزارش چالش‌ها و مخاطرات اپلیکیشن سلامت هوای به عنوان نمونه موردی مطالعه شده است.

# بخش اول

برنامه‌های کاربردی سلامت و انتشار آن



## برنامه‌های کاربردی سلامت و انتشار آن

در سال ۲۰۱۱، سازمان جهانی بهداشت (WHO)، سلامت همراه را به عنوان اقدام پزشکی و سلامت عمومی که توسط دستگاه‌های همراه، مانند تلفن‌های همراه، دستگاه‌های نظارت بر بیمار و سایر دستگاه‌های بی سیم پشتیبانی می‌شود، تعریف کرد. در حال حاضر، اندازه بازار جهانی سلامت همراه به ارزش ۴۵/۷ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۰ با نرخ رشد سالانه ۱۷/۶ درصد از ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۸ تخمین زده می‌شود. این بازار شامل تعداد زیادی از «دستگاه‌های همراه با سنسورهای دیجیتال، از جمله لباس، کفش ورزشی، مچ بند، برچسب یا نرم‌افزار سلامت همراه، مانند برنامه‌های کاربردی تلفن همراه» است. تقریباً بیش از ۳۲۰۰۰۰ اپلیکیشن سلامت در فروشگاه‌های اصلی برنامه موجود است.<sup>۱</sup>

بسیاری از بازیگران کلیدی بازار به طور استراتژیک وارد عرصه سلامت همراه و صنعت پزشکی شده‌اند که یا از بینش‌های تولید شده از داده‌های فراوان و یا تخصص مراقبت‌های بهداشتی و بیمه‌ای آن بهره می‌برند. اپل از سال ۲۰۱۵ «ResearchKit» را دارد، یک پلت‌فرم منبع باز که به دانشمندان اجازه می‌دهد داده‌های مربوط به سلامت



جمع‌آوری شده توسط iPhone Apps را تجزیه و تحلیل کنند. در فوریه ۲۰۲۰، اپل و جانسون اند جانسون یک مطالعه مشترک با عنوان «Heartline» برای تحقیق در مورد اینکه آیا Apple Watch می‌تواند فیبریلاسیون دهلیزی (AFib) را تشخیص دهد و در نتیجه خطر سکتة مغزی را کاهش دهد آغاز کردند.<sup>۱</sup>

پیش از این در سال ۲۰۲۱، گوگل Fitbit، ساعت هوشمند سلامتی/تناسب اندام خود را پس از تأیید آن از سوی کمیسیون اروپا مبنی بر تعهدات طرف گوگل از جمله عدم استفاده از داده‌های بهداشتی برای اهداف تبلیغاتی، و تضمین حق انتخاب کاربران EEA ارائه داد. در آوریل ۲۰۲۱، AXA، یک ارائه‌دهنده بیمه، با مایکروسافت همکاری کرد تا یک پلت‌فرم مراقبت‌های بهداشتی دیجیتال ارائه دهد. به تازگی، گوگل همکاری خود را با زنجیره بیمارستان ملی ایالات متحده HCA که در ۲۰۰۰ محل در ۲۱ ایالت فعالیت می‌کند، برای توسعه الگوریتم‌های مراقبت‌های بهداشتی با استفاده از داده‌های بیماران اعلام کرد. آمازون نیز در حال باز کردن فروشگاه‌های داروخانه در ایالات متحده است. مدیر عامل اپل، در سال ۲۰۱۹ بر مشارکت اجتماعی اپل از طریق سلامت الکترونیک تأکید کرد.<sup>۲</sup>

برنامه کاربردی سلامت هوای نیز به عنوان اپلیکیشن رسمی هوای برای سلامتی و تندرستی مخصوص اندروید طراحی شده است. براساس آمار گوگل پلی<sup>۳</sup> بیش از ۱۰۰ میلیون نصب دارد. این اپلیکیشن برای اتصال ساعت‌های هوشمند هوای به گوشی‌های اندرویدی به کار می‌رود.

دو شرکت بر بازار سیستم‌عامل‌های تلفن همراه تسلط دارند: اپل

1. Haselton 2020  
2. Tsakiliotis, 2021  
3. google play

با سیستم‌عامل iOS خود و گوگل با اندروید. در حال حاضر، این دو بازیکن ۹۷ درصد بازار را در اختیار دارند و اندروید پیشرو بازار است. موفقیت این سیستم‌های تلفن همراه بر اساس مفاهیم فروش و بازاریابی نرم‌افزار («فروشگاه‌های اپلیکیشن») است و دسترسی به بازار را برای تولیدکنندگان و کاربران امکان‌پذیر می‌کند. این امر در تعداد برنامه‌های کاربردی موجود منعکس می‌شود. حتی اگر فقط دو دسته «پزشکی» و «سلامتی و تناسب اندام» در نظر گرفته شود، بسته به روش شمارش، بین ۸۰۰۰ تا ۹۰۰۰ برنامه وجود دارد. ونتولا (۲۰۱۴)<sup>۱</sup> در بررسی این اپلیکیشن‌ها اشاره کرد که ۲۴ درصد از برنامه‌های کاربردی سلامت همراه جهت دستیابی به اطلاعات پزشکی استفاده می‌شود، ۲۲ درصد به نظارت بر پارامترهای فیزیکی، ۱۸ درصد برای ردیابی بیماری، ۱۶ درصد برای آموزش و مدیریت و ۶ درصد برای تشخیص اختصاص داده شده است.

## بخش دوم

مسائل و ویژگی‌های چالش برانگیز  
برنامه‌های کاربردی سلامت



## مسائل و ویژگی‌های چالش برانگیز برنامه‌های کاربردی سلامت

فناوری تلفن همراه زندگی میلیون‌ها نفر در سراسر جهان را تغییر داده و خواهد داد. تقریباً ۸۵ درصد از جمعیت جهان به پوشش بی سیم 3G دسترسی داشته و در سال ۲۰۱۷ نیمی از جمعیت، در مناطق دارای شبکه 4G زندگی می‌کردند.<sup>۱</sup> با افزایش استفاده از دستگاه‌های تلفن همراه در سراسر جهان، استفاده از برنامه‌های کاربردی سلامت نیز افزایش می‌یابد و چالش‌های پزشکی و قانونی جدیدی ایجاد می‌کند. این چالش‌ها شامل نگرانی در مورد کارایی و حفظ حریم خصوصی کاربران، بهبود ارائه خدمات، کیفیت و ایمنی در سطح شخصی و جمعیتی و غیره است.

## ۲-۱- کیفیت و ایمنی اپلیکیشن‌ها

مثال‌ها در زمینه عدم کارایی و ایمنی این برنامه‌ها فراوان است. یک مطالعه اعتبار سنجی نشان داد که از هر چهار برنامه از برنامه‌های کاربردی پوست، سه مورد بیش از ۳۰ درصد از ملانوم‌ها را «نگران‌کننده» طبقه‌بندی نکرده‌اند.<sup>۲</sup> در بررسی‌های سیستماتیک، برنامه‌های خودکنترلی برای آسم و دیابت و اپلیکیشن‌هایی که به

عنوان محاسبه‌کننده دوز مواد مخدر عمل می‌کنند، معیارهایی که می‌تواند بر ایمنی بیمار تأثیر منفی بگذارد، را در نظر نگرفته بود.<sup>۱</sup> حداقل دخالت متخصصان بهداشت در توسعه برخی اپلیکیشن‌ها وجود دارد و بسیاری از برنامه‌ها به دستورالعمل‌های بهداشت عمومی پایبند نیستند.<sup>۲</sup>

با وجود بازارهای جهانی اپلیکیشن‌ها، به لطف اینترنت و فروشگاه‌های برنامه، هیچ تنظیم مقررات جهانی وجود ندارد. الزامات نظارتی برای نرم‌افزار به عنوان یک دستگاه پزشکی در سراسر جهان یکسان نیست. برای مثال، یک بررسی کننده علائم<sup>۳</sup> که در انگلستان جزو تجهیزات پزشکی درجه ۱ است، در استرالیا به عنوان یک وسیله پزشکی در نظر گرفته نمی‌شود و در ایالات متحده نیز مقرراتی توسط سازمان غذا و دارو در مورد آن اعمال نمی‌شود. از آنجا که توسعه‌دهندگان ملزم به نشان دادن عملکرد و نشان دادن اثربخشی نیستند، کیفیت ارزیابی‌ها ضعیف است و توجه کمی به ایمنی می‌شود. مقررات کنونی دستگاه‌های پزشکی اروپایی (علامت CE) فرض می‌کند که برنامه‌ها از نظر بالینی مؤثر هستند و بنابراین مسئولیت خطاهای استفاده، حتی اگر ناشی از اشکالات نرم‌افزار باشد، را بر عهده کاربران نهایی قرار می‌دهد.<sup>۴</sup>

پس از دانلود اپلیکیشن، استفاده از آن در بازار پس از فروش تا حد زیادی کنترل نمی‌شود. هیچ نظارت و کنترلی بر برخی از برنامه‌هایی که توسط توسعه‌دهندگان شهروندی<sup>۵</sup> منتشر می‌شوند، وجود ندارد (و این توسعه‌دهندگان منابع لازم برای ارائه خدمات پس از فروش

1. Haffey et al. 2013. Huckvale et al. 2012
2. Maria Jogova et al. 2019
3. symptom checker
4. Magrabi F, Habli I, Sujun M, et al. 2019

۵. توسعه‌دهنده شهروندی یک اصطلاح جدید است که ترکیبی از مهارت کم و غیررسمی بودن را نشان می‌دهد.

به کاربران را ندارند). فروشگاه‌های برنامه ممکن است برنامه‌ها را در پاسخ به بازخورد کاربران حذف کنند. با این حال، مطالعات نشان می‌دهد که رتبه‌بندی‌ها با کیفیت و ایمنی ارتباط ندارند و بنابراین، بازخورد کاربران در این زمینه معیار مناسبی نیست.

### ۲-۱-۱- چالش‌های مربوط به کیفیت محتوا:

به طور کلی نگرانی‌های ایمنی مربوط به کیفیت اطلاعات ارائه شده توسط برنامه‌ها را می‌توان در ۵ گروه شامل اطلاعات نادرست، اطلاعات ناقص، تنوع در محتوا و خروجی نادرست و پاسخ نامناسب به نیازهای کاربران گروه‌بندی کرد.<sup>۱</sup>

۱- اطلاعات نادرست: گزارشات مربوط به اطلاعات اشتباه ارائه شده توسط برنامه‌ها بسیار است. به‌عنوان مثال، برنامه‌های مربوط به اختلال دوقطبی (BD) به طور نادرست بین انواع اختلال تمایز قائل می‌شوند و توصیه‌های اشتباهی دارند. «همین گروه از برنامه‌ها همچنین پیشنهاد کردند که اختلال دوقطبی مسری است (یعنی می‌توان آن را به هرکسی که زمان زیادی را با بیمار BD بگذرانند منتقل کرد). یک مطالعه دیگر گزارش داد که برنامه‌های سنگ کلیه توصیه می‌کند مصرف کلسیم را کاهش دهید، که نادرست بوده و با شواهد موجود مغایرت دارد.

۲- اطلاعات ناقص: همچنین گزارش شد که برنامه‌ها اطلاعات ناقص را در اختیار کاربران قرار می‌دهند. به‌عنوان مثال، برنامه‌های محاسبه دوز انسولین مکانیسم لازم برای کاهش میزان تجویز پس از غذا را ارائه نمی‌دهد. زیرا بدن ممکن است انسولین باقیمانده

خود را تولید کند و خیلی از برنامه‌های با موضوع سرطان پستان در مورد گیرنده‌های هورمونی و طبقه‌بندی جدید بر اساس HER<sup>1</sup> (گیرنده اپیدرمی انسانی) اطلاعاتی ندارند. بسیاری از برنامه‌هایی که از تغذیه پشتیبانی می‌کنند به کاربران این امکان را می‌دهند تا اهداف رژیم غذایی خود را تعیین کنند، اما در مورد تنظیم اهداف مناسب راهنمایی نمی‌کنند. مطالعه دیگری که محتوای ۵ برنامه برتر قلب و عروق را بر اساس دستورالعمل‌های اروپایی مورد ارزیابی قرار داد، نشان داد که هیچ یک از این برنامه‌ها به پیگیری منظم پزشکی و ترک سیگار که به عنوان موضوعات اصلی در دستورالعمل‌ها مشخص شده بود، نپرداخته‌اند.

۳- تنوع در محتوا: مشخص شد برنامه‌های کاربردی که دامنه‌های مشابه را مورد بررسی قرار می‌دهند در کیفیت محتوای خود تفاوت اساسی دارند. به‌عنوان مثال، مطالعات، ناسازگاری در اطلاعات ارائه شده و ابزارهای مورد استفاده در برنامه‌ها برای مدیریت چاقی، اندازه‌گیری فعالیت بدنی، ارزیابی بینایی و خود مدیریت دارویی را گزارش کردند. به همین ترتیب، برنامه‌های مدیریت درد، کاربران را ملزم می‌کرد تا اطلاعات مختلفی را برای ارزیابی بالینی علائم وارد کنند.

۴- خروجی نادرست: گزارشاتی در زمینه غلط بودن نتایج، برنامه‌هایی که محاسبات و خروجی‌های تشخیصی را ارائه می‌دهند، وجود دارد. برخی از برنامه‌ها در صورتی که کاربر اطلاعات نامعتبر مانند مقدار منفی در برنامه‌های محاسبه انسولین را وارد کند، یا اگر موقعیت انگشت کاربر در برنامه‌هایی که نوک انگشتان خود را

برای نظارت بر ضربان قلب اسکن می‌کنند نادرست باشد، خطر تولید خروجی‌های اشتباه وجود دارد.

۵- پاسخ نامناسب به نیازهای کاربران: بسیاری از برنامه‌ها امکاناتی را در اختیار کاربران قرار می‌دهند که اطلاعات مربوط به وضعیت سلامت جسمی و روحی خود را وارد کنند، بنابراین می‌توانند بر این اساس راهنمایی شوند. برخی از این برنامه‌ها به طور نامناسب پاسخ دادند. چنین برنامه‌هایی نتوانست کاربران را تشویق کند تا در مواقع حساس از متخصصان کمک بخواهند.

### ۲-۱-۲- چالش‌های مربوط به عملکرد نرم‌افزار

نگرانی مربوط به عملکرد برنامه‌ها را می‌توان در ۵ دسته دیگر از جمله شکاف در ویژگی‌ها، عدم تأیید اعتبار برای ورودی کاربر، تأخیر در پردازش، عدم پاسخگویی به خطرات سلامتی و هشدارهای معیوب دسته‌بندی کرد.<sup>۱</sup>

۱- شکاف در ویژگی‌ها: بسیاری از مطالعات دریافته‌اند که برنامه‌ها امکانات کافی در اختیار کاربر قرار نمی‌دهند. به‌عنوان مثال، برخی از برنامه‌های خودمدیریتی دارو از داروهای ضد بارداری خوراکی، داروهای قابل مصرف در صورت نیار (PRN)، داروهای بدون نسخه و داروهای با دوز متغیر پشتیبانی نمی‌کنند. برخی دیگر به کاربران اجازه نمی‌دهند دوز را به جای میلی‌لیتر در گرم وارد کنند یا دوز خود را سفارشی کنند.

۲- عدم صحت‌سنجی داده‌های ورودی کاربر: صحت‌سنجی داده‌های وارد شده توسط کاربران، که اولین گام مهم است، در بسیاری از



برنامه‌ها نادیده گرفته شده است.

۲- به‌عنوان مثال، برنامه‌های محاسبه دوز انسولین از امکان صحت‌سنجی ساده عددی برای جلوگیری از مقادیر اشتباه و جلوگیری از ورود نوشتارهای متنی برای وارد کردن مقادیر گلوکز خون توسط کاربران برخوردار نبودند. در موارد دیگر، برنامه‌ها به کاربران اجازه نمی‌دهند مقادیری را که اشتباه وارد شده‌اند، تغییر دهند.

۳- تأخیر در پردازش: گزارش‌هایی در مورد زمان صرف شده توسط برنامه‌ها برای پردازش اطلاعات و تولید خروجی‌ها وجود دارد که می‌تواند بر ایمنی کاربر تأثیر منفی بگذارد. به‌عنوان مثال، گزارش شده که برنامه‌های مانیتورینگ علائم حیاتی، که جزو برنامه‌های پزشکی پرخطر موبایل محسوب می‌شوند، نوار قلب را با تأخیر چند ثانیه‌ای پردازش و رسم می‌کنند.

۴- پاسخ به خطرات سلامتی: گزارش شد که برنامه‌ها به اطلاعات حیاتی ایمنی وارد شده توسط کاربران پاسخ نمی‌دهند. به‌عنوان مثال، برنامه‌های مربوط به اختلال دوقطبی در هنگام وارد کردن اطلاعات در مورد تغییر شدید خلقی یا افکار خودکشی، هیچ پاسخی نمی‌دهند.

۵- هشدارهای معیوب: یکی از ویژگی‌های اساسی مشارکت کاربر در برنامه‌های کاربردی سلامت، یادآورها هستند که معمولاً در قالب زنگ هشدار نمایش داده می‌شوند. دو مطالعه در مورد برنامه‌های خودمدیریتی دارو در زمینه زنگ هشدارهای داخلی مشکل داشتند.

## ۲-۲- نبود استانداردهای مورد تأیید در زمینه ایمنی و کارایی بالینی<sup>۱</sup>

از آنجا که هیچ فرایند رسمی برای کنترل برنامه‌های کاربردی برای سلامت وجود ندارد، می‌توان آن‌ها را به راحتی و به طور گسترده‌ای پیاده‌سازی کرد. هنگام انتشار از طریق فروشگاه‌های برنامه، دستورالعمل‌های کلی ایمنی، حریم خصوصی و عملکرد به توسعه‌دهندگان ارائه می‌شود. هیچ الزامی برای مطابقت با استانداردهای توسعه نرم‌افزار و فرایندهای کیفیت که یک استراتژی مهم مدیریت بالینی برای اطمینان از محصولات نهایی سالم است، وجود ندارد.

مشکل اساسی‌تر این است که استانداردهای مورد توافقی هم برای توسعه برنامه‌های سلامت وجود ندارد و تلاش‌ها برای جمع‌آوری تمام استانداردها، چارچوب‌ها، بهترین شیوه‌ها و دستورالعمل‌های فعلی در حال انجام است. در مواردی که دستورالعمل‌ها و استانداردها وجود دارد، مانند دستورالعمل‌های NICE برای فناوری‌های سلامت دیجیتال، آن‌ها به طور خاص برای برنامه‌هایی که مستقیماً توسط کاربران دانلود یا خریداری می‌شوند، در نظر گرفته نشده است.

در حالی که عملکرد برنامه‌ها یا هر نرم‌افزار دیگری برای پشتیبانی خدمات بهداشتی باید بر اساس استانداردهای بالینی باشد که الزامات مبتنی بر شواهد را برای اطلاعات و ارتباطات فراهم می‌کند، سرعت آهسته تولید چنین استانداردهایی برای مدیریت بالینی یک چالش است. زیرا بدون استاندارد موارد استفاده، برنامه‌ها عملکردهایی را ارائه می‌دهند که در آن درک روشنی از خطر وجود ندارد.

## ۲-۳- فقدان چارچوب قانونی- نظارتی اپلیکیشن‌ها در سطوح ملی و بین‌المللی

چالش عمده دیگر عدم وضوح مقررات موجود است که راهنمای کامل، جامع و قابل فهم برای تولیدکنندگان برنامه‌هایی که ممکن است به مباحث قانونی یا نظارتی به خوبی مسلط نباشند، ارائه نمی‌دهد. دامنه تعریف «دستگاه پزشکی» منجر به این می‌شود که به‌عنوان مثال برنامه‌هایی که کمی بیشتر از جایگزینی کاغذ و مداد برای ردیابی مقادیر قند خون عمل می‌کنند، به عنوان دستگاه‌های پزشکی طبقه‌بندی شوند. در نتیجه، بسیاری از توسعه‌دهندگان برنامه ممکن است برخلاف دستورالعمل‌ها عمل کرده یا حتی از وجود آن بی‌اطلاع باشند.<sup>۱</sup>

نوآوری در رویکرد نظارتی در دو سطح ملی و بین‌المللی در حال انجام است. فقدان یک چارچوب قانونی اختصاصی در کشور مانع توسعه راه‌حل‌هایی برای چالش‌های کنونی مراقبت‌های بهداشتی ملی و توانایی برای پیشرو بودن در سلامت دیجیتال می‌شود. این وضعیت، نگرانی‌هایی را در مورد ایمنی بیمار و استفاده از اطلاعات شخصی سلامت ایجاد می‌کند و مانعی برای نوآوری و رشد برنامه‌های کاربردی سلامت است.

## ۲-۴- عدم پاسخگویی و مسئولیت‌پذیری ارائه‌دهندگان برنامه<sup>۲</sup>

تعداد زیاد برنامه‌های سلامتی و گسترده بودن آن‌ها نتیجه‌ی سادگی توسعه و انتشار آن است که باعث شده هر فردی با هر سطح از تخصص بتواند یک برنامه بسازد. اپلیکیشن‌ها را می‌توان با

1. Maria Jogova et al. 2019  
2. Magrabi F, Habli I, Sujana M, et al. 2019

استفاده از سیستم‌عامل‌های آنلاین ایجاد کرد که توسعه، توزیع و نگهداری خودکار دارند. چنین بسترهایی (به‌عنوان مثال، Appy Pie) نیازی به مهارت‌های برنامه‌نویسی نرم‌افزاری ندارند. در بررسی ۲/۳ میلیون برنامه در Google Play، مشاهده شد که ۱۱ درصد از اپلیکیشن‌ها با استفاده از چنین سیستم‌عامل‌های آنلاینی ایجاد شده است. بنابراین، پزشکان و توسعه‌دهندگان با پیشینه کم در زمینه مهندسی نرم‌افزار یا بدون آن، به سرعت در حال توسعه این اپلیکیشن‌ها هستند. چنین رویکردی برای توسعه به این معنی است که توسعه‌دهندگان از مسائل ایمنی و امنیتی که در نهایت می‌توانند خطرات جدی برای امنیت و حریم خصوصی داده‌ها داشته باشند، بی‌اطلاع هستند.

عدم پاسخگویی یک مسئله جدی در این زمینه است. مهندسان واجد شرایط متخصصانی هستند که می‌توانند در قبال اقدامات خود پاسخگو باشند، در حالی که ممکن است در مورد توسعه‌دهندگان شهروندی این مسئله صادق نباشد.

یکی دیگر از روش‌های سریع توسعه، استفاده از چارچوب‌های برنامه‌های کاربردی تلفن همراه است که بسیاری از اجزای از پیش ساخته شده را ارائه می‌دهند که می‌توانند به عنوان بلوک‌های سازنده اکثر برنامه‌های سلامت (به‌عنوان مثال، Ionic و React Native) استفاده شوند. این رویکرد ترکیبی برای ساختن برنامه‌ها نیازمند آن نیست که توسعه‌دهندگان در مقایسه با فرایند ساخت برنامه‌های بومی، دارای تخصص برنامه‌نویسی گسترده یا مهارت‌های توسعه نرم‌افزار باشند. در دسترس بودن رویکردهای ترکیبی بدون شک به

۱. به‌عنوان مثال Disney، Amazon Prime Video، YouTube، Netflix.

۲. به‌عنوان مثال کنسول‌هایی مانند Sony PlayStation، Microsoft Xbox.

افزایش تعداد برنامه‌های سلامت کمک کرده است، اما کیفیت آن تضمین نمی‌شود. زیرا این ابزارها شرایط توسعه برنامه را برای افراد غیر حرفه‌ای با سطوح مختلف تخصص مهندسی نرم‌افزار ایجاد کرده است. بدتر از آن، اینکه اجزای سازنده در اصل برای کاربرد بالینی توسعه نیافته بود.

## ۲-۵- توسعه اپلیکیشن‌ها در شرکت‌هایی با شرایط متنوع<sup>۱</sup>

از آنجا که موانع ورود به ساخت برنامه کم است، آن‌ها در شرایط مختلف به صورت رسمی و غیر رسمی توسعه می‌یابند. برای سیستم‌های فناوری اطلاعات مقیاس بزرگ، توسعه نرم‌افزار معمولاً توسط یک واحد تجاری فناوری اطلاعات انجام می‌شود. سازمان یک محیط رسمی برای انجام مراحل مهندسی نرم‌افزار فراهم می‌کند. این شرکت دارای تخصص بالینی و فنی، شامل یک گروه فناوری اطلاعات و سازماندهی شده و ساختارهای سازمانی، سیاست‌ها و رویه‌هایی برای کنترل کیفیت، ایمنی و امنیت نرم‌افزاری است که تولید می‌کند.

برنامه‌ای که در چنین محیط‌های تجاری توسعه داده می‌شود، باید نه تنها به دلایل نظارتی بلکه به دلایل شهرت، تحت فرایندهای دقیق مهندسی و مدیریت بالینی قرار گیرد. در مقابل، مشاغل فناوری اطلاعات کوچکتر و مشاغل جدید، مانند شرکت‌های نوپا، ممکن است زیرساخت‌های مناسب برای مهندسی نرم‌افزار و فرایندهای حاکمیت بالینی را فراهم نکنند و آن‌ها معمولاً بودجه‌های کمتری برای توسعه در مقیاسه با یک واحد تجاری بزرگ دارند.

موارد دیگر توسعه برنامه‌ها در سازمان‌های مراقبت‌های بهداشتی، از جمله ارائه‌دهندگان، سازمان‌های دولتی و سازمان‌های غیرانتفاعی است. در حالی که این شرکت‌ها دارای تخصص بالینی عمیقی هستند، اما آن‌هایی که گروه IT بزرگ و منظمی ندارند از تخصص فنی و فرایندهای مهندسی نرم‌افزاری برای ساخت و نگهداری برنامه‌ها در داخل برخوردار نیستند. آن‌ها ممکن است به توسعه‌دهندگان شخص ثالث تکیه کنند که مسئولیت‌پذیری را کاهش می‌دهد. مسئله دیگر سازمان‌های مراقبت‌های بهداشتی این است که ساختارها و فرایندهای حاکمیت بالینی آن‌ها به طور کلی برای نظارت بر برنامه‌ها تنظیم نشده است. در مورد توسعه‌دهندگان شهروند، زمینه غیررسمی به این معنی است که توسعه نرم‌افزار رسمی و فرایندهای حاکمیت بالینی ممکن است به طور کلی وجود نداشته باشد.

به دلیل فقدان مهارت و تجربه، توسعه‌دهندگان شهروندی ممکن است از بهترین روش‌ها و استانداردهای توسعه بی‌اطلاع باشند. توسعه ممکن است بدون تعامل با کاربران ادامه یابد، ممکن است برنامه‌ها به موقع نگهداری و به روز نشوند، ممکن است کنترل کیفیت از بین برود و نظارت‌های پس از فروش اغلب حذف شود - و غیره. این مشکلات همچنین در برنامه‌هایی ایجاد می‌شود که توسط پزشکان به صورت خود به خود از پایین به بالا ایجاد می‌شوند. بسیاری از برنامه‌ها برنامه‌ریزی نشده و به صورت «ارگانیک» رشد می‌کنند: برخی از برنامه‌ها ممکن است محصولات جانبی پروژه‌های بهبود سیستم بالینی محلی باشند (به‌عنوان مثال، برنامه‌های تحویل یا تجویز آنتی‌بیوتیک). در حالی که یک رویکرد از پایین به بالا برای

نوآوری و مشارکت بالینی مفید است، برنامه‌های توسعه یافته به این روش، ممکن است فراتر از نمونه آزمایشی پایدار نباشند.

## ۲-۶- هدف قراردادان مستقیم کاربران

برنامه‌هایی که کاربران و بیماران در خارج از مراقبت‌های رسمی به آن‌ها دسترسی پیدا می‌کنند، خطرات بالینی را افزایش می‌دهند، زیرا می‌توانند برای تصمیم‌گیری بدون مشورت با متخصصان سلامت استفاده شوند. در مقایسه با کارکنان بالینی که یک واسطه آموزش دیده است، برنامه‌ها یک کانال مستقیم برای اطلاعات و خدمات سلامت هستند که خطرات بالینی را افزایش می‌دهد و در برابر بهره‌برداری از داده‌ها آسیب‌پذیر است. محققان به اثرات معکوس برنامه‌های خودمراقبتی بر خلاف توان بالقوه آن‌ها برای توانمندسازی بیشتر بیماران توجه می‌کنند. پایش مستمر خود توسط سلامت همراه می‌تواند تصاویری غیر واقعی از بدن، سلامتی و شیوه زندگی ایجاد کند که منجر به «فشارهای اجتماعی بیشتر، ناتوان شدن، محرومیت یا کاهش همبستگی» در بین گروه‌های محروم می‌شود. به روزرسانی مداوم عملکرد نیز می‌تواند اعتیادآور باشد. تحلیل وضعیت سلامت خود به صورت «کمی» به طور فزاینده می‌تواند «دو برابر داده» ایجاد کند که باعث ایجاد شکاف بین خود فیزیکی و خود شبیه سازی شده دیجیتال ما می‌شود.<sup>۱</sup>

کاربران و بیمارانی که از برنامه‌ها استفاده می‌کنند یک پایگاه کاربر ناهمگن با سطوح مختلف سواد سلامت و مهارت‌های فناوری اطلاعات هستند. کاربران فاقد توانایی جستجو و ارزیابی کیفیت و

1. Hendl et al. 2020

قابلیت اطمینان برنامه‌ها و محتوای آن‌ها هستند.<sup>۱</sup>

سواد سلامت و سواد دیجیتال مسائل مهمی است که باید به آن توجه شود. سواد سلامت به عنوان «میزان توانایی افراد در به دست آوردن، پردازش و درک اطلاعات اولیه بهداشتی و خدمات مورد نیاز برای تصمیم‌گیری‌های مناسب در زمینه سلامت» تعریف شده است. موفقیت برنامه‌های کاربردی سلامت تنها برای مخاطبان با سواد سلامت بالا است، در حالی که سواد سلامت پایین هنوز یک مشکل است. بنابراین، برنامه‌های کاربردی سلامت باید با استفاده از بهترین استراتژی‌های عملی برای ارائه اطلاعات به روش‌های قابل درک برای هر مخاطب توسعه داده شوند. همه کاربران دانش دیجیتالی کافی برای شرکت در فعالیت‌های سلامت همراه را ندارند. کاربران باید به سطح مناسب سواد دیجیتالی مجهز باشند تا بتوانند از برنامه‌های سلامت همراه با موفقیت و به طور مؤثر استفاده کنند.<sup>۲</sup>

کاربران ممکن است مهارت استفاده از یک برنامه را به روشی که طراحان در نظر گرفته بودند، نداشته باشند. درک، مهارت‌ها و وضعیت جسمانی آن‌ها (به ویژه با توجه به اینکه احتمال دارد بیمار باشند) نیز ممکن است بر توانایی آن‌ها در تشخیص، مدیریت و گزارش خطاها تأثیر بگذارد. توسعه‌دهندگان هیچ کنترلی بر نصب یا عدم نصب به روزرسانی کاربران ندارند؛ بنابراین، رفع اشکال و به روزرسانی‌های امنیتی ممکن است نصب نشوند. ممکن است نسخه‌های مختلفی از یک برنامه در حال استفاده وجود داشته باشد که مدیریت خطرات را دشوار می‌کند. در حالی که استراتژی‌های کمک به کاربران در انتخاب و استفاده از برنامه‌ها، مانند درجه‌بندی

1. Magrabi F, Habli I, Sujun M, et al. 2019  
2. Shaidah Jusoh 2017



برچسب‌ها، ممکن است تا حدودی به کاهش خطرات کمک کند، برنامه‌ای که مستقیماً در اختیار مصرف‌کنندگان قرار می‌گیرد، باید کنترل شود.<sup>۱</sup>

## ۲-۷- امنیت و حریم خصوصی

امنیت در برنامه‌های کاربردی سلامت یک مسئله جدی است. زیرا بدون توجه به آن، داده‌ها و حریم خصوصی بیماران آسیب‌پذیر خواهد بود. یک مسئله مهم در حوزه برنامه‌های کاربردی سلامت و اخلاق پزشکی، تعارض اهداف هنگام استفاده از سلامت همراه است. در این مورد به طور خاص، حریم خصوصی و شفافیت، کنترل و خودمختاری باید مورد توجه قرار گیرد. ثبت گسترده داده‌ها (که از طریق تلفن همراه امکان‌پذیر است) فرصت‌های خوبی را برای بهبود مراقبت ارائه می‌دهد. از سوی دیگر، در زمینه اخلاق، حفاظت از داده‌ها و امنیت داده‌ها، که با استفاده از کلید واژه «حریم خصوصی» خلاصه شده‌اند، موضوعاتی هستند که از اهمیت بسزایی برخوردار است. علاوه بر سؤالات اخلاقی مربوط به حفاظت از داده‌ها و حریم خصوصی، از دیدگاه فنی و حقوقی نیز، حفاظت از داده‌ها و حریم خصوصی همچنان از موضوعات مورد توجه بوده است. مشخص نیست که آیا الزامات مربوط به حفاظت از داده‌ها همیشه رعایت می‌شود یا خیر. این موضوع به دلیل حساسیت اطلاعات برای برنامه‌های سلامت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

علاقه به شفافیت را می‌توان با بهینه‌سازی مراقبت‌های بهداشتی بر اساس حداکثر اطلاعات ممکن توضیح داد. علاقه به حفظ حریم

خصوصی بر اساس تجربیات انگ، ترس از رنج کشیدن از معایب و علاقه به خودمختاری در ارتباط با حساسیت‌های شخصی و همچنین یافته‌های مرتبط با یک فرد است. به‌عنوان مثال، سیگنال‌های حیاتی فیزیولوژیکی بیمار بسیار حساس هستند (به‌عنوان مثال، اگر بیمار دارای بیماری شرم‌آور باشد)، بنابراین هرگونه نشت داده‌های فردی بیماری می‌تواند او را خجالت زده کند. این دو ارزش به طور قطعی متضاد هستند و با این وجود کاربران می‌خواهند به هر دو هدف دست یابند که منجر به ایجاد موقعیتی متناقض می‌شود.<sup>۱</sup> بررسی‌های سیستماتیک و یک مطالعه در مورد برنامه‌های خاص دیابت نشان داده است که ۳۰ تا ۸۰ درصد هیچ خط مشی رازداری ندارند یا داده‌ها را اغلب بدون اطلاع کاربران به شخص ثالث ناشناس ارسال می‌کنند.<sup>۲</sup>

محققان دانشگاه Macquarie در استرالیا بیش از ۲۰۰۰۰ اپلیکیشن سلامت همراه رایگان را شناسایی کردند و شیوه‌های حفظ حریم خصوصی آن‌ها را با نمونه تصادفی بیش از ۸۰۰۰ برنامه غیر مرتبط با سلامتی مقایسه کردند. آن‌ها دریافتند که اکثر برنامه‌ها اساساً برای ردیابی اطلاعات کاربران طراحی شده‌اند، هرچند تعداد انگشت شماری از آن‌ها اطلاعات را به اشتراک گذاشتند. اما داده‌های منتقل شده بیشتر به اشخاص خارجی ارسال می‌شد و در داخل به اشتراک گذاشته نمی‌شد: تقریباً ۸۸ درصد از عملیات جمع‌آوری داده‌ها و ۵۶ درصد از انتقال داده‌های کاربر از طرف شخص ثالث نظیر تبلیغ‌کنندگان بود. ۵۰ شخص ثالث برتر، مسئول اکثریت (۶۸٪) جمع‌آوری داده‌ها بودند و عمدتاً شرکت‌های فناوری مانند گوگل و

فیسبوک بودند. تقریباً یک چهارم انتقال داده‌های کاربر از طریق کانالهای ارتباطی ناامن انجام شده است و بیماران به طور کلی از این شیوه‌ها آگاه نبودند: ۲۸ درصد از برنامه‌های سلامت موبایل هیچ متن سیاست حفظ حریم خصوصی را ارائه نمی‌کردند، در حالی که حداقل یک چهارم انتقال داده‌ها مواردی را که در خط مشی رازداری برنامه‌ها قید شده بود، نقض می‌کرد.<sup>۱</sup>

مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۹ نشان داد که ۹۲ درصد از برنامه‌های افسردگی و ترک سیگار داده‌ها را به شخص ثالث منتقل کرد. مطالعه‌ای دیگر در سال ۲۰۱۹ نشان داد ۷۹ درصد از برنامه‌های سلامت دارای رتبه برتر برای دستگاه‌های اندروید، داده‌های کاربر را با اشخاص ثالث به اشتراک گذاشت.<sup>۲</sup>

محققان معتقدند این تجزیه و تحلیل‌ها مشکلات جدی را در زمینه حفظ حریم خصوصی و ناسازگاری حریم خصوصی در برنامه‌های سلامت همراه شناسایی کرده است. پزشکان باید در هنگام تعیین مزایا و خطرات برنامه‌های سلامت همراه به این موارد توجه داشته باشند و آن‌ها را برای بیماران بیان کنند.

با اشاره به استانداردهای تعیین شده اخلاق، یک مسئله مهم این است که برای روش‌های مبتنی بر سلامت همراه پیاده‌سازی ناشناس بودن، دشوار است. بنابراین توصیه می‌شود انتقال داده‌ها به اشخاص ثالث به حداقل برسد. با توجه به استانداردهای رایج، ارائه اطلاعات جامع در مورد داده‌های جمع‌آوری شده و نحوه استفاده از آن‌ها باید امری بدیهی باشد.<sup>۳</sup>

1. Pifer. 2021

3. Carter et al. 2015

## بخش سوم

مطالعه موردی: اپلیکیشن سلامت هوایی



## ۳-۱- معرفی اپلیکیشن هوآوی

Huawei Health عنوان اپلیکیشن رسمی هوآوی برای کنترل سلامتی و تندرستی، مخصوص سیستم‌عامل اندروید است که توسط گروه نرم‌افزاری Huawei Internet Service توسعه یافته و به صورت رایگان در گوگل پلی منتشر شده است. این برنامه به صورت پیش فرض روی تمامی گوشی‌های تولید شده توسط هوآوی، نصب است. برای این که بتوانید از داده‌های دستبندها و ساعت‌های هوشمند هوآوی روی گوشی‌های اندرویدی خود استفاده کنید، لازم است که این اپلیکیشن روی دستگاه شما نصب باشد. با استفاده از این برنامه، شما می‌توانید اطلاعات موجود در ساعت و بند هوشمند خود را با گوشی موبایل همگام کرده و همواره به تازه‌ترین اطلاعات آن دسترسی داشته باشید. با استفاده از این اپلیکیشن و برقرار ساختن ارتباط آن با بندهایی نظیر Honor Band می‌توانید وضع سلامتی خود را به صورت دائم زیر نظر گرفته و از اطلاعات مربوط به این سنسور ها نهایت استفاده را ببرید. از آنجا که دستبندهای هوشمند هوآوی در نسل جدید، به طور کامل در برابر آب، تعریق بدن و ... مقاومند، شما

می‌توانید این دستگاه‌ها را در هنگام ورزش، دویدن، شنا و ... استفاده کنید و همواره به آخرین اطلاعات مربوط به سلامتی نظیر میزان کالری سوزانده شده، ضربان قلب، اکسیژن خون، نبض و ... دسترسی داشته باشید. همچنین این برنامه با استفاده از امکان نظارت بر روند خواب به شما این امکان را می‌دهد که بتوانید اطلاعات کاملی در رابطه با زمان‌های استراحت و خواب در شبانه روز کسب کنید.

برخی از امکانات و قابلیت‌های برنامه Huawei Health اندروید:

✓ اتصال به بندها و ساعت‌های هوشمند هواوی برای دریافت و آنالیز اطلاعات آن‌ها

✓ نمایش تعداد قدم‌های برداشته شده در حالت پیاده روی یا دویدن

✓ گردآوری اطلاعات درباره میزان خواب و آنالیز آن به همراه

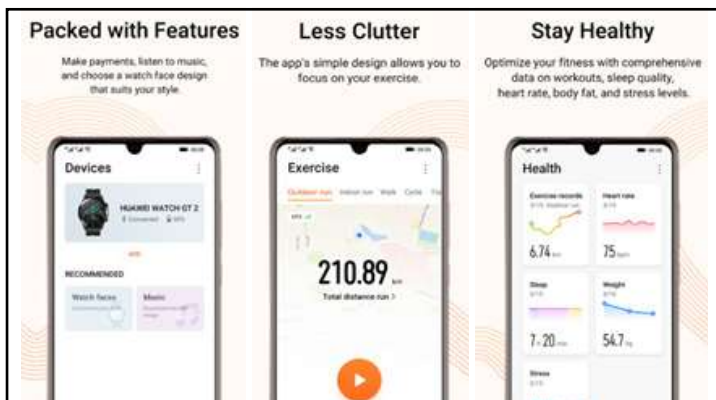
نمایش نمودارهای مرتبط

✓ ارائه پیشنهادها و اختصاصی سلامت متناسب با وضعیت بدن شما

✓ نمایش میزان کالری سوخته شده حین انجام ورزش و دویدن

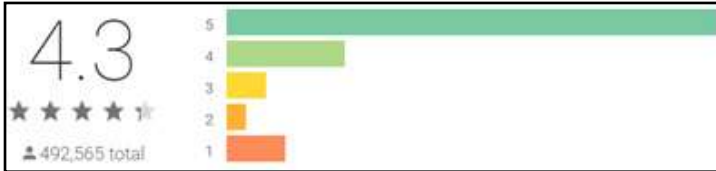
✓ نگهداری میزان رکوردها

✓ قابلیت اشتراک گذاری داده‌های نرم‌افزار با دیگران



شکل ۱: تصاویر اپلیکیشن سلامت هواوی

این اپلیکیشن با کسب رضایت کاربران اندرویدی توانسته است امتیاز ۴.۳ از ۵ را از کاربران گوگل پلی دریافت کند.



شکل ۲: میزان رضایت کاربران

مجوزهای مورد نیاز برای نصب این اپلیکیشن بر اساس اطلاعات گوگل پلی در جدول زیر ارائه شده است. همان‌طور که مشخص است، این اپلیکیشن خواستار دریافت مجوزهای حساسی می‌باشد.

جدول ۱: مجوزهای مورد نیاز برای برنامه

<b>Device &amp; app history</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>retrieve system internal state</li> <li>retrieve running apps</li> <li>read sensitive log data</li> </ul>
<b>Identity</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>find accounts on the device</li> <li>add or remove accounts</li> </ul>
<b>Contacts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>find accounts on the device</li> <li>read your contacts</li> </ul>
<b>Location</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>approximate location (network-based)</li> <li>precise location (GPS and network-based)</li> </ul>
<b>Phone</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>directly call phone numbers</li> <li>modify phone state</li> <li>reroute outgoing calls</li> <li>read call log</li> <li>read phone status and identity</li> </ul>
<b>Photos/Media/Files</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>access USB storage filesystem</li> <li>read the contents of your USB storage</li> <li>modify or delete the contents of your USB storage</li> </ul>
<b>Storage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>read the contents of your USB storage</li> <li>modify or delete the contents of your USB storage</li> </ul>

<b>Camera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• take pictures and videos</li> </ul>
<b>Microphone</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• record audio</li> </ul>
<b>Wi-Fi connection information</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• view Wi-Fi connections</li> </ul>
<b>Device ID &amp; call information</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• read phone status and identity</li> </ul>
<b>Other</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• status bar</li> <li>• modify secure system settings</li> <li>• view network connections</li> <li>• create accounts and set passwords</li> <li>• pair with Bluetooth devices</li> <li>• access Bluetooth settings</li> <li>• send sticky broadcast</li> <li>• change network connectivity</li> <li>• allow Wi-Fi Multicast reception</li> <li>• connect and disconnect from Wi-Fi</li> <li>• disable your screen lock</li> <li>• control flashlight</li> <li>• full network access</li> <li>• change your audio settings</li> <li>• control Near Field Communication</li> <li>• run at startup</li> <li>• reorder running apps</li> <li>• use accounts on the device</li> <li>• control vibration</li> <li>• prevent device from sleeping</li> <li>• modify system settings</li> <li>• set an alarm</li> </ul>

بر اساس مقررات و چارچوب حریم خصوصی اعلامی، داده‌های زیر در خصوص کاربران توسط هوآوی نگهداری می‌شود:

اطلاعات حساب: مانند شماره تلفن، آدرس ایمیل، آدرس ایمیل امنیتی، شماره تلفن امنیتی، شماره تلفن و نام مخاطبین اضطراری،



گذرواژه، تاریخ تولد، نام (نام و نام خانوادگی)، کشور و منطقه خدمات و ثبت نام، شناسه حساب، تصویر نمایه، نام مستعار، جنسیت، اطلاعات ورود کد QR، وضعیت فعالسازی HUAWEI Cloud و Find My Phone، داده‌های مربوط به مدیریت ارتباط با مشتری، مکاتبات و سوابق تماس با مشتری، بازاریابی مستقیم و سایر رضایت‌ها و برداشت‌ها، اطلاعات خودکار کد پیامکی، رویدادهای امنیتی (به‌عنوان مثال تغییر رمز عبور، حذف حساب، لغو مجوز برنامه، مسدود شدن حساب و نشانه‌هایی که نشان می‌دهد حساب شما در معرض ربوده شدن است) و همچنین اطلاعات توافقنامه کاربر.

اگر شناسه اثر انگشت یا تشخیص چهره را در دستگاه خود فعال کرده‌اید و از آن‌ها برای ورود به شناسه HUAWEI خود استفاده می‌کنید، هوای اطلاعات مربوط به موفقیت‌آمیز بودن یا عدم تأیید را پردازش می‌کند. اما اثر انگشت یا ویژگی‌های صورت شما را پردازش یا ذخیره نمی‌کند.

اگر از آدرس‌های من در شناسه HUAWEI استفاده می‌کنید، اطلاعات آدرس مانند نام، کشور، استان، شهر، منطقه، شهر، آدرس خیابان، کدپستی، شماره تلفن، آدرس ایمیل و اطلاعات مربوط به زمان ایجاد و به روزرسانی اطلاعات، جمع آوری و پردازش می‌شود. در صورت استفاده از عملکرد دوستان و مخاطبین، هوای اطلاعات حساب و دعوت دوستان و مخاطبین شما را پردازش می‌کند.

**اطلاعات دستگاه:** مانند شناسه دستگاه (IMEI یا UDID، بسته به نسخه سیستم دستگاه شما)، شماره سریال، کد کشور/منطقه، تنظیم زبان، نوع و نام دستگاه، شماره نسخه، سیستم عامل و نسخه

ROM. اگر دستگاه هوشمند Huawei دیگری (به عنوان مثال ساعت هوشمند) را با حساب شناسه HUAWEI خود جفت کرده‌اید، شماره سریال و شناسه دستگاه چنین دستگاه‌های مرتبط شده را پردازش می‌کند.

**استفاده از خدمات و اطلاعات شبکه:** مانند آدرس IMSI ، IP ، ثبت نام، ورود/خروج، توالی زمانی فعالیت‌ها، از جمله نحوه باز و بسته کردن اعلان‌های ارسال شده توسط هواوی، اصلاح حساب و معیارهای احراز هویت حساب، تعامل با صفحه لمسی (به عنوان مثال نحوه لمس صفحه) و نحوه حرکت دستگاه در هنگام ثبت نام و ورود به سیستم.

اگر با یک حساب غیر هواوی مانند گوگل، فیسبوک یا توئیتر وارد شناسه HUAWEI شوید، داده‌های زیر جمع‌آوری می‌شود:

**اطلاعات حساب شخص ثالث:** مانند شناسه حساب، آدرس ایمیل، نام مستعار، عکس نمایه و تاریخ تولد.

در صورت مراجعه به وب سایت HUAWEI ID، داده‌های زیر جمع‌آوری می‌شوند:

**شبکه مرورگر و اطلاعات استفاده:** مانند داده‌های ذخیره شده توسط کوکی‌ها (مانند شناسه جلسه، وضعیت ورود، منطقه حساب HUAWEI، کد QR ورود، تنظیمات سبک صفحه، کد و وضعیت CAPTCHA، شناسه تصادفی مرورگر شما، نام کاربری حساب رمزگذاری شده)، آدرس IP، فعالیت‌های ماوس و صفحه کلید، نوع مرورگر، منطقه زمانی، زبان و فونت. پردازش ورودی‌های ماوس و صفحه کلید شما به منظور امنیت حساب و CAPTCHA انجام می‌شود تا آزمایش شود که آیا مرورگر توسط ربات اداره می‌شود یا انسان.

### ۳-۲- چالش‌ها و مخاطرات استفاده از اپلیکیشن هواوی

اپلیکیشن سلامت هواوی یک برنامه کاربردی و جذاب برای کاربران و استفاده‌کنندگان از داده‌های سلامت است. با این حال مانند هر برنامه‌ای، استفاده از این اپلیکیشن نیز علاوه بر مزایای آن، چالش‌ها و مخاطراتی را برای مصرف‌کننده و کشور به دنبال دارد. دو نمونه از چالش‌های کلی استفاده از تجهیزات و فناوری‌های سلامت هواوی در ادامه مورد بررسی قرار گرفته است:

#### ❖ اجبار به استفاده از خدمات موبایل هواوی (HMS Huawei) برای کسانی که می‌خواهند از ساعت‌های هوشمند خود استفاده کنند

کمپانی غول فناوری چینی هواوی مدتی است که در یک روند پر دردسر قرار گرفته است. این شرکت که در ماه مه ۲۰۱۹ توسط ایالات متحده آمریکا متهم به جاسوسی شد، مطابق تصمیمات اتخاذ شده نتوانست با شرکت‌های آمریکایی تجارت کند. هواوی بیشتر در حوزه صنعت گوشی‌های هوشمند آسیب دید. زیرا هواوی می‌تواند به استفاده از سیستم‌عامل اندروید در تلفن‌های هوشمند خود ادامه دهد، اما سرویس‌های گوگل در تلفن‌های هوشمند جدید هواوی در دسترس نخواهند بود.

جنگ هواوی با دولت ایالات متحده هنوز به نتیجه نرسیده است. هواوی اکنون مدتی است که نمی‌تواند از سرویس‌های گوگل در تلفن‌های هوشمند خود استفاده کند. این یک مشکل بزرگ به خصوص برای کاربران اندروید در خارج از چین است. زیرا هیچ کدام از خدمات گوگل در چین وجود ندارد، اما سایر کاربران یک تلفن هوشمند

را بدون خدمات گوگل استفاده نمی‌کنند. در واکنش به این وضعیت، به نظر می‌رسد هواوی سعی دارد کاربران اندروید را مجبور به استفاده از خدمات موبایل هواوی (HMS Huawei)<sup>۱</sup> کند.

ایجاد انحصار خودخواسته یا ناخواسته برای یکپارچه‌سازی تجهیزات پوشیدنی هواوی با نرم‌افزار موبایل و ارسال داده‌های سنسورهای حیاتی به این نرم‌افزار یکی از چالش‌های اصلی این برنامه است. هواوی فقط یک تولیدکننده فناوری نیست که با تلفن‌های هوشمند خود نظر مشتریان را جلب می‌کند. این شرکت مدتی محصولات فن‌آوری پوشیدنی را به بازار عرضه کرده است. ساعت‌های هوشمند در رأس این محصولات هستند. مدل ساعت GT2 که سال ۲۰۱۹ توسط این شرکت معرفی شد، بسیار مورد استقبال مصرف‌کنندگان قرار گرفت و امروزه بسیاری از مصرف‌کنندگان عاشق ساعت هوشمند هواوی با ویژگی‌های برتر هستند.

برای اینکه Huawei Watch GT2 به تلفن متصل شود، باید از برنامه‌ی Health ساخته شده توسط هواوی استفاده شود. همانطور که گفته شد این برنامه برای iOS و اندروید در دسترس است و مشتریان می‌توانند از طریق فروشگاه گوگل پلی یا آپاستور به راحتی به این برنامه دسترسی پیدا کنند. اما استفاده از برنامه Huawei's Health دیگر در سیستم‌عامل اندروید راحت نیست. کاربران اندرویدی که اخیراً گوشی هوشمند هواوی نداشته‌اند، نمی‌توانند وارد برنامه Health شوند. زیرا این شرکت اظهار داشت که برای استفاده از این برنامه باید از خدمات موبایل هواوی استفاده شود. بنابراین اکنون، اگر تلفن شما هواوی نیست، باید خدمات موبایل هواوی را بارگیری کرده و

1. Huawei Mobile Services

برای خود حساب هوای ایجاد کنید.

برای عملکرد صحیح برنامه Huawei Health، نسخه جدیدتری از پلتفرم خدمات موبایل هوای HMS (نسخه ۴,۰,۰ یا بالاتر) مورد نیاز است. این وضعیت برای استفاده از ساعت‌های هوشمند هوای در دستور کار کاربران اندروید قرار دارد. اگر به صفحه فروشگاه گوگل پلی برنامه سلامت هوای دسترسی پیدا کنید، ده‌ها نظر درباره این موضوع نوشته شده است. در حال حاضر مشخص نیست که چرا هوای از چنین برنامه‌ای استفاده می‌کند، آیا این یک اقدام عمدی بوده است یا یک خطا. با این حال، این وضعیت با واکنش زیاد مصرف‌کنندگان مواجه شده است.

### ❖ جاسوسی اینترنتی

موضوع مهمی که در زمینه استفاده از فناوری‌ها و تجهیزات هوشمند وجود دارد، جاسوسی اینترنتی و تهدیدهای امنیتی است. جاسوسی اینترنتی سال‌هاست که وجود داشته، به‌عنوان مثال در سال ۲۰۱۲، مشخص شد که چین شرکت دفاعی انگلیس BAE Systems را برای سرقت اطلاعات مربوط به جت ۲۶۴ میلیارد دلاری Joint Strike ۳۵-F (JSF Fighter) هک کرده است و این اولین باری نبود که این کشور به سرقت برنامه‌های جت نظامی متهم می‌شد. اما اخیراً و با شروع خدمات 5G تمرکز روی شرکت‌های چینی، به ویژه شرکت‌هایی است که تجهیزات شبکه را تولید می‌کنند. هوای یکی از شرکت‌هایی است که اتهامات امنیتی زیادی در سال‌های اخیر متوجه آن بوده است. اما چرا تمام تمرکز روی هوای است و استفاده

از محصولات و خدمات آن چقدر ایمن است؟

هوآوی در سال ۱۹۸۷ توسط رن ژنگ‌فی، مهندس سابق ارتش آزادیبخش خلق، در چین تأسیس شد. ارتباطات وی با ارتش و حزب کمونیست، به عنوان یک نگرانی امنیتی برای مشتریان خارجی عنوان شده است. در حال حاضر، نگرانی فزاینده‌ای درباره هوآوی از سوی دولت‌های سراسر جهان وجود دارد. به حدی که بسیاری از شرکت‌های مخابراتی استفاده از تجهیزات هوآوی در شبکه‌های تلفن همراه نسل بعدی 5G را ممنوع کرده‌اند.

تاکسون، ایالات متحده و استرالیا، از ارائه این تجهیزات توسط هوآوی در کشورهای خود جلوگیری کرده‌اند، در حالی که روابط کانادا با این شرکت در دست بررسی است. همچنین در میان اپراتورهای شبکه مخابرات اروپا نگرانی‌هایی در این زمینه وجود دارد. انگلستان نیز ابراز نگرانی کرده و مرکز ملی امنیت سایبری (NCSC) این کشور از هوآوی خواسته است مواردی را که می‌تواند خطری جدید برای شبکه باشد، برطرف کند.

به طور خاص، ایالات متحده در مورد پیشینه نظامی رن نگران است. رابرت استرایر<sup>۱</sup>، مقام ارشد سایبری وزارت امور خارجه این کشور، معتقد است که قطعاً در این زمینه مسائلی وجود دارد. به گفته وی، «کشوری که از داده‌ها به شیوه چین استفاده می‌کند - برای نظرسنجی از شهروندان خود، برای تعیین امتیازات اعتباری و زندانی کردن بیش از ۱ میلیون نفر به دلیل سابقه قومی و مذهبی - باید در مورد نحوه استفاده از داده‌ها در آن کشور تأمل کرد، به نقل از واشنگتن پست، استرایر معتقد است: «ساده لوحانه خواهد بود اگر

1. Strayer

تصور کنیم که این کشور، با توجه به نفوذی که بر شرکت‌هایش دارد، با شهروندان سایر کشورها به روشی بهتر از آنچه با شهروندان خود عمل کرده، رفتار کند.»

هوای علاوه بر اینکه مانند رقبای خود نوکیا و اریکسون، سال‌هاست تجهیزات شبکه را تولید می‌کند. طی دهه گذشته به عنوان یک تولیدکننده گوشی‌های هوشمند به بازار مصرف هجوم آورده و اکنون ۱۶٪ از بازار را در اختیار دارد. در زمینه تلفن‌های همراه تولید شده توسط این شرکت نیز این سؤال مطرح است که آیا تلفن‌های همراه هوای ایمن است؟

سال گذشته استفاده از تلفن‌های هوای پس از اینکه به تهدید امنیتی متهم شد، توسط شبکه‌هایی از جمله AT&T و Verizon ممنوع شدند. در همین حال، تیموتی هیث<sup>۱</sup>، تحلیلگر ارشد تحقیقات دفاعی بین‌المللی در RAND Corporation معتقد است استفاده از تلفن‌های این شرکت برای جاسوسی کاملاً قابل قبول است. وی افزود: تهدید امنیتی، با توجه به ارتباطات مبهم هوآوی و مقامات چینی، مربوط به حوزه قانونی چین است. براساس قانون این کشور، دولت چین این اختیار را دارد که از شرکت‌های فن‌آوری مانند هوآوی بخواهد اطلاعات مفید را تحویل دهند یا دسترسی به ارتباطات و فن‌آوری‌های متعلق و فروخته شده توسط هوآوی را فراهم کنند. مقامات چینی می‌توانند از این اطلاعات و دسترسی برای تسهیل جاسوسی یا حملات سایبری استفاده کنند. نفوذ و بهره‌برداری از دستگاه‌های مصرف‌کننده مانند تلفن‌هایی که به فناوری‌های هوآوی اعتماد می‌کنند، برای مقامات چینی آسان‌تر خواهد بود.

براساس قانون اطلاعات ملی چین که در سال ۲۰۱۷ تصویب شده است، سازمان‌ها باید از کار جاسوسی (آگاهی) ملی پشتیبانی، مشارکت و همکاری کنند. اما سخنگوی هواوی می‌گوید: «ما یک شرکت خصوصی متعلق به کارمندان هستیم و از قوانین و مقررات قابل اجرا پیروی می‌کنیم. اگر مجبور شویم با سوء استفاده، اعتماد مشتری خود را زیر پا بگذاریم، ترجیح می‌دهیم شرکت را تعطیل کنیم. ما متعهد هستیم که نوآورانه‌ترین و ایمن‌ترین فناوری را به ارمغان بیاوریم تا بتوانیم برای هر فرد، خانه و سازمانی، تجهیزات دیجیتال را برای یک جهان کاملاً هوشمند به ارمغان بیاوریم. ما برای دفاع از امنیت بدون آسیب رساندن به هیچ کشوری، هیچ سازمانی یا هیچ شخصی، تمام فداکاری‌ها را خواهیم کرد - به هر قیمتی - این بالاترین دستور کار ما است.»

هواوی مطمئناً تلفن‌های هوشمند و برنامه‌های خلاقانه و مفیدی تولید می‌کند و سال‌هاست که روی تجهیزات شبکه کار می‌کند. قطعاً کارمندان اطلاعاتی در مورد آنچه در پشت صحنه اتفاق می‌افتد، آگاهی بیشتری خواهند داشت، بنابراین مهم است که در استفاده از این فناوری‌ها احتیاط شود. اما در عین حال، بیشتر این موارد مربوط به وضعیت سیاسی است: اینکه هواوی صرفاً به قصد سوءاستفاده و جاسوسی، تلفن‌های هوشمند و برنامه‌های کاربردی تولید کند، بعید به نظر می‌رسد.



# جمع بندی



سیاست‌گذاران سلامت در کشورهای مختلف جهان در نتیجه نگرانی در مورد خطرات ناشی از کارایی، ایمنی و حریم خصوصی بیماران در ارتباط با برنامه‌های موجود، در حال بررسی این موضوع هستند که آیا تأیید و نظارت گسترده‌تر برای برنامه‌های سلامت مورد نیاز است. مطالعه اخیر صندوق کشورهای مشترک المنافع نشان داد که از ۳۷۶ برنامه iOS و ۵۶۹ برنامه اندروید برای مشارکت بیماران، فقط ۴۳ درصد از برنامه‌های iOS و ۲۷ درصد از برنامه‌های اندروید مفید به نظر می‌رسند. ارزیابی‌های سیستماتیک نگرانی‌هایی را در مورد ایمنی بالینی چندین برنامه سلامت نشان داد. همچنین نگرانی‌هایی در مورد فروش داده‌های برنامه‌های کاربردی سلامت برای مقاصد تجاری بیان شده است.

برخی دیگر از مخاطرات و چالش‌های مربوط به استفاده از برنامه سلامت عبارت‌اند از: بومی نبودن سکوی نرم‌افزاری برای جمع‌آوری و نگهداری داده‌ها که منجر به خروج داده‌های سلامت مردم از کشور می‌شود. نبود راه‌کارهای سخت‌افزاری جایگزین در کشور جهت استفاده عمومی مردم از محصولات بومی، باز بودن دایره مجوزهای

مورد نیاز برای نصب برخی از نرم‌افزارها و عدم تست امنیت آن که منجر به عدم اطمینان از نوع داده‌های گردآوری شده توسط این نرم‌افزارها می‌شود.

چالش نظارتی برای سیاست‌گذاران در این زمینه این است که ضمن مشارکت در بازار سلامت همراه که از پتانسیل بالقوه برای بهره‌مندی از سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی برخوردار است، در کنار ترویج و نه خنثی کردن نوآوری، به این مشکلات قانونی پردازد.<sup>۱</sup> انتظارات برای استفاده از داده‌های سلامت شخصی پیامدهای مثبتی را برای مشاغل و مصرف‌کنندگان به دنبال خواهد داشت. به طور خاص برای مشاغل، مقررات خوب ممکن است موانع ورود به بازار را کاهش داده، نوآوری را تحریک کند و توسعه‌دهندگان برنامه را تشویق به مشارکت در فرایند نظارتی کند. مقررات ممکن است ریسک مصرف‌کننده (و بدهی‌های قانونی احتمالی) را کاهش داده و صادرات محصول را ممکن سازد.<sup>۲</sup>

در نتیجه، با وجود اینکه برنامه‌های سلامت پتانسیل بهبود سلامت را دارند، اما نگرانی‌هایی در مورد ایمنی، کیفیت و مفید بودن آن‌ها و حفظ حریم خصوصی و عدم سوءاستفاده از داده‌های کاربران وجود دارد. در حالی که سازمان‌های مختلف در حال تأیید برنامه‌های سلامت هستند، عدم قطعیت زیادی در مورد اینکه آیا تأیید باید انجام شود و اینکه چه عواقبی خواهد داشت، وجود دارد. همچنین عدم قطعیت در مورد سطح مورد نیاز برای یک فرآیند تأیید و میزان توافق بین ارزیابی عمیق و ترویج نوآوری وجود دارد. در حال حاضر شواهد کافی در مورد اثربخشی بالینی و مقرون به صرفه بودن اکثر

1. Maria Jogova et al. 2019  
2. Magrabi F, Habli I, Sujan M, et al. 2019

برنامه‌های سلامت وجود ندارد و استانداردهای ارزیابی هنوز در حال توسعه است. اما عدم ارائه توصیه‌های قانونی در مورد برنامه‌های سلامت که به طور بالقوه ناامن، یا از نظر بالینی غیرمفید هستند، ممکن است منجر به آسیب شود.

حتی با اجرای یک استراتژی نظارتی، سؤالاتی در مورد آینده سلامت همراه باقی می‌ماند. مسئله اصلی اجرای مقررات است، که یک چالش خاص در مورد نرم‌افزاری است که می‌تواند به راحتی در خارج از مرزها دانه شود، و هیچ نظارتی بر آن نباشد. حل این مسئله دشوار است. حمایت از تلاش‌های نوظهور نظارتی بین‌المللی ممکن است امکان اجرای مقررات را فراهم کند. در واقع، یکپارچگی نظارتی چند ملیتی به فناوری‌های سلامت همراه اجازه می‌دهد تا سریعتر وارد بازارهای ملی شوند بدون این که نیاز به ارزیابی مجدد برنامه در هر مرز جدید داشته باشند.

چالش سیاسی دیگر ریشه در رقابت جهانی دارد. بازیگرانی مانند اتحادیه اروپا نگران خطرات سیاستی ناشی از موقعیت غالب شرکت‌های بزرگ خارجی در بازار هستند و به طور فزاینده‌ای قوانین رقابت را بر اساس حاکمیت دیجیتالی برای ارزیابی ادغام و تملک‌های مربوط به انتقال داده‌ها تنظیم می‌کنند.

از آنجا که پیش‌بینی تحولات فناورانه آینده دشوار است، داشتن یک استراتژی قوی اما سازگار با تحولات دیجیتال در حوزه سلامت مهم است. استراتژی مورد نظر باید بر عملکردها و نتایج تمرکز کند، نه اینکه به رویکردهای خاصی پایبند باشد. به طور خاص، این بدان معناست که، برای مثال، سیستم‌های تشویق مالی نه تنها باید به

رویکردهای فناورانه خاصی محدود شوند، بلکه باید تمرکز بیشتری بر مقررات متقابل بین برنامه‌ها داشته باشند. در زمینه داده‌هایی که توسط برنامه‌ها و دستگاه‌های تلفن همراه جمع‌آوری یا پردازش می‌شوند نیز قوانین روشن و کاملی مورد نیاز است. به‌عنوان مثال، استانداردهای کیفیت برای برنامه‌های کاربردی باید ذکر شود.

منابع



- [1] Akbar, S., Coiera, E & Magrabi, F., 2020. Safety concerns with consumer-facing mobile health applications and their consequences: a scoping review, *Journal of the American Medical Informatics Association*, 27(2), 330–340. Doi: 10.1093/jamia/ocz175.
- [2] Bächle, T.C. & Wernick, A., 2019. *The Futures of E-Health. Social, Ethical and Legal Challenges*. Berlin. Humboldt Institute for Internet and Society.
- [3] Bueschel, I., Mehdi, R., Cammilleri, A., Marzouki, Y & Elger, B., 2014. Protecting Human Health and Security in Digital Europe: How to Deal with the Privacy Paradox?, *Science and Engineering Ethics*, 20, 639–658.
- [4] Carter, A., Liddle, J., Hall, W & Chenery H., 2015. Mobile Phones in Research and Treatment: Ethical Guidelines and Future Directions, *JMIR Mhealth Uhealth*, 16; 3(4):e95. Doi: 10.2196/mhealth.4538.
- [5] GooglePlay. 2020. Huawei Health: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.huawei.health>
- [6] Haffey, F., Brady, R.R.W & Maxwell, S., 2013. A Comparison of the Reliability of Smartphone Apps for Opioid Conversion, *Drug Safety* 36(2), 111–17. doi.org/10.1007/s40264-013-0015-0
- [7] He, D., Naveed, M., Gunter C.A., & Nahrstedt. K., 2014. Security Concerns in Android mHealth Apps, *AMIA Annual Symposium Proceedings*.
- [8] Huawei. 2020. Viewing detailed workout records in the Huawei Health app: <https://consumer.huawei.com/levant/support/content/en-us01057412/>
- [9] Huckvale, K., Car, M., Morrison, C & Car, J., 2012. Apps for Asthma Self-Management: A Systematic Assessment of Content and Tools, *BMC Medicine* 10,144. doi.org/10.1186/1741-7015-10-144

- [10] Hutton, L., Price, B.A., Kelly, R., McCormick, C., Bandara, A.K., Hatzakis, T et al. 2018. Assessing the Privacy of mHealth Apps for Self-Tracking: Heuristic Evaluation Approach, JMIR MHealth and UHealth, 6(10), e185. doi.org/10.2196/mhealth.9217
- [11] Jusoh, S., 2017. A Survey on Trend, Opportunities and Challenges of mHealth Apps, International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM), doi: 10.3991/ijim.v11i6.7265
- [12] Kucher, D., 2020. Huawei Compulsory HMS For Those Who Want To Use Their Smart Watches: <https://www.somagnews.com/huawei-compulsory-hms-want-use-smart-watches/>
- [13] Magrabi, F., Habli, I., Sujan, M., Wong, D., et al., 2019. Why is it so difficult to govern mobile apps in healthcare? BMJ Health Care Inform, doi:10.1136/bmjhci-2019-100006
- [14] Mulder, T., 2019. Processing Purposes. In: Bächle, T.C. and Wernick, A. 2019. The Futures of E-Health. Social, Ethical and Legal Challenges. Berlin. Humboldt Institute for Internet and Society.
- [15] O'Flaherty, K., 2019. Huawei Security Scandal: Everything You Need to Know: <https://www.forbes.com/sites/kateoflahertyuk/2019/02/26/huawei-security-scandal-everything-you-need-to-know/?sh=d52da0273a55>
- [16] Pifer R., 2021. Mobile health apps have 'serious problems' with patient privacy, study warns, In: <https://www.healthcarediver.com/news/mobile-health-apps-have-serious-problems-with-patient-privacy-study-warn/601943/>
- [17] Sharon, T., 2018. When digital health meets digital capitalism, how



many common goods are at stake? Big Data & Society, 5 (2).

[18] Tsakiliotis K., 2021. Challenges of mHealth, In: <https://www.internet-justsociety.org/challenges-of-mhealth>

[19] Velthoven, M. & Powell, J., 2017. Do health apps need endorsement? Challenges for giving advice about which health apps are safe and effective to use, Digital Health, 3, 1–4. doi: 10.1177/2055207617701342

[20] Ventola, C. L., 2014. Mobile Devices and Apps for Health Care Professionals: Uses and Benefits, Pharmacy and Therapeutics, 39(5), 356–364.

[21] Wolf, J.A., Moreau, J.F., Akilov, O., Patton, T., English, J.C., Ho, J & et al. 2013. Diagnostic Inaccuracy of Smartphone Applications for Melanoma Detection, JAMA Dermatology 149(4), 422–26. doi.org/10.1001/jamadermatol.2013.2382

[22] World Health Organization, 2011. mHealth. Second Global Survey on eHealth. Geneva: World Health Organization.



مرکز ملی فضایی مجازی  
پروژه نگاه فضایی مجازی

[csri.majazi.ir](http://csri.majazi.ir)

حوزه فضای مجازی به اندازه انقلاب اسلامی اهمیت دارد. این فضا مثل یک رودخانه پر از آب و خروشان است که می آید و دائماً هم بر آب آن افزوده و خروشان تر می شود. اگر ما بر این رودخانه تدبیر کنیم و برنامه داشته باشیم، زهکشی کنیم و هدایت کنیم این رودخانه را تا به سد بریزد، می شود فرصت. اگر رهاش کنیم و برنامه ای برای آن نداشته باشیم می شود یک تهدید.



[csri.majazi.ir](http://csri.majazi.ir)