



Analyzing the Capability-attractiveness Matrix for Emerging Technologies in Iran's Humanitarian Supply Chain

Mohammad Reza Sadeghi Moghadam *

*Corresponding Author, Associate Prof., Department of Industrial Management, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: rezasadeghi@ut.ac.ir

Reihane Nofaresti

MSc., Department of Industrial Management, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: r.nofaresti96@ut.ac.ir

Amin Farahani

MSc., Faculty of Management and Accounting, College of Farabi, University of Tehran, Qom, Iran. E-mail: amin.farahani@ut.ac.ir

Abstract

Objective: The influence of climate change on the frequency and severity of natural disasters is ever-increasing on a global scale. While natural disasters are unpredictable, emerging technologies can help with their prevention. Technologies allow responders to act sooner rather than later. The importance of the humanitarian supply chain in reducing the suffering and injuries caused by natural disasters is also undeniable. Developing emerging technologies offers an opportunity to improve the efficiency and effectiveness of responses of the humanitarian supply chain to disasters. Since Iran is one of the most natural catastrophe-prone countries in the world, this study aims to identify and prioritize emerging technologies suitable for its humanitarian supply chain. This study could provide solutions for responders and decision-makers to achieve an effective humanitarian supply chain.

Methods: This is descriptive survey research and its statistical population consists of five emerging technology experts in the Iranian humanitarian supply chain. To identify and prioritize applications of emerging technologies in the humanitarian supply chain, the Best-Worst method (BWM) was used.

Results: Reviewing the extant academic literature, 12 emerging technologies in the humanitarian supply chain were investigated. After assessing their content validity, experts selected eight relevant technologies for Iran's humanitarian supply chain; including "Big Data", "Internet of Things", "Augmented Reality", "Smart Robots", "Artificial Intelligence", "Gamification", "3D Printing", and "Smart Advisors". In the next step, two sets of questionnaires were distributed among the experts. The questionnaires were collected and analyzed to measure the attractiveness and capabilities of emerging technologies in Iran's humanitarian supply chain. The weights of

technologies' attractiveness were calculated based on five filled-in questionnaires and by the Best-Worst Method and LINGO software. Next, to assess the technical capability of each emerging technology, eight Likert scale questionnaires were distributed. Finally, the gathered research data was analyzed using SPSS 26. Capability-Attractiveness Matrix was then formed. Analyzing areas of the Matrix helped the researchers determine specific actions suitable for each emerging technology. Based on the findings, "Smart Robots", "3D Printing" and "Smart Advisors" technologies were placed in the "Position protection/Development" area with the highest capability and attractiveness. "Artificial Intelligence" was placed in the "improvement" area with high attractiveness and relatively low capability. "Internet of Things" and "Gamification" had a high capability and relatively low attractiveness. "Big Data" and "Augmented Reality" with relatively low capability and attractiveness had the least priority in Iran's Humanitarian Supply Chain.

Conclusion: The critical role that emerging technologies play in disaster preparedness and recovery is increasingly becoming recognized. The findings of the BWM Method and Capability-Attractiveness Matrix can be a good help for decision-makers and key players in the humanitarian supply chain. Natural disaster preparedness and collaboration to reduce impact across the humanitarian supply chain have never been more important. Utilizing these emerging technologies can minimize fatalities and injuries caused by natural disasters. Emerging technologies need to be adapted to various situations that arise during disaster relief.

Keywords: Humanitarian supply chain, Emerging technologies, Best-worst method, Capability-attractiveness matrix.

Citation: Sadeghi Moghadam, Mohammad Reza; Noferesti, Reihane & Farahani, Amin (2022). Analyzing the Capability-attractiveness Matrix for Emerging Technologies in Iran's Humanitarian Supply Chain. *Industrial Management Journal*, 14(4), 565-594. (in Persian)

Industrial Management Journal, 2021, Vol. 14, No 4, pp. 565-594
Published by University of Tehran, Faculty of Management
<https://doi.org/10.22059/IMJ.2022.343062.1007944>
Article Type: Research Paper
© Authors

Received: May 14, 2022
Received in revised form: June 30, 2022
Accepted: October 09, 2022
Published online: January 20, 2023



تحلیل توانمندی – جذابیت فناوری‌های تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه ایران

محمدرضا صادقی مقدم*

* نویسنده مسئول، دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: rezasadeghi@ut.ac.ir

ریحانه نوفرستی

کارشناس ارشد، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: r.nofaresti96@ut.ac.ir

امین فراهانی

کارشناس ارشد، گروه مدیریت صنعتی و فناوری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکده‌گان فارابی دانشگاه تهران، قم، ایران. رایانامه: amin.farahani@ut.ac.ir

چکیده

هدف: استفاده از فناوری‌های تحول‌آفرین، می‌تواند به بهبود زنجیره تأمین بشردوستانه برای کاهش آلام و آسیب‌های ناشی از حوادث کمک کند. این پژوهش به دنبال شناسایی و اولویت‌بندی فناوری‌های تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه ایران است.

روش: با بررسی ادبیات، ۱۲ فناوری تحول‌آفرین در حوزه زنجیره تأمین بشردوستانه شناسایی شد و پس از روایی محتوا، ۸ فناوری برای بررسی بیشتر انتخاب شد. جامعه پژوهش، متخصصان زنجیره تأمین بشردوستانه و آشنا با فناوری‌های تحول‌آفرین بودند. برای سنجش دو عامل جذابیت و توانمندی، دو دسته پرسش‌نامه جداگانه توزیع شد. برای سنجش جذابیت از روش بهترین – بدترین و برای سنجش توانمندی از مقیاس لیکرت استفاده شد. در نهایت با روش ماتریس توانمندی – جذابیت فناوری‌ها اولویت‌بندی شدند. روش پژوهش کاربردی و از نظر ابزار گردآوری اطلاعات، توصیفی از نوع پیمایشی – تک‌مقطعی است.

یافته‌ها: بر اساس یافته‌ها، فناوری‌های «ربات هوشمند، پریتر سه‌بعدی و مشاور هوشمند» با توانمندی و جذابیت زیاد، در ناحیه حفظ جایگاه و توسعه قرار گرفتند. فناوری «هوش مصنوعی» با جذابیت زیاد و توانمندی به نسبت کم، در ناحیه «بهبود» و در رده دوم توجه قرار گرفت. فناوری‌های «اینترنت اشیا و بازی‌گونه‌سازی» با توانمندی زیاد و جذابیت نسبی کم و فناوری‌های «کلان‌داده» و «واقعیت افزوده» با توانمندی و جذابیت کم‌بیش کمتر در رده‌های بعدی قرار گرفتند.

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش می‌تواند راهنمای خوبی برای بازیگران کلیدی زنجیره تأمین بشردوستانه، به منظور بهره‌گیری جهت کاهش خسارات و آلام ناشی از فجایع و بحران‌ها در کشور باشد.

کلیدواژه‌ها: زنجیره تأمین بشردوستانه، فناوری تحول‌آفرین، روش بهترین – بدترین، ماتریس توانمندی – جذابیت.

استناد: صادقی مقدم، محمدرضا؛ نوفرستی، ریحانه و فراهانی، امین (۱۴۰۱). تحلیل توانمندی – جذابیت فناوری‌های تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه ایران. مدیریت صنعتی، ۱۴(۴)، ۵۶۵-۵۹۴.

مقدمه

در عصر انقلاب صنعتی چهارم فناوری‌های تحول‌آفرین ساختار کسب‌وکار را تغییر داده‌اند و این موضوع بر زنجیره‌های تأمین شرکت‌های انتفاعی و بشردوستانه نیز اثرهای کلیدی گذاشته است. پیشرفت‌های اعجاب‌آور علمی، حاصل ترکیب فناوری‌هایی از حوزه‌های سایبر، فیزیک و بیولوژیک نظیر نانو، بایو، شبکه‌های اجتماعی، اینترنت اشیا، پرینترهای سه‌بعدی، کلان‌داده، هوش مصنوعی، بلاکچین، دنیای جدیدی را خلق کرده‌اند و زندگی بشر را در سطوح مختلف تحت‌تأثیر بنیادی قرار داده‌اند. همان‌گونه که گذر از عصر کشاورزی و ورود به عصر صنعت در کنار دستاوردهای ارزشمند، مشکلاتی را برای بشر به‌وجود آورده است، گام نهادن در این عصر نیز تأثیرهای شگرفی را در تمامی ابعاد فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، امنیتی، دفاعی و انتظامی در عرصه‌های ملی و بین‌المللی پدیدار کرده است (قالوند، کریمی قهرودی و حاجی ملامیرزایی، ۱۳۹۹).

شایان ذکر است که کاربرد نوآورانه فناوری‌های نوین همواره در کانون توجه پژوهشگران مختلف در ایران بوده است؛ اما تاکنون پژوهشی درباره کاربردهای فناوری‌های تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه در ایران پژوهشی صورت نگرفته است. بسیاری از چالش‌های زنجیره تأمین بشردوستانه، از جمله عدم دسترسی به اطلاعات بهنگام، نداشتن استراتژی برای تحلیل داده‌های زیادی که در دسترس است، عدم قابلیت ردیابی موجودی و اطلاعات و هماهنگی اندک بین بازیگران زنجیره تأمین، همگی زمینه استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطات را برای هماهنگی بیشتر جریان‌های مواد، اطلاعات و مالی ضروری می‌سازد؛ از این رو هدف پژوهش حاضر، شناسایی زمینه‌های کاربردی بسیار مهم فناوری تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه و اولویت‌بندی آن برای زنجیره تأمین بشردوستانه ایران است؛ به طوری که با فجایی که در کشور رخ می‌دهد، سازگاری بیشتری داشته باشد. این پژوهش به دنبال پاسخ به سؤال‌های زیر است:

۱. فناوری‌های تحول‌آفرین در زنجیره‌های تأمین بشردوستانه کدام‌اند؟

۲. اولویت به‌کارگیری فناوری‌های تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه ایران چگونه است؟

در ادامه ضمن بررسی ادبیات نظری و پیشینه پژوهش، برای پاسخ به این سؤال‌ها، ابتدا فناوری‌های نوظهور و تحول‌آفرین مطرح در زنجیره تأمین بشردوستانه شناسایی شدند و خبرگان غربالگری اولیه را بر اساس مربوط بودن و کاربردپذیری در ایران انجام دادند. سپس میزان جذابیت و توانمندی هر یکی از فناوری‌ها برای استفاده در زنجیره تأمین بشردوستانه کشور ارزیابی شد و نتایج در ماتریس توانمندی - جذابیت تحلیل شد.

پیشینه پژوهش

انقلاب صنعتی چهارم و فناوری‌های تحول‌آفرین

انقلاب صنعتی مجموعه‌ای از دگرگونی‌های فنی، صنعتی، اقتصادی و اجتماعی بود که به مدت یک قرن (۱۷۵۰-۱۸۵۰) در انگلستان پدیدار شد و به دیگر کشورها راه یافت. این دگرگونی که بر ظهور اقتصاد مبتنی بر صنعت، به‌جای اقتصاد مبتنی بر نیروی کار و کشاورزی استوار بود، زمینه بروز تحولات فکری، فلسفی، سیاسی و حقوقی زیادی را فراهم ساخت. بدین سبب، مورخان انقلاب صنعتی را یکی از وقایع تاریخی مهم جهان قلمداد کرده‌اند (کریمیان و عطارزاده، ۱۳۹۰).

نخستین انقلاب صنعتی، آب و نیروی بخار را برای تولید مکانیزه به کار برد. انقلاب دوم، برای رسیدن به تولید انبوه نیروی برق را به کار گرفت. انقلاب سوم، برای دستیابی به تولید خودکار، از الکترونیک و فناوری اطلاعات بهره برد. بحث‌های مرتبط با انقلاب صنعتی چهارم، نخستین بار در نمایشگاه هانووَر^۱ آلمان، در سال ۲۰۱۱، برای این توصیف مطرح شد که چگونه صنایع مبتنی بر پلتفرم دیجیتال، می‌توانند زنجیره ارزش را در جهان متحول سازند (اسعدی، ۱۳۹۸). برخی از مؤلفه‌های انقلاب صنعتی چهارم از اهمیت شایان توجهی برخوردارند و ناگزیر باید بخش‌های صنعتی و غیرصنعتی، به توسعه و پیاده‌سازی این مؤلفه‌ها اقدام کنند؛ برای مثال اینترنت اشیا^۲، کلان‌داده^۳ و رایانش ابری^۴، برای هوشمندسازی بخش‌های صنعتی بسیار اهمیت دارند. بر اساس پیش‌بینی مؤسسه مک‌کینزی، تا افق ۲۰۲۵ تمایل و حرکت بخش‌های صنعتی جهان، به سوی هوشمندسازی و اتصال به اینترنت و توسعه فناوری شتاب فزاینده‌ای خواهد داشت. مک‌کینزی در افق یادشده، برای IOT بازار بالقوه^۴ تا ۱۱ هزار میلیارد دلاری پیش‌بینی کرده است که کشور ایران اگر بتواند تنها ۱ درصد این بازار را به خود اختصاص دهد، بازار ۴۰ تا ۱۱۰ میلیارد دلاری خواهد شد (هیئت‌ال‌ه‌پور، مهرعلی‌زاده، برکت و نصیری، ۱۳۹۹). همچنین، در نظرسنجی جهانی کارشناسان انقلاب صنعتی چهارم مک‌کینزی، نشان داده شده است که به‌طور متوسط، از هر ۱۰ شرکت فقط ۴ شرکت در اجرای انقلاب صنعتی چهارم پیشرفت خوبی داشته‌اند (مک‌کینزی^۵، ۲۰۱۶). با وجود مزایایی که پذیرش فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم برای زنجیره‌های تأمین به همراه دارد، در این مسیر راهی طولانی در پیش است (دالنگار، بنیتز، آیالا و فرانک^۶، ۲۰۱۸؛ فرانک، دالنگار و آیالا^۷، ۲۰۱۹). از چهارمین انقلاب صنعتی، انتظار می‌رود زمینه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی فعلی را تغییر شکل دهد و نتایج خیره‌کننده‌ای داشته باشد (کويزومی^۸، ۲۰۱۹) بنابراین با ورود به انقلاب صنعتی چهارم، احتمالاً به تغییری بزرگ در زنجیره تأمین بشردوستانه دست خواهیم یافت (فیلیک و دیویس^۹، ۲۰۱۸).

جریان پیشرفت دانشی بشر در دهه‌های اخیر، سرعت فزاینده‌ای داشته است و شاید در بسیاری از زمینه‌ها، بتوان آن را مهم‌ترین و پویاترین روند مؤثر بر زندگی بشر نامید؛ بنابراین، روند توسعه شتابناک علوم و فناوری این حوزه را باید از جمله کلیدی‌ترین و تأثیرگذارترین پیشران‌های تغییر و تحولات در عصر حاضر دانست. پیشرفت علم و فناوری، هم به دلیل امکان ایجاد قابلیت‌های انتظامی جدید و هم به دلیل به‌وجود آمدن تهدیدهای نوظهور ناشی از این پیشرفت‌ها، موضوعی بسیار حیاتی است (قلاوند و همکاران، ۱۳۹۹). کنگ^{۱۰} (۲۰۱۸) در پژوهشی، فرایند مدیریت هوشمند ایمنی بلایا بر اساس انقلاب صنعتی چهارم را برای به‌حداقل‌رساندن آسیب‌های انسانی، اجتماعی، اقتصادی و محیطی ناشی از حوادث و بلایا بررسی کرد. بر اساس نتایج این پژوهش، انقلاب صنعتی چهارم و فناوری‌های مرتبط به آن، زمینه ارزیابی، پیشگیری، تجزیه و تحلیل جمع‌آوری اطلاعات بلایا و تشخیص بی‌درنگ آن را تسهیل می‌کند. در حوزه آموزش‌های قبل،

1. Hannover
2. Internet of things
3. Big Data
4. Cloud Computing
5. McKinsey Digital
6. Dalenogare, Benitez, Ayala & Frank
7. Frank, Dalenogare & Ayala
8. Koizumi
9. Philbeck & Davis
10. Kang

حین و بعد از فاجعه، بسیار یاری‌رسان است و بسیاری از فناوری‌ها، نوعی سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری مدیریت فجایع برای بازیابی، کشف، امداد دستاوردهای ویژه‌ای ایجاد کرده‌اند. در این پژوهش فناوری‌های نوظهور و تحول‌آفرین مورداستفاده در زنجیره تأمین بشردوستانه بررسی شده است.

زنجیره تأمین بشردوستانه

بلایای طبیعی نظیر زلزله، سیل، طوفان و خشک‌سالی، هرساله بخش‌های گوناگون جهان را دچار معضلات زیادی می‌کند و ایران نیز جزء کشورهای حادثه‌خیز جهان است (صادقی مقدم و قاسمیان صاحبی^۱، ۲۰۱۸). وقوع این حوادث طبیعی، اغلب با صدمه به جان و مال انسان‌ها همراه است. پشت موفقیت هر برنامه کمک و امداد بشردوستانه‌ای، فرایندهای لجستیک و زنجیره تأمین قرار دارد که چابک و انطباقی است. ابعاد وسیع خسارات و تلفات ناشی از بلایای طبیعی در شهرهای گوناگون جهان، سبب شده است که پژوهش‌های کاربردی گسترده‌ای در زمینه زنجیره تأمین بشردوستانه و مدیریت لجستیک امداد، به هنگام مقابله با بحران جهت به حداقل رساندن خسارات ناشی از آن، انجام گیرد (قاسمی، علی دوستی، حسنوی، نوروزیان و ریکنده^۲، ۲۰۱۸).

پس از وقوع فجایع طبیعی، پاسخ اورژانسی به سوانح و خدمت‌رسانی به قربانیان امری ضروری است. راه‌کارهای عملی زنجیره تأمین بشردوستانه، برای برطرف کردن مشکلات مردم حادثه‌دیده است (یاداو و بریو^۳، ۲۰۱۸). زنجیره تأمین بشردوستانه، مانند سایر زنجیره‌های تأمین، اهمیت خاصی دارد و نبود آن، به‌منزله افزایش مرگ‌ومیر ناشی از حوادث است. این زنجیره برنامه‌ریزی، مدیریت فعالیت‌های مربوط به مواد، اطلاعات و امور مالی هنگام امداد رسانی به حوادث را شامل می‌شود و لازمه آن، هماهنگی و همکاری میان اعضای دخیل در زنجیره تأمین است که تأمین اقلام مناسب، در محل مناسب، در زمان مناسب و به میزان مناسب را سبب می‌شود (کواک و اسپنس^۴، ۲۰۰۹) و همه اقدام‌هایی را شامل می‌شود که تأمین‌کنندگان و اهداکنندگان باید انجام دهند تا آثار بحران به حداقل برسد (یاداو و بریو^۵، ۲۰۱۸).

فناوری‌های نوظهور و تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه

پس از بررسی ادبیات نظری پژوهش با جست‌وجوی هم‌زمان کلیدواژگان مربوط به زنجیره تأمین بشردوستانه (نظیر «تدارکات بشردوستانه»^۶، «تدارکات امداد رسانی»^۷، «تدارکات فجایع»^۸، «زنجیره تأمین بشردوستانه»^۹، «زنجیره تأمین امداد رسانی» و «زنجیره تأمین فجایع» و مانند آن‌ها) و عناوین فناوری‌های نوظهور و تحول‌آفرین معرفی شده در گزارش‌های فناوری در سال‌های اخیر (نظیر گزارش گارتتر^{۱۰})، فهرست اولیه فناوری‌های نوظهور و تحول‌آفرین در حوزه زنجیره تأمین بشردوستانه به شرح جدول ۱ شناسایی شد.

1. Sadeghi Moghadam & Ghasemian Sahebi
2. Ghasemi, Alidoosti, Hosnavi & Norouzian Reykandeh
3. Yadav & Barve
4. Kovach & Spence
5. Yadav & Barve
6. Humanitarian logistics
7. Relief logistics
8. Disaster logistics
9. Gartner hype cycle for emerging technologies

جدول ۱. فناوری نوظهور و تحول آفرین مورد استفاده در زنجیره تأمین بشردوستانه

محققان	فناوری
<p>هدف: ارائه مدلی جهت درک تجزیه و تحلیل شبکه کلان داده در زنجیره تأمین بشردوستانه</p> <p>ابزار و روش تحقیق: پیمایشی با تحلیل پرسش نامه پُر شده از بین ۱۳۵ متخصص زنجیره تأمین بشردوستانه انجام شده است. مدل مفهومی برای شبکه زنجیره تأمین بشردوستانه صورت گرفته است. سپس روابط بین شاخص های مدل بررسی شد. در گام بعد با استفاده از مدل سازی معادلات ساختاری PLS-SEM روایی و پایایی مدل ارائه بررسی شده است.</p> <p>یافته ها و نتایج: با توجه یافته ها، تأثیر توانمندی های کلان داده بر آگاهی سازمانی مثبت و شایان توجه است که نشان می دهد کلان داده پیش شرطی بر تقویت آگاهی سازمانی است. اثر مداخله آگاهی سازمانی بر رابطه بین توانمندی کلان داده و تاب آوری زنجیره تأمین ناچیز و بدون اهمیت است. در بخش زنجیره تأمین بشردوستانه آگاهی سازمانی برای توانمندسازی زنجیره تأمین عامل محوری شناخته می شود. نقش میانجی آگاهی سازمانی نیز چشمگیر است.</p>	<p>دنه، اردو، اسپانکی، دسپودی و فیتزگیبون^۱ (۲۰۲۱)</p>
<p>هدف: روابط بین شاخص های توازن اطلاعاتی، مشارکت، چابکی زنجیره تأمین، مدت ارتباط، رهبری بین گروهی و وابستگی متقابل با توجه به نقش توانمندی کلان داده مبتنی بر هوش مصنوعی بررسی شد.</p> <p>ابزار و روش تحقیق: مدل نظری پیشنهادی با بهره گیری از دیدگاه منبع محور و نظریه اقتضایی و با داده های دریافتی از ۶۱۳ متخصص فعال در ۱۹۳ سازمان بشردوستانه شکل گرفت. فرضیه پژوهش با استفاده از مدل سازی معادلات ساختاری آزمون و نتایج در زنجیره تأمین چابک بشردوستانه مبتنی بر فناوری ارائه شد.</p> <p>یافته ها و نتایج: یافته ها حاکی از آن است که زنجیره تأمین بشردوستانه چابک می تواند با مشارکت ایجاد شده توسط کلان داده توانایی تحلیل و رهبری بین گروهی را تقویت کند. همچنین به کارگیری منابع مشهود و نامشهود در کمک به نهادهای امداد رسان و زنجیره تأمین چابک نقش دارد. کلان داده و رهبری میان گروهی بر زنجیره تأمین بشردوستانه چابک تأثیر دارد.</p>	<p>دوبی و همکاران^۲ (۲۰۲۱)</p>
<p>هدف: هدف مطالعه حاضر شناسایی موانع پیشرو فناوری کلان داده و دسته بندی آن ها در زنجیره تأمین بشردوستانه پایدار است.</p> <p>ابزار و روش تحقیق: این مطالعه با استفاده از رویکرد مدل سازی ساختاری تفسیری کامل فازی^۳ روابط مدل پیشنهادی خود را توسعه می دهد. بدین منظور از جامعه آماری ۱۰۸ سازمان بشردوستانه در آفریقا کمک گرفته شده است.</p> <p>یافته ها و نتایج: ۱۵ مانع پیشروی فناوری کلان داده در این مطالعه که تصمیم گیران این حوزه باید برای ایجاد زیرساخت کلان داده، این موانع را از میان بردارند، در ۸ سطح طبقه بندی شد. همچنین یافته ها اشاره دارند که برای اجرای اقدام های مدیریتی مدرن، به تمرکز سازمانی نیاز است. توسعه زیرساخت ها و بهبود کیفیت اطلاعات از نکات حائز اهمیت به شمار می روند.</p>	<p>بگ، گوپتا و وود^۴ (۲۰۲۰)</p>

کلان داده

1. Dennehy, Oredo, Spanaki, Despoudi, & Fitzgibbon
2. Dubey
3. Fuzzy TISM
4. Bag, Gupta, & Wood

فناوری	محققان	
<p>هدف: هدف این پژوهش شناسایی عوامل کلیدی و موانع کاربرد بلاکچین در زنجیره تأمین بشردوستانه است.</p> <p>ابزار و روش تحقیق: این پژوهش ابتدا با بررسی نظر خبرگان بشردوستانه در انگلستان کاربردها و موانع فناوری بلاکچین را با برگزاری جلسه‌های گروه کانونی شناسایی می‌کند. سپس با استفاده از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته، نظرهای کارکنان سازمان مورد مطالعه توسعه بین‌الملل زنجیره تأمین بشردوستانه در انگلستان را طبقه‌بندی می‌کند. از این رو روش تحقیق آمیخته است.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: یافته‌های بخش گروه کانونی نشان داد که شفافیت مهم‌ترین عامل برای فناوری بلاکچین در زنجیره تأمین بشردوستانه است. بهبود پاسخ‌گویی، قابلیت ردیابی و اعتماد از عوامل تأثیرگذار بعدی به شمار می‌آیند. از موانع و چالش‌های پیشروی بلاکچین می‌توان به منابع محدود سازمان‌های بشردوستانه، مسائل مالی و نگرانی‌های حریم خصوصی اشاره کرد. یافته‌های مطالعه موردی نیز اعتماد را به‌عنوان مهم‌ترین بعد فناوری بلاکچین مشخص کرد.</p>	<p>بهارمند، مقصودی و کویی^۱ (۲۰۲۱)</p>	
<p>هدف: هدف شناسایی اثرهای توانمندی تحلیل کلان‌داده در بهبود اعتماد و عملکرد مشارکتی بین سازمان‌های مردمی و نظامی درگیر در عملیات امدادرسانی است.</p> <p>ابزار و روش تحقیق: با استفاده از مدل چارچوب رقابتی، مشخص شد که کلان‌داده به‌عنوان یک عامل تعدیل‌کننده فرهنگ سازمانی، به چه میزان در زنجیره تأمین بشردوستانه اثر می‌گذارد. بدین منظور پرسش‌نامه‌ای به ۳۷۳ سازمان ارسال شد.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: یافته‌ها نشان داد که کلان‌داده اثر مثبت و چشمگیری بر اعتماد و عملکرد مشارکتی دارد. عوامل جهت‌گیری منعطف و جهت‌گیری کنترل شده فاقد اثر و اهمیت است. جهت‌گیری منعطف اثر تعدیل‌کننده مثبت بر توانمندی بلاکچین و عملکرد مشارکتی دارد. همچنین جهت‌گیری کنترل‌شده اثر تعدیل‌کننده منفی بر توانمندی بلاکچین و عملکرد مشارکتی دارد.</p>	<p>دویی و همکاران (۲۰۲۰)</p>	بلاکچین
<p>هدف: این پژوهش به دنبال رویکرد جامعی برای شناسایی موانع بلاکچین در زنجیره تأمین بشردوستانه است.</p> <p>ابزار و روش تحقیق: این پژوهش رویکرد یکپارچه‌ای را مدنظر قرار داده و برای تحلیل موانع، از دلفی فازی و روش بهترین - بدترین استفاده کرده است.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: با بررسی ادبیات پژوهش، ۱۴ مانع پذیرش فناوری اینترنت اشیا شناسایی و با استفاده از دلفی فازی، از بین آن‌ها ۹ مانع پذیرفته شده است؛ سپس به کمک و روش بهترین - بدترین، اهمیت هریک از موانع مشخص شده است. نتایج نشان داد که ناعلمی قانونی، فقدان دانش یا آموزش کارکنان و هزینه‌های بالای پایداری، از جمله موانع بسیار مهم هستند.</p>	<p>صاحبی، معصومی و قربانی^۲ (۲۰۲۰)</p>	
<p>هدف: ایجاد محیط شبیه‌سازی شده به‌وسیله واقعیت افزوده برای آمادگی حین وقوع فجایع طبیعی</p> <p>ابزار و روش تحقیق: این پژوهش با ایجاد یک سیستم آموزش تخلیه مبتنی بر سناریو، یک تجربه سه‌بعدی از موقعیت فاجعه به‌صورت زمان آنی با استفاده از تبلت و گوشی هوشمند ارائه کرده است. تجربه کاربران برای ارزیابی کیفی سیستم شبیه‌ساز بررسی شده است.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: نتایج نشان داد که پاسخ شرکت‌کنندگان به سؤال‌ها اختلاف‌های زیادی دارد که این اختلاف‌ها از تأثیر سواد، طبقه اجتماعی و... نشئت گرفته است. طبق یافته‌ها تجربه سیستم شبیه‌ساز برای تمامی گروه‌های شرکت‌کننده واقعی و کاربردی به نظر رسیده است. در برخی از شرکت‌کنندگان حس اضطراب حین وقوع فاجعه به مخاطب منتقل نشده است که نیاز به تلاش بیشتر در این زمینه حس می‌شود. در نهایت این سیستم برای آموزش کارای آمادگی در برابر فجایع طبیعی بسیار بااهمیت ارزیابی شد.</p>	<p>میتسوهارا، تانیمورا، نیموتو و شیشیه‌بری^۳ (۲۰۲۱)</p>	واقعیت افزوده

1. Baharmand, Maghsoudi & Coppi

2. Sahebi, Masoomi & Ghorbani

3. Mitsuvara, Tanimura, Nemoto & Shishibori

محققان	فناوری
<p>هدف: شناسایی و بررسی کاربردهای فناوری‌های واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در مقابله با همه‌گیری ویروس کرونا.</p> <p>ابزار و روش تحقیق: شاخص‌های مربوط به فناوری‌های واقعیت افزوده از پایگاه‌های داده حوزه پزشکی شناسایی شد (برای مثال، بازدارندگی یا درمان عفونی، انتقال، مدیریت مهارت‌ها و حفاظت). سپس این شاخص‌ها برای طبقه‌بندی در چهار گروه ۱. محیط‌زیست؛ ۲. بالینی؛ ۳. کسب‌وکار و صنعت و ۴. آموزش و یادگیری ارزیابی شدند.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: فناوری‌های واقعیت افزوده و واقعیت مجازی، نقش مهمی در همه‌گیری بیماری‌های خطرناک مانند کووید ۱۹ ایفا می‌کنند. آموزش و یادگیری به‌عنوان مهم‌ترین بُعد این فناوری‌ها شناخته شده است.</p>	<p>اسدزاده، صمد سلطانی و رضایی^۱ (۲۰۲۱)</p>
<p>هدف: این مطالعه فرایند تخلیه شهروندان از ساختمان‌ها در صورت بروز انواع فجایع طبیعی نظیر آتش‌سوزی، زلزله یا سونامی را بررسی کرده است.</p> <p>ابزار و روش تحقیق: ابتدا با مطالعه پیشینه پژوهش اهداف کاربردی، سخت‌افزار موجود و مراحل فجایع که در سیستم مبتنی بر واقعیت افزوده می‌توانند شبیه‌سازی شوند، بررسی شده و سپس با استفاده از ماتریس قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدها، کاربردهای واقعیت مجازی در مرحله تخلیه شهروندان طبقه‌بندی شده است.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: یافته‌ها نشان دادند که قوت‌های به‌کارگیری فناوری واقعیت افزوده عبارت‌اند از: انعطاف‌پذیری طراحی و بازخورد آن، نصب و راه‌اندازی سریع و آسان، پایش محیطی و کاهش نیاز به پرینتر سه‌بعدی. از نقاط منفی این فناوری نیز می‌توان به نحوه تعامل یکسان با افراد متفاوت (از لحاظ سن، جنسیت و تجربه)، محدودیت‌های فنی، فقدان استاندارد یکپارچه برای این فناوری و محدودیت توان رایانش اشاره کرد.</p>	<p>لاورگلیو و کیناتدر^۲ (۲۰۲۰)</p>
<p>هدف: هدف پژوهش شناسایی کاربردهای ربات‌های هوشمند در پاسخ به همه‌گیری بیماری کووید ۱۹ و قوانین مربوط به استفاده از آن‌هاست.</p> <p>ابزار و روش تحقیق: این پژوهش با بررسی داده‌های ۳۳۸ ربات استفاده شده در مقابله با بیماری کووید ۱۹ با استفاده از شاخص ارزیابی آمادگی فنی ناسا، میزان بلوغ هر یک از انواع ربات را مشخص کرده است.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: یافته‌ها حاکی از آن است که ربات‌های هوشمند در شش حوزه فنی - اجتماعی و ۲۶ کارکرد مختلف استفاده شده‌اند. کشورهای دارای سازمان‌های حامی صنعت رباتیک دارای شانس بیشتری برای ساخت و به‌کارگیری ربات‌های هوشمند دارند.</p>	<p>مورفی، تادوکورو و کلینر^۳ (۲۰۲۲)</p>
<p>هدف: شناسایی کاربردهای ربات‌های امدادرسان در شرایط بحرانی و وقوع فجایع</p> <p>ابزار و روش تحقیق: این پژوهش با استفاده از روش جدید ارزیابی ریسک احتمالی که برای شناسایی فواید مرتبط با ربات‌های امدادرسان استفاده می‌شود، مطالعه موردی خاموشی ناشی از تحرکات زمین و زلزله را بررسی می‌کند.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: یافته‌های تحلیل حساسیت ریسک نشان داد که سیستم‌های رباتیک دارای قابلیت اعتماد ۰/۶۵ و بیشتر، قابلیت دارند که برای جلوگیری از خسارات گسترده استفاده شوند.</p>	<p>کیم، چویی و جئونگ^۴ (۲۰۱۷)</p>

ربات‌های هوشمند

1. Asadzadeh, Samad-Soltani, & Rezaei-Hachesu
2. Lovreglio & Kinateter
3. Murphy, Tadokoro & Kleiner
4. Kim, Choi & Jeong

فناوری	محققان	
<p>هدف: بررسی فنی دو نوع ربات امدادرسان کنترل از راه دور و کاملاً خودکار مبتنی بر پلتفرم موبایل</p> <p>ابزار و روش تحقیق: با استفاده از برنامه CUDA نظارت جهت‌یابی ربات امدادرسان مدل‌سازی می‌شود. این ربات‌ها با استفاده از الگوریتم‌های نوشته شده برای شناسایی مسیر، موانع و اهداف امدادی به‌وسیله لیزر مسیر خود را پیدا می‌کنند. همچنین معماری ربات هوشمند امدادرسان هم در این مقاله شرح داده شده است.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: یافته‌ها نشان دادند که ربات‌های کنترل از راه دور برای خنثی‌سازی و دفع مواد خطرناک بسیار مناسب هستند. فناوری لیزر برای اسکن سه‌بعدی تحقیق و واریسی در محیط‌های ساختارنیافته را منعطف می‌سازد.</p>	<p>بدکوسکی، پیسچک، کوالسکی و ماسلوفسکی^۱ (۲۰۰۹)</p>	
<p>هدف: یکپارچه‌سازی اینترنت اشیا و بلاکچین برای تقویت عملکرد تدارکات بشردوستانه</p> <p>ابزار و روش تحقیق: این مطالعه از روش سیستم تعاملی حافظه استفاده می‌کند و چارچوبی برای فهم تأثیر اینترنت اشیا و بلاکچین بر شفافیت و هماهنگی در تدارکات بشردوستانه ارائه می‌دهد. همچنین با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری عوامل دسته‌بندی می‌شوند.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: با توجه به قبول تمامی فرضیه‌ها، می‌توان نتیجه گرفت که شفافیت ایجاد شده در استفاده از اینترنت اشیا و بلاکچین، نقش مهمی در تقویت اعتماد عمومی، هماهنگی و عملکرد تدارکات بشردوستانه ایفا می‌کند.</p>	<p>خان، امتیاز، پرویز، حسین و بائه^۲ (۲۰۲۱)</p>	
<p>هدف: تبیین نقش اینترنت اشیا در مدیریت بحران حوادث</p> <p>ابزار و روش تحقیق: این مطالعه مروری با استفاده از پایگاه‌داده ED-DAT، داده‌های مربوط به فجایع طبیعی و فجایع تکنولوژیکی جهان بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ را جمع‌آوری کرده و به بررسی و دسته‌بندی خدمات اینترنت اشیا در قبل، حین و بعد از وقوع فجایع می‌پردازد.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: این مطالعه مدیریت بحران بر پایه اینترنت اشیا را برای انواع مختلف فجایع با مقایسه بین برخی از راه‌حل‌ها که در حال حاضر موجودند ارائه می‌دهد. این نشان می‌دهد که برخی از نمونه‌هایی از کاربرد اینترنت اشیا از قبیل سیستم هشدار زودهنگام برای تشخیص آتش‌سوزی و زلزله و ارائه برخی از رویکردها در مورد کاربرد، معماری اینترنت اشیا و تمرکز بر مطالعه روی فجایع مختلف را نشان می‌دهد.</p>	<p>شارما و همکاران^۳ (۲۰۲۰)</p>	اینترنت اشیا
<p>هدف: توانمندی فناوری‌های تخریبی در حوزه صنایع شیلات پس از همه‌گیری کووید ۱۹، کاربردهای بالقوه فناوری‌های اینترنت اشیا و بلاکچین را با تمرکز بر تاب‌آوری زنجیره تأمین بررسی شدند.</p> <p>ابزار و روش تحقیق: این مطالعه موردی به بررسی سازمان Numer8 می‌پردازد که در صنعت شیلات در برخی از کشورها مانند هند، انگلستان و پراگ فعالیت دارد. داده از حدود ۱۷۰۰ ماهیگیر و ۳۵۰۰ مشتری که از پلتفرم‌های این مجموعه استفاده می‌کنند، جمع‌آوری شده است. سپس داده‌ها برای تبیین چارچوب فعالیت این سازمان استفاده شده‌اند.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: طبق یافته‌های این پژوهش، چنانچه اکوسیستم اینترنت اشیا بر بستر بلاکچین شکل بگیرد، می‌تواند با حذف گلوگاه‌های تأمین و عرضه محصولات غذایی (به‌خصوص صنعت شیلات) بهره‌وری زنجیره تأمین را در شرایط بحرانی همچون همه‌گیری بیماری و فجایع طبیعی بهبود ببخشد.</p>	<p>سنگوپتا، نارایانامورتی، موزر، پریرا و باتاچارجی^۴ (۲۰۲۱)</p>	

1. Bedkowski, Piszczek, Kowalski & Mastowski

2. Khan, Imtiaz, Parvaiz, Hussain & Bae

3. Sharma et al.

4. Sengupta, Narayanamurthy, Moser, Pereira & Bhattacharjee

محققان	فناوری
<p>هدف: شناسایی فرصت‌ها، چالش‌های به‌کارگیری هوش مصنوعی در شبکه‌های اجتماعی در مدیریت و پاسخ به فاجعه</p> <p>ابزار و روش تحقیق: با استفاده از تحلیل مولتی مدل مجموعه‌داده گسترده‌ای شامل عکس، فیلم، پیام‌های متنی در وقوع فجایع گوناگون برای تبیین ابعاد استفاده شده است.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: استفاده از هوش مصنوعی برای سامان‌دهی محتوا و اطلاعات موردنیاز ذی‌نفعان در زنجیره تأمین بشردوستانه کاربرد دارد. برای نمونه می‌توان به گزارش از خسارت زیرساخت‌ها، میزان تلفات، درخواست‌های اضطراری و سایر اطلاعات اشاره کرد. این فناوری همچنین با چالش‌های تأیید هویت، بارگذاری اطلاعات سریع و استخراج و بارگذاری اطلاعات روبه‌رو است.</p>	<p>امران، افلی، کاراگیا و تورالبا^۱ (۲۰۲۰)</p>
<p>هدف: شناسایی فرصت‌ها و چالش‌های هوش مصنوعی در زنجیره تأمین بشردوستانه</p> <p>ابزار و روش تحقیق: مطالعه مروری با بررسی ۱۴۵۹ پژوهش در حوزه هوش مصنوعی صورت گرفته و در نهایت ۲۴ پژوهش برای جمع‌بندی و تحلیل مورد استفاده قرار گرفته شده است.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: برنامه‌های هوش مصنوعی در بحران سلامت انسانی، از جمله کشف شیوع بیماری، کاربرد گزارش شده است. یکی از نگرانی‌های مشترک در ادبیات مورد بررسی، چالش تکنیکی تحلیل مقادیر زیاد داده در زمان واقعی است. قابلیت همکاری برای به‌اشتراک‌گذاری داده‌ها ضروری است، همچنین مانعی در رابطه با ادغام منابع داده آنلاین و سنتی وجود دارد.</p>	<p>فرناندز و امران^۲ (۲۰۱۸)</p>
<p>هدف: شناسایی کاربرد هوش مصنوعی در جریان مالی و جریان تدارکات زنجیره تأمین بشردوستانه</p> <p>ابزار و روش تحقیق: مطالعه موردی با بررسی مدیریت فاجعه سیل توپاسکو ۲۰۰۷ مکزیک، داده‌های مربوط به ۱۳ سازمان بشردوستانه در مکزیک را جهت تبیین کاربردهای فناوری‌های نوظهور مورد تجزیه و تحلیل قرار داد.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: یافته‌ها کاربرد هوش مصنوعی را در انتخاب تأمین‌کننده، بازتعریف چابکی در زنجیره تأمین و طراحی سیستم‌های تصمیم‌گیری و مدیریت اطلاعات ارائه کرده است. این پژوهش جهت افزایش بهره‌وری بر یکپارچه‌سازی هوش مصنوعی با سایر فناوری‌های نوظهور مانند پرینتر سه‌بعدی و بلاکچین تأکید دارد.</p>	<p>رودریگز، چاودری، بلتاگی و آلبورس^۳ (۲۰۲۰)</p>
<p>هدف: مطالعه تأثیر به‌کارگیری فناوری بازی‌گونه سازی جهت درک رفتار اهداکنندگان تأمین مالی جمعی در عملیات امدادسانی فجایع</p> <p>ابزار و روش تحقیق: این پژوهش با استفاده از مدل داوطلبانه اجتماعی چارچوب مفهومی برای فناوری بازی‌گونه سازی ارائه می‌دهد سپس با استفاده از نظرهای ۳۲۱ مشارکت‌کننده، فرضیه‌های خود را به آزمون می‌گذارد.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: نتایج تأیید می‌کند که فناوری بازی‌گونه‌سازی به‌طور مثبت بر رفتار اهداکنندگان تأثیر می‌گذارد و به مشارکت بیشتر در کانال‌های تأمین مالی جمعی منجر می‌شود. کیفیت اطلاعات و رفتار داوطلبانه اهداکنندگان آثار تعدیل‌کننده چشمگیری دارند که به درک رفتار اهداکنندگان و مشارکت آن‌ها در پلتفرم‌های تأمین مالی جمعی کمک می‌کند.</p>	<p>بهل و دوتا^۴ (۲۰۲۰)</p>

1. Imran, Ofli, Caragea & Torralba
2. Fernandez-Luque & Imran
3. Rodríguez-Espíndola, Chowdhury, Beltagui & Albores
4. Behl & Dutta

فناوری	محققان	
<p>هدف: این مطالعه باهدف بررسی اینکه آیا آموزش مبتنی بر موضوع بازی‌گونه سازی نسبت به شبیه‌سازی سناریو در بهبود شایستگی دانشجویان پرستاری در بلایا مؤثرتر است یا خیر، انجام شد.</p> <p>ابزار و روش تحقیق: پژوهش با استفاده از یک آزمون تصادفی کنترل شده، دانشجویان پرستاری یکی از دانشگاه‌های هوبی چین (۱۰۴ نفر) مورد بررسی قرار می‌دهد. پس از اینکه شرکت‌کنندگان به‌طور تصادفی در گروه مداخله یا گروه کنترل قرار گرفتند، در گروه مداخله از بازی‌های با موضوع فاجعه و در گروه کنترل از شبیه‌سازی فاجعه چند ایستگاهی استفاده شد. پیش‌ویس آزمون برای ارزیابی شایستگی پرستاری شرکت‌کنندگان در بلایا با استفاده از پرسش‌نامه توانایی امدادسانی در بلایا انجام شد.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: یافته‌ها نشان می‌دهد که پس از مداخله، سطوح صلاحیت پرستاری در بلایا در گروه مداخله به‌طور معناداری بیشتر از گروه کنترل بود. در مقایسه با شبیه‌سازی سناریو، آموزش مبتنی بر موضوع بازی در بهبود شایستگی پرستاری دانشجویان پرستاری در بلایا مؤثرتر است.</p>	<p>ما، شی، ژنگ و ژنگ^۱ (۲۰۲۱)</p>	
<p>هدف: این مطالعه به بررسی سه سیستم مبتنی بر بازی‌گونه نقش‌آفرینی، سناریو محور بودند و هدف آن‌ها استخراج اطلاعات ذی‌نفعان در مورد مسائل مربوط به سیاست مدیریت بحران فجایع می‌پردازد.</p> <p>ابزار و روش تحقیق: به شرکت‌کنندگان در تمرین‌ها نقش‌هایی اختصاص داده شد که در آن به‌منظور مقابله با سناریوهای ارائه‌شده، تعامل و مذاکره کردند. سناریوها در درجه اول مربوط به انتخاب مجموعه‌ای بهینه از سیاست‌ها برای مقابله با موضوع موردنظر بودند. این بازی‌ها، درحالی‌که گاهی اوقات شامل یک عنصر عملیاتی می‌شدند، به‌جای آزمایش یا آموزش پروتکل‌های پاسخ، به‌منظور بررسی انگیزه‌های پنهان تصمیم‌های گرفته شده بودند.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: شرکت‌کنندگان به‌طور کلی دریافتند که بازی‌ها برای چارچوب‌بندی بحث‌ها در مورد مسائل پیچیده مفید هستند، درحالی‌که ویژگی حل مسئله آن‌ها مورد قدرانی قرار گرفت. چنین بازی‌هایی به ذی‌نفعان اجازه می‌دهد تا در مورد ایده‌ها، سیاست‌ها و فرایندها به‌گونه‌ای که معمولاً در فعالیت‌های روزانه خود انجام نمی‌دهند و با سایر حرفه‌ای‌ها که لزوماً در تماس مکرر با آن‌ها نیستند، آشکارا بحث کرده و به چالش بکشند.</p>	<p>فلمینگ و همکاران^۲ (۲۰۲۰)</p>	
<p>هدف: زمان‌بندی و موارد استفاده از فناوری پربینترهای سه‌بعدی در عملیات واکنش به بلایا مشخص می‌شود.</p> <p>ابزار و روش تحقیق: با معرفی مسئله پربینتر سه‌بعدی قابل‌حمل، مطالعه تصادفی دومرحله‌ای می‌نامیم. ما یک فرمول برنامه‌نویسی تصادفی دومرحله‌ای برای این مشکل ارائه می‌کنیم که هر دو مرحله اول و دوم برنامه‌های خطی عدد صحیح هستند. سپس فرمول یک برنامه خطی عدد صحیح معادل که می‌تواند به‌طور مؤثر توسط تعدیل‌کننده‌های استاندارد حل شود، دوباره فرموله خواهند شد.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: نتایج عددی نشان می‌دهد که برای اکثر موقعیت‌ها استفاده از چاپگر سه‌بعدی سودمند است. فقط در شرایط حاد که کیفیت اقلام چاپ شده بسیار پایین است، اندازه چاپگر سه‌بعدی در مقایسه با اندازه کوله‌پشتی بسیار بزرگ است و زمانی برای چاپ اقلام وجود ندارد یا زمانی که تقاضا برای اقلام کم است، پربینترهای سه‌بعدی بهترین گزینه به‌حساب نمی‌آیند.</p>	<p>تونینسن و شلیشر^۳ (۲۰۲۱)</p>	<p>پربینتر سه‌بعدی</p>

1. Ma, Shi, Zhang & Zhang
2. Fleming et al.
3. Tönissen & Schlicher

محققان	فناوری
<p>هدف: شناسایی فناوری‌های پربنتر سه‌بعدی جهت تشخیص توانمندی‌های بالقوه و چالش‌های مدیریت بحران</p> <p>ابزار و روش تحقیق: این مطالعه مروری به جمع‌آوری اطلاعات میان رشته در خصوص پربنترهای سه‌بعدی پرداخته و با استفاده از رویکرد مرور نوین فناوری‌های پربنت سه‌بعدی، توانمندی این فناوری در حال حاضر و چالش‌های پیشرو آن را مشخص می‌کند.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: یافته‌ها در سه بخش کوتاه‌مدت و میان‌مدت بلندمدت بررسی می‌شوند. در هر سه دوره کاربرد فناوری پربنتر سه‌بعدی چشمگیر است.</p>	<p>رودریگز و بلتاگویی^۱ (۲۰۱۸)</p>
<p>هدف: تجزیه و تحلیل این است که آیا چاپ سه‌بعدی می‌تواند جایگزین مناسبی برای فرایند مرسوم ارائه سرپناه و مسکن برای افراد آواره باشد.</p> <p>ابزار و روش تحقیق: نویسندگان این مطالعه یک بررسی کامل ادبیات را برای درک پیشرفت‌های فناوری اخیر مربوط به پربنت سه‌بعدی انجام دادند و سپس فرصت‌ها و چالش‌های اتخاذ این فناوری را در مناطق فاجعه‌زده به‌منظور ساخت سرپناه و مسکن ارزیابی کردند.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: یافته‌های این مطالعه تصمیم‌گیرندگان را در ارزیابی امکان‌سنجی استفاده از پربنت سه‌بعدی در مناطق آسیب‌دیده راهنمایی می‌کند.</p>	<p>سوبرامانیا و کرمانشچی^۲ (۲۰۲۱)</p>
<p>هدف: با استفاده از سیستم رایانش ابری MapReduce یک روش پیش‌بینی جدید برای مقابله با خطرات آتش‌سوزی ارائه می‌کند که قوانین ارتباط را در حوزه زمان استخراج می‌کند.</p> <p>ابزار و روش تحقیق: ابتدا ریسک عوامل فاجعه‌آفرین و توانایی عوامل کاهش‌دهنده بلافاصله مورد ارزیابی قرار گرفته و سپس بر اساس نتایج ارزیابی، یک سیستم شاخص ارزیابی برای خطر آتش‌سوزی ساخته شد و شاخص‌ها با وزن‌دهی مناسب کمی‌سازی شدند.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: یافته‌ها نشان دادند که در کنترل آتش‌سوزی اقدام‌های حائز اهمیت عبارت‌اند از: در هنگام وقوع آتش‌سوزی، منابع آتش‌سوزی در داخل و خارج ساختمان‌ها کنترل شوند، تعداد اقلام قابل احتراق (مانند مواد قابل اشتعال و مواد منفجره) را کاهش یافته و به تغییرات آب و هوایی فصلی توجه شود. همان‌طور که آتش شروع به گسترش می‌کند، تأسیسات اطفای حریق موجود در ساختمان را بازرسی شده و از قابلیت اطمینان چنین تأسیساتی اطمینان حاصل شود.</p>	<p>ژانگ^۳ (۲۰۲۱)</p>
<p>هدف: هدف از این مطالعه فنی بحث و پیشنهاد طرح اقدام جامعه برای افزایش آمادگی شهروندان در برابر بلایای طبیعی با استفاده از رایانش ابری است.</p> <p>ابزار و روش تحقیق: این مطالعه اکتشافی یک تحلیل مفهومی را بر اساس بررسی جامع ادبیات مربوط به کارگیری فناوری رایانش ابری در مورد آموزش تخلیه و آماده‌سازی برای سونامی، با تمرکز بر رفتار تخلیه فوری اعمال می‌کند.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: نتایج این مطالعه با به‌کارگیری فناوری رایانش ابری به توسعه دستورعملی منجر شد که اقدامات کلیدی را برای طراحان برنامه تخلیه با روش‌های عملی برای تقویت انگیزه شهروندان برای یادگیری و تشویق مشارکت در فعالیت‌های مبتنی بر جامعه ترسیم می‌کند. مراحل پیشنهادی می‌تواند به طراحان (مانند شوراهای محلی، سازمان‌های غیردولتی محلی، و کارشناسان تخلیه) توصیه‌های عملی برای فعالیت‌های عملی برای افزایش آمادگی شهروندان ارائه دهد.</p>	<p>او و کاواکامی^۴ (۲۰۲۱)</p>

رایانش ابری

1. Rodríguez-Espíndola & Beltagui
2. Subramanya & Kermanshachi
3. Zhang
4. Oe & Kawakami

فناوری	محققان	
<p>هدف: شناسایی استراتژی‌های فعلی مدیریت بلایای ساکنان زاغه‌نشین، درک نیازها و ترجیحات آن‌ها برای ارتقا زیرساخت است.</p> <p>ابزار و روش تحقیق: روش کیفی و مطالعه موردی است. در این پژوهش بیست و چهار مصاحبه عمیق و نه گروه کانونی با اعضای جامعه در هفت محله مختلف در احمدآباد، هند تشکیل شد.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: یکی از یافته‌های مهم این بود که برخی از نیازهای زیرساختی فیزیکی و غیرفیزیکی در استراتژی‌های سنتی ارتقای زاغه‌ها در نظر گرفته نشده بودند.</p>	<p>یو، شانون، باومن، شوارتز و بات^۱ (۲۰۱۶)</p>	مشاوران هوشمند
<p>هدف: بررسی فجایع در شهرهای هوشمند از طریق برنامه‌ریزی مسیر پهبادهای و ارتباطات G5</p> <p>ابزار و روش تحقیق: این مقاله الگوریتم‌های برنامه‌ریزی مسیر برای پهبادهای را از طریق بررسی ادبیات انجام شده بر روی ۱۳۹ مقاله بازیابی شده سیستماتیک منتشر شده در دهه گذشته بررسی می‌کند. در نهایت ۳۶ مقاله مرتبط انتخاب شده و الگوریتم‌های مشاوره‌ای برای تعیین ناوبری پهبادهای از طریق سیستم ارتباطی G5 بررسی شده است.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: موانع اصلی برنامه‌ریزی مسیر عبارت‌اند از بهینه‌سازی مسیر، کامل بودن مسیر، کارایی و دستیابی به استحکام. چالش‌های کلیدی عبارت‌اند از مسائل ارتباطی، تخصیص منابع، استقرار پهباد، تعیین مسیر پهباد و امنیت محتوا.</p>	<p>قدیر، الله، منور و الترجمان^۲ (۲۰۲۱)</p>	مشاوران هوشمند
<p>هدف: طراحی سیستم الگوریتمی ردیابی تماس و ارزیابی ریسک که به‌عنوان پاسپورت سلامت کووید ۱۹ عمل می‌کند.</p> <p>ابزار و روش تحقیق: ابتدا زیرساخت تثبیت‌کننده کدهای پزشکی چین در مصاحبه با ۱۵ شهروند مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس بررسی می‌شود که مردم چگونه الگوریتم‌های تشخیصی را دور می‌زنند. شناخت این عوامل آشفتگی و ناهمگونی به حل مشکلات کمک می‌کند.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: مورد چین دارای سه ویژگی تمرکز قدرت است: یک دولت استبدادی، استفاده از الگوریتم‌ها، شرایط اضطراری. در چنین شرایطی استفاده از شناسنامه سلامت، می‌توان انتظار افزایش شفافیت، اعتماد عمومی و سلامت جامعه را داشت.</p>	<p>لیو^۳ (۲۰۲۱)</p>	شناسنامه سلامت
<p>هدف: این مطالعه به پیشرفت‌های فناوری از جمله برنامه‌های یادگیری عمیق برای تشخیص علائم کووید ۱۹، ربات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی برای حفظ فاصله اجتماعی، فناوری بلاکچین برای حفظ سوابق بیماران، مدل‌سازی ریاضی برای پیش‌بینی و ارزیابی وضعیت و کلان‌داده برای ردیابی شیوع ویروس اشاره دارد.</p> <p>ابزار و روش تحقیق: در این مطالعه مروری کاربرد هر یک از فناوری‌های نوظهور در مقابله با ویروس کووید ۱۹ بررسی و راه‌کارهای عملی ارائه می‌شود.</p> <p>یافته‌ها و نتایج: با کمک یادگیری عمیق و گوشی همراه می‌توان از عکس‌برداری قفسه سینه با اشعه ایکس استفاده کرد. در این صورت با تشخیص زود هنگام از شیوع بیماری جلوگیری می‌شود. فناوری ربات‌های هوشمند (از جمله پهبادهای، ربات‌های امدادرسان و ربات‌های پستچی) نیز برای حفظ فاصله اجتماعی حائز اهمیت‌اند. همچنین یافته‌ها نشان داده که تحلیل کلان‌داده در یافتن واکسن و دارو به دانشمندان کمک کرده است.</p>	<p>آهیر، تلوان و توماس^۴ (۲۰۲۰)</p>	فناوری‌های فاصله‌گذاری اجتماعی

1. Yu, Shannon, Baumann, Schwartz & Bhatt
2. Qadir, Ullah, Munawar, & Al-Turjman
3. Liu
4. Ahir, Telavane & Thomas

در مرحله اول پژوهش، ۲۱۸ مقاله شناسایی شد و در مرحله بعد ۴۸ مقاله برای بررسی بیشتر متن انتخاب شد و در نهایت ۳۰ مقاله معتبرتر مبنای تحلیل قرار گرفت. بر اساس ادبیات نظری ابتدا با بررسی ادبیات و انجام مصاحبه اولیه با خبرگان ۱۲ مورد از فناوری‌های تحول‌آفرین دارای کاربرد در حوزه زنجیره تأمین بشردوستانه شناسایی شد. مصادیق این فناوری‌ها در اختیار ۱۱ نفر از متخصصان زنجیره تأمین بشردوستانه آشنا با فناوری‌های نوظهور قرار گرفت. این خبرگان حداقل ۵ سال در حوزه زنجیره تأمین بشردوستانه فعالیت داشتند و در یک پژوهش اعم از پایان‌نامه، رساله دکتری، مقاله علمی پژوهشی داخلی یا بین‌المللی، طرح پژوهشی یا فعالیت عملی در سازمان‌های بشردوستانه و امدادرسان مشارکت داشتند. از خبرگان خواسته شده بود میزان استفاده‌پذیر بودن این فناوری‌ها در زنجیره تأمین بشردوستانه را از نظر مربوط بودن با اعداد ۱ تا ۱۰ امتیازدهی کنند و بعد از بررسی روایی محتوا، تنها ۸ فناوری مرتبط‌تر با فضای فناوری و کاربردپذیر در زنجیره تأمین بشردوستانه ایران انتخاب شدند که در ادامه تشریح شده‌اند.

کلان‌داده

اصطلاح کلان‌داده برای اشاره به داده‌هایی که از نظر حجم، سرعت و تنوع در حال افزایش هستند، مطرح شد. کلان‌داده شامل اطلاعاتی با حجم زیاد است که با روش‌های نوین پردازش و ذخیره‌سازی برای درک بهتر دنیا و روند تصمیم‌گیری دقیق‌تر استفاده می‌شوند. (مارکس^۱، ۲۰۱۳). از آنجا که تحولات زیادی در تجزیه و تحلیل داده‌ها ایجاد شده است، ضروری است که حوزه مدیریت زنجیره تأمین بشردوستانه از مزایای ارائه شده با پیشرفت داده‌های بزرگ استفاده کند. گوپتا، آلتای و لو^۲ (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای ادبیات کلان‌داده و زنجیره تأمین بشردوستانه در ۲۸ مقاله پژوهشی بررسی کردند. این پژوهش کاربردهای کلان‌داده در شرایط بحرانی وقوع فجایع طبقه‌بندی کرد. طبق یافته‌ها بیشترین کاربردهای کلان‌داده در زنجیره تأمین بشردوستانه در حوزه‌های علوم کامپیوتری (۴۴/۸ درصد)، مهندسی (۲۴/۱ درصد)، زمین‌شناسی (۱۷/۲ درصد) و علوم زیستی (۱۷/۲ درصد) طبقه‌بندی شد. این بررسی نشان داد که عملکرد عوامل تدارکات بشردوستانه، حسگرهای راه دور، امنیت اطلاعات و شبکه‌های اجتماعی ضعیف گزارش شده است.

واقعیت افزوده

واقعیت افزوده^۳، تماشای یک پدیده واقعی از دریچه موبایل یا تبلت یا عینک هوشمند است که به آن اطلاعات دیداری، شنیداری و ویدئویی کامپیوتری افزوده شده است. واقعیت افزوده ترکیبی از دید واقعی با محتوای مجازی در زمان آنی است که رابطی جهت بهبود درک کاربر با دنیای واقعی و تعامل با آن است. استفاده گسترده از دستگاه‌های تلفن هوشمند مجهز به حسگرهای مختلف مانند: GPS، ژيروسکوپ، دوربین و همچنین دسترسی گوناگون به شبکه‌های بی‌سیم با سرعت بالا، سرویس‌های واقعیت افزوده را در سال‌های اخیر به‌طور فزاینده‌ای محبوب کرده است (کارمیگنیانی و همکاران^۴، ۲۰۱۱). واقعیت افزوده یک فناوری تعاملی است که یک محیط فیزیکی با عناصر مجازی روی یکدیگر قرار

1. Marx
2. Gupta, Altay & Luo
3. Augmented Reality
4. Carmigniani et al

می‌گیرند. این لایه مجازی بین محیط فیزیکی واقع شده است که به صورت اطلاعات متنی، عکس، ویدئو و دیگر عناصر مجازی است که کاربر از محیط فیزیکی می‌بیند. از جمله دستگاه‌هایی که این فناوری می‌تواند روی آن‌ها قرار گیرد، تلفن‌های هوشمند، تبلت‌ها، برخی نمایشگرهای خاص و پروژکتورهاست (کارمیگنیانی و همکاران، ۲۰۱۱). سیستم واقعیت افزوده توسط آزوما^۱ (۲۰۰۱) به وجود آمد. ریتمایر و دروماند^۲ (۲۰۰۶) عناصر مهمی به یک سیستم واقعیت افزوده اضافه کردند که قابلیت حمل و نقل داشته باشد. پس از سال ۱۹۹۰، کامپیوترها و دستگاه‌های همراه واقعیت افزوده توسعه داده شدند و برای اولین بار مورد استفاده قرار گرفتند و واقعیت افزوده توجه زیادی در علوم کامپیوتر به خود جذب کرد و با واقعیت مجازی، فناوری سه‌بعدی، و فناوری تلفن همراه ارتباط برقرار کرد. این فناوری در پزشکی، صنعت، بازی، ارتش، هنر، ناوبری، آموزشی، گردشگری و معماری به کار گرفته می‌شود (وان کرولن و پوئلمن^۳، ۲۰۱۰).

واقعیت افزوده را می‌توان به عنوان ابزار افزایش آمادگی و اثربخشی تخلیه شهروندان در هنگام وقوع فجایع به کار گرفت. بر خلاف واقعیت مجازی کاربران را در محیط‌های شبیه‌سازی شده کامپیوتری غوطه‌ور می‌کنند، فناوری واقعیت افزوده به کاربران اجازه می‌دهد تا با ادغام محتوای دیجیتالی در دنیای واقعی تجربه واقعی‌تری داشته باشند. پژوهشی با مطالعه و بهبود تخلیه شهروندان از ساختمان‌ها در صورت بروز انواع بلایای نظیر آتش‌سوزی، زلزله یا سونامی را بررسی کرده است. یافته‌ها نشان دادند که به کارگیری فناوری واقعیت افزوده دارای نقاط قوتی همچون انعطاف‌پذیری طراحی، بازخورد آن، نصب و راه‌اندازی سریع و آسان، پایش محیطی و کاهش نیاز به پرینتر سه‌بعدی است. از نقاط منفی این فناوری نیز می‌توان به نحوه تعامل یکسان با افراد متفاوت (از لحاظ سن، جنسیت و تجربه)، محدودیت‌های فنی، عدم وجود استاندارد یکپارچه برای این فناوری و محدودیت توان رایانش اشاره کرد (لاورگیو و کیناتدر، ۲۰۲۰).

۳. هوش مصنوعی

هوش مصنوعی^۴ شامل تعیین یک مسئله خاص مدیریت اطلاعات، معرفی یک فرمول محاسباتی برای آن و ایجاد یک الگوریتم برای پیاده‌سازی آن است (کاپلان و هائلین^۵، ۲۰۱۹). هوش مصنوعی به‌طور فزاینده‌ای برای تصمیم‌گیری تجاری مبتنی بر داده در زمینه‌های مختلف تجاری و اجتماعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. برخلاف تکنیک‌های تحقیقات آماری و عملیاتی سنتی، این توانایی را دارد که از داده‌های موجود بیاموزد و با جریان ورودی جدید داده سازگار شود (دپاردی و همکاران^۶، ۲۰۱۹). استفاده از تکنیک‌های مبتنی بر هوش مصنوعی منجر به موارد زیر خواهد شد: الف) کاهش اطلاعات ناشی از حجم کلانی از داده‌های تولید شده از چندین جریان در هر نقطه، ب) کاهش تأخیر در اطلاعات جمع‌آوری شده، ج) کاهش تأخیر تجزیه و تحلیل، د) کاهش تأخیر در تصمیم‌گیری (رادیانتی و همکاران^۷، ۲۰۱۹).

هوش مصنوعی را می‌توان به عنوان بستری برای رشد و توسعه سایر تکنولوژی‌های نوظهور معرفی کرد. پژوهشی به‌منظور شناسایی کاربرد هوش مصنوعی در جریان مالی و جریان تدارکات زنجیره تأمین بشردوستانه صورت گرفته است.

1. Azuma
2. Reitmayr & Drummond
3. Van Krevelen & Poelman
4. Artificial intelligence
5. Kaplan and Haenlein
6. Deparday et al
7. Radianti et al.

یافته‌های این پژوهش با بررسی مدیریت فاجعه سیل توباسکو ۲۰۰۷ مکزیک، کاربرد هوش مصنوعی را در انتخاب تأمین‌کننده، بازتعریف چابکی در زنجیره تأمین و طراحی سیستم‌های تصمیم‌گیری و مدیریت اطلاعات ارائه کرده است. این پژوهش جهت افزایش بهره‌وری بر یکپارچه‌سازی هوش مصنوعی با سایر فناوری‌های نوظهور مانند پرینتر سه‌بعدی و بلاکچین تاکید دارد (رودریگز و همکاران، ۲۰۲۰).

پرینتر سه‌بعدی

پرینتر سه‌بعدی برای محیط‌هایی که نیاز به پاسخ سریع به تقاضاهای نامشخص دارند ضروری است. تحقیقات زنجیره تأمین چندین کاربرد برای پرینتر سه‌بعدی در زمینه‌های صنعتی پیچیده و نیز تسهیل مشارکت مشتری را مورد بررسی قرار داده است. فناوری‌های پرینتر سه‌بعدی متفاوت هستند، اما دو ویژگی مشترک دارند:

الف) آن‌ها قطعاتی را به‌صورت لایه‌هایی از مواد می‌سازند، برای مثال پودرهای فلزی که توسط لیزر یا پلیمرهای مایع که با نور ماورای بنفش، ذوب می‌شوند. امکان ایجاد اشکال پیچیده را فراهم می‌کند، محدودیت‌های سنتی در محاسبه مباحث هندسه را برطرف می‌کند و همچنین هزینه‌هایی را که به‌طور سنتی با تولید کم‌حجم همراه است حذف می‌کند (کندی و بلتاگی^۱، ۲۰۱۹).

ب) آن‌ها بدون نیاز به ابزار، قطعات را مستقیماً از روی مدل‌های دیجیتالی می‌سازند. در این حالت، امکان تولید غیرمتمرکز، از بین بردن محدودیت‌های سنتی در جغرافیا و همچنین امکان شخصی‌سازی قطعات را فراهم می‌شود (هولم‌استروم و پارتانن^۲، ۲۰۱۴).

مدل خواجهی، پارتنن و هولم‌استروم^۳ (۲۰۱۴) برای زنجیره تأمین قطعات یدکی، فواید پاسخ‌گویی و چابکی حاصل از توزیع پرینتر سه‌بعدی در مقایسه با تولید و حمل‌ونقل متمرکز را نشان می‌دهد. در همین حال، بلتاگی، کنز و گلد^۴ (۲۰۱۹) مزایای نفوذ در بازار تلفن همراه را که نتیجه آن باز کردن طراحی و تولید لوازم جانبی به مشتریان بود را مدل کردند. این مطالعات نشان‌دهنده مزایا و پتانسیل پرینتر سه‌بعدی برای استفاده در فعالیت‌هایی مانند تعمیرات زیرساخت و تولید لوازم جانبی در محل است که می‌تواند برای زنجیره تأمین بشردوستانه نیز بسیار ارزشمند باشد (رودریگز و همکاران، ۲۰۲۰).

در پژوهشی با بررسی اثرات و کارکردهای چاپ سه‌بعدی در زنجیره تأمین بشردوستانه ۱۲ مطالعه موردی بررسی شد. یافته‌ها نشان دادند پرینتر سه‌بعدی در چهار بُعد شبکه‌ها، حاکمیت، فرایندها و محصولات بر زنجیره تأمین انسان‌دوستانه تأثیر می‌گذارد. در این مطالعه برای فائق آمدن بر موانع و مسائل پیش‌رو یک رویکرد جامع را پیشنهاد می‌دهد که شامل اجرای هم‌زمان طراحی و ساخت و چاپ سه‌بعدی می‌شود (کورسینی، آراندا جان و مولتری^۵، ۲۰۲۰).

1. Candi & Beltagui
2. Holmström and Partanen
3. Khajavi, Partanen, & Holmström
4. Beltagui, Kunz, & Gold
5. Corsini, Aranda-Jan & Moultrie

بازی‌گونه‌سازی

بازی‌گونه‌سازی^۱ استفاده از نیروی بازی و طراحی تجربه به‌منظور درگیری دیجیتالی افراد با موضوعی خاص و ایجاد انگیزه در آن‌ها در رسیدن به اهدافی خاص است. در واقع، بازی‌گونه‌سازی راهی برای استفاده از بازی‌ها در زندگی روزمره و مسائل جدی برای حل یا بهبود مشکلات است. در واقع، بازی‌گونه‌سازی توسط یک مدل تعاملی دیجیتال^۲ با تمرکز بر ایجاد انگیزه بازیکنان برای رسیدن به اهدافشان شناخته می‌شود. بازی‌گونه‌سازی فناوری است که در آن با استفاده از نگرش طراحی بازی‌ها و استفاده از ساختارها، مکانیزم‌ها^۳ و عناصر بازی، باهدف افزایش مشارکت کاربران، بهبود فرایندها و تغییرات رفتاری افراد به حل مسائل واقعی می‌پردازد (گارتنر، ۲۰۱۴). از بازی‌گونه‌سازی می‌توان برای آموزش‌های قبل از فاجعه برای آمادگی در برابر زلزله، سیل، و پیشگیری از ابتلای بیماری‌های فراگیر نظیر کووید ۱۹ بهره جست (بهل و دیوتا، ۲۰۲۰؛ کانکانامج و همکاران، ۲۰۲۰).

پژوهشی با بررسی ۳۵ نرم‌افزار بازی‌گونه در خصوص مدیریت فجایع، کاربرد چنین نرم‌افزارهایی را در برنامه‌ریزی و مدیریت بحران و امدادسانی بررسی کرد. بر اساس یافته‌ها بازی‌گونه‌سازی به‌عنوان ابزاری فرهنگی در آموزش و آمادگی افراد در پیش از وقوع فجایع کاربرد دارد. این فناوری با ایجاد محیط شبیه‌سازی تعاملات افراد را ثبت و پایش کرده و می‌تواند با ارائه بازخورد مناسب آگاهی و آموزش لازم را با تمامی افراد جامعه منتقل سازد. در ضمن معمولاً به‌دلیل کاربری آسان برای تمامی سنین مناسب است (کانکانامج، ایگیت کانالار، گونتیلکه و کامروززمان، ۲۰۲۰).

اینترنت اشیا

عبارت اینترنت اشیا، برای اولین بار توسط کوین اشتون در سال ۱۹۹۹ مورد استفاده قرار گرفت و جهانی را توصیف کرد که در آن هر چیزی شامل افراد، حیوانات، گیاهان و حتی اشیای بی‌جان (مانند ماشین‌ها)، بتوانند برای خود هویت دیجیتال داشته باشند و به رایانه‌ها اجازه دهند آن‌ها را سازمان‌دهی و مدیریت کنند. اینترنت در حال حاضر همه مردم را به هم متصل می‌کند؛ ولی با اینترنت اشیا تمام اشیا به هم متصل می‌شوند و می‌توان با کمک اپلیکیشن‌های موجود در تلفن‌های هوشمند و تبلت آن‌ها را کنترل و مدیریت کرد (اشتون،^۵ ۲۰۰۹). در واقع، اینترنت اشیا مفهومی جدید در دنیای فناوری و ارتباطات است که به‌عنوان یک فناوری مدرن قابلیت ارسال داده از طریق شبکه‌های ارتباطی، اعم از اینترنت یا اینترنت، را برای هر چیزی (انسان، حیوان و یا اشیا) فراهم می‌کند (فاکس، کامبوروگاموف و هارتمن،^۶ ۲۰۱۲). همچنین، اینترنت اشیا رویکردی است که در پی ارتقای تعامل‌پذیری بین شی با شی، شی با انسان، و انسان با شی است و با کمک چنین رویکردی خدمات جدیدی ظهور خواهند کرد (میوراندی، سیکاری، دیپلیگرینی و چلامتاک،^۷ ۲۰۱۲). اینترنت اشیا در حوزه‌هایی از قبیل تحقق پلیس هوشمند، کنترل و نظارت بر وسایل نقلیه، مراقبت از اماکن و تأسیسات و زیرساخت‌های حساس، حوزه‌های صنعتی، مدیریت بحران، کنترل و مدیریت جمعیت، ایجاد فرصت یکپارچه‌سازی و... کاربرد دارد

1. Gamification
2. Digital engagement model
3. Game mechanics
4. Kankaname, Yigitcanlar, Goonetilleke & Kamruzzaman
5. Ashton
6. Fox, G. C., Kamburugamuve, S., & Hartman
7. Miorandi, Sicari, DePellegri & Chlamtac

(قالوند و همکاران، ۱۳۹۹). همچنین شارما و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی به ارائه چارچوبی برای مدیریت وسایل دارای تعامل داخلی در بستر اینترنت اشیا پرداخت.

در پژوهشی با بررسی توانمندی فناوری‌های تخریبی در حوزه صنایع شیلات پس از همه‌گیری کووید ۱۹، کاربردهای بالقوه فناوری‌های اینترنت اشیا و بلاکچین را با تمرکز بر تاب‌آوری زنجیره تأمین بررسی کردند. یافته‌های این پژوهش بیان می‌دارد که اگر اکوسیستم اینترنت اشیا بر بستر بلاکچین شکل بگیرد، می‌تواند با حذف گلوگاه‌های تأمین و عرضه محصولات غذایی (به‌خصوص صنعت شیلات) بهره‌وری زنجیره تأمین را در شرایط بحرانی همچون همه‌گیری بیماری و فجایع طبیعی بهبود ببخشد (سنگوپتا و همکاران، ۲۰۲۱).

مشاوران هوشمند

به دسته‌ای از ماشین‌های هوشمند که به دنبال ارائه بهترین جواب‌ها برای پرسش‌های کاربران هستند، مشاوران هوشمند^۱ می‌گویند. توصیه‌های ارائه شده توسط مشاوران هوشمند بر مبنای تحلیل‌های آن‌ها از بدنه بزرگ‌تری از مفاهیم متشکل از محتواهای کوچک و خرد است که مناسب کاربر تشخیص داده می‌شوند؛ بنابراین برای تطبیق مفاهیم و متن‌ها پردازش‌های زبان طبیعی لازم است (گارتنر، ۲۰۱۴). پردازش زبان‌های طبیعی^۲ یکی از زیرشاخه‌های بااهمیت در حوزه گسترده علوم رایانه، هوش مصنوعی که به تعامل بین کامپیوتر و زبان‌های (طبیعی) انسانی می‌پردازد؛ بنابراین پردازش زبان‌های طبیعی بر ارتباط انسان و رایانه، متمرکز است (نادکارنی، ماکادو و چپمن^۳، ۲۰۱۱). بیشترین استفاده مشاوران هوشمند زمانی است که با داده‌های ساختار نیافته انبوه، پویا و درعین حال نیازمند مشاوره فردی به افراد مواجهیم. مشاوران هوشمند در چنین شرایطی می‌توانند از طریق داده‌های بزرگ، پویا و بدون ساختار تا حد زیادی به تک‌تک افراد پاسخ‌گو باشند (گارتنر^۴، ۲۰۱۹). در زمان شیوع کووید ۱۹ انبوهی از افراد که نیازمند اطلاعات در رابطه با وضعیت سلامتشان داشتند، متقاضی دریافت مشاوره بودند. از این‌رو آسیب‌دیدگان در زمان شیوع بلایای طبیعی و غیرطبیعی می‌توانند از مشاوران هوشمند بهره‌گیرند و علاوه بر آگاهی‌افزایی به کاهش استرس آسیب‌دیدگان کمک می‌کنند (مارکت واچ نیوز^۵، ۲۰۲۱).

به‌منظور بررسی نیازهای زیرساختی شهرهای هوشمند جهت آمادگی برای مقابله با آثار ویرانگر فجایع زیست‌محیطی نظیر سیل، زلزله و... مطالعه‌ای در هند صورت گرفت. این پژوهش با بررسی‌های میدانی و گروه‌های کانونی متخصصان دریافتند که پس از وقوع فجایع سیستم‌های اطلاع‌رسانی و تصمیم‌گیری هوشمند می‌توانند مسئولان و شهروندان را در اتخاذ تصمیم‌های مهم یاری دهند. سیستم یکپارچه پیشنهادی دارای بخش‌هایی شامل مدیریت اسکان شهروندان، پایش زیرساخت‌ها (همچون آب، برق و گاز)، ساماندهی تشکلهای مردمی و سیاسی در جهت امداد رسانی است. از محدودیت‌های این پژوهش نیز می‌توان به زیرساخت ضعیف کشور هند در گستره جغرافیایی این کشور و هزینه سنگین توسعه سیستم یکپارچه مشاور هوشمند اشاره کرد.

1. Smart Advisors

2. Natural language processing (NLP)

3. Nadkarni., Ohno-Machado & Chapman

4. Gartner

5. The MarketWatch News

ربات‌های هوشمند

ربات‌های هوشمند^۱، ماشین‌های هوشمندی هستند که بر خلاف دستیاران شخصی مجازی و مشاوران هوشمند، نمودی رویت‌پذیر فیزیکی دارند که می‌توانند در جهان فیزیکی به شکل خودمختار کار کنند و از تجربه‌های خود درس بیاموزند. این ربات‌ها، شرایط را در محیطشان حس می‌کنند، مشکلات اساسی را شناسایی و حل کرده و می‌آموزند چگونه بهبود ایجاد کنند. مهم‌ترین توانایی آن‌ها انجام کارهای فیزیکی، با قابلیت اطمینان بالاتر، کم‌کردن هزینه‌ها و بالابردن ایمنی و بهره‌وری است (گارتتر، ۲۰۱۸). ربات‌های زنده‌یاب یکی از مصادیق پرکاربرد استفاده از ربات‌های هوشمند در بلایایی نظیر زلزله، سیل و مانند آن‌هاست (مورفی و همکاران، ۲۰۱۶).

روش‌شناسی پژوهش

نوع روش پژوهش

این تحقیق از نظر هدف کاربردی است و از نظر نحوه گردآوری اطلاعات در میان تحقیقات کمی از نوع توصیفی - غیرآزمایشی است و از آنجایی که از «روش بهترین - بدترین» برای وزن‌دهی و اولویت‌بندی فناوری‌های تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه در ایران استفاده شد، در میان تحقیقات توصیفی از نوع پیمایشی - تک مقطعی است. برای این کار، ابتدا ۱۲ فناوری تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه شناسایی شد. سپس پرسش‌نامه برای سنجش فناوری‌های تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه از نظر میزان کاربردی بودن آن‌ها در ایران طراحی شد. برای سنجش روایی پرسش‌نامه، از روش روایی محتوا^۲ استفاده شد و در نهایت پس از حذف ۴ مورد (شناسنامه سلامت، فناوری‌های فاصله‌گذاری اجتماعی، بلاکچین و رایانش ابری)، ۸ مورد از فناوری‌ها مورد تأیید ۱۱ نفر از خبرگان حوزه زنجیره تأمین بشردوستانه آشنا با فناوری‌های تحول‌آفرین قرار گرفت. این خبرگان حداقل ۵ سال در حوزه زنجیره تأمین بشردوستانه فعالیت داشتند و در یک پژوهش اعم از پایان‌نامه، رساله دکتری، مقاله علمی پژوهشی داخلی یا بین‌المللی، طرح پژوهشی یا فعالیت عملی در سازمان‌های بشردوستانه و امدادگران مشارکت داشتند.

جامعه آماری پژوهش شامل خبرگان آشنا با فناوری‌های تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه است که حداقل ۵ سال سابقه همکاری عملیاتی، ارائه خدمات یا مشاوره به بازیگران زنجیره تأمین بشردوستانه داشتند. با توجه به محدودبودن تعداد خبرگان، از روش گلوله برفی استفاده شد و پس از طراحی پرسش‌نامه، با هدف رسیدن به توافق در روش بهترین - بدترین برای شاخص‌های جذابیت، از ۱۱ نفری که در بخش روایی محتوا مشارکت کردند، تنها ۵ نفر سابقه فعالیت اجرایی در حوزه زنجیره تأمین بشردوستانه در سازمان‌های امدادگران با دانش فناوری نوظهور و تحول‌آفرین داشتند که همگی در نظرسنجی شرکت کردند. برای سنجش توانمندی، ۳ نفر از متخصصان حوزه شبکه، پلتفرم و امنیت که در حوزه توانایی فنی صاحب‌نظر بودند، اضافه شدند و از نظرهای ۸ خبره بهره گرفته شد. پرسش‌نامه‌های به‌دست‌آمده، مبنای محاسبات تعیین جذابیت قرار گرفت.

برای تعیین توانمندی نیز پرسش‌نامه مقیاس لیکرت ۱۰ تایی (۱ کمترین توانمندی تا ۱۰ بیشترین توانمندی) بین همین افراد توزیع شد که ۸ پرسش‌نامه تکمیل شده مبنای تحلیل قرار گرفت و بر اساس میانگین حسابی نظرها، امتیاز هر فناوری در توانمندی برآورد شد.

روش بهترین - بدترین

برای حل مسائل پیچیده با معیارها و اهداف متعدد، اغلب، روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده می‌شود. روش بهترین - بدترین^۱ که به‌عنوان یکی از رویکردهای وزن‌دهی تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره شناخته شده است، توسط جعفر رضایی در سال ۲۰۱۵ معرفی شد (رضایی، ۲۰۱۵). تصمیم‌گیرنده در این روش بهترین و بدترین کارکرد را مشخص می‌کند و مقایسات زوجی بین کارکردهای منتخب (بهترین و بدترین) و دیگر کارکردها را انجام می‌دهد؛ سپس جهت وزن‌دهی به کارکردها و زیرکارکردها یک مسئله حداکثر فرموله و حل خواهد شد؛ همچنین در این روش فرمولی برای محاسبه نرخ سازگاری به‌منظور بررسی اعتبار مقایسات در نظر گرفته می‌شود. این روش داده‌های موردنیاز برای مقایسه زوجی را به روشی کاملاً ساختاریافته و درک‌پذیر جمع‌آوری می‌کند. این روش نتایج قابل اعتمادی را به‌همراه دارد که درک آن‌ها برای ارزیابی آسان است و برای افزایش ثبات به‌راحتی قابل تجدیدنظر است.

مراحل اجرای روش بهترین - بدترین به شرح زیر است (رضایی، ۲۰۱۵). در این پژوهش از رویکرد غیرخطی روش

بهترین - بدترین بر اساس مقاله (لیانگ، برونلی و رضایی^۲، ۲۰۲۰) استفاده شد:

مرحله ۱. تعیین شاخص‌های تصمیم (C₁, C_{n2}, ...): بر اساس آن‌ها اجزای گزینه‌ها مشخص می‌شود. منظور از شاخص در این پژوهش، کارکردها و زیر کارکردهای فناوری‌های تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه ایران هستند.

مرحله ۲. تعیین مطلوب‌ترین و نامطلوب‌ترین کارکرد: تصمیم‌گیرنده بهترین و بدترین کارکرد را مشخص می‌کند.

مرحله ۳. تعیین میزان عملکرد بهترین کارکرد نسبت به سایر کارکردها: با استفاده از اعداد لیکرت (اعداد بین ۱ تا ۹) تصمیم‌گیرنده میزان اهمیت بهترین کارکرد نسبت به بقیه کارکردها مشخص می‌کند.

مرحله ۴. تعیین میزان عملکرد همه کارکرد نسبت به بدترین کارکرد: با استفاده از اعداد طیف لیکرت (اعداد بین ۱ تا ۹) تصمیم‌گیرنده میزان برتری کارکرد نسبت به بدترین کارکرد را مشخص می‌کند.

مرحله ۵. یافتن مقادیر بهینه برای کارکردها: با استفاده از مدل ریاضی میزان اهمیت هر یک از کارکردها محاسبه می‌شود.

مرحله ۶. محاسبه نرخ سازگاری: در این مرحله با توجه به نتایج پژوهش جدید لیانگ و همکاران در رابطه با بهبود فرایند نرخ سازگاری، از روش مدل ورودی محور استفاده شده است. بر اساس این رویکرد مقدار نرخ سازگاری نهایی ورودی محور (CR^i) به دست می‌آید. مقدار نرخ سازگاری هر مدل حاصل از مقدار بیشینه نرخ سازگاری ورودی محور برای هر شاخص (CR_j^i) محاسبه می‌شود. نرخ سازگاری در بازه بین صفر تا یک است. هر چه

1. Best-Worst Method (BWM)
2. Liang, Brunelli, & Rezaei

مقدار به‌دست‌آمده نزدیک به صفر باشد نشان‌دهنده میزان سازگاری بالاتر و هر چه به یک نزدیک‌تر باشد نتایج از سازگاری کمتری برخوردار است. (لیانگ و همکاران، ۲۰۲۰):

در این پژوهش شاخص‌ها با استفاده از روش بهترین - بدترین مورد ارزیابی قرار گرفت. برای تعیین وضعیت عملکردی هر یک از کارکردها و زیر کارکردها، در این گام از خبرگان خواسته شد تا با مقیاس عملکرد ۱ تا ۹، به هر یک از گویه‌های شناسایی شده از ۱ (کمترین جذابیت) تا ۹ (بیشترین جذابیت) امتیاز دهند. در این بخش نیز از روش گلوله برفی استفاده شد.

ماتریس ارزیابی جذابیت - توانمندی

ایجاد ارتباط بین راهبردها و تکنولوژی‌ها یکی از رویکردهای نوین در مدیریت صنعتی و مدیریت تکنولوژی است. ماتریس ارزیابی جذابیت - توانمندی یا تحلیل پورتفولیو فناوری یکی از مدل‌هایی است که توسط مؤسسه تحقیقات استنفورد برای سنجش این رابطه توسعه یافته است (مختارزاده، مهد ایرجی، بهشتی و زاوادسکا^۱، ۲۰۱۸). ماتریس ارزیابی جذابیت - توانمندی ابزاری است که می‌توان در شناسایی اولویت‌های فناورانه و اتخاذ استراتژی مناسب نسبت به فناوری‌های تحول‌آفرین از آن بهره گرفت. در فرایند تخصیص منابع به برنامه‌های راهبردی همواره نوعی رقابت داخلی برای غلبه بر محدودیت منابع وجود دارد (هکس و نو^۲، ۱۹۹۳). در واقع با بهره‌گیری از نتایج به‌دست‌آمده در ارزیابی جذابیت و توانمندی، جایگاه راهبردی فناوری‌های تحول‌آفرین در زنجیره تأمین تعیین شده و فناوری‌های کلیدی حوزه شناسایی می‌شوند (کانل^۳، ۲۰۱۰). استفاده از این ابزار نیازمند تعریف و توسعه عوامل و معیارهایی است که امکان ارزیابی جامع و چندبعدی را فراهم آورد (جولی^۴، ۲۰۱۲). تحلیل‌های مختلفی بر اساس نمودار جذابیت - توانمندی می‌توان انجام داد که در شکل نشان داده شده است. در ارتباط با هر کدام از فناوری‌های تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه در این چهار ناحیه می‌توان رویکردی راهبردی اتخاذ کرد:

ناحیه ۱: فناوری‌های تحول‌آفرینی که در این ناحیه قرار می‌گیرند از جذابیت بالایی برخوردار نبوده و توانمندی آن‌ها نیز پایین است. این فناوری‌ها غیرضروری هستند؛ راهبرد مناسب رهاسازی این فناوری‌ها و عدم تمرکز بر آن‌هاست.

ناحیه ۲: فناوری‌های این ناحیه از جذابیت پایین برخوردارند ولی توان حوزه در آن‌ها بالا است. به دلیل وجود تسلط بر این فناوری‌ها، راهبرد مناسب می‌تواند واگذاری آن‌ها به بخش‌های دیگر جهت استفاده از آن‌ها برای سایر موارد و جایگزینی با سایر تکنولوژی‌ها باشد.

ناحیه ۳: فناوری‌های این ناحیه جذابیت بالایی دارند ولی توانمندی شرکت در آن‌ها پایین است.

در خصوص این فناوری‌ها می‌توان از نمونه‌های موفق در صنعت الگو گرفت و یا توانمندی‌ها در زمینه این فناوری‌ها را تقویت کرد.

ناحیه ۴: فناوری‌های این ناحیه از اهمیت زیادی برخوردارند زیرا جذابیت بالایی دارند و درعین حال توان ما نیز در آن‌ها بالاست. راهبرد مناسب برای فناوری‌های مذکور این است که با حفظ جایگاه، فناوری با انجام تحقیق و توسعه داخلی توسعه یابد (انصاری، سلطان‌زاده، شریفیان، ناطقیان و فارابی خانقاهی، ۱۳۹۴).

توانمندی فناوری	بالا	ناحیه ۲ جایگزین شود	ناحیه ۴ جایگاه حفظ/توسعه یابد
	پایین	ناحیه ۱ رها شود	ناحیه ۳ بهبود یابد
		پایین	بالا
جذابیت فناوری			

شکل ۱. تحلیل انواع راهبرد فناوری‌ها (مختارزاده و همکاران، ۲۰۱۸)

یافته‌های پژوهش

در این بخش داده‌های به‌دست‌آمده با توجه به نظر خبرگان، مورد بحث و بررسی قرار گرفته‌اند. بدین منظور ابتدا نظر خبرگان در مورد شاخص‌های جذابیت فناوری‌های تحول‌آفرین از طریق پرسش‌نامه جمع‌آوری شد و سپس برای تعیین شاخص‌های توانمندی، طبق نظر خبرگان توانمندی فناوری‌ها با طیف عملکرد (۱ تا ۱۰: ۱۰ بیشترین) امتیازبندی شد. در گام بعد از طریق روش بهترین و بدترین، وزن شاخص‌ها به دست آمدند؛ در نهایت جهت اولویت‌بندی فناوری‌های تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه ایران از ماتریس جذابیت - توانمندی استفاده شده است.

جدول ۲. وزن شاخص‌های جذابیت فناوری‌های تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه بر اساس پاسخ‌گویی پاسخ‌دهنده‌ها

فناوری‌ها/خبره‌ها	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	میانگین وزن‌ها
اینترنت اشیا	۰/۰۶۱۸۷۲۷	۰/۱۷۷۲۵۳	۰/۰۷۹۶۵۰۹	۰/۰۸۰۷۸۶	۰/۰۹۹۳۸۳۲	۰/۰۹۹۷۸۹۳۵
پرینتر سه‌بعدی	۰/۳۰۹۳۶۳۶	۰/۱۸۹۶۷۳۴	۰/۱۳۵۰۹۹	۰/۲۶۲۳۸۷۷	۰/۲۰۵۲۸۵	۰/۲۲۰۳۶۱۸
واقعیت افزوده	۰/۰۶۸۲۷۵۱	۰/۰۴۸۴۰۲۴	۰/۰۲۷۷۲۴۱	۰/۱۰۳۶۶۴۳	۰/۰۵۸۵۹۳۷	۰/۰۶۱۳۳۱۹
بازی‌گونه‌سازی	۰/۰۷۷۳۴۰۸	۰/۰۲۵۳۳۱۹	۰/۰۷۹۶۵۰۹	۰/۰۲۲۸۷۸۲	۰/۰۲۵۶۶۰۶	۰/۰۴۶۱۷۰۵۳
هوش مصنوعی	۰/۰۲۶۹۷۴۱	۰/۰۹۰۱۰۳۷	۰/۲۱۰۰۸۶۳	۰/۱۵۲۰۸۰۴	۰/۱۵۲۴۴۴	۰/۱۲۶۳۳۷۸۷
مشاور هوشمند	۰/۱۸۸۸۱۹	۰/۱۱۴۷۳۷۱	۰/۱۰۷۳۷۵۱	۰/۱۰۳۶۶۴۳	۰/۰۹۹۳۸۳۲	۰/۱۲۲۷۹۵۸۳
کلان‌داده	۰/۰۵۱۵۶۰۵	۰/۰۶۴۰۹۳۱	۰/۰۵۱۹۲۶۸	۰/۲۱۶۶۳۱۲	۰/۰۷۳۷۲۲۶	۰/۰۹۱۵۸۶۸۷
ربات هوشمند	۰/۲۱۵۷۹۳	۰/۲۹۰۴۱۴	۰/۳۰۸۴۶۷	۰/۰۵۷۹۰۷۸	۰/۲۸۵۵۲۶۵	۰/۲۳۱۶۲۵۷
نرخ‌سازگاری	۰/۴۷۲۰۵۹۴۶	۰/۴۷۲۰۵۹۴	۰/۴۰۶۶۹۵۴۱	۰/۴۷۲۰۵۹۴۶	۰/۴۰۶۶۹۵۴۱	-
بهترین	پرینتر سه‌بعدی	ربات هوشمند	ربات هوشمند	پرینتر سه‌بعدی	ربات هوشمند	-
بدترین	ربات هوشمند	بلاکچین	واقعیت افزوده	بلاکچین	بلاکچین	-

بر اساس نتایج پژوهش به‌دست‌آمده از مصاحبه صورت‌گرفته با خبرگان برای به‌کارگیری فناوری‌های تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه ربات‌های هوشمند با وزن ۲۳/۱۶ درصد، پرینتر سه‌بعدی با وزن ۲۲/۰۳ درصد و هوش مصنوعی با وزن ۱۲/۶۳ درصد در اولویت‌های اول تا سوم قرار گرفتند. همچنین، مشاوران هوشمند با وزن ۱۲/۲۷ درصد و اینترنت اشیا با وزن ۹/۹۷۸ درصد در اولویت‌های چهارم و پنجم هستند. در پایان کلان‌داده با وزن ۹/۱۵ درصد، واقعیت افزوده با وزن ۶/۱۳ درصد، بازی‌گونه‌سازی با وزن ۴/۶۱ درصد در اولویت آخر هستند.

در این گام از تعداد ۸ خبره از ۱۱ خبره که سابقه فعالیت اجرایی و فنی داشتند، خواسته شد تا با طیف عملکرد ۱ تا ۱۰، به هر یک از شاخص‌های شناسایی‌شده از ۱ (کمترین توانمندی) تا ۱۰ (بیشترین توانمندی) امتیاز دهند. پرسش‌نامه‌های تکمیل شده مبنای تحلیل قرار گرفت. نتایج نظرسنجی به شرح جدول ۳ است. برای تعیین نقطه برش مورد استفاده در ماتریس توانمندی - جذابیت از میانگین هندسی اعداد به‌دست‌آمده استفاده شد.

جدول ۳. میانگین امتیاز توانمندی فناوری‌های تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه بر اساس پاسخ‌گویی

پاسخ‌دهنده‌ها

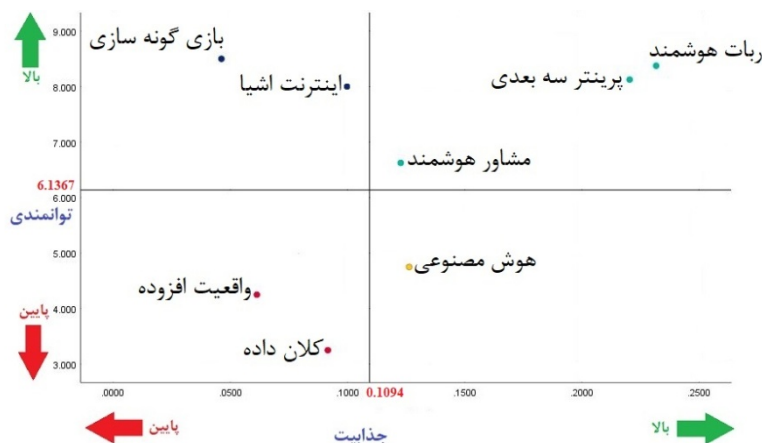
فناوری‌ها / خبره‌ها	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	خبره ۷	خبره ۸	میانگین حسابی
اینترنت اشیا	۷	۸	۹	۷	۹	۸	۷	۹	۸
پرینتر سه‌بعدی	۸	۷	۷	۷	۹	۱۰	۸	۹	۱۲۵/۸
واقعیت افزوده	۵	۶	۲	۳	۵	۳	۴	۶	۲۵/۴
بازی‌گونه‌سازی	۹	۸	۱۰	۹	۹	۸	۹	۶	۵/۸
هوش مصنوعی	۳	۵	۴	۶	۵	۴	۵	۶	۷۵/۴
مشاور هوشمند	۷	۸	۶	۸	۷	۵	۶	۶	۶۲۵/۶
کلان‌داده	۲	۳	۴	۲	۵	۴	۳	۳	۲۵/۳
ربات هوشمند	۹	۸	۱۰	۸	۹	۸	۷	۸	۳۷۵/۸
	نقطه برش ۶/۱۳۶۷								

حال پس از به‌دست‌آمدن مقادیر جذابیت و توانمندی فناوری‌های تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه ترسیم ماتریس تحلیل توانمندی - جذابیت ممکن می‌شود. همان‌طور که در شکل زیر مشخص است، هر ناحیه شامل فناوری می‌شود که باید راهبرد متناسب با آن اتخاذ گردد.

بر اساس یافته‌های به‌دست‌آمده فناوری‌ها در چهار گروه موردتوجه هستند:

- مهم‌ترین فناوری‌ها آن‌هایی هستند که جذابیت بالا و توانمندی بالا دارد: بر اساس شکل بالا، فناوری‌های ربات هوشمند، پرینتر سه‌بعدی و مشاور هوشمند در ناحیه جذابیت و توانمندی بالا قرار گرفتند.
- سپس آن‌هایی که توانمندی پایین اما جذابیت بالا مشاهده شده است: بر اساس شکل بالا، فناوری هوش مصنوعی در ناحیه بالا و توانمندی نسبی پایین قرار گرفت.
- در ادامه فناوری‌های با توانمندی بالا و جذابیت نسبی پایین‌تر موردتوجه هستند: بر اساس شکل، فناوری‌های اینترنت اشیا و بازی‌گونه‌سازی در ناحیه توانمندی بالا و جذابیت نسبی پایین قرار گرفتند.

- در نهایت فناوری‌های که جذابیت و توانمندی نسبی پایین‌تر دارند مورد توجه قرار می‌گیرند: بر اساس شکل بالا، فناوری کلان داده و واقعیت افزوده در این ناحیه قرار دارند.



شکل ۲. ماتریس توانمندی - جذابیت فناوری‌های تحول‌آفرین در زنجیره تأمین بشردوستانه ایران

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به حادثه‌خیز بودن ایران و وقوع بلایایی نظیر سیل، زلزله، شیوع همه‌گیری کووید ۱۹، و مانند آن‌ها، زنجیره تأمین بشردوستانه برای کاهش آلام حادثه دیدگاه و آسیب‌های ناشی از حوادث در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به ورود به پارادایم انقلاب صنعتی چهارم و توسعه فناوری‌های نوظهور و تحول‌آفرین، ضرورت بهره‌گیری از این فناوری‌ها برای افزایش هماهنگی و یکپارچگی زنجیره تأمین بشردوستانه بر کسی پوشیده نیست. از این رو هدف این پژوهش شناسایی و اولویت‌بندی مهم‌ترین فناوری‌های تحول‌آفرین کاربردی در زنجیره تأمین بشردوستانه ایران است. برای این کار ابتدا ۱۲ فناوری تحول‌آفرین کلان داده، بلاکچین، رایانش ابری، واقعیت افزوده، هوش مصنوعی، پرینتر سه‌بعدی، بازی گونه‌سازی، اینترنت اشیا، مشاوران هوشمند، شناسنامه سلامت، فناوری‌های فاصله‌گذاری اجتماعی و ربات‌های هوشمند برای استفاده در زنجیره‌های تأمین بشردوستانه قبل، حین و بعد فاجعه شناسایی شدند.

در ادامه با استفاده از روش نمونه‌گیری پرسش‌نامه شاخص‌های جذابیت و پرسش‌نامه شاخص‌های توانمندی تکمیل شد. برای تحلیل داده‌ها، از روش بهترین - بدترین (مطرح شده توسط رضایی) استفاده شد، از این رو این پژوهش از نوع توصیفی و در میان تحقیقات غیرآزمایشی از نوع پیمایشی - تک مقطعی است.

بر اساس یافته‌های پژوهش فناوری‌های «ربات هوشمند، پرینتر سه‌بعدی و مشاور هوشمند» با توانمندی و جذابیت بالاتر نسبت به سایر فناوری‌ها در ناحیه حفظ جایگاه و توسعه قرار گرفتند. تحقیقات بدکوسکی و همکاران (۲۰۰۹) نیز بر نقش کلیدی انواع ربات‌های زنده‌باب و پرنده در شناسایی و کمک‌رسانی به افراد آسیب‌دیده تاکید دارند. همچنین فناوری پرینتر سه‌بعدی نیز نقش بسزایی در زنجیره تأمین بشردوستانه دارد. طبق یافته‌های تونیس و همکاران (۲۰۲۱)، ساریپال،

مکر، بوش و لاندمن^۱ (۲۰۱۶)، پس از وقوع حوادث طبیعی می‌توان از پرنیترهای سه‌بعدی برای ساخت اسکان موقت، وسایل موردنیاز زندگی و حتی اعضای مصنوعی برای آسیب‌دیدگان بهره گرفت. در نهایت فناوری مشاور هوشمند نیز در ادبیات نظری نیز موردتوجه محققان از جمله هافمن^۲ (۲۰۲۱)، او و همکاران (۲۰۲۱) قرار گرفته است.

فناوری «هوش مصنوعی» با جذابیت بالا و توانمندی نسبی پایین در ناحیه «بهبود» قرار گرفت که در اولویت بعدی توجه قرار دارد. طبق نظر گوارت و همکاران^۳ (۲۰۲۱) در صورتی که از نیروی بالقوه هوش مصنوعی در مرحله قبل از وقوع فاجعه استفاده شود، می‌توان آثار جبران‌ناپذیر حوادث را به‌طور قابل‌توجهی کاهش داد. در اولویت بعدی فناوری‌های «اینترنت اشیا و بازی‌گونه‌سازی» با توانمندی بالا و جذابیت نسبی پایین در ناحیه «جایگزینی» قرار گرفتند. باین‌حال ما و همکاران (۲۰۲۱) دریافتند استفاده از شبیه‌سازهای بازی‌گونه برای اقدامات مراحل قبل، حین و بعد از فجایع می‌تواند افراد جامعه را برای این شرایط آماده سازد. همچنین شارما و همکاران (۲۰۲۱) کاربردهای دستگاه‌های به هم متصل مبتنی بر اینترنت اشیا را در مدیریت بحران برشمردند که جای بررسی دارد. در اولویت آخر فناوری‌های «کلان‌داده» و «واقعیت افزوده» هستند که با توانمندی و جذابیت نسبی پایین‌تری برآورد شدند. با توجه به این موضوع که این فناوری‌ها قابلیت پذیرش در این حوزه را دارا هستند، اما برای کاربردی شدن این فناوری‌ها باید به توسعه زیرساخت‌ها توجه ویژه‌ای صورت گیرد.

یکی از محدودیت‌های این پژوهش به‌کارگیری رویکرد کمی است و برای شناسایی کاربردهای فناوری‌های تحول‌آفرین و فرایند استفاده از هر کدام انجام تحقیقات کیفی به‌صورت مطالعه موردی و یا استفاده از نتایج پروژه‌های موفق اجرا شده در جهان با استفاده از نظریه برخاسته از داده‌ها برای هر فناوری پیشنهاد می‌گردد. محدودیت دیگر پژوهش این است که پیاده‌سازی هر فناوری نیازمند لایه‌های مختلفی است از جمله لایه‌های امنیت، شبکه، وسیله، پلتفرم، کاربردها و ... که هر کدام نیازمند مطالعه دقیق است. در این خصوص پیشنهاد می‌شود اکتساب هر فناوری در سناریوهای مختلف بررسی شود و برای هر فناوری نقشه راه مناسب ترسیم گردد. مثلاً این که نوع اکتساب با توجه به تأمین مالی سریع یا تدریجی باشد. نتایج این پژوهش می‌تواند راهنمای خوبی برای تصمیم‌گیرندگان و بازیگران کلیدی زنجیره تأمین بشردوستانه جهت تدوین نقشه راه یا بهره‌گیری از فناوری‌های نوظهور و تحول‌آفرین در راستای کاهش آلام و خسارات ناشی از فجایع و بحران‌ها در کشور باشد.

منابع

اسعدی، مرصیه. (۱۳۹۸). انقلاب صنعتی چهارم و اقتصاد دیجیتال: پیشران‌های رشد اقتصادی پایدار. *مطالعات کاربردی در علوم مدیریت و توسعه*، ۱۷: ۱-۲۶.

انصاری، رضا؛ سلطان‌زاده، جواد؛ شریفیان، امیر؛ ناطقیان، مرتضی و فارابی خانقاهی، سعید (۱۳۹۴). ماتریس ارزیابی جذابیت - توانمندی ابزار تدوین راهبرد فناوری (مورد مطالعه: فناوری فرایند احیای آهن). *بهبود مدیریت*، ۹(۳)، ۱۰۹-۱۳۵.

1. Saripalle, Maker, Bush & Lundman
2. Hoffman
3. Gevaert

قلاوند، کورش، کریمی قهرودی، محمدرضا، حاجی ملا میرزایی، حامد (۱۳۹۹). تأثیر فناوری‌های تحول‌آفرین در انتظام بخشی فضای مجازی کشور. *نشریه علمی مطالعات راهبردی ناجا*، ۵ (۱۸)، ۱۱۳-۱۴۶.

کریمیان، حسن و عطارزاده، عبدالکریم (۱۳۹۰) نقش انقلاب صنعتی در تحولات صنایع دستی ایران. *مطالعات تاریخ اسلام*، ۳ (۱۱): ۲۲-۱.

هیبت‌اله پور، زهرا؛ مهرعلی زاده، یدا؛ برکت، غلامحسین و نصیری، ماریا (۱۳۹۹). ارائه الگوی استراتژی‌های توسعه منابع انسانی در عصر انقلاب صنعتی چهارم در شرکت‌های شیمیایی مستقر در شهرک‌های صنعتی شهر اهواز. *مطالعات برنامه‌ریزی آموزشی*، ۸ (۱۶)، ۱۷۷-۲۰۲.

References

- Ahir, S., Telavane, D., & Thomas, R. (2020, September). The impact of artificial intelligence, blockchain, big data and evolving technologies in coronavirus disease-2019 (covid-19) curtailment. *In 2020 International Conference on Smart Electronics and Communication (ICOSEC)* (pp. 113-120). IEEE.
- Ansari, R., Soltanzadeh, J., Sharifian, A., Nateghian, M., & FarabiKhanghahi, S. (2015). Evaluation matrix of the attractiveness and capability of the technological strategy development tool (case study: iron ore recovery process technology). *Journal of Improvement Management*, 9 (3), 109-135. (in Persian)
- Asadi, M. (2019). Fourth industrial revolution and digital economy: drivers of sustainable economic growth. *Journal of Applied Studies in Management and Development Sciences*, 17, 1-26. (in Persian)
- Asadzadeh, A., Samad-Soltani, T., & Rezaei-Hachesu, P. (2021). Applications of virtual and augmented reality in infectious disease epidemics with a focus on the COVID-19 outbreak. *Informatics in medicine unlocked*, 24, 100579.
- Ashton, K. (2009). That 'internet of things' thing. *RFiD Journal*, 22(7), 97-114.
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE computer graphics and applications*, 21(6), 34-47.
- Bag, S., Gupta, S., & Wood, L. (2020). Big data analytics in sustainable humanitarian supply chain: Barriers and their interactions. *Annals of Operations Research*, 1-40.
- Baharmand, H., Maghsoudi, A., & Coppi, G. (2021). Exploring the application of blockchain to humanitarian supply chains: insights from Humanitarian Supply Blockchain pilot project. *International Journal of Operations & Production Management*, 41(9), 1522-1543.
- Bedkowski, J., Piszczek, J., Kowalski, P., & Masłowski, A. (2009). Improvement of the robotic system for disaster and hazardous threat management. *IFAC Proceedings Volumes*, 42(13), 569-574.
- Behl, A., & Dutta, P. (2020). Engaging donors on crowdfunding platform in Disaster Relief Operations (DRO) using gamification: A Civic Voluntary Model (CVM) approach. *International Journal of Information Management*, 54, 102140.

- Beltagui, A., Nathan, K. & Gold, S. (2019). The Role of 3D Printing and Open Design on Adoption of Socially Sustainable Supply Chain Innovation. *International Journal of Production Economics*, doi:10.1016/j.ijpe.2019.07.035.
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications*, 51(1), 341-377.
- Connell, R. B. (2010). The attractiveness-competitiveness matrix: a methodology used to assist policy makers select priorities for industrial development initiatives. *International Journal of Business and Management*, 5(7), 3.
- Corsini, L., Aranda-Jan, C. B., & Moultrie, J. (2022). The impact of 3D printing on the humanitarian supply chain. *Production Planning & Control*, 33(6-7), 692-704.
- Dalenogare, L. S., Benitez, G. B., Ayala, N. F., & Frank, A. G. (2018). The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. *International Journal of Production Economics*, 204, 383-394.
- Dennehy, D., Oredo, J., Spanaki, K., Despoudi, S., & Fitzgibbon, M. (2021). Supply chain resilience in mindful humanitarian aid organizations: the role of big data analytics. *International Journal of Operations & Production Management*, 41(9), 1417-1441.
- Deparday, V., Gevaert, C.M., Giuseppe, M.M., Soden, R.J. & Balog-Way, S. (2019). "Machine Learning for Disaster Risk Management." *In.: World Bank*.
- Dubey, R., Bryde, D. J., Foropon, C., Tiwari, M., Dwivedi, Y., & Schiffing, S. (2021). An investigation of information alignment and collaboration as complements to supply chain agility in humanitarian supply chain. *International Journal of Production Research*, 59(5), 1586-1605.
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Roubaud, D., Wamba, S. F., Giannakis, M., & Foropon, C. (2019). Big data analytics and organizational culture as complements to swift trust and collaborative performance in the humanitarian supply chain. *International Journal of Production Economics*, 210, 120-136.
- Fernandez-Luque, L., & Imran, M. (2018). Humanitarian health computing using artificial intelligence and social media: A narrative literature review. *International journal of medical informatics*, 114, 136-142.
- Fleming, K., Abad, J., Booth, L., Schueller, L., Baills, A., Scolobig, A., ... & Leone, M. F. (2020). The use of serious games in engaging stakeholders for disaster risk reduction, management and climate change adaption information elicitation. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 49, 101669.
- Fox, G. C., Kamburugamuve, S., & Hartman, R. D. (2012, May). Architecture and measured characteristics of a cloud based internet of things. In *2012 international conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS)* (pp. 6-12). IEEE.
- Frank, A.G., Dalenogare, L.S., & Ayala, N.F. (2019). Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 210, 15-26.

- Gartner (2018). *Hype Cycle for Emerging Technologies 2018*. Retrieved from: <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/gartner-hype-cycle>
- Gartner (2019). *Hype Cycle for Emerging Technologies 2019*. Retrieved from: <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/gartner-hype-cycle>
- Gartner (2021). *Hype Cycle for Emerging Technologies 2021*. Retrieved from: <https://www.gartner.com/en/webinars/4004100/the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2021#:~:text=The%20Gartner%202021%20Hype%20Cycle,blockchain%20evolution%20and%20human%20augmentation%3F>
- Gevaert, C. M., Carman, M., Rosman, B., Georgiadou, Y., & Soden, R. (2021). Fairness and accountability of AI in disaster risk management: Opportunities and challenges. *Patterns*, 2(11), 100363.
- Ghasemi, R., Alidoosti, A., Hosnavi, R., & Norouzian Reykandeh, J. (2018). Identifying and Prioritizing Humanitarian Supply Chain Practices to Supply Food before an Earthquake. *Industrial Management Journal*, 10(1), 1-16.
- Gupta, S., Altay, N., & Luo, Z. (2019). Big data in humanitarian supply chain management: A review and further research directions. *Annals of Operations Research*, 283(1), 1153-1173.
- Hax, A. C., & No, M. (1993). Linking technology and business strategies: a methodological approach and an illustration. In *Perspectives In Operations Management* (pp. 133-155). Springer, Boston, MA.
- Heybatallahpour Z., Mehralizadeh Y., Barkat G., Nasiri M. (2021). Modeling of Human Resource Development Strategies in the Era of the Fourth Industrial Revolution in Chemical Companies Based in Ahwaz Industrial Towns. *Journal of Educational Planning Studies*, 8(16), 177-202. (in Persian)
- Hoffman, S. G. (2021). A story of nimble knowledge production in an era of academic capitalism. *Theory and Society*, 50, 541-575.
- Holmström, J. & Partanen, J. (2014). Digital Manufacturing-Driven Transformations of Service Supply Chains for Complex Products. *Supply Chain Management: An International Journal*, (4), 421. doi:10.1108/SCM-10-2013-0387.
- Imran, M., Ofli, F., Caragea, D., & Torralba, A. (2020). Using ai and social media multimodal content for disaster response and management: Opportunities, challenges, and future directions. *Information Processing & Management*, 57(5), 102261.
- Jolly, D. R. (2012). Development of a two-dimensional scale for evaluating technologies in high-tech companies: An empirical examination. *Journal of Engineering and Technology Management*, 29(2), 307-329.
- Kang, H. J. (2018). Established smart disaster safety management response system based on the 4th industrial revolution. *Journal of Digital Contents Society*, 19(3), 561-567.
- Kankanamge, N., Yigitcanlar, T., Goonetilleke, A., & Kamruzzaman, M. (2020). How can gamification be incorporated into disaster emergency planning? A systematic review of the literature. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*. Retrieved from: https://eprints.qut.edu.au/199587/1/QUT_e_prints.pdf

- Kaplan, A. & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my Hand: Who's the Fairest in the Land? On the Interpretations, Illustrations, and Implications of Artificial Intelligence. *Business Horizons*, 62 (1), 15–25. doi:10.1016/j.bushor.2018.08.004.
- Karimian, H., Attarzadeh, A. (2012). The Role Of Industrial Revolution In Developments Of Persian'S Handicrafts. *Journal of Historical Studies of Islam*, 3(11), 99-120. (in Persian)
- Khajavi, S. H., Partanen, J. & Holmström, J. (2014). Additive Manufacturing in the Spare Parts Supply Chain. *Computers in Industry*, 65 (1), 50–63. doi:10.1016/j.compind.2013.07.008.
- Khan, M., Imtiaz, S., Parvaiz, G. S., Hussain, A., & Bae, J. (2021). Integration of internet-of-things with blockchain technology to enhance humanitarian logistics performance. *IEEE Access*, 9, 25422-25436.
- Kim, I. S., Choi, Y., & Jeong, K. M. (2017). A new approach to quantify safety benefits of disaster robots. *Nuclear Engineering and Technology*, 49(7), 1414-1422.
- Koizumi, S. (2019). The light and shadow of the fourth industrial revolution. *Innovation Beyond Technology*, 4: 63-86.
- Kovacs, G., & Spens, K. M. (2009). Identifying challenges in humanitarian logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 39, 506–528.
- LeHong, H., Fenn, J. & Toit, R. (2014). *Hype Cycle for Emerging Technologies 2014*, Gartner.
- Liang, F., Brunelli, M., & Rezaei, J. (2020). Consistency issues in the best worst method: Measurements and thresholds. *Omega*, 96, 102175.
- Liu, C. (2021). Seeing like a state, enacting like an algorithm:(Re) assembling contact tracing and risk assessment during the COVID-19 pandemic. *Science, Technology, & Human Values*, 01622439211021916.
- Lovreglio, R., & Kinateder, M. (2020). Augmented reality for pedestrian evacuation research: promises and limitations. *Safety science*, 128, 104750.
- Ma, D., Shi, Y., Zhang, G., & Zhang, J. (2021). Does theme game-based teaching promote better learning about disaster nursing than scenario simulation: A randomized controlled trial. *Nurse education today*, 103, 104923.
- Marx, V. (2013). The big challenges of big data. *Nature*, 498(7453), 255-260.
- McKinsey, I. (2016). *4.0. after the initial hype. Where manufacturers are finding value and how they can best capture it*. McKinsey Digital.
- Miorandi, D., Sicari, S., DePellegrini, F. & Chlamtac, I. (2012). Internet of things: Vision, applications and research challenges. *Ad Hoc Networks*, 10(7), 1497-1516.
- Mitsuhara, H., Tanimura, C., Nemoto, J., & Shishibori, M. (2021). Expressing Disaster Situations for Evacuation Training Using Markerless Augmented Reality. *Procedia Computer Science*, 192, 2105-2114.
- Mokhtarzadeh, N. G., Mahdiraji, H. A., Beheshti, M., & Zavadskas, E. K. (2018). A novel hybrid approach for technology selection in the information technology industry. *Technologies*, 6(1), 34.

- Mokhtarzadeh, N. G., Mahdiraji, H. A., Jafari-Sadeghi, V., Soltani, A., & Kamardi, A. A. (2020). A product-technology portfolio alignment approach for food industry: a multi-criteria decision making with z-numbers. *British Food Journal*, 122(12), 3947-3967.
- Murphy, R. R., Gandudi, V. B., Amin, T., Clendenin, A., & Moats, J. (2022). An analysis of international use of robots for COVID-19. *Robotics and autonomous systems*, 148, 103922.
- Murphy, R. R., Tadokoro, S., & Kleiner, A. (2016). *Disaster robotics*. In *Springer Handbook of Robotics* (pp. 1577-1604). Springer, Cham.
- Nadkarni, P. M., Ohno-Machado, L., & Chapman, W. W. (2011). Natural language processing: an introduction. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 18(5), 544-551.
- OCHA (2021) Emerging technologies in humanitarian action, Retrieved from <https://www.unocha.org/sites/unocha/files/OCHA%20Technology%20Report.pdf>.
- Oe, H., & Kawakami, S. (2021). A disaster prevention programme using virtual schemes: Recommendation of tradition populaire integrated with tendenko as an approach to immersive training. *International journal of disaster risk reduction*, 57, 102135.
- Philbeck, T., & Davis, N. (2018). The fourth industrial revolution. *Journal of International Affairs*, 72(1), 17-22.
- Qadir, Z., Ullah, F., Munawar, H. S., & Al-Turjman, F. (2021). Addressing disasters in smart cities through UAVs path planning and 5G communications: A systematic review. *Computer Communications*, 168, 114-135.
- Qalavand, K., Karimi Ghahroodi, M. & Hajimola, M. (2021). The Impact of Evolution Making Technologies on Regulating the National Virtual Space. *Naja Strategic Studies Journal*, 5(18), 113-146. (in Persian)
- Radianti, J., Dokas, I., Boersma, K., Saad Noori, N., Belbachir, N. & Stieglitz, S. (2019). Enhancing Disaster Response for Hazardous Materials Using Emerging Technologies: The Role of AI and a Research Agenda. *Paper presented at the Engineering Applications of Neural Networks*, Cham, 2019//.
- Reitmayr, G., & Drummond, T. (2006). Going out: robust model-based tracking for outdoor augmented reality. *Paper presented at the Proceedings of the 5th IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality*.
- Rezaei, J. (2015). Best-worst multi-criteria decision-making method. *Omega*, 53, 49-57.
- Rodríguez-Espíndola, O., & Beltagui, A. (2018). *Can 3D Printing address operations challenges in Disaster Management?* Available in: https://publications.aston.ac.uk/id/eprint/33651/1/Proceedings_Euroma_2018.pdf
- Rodríguez-Espíndola, O., Chowdhury, S., Beltagui, A., & Albores, P. (2020). The potential of emergent disruptive technologies for humanitarian supply chains: the integration of blockchain, Artificial Intelligence and 3D printing. *International Journal of Production Research*, 58(15), 4610-4630.

- Sadeghi Moghadam, M., & Ghasemian Sahebi, I. (2018). A Mathematical Model to Improve the Quality of Demand Responding in Emergency Medical Centers in a Humanitarian Supply chain. *Modern Research in Decision Making*, 3(1), 217-242.
- Sahebi, I. G., Masoomi, B., & Ghorbani, S. (2020). Expert oriented approach for analyzing the blockchain adoption barriers in humanitarian supply chain. *Technology in Society*, 63, 101427.
- Saripalle, S., Maker, H., Bush, A., & Lundman, N. (2016, October). 3D printing for disaster preparedness: Making life-saving supplies on-site, on-demand, on-time. *In 2016 IEEE Global Humanitarian Technology Conference (GHTC)* (pp. 205-208). IEEE.
- Sengupta, T., Narayanamurthy, G., Moser, R., Pereira, V., & Bhattacharjee, D. (2021). Disruptive technologies for achieving supply chain resilience in COVID-19 era: An implementation case study of satellite imagery and blockchain technologies in fish supply chain. *Information Systems Frontiers*, 1-17.
- Sharma, K., Anand, D., Sabharwal, M., Tiwari, P. K., Cheikhrouhou, O., & Frikha, T. (2021). A Disaster Management Framework Using Internet of Things-Based Interconnected Devices. *Mathematical Problems in Engineering*, 2021.
- Shen, L., Zhou, J., Skitmore, M., & Xia, B. (2015). Application of a hybrid Entropy–McKinsey Matrix method in evaluating sustainable urbanization: A China case study. *Cities*, 42, 186-194.
- Subramanya, K., & Kermanshachi, S. (2021). Exploring Utilization of the 3D Printed Housing as Post-Disaster Temporary Shelter for Displaced People. *In Construction Research Congress 2022* (pp. 594-605).
- The MarketWatch News (2021). *Covid-19 Impact on Smart Advisors Market Share with Top Countries Data, Size, Growth, Product Type, Industry Trends and Forecast to 2026*, India, Pune, May 7, 2021, Retrieved from <https://www.marketwatch.com/press-release/covid-19-impact-on-smart-advisors-market-share-with-top-countries-data-size-growth-product-type-industry-trends-and-forecast-to-2026-2021-05-07>.
- Tönissen, D. D., & Schlicher, L. (2021). Using 3D-printing in disaster response: The two-stage stochastic 3D-printing knapsack problem. *Computers & Operations Research*, 133, 105356.
- Van Krevelen, D., & Poelman, R. (2010). A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. *International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1.
- Yadav, D. K. & Barve, A. (2018). Segmenting critical success factors of humanitarian supply chains using fuzzy Dematel. *Benchmarking an International Journal*, 25(2), 400-425.
- Yu, J., Shannon, H., Baumann, A., Schwartz, L., & Bhatt, M. (2016). Slum upgrading programs and disaster resilience: A case study of an Indian ‘Smart City’. *Procedia Environmental Sciences*, 36, 154-161.
- Zhang, X. (2021). Prediction of fire risk based on cloud computing. *Alexandria Engineering Journal*, 60(1), 1537-1544.