

هستی شناسی و نقشه راه برای تحقیقات بهداشتی موبایل

چکیده

هدف: سلامت تلفن همراه و یا تحقیقات بهداشتی موبایل در سال های اخیر به صورت نمایی رشد کرده است. با این حال، تحقیقات بر روی بهداشت موبایل بدون تعریف روشنی از دامنه های بهداشتی موبایل موقت و انتخابی است. بدون یک نقشه راه برای تحقیقات ممکن است پتانسیل کامل بهداشت موبایل را درک نکنیم. در این مقاله، یک چارچوب هستی شناسی برای تعریف دامنه های بهداشتی موبایل و روشن کردن یک نقشه راه ارائه شده است.

روش ها: در این مقاله یک هستی شناسی از بهداشت موبایل ارائه می کنیم. هستی شناسی به صورت سیستماتیک ناشی از توسعه ابعاد و عناصر اصلی آن است. تحقیق حاضر در بهداشت موبایل در سال 2014، بر روی هستی شناسی و برجسته کردن نقاط روشن و نقاط کور/ خالی تحقیقات بهداشتی موبایل تاکید دارد.

یافته ها: تاکیدات تحقیقات بهداشتی موبایل در سال 2014 بسیار ناهموار بوده است. بنابراین چندین نقطه روشن و بسیاری نقطه کور یا خالی وجود دارد. پژوهش حاضر عمدتاً بر استفاده ی افراد از دستگاه های تلفن همراه و برنامه های کاربردی برای به دست آوردن اطلاعات مربوط به سلامت بیشتر و بهبود کیفیت مراقبت از طریق تلفن همراه تمرکز دارد. **نتیجه گیری:** استدلال می کنیم که تأکید بر این مسئله می تواند متعادل کننده نقشه راه برای تحقیقات بهداشتی موبایل باشد. نقشه برداری هستی شناختی نقش اساسی در توسعه و حفظ نقشه راه دارد که می تواند به طور مداوم تحقیقات بهداشتی موبایل را ارزیابی و هدایت کند.

کلمات کلیدی: mHealth. سلامت موبایل. هستی شناسی. نقشه راه

1. معرفی

تحرك، مفهوم اصلی مراقبت‌های بهداشتی مشارکتی است. که آزادی زمانی و محدودیت مکانی را برای ارائه‌دهندگان و دریافت‌کنندگان مراقبت‌های بهداشتی فراهم می‌کند و در نتیجه موجب تسهیل در مراقبت‌های بهداشتی مشارکتی می‌گردد. جای تعجب نیست که حوزه سلامت همراه و یا بهداشت موبایل، در سال‌های اخیر توجه زیادی را به‌عنوان نفوذ صنعت بهداشت و درمان به دست آورده است. مفهوم تحرك از لحاظ فیزیکی، تکامل‌یافته حمل و نقل کارکنان و تجهیزات بهداشت و درمان به‌سادگی حمل و نقل اطلاعات با استفاده از فن‌آوری مدرن است [1]؛ یک پارادایم جدید که در پزشکی از راه دور [2] آغاز می‌شود، منجر به مفهوم سلامت الکترونیک با زیر مجموعه‌ای به‌عنوان بهداشت موبایل می‌گردد [3]. گوشی‌های هوشمند و فن‌آوری‌های مرتبط نشان‌دهنده مرحله بعدی تکامل در حمل و نقل اطلاعات برای تغییر در بخش بهداشت [4] و در نتیجه تحرك و مشارکت در مراقبت‌های بهداشتی هستند.

یک انفجار پژوهشی در بهداشت موبایل در چند سال اخیر وجود داشته است. در مجموع 808 مقاله‌ی بهداشت موبایل با خلاصه نمایه شده در PubMed بین سال‌های 2013 و ژانویه 2015 وجود دارد، زمانی که داده‌های جمع‌آوری شده از سال 2014، حدوداً 364 (45٪) بود. به‌طور مشابه، تعداد مقالات نمایه شده در اسکوپوس بهداشت موبایل شاهد افزایشی از سال 2010 [1] بوده است. و به احتمال زیاد رشد آنها ادامه دارد.

تحقیقات بر روی بهداشت موبایل، تا حد زیادی با تمرکز بر برنامه‌های کاربردی تلفن همراه و براساس بررسی چند دامنه انتخابی بوده است. "اکثر مطالعات به سیستم پیام متنی برای تغییر رفتار بیمار متمرکز هستند و مطالعات کمی جنبه تقویتی سیستم‌های بهداشتی موبایل را مورد بررسی قرار می‌دهند." [5] این بیانیه به‌درستی اثرات تمرکز محدود بر پژوهش‌های بهداشتی موبایل را بیان می‌کند. بااین حال حوزه‌های بهداشتی موبایل و برنامه‌های کاربردی تلفن همراه و یا پیام‌های متنی فراتر از این‌ها است. این مسئله در مقابل فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) و مراقبت‌های بهداشتی بیمار و نتایج قرار دارد. بااین وجود، چشم‌انداز پژوهش‌های بهداشتی موبایل با دقت پژوهشی متمرکز پراکنده شده است. اکثر مطالعات بر تغییر رفتار، مداخله و یا نظارت بر خود برای پایبندی به درمان یا دارو تاکید دارد [6/12] درحالی‌که دیگر مطالعات به پذیرش و یا تمرکز خاص بر ویژگی‌های برنامه‌های کاربردی موبایل تاکید دارند [13-20].

چند تحقیق دیگر نیز استفاده از فن آوری تلفن همراه برای پیشگیری، تشخیص، درمان، مراقبت از بیمار و آموزش و پرورش را مورد بررسی قرار داده اند [21-24].

در میان این همه علاقمندی به بحث، تعریف حوزه های بهداشتی موبایل همچنان نامشخص است. محققان به صورت انتخابی بر بخش های مختلف این موضوع متمرکز می شوند. این انتخاب منجر به ازهم گسیختگی دستورکار تحقیقات شده است. بنابراین نیاز به بیان و ایجاد ترکیبی از پیچیدگی های بهداشتی موبایل برای تسهیل موثر پژوهش در سیستم های بهداشتی موبایل وجود دارد [25]. " سردرگمی فعلی در نامگذاری و طبقه بندی تحقیقات مانعی برای پزشکی از راه دور است. . . که تلاش های ما برای رسیدن به یک درک منطقی از آنچه که در حال حاضر می دانیم و آنچه نیاز به دانستن آن داریم را با شکست مواجه می کند. این موضوع به همان اندازه مهم است که مانع پیشرفت در توسعه و پیاده سازی یک دستور کار تحقیقاتی در راستای رسیدن به پاسخ در مورد مزایای واقعی و هزینه های پزشکی از راه دور می شود. " [26، ص 492] با وجود این نگرانی ها، از هستی شناسی برای نشان دادن پیچیدگی های بهداشتی موبایل استفاده می کنیم. هستی شناسی می تواند برای ساخت یک نقشه راه برای راهنمای تحقیق و نگاه به گذشته و ارزیابی پژوهش حاضر مورد استفاده قرار گیرد. هستی شناسی و نقشه برداری را می توان بنا به نقشه راه به روز کرد.

ابتدا به بررسی برخی تعاریف کلیدی در بهداشت موبایل و سپس ساختار شکنی منطقی مفهوم با استفاده از هستی شناسی می پردازیم. سپس به شرح چگونگی استفاده از هستی شناسی برای تعریف حوزه های بهداشتی موبایل و چگونگی توسعه آن می پردازیم و برای انطباق با تکنولوژی در حال تحول و محیط زیست برای مراقبت های بهداشتی دوباره مفاهیم را تعریف می کنیم. سپس، تصور می کنیم که چگونه هستی شناسی می تواند برای پژوهش در بهداشت موبایل استفاده شود و به کشف شکاف موجود در تحقیق و پژوهش و عملکرد و تدوین و فرموله کردن استراتژی این شکاف برای ساخت طیف بزرگتری از مجموع اجزای آن می پردازیم.

1.1. تعاریف بهداشت موبایل

اصطلاح بهداشت موبایل و نوع دیگری از سلامت به بیست سال قبل بازمی‌گردد، دوره‌ای که در آن تغییر تعریف از هر دو نظر فن‌آوری‌های سلامت و نظم و انضباط ناشی شد. تعاریف، ابعاد و عناصر دامنه‌های بهداشتی موبایل را پیشنهاد کردند اما نتوانستند معنی جامع دامنه را بیان کنند. در این بخش در مورد این تعاریف بحث می‌کنیم و در بخش بعدی نسبت به ساخت یک هستی‌شناسی بهداشت موبایل اقدام می‌کنیم.

Jovanov, Istepanian و Zhang [27] بهداشت موبایل را به‌عنوان "محاسبات تلفن‌همراه، سنسورهای پزشکی و فن‌آوری‌های ارتباطات برای مراقبت‌های بهداشتی" تعریف کرده‌اند. همانطور که عنوان مقاله آنها نشان می‌دهد، تصور آنها در جهت "... تحرک یکپارچه و اتصال بی‌سیم جهانی مراقبت‌های بهداشتی" بود. در مقاله اخیر، آنها نشان می‌دهند که "... تکامل سلامت موبایل نسبت به سیستم‌های پزشکی، مورد هدف با ویژگی‌های شبکه‌های 4G آینده است." [28]. کلمات *Italic* متن اصلی هستند] تعریف آنها بر سخت‌افزار و حمل و نقل شبکه‌ای متمرکز است و تاثیر بالقوه‌ای در بهداشت و درمان با توجه به افزایش اتصال دارد. این تعریف مبتنی بر فن‌آوری است.

Akter, D Ambra و Ray [29] تعریف کرده‌اند که "بهداشت موبایل... همانند استفاده از ارتباطات تلفن‌همراه مانند PDA ها و تلفن‌های همراه برای خدمات بهداشتی و اطلاعات است. محققین به‌تازگی تعریف بهداشت موبایل را با تمرکز بر روی فن‌آوری‌های بی‌سیم (به عنوان مثال، بلوتوث، GSM، 3G / GPRS، Wi-Fi، وایمکس) برای انتقال مرتبط با داده‌های سلامت و خدمات از طریق دستگاه‌های تلفن‌همراه، از جمله تلفن‌های موبایل، گوشی‌های هوشمند، رایانه‌های جیبی، لپ‌تاپ و تبلت‌ها توسعه داده‌اند". علاوه بر این، آنها نشان می‌دهند که حضور تلفن‌های همراه در همه جا "یک عنصر مرکزی در پلت‌فرم مراقبت‌های بهداشتی تلفن‌همراه است." [29] همانند بحث قبلی، این تعریف نیز مبتنی بر فن‌آوری است.

سازمان بهداشت جهانی بر عدم وجود یک تعریف استاندارد در بهداشت موبایل تاکید دارد [30]. در ادامه به استفاده از تعریف بهداشت موبایل به‌عنوان "اقدامات پزشکی و بهداشت عمومی با حمایت دستگاه‌های تلفن‌همراه، مانند تلفن‌های همراه، دستگاه‌های نظارت بر بیمار، دستیاران دیجیتال شخصی (PDA ها)، و سایر دستگاه‌های بی‌سیم...

شامل استفاده و سرمایه‌گذاری در تلفن همراه، صدا و سرویس پیام کوتاه (SMS) و همچنین ترکیب ویژگی‌های پیچیده و برنامه‌های کاربردی از جمله خدمات (GPRS)، نسل سوم و چهارم ارتباطات از راه دور تلفن همراه (سیستم‌های 3G و 4G)، سیستم موقعیت‌یابی جهانی (GPS)، و فن‌آوری بلوتوث " اشاره خواهیم کرد. [30] Speciale و Freytsis [31] از تعریف یکسانی در پاسخ به اقدام برای midwives استفاده کردند. در تکنولوژی این تعریف در درجه اول با اشاره به طبابت و اقدامات بهداشت عمومی به جای مراقبت‌های بهداشتی است، دو منطقه‌ی بهداشت و درمان، صاحبان و نیازهای مدیریت اطلاعات مختلفی دارند.

Nacinovich [3] بهداشت موبایل را به‌عنوان یک بخش از سلامت الکترونیک معرفی کرد. که "استفاده از ارتباطات تلفن همراه برای اطلاعات سلامت و خدمات. . . به‌منظور بهبود سلامت" است. این تعریف بر فن‌آوری تمرکز ندارد اما در اطلاعات سلامت، خدمات و نتایج این فناوری ممکن است فعال باشد. که مکمل تعاریف قبلی است. در مقابل تعاریف بالا، Shannon، Bashshur، Krupinski و Grigsby [26] ساختار سلسله مراتبی بهداشت موبایل را به‌عنوان یک جزء از فناوری اطلاعات و ارتباطات (اطلاعات و فناوری ارتباطات) در حوزه سلامت بیان کردند. در این زمینه، پیشرفت پزشکی از راه دور با سلامت الکترونیک به تصویر کشیده شده است. آنها چهار جزء از دامنه‌های بهداشتی موبایل را پیشنهاد کردند: پشتیبانی بالینی، پشتیبانی بهداشتی کارکنان، جمع‌آوری داده‌های از راه دور و خط تلفن [26]. آنها بیشتر برنامه‌ها و فن‌آوری را به‌عنوان سه بُعد اساسی سیستم پزشکی از راه دور (از جمله بهداشت موبایل) نشان دادند. هر یک از ابعاد دارای قطعات بسیاری است.

این موضوع قابل درک است که بسیاری از تعاریف با "M" برای فن‌آوری تلفن همراه هدایت می‌شوند. بنابراین این تکنولوژی باید در یک سیستم تلفن همراه برای مراقبت موثر سلامت جاسازی شده باشد. این تعاریف یک دید سیستماتیک از سیستم اطلاعاتی را تجسم می‌کنند که در آن این تکنولوژی گنجانده شده است و به صراحت شامل مشارکت ذینفعان است و نتایج نهایی در سیستم بهداشت و درمان برای آن در نظر گرفته شده است. آنها پیچیدگی ترکیبی دامنه را در نظر نمی‌گیرند. تعریف ارائه شده توسط Shannon، Bashshur، Krupinski و Grigsby [26] تا پای پیاده‌سازی رسیده است، اما از نوعی تعصب در انتخاب طراحی سیستم و تضعیف اثربخشی آن رنج می‌برد.

با استفاده از تعاریفی، طراحان و کاربران ممکن است قادر به دیدن "تصویر بزرگی" باشند که راه‌حل‌های تکنولوژیکی بسیار عالی ارائه می‌کنند اما تاثیر آن در بهداشت و درمان غیرقابل پیش‌بینی است. در بخش بعدی، به‌صورت منطقی بهداشت موبایل را پیاده‌سازی کرده و حوزه آن را با استفاده از یک چارچوب هستی‌شناختی تعریف خواهیم کرد.

1.2. هستی‌شناسی بهداشت موبایل

ارائه‌ی موثر پیچیدگی کامل بهداشت موبایل با استفاده از یک روایت طبیعی انگلیسی دشوار است. چنین روایتی بیش از حد بزرگ است و موجب افزایش خطر انتخاب در آن تحقیق و کاربرد آن می‌شود. از سوی دیگر، یک ساختار طبیعی نمایش انگلیسی با استفاده از یک هستی‌شناسی می‌تواند در پیچیدگی‌های بهداشت موبایل با صرفه و موثر باشد، درحالی‌که قابل مشاهده و قابل فهم است. هستی‌شناسی ترکیبی از نمایش انگلیسی، بصری و طبیعی است که می‌تواند به زبان‌های دیگر ترجمه شود. در این بخش، هستی‌شناسی بهداشت موبایل ارائه می‌کنیم.

هستی‌شناسی نشان‌دهنده‌ی مفهومی از یک دامنه است [32]؛ که اصطلاحات آن را طبقه‌بندی و سازماندهی می‌کند. این موضوع "یک توضیح صریح و خاص از یک مفهوم" است [33، ص 908] و می‌تواند به‌منظور سازماندهی توضیحات یک سیستم پیچیده مورد استفاده قرار گیرد [34]. "پذیرش ما از هستی‌شناسی... در اصل مشابه پذیرش ما از تئوری علمی است که یک سیستم فیزیک بیان می‌کند؛ حداقل تا آنجا که معقول است، ساده‌ترین طرح مفهومی را انتخاب و بیان می‌کنیم" [35، ص 16] از یک هستی‌شناسی مانند "فیل قابل مشاهده است" استفاده می‌کند.

هستی‌شناسی بهداشت موبایل در شکل 1 نشان داده شده است. چهار مولفه‌ی بیانگر بهداشت موبایل که از هستی‌شناسی به‌دست آمده در زیر با ذکر یک مثال آورده شده است. واژه‌نامه تمام عبارات در ضمیمه الف بیان شده است. در اینجا در مورد ایجاد هستی‌شناسی و ابعاد آن، طبقه‌بندی، عناصر و اجزای محصور در آن بحث خواهیم کرد. روش ما در ایجاد یک هستی‌شناسی توسط Ramaprasad و Syn [25، 36] توضیح داده شده است. این مسئله در میان نویسندگان مقاله (یک پزشک در آموزش و دو استاد در زمینه سیستم اطلاعاتی) و نویسندگان کارهای گذشته

تکراری است. چالش اصلی، ساخت یک هستی‌شناسی است که منطقی، باصرفه و کامل باشد. بنابراین باید در ساختار شکنی دامنه منطقی باشد و به شرح دامنه‌های بهداشت موبایل نزدیک باشد.

چالش اصلی انطباق سیستم فناوری اطلاعات با بهداشت موبایل بود. که با تکرار کارهای گذشته و ایجاد یک واژه‌نامه از اصطلاحات (ضمیمه الف) انجام شد. در این زمینه، باید توجه داشته باشیم که هستی‌شناسی یکی از هستی‌شناسی‌های ممکن در زمینه بهداشت موبایل را ارائه می‌دهد. دامنه‌های پیچیده مانند بهداشت موبایل را می‌توان از لحاظ بسیاری از نقاط این دیدگاه، با هستی‌شناسی خاص خود مورد مطالعه قرار داد. این مشکل، [37] یک مسئله غیرقابل حل با فرمولاسیون بالقوه است. هر هستی‌شناسی می‌تواند یک لنز باشد که ممکن است دامنه را مورد مطالعه قرار دهد.

هستی‌شناسی بهداشت موبایل در Ramaprasad, Cameron و Syn با جزئیات بیان شده است [1]. هستی‌شناسی موجب ساختار شکنی در حوزه‌های بهداشتی موبایل به سه بُعد می‌شود: سیستم بهداشت موبایل، سهامداران در سیستم بهداشت و نتایج سیستم بهداشت و درمان. (توجه داشته باشید: واژه‌هایی که به ابعاد و ابعاد فرعی از هستی‌شناسی اشاره دارند با حروف بزرگ نوشته شده‌اند). ابعاد با ستون یا الحاقی از ستون‌ها در شکل 1 نشان داده شده است. تعاریف بهداشت موبایل که قبلاً بحث شد شامل این ابعاد ضمنی هست؛ که آنها را در هستی‌شناسی به صورت واضح بیان کردیم. سیستم بهداشت موبایل بنا به فن‌آوری تلفن همراه برای مدیریت اطلاعات بهداشت و درمان ساخته شده است. سهامداران آن اختیار تحویل/دریافت مراقبت‌های بهداشتی را دارند که شامل مدیریت ارتباطات و اطلاعات با استفاده از تکنولوژی تلفن همراه است. نتایج مورد نظر از مراقبت‌های بهداشتی از طریق استفاده از فن‌آوری تلفن همراه برای مدیریت اطلاعات بهداشت و درمان به دست آمده‌اند و موجب گسترش مفهوم استفاده از سیستم‌های اطلاعات بهداشت و درمان شده‌اند [38،39]. به عبارت دیگر، نتایج حاصل از سیستم بهداشت موبایل یک عملکرد سیستم بهداشت موبایل و سهامداران است.

$$\text{Outcomes of mHealthSystem} = f(\text{mHealthSystem}, \text{Stakeholders})$$

هستی‌شناسی حاصل ساختارشنکی در سیستم‌های بهداشت موبایل به سه بُعد زیر است: ساختار، تابع و نشانه‌شناسی. ساختار بیانگر اشیاء فیزیکی و اشیا سازمانی در سیستم تشکیل شده؛ تابع بیانگر اقدامات سیستم و نشانه‌شناسی بیانگر اطلاعات اشیاء توسط سیستم مدیریت هستند. ساختارشنکی ساختاری / عملکردی، به‌طور گسترده در تجزیه و تحلیل سیستم‌های فیزیکی، بیولوژیکی و منطقی مورد استفاده قرار گرفته است. که تشخیص صریح نشانه‌شناسی، مرکزیت مدیریت مورفولوژی، نحو، معناشناسی و کاربرد اطلاعات [40] در بهداشت موبایل را به رسمیت می‌شناسد.

$mHealthSystem \subset [Structure, Function, Semiotic]$

یک طبقه‌بندی دو سطحی از عناصر، هر یک از ابعاد را مفصل تفسیر می‌کند. این طبقه‌بندی می‌تواند با اضافه کردن عناصر بیشتر، کاهش عناصر حذف شده، تعریف دوباره با اضافه کردن سطوح بیشتر و تفسیر با ادغام سطوح موجود گسترش یابد. عناصر و تعداد سطوح در طبقه‌بندی مقیاس و دانه دانه شدگی ابعاد را تعریف می‌کند. سطح اول طبقه‌بندی ساختار براساس بدنه‌ی مشترکی از دانش در سیستم اطلاعاتی است [41]. ساختار یک سیستم اطلاعاتی معمولاً با عبارات سخت‌افزار، نرم‌افزار، شبکه، داده‌ها، فرآیندها، مردم و سیاست شرح داده شده است. به منظور محدود کردن افزونگی عناصر، داده‌ها و مردم را در سطح داده به‌عنوان اجزای اصلی می‌گنجانیم. عناصر سطح دوم، خاص بهداشت موبایل هستند. بنابراین، حسگرها و دستگاه‌ها بر سخت‌افزار بهداشت موبایل و سیستم عامل، برنامه‌های کاربردی بر نرم‌افزار و وایرلس محلی، شبکه‌های مخابراتی بر شبکه و فرآیندهای دستی، فرآیندهای خودکار بر پردازش‌ها و حریم خصوصی و مقررات سیاست تمرکز دارند. پنج دسته‌بندی و ده زیرشاخه، عناصر ساختار برای انجام عملکردهای بهداشت موبایل را توصیف می‌کنند.

$Structure \subset [Hardware(Sensors, Devices), Software(Platform, Applications), Networks(LocalWireless, Telecommunication), Processes(Manual, Automated), Policies(Privacy, Regulation)]$

بنابراین با طبقه‌بندی‌های معمول مورد استفاده در عملکرد سیستم اطلاعات آغاز می‌کنیم: کسب، ذخیره‌سازی، بازیابی، پردازش، و توزیع. این توابع مربوط به بهداشت موبایل هستند، اما با تمرکز بر بهداشت موبایل در تحقیقات و عمل،

مناسب نیستند. از این رو، نخستین سطح از طبقه‌بندی توابع عبارتند از: کسب، ذخیره‌سازی، تجزیه و تحلیل، تفسیر، کاربرد و حذف/پاک کردن. طبقه‌بندی اصلاح شده با طبقه‌بندی رایج همپوشانی دارد و آن را گسترش می‌دهد. عناصر سطح دوم، همانند عناصر سطح اول ساختار مختص بهداشت موبایل هستند. بنابراین، ذخیره‌سازی می‌تواند رمزگذاری شود و یا رمزگذاری نشود. تجزیه و تحلیل می‌تواند کمی یا کیفی باشد؛ تفسیر می‌تواند تشخیصی، پیش‌بینی و یا مداخله‌گرایانه باشد؛ نرم‌افزار می‌تواند انطباقی، تجویزی، اسکولاستیک و یا توزیع شده باشد و حذف/پاک کردن می‌تواند محلی یا سیستماتیک باشد.

Function $\subset$ [Acquisition, Storage(Encrypted, Non-Encrypted),
Analysis(Quantitative, Qualitative), Interpretation(Diagnostic,
Predictive, Interventional), Application(Adoptive, Prescriptive,
Scholastic, Distributive), Deletion/Erasure(Local, Systemic)]

در اینجا از چند نوع طبقه‌بندی سنتی از داده‌ها، اطلاعات، و دانش استفاده می‌کنیم که معمولاً در کارهای گذشته سیستم‌های اطلاعاتی استفاده می‌شود. اطلاعات به صورت داده‌های خام و دانش به عنوان اطلاعات به دست آمده و یا به کار برده شده تعریف می‌شوند [41، 42]. ما اطلاعات را با پرونده سلامت جایگزین می‌کنیم و اطلاعات و دانش را حفظ می‌کنیم. این مسئله متناظر با سطوح مورفولوژیکی، نحوی و معنایی [40] از نشانه‌شناسی است. لازم به ذکر است که هیچ عنصری مرتبط با سطح عملی وجود ندارد. اغلب، عقل به عنوان عنصر نهایی بعد از دانش قرار می‌گیرد [43]. انتخاب ما شامل دلایل بسیاری نیست. با وجود جذابیت آن، مفهوم عقل همچنان به صورت یک مفهوم از داده‌ها، اطلاعات، و دانش که ملموس نیست بیان می‌گردد. شناسایی این مسئله بسیار دشوار است، بنابراین از فناوری اطلاعات (از جمله بهداشت موبایل) برای به دست آوردن، ذخیره، تجزیه و تحلیل، به کار بردن و حذف/پاک کردن استفاده می‌کنیم. سخت‌افزار، نرم‌افزار، شبکه، فرآیندها و سیاست برای مدیریت عقل در کارهای گذشته بیان نشده است. شاید در آینده زمانی که سیستم عقل در دسترس بود، بتوان به عناصر سطح دوم اضافه کرد.

شکل 1: هستی‌شناسی بهداشت موبایل

سیستم بهداشت موبایل				
ساختار	توابع	نشانه‌گذاری	سهامداران	نتایج
سخت‌افزار	کسب	داده	ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی	تاثیر
سنسورها	ذخیره‌سازی	استاتیک	پزشکان	هزینه
دستگاهها	رمزگذاری شده	جریان	پرستاران	زمان
نرم‌افزار	غیررمزگذاری شده	پرونده سلامت	داروسازان	منابع
پلتفرم	تجزیه و تحلیل	جاری	تیم مراقبت	کمی
برنامه‌کاربردی	کمیت	تاریخی	سازمان‌ها	استاندارد
شبکه‌ها	کیفیت	دانش	بیمارستان‌ها/کلینیک‌ها	دقت
وایرلس محلی	تفسیر	سنتی	دولت/آژانس‌های سلامتی	تاثیر
مخابرات	تشخیص			ایمنی
پردازش‌ها	پیش‌بینی		بیمه	برابری
دستی	مداخله‌گرایانه		جمعیت عمومی	
خودکار سازی	برنامه‌کاربردی		افراد	
سیاست‌ها	انطباق		خانواده‌ها/گروه‌ها	
نظم	استادانه			
	توزیع شده			
	حذف/ پاک کردن			
	محلی			
	سیستماتیک			

اجزاء توضیح دهنده:

نرم‌افزار برای تفسیر موبایل از داده‌ها توسط جمعیت عمومی برای مدیریت معنادار

مثال: نرم‌افزار برای ردیابی داده‌های سلامت (سلامت، فشار خون، گلوکوز و ...)

نرم‌افزاری برای برنامه‌های کاربردی موبایل از دانش برای ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی برای مدیریت معنادار

مثال: ابزارهای تصمیم‌گیری کلینیکی (چک لیست الکترونیکی، به روز سانی و ...)

شبکه‌های برای برنامه‌های کاربردی موبایل از دانش برای ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی برای مدیریت معنادار

مثال: ابزارهای ارتباطی زمان واقعی بین ارائه‌دهندگان

سخت‌افزار برای بدست آوردن اطلاعات برای ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی برای مدیریت معنادار

مثال: مازولی برای به دست آوردن اطلاعات به صورت وایرلس برای نظارت مداوم بر بیمار

مثال: دستگاه‌های موبایل با امکان بولوتوث برای انتقال از راه دور داده‌ها

نرم‌افزاری برای تفسیر اطلاعات پرونده سلامت از افراد عمومی برای ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی برای مدیریت معنادار

مثال: پرونده‌های سلامت بهداشتی، برنامه‌های کاربردی جهت پشتیبانی از ارائه‌داروها، ابزارهای اطلاعات سلامتی برای افراد عمومی

سیاست‌هایی برای برنامه‌های کاربردی دانش توسط سازمان‌ها برای ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی برای مدیریت معنادار

مثال: کنترل منظم دولت

پردازش‌های دستی برای حذف محلی داده‌های استاتیک توسط ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی برای مدیریت معنادار

مثال: زمان انقضای پیش فرض برای داده‌های داندوده شده‌ی بیماریا وارد و ذخیره شده در دستگاه‌های موبایل

عناصر سطح دوم دوباره در بهداشت موبایل سفارش سازی می‌شوند. بنابراین اطلاعات می‌توانند ایستا یا در جریان باشند. پرونده سلامت می‌تواند فعلی و یا تاریخی باشد و دانش می‌تواند کنونی یا سنتی باشد.

Semiotics $\subset$ [Data(Static, Streaming), HealthRecords(Current, Historical), Knowledge(Current, Traditional)]

سیستم بهداشت موبایل توسط ترکیبی از عناصر ساختار و عملکرد آن و نشانه‌شناسی تعریف شده است. که شامل، برای مثال: (1) سخت‌افزاری برای کسب داده‌ها از طریق تلفن همراه (برای مثال، یک تلفن هوشمند)؛ (2) نرم‌افزار برنامه‌های کاربردی برای تفسیر پرونده‌های سلامت جاری تلفن همراه (برای مثال، یک برنامه با پشتیبانی از تصمیم‌گیری) و (3) سیاست حفظ حریم خصوصی برای حذف تلفن همراه / پاک شدن داده‌های ایستا (به‌عنوان مثال، سیاست ذخیره‌سازی داده‌های بیمار در دستگاه‌های شخصی) است. (توجه: عناصر سطح دوم به صورت پانویس نشان داده شده‌اند) هستی‌شناسی حدود 90 جزء بالقوه در سطح اول از سیستم‌های بهداشت موبایل و 780 جزء بالقوه در سطح دوم را جدا می‌کند. این عناصر شامل، توضیحات کاملی از سیستم‌های بهداشت موبایل هستند.

سه گروه درگیر در سیستم‌های بهداشت موبایل وجود دارد. که عبارتند از: (1) ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی، (2) سازمان بهداشت و درمان و (3) جمعیت عمومی که مراقبت‌های بهداشتی دریافت خواهند کرد. ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی شامل پزشکان، پرستاران، داروسازان و تیم‌های مراقبت است. سازمان شامل بیمارستان/ درمانگاه، حکومت/سازمان‌های بهداشتی و بیمه است. جمعیت عمومی شامل افراد، خانواده‌ها/ گروه‌ها و جوامع است.

سیستم بهداشت موبایل ممکن است بنا به نیازهای انتخابی از زیرمجموعه ذینفعان تهیه گردد. با سه جزء واضح از سیستم بهداشت موبایل ادامه می‌دهیم (1) سخت‌افزاری برای بدست آوردن داده‌ها از پزشکان ارائه‌دهنده سیستم بهداشتی (2) نرم‌افزار برنامه‌های کاربردی برای تفسیر پرونده سلامت برای افراد عمومی از طریق تلفن همراه و (3) سیاست حفظ حریم خصوصی برای حذف تلفن همراه / پاک کردن داده‌های استاتیک برای سازمان بیمارستان/ درمانگاه. هر یک از 90 جزء موجود در سطح اول و 780 جزء موجود در سطح دوم بهداشت موبایل ممکن است با گروه‌های ذینفع و یا زیرگروه‌ها برای برآوردن نیازهای بالقوه بهداشت موبایل همکاری کنند. که در اینصورت عدد بسیار بزرگی خواهد بود. در طراحی یک سیستم بهداشت موبایل یکی باید انتخاب شود.

Stakeholders $\subset$ [HealthcareProviders(Physicians, Nurses,
Pharmacists, CareTeams), Organizations(Hospitals/Clinics,
Government/HealthAgencies, Insurers), GeneralPopulation
(Individuals, Families/Groups, Communities)]

بهره‌وری، کیفیت، ایمنی و برابری بهداشت و درمان از نگرانی‌های سیستم‌های اطلاعاتی بهداشت و درمان، حداقل در ایالات متحده آمریکا است [38،39]. آنها استفاده معنی‌دار از سیستم‌های اطلاعاتی مراقبت‌های بهداشتی را تعریف می‌کنند. این امر می‌تواند برای بدست‌آوردن نتایجی برای سیستم‌های بهداشت موبایل مناسب باشد. بهره‌وری ممکن است از نظر هزینه، زمان و دیگر منابع استفاده شده توسط سهامداران در ارائه خدمات بهداشتی اندازه‌گیری شود، که عناصر سطح دوم را تشکیل می‌دهند. به طور مشابه، کیفیت ممکن است از لحاظ استانداردها، دقت تشخیص و درمان، و اثربخشی مراقبت اندازه‌گیری شود. گسترش سه جزء از یک سیستم بهداشت موبایل ممکن است منجر به موارد زیر شود (1) سخت‌افزاری برای کسب داده‌ها از تلفن همراه برای ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی پزشکان به معنی مدیریت ایمنی در بهداشت و درمان؛ (2) نرم‌افزار برنامه‌های کاربردی برای تفسیر تلفن همراه از پرونده سلامت برای عموم افراد به معنی مدیریت کامل هزینه در بهداشت و درمان و (3) سیاست حفظ حریم خصوصی برای حذف موبایل/ پاک کردن داده‌های استاتیک بیمارستان‌ها/ درمانگاه به معنی مدیریت کیفیت استانداردهای بهداشتی.

Outcome $\subset$ [Efficiency(Cost, Time, Resource), Quality(Standard,
Accuracy, Efficacy), Safety, Parity]

1.3. قطعات بهداشت موبایل

ابعاد (و زیر ابعاد) هستی‌شناسی از راست با سمت چپ با کلمات/ عبارات یک هدف مرتب شده است. الحاق یک عنصر از هر بعد با کلمات مجاور / عبارات یک جمله انگلیسی طبیعی با یک جزء بالقوه از بهداشت موبایل ایجاد می‌کند. الحاق سه نمونه منتج از بحث در مورد ابعاد هستی‌شناسی و همچنین چهار جزء گویا با نمونه‌های ذکر شده انجام می‌شود.

در دقیق ترین سطح، هستی شناسی، 67،200 جزء بالقوه از بهداشت موبایل را جدا می کند. برای مشاهده کلی، ممکن است تنها اولین سطح از نظر طبقه بندی مشخص شود. قطعات و بخش ها (از این مولفه ها) حوزه بهداشت موبایل را تعریف می کند. هستی شناسی تصویر راحت و مختصری از بهداشت موبایل فراهم می کند. که به تجسم پیچیدگی ترکیبی از دامنه کمک می کند.

بنابراین امکان معرفی یک نمونه از یک جزء برای بسیاری از روش ها وجود دارد. مثال اول در بالا را در نظر بگیرید: سخت افزار برای بدست آوردن داده ها از تلفن همراه برای ارائه دهندگان خدمات بهداشتی پزشکان به معنی مدیریت ایمنی در مراقبت های بهداشتی است. نمونه ها ممکن است از نظر سخت افزار مورد استفاده، داده های به دست آمده و معیار ایمنی متفاوت باشند. همین منطق را می توان به نمونه های دیگر افزایش داد.

تحقیقات خاص بهداشت موبایل و یا نرم افزار ممکن است تنها از تعداد کمی قطعات محصور شده در هستی شناسی به دست آمده باشند. علاوه بر این، برخی از اجزا ممکن است مکررا و یا به ندرت نمونه برداری شوند. بنابراین نمونه هایی که مکررا گرفته می شوند به عنوان نقاط 'روشن' و نمونه هایی که به ندرت نمونه گیری می شوند به عنوان نقاط «کور/خالی» نام گذاری کردند. یک جزء ممکن است به دلیل ارزش نسبی آن یا سهولت مطالعه/ پیاده سازی 'روشن' نامیده شود و جزء دیگر به علت عدم ارزش آن برای مطالعه/ پیاده سازی نقطه "کور" نامیده شود. با نگاشت، پژوهش و عمل به هستی شناسی می توان نقاط "روشن" و "کور / خالی" را کشف کرد، در نتیجه نواقص موجود بین تحقیق و عمل را بیان کرد. علاوه بر این، از آنجا که توضیح احتمالی برای درخشندگی یک جزء حالت دو پهلو دارد، باید علت مشخص گردد. مهمترین نقطه ی 'روشن' کاربردی خواهد بود، اما بقیه ناکارآمد خواهند بود. به طور مشابه، نقطه بی اهمیت «کور/خالی» ممکن است قابل قبول باشد اما تشخیص آن دشوار است. بنابراین نقطه "کوری" که به دقت بررسی شود مهم خواهد بود. در بخش بعدی در مورد اینکه چگونه هستی شناسی می تواند به عنوان یک لنز برای مطالعه توپوگرافی بهداشت موبایل استفاده شود تحقیقاتی صورت گرفته است [44].

2. روش‌ها

هر چند اولین مقاله در بهداشت موبایل در زمینه‌ی پزشکی از راه دور به سال 1976 برمی‌گردد (بر اساس جستجو در PubMed)، اکثر تحقیقات تنها در چند سال گذشته، حدوداً سال 2010 آغاز شده است. تحقیقات بهداشت موبایل با ارزیابی تکنولوژی برای پشتیبانی از تحرک تکامل یافته است. تأثیر (1) تکامل سریع جمعیت عمومی به‌عنوان شرکت‌کنندگان، نه به سادگی دریافت‌کنندگان مراقبت‌های بهداشتی، (2) استفاده گسترده از سیستم‌های اطلاعاتی بهداشت و درمان و (3) پیشرفت چشمگیر فناوری تلفن همراه اساساً بر مبنای تغییر توپوگرافی پژوهش‌های بهداشت موبایل است. تمام مقالات در زمینه‌ی بهداشت موبایل در سال 2014 را که توسط PubMed منتشر و نمایه شده است بیان می‌کنیم.

PubMed را از ژانویه 2015 برای تمام مقالات مرتبط جستجو کردیم: بهداشت موبایل [عنوان / چکیده] یا "تلفن همراه سلامت" [عنوان / چکیده] و یا "بهداشت و درمان تلفن همراه" [عنوان / چکیده] یا ("ارائه مراقبت‌های بهداشتی" [واژه‌نامه MeSH] و "فناوری‌های بی‌سیم" [واژه‌نامه MeSH] یا "تلفن همراه سلولار" [واژه‌نامه MeSH] و یا "برنامه‌های کاربردی موبایل" [واژه‌نامه MeSH]). رشته‌ی جستجو شده از طریق تعدادی تکرار توسعه داده می‌شود. هدف از این کار، فراگیر بودن در به دست آوردن تعداد مقالات مرتبط با تحقیقات بهداشت موبایل است. جستجو در مجموع 1820 مقاله (به جز مقالات بدون چکیده) به همراه داشت، که از آن 364 مقاله از سال 2014 بود. این 364 مقاله در زیر شرح داده شده‌اند.

ما عنوان و چکیده مقالات را با ابزار اکسل توسعه یافته توسط یکی از نویسندگان برای کمک به برنامه نویسی دانلود کردیم. با استفاده از ابزار، یک رمزگذار براساس عنوان و چکیده آن می‌تواند به عناصر هستی‌شناسی نشان داده شده در مقاله نگاشت شود. تنها عناصری که به صراحت نشان داده شده‌اند کدگذاری می‌شوند. عناصر که به طور ضمنی نشان داده شده‌اند و یا انتظار می‌رود که نشان داده شوند کدگذاری نشده‌اند. برای مثال، ممکن است انتظار رود که تقریباً همه‌ی سیستم‌های بهداشت موبایل نوعی از ذخیره‌سازی را داشته باشند. باین حال اگر به تابع ذخیره‌سازی در عنوان

یا چکیده اشاره نشده باشد، رمزگذاری نمی‌شود. بنابراین، کدنویسان سعی در به حداقل رساندن هر دو مورد برنامه‌نویسی (شامل عناصری که به صراحت بیان نشده‌اند) و تحت برنامه‌نویسی (به جز عناصری که به صراحت بیان شده‌اند) دارند. ابتدا مقالات منتشر شده، توسط یکی از نویسندگان (استاد سیستم اطلاعات) کدگذاری شده است. سپس، نویسنده دیگر (یک پزشک در آموزش) کدگذاری اولیه را بررسی و ویرایش می‌کند. یک ماتریس مقایسه برای تعیین شباهت‌ها و تفاوت‌های بین دو رمزگذار تعریف می‌شود و در آخر، رمزگذار اولین اختلافات را بررسی و در برنامه‌نویسی تجدید نظر می‌کند. برنامه‌نویسی نهایی اجتماع بین دو برنامه‌نویسی است. ما به دنبال کسب اطمینان از برنامه‌نویسی از طریق این فرآیند تکرار شونده در سه مرحله هستیم.

یک مقاله ممکن است اجزای مختلفی داشته باشد، یک جزء، بخش‌هایی از اجزای متعدد (قطعه‌ها)، یا بخشی از یک جزء (قطعه) هستی‌شناسی است. هیچ محدودیتی در اینکه چه تعداد از عناصر هستی‌شناسی می‌توانند با اشاره به یک مقاله و یا یک نیازمندی برای کدگذاری مقاله به تمام ابعاد هستی‌شناسی کدگذاری شوند وجود ندارد. بنابراین، یک مقاله را می‌توان به: (الف) یک عنصر از هر بعد، (ب) عناصر متعدد از هر بعد، (ج) یک عنصر از برخی ابعاد، یا (د) از عناصر متعدد برخی از ابعاد کدگذاری کرد.

برنامه‌نویسی باینری است-آیا عنصر (یا مترادف آن) در حال حاضر وجود دارد یا در عنوان و چکیده موجود نیست. برنامه‌نویسی وزن‌دار نیست. هر مقاله و هر عنصر به وزن برابری اختصاص داده شده است.

داده‌ها با استفاده از ابزار اکسل مشابهی برای کدگذاری جهت تولید یک نگاشت هستی‌شناختی از بهداشت موبایل - فراوانی دامنه تحقیقات هر یک از عناصر (مونداد) در هستی‌شناسی- مورد بررسی قرار گرفته‌اند. مجموعه‌ای (و نه یک نمونه) از مقالات از سال 2014 به هستی‌شناسی نگاشت می‌شود. از این رو قابلیت اطمینان نگاشت برای آن سال به‌طور کامل تابعی از قابلیت اطمینان برنامه‌نویسی است. این نگاشت در بخش زیر ارائه و بحث شده است.

3. نتایج

نگاشت هستی‌شناختی از واحدها در مقاله‌های پژوهشی بهداشت موبایل در سال 2014 منتشر شده است که در شکل 2 قابل مشاهده است. عدد داخل پرانتز مجاور به هر یک از ابعاد، تعداد مقالات از 364 کدگذاری در آن بعد است. اعداد مجاور عنصر، فراوانی وقوع آن است. نوار زیر عنصر یک نمایش بصری از همان مقیاس به حداکثر فراوانی است (در این مورد 219 از 364 نرم‌افزار). توجه داشته باشید که تعداد مقالات کدگذاری در یک بعد، با توجه به برنامه‌نویسی‌های متعدد مقالات در یک بعد ممکن است بیشتر از مجموع کدگذاری عناصر در بعد باشند.

نگاشت واحد بسیار ناهموار است. دو نقطه "کور / خالی" وجود دارد: حذف/ پاک کردن-محلی و حذف/ پاک کردن سیستماتیک. بنابراین، تقریباً تمام واحدهای هستی‌شناسی در پژوهش مورد توجه هستند. به عبارت دیگر، مجموعه دامنه‌ی بهداشت موبایل، دامنه تعریف شده توسط هستی‌شناسی را به طور کامل پوشش می‌دهند. همچنین چند نقطه "روشن" و تعدادی نقطه‌ی «کور» در هر بعد وجود دارد و تمایز بین آنها ذهنی و بصری است.

در میان 364 مقاله، 285 مقاله از لحاظ ساختاری کدگذاری شده‌اند- ابعاد آن مهم است. تمرکز غالب پژوهش از نظر ساختار بهداشت موبایل در نرم‌افزار (219) و سخت‌افزار دستگاه (109) است. این مسئله منجر به انعکاس تمرکز غالب در استفاده از برنامه‌ها و گوشی‌های هوشمند شده است. اینها ممکن است نقاط "روشن" نامیده شوند. در میان بقیه موارد، تمرکز بر روی سخت‌افزار سنسور (28) در بالاترین رتبه قرار دارد. که منعکس کننده تمرکز بر استفاده از سنسور بر اساس گوشی‌های هوشمند است. تمرکز بسیار کمی بر روی بسترهای نرم‌افزاری، شبکه‌های محلی بی‌سیم و مخابرات، فرایندهای دستی و خودکار و سیاست حفظ حریم خصوصی و مقررات وجود دارد. این موارد ممکن است با عنوان نقاط «کور» نامیده شوند.

در میان 364 مقاله، 271 مورد از لحاظ توابع کدگذاری شده‌اند که بُعد قابل توجهی است. غالب تمرکز تحقیقات در قالب توابع بهداشت موبایل، به ترتیب نزولی، مداخله‌گرایانه (126)، نرم‌افزارهای توزیعی (81)، و برنامه اکتباسی (74) است. ذخیره‌سازی، تجزیه و تحلیل و دیگر اشکال تفسیر توجه بسیار کمی را به خود جلب کرده‌اند. تعداد زیادی از مطالعات انجام شده به استفاده از گوشی‌های هوشمند، تلفن‌های همراه، برنامه‌ها و اس‌ام‌اس برای اطمینان از پایداری

به کسب اطلاعات، تفسیر آن و مداخله در صورت لزوم، ترجمه و تفسیر به عمل، و توزیع پیشنهادات به سهامداران مناسب تمرکز دارند.

در میان 364 مقاله، تنها 186 مورد، در حدود نیمی از آنها، با نشانه‌شناسی کدگذاری شده‌اند که بعد کمتری در مجموعه داراست. تمرکز غالب پژوهش از نظر نشانه‌شناسی بهداشت موبایل، به‌منظور اهمیت بر داده‌ی استاتیک (82)، دانش سنتی (57)، دانش کنونی (45)، جریان داده (39)، و سوابق بهداشتی کنونی و تاریخی (25) هر است. که منعکس کننده‌ی تمرکز غالب بر کسب داده‌ها (معمولاً از طریق گوشی‌های هوشمند و گوشی‌های تلفن همراه) و ترجمه آن دانش به عمل است. قدم میانی سازماندهی داده‌ها در پرونده سلامت الکترونیکی و استخراج اطلاعات کمتر تاکید شده است.

در میان 364 مقاله، 231 براساس سهامداران کدگذاری شده‌اند که یک بعد قابل توجه است. در این میان، تمرکز غالب بر افراد جمعیت عمومی (169) است. تمرکز کمی بر ارائه‌دهندگان بهداشت و درمان (42) و تیم‌های مراقبت بهداشت و درمان (24) وجود دارد. تمرکز کمی بر ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی دیگر (پرستاران (11) و داروسازان (2))، سازمان (بیمارستان / درمانگاه (9)، دولت / بهداشت و درمان (12)، و بیمه (1)) و اعضای جمعیت عمومی (خانواده / گروه (10)، و جوامع (4)) وجود. تمرکز فردی مبتنی بر دریافت‌کنندگان و ارائه‌دهندگان است در حالی که درک کلی با توجه به استفاده از گوشی‌های هوشمند و گوشی‌های تلفن همراه در درجه اول است.

در میان 364 مقاله، 203 براساس نتیجه کدگذاری شده‌اند که به‌خصوص از دیدگاه سیستم‌های اطلاعات سلامت بعد با قابلیت توجه کمی است. نتیجه بسیار غالب نگرانی، کیفیت و اثربخشی (133) است – که شاید اولین قدم لازم برای برنامه‌های گوشی‌های هوشمند قبل از اهداف دیگر باشد. دیگر نتایج مورد مطالعه، بازده هزینه (31)، تعادل (29)، بهره‌وری در وقت (22)، کیفیت-دقت (18)، ایمنی (17)، بازده منابع (15) و کیفیت استاندارد (8) است. بسیاری از این تحقیقات به این پرسش که چگونه این اهداف می‌توانند با استفاده از بهداشت موبایل به دست آیند، پاسخ می‌دهند. به این ترتیب، نگاشت هستی‌شناختی واحدها خلاصه پوششی از جامعه مقالات پژوهشی بهداشت موبایل توسط PubMed در سال 2014، از هستی‌شناسی است.

موبایل طبیعی و ضروری باشد، اما در نهایت دامنه ملزم به داشتن اطمینان از تعادل بین بازده، کیفیت، ایمنی، و برابری مراقبت‌های بهداشت موبایل است. این نشانه خوبی است که در برخی تحقیقات وجود دارد و نشان‌دهنده‌ی تشخیص اهمیت آنها است. بالین‌حال، ایمنی تمرکز از معدود (17) مقالات است. تاکید بسیار گزینشی بر تاثیر کیفیت ممکن است مخل پیشرفت سیستم‌های بهداشت موبایل باشد. این مسئله ممکن است یک نقطه شروع آسان و راحت باشد، اما تمرکز باید برای رسیدن به استفاده معنادار از بهداشت موبایل در سیستم‌های اطلاعات سلامت گسترش و متعادل باشد. پتانسیل بهره‌وری و برابری در سیستم‌های بهداشت موبایل نقش خوبی ایفا می‌کند. بنابراین نیاز به مطالعه بیشتر دارند.

تمام سهامداران، شرکت‌کنندگان سیستم‌های بهداشت موبایل می‌باشند. موفقیت در ارائه‌ی مراقبت‌های بهداشتی از طریق بهداشت موبایل به جمعیت عمومی افراد (169) و توسط ارائه‌دهندگان بهداشت و درمان-پزشکان (42) به ورود و عملکرد بسیاری از افراد ذینفع بستگی دارد. علاوه براین، هر یک از ذینفعان، به‌صورت جداگانه و تعاملی، به احتمال زیاد با استفاده از بهداشت موبایل برای بهبود بهره‌وری، کیفیت، ایمنی، و برابری نگران هستند. مجموعه‌ای از نوشته‌ها مینی تمام سهامداران (حداقل در یک مقاله) را به رسمیت می‌شناسند. بنابراین این دو تمرکز ممکن است نقاط شروع آسان و راحت باشند اما مجموعه مجبور به گسترش و تعادل پوشش است اگر بهداشت موبایل برای تبدیل بهداشت و درمان و بخشی جدایی‌ناپذیر از سیستم‌های اطلاعات سلامت باشد.

جالب توجه است که، تاکید در نشانه‌شناسی (داده‌ها و دانش) سخت است ولی در (سوابق اطلاعات بهداشت) کمتر است. در مقایسه، تاکید در میان دسته‌بندی نشانه‌شناسی متعادل‌تر از دیگر ابعاد است. مجموعه به وضوح همه عناصر نشانه‌شناسی را به رسمیت می‌شناسد. محوریت پرونده سلامت در آینده ممکن است مطالعه زیادی نسبت به نقش آن در بهداشت موبایل نیاز داشته باشد. بعد از همه این موارد، سوابق به‌معنی استفاده معنادار از سیستم‌های اطلاعات مراقبت‌های بهداشتی است. نسبت به تعداد کل مقالات (364) تعداد تمرکز بر نشانه‌شناسی کم است (186). مشارکت تاثیرگذار در اطلاعات بهداشت و درمان از طریق سیستم‌های بهداشت موبایل به‌طور قابل توجهی موجب افزایش نیاز به تاکید تحقیقات در این بُعد شده است.

از نظر توابع، تاکید بر تفسیر، اکتساب و نرم‌افزار قابل درک است. به‌طوری‌که شاید عدم تاکید بر تحلیل در مراحل اولیه توسعه‌ی سیستم‌های بهداشت موبایل ضروری نباشد. با این حال، با توجه به اهمیت HIPAA (در ایالات متحده) و قوانین مشابه در کشورهای دیگر توضیح این امر می‌تواند بنا به عدم تاکید بر ذخیره‌سازی (رمزگذاری و غیر رمز شده) و حذف (موضعی و سیستماتیک) دشوار باشد. اثرات این شکاف در سیستم‌های اطلاعات بهداشت و درمان تشدید خواهد شد. اطمینان از امنیت و حریم خصوصی از طریق این توابع برای تشویق مشارکت حیاتی خواهد بود. عدم اعتماد در سیستم مشارکت را کاهش خواهد داد. ترتیب طبقه‌بندی توابع، اکتساب قبل ذخیره‌سازی، ذخیره‌سازی قبل از تجزیه و تحلیل، تجزیه و تحلیل قبل تفسیر، تفسیر قبل از متخصصان برنامه و کاربرد قبل حذف است. یک رویکرد سیستماتیک باید تاکید متعادلی در تمام مراحل ذخیره‌سازی، تجزیه و تحلیل و حذف در بهداشت موبایل داشته باشد. تاکید بر ساختار عناصر بهداشت موبایل بسیار پیچیده است. که نسبت به فن‌آوری مغرضانه و نسبت به مسائل زیرساخت (شبکه) و نرم‌افزار (فرآیندها و سیاست) در طراحی یک سیستم بهداشت موبایل موثر لازم است. فرآیندها و سیاست‌ها پایه و اساس پیاده‌سازی سیستم‌های اطلاعات هستند، به‌طور کلی سیستم بهداشت موبایل بعید است که یک استثنا باشد. حضور موفق در سیستم‌های اطلاعات بهداشت و درمان با استفاده از فن‌آوری تلفن همراه به، به‌کارگیری طیف کاملی از عناصر ساختاری در هستی‌شناسی بستگی دارد.

علاوه بر این، تمرکز نسبتاً صریح بر سنسورها نشان می‌دهد که تحقیقات بهداشتی موبایل نقش مهمی در روند رو به رشد پژوهش در اینترنت از اشیاء [45،46] که اشاره به "ارتباطات روزمره اشیاء از طریق شبکه" دارد [47]. چنین اشیایی می‌توانند شامل دستگاه‌ها و سنسورهایی باشند که بدنه‌ی اصلی شبکه (BAN) و یا شبکه‌های به هم پیوسته برای فعال کردن مراقبت‌های بهداشتی را تشکیل می‌دهند [48]. این شبکه‌ها برگرفته از مراقبت‌های بهداشتی تلفن همراه در زمان واقعی [27،28،49] بدون در نظر گرفتن بسیاری از چالش‌ها و مسائل هستند [50،51]. با این حال، تاکید بر این موارد در طرح کلی پژوهش‌های بهداشت موبایل به نظر قابل اغماض می‌رسد.

بنابراین، به‌طور کلی، شکاف موثری در پوشش مجموعه تحقیقات بهداشت موبایل در سال 2014 وجود دارد. زیرا این مورد به منزله بخشی قابل توجهی از کل مجموعه‌های بهداشت موبایل است. گاهی اوقات زمان تاخیر در تحقیق و

انتشار آن از یک سال تجاوز می‌کند و در نتیجه تغییرات سال به سال محدود می‌گردد. از این رو، یافته‌های ما با وجود تاخیر در انتشار آن معتبر خواهند بود. نگاشت را می‌توان هر چند سال یکبار دوباره انجام داد. تا هر گونه تغییر در شکاف‌ها در تحقیقات بهداشت موبایل را نشان دهد.

شکاف‌ها به دلیل نمونه‌برداری دقیق بعید به نظر می‌رسند. ما تمام مقالات یک سال را نگاشت کردیم. درحالی‌که به احتمال زیاد، تمرکز مجموعه به مرور زمان تغییر می‌یابد، بعید است که شکاف آشکار در سال 2014 زودتر قابل مشاهده باشد. همچنین ممکن است استدلال انتخاب مقالات از PubMed به‌عنوان یک منبع از نمونه متغیر باشد. ممکن است که برخی از مقالات در PubMed نمایه نشده باشند. با این‌حال، PubMed به‌طور گسترده‌ای برای پایگاه داده‌های مراقبت‌های بهداشتی پذیرفته شده است. انتخاب مقالات ممکن است برخی از اشتباهات حذف شده را معرفی کند، اما این خطاها به احتمال زیاد در مقایسه با مقیاس شکاف در نقشه هستی‌شناختی کوچک هستند. مقالات دیگر منابع را می‌توان در آینده نگاشت کرد.

هیچ هنجاری در مورد تاکیدات نسبی بر عناصر وجود ندارد. درحالی‌که نگاشت هستی‌شناختی در شکل 2 به ظاهر پیچیده است، تشخیص این امر در نگاه اول می‌تواند دشوار باشد. علاوه بر این، هنجار و یا مشخصات ممکن است با فن‌آوری‌های جدید، الزامات، مقررات، و غیره و بنا به شرایط خاص قابل تغییر باشد، اما در عین حال منظم و سیستماتیک است. هستی‌شناسی، با ساخت هسته‌ی منطق قابل مشاهده از سیستم، می‌تواند هر دو خطای حذف در مجموعه پژوهش را تشخیص دهد. چنین بحثی در ساخت نقشه‌راه برای تحقیقات بهداشت موبایل و برای سیستم‌های اطلاعاتی مراقبت‌های بهداشت کمک خواهد کرد.

5. نتیجه‌گیری

خود هستی‌شناسی (شکل 1)، با ساخت منطق بهداشت موبایل صریح و قابل مشاهده است و می‌تواند به عنوان نقشه راه برای تحقیقات در موضوع مورد نظر استفاده شود. همچنین می‌تواند برای تعریف تمرکز و اولویت‌های تحقیقاتی مورد استفاده قرار گیرد. به این معنا که، هر جزء یا قطعه (بخشی از یک جزء) که در هستی‌شناسی جدا شده است می‌تواند

هدف تحقیق قرار گیرد. تعریف موضوع پژوهش با استفاده از هستی‌شناسی مزایایی در جهت ادغام نتایج دارد. که قادر به تجسم چگونگی قرارگیری یک بخش در کل است.

در حال حاضر هستی‌شناسی می‌تواند با اضافه کردن مقولات اضافی و زیرشاخه‌ها برای طبقه‌بندی دوباره تعریف گردد. همچنین می‌تواند با ترکیب دسته و زیر دسته‌های طبقه‌بندی گسترده گردد. بنابراین، هستی‌شناسی به عنوان یک نقشه راه سازگار است و می‌تواند به نیازهای سازگار در حال تغییر و تحولات در دامنه منطبق شود. به عنوان مثال، در آینده ممکن است لازم به اضافه کردن یک ربات با هوش مصنوعی به عنوان یک ارائه دهنده باشد. علاوه بر این، چنین افزایشی موجب افزایش اجزاء جداشده‌ی هستی‌شناسی به تعداد زیاد می‌گردد. بنابراین در اضافه کردن عناصر باید به تعادل هستی‌شناسی باید دقت کنیم. اضافه کردن یک عنصر مانند ربات بلافاصله این پرسش برای تحقیق را مطرح می‌کند، برای مثال: چگونه به نتایج کمک خواهد کرد؟ قابلیت‌های نشانه‌شناختی آن چگونه خواهد بود؟ چگونه ساختار و عملکرد سیستم‌های بهداشت موبایل نیاز به بازسازی دارد؟

درحالی‌که خود هستی‌شناسی (شکل 1) یک نقشه راه ساده ارائه می‌دهد، نقشه هستی‌شناختی (شکل 2) توپوگرافی دامنه براساس مجموعه پژوهش را ارائه می‌دهد. توپوگرافی به دلایل یکسانی، باید به منظور توسعه یک نقشه‌راه موثر توضیح داده شده و مشخص شود. توپوگرافی مجموعه‌ای از 2014 پژوهش در بهداشت موبایل ممکن است به دلایل زیر باشد: (الف) اهمیت موضوع، (ب) سهولت انجام تحقیقات در مورد این موضوع، (ج) تاریخ / مرحله تحقیقات در موضوع و (د) تعامل سه حالت. نقشه هستی‌شناختی واحدها (شکل 2) تاکید هر عنصر در مجموعه را برجسته می‌کند. ولی چرایی آن را توضیح نمی‌دهد. بنابراین بررسی دلایل در تدوین نقشه‌راه برای تحقیقات بهداشت موبایل مهم است. موضوعی که اخیراً مورد تحقیق قرار گرفته مانند استفاده از گوشی‌های هوشمند و برنامه‌ها برای اطمینان از پایداری ممکن است مهم باشد، اما ممکن است ساده، آسان، راحت، و بیش از حد تاکید شده باشد. زیاده‌روی در مطالعات در مورد این موضوع برای محرومیت دیگران که توسط هستی‌شناسی برجسته شده است امکان سهولت نسبی و راحتی انجام تحقیقات بر روی موضوع را افزایش می‌دهد. این مسئله پاسخی به این سوال است که آیا یک موضوعی که مکرراً

مورد تحقیق قرار می‌گیرد (و از این رو اغلب ذکر شده) مهم است. هستی‌شناسی و نگاشت مرتبط با آن برای پاسخ به این پرسش‌ها مناسب است.

از سوی دیگر، با استفاده از هستی‌شناسی و نگاشت مرتبط با آن سوالات مشابهی را می‌توان در مورد نقاط "کور / خالی" مطرح کرد. آیا عدم وجود تمرکز بر حذف به دلیل نظارت و یا امکان‌ناپذیری است؟ حق بیمار برای حذف و ویرایش در الزامات HIPAA ساخته شده است در حالی که به ندرت نقش اساسی در حصول اطمینان از یکپارچگی بهداشت و درمان وجود دارد. (صداقت همراه با قابلیت اعتماد و در دسترس بودن سنگ‌بنای اصلی HIPAA است). تحقیقات در مورد یک موضوع ممکن است دشوار اما امکان‌پذیر باشد. هستی‌شناسی و نگاشت‌های مرتبط با آن برای پشت سر گذاشتن این دشواریها ساده است اما پرسش مهمی است.

کارهای انجام گرفته‌ی نویسندگان در این مقاله

Joshua D.Cameron: توسعه آنتولوژی‌های بهداشت موبایل؛ تعیین کلمات کلیدی؛ نگاشت مقالات بهداشت موبایل بر هستی‌شناسی؛ بررسی نگاشت هستی‌شناختی؛ نوشتن و مرور مقاله.

Arkahgud Ramaprasad: توسعه آنتولوژی‌های بهداشت موبایل؛ تعیین کلمات کلیدی. نگاشت مقالات بهداشت موبایل بر هستی‌شناسی، تجزیه و تحلیل نگاشت‌های هستی‌شناختی؛ نوشتن و مرور مقاله.

Thant SYN: توسعه آنتولوژی‌های بهداشت موبایل؛ تعریف کلمات کلیدی. نگاشت مقالات بهداشت موبایل بر هستی‌شناسی؛ بررسی نگاشت هستی‌شناختی؛ ایجاد نگاشت‌های هستی‌شناختی؛ نوشتن و مرور مقاله.

تضاد در نوع علاقه

هیچ تضادی در مورد علاقه موجود در این پژوهش وجود ندارد.

- تحرک بنا به مفهوم مراقبت‌های بهداشتی ضروری است.
- سلامت تلفن همراه و یا تحقیقات بهداشت موبایل در سال‌های اخیر با رشد قابل توجهی مواجه بوده است.
- بهداشت موبایل بدون تعریف روشنی از دامنه‌های بهداشت موبایل موقت و انتخابی است.
- بهداشتی موبایل می‌تواند به‌طور سیستماتیک و نظام‌مند با استفاده از یک چارچوب هستی‌شناسی تعریف شده باشد.
- تأکید تحقیقات بهداشت موبایل در سال 2014 با بسیاری از تأکیدات بسیار ناهموار است.
- نگرش‌های هستی‌شناختی می‌تواند به تعادل تأکیدات در نقشه‌راه برای تحقیقات بهداشت موبایل کمک کند.

واژه نامه: سیستم های بهداشتی موبایل: نظام سلامت موبایل استفاده می شود به معنی مدیریت مراقبت های بهداشتی. ساختار: عناصر ساختاری یک سیستم بهداشتی موبایل - اسم توصیف سیستم. سخت افزار: عناصر فیزیکی سیستم های بهداشتی موبایل. سنسور: سخت افزار مورد استفاده برای اندازه گیری و ورودی انواع داده ها برای مراقبت های بهداشتی. دستگاه های: سخت افزار مورد استفاده برای انجام انواع دیگر عملکردهای مدیریت اطلاعات در مراقبت های بهداشتی. نرم افزار: نرم افزار کامپیوتری مورد استفاده برای مدیریت اطلاعات بهداشت و درمان. بستر های نرم افزاری: این بنیاد برای نرم افزار مانند یک سیستم عامل. نرم افزار:

واژه نامه:

سیستم بهداشت موبایل: سیستم بهداشتی مورد استفاده برای مدیریت اطلاعات بهداشت و درمان. ساختار: عناصر ساختاری از سیستم بهداشت موبایل - اسامی سیستم را توصیف می کنند. سخت افزار: عناصر فیزیکی سیستم های بهداشت موبایل. سنسور: سخت افزار مورد استفاده برای اندازه گیری و ورودی انواع داده ها برای مراقبت های بهداشتی. دستگاه: سخت افزار مورد استفاده برای انجام انواع دیگر توابع مدیریت اطلاعات در مراقبت های بهداشتی. نرم افزار: نرم افزار کامپیوتری مورد استفاده برای مدیریت اطلاعات بهداشت و درمان. بسترهای نرم افزاری: بنیادی برای نرم افزارهایی مانند سیستم عامل.

برنامه کاربردی: نرم‌افزار مورد استفاده برای انجام انواع دیگر توابع مدیریت اطلاعات در بهداشت و درمان.

شبکه: اتصالات سیمی و بی‌سیم برای انتقال اطلاعات.

وایرلس محلی: شبکه‌های بی‌سیم با برد محدود، در یک مرکز تعریف شده است.

مخابرات: اتصالات سیمی و بی‌سیم با محدوده‌ی عمل نامحدود.

فرایندها: فرآیندهای مورد استفاده توسط سهامداران برای مدیریت اطلاعات.

دستی: فرآیندهای به طور کامل به کار گرفته توسط مردم.

خودکارسازی: فرآیندهای انجام شده توسط کامپیوتر.

خط مشی‌ها: قوانین ذینفعان برای هدایت مدیریت اطلاعات.

حریم خصوصی: سیاست‌های مربوط به حریم خصوصی اطلاعات.

مقررات: سیاست تنظیم مدیریت اطلاعات.

عملکرد: عملکرد سیستم بهداشت موبایل - توصیف رفتار سیستم.

کسب: به دست آوردن اطلاعات.

ذخیره‌سازی: عملکرد ذخیره‌سازی اطلاعات.

رمزگذاری: ذخیره‌سازی اطلاعات با رمزگذاری برای محدود کردن خوانایی آن.

غیر رمز شده: ذخیره اطلاعات بدون رمزگذاری، و از این رو به طور مستقیم قابل خواندن است.

تجزیه و تحلیل: پردازش اطلاعات برای کشف روابط درون آنها.

کمی: پردازش اطلاعات عددی.

کیفی: پردازش اطلاعات غیر عددی.

تفسیر: کشف معنای روابط درون اطلاعات.

تشخیصی: معنای روابط برای تشخیص.

پیش‌بینی: معنای روابط برای پیش‌بینی.

مداخله: معنای روابط برای هدایت مداخله.

کاربرد: استفاده از اطلاعات تفسیر شده.

خواننده: ترجمه تفسیر به عمل.

تجویز: تجویز تفسیر.

اسکولاستیک: استفاده از تفسیر برای مطالعه یا تجزیه و تحلیل بیشتر.

توزیع: تبلیغ تفسیر به دیگران.

حذف / پاک: حذف اطلاعات.

محلی: حذف اطلاعات به صورت محلی بر روی یک دستگاه.

سیستماتیک: حذف اطلاعات از همه جا.

نشانه‌شناسی: تحول علامت نشان‌دهنده‌ی اطلاعات.

داده‌ها: علامت‌های اولیه - عددی، متنی، گرافیکی، و غیره

استاتیک: زمان داده ثابت، به دست آمده و ذخیره شده.

جریان: زمان داده متنوع، به دست آمده در واقعی زمان.

پرونده سلامت: سازمان‌دهی داده‌ها برای ارائه مراقبت‌های بهداشتی.

کنونی: رکوردی از داده‌های سلامت حاضر.

تاریخی: ضبط داده‌های بهداشتی گذشته.

دانش: درک منطق بهداشت و درمان.

جاری: دانش موجود در مورد سلامت و / یا مراقبت‌های بهداشتی.

سنتی: دانش معمولاً پذیرفته شده و یا مبتنی بر شواهد در مورد سلامت و / یا مراقبت‌های بهداشتی.

ذینفعان: نهاد که سهمی در مراقبت‌های بهداشتی دارد.

ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی: ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی.

پزشکان: پزشکان کلینیک‌ها و بیمارستان‌ها.

پرستاران: پرستاران شاغل در کلینیک‌ها و بیمارستان.

داروسازان: تهیه محصولات دارویی در درمانگاه، بیمارستان‌ها و داروخانه.

تیم‌های مراقبت: تیمی از ارائه‌دهندگان.

سازمان: سازمان‌های درگیر در ارائه مراقبت‌های بهداشتی.

بیمارستان / درمانگاه: امکانات در اختیار بیمار، فوری و مراقبت‌های سرپایی.

دولت / آژانس‌های سلامتی: مؤسسات و نهادهای تنظیم و ارائه خدمات بهداشت و درمان کمکی.

بیمه: سازمان‌های ارائه‌دهنده بیمه به دریافت‌کنندگان مراقبت‌های بهداشتی.

جمعیت عمومی: دریافت‌کنندگان عمومی مراقبت‌های بهداشتی.

افراد: دریافت‌کنندگان فردی مراقبت‌های بهداشتی.

خانواده / گروه: خانواده گیرنده خدمات یا مجموعه‌ای از افراد برای به اشتراک‌گذاری برخی از فعالیت‌ها، علاقه و یا کیفیت.

انجمن‌ها: جوامع دریافت مراقبت‌های بهداشتی.

نتیجه: نتایج مراقبت‌های بهداشتی.

بهره‌وری‌ها: بهره‌وری ارائه مراقبت‌های بهداشتی.

هزینه: هزینه بهره‌وری از ارائه مراقبت‌های بهداشتی.

زمان: ساعت بهره‌وری از ارائه مراقبت‌های بهداشتی.

منابع: بهره‌وری از نظر منابع دیگر مانند فضا، افراد، مواد و غیره

کیفیت: کیفیت مراقبت‌های بهداشتی.

استاندارد: کیفیت تبعیت از استانداردها.

دقت: دقت تشخیص، درمان، و غیره در مراقبت‌های بهداشتی.

تأثیرگذاری: موفقیت در مراقبت.

ایمنی: ایمنی دریافت کنندگان و ارائه دهندگان مراقبت های بهداشتی.

برابری: برابری بهداشت و درمان ارائه شده توسط ارائه دهندگان به گیرندگان.

References

- [1] J.D. Cameron, A. Ramaprasad, T. Syn, An ontology of mHealth, in: Proceedings of the 21st Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2015), Puerto Rico, USA, 2015.
- [2] C.R.D. Doarn, S. Pruitt, J. Jacobs, Y. Harris, D.M. Bott, W. Riley, C. Lamer, A.L. Oliver, Federal efforts to define and advance telehealth—a work in progress, *Telemed e-Health* 20 (2014) 409–418.
- [3] M. Nacinovich, Defining mHealth, *J. Community Health* 4 (2011) 1–3.
- [4] A. Ramaprasad, S.S. Papagari, J. Keeler, EHealth: transporting information to transform health care, in: L. Azevedo, A.R. Londral (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Health Informatics (HEALTHINF 2009)*, SciTePress, Porto, Portugal, 2009, pp. 344–350.
- [5] D. Peiris, D. Praveen, C. Johnson, K. Mogulluru, Use of mHealth systems and tools for non-communicable diseases in low- and middle-income countries: a systematic review, *J. Cardiovasc. Transl. Res.* 7 (2014) 677–691.
- [6] T.A. Gurman, S.E. Rubin, A.A. Roess, Effectiveness of mHealth behavior change communication interventions in developing countries: a systematic review of the literature, *J. Health. Commun.* 17 (2012) 82–104.
- [7] A. Beratarrechea, A.G. Lee, J.M. Willner, E. Jahangir, A. Ciapponi, A. Rubinstein, The impact of mobile health interventions on chronic disease outcomes in developing countries: a systematic review, *Telemed e-Health* 20 (2014) 75–82.
- [8] C. Free, G. Phillips, L. Felix, L. Galli, V. Patel, P. Edwards, The effectiveness of M-health technologies for improving health and health services: a systematic review protocol, *BMC Res. Notes* 3 (2010) 1–7.
- [9] Y. Jiang, S.M. Sereika, A. DeVito Dabbs, S.M. Handler, E.A. Schlenk, Using mobile health technology to deliver decision support for self-monitoring after lung transplantation, *Int. J. Med. Inf.* 94 (2016) 164–171.
- [10] S. Hamine, E. Gerth-Guyette, D. Faulx, B.B. Green, A.S. Ginsburg, Impact of mHealth chronic disease management on treatment adherence and patient outcomes: a systematic review, *J. Med. Internet Res.* 17 (2015) e52.
- [11] H. Anglada-Martinez, G. Riu-Viladoms, M. Martin-Conde, M. Rovira-Illamola, J.M. Sotoca-Momblona, C. Codina-Jane, Does mHealth increase adherence to medication? Results of a systematic review, *Int. J. Clin. Pract.* 69 (2015) 9–32.
- [12] N. Ramanathan, D. Swendeman, W.S. Comulada, D. Estrin, M.J. Rotheram-Borus, Identifying preferences for mobile health applications for self-monitoring and self-management: focus group findings from HIV-positive persons and young mothers, *Int. J. Med. Inf.* 82 (2013) e38–e46.
- [13] A. Chib, M.H. van Velthoven, J. Car, MHealth adoption in low-resource environments: a review of the use of mobile healthcare in developing countries, *J. Health. Commun.* 20 (2015) 4–34.
- [14] Z. Deng, X. Mo, S. Liu, Comparison of the middle-aged and older users' adoption of mobile health services in China, *Int. J. Med. Inf.* 83 (2014) 210–224.
- [15] R. de la Vega, J. Miró, MHealth: a strategic field without a solid scientific soul. a systematic review of pain-related apps, *PLoS One* 9 (2014) e101312.
- [16] B.C. Zapata, J.L. Fernández-Alemán, A. Idri, A. Toval, Empirical studies on usability of mHealth apps: a systematic literature review, *J. Med. Syst.* 39 (2015) 1–19.

- [17] W. Brown Iii, P.-Y. Yen, M. Rojas, R. Schnall, Assessment of the health IT usability evaluation model (Health-ITUEM) for evaluating mobile health (mHealth) technology, *J. Biomed. Inf.* 46 (2013) 1080–1087.
- [18] R.M. Brian, D. Ben-Zeev, Mobile health (mHealth) for mental health in Asia: objectives, strategies, and limitations, *Asian J. Psychiatry* 10 (2014) 96–100.
- [19] F. Khatun, A.E. Heywood, P.K. Ray, S.M.A. Hanifi, A. Bhuiya, S.-T. Liaw, Determinants of readiness to adopt mHealth in a rural community of Bangladesh, *Int. J. Med. Inf.* 84 (2015) 847–856.
- [20] L. Jennings, A. Omoni, A. Akerele, Y. Ibrahim, E. Ekanem, Disparities in mobile phone access and maternal health service utilization in Nigeria: a population-based survey, *Int. J. Med. Inf.* 84 (2015) 341–348.
- [21] S.M. Gaglani, E.J. Topol, iMedEd: the role of mobile health technologies in medical education, *Acad. Med.* 89 (2014) 1207–1209.
- [22] C. Catalani, W. Philbrick, H. Fraser, P. Mechael, D.M. Israelski, MHealth for HIV treatment & prevention: a systematic review of the literature, *Open AIDS J.* 7 (2013) 17–41.
- [23] M. Dadgar, B. Samhan, K. Joshi, Mobile health information technology and patient care: a literature review and analysis, in: *Proceedings of the 19th Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2013)*, Chicago, Illinois, USA, 2013.
- [24] S. Surka, S. Edirippulige, K. Steyn, T. Gaziano, T. Puoane, N. Levitt, Evaluating the use of mobile phone technology to enhance cardiovascular disease screening by community health workers, *Int. J. Med. Inf.* 83 (2014) 648–654.
- [25] A. Ramaprasad, T. Syn, Design thinking and evaluation using an ontology, in: M. Helfert, B. Donnellan, J. Kenneally (Eds.), *Design Science: Perspectives from Europe*, Springer International Publishing, Switzerland, 2014, pp. 63–74.
- [26] R. Bashshur, G. Shannon, E. Krupinski, J. Grigsby, The taxonomy of telemedicine, *Telemed e-Health* 17 (2011) 484–494.
- [27] R.S.H. Istepanian, E. Jovanov, Y.T. Zhang, Guest editorial introduction to the special section on M-Health: beyond seamless mobility and global wireless health-Care connectivity, *IEEE Trans. Inf. Tech. Biomed.* 8 (2004) 405–414.
- [28] R.S.H. Istepanian, Y.T. Zhang, Guest editorial introduction to the special section: 4G Health—the long-term evolution of m-Health, *IEEE Trans. Inf. Tech. Biomed.* 16 (2012) 1–5.
- [29] S. Akter, J. D'Ambra, P. Ray, Development and validation of an instrument to measure user perceived service quality of mHealth, *Inf. Manag.* 50 (2013) 181–195.
- [30] World Health Organization, mHealth – New Horizons for Health Through Mobile Technologies Global Observatory for eHealth Series, 2011 [http:// www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf](http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf).
- [31] A.M. Speciale, M. Freytsis, MHealth for midwives: a call to action, *J. Midwifery Women's Health* 58 (2013) 76–82.
- [32] T.R. Gruber, Ontology, in: L. Liu, M.T. Ozsu (Eds.), *Encyclopedia of Database Systems*, Springer-Verlag, New York, 2008.
- [33] T.R. Gruber, Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing, *Int. J. Hum. Comput. Stud.* 43 (1995) 907–928.
- [34] J.J. Cimino, In defense of the Desiderata, *J. Biomed. Inf.* 39 (2006) 299–306.
- [35] W.V.O. Quine, *From a Logical Point of View*, Second, Revised Ed., Harvard University Press, Boston, MA, USA, 1961.
- [36] A. Ramaprasad, T. Syn, Ontological meta-Analysis and synthesis, *Comm. Assoc. Inf. Syst.* 37 (2015) 138–153.
- [37] C.W. Churchman, Wicked Problems, *Manag. Sci.* 14 (1967) B-141–B-142.
- [38] A. Ramaprasad, T. Syn, M. Thirumalai, An ontological map for meaningful use of healthcare information systems (MUHIS), in: M. Bienkiewicz, C. Verdier, G. Plantier, T. Schultz, A. Fred, H. Gamboa (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Health Informatics (BIOSTEC 2014)*, SciTePress, Angers, Loire Valley, France, 2014, pp. 16–26.
- [39] Centers for Medicare & Medicaid Services, 2014 Definition Stage 1 of Meaningful Use, 2014.

- [40] A. Ramaprasad, A. Rai, Envisioning management of information, *Omega-Int. J. Manag. Sci.* 24 (1996) 179–193.
- [41] R.K. Rainer, C.G. Cegielski, *Introduction to Information Systems: Supporting and Transforming Business*, 4th ed., Wiley, Hoboken, NJ, 2012.
- [42] K.C. Laudon, J.P. Laudon, *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*, 14th ed., Pearson, 2016.
- [43] S.S. Matney, P.J. Brewster, K.G. Cloyes, N. Staggers, Philosophical approaches to the nursing informatics data-information-knowledge-wisdom framework, *Adv. Nurs. Sci.* 34 (2011) 6–18.
- [44] A. Ramaprasad, T. Syn, Ontological topography: mapping the bright, light, Blind/Blank spots in healthcare knowledge, in: *Proceedings of the 2nd International Conference on Big Data and Analytics in Healthcare (BDAH 2014)*, Singapore, 2014.
- [45] F. Wortmann, K. Flüchter, Internet of things, *Bus. Inf. Syst. Eng.* 57 (2015) 221–224.
- [46] L. Atzori, A. Iera, G. Morabito, The internet of things: a survey, *Comput. Networks* 54 (2010) 2787–2805.
- [47] F. Xia, L.T. Yang, L. Wang, A. Vinel, Internet of things, *Int. J. Commun. Syst.* 25 (2012) 1101–1102.
- [48] J. Gubbi, R. Buyya, S. Marusic, M. Palaniswami, Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions, *Future Gener. Comput. Syst.* 29 (2013) 1645–1660.
- [49] J. Cho, The impact of post-adoption beliefs on the continued use of health apps, *Int. J. Med. Inf.* 87 (2016) 75–83.
- [50] R.H. Weber, Internet of Things New security and privacy challenges, *Comput. Law Secur. Rev.* 26 (2010) 23–30.
- [51] D. Miorandi, S. Sicari, F. De Pellegrini, I. Chlamtac, Internet of things: vision, applications and research challenges, *Ad Hoc Netw.* 10 (2012) 1497–1516.