Research Article

Journal of Hospital

https://jhosp.tums.ac.ir

Effective Factors on the Use of Internet of Things in Controlling the COVID-19 Epidemic in Iranian Hospitals: A Qualitative Study

Javad Pourgholam Sarivy[1], Fatemeh Rahmati[2], Maryam Yaghoubi[3*]

1- Health Management Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran,Iran.

2-Health Research Center, Life style institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

3- Health Management Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran,Iran.

Received Date:
2023.7.8

Accepted Date:
2024.4.16

***Corresponding Author E-mail:**
yaghoobbi997@gmail.com

Abstract

Introduction : The Internet of Things (IoT) enables the connectivity of all devices in our daily lives, and it has had a positive impact on healthcare, specifically in disease diagnosis and prevention, especially during times of crisis. The objective of this research is to identify the factors that influence the use of IoT in combating COVID-19 in hospitals.

Materials and Methods: This qualitative study was conducted in 2023, using semi-structured face-to-face and telephone interviews with ten experts in health information technology and the Internet of Things. Data analysis was conducted using directed content analysis with MAXQDA software, version 2018.

Results: The data analysis resulted in 124 codes, which were then divided into 32 subcategories. These subcategories were further classified into six categories according to the model of the International Telecommunication Union. The categories include Network (five subcategories), Application (ten subcategories), Equipment (four subcategories), Support (three subcategories), Management (six subcategories), and Security (four subcategories). The Application category had the highest frequency, while the Support category had the lowest.

Conclusion: Infrastructure and legal aspects are among the most significant factors in the implementation of the Internet of Things in healthcare, particularly in the fight against COVID-19.

Keywords: Artificial Intelligence ,Coronavirus, COVID-19, Internet of Things.

Copyright©2024 Scientific Association of Hospital Affairs, and Tehran University of Medical Sciences. Published by Tehran University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

پژوهشی

فصلنامه بیمارستان

https://jhosp.tums.ac.ir

عوامل مؤثر بر استفاده از اینترنت اشیاء در کنترل اپیدمی کووید ۱۹ در بیمارستان‌های ایران: یک مطالعه کیفی

جواد پورغلام سریوی[۱]، فاطمه رحمتی[۲]، مریم یعقوبی[۳*]

۱. مرکز تحقیقات مدیریت سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران.

۲. مرکز تحقیقات بهداشت نظامی، پژوهشکده سبک زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

۳. مرکز تحقیقات مدیریت سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۳/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۷/۱۰

* نویسنده مسئول مقاله:
yaghoobbi997@gmail.com

چکیده:

مقدمه: اینترنت اشیاء؛ اتصال شبکه‌ای تمام وسایل در زندگی بشر به یکدیگر است. این فن‌آوری اثرات مثبتی در حوزه بهداشت و درمان از جمله تشخیص و پیشگیری از بیماری‌ها به ویژه در زمان بحران دارد. پژوهش حاضر با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر استفاده از اینترنت اشیا جهت مقابله با کووید ۱۹ در بیمارستان‌ها طراحی و انجام شده است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه به روش کیفی و جمع‌آوری داده از طریق مصاحبه نیمه ساختاریافته در سال ۱۴۰۱ انجام شد. نمونه آماری این پژوهش، شامل ده نفر از صاحب‌نظران در حوزه فناوری اطلاعات سلامت و اینترنت اشیا بوده که به صورت هدفمند تعیین شدند. تحلیل داده‌ها به روش تحلیل محتوی جهت‌دار با نرم‌افزار MAXQDA نسخه ۲۰۱۸ انجام شد.

نتایج: تجزیه‌وتحلیل داده‌ها به ایجاد ۱۲۴ کد منجر شد که در ۳۲ زیر طبقه تقسیم‌بندی شد و در نهایت این زیر طبقات در شش طبقه بر اساس مدل اتحادیه بین‌المللی ارتباطات دسته‌بندی شدند. طبقات شامل، شبکه (پنج زیر طبقه)، کاربرد (۱۰ زیر طبقه)، تجهیزات (چهار زیر طبقه)، پشتیبانی (سه زیر طبقه)، مدیریت (شش زیر طبقه) و امنیت (چهار زیر طبقه) جای گرفتند. طبقه کاربرد بیشترین فراوانی و طبقه پشتیبانی کمترین فراوانی را داشته است.

نتیجه‌گیری: مباحث زیرساختی و قانونی جز مؤثرترین عوامل در به کارگیری اینترنت اشیا در حوزه بهداشت و سلامت به ویژه جهت مقابله با کووید ۱۹ می باشد.

کلمات کلیدی: اینترنت اشیا، کووید ۱۹، کرونا، هوش مصنوعی

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

مقدمه

امروزه دنیای فناوری با یک پدیده رو به رشد به نام اینترنت اشیاء مواجه می باشد؛ یعنی اتصال شبکه‌ای تمام وسایل در زندگی بشر به یکدیگر (۱). اینترنت اشیا یک شبکه گسترده از اشیای به هم پیوسته است که در آن دستگاه‌های مختلف فیزیکی و مجازی می‌توانند بدون دخالت انسان، به اینترنت متصل شده و از طریق اینترنت با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. این فناوری به تسهیل گردآوری انواع اطلاعات از محیط اطراف منجر می‌شود (۲). معماری اینترنت اشیا به صورت شبکه‌ای از سنسورها شامل حسگرهای پوشیدنی و متحرک است که داده‌های مربوط به سلامت را ضبط می‌کند و از این طریق شرایط کاربر درک می‌شود. یک گذرگاه به عنوان پلی بین شبکه سنسور و سرورهای از راه دور عمل می‌کند و بیشتر انتقال داده‌ها و خدمات متداول را انجام می‌دهد (۳).

در سال‌های اخیر، اینترنت اشیا به عنوان یک موضوع تحقیقاتی جدید در طیف گسترده‌ای از رشته‌های دانشگاهی و صنعتی، به ویژه در بهداشت و درمان، زمینه تحقیقات گسترده‌ای را کسب کرده است و می‌تواند در زمینه‌های مختلف پزشکی از جمله سیستم‌های مراقبت از راه دور بیماران، سیستم هشداردهنده موارد اورژانسی، بیماری‌های مزمن و مراقبت از سالمندان مورد استفاده قرار گیرد (۴،۵). این فناوری در حوزه بهداشت و سلامت مزایای زیادی از جمله: سلامت از راه دور، ضبط و مدیریت اطلاعات، افزایش دقت، کاهش هزینه، کاهش تلفات، ردیابی بیماران و کنترل قرنطینه‌شدگان را ارائه می‌دهد و تا حد زیادی روند تشخیص و نظارت مداوم بر بیمار از راه دور را با حسگرهای بی‌سیم و دستگاه‌های هوشمند تسهیل خواهد کرد (۶،۱-۱۱).

کرونا ویروس ۲۰۱۹ (COVID-19) یک بیماری عفونی انسانی است که در اثر سندرم حاد تنفسی کرونا ویروس ۲ (SARS-CoV-2) ایجاد می‌شود و به انسان، پرندگان، شترها، خوک‌ها، موش‌ها، خفاش‌ها و گربه‌ها منتقل می‌شود (۱۲). کنترل این بیماری عمدتا به مدت زمان مصونیت و مداخلات غیر دارویی؛ مانند ردیابی تماس، قرنطینه و فاصله اجتماعی بستگی دارد (۱۳). بیمارستان‌ها به عنوان خط مقدم سیستم درمانی در مواجهه با بحران کرونا قرار گرفتند (۱۴). در میان مؤلفه‌های متعدد مدیریت بحران در حوادث مسلماً مهم‌ترین نقش را مراکز درمانی به‌ویژه بیمارستان‌ها به عنوان اصلی‌ترین سازمان بر عهده دارند و ارائه طرح‌هایی برای آمادگی و استراتژی‌های مقابله با بحران‌ها، می‌تواند تأثیرات چشم‌گیری در کاهش تلفات جانی ناشی از بلایا داشته باشد (۱۵،۱۶). بیمارستان‌ها در شرایط بحران باید بتوانند ضمن انجام وظایف جاری، پاسخگوی حجم زیاد بیماران و مجروحینی باشند که در اثر رخداد بلایا بر آن‌ها تحمیل شده است (۱۷،۱۸).

با توجه به مشکلات و معضلات متعددی که بیماری کووید ۱۹ ایجاد کرده است، نیاز به راه‌حل مقرون به صرفه برای مبارزه با همه‌گیری بسیار مهم است (۷). بحران کووید ۱۹ با افزایش تقاضا، سیستم‌های بهداشتی را با چالش‌های بسیاری مواجه کرده است. لذا در سطح دنیا راه‌های مختلف پیشگیری از جمله آگاهی بخشی و قرنطینه برای جلوگیری از شیوع این بیماری اجرا شده است، ولی به رغم اجرای راه‌کارهای مختلف تا کنون موفقیتی برای درمان قطعی این بیماری حاصل نشده است. در حال حاضر تنها مقابله با این ویروس و یا هر ویروس ناشناس دیگری، کُند کردن گسترش آن با استفاده از اقداماتی مانند فاصله‌گذاری اجتماعی است. یکی از راه‌های مفید برای این کار استفاده از قابلیت‌های اینترنت اشیا می‌باشد (۱۹). این فن‌آوری از طریق شناسایی اولیه یا پیش‌بینی و نظارت بر موارد جدید به کند کردن و جلوگیری از گسترش بیماری کمک می کند (۲۰). با اجرای

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

موفقیت‌آمیز این فناوری می‌توان شاهد بهبود کارایی کادر پزشکی و کاهش حجم کاری، کاهش هزینه‌ها و اشتباهات در همه‌گیری‌هایی مانند کووید ۱۹ باشیم (۲۱). عوامل مختلفی در بهینه‌سازی و معماری این کاربردها مؤثر می‌باشد، مانند عوامل اقتصادی، اعتماد کاربرد، دسترسی، دقت و صحت اطلاعات، امنیت داده‌ها، حریم خصوصی، عوامل فنی سیستم ایجاد شده (۹، ۱۰، ۲۲).

با توجه به کارکردها و مزایای فناوری‌های نوین، در طی شیوع چالش جهانی بیماری همه‌گیر کووید ۱۹ اعتماد به فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، بلاکچین و... در سطح جهانی افزایش یافته است. اینترنت اشیا نقش عمده‌ای در کاهش خطرات ویروس کرونا دارد. واحدهای مراقبت‌های بهداشتی مبتنی بر اینترنت اشیا، پاسخ به موقع کادر پزشکی برای مقابله با بیماران کووید ۱۹ را ارائه می‌دهند (۲۳).

ویروس کووید ۱۹ برای اولین بار در اسفند ماه ۱۳۹۸ در ایران گزارش شد. از زمان شیوع این بیماری تا شهریور ۱۴۰۱ بیش از هفت و نیم میلیون نفر به این ویروس مبتلا شده‌اند و ۱۴۴۷۴۱ نفر نیز جان خود را از دست داده‌اند (۲۴). به رغم کاربردهای مختلفی که برای اینترنت اشیا در پزشکی بیان شده است و مزیت‌های متعددی که این فناوری دارد؛ به دلایل مختلفی از جمله چالش‌های حریم خصوصی، فقدان نیروی متخصص، سطح پایین آموزش‌های مرتبط، شکاف دیجیتال و...؛ اقدامات اندکی در جهت استفاده از اینترنت اشیا برای مقابله با کووید ۱۹ در ایران انجام شده است. یکی از موارد انجام شده در ایران، در این حوزه، برنامه نرم‌افزاری ماسک می باشد. این نرم‌افزار به کمک متخصصان دانشگاه‌هایی مانند شریف، امیرکبیر، بهشتی و... جهت کنترل و مهار کرونا ویروس تهیه شده است. این برنامه جهت آگاهی بخشی، کنترل علائم اصلی بیماری و ارائه آخرین اخبار موجود درباره ویروس کووید در ایران تهیه شده است (۲۵) و اقدام مشخص دیگری در خصوص اینترنت اشیا و کووید انجام نشده است.

گرچه مطالعاتی در زمینه اینترنت اشیا و کووید ۱۹ انجام شده است؛ بیشتر موارد به ارائه کاربردها، بیان چالش‌های موجود، اهمیت و ویژگی‌های کاربرد اینترنت اشیا در حوزه پزشکی (۱، ۷-۹،۱۲، ۲۳) و یا ارائه مدلی جهت به کارگیری در حوزه سالمندان و معلولین (۷، ۱۳) و یا به مواردی مانند بهینه‌سازی کارکرد و رفع مشکل باتری و طراحی‌های خاص پرداخته شده است (۱۳، ۲۲، ۲۶) و کمتر به تحقیق در زمینه شناسایی فاکتورهای معماری اینترنت اشیا پرداخته شده است. لذا با توجه به ویژگی‌ها و مزایایی که برای به کارگیری اینترنت اشیا در حوزه سلامت (به ویژه بیماری‌های همه‌گیر مانند کووید-۱۹) بیان شده است، خلا دانشی در زمینه عوامل تأثیرگذار بر معماری و به کارگیری اینترنت اشیا در بخش بهداشت را به طور مشهودی قابل درک می‌کند. همچنین نمونه‌های موفقی که کشورهای پیشرو در حوزه اینترنت اشیا انجام داده‌اند؛ به عنوان مثال بای و همکارانش (۲۰۲۰) که در مقاله‌ای به بیان تجربیات کشور چین در زمینه استفاده از اینترنت اشیا برای مقابله با کووید ۱۹ می‌پردازند و برنامه nCapp که یک نرم‌افزار مبتنی بر اینترنت اشیا است را معرفی می‌کنند و کانه و جفری که (۲۰۲۰) سی‌تی‌اسکن بدون تماس با بیمار معرفی می‌کنند (۱)؛ مزایای موضوع اینترنت اشیا در حوزه بهداشت و درمان را عیان‌تر کرده و ضرورت حرکت به سمت این موضوع را بیان می‌کند. پژوهش حاضر با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر استفاده از اینترنت اشیا جهت مقابله با کووید ۱۹ در بیمارستان‌ها طراحی و انجام شده است.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

مواد و روش‌ها

این مطالعه با رویکرد تحقیق کیفی و روش تحلیل محتوای کیفی جهت‌دار و استقرایی انجام شد. روش نمونه‌گیری هدفمند بود و بکارگیری معیار اشباع داده تا زمانی که نتایج مصاحبه‌ها تکراری و فاقد اطلاعات جدید باشد، برای تعیین حجم نمونه استفاده شد. نمونه شامل ۱۰ نفر از صاحب‌نظران در حوزه فناوری اطلاعات سلامت و اینترنت اشیا که دارای تحصیلات مرتبط و حداقل دو سال سابقه کار و همچنین تجربه در این زمینه باشند، بوده است. روش گرداوری اطلاعات مصاحبه‌های عمیق نیمه ساختاریافته بوده است. پس از شناسایی نمونه‌های پژوهشی و ارسال اهداف و سؤالات پژوهش و اخذ رضایت آگاهانه، آزادانه و داوطلبانه؛ هماهنگی‌های لازم جهت انجام مصاحبه؛ صورت پذیرفت. در حین مصاحبه جهت کامل شدن سؤالات به صورت واکنشی مطرح و نظرات مصاحبه‌شوندگان پرسیده شده است. مصاحبه‌ها بین ۳۰ دقیقه تا ۷۰ دقیقه به طول انجامید. مصاحبه‌ها با کسب اجازه از افراد ضبط گردید و سپس جهت انجام سایر مراحل تایپ شده است. ویژگی‌های مصاحبه‌شوندگان مطابق با جدول شماره یک در زیر می‌باشد:

جدول ۱. ویژگی‌های مصاحبه‌شوندگان

ردیف	جنسیت	سن	تحصیلات	سابقه کاری (سال)
۱	زن	۴۸	دکتری	۱۵
۲	مرد	۴۰	کارشناسی ارشد	۱۵
۳	مرد	۴۲	کارشناسی ارشد	۱۶
۴	مرد	۴۵	دکتری	۱۰
۵	زن	۳۵	دکتری	۵
۶	مرد	۴۵	دکتری	۱۵
۷	مرد	۳۰	کارشناسی ارشد	۳
۸	مرد	۴۱	دکتری	۱۸
۹	مرد	۴۳	کارشناسی ارشد	۱۲
۱۰	مرد	۳۶	کارشناسی ارشد	۸

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

جهت بررسی اعتبار ابزار گردآوری داده‌ها، سؤالات تهیه شده در اختیار ۵ نفر از اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌ها که سابقه پژوهش و مطالعه در موضوع پژوهش را دارند قرار گرفته و نظرات ایشان در مورد محتوی و نحوه نگارش راهنمای مصاحبه اخذ شد که پس از اعمال نقطه نظرات و تایید ایشان، روایی راهنمای مصاحبه تضمین گردید.

همچنین در مطالعه حاضر از ۴ تکنیک جهت بررسی اعتبار داده‌ها استفاده شده است:

- درگیری طولانی مدت محقق با موضوع تحقیق و داده‌ها، غرق شدن در داده‌ها، با مطالعه مکرر نوشته‌ها (به منظور کسب درکی عمیق‌تر از داده‌ها)، سپس استخراج واحدهای معنایی و دسته‌بندی آن‌ها صورت گرفت
- بازبینی توسط همکار: به طوری که در مرحله رمزگذاری و کدبندی از دو محقق دیگر خواسته شد در این مرحله مشارکت داشته باشند و در انتها، نظرات اصلاحی آن‌ها لحاظ گردید.
- کنترل توسط خود مشارکت‌کنندگان نیز یکی دیگر از تکنیک‌های بکار گرفته شده است که بخشی از متن مصاحبه همراه با کدهای اولیه به رؤیت مشارکت‌کنندگان رسید و میزان تجانس ایده‌های استخراج شده محقق از داده‌ها با نظر مشارکت‌کنندگان مقایسه گردید.
- مثلث سازی، دیگر تکنیکی است که در این مطالعه به منظور ارزیابی ارزش داده‌ها از آن بهره گرفتیم.

پس از انجام مصاحبه‌ها و ضبط و پیاده‌سازی آن‌ها، تحلیل داده‌ها با استفاده از روش تحلیل محتوا آغاز شد. جهت انجام بهتر فرآیند کدگذاری سعی شده است تا متون اصلی را شناسایی و انتخاب نموده تا در مرحله کدگذاری با مطالب کمتری مواجه شویم. پس از مرحله آشناسازی و تسلط بر مطالب مطرح شده با استفاده از نرم‌افزار MaxQDA نسخه ۲۰۱۸ به کدگذاری مطالب پرداخته شد. در تمام مراحل کدگذاری مدل اتحادیه بین‌المللی ارتباطات که برای انجام تحلیل انتخاب شده بود مدنظر بوده و پس از انتخاب کدهای اولیه، جهت دسته‌بندی از آن مدل استفاده شد. این مدل از چهار لایه کاربردها، پشتیبانی، شبکه، وسیله‌ها و دو بخش قابلیت‌های مدیریتی و قابلیت‌های امنیتی تشکیل شده است (شکل ۱).

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

شکل ۱. مدل معماری اینترنت اشیا اتحادیه بین‌المللی ارتباطات

یافته‌ها:

با توجه به اتحادیه بین‌المللی ارتباطات (۲۷) شش لایه موجود در این مدل به عنوان طبقات اصلی در نظر گرفته شد. پس از جمع‌آوری و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، تعداد ۱۲۴ کد به دست آمد که در ۳۲ زیر طبقه مطابق با جدول شماره دو زیر دسته‌بندی شده‌اند.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

جدول ۲. یافته‌های پژوهش

طبقه	زیر طبقه	کدها	تعداد کل کد(فراوانی)
شبکه	مشخصات	نوع شبکه (۲) اندازه شبکه (۱)	(۳)۲
	پروتکل شبکه	PAN (۱) LAN (۱) WAN(۱)	(۳)۳
	تسهیل دسترسی و ارتباطات	دسترسی دائم به پایگاه داده (۱) انتقال و ادغام مؤثر داده‌ها بین افراد در معرض بیماری و مراکز درمانی (۱) به اشتراک گذاشتن اطلاعات، داده و منابع بین مراکز و افراد مختلف (۱) وصل بودن دائمی شبکه (۱)	(۴)۴
	امنیت شبکه	جلوگیری از هک (۱) ردیابی و مقابل با حملات سایبری (۱) اطمینان از رسیدن داده‌ها به مقصد (۱) قابلیت رهگیری داده‌ها از مسیر انتقالی (۱)	(۴)۴
	انواع ارتباط	انسان به انسان (۱) انسان به ماشین (۱) ماشین به ماشین (۱)	(۳)۳
کاربرد	فعالیت‌های علمی و پژوهشی	بررسی میزان تأثیر داروهای مختلف (۱) پیش‌بینی و آینده‌نگری درباره وضعیت و سویه‌های جدید و علائم و درمان‌های آن (۷) کمک به انجام تست‌های مربوط به واکسن‌ها (۱)	(۹)۳
	کنترل و نظارت بر بیماران	غربالگری و نظارت بر بیماران از راه دور (۳) دسترسی مؤثر و مفید به مبتلایان (۱) استانداردسازی خدمات پزشکی و کیفیت آن متناسب با نیازهای بیماران (۳) اندازه‌گیری و کنترل پارامترهای بیومتریک مانند فشارخون و قند خون و...(۵) نظارت بر علائم بازگشت و عفونت بالقوه (۱) رصد و پایش وضعیت همه‌گیری در جامعه (۲) گزارش‌دهی از وضعیت و علائم بیماران به پزشکان، مراقبان و غیره جهت بررسی روند بهبودی (۱) مراقبت کامل از بیماران و شخصی‌سازی پارامترهای سلامت برای هر فرد و بیماری (۲) نظارت خارج از بیمارستان (۱) کنترل و نظارت از راه دور وضعیت بیمار به صورت برخط و آنی به ویژه در مواقع بحرانی (۷)	(۲۶)۱۰
	تسهیل دسترسی افراد به خدمات پزشکی	ایجاد دسترسی جامع و کامل بیمار به خدمات مورد نیاز (۸) ارتباط مستمر پزشکان و کادر درمان با افراد جامعه و بیماران (۱) تریاژ و سطح‌بندی آنلاین بیماران (۱)	(۱۰)۳
	پرونده پزشکی الکترونیک	ضبط و دریافت داده‌های بی‌درنگ بیمار و مکان‌های آلوده از راه دور (۳) تکمیل پرونده الکترونیک برای افراد در بیمارستان به صورت آنلاین و کاملا مکانیزه (۱) کنترل و پیگیری گزارش داده‌های افراد (۱) دریافت اطلاعات سلامت از مکان‌های مختلف از راه دور به صورت آنی و برنامه‌های مبتنی بر گوشی هوشمند (۶)	(۱۱)۴
	جلوگیری از شیوع بیماری	کاهش میزان انتقال بیماری از طریق کاهش تماس فرد به فرد (۲) پیگیری و نظارت بر افراد پس از بهبودی جهت جلوگیری از آلودگی مجدد و بالقوه (۲) تشخیص، درمان و کنترل به موقع و راحت‌تر بیماران (۲) کنترل و نظارت بر گسترش ویروس از طریق دسترسی به اطلاعات دقیق و با کیفیت (۱) ردیابی مکان‌های استراتژیک، بیماران آلوده (۴) جلوگیری از شیوع و کمک به بهبود بیماری از طریق شناسایی افراد مشکوک، ردیابی تماس افراد و جمع‌آوری اطلاعات بیماران از راه دور (۵)	(۱۶)۶

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

طبقه	زیر طبقه	کدها	تعداد کل کد(فراوانی)
	کمک به فرآیند قرنطینه	تضمین قرنطینه همه افراد آلوده به ویروس	۱(۴)
	دسته‌بندی اماکن از نظر سطح آلودگی	هشدار رعایت فاصله اجتماعی به افراد در اماکن عمومی توسط نرم‌افزارهای مبتنی بر گوشی‌های هوشمند (۵) اعلام مناطقی که توسط دولت پرخطر شناخته شده است به افراد (۱) خوشه بندی و دسته‌بندی جامعه از لحاظ موقعیت جغرافیایی، سن و...برای مدیریت بهتر بیماری (۲) بررسی وضعیت سلامتی افراد مسن و ردیابی مکان آن‌ها در لحظه (۲)	۴(۱۰)
	تسریع در تشخیص بیماری	افزایش سرعت تشخیص افراد آلوده (۲) ارائه پاسخ به موقع برای افراد از طریق کاهش زمان ارسال اطلاعات (۳) تسهیل شناسایی علائم بیماری و آلودگی‌ها کرونا و مدیریت آن در سطح جهانی (۱) هشدارهای بلادرنگ در طول ویزیت بالینی بر اساس سابقه سفر و علائم پزشکی برای کمک به شناسایی مورد آلوده به ویروس (۳) خود پایشی افراد به کمک ابزارهای IoT(۱) شناسایی فرد بیمار مبتلا به کووید در بیمارستان (۲)	۶(۱۴)
	هوشمندسازی	آمبولانس هوشمند (۱) پارکینگ هوشمند (۱) شهر هوشمند (۱) خانه هوشمند (۱) تبادل هوشمند اطلاعات با استفاده از هوش مصنوعی (۱) مدیریت هوشمند منابع بیمارستان مانند تخت‌ها، داروها (۱)	۶(۶)
	افزایش بهره‌وری کارکنان بخش درمان	افزایش دقت کارکنان (۲) بهبود عملکرد کارکنان (۲)	۲(۴)
تجهیزات	ویژگی‌های ظاهری و فیزیکی	نوع سنسور و ویژگی‌های آن (۱) ضعف باتری در سنسورهای دارای باتری و قطع نظارت بر سلامت (۲) ابعاد و اندازه تجهیزات (۱) کاربرپسند بودن تجهیزات (۱)	۴(۵)
	عملکرد تجهیزات	جامعیت عملکرد (۱) نوع پارامتر اندازه‌گیری شده توسط تجهیزات (۱) بررسی دقت و صحت عملکرد سنسورها جهت جلوگیری از قطع ارتباط سنسور ها با مرکز داده (۱) کالیبراسیون دوره‌ای تجهیزات(۱)	۳(۳)
	نوع ورودی داده‌های تجهیزات	استفاده از برنامه‌های مبتنی بر گوشی‌های هوشمند در جمع‌آوری اطلاعات (۱) سنسورهای پوشیدنی (۱) ربات‌ها (۱)	۳(۳)
	مشخصات فنی تجهیزات	انعطاف‌پذیری سیستم‌های مبتنی بر اینترنت اشیا (۱) ادغام دستگاه‌های فیزیکی با قابلیت اتصال به اینترنت (۱) سرعت انتقال داده‌ها (۱) دقت اندازه‌گیری تجهیزات (۱)	۴(۴)
پشتیبانی	منابع انسانی	آموزش نیروی انسانی مورد نیاز (۳)	۱(۳)
	زیرساخت مناسب	ایجاد زیرساخت مناسب (۱) نگهداری از تجهیزات (۱)	۲(۲)
	مدیریت داده‌ها	ایجاد مرکز داده جامع (۱) ذخیره و پردازش داده‌های مربوط به بیماری (۱) تجمیع داده‌های کووید در یک پایگاه (۱) ذخیره‌سازی مناسب (۱)	۴(۴)

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

طبقه	زیر طبقه	کدها	تعداد کل کد(فراوانی)
قابلیت مدیریتی	فرهنگ پذیرش خدمات هوشمند	پذیرش اجتماعی عموم جامعه در مورد اشتراک داده‌های سلامت توسط اینترنت اشیا (۳) توسعه نرم‌افزارهای مبتنی بر گوشی‌های هوشمند جهت استفاده عموم افراد جامعه (۱) مشارکت دادن کارکنان بخش درمان و مردم جامعه در هوشمندسازی (۱) ایجاد و یا تصحیح رویکرد مدیران ارشد به هوشمندسازی با استفاده از اینترنت اشیا (۱)	(۶)۴
	قانون‌گذاری مناسب	برنامه‌ریزی مناسب توسط دولت، پزشکان و سایر سیاست‌گذاران (۳) استانداردسازی قوانین و مقررات متناسب با شرایط پاندمی (۱)	(۴)۲
	یکپارچه‌سازی بین سازمانی	مدیریت یکپارچه اطلاعات و داده‌های بیماران و جامعه جهت رصد و مقابله اصولی با پاندمی (۱) ایجاد شبکه برای تبادل داده‌ها میان سازمان‌های مختلف (۱) همسان‌سازی و یکپارچگی مراکز درمانی در استفاده از اینترنت اشیا (۱) اتصال بیمه‌های خدمات درمان به سامانه‌های درمانی برای سهولت افراد (۲) استفاده مراکز درمانی از یک سامانه واحد و متمرکز برای ثبت اطلاعات بیماران (۱) ایجاد سازمان‌های مراقبت بهداشتی پویا (۱) تصمیم‌گیری بر اساس تجزیه‌وتحلیل داده‌ها (۱)	(۸)۷
	مدیریت بهینه منابع و افراد	کاهش فشار کاری پرسنل درمان با کم کردن مراجعات افراد (۱) کمک به بهبود روند تصمیم‌گیری در شرایط پیچیده همه‌گیری‌ها (۱) استفاده بهینه از منابع موجود (۱) افزایش دقت در مدیریت بیمار (۱)	(۴)۴
	بهینه‌سازی کیفیت خدمات و هزینه‌ها	کمک به وضعیت اقتصادی جوامع با کاهش هزینه‌ها (۳) افزایش کیفیت ارائه خدمات درمانی مربوط به کووید (۱) کاهش بارکاری صنعت پزشکی (۲) بهینه‌سازی فرآیندهای موجود در بیمارستان ضمن تطابق با روندهای فعلی بیمارستان (۲)	(۸)۴
	مالی	تأمین هزینه‌های مورد نیاز جهت پیاده‌سازی و اجرا (۱) بیمه (۱)	(۲)۲
قابلیت امنیتی	امنیت داده‌ها	جلوگیری از جعل داده‌ها (۱) تأمین امنیت مراکز داده و حساس (۱) امنیت در اشتراک داده‌ها برای سیستم‌های مدیریت اینترنت اشیا (۱) تأمین امنیت داده‌ها در انتقال (۱) حفظ محرمانگی اطلاعات بیماران (۱) امنیت در چت بین بیمار و پزشک (۱) مکانیسم‌های پیشگیری و حفاظتی برای داده‌ها (۱)	(۷)۷
	ساختار سازی و آموزش	تعیین دسترسی به اطلاعات برای افراد مجاز (۲) جذب و آموزش درست نیروها در بخش امنیت (۲) استانداردسازی امنیت (۱) ایجاد بخش جداگانه برای اینترنت اشیا در بیمارستان به همراه داشتن مسئول جداگانه (۱)	(۶)۴
	ایجاد قوانین و رعایت موارد حریم خصوصی افراد	حریم خصوصی (۲) ایجاد قوانین مربوط به حریم خصوصی به صورت اختصاصی برای حوزه اینترنت اشیا (۱) حفاظت از اطلاعات افراد کلیدی و مؤثر جامعه (۱)	(۴)۳
	محرمانگی	دیواره آتش (۱) رمزنگاری (۱) تله‌ی عسل (۱) حفظ محرمانگی اطلاعات بیماران (۱) مثلث CIA(۲)	(۶)۵
مجموع			(۲۰۴)۱۲۴

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

لایه شبکه:

این لایه شامل دو بخش قابلیت‌های شبکه و انتقال می باشد (۲۸) و به موارد مرتبط با شبکه‌سازی و انتقال داده‌ها پرداخته می‌شود. حال با توجه به تعریف و حوزه‌های مرتبط با این بخش و داده‌های به دست آمده می‌توان آن را در پنج زیر طبقه‌ی مشخصات شبکه، پروتکل شبکه، تسهیل دسترسی و ارتباطات، امنیت شبکه و انواع ارتباط طبقه‌بندی نمود. تعداد ۱۷ کد از تجزیه‌وتحلیل داده‌ها در این طبقه به دست آمد که زیر طبقه‌های امنیت شبکه و تسهیل دسترسی و ارتباطات دارای بیشترین فراوانی کد بوده‌اند.

لایه کاربرد:

مطابق با تعریف اتحادیه بین‌المللی ارتباطات این بخش به کاربردهای اینترنت اشیا می‌پردازد و می‌توان گفت نمای بیرونی و نتیجه استفاده از اینترنت اشیا می‌باشد (۲۸). این بخش دارای بیشترین فراوانی کدها (۱۱۰ عدد) بوده است که در ۱۰ زیر طبقه دسته‌بندی شده و کنترل و نظارت بر بیماران دارای بیشترین تعداد کد می‌باشد.

لایه تجهیزات:

لایه تجهیزات به عوامل مرتبط با تجهیزات و سخت‌افزارهای مورد استفاده در اینترنت اشیا می‌پردازد و شامل دو بخش ویژگی‌های دستگاه‌ها و قابلیت‌های ورودی آن‌ها می باشد (۲۸). یکی از کمترین کدها (۱۵ عدد) را در این بخش داشته‌ایم و عوامل مرتبط با این بخش را می‌توان در چهار زیر طبقه تقسیم‌بندی نمود: ویژگی‌های فیزیکی و ظاهری، عملکرد تجهیزات، نوع ورودی داده‌های تجهیزات و مشخصات فنی تجهیزات. در بین زیر طبقه‌های موجود در این بخش ویژگی‌های ظاهری و فیزیکی تجهیزات دارای بیشترین تعداد کد بوده است.

لایه پشتیبانی:

لایه پشتیبانی از دو گروه قابلیت عمومی و خاص تشکیل شده است. قابلیت‌های پشتیبانی عمومی، موارد رایجی هستند که می‌توانند توسط برنامه‌های مختلف اینترنت اشیا، مانند پردازش داده یا ذخیره‌سازی داده، استفاده شوند. قابلیت‌های پشتیبانی خاص نیازهای برنامه‌های کاربردی متنوع را برآورده می‌کنند. در واقع ممکن است از گروه‌های متنوعی از قابلیت‌ها تشکیل شوند تا عملکردهای پشتیبانی متفاوتی را برای برنامه‌های مختلف اینترنت اشیا ارائه کنند (۲۸). لایه پشتیبانی با توجه به اینکه به مباحث زیرساختی برمی‌گردد دارای خلا دانشی بوده و کمترین تعداد کد (نه عدد) را داشته است. این لایه به سه زیر طبقه منابع انسانی، زیرساخت مناسب و مدیریت داده‌ها تقسیم شده است. زیر طبقه مدیریت داده‌ها دارای بیشترین تعداد کد بوده است.

قابلیت مدیریتی:

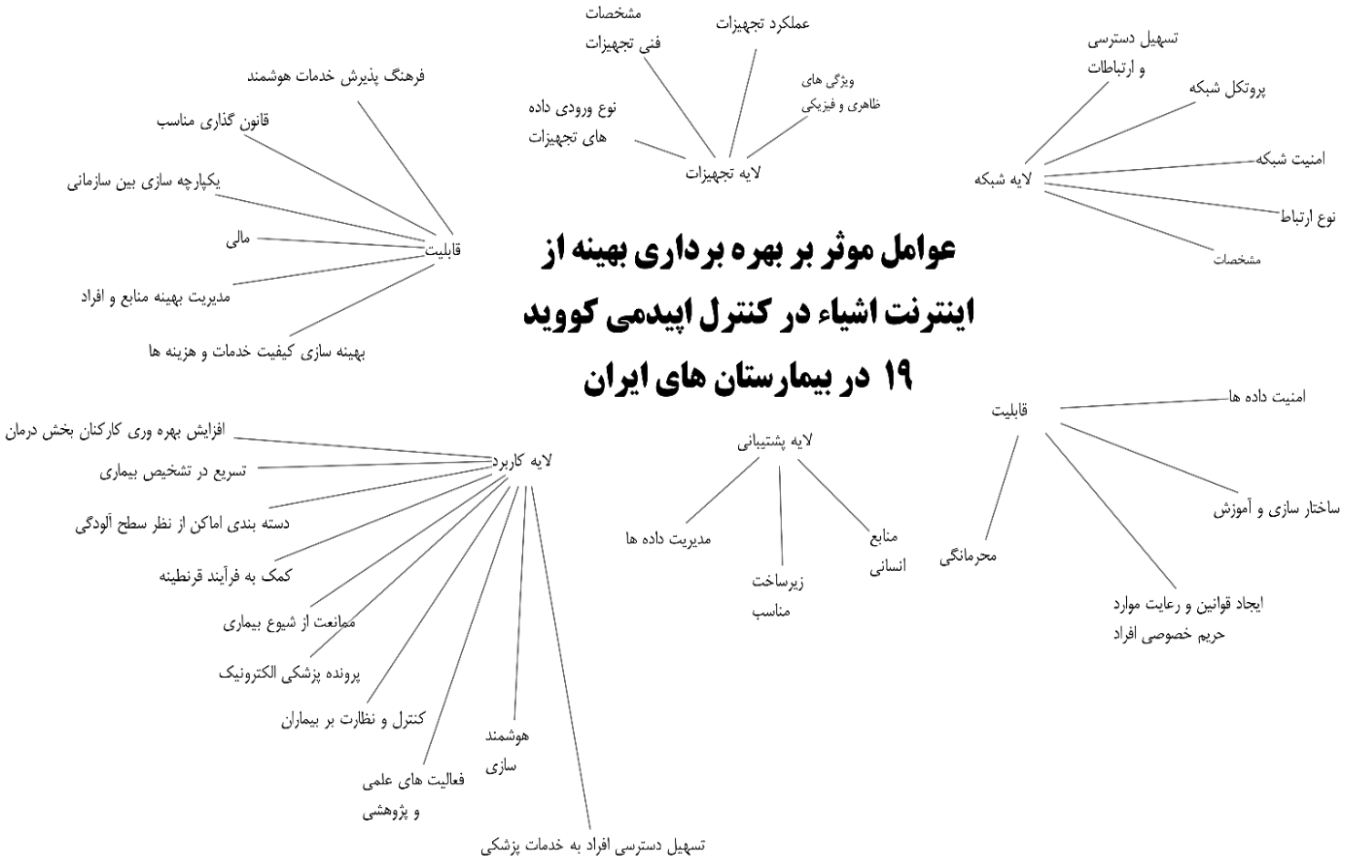
سازمان جهانی استاندارد این بخش را به دو زیر موضوع اصلی عمومی و ویژه تقسیم‌بندی نموده است. در بخش مدیریت عمومی به مواردی مانند مدیریت تجهیزات، فعال‌سازی و غیر فعال‌سازی دستگاه‌ها، به روزرسانی ها و... پرداخته می‌شود و در مدیریت ویژه به‌به الزامات خاص آن برنامه مانند نظارت آنلاین انتقال برق شبکه هوشمند پرداخته می‌شود (۲۸). مباحث مدیریتی موجود در بکارگیری اینترنت اشیا در حوزه پزشکی دارای ابعاد مختلف و وسیعی می‌باشد و از این رو این بخش بعد از لایه کاربرد دارای بیشترین تعداد کد (۳۰ عدد) بوده که در شش زیر طبقه دسته‌بندی شده است و یکپارچه‌سازی بین سازمانی دارای بیشترین فراوانی از نظر کد بوده است. داده‌های پژوهش نیز با این موضوع تطابق دارد و از مباحث مالی و تأمین هزینه‌ها تا بهینه‌سازی و مدیریت یکپارچه را شامل می‌شود.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

قابلیت امنیتی:

مطابق با تعریف موجود در مدل دو نوع قابلیت امنیتی وجود دارد: قابلیت‌های امنیتی عمومی و قابلیت‌های امنیتی ویژه. قابلیت‌های امنیتی عمومی مستقل از برنامه‌ها هستند (مانند آنتی‌ویروس‌ها، احراز هویت، حفاظت از داده‌ها و...) و قابلیت‌های امنیتی ویژه به الزامات خاص برنامه (به عنوان مثال الزامات امنیتی مربوط به پرداخت به وسیله تلفن همراه) می‌پردازد (۲۸). تأمین امنیت در حوزه اینترنت اشیا و به طور کلی در حوزه دیجیتال از مباحث اصلی می‌باشد و حتی برخی از محدودیت‌هایی که در حوزه بکارگیری و استفاده‌های عمومی به وجود آمده است، ناشی از وجود خلاهای امنیتی می‌باشد. با توجه به اهمیت این بخش کدهای آن سومین فراوانی کدها (۲۳ عدد) را داشته است. داده‌های به دست آمده از مصاحبه‌ها نشان می‌دهد که مباحث مربوط به امنیت را می‌توان در چهار زیر طبقه تأمین امنیت داده‌ها، ساختار سازی و آموزش، ایجاد قوانین و رعایت موارد حریم خصوصی افراد و محرمانگی تقسیم‌بندی نمود. همچنین زیر طبقه‌ی امنیت داده‌ها دارای بیشترین تعداد کد می‌باشد.

پس از اتمام دسته‌بندی کدها و ترسیم جداول مربوطه، با استفاده از نرم‌افزار MAXQDA خروجی نهایی را به صورت زیر ترسیم نمودیم:



شکل ۲ . عوامل موثر بر بهره مندی بهینه از اینترنت اشیا در کنترل اپیدمی کووید ۱۹

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

بحث

همان‌گونه که پیش‌تر نیز بیان شد لایه کاربرد با ۱۰ زیر طبقه دارای بیشترین تعداد فراوانی داده می‌باشد. این داده‌ها نشان می‌دهد که کاربرد اینترنت اشیا در حوزه مبارزه با کووید ۱۹ طیف وسیعی را در برمی‌گیرد، از فعالیت‌های علمی پژوهشی در این زمینه تا موارد مربوط به پیشگیری و درمان و قرنطینه افراد مبتلا. سایر مطالعات در خصوص کاربردهای پیاده‌سازی اینترنت اشیا بر کاهش هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی و بهبود نتیجه درمان بیمار آلوده اشاره کردند (۲۱).

از طرفی بیان داشتند که اینترنت اشیا همه موارد را هوشمندانه مدیریت می‌کند تا در نهایت مراقبت‌های بهداشتی را ارتقا داده و خدمات بهتری را به بیماران ارائه دهد. به نظر می‌رسد اینترنت اشیا روشی مناسب برای غربالگری بیمار آلوده است (۲۹). این موارد با بعضی از نتایج پژوهش حاضر مانند کاربرد اینترنت اشیا در فرآیند قرنطینه، دسته‌بندی اماکن از نظر سطح آلودگی، تسریع در تشخیص بیماری و هوشمندسازی مشابهت دارد. در دسته‌بندی و غربالگری به موارد هشدار رعایت فاصله اجتماعی به افراد در اماکن عمومی توسط نرم‌افزارهای مبتنی بر گوشی‌های هوشمند، اعلام مناطقی که توسط دولت پرخطر شناخته شده است به افراد، خوشه بندی و دسته‌بندی جامعه از لحاظ موقعیت جغرافیایی، سن و ... برای مدیریت بهتر بیماری، بررسی وضعیت سلامتی افراد مسن و ردیابی مکان آن‌ها در لحظه اشاره شده است.

فناوری اینترنت اشیا برای حفظ نظارت کیفیت داده‌های آنلاین مؤثر است. با استفاده از یک روش مبتنی بر آمار، اینترنت اشیا برای پیش‌بینی وضعیت آتی بیماری‌ها مفید است. با اجرای صحیح این فناوری، محققین، پزشکان، دولت، دانشگاهیان می‌توانند شرایط بهتری برای مبارزه با بیماری‌های مانند کووید ایجاد کنند (۲۱).

اینترنت اشیا با راه‌حل‌های بهداشتی مقرون‌به‌صرفه و عملی، حوزه مراقبت‌های بهداشتی را متحول کند. بحث در مورد نقش اینترنت اشیا در بیمارستان‌های هوشمند و اهمیت آن برای مقابله با بیماری‌های همه‌گیر است. برای پاسخگویی به نیازهای خاص جامعه در طول شیوع همه‌گیری، می‌توان از دستگاه‌های هوشمند مختلفی استفاده کرد که می‌توانند عملکردهای متنوعی از جمله نظارت صحیح بر بیماران در معرض خطر، ردیابی پارامترهای بیومتریک آن‌ها و گرفتن داده‌های برخط را ارائه دهند (۳۰).

در نقش هوشمند سازی اینترنت اشیا می‌توان به مواردی چون آمبولانس هوشمند، پارکینگ هوشمند، شهر هوشمند، خانه هوشمند، تبادل هوشمند اطلاعات با استفاده از هوش مصنوعی، مدیریت هوشمند منابع بیمارستان مانند تخت‌ها، داروها اشاره کرد.

افزایش هزینه‌های بهداشت و درمان، عدم توانایی بیماران در راستای مراجعات حضوری و مرتب در مراکز درمانی و پر خطر بودن حضور در این نوع مراکز از جمله دلایلی است که امروزه توجه عموم را بیش ازپیش به بهره‌گیری از خدمات الکترونیکی سلامت مورد عطف قرار داده است (۳۱). خدمات الکترونیکی سلامت در زمان بحران کووید با توجه به ماهیت خود می‌تواند کمبود مراقبت‌های بهداشتی بعضی از افراد به دلیل مشکلات مربوط به موقعیت جغرافیایی و در دسترس نبودن را تا حد قابل توجهی تسهیل کند و در حفظ و نگهداری آنلاین و الکترونیک داده‌های بیماران مؤثر است (۳۲).

پژوهش حاضر در زیر طبقات تسهیل دسترسی افراد به خدمات پزشکی و پرونده پزشکی الکترونیک به مواردی مانند ایجاد دسترسی جامع و کامل بیمار به خدمات مورد نیاز، ارتباط مستمر پزشکان و کادر درمان با افراد جامعه و بیماران،

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

ضبط و دریافت داده‌های بی‌درنگ بیمار[1]، تکمیل پرونده الکترونیک برای افراد در بیمارستان به صورت آنلاین و کاملا مکانیزه، کنترل و پیگیری گزارش داده‌های افراد، دریافت اطلاعات سلامت از مکان‌های مختلف از راه دور به صورت آنی اشاره کرده است.

استفاده بهینه از اینترنت اشیا در مبارزه با همه‌گیر COVID-19از طریق شناسایی مؤثر موارد مشکوک، ردیابی تماس، گرفتن داده‌های بیماران از راه دور، میسر است (۷)، این مفهوم در طبقه کنترل و نظارت بر بیماران پژوهش حاضر با کدهای غربالگری و نظارت بر بیماران از راه دور، رصد و پایش وضعیت همه‌گیری در جامعه، بیان شده است.

کارکنان و بیماران در مراکز بهداشتی نقش مهمی دارند در استفاده بهینه از اینترنت اشیا به طوری که امنیت و حقوق بیمار حفظ گردد. امنیت دستگاه IoT را قبل از نصب و در طول چرخه عمر آن بررسی و نظارت کنند (۳۳). یکی از آیتم‌هایی که در استفاده بهینه اینترنت اشیا مؤثر است مباحث مدیریتی است. در طبقه قابلیت‌های مدیریتی که دومین لایه از نظر فراوانی یافته‌ها و نتایج بوده، به مواردی مانند یکپارچه‌سازی بین سازمانی، فرهنگ پذیرش خدمات هوشمند، قانون‌گذاری مناسب و ... می‌پردازد و همچنین در کدهایی مانند مدیریت بهینه منابع و افراد، بهینه‌سازی کیفیت خدمات و هزینه، مالی به این مورد اشاره شده است. هنگامی که صحبت از اینترنت اشیا برای یکپارچه‌سازی دستگاه‌های پزشکی می‌شود، تمرکز به سمت مصرف‌کننده تغییر می‌کند، مانند گلوکز متر، کاف فشارخون و سایر دستگاه‌هایی که برای ثبت داده‌ها در علائم حیاتی بیمار طراحی شده‌اند (۲۵). لیکن این یکپارچه‌سازی گستره وسیع‌تری دارد و می‌تواند یکپارچه‌سازی بین سازمانی باشد که در پژوهش حاضر به آن اشاره شده است. در این خصوص می‌توان به کدهایی مانند همسان‌سازی و یکپارچگی مراکز درمانی در استفاده از اینترنت اشیا، اتصال بیمه‌های خدمات درمان به سامانه‌های درمانی برای سهولت افراد اشاره کرد.

استفاده از اینترنت اشیا در زمینه COVID-19 نگرانی‌هایی را در مورد امنیت داده‌ها ایجاد می‌کند. از آنجایی که دستگاه‌های اینترنت اشیا مقادیر زیادی داده را جمع‌آوری و انتقال می‌دهند، اطمینان از حفظ حریم خصوصی و حفاظت از این داده‌ها بسیار مهم می‌شود. مهادیکار و همکاران یک سیستم امنیتی COVID را پیشنهاد می‌کند که علاوه بر جمع‌آوری و پردازش داده‌های اینترنت اشیا برای نظارت بر پارامترهای حیاتی، مقرون‌به‌صرفه نیز باشد (۳۴). المدنی و گایکواد مدلی را برای تأمین امنیت داده‌های اینترنت اشیاء مبتنی بر بلاک چین پیشنهاد می‌کنند که ارتباطات قابل اعتماد و ایمن را تضمین می‌کند (۳۵).

انتقال درست و به موقع داده‌ها می‌تواند اطلاعات دقیق و به موقع را برای تصمیم‌گیری بهتر در مراقبت‌های بهداشتی فراهم کند. علاوه بر این، استفاده از فناوری بلاک چین می‌تواند امنیت و محرمانه بودن داده‌های سلامت بیمار را تضمین کند (۳۶). به طوری که با تبدیل داده‌های پزشکی به کدهای QR فشرده و تبدیل آن‌ها به فناوری بلاک چین، می‌توان عملیات پیچیده را با حفظ یکپارچگی داده‌ها به صورت ایمن انجام داد. علاوه بر این، یک مدل ذخیره‌سازی توزیع‌شده با استفاده از بلاک‌چین کنسرسیوم و سیستم‌های فایل بین سیاره‌ای[2] می‌تواند حریم خصوصی بیمار را حفظ کند و در عین حال به نهادهای قانونی اجازه دسترسی به داده‌های بالینی را بدهد(۳۷).

[1] real-time data

[2] interplanetary file systems (IPFS)

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

در پژوهش حاضر لایه امنیت پس از لایه مدیریت دارای بیشترین کد بوده است و برای ایجاد امنیت به چهار طبقه امنیت داده‌ها، ساختار سازی و آموزش و ایجاد قوانین، رعایت موارد حریم خصوصی افراد و محرمانگی اشاره کرده است. این طبقات مواردی چون تأمین امنیت داده‌ها در انتقال، امنیت در چت بین بیمار و پزشک اشاره کرده است. تعیین دسترسی به اطلاعات برای افراد مجاز، جذب و آموزش درست نیروها در بخش امنیت، ایجاد قوانین مربوط به حریم خصوصی به صورت اختصاصی برای حوزه اینترنت اشیا، ایجاد بخش جداگانه برای اینترنت اشیا در بیمارستان به همراه داشتن مسئول جداگانه سایر کدهای پیشنهادی است. در لایه پشتیبانی به مواردی چون زیرساخت مناسب، مدیریت داده‌ها، فرهنگ پذیرش خدمات هوشمند و قانون‌گذاری مناسب اشاره شده است. یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها در پیاده‌سازی اینترنت اشیا برای مبارزه با کووید-۱۹ نیاز به مدیریت داده‌ها از طریق مراکز ذخیره‌سازی بزرگی است که در آن تمام داده‌های مورد نیاز را بدون محدودیت در بارگذاری بتوان ذخیره کرد (۲۳). پژوهش حاضر در خصوص مدیریت و ذخیره داده‌های بیمار به کدهایی مانند ایجاد مرکز داده جامع، ذخیره و پردازش داده‌های مربوط به بیماری، تجمیع داده‌های کووید در یک پایگاه، ذخیره‌سازی مناسب اشاره کرده است.

امکان جمع‌آوری و انتقال صحیح داده‌های بیمار، کاهش خطاها و بهبود درمان بیماری را فراهم می‌کند مدیریت و ذخیره داده‌های بیماران کووید ۱۹ را در بستر اینترنت اشیا می‌توان از طریق رویکردهای مختلف به دست آورد. یک رویکرد استفاده از دستگاه‌های پوشیدنی و فناوری اینترنت اشیا برای ردیابی و نظارت بر سلامت بیماران کووید ۱۹ است(۳۸).

رویکرد دیگر استفاده از تکنیک‌های یادگیری ماشین برای تجزیه‌وتحلیل داده‌های پزشکی اینترنت اشیا برای نظارت از راه دور بیمار است (۳۹). نتایج تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که مباحث زیرساختی و قانونی جز مؤثرترین عوامل در به کارگیری اینترنت اشیا در حوزه بهداشت و سلامت می‌باشد. موضوعی که از اهمیت خاصی برخوردار است و شرط لازم جهت به کارگیری اینترنت اشیا می‌باشد، داشتن زیرساخت‌های مناسب برای این امر است. پس از موارد بالا تجهیزات و نوع طراحی آن‌ها اهمیت بالایی دارد. این موضوع را می‌توان از تعداد کدهای موجود در لایه تجهیزات متوجه شد. اغلب کدهای این بخش نیز به مباحث کارکردی و ظاهری تجهیزات مرتبط بوده است.

نتیجه‌گیری:

نتایج تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که مباحث زیرساختی و قانونی جز مؤثرترین عوامل در به کارگیری اینترنت اشیا در حوزه بهداشت و سلامت می‌باشد. موضوعی که از اهمیت خاصی برخوردار است و شرط لازم جهت به کارگیری اینترنت اشیا می‌باشد، داشتن زیرساخت‌های مناسب برای این امر است. پس از موارد بالا تجهیزات و نوع طراحی آن‌ها اهمیت بالایی دارد. این موضوع را می‌توان از تعداد کدهای موجود در لایه تجهیزات متوجه شد. اغلب کدهای این بخش نیز به مباحث کارکردی و ظاهری تجهیزات مرتبط بوده است. نهایتاً می‌توان گفت که مباحث زیرساختی (قانونی و تجهیزات) از اصلی‌ترین عوامل مؤثر بر به کارگیری اینترنت اشیا جهت مقابله با کووید ۱۹ می باشد.

ملاحظات اخلاقی:

مقاله حاضر منتج از طرح پژوهشی با کد اخلاق IR.BMSU..REC.1400.062 می باشد. در تمامی مراحل پژوهش بر محرمانه بودن اطلاعات مشارکت کنندگان تاکید

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

شد به این صورت که داده بدون ذکر اسامی و صرفا جهت اهداف پژوهش به کار گرفته شد.

تقدیر و تشکر:

با تشکر از همکاری‌ها، راهنمایی‌ها و مشاوره‌های ارزشمند معاونت پژوهش و فن‌آوری واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان بقیه‌الله (عج) و کلیه افرادی که در انجام این پژوهش ما را یاری رساندند.

حمایت مالی:

این مطالعه بدون هیچ‌گونه حمایت مالی انجام شده است.

تضاد منافع:

نویسندگان اظهار می‌دارند که تضاد منافعی وجود ندارد.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

Referenecese

1. Zolali A, Zare D. Systematic Review of the Internet of Things in the Field of Medical Practice with the Coronavirus Epidemiology Control Approach. Distributed computing and Distributed systems 2020;2:66-87
2. Li S, Da Xu L, Zhao S. The internet of things: A survey. Inf Syst Front. 2015; 17(2):243-59. [DOI:10.1007/s10796-014-9492-7]
3. Azimi I, Pahikkala T, Rahmani AM, Niela-Vilén H, Axelin A, Liljeberg P. Missing data resilient decision-making for healthcare IoT through personalization: A case study on maternal health. Future Gener Comput Syst. 2019; 96:297-308. [DOI:10.1016/j.future.2019.02.015]
4. Nasajpour M, Pouriyeh S, Parizi RM, Dorodchi M, Valero M, Arabnia HR. Internet of Things for Current COVID-19 and Future Pandemics: an Exploratory Study. Journal of Healthc Information Research 2020;12:1-40
5. Ghasemi R, Mohaghar A, Safari H, Akbari M. Prioritizing IoT applications in the Iranian healthcare sector: a stimulus for sustainable development. Journal of Information Technology Management 2016;8:155-176
6. Tavakoli M, Razeghi H, Nasiripoor A. The effect of using internet of things on organizational performance in health related issues (Case study: Shahid Rajaee hospital in Tehran). Journal of healthcare management 2017; 8: 45-62 [Persian]
7. Oyeniyi J, Ogundoyin I, Oyeniran O, Omotosho L. Application of Internet of Things (IoT) To Enhance the Fight against Covid-19 Pandemic. International Journal of Multidisciplinary Sciences and Advanced Technology 2020;1:38-42
8. M. Ndiaye, S. S. Oyewobi, A. M. Abu-Mahfouz, G. P. Hancke, A. M. Kurien and K. Djouani. IoT in the Wake of COVID-19: A Survey on Contributions, Challenges and Evolution. IEEE Access 2020;8:186821-186839
9. Joyia GJ, Liaqat RM, Farooq A, Rehman S. Internet of Medical Things (IOMT): Applications, Benefits and Future Challenges in Healthcare Domain. Journal of Communications 2017;12:240-247
10. Singh RP, Javaid M, Haleem A, Suman R. Internet of things (IoT) applications to fight against COVID-19 pandemic. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews. 2020;14:521-524
11. Ali ZH, Ali HA, Badawy MM. Intenet of things (IoT): definitions, challenges and recent research directions. International Journal of Computer Applications 2015; 128:37–47
12. Kumar K, Kumar N, Shah R. Role of IoT to avoid spreading of COVID-19. International Journal of Intelligent Networks 2020;1:32-35
13. Dong Y, Yao Y. IoT Platform for COVID-19 Prevention and Control: A Survey. IEEE Access 2021;9: 49929-49941
14. Labaf A, Jalili M, Jaafari Pooyan E, Mazinani M. Management of Covid-19 Crisis in Tehran University of Medical Sciences Hospitals: Challenges and Strategies. sjsph 2021; 18 (4) :355-372.
15. Hajavi A, Shojaei Baghini M, Haghani H, Azizi AA. Crisis management in medical records department in Kerman and Borujerd teaching hospitals 2006 (Providing model). Journal of Health Administration. 2009;12(35):9-16. [In Persian]
16. Azarmi S, Sharififar S, Pishgooie AH, Khankeh HR, Hejrypour SZ. Explaining the Improving Strategies of the Disaster Risk Management in Military Hospitals. Journal of Military Medicine. 2022;24(1):1057-67. doi:10.30491/JMM.24.1.1057.
17. Azarmi S, Pishgooie AH, Sharififar S, Khankeh HR, Hejrypour SZ. Challenges of Hospital Disaster Risk Management: A Systematic Review Study. Disaster Medicine and Public Health Preparedness. 2021;16(5):2141-8. doi:10.1017/dmp.2021.203
18. Azarmi S, Sharififar S, Pishgooie AH, Khankeh HR, Hejrypour SZ. Hospital disaster risk management improving strategies: A systematic review study. American Journal of Disaster Medicine. 2022;17(1):75-89. doi:10.5055/ajdm. 2022.0421
19. Zaroushani V. Occupational Safety and Health and Response to COVID-19 using the Fourth Industrial Revolution Technologies. Journal of Health and Safety at Work 2020; 10:327-343 [Persian]

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

20. Otoom M, Otoum N, Alzubaidi MA, Etoom Y, Banihani R. An IoT-based framework for early identification and monitoring of COVID-19 cases. Biomedical signal processing and control 2020;62:102149
21. Singh RP, Javaid M, Haleem A, Suman R. Internet of things (IoT) applications to fight against COVID-19 pandemic. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews 2020;14:521-4
22. Mohammed MN, Desyansah SF, Al-Zubaidi S, Yusuf E. An internet of things-based smart homes and healthcare monitoring and management system: Review. Journal of Physics: Conference Series 2020;1450
23. Kamal M, Aljohani A, Alanazi E. IOT MEETS COVID-19: STATUS, CHALLENGES, AND OPPORTUNITIES. arXiv:2007.12268v1 [cs.DC]. 2020
24. Behdasht.gov.ir (2023 Jan 24) Available at: https: Behdasht.gov.ir
25. Fallahi A, Faraji A, Gharibi A. Analysis of Key Barriers to theUse of the Internet of Things in Iranian Smart Cities (Structural Analysis Method). Journal of Business Intelligence Management Studies 2022; 10:137-171 [Persian]
26. Baker SB, Xiang W, Atkinson I. Internet of Things for Smart Healthcare: Technologies, Challenges, and Opportunities. IEEE Access 2017; 5:26521-26544
27. ITU(International Telecommunication Union). 2012. Overview of the Internet of Things. http://handle.itu. int/11.1002/1000/11559
28. Cochennec JY. Activities on next-generation networks under global information infrastructure in ITU-T. IEEE Communications Magazine. 2002 Jul;40(7):98-101.
29. Borole YD, Shrivastava A, Niranjanamurthy M. Diagnosis of COVID-19 Using Low-Energy IoT-Enabled System. InIoT Based Smart Applications 2022 Oct 1 (pp. 375-393). Cham: Springer International Publishing.
30. Kumar M, Nayar N, Mehta G, Sharma A. Application of IoT in current pandemic of COVID-19. InIOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2021 Jan 1 (Vol. 1022, No. 1, p. 012063). IOP Publishing.
31. Chiuchisan I, Chiuchisan I, Dimian M. Internet of Things for e-Health: An approach to medical applications. International Workshop on Computational Intelligence for Multimedia Understanding (IWCIM); 2015 Oct 29-30; Prague, Czech Republic: IEEE; 2015;1-5
32. World Health Organization (WHO). Protocol for assessment of potential risk factors for 2019-novel coronavirus (COVID-19) infection among health care workers in a health care setting; 2020 [cited 2021 Feb 20] Available at: https://apps.who.int/iris/handle/10665/332071
33. Razzaq MA, Gill SH, Qureshi MA, Ullah S. Security issues in the Internet of Things (IoT): A comprehensive study. International Journal of Advanced Computer Science and Applications 2017;8:383-88
34. Mohadikar C, Najbile R, Khushalani D. Covid Security System Using IOT Monitoring System. International Journal of Next-Generation Computing. 2022 Nov 15;13(5).
35. Al-madani AM, Gaikwad AT. IoT data security via blockchain technology and service-centric networking. In2020 International Conference on Inventive Computation Technologies (ICICT) 2020 Feb 26 (pp. 17-21). IEEE.
36. Choura H, Chaabane F, Baklouti M, Frikha T. Blockchain for IoT-Based Healthcare using secure and privacy-preserving watermark. In2022 15th International Conference on Security of Information and Networks (SIN) 2022 Nov 11 (pp. 01-04). IEEE.
37. Mukati N, Namdev N, Dilip R, Hemalatha N, Dhiman V, Sahu B. Healthcare assistance to COVID-19 patient using internet of things (IoT) enabled technologies. Materials today: proceedings. 2023 Jan 1;80:3777-81.
38. Khan MM, Mehnaz S, Shaha A, Nayem M, Bourouis S. IoT-based smart health monitoring system for COVID-19 patients. Computational and Mathematical Methods in Medicine. 2021 Nov 16;2021.
39. Rahman S, Parveen S, Sofi SA. Medical IoT Data Analytics for Post-COVID Patient Monitoring. InExpert Clouds and Applications: Proceedings of ICOECA 2022 2022 Aug 18 (pp. 555-568). Singapore: Springer Nature Singapore.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]