فصلنامه علمی - پژوهشی فرماندهی و کنترل، سال پنجم، شماره سه، پاییز ۱۴۰۰

# فناوری‌های نوین ارتباطی و اطلاعاتی در مدیریت بحران : چالش‌ها و فرصت‌ها، الزامات و چارچوب پیشنهادی بکارگیری

رضا بحری[1*]، مهدی فسنقری[2] و وحید یزدانیان[3]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۲۵

## چکیده

کنترل و فرماندهی بحران با استفاده از ابزارهای توانمندساز به عنوان یکی از روش‌های بهینه‌سازی فرآیند مدیریت بحران می‌باشد. از جمله‌ی این ابزارها، فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی است که در گذشته نیز ضرورت و اهمیت تسهیلگری آنها در موضوع مدیریت بحران مورد توجه قرار گرفته است. در میدان عمل نیز کارآمدی این ابزار بطور عملیاتی مورد آزمون قرار گرفته است. از طرفی سیر تحولات و جهت‌گیری‌های فناورانه در این حوزه‌ی به شدت فناور محور، باعث شده است تا در مدت زمان محدود بکارگیری فناوری‌های نوین در موضوع مدیریت بحران تنوع و گوناگونی زیادی مشهود باشد. فناوری‌های نوینی نظیر هوش مصنوعی، زنجیره بلوکی، اینترنت اشیاء، ربات‌ها، پهپادها، زیردریایی‌های بدون سرنشین، کلان داده ها، رسانه های دیجیتال و منظومه‌های ماهواره‌ای، نسل‌های پنجم و ششم شبکه‌های ارتباطی از جمله فناوری‌های نوظهوری است که مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند. بکارگیری این فناوری‌ها در کنترل و مدیریت بحران با چالش‌هایی مطرح است ضمن بررسی این چالش‌ها راه‌های برون‌رفت از آنها نیز مورد توجه قرار گرفت. در انتها نیز ضمن ارائه الزامات کلان بکارگیری فناوری‌های نوین در کنترل و مدیریت بحران ارائه شده و چارچوب پیشنهادی برای بکارگیری فناوری های نوین با تکیه بر حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات ارائه شد. بطور ویژه موضوع بکارگیری فناوری های نوین ارتباطی و اطلاعاتی در مدیریت بیماری همه گیر کرونا نیز در این مقاله بطور خلاصه بررسی شده است.

**واژگان کلیدی:** هوش مصنوعی، زنجیره بلوکی، اینترنت اشیاء، منظومه‌های ماهواره‌ای، کرونا، **5G** و **6G**

[1] عضو هیات علمی (پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، مربی) reza.bahri@itrc.ac.ir

[2] عضو هیات علمی (پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، استادیار) fasanghari@itrc.ac.ir

[2] عضو هیات علمی (پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، استادیار) v.yazdanian@itrc.ac.ir

[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

## ۱- مقدمه

در ادبیات موضوعی تعاریف گوناگونی برای بحران ارائه شده است. در یک نگاه کلان، حادثه‌ای که به طور طبیعی و یا توسط بشر به طور ناگهانی و یا به صورت فزاینده به وجود می‌آید و سختی و مشقتی به جامعه انسانی به گونه‌ای تحمیل نماید که جهت بر طرف کردن آن نیاز به اقدامات اساسی و فوق‌العاده باشد بحران می‌گویند. به طور کلی اثرات و خصوصیات بحران را می‌توان در بخش‌های جهانی و ملی تقسیم‌بندی نمود. آخرین و مهمترین بحرانی که فراگیر شده است موضوع کرونا باشد که در سطح جهانی رخ داده است. خطراتی که خدمات ارتباطی را در یک فاجعه مورد تهدید قرار می‌دهد، علاوه بر خطرات محیطی می‌تواند فنی و اجتماعی نیز باشد. یک بحران فنی ممکن است به علت مواد شیمیایی، عوامل رادیولوژیکی و تصادفات حمل و نقل باشد. بلایای اجتماعی شامل درگیری‌ها و اقدامات تروریستی است. یک فاجعه بیولوژیکی نیز ممکن است با محدود کردن دسترسی اپراتورهای شبکه بر خدمات مخابراتی تاثیر بگذارد و می‌تواند شامل بیماری‌های همه‌گیر مانند آنفولانزا، وبا و آلودگی‌ها و اخیراً کرونا باشد. از جمله کارکردهای فناوری کمک به چرخه بحران(پیش از بحران، حین بحران و پس از بحران) می باشد[۱]. در این میان ظهور فناوری های نوین نیز می تواند بسیار راهگشا باشد. در این مقاله ضمن مروری مختصر بر بحران‌های جهانی در دو دهه اخیر، مروری بر تجربه بکارگیری فناوری های نوین در کنترل و مدیریت بحران انجام شده و ضمن بررسی چالش ها، در انتها الزامات و چارچوب پیشنهادی برای بکارگیری فناوری های نوین ارتباطی و اطلاعاتی در کنترل و مدیریت بحران ارائه شد. در شکل ۱ مقایسه‌ای از بحران‌های طبیعی از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ نمایش داده شده است. در جدول ۱ مقایسه ده بحران طبیعی شاخص که در سال ۲۰۲۰ رخ داده است به همراه ضرر و زیان‌های اقتصادی آنها نمایش داده شده است. مرور دو دهه اخیر نشان می‌دهد که روند بروز بحران‌ها رو به افزایش بوده و خسارت‌های مالی و جانی زیادی را متوجه مردم دنیا نموده است. لذا لزوم بکارگیری روش‌های نوین برای کنترل، مدیریت و نهایتاً کاهش آسیب‌پذیری از جمله موضوعات مورد توجه بوده و هست[۲].

## ۲- نقش فناوری فاوا در کنترل و مدیریت بحران

امروزه نقش فناوری ارتباطات و اطلاعات برای ارزیابی خطرات، هشدار اولیه، نظارت بر خطر و توسعه راه‌حل‌هایی برای مدیریت بحران نه تنها تبدیل به یک باور عمومی بلکه به عنوان یک نیاز و مطالبه عمومی شده است. برنامه‌های کاربردی فناوری ارتباطات و اطلاعات برای حمایت از توسعه پایدار در زمینه‌های مدیریت عمومی، کسب و کار، آموزش و پرورش، بهداشت، اشتغال، محیط زیست، کشاورزی و علم استفاده می‌شود. همچنین این برنامه‌ها نقش مهمی در آگاهی عمومی از خطرات حوادث و چگونگی کاهش آن، ارائه هشدار اولیه و همچنین به‌روز رسانی اطلاعات مربوط به خطرات حوادث و گزارش در بازیابی پس از بحران را دارد به طوری که مردم را از تلاش‌های دولت و سایر بازگران مطلع می‌سازد. امروزه موضوعاتی نظیر شبکه عصبی، اینترنت اشیا، نسل پنجم ارتباطات سیار5G و B5G، کلان داده[۲] و همچنین نوآوری در زمینه‌هایی مانند رباتیک، پهپادها[۳] در زمینه مدیریت بحران کاربردی و موثر هستند. فناوری‌های AI، IOT و کلان داده از عناصر کلیدی در تحول دیجیتال بوده و نقش مهمی را در تمامی مراحل مدیریت بحران و توسعه انعطاف‌پذیری ایفا می‌کنند. مواردی نظیر استفاده از هوش مصنوعی به منظور تشخیص زمین‌لرزه و استفاده از کلان داده برای شناسایی الگوهای ارتباطی در هنگام بروز بلایای طبیعی از جمله نمونه‌های عملیاتی در این حوزه می‌باشد. عوامل و شرایط مختلفی وجود دارد که امکان استفاده یا عدم استفاده از فناوری‌های مختلف اطلاعات و ارتباطات درمدیریت بحران را مشخص می‌کند. این شرایط در جدول ۲ خلاصه شده است[۱] و [۳].

## ۳- مروری بر بکارگیری فناوری‌های نوین در کنترل و مدیریت بحران

گسترش سریع زیرساخت‌ها و تجهیزات دیجیتالی ظرفیت بالایی برای استفاده از فناوری‌های نوین به منظور کنترل و مدیریت بحران ایجاد کرده است.

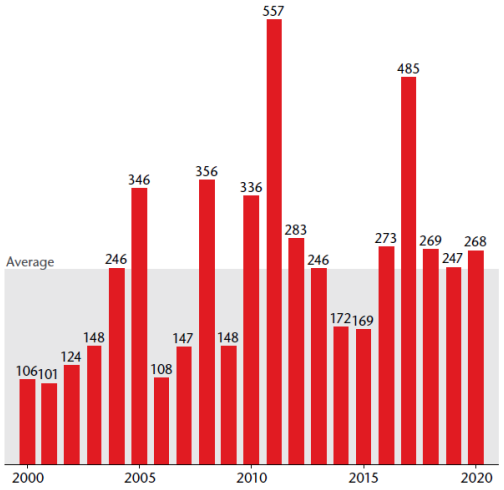
۲ Big Data

۳ Drones



فصلنامهٔ علمی - پژوهشی فرماندهی و کنترل، سال پنجم، شمارهٔ سه، پاییز ۱۴۰۰

[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]




شکل ۱. مقایسه آماری زیان های اقتصادی ناشی از بحرانهای طبیعی در دو دهه اخیر[۲]

شکل۲. توزیع جهانی بحران‌های طبیعی در سال ۲۰۲۰ [۲]

جدول ۱. ده بحران طبیعی شاخص در سطح جهان در سال ۲۰۲۰[۲]

| ردیف | کشور | بحران | تاریخ | تلفات انسانی (نفر) | زیان اقتصادی (میلیارد دلار) | زیان بیمه شده (میلیارد دلار) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | چین | سیلابهای فصلی | ژوئن و سپتامبر | ۲۸۰ | ۳۵ | ۲ |
| ۲ | آمریکا | طوفان لائورا | ۲۱ ال ۲۹ آگوست | ۶۸ | ۱۸/۲ | ۱۰ |
| ۳ | آسیای جنوبی | طوفان موسمی آمفان | ۱۵ الی ۲۱ می | ۱۳۳ | ۱۵ | ۵ |
| ۴ | آمریکا | گردباد | ۸ الی ۱۲ آگوست | ۴ | ۱۲/۶ | ۸/۳ |
| ۵ | ژاپن | سیلاب | ۳ الی ۱۵ جولای | ۸۲ | ۸/۵ | ۲ |
| ۶ | آمریکا | طوفان اِتا | ۲ الی ۱۳ نوامبر | ۳۰۹ | ۸/۳ | ۰/۷ |
| ۷ | هند | سیلابهای فصلی | ژوئن و سپتامبر | ۱۹۲۲ | ۷/۵ | ۰/۸ |
| ۸ | آمریکا | طوفان سالی | ۱۴ الی ۱۸ سپتامبر | ۰ | ۷ | ۳/۵ |
| ۹ | کرواسی | زلزله زاگرب | ۲۲ مارچ | ۲ | ۶/۱ | ۰/۱ |
| ۱۰ | کانادا و آمریکا | طوفان ایسایاس | ۳۰ جولای الی ۵ آگوست | ۲ | ۶/۱ | ۰/۱ |
| | | | | سایر بحران ها | ۱۴۵ | ۶۶ |
| | | | | جمع | ۴۶۸ | ۹۷ |

جدول۲. مزایا و محدودیت فناوری فاوا در مدیریت بحران [۳]

| فناوری‌ها | مزایا | معایب |
|---|---|---|
| فناوری‌های چاپی | • آشنایی اکثریت کاربران با فناوری<br>• قابلیت استفاده مجدد<br>• اقتصادی<br>• امکان استفاده از استانداردها و محتوای یکسان | • محدود به سواد<br>• ایستا در زمان<br>• به روز رسانی مشکل<br>• پسیو، فناوری یک طرفه با تعامل بسیار کم یا بدون تعامل |
| فناوری‌های پخش سراسری (رادیو و تلویزیون) | • آشنایی اکثریت کاربران با فناوری<br>• سرعت ارائه بالا<br>• امکان استفاده از استانداردها و محتوای یکسان<br>• سهولت در استفاده | • دسترسی محدود<br>• ایستا در زمان<br>• به روز رسانی مشکل<br>• پسیو، تکنولوژی یک طرفه با تعامل بسیار کم یا بدون تعامل<br>• یک اندازه متناسب با تمام محتوا برای همه گروه‌ها<br>• هزینه بالای راه‌اندازی، تولید و توزیع |
| فناوری‌های دیجیتال ( کامپیوتر و سامانه های مبتنی بر اینترنت) | • تعاملی<br>• هزینه کم در واحد<br>• اقتصادی<br>• امکان استفاده از استانداردها و محتوای یکسان<br>• امکان به روزرسانی آسان<br>• قابل استفاده در مشکلات و موقعیت‌های خاص<br>• عامه پسند | • دسترسی محدود<br>• هزینه توسعه بالا<br>• وابسته به ظرفیت ارائه دهندگان<br>• فقدان محتوای محلی<br>• محدودیت‌های فیزیکی مانند نیاز به منبع تغذیه پایدار |
| فناوری‌های ارتباطات سلولی | • تعاملی<br>• کم هزینه در واحد<br>• اقتصادی<br>• امکان استفاده از استانداردها و محتوای یکسان<br>• امکان به روزرسانی آسان<br>• قابل استفاده در مشکلات و موقعیت‌های خاص<br>• عامه پسند<br>• امکان تفکیک محتوا<br>• امکان بکارگیری محتوای محلی | • محدودیت فیزیکی مانند قدرت سیگنال<br>• محدود به وسیله عوامل اجتماعی |

برخی از موضوعات تحت پوشش این مقاله شامل پیچیدگی فناوری‌های دیجیتالی و استفاده از آنها در زمینه کاهش و مدیریت خطر در برابر حوادث از نظر تاثیر، هزینه‌ها، سیاست‌ها، مقررات و مهارت‌ها است. همچنین در این مقاله ذینفعان مختلفی که در استفاده از فناوری‌ها نقش دارند، شناسایی شده است. فناوری‌ها پهن‌باند تلفن همراه به سرعت در حال گسترش است به طوری که تقریبا ۹۰ درصد از جمعیت جهان را تا پایان سال ۲۰۲۰ تحت پوشش قرار می‌دهد. تلفن‌های هوشمند در حال گسترش بوده و می‌توانند موقعیت جغرافیایی کاربر را برای کمک به یافتن افراد آسیب‌دیده از حادثه ثبت کند. علاوه بر این، تلفن‌ها کاربران را قادر می‌سازد تا به شکلی غنی‌تر از آنچه که در دستگاه‌های اصلی موبایل انجام می‌شود، ارتباط برقرار کرده و از برنامه‌هایی مانند رسانه‌های اجتماعی برای تبادل سریع اطلاعات در هنگام بروز





[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

بحران استفاده کنند. محاسبات ابری امکان ذخیره داده‌های ایجاد شده توسط منابع مختلف و به اشتراک‌گذاری در بین گروه‌های مختلف (به عنوان مثال کاربران، دولت‌ها و سازمان‌های غیردولتی) را فراهم می‌کند. سنسورهای پایش، جریان داده‌ای بلادرنگ را تهیه و اساس اینترنت اشیا را تشکیل می‌دهند. گسترش و در دسترس بودن این فناوری‌ها در بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه و همچنین مناطق پردرآمد و کم درآمد متفاوت است و همین مسئله بر استفاده از آنها در سناریوهای مختلف مدیریت حوادث در مناطق مختلف تاثیر می‌گذارد. در دسترس بودن آخرین نسخه‌های فناوری بر عملکرد و کاربرد فناوری‌های نوین تاثیر دارد به عنوان مثال شبکه ارتباطی 5G به عنوان یک عنصر اصلی IOT مورد بررسی قرار می‌گیرد اما استقرار آنها در ابتدا در مناطق شهری و عمدتا در کشورهای توسعه یافته رخ می‌دهد. طبقه‌بندی فناوری‌های نوین متفاوت است. برخی از آنها جهانی هستند و در درجه اول نگران جریان و تحلیل اطلاعات تولید شده توسط شهروندان، دولت‌ها و سنسورها، قبل، حین و بعد از یک بحران هستند. سایر آنها مانند پهبادها و ربات‌ها سخت‌افزارهایی با اهداف خاص می‌باشند. سایر فناوری‌های دیجیتال اگرچه لزوما فناوری نوین نیستند، ولی بسیار حیاتی هستند زیرا آنها به طور گسترده مستقر بوده و در دسترس هستند و در حال حاضر نیز تاثیر بسیاری در مدیریت بحران دارند. برخی از این فناوری‌ها می‌توانند به منظور افزایش قدرت تاثیرشان با سایرین ادغام شوند[٤].

- **تلفن‌های همراه در کنترل و مدیریت بحران**

با پیشرفت عملکرد تلفن‌های همراه، تاثیر آنها برای کاهش اثر حوادث مختلف افزایش یافته است. تلفن‌های همراه از ویژگی‌های متنوعی (از تماس‌های صوتی گرفته تا پیام‌های متنی و امروزه خدمات مبتنی بر مکان، دوربین‌ها و دسترسی به اینترنت) برخوردار بوده و در مواقع بحران توسط عموم مردم و جامعه‌ی تحت تاثیر حوادث استفاده می‌شود. امروزه توسعه گسترده تلفن‌های همراه که اغلب با نفوذ بیشتری نسبت به رادیو و تلویزیون د ر کشورهای در حال توسعه همراه می‌باشد، آنها را به جامع‌ترین وسیله ارتباطی در جهان تبدیل کرده است. تماس‌های ساده صوتی امکان ارتباط با دوستان، خانواده و امدادگران را در مواقع رخداد حوادث فراهم می‌کند. اگرچه به دلیل تراکم بالای خطوط انتقال صوتی در هنگام رخداد حوادث در چنین شرایطی پیام‌های متنی موثرتر می‌باشند. پیام‌های متنی به صورت آسنکرون هستند بنابراین برخلاف تماس تلفنی، پیام‌های متنی در مدت انتظار برای تحویل به طور موقت ذخیره می‌شوند. برخلاف سایر برنامه‌های پیامی که نیاز به یک کامپیوتر یا تلفن هوشمند و دسترسی اینترنت می‌باشند، پیام متنی یک ویژگی استاندارد در تمامی تلفن‌های همراه بوده و امکان دسترسی به آنها بسیار ساده‌تر و بیشتر می‌باشد. پیام کوتاه اطلاعات را به سرعت در اختیار کسانی که در معرض بحران می‌باشند، قرار می‌دهد. تحقیقات متعددی در زمینه بررسی اثر پیام‌رسانی متنی در هنگام رخداد حوادث وجود دارد. در زمین‌لرزه بزرگ هائیتی در ژانویه ۲۰۱۰ یک کد پیام کوتاه ٤٦٣٦ ایجاد شد تا افراد بتوانند با ارسال پیام به آن موقعیت مکانی خود را گزارش کنند و داوطلبان با استفاده از این اطلاعات برای تهیه نقشه بحران آنلاین و پشتیبانی از امدادرسانی استفاده کردند. ظهور تلفن‌های هوشمند فرصت جدیدی را برای کمک‌های آگاهانه یا ناآگاهانه و همچنین پاسخگویی در برابر بلایای طبیعی ایجاد کرده است. چهار نقش اساسی برای تلفن‌های هوشمند مشخص شده است که شامل سنجشگری، رایانه‌های اجتماعی، گزارشگری و به عنوان مکمل محتوا است[٥].

- **پهبادها در کنترل و مدیریت بحران**

پهبادها UAVs[٤] در ابتدا برای مصارف نظامی ساخته شدند. آنها از همان زمان کاربردهای دیگری مانند عکاسی هوایی و تحویل بسته‌ها را به عهده گرفتند. آنها می‌توانند در ارتفاعات کمتر پرواز کرده و بر کمبود دید در صورت وجود پوشش ابری غلبه کنند بنابراین تصاویر گرفته شده توسط پهبادها از وضوح بالاتری نسبت به ماهواره‌ها برخوردار می‌باشند. اولین استفاده مستند از پهبادها پس از طوفان کاترینا در سال ۲۰۰۵ در ایالات متحده آمریکا بود. از آنجایی که جاده‌ها توسط درختان مسدود شده بودند، هواپیماهای بدون سرنشین کوچک برای جستجوی

[٤] Unmanned Air Vehicles





[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

بازماندگان و ارزیابی سطح رودخانه‌ها مستقر شدند. پهباد برای ایجاد نقشه‌های آمادگی در برابر بحران، پاسخ و بازیابی در برابر حوادث نیز به وفور استفاده می‌شوند[٦].

- **زیردریایی بدون سرنشین**

وسایل نقلیه بدون سرنشین در زیر آب (UUV[٥]) برای اندازه-گیری شدت و جهت طوفان استفاده می‌شود. یکی از تفاوت‌های اساسی UUV با پهباد این است که GPS در زیر آب کار نمی‌کند بنابراین این مسئله دامنه UUV را محدود می‌کند. پهبادهای شش فوت نمونه‌ای از UUVها می‌باشند که دارای سنسورهای برای اندازه‌گیری گرما، شوری و چگالی اقیانوس‌ها می‌باشند. این سامانه‌ها در طوفان فلورانس در ایالات متحده آمریکا در سال ۲۰۱۸ مورد استفاده قرار گرفتند. سنسورها، گرمای اقیانوس را که باعث رخداد طوفان می‌شود، اندازه‌گیری کرده و داده‌ها را به سرویس ملی هواشناسی انتقال می‌دهند. داده‌ها، شکاف‌های به جا مانده در تصاویر ماهواره‌ای را پر کرده و مدل‌سازی طوفان را بهبود می‌بخشد. داده‌ها همچنین قابلیت پیش‌بینی شدت و مسیر طوفان را افزایش داده و سنسورها میزان شوری را اندازه-گیری می‌کنند تا میزان آب ناشی از باران و رودخانه‌ها را در اقیانوس تعیین نمایند. یک نمونه از این محصول در شکل ۳ نمایش داده شده است.[ ۷]

**شکل۳. زیردریایی بدون سرنشین در زیرآب[۷]**

- **کلان داده در کنترل و مدیریت بحران**

با رشد فناوری‌های دیجیتالی، حجم وسیعی از داده‌ها توسط حسگرها، تلویزیون‌های مدار بسته، تلفن‌های همراه، معاملات مالی و فعالیت‌های اینترنتی ایجاد می‌شود. اگرچه بخش عظیمی از داده‌های تولید شده برای اهداف تجاری می‌باشد، اما تجزیه و تحلیل کلان داده‌ها پتانسیل عظیمی برای مدیریت حوادث در اختیار دارد. به عنوان نمونه می‌توان به تجزیه و تحلیل ارتباطات رسانه‌های اجتماعی در هنگام بروز حوادث برای فهم انواع اطلاعات برای تاثیرگذاری بیشتر و کاهش اطلاعات نادرست اشاره کرد. نمونه دیگر استفاده از معاملات مالی برای نظارت بر فعالیت‌های اقتصادی در حین و بعد از فاجعه به منظور بهبود هدف‌گذاری تلاش‌های حمایتی است. از داده‌های تلفن همراه برای نظارت بر حرکت جمعیت در هنگام طوفان استفاده شده است. تجزیه و تحلیل کلان داده‌ها همچنین برای تحلیل اطلاعات تولید شده توسط سنسورها در پیاده‌سازی IOT و همچنین داده‌های پهبادها و ربات‌ها استفاده می‌شود. تجزیه و تحلیل حوادث و کلان داده‌ها اصطلاحی است که برای آنالیز مجموعه داده‌های بزرگ در حوادث استفاده می‌شود. با توجه به پیشرفت در فناوری اطلاعات و ارتباطات و پردازش مجموعه داده‌های بزرگ، توانایی پاسخگویی به حوادث بسیار افزایش یافته است. امروزه کلان داده‌ها حجم زیادی از داده‌های مربوط به بحران را برای پشتیبانی مناسب‌تر پاسخ در برابر حوادث پردازش می‌کنند. نقش کلان داده‌ها و تحلیل حوادث در فازهای مختلف فاجعه و یک چشم‌انداز دقیق از منابع داده و فناوری‌های بحران، چالش‌ها و مشکلات، همچنین دستورالعمل‌هایی برای تحقیقات آینده در چهارچوبی متشکل از پنج گروه مربوط به محققینی که در زمینه بحران فعالیت می‌کنند، قرار گرفته است. چالش‌های بی‌شماری وجود دارد که توسط داده‌ها ایجاد می‌شود که از جمله این چالش‌ها می‌توان به مدیریت حجم زیاد داده‌ها و سرعت سریع انتقال آنها اشاره کرد. همچنین اهداف آینده نشان می‌دهد که در کدام حوزه تحقیقات بیشتری لازم است مانند تجزیه و تحلیل داده‌ها در زمان واقعی و چگونگی محافظت از سیستم‌های تحلیل بحران هنگام استقرار در یک بحران واقعی. از دیگر چالش‌های استفاده از کلان داده‌ها این است که از کجا می‌توان آن را دریافت کرد. سوابق داده‌های تماس تلفن همراه می‌توانند منبع غنی برای ردیابی تحرک جمعیت در هنگام بحران باشند. اما سوابق داده‌های تماس توسط اپراتورهای تلفن همراه نگهداری می‌شوند که ممکن است همیشه مایل به اشتراک‌گذاری داده‌ها نباشند. این امر به همان اندازه در مورد داده‌های ایجاد

[٥] Unmanned Underwater Vehicle





[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

شده توسط رسانه‌های اجتماعی و موتورهای جستجو صدق می‌کند و غالبا هیچ گونه اشتراک‌گذاری رسمی ندارند یا فقط دسترسی به یک زیرمجموعه محدود را دارند[۸].

- **اینترنت اشیا در کنترل و مدیریت بحران**

استفاده از سنسورها به منظور نظارت بر شرایطی که می‌تواند باعث بروز بلایای طبیعی شود، جدید نیست. تحولات در محاسبات ابری، شبکه‌های بی‌سیم پهن‌باند، خودِ سنسورها و تجزیه و تحلیل داده‌ها منجر به ظهور سیستم‌های قدرتمند، یکپارچه و بلادرنگ شده است که از آن به عنوان اینترنت اشیا IOT یاد می‌شود. مدیریت بحران یک مورد ایده‌ال برای اینترنت اشیاء است زیرا سنسورها می‌توانند هشدارهایی درباره تعدادی از موقعیت‌های بالقوه خطرناک ارسال کنند. سنسورهای درختی می‌توانند با اندازه‌گیری دما، رطوبت و سطح دی‌اکسید کربن، رخداد آتش‌سوزی را شناسایی کنند. سنسورهای زمینی می‌توانند حرکات زمین را تشخیص دهند که به شناسایی زمین لرزه کمک می‌کند. همچنین سطح رودخانه‌ها به منظور تشخیص احتمال رخداد سیل می‌تواند توسط سنسورها کنترل شود. یک رویکرد برای IOT ادغام داده‌های حسگر با طیف وسیعی از اطلاعات دیگر برای درک چندوجهی حوادث و پاسخ به آنها است. پس از رانش جدی زمین در آوریل ۲۰۱۰ که باعث کشته شدن بیش از ۵۰ نفر و هزاران بی‌خانمان در برزیل شد، یک مرکز عملیات با همکاری شرکت IBM در شهر ساخته شد. این مرکز یک نظارت بدون وقفه بر روی داده‌های مختلف تولید شده در سطح شهر، مانند دوربین‌های امنیتی، اندازه باران، داده‌های سیگنال ترافیک، شبکه برق، کنترل ترافیک، وسایل نقلیه عمومی مجهز به GPS و رسانه‌های اجتماعی انجام می‌داد. نرم‌افزار پیش‌بینی آب و هوای IBM از داده‌ها استفاده کرده و می‌تواند شرایط اضطراری را تا دو روز قبل‌تر پیش‌بینی کند. رسانه‌های اجتماعی، رادیو و تلویزیون و پیام‌های متنی برای اطلاع‌رسانی به مردم در مواقع اضطراری و آژیر در مناطق پرخطر و هشدار به مردم به منظور تخلیه استفاده می‌شود[۱۰-۹].

- **هوش مصنوعی در کنترل و مدیریت بحران**

الگوریتم‌های نرم‌افزاری بینش ارزشمندی در مورد انواع پدیده‌ها ایجاد می‌کنند. این الگوریتم‌ها به رایانه‌ها این اجازه را می‌دهد که از هوش انسانی استفاده کنند، از این رو اصطلاح هوش مصنوعی برای آنها استفاده می‌شود. نمونه‌هایی از هوش مصنوعی مانند تشخیص صدا و صوت در حال حاضر عملیاتی شده و توسط محصولاتی نظیر سیستم رایانه‌ای واتسون[۶] شرکت IBM تجاری شده است که از شبکه عصبی در تجزیه و تحلیل کلان داده‌ها استفاده می‌کنند. واتسون با استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌های آب و هوا به آمادگی سازمان‌ها در برابر بحران و تخصیص بهینه منابع کمک می‌کند. هوش مصنوعی می‌تواند تاثیر فوق‌العاده‌ای برای مدیریت بحران به عنوان مثال پیش‌بینی زمین لرزه و سریع‌تر شدن زمان بهبود و واکنش داشته باشد. در حال حاضر تحقیقات قابل توجهی در استفاده از هوش مصنوعی برای شناسایی و شاید یک روز پیش‌بینی زمین لرزه صورت گرفته است. مطابق با تحقیقات انجام شده توسط آژانس هواشناسی تانزانیا درباره نظارت بر وضعیت آب و هوا، این آژانس از زبان برنامه‌نویسی برای حل معادلات مربوط به مشاهدات هواشناسی استفاده کرد و یک نرم‌افزار برای تصحیح محاسبات به کار برد تا پیش‌بینی‌های بهتری را انجام دهد. سیستم ابری دارای یک رابط کاربر پسند مبتنی بر وب است و از یک نرم‌افزار رایگان منبع باز مدیریت استفاده می‌کنند.

- **ربات‌ها در کنترل و مدیریت بحران**

اگرچه ربات‌های صنعتی مدتی است که وجود دارند، اما آنها از طریق مجتمع‌سازی با ریزپردازنده‌ها و سنسورها پیشرفته‌تر شده‌اند. مهارت روزافزون ربات‌ها باعث می‌شود که آنها در موقعیت‌های رخداد بحران که برای انسان یا حتی حیوانات بیش از حد خطرناک هستند، مناسب باشند. ربات‌های جستجو و نجات برای اولین بار پس از حمله تروریستی سپتامبر ۲۰۱۱ در شهر نیویورک برای ارزیابی خرابی‌های مرکز تجارت جهانی مورد استفاده قرار گرفت. از آن زمان تاکنون بیش از ۵۰ استقرار ربات برای استفاده در برابر فاجعه گزارش شده است[۱۲-۱۱].

۶ Watson





[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

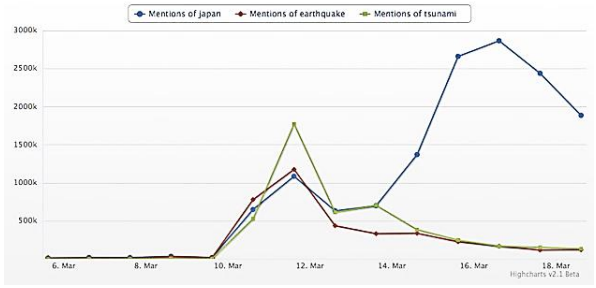
- **زنجیره بلوکی در کنترل و مدیریت بحران**

یکی از چالش‌های اصلی در هنگام رخداد بحران، هماهنگی و تایید صحت اطلاعات بین ذینفعان مختلف است. سیستم توزیع شده بلاک‌چین و زنجیره سوابق تایید شده می‌تواند نقش به‌سزایی در بهبود کنترل اطلاعات داشته باشد. در مراکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها در ایالات متحده آمریکا برای کاهش سریع شیوع بیماری، برنامه آزمایشی از تکنولوژی بلاک چین برای جمع‌آوری سریع‌تر و مطمئن‌تر داده‌ها در هنگام بحران در نظر گرفته شده است. این تکنولوژی نقش بسیار مهمی در مدیریت حوادث ایفا می‌کند زیرا مشابه بهداشت عمومی، آژانس‌هایی که امدادرسانی می‌کنند (به عنوان نمونه دولت، آژانس‌های کمکی، اپراتورهای مخابراتی، تامین‌کننده‌های مواد غذایی، حمل و نقل، کارمندان بهداشت و مردم) برای همکاری موثر باید به سرعت داده‌های قابل اعتماد را به اشتراک بگذارند[۱۳]. با توجه به نوین بودن این فناوری، هنوز نمونه عملیاتی از بکارگیری آن گزارش نشده است اما ظرفیت بسیار بالایی برای بکارگیری این فناوری وجود دارد.

- **رسانه‌های اجتماعی در کنترل و مدیریت بحران**

دو نمونه از رسانه‌های اجتماعی استفاده شده در مدیریت بحران توییتر و فیسبوک می‌باشد. توییتر یک نمونه از رسانه‌های اجتماعی است که نشان می‌دهد چگونه رسانه‌ها می‌توانند به عنوان ابزاری قدرتمند برای به‌روزرسانی و انتشار عکس‌ها در طول رخداد بلایا باشند. این سامانه، سرویس پیام‌رسانی است که کاربران می‌توانند پیام‌های ۱۴۰ کاراکتری یا توییت‌ها را پست کنند. کاربران باید برای این سرویس ثبت‌نام و به منظور استفاده از آن در گوشی‌های هوشمند برنامه آن را دانلود نمایند. برخلاف پیام‌های متنی، کاربران ثبت‌نام شده می‌توانند توییت کاربران دیگر را دنبال کنند. قابلیت دیگر توییتر این است که هشتگ‌ها می‌توانند به منظور دستیابی سریع به توییت‌ها در یک موضوع خاص اضافه شوند. توییتر Lite یک نسخه‌ای برنامه است که برای بسیاری از کشورهای درحال توسعه که فقط به شبکه‌های موبایل با سرعت کمتر دسترسی دارند (مانند 2G/3G) و از داده‌های کمتری استفاده می‌کنند مفید است. این نسخه برای تلفن‌های هوشمند اندروید در بیش از ۴۵ کشور جهان موجود است.

استفاده از توییتر به اندازه سایر فناوری‌های ارتباطی زیاد نیست و رشد اخیر تا حدودی راکد بوده است. تعداد محدود و همچنین نفوذ کم توییتر در خارج از مناطق شهری بزرگ کشورهای در حال توسعه، کاربرد آن را برای دستیابی به تعداد زیادی از کاربران در هنگام بروز فاجعه محدود می‌کند. توییتر ویژگی هشدار را با هدف استفاده از خدمات در هنگام بروز بلایای طبیعی پیاده‌سازی کرده است. هشدارها بلافاصله به صورت توییت ارسال می‌شوند یا به پیام‌های متنی معمولی تبدیل می‌شوند. مطالعات مختلفی نقش توییتر را در هنگام رخداد حوادث به عنوان نمونه جاری شدن سیل، طوفان و تایفون بررسی کرده‌اند. هدف اصلی در این مطالعات بررسی چگونگی استفاده از توییتر برای بهبود برنامه‌ریزی و دستیابی به ارتباطات موثرتر در برابر حوادث است. پس از زلزله هائیتی، توییتر، گزارش‌های دست اول را از اخبار و تصاویر منتشر کرد. ظرف یک ساعت پس از زلزله سال ۲۰۱۱ ژاپن، بیش از ۱۲۰۰ توییت در یک دقیقه از توکیو وارد شد.




**شکل ٤. بررسی هشتگ‌های توئیتر در زلزله ژاپن[١٤].**

فیسبوک نیز مانند توییتر، نیز از ویژگی‌های خاص برای کاربرد در بحران برخوردار است به طوری که کاربران می‌توانند با فعالسازی اپلیکیشن Safety Check در فیسبوک، وضعیت سلامتی خود را به نزدیکان و خانواده اعلام کنند (شکل ۵) و همچین در صورتی که کاربر در شرایط بحرانی قرار گیرد با اعلام شرایط اضطراری، وضعیت خود را به بستگان اطلاع رسانی می‌کند در نتیجه به سرعت گروه‌های امدادرسانی به یاری او خواهند شتافت. فیسبوک دارای ابزاری به نام نقشه بحران می‌باشند که موقعیت کاربران، حرکت آنها و اینکه آیا از ویژگی Safety Check استفاده می‌کنند را نشان می‌دهد.

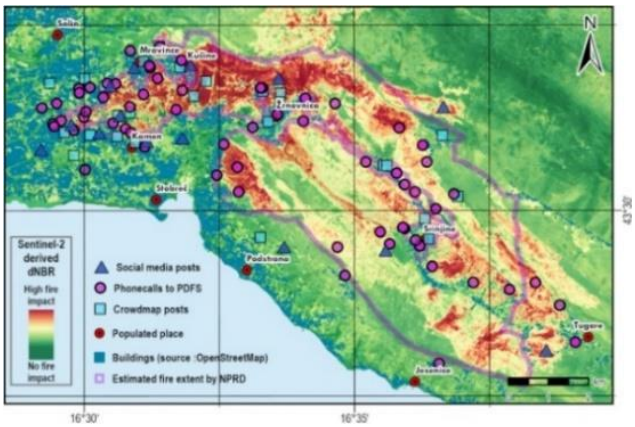




[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

**شکل ۵. فعال کردن اپلیکیشن Safety Check در فیسبوک[۱۵]**

این نقشه‌ها همچنین برای بررسی پوشش شبکه تلفن همراه، شارژ باتری تلفن همراه و حرکت جمعیت در هنگام رخداد بحران بسیار مفید است. به عنوان نمونه این نقشه‌ها بعد از فوران آتشفشانی در آلوتانکو برای مشخص کردن پوشش شبکه 2G مورد استفاده قرار گرفتند. یکی از چالش‌ها در استفاده از این نقشه‌ها این است که نقشه‌ها نشان‌دهنده افرادی هستند که از برنامه استفاده می‌کنند و سرویس موقعیت یابی آنها روشن می‌باشد و افرادی که از فیسبوک استفاده نمی‌کنند را شامل نمی‌شود. عموم مردم از فناوری دیجیتال برای پشتیبانی از مدیریت حوادث استفاده می‌کنند. این فناوری‌ها شامل افزودن محتوا به نقشه‌های بحران[۷] و جمع‌آوری پول برای قربانیان فاجعه[۸] با استفاده از پیام‌های متنی و سیستم عامل‌هایی برای اضافه کردن جزئیات حیاتی به نقشه‌های مناطق حادثه دیده[۹] استفاده می‌شود که در نتیجه تصاویر ماهواره‌ای با اضافه‌کردن جزئیات حیاتی بهبود یافته و تلاش‌های امدادی موثرتر و هدفمندتر خواهد بود. پروژه مربوط به بهبود نقشه‌ها در سال ۲۰۱٤ به سرپرستی تیم‌های صلیب‌سرخ آمریکا و Mececins Sans Frontières انگلیس آغاز شد، به این صورت که طبق این پروژه از داوطلبان برای اضافه کردن اطلاعات به نقشه‌ها به منظور کمک‌رسانی سریع به افراد آسیب‌دیده از بحران استفاده می‌شود. در مرحله اول داوطلبان تصاویر ماهواره‌ای را به منظور اضافه کردن جزئیات ویرایش کرده و در مرحله بعد با مشارکت جوامع محلی جزئیاتی در مورد جاده‌ها و ساختمان‌ها اضافه می‌شود و مرحله آخر اعتبارسنجی و تایید صحت داده‌ها و استفاده از نقشه‌ها به منظور کمک‌رسانی در مراحل مختلف مدیریت بحران انجام می‌شود[۱۵-۱۴].




**شکل ٦. افزودن محتوا به نقشه‌های بحران و تکمیل نقشه‌ها[۱۵].**

- **منظومه‌های ماهواره‌ای در کنترل و مدیریت بحران**

ماهواره‌ها به دلیل سطح وسیع پوشش همواره به عنوان یکی از گزینه های اصلی برای برقرای ارتباطات در مناطق صعب العبور و دور افتاده و همچنین بحران دیده هستند. به طور سنتی ماهواره‌های مدار ژئوسنکرون (GEO) ارتباطات ماهواره‌ای را در مناطق وسیع برقرار می‌نمایند. انتقال اطلاعات در این ماهواره‌ها با نرخ داده پایین و تاخیر بالا همراه است. با این وجود در مناطقی که دسترسی به زیرساخت ارتباطی، از لحاظ کیفیت و قیمت غیر عملیاتی باشد، این نوع ارتباط قابل استفاده است. در سال‌های اخیر، ظهور ماهواره‌های ژئو پرظرفیت تا حدودی مشکل ظرفیت و سرعت ارتباطی را برطرف نموده است اما همچنان به خاطر تاخیر ذاتی لینک‌های ماهواره ای در مدار ژئو، در کاربری‌های حساس به تاخیر قابل استفاده نیستند. ابرمنظومه‌های مخابراتی آخرین دستاورد عصر جدید فضایی است. این فناوری با داشتن تعداد ماهواره‌های زیاد، در مدار پایین زمین(لئو)، امکان ارائه خدمات با پهنای باند بالا، تاخیر کم و قابل رقابت با سایر بسترهای ارتباطی زمینی را فراهم می‌نماید. باید توجه نمود در سال ۲۰۲۰ بر طبق آمار یونسکو حدود ۱۳٪ جمعیت در کشورهای توسعه یافته و بیش

[۷] crowdsourcing

[۸] crowdfunding

[۹] Crowdsourcing





[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

از ۵۳٪ در کشورهای در حال توسعه به اینترنت دسترسی ندارد. ابرمنظومه های ماهواره‌ای با توجه به ماهیتشـــان می‌توانند ارتباطات پهن‌باند را برای کاربران مختلف در سراسر دنیا فراهم نمایند و به نظر می‌رسد بازار بسیار مناسبی در کشورهای در حال توســعه در آینده نزدیک خواهند داشـــت. ابرمنظومه‌های ماهواره‌ای در مدار پایین قادر خواهند بود که به جمعیت‌های ســاکن در عرض جغرافیایی بالا مانند آلاســکا، شــمال کانادا، اسکاندیناوی و روسیه، که فاقد زیرساخت‌های زمینی هستند و همچنین خارج ناحیه پوشـــش ماهواره‌های ژئو هســـتند، ارائه خدمات نمایند که تحول بسیار مهمی خواهد بود.

منظومـه‌هـای مـاهواره‌ای کـاربردهـای متنوعی دارنـد. منظومه های ماهواره‌ای موجود برای کاربردهای موقعیت یابی (نظیر ماهواره‌های GPS)، پخش سراسری، کاربرد مانیتورینگ و کـاربرد ارتبـاطـات دو طرفـه بـه کـار می‌رونـد. مهم‌ترین منظومه های ارتباطی دو طرفه منظومه های اینمارســـت، گلوبال‌اســـتار، ایریدیوم، O3B، منظومه اُرب‌کام، ســَت‌کام، ویاسَـت و ثریا می‌باشـند. این هشـت منظومه پیش از رقابت گسترده ابرمنظومه‌ها در سال‌های اخیر، طراحی و به کارگیری شده‌اند. در حقیقت تاریخچه منظومه‌های ماهواره‌ای تاریخچه‌ی پر افت و خیزی بوده است. در سال‌های ۲۰۰۰ -۲۰۰۲ میلادی دو شرکت ایریدیوم و گلوبال‌استار اقدام به برنامه‌ریزی گسترده برای ارائه خدمات مخابراتی نظیر ارتباطات صوتی از منظومه‌ای با بیش از ۱۰۰ ماهواره نمودند، ولیکن این طرح ها پس از چندین پرتاب موفق در نهایت از لحاظ برآوردهای مالی با شکست مواجه شد. به عبارت دیگر هر دو شرکت به این نتیجه رسیدند که هزینه‌های ارسال و نگهداری ماهواره در مدار، بسیار بالاتر از درآمدهای احتمالی منظومه ها خواهد بود. در نهایت این دو شـــرکت با حفظ ماهواره‌های خود در مدار، طرح‌های توســـعه و جایگزینی آن‌ها را کنار گذاشـــتند. در حال حاضـــر ایریدیوم با ٦٦ ماهواره و گلوبال اســـتار با ٤٨ ماهواره در مدار لئو حضـــور دارند و ســـهم کمی (ناچیزی) از بازار ارتباطات مخابراتی را در اختیار دارند.

پس از این دو منظومه، منظومه‌های O3B با ۲۰ ماهواره در مدار مئو و ارب‌کام با ۱۷ ماهواره در مدار لئو نیز برای کاربران دریایی و نقاط دور افتاده، خدمات دو طرفه را برقرار نمودند. علاوه بر آن، منظومه‌های ثریا، اینمارســـت، سَـــت‌کام و ویاسَت نیز هر کدام با سه یا چهار ماهواره در مدار ژئو حضور دارند و عمدتا خدمات صوت یا ارتباطات ماشین به ماشین را برقرار می‌نمایند. باتوجه به تاخیر بالای منظومه‌های ژئو و نرخ داده پایین، این منظومه‌ها در مکان‌هایی که هیچ ارتباط زمینی برقرار نیست کاربرد دارند.

باتوجه به کاهش هزینه‌های تولید و پرتاب ماهواره ایده ابرمنظومه‌ها در عصر فضایی جدید و از سال ۲۰۱۵ مطرح شد. این فن‌آوری با هزاران ماهواره در مدار ارتفاع پایین لئو امکان ارائه ســـرویس پهن باند را برای کاربران زمینی با نرخ داده مناسب و تاخیر کم را فراهم می‌نماید. با طرح این ایده توسط شرکت وان‌وب شرکت‌های دیگری نظیر اسپیس‌ایکس نیز به رقابت برای کسب بازار اینترنت ماهواره‌ای پرداختند. بر اساس مطالعات انجام شـــده در ســـال ۲۰۲۱ بیش از ۳۰ شـــرکت از ســـراســـر دنیا قصـــد دارند ایده منظومه ماهواره‌ای برای ارائه ســـرویس اینترنت را در ســـال‌های آتی پیگیری نمایند. در حال حاضر حدود ۲۰۰۰ ماهواره از انواع مختلف فعال در مدار زمین وجود دارد. این در حالی است که فقط دو شرکت وان‌وب در فاز اولیه خود بیش از ٦۰۰ ماهواره استارلینک اسپیس‌ایکس در حدود ۱۲۰۰۰ ماهواره به فضـــا پرتاب خواهد نمود. این شـــرکت‌ها ماهواره‌های خود را چهار برابر افزایش خواهند داد که نسل جدیدی از ارتباطات ماهواره‌ای را رقم خواهد زد. ذکر این نکته ضـروری اسـت پس از پیشـگامی این دو شـرکت ده شـــرکت دیگر از چین، کانادا و اروپا اقدام به اخذ مجوز برای مگا منظومه نموده‌اند. ســـرعت های ارتباطی نســـل نوین ابرمنظومه‌ها بســیار بیشــتر از ســرعت‌های منظومه‌های موجود فعلی است. در حالی که اینمارست و ایریدیوم سرعت‌های در حدود ۵۰۰ کیلوبیت را ارائه می‌نمایند، منظومه وان‌وب یک جریان ویدئو همزمان با سرعت ٤۰۰ مگابیت بر ثانیه را تست نموده است. در حال حاضر منظومه استارلینک اسپیس‌ایکس ســـرعت ۱۰۰ مگابیت بر ثانیه را در نقاط مختلف آمریکا حتی در شرایط ابری و بارانی ارائه می‌نماید. طبق اعلام این شرکت





[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

با تکمیل منظومه امکان ارائه سرویس با سرعت ۲۰۰ مگابیتی برای کاربران فراهم خواهد شد. منظومه استارلینک اسپیس‌ایکس در بعضی خبرها دسترسی به سرعت ۱ گیگابیت بر ثانیه را برای کاربران اعلام نموده است. در ادامه به بررسی اجمالی دو منظومه وانوب و اسپیس‌ایکس استارلینک می‌پردازیم. [۱۸، ۱۷ ]

معروفترین منظومه‌های پیشنهادی در جدول زیر نمایش داده شده‌اند. در این منظومه‌ها از ویژگی انتشار سرعت نور در خلأ برای ارتباطات بین ماهواره‌ای استفاده می‌شود، چراکه سرعت نور در فضای آزاد بیشتر از سرعت نور در فیبر نوری است و باعث می‌شود تا اینترنت پرسرعت برای کاربران زمینی فراهم شود[۱۹]. دلیل نیاز به ارتباط مؤثر بین ماهواره‌ها این است که چون ارتفاع ماهواره‌هایی که در مدار LEO هستند، نسبت به بقیه مدارها کمتر است، پوشش سراسری برای کل سطح زمین فراهم نمی شود. پس باید در تعامل با یکدیگر این ارتباط کامل شود. در سالهای گذشته و در پروژه‌هایی، به‌منظور حل این مشکل از ماهواره‌هایی در دیگر مدارها به‌عنوان پشتیبان شبکه استفاده می شده که مطمئناً در این صورت تأخیر زیادی برای کل سیستم وجود دارد [۱۸]. برای حل این مشکل استفاده از منظومه های بزرگی که ماهواره ها در آنها توانایی ارتباط مستقیم با یکدیگر را دارند، پیشنهاد شده است [۱۸]. اطلاعات کلی از منظومه‌های بزرگ مخابراتی (به‌اختصار منظومه‌ها) ذکر شده فوق در جدول زیر ،گردآوری شده است. از بین منظومه های مذکور، استارلینک دارای اهمیت بیشتری است. استارلینک[۱۰]، شبکه‌ای است متشکل از چند ده هزار ماهواره در مدار پایین[۱۱] که با هدف تسهیل دسترسی به اینترنت پر سرعت و مقرون به صرفه در سراسر کره زمین، به ویژه در مناطق روستایی و دورافتاده، توسط شرکت اسپیس‌اکس[۱۲] در حال راه اندازی می‌باشد. هم اکنون با قرارگیری تعداد زیادی از ماهواره‌های استارلینک در مدار و فعال شدن این ماهواره‌ها، این شبکه در برخی از کشورها به طور آزمایشی فعال شده و به زودی خدمات خود را به تمام نقاط جغرافیایی کره زمین ارائه خواهد کرد. بنابر گفته مدیران شرکت اسپیس‌اکس ظرف چند سال آینده پوشش آن برای تمام کشورها تکمیل می‌گردد. جدول ۳ فهرست شرکت‌های ارائه کننده منظومه که قصد ارائه سرویس اینترنت ماهواره‌ای دارند .

**جدول ۳. شرکت های ارائه کننده خدمات اینترنت ماهواره‌ای**

| نام منظومه | شرکت سازنده | کشور سازنده | تاریخ اخذ مجوز | تاریخ آغاز سرویس دهی | تعداد ماهواره | ارتفاع | باند فرکانسی | سرویس | آخرین وضعیت |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OneWeb constellation | OneWeb Airbus JV | انگلیس چند ملیتی | 2015 | 2021 | 882-1980 | 1200 km | Ku, Ka,V | up to 595 Mbit/s | فوریه ۲۰۱۹ ششی ماهواره را پرتاب نمود. |
| Starlink | SpaceX | آمریکا | 2015 | 2021 | 4,425-11,943 | 550-1325 km | Ku, Ka,V | up to 1 Gbit/s | تا جون ۲۰۱۹ نزدیک به ۱۸۲ ماهواره را پرتاب نموده است |
| Telesat LEO | Airbus SSTLSS/Loral | کانادا | 2016 | 2021 | 117-512 | 1000–1248km | Ka | like fiber optic cable- | دو نمونه اولیه در سال ۲۰۱۸ پرتاب شده است |
| CASIC Hongyun | China Aerospace Science and Industry Corp | چین | 2017 | 2022 | 156 | 160-2000 km | N/A | N/A | یک نمونه در سال ۲۰۱۸ پرتاب شده است |
| Project Kuiper | Kuiper Systems LLC (Amazon) | آمریکا | 2019 | N/A | 3236 | 590-630 km | Ka | broadband | فایلینگ در جولای ۲۰۱۹ / پرتاب در پنج فاز کاری شروع از ۲۰۲۱ |
| Kepler | Kepler Communication | کانادا | 2019 | 2023 | 140 | 575 km | N/A | M2M, IOT | باتوجه به نزدیکی شرایط با اسپیس ایکس از پرتاب کننده‌های این شرکت استفاده می‌نماید. |
| Theia | Colorado Space Grant Consortium Lockheed Martin. | آمریکا | 2019 | N/A | 120 | 800 km | Ku, Ka | N/A | N/A |
| Viasat-4 | Viasat | آمریکا | 2019 | N/A | 24 | 8200 km | Ka, V | N/A | N/A |
| Spire Global | Spire Global | آمریکا | 2019 | N/A | 100 | 800 km | Ka | N/A | N/A |
| O3B mPower | O3B Boieng | چند ملیتی | 2017 | 2021 | 40 | 8000 km | Ka, V | 1 Gbit/s for a cruise ship | قبلا ۲۰ ماهواره شبکه O3B را تکمیل نموده و در حال راه‌اندازی شبکه جدید O3B mPower است. |

## • نسل‌های پنجم و ششم شبکه های ارتباطی و مدیریت بحران

**نسل پنجم شبکه های ارتباطی:** از نسل پنجم ارتباطات سیار به عنوان یک فناوری تحول آفرین نام برده می‌شود. نسل نوین ارتباطی به عنوان یک عنصر کلیدی برای چندین فناوری نوین قابل استفاده در شرایط بحران می‌باشد. سنسورهای IOT تعداد

[۱۰] Starlink

[۱۱] low Earth Orbit (LEO)

[۱۲] SpaceX





[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

زیادی از داده‌ها را تولید می‌کنند که باید به سرعت با هم ارتباط برقرار کنند. پهبادها در صورتی موثر هستند که بتوانند تصاویری با کیفیت بالا و در زمان بلادرنگ ارسال نمایند به جای اینکه منتظر بازگشت به پایگاه خود باشند. فناوری 5G نسبت به نسل-های قبل دارای ظرفیت و سرعت بالاتر و تاخیر کمتری است. بنابراین می‌تواند از فناوری‌های نوین برای دستیابی به عملکرد کامل و اهداف خود پشتیبانی کند. در اوایل سال ۲۰۱۲، ITU برنامه‌ای را برای توسعه ارتباطات بین‌المللی موبایل[۱۳] برای سال-های ۲۰۲۰ و بعد از آن آغاز کرد و زمینه را برای فعالیت‌های تحقیقاتی 5G که در سراسر جهان در حال ظهور هستند، فراهم کرد. موارد استفاده از فناوری‌های نوین می‌تواند تابع طیف وسیعی از عوامل مختلف مانند موقعیت، پیچیدگی و هزینه باشد.[۱۶].

**نسل ششم شبکه های ارتباطی:** با توجه به توسعه سریع برنامه‌های نسل پنجم، و افزایش تقاضا برای شبکه‌های ارتباطی سریعتر، انتظار می‌رود طی ده سال آینده شاهد تولد فناوری جدید 6G باشیم. بسیاری از مراجع بیان می‌دارند بر اساس شواهد موجود استاندارد مربوط به شبکه بی سیم 6G ممکن است در حدود سال ۲۰۳۰ برسد و در این سال قرار است تحولات بزرگی در حوزه فناوری و شغلی ایجاد گردد. دنیا به سمت یک محیط بر پایه داده و بسیار هوشمند و دیجیتال شده، در حال حرکت است. این تحول جدید باعث ایجاد الزامات و چالش‌های جدید خواهد شد. از این رو، برای تامین این الزامات فنی جدید، شبکه‌های ارتباطی موجود می‌بایست پیشرفت کنند. بنابراین، در این بخش تجزیه و تحلیل انتقادی از شبکه های بی سیم 5G و محدودیت‌های اصلی این نسل و مسیر تکامل به سمت 6G و مشخصات، مزایا و چالش‌های پیش بینی شده شبکه های ارتباطی 6G را از دیدگاه مراجع بین المللی بررسی می‌کنیم. انتظار می‌رود شبکه ارتباط تلفن همراه 6G در آینده نقش حیاتی در پشتیبانی از سرعت اتصال، قابلیت اطمینان اتصال، پوشش شبکه و زیر ساخت شبکه داشته باشد. بر اساس گزارشات موجود، نسل ششم تلفن همراه تمامی ابعاد محدوده بیسیم را پوشش و تمامی توابع صنعتی، از جمله کاربردهای حسگری، ارتباطات، محاسبات، ذخیره‌سازی، کنترل، مکان، رادار، موقعیت‌یابی، و تصویرسازی را پشتیبانی می‌نماید. مقالات آکادمیک اخیر، 6G را به عنوان یک اکوسیستم مستقل باهوش و با مهارت‌های تصمیم‌گیری قابل مقایسه با انسان‌ها، مطرح کرده‌اند. انتظار می رود که ارتباطات موبایلی از انسان محور بودن به انسان و ماشین محور بودن تبدیل شود. علاوه بر این، روش‌های مختلف ارتباطی را برای تعامل با نقاط نهایی هوشمند آماده می‌کند. همچنین از کاربردهای مختلف مبتنی بر بیومتریک از جمله تشخیص اثر انگشت، ردیابی چشم و امواج مغزی پشتیبانی می‌کند. انتظار می‌رود شبکه‌های ارتباطی تلفن همراه 6G تا ۱۰۰ درصد بهره‌وری انرژی را نسبت به نسل‌های قبلی خود، یعنی شبکه‌های 5G فراهم نمایند و به دلیل ارتباطات گسترده، ساختار بسیار پیچیده‌ای نیز داشته باشند.

## ٤-۱کاربرد فناوری ارتباطات و اطلاعات در پایش، پیشگیری، تشخیص و درمان مبتلایان ویروس کرونا

در این بخش بطور مختصر به کاربرد فناوری ارتباطات و اطلاعات در پایش، پیشگیری، تشخیص و درمان بیماری ناشی از ویروس کرونا پرداخته شده است. تجربیات کشورهای مختلف و مشارکت شرکت‌های معتبر در حوزه فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی در مواجهه با این اپیدمی بسیار راهگشا و آموزنده می باشد.

- **بیماری کرونا، کرونا ویروس و کووید ۱۹:**

کروناویروس یا ویروس کرونا[۱۴] به خانواده بزرگی از ویروس‌ها می‌گویند که شامل ویروس سرماخوردگی و عامل بیماری سارس است. کرونای چینی یا ویروس کرونای ووهان، ویروس تنفسی جدیدی است که در اواخر سال ۲۰۱۹ و اوایل سال ۲۰۲۰ از استان هوبی و شهر ووهان چین شروع شد و افراد زیادی را به کام مرگ کشانده است. بیماری حاصل از این ویروس سندرم تنفسی حاد کروناویروس (SARS-CoV-2) نام دارد و سازمان بهداشت جهانی (WHO) پس از عبور تعداد

۱۳ International Mobile Telecommunication (IMT)

[14] Coronavirus



[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

قربانیان از مرز ۱۰۰۰ نفر، نام این ویروس را کووید ۱۹ [15] گذاشت. بر اساس اذعان بسیاری از مراجع جهانی، بیماری همه-گیر ویروس کرونا، اولین بیماری همه‌گیر قرن اخیر است. هر چند این موضوع باعث گرفتاری بسیاری از مردم جهان شده است اما یک فرصت استثنایی برای بسیاری از شرکت‌های دارنده فناوری‌های دیجیتالی در حوزه بهداشت است تا قابلیت‌های خود را برای مقابله با این تهدید انجام دهند.

با گسترش بیماری همه‌گیر کرونا ویروس، در اکثر کشورهای دنیا، فناوری‌های گوناگون در تلاشی همراستا برای مهار این بیماری و یا حداقل برای کمک به بیماران و پرسنل بخشهای پزشکی و مراقبت های بهداشتی در حال استفاده می‌باشند. در میان فناوری‌های گوناگون، فناوری‌های دیجیتال اعم از ارتباطی و اطلاعاتی نسبت به سایر فناوری ها از نقش پر رنگتری برخوردار هستند: چت روبات ها، روبات‌ها، عینک‌های ضد تب و پهپادهای ضد عفونی کننده و مراقبتی، پزشکی از راه دور، هوش مصنوعی، کلان داده برای کمک به جمع آوری اطلاعات ، اطمینان به بخشیدن به مردم ، معالجه بیماران، تشخیص بیماری یا حتی آماده سازی واکسن های بعدی بکار گرفته می‌شوند.

- **مرور مختصر کاربرد فناوری ها در کشور چین**

صاحبان فناوری‌های برتر در کشور چین تلاش خود را در زمینه فناوری مراقبت‌های بهداشتی با استفاده از رایانش ابری و هوش مصنوعی تسریع می‌کنند، زیرا به نظر می‌رسد این کشور حاوی گسترده ترین شیوع ویروس کرونا است. در حالی که شرکت‌های فناوری ایالات متحده از اپل تا مایکروسافت علناً در مورد فعالیتهای خود در زمینه‌های مرتبط با فناوری‌های بهداشتی صحبت کرده‌اند، اما شرکت‌های چینی عمدتاً در سکوت خبری کار می‌کنند. با شیوع ویروس کرونا، پکن از شرکت های فنی خود خواسته است تا برای مقابله با شیوع این ویروس قدم بردارند. مراکز فنی و پژوهشی توانایی‌های نظارتی خود را برای کمک به دولت در ردیابی افرادی که به طور بالقوه در تماس با ویروس قرار دارند ، گسترش داده اند. در حال حاضر، صاحبان فناوری چینی نیز با تمرکز بر ارائه ابزارهایی برای کمک به صنعت پزشکی ، تلاش خود را به سمت مراقبت های بهداشتی افزایش می‌دهند. در ادامه بطور جزئی‌تر به برخی از این دست اقدامات و تجربیات اشاره می‌شود.

- **شرکت تجاری علی بابا**

شرکت تجاری علی بابا یکی از بزرگترین پلتفرم های تجارت الکترونیکی در چین، یک تجارت رایانه‌ای پررونق ، یک شبکه لجستیک و یکی از بزرگترین برنامه های پرداخت تلفن همراه کشور Alipay را از طریق شرکت تابعه Ant Financial اجرا می‌کند.

شرکت علی بابا با اتکا به زیرساختهای ارتباطی و اطلاعاتی خود در حوزه مراقبت های بهداشتی ورود کرده است. در ماه ژانویه ، علی بابا سرویس کلینیک آنلاین را در برنامه های Alipay و Taobao برای کاربران خود در استان هوبی راه اندازی کرد ، جایی که گمان می رود که منشا ویروس کرونا بوده و منطقه ای با بیشترین تعداد موارد مبتلایان است. این سرویس، که به مردم امکان می داد مشاوره آنلاین با پزشکان انجام دهند ، بعداً به ساکنان شهر بیجینگ نیز تعمیم یافت. در ماه فوریه ، این شرکت خدمات تحویل دارو را برای افرادی که برای درمان بیماری‌های مزمن نیاز به دارو دارند ، راه اندازی کرد. این درحالی است که بیمارستان ها با موارد کروناویروس بیش از حد درگیر شده‌اند ، و گاهی اوقات برای کمک به مبتلایان به سایر بیماری های مزمن که نیاز به درمان فوری دارند ، منابع کمی دارند.

بازوی تحقیقاتی علی بابا همچنین الگوریتم هوش مصنوعی جدیدی را برای تحلیل اسکن های توموگرافی کامپیوتری (CT) تهیه کرده است. این شرکت ادعا می‌کند که هوش مصنوعی خود می‌تواند تفاوت تصاویر بین ریه ملتهب شدیداً آلوده شده به کروناویروس، ریه ملتهب اندکی آلوده شده به کروناویروس و ریه غیرآلوده به کروناویروس را طی ۲۰ ثانیه با دقت ۹۷ درصد شناسایی کند. این الگوریتم در ۲۶ بیمارستان در ۱۶ استان و شهرداری استفاده شده است. و این فن آوری در هفته های آینده در بیش از ۱۰۰ بیمارستان در چین برای معالجه بیماران مبتلا به کروناویروس ارائه خواهد شد.

[15] COVID-19





[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

واحد پردازش ابری شرکت تجاری علی بابا بسترهای نرم افزاری و سخت افزاری خود را در اختیار موسسات تحقیقاتی جهانی قرار داد تا به آنها در تسریع تلاش‌های خود در به اصطلاح یافتن توالی ژن مربوط به ویروس کرونا کمک کند. این همکاری همچنین به دانشمندان کمک می‌کند سریعتر واکسن بیماری را تولید کند.

- **موتور جستجوی بایدو**

بایدو بزرگترین موتور جستجوی چین است که قابلیت هوش مصنوعی را نیز توسعه داده است. این شرکت در حال حاضر یک بستر مشاوره آنلاین با پزشک را اجرا می‌کند و برای هرگونه سؤال پزشکی آنلاین به صورت رایگان اقدام کرده است. بایدو اعلام کرده است که این پلت فرم بیش از ۱۵ میلیون سؤال از کاربران و میزبان بیش از ۱۰۰۰۰۰ پزشک برای پاسخ به سؤالات داشته است. بایدو الگوریتمی را که آنرا "LinerFold" می نامد به آژانس های آزمایش ژن ، مراکز کنترل بیماری همه گیر و مؤسسات تحقیقاتی در سطح جهان ارائه می دهد. این الگوریتم قادر است دانشمندان را در درک ژنوم ویروس کرونا کمک کند و می‌تواند در تلاش برای ساخت واکسن کمک کند. وضعیت ویژه این بیماری همه‌گیر باعث افزایش تقاضا برای خدمات و اطلاعات پزشکی آنلاین شده است. عموم مردم از اینترنت استفاده کرده‌اند تا در مورد آخرین توسعه بیماری‌های همه‌گیر و مراقبت‌های بهداشتی حرفه ای اطلاعاتی به دست آورند. در آینده، مراقبت‌های بهداشتی بایدو به تحقیقات و توسعه فناوری و همچنین سیستم مراقبت‌های بهداشتی پیشرفته ، با ایجاد یک بستر خدمات مدیریت بهداشت یکجانبه و فعالانه در توسعه بهداشت عمومی چین ادامه خواهد داد.

همچنی بایدو ، یک مدل هوش مصنوعی را برای شناسایی افرادی که ماسک محافظ ندارند تهیه کرده است. مشکل دیگر ماسک ها این است که وقتی نیمی از صورت پنهان است ، راه حل های سنتی تشخیص چهره دیگر به درستی کار نمی کنند. در نتیجه ، شهروندان برای پرداخت هزینه خرید یا دستیابی به ساختمان، مجبورند ماسک خود را بردارند و این مسئله مشکلات بهداشتی را ایجاد می کند.

- **شرکت تجاری** Tencent

شرکت تجاری Tencent یکی از بزرگترین شرکت‌های بازی‌های ویدئویی در جهان است اما محبوب‌ترین پلتفرم پیام رسانی چین ، WeChat را نیز اجرا می‌کند. این شرکت خدمات مشاوره بهداشت آنلاین را از طریق پنج سیستم عامل آنلاین مراقبت‌های بهداشتی از طریق WeChat راه اندازی کرده است. همچنین یک اصطلاح "chatbot" وجود دارد که به کاربران امکان می دهد سؤال بپرسند و تشخیص اساسی بیماری را دریافت کنند. chatbot یک سرویس پیام رسانی خودکار است. این شرکت همچنین مرکز ابر رایانه خود را برای کمک به محققان در یافتن درمانی برای ویروس ، افتتاح کرده است. ابر رایانه ها می‌توانند فرایندها را خیلی سریعتر از رایانه‌های معمولی اجرا کنند.

- **شرکت هواوی**

هواوی به دلیل تولید تجهیزات شبکه و ارائه خدمات ارتباطات سیار و گوشی‌های هوشمند در دنیا شناخته می‌شود. این شرکت همچنین یک تجارت ابری کوچک اما رو به رشد نیز دارد. واحد پردازش ابری آن ، به همراه شرکتی به نام GrandOmics Biosciences ، ابزاری را برای شناسایی ژنوم ویروس کرونا ایجاد کردند. محققان همچنین از فناوری هوآوی برای غربالگری داروها استفاده می‌کنند تا بتوانند یکی از این داروها را برای درمان ویروس کرونا مناسب پیدا کنند. پلتفرم محاسبات ابری شرکت نیز برای آنالیز اسکن CT استفاده می‌شود که می‌تواند به شناسایی بیماران مبتلا به ویروس کمک کند. فناوری بهداشت برای پیشرفت صنعت پزشکی و بهداشت از اهمیت فزاینده ای برخوردار است ، هواوی به صنعت بهداشت برای تسریع در تحقیقات و برنامه‌های هوش مصنوعی با راه‌حل های نوآورانه کمک می‌کند.

- **شرکت تجاری** DiDi

شرکت تجاری DiDi ارائه دهنده بزرگترین خدمات کوهنوردی در چین است و همچنین دارای یک بازار موفق در حوزه رایانش ابری است. این شرکت امکانات رایانش ابری خود را به صورت رایگان برای پروژه های تحقیقاتی و امدادی





[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

مربوط به ویروس کرونا ارائه نموده است. برخی از سازمانهای تجزیه و تحلیل داده های پزشکی از این سرویس شروع به استفاده کرده اند. بر اساس اعلام شرکت، سازمان های پزشکی و امدادی، از جمله سازمان‌های تحقیقاتی، نیاز به منابع محاسباتی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها ، شبیه سازی مداخلات ، و لجستیک و پشتیبانی سازمانی ملی و منطقه ای دارند.

- **پهبادها و دوربین‌های تصویربرداری حرارتی در مقابله با بیماری کرونا**

در کشور چین صاحبان شرکت‌های بزرگ دولتی و غیر دولتی با استفاده از تجهیزات حمل و نقل هوشمند برای کمک-رسانی به پرسنل پزشکی و بهداشتی به این بیماری واکنش نشان دادند. فعالیتهایی نظیر مجهز کردن پهبادها به دوربین‌های تصویربرداری حرارتی برای تشخیص ویروس، به اشتراک‌گذاری توان محاسباتی سامانه‌های ارتباطی و اطلاعاتی موجود برای کمک به دستیابی به واکسن بیماری از جمله مواردی است که به عنوان کاربردهای فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی در این حوزه است[۱۹].

چین از کوادکوپترها برای عملیات ضد عفونی کردن نیز بهره جسته است و برخی از شرکت‌های آمریکایی نیز همین پیشنهاد را ارائه داده اند. بر اساس برخی از گزارش‌ها تا کنون ۳۲۲ پهباد در ارتباط با ویروس کرونا در سراسر جهان به کار گرفته شده اند[۲۰] . با این حال ، وزارت دفاع ایالات متحده می‌گوید که آنها هیچ برنامه‌ای برای انجام این کار ندارند. چین برای متوقف کردن شیوع ویروس کرونا به شبکه گسترده نظارت خود مبتنی بر پهبادهای نظارتی نیز متکی است. صنعت نظارت گسترده چین بزرگترین و جسورانه ترین مرکز نظارت جهانی است که در زمینه کنترل و علی الخصوص کنترل جمعیت جهان است[ ۲۱].

- **روبات‌های چینی در خط مقدم مبارزه با ویروس کرونا**

از جمله ابزارهای فناورانه دیگر که در مواجهه با مراحل مختلف بیماری بکار گرفته شده است روبات‌ها و چت روبات‌ها می باشند. بر اساس گزارشات موجود در ولسوالی کایفو (استان هونان) ، روبات‌ها هنگام ورود به محل کار ، دمای بدن را اندازه گیری می‌کنند ، داده‌ها را ضبط می‌کنند و دست کارمندان را نیز ضد عفونی می‌کنند. این قابلیت کنترل‌ها را بهبود می‌بخشد و هزینه‌های نیروی کار را کاهش می‌دهد.

- **سامانه های تعیین موقعیت و ویروس کرونا**

استفاده از اطلاعات مکانی کاربران نیز از جمله ابزارهایی است که می تواند در مواجهه با مراحل ابتدایی بیماری یعنی پایش و پیگشگیری بسیار راهگشا باشد. براساس اطلاعات تحرک کاربران در شبکه سلولی و همچنین اطلاعات سامانه های تعیین موقعیت نظیر GPS نیز تا حد امکان برای مشخص کردن اینکه کاربران از قرنطینه خارج شده اند یا خیر و اینکه مسیرهای تردد مبتلایان به این ویروس چگونه بوده است نیز در چین استفاده شده است. با لاستفاده از این قابلیت مسیرهایی که افراد مبتلا به ویروس از آنها تردد داشته‌اند برای سایر کاربران ارسال می شود تا بدینوسیله تا حدامکان مراقبت های لازم را به عمل آورند.

- **خلاصه اقدامات سایر کشورها**

با فراگیر شدن این ویروس در سراسر جهان، سایر کشورها نیز مجموعه ا قداماتی در مواجهه با مراحل مختلف این بیماری انجام داده‌اند که در ادامه به طور مختصر به آنها اشاره می‌شود.

- **کره جنوبی:**

پهبادها یا هواپیماهای بدون سرنشین ضد عفونی کننده و عینک‌های تصویربرداری حرارتی در کره جنوبی همانند چین برای کشف افراد دارای تب از جمله اقدامات فناورانه برای مقابله با بیماری کرونا است[ ۲٤]. کره جنوبی از جمله کشورهایی است که به سختی در معرض این ویروس قرار گرفته است. در پاسخ به این مشکل، دولت برنامه محافظت از ایمنی خود قرنطینه را تنظیم کرده است که تقریباً ۳۰۰۰۰ نفر را که گفته می‌شود دو هفته در خانه بمانند، دنبال می‌کند. در این طرح به کمک تلفن همراه و شبکه سلولی اگر شخصی تلفن همراه خود را از منطقه قرنطینه خارج کند، هشدار روشن می‌شود و به یک افسر پرونده اطلاع داده می شود. همچنین در کره جنوبی ، دولت یک برنامه تلفن همراه "بررسی سلامت خود" برای پایش مسافرانی که وارد





[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

کشور می‌شوند و شهروندانی که از خارج از کشور باز می‌گردند ، تهیه کرده است.

در کره جنوبی نیز مقامات بهداشتی همچنین یک سیستم موقعیت یابی جهانی (GPS) را برای ایجاد نظارت بر افراد تحت قرنطینه ایجاد کرده اند. در صورت ترک منطقه انزوای تعیین شده ، زنگ هشدار روشن می شود.

همچنین از داده های GPS نیز در ردیابی مخاطب استفاده می شود. محققان مراکز کنترل و پیشگیری از بیماری های کره جنوبی ، که مدیریت شیوع بر عهده آن است ، ابتدا با بیماران مصاحبه می کنند ، سپس با بررسی فیلم های دوربین مدار بسته تلویزیون ، سوابق کارت اعتباری و داده های GPS ، محل زندگی آنها را بررسی می کنند. سپس دولت جزئیات مربوط به تاریخچه مسافرت بیماران را از طریق پیامک از طریق تلفن همراه و وب سایتهای تحت مدیریت دولتی منتشر می‌کند تا مردم بتوانند از مکانهایی که ویروس در آن زمان فعال بود پیشگیری کند. هر چند تمایل دولت برای شفافیت و شفافیت ، سؤالاتی در مورد حریم خصوصی ایجاد کرده است.

برخی از ابتکارات نیز در بخش خصوصی گزارش شده است. به عنوان مثال ، با استفاده از GPS Corona 100m که از GPS استفاده می کند ، به کاربران این امکان را می دهد تا قبل از آزمایش مثبت، به مکان‌هایی که بیماران کروناویروس از آنها دیدن کرده اند نزدیک نشوند. همچنین اطلاعاتی را در مورد آزمایش مثبت بیماران در مورد ویروس و همچنین ملیت ، جنسیت و سن آنها ارائه می دهد.

ترس از بیماری کرونا، توییتر را تشویق کرد تا برای ۵۰۰۰ کارمند خود دورکاری تعریف کند. توییتر به نیروی کار ۵ هزار نفری خود در سطح جهان گفته است که می توانند از خانه خود کار کنند – این کار را برای کارمندان مستقر در دفاتر هونگ کنگ ، ژاپن و کره جنوبی اجباری می‌کند[۲۵] .

- **هنگ کنگ:**

شرکت هنگ کنگی SenseTime ، یک شرکت تخصصی در زمینه نظارت خودکار جمعیت، یک سیستم شناسایی را توسعه داده است که با وجود استفاده از ماسک محافظ کرونا بر روی صورت افراد کار شناسایی را با دقت مناسب انجام می‌دهد[۲۳].

- **سنگاپور:**

مقامات سنگاپور در حال آزمایش فناوری برای ردیابی حرکات افراد هستند. مقامات بهداشتی از شهروندان خواسته‌اند که در طی روز کدهای QR را اسکن کنند. کدهای QR در تاکسی‌ها ، لابی‌های اداری، جاذبه‌های گردشگری و کالج است و از طریق اسکن آنها اطلاعات مکانی کاربران ثبت و ضبط می‌شود.

- **استرالیا:**

استرالیا برای پاسخ به سؤالات افراد در مورد علائم بیماری کرونا، یک چت ربات با نام sam راه اندازی کرده است.

- **آمریکا:**

بر اساس گزارش های موجود، ایالات متحده آمریکا نیز از استقرار راه حل های دیجیتال عقب نیست. به گزارش CNN Health ، اولین شخص در ایالات متحده توسط تعدادی از متخصصان مراقبت های بهداشتی تشخیص داده شده و توسط یک ربات نیز تحت درمان قرار گرفت. این ربات ، مجهز به گوشی ضربان سنج ، علائم حیاتی بیمار را پایش و با وی در صفحه بزرگ ارتباط برقرار می کند

چت روبات‌ها همچنین در ایالات متحده بسیار مورد استفاده قرار می گیرد. این روبات‌های مکالمه می توانند ضمن اطمینان از اینکه مردم را از مراکز مراقبت های اضطراری دور نگه می دارند ، به مردم اطمینان دهند و به آنها در معالجه کمک کنند.

استارتاپ 98point6 مستقر در سیاتل، تورهای مجازی را از طریق برنامه خود ارائه می دهد. بیماران قبل از انتقال به پزشک که مکالمه را از طریق پیام کوتاه ادامه می‌دهد ، با هوش مصنوعی چت می‌کنند. در اواخر ژانویه ۲۰۲۰ ، Bright.md ، یک استارتاپ مستقر در پورتلند ، سیستم غربالگری کرونایروس خود را به بهره برداری رساند. محصول این استارتاپ آن از هوش مصنوعی برای انجام مصاحبه از راه دور با بیماران استفاده می‌کند. هنگامی که برنامه Bright.md مورد احتمالی بیماری کرونایروس را گزارش می‌کند ، نرم افزار بطور خودکار مصاحبه ویدیویی را با پزشک هماهنگ می کند.





[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

محققان در آزمایشگاه دانشگاه کارولینای شمالی حتی فراتر از شناسایی و اطلاع‌رسانی پیش رفته‌اند: آنها در تلاش هستند تا نسخه‌ای مصنوعی از ویروس را برای انجام پژوهش‌های آتی ایجاد کنند. برای انجام این کار ، آنها فقط از خوانش رایانه‌ای توالی ژنی استفاده می‌کنند که ژانویه گذشته توسط آزمایشگاه-های چین بصورت آنلاین انجام شد. ایجاد ویروس مصنوعی به محققان ابزارهای قدرتمندی برای مطالعه درمان، واکسن ها و چگونگی جهش‌ها خطرناک‌تر مهیا می‌کند. در همین راستا ، دانشگاه هاروارد نقشه تعاملی سلامت با عنوان HealthMap را توسعه داده است. این نقشه تعاملی نظارت بر همه‌گیری را فراهم می‌کند.

- **اسپانیا:**

در حالی که اکثریت مردم دستورات فاصله اجتماعی و قرنطینگی در محل را جدی می‌گیرند ، اما برخی از آنها اینگونه نیستند و پلیس در اسپانیا ابزار جدیدی را برای کمک به متقاعد کردن این افراد برای ماندن در داخل خانه اتخاذ کرده است: هواپیماهای بدون سرنشین. از هواپیماهای بدون سرنشین که میکروفون روی آنها سوار شده ، برای بررسی خیابان ها و حتی پایش افرادی که خودشان را قرنطینه نمی‌کنند ، مورد استفاده قرار می‌گیرند. این خبر نخستین بار توسط بی بی سی گزارش شده است که ویدئویی از هواپیماهای بدون سرنشین در حال انجام عملیات شناسایی و هشدار دارد[۲۷].

- **فلسطین اشغالی:**

در فلسطین اشغالی ، مرکز پزشکی شبا از پزشکی از راه دور برای ۱۲ بیمار در قرنطینه استفاده کرده است. پایش از راه دور از طریق پروتکل‌های درمانی ، معاینات پزشکی بدون حضور پرسنل پزشکی و یک ربات از راه دور که توسط پزشکان (با صفحه ، دوربین و تجهیزات پزشکی) کنترل شده در سایت مستقر شده‌اند انجام می‌شود.

- **فرانسه:**

در فرانسه ، که به تازگی از تعطیلی مدارس خود خبر داده است ، سایت Doctolib که متخصص در انجام قرارهای پزشکی است ، برای مدت زمان ابتلا به این بیماری همه گیری از همه پزشکان این کشور خدمات رایگان ارائه می دهد.

- **سوئیس:**

در سوئیس ، Unisanté (CHUV) در لوزان تست آنلاین را برای ارزیابی خطر ابتلا به ویروس انجام داده است [۲۸].

- **سوئد:**

مرکز اروپایی پیشگیری و کنترل بیماری ها ، مستقر در سوئد ، از اینترنت و شبکه های اجتماعی برای نظارت بر شیوع بیماری استفاده می کند. به عنوان بخشی از پروژه اپیدمیولوژی دیجیتال Intelligence Epidemic ، متخصصان داده و اپیدمیولوژیست های پزشکی در جستجوی موارد جدید ، اینترنت ، رسانه ها و شبکه های اجتماعی را تجزیه و تحلیل می کنند. اما وظیفه آنها بسیار زیاد و سنگین است. به عنوان مثال ، در مورد کروناویروس ، میلیون ها توییت در روز تجزیه و تحلیل می شود.

در یک نگاه کلان کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در مواجهه با ویروس کرونا را به چهار دسته زیر می توان تقسیم بندی کرد:

- کاربرد فناوری ارتباطات و اطلاعات برای پایش وضعیت ویروس کرونا
- کاربرد فناوری ارتباطات و اطلاعات برای پیشگیری از شیوع ویروس کرونا
- کاربرد فناوری ارتباطات و اطلاعات برای تشخیص ابتلا به ویروس کرونا
- کاربرد فناوری ارتباطات و اطلاعات برای درمان مبتلایان به ویروس کرونا

در ادامه مختصری از نمونه راهکارها ارائه می‌شود.

- **نمونه هایی از کاربرد فناوری ارتباطات و اطلاعات برای پایش وضعیت ویروس کرونا**
- **سامانه هوشمند** Safiri Smart





[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

Safiri Smart یک سامانه نظارت بر بیماری و اپیدمی بیماری است که از USSD برای هشدار به مشترکین Safaricom در مورد بیماری و بیماری همه گیر از طریق تلفن های همراه خود استفاده می کند. کاربرانی که به مناطقی با اپیدمی مداوم سفر می‌کنند ، به محض سفر به منطقه آسیب دیده ، اطلاعات وزارت بهداشت در کنیا را دریافت می کنند.

- **نمونه هایی از کاربرد فناوری ارتباطات و اطلاعات برای پیشگیری از شیوع ویروس کرونا**
- **سامانه** HealthAlert

HealthAlert یک راهنما بر پایه پیام رسان واتس اپ است که می تواند اطلاعات دقیق و به موقع در مورد COVID-19 را از وزارت ملی بهداشت برای عموم آفریقای جنوبی منتشر کند. این سامانه شامل یک راهنمای خدمات با پاسخ خودکار و تریاژ برای پاسخ به سؤالات کاربران و بینش داده های زمان واقعی برای تصمیم گیری های سیاست ملی است.

- **رادیو FM تعاملی**

رادیو تعاملی که رادیو های AM و FM را با پاسخ های تلفن همراه پخش می کند ، یک روش اثبات شده برای دستیابی به جوامع روستایی و از راه دور در مقیاس به زبان های محلی ، افزایش دانش ، تغییر نگرش و عملکرد است. ارتباطات رادیویی تعاملی می توانند به سؤالات شنوندگان پاسخ دهند، اطلاعاتی را ارائه دهند، ترس از بین ببرند و نگرش شنوندگان را بررسی کنند.

- **نمونه هایی از کاربرد فناوری ارتباطات و اطلاعات برای تشخیص ابتلا به ویروس کرونا**
- **سیستم** Triage

Triage CheckUp یک برنامه خودکار سنجش ریسک برای کارکنان بهداشت کره ای است که می تواند علائم و عوامل اپیدمیولوژیک یک بیمار را با استفاده از دستورالعمل های کرونا ویروس را بررسی کند و به زودی به زبان‌های انگلیسی ، فرانسوی و ویتنامی قابل دسترسی خواهد بود.

- **سامانه جهانی** OpenELIS

OpenELIS Global یک سیستم اطلاعات آزمایشگاهی منبع باز است که برای آزمایشگاه های بهداشت عمومی LMIC استفاده شده و از استانداردهای باز HL7 استفاده می کند. سیستم اطلاعات آزمایشگاهی OpenELIS می تواند در دریافت و پیگیری نمونه های بالقوه COVID19 ، آزمایشگاه ها برای پردازش موثر آنها ، کمک کند و یافته ها را به پزشکان گزارش دهد.

- **نمونه هایی از کاربرد فناوری ارتباطات و اطلاعات برای درمان مبتلایان به ویروس کرونا**
- **سامانه** WelTel

WelTel یک بستر ارتباطی ایمن ، مبتنی بر وب است که از پیام کوتاه برای دسترسی بیشتر و دسترسی صوتی یا تصویری در صورت لزوم برای مراقبت مجازی یکپارچه و درگیری بیمار استفاده می کند. پرونده ها و تماس های آنها با داده های ضبط شده در یک پایگاه داده ایمن و تلفیقی برای نظارت در زمان واقعی و ارزیابی اپیدمیولوژیکی می تواند به ارائه دهندگان مراقبت های بهداشتی متصل شود.

در جدول ٤ تجربیاتی از بکارگیری این فناوری‌های نوین در کنترل و مدیریت بحران ارائه شده است

**جدول ٤. تجربه بکارگیری فناوری‌های نوین در کنترل و مدیریت بحران[١] و [٤].**

| فناوری نوین | نوع بحران | محل استفاده |
|---|---|---|
| هوش مصنوعی | پیش‌بینی وضعیت جوی | تانزانیا |
| | پیش‌بینی زمین لرزه، نیاز به اطلاعات طولانی مدت | – |
| اینترنت اشیا | کنترل سیل رودخانه | کلمبیا |
| | رانش زمین، مرکز IBM | برزیل |
| ربات‌ها | ربات‌های نجات‌گر، زلزله | ژاپن |
| | ربات های جستجوگر، برج های تجارت جهانی | آمریکا |
| کلان داده | طوفان، بررسی رابطه بین تراکنش مالی در منطقه | مکزیک |
| رسانه‌های اجتماعی | توییتر در طول سیل، اطلاع رسانی کمک و امداد | هند |
| | زلزله، اطلاع رسانی کمک و امداد | هائیتی |
| | زلزله، ، اطلاع رسانی کمک و امداد | ژاپن |
| پهپاد ها | ارزیابی خسارات حوادث، طوفان کاترینا | آمریکا |
| | ارزیابی خسارات زلزله، طوفان کاترینا | واناتو |
| زیردریایی بدون سرنشین | طوفان فلورانس، اندازه گیری پارامترهایی نظیر شوری، گرما و فشار اقیانوس ها | آمریکا |
| زنجیره بلوکی | کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها | آمریکا |





[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

## ٤-٢چالش‌های بکارگیری فناوری‌های نوین در کنترل و مدیریت بحران

فناوری‌های نوین این قابلیت را دارند که به طور قابل توجهی مراحل مختلف مدیریت بحران از جمله آماده‌سازی، واکنش، بازیابی و کاهش را تغییر دهند. برخی فناوری‌ها مانند پهبادها و IOT به طور قابل توجهی در شرایط بحرانی استفاده می‌شوند در حالی که برخی دیگر هنوز در مرحله پایلوت می‌باشند. استفاده از فناوری‌های نوین در شرایط بحرانی دارای چالش‌هایی است که تاثیر آنها را محدود می‌کند. در این بخش به معرفی برخی از این چالش‌ها می‌پردازیم[١].

**چالش مهارت‌ها:**

در حالی که برخی از فناوری‌ها به مهارت کمی نیاز دارند و می‌توان به سرعت آنها را یاد گرفت، برای استفاده از سایر فناوری‌ها نیاز به سطح بالایی از آموزش می‌باشد. پهبادها و ربات‌ها برای استقرار و بکارگیری و نگهداری به تکنسین‌های ماهر نیاز دارند. تجزیه و تحلیل کلان داده‌ها نیازمند نرم‌افزارهای پیشرفته، رایانه‌های قدرتمند، تخصص بالا و همچنین سرمایه-گذاری در تحقیقات می‌باشد. بسیاری از این مجموعه مهارت‌ها در کشورهای در حال توسعه از حمایت کمی برخوردار می-باشند.

**چالش حجم کلان داده‌ها:**

افزایش دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات و افزایش استفاده از سنسورها حجم عظیمی از داده‌ها را تولید می‌کند. چنین داده‌های بزرگی دارای اهمیت منحصربه فردی در مدیریت بحران می‌باشند. با این حال میزان فزاینده داده‌ها چالش‌هایی را برای مدیریت، تجزیه و تحلیل و تایید صحت داده‌ها به وجود می‌آورد. به طوری که کارشناسان معتقد هستند که سرریز اطلاعات حاصل از حوادث می‌تواند به همان اندازه کمبود اطلاعات باعث ایجاد مشکلات در پاسخ به حوادث شود. این سیل عظیم اطلاعات اغلب تحت عنوان کلان داده یا کلان داده بحران خوانده می‌شود.

**چالش اطلاعات نادرست:**

با وجود اینکه انتشار بلادرنگ اطلاعات می‌تواند جان افراد را نجات دهد، سرعت انتشار اطلاعات بررسی آن را دشوار کرده و عواقب انتشار اطلاعات نادرست می‌تواند بسیار خطرناک باشد. چندین سطح برای اطلاعات نادرست وجود دارد که می-تواند منجر به پیامدهای منفی در آمادگی و پاسخ در برابر حوادث شود. عموم مردم در استرس شدید تمایل به اغراق دارند.

**چالش حقوقی:**

فناوری‌های نوین با تعدادی از چالش‌های نظارتی و قانونی روبه‌رو می‌باشند. پهبادها اغلب نیاز به ثبت و پیروی از مقررات هوایی غیرنظامی به ویژه در مناطق شلوغ شهری دارند. برخی از حوزه‌های قضایی به دلیل نگرانی‌های امنیتی استفاده از پهبادها را ممنوع اعلام کرده‌اند. حدود ٦٠ سازمان امدادرسانی آیین‌نامه رفتاری در رابطه با مسائل قانونی و سایر موارد مربوط به استفاده از پهبادها در فعالیت‌های بشردوستانه تهیه کرده‌اند. استفاده روزافزون از کلان داده‌ها برای تجزیه و تحلیل حوادث، چالش-هایی را برای محافظت از داده‌ها و حفظ حریم خصوصی به-وجود می‌آورد و حتی بیشتر از مواقعی که داده‌ها به صورت مرزی به اشتراک گذاشته می‌شوند، مسائلی را برای همکاری‌های تحقیقاتی بین‌المللی مطرح می‌کند.

**چالش هزینه‌ها:**

سرمایه‌گذاری برای اجرای راه‌حل‌های دیجیتالی مدیریت بحران می‌تواند بسیار زیاد باشد. با وجود اینکه هزینه‌های سخت‌افزاری مانند پهبادها و سنسورها به طور مداوم در حال کاهش است، هزینه بهره‌برداری، ادغام و تجزیه و تحلیل اطلاعات بسیار زیاد است.

**چالش مالکیت:**

این ویژگی حول محور چندین موضوع می‌باشد. یکی از آنها توانایی دولت‌ها و سایر سازمان‌های ملی درگیر در امدادرسانی



فصلنامهٔ علمی - پژوهشی فرماندهی و کنترل، سال پنجم، شمارهٔ سه، پاییز ١٤٠٠

[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

در حوادث برای داشتن تجهیزات مربوط به فناوری نوین است. همانطور که اشاره شد، با وجود کاهش قیمت‌ها، هزینه تجهیزات مانند پهپادها برای بسیاری از کشورهای در حال توسعه بالا می‌باشد. از آنجایی که پهپادها اغلب توسط تیم‌های متخصص مستقر می‌شوند، تاخیر بین زمان رسیدن آنها به محل و یک کشوری که خود دارای تجهیزات است، می‌تواند قابل توجه باشد. جنبه دیگر مربوط به مالکیت داده است. داده‌ها توسط فناوری‌های نوین مختلف تولید می‌شوند. در مورد مالکیت داده‌های تولید شده در هنگام رخداد حوادث، از جمله مقررات مناسب برای محافظت از داده‌ها و حفظ حریم خصوصی باید سیاست‌هایی اعمال شود. جنبه سوم مالکیت مربوط به دولت‌هایی است که راهبرد خود را برای استفاده از فناوری‌های نوین در مدیریت بحران دارند یا متکی بر روش‌های دیگران می‌باشند. اگرچه کمبود منابع ممکن است منجر به انتخاب مورد دوم شود اما در طولانی مدت لازم است که دولت‌ها خود تشخیص دهند که به بهترین نحو از فناوری‌های نوین در محیط‌های مناسب استفاده کنند.

**چالش آمادگی:**

توانایی کشورهای مختلف در استفاده از فناوری‌های دیجیتالی در موقعیت‌های بحرانی متفاوت است. در داخل کشورها، تفاوت در دسترسی به فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و همچنین کاربردها وجود دارد. این امر ممکن است برای دستیابی به تاثیرات گسترده برخی فناوری‌های نوین مشکل‌ساز باشد.

## ٤-٣چارچوب پیشنهادی بکارگیری فناوری های نوین در کنترل و مدیریت بحران

فناوری‌های نوین بر مدیریت بحران تاثیر می‌گذارند اگرچه سرعت و تاثیر فناوری‌های مختلف متفاوت است. رسانه‌های اجتماعی مانند فیسبوک و توییتر در تعدادی از موارد اضطراری استفاده می‌شوند. اما کلان داده‌ها، ربات‌ها و هوش مصنوعی همچنان تا حد زیادی آزمایشی هستند و تاثیر آنها در مقیاس بزرگ‌تر به مهارت، زمان و سرمایه‌گذاری بیشتری نیاز دارد. با این وجود استفاده از پهپادها و اینترنت اشیا با افزایش تجربه و کاهش هزینه در حال افزایش است. تکنولوژی‌های قدیمی‌تر مانند تصاویر ماهواره‌ای و لرزه‌نگاری هنوز مهمترین روش برای شناسایی و مانیتورینگ حوادث می‌باشند و پیام رسانی متنی وسیع‌ترین ارتباط با مردم را دارند. از آنجایی که شواهدی مبنی بر اینکه هوش مصنوعی می‌تواند برخی از انواع بلایای طبیعی را قبل از وقوع به طور دقیق پیش‌بینی کند وجود دارد، امروزه کاربرد فناوری‌های نوین در حال افزایش است. این فناوری‌ها با پخش سریعتر اطلاعات بحرانی، بهبود درک علل بروز حوادث مختلف، بهبود سیستم‌های هشداردهنده سریع، ارزیابی سریع خسارت‌ها باعث تصحیح و تغییر فرایندها می‌شوند. فناوری‌های نوین با فراهم کردن اطلاعات دقیق‌تر از میزان خسارات ناشی از رخداد حوادث، میزان آگاهی از وضعیت موجود را بهبود می‌بخشد.

## ٤-٤الزامات بکارگیری فناوری‌های نوین در کنترل و مدیریت بحران

از جمله مواردی که در پژوهش های انجام شده کمتر به آن اشاره شده است الزامات مورد نیاز برای بکارگیری فناوری نوین در کنترل و مدیریت بحران است. بررسی‌های انجام شده در بخش‌های گذشته برای فناوری‌های گوناگون الزامات بیانگر الزامات مشترکی در بین انواع فناوری های بود که در این بخش ضمن دسته بندی آنها، توضیحات لازم برای هر کدام ارائه خواهد شد. این الزامات باعث خواهد شد تا چرخه بکارگیری فناوری‌های نوین در کنترل و مدیریت بحران تسریع و تسهیل خواهد شد.

**شکل ۷. الزامات پیشنهادی بکارگیری فناوری‌های نوین در کنترل و مدیریت بحران[۱].**





[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

**استانداردسازی:**

به منظور بهبود کاربرد فناوری‌های نوین استانداردسازی مورد نیاز است. در مورد استانداردسازی پیام متنی استفاده از چند شماره کد کوتاه به رسمیت شناخته شده است. همینطور برای رسانه‌های اجتماعی از هشتگ‌های استاندارد استفاده می‌شود. این روش باعث کاهش سردرگمی در میان مردم و همچنین بزرگنمایی اثرات خواهد شد. استانداردهای باز به کاهش هزینه و اطمینان از قابلیت استفاده از فناوری‌های مختلف کمک می‌کند. پروتکل هشدار مشترک با هدف استانداردسازی اطلاعات منوط به بلایای ملی و بین‌المللی و به منظور تقویت قابلیت همکاری می‌باشد.

**دسترس‌پذیری:**

دستیابی به فناوری‌های دیجیتال باید در راهبرد مدیریت حوادث مورد توجه قرار گیرد. در رابطه با ارتباطات بین ذینفعان، این مورد شامل در نظر گرفتن هدف و مخاطب می‌باشد. هرچند توییتر در شرایط بحرانی به ویژه در امدادرسان‌ها مفید واقع شده است، نفوذ آن در بین عموم مردم کم است. همچنین باید در نظر گرفت که برخی از افراد ممکن است بنا به دلایل مختلف مایل به استفاده از پلتفرم‌های اختصاصی نباشند. بنابراین تکیه بر فقط یک روش ممکن است تمامی خواسته‌های گیرندگان را تامین نکند. با توجه به سطح پایین درامد مالی در برخی از کشورها، تحقیقات بر روی برخی فناوری‌های نوین مانند کلان داده‌ها با چالش روبه رو است.

**بانک اطلاعات جهانی:**

یک بانک جهانی که شامل اطلاعاتی در مورد چگونگی استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای مدیریت حوادث است، باعث افزایش آگاهی می‌شود. صدها کاربرد فناوری‌های نوین در سراسر جهان در حال استفاده است اما تجربیات غالبا در مجلات خبری و گزارش‌های پژوهشی مدفون می‌شوند. یک پایگاه اطلاعاتی برای شناسایی فناوری‌های دیجیتالی استفاده شده و اینکه چه کسی مجری بوده و چه موارد دیگری وجود دارد برای افزایش درک آنکه کدام فناوری‌ها در شرایط مختلف کشور و انواع بحران‌ها مرتبط هستند، مفید می‌باشد.

**مشارکت:**

مشارکت با بخش خصوصی و دانشگاهی برای درک و به‌کارگیری فناوری‌های دیجیتال برای پیش‌بینی، تشخیص، واکنش و امدارسانی در برابر بحران بسیار مهم خواهد بود. استفاده بیشمار از فناوری‌های نوین توسط بخش خصوصی در حال توسعه است. به همین ترتیب تحقیقات علمی قابل توجهی توسط جامعه دانشگاهی در حال انجام است. روابط بین انجمن‌های بحران، بخش خصوصی و دانشگاه‌ها باید تقویت شود.

**آموزش:**

برای درک چگونگی استقرار صحیح فن‌آوری‌های دیجیتالی نوین در شرایط بحرانی آموزش ضروری بوده و دستورالعمل‌هایی برای فن‌آوری‌های مختلف مورد نیاز است. در مورد استفاده از هوش مصنوعی برای مدیریت بهتر زلزله، سیلاب‌ها و سایر حوادث، ماژول‌های آموزشی در مورد نحوه استفاده از نرم افزار و سناریوهای شبیه‌سازی بلایا برای آموزش پرسنل امداد اضطراری وجود دارد.

**ظرفیت کافی:**

برای برنامه‌ریزی صحیح و به‌کارگیری فناوری‌های نوین ظرفیت کافی ضروری است. فناوری‌های دیجیتالی نقش عمده‌ای در تمامی فازهای مدیریت بحران دارند بنابراین برنامه‌ریزی برای مدیریت و بهره‌برداری برای موفقیت آنها بسیار مهم است. آژانس‌های بحران نیازی به تخصص در فناوری‌های دیجیتالی ندارند اما انها باید فهم کافی در مورد این فناوری‌ها داشته باشند تا بتوانند طرح‌های پیشرو برای استفاده از آنها را ارائه دهند.

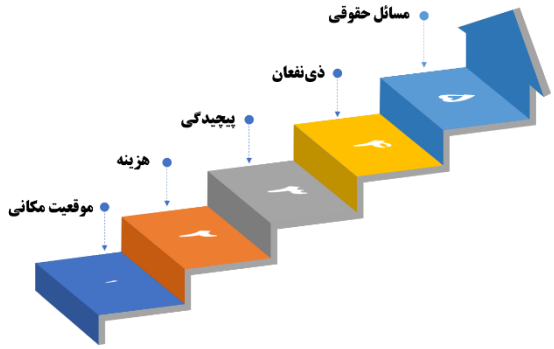
## ٤-٥چارچوب پیشنهادی بکارگیری فناوری های نوین در کنترل و مدیریت بحران

با توجه به بررسی‌های انجام شده، چالش های شناسایی شده و همچنین تجربه بکارگیری فناوری های نوین در کنترل و مدیریت بحران، در این بخش یک چارچوب پیشنهادی برای بکارگیری فناوری های نوین در کنترل و مدیریت بحران ارائه می شود. در این چارچوب پیشنهادی بکارگیری فناوری های نوین در کنترل و مدیریت بحران از چند منظر مورد توجه قرار گرفته است که به شرح ذیل ارائه می شود:





[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]




**شکل ۸. چارچوب پیشنهادی بکارگیری فناوری های نوین در کنترل و مدیریت بحران[۱].**

**بکارگیری فناوری‌ها از نظر موقعیت مکانی:**

هر یک از فناوری‌ها از لحاظ تئوری می‌توانند در مناطق شهری و روستایی استفاده شوند و در هر دو مورد به یک اندازه مناسب می‌باشند. هر چند در مناطق روستایی چندین عامل محدود کننده وجود دارد. یکی از این عوامل ارتباطات است، زیرا تقریبا تمام فناوری‌ها برای عملکرد مناسب به شبکه‌های پرسرعت نیاز دارند و مناطق روستایی فاقد شبکه پهن باند سریع می‌باشند. اگرچه بیشتر فناوری‌ها قابل استفاده می‌باشند اما آنها با ظرفیت کامل کار نمی‌کنند. در مورد کلان داده‌ها استفاده از آنها تحت تاثیر سطح پایین توانایی مالی در مناطق روستایی است. استفاده از ربات‌ها هنوز هم تا حد زیادی تجربی بوده و شواهد کمی در مورد استفاده از آنها در مناطق روستایی وجود دارد. داده‌های مورد استفاده برای هوش مصنوعی به طور عمده از نظارت بر حرکات زمین در مناطق روستایی ناشی می‌شود اگرچه محاسبات در دانشگاه‌های شهری صورت می‌گیرد. فناوری‌های مختلف بسته به این که در کدام مرحله از بحران مورد استفاده قرار گیرند، متفاوت است. فناوری اینترنت اشیا از طریق نظارت بر شرایط هیدرولوژیکی برای آمادگی در برابر بحران مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مورد هوش مصنوعی، اگر این فناوری در عمل قادر بر مانیتورینگ بلادرنگ باشد، می‌تواند با کمک به فهم بهتر موقعیتی که زمین لرزه رخ می‌دهد، برای کاهش اثرات بحران و آمادگی در مقابل آن مناسب باشد. ربات‌ها نیز در مرحله بازیابی برای قرارگیری در موقعیت‌های شامل مواد رادیواکتیو و همچنین به منظور پاسخ در برابر بحران مناسب هستند. توییتر برای اطلاع‌رسانی به مردم و هماهنگی ارتباطات میان سازمان های امدادی در مراحل پاسخ و بازیابی مورد استفاده قرار گرفت.

**بکارگیری فناوری‌ها از نظر هزینه :**

هزینه فناوری‌های مختلف متفاوت بوده و تابع عوامل زیادی می‌باشد. در مورد پهبادها، تجهیزات و افراد متخصص توسط آژانس‌های امدادرسان ارائه می‌شود. توییتر به نسبت کم هزینه بوده و در همان مرحله اول شامل هزینه‌های ارتباط داده کاربر می‌باشد. برای کلان داده‌ها در یک شرایط واقعی مشخص نیست که آیا هزینه‌هایی برای به‌دست آوردن داده و استخدام متخصصین داده برای تحلیل آنها وجود داشته باشد یا خیر. برای محاسبه هزینه ربات باید هزینه نمونه‌های اولیه و هزینه‌های شبیه‌سازی سناریوهای دنیای واقعی در نظر گرفته شود. هوش مصنوعی به منظور انجام تجزیه و تحلیل نیاز به کامپیوترهای قدرتمند دارد. با توجه به تاثیرات گسترده‌تر، باید هزینه استقرار تلفن همراه پهن باند در مناطق فاقد پوشش در نظر گرفته شود. پهباد، توییتر و اینترنت اشیا در صورت دسترسی به پوشش پهن باند تلفن همراه دارای عملکرد بهتری می‌باشند.

**بکارگیری فناوری‌ها از نظر پیچیدگی:**

پیچیدگی فناوری‌ها تحت تاثیر تخصص لازم برای توسعه و استفاده از فناوری‌ها و میزان عملکرد مورد نیاز است. ربات و هوش مصنوعی نیاز به مهارت بالایی داشته و مبتنی بر سالها تحقیق و توسعه قبلی می‌باشد. کلان داده توسط محققین داده به کار گرفته می‌شود. هواپیماهای بدون سرنشین نیازمند اپراتورهای باتجربه است اگرچه احتمالا مهارت‌ها را می‌توان به راحتی انتقال داد. به طور مشابه هرچند اینترنت اشیا نیز نیازمند دانش فنی است، مهارت‌های مرتبط با آن نیز قابل انتقال است. توییتر دارای کمترین پیچیدگی است.

**بکارگیری فناوری‌ها از نظر ذی‌نفعان:**

طیف وسیعی از ذی‌نفعان در استفاده از فناوری‌های مختلف وجود دارد. نکته قابل توجه این است در مورد ربات‌ها و هوش مصنوعی که راه‌حل‌های سخت‌افزاری به‌کارگرفته بود دولت به عنوان منبع بودجه و بخش خصوصی به عنوان مجری درگیر می‌شوند. در مورد پهبادها، این فناوری توسط مجموعه‌ای از شرکای کمکی پیاده‌سازی شد. توییتر تنها موردی بود که علاوه





[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

بر آژانس‌های دولتی و امدادی، استفاده مستقیم از عموم مردم نیز در آن صورت گرفت. کلان داده و هوش مصنوعی هردو پروژه تحقیقاتی مربوط به بانک‌ها و سازمان ملل و برای دانشگاهیان آینده بود. تنوع ذینفعان گروه‌های مختلفی را که باید برای تحقق پتانسیل فناوری‌های نوین درگیر شوند (دولت‌ها، آژانس‌های بین‌المللی، بخش خصوصی، سازمانهای غیردولتی، محققین و عموم مردم) را مشخص می‌کند.

**بکارگیری فناوری‌ها از نظر مسائل حقوقی:**

میزان ملاحظات قانونی در مورد فناوری‌های مختلف به قوانین مربوط به هر کشور بستگی دارد. پهبادها اغلب نیاز به ثبت و تطابق با مقررات هوا و فضا دارند و اطلاعاتی که آنها مشاهده و جمع‌آوری می‌کنند در بعضی از حوزه‌های قضایی منوط به حفظ حریم خصوصی و احتمالا قانون حمایت از داده‌ها هستند. به همین ترتیب توییتر، کلان داده، هوش مصنوعی و اینترنت اشیا نیز ممکن است به منظور رعایت قوانین حفظ حریم خصوصی و محافظت از داده‌ها نیاز به تطابق با قوانین داشته باشند. اینترنت اشیا ممکن است مجبور به رعایت قوانین ملی محیط زیستی در مورد مکان‌های حسگرها باشد.

## ٤- جمع بندی

در این مقاله ضمن بررسی موضوع بحران و تعاریف کلی آن، مرور مختصری بر تحلیل‌های اقتصادی خسارت‌های مالی بحران‌های دو دهه اخیر انجام شده است. موضوع بکارگیری فناوری های ارتباطی و اطلاعاتی در کنترل و مدیریت بحران نیز مورد بررسی قرار گرفت و محدودیت های فناورانه این حوزه مورد ارزیابی قرار گرفت. در همین راستا هوش مصنوعی، زنجیره بلوکی، اینترنت اشیاء، ربات‌ها، پهبادها، زیردریایی‌های بدون سرنشین، کلان داده ها، رسانه های دیجیتال و منظومه‌های ماهواره‌ای، نسل‌های پنجم و ششم شبکه‌های ارتباطی از جمله فناوری‌های نوظهوری است که مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند. بکارگیری این فناوری‌ها در کنترل و مدیریت بحران با چالش‌هایی مطرح است ضمن بررسی این چالش‌ها راه‌های برون‌رفت از آنها نیز مورد توجه قرار گرفت. در انتها نیز ضمن ارائه الزامات کلان بکارگیری فناوری‌های نوین در کنترل و مدیریت بحران ارائه شده و چارچوب پیشنهادی برای بکارگیری فناوری های نوین با تکیه بر حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات ارائه شد. بطور ویژه موضوع بکارگیری فناوری های نوین ارتباطی و اطلاعاتی در مدیریت بیماری همه گیر کرونا نیز در این مقاله بطور خلاصه بررسی شده است..

**تقدیر و تشکر:**

این مقاله با حمایت مادی و معنوی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات(مرکز تحقیقات مخابرات ایران) انجام شده است.



[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]

## ۵- مراجع (References)

[۱.]فسنقری، مهدی ، بحری، رضا ، جوادی، الهام (۱۴۰۰)، اصول و مبانی بکارگیری فناوری های نوین در مدیریت بحران، تهران، انتشارات ارشدان.

[2] Weather, Climate &Catastrophe Insight, 2020 Annual Report
[3] “Primer Series 3: ICT for Disaster Risk Management.”
[4] ITU, “Disruptive technologies and their use in disaster risk reduction and management,” 2019.
[5] J. D. Scanlan, J. M. Styles, D. Lyneham, and M. H. Lützhöft, “New internet satellite constellations to increase cyber risk in ill-prepared industries,” Proc. Int. Astronaut. Congr. IAC, vol. 2019-Octob, no. October, pp. 21–25, 2019.
[6] J. A. R. De Azua, A. Calveras, and A. Camps, “Internet of Satellites (IoSat): Analysis of Network Models and Routing Protocol Requirements,” IEEE Access, vol. 6, pp. 20390–20411, 2018. [5] N. U. L. Hassan, C. Huang, C. Yuen, A. Ahmad, and Y. Zhang, “Dense Small Satellite Networks for Modern Terrestrial Communication Systems: Benefits, Infrastructure, and Technologies,” IEEE Wirel. Commun., vol. 27, no. 5, pp. 96–103, 2020.
[7] https://thenextweb.com/neural/2020/03/02/alibabas-new-ai-system-can-detect-coronavirus-in-seconds-with-96-accuracy/
[8] https://theuavdigest.com/322-drones-and-coronavirus/
[9]https://www.wsj.com/articles/fever-detecting-goggles-and-disinfectant-drones-countries-turn-to-tech-to-fight-coronavirus-11583832616
[10] C. Wattegama and K. Chanawongse, “ICT for Disaster Management Asia-Pacific Development Information Programme.”
[11] https://www.technologyreview.com/s/615342/how-baidu-is-bringing-ai-to-the-fight-against-coronavirus/
[12] https://www.beckershospitalreview.com/healthcare-information-technology/disinfectant-drones-thermal-fever-detecting-goggles-more-the-tech-used-to-fight-coronavirus.html
[13]https://www.expresscomputer.in/news/covid-19-fear-leads-twitter-to-encourage-work-from-home-for-its-5000-employees/50386
[14] https://www.healthmap.org/covid-19/
[15] https://www.digitaltrends.com/mobile/spain-police-drones-coronavirus/
[16] www.coronacheck.ch
[17] Mirianna Budimir, Emma Bee, Jonathan Paul, , mobile phone technologies for Disaster Risk Management: Reflections from SHEAR, 2021, [18] 38 Ways Drones/UAVs Impact Society: War To Forecasting Weather | CB Insights
[19] Unmanned Underwater Vehicle (UUV) Information Study, 2014
[20] J. Rexiline Ragini, P.M. Rubesh Anand, Vidhyacharan Bhaskar, Big data analytics for disaster response and recovery through sentiment analysis, International Journal of Information Management, Volume 42, 2018, Pages 13-24, ISSN 0268-4012
[21] M. Kamruzzaman, N. I. Sarkar, J. Gutierrez and S. K. Ray, "A study of IoT-based post-disaster management," 2017 International Conference on Information Networking (ICOIN), 2017, pp. 406-410, doi: 10.1109/ICOIN.2017.7899468.
[22] P. Ghasemi and N. Karimian, "A Qualitative Study of Various Aspects of the Application of IoT in Disaster Management," 2020 6th International Conference on Web Research (ICWR), 2020, pp. 77-83, doi: 10.1109/ICWR49608.2020.9122323.
[23] V. Nunavath and M. Goodwin, "The Use of Artificial Intelligence in Disaster Management - A Systematic Literature Review," 2019 International Conference on Information and Communication Technologies for Disaster Management (ICT-DM), 2019, pp. 1-8, doi: 10.1109/ICT-DM47966.2019.9032935.
[24] Y. Lin, C. Castillo and J. Yin, "Introduction to the Special Issue on AI for Disaster Management and Resilience," in IEEE Intelligent Systems, vol. 34, no. 3, pp. 3-5, 1 May-June 2019, doi: 10.1109/MIS.2019.2926864.
[25] E. Samir, M. Azab and Y. Jung, "Blockchain Guided Trustworthy Interactions for Distributed Disaster Management," 2019 IEEE 10th Annual Information Technology, Electronics and Mobile Communication Conference (IEMCON), 2019, pp. 0241-0245, doi: 10.1109/IEMCON.2019.8936147.
[26] The Japan Earthquake Buzz on Twitter [CHART] (techinasia.com)
[27] 103The role of crowdsourcing and social media in crisis mapping: a case study of a wildfire reaching Croatian City of Split | Geoenvironmental Disasters | Full Text (springeropen.com)
[28] F. Franchi, A. Marotta, C. Rinaldi, F. Graziosi and L. D'Errico, "IoT-based Disaster Management System on 5G uRLLC Network," 2019 International Conference on Information and Communication Technologies for Disaster Management (ICT-DM), 2019, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICT-DM47966.2019.9032897.



[ Downloaded from mail.ic4i-journal.ir on 2026-06-23 ]