نشریه فرهنگ و ارتقای سلامت فرهنگستان علوم پزشکی
دوره هفتم، بهار ۱۴۰۲، شماره اول، صفحات ۹۸ تا ۱۰۷

پژوهشی

ارائه راهبردهای توسعه امن اینترنت اشیاء در حوزه سلامت کشور

محمدرضا کریمی قهرودی[۱]، مصطفی قانعی[۲]، محمدرضا موحدی صفت[۳]، منصور فرزین‌فرد[۴*]

۱. استادیار، دانشکده برق و رایانه، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران
۲. عضو پیوسته فرهنگستان علوم پزشکی، استاد دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله الاعظم(عج)، تهران، ایران
۳. دانشیار، دانشکده امنیت ملی، دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران، ایران
۴. * **نویسنده مسئول:** دانشجوی دکتری امنیت سایبری، دانشکده امنیت ملی، دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران، ایران، farzinfard@bmsu.ac.ir

دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۹/۲۵ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۳/۰۶

چکیده

زمینه و هدف: اینترنت اشیاء پزشکی یک انقلاب در حوزه سلامت است که می‌تواند در زمینه‌های مختلف پزشکی از جمله نظارت بر بیمار، سیستم مراقبت از راه دور بیماران، سیستم هشداردهنده موارد اورژانسی، برنامه‌های تناسب اندام، بیماری‌های مزمن و مراقبت از سالمندان مورد استفاده قرار گیرد. بهره‌گیری از این فناوری در کنار فرصت‌های بسیاری که برای حوزه سلامت خواهد داشت چالش‌هایی مانند امنیت و حفظ حریم خصوصی را نیز به همراه دارد. از این رو موضوع توسعه اینترنت اشیاء در کشور یک موضوع راهبردی بوده و بنابراین هدف از این تحقیق ارائه طرح راهبردی توسعه امن اینترنت اشیاء در حوزه سلامت می‌باشد.

روش: پژوهش حاضر از نوع کاربردی بوده و روش آن توصیفی- تحلیلی با رویکرد آمیخته است و داده‌های کیفی این تحقیق از مطالعه منابع و مطالعات پژوهش‌های علمی جمع‌آوری شده است. راهبردها با استفاده از روش آی تی یو و پانل خبرگان تدوین شد. جامعه آماری این تحقیق شامل ۲۵ نفر از خبرگان و صاحب‌نظران حوزه سلامت و آشنا با فناوری اینترنت اشیاء بود که با روش نمونه‌گیری هدفمند و تکنیک گلوله برفی تا رسیدن به اشباع نظری انتخاب شدند.

یافته‌ها: در این پژوهش، پس از مطالعات و کنکاش‌های مفهومی و محیطی، تعداد ۵ هدف، ۱۲ سیاست کلان و ۸ راهبرد اساسی برای دستیابی به چشم‌انداز و اهداف تدوین شد.

نتیجه‌گیری: نتیجه این پژوهش دستیابی به طرح راهبردی توسعه امن اینترنت اشیاء در حوزه سلامت کشور، شامل اصول و ارزش‌ها، اهداف، سیاست‌های کلان و راهبردهای اساسی با چشم‌انداز «سلامتی بهتر، مراقبت بیشتر، هزینه کمتر با اینترنت اشیاء پزشکی» می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: ارائه مراقبت‌های بهداشتی، اینترنت اشیاء، پزشکی از راه دور، سیاست بهداشت

مقدمه

رشد بسیار سریع دستگاه‌های با قابلیت اتصال به اینترنت، از حسگرهای ساده تا سرورهای ابری پیچیده منجر به شکل‌گیری اینترنت اشیاء (Internet of things (IOT)) شده‌است (۱). اینترنت اشیاء یک فناوری برهم‌زن (Disruptive) و در حال رشد سریع است و با ورود به عرصه پزشکی، کل زیست‌بوم نظام سلامت را متحول ساخته است (۲) و از آن بعنوان یک انقلاب در مراقبت‌های بهداشتی درمانی می‌توان نام برد. در واقع اینترنت اشیاء پزشکی، شکل دیگری از محیط ارتباطی اینترنت اشیاء است که شامل دستگاه‌های مراقبت پزشکی هوشمند، مانند ضربان‌ساز هوشمند، قند سنج هوشمند و غیره است (۳). پیش‌بینی می‌شود که با اجرای اینترنت اشیاء پزشکی به لطف نوآوری‌ها در اینترنت اشیاء از جمله توسعه ریزپردازنده‌ها، معماری حسگرهای زیستی و فناوری‌های در حال تکامل نسل پنجم (5G)، بهبود قابل توجهی در کارایی، اثربخشی و استاندارد درمان حاصل شود(۴). مدیریت سلامت و بهداشت به دلیل کمبود خدمات پزشکی، همچنین رویارویی با افزایش تقاضا، افزایش جمعیت پیری و بیماری‌های مزمن روز به روز دشوارتر می‌شود، در این مورد نیاز به بهره‌برداری از فناوری‌های جدید وحرکت به سمت مدل‌های نوین پزشکی همچون انتقال وضعیت از کلینیک محوری به سمت بیمارمحور داریم (۵) که این تغییر وضعیت با زیست‌بوم اینترنت اشیاء میسر خواهد شد. فناوری اینترنت اشیاء همانند همه فناوری‌های دیگر دارای چالش‌هایی در حوزه کاربرد و استفاده، به‌ویژه در حوزه سلامت دارد. تولید حجم عظیمی از اطلاعات (کلان داده، (Big Data))، چالش‌های حوزه ارتباطات بی‌سیم، پیچیدگی در معماری،

[Downloaded from ijhp.ir on 2026-02-15]
[DOI: 10.22034/7.1.14]

گستردگی مقیاس عملکرد، نیاز به پهنای باند بالا، امنیت و حریم خصوصی از مهمترین این چالش‌ها می‌باشد. البته مزیت‌های حاصل از به‌کارگیری این فناوری در حوزه سلامت سبب کاهش هزینه‌ها، افزایش دسترسی به خدمات مقرون به صرفه‌تر، بهبود کیفیت خدمات، شخصی‌سازی شدن خدمات، بهبود تشخیص و درمان می‌شود(۵). اکثر کشورها و نهادهای بزرگ (آمریکا، چین، اتحادیه اروپا و ...) با تدوین برنامه‌های کلان در سطح ملی و حمایت از شرکت‌های داخلی در تلاش‌اند تا حوزه‌های کاربردی اینترنت اشیاء بویژه حوزه سلامت را توسعه دهند (۶، ۷، ۸). آشنایی و بهره‌برداری از راهبردهای کلان کشورها در سطح بین‌الملل می‌تواند مفید باشد؛ لیکن این طرح‌های راهبردی بصورت کلی و براساس نقاط ضعف، قوت و چالش‌های داخلی آن کشورها تدوین شده و پیروی از این طرح‌ها به دلیل بومی نبودن برای کشور ما مناسب نمی‌باشد.

از طرف دیگر توسعه امن اینترنت اشیاء در حوزه سلامت کشور یک موضوع کلان و راهبردی بوده و نیازمند هدفگذاری، ریل‌گذاری، تمرکز بر روی اهداف، انجام اقدامات و همگرایی و هم‌افزایی در سطح ملی می‌باشد؛ بنابراین شناخت نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید و همچنین تدوین راهبردهای به‌کارگیری فناوری یاد شده از اهمیت بالایی برخوردار است و بدون تدوین این راهبردها، اقدام کارآمد و اثربخش در برابر تهدیدات آینده و هماهنگی و یکپارچگی در تصمیم‌گیری‌ها در سطوح ملی ممکن نبوده و موجب عدم برآورد صحیح در مواجهه با حوادث، انفعال در مقابل اقدام‌های تهدیدآمیز و عدم پیوستگی و هم‌افزایی در اقدام‌های راهبردی خواهد شد. با توجه به توسعه روز افزون این فناوری و وابستگی آتی کشور به آن، نداشتن چشم‌انداز و اهداف کلان در این حوزه، موجب غافلگیری راهبردی می‌شود. بنابراین هدف پژوهش حاضر طرح راهبردی توسعه امن اینترنت اشیاء در حوزه سلامت کشور و سؤال اصلی تحقیق آن است که راهبردهای توسعه امن اینترنت اشیاء در حوزه سلامت کشور چه می‌باشد؟

مبانی نظری

مفهوم شناسی اینترنت اشیاء پزشکی

اینترنت اشیاء پزشکی (Internet of Medical Things (IoMT)) کاربرد اینترنت اشیاء در صنعت پزشکی و مراقبت‌های بهداشتی است (۹). در یک نگاه دقیق‌تر، اینترنت اشیاء پزشکی گردهمایی و هم‌افزایی انسان (بیماران، فراهم‌کنندگان خدمات سلامت و پزشکان) داده‌ها و اطلاعات (داده‌های بیمار یا داده‌های کیفیت خدمات) فرایندها (نظارت بر مراقبت و پشتیبانی از بیمار) و توانمندسازها (دستگاه‌های پزشکی و برنامه‌های تلفن همراه) برای ارائه خدمات بهبودیافته و مؤثرتر به بیمار تعریف شده‌است (۱۰). برنامه‌های کاربردی و فناورانه اینترنت اشیاء می‌تواند با آموزش کادر درمان و عموم مردم، مهیاسازی زیرساخت‌ها و سایر اقدامات مناسب، ابزاری برای ارتقاء خدمات الکترونیکی سلامت بیماران باشد(۱۱). از این فناوری درکشورهای درحال توسعه، برای تسهیل دسترسی به مشاوره‌های پزشکی حضوری و از راه دور و تشخیص و درمان بیماری‌ها استفاده می‌شود (۱۲). این فناوری امکان پایش از راه دور بیماران، بیماری‌های مزمن، کارآزمایی‌های بالینی، ارزیابی شدت بیماری و مراقبت‌های پیشگیرانه را فراهم می‌کند و از افراد نیازمند به کمک در زندگی روزمره، مثل سالمندان و معلولان، برای زندگی طولانی‌تر و مستقل پشتیبانی می‌کند (۱۳). این موارد می‌تواند شامل: سیستم اندازه‌گیری ضربان قلب، سیستم اندازه‌گیری فشارخون، سیستم‌های بررسی سلامت، ضربان‌سازهای مصنوعی، حسگرهای پوشیدنی و سمعک‌ها باشد (۱۴، ۱۵). مهمتر از همه، اینکه اینترنت اشیاء پزشکی قادر است اطلاعات و داده‌های هوشمند و قابل اندازه‌گیری نیز تولید کند که به سرعت و کیفیت تشخیص و درمان بیماری به‌طور مؤثری کمک می‌کند (۱۰).

زیست‌بوم و ذی‌نفعان اینترنت اشیاء پزشکی

یک زیست‌بوم اینترنت اشیاء پزشکی شامل تعداد زیادی فناوری پزشکی متصل به شبکه می‌شود که قادر به تولید، جمع‌آوری، تجزیه‌وتحلیل یا انتقال داده‌های سلامت یا تصاویر پزشکی و درمانی هستند. این دستگاه‌ها و ابزارها همچنین قابلیت اتصال به شبکه‌ای از فراهم‌کنندگان خدمات سلامت متصل بوده و داده‌ها و تحلیل‌ها را به سرورهای داخلی و یا فضای ابری منتقل می‌کند. (شکل ۱) ذی‌نفعان کلیدی اینترنت اشیاء پزشکی را نشان می‌دهد (۱۶).

در این زیست‌بوم، ذی‌نفعان زیادی مشارکت دارند که بخش اعظم آنها را بازیگران حوزه‌های فنی و مهندسی، فناوری اطلاعات و شبکه تشکیل می‌دهند و کاربران حوزه بهداشت و سلامت تنها یکی از این بازیگران محسوب می‌شوند (۱۰). مکنزی بازیگران اصلی اینترنت اشیاء را، مشتریان (کسب و کارهایی که اینترنت اشیاء را نصب و استفاده می‌کنند و مصرف‌کنندگان) و همچنین تأمین‌کنندگان سخت‌افزار، تأمین‌کنندگان نرم‌افزار و تحلیل خدمات می‌بینند و معتقد است که ارزش بیشتر اینترنت اشیاء به مشتریان می‌رسد (۱۷).

شکل ۱- ذی‌نفعان زیست‌بوم اینترنت اشیاء پزشکی(۱۶)

[Downloaded from ijhp.ir on 2026-02-15]
[DOI: 10.22034/7.1.14]

امنیت و حریم خصوصی اینترنت اشیاء پزشکی

رشد سریع اینترنت اشیاء در جهان امروز وابسته بـه عـواملی همچـون افزایش کاربران اینترنت و گسترش شبکه‌های بیسیم می‌باشد. شایان ذکـر است که هر روزه به تعداد دستگاه متصـل بـه اینترنـت اضـافه مـی‌شـود و مهم‌ترین و اصلی‌ترین چالشی که در این زمینه به‌خصوص در حوزه پزشکی به وجود می‌آید، تأمین امنیت و حریم خصوصی این دستگاه‌ها می‌باشد(۱۸). از آنجا که صنعت مراقبت سلامت با جان یـک انسـان سـروکار دارد نقـش امنیت اینترنت اشیاء در حوزه پزشکی در مقایسه با سـایر صـنایع اهمیـت بیشتری پیدا می‌کند. این موضوع به‌ویـژه در هنگـام جمـع‌آوری داده‌هـای بلادرنگ و تحلیل داده‌ها در برنامه‌های کاربردی محسـوس‌تـر اسـت؛ زیـرا تجهیزات و برنامه‌های کاربردی دربرگیرنده اطلاعات خصوصی و حیاتی بیمار مثل داده‌های مراقبت سلامت فردی هستند. ضمن اینکه حفاظت از سلامت به دلیل محرمانگی و حساس بودن اطلاعات بیمـار و دسترسـی بـه موقـع اطلاعات برای متخصصان مراقبت سلامت به مراتب دشوارتر است (۱۹).

واژه امنیت در اینترنت اشیاء گستره بزرگی از مفاهیم و الزامات امنیتی همچون محرمانگی، تصدیق یا احراز هویت، تمامیت، عـدم انکـار، اعطـای مجوز و کنترل دسترسی را در بر می‌گیرد که ایـن الزامـات بـا اسـتفاده از مکانیسم‌های مختلف امنیتی فراهم می‌شود (۲۰).

مطالعات اکتشافی کشورها در حوزه اینترنت اشیاء

کشورهای مختلف دنیا اینترنت اشیاء را به عنوان یک فناوری مهم بـا تأثیر فوق‌العاده در اقتصاد جهانی مـی‌داننـد و سـرمایه‌گـذاری زیـادی در تحقیق و توسعه اینترنت اشیاء انجام داده‌اند (۲۱). سرمایه‌گذاری برخی از این کشورها در (جدول ۱) قابل مشاهده است.

از دیدگاه اتحادیه اروپا اینترنت اشیاء فناوری مهم و قابل توجهی است که می‌تواند به مانند یک پیشران عمل کرده و به عنوان یکی از فناوری‌های نسل بعدی اینترنت تمـام ابعـاد اقتصـادی و اجتمـاعی جامعـه را متحـول سازند(۶). مجموعه‌ای از اقدامات سیاستی توسط اتحادیه اروپا برای سرعت بخشیدن به پیاده‌سازی اینترنت اشیاء و بالفعل کردن ظرفیت بالقوه آن برای منفعت رساندن به شهروندان و کسب و کارهای اروپایی عبارتند از:

جدول۱- سرمایه‌گذاری‌های کشورها در حوزه اینترنت اشیاء(۲۱)

کشور	میزان سرمایه‌گذاری (دلار)
چین	۷۴۴ میلیون در ۵ سال
هند	۷/۴ میلیارد در ۵ سال
آلمان	۲۲۱ میلیون در ۱ سال
سنگاپور	۱/۶ میلیارد
کره جنوبی	۵ میلیارد در ۵ سال
ایالات متحده	۲۰۰ میلیون در ۱ سال

راه‌اندازی بخش تحقیقاتی اینترنت اشیاء اروپا (IoT European Research Cluster)؛ باز بودن و نوآورانه بودن نظام تحقیق و توسعه؛ انتشار سند کاری اعضاء اتحادیه اروپـا بـا عنـوان «پیشـرفت اینترنـت اشـیاء در اروپـا» (۶)؛ اختصاص بودجـه مناسـب بـه بخـش تحقیـق و توسـعه اینترنـت أشـیاء؛ شفاف‌سازی کاربردهای اینترنت اشیاء برای مردم و فرصت‌هـا و فوایـد ایـن فناوری برای زندگی آنان؛ ایجاد زمینه نوآوری برای همه و جلب مشـارکت سطوح مختلف جامعه؛ تقویت رهبری صنایع دیجیتال؛ بهبـود فرآینـدهـا و توسعه محصولات و خدمات نوآورانه (۲۲).

کنگره آمریکا طی آخرین نسـخه مصـوبه توسـعه نـوآوری و پیشـرفت اینترنت اشیاء در سال ۲۰۲۰ (مصوبه دیجیتال) به دنبال حمایت از توسـعه اینترنت اشیاء در آمریکا است (۷).

رهبری جهانی در زمینـه توسـعه اینترنـت اشـیاء، شـهر هوشـمند و زیرساخت‌های هوشمند، رهبری و نقش فعال در استانداردگذاری، مشارکت ذینفعان و بازیگران مختلف و توسعه پایین به بالا، رهبری بخش خصوصی در پیشرفت فناوری و استانداردها، ایجاد نظامی باز برای نوآوری تعامل‌پذیری جهانی و توسعه قابل اعتماد و ایمن، اختصاص بودجه سالانه به فعالیت‌های تحقیقاتی و توسعه‌ای اینترنت اشیاء از جمله سیاست‌های آمریکا در جهت توسعه اینترنت اشیاء می‌باشد (۸).

چین در سندی با عنوان «ساخت چین۲۰۲۵» چشم‌اندازی برای سال ۲۰۲۵ خود رسم کرده و به دنبال ارتقاء صنایع خود به صورت جامع اسـت. فناوری‌های اطلاعات پیشرفته یکی از ۱۰ عرصه‌ای است کـه چـین بـر آن سرمایه‌گذاری کرده و ضمن آن خواستار اولویت بخشـیدن بـه تحقیقـات و توسعه کاربردهای اینترنت اشیاء است (۲۳). اگرچه این سند اشارات واضح کمی به توسعه اینترنت اشیاء دارد؛ اما اهداف گسترده‌تر آن نشانه اولـویتی است که پکن برای برنامه‌های آتی اینترنت اشـیاء دارد (۲۴). از مهمتـرین سیاست‌های چین در راستای تحقق اینترنت اشیاء می‌توان به: ملی‌گرایـی فناورانه، حمایـت‌هـای دولتـی بـرای توسـعه، اهمیـت داشـتن نـوآوری و فناوری‌های نوین از جهت حمایت‌های مادی و معنوی دولت، اینترنت پلاس، چین به عنوان موتور محرک فناوری‌های پیشرفته جهـان، تقویـت صـنایع هوشمند و تولید هوشمند، رهبری سرمایه‌گذاری بسترگاه جهانی اینترنـت اشیاء، حکمرانی با مشارکت بازیگران این عرصه اشاره کرد. (۸)

روش

پژوهش حاضر به لحاظ هدف از نوع توسـعه‌ای/ کـاربردی و روش آن توصیفی- تحلیلی با رویکرد اکتشـافی اسـت و در زمـره تحقیقـات آمیختـه (کمی و کیفی) دسته‌بندی می‌شود. قلمرو زمانی افق ۱۴۰۷ برنامـه هفـتم توسعه می‌باشد. در این پژوهش، محققان متناسـب بـا مراحـل تحقیـق از روش‌های مختلفی استفاده کردند. بررسی اسناد بالادستی، استخراج اصول و مبانی، ارزش‌ها، اهداف، سیاست‌ها به روش تحلیل مضامین انجام شـد و

[Downloaded from ijhp.ir on 2026-02-15]
[DOI: 10.22034/7.1.14]

نتایج به تأیید خبرگان رسید. برای مفهوم‌سازی و تولید ادبیات موضوع پژوهش از روش کتابخانه‌ای با بهره‌گیری از اینترنت و روش میدانی و از ابزار مصاحبه و پرسشنامه استفاده شد. به منظور یافتن منابع کتابخانه‌ای و پژوهش‌های علمی مرتبط با موضوع تحقیق، از روش مرور نظام‌مند با بهره‌گیری از الگوی جامع مرور سیستماتیک پریزما (PRISMA) (۲۵)، با استفاده از کلید واژه‌های منتخب، در منابع خارجی و داخلی (ساینس دایرکت، اشپرینگر، گوگل اسکولار، پاپمد، الزویر، اسکپوس، مدلاین، ایرانداک، نور مگز و سیویلیکا) استفاده شد. برای تدوین راهبرد در این تحقیق در سطح کلان، از چرخه تدوین راهبرد (کنکاش مفهومی، کنکاش محیطی، تدوین راهبرد، پیاده‌سازی و کنترل و ارزیابی) و درگام‌های اجرایی از روش سند آی تی یو ((International Telecommunication Union (ITU)) به نام «راهنمای تدوین راهبردی ملی امنیت سایبری» و بهره‌گیری از پانل خبرگان استفاده شده‌است (۲۶). به منظور احصاء چالش‌های اساسی از پرسشنامه محقق‌ساخته با ۹۱ گویه (که از ادبیات تحقیق، نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدیدات استخراج شده‌است.) استفاده شد. برای سنجش روایی پرسشنامه از روایی محتوی، استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش شامل تعدادی از خبرگان، صاحب‌نظران و متولیان حوزه راهبردی فضای سایبر و سلامت کشور هستند که با روش نمونه‌گیری هدفمند و تکنیک گلوله برفی تا رسیدن به اشباع نظری، تعداد ۲۵ نفر انتخاب و طی پرسشنامه‌ای از آنها نظر خواهی به عمل آمد. این توضیح لازم است که تعداد ۲۵ پرسشنامه توزیع و همگی جمع‌آوری شد.

یافته‌ها

کنکاش مفهومی

در کنکاش مفهومی به بررسی دیدگاه‌های رهبران نظام، اسناد بالادستی و هم‌ارز، مبانی نظری اینترنت اشیاء پزشکی (۵، ۱۰، ۱۶)، کلان روندهای حوزه سلامت و فناوری‌های برهم‌زن (۲۷)، مرور ادبیات سلامت دیجیتال و سلامت هوشمند (۲۸)، مطالعه تطبیقی طرح‌های راهبردی توسعه اینترنت اشیاء و سلامت دیجیتال در کشورها (۸،۷،۶)، مفهوم‌شناسی امنیت از منظر اینترنت اشیاء و سلامت دیجیتال و بررسی زیست‌بوم‌های اینترنت اشیاء و سلامت در دنیا پرداخته‌شد. در این پژوهش محققان به دنبال مدلی بودند تا توسعه اینترنت اشیاء پزشکی سیر طبیعی به خود گرفته و روابط پویا و سیستمی میان بازیگران اصلی، ذی‌نفعان، سرمایه‌گذاران، نهادهای سیاست‌گذار و تصمیم‌ساز شکل بگیرد. در این مدل مشارکت و تعامل پایدار و روابط بین اجزاء مدل باید به گونه‌ای باشد تا ضمن ارتقای نوآوری و توسعه اقتصادی، سلامت بهتر با هزینه کمتر را در بر داشته باشند. با این فرض محققان پس از بررسی مدل‌های مختلف توسعه فناوری، زیست‌بوم‌های اینترنت اشیاء، برگزاری جلسات و مصاحبه‌های متعدد با صاحب‌نظران علم و فناوری (۱۱ نفر)، به مدل نهایی (شکل۲) دست یافتند. مدل مفهومی زیست‌بوم توسعه امن اینترنت اشیاء پزشکی تحقیق که مبتنی بر چهار حوزه عرضه، تقاضا، حکمرانی و امنیت است پس از تأیید خبرگان، مبنای تدوین طرح راهبردی توسعه امن اینترنت اشیاء در حوزه سلامت کشور قرار گرفت.

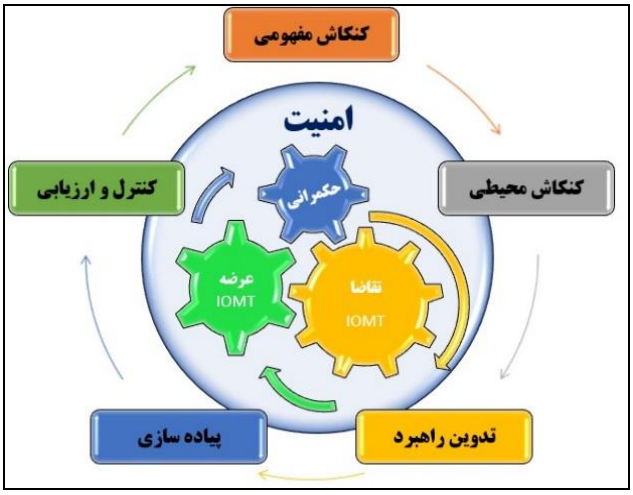
محققان در این پژوهش، با تلفیق چرخه حیات تدوین راهبرد و اجزاء اصلی مدل مفهومی زیست‌بوم توسعه امن اینترنت اشیاء در حوزه سلامت کشور، (شکل۳) به یک مدل بومی‌سازی شده دست پیدا می‌کنند. پس از اعتبارسنجی مدل مزبور، بر اساس گام‌های اجرایی سند ای تی یو و فرآیندهای تدوین راهبرد مطابق (شکل۳) و بصورت تکراری، افزایشی و با درنظر گرفتن مدل مفهومی و چهار حوزه مربوطه نسبت به تدوین راهبردهای و راهکارهای نهایی اقدام می‌کنند.

کنکاش محیطی

بررسی محیطی عبارت است از پایش و پویش اطلاعات مربوط به محیط‌های داخلی و خارجی سازمان. محیط داخلی در این تحقیق، شامل تمامی بخش‌های حوزه صنعت و سلامت در محدوده داخلی کشور می‌باشد. یکی از بهترین منابع موجود برای شناخت عوامل محیطی اثرگذار بر توسعه فناوری، بهره‌گیری از دیدگاه‌های خبرگان و مدیران با تجربه هستند. در گام اول، واکاوی داخلی وضع موجود کشور در دو حوزه اینترنت اشیاء و سلامت الکترونیک از طریق مصاحبه با مسئولان، سیاست‌گذاران و ذی‌نفعان این دو حوزه توسط محققان انجام پذیرفت (۱۰ نفر). سپس به منظور جمع‌بندی و ترکیب عوامل مؤثر محیط داخل (شامل نقاط ضعف، شایستگی‌ها و نقاط قوت) کارگروهی متشکل از خبرگان و کارشناسان این دو حوزه تشکیل و بر اساس مدل تحقیق، عناوین و مطالب استخراج شده، در پانل خبرگان مورد بررسی، اصلاح و تدوین قرار گرفت. خروجی این پانل خبرگی منتج به استخراج نقاط ضعف (۶ مورد) و نقاط قوت‌ها (۱۲ مورد) شد.

شکل ۲ - مدل مفهومی زیست بوم توسعه امن اینترنت اشیاء در حوزه سلامت کشور

[Downloaded from ijhp.ir on 2026-02-15]
[DOI: 10.22034/7.1.14]



شکل۳- مدل چرخه تدوین راهبرد توسعه امن اینترنت اشیاء پزشکی

در تحلیل محیطی، ابتدا با استفاده از روش‌های پویش جهت‌دار، شناسایی و تحلیل روند، ۱۰ مورد از مهم‌ترین پیشران‌ها و روندهای مؤثر در افق ۱۴۰۷ و تأثیرگذار در کشور در سه حوزهٔ پزشکی آینده، فناوری‌های برهم‌زن سایبری و فناوری اطلاعات احصاء شد. در بررسی بهترین تجربیات جهانی آخرین ویرایش طرح‌های راهبردی و اقدامات اساسی کشورها در توسعه اینترنت اشیاء و سلامت دیجیتال در کشورهای (امریکا، چین، روسیه، هندوستان، مالزی، کره‌جنوبی، آلمان، برزیل و اتحادیه اروپا) مورد مطالعه و تحلیل قرار گرفتند. ازآنجاکه متأسفانه در حوزه اینترنت اشیاء رتبه‌بندی جهانی معتبری برای کشورهای مختلف از حیث میزان پیشرفت حاکمیت و سیاست‌گذاری وجود ندارد، معیارهایی همچون کشورهای دارنده شرکت‌های بزرگ این حوزه، تعداد دستگاه‌های متصل، حجم سرمایه‌گذاری مالی و اسناد راهبردی و برنامه‌ای کشورها برای توسعه اینترنت اشیاء مدنظر قرار گرفته است که می‌تواند دلالتی بر وجود زمینه‌های حاکمیتی در آن کشورها، پیشرفت و سیاست‌گذاری آنها نیز باشد. با همین معیار کشورهای مورد نظر انتخاب شدند.

محورهای محتوایی اسناد راهبردی و مطالعات تطبیقی کشورهای فوق در ۴ حوزه اهداف، سیاست‌ها، راهبردها و برنامه‌ها و نقش و جایگاه دولت دسته‌بندی و سپس با رویکرد تحلیل محتوا، و بررسی اسناد راهبردی، تعداد ۷۰ گزاره راهبردی و عملیاتی استخراج شد. محققان با تشکیل یک پانل خبرگی، و ارائه کردن خروجی‌های تحلیل محیطی، فرصت‌ها (۱۱ مورد) و تهدیدات (۱۵ مورد) استخراج شد. چالش‌ها در این تحقیق به مسئله‌یابی مشکلات، ضعف، تهدیدها ومسائل عمومی در موضوع تحقیق اشاره دارد. چالش از تعامل نقاط قوت و ضعف و فرصت و تهدید که ناشی از شناخت محیط داخلی و بیرونی است، به دست می‌آید. در این پژوهش چالش‌های اساسی توسعه اینترنت اشیاء پزشکی در ۹۱ گویه، استخراج شد. سپس گویه‌ها در چهار حوزه، عرضه، تقاضا، حکمرانی و امنیت دسته‌بندی و برای تعیین میزان اهمیت و تأثیرگذاری هریک از چالش‌ها از طریق پرسشنامه به جامعه نمونه (۲۵ نفر از خبرگان، صاحب‌نظران و متولیان حوزه راهبردی صنعت، فضای سایبر و سلامت کشور) ارائه شد. داده‌های پرسشنامه‌های جمع‌آوری شده، برای تجزیه و تحلیل وارد نرم افزار SPSS گردید. به‌عنوان نمونه توزیع فراوانی پاسخگویان بر حسب حوزه تخصصی در چهار سطح صنعت، خدمات، امنیت سایبری و پزشکی در (جدول ۲) آمده‌است.

با توجه به میزان اهمیت، چالش‌ها بر اساس بالاترین نمرات اخذ شده و طبق دسته‌بندی حوزه‌های چهارگانه مرتب و جمع‌بندی شد. مهمترین چالش‌های احصاء شده بر اساس بالاترین نمرات اخذ شده در (جدول ۳) قابل مشاهده است.

جهت‌گیری‌های اساسی

در این پژوهش محققان با مرور اسناد بالادستی و هم ارز (۱۵ سند) و گفتمان امامین انقلاب اسلامی و ادبیات تحقیق، به روش تحلیل مضمون (استخراج مضامین پایه، مضامین سازمان‌یافته و مضامین فراگیر)، مضامین مرتبط به اصول و مبانی، ارکان جهت‌ساز (ارزش‌های اساسی، چشم‌انداز و ماموریت)، اهداف و سیاست‌ها را استخراج کردند. سپس پیش‌نویس آماده شده در جلسات گروه‌کاری ارائه و اعتباربخشی شد. (در این جلسات اغلب، مضامین نامفهوم و غیر مرتبط تعدیل و یا حذف و با پیشنهادهای ارائه شده معیارهایی اضافه شد). در ادامه خروجی نهایی برخی از این موارد ارائه شده است.

اصول و ارزش‌ها

ارزش‌های ملی و اصول حاکم بر توسعه امن اینترنت اشیاء پزشکی احصاء شده عبارتند از: حفظ جایگاه والای انسان و کرامت انسانی در توسعه اینترنت اشیاء، رعایت اصول امنیت، محرمانگی و حفظ حریم خصوصی در زیست‌بوم اینترنت اشیاء پزشکی، الزام ارتقای سلامت و پیشگیری قبل از درمان، اولویت‌بندی و بومی‌سازی ورود اینترنت اشیاء پزشکی براساس میزان مخاطرات حیاتی، هماهنگی و هم‌افزایی اجزای تشکیل‌دهنده زیست‌بوم اینترنت اشیاء پزشکی، ارتقاء شاخص‌های کلان رفاه و عدالت اجتماعی و دسترسی عادلانه، تحقق زیست‌بوم اینترنت اشیاء سلامت بر بستر شبکه ملی اطلاعات، نگاه توانمندساز و مردم‌پایه به توسعه اینترنت اشیاء پزشکی، تجمیع داده‌های سلامت در پرونده الکترونیک.

جدول ۲- توزیع فراوانی پاسخگویان برحسب حوزه تخصصی(محققان)

حوزه تخصصی	فراوانی	درصد فراوانی
صنعت	۵	۲۰
خدمات	۶	۲۴
امنیت سایبری	۸	۳۲
پزشکی	۶	۲۴
جمع کل	**۲۵**	**۱۰۰**

[Downloaded from ijhp.ir on 2026-02-15]
[DOI: 10.22034/7.1.14]

جدول ۳- مهمترین چالش‌های توسعه اینترنت اشیاء در حوزه سلامت (محققان)

حوزه	مصادیق چالش	میزان اهمیت (۱۰-۱)
عرضه	فقدان راه‌اندازی کامل زیرساخت‌های ملی و حیاتی (شبکه ملی اطلاعات، شبکه شمس...)	۸/۴۴
	نبود مشوق‌های مالی دولتی و کمبود منابع مالی برای تحقیق و توسعه اینترنت اشیاء پزشکی	۸/۲۲
	کمبود شبکه‌های متحرک کم‌مصرف، با توان و برد بالا و کمترین تأخیر ارسال داده	۸/۲۲
	کمبود نیروی انسانی متخصص و متعهد کارآزموده در حوزه زیست‌بوم اینترنت اشیاء پزشکی	۷/۸۳
	اهمیت ابعاد حقوقی اینترنت اشیاء از منظر حاکمیت، حقوق مصرف، رقابت و کسب وکارها	۷/۶۶
	جایگاه حقوق مالکیت فکری در توسعهٔ اینترنت اشیاء	۷/۵۵
	فقدان یک سکوی یا پلتفرم ارزیابی شده و قابل اعتماد و سرویس دهنده به متقاضیان سلامت	۷/۳۸
تقاضا	مشکل دسترسی مناسب همه اقشار جامعه به سلامت	۸/۵۰
	سیستم‌های جزیره‌ای پزشکی و عدم تبادل داده‌های سلامت بین مراکز درمانی کشور	۸/۳۸
	عدم تحقق رویکرد سلامت همه جانبه و ناعدالتی در سلامت کشور	۸/۳۸
	هزینه‌های بالای تجهیزات، زیرساخت‌های توسعه و عملیاتی کردن اینترنت اشیاء در سلامت	۸/۰۵
	محقق نشدن شعار اولویت پیشگیری بر درمان در جامعه	۷/۸۳
	رویکرد اقتصاد محوری حاکم بر نظام سلامت کشور	۷/۷۷
	فراگیر نبودن برنامه‌های سلامت و پزشکی از راه دور	۷/۷۲
حکمرانی	نگاه جزیره‌ای حاکم بر داده‌های سلامت	۸/۲۲
	وجود چالش‌های ناشی از تحریم‌های بین‌المللی و عدم تعامل کشورهای صاحب فناوری	۸/۲۲
	ضعف سیاست‌گذاری در حوزه داده سلامت برای دستیابی به ارزش اقتصادی	۸/۱۶
	عدم راه‌اندازی شبکه سلامت بر بستر شبکه ملی اطلاعات	۸/۱۱
	تعامل ضعیف بین دستگاه‌های زیربط در نظام سلامت کشور	۷/۸۸
	فقدان تحقق کامل پرونده الکترونیک سلامت در کشور	۷/۸۸
	عملکرد جزیره‌ای و مجزا از یکدیگر نهادهای تصمیم‌گیر، مقررات‌گذار و بهره‌بردار مرتبط	۷/۸۸
امنیت	امنیت و حریم خصوصی در اینترنت اشیاء پزشکی	۸/۳۸
	امکان سرقت اطلاعات حوزه سلامت و ژنومیک کشور	۸/۲۲
	وجود تهدیدات سایبری متصور در حوزه اینترنت اشیاء پزشکی	۸/۰۰
	نیاز به ارتقای سطح امنیت در زیرساخت‌ها و فناوری‌های بکار رفته در این حوزه	۷/۹۴
	امکان سرقت، تخریب و یا تغییر داده‌ها با توجه به ضعیف بودن تجهیزات اینترنت اشیاء	۷/۹۴

چشم‌انداز و مأموریت

بیانیه چشم‌انداز: در افق ۱۴۰۷ حوزه سلامت کشور، حوزه‌ای است هوشمند، امن و دسترس‌پذیر با استفاده از اینترنت اشیاء در ارائه خدمات سلامت‌محور به منظور سلامتی بهتر، مراقبت بیشتر و هزینه کمتر.

مأموریت: حفظ و ارتقای سطح سلامت جامعه و پاسخ به نیازها و خواسته‌های مردم با رویکرد سلامت الکترونیک و بهره‌گیری از فناوری اینترنت اشیاء.

اهداف و سیاست‌های کلان

کاهش هزینه‌های سلامت با زیست‌بوم اینترنت اشیاء پزشکی، امنیت و حفظ حریم خصوصی، بسترسازی مناسب در دسترسی به داده‌های سلامت (عدالت در سلامت)، بهبود آگاهی و افزایش سطح و سواد سلامت (سلامتی بهتر، مراقبت بیشتر)، ایجاد ارزش افزوده در سلامت با هوشمندسازی بیمارستان‌ها، اهداف کلان و راهبردی این تحقیق می‌باشد.

سیاست‌های کلان برای اجرای راهبردها اهمیت ویژای دارند؛ زیرا انتظاراتی را که در سطح ملی وجود دارد مشخص می‌کند. با اجرای سیاست‌های ذیل، هماهنگی و ثبات رویه در کشور، در جهت توسعه امن اینترنت اشیاء پزشکی ایجاد می‌شود. در (جدول ۴) سیاست‌های کلان در این طرح راهبردی آمده‌است.

تدوین راهبردها

محققان با بررسی و احصاء مبانی و اصول، ارکان جهت‌ساز، با استفاده از روش تدوین راهبرد ملی، پس از تحلیل عوامل محیطی و شناسایی چالش‌های اساسی در توسعه امن اینترنت اشیاء پزشکی با تاکید بر حوزه‌های مدل مفهومی، برگزاری پانل خبرگان و استفاده از نظرات و مشورت خبرگان، به احصاء راهبردهای توسعه امن اینترنت اشیاء در حوزه سلامت کشور پرداخته‌اند. راهبردهای تدوین شده در چهار حوزه عرضه، تقاضا، امنیت و حکمرانی، در (جدول ۵) قابل مشاهده می‌باشد.

[Downloaded from ijhp.ir on 2026-02-15]
[DOI: 10.22034/7.1.14]

جدول ۴- سیاست‌های کلان در توسعه امن اینترنت اشیاء در حوزه سلامت کشور (محققان)

سیاست‌های کلان
تکیه بر توان داخلی، نوآوری و بومی‌سازی در حوزه امنیت اینترنت اشیاء
ذاتی کردن ملاحظات امنیتی در چرخه اکتساب تجهیزات اینترنت اشیاء
کاهش تصدی‌گری دولت و افزایش قدرت حقوقی و نظارتی
شفاف‌سازی فرآیندهای سلامت با اینترنت اشیاء پزشکی
اولویت‌بندی توسعه خدمات و فناوری‌های اینترنت اشیاء پزشکی با رویکرد پیشگیری و نظارت
تجمیع داده‌های اینترنت‌اشیاء پزشکی در پرونده الکترونیک سلامت
رگولاتوری واحد (قواعد، قوانین و مقررات) جهت تسهیل توسعه فناوری اینترنت اشیاء پزشکی
بهبود دسترسی به اطلاعات سلامت در هر زمان، در هر مکان و بصورت امن در بستر شبکه ملی اطلاعات
فرصت‌سازی و توجه به اقتصاد سلامت در توسعه اینترنت اشیاء پزشکی
بازدارندگی، پایداری و تاب‌آوری در مقابل انواع تهدیدات سایبری اینترنت اشیاء
حکمرانی یکپارچه و منعطف در افزایش بهره وری و کاهش هزینه‌های سلامت
روزآمدی، نوآوری و آینده‌نگری در امنیت و حریم خصوصی با فناوری‌های نوین

جدول ۵- راهبردهای منتخب در طرح راهبردی توسعه امن اینترنت اشیاء در حوزه سلامت کشور (محققان)

حوزه	شماره راهبرد	راهبردهای منتخب
عرضه	۱	شفاف‌سازی فرآیندها و فعالیت‌های مرتبط با اینترنت اشیاء پزشکی و هماهنگ‌سازی دستورالعمل‌ها، نرم‌افزارها و الگوریتم‌های مورد استفاده در حوزه سلامت منطبق بر معیارهای سند الزامات ملی پیاده‌سازی اینترنت اشیاء و پرونده الکترونیک سلامت.
	۲	توسعه و یکپارچه سازی شبکه جامع اینترنت اشیاء پزشکی مبتنی بر ابر اختصاصی سلامت و بر بستر شبکه ملی اطلاعات، مشتمل بر تمامی حوزه‌های بهداشت، پیشگیری، نظارت، آموزش و توسعه سامانه‌های هوشمند مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل داده‌های ناهمگن تولید شده در پلتفرم‌های بومی با بهره‌گیری از توان متخصصان داخلی.
حکمرانی	۳	کاهش تصدی‌گری دولت با اتخاذ سیاست‌های حمایتی از کسب و کارهای نوپا و دانش‌بنیان در حوزه فناوری اینترنت اشیاء پزشکی و اعطای معافیت‌های مالیاتی و مشوق‌های مالی و معنوی و تسهیل‌گران میان بخشی به منظور ترویج و تقویت زیست‌بوم اینترنت اشیاء پزشکی.
	۴	بهبود وتدوین قوانین، مقررات و سیاست‌گذاری‌های مرتبط با نظام سلامت دیجیتال برای توسعه اینترنت اشیاء پزشکی با تأکید بر کنشگران حوزه سلامت و صنعت با استفاده از ظرفیت و توان بخش‌های مختلف حاکمیتی، دولتی و خصوصی.
امنیت	۵	افزایش ضریب امنیت در لایه‌های فیزیکی، ارتباطی و اطلاعاتی در حوزه سلامت با امن‌سازی تجهیزات، حسگرها و سامانه‌های اینترنت اشیاء عمومی و خاص پزشکی در برابر تهدیدات سایبری، با رویکرد دفاع سایبری به منظور بازدارندگی، پایداری و تاب‌آوری در مقابل حملات با بهره‌گیری از فناوری‌های بلاک چین و هوش مصنوعی.
	۶	توسعه قوانین و مقررات، تقویت استانداردها، رویه ها و فرآیندهای مرتبط با حفاظت داده، حریم خصوصی، امنیت کاربران، زیرساخت، سامانه‌ها، حسگرها و تجهیزات اینترنت اشیاء در پزشکی با مشارکت متخصصان حقوقی داخلی و بهره‌گیری از قوانین از قوانین تدوین شده بین‌المللی.
تقاضا	۷	توسعه و ارتقای سطح فرهنگ، دانش و آگاهی تمامی سطوح کارکنان حوزه سلامت، جامعه و پزشکان با بهره‌گیری از برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیاء در بهره‌برداری هماهنگ و هدفمند از قابلیت‌های اینترنت اشیاء در حوزه سلامت در راستای ارجحیت پیشگیری بر درمان.
	۸	هوشمندسازی بیمارستان‌ها از طریق بهره‌گیری از قابلیت‌های اینترنت اشیاء در حوزه‌های حفاظت فیزیکی، مدیریت انرژی، مدیریت و کنترل تجهیزات پزشکی و کادر درمان به منظور حصول به نظارت همه‌جانبه، بهبود بهره‌وری منابع و افزایش چتر سلامت بر بیماران.

نتیجه‌گیری

اینترنت اشیاء پزشکی به عنوان یک فناوری برهم‌زن، انقلابی در بخش سلامت ایجاد کرده که می‌تواند در حوزه‌های مختلف پزشکی از جمله پیشگیری، تشخیص، نظارت بر بیمار و درمان مورد استفاده قرارگیرد.

بررسی مطالعات اکتشافی صورت گرفته در این پژوهش، نشان داد که سیاست‌گذاری دولت‌ها در توسعه اینترنت اشیاء در کشورهایی مانند کره جنوبی، مالزی، سنگاپور و چین، حاکمیتی و بر پایه تسهیل‌کنندگی و جهت‌دهی زیست‌بوم اینترنت اشیاء می‌باشد. در حالی که کشور آمریکا برنامه خاصی برای این حوزه تدوین نکرده و بیان می‌کند که بازار به این فناوری جهت‌دهی خواهد کرد و دولت فقط نقش نظارتی دارد (۸،۷،۶). با توجه به رویکرد کشورهای چین و مالزی و راهبردهای ارائه‌شده در این پژوهش، این نتیجه حاصل می‌شود که جمهوری اسلامی می‌تواند با اتخاذ

[Downloaded from ijhp.ir on 2026-02-15]

[DOI: 10.22034/7.1.14]

سیاست‌های حمایتی و مشوق‌های مادی و معنوی و تسهیل‌گری میان بخشی به توسعه اینترنت اشیاء پزشکی و پذیرش عمومی این فناوری در کشور سرعت ببخشد.

تطبیق قوانین و مقررات کشورهای مورد بررسی نشان می‌دهد حفظ حریم خصوصی، بی‌طرفانه بودن شبکه و عدم وجود یک نهاد انحصاری ارائه مجوز، در میان الزامات رگولاتوری اتحادیه اروپا، ایالات متحده و چین، به عنوان تأثیرگذارترین عوامل بر روی ارائه‌دهندگان اینترنت اشیاء شناخته شده‌اند (۸). بنابراین موارد فوق می‌تواند به عنوان محورهای کلیدی در تنظیم مقررات اینترنت اشیاء پزشکی در کشور مورد توجه قرار گیرند.

مشارکت ذی‌نفعان و بازیگران مختلف یکی از اشتراکات سیاست‌گذاری کشورهای منتخب در توسعه اینترنت اشیاء است که در نتایج مطالعات زیبنده و همکاران (۲۰۲۲) حاصل شد (۸)، با یافته‌های مطالعه حاضر در مدل مفهومی زیست‌بوم توسعه اینترنت اشیاء پزشکی همسو است. به همین منظور برای مواجهه فعالانه و هوشمندانه با این فناوری و استفاده از فرصت‌های فراوان پیش‌رو، ضروری است دولت در توسعه امن اینترنت اشیاء پزشکی مطابق با مدل مفهومی تدوین شده در این پژوهش (شکل ۲)، با به رسمیت شناختن ذی‌نفعان و بازیگران و برقراری تعاملات پایدار میان عرضه و تقاضا به شکل‌گیری جریان توسعه این فناوری کمک کند.

از منظر دولت آمریکا مهمترین چالش‌های پیشرفت اینترنت اشیاء در زمینه مسائل میان حوزه‌ای مانند امنیت سایبری، حفظ حریم خصوصی، نوآوری و مالکیت معنوی، حاکمیت داده‌ها، توسعه استانداردها، مشارکت عمومی و خصوصی در سطوح مختلف محلی، ملی و بین‌المللی می‌باشد (۲۹). که با چالش‌های احصاء شده در پژوهش حاضر، مطابقت دارد.

در این پژوهش، طرح راهبردی توسعه امن اینترنت اشیاء در حوزه سلامت کشور شامل: اصول و ارزش‌ها، ماموریت و چشم‌انداز، ۵ هدف کلان، ۱۲ سیاست کلان و تعداد ۸ راهبرد اساسی و ۳۵ راهکار متناسب با راهبردها تدوین شد. راهبردها و راهکارهای ارائه شده در این تحقیق، در چهار حوزه برای بخش‌های حکمرانی، متولیان سلامت (تقاضا)، صنعت و مراکز دانش بنیان (عرضه) با نگاه امنیت‌پایه و در راستای توسعه اینترنت اشیاء پزشکی در کشور مهیا شده‌است. بدیهی است پیاده‌سازی راهبردهای فوق، نیاز مبرم به فرهنگ‌سازی، استانداردسازی، اعتمادسازی و تأمین امنیت، وضع قوانین و مقررات و... توسط قانون‌گذاران، سیاست‌گذاران و حاکمیت داشته و الزامات و راهکارهای خاص خود را می‌طلبد. این الزامات در ۶ محور اصلی شامل: الزامات ساختاری، مدیریتی، حقوقی، اقتصادی، فرهنگی و فناورانه باید مد نظر قرار گیرد.

در بخش‌های انتهایی این پژوهش ما به راهبردها و راهکارهای اساسی در دستیابی به توسعه و بکارگیری امن اینترنت اشیاء در حوزه سلامت پرداختیم. چنین به نظر می‌رسد که می‌بایست به نیروی انسانی بسان سرمایه «سرمایه انسانی» نگریسته شود که می‌تواند به عنوان نیروی محرکه دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و صنعتی نقش ایفا کند (۳۰).

اجرای طرح راهبردی توسعه امن اینترنت اشیاء پزشکی می‌تواند موانع غیر ضروری و غیر عمدی را حذف کند، همگرایی و هم‌افزایی در سطح ملی ایجاد کند، نیازهای اینترنت اشیاء را برآورده سازد، فرصت‌های دیجیتالی را برای افراد و کسب و کارها باز کند و کشور را به عنوان یک پیشتاز در حرکت به سمت سلامت دیجیتال قرار دهد.

جمهوری اسلامی ایران با درس‌آموزی از طرح‌های راهبردی سایر کشورها باید به دنبال ایفای نقشی فعال در استاندارد گذاری جهانی و منطقه‌ای اینترنت اشیاء، به عنوان مؤلفه‌ای مهم در قدرت رهبری و مدیریت این فناوری باشد.

دولت با سیاست‌گذاری و حمایت‌های مالی و غیرمالی، استفاده از ظرفیت شرکت‌های دانش بنیان، شرایط بازار را برای توسعه این فناوری آماده سازد و با تدابیر خود رقابت را در سمت عرضه و پذیرش و استفاده را در جانب تقاضا ایجاد کند.

متولیان حوزه سلامت کشور بر اساس راهبردهای ارائه شده در این پژوهش، می‌توانند برای عملیاتی کردن توسعه امن اینترنت اشیاء پزشکی درکشور برنامه‌ریزی کنند.

سند راهبردی توسعه امن اینترنت اشیاء در حوزه سلامت کشور بایستی در فواصل زمانی منظم بازبینی و به‌روز شود تا سیر توسعه امن اینترنت اشیاء پزشکی در افق چشم‌انداز محقق شود. البته لازمه تحقق آن وجود یک میثاق ملی و تعامل میان فعالان، بازیگران و ذی‌نفعان درگیر در این طرح راهبردی است. امید است این طرح در برنامه هفتم توسعه کشور مورد استفاده قرارگیرد.

تضاد منافع

نویسندگان اظهار داشتند که تضاد منافعی وجود ندارد.

منابع

1. Mahmoud A, Giovanni R, Bruno C. Internet of Things: A survey on the security of IoT frameworks. Journal of Information Security and Application 2018; 38: 8-27.
2. Darwsih A, Hassanien AE. Digital Transformation and Emerging Technologies for Fighting COVID-19 Pandemic: Innovative Approaches. Berlin: Springer; 2021.
3. Wazid M, Das AK, Rodrigues JJ, Shetty S, Park Y. IoMT malware detection approaches: analysis and research challenges. IEEE Access 2019; 7: 182459-76.
4. Hameed SS, Hassan WH, Latiff LA, Ghabban F. A systematic review of security and privacy issues in the internet of medical things; the role of machine learning approaches. PeerJ Comput Sci 2021; 7: e414.

[Downloaded from ijhp.ir on 2026-02-15]

[DOI: 10.22034/7.1.14]

5. Deloitte. 2019 Global health care outlook: Shaping the future. 2019. Available at: https://www.deloitte.com/content/dam/assets-shared/legacy/docs/perspectives/2022/gx-lshc-hc-outlook-2019.pdf
6. European Commission. The Internet of Things. 2019. Available at: https://ec.europa.eu/digital-single- market/en/internet-of-things
7. Congress. Developing Innovation and Growing the Internet of Things Act. 2020. Available at: https://www.congress.gov/bill/ 116th-congress/senate-bill/1611/text
8. Zibandeh H, Atarodi MR. A Comparative Study of IoT Development Policies (Case Study: USA, EU, and China). Political Knowledge 2022; 18(2): 455-484. [In Persian]
9. Saini G. Security Vulnerabilities and Mitigation Challenges in IOT Based Healthcare Systems. International Journal of Modern Agriculture 2021; 10(2): 495-508.
10. Deloitte Centre for Health Care Solutions . Medtech and the Internet of Medical Things: How connected medical devices are transforming health care. 2018. Available at: https://www2.deloitte. com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Life-Sciences-Health-Care/gx-lshc-medtech-iomt-brochure.pdf
11. Karimi H, Bakhsham M, Hosseinpour M. The impact of the internet of things on promoting electronic health services for corona patients from the perspective of medical staff. Journal of Health and Biomedical Informatics 2021; 8(2): 153-164. [In persian]
12. Haji Pour Talebi A, Sadeghi M, Mehrabi N, Gholamhoseini L, Gol Mohammadi M. Explaining the Challenges and Solutions for Implementing Smart Systems in the Health System. Paramedical Sciences and Military Health 2019; 14(1): 70. [In Persian]
13. Pazienza A, Anglani R, Mallardi G, Fasciano C, Noviello P, Tatulli C, et al. Adaptive critical care intervention in the internet of medical things. IEEE Conference on Evolving and Adaptive Intelligent Systems (EAIS). 27-29 May 2020; Bari, Italy: IEEE; 2020.
14. Farahani B, Firouzi F, Chang V, Badaroglu M, Constant N, Mankodiya K. Towards fog-driven IoT eHealth: Promises and challenges of IoT in medicine and healthcare. Future Generation Computer Systems 2018; 78: 65-76. [In Persian]
15. Baker S, Xiang W, Atkinson I. Internet of things for smart healthcare: technologies, challenges and opportunities. IEEE Access 2017; 5: 26521-44.
16. IOT Healthcare Market – Global Forecast to 2022. Markets and Markets. 2017. Available at: https://www.marketsandmarkets. com/PressReleases/iot-healthcare.asp
17. Ericsson Mobility Report. 2018. Available at: https://www.ericsson.com/4ac64c/assets/local/reports-papers/mobility-report/documents/2018/ericsson-mobility-report-june-2018.pdf
18. Ahmad M, Ishtiaq A, Habib MA, et al. A review of internet of things (IoT) connectivity techniques. In: Ahmad Jan M, Khan F, Alam M, editors. Recent Trends and Advances in Wireless and IoTenabled Networks. Berlin: Springer; 2019. p. 25-36.
19. Nasiri S, Sadoughi F, Tadayon MH, Dehnad A. Security requirements of internet of things-based healthcare system: A survey study. Acta Inform Med 2019; 27(4): 253-278.
20. Farzinfard M, Movahedisefat MR. Basic security-based architecture for the battle scene based on the technology of Internet of Things. Protection and Security Research 2019; 33(1): 65-88. [In Persian]
21. New J, Castro D. Why Countries Need National Strategies for the Internet of Things. Center for Data Innovation. 2015. Available at: https://www2.datainnovation.org/2015-national-iot-strategies.pdf
22. European Commission. Pillars of the Digitising European Industry initiative. 2018. Available at: https://ec.europa.eu/digital- single-market/en/pillarsdigitising- european-industry-initiative
23. Institute for security & developement policy. Made in China 2025. 2018. Available at: https://isdp.eu/content/uploads/2018/06/Made-in-China- Backgrounder.pdf
24. Chen J, Walz E, Lafferty B, McReynolds J, Green K. China's Internet of Things. 2018. Available at: https://www.uscc.gov/ files/000783
25. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Prisma Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. PLoS Med 2009; 6(7): 336-343.
26. International Telecommunication Union. The National Cybersecurity Strategy Guide. 2011. Available at: https://www. itu.int/ITU-D/cyb/cybersecurity/docs/itu-national-cybersecurity-guide.pdf
27. World Health Organization. Emerging trends and technologies: a horizon scan for global public health. Geneva: World Health Organization; 2022.
28. World Health Organization. Global strategy on digital health 2020 - 2025. Geneva: World Health Organization; 2021.
29. World Bank Group. Internet of things the new government to business platform. 2017. Available at: http://documents.worldbank. org/curated/en/ 610081509689089303/Internet-of-things-the-new-government-to-business-platform-a-review-of-opportunities-practices-and-challenge
30. Bashir S, Dahlman CJ, Kanehira N, et al. The Converging Technology Revolution and Human Capital: Potential and Implications for South Asia. Washington, DC: South Asia Development Forum; 2021.

[Downloaded from ijhp.ir on 2026-02-15]

[DOI: 10.22034/7.1.14]

Original

Strategic Plan for the Secure Development of the Internet of Things in the Health Sector of Iran

MohammadReza Karimi Ghohrodi[1], Mostafa Ghanei[2], MohammadReza Movahedi Sefat[3], Mansour Farzinfard[4*]

1. Associate Professor, Faculty of Electronic and Computer, Malek Ashtar University, Tehran, Iran
2. Professor in Baqiyatallah University of Medical Sciences (BMSU), Permant member the Academy of Medical Sciences of the I.R. Iran, Tehran, Iran
3. Assistant Professor, Faculty of National Security, Supreme University of National Defense, Tehran, Iran
4. ***Corresponding Author:** PhD Student of Security Cyber Faculty of National Security, Supreme University of National Defense, Tehran, Iran, farzinfard@bmsu.ac.ir

Abstract

Background: Internet of Medical Things is a revolution in health care that can be used in various medical fields, including patient monitoring, remote patient care system, emergency warning system, fitness programs, chronic diseases, and elderly care. Taking advantage of this technology brings many challenges along with opportunities. Hence, the development of the Internet of Things in the country is a strategic issue, and therefore the purpose of this research is to provide a strategic plan for the secure development of the Internet of Things in the health sector.

Methods: The current research is of an applied type and its method is descriptive-analytical with a mixed approach (quantitative and qualitative) and the qualitative data of this research has been collected from the study of scientific research sources and studies. The strategies were compiled using the ITU method and a panel of experts. The statistical population of this research includes 25 experts in the field of health familiar with the Internet of Things technology, who were selected using the purposeful sampling method and the snowball technique until reaching theoretical saturation.

Results: In this research, 5 goals, 12 macro policies and 8 basic strategies were compiled to achieve the vision and goals.

Conclusion: The result of this research was reaching a strategic plan for the secure development of the Internet of Things in the health Sector, including principles and values, goals, macro policies and basic strategies with the perspective of "better health, more care, lower cost with the Internet of Medical Things".

Keywords: Delivery of Health Care, Health Policy, Internet of things, Telemedicine

[Downloaded from ijhp.ir on 2026-02-15]

[DOI: 10.22034/7.1.14]