

MEDICAL TEACHER

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
سُبْحَانَ اللَّهِ عَمَّا يُشْرِكُونَ
اللَّهُ أَكْبَرُ
سُبْحَانَ اللَّهِ عَمَّا يُشْرِكُونَ



Mobile technologies in medical education: AMEE Guide No. 105


KEN MASTERS, RACHEL H. ELLAWAY, DAVID TOPPS, DOUGLAS ARCHIBALD & REBECCA J. HOGUE

To cite this article: Ken Masters, Rachel H. Ellaway, David Topps, Douglas Archibald & Rebecca J. Hogue (2016) Mobile technologies in medical education: AMEE Guide No. 105, *Medical Teacher*, 38:6, 537-549, DOI: 10.3109/0142159X.2016.1141190

Correspondence: Ken Masters, Medical Education and Informatics Unit, Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman. Tel: +968 2414 3499; E-mail: itmeded@gmail.com

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.3109/0142159X.2016.1141190>

ISSN: 0142-159X (Print) 1466-187X (Online) Journal homepage: <http://www.tandfonline.com/loi/imte20>

2016; 38:537-549 

Translator: Hosna Salmani,

Masters of Health Information Technology, School of Health Management and Information Sciences; Center for Educational Research in Medical Sciences (CERMS), Iran University of Medical Sciences (IUMS), Tehran, Iran.

Editor: Dr. Shoaleh Bigdeli (AMEE Associate Fellow),

Associate Professor of Medical Education, Center for Educational Research in Medical Sciences (CERMS), Department of Medical Education, School of Medicine; Education Development Center (EDC), Iran University of Medical Sciences (IUMS), Tehran, Iran.

bigdeli.sh@iums.ac.ir; sbigdeli@alumni.sfu.ca

Assistant: Dr. Shahrzad Saravani,

PhD in Educational Psychology, Center for Educational Research in Medical Sciences (CERMS), Department of Medical Education, School of Medicine; Education Development Center (EDC), Iran University of Medical Sciences (IUMS), Tehran, Iran.

فناوری‌های موبایل در آموزش پزشکی

راهنمای AMEE شماره ۱۰۵

چکیده

فناوری‌های تلفن همراه (شامل تجهیزات پوشیدنی و دستی) در افزایش فعالیت‌های یادگیری در آموزش پزشکی عمومی، رزیدنتی و تخصصی تأثیر بالقوه‌ای دارند. به‌منظور استفاده موفقیت‌آمیز از این فناوری‌ها، مدرسان آموزش پزشکی می‌بایست به مفاهیم زیربنایی اجتماعی - نظری مؤثر بر کاربرد آن‌ها در محیط‌های آموزشی پیش از بالینی و بالینی که فعالیت‌های آموزشی در آن انجام می‌گیرد و به کاربردهای عملی و محدودیت‌های استفاده از آن‌ها توجه داشته باشند. این راهنمای AMEE، مبتنی بر راهنمای قبلی درباره یادگیری الکترونیکی در آموزش پزشکی و مربوط به ارائه چارچوب مفهومی و نمونه‌های عملی کاربرد ابزارهای همراه در یادگیری الکترونیکی در آموزش مدرسان پزشکی است. هدف این راهنما آن است که در کاربرد مفاهیم و فناوری‌ها در تمام سطوح آموزش پزشکی و ارتقاء آموزش کارکنان گروه پزشکی و مراقبت‌های بهداشتی به مدرسان پزشکی کمک کند و در نهایت به بهبود مراقبت از بیمار منجر شود. این راهنما با مرور روند تغییرات فناوری در سال‌های اخیر شروع می‌شود و سپس به بررسی مبانی نظری (اجتماعی و آموزشی) برای درک استفاده از ابزارهای همراه می‌پردازد. سپس، سلسله مراتب نیازهای مؤسسه، مدرسان و یادگیرندگان، شناسایی مسائل، مشکلات و راه‌حلهایی برای استفاده مؤثر از فناوری همراه در آموزش پزشکی را مورد توجه قرار می‌دهد. این راهنما با نگاهی مختصر به آینده به پایان می‌رسد.

مقدمه

فراگیران، مدرسان و بیماران، مدرسان باید روش‌های مختلف استفاده از این فناوری‌ها در آموزش کارکنان حرفه‌های سلامت را بشناسند. هدف این راهنما، پرداختن به این موضوع است.

ابتدا می‌بایست حوزه این راهنما و طیف وسیعی از فناوری‌هایی که به ارائه آن‌ها خواهیم پرداخت را بررسی کنیم؛ در راهنمای قبلی (Ellaway & Masters 2008; Masters & Ellaway 2008)، یادگیری همراه (m-learning) را به‌عنوان استفاده از دستگاه‌های الکترونیکی دستی در آموزش تعریف کردیم که به مفهوم اصلی "یادگیری الکترونیکی" شباهت دارد. هرچند، فناوری‌های همراه دوره خود را طی می‌کند و این حیطة پیچیدگی‌های بیشتری یافته است و نه تنها در یادگیری، بلکه در تدریس، یادگیری و در عمل مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگرچه میزان استفاده از ابزارهای همراه در بین افراد متفاوت است، واضح است که استفاده از این فناوری‌ها در بین عموم افراد جامعه رواج یافته و به ابزاری استاندارد برای زندگی روزمره تبدیل شده است. در نتیجه می‌توان گفت که چهار حوزه به هم مرتبط در استفاده از فناوری‌های همراه وجود دارد که

اولین راهنمای AMEE درباره یادگیری الکترونیکی (Ellaway & Masters 2008; Masters & Ellaway 2008) شامل بخش‌هایی است که "m-learning" یا استفاده از دستگاه‌های همراه در آموزش پزشکی نامیده می‌شود. در پایان آن راهنما، پیش‌بینی شده است که "یادگیری همراه به موضوع اصلی" تبدیل خواهد شد (Masters & Ellaway 2008). یادگیری مبتنی بر ابزارهای همراه در ۸ سال اخیر، به سرعت توسعه پیدا کرده و استفاده گسترده از فناوری‌های همراه فرصت‌های ارائه فعالیت‌های آموزش پزشکی را گسترش داده است. به عبارتی می‌توان گفت که این سرعت به حدی بوده که در وصف نمی‌گنجد. برای مثال، کماکان از "تلفن‌های هوشمند" صحبت می‌کنیم، درحالی که اکثر این تجهیزات اصلاً تلفن نیستند. بسیاری از این دستگاه‌های هوشمند و پیشرفته، کامپیوتر دستی‌اند و بخش "تلفن"، تنها یکی از برنامه‌های کاربردی (app) است که بر روی آن‌ها اجرا می‌شود و برای بسیاری از افراد، تلفن مهم‌ترین اپلیکیشن مورد استفاده در ابزارهای آنان نیست. با توجه به استفاده گسترده از ابزارهای همراه توسط

پیش زمینه

استفاده از فناوری‌های دستی در آموزش پزشکی، جدید نیست. به‌عنوان مثال، دستیار دیجیتال شخصی (PDAs)، قبل از تولید تلفن‌های هوشمند و بیش از یک دهه است که در پزشکی و آموزش پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Topps et al. 2003; Tempelhof 2009). سهولت حمل و نقل و امکان برقراری ارتباط بین افراد و منابع از طریق این ابزارها، به‌عنوان ابزارهای تصمیم‌گیری (مانند مرجع دارو، ماشین حساب پزشکی)، امکان دسترسی به منابع یادگیری مانند کتب و مقالات را فراهم می‌آورد (Chamessian 2011; Davies et al. 2012; Berkowitz et al. 2014). منابعی که به‌طور خاص به مسائل بالینی ارتباط ندارند مانند منابع مدیریت زمان و برنامه‌های ارتباطی نیز می‌تواند به کارآتر و موثرتر شدن کارها بیانجامد (Leo'n et al. 2007). در برخی از مطالعات نشان داده شده است که فناوری‌های همراه پتانسیل ارتقاء استفاده از پزشکی مبتنی بر شواهد (EBM) و تصمیم‌گیری بالینی را دارند (Leung et al. 2003). همچنین به بهبود کارایی عملکردی فراگیران (Patel et al. 2012)، کیفیت تدریس (Tanaka et al. 2012) و عملکرد فراگیران در آزمون‌ها (Comstock 2013) منجر می‌شود. تمایل به استفاده از فناوری‌های همراه در ارتقاء یادگیری در دوره پیش بالینی (Dolan 2011; George et al. 2013) و بالینی (Mosa et al. 2012) رو به افزایش است. هرچند، تفاوت مهمی بین اثربخشی استفاده از این دستگاه‌ها به‌طور عام و در محیط و شرایط خاص وجود دارد. به‌عنوان مثال، پذیرش اساتید و یا بیماران نسبت به استفاده دانشجویان از دستگاه‌های همراه در محل کار بالینی به‌طور قابل توجهی در محیط‌های گوناگون با یکدیگر تفاوت دارد. یکی از این موارد در زمان‌هایی دیده می‌شود که برنامه آموزش پزشکی، سیاست مدونی برای استفاده دانشجویان از ابزارهای همراه در محیط بالینی و انتظار از دانشجویان در کاربرد این ابزارها در بالین ندارد (Ellaway et al. 2013; Pimmer et al. 2013). در نتیجه، ممکن است یک فراگیر برای استفاده از ابزار همراه توسط یک مشاور مورد ستایش قرار گیرد درحالی که مشاور دیگر او را برای

عبارتند از: یادگیری با استفاده از فناوری همراه، تدریس با استفاده از فناوری همراه، پزشکی عملی مبتنی بر فناوری همراه، که زیربنای تمامی آن‌ها زندگی روزمره مبتنی بر فناوری همراه است (برای مثال استفاده از فناوری‌های همراه برای فعالیت‌های روزمره مانند برقراری ارتباط، ثبت وقایع در تقویم و استفاده از رسانه‌های ارتباط جمعی).

نکات قابل توجه

- فناوری‌های همراه به سرعت توسعه یافته‌اند و اساتید پزشکی می‌توانند از توان خود برای ارتقاء وضعیت آموزش پزشکی استفاده کنند.
- برای این کار، اساتید پزشکی به برخی از مفاهیم اجتماعی نظری، تعلیم و تربیت، در دسترس بودن برنامه‌های مناسب و برخی مهارت‌های فنی اساسی احتیاج دارند.
- آن‌ها همچنین باید شجاعت استفاده از این فناوری‌ها برای ایجاد تغییرات را داشته باشند.
- این راهنما، برای شروع این فرآیند، ابزارهایی را در دسترس اساتید پزشکی قرار می‌دهد.

این چهار حوزه همبستگی و وابستگی متقابل با یکدیگر دارند (شکل ۱)؛ با توجه به هر حوزه، ابزارهای مورد استفاده و عملکرد آن‌ها متفاوت است و کاربردهای بین حوزه‌ای اطلاعات بیشتری را درباره نحوه استفاده از آن‌ها در دست قرار می‌دهد. همان‌طور که در راهنمای قبلی اشاره شد، استفاده از فناوری‌های همراه فاصله بین آموزش پزشکی و پزشکی بالینی را محو می‌کند؛ چون می‌توان از این فناوری‌ها در هر دو حوزه به‌طور مشابه استفاده کرد. اگرچه قصد داریم بر آموزش پزشکی تمرکز کنیم، اما در بعضی موارد بحث و گفتگو بین هر دو زمینه صورت می‌گیرد و گاهی اوقات، فقط بر پزشکی بالینی تمرکز خواهیم کرد. در نهایت وقتی در این راهنما درباره دستگاه‌های همراه صحبت می‌کنیم، معمولاً به‌طور خاص به قطعات کوچک سخت‌افزاری و آیتم‌های واقعی اشاره می‌کنیم و در بعضی موارد به‌طور ضمنی، عملکرد آن‌ها مدنظر است. زمانی که درباره فناوری‌های همراه صحبت می‌کنیم، مفهوم وسیع‌تری شامل نرم‌افزار (برنامه)، سیستم عامل و زیرساخت‌ها و پروتکل‌های فنی پشتیبان مدنظر است.

استفاده از این ابزارها در حضور بیمار مورد سرزنش قرار دهد یا تنبیه کند (Ellaway 2014).

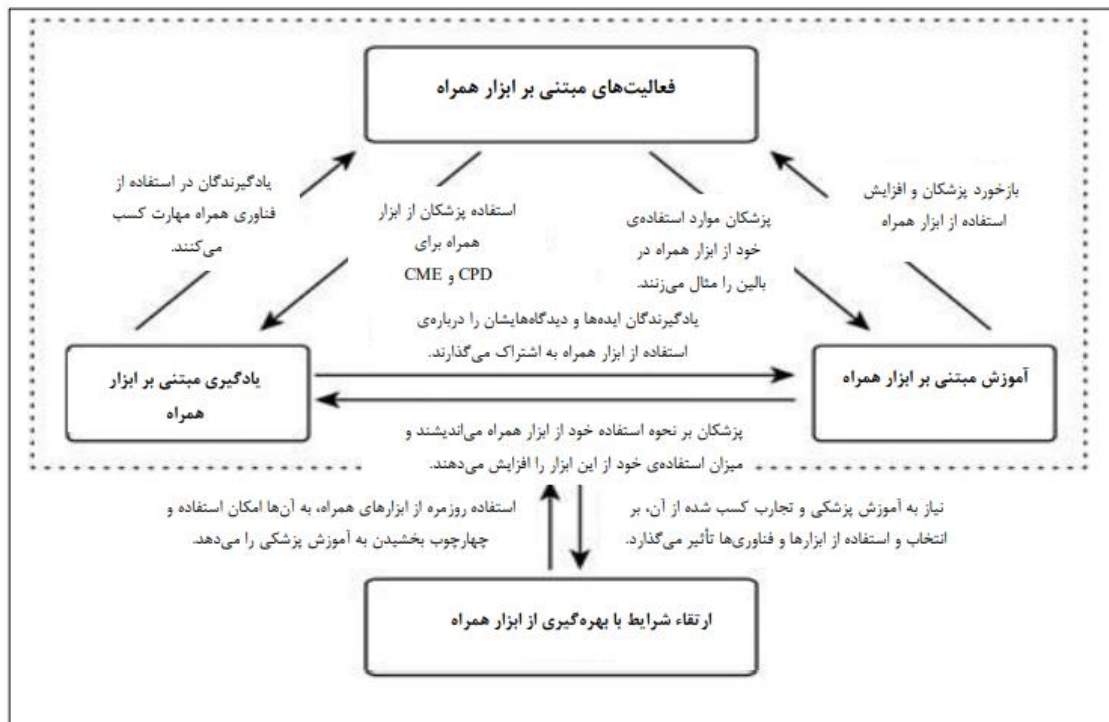
مرور تغییرات و پیشرفت‌های راهنماهای قبلی تا به

امروز:

از سال ۲۰۰۸ و انتشار راهنمای قبلی تاکنون تغییرات زیادی رخ داده است:

- دستگاه‌ها: شاید بزرگترین تغییر در دنیای ابزارهای همراه، حرکت به سوی دستگاه‌هایی، مانند آیفون یا آندروید است. دستگاه‌هایی که قابلیت‌های شبکه‌ای

گسترده (از جمله سلول، وای‌فای، بلوتوث) دارند. صفحه نمایش عالی، برنامه‌های کاربردی، قابلیت‌های عکاسی، ویدئویی و صوتی با کیفیت بالا از دیگر ویژگی‌های این ابزارهاست. آپل مهم‌ترین تغییردهنده‌ی بازی بود که سرعت استفاده از تبلت را افزایش داد. دستگاه‌های دستی در حال حاضر در اندازه‌های مختلف مانند Phablets (گوشی‌های هوشمند با صفحه نمایش بزرگ) وجود دارد که توسط بسیاری از تولیدکنندگان با سیستم‌های عامل متنوع تولید شده است. این دستگاه‌ها در سراسر جهان به‌طور گسترده مورد استقبال قرار گرفته‌اند (Pew Research Center 2015).



شکل ۱: ارتباط متقابل یادگیری، تدریس و تمرین با استفاده از ابزار همراه

ساده) به طیف وسیعی از دستگاه‌های جانبی مانند USB، صفحه کلید و نمایشگر خارجی وصل شوند. صفحه کلیدها و نمایشگرهای خارجی (اگرچه همیشه به اندازه لپ‌تاپ‌ها ساده نیستند و نیاز به برخی از پیکربندی‌های فنی دارند)؛ چاپ نیز معمولاً مشکلات خاص خود را دارد. برای جلوگیری از مشکلات فنی ذخیره‌سازی، انتقال و چاپ، بسیاری از کاربران ترجیح

- قابلیت استفاده: بعضی از معایب دستگاه‌های همراه که در سال ۲۰۰۸ اشاره کردیم، امروزه هم مطرح است و از جمله این معایب می‌توان به دشواری ورود داده‌ها و مشاهده متن بر یک صفحه کوچک اشاره کرد. با این حال، ظهور تبلت‌ها، صفحه نمایشی بزرگ‌تر، قابل حمل و مناسب برای خواندن متون را فراهم آورده است. اکثر گوشی‌ها و تبلت‌های جدید می‌توانند (با یک آداپتور

می‌دهند از "نرم‌افزاری به‌عنوان سرویس" (SaaS) یا مدل مبتنی بر ابر (مانند DropBox) یا اشتراک‌گذاری در درایو شبکه محلی استفاده کنند.

- هزینه: با وجود محدودیت‌های قابل استفاده بودن، از نظر ویژگی‌های دیگر، دستگاه‌های همراه احتمالاً ارزان‌تر از لپ‌تاپ‌ها هستند و مزایای بیشتری نسبت به کامپیوترهای رومیزی دارند مانند دوربین که برای اسکن اسناد و بارکد یا کد QR که برای ورود داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- خدمات: اگرچه برخی از خدمات پایه تلفن همراه مانند پیامک در برخی مناطق (به دلیل فقدان زیرساخت‌های مناسب) هنوز هم ارزش زیادی دارند (Masters 2005)، تمرکز افراد بیشتر به سمت "برنامه‌های کاربردی"، یعنی برنامه‌های نرم‌افزاری کوچک با قابلیت دانلود و اجرا روی دستگاه، معطوف شده است. این برنامه‌ها می‌توانند در Google Play و App store آپل قرار گیرند و هر کدام بیش از ۱/۵ میلیون برنامه دارد، درحالی که سایر فروشگاه‌ها (مایکروسافت، ویندوز، آمازون و Blackberry) تقریباً یک میلیون برنامه دارند. بسیاری از برنامه‌های همراه به‌عنوان برنامه‌هایی پیچیده بر دستکاپ رایانه‌ها اجرا می‌شوند و بسیاری از برنامه‌های پزشکی همراه وجود دارد که می‌تواند به‌عنوان یک وسیله‌ی جانبی برای تجهیزات پزشکی تنظیم شود و یا به یک پلتفرم همراه به تجهیزات پزشکی انتقال یابد (FDA 2015). تولیدکنندگان برنامه و دستگاه به‌منظور جلوگیری از مسائل نظارتی با ارائه عملکردهای بسیار پیچیده خود به‌عنوان مصرف‌گرا و نه تأمین‌گرا با روند فزاینده‌ی روبرو هستند. در سال ۲۰۱۵، تعداد کل برنامه‌های مربوط به سلامت و پزشکی سیستم عامل آپل و اندروید را بیش از ۱۶۵۰۰۰ برنامه برآورد کرده‌اند (Aitken & Lyle 2015). درحالی که برخی، این تعداد را بیش از ۱۰۰۰۰۰۰ برنامه (research2guidance) (2014) تخمین زده‌اند. این برنامه‌های کاربردی بسیار ارزان‌تر از نرم‌افزارهای دستکاپ کامپیوتری و لپ‌تاپ هستند و بسیاری از افراد و تیم‌های غیر تجاری نیز

برنامه‌های خود را با استفاده از کیت‌های نرم‌افزاری^۱ رایگان تولید می‌کنند.

- تحقیقات این حوزه از تمرکز بر ابزارهای همراه، به تمرکز بر کاربردها و تأثیرات آموزشی این ابزارها معطوف شده است. به‌عنوان مثال، در دسامبر ۲۰۰۷، با بررسی مقالات چند پایگاه داده‌ای مختلف، بر اصطلاحات یادگیری همراه، ۹۹ مطالعه در مورد فناوری‌های همراه در آموزش پزشکی یافت شد (Masters 2008)؛ برخی از مقالاتی که به فعالیت‌های یادگیری همراه مربوط می‌شدند به دلیل عدم ذکر اصطلاح "یادگیری همراه" (یا مترادف‌های آن) یافت نشدند. در عوض، با توجه به جستجوهای انجام شده، مقالات مرتبط با استفاده از فناوری‌های همراه در فعالیت‌های کلاس درس، مانند استفاده از تلفن همراه و PDA، به‌عنوان آزمایشگاه تجربی برای آزمون تأثیر این ابزارها، به مطالعه وارد شدند. با انجام پژوهش مشابه در سال ۲۰۱۵ بیش از ۴۰۰۰ نتیجه یافت شد، که بسیاری از آن‌ها بر کاربردهای آموزشی فناوری‌های گوناگون همراه در طیف وسیعی از زمینه‌ها تمرکز داشتند. به وضوح می‌توان گفت که یادگیری همراه به‌عنوان بخشی از جریان اصلی یادگیری مبدل شده است.

- افرادی که با منابع محدود مشغول به کار هستند باید به شدت مراقب باشند تا بیش از توان خود، تعهد نپذیرند. با این وجود، با برنامه‌ریزی صحیح در این محیط‌ها، می‌توان از مزایای فناوری‌های همراه استفاده‌های خوبی کرد و انجام زود هنگام پروژه‌های پایلوت (آزمایشی) می‌تواند مبنایی برای طراحی پروژه‌های پیشرفته‌تر باشد (Masters 2005; Pimmer et al. 2012, 2013). در دنیای ایده‌آل، در عمل، نیازهای آموزشی باید هدایت‌گر فناوری باشد؛ هرچند، باید بودجه و واقعیت‌های فنی، که بسیاری از آن‌ها خارج از حوزه نفوذ اساتید است (مانند پهنای باند، هزینه‌های ارائه‌دهنده خارجی و رواج تجهیزات و دستگاه‌ها)، را در نظر گرفت. به‌علاوه، مدیریت انتظارات دانشجویان و

¹ software development kits (SDKs)

کارکنان، نیاز به توجه دقیق دارد، زیرا ممکن است درباره پیچیدگی‌های سیستم‌های بسیار پیشرفته شنیده باشند و با آنچه که در عمل اجرا می‌شود، مورد ارزیابی قرار گیرند.

زمینه اجتماعی-نظری برای استفاده از فناوری‌های همراه:

اگرچه این راهنما به‌طور کلی توصیه‌های عملی را ارائه می‌دهد، بهتر است استفاده از فناوری‌های همراه ابتدا از منظر اجتماعی-نظری مورد توجه قرار گیرد، زیرا درک این دیدگاه به خوانندگان امکان می‌دهد تا کاربرد این راهنما را فراتر از مثال‌های ذکر شده مورد استفاده قرار دهند.

ما ابتدا می‌توانیم از مدل سیستم فعالیت انگستروم استفاده کنیم (Engestrom 1993, 2001). سیستم فعالیت، نوعی ساختار اجتماعی است که فعالیت‌ها در آن شکل می‌گیرد. این سیستم بر اساس یک فاعل (فرد یا گروه) که فعالیت‌ها از دیدگاه او انجام می‌شود و یک مفعول (فرد یا گروه) که فعالیت‌ها بر وی واقع می‌شود، شکل می‌گیرد. فعالیت یک یا چند نتیجه دارد و توسط میانجی‌ها (واسطه‌ها) و زمینه‌ی اجتماعی که در آن واقع شده، شکل می‌گیرد. در مفاهیم سنتی آموزش پزشکی، اساتید در نقش فاعل و دانشجویان در نقش مفعول قرار دارند. هرچند، رویکرد متمرکز بر دانشجویان (شکل ۲) به‌عنوان فاعل، آن‌ها را در برنامه‌های آموزش پزشکی (مفعول) برای پزشک شدن (نتیجه) درگیر می‌کند. با توجه به میزان نسبتاً بالای استقلال فراگیر در ارتباط با استفاده از ابزارهای همراه در آموزش پزشکی و حتی در موارد نادری که دانشکده ابزارهای همراه را در دسترس فراگیران قرار می‌دهد، نظارت مرکزی یا کنترل نسبتاً کمی بر آنچه که با این ابزارها انجام می‌شود وجود دارد (Ellaway et al. 2013). این رویکرد چندان دانشجوی محور نیست بلکه رویکرد فراگیر-اتونوم و یا حتی (تأیید استفاده اساتید از ابزارهای همراه) رویکرد کاربر-اتونوم است.

اگرچه فراگیران در استفاده از ابزارهای همراه نسبتاً مستقل هستند، اما این ابزارها بر نحوه تعامل فراگیر با برنامه درسی،

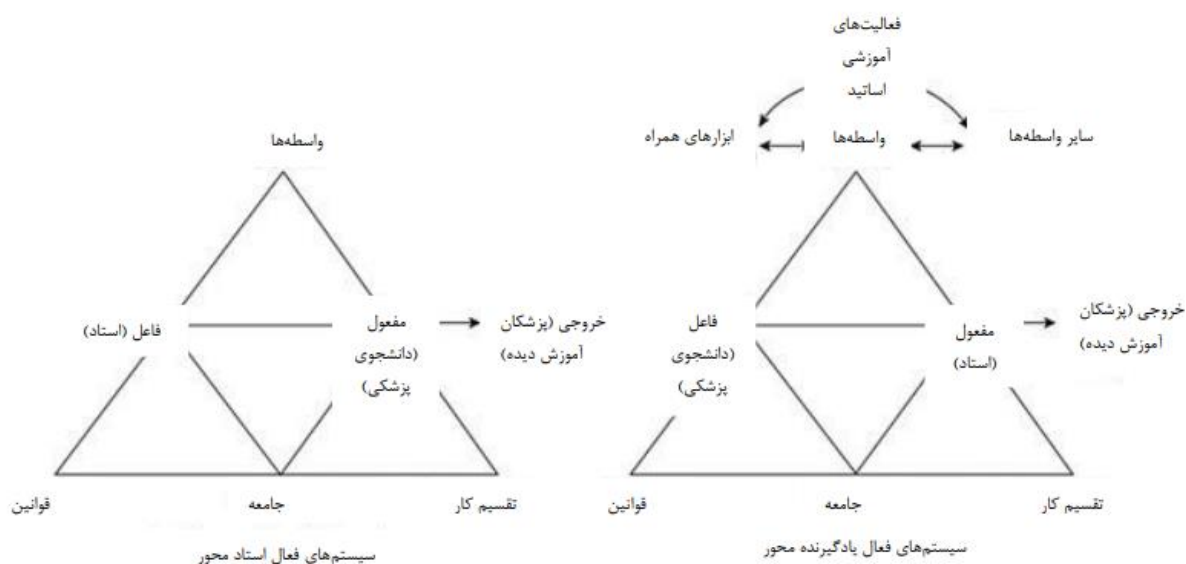
اساتید و سایر فعالیت‌های پیش‌بینی شده، بر برنامه‌هایی که فراگیر درگیر آن است تأثیر می‌گذارد. این فعالیت‌ها در حوزه‌هایی به‌عنوان قوانین تصریح شده (مانند مقررات ارزیابی یا کدهای رفتار) و قوانین ضمنی (مانند هنجارها و انتظارات مربوط به استفاده از ابزار همراه)، جامعه (فرهنگ دانشکده و یا گروه‌های آموزشی) و تقسیم کار (نقش افراد در فعالیت‌های مختلف به‌عنوان فراگیر، استاد، اقدام‌گر، مربی و غیره) تعریف شده‌اند.

به‌عنوان مثال یک دانشجوی پزشکی با استفاده از ابزار همراه در محیط بالینی، تصویری از فعالیت‌های خود را ترسیم می‌کند. دانشجو (فاعل) در حال مشارکت در فرایند آموزش پزشکی (مفعول) است تا دوره آموزشی را تکمیل کند و پزشک شود (نتیجه). دانشجو از تقویم ابزار همراه خود برای تنظیم برنامه‌ها، و از یک اپلیکیشن ارتباطی به‌جای پیجر برای دریافت پیام از مریبان و بیماران، یک مرورگر برای پیدا کردن اطلاعات (و برنامه‌های دیگر)، از یادآور برای یادداشت نویسی (یا برنامه پردازشگر کلمات)، اسکن اسناد و سایر برنامه‌ها برای دسترسی به منابع درسی مانند کتابخانه و ورود به سیستم استفاده می‌کند. برای انجام این کارها، او از دستگاه‌ها و منابعی که از طریق آن می‌تواند یادگیری را تسهیل کند، استفاده می‌کند. او همچنین با استفاده از این ابزار از طریق شبکه‌های اجتماعی با ارسال متن با همکلاسی‌ها (ترکیب یادگیری و فعالیت اجتماعی) و سایر دانشجویان و افراد و از طریق ایمیل با اساتید و مسئول درس ارتباط برقرار می‌کند. این امر نمایانگر تعامل دانشجو با جامعه یادگیری است. اگرچه ممکن است به‌عنوان یک دانشجو، مجاز به دسترسی به سیستم پرونده الکترونیک سلامت بیمارستانی در ابزار همراه خود نباشد، اما در مواقع لازم برای کمک به اساتید می‌تواند محتوای ضروری را در اینترنت جستجو کند. این امر نشان‌دهنده‌ی تقسیم کار است. همچنین دانشجوی ما مراقب است که چه موقع و کجا از دستگاه خود استفاده کند، اگرچه بعضی از اساتید استفاده از ابزار همراه را تشویق می‌کنند، اما برخی دیگر از آنان و همکلاسان استفاده از ابزار

¹ Engestrom

آموزش پزشکی نیست، بلکه بیشتر بر چگونگی استفاده و تأثیر ابزار همراه و اثرات آن در آموزش پزشکی تأکید داریم. در این جا، شباهت‌ها و تفاوت‌های دو دیدگاه موجود درباره سیستم‌های فعالیت را مقایسه می‌کنیم (شکل ۲).

همراه در درمانگاه را مورد انتقاد قرار می‌دهند، اما دانشجو نیاز دارد تمام فعالیت‌های بالینی خود را با استفاده از ابزار همراه ثبت نماید. این موارد بیانگر قوانین رسمی و غیررسمی در سیستم فعالیت است. از این منظر، تمرکز ما بر کاربردهای فناوری همراه در



شکل ۲: سیستم‌های فعال از دیدگاه یادگیرنده محور (راست) و دیدگاه سنتی استاد محور (چپ)

متعلق به فراگیران است، آن‌ها به میل خود از این ابزارها استفاده می‌کنند و این امر نتایجی غیر قابل پیش‌بینی به دنبال دارد (Rogers 1983, Engestrom 1993). عدم توجه به این امر، ابزارهای همراه را به لیست فناوری‌های آموزشی اضافه می‌کند که نتوانسته‌اند انتظارات موجود را برآورده سازند (Conole et al. 2008).

ما همچنین باید فرصت‌هایی را فراهم آوریم که تفاوت‌های نگرشی عملکردی در زمینه استفاده از فناوری‌های همراه در آموزش پزشکی نمایان گردد (Ellaway et al. 2013). پروژه "جامعه مجازی" مدل نظری مفیدی با ارائه ۵ قانون درباره استفاده از تکنولوژی همراه ارائه داده که در اینجا به آن اشاره خواهیم کرد (Woolgar 2002):

- (۱) جذب و استفاده از فناوری‌ها به شدت به زمینه اجتماعی محلی وابسته است.
- (۲) ترس از خطرات ناشی از به‌کارگیری فناوری‌های نوین

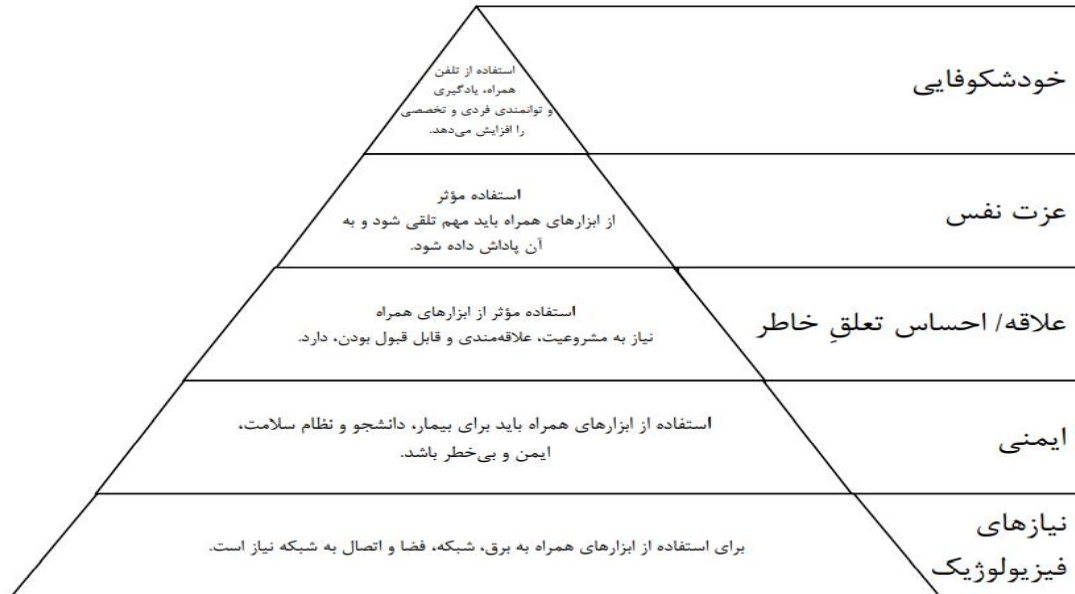
افراد بسیاری بر این باورند که فناوری‌های همراه در طیف آموزش پزشکی به‌نوعی فناوری مخرب به‌شمار می‌رود (Christensen & Armstrong 1998). هر چند، میزان این رخداد نه تنها به فناوری، بلکه به فرهنگ مؤسسه آموزشی نیز وابسته است. به‌طور قطعی پیشنهاد می‌کنیم که فناوری‌های همراه نباید مانند محیط‌های یادگیری مجازی (VLEs) و سیستم‌های مدیریت یادگیری (LMS) (ها) صرفاً به فناوری تقویت شیوه‌های آموزشی فعلی تبدیل شود (Blint & Munro 2008). فناوری‌ها نباید صرفاً از روش‌های آموزشی فعلی پشتیبانی کنند (Robin et al. 2011)؛ آن‌ها باید محرک تغییر باشند و تغییرات مثبتی را ایجاد کنند. اگر ما در محدوده عمل فعلی باقی بمانیم، نمی‌توانیم انتظار داشته باشیم که از این فناوری‌ها نتیجه بهتری به‌دست آید. علاوه بر این، باید به نکات اعلام شده توسط راجرز و انگستروم توجه کنیم که چون این دستگاه‌ها

به صورت نابرابر در جوامع وجود دارد.

(۳) فناوری‌های مجازی بیش از آنکه جایگزین فعالیت‌های واقعی باشند، مکمل آن هستند.

(۴) هرچه فعالیت‌ها مجازی‌تر باشد، واقعی‌تر است.

(۵) هرچه فعالیت‌ها بیشتر در سطح جهانی مورد استفاده قرار گیرد، استفاده از آن در سطح محلی بیشتر خواهد بود.



شکل ۳: هرم (سلسله مراتب) نیازها برای استفاده از فناوری‌های موبایل در آموزش پزشکی - شبیه سازی شده با هرم مازلو (۱۹۴۳)

می‌کند، می‌داند که چگونه از آن برای تقویت آموزش و یادگیری استفاده کند (Koutropoulos 2011). دلیل دیگر، عدم موازنه قدرت در بین استفاده‌کنندگان از فناوری‌های همراه در آموزش پزشکی است. برای مثال، در زمانی که ابزارها در اکثر محیط‌های کاری متعلق به سازمان است و توسط سازمان کنترل می‌شوند، انتشار فناوری‌های همراه در بین عموم مردم به این معنی است که انتخاب و استفاده از فناوری‌های همراه بسیار شخصی است. صاحب ابزار همراه ممکن است نسبت به سایرین، دارای تخصص بالاتری در استفاده از این فناوری باشد و احتمالاً بتواند از آن برای انجام بسیاری از فعالیت‌های غیرمرتبط با محل کار استفاده کند. برای استفاده از این ویژگی در آموزش، باید تصور کنید که اگر هر بیمار اطلاعاتی در مورد روش‌های پزشکی و دارویی داشته باشد (از جمله مواردی که متخصصین حرفه‌های سلامت از آن آگاهی ندارند)، اما

با کاربرد این مدل درباره استفاده از فناوری‌های همراه در آموزش پزشکی، متوجه می‌شویم که همه فراگیران از فناوری‌های همراه به میزان یکسان استفاده نمی‌کنند (Ellaway et al. 2013). در هر کلاس، افرادی به شدت از ابزار همراه استفاده می‌کنند و برخی نسبت به استفاده از آن مردد هستند، برخی سریع به استفاده از این ابزارها روی آورده‌اند و برخی دیرتر (Rogers 1983). این اتفاق در بین اساتید، فراگیران و بیماران نیز به چشم می‌خورد. نمی‌توان بر اساس نظریه ساکنین اصلی دنیای دیجیتال (دیجیتال مادرزاد) و نسل دیجیتال^۲ (Tapscott 2001; Prensky 1997) تصور کرد که تمام جوانان طرفدار استفاده از فناوری‌های همراه هستند و افراد مسن (مهاجران به دنیای دیجیتال) علاقه‌مند به استفاده از این فناوری‌ها نیستند (White & Le Cornu 2011). به علاوه، نمی‌توانیم بگوییم فردی که از ابزار همراه برای مقاصد دیگر استفاده

¹ digital natives

² Net Generations

فرایندهای زیربنایی را شناسد و دانش پزشکی لازم برای استفاده مناسب از آن برای دستیابی به برایندهای مورد انتظار را نداشته باشد، چگونه پویایی پزشکی در عمل تغییر خواهد کرد، این شرایط، وضعیت کنونی مدرسین در محیط‌های کار صرف‌نظر از آنکه از فناوری‌های همراه در تدریس استفاده کنند یا نه را نشان می‌دهد.

سلسله مراتب نیازها

برای ساختاردهی به بخش بعدی این راهنما از سلسله مراتب نیازها استفاده کردیم؛ با توجه به این نکته که برای استفاده از فناوری‌های همراه در یادگیری، تدریس، ارزیابی و عملکرد باید به سلسله مراتب نیازها توجه داشت (شکل ۳).

سطح ۱: نیازهای فیزیولوژیک

محیط یا بستر باید به فناوری‌های همراه امکان عمل در موارد زیر را بدهد:

- ابزارهای پیشرفته‌تر، پُر هزینه‌تر هستند: هرچند تولیدکنندگان برای عمر باتری، تصویری خوش‌بینانه ارائه می‌دهند ولی اکثر کاربران هر روز باید دستگاه‌های خود را شارژ کنند و معمولاً در طول روز به دنبال افزایش شارژ باتری هستند. به این ترتیب، مؤسسات باید پریزهای کافی برای شارژ دستگاه‌های فراگیران فراهم کنند. این مشکل با استفاده از دستگاه بانک شارژ تا حدودی برطرف می‌شود.
- دستگاه‌های موبایل باید قابلیت بالای اتصال به شبکه داشته باشند، درحالی که اکثر دانشگاه‌ها اینترنت وای‌فای را در اختیار دانشجویان خود قرار می‌دهند، اتصال به شبکه تلفن همراه یا وای‌فای در بسیاری از قسمت‌های بیمارستان، به‌ویژه در نزدیکی مراکز تصویربرداری و رادیوگرافی، که پوشش سنگی-نه حفاظتی دارند امکان‌پذیر نیست. همچنین ممکن است محدودیت استفاده از شبکه‌های اجتماعی مانند یوتیوب وجود داشته باشد. با توجه به اینکه یادگیری روش‌های بالینی می‌تواند با دسترسی به یوتیوب تسریع شود (Topps et al. 2012; Masters 2015a).

مراکز بهداشتی و درمانی باید پوشش و دسترسی کافی برای تأمین نیازهای ارتباطی فراگیران امروزی را گسترش دهند. اگر امکان دسترسی به وای‌فای وجود ندارد، نقاط دسترسی ابزارهای همراه (hotspots) ممکن است جایگزینی مناسبی باشد.

- دستگاه‌های همراه قابل حمل‌اند؛ لباس‌های مردانه به دلیل نداشتن جیب‌های بزرگ و کمربند نسبت به لباس‌های زنانه برای استفاده از این ابزارها راحت‌تر است. کیف‌های رودوشی برای استفاده در محیط‌های شلوغ بالینی مناسب نیستند، و این درحالی است که تحرک مداوم در اکثر محیط‌های بالینی کمدها و لاکرها را بلااستفاده می‌کند. محیط حمایتی برای یادگیری از طریق ابزارهای همراه باید این موارد را در نظر بگیرد.
- تنوع دستگاه‌ها در محیط یادگیری (به‌ویژه اگر فراگیران و اساتید از دستگاه‌های خود استفاده کنند) می‌تواند فشار زیادی را به کارکنان پشتیبانی فنی تحمیل کند. با توجه به اهمیت فناوری‌های همراه، بسیار مهم است که برنامه‌های آموزش پزشکی به وضوح بین مسئولیت‌های کاربران و مؤسسات افتراق قائل شوند. دانشکده‌ها ممکن است متناسب با سطح مسئولیت‌های فنی فرضی، به سیستم‌های پشتیبانی فنی قوی نیاز داشته باشند.
- درنهایت، فعالیت‌های متعدد همراه باید با کاربرد فناوری‌های آموزشی موجود یکپارچه شود. به‌طور مشخص، LMS یا VLE مؤسسه‌ای، پورتفولیوی الکترونیکی و سامانه‌ی ورود به سیستم در ابزار همراه، می‌بایست کاربرپسند باشد. تست (آزمون) جامع و فراگیر (بررسی جنبه‌های عملی مانند اندازه تصویر، انواع فایل‌های ویدئویی، نمایش‌های پاپ‌آپ، و غیره) باید بر روی این سیستم‌ها با دستگاه‌های همراه امکان‌پذیر باشد.

سطح ۲: ایمنی

استفاده از فناوری همراه باید برای کاربران و افراد حاضر در محیط پیرامون آن‌ها، ایمن باشد:

گذاشته می‌شود. اساتید پزشکی باید اطمینان حاصل کنند که فراگیران در استفاده از دستگاه‌های خود در این زمینه آگاه و مراقب هستند.

- شبکه‌های ناامن (مخصوصاً شبکه‌های رایگان وای‌فای عمومی) به‌طور کلی نباید مورد استفاده قرار بگیرد. در صورتی که از آن‌ها استفاده می‌کنید، برای افزایش امنیت این شبکه‌ها باید از یک شبکه شخصی مجازی (VPN) استفاده شود.

- ویروس‌های واقعی نیز به اندازه ویروس‌های فناورانه بسیار مهم هستند (Manning et al. 2013). همان‌طور که برای گوشی پزشکی و سایر ابزارها، رعایت اصول کنترل عفونت و استفاده از تکنیک‌های ضدعفونی مناسب در محیط‌های بالینی به‌ویژه بر بالین بیمار ضروری است، این اصول باید در مورد ابزارهای همراه نیز رعایت گردد. عدم توجه به این نکات مشکلاتی را ایجاد خواهد کرد و باید به دقت مورد توجه قرار گیرند. باید توجه باشید که دستگاه‌ها باید با توجه به سیاست‌های ضدعفونی سازمان برای اقلام غیرحیاتی، قبل و بعد از تعامل با بیمار ضدعفونی شوند، در حالی که کاربران باید ضدعفونی کننده‌ی مناسب برای ابزار خود را مورد استفاده قرار دهد. می‌توان بر روی دستگاه‌ها هشداردهنده تنظیم کرد تا در فواصل منظم ضرورت انجام ضدعفونی را به کاربران یادآوری کند و همچنین باید سیاست‌های رعایت بهداشت دست ارائه شده توسط سازمان را نیز دنبال کنند. این اقدامات احتیاطی باید به‌طور واضح در تمامی محیط‌هایی که در معرض خطر آلودگی قرار دارد از جمله در OSCE (به این دلیل که ممکن است شامل داوطلبان زنده یا بیمار شبیه‌سازی شده) و همچنین دانشجویانی در آن حضور داشته باشند که در مراکز نگهداری از بیماران و یا اتاق تشریح فعالیت می‌کنند، به مورد اجرا گذاشته شود.

- با توجه به استفاده فراگیران از دستگاه‌های شخصی خود، بعید است که دستگاه‌های جداگانه‌ای برای کار و استفاده شخصی داشته باشند. اصل مهم در حرفه‌ای‌گری دیجیتال آن است که باید بین شخصیت آنلاین عمومی و خصوصی فرد، تفاوت وجود داشته

- احتمال دارد دستگاه‌های همراه مفقود شوند، به سرقت روند و یا هک شوند، و این مسئله می‌تواند موجب از دست دادن محتوای آموزشی شود و فرد را از نظر تحصیلی ناتوان کند. تمام کاربران ابزارهای همراه باید از دسترسی غیرمجاز به اطلاعات خود جلوگیری کنند و به‌طور منظم از داده‌ها فایل پشتیبان تهیه کنند. دستگاه همیشه باید با رمز عبور و یا با استفاده از داده‌های بیومتریک محافظت شود. دستگاه‌ها نیز باید رمزگذاری شوند به‌طوری که اگر کسی به دستگاه دسترسی یافت، نتواند به داده‌های مهم دسترسی پیدا کند. ابزارهایی که از راه دور اطلاعات دستگاه را در صورت به سرقت رفتن پاک می‌کنند نیز اهمیت قابل ملاحظه‌ای دارند.

- حفاظت از اطلاعات بالینی مسئولیت خطیری است. به‌عنوان یک قاعده کلی، حفظ محرمانگی هر گونه اطلاعات بیمار مانند بیماران حضوری از اهمیت بسیاری برخوردار است (Ellaway 2011; Masters 2014). بنابراین، داده‌های بالینی هیچ‌گاه نباید بر روی دستگاه‌های فراگیران ذخیره شود. دسترسی به پرونده‌های بالینی، مانند EMR، از طریق دستگاه‌های همراه به غیر از استفاده از یک مرورگر استاندارد، باید دارای حفاظت امنیتی مناسب باشد. استفاده از دو عامل احراز هویت (به‌طور معمول، تأیید از طریق دانسته‌های کاربر، مانند یک رمز عبور و یا مشخصه کاربر، مانند اثر انگشت) توصیه می‌شود.

- اگرچه احتمال ویروسی شدن تبلت و گوشی‌های هوشمند کمتر از لپ‌تاپ است، اما از حملات ویروسی مصون نیستند. توصیه می‌کنیم یک روش پیشگیری برای امنیت دستگاه به‌کار گرفته شود، که می‌تواند شامل به روز نگه داشتن سیستم عامل و نرم‌افزار و استفاده از برنامه‌های معتبر آنتی‌ویروس و ضد جاسوسی (مانند AVG و Malwarebytes) باشد و مراقب باشید که چه کسی را "دوست" خطاب می‌کنید (این شامل ایجاد لینک بین پروفایل شخصی شما و فرد دیگری است که شما به‌عنوان یک دوست شناسایی کرده‌اید) و چه مواردی با این دوستان به اشتراک

باشد (Ellaway et al. 2015) و این شامل استفاده از دستگاه‌های همراه، به‌عنوان پلی بین جنبه حرفه‌ای و شخصی زندگی افراد است. این بدین معنی است که اطلاعات بیمار یا سایر اطلاعات محرمانه در دستگاهی که دیگران می‌توانند به آن دسترسی داشته باشند ذخیره نشود و همچنین استفاده شخصی از دستگاه با دیدگاه استفاده حرفه‌ای از ابزار ممکن است خطر استفاده شخصی را به‌دنبال داشته باشد.

- اعتماد به اینترنت (Young 1996) و رسانه‌های اجتماعی الکترونیکی در بین دانشجویان پزشکی (Kuss & Griffiths 2011; Masters 2015a) مشاهده شده است. این رفتار و سواسی علاوه بر اینکه می‌تواند بر زندگی شخصی و تخصصی آن‌ها تأثیر منفی داشته باشد، باعث کاهش آگاهی آنان از موقعیت می‌شود و می‌تواند بر روابط و یادگیری افراد آسیب برساند. میزان استفاده بیش از حد فراگیران از این ابزارها قابل سنجش نیست و بررسی آن با واکنش سریع امکان‌پذیر نیست، زیرا فراگیران به‌طور مکرر از وسایل خود برای فعالیت‌های مرتبط با کار استفاده می‌کنند (Masters 2015a). شکایت از اینکه فراگیر از ابزار همراه بیش از حد استفاده می‌کند شبیه به آن است که بگوییم فراگیر بیش از حد از کتابخانه استفاده می‌کند.

سطح ۳: مشروعیت، سودمندی و قابل قبول بودن برای مؤثر واقع شدن، استفاده از فناوری‌های همراه باید مشروع، قابل قبول و پذیرفته شده باشد:

- یکپارچگی با زیرساخت‌های آموزشی و سیستم‌های سازمانی (مانند LMS، پورتفولیو و ابزارهای ردیابی دفعات مراجعه) و زیرساخت‌های مراقبت‌های بهداشتی (مانند پرونده پزشکی الکترونیکی (EMRs) و سیستم‌های اطلاعات سلامت) نیز باید به‌طور مناسب ایجاد شود. دسترسی به چنین سیستم‌هایی با استفاده از یک مرورگر وب نصب شده در دستگاه امکان‌پذیر است، نکته مهم آن است که این سیستم‌ها بتوانند از

استفاده ایمن از ابزارهای همراه پشتیبانی کنند. این امر ممکن است از طریق یک برنامه کاربردی تهیه شده برای مراجعین صورت بگیرد، اگرچه تمام برنامه‌های طراحی شده ایمن نیستند. در صورتی که طراح برنامه اطمینان دهد که نام کاربری و کلمه عبور در برنامه همراه ذخیره نخواهد شد، استفاده از یک برنامه کاربردی (به‌جای یک مرورگر استاندارد) ممکن است مزیت امنیتی افزوده داشته باشد که اگر قرار است از اپلیکیشن استفاده شود، حداقل باید نسخه‌های iOS و Android آن در اختیار فراگیران قرار گیرد. گسترش سایر سیستم‌های عامل‌ها باید مورد بررسی قرار گیرد تا مشخص شود آیا نسخه‌ای برای یکی از این سیستم‌ها لازم است یا خیر. اگر وب‌سایت‌هایی برای پشتیبانی از یادگیری همراه ضروری است، باید از اصول طراحی وب پاسخگو^۱ تبعیت کنند تا بتوانند انواع صفحات مورد استفاده در ابزار همراه را درجه‌بندی و تنظیم کنند.

- مؤسسات آموزش پزشکی باید درباره فرصت‌ها و چالش‌های استفاده از دستگاه‌های همراه در محیط‌های کاری به فراگیران خود مشاوره دهند. این امر می‌تواند با برگزاری دوره‌های انفورماتیک پزشکی در مقطع کارشناسی، یا مجموعه‌ای مشخص از جلسات یا دوره‌های آموزشی همراه با استفاده از سیستماتیک از ابزارهای همراه پیگیری شود. در غیر این صورت، اصول کاربرد ابزار، اپلیکیشن‌ها و یا استفاده از شبکه‌های اجتماعی باید به برنامه‌های موجود یاددهی-یادگیری اضافه شود اما این خطر را دارد که بعضی اطلاعات تکراری و برخی نادیده انگاشته شوند. برای پیشگیری از این امر، باید اصول استفاده از دستگاه، برنامه یا استفاده از رسانه‌های اجتماعی (به‌عنوان مثال <http://adjacentpossiblemed.blogspot.com/2012/05/social-media-for-medical-students.html?m=1> در دسترس افراد قرار گیرد و مدرسین می‌توانند در کارگاه‌ها یا دوره‌های کامل استفاده از فناوری در آموزش شرکت کنند. حتی در نبود این دوره‌ها، اساتید نباید این وظیفه را نادیده بگیرند و باید به فراگیران

¹ Responsive Web Design (RWD)

درباره مراقبت از ابزارهای همراه و نحوه استفاده از آنها توصیه‌هایی را ارائه دهند.

- اگرچه تعداد اندکی از دانشکده‌ها، از طریق ابزارهای همراه خدماتی را به فراگیران خود ارائه می‌دهند، اما این امر معمول نیست (Masters & Ng'ambi 2007; Masters & Al-Rawahi 2012; Ellaway et al. 2013). رویکرد متداول‌تر بسیاری از دانشکده‌ها آن است که از فراگیران درخواست می‌شود تا ابزارهای خود را به همراه داشته باشند (BYOD; Dahlstrom & diFilipo 2013). از مزایای این روش این است که دانشکده تا حد زیادی نیاز به حمایت از BYOD¹ ندارد و دانشجویان در استفاده از دستگاه‌ها، به صورت خودراهبر عمل می‌کنند (Gidda 2014). از مضرات این روش آن است که رویکرد BYOD، مشوق استفاده از دستگاه‌های همراه در تمام مکان‌ها و در همه زمان‌ها است (Gidda 2014)، و بسیاری از هزینه‌های این امر به فراگیر تحمیل می‌شود، از جمله: خرید، تعمیر و جایگزینی دستگاه‌ها، پرداخت هزینه اپلیکیشن‌ها و سایر محتوای دیجیتال و پرداخت هزینه برنامه‌های اطلاعاتی. به روز نگه داشتن دستگاه‌ها و ابزارهای جدیدی که به‌طور مداوم وارد بازار می‌شوند، ضروری اما پرهزینه است. صرف‌نظر از نوع برنامه‌های مورد انتخاب دانشکده، باید به در دسترس بودن برنامه‌ها برای پلتفرم‌های خاص توجه شود. در رویکرد BYOD، نکته مهم آن است که اطمینان حاصل شود تمام برنامه‌های مورد نیاز فراگیران حداقل برای iOS و Android در دسترس هستند. با توجه به تغییرات پلتفرم‌ها، هر تغییری باید در ابزارها تنظیم شود.

- استفاده مناسب از ابزارهای همراه در کلاس‌ها یا راندهای آموزشی باید به وضوح مشخص شود. به عنوان مثال، دستورالعمل استاد به فراگیران برای "دنبال پاسخ بگردید" ممکن است به "پس از این کلاس" دلالت کند. هرچند، از نظر بسیاری از فراگیران به معنای "جستجو در همین لحظه" است و به استفاده از دستگاه‌های همراه روی می‌آورند. بسیاری از فراگیران

حتی بدون اینکه از آنها درخواست شود مرتباً از دستگاه‌های همراه برای بررسی واقعیت‌ها یا جستجوی توضیحات ساده‌تر در حین سخنرانی (از جمله فیلم‌های YouTube) استفاده می‌کنند. در نتیجه، باید توازنی برقرار شود: حتی زمانی که فراگیران از دستگاه‌های خود برای فعالیت‌های مرتبط با کار استفاده می‌کنند، این رفتار ممکن است به‌عنوان بی‌احترامی (به استاد و بیمار) قلمداد شود. بنابراین استفاده مناسب از دستگاه‌های همراه با آموزش حرفه‌ای گری و مهارت‌های ارتباطی و فعالیت‌های خاص در دست انجام، ضروری است. اساتید پزشکی باید نحوه استفاده از دستگاه‌های همراه را به فراگیران آموزش دهند و به آنها کمک کنند که در استفاده از این ابزار و انجام سایر وظایفشان تعادل برقرار کنند، یعنی استفاده از ابزار برای مبدل شدن به متخصصی مراقب و توانمند در محیط حرفه‌ای تبدیل شود.

- یادگیرندگان دارای ناتوانی: از آن‌جا که استانداردهای طراحی و دسترسی به برنامه‌ها هنوز ارائه نشده است (مشابه آن‌چه که درباره صفحات وب وجود دارد) و برخی از صفحه نمایش برنامه‌ها بسیار ابتدایی هستند، ممکن است استفاده از آنها برای فراگیران ناتوان، دشوار و یا غیرممکن باشد. در این موارد، مسئولیت مؤسسه آن است که برای این دانشجویان شرایط جایگزینی فراهم کند یا امکاناتی را فراهم بیاورد که مشکل آنها را برطرف کند. برای اطلاعات بیشتر در مورد این موضوع به جعبه ۱ مراجعه کنید.

جعبه ۱: یادگیرندگان ناتوان و دستگاه‌های همراه

باید به فراگیران ناتوان توجه ویژه‌ای شود. برنامه‌های مختلف ممکن است برای این زبان‌آموزان مفید باشد (به‌عنوان مثال Be my Eyes، Caption، سریال "Back" Google's، صفحه کلید برای دیسلکسی یا بدخوانی یا خوانش‌پریشی، Speak Screen، Spread Signs، Voice، Dream Reader و WalkyTalky). علاوه بر این، ممکن است قوانینی بر نحوه استفاده از این برنامه‌های همراه تأثیر بگذارد و اگر در کشور قوانینی برای این مورد پیش بینی نشده است، مراجعه به موارد زیر

¹ Bring Your Own Device

بسیار مفید است، به‌ویژه اگر شما به‌طور جداگانه مسئول استفاده از دستگاه‌های همراه فراگیران خود باشید:

- قانون آمریکایی‌های دارای معلولیت مصوب سال ۱۹۹۰، با به روزرسانی‌های بعدی (<http://www.ada.gov/pubs/ada.htm>).
- بخش ۵۰۸ (و بخش ۲۵۵) قانون توانبخشی ایالات متحده آمریکا (<http://www.access-board.gov/508.htm>) توجه: در زمان نوشتن این راهنما، به روزرسانی‌ها پیشنهاد شده‌اند. برای کسب اطلاعات بیشتر به سایت زیر مراجعه کنید.
<http://www.accessboard.gov/guidelines-and-standards/communications-and-it/about-the-ict-refresh/proposed-rule>
- قانون نیازها و ناتوانی‌های خاص انگلیس در سال ۲۰۰۱ (<http://www.Constitution.gov.uk/ukpga/2001/10/contents>)

سطح ۴: عزت نفس

استفاده مؤثر از فناوری همراه باید مورد حمایت قرار گیرد و برای آن ارزش قائل شد:

اگر چه دستگاه‌های همراه ممکن است با وضوح کمتری در کوریکولوم مورد استفاده قرار گیرد، مزایای مشخصی برای استفاده از آن‌ها در فعالیت‌های تصریح شده در کوریکولوم وجود دارد. به‌عنوان مثال، دستگاه‌های همراه ممکن است در فعالیت‌های شبیه‌سازی و مهارت‌های بالینی به‌عنوان منبع اطلاعات تشخیصی یا دارویی مورد استفاده قرار گیرند مانند استفاده از برنامه کاربردی فرمولاری ملی در بریتانیا^۱ که برای بررسی نام داروها و یا تداخل دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین ممکن است برای تعامل و ارتباط با استاد از طریق نظرسنجی‌های زنده مانند www.poll Everywhere.com، به‌جای clickers مورد استفاده قرار گیرد و می‌توان از آن‌ها همراه با سایر روش‌های آموزشی فراتر از سخنرانی استاندارد، مانند یادگیری مبتنی بر تیم (Team-Based Learning: TBL) استفاده کرد (Simonson 2014). از دستگاه‌های همراه می‌توان به‌طور هم‌زمان برای مرور منابع اطلاعاتی و نمودارهای آناتومیک یا فیزیولوژیک بیمار، استفاده کرد. بسیاری از برنامه‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری‌های بالینی در حال حاضر از گرافیک‌های ساده به‌عنوان محرک قدرتمند در طول آموزش بیمار استفاده می‌کنند. برخی از برنامه‌ها حتی برای کمک به مانورهای تشخیصی و درمانی برای سرگیجه، لرزش و سایر وضعیت‌ها از دستگاه‌های حس‌گر مانند

شتاب‌سنج و دوربین استفاده می‌کنند. از آن‌جا که پزشکان متخصص بسیاری از این وظایف را انجام می‌دهند، استفاده از دستگاه‌های همراه در کارکردهای آموزش پزشکی به‌عنوان رسانه و پیام‌آور صورت می‌گیرد. هم‌راستایی با کوریکولوم با برقراری ارتباط بین دستگاه همراه با اهداف و نتایج کوریکولوم نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. به‌عنوان مثال، حرفه‌ای‌گری دیجیتالی بر اهمیت امکان استفاده از فناوری‌های مؤثر و ایمن تأکید دارد (Ellaway et al. 2015)، درحالی‌که توانمندی‌های سلامت الکترونیکی شامل استفاده مناسب و سازنده از ابزارهای پشتیبانی تصمیم‌گیری است که به‌طور فزاینده‌ای از طریق دستگاه‌های تلفن همراه در دسترس هستند (Ellaway et al. 2014). پیام‌های آموزشی ضمنی بسیاری درباره استفاده از دستگاه‌های همراه در آموزش پزشکی وجود دارد. به‌عنوان مثال، اگر مدل ابزار مورد استفاده استاد مشابه فراگیران باشد، آن‌ها می‌توانند برنامه‌ها و تجربیات خود را با یکدیگر به اشتراک بگذارند، اما فراگیرانی که دستگاه مشابه ندارند ممکن است از یادگیری محروم شوند. سایر اساتید ممکن است استفاده از دستگاه‌های همراه را برای فراگیران، فعالیتی غیرحرفه‌ای تلقی کنند، اگرچه فراگیر ممکن است چنین کاربردی را برای یادگیری خود قانونی یا حتی ضروری قلمداد کند (Ellaway et al. 2013; Ellaway 2014). در این موارد، تفسیر صریح و محترمانه‌ی موضوعات مربوط به آن و تفسیرهای مختلفی که ممکن است اتفاق بیفتد، لازم است تا این امر را به یک تجربه یادگیری مثبت تبدیل کند. بی‌توجهی به این موارد که ممکن است در هر سطحی اتفاق بیفتد، به‌طور بالقوه باعث مختل شدن کیفیت محیط یادگیری برای تمام افراد شود. به‌عنوان مثال، Archibald و همکاران در سال ۲۰۱۴ دریافتند که جلسات "بین و بگو" توسط هیئت علمی توانمند به افزایش به‌کارگیری یک برنامه خاص برای آموزش بالینی منجر می‌شود.

درحالی‌که بسیاری از فراگیران (Korbage & Bedi 2012) و دانشکده‌ها (Sclafani et al 2013) استفاده از دستگاه‌های همراه در آموزش پزشکی را حمایت می‌کنند، همان‌طور که

^۱ British National Formulary app

در بالا اشاره شد طیف وسیعی از علاقه و مشارکت فراگیران از استفاده از تلفن همراه وجود خواهد داشت. باید مراقب بود که هدف‌گذاری فقط "استفاده" از دستگاه نیست، بلکه این است که فواید و مزایای یادگیری و یا مراقبت از بیماران برجسته شود تا آن‌ها از دستگاه خود برای رسیدن به هدف آموزشی یا پزشکی استفاده کنند. مانند هر ابزاری، فراگیران تمایل دارند که از دستگاه‌های همراه خود به‌طور استراتژیک استفاده کنند، و زمانی آن‌ها را مورد استفاده قرار دهند که منفعتی برای آنان به‌دنبال داشته باشد (Ellaway et al. 2013).

شرایطی وجود دارد که در آن امکان استفاده از دستگاه‌های همراه وجود ندارد و یا نباید از آن‌ها استفاده کرد. به‌عنوان مثال، اتصالات برق و شبکه ممکن است قطع شده باشد، دستگاه‌ها ممکن است مشکل داشته باشند یا بیماران ممکن است به استفاده از آن‌ها اعتراض کنند. اساتید پزشکی باید اطمینان حاصل کنند که فراگیران قادر به انجام صحیح کار به‌عنوان یک پزشک با دسترسی یا بدون دسترسی به یک دستگاه همراه هستند. در حال حاضر در اغلب محل‌های معاینه، استفاده از هر گونه دستگاه همراه ممنوع است، درحالی که اجازه استفاده از آن‌ها در بخش‌ها و در کلینیک‌ها وجود دارد. نه تنها ارتباطی فزاینده بین ارزیابی و عمل وجود دارد، بلکه این یکی دیگر از موارد مؤثر بر گسترش کوریکولوم پنهان درباره دستگاه‌های همراه است. به‌منظور اطمینان از صلاحیت فراگیران، اساتید پزشکی باید مدل ارزیابی کامل صلاحیت‌های فراگیران بدون دسترسی به دستگاه همراه (مانند اکثر آزمون‌های کتبی) و با دسترسی کامل (مانند آزمون کتاب باز) به آن‌ها را طراحی کنند.

به‌رغم قابلیت‌های فراوان، دستگاه‌های همراه عموماً از نظر دسترسی به ابزارهای در دسترس و نحوه دسترسی کاربران به آن‌ها، محدودتر از رایانه‌های رومیزی هستند (برنامه‌ها اغلب تنها از یک فروشگاه برنامه اختصاصی آنلاین برای یک پلتفرم خاص در دسترس‌اند). این امر می‌تواند روابط فراگیران با دانشکده پزشکی را تحت تأثیر قرار دهد زیرا آن‌ها به‌دنبال سایر راه‌های کسب مشاوره و منابع جایگزین برای پشتیبانی از یادگیری خود خواهند رفت. این امر به

نوبه خود، سنجش تأثیر فعالیت‌های آموزش پزشکی را دشوارتر می‌کند زیرا بیشتر پلتفرم‌های همراه امکان ردیابی یا تحلیل داده‌ها به دانشکده‌های پزشکی را نمی‌دهد (Ellaway 2011).

در بخش‌های اولیه‌ی این راهنما، به تعدادی از برنامه‌های مربوط به سلامت موجود در فروشگاه‌های برنامه کاربردی اشاره کردیم. فراگیران اغلب بر اساس توصیه‌های همسالان و توضیحات ارائه شده در فروشگاه‌ها، این برنامه‌ها را انتخاب می‌کنند. با این وجود، هرچند بر اساس گزارش‌ها برنامه‌های بسیاری مورد استفاده قرار می‌گیرد، اغلب فقط تعدادی از آن‌ها به‌طور منظم مورد استفاده قرار می‌گیرند (Ellaway et al. 2013). ممکن است دانشجویان برای کسب راهنمایی بیشتر به اساتید پزشکی مراجعه کنند، اما به‌طور متوسط اساتید پزشکی عموماً زمان کافی برای ارزیابی بسیاری از برنامه‌ها را نخواهند داشت. انجمن‌های پزشکی عموماً استفاده از این برنامه‌ها را توصیه نمی‌کنند، اما دستورالعمل‌ها و استانداردهای صدور گواهینامه (با توجه به کیفیت، شواهد و صحت) در دسترس هستند (Thompson 2013; BSI & Innovate UK 2015; FDA2015; Royal College of Physicians 2015) اگرچه توانایی آن‌ها برای پاسخ به سیل گسترده برنامه‌های جدید محدود است.

سطح ۵: خود-شکوفایی

هنگامی که از محیط و سایر امکانات موجود برای استفاده از ابزار همراه اطمینان حاصل شود، این فناوری‌ها می‌توانند برای تسهیل یادگیری و توانمندسازی فردی و حرفه‌ای مورد استفاده قرار گیرند.

دستگاه‌های همراه می‌توانند برای دسترسی سریع به منابع اطلاعاتی و پاسخگویی به سؤالات و رفع ابهامات و اختلافات مورد استفاده قرار گیرد. اگرچه برخی از منابع در قالب وبسایت (در طیف وسیعی از دستگاه‌های در دسترس) یا به‌عنوان برنامه‌های در دسترس (برای مثال ICD10، PubMed، Medscape و همکاران (۲۰۱۴) استفاده از برنامه‌ها را تحت عنوان سه عامل اصلی طبقه‌بندی کردند که عبارتند از: برنامه‌هایی که جایگزین یک موضوع یا فعالیت فیزیکی می‌شوند مانند نسخه چندرسانه‌ای یک کتاب درسی (به‌عنوان مثال

RealWorld ارتوپدی)؛ برنامه‌هایی که یک موضوع یا فعالیت فیزیکی را ارتقاء می‌دهند (مثل Heart Murmur Pro)؛ و برنامه‌هایی که موضوعات کاملاً جدیدی را ارائه می‌دهند، مانند تصمیم‌گیری‌های درمانی که به دلیل به دنبال داشتن عواقب خطرناک، استفاده از آن‌ها در زندگی واقعی امکان‌پذیر نخواهد بود یا استفاده از آن‌ها مناسب نیست.

برای حمایت از فرایندهای یادگیری غنی و پویا، از دستگاه‌های همراه می‌توان برای برقراری ارتباط بین فراگیران، اساتید، بیماران و دیگران استفاده کرد. به‌طور کلی مزایای "هر کجا" و "هر مکان" مزیت آموزش الکترونیکی در هنگام استفاده از دستگاه‌های همراه به‌طور چشمگیری افزایش می‌یابد. دستگاه‌های همراه، مورد تأکید این فعالیت‌ها نیست ولی به‌عنوان واسطه این فعالیت‌ها و ممکن‌کننده آن‌ها به حساب می‌آیند. بنابراین می‌توان از این دستگاه‌ها به‌عنوان جایگزین پیجر و شبکه‌های اجتماعی برای بحث درباره موضوعات و سؤالات مطرح در حوزه عمومی، استفاده کرد.

صلاحیت‌های غیرتخصصی پزشکی مانند حمایت‌گری و رهبری، که اغلب به‌طور معمول در اجزای کوریکولوم نادیده گرفته می‌شوند، تا حد زیادی می‌توانند از جنبه‌های اجتماعی و مشارکتی دستگاه‌های همراه منتفع شوند. به‌عنوان مثال، دانشجویان می‌توانند اطلاعات بیمار را جستجو کنند. آن‌ها می‌توانند از دستگاه‌های خود برای دسترسی به اطلاعات مورد نیاز بیمار، ارائه خدمات مشاوره به بیمار درباره تنظیم وقت ملاقات با پزشک و برقراری ارتباط با سایر ارائه‌دهندگان خدمات به بیمار استفاده کنند و حتی دسترسی به خدمات خاص را برای بیماران فراهم آورند (Scher 2012).

از دستگاه‌های همراه می‌توان برای ثبت جنبه‌های مورد استفاده در محیط یادگیری مانند تصاویر، فیلم‌ها و ضبط صدا استفاده کرد. اگرچه این کار باید به دقت و با احتیاط انجام شود تا حریم شخصی، محرمانگی اطلاعات و استانداردهای حرفه‌ای حفظ شود. آنچه که در وب رخ می‌دهد باید در وب باقی بماند و ثبت رفتارهای نامطلوب، تأثیر اجتماعی قدرتمندی (که الزاماً همیشه مثبت نیست)

بر متخصصان جوان خواهد گذاشت.

با توجه به این‌که فراگیران به زودی به‌صورت رسمی و یا غیررسمی استاد می‌شوند، باید به نحوه آموزش استفاده از تکنولوژی همراه توسط آنان به دیگران توجه شود. این امر باید شامل آموزش موارد کاربرد دستگاه‌های همراه در آموزش و ارائه مراقبت‌های سلامت شود (Ellaway et al. 2015).

اگرچه ابزارهای همراه عملکردی مشابه لپ‌تاپ‌ها و سایر دستگاه‌ها دارند، قابلیت حمل آن‌ها مزیت یادگیری موقعیتی را پدید می‌آورد که با سهولت بیشتری در زندگی روزمره فراگیر وارد می‌شود. برای مثال شرکت در آزمون‌های تکوینی در مسیر رسیدن به کلاس یا برگشت از کلاس، فراگیر را در جریان موضوع درس در یک روز خاص قرار می‌دهد و فرصت تمرین بر محتوای قبلی را فراهم می‌آورد. دانشجویان بالینی می‌توانند طیف وسیعی از موارد تشخیصی را با برنامه‌هایی مانند Prognosis: Your Diagnosis تمرین می‌کنند. دستگاه‌هایی همراه همچنین می‌توانند در ثبت و ردیابی نتایج سنجش، ارزشیابی و موارد مواجهه با بیمار مفید باشند. سهولت استفاده از دستگاه‌های همراه می‌تواند امکان دسترسی و استفاده از این داده‌ها در شرایط آموزش و ارائه مراقبت به بیمار را فراهم آورد.

دستگاه‌های همراه و بیماران

استفاده از اینترنت به بسیاری از بیماران امکان می‌دهد که به‌طور مستقیم در مراقبت از خود و اطرافیان مشارکت بیشتری داشته باشند. این افراد (که گاهی اوقات "بیماران الکترونیکی" نامیده می‌شوند؛ Forkner-Dunn 2003; Ferguson et al. 2007) بخش قابل ملاحظه‌ای از جمعیت را تشکیل می‌دهند و دانشکده‌های پزشکی باید فراگیران خود را برای کار با آنان و مراقبت از بیماران آموزش دهند. عدم انجام این کار، زندگی بیماران را در معرض خطر قرار می‌دهد (Masters et al. 2010; Masters 2015b). با توجه به این‌که ابزارهای همراه امکان دسترسی اساتید و فراگیران را به ابزارهای آنلاین می‌دهند، دسترسی بیمار الکترونیکی به این منابع نیز افزایش یافته است. به‌عنوان مثال، بسیاری از ابزارهای پشتیبانی تصمیم‌گیری موبایل اکنون از گرافیک

ساده‌ای برای انتقال پیامدهای ماشین حساب (مانند نمره خطر فرامینگهام) به روشی استفاده می‌کنند که هم برای یادگیرنده و هم برای بیمار معنی‌دار باشد. همچنین برنامه‌های زیادی وجود دارد که به‌طور مستقیم برای بیماران طراحی شده است، از جمله ماشین حساب‌های پزشکی ساده [به‌عنوان مثال، اندازه‌گیری BMI، محاسبه‌گرهای خطر، یادآورهای زمان مصرف دارو (به‌عنوان مثال MedHelper)]، مکان‌یاب داروخانه‌ها و حتی ابزارهای تشخیصی. همان‌طور که متخصصین حرفه‌های سلامت باید از داروها و روش‌های درمانی آگاهی داشته باشند، در حال حاضر مسئولیتی برای دانستن چگونگی انتخاب راهنمای بیماران و استفاده از برنامه‌های تلفن همراه برای کمک به مدیریت سلامت آنها وجود دارد (Masters et al. 2010).

راهنماهای زیادی برای کمک در این مورد (PatientView 2012; Aitken & Lyle 2015; BSI & Innovate UK 2015; FDA 2015; Royal College of Physicians 2015) همراه با سایت‌هایی مانند AppCrawler (<http://appcrawler.com/app/>) وجود دارد. ابزارهایی که فراگیران را قادر می‌سازد کیفیت شواهدی که برای آنها ارائه می‌شود را دقیق‌تر ارزیابی کنند، مانند Katie به آدرس (<http://kcalc.cme.dal.ca/site/login.php>) یک محاسبه مهم بالینی؛ که اگر در هنگام آموزش در دسترس باشد بسیار مؤثرتر هستند. در نهایت، احتمالاً بهترین برنامه‌های کاربردی مواردی است که بیماران توصیه می‌کنند: *بیماران می‌دانند که سایر بیماران چه می‌خواهند و از چه برنامه‌هایی استفاده می‌کنند.*

همچنین، از آن‌جا که برنامه‌های ارتباطی مانند WhatsApp، Viber، Google Hangouts نقش فزاینده‌ای در محیط‌های کاری و شخصی ایفا می‌کند، متخصصان حرفه‌های سلامت نیز نیاز دارند تا تعامل و ارتباط با بیماران را از طریق این ابزارها یاد بگیرند. این مسئله برای مواجهه با همه بیماران اهمیت دارد و بیشترین اهمیت در هنگام مواجهه با بیماران جوان‌تر است (Ofcom 2013). به دلیل نگرانی‌های موجود درباره حفظ محرمانگی اطلاعات بیماران، استفاده از این رویکرد را می‌توان با اطمینان بیشتری با استفاده از شرایط عمومی محیط‌های بالینی مورد استفاده قرار داد، اما دستگاه‌های همراه هنوز هم

می‌توانند در چنین شرایطی بدون به خطر انداختن محرمانگی، اطلاعات بیمار را مورد استفاده قرار دهند. این حقیقت که حدود ۵۰ درصد از برنامه‌های سلامت بر ارائه اطلاعات متمرکز هستند (Aitken & Lyle 2015) به این معنی است که بسیاری از این برنامه‌های سلامت بالینی را می‌توان برای اهداف آموزش فراگیر مورد استفاده قرار داد. ایجاد منابع همراه: گاهی اوقات به سادگی می‌توان گفت که "برنامه‌ای برای آن" وجود ندارد. در نتیجه، افراد به برنامه‌هایی نیاز دارند که مخاطب گسترده ندارند و یا برای سایر زبان‌ها، فرهنگ‌ها و حتی کشورهایی باید تهیه شود که بازار کافی برای این برنامه‌ها ندارند، از هیچ برنامه‌ای استفاده نمی‌کنند یا از برنامه‌هایی استفاده می‌کنند که برای شرایط آن کشورها نامناسب است. [برای مثال، در ارزیابی برنامه‌های سلامت (Aitken & Lyle 2015)، بیش از ۱۰۰۰۰ برنامه‌ی غیر انگلیسی به‌طور خودکار از تحلیل و بررسی حذف شدند]. به‌علاوه، یکی از نگرانی‌های اصلی در تولید برنامه‌های پزشکی آن است که این برنامه‌ها توسط افرادی طراحی شوند که اطلاعات اندکی درباره آموزش پزشکی دارند، یا هیچ اطلاعاتی ندارند و یا از حداقل داده‌های ورودی پزشکی مناسب استفاده می‌کنند (Rosser 2014; Eccleston & Wallace & Dhingra 2011). یکی از راه‌حل‌های موجود، آموزش مبانی پایه تولید برنامه به فراگیران است. مفهوم فراگیر تولیدکننده‌ی برنامه، نیاز به تغییر اساسی نگرش از فراگیر به‌عنوان مصرف‌کننده‌ی محتوای یادگیری همراه، به تولیدکننده‌ی این محتوا دارد؛ اگرچه دلایل و مزایای این تغییر برای همه آشکار نخواهد بود، این امر صرفاً پیشرفت طبیعی استفاده از فناوری در عرصه‌های حرفه‌ای است. انتشاراتی مانند گزارش‌های افق‌نگاری (Johnson et al. 2014, 2015) و Scottish Qualifications Authority (Kay et al. 2008) به‌طور فزاینده‌ای بر نیاز به فراگیران تولیدکننده محتوا و "از نظر دیجیتال، مستقل" به‌جای مصرف‌کننده آن تاکید دارد (Kay et al. 2008). برای کسب اطلاعات درباره نحوه تولید محتوا و ابزارهای تولید محتوا به جعبه ۲ مراجعه کنید.

طراحی و توسعه برنامه

برخی از سیستم‌های تولید برنامه به مهارت اندک در برنامه‌نویسی نیاز دارند و یا حتی بدون این مهارت نیز می‌توان آن‌ها را طراحی کرد. مانند My Free Appy Pie، AppMakr، Appery.io، Game Salad و iBuildApp. این برنامه‌ها توسط فراگیران علوم پزشکی و سلامت مورد استفاده قرار گرفته است تا برنامه‌های مورد نظر خود را تولید کنند (Masters 2014). در یک سطح پیچیده‌تر ابزارهای برنامه‌نویسی drag-and-drop، block-based مانند MIT App Inventor، Scratch و Starlogo هستند. این ابزارها به برنامه‌نویسی در یک محیط بصری نیاز دارند و برای تولید برنامه‌های حرفه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند و در کلاس‌های درس علوم بدون استفاده از کامپیوتر در سطح دبیرستان و دانشگاه با موفقیت مورد استفاده قرار می‌گیرند (MacKellar & Leibfried 2014; Zhang 2014; Wolber et al. 2014; 2013). بسیاری از این پلتفرم‌های تولید برنامه به‌طور رایگان در دسترس هستند، درحالی که برخی دیگر ممکن است برای استفاده از برنامه، اینترنت کاربران خود را شارژ کنند. اگر تولیدکنندگان برنامه بخواهند برنامه‌های خود در فروشگاه‌های اصلی ارائه برنامه را در دسترس افراد قرار دهند، ممکن است هزینه‌های جانبی دیگری نیز به دنبال داشته باشند. این راهنما اساتید پزشکی را به ابزارهایی برای شروع این فرآیند مجهز می‌کند.

مثالی از چند سناریو

اگرچه در این راهنما به چند نمونه عملی اشاره کردیم، خواندن چند سناریو با عمق اطلاعاتی بیشتر مفیدتر خواهد بود؛ به‌طوری که خواننده بتواند درک بیشتری از استفاده از فناوری همراه در سناریوهای مختلف آموزش پزشکی داشته باشد.

سناریوی اول: ارزیابی اندام تحتانی و ارزیابی درمان

اندازه‌گیری دامنه حرکت اندام تحتانی و ارزیابی درمان بسیار مهم است. استفاده از شیب‌سنج دیجیتال، مفید اما گران است. iHandy level نوعی برنامه ساده و رایگان است که برای اندازه‌گیری دامنه حرکت مچ پا در ارزیابی اندام تحتانی و درمان به‌کار می‌رود. صحت این برنامه (iHandy) در مطالعه اخیر (Vohralik et al. 2015) نشان داده شده است (این مطالعه همچنین نمونه خوبی برای تست برنامه در برابر تجهیزات پزشکی شناخته شده است).

سناریوی دوم: انتقال به محل کار

برای فراگیران، انتقال از دانشکده پزشکی به محیط کار دشوار است. یکی از مشکلات خاص برای پزشکان تازه کار، وجود دسترسی آسان به اطلاعات پزشکی و سایر اطلاعات است. مطالعه اخیر (Bullock et al. 2015) نشان داده است که چگونه نحوه استفاده از برنامه Dr Companion می‌تواند در این انتقال کمک کند.

سناریوی سوم: تفسیر نتایج آزمایشگاهی

تفسیر نتایج آزمایشگاهی برای رسیدن به یک تشخیص می‌تواند دله‌ره‌آور باشد MedLab Tutor یک برنامه رایگان ساده (iOS و Android) است که مبنای تفسیر نتایج آزمایشگاهی را آموزش می‌دهد و سپس مجموعه‌ای از نتایج آزمایشگاهی را ارائه می‌دهد و از فراگیران می‌خواهد تا پاسخ مناسب را انتخاب کنند. یک راهکار خوب برای استفاده از این برنامه، نمایش سناریوها در کلاس و درخواست از فراگیران برای انتخاب پاسخ (مشابه استفاده از TBL) و سپس بحث درباره مورد قبل از نمایش پاسخ صحیح است. فراگیران می‌توانند برنامه را دانلود کرده و از آن برای یادگیری و تجدیدنظر استفاده کنند. برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد MedLab Tutor، به این سایت مراجعه کنید:

<http://www.imedicalapps.com/2012/08/medlab-tutor-app-pocket>

سناریوی چهارم: آموزش مهارت‌های تشخیصی و مدیریت آموزشی مهارت‌های تشخیصی، از طریق کیس‌های واقعی، وقت‌گیر و دشوار است. علاوه بر این، دانشجویان تمایل دارند قبل از ارزیابی همه شواهد، تشخیص را حدس بزنند. درنهایت، اگر کسی با یک تشخیص مخالف باشد، بخشی از تجربه یادگیری تعیین دلیل بروز اختلافات و شواهد اثبات‌کننده یک تشخیص خاص و فرایند مدیریت است.

پیش‌آگهی: Your Diagnosis یک برنامه رایگان (Android و iOS) است که صدها مورد تشخیصی را به فراگیران ارائه می‌دهد. در این برنامه، تاریخچه بیماری و نتایج معاینات به کاربران ارائه می‌شود و باید مداخلات پزشکی را انتخاب کنند (مانند ECG یا MRI)، سپس نتایج مداخلات در دسترس آنان قرار می‌گیرد و درنهایت باید درباره بهترین روش درمانی برای بیمار مورد نظر تصمیم‌گیری شود. این

برنامه جزئیات تحلیل عملکرد دانشجوی و شواهد اطلاعاتی مؤید اطلاعات موجود در اپ را ارائه می‌دهد. تقریباً هر هفته کیس‌های جدیدی به برنامه اضافه می‌شود و از این برنامه می‌توان برای خودآموزی یا بخشی از کلاس‌های بزرگ‌تر مشابه آنچه که قبلاً در سناریوی MedLab Tutor به آن اشاره شد، نام برد.

سناریوی پنجم: آموزش سرگیجه خوش‌خیم

یک برنامه نوآورانه و مفید برای آموزش CPD، برنامه DizzyFIX نام دارد (<http://www.dizzyfix.com/>). این برنامه iOS از شتاب‌سنج iPhone برای تشخیص موقعیت و زاویه استفاده می‌کند. چالش معمول و رایج در کارگاه‌های CPD درباره سرگیجه موقعیتی خوش‌خیم¹ توصیف زوایا و مسیرهای عجیب Dix-Hallpike و مانورهای مشابه آن است. فراتر از این، اکثر پزشکان تمایل به تسریع فرایند دارند و انتظار نداریم که otoliths را بتوان سرجای خود قرار داد. تایمر برنامه و شمارش معکوس قابل شنیدن، با قرارگیری در محل مناسب، موفقیت تشخیصی را افزایش می‌دهد، درحالی که براساس نمودارهای ساده می‌توان بیمار را در موقعیت مناسب قرار داد. در حال حاضر برنامه، به دلیل تغییرات iOS در دسترس نیست، اما این شرکت امیدوار است که آن را به زودی در دسترس قرار دهد. برای کسب اطلاعات درباره جزئیات بیشتر برنامه و بررسی دقیق‌تر آن به سایت زیر مراجعه کنید.

<http://thischangedmypractice.com/dizzyfix-app>

آینده چگونه خواهد بود؟

این راهنما تاکنون وضعیت فعلی استفاده از فناوری‌های همراه را مورد بررسی قرار داده است و چارچوبی برای کار در شرایط موجود ارائه کرده است. با این حال، ما نیز مشاهده کرده‌ایم که اوضاع در حال تغییر دائمی است و با در نظر گرفتن سایر فناوری‌ها که بر آینده‌ی آموزش پزشکی تأثیر می‌گذارند این راهنما را به پایان می‌رسانیم.

"اینترنت اشیاء" (IoT) حوزه‌ای از پیشرفت‌های فعلی است که در آن سیستم‌های آگاه از اینترنت در محصولات مصرفی روزمره گنجانیده شده‌اند و به آن‌ها امکان می‌دهند با

کاربران و سایر دستگاه‌های موجود از طریق اینترنت ارتباط برقرار کنند. بیشتر این ارتباطات، بدون دخالت و اراده انسان و ماشین به ماشین (M2M) خواهد بود. تأثیر گسترده این سیستم‌ها و معماری آن‌ها، فراگیر بودن ظرافت اتصال در امکانات جدید (از جمله یادگیری با استفاده از ماشین) و مشکلات احتمالی بر جامعه و آموزش هنوز مشخص نشده است. یکی از نمونه‌های خاص اینترنت اشیاء، پوشیدنی‌ها (wearable) هستند که در پاراگراف‌های بعدی به بحث درباره آن‌ها خواهیم پرداخت.

رایانه‌های پوشیدنی و یا "پوشیدنی‌ها"، دستگاه‌های همراهی هستند که توسط مشتریان پوشیده می‌شوند. اگرچه ممکن است در ابتدا ساعت، عینک و حلقه به ذهن بیاید، اما هیچ بخشی از قسمت‌های داخلی یا خارجی بدن نیست که نتواند برای حمل ابزار مورد استفاده قرار گیرد. محدوده این حوزه از لباس‌های هوشمند، قرار دادن فناوری در لباس، مانند موارد پیشنهاد شده در پروژه ژاکارد (<https://www.youtube.com/watch?v=4qObSFdf7I>) تا "لنز تماسی هوشمند گوگل" (<https://googleblog.blogspot.com/2014/01/introducing-our-smart-contact-lens.html>) تا قرار دادن دستگاه‌های محاسباتی نانو در داخل بدن متفاوت است (Lee et al. 2015; Michael et al. 2015).

اثرات این پوشیدنی‌ها بر مفهوم فرد انسان در جامعه را نباید دست کم گرفت. اگرچه ممکن است این مفاهیم تازه باشند و نوآوری محسوب شوند اما در چند سال آینده شاهد تعداد بسیاری از این فناوری‌ها در زندگی انسان‌ها خواهیم بود (Roger's path of rapid adoption). ممکن است در طول ۵ تا ۷ سال آینده، استفاده از این ابزارها به یک هنجار تبدیل شود و عجیب نخواهد بود اگر هر فرد دو یا سه نمونه از تجهیزات متصل به اینترنت را بپوشد. ما در حال ورود به عصری هستیم که در آن هر انسان به‌طور مؤثر حامل چندین نقطه ارتباط با اینترنت است و در واقع به یک کانون بزرگ عملکردی انسانی در اینترنت تبدیل شده است (Masters 2015c). یکی از مشکلات بالقوه در آموزش که بیش از نگرانی کنونی درباره تقلب در آزمون‌هاست (اگرچه این مسأله باید به‌طور خاص مورد توجه قرار گیرد) و

¹(BPV) Benign Positional Vertigo

فرصت‌هایی را برای اصول همکاری و کار تیمی ارائه می‌دهد که در حال حاضر در روش‌های تدریس مانند یادگیری مبتنی بر مسئله (PBL) و یادگیری مبتنی بر تیم (TBL) گسترش می‌یابد. برای مثال، اساتید می‌توانند در تدریس و سنجش و از تحلیل داده‌های بزرگ و دیگر رویکردها، از نظریه‌های ارتباط گرایانه (Downes 2008) استفاده کنند و از آزمون‌های مبتنی بر یادآوری مطالب به آزمون‌های کتاب باز (open book) و حل مسئله روی آورند. علاوه بر این مربیان مجبور نیستند منتظر آینده بمانند، همان‌طور که حدود ۱۰ درصد از تمام اپلیکیشن‌های بهداشتی در حال حاضر به سنسورها متصل می‌شوند و تعداد زیادی به شبکه‌های اجتماعی متصل شده‌اند (Aitken & Lyle 2015).

این سطح ارتباطات باعث افزایش نگرانی‌های مربوط به حفظ حریم شخصی می‌شود و اصطلاح "بازرسی" (Michael et al. 2015) ظهور کرده است. پوشیدنی‌هایی مانند Autographer (<http://www.autographer.com>) و کلیپ روایتی^۱ (<http://getnarrative.com/>) دوربین‌های پوشیدنی کوچکی هستند که برای ثبت وقایع زندگی افراد طراحی شده است، اما استفاده از این پوشیدنی‌ها در کلاس‌های درس و یا مکان‌های بالینی می‌تواند فاجعه‌آمیز باشد. در مؤسسه آموزشی، در آینده نگرانی‌های اخلاقی بیشتری در مورد استفاده از این دستگاه‌ها برای ردیابی فراگیران-توسط ارائه‌دهندگان دستگاه‌ها یا برنامه‌ها یا مؤسسات وجود دارد. استفاده از LMS یکی از مواردی است که برای ردیابی فراگیران مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ این مورد یکی دیگر از ردیاب‌های مورد استفاده برای ردیابی میزان استفاده از دستگاه‌های شخصی است. نرم‌افزار تشخیص چهره که در عینک تعبیه می‌شود به اساتید و مربیان امکان دسترسی سریع به اطلاعات بیمار و دانشجو را می‌دهد (از اسم آن‌ها شروع می‌کند!). این امکان، دسترسی آسان‌تر به اطلاعات به موقع را فراهم می‌کند. باز هم، محرمانگی اطلاعات ممکن است به خطر بیافتد. در حال حاضر، این نکته که ممکن است در سال‌های آتی به یک راهنمای AMEE درباره فناوری‌های پوشیدنی در

آموزش پزشکی نیاز خواهیم داشت هنوز نامشخص است. واقعیت مجازی را نیز می‌توان در داخل پوشیدنی‌ها تعبیه کرد؛ نمونه‌هایی از اپ‌های مورد استفاده عبارتند از دستگاه‌هایی که به پزشک اجازه می‌دهد بیمار را به‌طور مجازی و با استفاده از داده‌های بیمار (به‌جای داده‌های ژنریک) معاینه کند، فراگیران را در محوطه دانشگاه راهنمایی کند، بیماران و افراد دارای ناتوانی را در محوطه بیمارستان به بخش‌های دارای امکانات خاص مانند پارکینگ یا آسانسور هدایت کند. عینک گوگل یکی از موارد اولیه ترکیب واقعیت مجازی و فناوری پوشیدنی است، درحالی که تجهیزاتی همچون هولولنز HoloLens (میکروسافت-<https://www.microsoft.com/microsoft-hololens/en-us>) نیز در این زمینه نویدبخش است.

هرچند، با وجود تمامی این پیشرفت‌های آینده، یک اصل راهنما باقی می‌ماند: پتانسیل‌های ارائه شده به‌جای آنکه از آن‌ها فقط برای تقویت شیوه‌های فعلی تدریس استفاده شود، فقط در صورت آمادگی اساتید برای ایجاد تغییر در شیوه‌های آموزشی قابل استفاده است.

نتیجه‌گیری

ما این راهنما را با بحث درباره نظریه‌هایی آغاز کردیم که درباره استفاده از دستگاه‌های همراه در آموزش پزشکی ضروری است. به این معنا که اگر اساتید پزشکی بخواهند از توانمندی‌های دستگاه‌های همراه به درستی استفاده کنند، باید هم از ماهیت شخصی دستگاه و هم از نظر میزان توانایی آن در ایجاد اختلال در روابط آموزشی و پویایی کلاس درس، بالین و فراتر از آن آگاهی داشته باشند. فناوری همراه به سرعت در حال توسعه است و دلایل بسیاری برای ادامه این روند وجود دارد. به عنوان مثال، IOS اپل و اندروید گوگل در حال حاضر محیط دستگاه‌های همراه را در اختیار گرفته‌اند. اگرچه اساتید تمایل دارند که بر آموزش تمرکز کنند، باید سایر پیشرفت‌های فناوری‌ها و سیستم عامل‌های دیگر را در نظر داشته باشند، چون تغییرات ناگهانی ممکن است سبب تغییر در ترجیحات فراگیران شود. اگرچه ممکن است این پیشرفت‌ها نقاط

¹ Narrative Clip

عطف ناگهانی ایجاد نکند، اما امکانات بسیاری را برای فراگیران پزشکی و اساتید آن‌ها فراهم می‌آورند.

اگر اساتید بخواهند در منطقه امن خود بمانند، به این امید که صرفاً از فناوری‌های همراه برای انجام کارهایی که همیشه انجام داده‌اند استفاده کنند، این امکانات به هدر می‌رود و حتی می‌توانند مضر باشند. برای استفاده صحیح از فناوری‌های همراه، اساتید پزشکی باید اصول اساسی حاکم بر کاربردهای اجتماعی و آموزشی را درک کنند و سپس محیطی را ایجاد کنند که در آن از این فناوری‌ها به‌طور مؤثر استفاده شود. با این کار، اساتید پزشکی می‌توانند از مزایای استفاده از فناوری‌های همراه بهتر استفاده کنند و فراگیران خود را برای کار در جهانی که استفاده از فناوری همراه در آن گسترده و با تحول روبروست، آماده کنند.

نکاتی در مورد همکاران

دکتر KEN MASTERS, PhD, HDE, FDE, استادیار انفورماتیک پزشکی، واحد آموزش پزشکی و انفورماتیک، دانشگاه سلطان قابوس عمان است. وی بیش از ۳۰ سال در علوم تربیتی و بیش از یک دهه در آموزش پزشکی فعالیت داشته است. نشریات وی در آموزش پزشکی، چشم‌اندازهای مختلف نظری آموزش، فناوری‌ها (مانند دستگاه‌های همراه)، استراتژی‌های آموزشی (مانند MOOCs و TBL) و حوزه‌های علم نرم (اخلاق و تأثیر اجتماعی) را در بر می‌گیرد.

دکتر RACHEL H. ELLAWAY، استاد آموزش پزشکی در دانشکده علوم بهداشت جامعه و معاون دفتر دانش پژوهی در آموزش پزشکی در دانشکده پزشکی کامینگ در دانشگاه کلگری کانادا است. فعالیت دانشگاهی وی در استفاده از فناوری‌های جدید برای تدریس و سنجش در حوزه آموزش حرفه‌ای سلامت و همچنین بررسی تئوری‌ها و فلسفه‌های آموزش پزشکی متمرکز است. او ستون "eMedical Teacher" را برای ژورنال *مدیکال تیچر* راه‌اندازی کرد و مسئول برگزاری بخش Fringe کنفرانس AMEE است.

دکتر DAVID TOPPS, MBChB, MRCP, FCFP، استاد پزشکی خانواده در دانشگاه کلگری، دارای تخصص‌های گوناگون و تجربه زیاد از سه کشور (کانادا،

استرالیا و انگلستان) است. وی در زمینه‌های مختلف بالینی (روستایی، شهری، دانشگاهی و تیمی) فعالیت داشته است. علایق پژوهشی وی نیز گسترده است: بیماران مجازی، شبیه‌سازی با استفاده از روش‌های ترکیبی، آموزش بین حرفه‌ای و تیم‌محور به‌ویژه در CPD، حرفه‌ای‌گری دیجیتال، انفورماتیک آموزشی، محاسبات همه‌جانبه و یادگیری توزیع شده، یادگیری غیر رسمی و ضمنی.

دکتر DOUGLAS ARCHIBALD استادیار گروه آموزشی پزشکی خانواده در دانشگاه اتاوا است. علایق پژوهشی وی مربوط به فناوری‌های آموزشی و آموزش مراقبت‌های بهداشتی است. دکتر Archibald مسئول هدایت برنامه نوآوری در آموزش پزشکی (PIME) است و به‌منظور پشتیبانی از تحقیق، توسعه و ارزیابی پروژه‌هایی که به‌منظور ارتقاء آموزش پزشکی دوره‌های کارشناسی و تحصیلات تکمیلی پزشکی و توانمندسازی حرفه‌ای اساتید در گروه پزشکی خانواده فعالیت می‌کند. تحقیقات کنونی وی بر بررسی تأثیر مشاوره الکترونیکی برای ارتقاء پیشرفت حرفه‌ای ارائه‌دهندگان مراقبت‌های اولیه متمرکز است.

REBECCA J. HOGUE، وبلاگ‌نویس بیمار مجازی، نویسنده، کاندیدای دکترای تخصصی آموزش در دانشگاه اتاوا کانادا و مدرس دانشگاه ماساچوست در بوستون است. علایق تحقیقاتی وی استفاده از پاتوگرافی برای توصیف غنی از تجربه بیماری برای حمایت از بیماران و آموزش پزشکی است.

قدردانی

نویسندگان از دکتر Jay Mercer، گروه پزشکی خانواده، دانشگاه اتاوا، به خاطر همکاری و ارائه نظر تشکر می‌کنند. همچنین از داوران ناشناس و پروفیسور Trevor Gibbs به خاطر اظهار نظر درباره‌ی نسخه اولیه این راهنما تشکر می‌کنیم.

تعارض منافع: نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافع را گزارش ندادند. هر یک از نویسندگان به تنهایی مسئول محتوا و نوشتن مقاله هستند.

منابع

- Aitken M, Lyle J. 2015. Patient adoption of mHealth: Use, evidence and remaining barriers to mainstream acceptance. Parsippany (NJ): IMS Institute for Healthcare Informatics.
- Archibald D, MacDonald, CJ, Plante J, Hogue RJ, Fiallos J. 2014. Residents' and preceptors' perceptions of the use of the iPad for clinical teaching in a family medicine residency program. *BMC Med Educ* 14:174.
- Berkowitz SJ, Kung JW, Eisenberg RL, Donohoe K, Tsai LL, Slanetz PJ. 2014. Resident iPad use: Has it really changed the game? *J Am Coll Radiol* 11(2):180–184.
- Blint F, Munro M. 2008. Why hasn't technology disrupted academics' teaching practices? Understanding resistance to change through the lens of activity theory. *Comput Educ* 50:475–490.
- BSI and Innovate UK. 2015. PAS 277: 2015: Health and wellness apps – Quality criteria across the life cycle – Code of practice. [Accessed 23 September 2015] Available (on supplying contact details) from <http://shop.bsigroup.com/forms/PASs/PAS-2772015/>.
- Bullock A, Dimond R, Webb K, Lovatt J, Hardyman W, Stacey M. 2015. How a mobile app supports the learning and practice of newly qualified doctors in the UK: An intervention study. *BMC Med Educ* 15:71.
- Chamessian A. 2011. How a medical student uses an iPad for patient care and education. [Accessed 23 September 2015] Available from <http://www.kevinmd.com/blog/2011/10/medical-student-ipad-patient-careeducation.html>.
- Christensen CM, Armstrong EG. 1998. Disruptive technologies: A credible threat to leading programs in continuing medical education? *J Contin Educ Health Prof* 18:69–80.
- Comstock J. 2013. iPad-equipped medical school class scores 23 percent higher on exams. [Accessed 23 September 2015] Available from <http://mobihealthnews.com/2013/11/ipad-equipped-medical-school-class-scores-23-percent-higher-on-exams/>.
- Conole G, de Laat M, Dillon T, Darby J. 2008. 'Disruptive technologies', 'pedagogical innovation': What's new? Findings from an in-depth study of students' use and perception of technology. *Comput Educ* 50: 511–524.
- Dahlstrom E, diFilipo S. 2013. The consumerization of technology and the bring-your-own-everything (BYOE) era of higher education. Washington (DC): EDUCAUSE Center for Applied Research.
- Davies BS, Rafique J, Vincent TR, Fairclough J, Packer MH, Vincent R, HaqI. 2012. Mobile Medical Education (MoMed) – How mobile information resources contribute to learning for undergraduate clinical students – A mixed methods study. *BMC Med Educ* 12(1):1.
- Dolan B. 2011. Nine medical schools that support mobile learning. [Accessed 23 September 2015] Available from <http://mobihealthnews.com/12346/nine-medical-schools-that-support-mobile-learning/>.
- Downes S. 2008. Places to go: Connectivism & connective knowledge. *Innovate* 5(1):6.
- Ellaway RH. 2011. *Apps. Med Teach* 33(3):258–260.
- Ellaway RH. 2014. The informal and hidden curricula of mobile device use in medical education. *Med Teach* 36(1):89–91.
- Ellaway RH, Coral J, Topps D, Topps MH. 2015. Exploring digital professionalism. *Med Teach* 37(9):844–849.
- Ellaway RH, Fink P, Campbell A, Graves L. 2013. Left to their own devices: Medical learners' use of mobile technologies. *Med Teach* 36(2):130–138.
- Ellaway RH, Hayward R, Ho K, Hurley K, Littleford J. 2014. eHealth Competencies for Undergraduate Medical Education. Ottawa, ON: AFMC.
- Ellaway R, Masters K. 2008. AMEE Guide 32: e-Learning in medical education Part 1: Learning, teaching and assessment. *Med Teach* 30(5):455–473.
- Engeström Y. 1993. Developmental studies of work as a testbench of activity theory: The case of primary care medical practice. In: Chaiklin S, Lave J, editors. *Understanding practice: Perspectives on activity in context*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Engeström Y. 2001. Expansive Learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *J Educ Work* 14(1):133–156.
- FDA. 2015. Mobile medical applications: Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff. [Accessed 23 September 2015] Available from <http://www.fda.gov/downloads/MedicalDevices/.../UCM263366.pdf>.
- Ferguson T, Dreiss M, Fox S, Frydman G, Graedon J, Graedon T, Greene A, Greene C, Grohol J, Hoch D, et al 2007. E-patients: How they can help us help health care [White Paper]. [Accessed 23 September 2015] Available from http://e-patients.net/e-Patients_White_Paper.pdf.
- Forkner-Dunn J. 2003. Internet-based patient self-care: The next generation of health care delivery. *J Med Internet Res* 5:e8.
- George P, Dumenco L, Doyle R, Dollase R. 2013. Incorporating iPads into a preclinical

- curriculum: A pilot study. *Med Teach* 35(3):226–230.
- Gidda M. 2014. Students: Bring your own technology to uni: asking students to use their own tech in lectures could save money, but will it damage attention spans? *The Guardian*. [Accessed 23 September 2015] Available from <http://www.theguardian.com/education/2014/apr/11/students-bring-tech-device-uni>.
- Hogue RJ, Mercer J, Montpetit M. 2014. iPadagogy: Employing the iPad as a clinical teaching tool. *iBooks*. [Accessed 23 September 2015] Available from <https://itunes.apple.com/ca/book/ipadagogy-employing-ipad-as/id890329687?mt%411>.
- Johnson L, Adams Becker S, Estrada V, Freeman A. 2014. NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition. Austin (TX): The New Media Consortium.
- Johnson L, Adams Becker S, Estrada V, Freeman A. 2015. NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition. Austin (TX): The New Media Consortium.
- Kay D, McGonigle B, Patterson W, Tabbiner B. 2008. Next generation user skills: Working, learning & living online in 2013. Sero Consulting Ltd (for Digital 2010 & the Scottish Qualifications Authority. [Accessed 23 September 2015] Available from http://www.sqa.org.uk/files_ccc/HNComputing_NGUSReport_NextGenerationUserSkills.pdf.
- Korbage AC, Bedi HS. 2012. Mobile technology in radiology resident education. *J Am Coll Radiol* 9(6):426–429.
- Koutropoulos A. 2011. Digital natives: Ten years after. *MERLOT J Online Learn Teach* 7(4):525–538.
- Kuss DJ, Griffiths MD. 2011. Online social networking and addiction: A review of the psychological literature. *Int J Environ Res Public Health* 8(9):3528–3552.
- Lee SH, Jeong CK, Hwang GT, Lee KJ. 2015. Self-powered flexible inorganic electronic system. *Nano Energy* 14:111–125.
- Leo'n SA, Fontelo P, Green L, Ackerman M, Liu F. 2007. Evidence-based medicine among internal medicine residents in a community hospital program using smart phones. *BMC Med Informat Decision Making* 7:5.
- Leung GM, Johnston JM, Tin KY, Wong IO, Ho LM, Lam WW, Lam TH. 2003. Randomised controlled trial of clinical decision support tools to improve learning of evidence based medicine in medical students. *BMJ* 327(7423):1090.
- MacKellar B, Leibfried M. 2013. Designing and Building Mobile Pharmacy Apps in a Healthcare IT Course. In *Proceedings of the 14th annual ACM SIGITE conference on Information technology education (SIGITE '13)*, pp. 188–197, ACM, New York.
- Michael MG, Michael K, Perakslis C. 2015. Ubervveillance, the web of things, and people. *IEEE Consum Electron Mag* 4(2):107–113.
- Manning ML, Davis J, Spanson E, Ballard RM. 2013. iPads, droids, and bugs: Infection prevention for mobile handheld devices at the point of care. *Am J Infect Control* 41(11):1073–1076.
- Masters K. 2005. Low-key m-learning: A realistic introduction of m-learning to developing countries. Paper presented at Seeing, Understanding, Learning in the Mobile Age, Budapest, Hungary, April. doi: 10.13140/RG.2.1.1032.4962.
- Masters K. 2008. M-learning: How much of what has been diffused? A systematic literature review. In: Luca J, Weippl ER, editors. *Proceedings of the World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications (EdMedia 2008)*, Vienna, Austria, June 30–July 4, pp 5790–5795.
- Masters K. 2014. Health Professionals as mobile content creators: Teaching medical students to develop mHealth apps. *Med Teach* 36(10):883–880.
- Masters K. 2015a. Social networking addiction among health sciences students in Oman. *SQMJ* 15(3):327–333.
- Masters K. 2015b. The e-patient and medical students. *Med Teach*. [Epubahead of print]. doi: 10.3109/0142159X.2015.1112896.
- Masters K. 2015c. Homo Nodus: Preparing for the next stage of the Internet of Things in Medical Education. *Internet J Med Educ* 5(1). [Accessed 23 September 2015] Available from <http://ispub.com/IJME/5/1/32411>.
- Masters K, Al-Rawahi Z. 2012. The use of mobile learning by 6th-year medical students in a minimally-supported environment. *Int J Med Educ* 2(3):92–97.
- Masters K, Ellaway R. 2008. AMEE Guide 32: e-Learning in medical education Part 2: Technology, management and design. *Med Teach* 30(5):474–489.
- Masters K, Ng'ambi D. 2007. After the broadcast: Disrupting health science 'students' lives with SMS. In: Sanchez I, editor. *Proceedings of IADIS International Conference Mobile Learning*, Lisbon, Portugal, August. Pp 171–175.
- Masters K, Ng'ambi D, Todd G. 2010. "I found it on the Internet": Preparing for the e-patient in Oman. *SQMJ* 10(2):169–179.
- Maslow AH. 1943. A theory of human motivation. *Psychol Rev* 50(4):370–396.
- Mosa ASM, Yoo I, Sheets L. 2012. A systematic review of healthcare applications for smartphones. *BMC Med Informat Decision Making* 12(1):67.

- OfCom. 2013. Children and parents: Media use and attitudes report. London: OfCom.
- Patel BK, Chapman CG, Luo N, Woodruff JN, Arora VM. 2012. Impact of mobile tablet computers on internal medicine resident efficiency. *Arch Intern Med* 172(5):436–438.
- PatientView. 2012. European Directory of Health Apps 2012–2013. [Accessed 23 September 2015] Available from http://g3ict.com/download/p/fileId_955/productId_265.
- Pew Research Center April, 2015. “The Smartphone Difference” [Accessed 23 September 2015] Available from <http://www.pewinternet.org/2015/04/01/us-smartphone-use-in-2015/>.
- Pimmer C, Linxen S, Grohbiel U. 2012. Facebook as a learning tool? A case study on the appropriation of social network sites from mobile phones in developing countries. *BJET* 43(5):726–738.
- Pimmer C, Linxen S, Grohbiel U, Jha AK, Burg G. 2013. Mobile learning in resource-constrained environments: A case study of medical education. *Med Teach* 35(5):e1157–e1165.
- Prensky M. 2001. Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon* 9(5):1–6.
- Research2guidance. 2014. mHealth App Developer Economics, 2104. [Accessed 23 September 2015] Available from <http://research2guidance.com/r2g/research2guidance-mHealth-App-Developer-Economics-2014.pdf>.
- Robin BR, McNeil SG, Cook DA, Agarwal KL, Singhal GR. 2011. Preparing for the Changing Role of Instructional Technologies in Medical Education. *Acad Med* 86(4):435–439.
- Rogers E. 1983. Diffusion of innovations. 5th ed. New York (NY): Free Press.
- Rosser BA, Eccleston C. 2011. Smartphone applications for pain management. *J Telemed Telecare* 17(6):308–312.
- Royal College of Physicians. 2015. Using apps in clinical practice: Important things that you need to know about apps and CE marking. [Accessed 23 September 2015] Available from https://www.rcplondon.ac.uk/sites/default/files/apps_guidance_factsheet.pdf.
- Sclafani J, Tirrell TF, Franko OI. 2013. Mobile tablet use among academic physicians and trainees. *J Med Syst* 37(1):9903.
- Scher DL. 2012. The medical app is a patient advocacy tool. *The Digital Health Corner Blog*. [Accessed October 20 2015] Available from <http://davidleescher.com/2012/05/08/the-medical-app-is-a-patient-advocacytool/>.
- Simonson Shawn R. 2014. Making students do the thinking: Team-based learning in a laboratory course. *Adv Physiol Educ* 38:49–55.
- Tanaka PP, Hawrylyshyn KA, Macario A. 2012. Use of tablet (iPad) as a tool for teaching anesthesiology in an orthopedic rotation [Uso de Tablet (iPad) como Ferramenta para Ensino da Anestesiologia em Estágio de Ortopedia]. *Rev Brasil Anesthesiol* 62(2):214–222.
- Tapscott D. 1997. Growing up digital: The rise of the net generation. New York (NY): McGraw-Hill.
- Tempelhof MW. 2009. Personal digital assistants: A review of current and potential utilization among medical residents. *Teach Learn Med* 21(2):100–104.
- Thompson BM. 2013. FDA Regulation of Mobile Health. 2nd ed. Somerville (MA): Chester Street Publishing.
- Topps D, Ellaway R, Helmer J. 2012. YouTube as a platform for publishing clinical skills videos. *Acad Med* 88(2):192–197.
- Topps D, Thomas R, Crutcher R. 2003. Introducing personal digital assistants to family physician teachers. *Fam Med* 35(1):55–59.
- Vohralik SL, Bowen AR, Burns J, Hiller CE, Nightingale EJ. 2015. Reliability and validity of a smartphone app to measure joint range. *Am J Phys Med Rehabil* 94(4):325–330.
- Wallace LS, Dhingra LK. 2014. A systematic review of smartphone applications for chronic pain available for download in the United States. *J Opioid Manag* 10(1):63–68.
- White DS, Le Cornu A. 2011. Visitors and residents: A new typology for online engagement. *First Monday* 16(9). [Accessed 23 September 2015] Available from <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/3171>.
- Wolber D, Abelson H, Friedman M. 2014. Democratizing Computing with App Inventor. *Get Mobile* 18(4):53–58.
- Woolgar S. 2002. Virtual society? Technology, cyberbole, reality. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Young KS. 1996. Internet addiction: The emergence of a new clinical disorder. 104th Annual Meeting of the American Psychological Association. Toronto, Canada, 15 August, 1996.
- Zhang C. 2014. Healthcare mobile app development with app inventor in a health IT course. In Proceedings of the Southern Association for Information Systems Conference, Macon, GA, USA, March 21–22 2014, pp 1–6