فصلنامه پژوهش‌های حفاظتی ـ امنیتی
دانشگاه جامع امام حسین(علیه‌السلام)
سال سیزدهم، شمارهٔ ۵۰ (تابستان ۱۴۰۳)صص۷—۵۳

شناسایی و اولویت‌بندی کارکردهای کلیدی هوش مصنوعی در مراحل مختلف مدیریت بحران‌های اجتماعی

● محمود عسگری[1] ●
استادیار دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران، ایران(نویسنده مسئول)
●سینا کیهانیان ●
استادیار دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۱۵

چکیده

بحران‌های اجتماعی به دلیل ماهیت ناگهانی و پیچیدگی‌های آن‌ها، به چالشی جدی برای امنیت ملی تبدیل شده‌اند. مدیریت این بحران‌ها نیازمند دسترسی به داده‌های متنوع و گسترده و توان پردازش سریع آن‌هاست که از توان انسان به‌تنهایی خارج است. هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از فناوری‌های شالوده‌شکن، می‌تواند نقشی کلیدی در پیش‌بینی، تحلیل و واکنش سریع به بحران‌های اجتماعی ایفا کند. این مقاله به شناسایی و اولویت‌بندی کارکردهای هوش مصنوعی در مدیریت بحران‌های اجتماعی با تأکید بر امنیت ملی پرداخته است. روش پژوهش شامل مرور نظام‌مند ادبیات و استفاده از مدل تاپسیس فازی برای رتبه‌بندی کارکردها در پنج مرحله مدیریت بحران بوده است. نتایج نشان می‌دهد که مرحله «پیش‌بینی» اهمیت بالاتری در مدیریت بحران‌های اجتماعی دارد؛ زیرا شناسایی زودهنگام و تحلیل دقیق در این مرحله می‌تواند از تشدید بحران و افزایش نارضایتی عمومی جلوگیری کند. در این مرحله، پیش‌بینی ناآرامی‌های اجتماعی به‌عنوان کارکرد نخست، نقشی اساسی در کنترل مؤثر بحران‌ها ایفا می‌کند. همچنین، توجه به مراحل «مقابله/پاسخ سریع و مدیریت اضطراری» و «ارزیابی و درس‌آموزی» نشان‌دهنده اهمیت واکنش سریع و یادگیری مداوم از تجربیات برای بهبود راهبردهای مدیریت بحران‌های اجتماعی است. یافته‌های این پژوهش می‌تواند به‌عنوان پایه‌ای برای تغییرات رویکردی در مدیریت بحران‌های اجتماعی و امنیت ملی مطرح شود و به مسئولان در اتخاذ تصمیمات هوشمندانه‌تر و کارآمدتر در شرایط بحرانی کمک کند.

کلید واژگان: هوش مصنوعی، مدیریت بحران‌های اجتماعی، امنیت ملی، غافلگیری راهبردی،تاپسیس فازی.

1. asgari_researcher@yahoo.com

مقدمه و بیان مسئله

بحران‌های اجتماعی، به‌عنوان یکی از چالش‌های پیچیده و پیش‌بینی‌ناپذیر دنیای معاصر، اثرات عمیقی بر امنیت، ثبات و رفاه جوامع دارند. وقوع این بحران‌ها که ممکن است ناشی از عوامل گوناگونی نظیر نارضایتی‌های اجتماعی، بی‌ثباتی‌های سیاسی و نابرابری‌های اقتصادی باشد، به دلیل سرعت انتشار اطلاعات در عصر دیجیتال و وابستگی‌های متقابل جهانی، به‌طور فزاینده‌ای تشدید می‌شوند. در چنین شرایطی، ضرورت توسعه راهکارهایی برای پیش‌بینی و مدیریت مؤثر این بحران‌ها بیش از هر زمان دیگری احساس می‌شود. هوش مصنوعی به‌عنوان یک فناوری تحول‌آفرین، ظرفیت‌های منحصربه‌فردی برای تحلیل داده‌های کلان، پیش‌بینی روندهای اجتماعی و ارائه راهکارهای سریع و کارآمد در مدیریت بحران‌های اجتماعی ارائه می‌کند.

بر اساس گزارش شاخص جهانی صلح[1] در سال ۲۰۲۳ میلادی، بیش از ۷۵ درصد از کشورها حداقل یک نوع بحران اجتماعی عمده را در دهه گذشته تجربه کرده‌اند که شامل ناآرامی‌های عمومی، اعتراضات گسترده یا بی‌ثباتی سیاسی بوده است (IEP, 2023). در همین راستا، مطالعات نشان می‌دهد که بحران‌های اجتماعی ناشی از نارضایتی عمومی، سالانه خسارتی بالغ بر ۱۵ درصد تولید ناخالص داخلی در بسیاری از کشورها به همراه دارد (World Bank, 2022). علاوه بر این، تحلیل داده‌های جهانی نشان داده که در بیش از ۶۰ درصد موارد، عدم پیش‌بینی صحیح عوامل بحران‌زا، اصلی‌ترین علت تشدید بحران‌ها بوده است (OECD, 2023). این آمارها ضرورت بهره‌گیری از ابزارهای نوآورانه مانند هوش مصنوعی را برای پیش‌بینی و مدیریت بحران‌های اجتماعی برجسته می‌کند، چرا که این فناوری قادر است الگوهای پیچیده را شناسایی کرده و تصمیم‌گیری در شرایط بحرانی را تسهیل کند.

با این وجود، مدیریت بحران‌های اجتماعی همچنان با چالش‌های متعددی همراه است، از جمله شناسایی سریع عوامل بحران‌زا، تحلیل دقیق داده‌های متنوع و گسترده، و تصمیم‌گیری مؤثر در شرایطی که منابع محدود و فشار زمانی بالاست. در این میان، استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند به‌عنوان یک ابزار قدرتمند در پر کردن این خلأها ایفای نقش کند.

۱. شاخص جهانی صلح (Global Peace Index) توسط مؤسسه اقتصاد و صلح (Institute for Economics and Peace)، اندیشکده‌ای مستقر در استرالیا، تهیه و منتشر می‌شود. این شاخص بر اساس دیدگاه موسسین و اکثراً حامیان غربی خود، ۱۶۳ کشور را بر اساس سطح صلح‌آمیز بودن، با استفاده از معیارهایی مانند سطح خشونت داخلی، ثبات سیاسی، و هزینه‌های نظامی رتبه‌بندی می‌کند.

الگوریتم‌های پیشرفته یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی و تحلیل پیش‌بینی‌کننده قادرند الگوهای نگران‌کننده را از داده‌های مختلف شناسایی کرده، روندهای بحرانی را پیش‌بینی کنند و در ارائه راهکارهای عملی برای کاهش تأثیرات بحران، از تصمیم‌گیرندگان حمایت نمایند. این قابلیت‌ها به‌ویژه در مدیریت بحران‌های اجتماعی که نیازمند سرعت و دقت بالایی هستند، اهمیتی مضاعف پیدا می‌کنند. واقعیت‌هایی که مورد تأکید مقام معظم رهبری نیز می‌باشد:

«امروز هوش مصنوعی با یک شتاب حیرت‌دهنده‌ای [دارد پیش میرود]؛ یعنی انسان متحیّر میشود از شتابی که این فنّاوری عجیب در دنیا پیدا کرده و دارد پیش می‌رود». (بیانات مقام معظم رهبری، ۱۴۰۳/۶/۶)

معظم‌له با توجه به نقش‌آفرینی فزاینده این فناوری، توجه به هوش مصنوعی را مورد تأکید قرار داده‌اند:

«من پیشنهاد می‌کنم یکی از مسائلی که مورد تکیه وتوجه و تعمیق واقع می‌شود، مسئله هوش مصنوعی باشد که در اداره آینده دنیا نقش خواهد داشت». (بیانات مقام معظم رهبری، ۱۴۰۰/۸/۲۶)

مدیریت مؤثر بحران‌ها به ویژه بحران‌های اجتماعی منوط به در اختیار داشتن اطلاعات و داده‌های بسیار متنوع و با حجم گسترده است که در صورت در اختیار داشتن، گام بعدی توان پردازش این داده‌هاست که این نیازمندی‌ها از عهده انسان خارج است. در مقطع کنونی، بدون تردید فناوری به‌ویژه هوش مصنوعی، ابزار کارآمدی برای رفع این نیازمندی‌هاست. مسئله تحقیق آن است که تا کنون تحقیقی در مورد بهره‌گیری از هوش مصنوعی در مدیریت بحران‌های اجتماعی انجام نشده است.

علی‌رغم ظرفیت‌های چشمگیر هوش مصنوعی در مدیریت بحران‌های اجتماعی، پژوهش‌های انجام‌شده در این حوزه اغلب به ابعاد کلی فناوری متمرکز بوده و کمتر به تحلیل نظام‌مند نقش این فناوری در مدیریت بحران‌های اجتماعی و به‌ویژه تأثیر آن بر امنیت ملی پرداخته‌اند. علاوه بر این، اولویت‌بندی کارکردهای مختلف هوش مصنوعی در مراحل گوناگون مدیریت بحران، به‌عنوان یک خلأ تحقیقاتی مطرح است که توجه کافی به آن نشده است. این پژوهش با هدف شناسایی و رتبه‌بندی کارکردهای هوش مصنوعی در مدیریت بحران‌های اجتماعی و ارائه چارچوبی نظام‌مند، تلاشی برای پر کردن این خلأ و ارائه راهکارهایی عملی برای بهبود حکمرانی امنیتی در مواجهه با بحران‌های اجتماعی است

این پژوهش با رویکردی ترکیبی، ابتدا به شناسایی و تحلیل نظام‌مند کارکردهای هوش مصنوعی در مدیریت بحران‌های اجتماعی می‌پردازد و سپس با استفاده از روش تاپسیس فازی، این کارکردها را بر اساس اولویت و اهمیت در مراحل مختلف مدیریت بحران رتبه‌بندی می‌کند. نتایج این تحقیق می‌تواند به‌عنوان پایه‌ای علمی برای تدوین راهبردهای مؤثر در کاهش آسیب‌های ناشی از بحران‌های اجتماعی و بهبود تصمیم‌گیری در شرایط بحرانی مورد استفاده قرار گیرد. همچنین، یافته‌های پژوهش ظرفیت ارائه چشم‌اندازی عملیاتی به مدیران و تصمیم‌گیرندگان برای استفاده بهینه از هوش مصنوعی در حفظ امنیت ملی و تقویت تاب‌آوری اجتماعی را دارد.

پیشینهٔ پژوهش

شبکه‌های اجتماعی به‌عنوان ابزاری کلیدی در مدیریت بحران‌ها، نقشی مؤثر در بهبود تصمیم‌گیری مدیران بحران و جامعه محلی ایفا می‌کنند. در مطالعه (Abboodi et al., 2023)، این نقش با تأکید بر ظرفیت بالای شبکه‌های اجتماعی مورد بررسی قرار گرفته است. یافته‌های این مقاله نشان می‌دهند که ادغام محتواهای تولیدشده توسط شهروندان با ارتباطات رسمی نهادهای اضطراری، چالشی مهم در ایجاد اعتماد و مقابله با اخبار جعلی و اطلاعات نادرست محسوب می‌شود. علاوه بر این، مقاله بر اهمیت استفاده از تحلیل‌های پیشرفته و فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی برای بهبود آگاهی موقعیتی و افزایش اثربخشی ارتباطات در شرایط بحرانی تأکید دارد.

در پژوهش‌های گذشته، چارچوبی مبتنی بر هوش مصنوعی برای بهبود همکاری بین سازمان‌ها در مدیریت بحران طراحی شده است که به‌ویژه بر چهار بُعد کلیدی تمرکز دارد: بستر (عوامل اجتماعی، فیزیکی و جغرافیایی)، شرکا (سازمان‌های درگیر، منابع و قابلیت‌ها)، اهداف (شامل مقاصد شبکه، اهداف راهبردی و مخاطرات) و رفتار (فرآیندهای مشارکتی برای تحقق اهداف). همان‌طور که (Benaben et al., 2020) نشان داده‌اند، این چارچوب می‌تواند کیفیت همکاری بین سازمان‌ها را به‌ویژه در شرایط بحرانی ارتقا دهد و قابلیت گسترش به حوزه‌های دیگر را نیز داراست. با این حال، مطالعه آنها بیشتر بر تعاملات سازمانی تمرکز دارد و به‌طور مستقیم به نقش هوش مصنوعی در مدیریت بحران‌های اجتماعی و

امنیت ملی نمی‌پردازد که این موضوع یکی از محورهای کلیدی پژوهش حاضر است.

فناوری‌های پیش‌بینی ناآرامی‌های اجتماعی با استفاده از داده‌های رسانه‌های اجتماعی و سایر منابع عمومی موضوع اصلی مطالعه (Grill, 2021) است. این مقاله به کاربردها و چالش‌های نظارتی این فناوری‌ها پرداخته و نشان می‌دهد که چگونه این ابزارها توسط بازیگرانی مانند ارتش و صنایع مختلف برای مدیریت ریسک‌های مربوط به ناآرامی‌ها به کار گرفته می‌شوند. یافته‌های مقاله حاکی از آن است که این فناوری‌ها، اگرچه می‌توانند در پیش‌بینی و مدیریت بحران مؤثر باشند، اما غیاب دیدگاه معترضان در طراحی و به‌کارگیری آن‌ها یکی از نقاط ضعف جدی محسوب می‌شود. همچنین گریل بر ضرورت تنظیم مقررات و تأمل اخلاقی در حوزه علم داده و علوم رایانه تأکید دارد تا اطمینان حاصل شود که این فناوری‌ها به شکلی منصفانه و مسئولانه به کار گرفته می‌شوند.

تأثیر هوش مصنوعی بر فرآیند تصمیم‌گیری مدیران در مدیریت بحران‌های سازمانی در مطالعه ولیوند زمانی و مرتضی‌زاده (۱۴۰۳) بررسی شده است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که به‌کارگیری این فناوری می‌تواند تا ۵۷ درصد بر بهبود تصمیم‌گیری در بحران‌های سازمانی مؤثر باشد. بر اساس نتایج تحلیل رگرسیون، هوش مصنوعی تأثیر مثبتی بر تصمیم‌گیری در مراحل مختلف بحران دارد: پیش از بحران (۵۳ درصد)، حین بحران (۴۸ درصد)، و پس از بحران (۴۴ درصد). این پژوهش تأکید دارد که با آموزش و توسعه هوش مصنوعی در سازمان‌ها، می‌توان به مدیران کمک کرد تا تصمیمات به‌موقع و مؤثر اتخاذ کنند، از بروز بحران جلوگیری کنند و در نهایت به بهبود عملکرد و پیشرفت سازمانی دست یابند.

با توجه به پژوهش‌های پیشین، چندین خلأ و نیاز پژوهشی در ادبیات مربوط به کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت بحران‌های اجتماعی نمایان است. اول، بسیاری از تحقیقات صرفاً بر ابعاد فناورانه و کاربردهای کلی هوش مصنوعی در مدیریت بحران تمرکز داشته‌اند، اما به‌طور خاص به نقش آن در مدیریت بحران‌های اجتماعی و حفظ امنیت ملی کمتر پرداخته شده است. دوم، در مطالعات گذشته به تحلیل جامع و نظام‌مند در مورد اولویت‌بندی کارکردهای هوش مصنوعی و تأثیرات احتمالی آن بر مدیریت مؤثر بحران‌های اجتماعی توجه کمتری شده است

مبانی نظری

تعاریف

منظور از بحران‌های اجتماعی[1]، نارضایتی گروه‌هایی از جامعه است که باعث برهم‌خوردن نظم جامعه و وقوع جرایم و تخلفات می‌گردد. بحران‌ها می‌تواند هدف‌های گوناگونی از ابراز نارضایتی درخصوص یک سیاست/ نهاد/ شرایط تا براندازی را دربرگیرند. (عسگری، ۱۴۰۰) (Rosenthal et al., 2001).

مدیریت بحران‌های اجتماعی[2]، پیش‌بینی، تدارک و آمادگی قبلی برای رویارویی و دفع رویدادهایی است که بقا و حیات سازمان و یا بخشی از مردم را مورد تهدید جدی قرار می‌دهند (امیری، ۱۳۸۷). مدیریت بحران، فرآیند تصمیم و اقدام به‌منظور پیش‌بینی بحران و پیشگیری از وقوع آن، کسب آمادگی و مقابله با بحران و ترمیم اثرات بحرانی دانست. (جمعی از نویسندگان، ۱۳۸۷) (Mitroff, 2000)

هوش مصنوعی[3] به شبیه‌سازی فرایندهای هوشمند انسانی توسط ماشین‌ها، به‌ویژه سامانه‌های کامپیوتری، اشاره دارد. این سیستم‌ها شامل یادگیری خودکار، درک زبان طبیعی، حل مسائل پیچیده و تصمیم‌گیری هستند. در مدیریت بحران، هوش مصنوعی نقش کلیدی در تحلیل داده‌های بزرگ و پیش‌بینی وضعیت‌های اضطراری ایفا می‌کند (Russell & Norvig, 2016)

غافلگیری راهبردی[4] به وضعیتی اشاره دارد که در آن دولت‌ها یا سازمان‌ها به دلیل ناتوانی در پیش‌بینی بحران یا تغییرات ناگهانی، دچار شوک و ناتوانی در پاسخ مناسب می‌شوند. این وضعیت اغلب منجر به تصمیم‌گیری‌های نادرست یا واکنش‌های ناکارآمد می‌گردد (Betts, 2010).

حکمرانی فناوری[5] به فرآیندهای مدیریتی، سیاست‌گذاری و چارچوب‌هایی اشاره دارد که برای نظارت و تنظیم استفاده از فناوری‌ها به‌ویژه در حوزه‌های حساس مانند امنیت، بهداشت، و اقتصاد، استفاده می‌شوند. این مفهوم بیشتر به چگونگی تصمیم‌گیری درباره

1. Social Crisis
2. Crisis Management
3. Artificial Intelligence
4. Strategic Surprise
5. Technology Governance

توسعه، استفاده و نظارت بر فناوری‌ها، به‌ویژه فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی و اینترنت اشیا، می‌پردازد. (Bruijin & Heuvelhof, 2018).

حاکمیت فناوری[1] به توانایی و قدرت یک کشور یا منطقه در توسعه، استفاده و کنترل فناوری‌های مهم به‌صورت مستقل و بدون وابستگی به کشورهای دیگر اشاره دارد. این مفهوم بیشتر بر استقلال ملی در زمینه‌های راهبردی مانند تولید فناوری‌های کلیدی و حفاظت از داده‌ها متمرکز است و نقش مهمی در امنیت ملی و توسعه اقتصادی دارد (Bauer & Erixon, 2020).

تحلیل پیش‌بینی به استفاده از تکنیک‌های آماری و الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای تحلیل داده‌ها و پیش‌بینی نتایج آینده اشاره دارد. در مدیریت بحران‌های اجتماعی، تحلیل پیش‌بینی می‌تواند به شناسایی الگوها و روندهای بالقوه کمک کند و به تصمیم‌گیرندگان امکان دهد تا قبل از بروز بحران‌ها اقدامات لازم را انجام دهند (Shmueli & Koppius, 2011).

سامانه‌های تصمیم‌یار[2] به فناوری‌ها و ابزارهایی اطلاق می‌شود که به مدیران و تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کنند تا اطلاعات را تحلیل کرده و گزینه‌های مختلف را ارزیابی کنند. این سامانه‌ها می‌توانند از الگوریتم‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و ارائه پیش‌بینی‌ها در شرایط بحرانی استفاده کنند (Aronson et al., 2005).

سامانه‌های تصمیم‌یار هوشمند[3] به سامانه‌هایی اطلاق می‌شود که با استفاده از روش‌های هوش مصنوعی برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری در مواجهه با مسائل پیچیده طراحی شده‌اند. این سامانه‌ها می‌توانند به دو دسته کلی تقسیم شوند: سامانه‌های مبتنی بر مدل[4] و سامانه‌های مبتنی بر داده[5] که هر کدام بر اساس نوع دانش و مدل‌های مورد استفاده طبقه‌بندی می‌شوند. سامانه‌های تصمیم‌یار هوشمند شامل اجزای مفهومی مختلفی هستند که به کارایی و دقت آن‌ها در فرآیند تصمیم‌گیری کمک می‌کند. (Sànchez-Marrè, 2022).

در خصوص مدیریت بحران‌های اجتماعی سه رویکرد مهم وجود دارد که در ادامه توضیحات مختصری در مورد هر یک از آنها ارائه می‌گردد:

1. Technology Sovereignty
2. Decision Support Systems (DSS)
3. Intelligent Decision Support Systems (IDSS)
4. Model-driven IDSS
5. Data-driven IDSS

رویکرد سنتی

رویکرد سنتی که در دهۀ ۱۹۶۰ مطرح و به‌کارگیری شد را می‌توان رویکردی قدرت‌محور، دولت‌محور یا واقعه‌محور نامید. (Goldstein, 1979) در این رویکرد، تأکید اصلی بر استفاده از تجهیزات و منابع فیزیکی پلیسی است و کمتر به روش‌ها و راهکارهایی که می‌توانند به پیشگیری از وقوع ناآرامی‌ها کمک کنند، توجه می‌شود.

این رویکرد، حضور گشت‌های خودرویی در خیابان‌ها را معیار موفقیت تعریف می‌کند؛ به‌عبارتی بیشتر بر نحوه خدمت‌رسانی متمرکز است و کمتر به خدمات پلیسی در برقراری امنیت می‌پردازد.

در رویکرد سنتی، نظم و امنیت برآمده از روابط غیرشخصی بین نیروهای انتظام‌بخش و شهروندان است که با حضور پُر رنگ پلیس در جامعه و واکنش سریع به آشوب‌ها، امنیت تداوم می‌یابد.

این رویکرد بر اجرای سخت‌گیرانه قوانین پلیسی تمرکز دارد و از ظرفیت‌ها و منابعی که خارج از ساختار پلیس، مانند همکاری جامعه یا نهادهای مدنی، وجود دارند، بهره‌برداری نمی‌کند. دستگیری، مجازات و سرکوب به‌عنوان روش‌های اصلی مدیریت ناآرامی‌ها در این رویکرد به‌کار گرفته می‌شوند. در این نگاه، ناآرامی‌ها خود به‌عنوان علت مشکلات دیده می‌شوند، نه به‌عنوان نتیجه شرایط اجتماعی یا اقتصادی گسترده‌تر.

رویکرد مسئله‌محور

رویکرد مسئله‌محور در دهۀ ۱۹۸۰ و برای اولین بار توسط هرمان گلداشتاین مطرح شد، شامل تمرکز بر مسائل خاص و متناسب‌سازی راهبرد خود به آن مسئله شناسایی‌شده می‌باشد. (کریمی خوزانی، ۱۳۸۸: ۱۲۴)

رویکرد مسئله‌محور سه اصل کلی را در برمی‌گیرد. اولین اصل که کاربردی است حاکی از آن است که با طیف وسیعی از مسائل سروکار داشته باشد؛ مطابق اصل دوم که یک اصل هنجاری است، انتظار می‌رود این رویکرد، مسائل را کاهش دهد، به‌جای آنکه به نحو ساده‌ای به حوادث واکنش نشان داده و اعمال قانون کند؛ اصل سوم که یک اصل علمی است، بیانگر آن است که باید رویکردی علمی به مسائل داشت. باید رویکردهای تحلیلی را تهیه کرد که مبتنی بر نظریه‌های قابل‌قبول و مستندات باشد. (محمد نسل، ۱۳۸۷)

در اجرای رویکرد مسئله‌محور، از فرایندی به‌عنوان سارا استفاده می‌شود. سارا، فرمولی

اختصاری است که نخستین‌بار به‌وسیله جان اک و بیل اسپلمن در شهر نیوپورت نیوز ایالت ویرجینیای آمریکا برای اشاره به چهار فرایند بررسی[1]، تجزیه‌وتحلیل[2]، واکنش یا پاسخ[3] و ارزیابی[4]، برای رویکرد حل مسئله استفاده گردید. (Clareke and Eck, 2009)

رویکرد جامعه‌محور

هدف رویکرد جامعه‌محور که پس از دهۀ ۱۹۹۰ ارائه شد، کسب رضایت جامعه و مردم برمبنای منافع جامعه است و شرط لازم برای رسیدن به آن، اقتدار و انضباط است. در این رویکرد، باید ارتباط منظم و همه‌جانبه‌ای بین پلیس و مردم وجود داشته باشد. در رویکرد اجتماعی، پلیس باید سازمانی باشد که مطالبات مردم را ارزیابی کند و نسبت به آن مطالبات، پاسخگو باشد، نتایج اقدامات خود را دوباره ارزیابی و رفتار خود را اصلاح کند، این پلیس، امین و اهل مدارا با مردم خواهد بود. (احمدی‌مقدم، ۱۳۸۴: ۷۴)

موفقیت پلیس در انجام مأموریت‌هایش در گرو اقبال و رضایت مردم از اقدامات پلیس است که چنین شرایطی، در رویکرد جامعه‌محور قابلیت تبلور دارد، همچنین این رویکرد، بسترساز اجرای داوطلبانه قوانین از سوی مردم است که این به‌معنای همکاری و مشارکت مردمی در برقراری نظم و امنیت بوده و نتیجه آن، کاهش کاربست زور است. به باور برخی، رویکرد جامعه‌محور را می‌توان کنترل اجتماعی افزایش‌یافته نامید. (Seagrave, 1996)

رویکرد جامعه‌محور به‌معنای مشارکت همگانی در برقراری امنیت عمومی، به عبارت ساده‌تر پلیس به‌عنوان اصلی‌ترین و عمده‌ترین نهاد برقراری نظم و امنیت در جامعه، ناگریز به برقراری ارتباط با اقشار مختلف جامعه، نوجوانان و جوانان به دلیل ویژگی‌های خاص روانی – اجتماعی است. (Davis, Henderson, Merrick, 2003) توجه به بیانات مقام معظم رهبری، گویای همخوانی خط‌مشی ج.ا. ایران با رویکرد جامعه‌محور است:

«پلیس – چه شهربانی و چه ژاندارمری – باید پناهگاه مردم باشد؛ این را به یاد داشته باشید. شما باید ملجأ مردم باشید. مردم باید آنجایی که – چه در شهر و چه در بیابان – پلیس را

1. Scanning
2. Analysis
3. Response
4. Assessment

می‌بینند، احساس محبّت و احساس آرامش کنند. امروز البتّه وضعیّت نیروهای انتظامی ما با دوران گذشته از زمین تا آسمان تفاوت کرده. امروز نیروهای انتظامی با مردمند، در کنار مردمند، پشت سر مردمند. هرچه می‌توانید باید این روحیه را در خودتان تقویت کنید که شما برای مردمید؛ فلسفه وجودی نیروهای انتظامی این است که بتوانند برای آسایش مردم و آرامش محیط زندگی مردم، نظم را برقرار کنند و مواظب باشند مردم دچار ناراحتی نشوند». (بیانات مقام معظم رهبری، ۱۳۶۸/۳/۲۸)

در رویکرد جامعه‌محور، بحران‌های اجتماعی نه به‌عنوان علت مشکلات، بلکه به‌عنوان نتیجه شرایط اجتماعی، اقتصادی یا فرهنگی ناپایدار دیده می‌شوند. این دیدگاه تلاش می‌کند به‌جای تمرکز صرف بر سرکوب بحران‌ها، به ریشه‌یابی و رفع عوامل زمینه‌ساز این بحران‌ها بپردازد.

نوآوری در فناوری مدیریت بحران

پایش و پویش آینده بیانگر آن است که چندین روند در حال ظهور هستند که نوید انقلابی در نحوه برخورد با بحران‌ها را می‌دهند و ابزارها و روش‌های جدیدی را برای کاهش پیامدهای بحران‌ها و مدیریت مؤثرتر آنها ارائه می‌دهند. براساس آنچه بیان شد می‌توان مدعی شد فناوری‌ها نقش‌های گوناگونی در مدیریت بحران‌ها ایفا می‌نمایند؛ مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، ابزارهای نظارت بر رسانه‌های اجتماعی، بلاک‌چین برای یکپارچگی داده‌ها، واقعیت افزوده و واقعیت مجازی، اینترنت اشیا، نرم‌افزارهای شبیه‌سازی بحران و غیره. (Tools for Social Media Crisis Management, 2024)

هوش مصنوعی و مدیریت بحران‌های اجتماعی

هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از پیشرفته‌ترین فناوری‌های عصر حاضر، تحولی شگرف در توانایی‌های پردازش اطلاعات و تصمیم‌گیری ایجاد کرده است. این فناوری با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشینی، پردازش زبان طبیعی و تحلیل داده‌های کلان، قادر است رفتارها و الگوهای پیچیده را شناسایی کرده و به کاربران در تصمیم‌گیری‌های پیچیده کمک کند. پیشرفت‌های چشمگیر در حوزه هوش مصنوعی به دلیل افزایش دسترسی به داده‌های گسترده، منابع محاسباتی قوی و توسعه الگوریتم‌های پیشرفته، این فناوری را به ابزاری کلیدی در بسیاری از حوزه‌ها از جمله مدیریت بحران تبدیل کرده است. اهمیت

هوش مصنوعی نه‌تنها در توانایی‌های فنی، بلکه در سرعت، دقت و توانایی ارائه بینش‌هایی است که در روش‌های سنتی دستیابی به آنها دشوار یا غیرممکن بود.

بحران‌های اجتماعی و طبیعی، اغلب به دلیل پیچیدگی و گستردگی‌شان، نیازمند واکنش‌های سریع، دقیق و مؤثر هستند. در چنین شرایطی، هوش مصنوعی به‌عنوان ابزاری ارزشمند برای تجزیه‌وتحلیل سریع داده‌ها، پیش‌بینی سناریوهای محتمل و بهینه‌سازی تخصیص منابع ظاهر شده است. فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند با شناسایی الگوهای پنهان در داده‌ها، تشخیص زودهنگام بحران‌ها و بهبود فرآیند تصمیم‌گیری، مدیریت بحران را به سطحی بالاتر ارتقا دهند. به‌عنوان مثال، استفاده از هوش مصنوعی در پیش‌بینی ناآرامی‌های اجتماعی، شناسایی مناطق پرخطر و ارائه پیشنهادهای عملی به تصمیم‌گیرندگان، می‌تواند تأثیرات بحران‌ها را به‌طور چشمگیری کاهش دهد.

پس از بررسی ادبیات موضوع، کارکردهای اصلی هوش مصنوعی در مدیریت بحران به شرح جدول ۱ دسته‌بندی می‌شود. این نوع تفکیک مرحله‌ای توسط پژوهش حاضر انجام شده و در بخش روش تحقیق شرح داده شده است.

جدول ۱: دسته‌بندی مراحل و کاربردهای هوش مصنوعی در مدیریت بحران بر اساس ادبیات موضوع

مرحله	کاربرد
پیش‌بینی	پیش‌بینی بحران‌های اجتماعی با استفاده از داده‌های برخط
	ارائه هشدار زودهنگام
پیشگیری، آمادگی و کاهش خطر	شناسایی و پرداختن به علل بحران‌های اجتماعی
	تحلیل احساسات و گوش دادن اجتماعی برای ارزیابی افکار عمومی
	شبیه‌سازی بحران‌های اجتماعی و آموزش رفتار در سناریوهای مختلف
مقابله/پاسخ سریع و مدیریت اضطراری	استفاده از هوش مصنوعی در نظارت دولتی
	شناسایی واقعی‌های ساختگی و جعل‌شده و نیز اطلاعات نادرست

ترمیم/بازسازی و بازیابی اعتماد	تجزیه‌وتحلیل هوش هیجانی برای ایجاد پاسخ‌های دلسوزانه
ارزیابی و درس‌آموزی	تحلیل احساسات و گوش دادن اجتماعی برای ارزیابی افکار عمومی
	شبیه‌سازی بحران‌های اجتماعی و آموزش رفتار در سناریوهای مختلف

در ادامه به ترتیب به شرح هر کدام از این کاربردها پرداخته شده است.

پیش‌بینی بحران‌های اجتماعی با استفاده از داده‌های برخط

برای غلبه بر مشکل پیش‌بینی، سازمان‌های دولتی می‌توانند از هوش مصنوعی و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها بر روی داده‌های تاریخی و برخط استفاده کنند. این داده‌های برخط می‌تواند به شکل فعالیت رسانه‌های اجتماعی، گزارش‌های خبری و هر نوع ثبت رویدادها و روندهای اجتماعی باشد. پروژه GDELT [1] یک ابتکار فناوری است که گزارش‌های خبری را در قالب‌های مختلف (چاپ، دیجیتال و پخش) و بیش از صد زبان ضبط و تجزیه‌وتحلیل می‌کند تا تصویر واضحی از روندهای مشخص‌کننده یک مکان خاص در یک زمان خاص ایجاد کند(Galla, Burke, 2018: 103-116). با استفاده از این اطلاعات، دولت‌ها یا هر سازمانی، می‌توانند پیوندهایی بین روندهای اجتماعی خاص و رویدادهای ژئوپلیتیکی پیدا کنند. (Joshi, 2021) تحلیل داده‌های اجتماعی و اقتصادی برای شناسایی نوسانات و نقاط ضعف از دیگر کارکردهای هوش مصنوعی برای مدیریت بحران‌های اجتماعی است. با تجزیه‌وتحلیل داده‌های تاریخی و شناسایی الگوها، سامانه‌های هوش مصنوعی می‌توانند به پیش‌بینی بحران‌های احتمالی پیش از وقوع کمک کنند. (Quantum, 2024)

با توجه به اینکه تحقیقات اخیر نشان داده است که حدود ۷۵ درصد از تظاهرات قانونی، پیش از وقوع برنامه‌ریزی شده‌اند و در بسیاری از آنها، شبکه‌های اجتماعی به‌ویژه توییتر، ابزار برنامه‌ریزی و سازماندهی معترضین بوده است، بنابراین برخی برای پیش‌بینی ناآرامی‌ها،

1..Global Data on Events, Location and Tone

تحلیل این شبکه‌های اجتماعی را در دستور کار قرار داده‌اند. (Sasikala & Premal-atha, 2018) آنها با طراحی الگوریتم‌هایی در صدد این اقدام بر می‌آیند. یافته‌های آنها نشان می‌دهد که توییتر می‌تواند به‌عنوان ابزاری قدرتمند برای پیش‌بینی اعتراضات آینده با میانگین پیش‌بینی بیش از ۷۵ درصد مورد استفاده قرار گیرد. (Bahrami et al., 2018)

ارائه هشدار زودهنگام

سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی برای بحران‌های اجتماعی می‌توانند داده‌های بلادرنگ از منابع مختلف، از جمله رسانه‌های اجتماعی، فیدهای خبری و گزارش‌های دولتی را تجزیه‌وتحلیل کنند تا علائم هشداردهنده اولیه بحران‌های اجتماعی را شناسایی کنند. با شناسایی الگوها و ناهنجاری‌ها، مراجع ذی‌ربط می‌توانند ریسک‌های بالقوه را پیش‌بینی کنند و اقدامات پیشگیرانه‌ای را برای کاهش تأثیر آنها انجام دهند. (Macis et al., 2024)

شناسایی و پرداختن به علل بحران‌های اجتماعی

ناآرامی اجتماعی به‌ندرت نتیجه عوامل غیرقابل کنترل است. بیشتر ناآرامی‌های اجتماعی محصول یک دولت ناکارآمد است. سیاست‌های دولتی که نیازهای کنونی و رفاه بلندمدت شهروندان را تضعیف می‌کند، به‌عنوان بذر نارضایتی در مناطق ناآرام عمل می‌کند. بیشتر دولت‌ها در این مناطق به دلیل دهه‌ها سیاست بد و تصمیم‌گیری ناکارآمد در چنین موقعیت‌هایی قرار می‌گیرند. با تنظیم خط‌مشی عمومی به شیوه‌ای محتاطانه‌تر میتوان از چنین موقعیت‌هایی کاملاً اجتناب کرد. برای انجام این کار، دولت‌های آینده می‌توانند از هوش مصنوعی برای پیش‌بینی میزان استقبال مردم از سیاست‌های پیشنهادی خود استفاده کنند. در بزرگ‌ترین مقیاس، هوش مصنوعی می‌تواند برای ایجاد مدل‌های جایگزین واقعیت برای شبیه‌سازی اثرات سیاست‌های مختلف بر روی یک جمعیت معین استفاده شود. برای مؤثر بودن، این مدل‌ها باید تا حد امکان با داده‌های مردم‌شناسی، اقتصادی، جمعیتی، تاریخی و جغرافیایی آشنا شوند. حریم خصوصی جوهر رفاه عمومی را تشکیل می‌دهد و باید به هر قیمتی رعایت شود. این به این دلیل است که در حالی‌که هر دو سناریو دور از مطلوبیت هستند، دولتی که حقوق شهروندان خود را نقض می‌کند به همان اندازه بد است که بخشی از جمعیت این کار را با دیگری انجام میدهد، بنابراین دولت‌ها باید از استفاده از نیاز به

هماهنگی اجتماعی به‌عنوان بهانه‌ای برای تبدیل شدن به یک دولت نظارتی سخت‌گیرانه اجتناب کنند که بیشتر به حقوق بشر آسیب می‌زند. (Joshi, 2021)

تحلیل احساسات و گوش دادن اجتماعی برای ارزیابی افکار عمومی

درک احساسات عمومی در طول بحران‌های اجتماعی بسیار مهم است؛ زیرا می‌تواند بر اعتماد مردم به مقامات تأثیر بگذارد و بر رفتار جامعه نیز تأثیر بگذارد. الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند پست‌های رسانه‌های اجتماعی، نظرات برخط و سایر منابع افکار عمومی را تجزیه‌وتحلیل کنند تا احساسات کلی نسبت به یک موضوع یا پاسخ خاص را بسنجند. سپس می‌توان از این اطلاعات برای تنظیم راهبردهای ارتباطی و رسیدگی مؤثر به نگرانی‌ها و ارائه پاسخ درست به مطالبات و اعتراض‌ها استفاده کرد. (Oladele & Ayetiran, 2023)

شبیه‌سازی بحران‌های اجتماعی و آموزش رفتار در سناریوهای مختلف

از طریق استفاده از شبیه‌سازی‌ها و برنامه‌های آموزشی مجازی، هوش مصنوعی می‌تواند به آماده‌سازی افراد و گروه‌ها برای برخورد مناسب در شرایط بحران‌های اجتماعی مختلف کمک کند. این شامل تمرین مهارت‌های تصمیم‌گیری، تلاش‌های هماهنگی و درک تأثیر بالقوه اقدامات مختلف است. (Adhikari et al., 2023: 1-31)

استفاده از هوش مصنوعی در نظارت دولتی

استفاده از هوش مصنوعی و فناوری‌های مبتنی بر آن در اجرای قانون، پیشتر به‌خوبی مستند شده است. نمونه محبوب این فناوری Project Maven است که تلاشی از سوی ارتش ایالات متحده برای استفاده از بینایی رایانه‌ای برای تجزیه‌وتحلیل حجم عظیمی از فیلم‌های گردآوری‌شده توسط هواپیماهای بدون سرنشین است. هدف این پروژه استفاده از اطلاعات ویدئویی برای شناسایی افراد و اشیاء در ویدئوها به‌منظور حفظ امنیت ملی است، همچنین تلاش‌های دیگری برای استفاده از بینایی رایانه‌ای برای تخمین میزان خشونت احتمالی اعتراض با تجزیه‌وتحلیل تصاویر معترضان انجام شده است. (Joshi, 2021)

بررسی‌ها نشان می‌دهد برخی از کشورها از فناوری‌ها برای تحقق «جامعه سراسربین» به‌مثابه کنترل همه‌جانبه برای امور اجتماعی استفاده نموده‌اند. حداقل هفتاد و پنج کشور از

۱۷۶ کشور جهان به طور فعال از فناوری‌های هوش مصنوعی برای اهداف نظارتی استفاده می‌کنند. این شامل: پلتفرم‌های شهر هوشمند/شهر امن (پنجاه و شش کشور)، سامانه‌های تشخیص چهره (شصت و چهار کشور)، و پلیس هوشمند (پنجاه و دو کشور) است. (Feldstein, 2019: 7) در این رابطه، کشور چین، پیشرو به شمار می‌آید. فناوری‌های دولت پکن قادرند هر گونه رفتار «نامطلوب» را تشخیص دهد و چهره‌ها را از فاصله بیش از ۱۰۰ متر اسکن کند. چین با بیش از ۱۷۰ میلیون دوربین نصب شده (تا سال ۲۰۲۰)، بزرگترین سامانه نظارتی جهان را دارد که با هوش مصنوعی و فناوری تشخیص چهره به ۴۰۰ میلیون تا پایان سال ۲۰۲۴ می‌رسد. جمعیت چین تا ۳۰ مارس ۲۰۲۳ بیش از ۱,۴۵ میلیارد نفر بوده است، این کشور بیش از ۷۰۰ میلیون دوربین نظارتی یا به‌ازای هر دو شهروند یک دوربین دارد. با استفاده از این سامانه، پلیس چین تنها به هفت دقیقه زمان نیاز دارد تا به هر کسی برسد که می‌خواهد دستگیر کند. (Dangwal, 2024)

دولت چین نظام اعتبار اجتماعی مبتنی بر هوش مصنوعی را برای رتبه‌بندی شهروندان بر اساس رفتار طراحی کرده است. این نظام و ابزارهایی مانند چت‌بات «Xue Xi» برای ترویج ایدئولوژی حزب کمونیست و حفظ نظم اجتماعی استفاده می‌شوند. این فناوری‌ها مبتنی بر نوآوری‌های موجود هستند. (Yuan, 2024)

در کنار چین، صربستان نیز بیش از ۸۰۰۰ دوربین نظارتی ساخت چین با قابلیت تشخیص چهره را در سراسر کشور نصب کرده است که هدف اصلی از این کار، مبارزه با جرایم و تضمین امنیت و نظم عمومی است. (Baletic, 2024) اداره‌های پلیس آمریکا برای شناسایی مظنون‌های حمله به کاخ کنگره در ۶ ژانویه سال ۲۰۲۱ از الگوریتم‌های تشخیص چهره و نظارت بر رسانه‌های اجتماعی استفاده کردند. (Mortensen, 2024: 1-17) شهردار مارسل نیز در فرانسه «پروژه کلان‌داده آرامش عمومی» را راه‌اندازی کرده است که از فناوری پلیس پیش‌بینانه استفاده می‌کند. این کار با جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها برای پیش‌بینی، بازداری و واکنش به جرائم آینده انجام می‌گیرد. همچنین هزاران دوربین ویدئویی در این پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرند. (Meaker, 2020)

شناسایی واقعی‌های ساختگی و جعل‌شده و نیز اطلاعات نادرست

دیپ‌فیک[1] یا یادگیری عمیق جعل‌کردن تکنیکی برای تلفیق تصویر انسان بر اساس هوش مصنوعی است. این فناوری جهت ترکیب و قرار دادن تصاویر و فیلم‌های موجود بر روی تصاویر یا فیلم‌های موردنظر با استفاده از تکنیک یادگیری ماشین بکار می‌رود. افرادی که به دنبال تحریک خشونت سیاسی و ایجاد بحران‌های اجتماعی هستند، به طور فزایندهای به‌منظور ایجاد ناآرامی، تضعیف اعتماد به نهادهای دموکراتیک و دولتمردان، و بالا بردن برنامه‌های سیاسی قطبی‌سازی، به دیپ‌فیک - به‌ویژه محتوای ویدئویی جعلی - روی می‌آورند. (Ware, Busch, 2023)

تهدید دیپ‌فیک‌ها ناشی از فناوری استفاده شده برای ایجاد آن نیست، بلکه از تمایل طبیعی افراد به باور آنچه می‌بینند، ناشی می‌شود. (Walorska, 2020)

برای عبور از این چالش، مقامات امنیتی و سیاست‌گذاران نیاز به درک بسیار بیشتری از نحوه عملکرد این فناوری و روش‌های بیشماری دارند که می‌توان از آن در بحران‌ها استفاده کرد. دیپ‌فیک‌ها را می‌توان برای طیف وسیعی از اهداف، از جمله جعل دستورات رهبران کشور، ایجاد سردرگمی در میان مردم و نیروهای امنیتی و مشروعیت بخشیدن به آشوب‌ها مورد استفاده قرار داد. (Byman et al., 2023)

با هوش مصنوعی می‌توان دیپ‌فیک‌ها را شناسایی کرد. (Maras & Alexandrou, 2018) پیشرفت‌ها در هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، نقش مهمی در توسعه و شناسایی دیپ‌فیک‌ها ایفا کرده‌اند که نشان‌دهنده رابطه پیچیده بین نبوغ فناوری و پیگیری اصالت دیجیتال است. (Mou-rad Fahmi & Farouk, 2024) برای این منظور، می‌توان از الگوریتم‌هایی مشابه الگوریتم‌هایی استفاده کرد که دیپ‌فیک را ایجاد کردند. روش دومی که برای شناسایی دیپ‌فیک پیش‌بینی شده است، احراز هویت محتوا قبل از انتشار آن است: اگر بتوان تصاویر، فایل‌های صوتی و فیلم‌ها را در لحظه ایجادشان به‌صورت دیجیتالی برچسب‌گذاری کرد، این برچسب می‌تواند به‌عنوان مرجعی برای مقایسه با جعلی‌های مشکوک استفاده شود. (Bontridder & Poullet, 2021)

افزون بر آنچه بیان شد از هوش مصنوعی در تولید اطلاعات نادرست نیز استفاده می‌شود؛

1..Deepfake

به‌عبارتی سامانه‌های هوش مصنوعی توسعه‌یافته و مستقر شده توسط پلتفرم‌های برخط به طور قابل‌توجهی به انتشار مؤثر و سریع اطلاعات نادرست برخط کمک می‌کنند. الگوی اقتصادی اتخاذ شده توسط پلتفرم‌ها و وب‌سایت‌های برخط بزرگ، مبتنی بر «اقتصاد توجه» [1] است. (Festré & Garrouste, 2015)

استقرار ربات‌های اجتماعی نیز به انتشار مؤثر اطلاعات نادرست کمک می‌کند. (Assenmacher, et al., 2020) آنها به اختلافات سیاسی دامن می‌زنند، گفتمان برخط را منحرف می‌کنند و بستر اجتماعی را دستکاری می‌نمایند.(Lamo & Calo, 2018)

از هوش مصنوعی می‌توان در شناخت اطلاعات نادرست نیز بهره گرفت.(Akers et al., 2018) برای شناسایی ربات‌های اجتماعی، تلاش‌های مختلفی نیز انجام شده است. (Bontridder & Poullet, 2021)

تجزیه‌وتحلیل هوش هیجانی برای ایجاد پاسخ‌های دلسوزانه

در طول یک بحران اجتماعی، مردم اغلب احساسات شدیدی مانند ترس، اضطراب یا خشم را تجربه می‌کنند. سامانه‌های هوش مصنوعی با تجزیه‌وتحلیل الگوهای زبان و نشانه‌های غیرکلامی می‌توانند این احساسات را درک کنند و به شیوه‌ای دلسوزانه پاسخ دهند. این می‌تواند به تنش‌زدایی از موقعیت‌های پُرتنش کمک کند.

مرور ادبیات این پژوهش شامل بررسی مطالعات متعددی است که به نقش هوش مصنوعی و سایر ابزارها در مدیریت بحران‌های اجتماعی پرداخته‌اند. در جدول ۲، یافته‌های کلیدی این مطالعات همراه با جمع‌بندی تحلیل انتقادی و ارتباط آن‌ها با اهداف پژوهش حاضر ارائه شده است تا هم‌راستایی یا تضاد آن‌ها با رویکرد این مطالعه مشخص شود. این جدول به شفاف‌سازی نقاط قوت و ضعف پژوهش‌های گذشته کمک می‌کند و جایگاه این پژوهش را در پر کردن شکاف‌های موجود مشخص می‌سازد. همچنین، ارتباط و تضاد یافته‌های پیشین با اهداف این مطالعه، ضرورت استفاده از رویکرد تلفیقی و بهره‌گیری از هوش مصنوعی در تمامی مراحل مدیریت بحران را برجسته می‌کند. در نهایت، این تحلیل مبنای قوی‌تری برای طراحی روش تحقیق و توجیه استفاده از چارچوب‌های پیشنهادی در تحلیل یافته‌ها و پاسخ

1. Economics of Attention

به سؤال اصلی پژوهش فراهم می‌کند.

جدول ۲: بررسی و مقایسه یافته‌های کلیدی مطالعات پیشین و ارتباط آنها با اهداف مطالعه حاضر

مطالعه	یافته‌های کلیدی	ارتباط با اهداف مطالعه حاضر	تحلیل انتقادی
Goldstein (1979)	رویکرد سنتی با تأکید بر واکنش سریع و سرکوب بحران‌ها.	**هم‌راستایی در**: تأکید بر واکنش سریع. **تضاد در**: فاقد پیشگیری و تحلیل داده‌ها.	این رویکرد بر ابزارهای سخت تأکید دارد و قابلیت‌های نرم‌افزاری و هوش مصنوعی را نادیده می‌گیرد.
Seagrave (1996)	کنترل اجتماعی با تأکید بر مشارکت مردمی در برقراری نظم و امنیت.	**هم‌راستایی در**: مشارکت مردمی. **تضاد در**: نپرداختن به فناوری‌های نوین.	فاقد هرگونه تحلیل مرتبط با فناوری‌های نوین و هوش مصنوعی است.
Clarke and Eck (2009)	معرفی رویکرد مسئله‌محور با استفاده از فرآیند سارا (تحلیل، پاسخ، و ارزیابی).	**هم‌راستایی در**: تحلیل مسائل. **تضاد در**: عدم استفاده از هوش مصنوعی در تحلیل.	فاقد اشاره به کاربرد هوش مصنوعی برای تسهیل فرآیند تحلیل و ارزیابی است.
Benaben et al. (2020)	چارچوبی برای بهبود همکاری بین سازمان‌ها در مدیریت بحران.	**هم‌راستایی در**: تحلیل داده‌ها و بهبود همکاری. **تضاد در**: عدم تمرکز بر فناوری‌های هوش مصنوعی.	بیشتر بر تعاملات سازمانی متمرکز است و استفاده از فناوری‌های نوین بررسی نشده است.
Grill (2021)	فناوری‌های پیش‌بینی ناآرامی‌های اجتماعی با تأکید بر نظارت داده‌ها.	**هم‌راستایی در**: تأکید بر پیش‌بینی. **تضاد در**: عدم توجه به سایر مراحل بحران.	تمرکز بر پیش‌بینی است و به مدیریت یا ارزیابی بحران توجهی ندارد.
Joshi (2021)	پیش‌بینی بحران‌های اجتماعی از طریق تحلیل داده‌های بلادرنگ و شناسایی تهدیدات نوظهور.	**هم‌راستایی در**: کاربرد پیش‌بینی با هوش مصنوعی. **تضاد در**: محدود به پیش‌بینی.	فاقد تحلیل جامع در مراحل مقابله و بازسازی است.
Sørensen et al. (2022)	بررسی شبیه‌سازی بحران‌ها و ارائه چارچوبی برای پیشگیری و پاسخگویی.	**هم‌راستایی در**: شبیه‌سازی بحران‌ها. **تضاد در**: ارتباط غیرمستقیم با هوش مصنوعی.	شبیه‌سازی ارائه‌شده می‌تواند با استفاده از هوش مصنوعی بهینه‌تر شود.

مطالعه	یافته‌های کلیدی	ارتباط با اهداف مطالعه حاضر	تحلیل انتقادی
Abboodi et al. (2023)	نقش شبکه‌های اجتماعی در مدیریت بحران و مقابله با اطلاعات نادرست.	**هم‌راستایی در:** استفاده از داده‌های رسانه‌های اجتماعی. **تضاد در:** عدم بررسی هوش مصنوعی.	تمرکز بر رسانه‌های اجتماعی دارد، اما استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی را تحلیل نکرده است.
Kazemi (2023)	کاربرد هوش مصنوعی در مقابله با اطلاعات نادرست و تخصیص منابع.	**هم‌راستایی در:** مقابله با اطلاعات نادرست. **تضاد در:** محدود به مرحله مقابله است.	مراحل پیش‌بینی و ارزیابی پس از بحران را پوشش نمی‌دهد.
Li et al. (2023)	توسعه مدل‌های بهینه‌سازی مدیریت بحران شهری با استفاده از هوش مصنوعی.	**هم‌راستایی در:** بهینه‌سازی واکنش‌ها. **تضاد در:** تمرکز محدود به بحران‌های شهری.	تمرکز بیشتر بر بحران‌های شهری است و به بحران‌های اجتماعی کمتر توجه شده است.
رحمانی و دهقانی (۱۴۰۳)	بررسی نوآوری‌های هوش مصنوعی در مدیریت بحران‌های طبیعی.	**هم‌راستایی در:** تأکید بر نوآوری. **تضاد در:** عدم پرداخت به بحران‌های اجتماعی.	به‌طور مستقیم به بحران‌های اجتماعی نمی‌پردازد و نیازمند تحلیل جامع‌تر است.

مثال‌ها و کاربردهای واقعی هوش مصنوعی در مدیریت بحران‌های اجتماعی

یکی از نمونه‌های مؤثر استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت بحران‌های اجتماعی به بحران پناه‌جویان در جریان جنگ اوکراین و تلاش‌های دولت‌های اروپایی برای مدیریت این بحران بازمی‌گردد. در این زمینه، فناوری پردازش زبان طبیعی به‌طور ویژه‌ای برای تحلیل داده‌های گسترده مرتبط با نیازهای پناه‌جویان مورد استفاده قرار گرفته است. برای مثال، یک سامانه پیشرفته به نام آرتوجی[1] طراحی شده است که با استفاده از مدل‌سازی موضوعی، نیازهای پناه‌جویان را از داده‌های شبکه‌های اجتماعی مانند تلگرام شناسایی می‌کند (Spren-kamp et al., 2023). این ابزار، با تمرکز بر یکپارچه‌سازی رویکردهای بالا به پایین دولتی با داده‌های استخراج‌شده از پناه‌جویان، به طراحی سیاست‌هایی کارآمدتر و متناسب‌تر کمک می‌کند. این روش در قالب یک کارگاه با مشارکت ذی‌نفعان دولتی و سازمان‌های مدنی در سوئیس ارزیابی شده و نتایج موفقیت‌آمیزی را در بهبود شناسایی نیازهای پناه‌جویان نشان داده است. این مثال نشان می‌دهد که چگونه هوش مصنوعی می‌تواند در شرایط بحران‌های اجتماعی،

1. Refugees to Government (R2G)

از جمله بحران پناه‌جویان، به مدیریت داده‌محور و افزایش اثربخشی سیاست‌ها کمک کند.

یکی از نمونه‌های تأثیر هوش مصنوعی در مدیریت بحران‌های اجتماعی، چالش‌های مرتبط با انتخابات ریاست‌جمهوری در آمریکا است. در این انتخابات، استفاده گسترده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای هدف‌گیری رأی‌دهندگان و تبلیغات میکروهدفمند، تأثیر عمیقی بر فرآیندهای به‌اصطلاح دموکراتیک داشت. این الگوریتم‌ها، از طریق شخصی‌سازی پیام‌های تبلیغاتی، فضایی را ایجاد کردند که به تقویت «اتاق‌های پژواک» و قطبش اجتماعی کمک نمود. همچنین، تجزیه‌وتحلیل داده‌های پیچیده توسط هوش مصنوعی، امکان شناسایی گروه‌های خاصی از رأی‌دهندگان و اعمال تاکتیک‌های سرکوب رأی‌دهی علیه آن‌ها را فراهم کرد که به تضعیف اصول انتخابات آزاد و منصفانه منجر شد. (Jayant, 2024)

علاوه بر این، ظهور فناوری‌هایی مانند دیپ‌فیک، یک تهدید جدید برای شفافیت انتخاباتی ایجاد کرد. این فناوری با تولید محتوای صوتی و تصویری جعلی اما واقع‌نما، اعتماد عمومی به فرآیندهای انتخاباتی را متزلزل کرده و فضایی برای دستکاری افکار عمومی فراهم آورده است. در این زمینه، نبود نظارت کافی و شفافیت در مورد نحوه عملکرد این الگوریتم‌ها، امکان ردیابی و مقابله با سوگیری‌ها یا تبعیض‌های سیستماتیک را به‌شدت دشوار کرده است. این چالش‌ها نشان می‌دهد که در غیاب چارچوب‌های نظارتی و پاسخگویی مناسب، استفاده از هوش مصنوعی در فرآیندهای انتخاباتی می‌تواند بحران‌های اجتماعی قابل توجهی ایجاد کند و بنیان‌های دموکراتیک را تضعیف نماید.

یکی دیگر از نمونه‌های برجسته تأثیر هوش مصنوعی در مدیریت بحران‌های اجتماعی، نقش این فناوری در انتخابات هند است. در انتخابات عمومی سال ۲۰۱۹ که به‌عنوان «انتخابات بیگ‌دیتای هند» شناخته شد، الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای تحلیل ترجیحات رأی‌دهندگان و احساسات سیاسی کاربران در شبکه‌های اجتماعی به کار گرفته شدند. کمپین‌های سیاسی با استفاده از داده‌های بزرگ و ابزارهای هوش مصنوعی، پیام‌های هدفمندی طراحی کردند که از طریق پلتفرم‌هایی مانند واتساپ، توییتر، اینستاگرام و یوتیوب منتشر می‌شد. این رویکرد باعث شد سیاستمداران بودجه‌های هنگفتی را به تبلیغات دیجیتال اختصاص دهند و در مقیاسی بی‌سابقه از این فناوری برای جذب مخاطبان استفاده کنند. (Thapa, 2024)

با این حال، این فناوری چالش‌های اجتماعی و سیاسی قابل‌توجهی ایجاد کرد. برای مثال، مهوا موایترا، نماینده پارلمان بنگال غربی، تأکید کرد که این انتخابات به‌جای تمرکز بر مسائل واقعی مانند بیکاری و بحران کشاورزان، بر اساس اخبار جعلی و پیام‌های دستکاری‌شده در واتساپ پیش رفت. این وضعیت نشان می‌دهد که چگونه هوش مصنوعی و ابزارهای مرتبط می‌توانند علاوه بر تقویت فرآیندهای دموکراتیک، زمینه‌ای برای انتشار اطلاعات نادرست و دستکاری افکار عمومی فراهم کنند که در نهایت به تضعیف انسجام اجتماعی و افزایش قطبش سیاسی منجر می‌شود.

در بحران سودان، استفاده از هوش مصنوعی نقش مهمی در مدیریت بحران‌های انسانی ایفا کرد. در جریان درگیری‌های خشونت‌آمیز در سال ۲۰۲۳، پلتفرم هوش مصنوعی Dataminr توسط سازمان‌های غیردولتی برای تخلیه ایمن کارکنان بشردوستانه مورد استفاده قرار گرفت. این پلتفرم با تحلیل داده‌های بی‌درنگ از منابع مختلف، از جمله شبکه‌های اجتماعی و داده‌های خبری، اطلاعات دقیق و قابل اعتمادی درباره شرایط میدانی ارائه داد.[1] این فناوری به سازمان‌ها کمک کرد تا مسیرهای تخلیه را بهینه‌سازی کرده و تصمیمات بهتری درباره ایمنی و تخصیص منابع بگیرند. در این بحران، Dataminr با شناسایی نقاط پرخطر و ارائه هشدارهای زودهنگام، به جلوگیری از خطرات احتمالی و حفظ جان کارکنان کمک شایانی کرد. این مثال نشان می‌دهد که چگونه ابزارهای هوش مصنوعی می‌توانند در مدیریت بحران‌های پیچیده و حفظ امنیت انسانی مؤثر باشند.

چین یکی از نمونه‌های برجسته استفاده از هوش مصنوعی برای مدیریت و کنترل اجتماعی است. این کشور با توسعه و پیاده‌سازی گسترده سیستم‌های نظارتی پیشرفته مبتنی بر هوش مصنوعی، توانسته است ابزاری قدرتمند برای پایش و کنترل جمعیت ایجاد کند. به‌ویژه، سامانه‌هایی مانند اسکای‌نِت[2] و شارپ آیز[3] با استفاده از دوربین‌های نظارتی مجهز به فناوری تشخیص چهره، برای نظارت بر فعالیت‌های عمومی و شناسایی رفتارهای غیرقانونی به کار گرفته شده‌اند.

1.https://www.dataminr.com/resources/case-study/the-sudan-crisis-how-dataminr-helped-ngos-safely-evacuate-humanitarian-workers/
2. Skynet
3. Sharp Eyes

این سیستم‌ها با تحلیل داده‌های عظیم از دوربین‌های مداربسته، شبکه‌های اجتماعی و سایر منابع دیجیتال، امکان شناسایی و پیش‌بینی رفتارهای اجتماعی را فراهم می‌کنند. در برخی موارد، از این فناوری‌ها برای کنترل اعتراضات و جلوگیری از گسترش ناآرامی‌های اجتماعی استفاده شده است. با این حال، چنین ابزارهایی نگرانی‌های عمده‌ای در زمینه حریم خصوصی و آزادی‌های مدنی ایجاد کرده‌اند و نشان می‌دهند که هوش مصنوعی، در کنار کارایی بالا، می‌تواند چالش‌های اخلاقی و اجتماعی قابل‌توجهی نیز به همراه داشته باشد. (Miracola, 2019)

ملاحظات اخلاقی در استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت بحران‌های اجتماعی

استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت بحران، دقت پیش‌بینی و تصمیم‌گیری را افزایش می‌دهد، اما نگرانی‌هایی مانند نقض حریم خصوصی، تقویت سوگیری داده‌ها و تبعیض را به همراه دارد. طراحی مدل‌های شفاف و مسئولانه و ایجاد چارچوب‌های نظارتی برای جلوگیری از آسیب‌های اجتماعی ضروری است.

برای نمونه، پژوهش (Morchhale et al., 2024) به بررسی تأثیرات الگوریتم‌های هوش مصنوعی بر عدالت و مسائل اخلاقی پرداخته و نشان داده است که پیش‌داوری‌های موجود در داده‌ها و الگوریتم‌ها چگونه می‌توانند به تبعیض اجتماعی منجر شوند. این مطالعه با تأکید بر ضرورت شفافیت، مسئولیت‌پذیری، و تنوع در جمع‌آوری داده‌ها و توسعه الگوریتم‌ها، چارچوب‌ها و راهبردهای جدیدی برای تضمین عدالت در تصمیم‌گیری‌های الگوریتمی ارائه می‌دهد. یافته‌های این پژوهش بر اهمیت توسعه قوانین و اقدامات نظارتی برای کاهش سوگیری و تقویت عدالت تأکید دارند و در کنار موضوعات مرتبط با حفظ حریم خصوصی، زمینه‌های بیشتری را برای تحلیل اخلاقی در استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت بحران فراهم می‌کنند

پژوهش(Camilleri 2024) بر جنبه‌های حاکمیتی و اخلاقی هوش مصنوعی و مسئولیت اجتماعی توسعه‌دهندگان تمرکز دارد. این تحقیق اصولی نظیر شفافیت، پاسخگویی، عدالت، شمولیت، حفظ حریم خصوصی و امنیت کاربران را بررسی کرده و بر طراحی مسئولانه هوش مصنوعی برای استفاده ایمن و اخلاق‌محور تأکید می‌کند. پژوهش(Saputro et al. 2024) کاربردها و ملاحظات اخلاقی هوش مصنوعی را بررسی کرده و نشان داده که این فناوری می‌تواند در صنایعی مانند بهداشت، مالی و آموزش نوآوری ایجاد کند. این تحقیق بر اهمیت شفافیت، تنوع

و طراحی اخلاقی برای کاهش پیش‌داوری‌ها در مدیریت بحران‌های اجتماعی تأکید دارد.

روش‌شناسی پژوهش

نوع دیدگاه این مقاله بر مبنای یک نگاه تلفیقی استوار است که مشابه مفهوم قدرت هوشمند جوزف نای، ترکیبی از مزایای رویکرد سنتی، مسئله‌محور و جامعه‌محور را در مدیریت بحران ارائه می‌دهد. همان‌طور که قدرت نرم و قدرت سخت با حذف نقایص و ترکیب نقاط قوت به قدرت هوشمند تبدیل می‌شوند، اینجا نیز رویکرد هوشمند به‌عنوان راهکاری نوین با بهره‌گیری از مزایای سه رویکرد مطرح شده طراحی شده است. این تلفیق شامل اقتدار و سازمان‌دهی مؤثر از رویکرد سنتی، تمرکز بر تحلیل علمی و پاسخگویی متناسب با مسائل خاص از رویکرد مسئله‌محور، و تأکید بر مشارکت مردمی، پیشگیری و تعامل فعالانه با جامعه از رویکرد جامعه‌محور است.

در این چارچوب، کارکردهای هوش مصنوعی که در این مقاله بررسی شده‌اند، به‌طور مستقیم ناظر به این نگاه تلفیقی و هوشمند هستند. هوش مصنوعی با بهره‌گیری از قابلیت‌هایی نظیر تحلیل داده‌های کلان، پیش‌بینی روندهای اجتماعی، و هماهنگی میان‌سازمانی، ابزاری کارآمد برای ترکیب نقاط قوت این سه رویکرد ارائه می‌دهد. این رویکرد هوشمندانه تلاش می‌کند تا با شناسایی و رفع نقایص موجود در هر رویکرد به‌صورت جداگانه، چارچوبی جامع و اثربخش برای مدیریت بحران‌های اجتماعی فراهم کند.

سؤال اصلی پژوهش این است: «چگونه می‌توان با بهره‌گیری از هوش مصنوعی و ترکیب مزایای رویکردهای سنتی، مسئله‌محور و جامعه‌محور، رویکردی هوشمند برای مدیریت بحران‌های اجتماعی طراحی و پیاده‌سازی کرد؟» این تحقیق تلاش می‌کند تا با تحلیل نقاط قوت و ضعف هر سه رویکرد و بررسی کارکردهای هوش مصنوعی در مدیریت بحران، مدلی تلفیقی و جامع ارائه دهد که نه‌تنها به پیش‌بینی و پیشگیری از بحران‌ها کمک کند، بلکه با بهره‌گیری از روش‌های علمی و تعامل مؤثر با جامعه، پاسخی کارآمد و هوشمندانه به چالش‌های پیچیده بحران‌های اجتماعی فراهم سازد.

روش تحقیق ترکیبی انتخاب شده در این مقاله به دلیل ماهیت چندبعدی سؤال پژوهش طراحی شده است. از آنجا که این سؤال نیازمند بررسی جامع مفاهیم، کارکردها و تجربه‌های موجود در

حوزه مدیریت بحران‌های اجتماعی است، گام نخست تحقیق از روش مروری نظام‌مند[1] استفاده می‌کند. این روش به شناسایی تمامی جنبه‌های کاربردی هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین در مدیریت بحران کمک کرده و بستری برای تدوین چارچوبی جامع و دقیق ایجاد می‌کند.

در ادامه، کارکردهای شناسایی‌شده در پنج مرحله از مدیریت بحران‌های اجتماعی (برگرفته از چرخه پی‌دی‌سی‌اِی[2]) دسته‌بندی شده‌اند. این چارچوب ساختاریافته، امکان تحلیل جامع و منظم عملکرد فناوری‌ها در هر مرحله را فراهم می‌کند.

در گام نهایی، برای دستیابی به نتایجی عملیاتی و علمی، از روش تاپسیس فازی برای اولویت‌بندی کارکردهای هوش مصنوعی استفاده شده است. این روش به دلیل توانایی آن در تحلیل مقایسه‌ای و تصمیم‌گیری چندمعیاره، امکان رتبه‌بندی کارکردها بر اساس اهمیت و کاربرد آن‌ها را در مدیریت بحران‌های اجتماعی فراهم می‌آورد. بنابراین، این رویکرد ترکیبی، از شناسایی جنبه‌های مفهومی تا اولویت‌بندی کاربردی، پاسخی جامع و نظام‌مند به سؤال پژوهش ارائه می‌دهد.

مراحل مختلف مدیریت بحران به شرح جدول ۳ هستند. (Rajić et al., 2023)

جدول ۳: مراحل مدیریت بحران

ردیف	مرحله
۱	پیش‌بینی[3]
۲	پیشگیری[4]
۳	پاسخ[5]
۴	بازسازی[6]

حال با در نظر گرفتن مقوله اجتماعی در مدیریت بحران‌ها، و با عنایت به ادبیات موضوع بررسی شده در این مقاله می‌توان مرحله پنجمی نیز با عنوان ارزیابی و آموزش به‌صورت

1. Systematic Literature Review (SLR)
2. PDCA Cycle (Plan-Do-Check-Act)
3. Prediction
4. Mitigation
5. Response
6. Recovery

جداگانه به این مراحل اضافه نمود. در مجموع در این مقاله پیشنهاد می‌شود به‌خصوص در راستای بررسی کارکردهای هوش مصنوعی، مراحل پنج‌گانه به شرح جدول ۴ برای مدیریت بحران‌های اجتماعی در نظر گرفته شود. (Sørensen et al., 2022)

جدول ۴: مراحل مدیریت بحران‌های اجتماعی

ردیف	مرحله
۱	پیش‌بینی
۲	پیشگیری، آمادگی و کاهش خطر[1]
۳	مقابله/پاسخ سریع و مدیریت اضطراری [2]
۴	ترمیم/بازسازی و بازیابی اعتماد [3]
۵	ارزیابی و درس‌آموزی[4]

همانطور که اشاره شد در گام بعدی این تحقیق، برای رتبه‌بندی کارکردهای هوش مصنوعی، از رویکرد تاپسیس فازی[5] استفاده شده است. (Nădăban et al. 2016) در این مرحله، ابتدا برای هر ۵ مرحله از مدیریت بحران‌های اجتماعی، ۵ کارکرد هوش مصنوعی در حوزه مدیریت بحران‌های اجتماعی با تأکید بر امنیت ملی در مقام گزینه[6] از تحقیق مروری نظام‌مند استخراج شدند؛ یعنی در مجموع ۲۵ کارکرد. سپس ۸ معیار[7] کلیدی برای ارزیابی این گزینه‌ها، تعیین شده است. سپس، از خبرگان حوزه مدیریت بحران و امنیت ملی خواسته شده تا به این کارکردها در هر معیار امتیاز دهند. نتایج جمع‌آوری‌شده از نظر خبرگان با استفاده از روش تاپسیس فازی تحلیل و رتبه‌بندی نهایی کارکردهای هوش مصنوعی با تجمیع فازی[8] قضاوت‌های خبرگان بر اساس اولویت‌های امنیت ملی ارائه می‌شود.

1. Prevention, Preparedness and Mitigation
2. Immediate Response and Crisis Management
3. Recovery and Trust Building
4. Evaluation and Learning
5. Fuzzy TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution)
6. Alternatives
7. Criteria
8. Fuzzy Aggregation

در این پژوهش، ۱۳ خبره برای تحلیل فازی بر اساس اصول کفایت نظری[1] و مطالعات مشابه انتخاب شده‌اند. کفایت نظری در پژوهش‌های کیفی زمانی به‌کار می‌رود که داده‌های گردآوری‌شده به سطحی از تکرار و همگرایی می‌رسند و دیگر از جمع‌آوری داده‌های بیشتر، اطلاعات جدیدی به دست نمی‌آید. بر اساس نظر برِمایستر و آیتکن[2] (۲۰۱۲)، زمانی که نظرات کارشناسان به هم نزدیک شده و داده‌های تکراری ارائه می‌شود، می‌توان نتیجه گرفت که کفایت نظری حاصل شده و افزایش تعداد نمونه‌ها ضرورتی ندارد. در این پژوهش، با استفاده از نظرات ۱۳ خبره و تجمیع نتایج آن‌ها، به تنوع و پوشش‌دهی قابل قبولی دست یافته‌ایم که با این اصول، افزودن تعداد بیشتری از خبرگان تغییر معناداری در نتایج ایجاد نخواهد کرد. (Burmeister and Aitken 2012)

همچنین در تحقیقات مربوط به تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره مانند تاپسیس فازی، مطالعاتی نظیر (Hatami-Marbini & Kangi, 2017) و (Kacprzak, 2019) نشان داده‌اند که تعداد ۱۰ تا ۱۵ خبره برای تحلیل‌های گروهی کافی است و به نتایج معتبری منجر می‌شود. این تعداد، دیدگاه‌های متنوعی را پوشش داده و به نتایج قابل‌اعتماد کمک می‌کند

به طور خلاصه می‌توان گفت روش‌های تحلیل سلسله‌مراتبی و دی‌مَتِل هر دو ابزارهای مناسبی برای تحلیل مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره هستند، اما در مقایسه با تاپسیس فازی، محدودیت‌هایی دارند که باعث می‌شود برای اهداف این پژوهش کم‌تر مناسب باشند. روش تحلیل سلسله‌مراتبی اگرچه در تحلیل ساختار سلسله‌مراتبی معیارها و وزن‌دهی آن‌ها توانمند است، اما به دلیل نیاز به مقایسه‌های زوجی گسترده، با افزایش تعداد معیارها پیچیدگی و احتمال تناقض در مقایسه‌ها به‌طور قابل‌توجهی افزایش می‌یابد. این مسئله در پژوهش‌هایی با تعداد زیاد معیارها، مانند این مطالعه، می‌تواند به کاهش دقت و افزایش زمان تحلیل منجر شود. از سوی دیگر، روش دی‌مَتِل برای شناسایی روابط علی و تأثیر متقابل بین معیارها مفید است، اما این پژوهش بر رتبه‌بندی و اولویت‌بندی معیارها بدون نیاز به تحلیل روابط علی تمرکز دارد. بنابراین، اگرچه هر دو روش در شرایط خاصی قابل استفاده هستند، اما تاپسیس فازی با قابلیت رتبه‌بندی ساده‌تر و دقت بالا در مواجهه با عدم قطعیت، به دلیل انطباق بیشتر

1. Saturation Point
2. Burmeister and Aitken

با نیازهای این پژوهش، روش مناسب‌تری است.

در این پژوهش، پرسشنامه‌ای طراحی و در میان ۱۳ خبره در حوزه مدیریت بحران‌های اجتماعی و امنیت ملی توزیع شده است. این پرسشنامه‌ها برای جمع‌آوری داده‌های موردنیاز به‌منظور ارزیابی فازی ابعاد بحران‌های اجتماعی و معیارهای تعریف‌شده در حوزه امنیت ملی به کار رفته‌اند. پس از گردآوری داده‌ها، روش تاپسیس فازی به‌منظور تحلیل امتیازات فازی هر بعد و معیار استفاده شد و اولویت‌بندی نهایی ابعاد مدیریت بحران اجتماعی به دست آمد که می‌تواند به‌عنوان مبنایی برای طراحی راهبردهای مؤثر در امنیت ملی مورد استفاده قرار گیرد.

هر یک از خبرگان امتیازات فازی را بر اساس ۸ معیار به ابعاد مختلف مدیریت بحران‌های اجتماعی و امنیت ملی اختصاص داده‌اند. سپس با استفاده از تکنیک‌های تجمیع داده‌های فازی، نتایج هر خبره ترکیب و به یک ماتریس تجمیع‌شده تبدیل شد. فاصله فازی این ماتریس تجمیع‌شده با ماتریس ایده‌آل مثبت[1]، که در آن هر گزینه (کارکرد) بهترین امتیاز را در معیارها دارد، و همچنین با ماتریس ایده‌آل منفی[2]، که در آن هر گزینه بدترین امتیاز را در معیارها کسب می‌کند، محاسبه گردید. در نهایت، با توجه به فاصله هر گزینه از جواب ایده‌آل مثبت و منفی، ضریب نزدیکی[3] برای هر گزینه محاسبه و به ترتیب نزولی مرتب شد؛ به‌گونه‌ای که گزینه‌ای با ضریب نزدیکی بالاتر، اولویت بیشتری نسبت به گزینه‌های با ضریب نزدیکی کمتر دارد. گفتنی است که از میان ۸ معیار به‌کاررفته، ۵ معیار مثبت و ۳ معیار منفی هستند؛ معیارهای مثبت[4]، معیارهایی‌اند که با افزایش امتیاز گزینه در آن‌ها، اولویت بیشتری به گزینه داده می‌شود، در حالی که در معیارهای منفی[5]، هرچقدر امتیاز گزینه کمتر باشد، اولویت بیشتری دریافت می‌کند.

1. Fuzzy Positive Ideal Solution (FPIS)
2. Fuzzy Negative Ideal Solution (FNIS)
3. Closeness Coefficient (CC)
4. Benefit Criteria
5. Cost Criteria

جدول ۵: طیف نه‌گانه ترجیحی فازی

عدد قضاوت شده توسط خبره	متغیر زبانی	عدد فازی مثلثی معادل
۹	اهمیت کاملاً مطلق	(۹،۹،۷)
۸	اهمیت بسیار بسیار زیاد	(۹،۸،۶)
۷	اهمیت بسیار زیاد	(۹،۷،۵)
۶	اهمیت زیاد	(۸،۶،۴)
۵	اهمیت نسبتاً زیاد	(۷،۵،۳)
۴	اهمیت متوسط	(۶،۴،۲)
۳	اهمیت کم	(۵،۳،۱)
۲	اهمیت نسبتاً کم	(۴،۲،۱)
۱	اهمیت برابر	(۳،۱،۱)

برای دریافت قضاوت خبرگان[1] از طیف نه‌گانه (جدول ۵) مرسوم در مقالات تاپسیس فازی استفاده شده و برای دریافت قضاوت خبرگان در خصوص وزن معیارها از طیف هفت‌گانه (جدول ۶) مرسم استفاده شده است. مشابه سایر پژوهش‌هایی که رویکرد تاپسیس فازی را به کار برده‌اند، در اینجا نیز هر کدام از قضاوت‌های خبرگان در هر سلول ماتریس‌ها به معادل متناظر خود در قالب اعداد فازی مثلثی[2] تبدیل شده است. (Yusuf, et al. 2019) و (Ercan, et al. 2022)

جدول ۶: طیف هفت‌گانه فازی برای وزن معیارها

وزن اعلام شده خبره	متغیر زبانی وزن	عدد فازی مثلثی معادل
۷	خیلی خوب	(۱۰،۹،۸)
۶	خوب	(۹،۸،۷)
۵	متوسط به بالا	(۸،۶،۵،۵)
۴	متوسط	(۶،۵،۴)
۳	متوسط به پایین	(۵،۳،۵،۲)
۲	ضعیف	(۳،۲،۱)
۱	خیلی ضعیف	(۲،۱،۰)

1. Expert Fuzzy Judgments
2. Triangular Fuzzy Numbers

تجزیه‌وتحلیل یافته‌های پژوهش

کارکردهای هوش مصنوعی در مدیریت بحران‌های اجتماعی

این پژوهش با مرور نظام‌مند مطالعات حوزه هوش مصنوعی، مدیریت بحران و امنیت ملی، کارکردهای کلیدی هوش مصنوعی را شناسایی و براساس جدول ۷ دسته‌بندی کرده است. کارکردها با ترکیب موارد مشابه و کاهش هم‌پوشانی پالایش شده‌اند، اما هم‌پوشانی جزئی به دلیل نقش‌های متقاطع در شرایط بحرانی اجتناب‌ناپذیر است.

جدول ۷:کارکردهای شناسایی شده هوش مصنوعی در حوزه مدیریت بحران‌های اجتماعی با تأکید بر امنیت ملی

مرحله	شماره	کارکرد
پیش‌بینی	۱	پیش‌بینی ناآرامی‌های اجتماعی
	۲	تحلیل افکار عمومی و احساسات
	۳	ردیابی روندها و تهدیدات نوظهور
	۴	پیش‌بینی و کنترل شایعات و اطلاعات نادرست
	۵	شناسایی نقاط پرخطر
پیشگیری، آمادگی و کاهش خطر	۶	شبیه‌سازی بحران‌های اجتماعی
	۷	تحلیل هوش هیجانی برای پاسخ دلسوزانه
	۸	آموزش و آمادگی با واقعیت مجازی
	۹	پایش رسانه‌ها جهت هشدار زودهنگام
	۱۰	تعیین و تخصیص بهینه منابع
مقابله/پاسخ سریع و مدیریت اضطراری	۱۱	پاسخ‌دهی بلادرنگ به بحران‌ها
	۱۲	شناسایی اطلاعات نادرست و دیپ‌فیک
	۱۳	هماهنگی و همکاری بین سازمان‌ها
	۱۴	تحلیل و مدیریت احساسات مردم
	۱۵	مدیریت خودکار توزیع منابع

مرحله	شماره	کارکرد
ترمیم/بازسازی و بازیابی اعتماد	۱۶	ارزیابی و تحلیل واکنش جامعه
	۱۷	بهبود ارتباط با جامعه و ایجاد اعتماد
	۱۸	پایش رسانه‌ها برای جلوگیری از شایعات
	۱۹	تحلیل داده‌ها برای بهبود رویکردها
	۲۰	آموزش و تقویت جامعه
ارزیابی و درس‌آموزی	۲۱	تحلیل داده‌های بحران برای ارزیابی عملکرد
	۲۲	شبیه‌سازی سناریوهای گذشته برای بهبود تصمیم‌گیری
	۲۳	ارزیابی تأثیر اطلاعات نادرست و شایعات
	۲۴	تحلیل الگوهای رفتاری برای اصلاح راهبردهای ارتباطی
	۲۵	شناسایی الگوهای مشترک در بحران‌های گذشته و پیش‌بینی نقاط بهبود

معیارهای کلیدی برای رتبه‌بندی کارکردهای هوش مصنوعی

معیارهای مثبت کارکردهای هوش مصنوعی در مدیریت بحران‌های اجتماعی شامل اثربخشی، سرعت پاسخ‌دهی، انعطاف‌پذیری، سازگاری، سهولت استفاده و قابلیت ارتقاء است که به بهبود نتایج، واکنش سریع و تطبیق با شرایط پویا کمک می‌کنند. معیارهای منفی شامل پیچیدگی پیاده‌سازی، هزینه‌های نگهداری و ریسک‌های اخلاقی مانند نقض حریم خصوصی، تبعیض و عدالت اجتماعی است که چالش‌هایی در استفاده ایجاد می‌کنند.

جدول ۸: معیارهای کلیدی تعریف شده برای رتبه‌بندی کارکردهای هوش مصنوعی در حوزه مدیریت بحران‌های اجتماعی با تأکید بر امنیت ملی

ردیف	معیار	نوع
۱	اثربخشی	مثبت (+)
۲	سرعت پاسخ‌دهی	مثبت (+)
۳	انعطاف‌پذیری و سازگاری	مثبت (+)
۴	قابلیت ارتقاء و بهبود	مثبت (+)
۵	سهولت دسترسی و استفاده	مثبت (+)
۶	پیچیدگی پیاده‌سازی	منفی (-)

ردیف	معیار	نوع
۷	ریسک‌های اخلاقی و اجتماعی	منفی (-)
۸	هزینه‌های نگهداری و عملیاتی	منفی (-)

محاسبات تاپسیس فازی

در رویکرد تاپسیس فازی، ابتدا باید ماتریس تجمیع فازی قضاوت‌های خبرگان محاسبه شود که در این مقاله معادل یک ماتریس ۸×۲۵ بوده و هر درایه ماتریس تجمیع شده فازی به‌صورت $\tilde{x}_{ij} = \left(a_{ij}, b_{ij}, c_{ij}\right)$ است که در آن a_{ij} کران پایین، b_{ij} میانگین و c_{ij} کران بالای عدد فازی $\tilde{x}_{ij}$ مربوط به کارکرد iام و معیار jام است. بر اساس معادله ۱ قابل محاسبه است، که i نمایه کارکرد هوش مصنوعی (بنابراین $i \in \{۱,۰۰۰,۲۵\}$)، j نمایه معیار (بنابراین $j \in \{۱,۰۰۰,۸\}$) و K تعداد خبرگانی هست که قضاوت‌های آنها دریافت شده است (در اینجا $K = ۱۳$). به‌عنوان مثال مقدار میانه یا مقدار محتمل تجمیع قضاوت‌های فازی خبرگان برابر با میانگین مقادیر میانه عدد فازی مثلثی معادل قضاوت‌های آنهاست (نادابان و همکاران، ۲۰۱۶).

$$w_{j۱} = \min_k \left\{w_{j۱}^k\right\}, w_{j۲} = \frac{۱}{K}\sum_{k=۱}^{K} w_{j۲}^k, w_{j۳} = \max_k \left\{w_{j۳}^k\right\} \qquad \text{معادله (۱)}$$

و برای تجمیع وزن‌های معیارها که توسط خبرگان اعلام شده از معادله ۲ استفاده می‌شود. در اینجا وزن برای معیار jام به‌صورت عدد فازی $\left(w_{j۱}, w_{j۲}, w_{j۳}\right)$ در نظر گرفته شده است، که به ترتیب $w_{j۱}$ کران پایین، $w_{j۲}$ میانگین و $w_{j۳}$ کران بالای آن است.

$$a_{ij} = \min_k \left\{a_{ij}^k\right\}, b_{ij} = \frac{۱}{K}\sum_{k=۱}^{K} b_{ij}^k, c_{ij} = \max_k \left\{c_{ij}^k\right\} \qquad \text{معادله (۲)}$$

ماتریس تجمیع فازی قضاوت‌های خبرگان بر امتیاز کارکردهای هوش مصنوعی در معیارهای مختلف در جدول ۹ قابل ملاحظه است. در این جدول گزینه‌ها یا همان کارکردهای هوش مصنوعی با نماد A و معیارها با نماد C نمایش داده شده‌اند. نحوه تجمیع فازی به این‌گونه بوده که کمینه کران پایین اعداد فازی مثلثی معادل امتیاز یا اهمیت اعلام شده توسط خبره

به‌عنوان کمینه عدد فازی تجمیعی، میانگین میانه‌های اعداد فازی مثلثی معادل به‌عنوان میانه عدد فازی تجمیع شده، و در نهایت، بیشینه کران بالای اعداد فازی مثلثی به‌عنوان بیشینه عدد فازی تجمیعی محاسبه شده‌اند.

جدول ۹: ماتریس تجمیع فازی قضاوت‌های خبرگان.

	C1(+)	C2(+)	C3(+)	C4(+)	C5(+)	C6(−)	C7(−)	C8(−)
A1	(۹,۵۴,۱)	(۹,۵۵,۱)	(۹,۵۴,۱)	(۹,۵۱,۱)	(۹,۴۵,۱)	(۹,۴۲,۱)	(۹,۵۸,۱)	(۹,۵۴,۱)
A2	(۹,۴۸,۱)	(۹,۴۲,۱)	(۹,۵۶,۱)	(۹,۴۹,۱)	(۹,۴۵,۱)	(۹,۵۱,۱)	(۹,۳۹,۱)	(۹,۵۵,۱)
A3	(۹,۴۸,۱)	(۹,۴۸,۱)	(۹,۳۸,۱)	(۹,۵۳,۱)	(۹,۵۷,۱)	(۹,۵۸,۱)	(۹,۴۷,۱)	(۹,۵۵,۱)
A4	(۹,۶۴,۱)	(۹,۵۵,۱)	(۹,۳۷,۱)	(۹,۴۷,۱)	(۹,۴۸,۱)	(۹,۴۵,۱)	(۹,۵۴,۱)	(۹,۵۳,۱)
A5	(۹,۴۵,۱)	(۹,۶۵,۱)	(۹,۵۲,۱)	(۹,۴۱,۱)	(۹,۵۷,۱)	(۹,۵۸,۱)	(۹,۴۹,۱)	(۹,۵۲,۱)
A6	(۹,۷۰,۲)	(۹,۵۵,۱)	(۹,۴۷,۱)	(۹,۴۲,۱)	(۹,۴۸,۱)	(۹,۵۰,۱)	(۹,۵۳,۱)	(۹,۴۵,۱)
A7	(۹,۴۷,۱)	(۹,۵۲,۱)	(۹,۶۰,۱)	(۹,۴۹,۱)	(۹,۴۵,۱)	(۹,۵۰,۱)	(۹,۵۸,۱)	(۹,۶۲,۱)
A8	(۹,۳۸,۱)	(۹,۳۸,۱)	(۹,۴۷,۱)	(۹,۴۹,۱)	(۹,۵۱,۱)	(۹,۴۳,۱)	(۹,۴۸,۱)	(۹,۴۲,۱)
A9	(۹,۴۳,۱)	(۹,۴۵,۱)	(۹,۴۷,۱)	(۹,۵۰,۱)	(۹,۴۸,۱)	(۹,۴۷,۱)	(۹,۵۸,۱)	(۹,۴۷,۱)
A10	(۹,۵۵,۱)	(۹,۳۸,۱)	(۹,۴۶,۱)	(۹,۵۸,۱)	(۸,۳۴,۱)	(۹,۴۷,۱)	(۹,۵۰,۱)	(۹,۵۴,۱)
A11	(۹,۴۹,۱)	(۹,۵۸,۱)	(۹,۵۴,۱)	(۹,۵۸,۱)	(۹,۵۲,۱)	(۹,۵۲,۱)	(۹,۵۵,۱)	(۹,۴۸,۱)
A12	(۹,۵۵,۱)	(۹,۴۸,۱)	(۹,۴۶,۱)	(۹,۴۹,۱)	(۹,۵۸,۱)	(۹,۴۹,۱)	(۹,۵۱,۱)	(۹,۴۸,۱)
A13	(۹,۵۶,۱)	(۹,۵۵,۱)	(۹,۳۴,۱)	(۹,۵۲,۱)	(۹,۴۱,۱)	(۹,۴۵,۱)	(۹,۴۷,۱)	(۹,۶۵,۱)
A14	(۹,۵۵,۱)	(۹,۵۷,۱)	(۹,۴۲,۱)	(۹,۴۱,۱)	(۹,۶۲,۱)	(۹,۵۴,۱)	(۹,۵۵,۱)	(۹,۵۸,۱)
A15	(۹,۴۳,۱)	(۹,۵۴,۱)	(۹,۴۳,۱)	(۹,۵۲,۱)	(۹,۶۱,۱)	(۹,۵۲,۱)	(۹,۴۸,۱)	(۹,۴۵,۱)
A16	(۹,۳۷,۱)	(۹,۴۳,۱)	(۹,۴۵,۱)	(۹,۴۷,۱)	(۹,۳۶,۱)	(۹,۶۹,۳)	(۹,۷۱,۳)	(۹,۷۰,۳)
A17	(۹,۳۱,۱)	(۹,۳۷,۱)	(۹,۳۸,۱)	(۹,۴۰,۱)	(۹,۳۴,۱)	(۹,۶۲,۳)	(۹,۷۷,۴)	(۹,۷۲,۳)
A18	(۹,۴۶,۱)	(۹,۳۲,۱)	(۹,۳۵,۱)	(۹,۵۱,۱)	(۹,۴۴,۱)	(۹,۶۵,۳)	(۹,۷۳,۳)	(۹,۶۹,۳)
A19	(۹,۵۳,۱)	(۹,۳۶,۱)	(۹,۴۲,۱)	(۹,۳۲,۱)	(۸,۳۲,۱)	(۹,۷۰,۳)	(۹,۶۵,۳)	(۹,۶۸,۳)
A20	(۸,۴۵,۱)	(۹,۴۳,۱)	(۹,۳۹,۱)	(۹,۴۴,۱)	(۹,۴۷,۱)	(۹,۶۷,۳)	(۹,۷۳,۳)	(۹,۶۱,۳)
A21	(۹,۴۵,۱)	(۹,۵۹,۱)	(۹,۵۲,۱)	(۹,۵۴,۱)	(۹,۵۳,۱)	(۹,۶۳,۱)	(۹,۴۱,۱)	(۹,۶۶,۱)
A22	(۹,۳۹,۱)	(۹,۴۸,۱)	(۹,۵۸,۱)	(۹,۴۸,۱)	(۹,۴۵,۱)	(۹,۴۸,۱)	(۹,۵۵,۱)	(۹,۵۰,۱)
A23	(۹,۵۰,۱)	(۹,۵۲,۱)	(۹,۵۳,۱)	(۹,۴۶,۱)	(۹,۴۷,۱)	(۹,۵۲,۱)	(۹,۵۹,۱)	(۹,۴۰,۱)
A24	(۹,۴۹,۱)	(۹,۴۷,۱)	(۹,۵۲,۱)	(۹,۴۶,۱)	(۹,۴۳,۱)	(۹,۴۵,۱)	(۹,۴۵,۱)	(۹,۵۸,۱)
A25	(۹,۶۳,۱)	(۹,۵۴,۱)	(۹,۳۹,۱)	(۹,۵۵,۱)	(۹,۴۸,۱)	(۹,۵۲,۱)	(۹,۴۵,۱)	(۹,۴۸,۱)

به‌عنوان مثال، در مورد کارکرد ۱۶ ام و معیار ۵ ام، قضاوت‌های خبرگان به شرح جدول ۱۰ بوده است. در اینجا توضیح می‌دهیم چگونه عدد فازی تجمیعی (۹,۳,۶,۱) که در جدول ۹ با پیش‌زمینه خاکستری مشخص شده بدست آمده است. اگر عدد فازی تجمیع شده مربوط به کارکرد ۱۶ام و معیار ۵ام را با $\tilde{x}_{۱۶,۵} = \left(a_{۱۶,۵}, b_{۱۶,۵}, c_{۱۶,۵}\right)$ نشان دهیم، مقدار $a_{۱۶,۵}$ برابر است با کمینه کل کران‌های پایین اعداد فازی معادل قضاوت خبرگان یعنی:

$$a_{۱۶,۵} = \min\left\{۱,۱,۴,۲,۱,۵,۵,۳,۳,۱,۲,۱,۱\right\} = ۱$$

و مقدار $b_{۱۶,۵}$ برابر است با میانگین کل میانه‌های اعداد فازی معادل قضاوت‌های خبرگان یعنی:

$$b_{۱۶,۵} = \frac{۲+۱+۶+۴+۱+۷+۷+۵+۵+۲+۴+۲+۱}{۱۳} \cong ۳.۶۱۵۳ = ۳.۶$$

و در نهایت $c_{۱۶,۵}$ برابر است با بیشینه کل کران‌های بالای اعداد فازی معادل قضاوت خبرگان یعنی:

$$c_{۱۶,۵} = \max\{۴,۳,۸,۶,۳,۹,۹,۷,۷,۴,۶,۴,۳\} = ۹$$

در نتیجه عدد ردیف ۱۶ام و ستون ۵ام در جدول ۱۰ یعنی (۹,۳,۶,۱) به این شکل بدست آمده است. به همین ترتیب وزن‌های قضاوت شده برای معیارها توسط خبرگان، و همچنین سایر مؤلفه‌های ماتریس جدول ۱۰ به این شکل محاسبه شده‌اند.

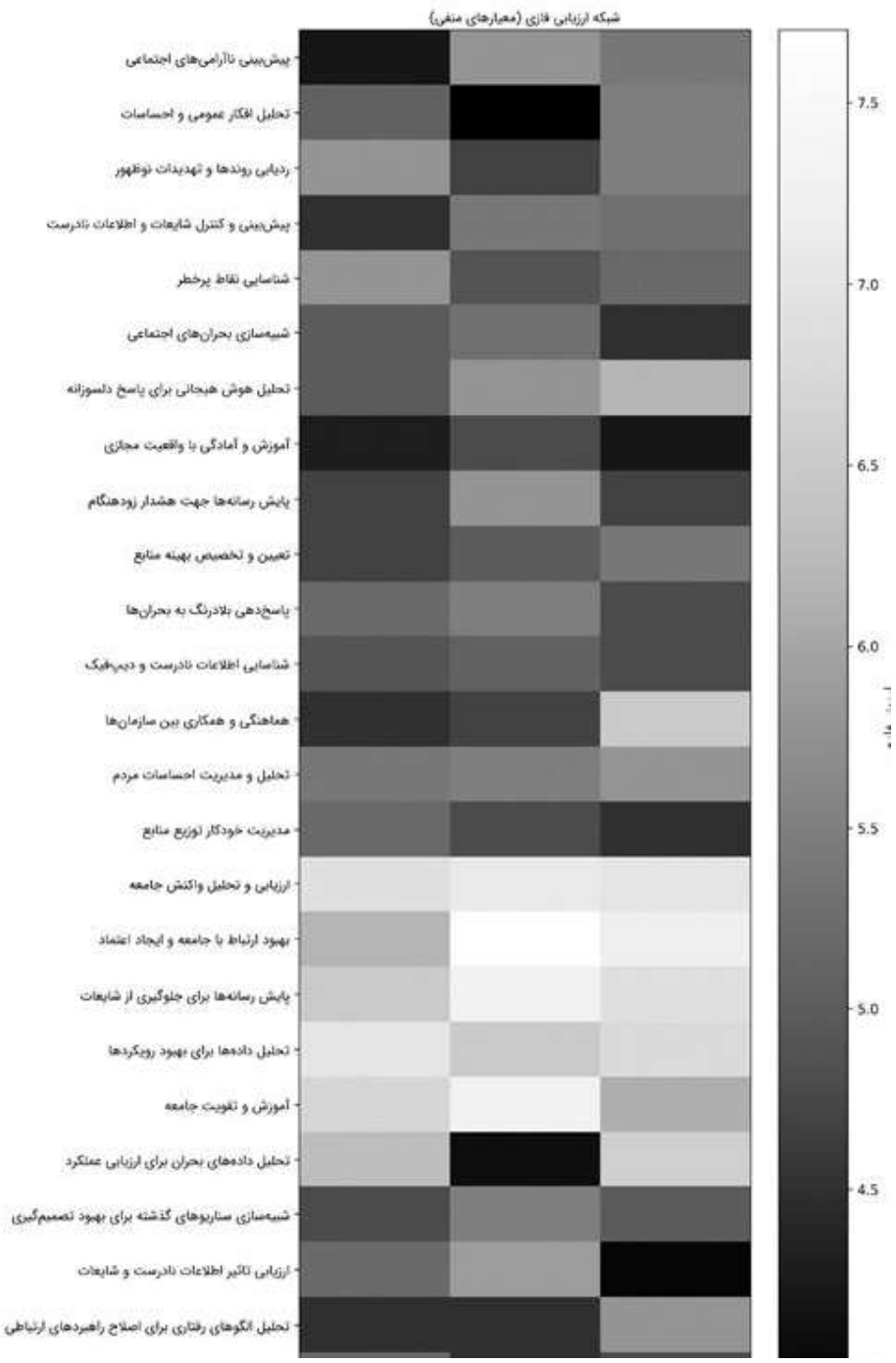
جدول ۱۰. قضاوت‌های خبرگان در مورد میزان اهمیت و امتیاز معیار ۵ام در کارکرد ۱۶ام.

خبره	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
قضاوت	اهمیت نسبتاً کم	اهمیت برابر	اهمیت زیاد	اهمیت متوسط	اهمیت برابر	اهمیت بسیار زیاد	اهمیت بسیار زیاد	اهمیت نسبتاً زیاد	اهمیت نسبتاً زیاد	اهمیت نسبتاً کم	اهمیت متوسط	اهمیت نسبتاً کم	اهمیت برابر
عدد فازی معادل	(۴،۲،۱)	(۳،۱،۱)	(۸،۶،۴)	(۶،۴،۲)	(۳،۱،۱)	(۹،۷،۵)	(۹،۷،۵)	(۷،۵،۳)	(۷،۵،۳)	(۴،۲،۱)	(۶،۴،۲)	(۴،۲،۱)	(۳،۱،۱)

برای درک بصری بهتر نظر خبرگان در خصوص عملکرد هر کدام از کارکردها در معیارهای مختلف، می‌توان از مقدار میانه هر عدد فازی مثلثی تجمیعی استفاده کرد. شکل‌های ۱ و ۲ به‌صورت شبکه‌ای و با طیف رنگی سیاه و سفید این عملکردها را به تفکیک معیارهای مثبت و منفی نمایش می‌دهد.

شکل ۱. نمودار حرارتی ماتریس حاصل تجمیع فازی قضاوت‌های خبرگان برای عملکرد کارکردهای هوش مصنوعی در معیارهای مثبت[1]

۱. شکل‌های تحلیلی این مقاله با استفاده از زبان برنامه‌نویسی Python و در محیط توسعه تعاملی Jupyter طراحی شده‌اند.



شکل ۲. نمودار حرارتی ماتریس حاصل تجمیع فازی قضاوت‌های خبرگان برای عملکرد کارکردهای هوش مصنوعی در معیارهای منفی

تجزیه و تحلیل استنباطی

پس از اجرای تمامی مراحل محاسبات تاپسیس فازی، نتیجه نهایی رتبه‌بندی کارکردها در هر مرحله از مدیریت بحران‌های اجتماعی به شرح جدول ۱۲ بدست می‌آید. در واقع هر کارکردی که بیشترین ضریب نزدیکی را داراست، در بین کارکردهای مرحله مربوط به خود رتبه بالاتری را کسب می‌کند.

جدول ۱۱: نتایج نهایی رتبه‌بندی کارکردهای هوش مصنوعی به تفکیک مراحل مختلف مدیریت بحران‌های اجتماعی

مرحله	رتبه	کارکرد	شماره	ضریب نزدیکی
پیش‌بینی	۱	پیش‌بینی ناآرامی‌های اجتماعی	۱	0.4498
	۲	شناسایی نقاط پرخطر	۵	0.4469
	۳	پیش‌بینی و کنترل شایعات و اطلاعات نادرست	۴	0.4462
	۴	تحلیل افکار عمومی و احساسات	۲	0.4456
	۵	ردیابی روندها و تهدیدات نوظهور	۳	0.4449
پیشگیری، آمادگی و کاهش خطر	۱	شبیه‌سازی بحران‌های اجتماعی	۶	0.4480
	۲	تحلیل هوش هیجانی برای پاسخ دلسوزانه	۷	0.4462
	۳	پایش رسانه‌ها جهت هشدار زودهنگام	۹	0.4440
	۴	آموزش و آمادگی با واقعیت مجازی	۸	0.4436
	۵	تعیین و تخصیص بهینه منابع	۱۰	0.4410
مقابله/ پاسخ سریع و مدیریت اضطراری	۱	پاسخ‌دهی بلادرنگ به بحران‌ها	۱۱	0.4487
	۲	شناسایی اطلاعات نادرست و دیپ‌فیک	۱۲	0.4468
	۳	مدیریت خودکار توزیع منابع	۱۵	0.4465
	۴	تحلیل و مدیریت احساسات مردم	۱۴	0.4462
	۵	هماهنگی و همکاری بین سازمان‌ها	۱۳	0.4426
ترمیم/بازسازی و بازیابی اعتماد	۱	ارزیابی و تحلیل واکنش جامعه	۱۶	0.3621
	۲	پایش رسانه‌ها برای جلوگیری از شایعات	۱۸	0.3620
	۳	آموزش و تقویت جامعه	۲۰	0.3590
	۴	تحلیل داده‌ها برای بهبود رویکردها	۱۹	0.3566
	۵	بهبود ارتباط با جامعه و ایجاد اعتماد	۱۷	0.3547

مرحله	رتبه	کارکرد	شماره	ضریب نزدیکی
ارزیابی و درس‌آموزی	۱	شناسایی الگوهای مشترک در بحران‌های گذشته و پیش‌بینی نقاط بهبود	۲۵	0.4477
	۲	تحلیل داده‌های بحران برای ارزیابی عملکرد	۲۱	0.4473
	۳	ارزیابی تأثیر اطلاعات نادرست و شایعات	۲۳	0.4461
	۴	تحلیل الگوهای رفتاری برای اصلاح راهبردهای ارتباطی	۲۴	0.4450
	۵	شبیه‌سازی سناریوهای گذشته برای بهبود تصمیم‌گیری	۲۲	0.4448

یکی از استنباط‌های مفید دیگری که می‌توان از این نتایج به دست آورد، اهمیت خود مراحل مدیریت بحران‌های اجتماعی در ذهن خبرگان است. اگر برای این کار، مجموع ضرایب نزدیکی کارکردهای هر مرحله را محاسبه کنیم، بر اساس جدول ۱۲ نتایج جالبی بدست می‌آید، بدین ترتیب که می‌توان گفت بر اساس نظر خبرگان، مرحله سوم یعنی «مقابله/پاسخ سریع و مدیریت اضطراری» بیشترین اهمیت را داشته و پس از آن مرحله اول یعنی «پیشگیری و کاهش خطر» و مرحله پنجم یعنی «ارزیابی و درس‌آموزی» اهمیت بالاتری نسبت به باقی مراحل مدیریت بحران‌های اجتماعی دارند.

جدول ۱۲: محاسبه و رتبه‌بندی مراحل مدیریت بحران‌های اجتماعی از منظر اهمیت

مرحله	عنوان	مجموع ضرایب نزدیکی	رتبه اهمیت
۱	پیش‌بینی	2.233	۱
۲	پیشگیری، آمادگی و کاهش خطر	2.223	۳
۳	مقابله/پاسخ سریع و مدیریت اضطراری	2.231	۲
۴	ترمیم/بازسازی و بازیابی اعتماد	1.794	۴
۵	ارزیابی و درس‌آموزی	2.231	۲

نتیجه‌گیری مبنی بر اهمیت بالای مرحله «پیش‌بینی» در مدیریت بحران‌های اجتماعی ناشی از این واقعیت است که شناسایی و تحلیل زودهنگام علائم بحران می‌تواند به جلوگیری از تشدید شرایط کمک کرده و امکان مدیریت مؤثر نارضایتی‌های عمومی را فراهم سازد.

پیش‌بینی با استفاده از هوش مصنوعی مزایای منحصربه‌فردی دارد که آن را از روش‌های سنتی متمایزمی‌کند. هوش مصنوعی قادر است با تحلیل حجم عظیمی از داده‌های ساختاریافته و غیرساختاریافته از منابع مختلف مانند رسانه‌های اجتماعی، گزارش‌های خبری و داده‌های تاریخی، الگوهای پنهان و نشانه‌های اولیه بحران را شناسایی کند. این فناوری با استفاده از یادگیری ماشینی و پردازش زبان طبیعی، روندهای نگران‌کننده و احساسات عمومی را با دقت بیشتری تحلیل کرده و هشدارهای زودهنگام ارائه می‌دهد. علاوه بر این، هوش مصنوعی می‌تواند داده‌های بلادرنگ را پردازش کرده و به‌سرعت نتایج قابل‌اعتمادی ارائه دهد که این موضوع در شرایطی که سرعت عمل حیاتی است، اهمیت دارد. به کمک هوش مصنوعی، پیش‌بینی نه‌تنها سریع‌تر و دقیق‌تر می‌شود، بلکه امکان شناسایی تهدیدات نوظهور، مدیریت شایعات و کاهش تأثیر بحران از طریق اقدامات پیشگیرانه فراهم می‌گردد. این مزایا، پیش‌بینی بحران‌های اجتماعی را به ابزاری قدرتمند برای مدیریت هوشمندانه و مؤثر بحران‌ها تبدیل می‌کند.

اهمیت بالای دو مرحله «مقابله/پاسخ سریع و مدیریت اضطراری» و «ارزیابی و درس‌آموزی» در مدیریت بحران‌های اجتماعی نشان‌دهنده توجه به رویکردهای واکنشی و آموختن از تجربیات پیشین است. باید توجه داشت که مرحله «مقابله/پاسخ سریع و مدیریت اضطراری» به‌گونه‌ای مدنظر قرار گیرد که با ترکیب مزایای رویکرد سنتی (مانند واکنش سریع، اقتدار و استفاده از ساختارهای موجود)، اصول رویکرد مسئله‌محور (مانند تحلیل دقیق شرایط بحران و ارائه راهکارهای متناسب)، و ویژگی‌های رویکرد جامعه‌محور (مانند مشارکت مردمی و ارتباط مؤثر با جامعه)، به رویکردی هوشمند و کارآمد تبدیل شود. این تلفیق هوشمندانه، نه‌تنها امکان واکنش دقیق و سریع به بحران‌ها را فراهم می‌آورد، بلکه با استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی و ظرفیت‌های اجتماعی، مدیریت بحران را تسهیل کرده و به کاهش تنش‌ها و افزایش اعتماد عمومی کمک می‌کند.

در رتبه‌بندی کارکردهای این دو مرحله، در مرحله مقابله/پاسخ سریع و مدیریت اضطراری، «پاسخ‌دهی بلادرنگ به بحران‌ها» در جایگاه نخست قرار گرفته است؛ این انتخاب نشان‌دهنده اهمیت واکنش سریع و مؤثر در کنترل بحران و جلوگیری از تشدید آن است. شناسایی اطلاعات نادرست و دیپ‌فیک نیز از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا تصحیح اطلاعات

غلط می‌تواند به کاهش تنش‌ها و مدیریت بهتر احساسات عمومی کمک کند. مدیریت خودکار توزیع منابع و هماهنگی بین سازمان‌ها نیز در این مرحله حیاتی است، چرا که تسهیل ارتباط و توزیع مؤثر منابع، احتمال واکنش‌های به‌موقع و کارآمد را افزایش می‌دهد.

در مرحله ارزیابی و درس‌آموزی، «شناسایی الگوهای مشترک در بحران‌های گذشته و پیش‌بینی نقاط بهبود» در اولویت قرار دارد؛ این کارکرد با تحلیل دقیق تجربیات گذشته، به شناسایی نقاط ضعف و تقویت جنبه‌های مثبت در مدیریت بحران کمک می‌کند. شبیه‌سازی سناریوهای گذشته برای بهبود تصمیم‌گیری نیز در رتبه پایین‌تر قرار دارد؛ هرچند ممکن است به اندازه تحلیل داده‌های بحران حیاتی نباشد، اما با ارائه فرصت‌های تمرینی ارزشمند می‌تواند تصمیم‌گیری‌ها را بهبود بخشد و راهبردهای بهتری برای آینده ایجاد کند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بحران‌های اجتماعی، اگرچه تهدیدهایی جدی برای امنیت و ثبات جوامع به شمار می‌روند، اما با بهره‌گیری از ابزارهای پیشرفته و رویکردهای هوشمندانه می‌توانند فرصتی برای تقویت بنیادهای جامعه و مدیریت بهتر روابط اجتماعی فراهم کنند. این پژوهش با استفاده از رویکرد تاپسیس فازی، کارکردهای هوش مصنوعی را در پنج مرحله کلیدی مدیریت بحران اجتماعی (پیش‌بینی، پیشگیری، مقابله، بازسازی، و ارزیابی) تحلیل و اولویت‌بندی کرده است. یافته‌ها به‌وضوح نشان می‌دهد که اولویت‌دهی به کارکردهای مرحله «پیش‌بینی» نه‌تنها می‌تواند از بروز بحران‌های گسترده جلوگیری کند، بلکه با تحلیل بلادرنگ داده‌های اجتماعی، روندهای نگران‌کننده را شناسایی و اقدامات پیشگیرانه‌ای را ممکن می‌سازد. در این مرحله، الگوریتم‌های هوش مصنوعی با پردازش داده‌های شبکه‌های اجتماعی، شناسایی الگوهای ناهنجاری، و تحلیل احساسات عمومی به مدیران این امکان را می‌دهند که با دقت و سرعت بیشتری تصمیم‌گیری کنند.

در مراحل بعدی، کارکردهای هوش مصنوعی در «مقابله و مدیریت اضطراری» نیز نقشی حیاتی ایفا می‌کنند. ابزارهایی مانند شناسایی اطلاعات نادرست و دیپ‌فیک، مدیریت هوشمند توزیع منابع، و تحلیل احساسات عمومی به کاهش تنش و افزایش اعتماد عمومی کمک می‌کنند. این ابزارها از طریق پردازش داده‌های بلادرنگ و ارائه توصیه‌های بهینه،

واکنش سریع‌تر و مؤثرتری را در مواجهه با بحران‌ها امکان‌پذیر می‌کنند. علاوه بر این، شبیه‌سازی بحران‌ها و برگزاری تمرینات مجازی مبتنی بر هوش مصنوعی، سازمان‌ها را در آمادگی برای مدیریت بحران‌های آینده توانمندتر می‌سازد.

رویکرد جامع این پژوهش بر ترکیب مزایای رویکردهای سنتی، مسئله‌محور و جامعه‌محور با استفاده از قابلیت‌های هوش مصنوعی تأکید دارد. این رویکرد نشان می‌دهد که چگونه می‌توان از هوش مصنوعی برای ادغام اصول واکنش‌محور (مانند سرعت و دقت در مدیریت منابع)، مسئله‌محور (مانند تحلیل عمیق مسائل و ارائه راهکارهای متناسب)، و پیشگیری‌محور (مانند مشارکت مردمی و تحلیل اجتماعی) بهره گرفت. برای نمونه، در مرحله «ارزیابی و درس‌آموزی»، هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های پس از بحران، شناسایی الگوها و شبیه‌سازی سناریوهای آینده، سازمان‌ها را در تدوین راهبردهای بهینه و پیشگیرانه برای مواجهه با بحران‌های مشابه یاری می‌کند

در مجموع، یافته‌های این پژوهش تأکید می‌کند که با اولویت‌دهی به کارکردهای کلیدی هوش مصنوعی در مراحل مختلف مدیریت بحران، از جمله پیش‌بینی دقیق، تحلیل و کنترل اطلاعات نادرست، و تقویت ارتباطات اجتماعی، می‌توان به مدیریت بحران‌های اجتماعی به‌صورت هوشمندانه‌تر دست یافت. این رویکرد جامع، نه‌تنها اثرات منفی بحران‌ها را کاهش می‌دهد، بلکه با افزایش شفافیت و اعتماد عمومی، امنیت ملی را به‌طور پایدارتر تضمین می‌کند

برای تحقیقات آتی، پیشنهاد می‌شود که تمرکز بر توسعه مدل‌های هوش مصنوعی با قابلیت «تعاملی و تطبیقی» باشد که بتوانند در زمان واقعی[1] با تغییرات اجتماعی واکنش نشان دهند و یادگیری مستمر داشته باشند. این مدل‌ها باید قادر به ترکیب داده‌های چندمنبعی (شبکه‌های اجتماعی، داده‌های محیطی، داده‌های اقتصادی و سیاسی) با الگوریتم‌های یادگیری عمیق باشند تا الگوهای پنهان و نقاط حساس اجتماعی را به‌طور پویا شناسایی کنند. همچنین، پیشنهاد می‌شود چارچوبی ایجاد شود که بتواند علاوه بر پیش‌بینی بحران‌ها، «سناریوسازی» انجام دهد؛ به این معنا که مدل‌های هوش مصنوعی بتوانند با شبیه‌سازی رفتارهای اجتماعی در شرایط فرضی، اثربخشی سیاست‌ها یا مداخلات مختلف را پیش از اجرا آزمایش کرده و بهترین گزینه‌ها را پیشنهاد دهند.

در بُعد اخلاقی و حقوقی، تحقیقات آتی می‌توانند بر طراحی «سیستم‌های پاسخگو» متمرکز

1. Real Time

شوند که استفاده از هوش مصنوعی را با شفافیت و مسئولیت‌پذیری همراه کنند. این سیستم‌ها باید دارای قابلیت ثبت فرآیند تصمیم‌گیری و ارائه توضیحات قابل‌فهم برای کاربران باشند تا اعتماد عمومی را تقویت کرده و نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی و تبعیض را کاهش دهند. در نهایت، پیشنهاد می‌شود که مطالعات میان‌رشته‌ای برای توسعه «مدل‌های هوش اجتماعی مصنوعی» انجام شود که بتوانند رفتارهای احساسی و اجتماعی انسان را تقلید کرده و با بهره‌گیری از هوش هیجانی، در مدیریت بحران‌های اجتماعی تعامل مؤثرتری با افراد و گروه‌های مختلف برقرار کنند. این رویکرد می‌تواند تحولی اساسی در مدیریت هوشمند بحران‌ها ایجاد کند و کارآمدی سیستم‌های فعلی را به‌طور قابل‌توجهی ارتقا دهد.

منابع

منابع فارسی

۱. اتکینسون، آن جانسن. (۱۳۸۵). **پلیس جامعه‌محور در مدرسه.** ترجمه سروش بهربر. تهران: دانشگاه علوم انتظامی.

۲. احمدی‌مقدم، اسماعیل. (۱۳۸۴). **آئین فرماندهی و راهبرد انتظامی (افرا).** تهران: دفتر فرماندهی ناجا.

۳. امام خامنه‌ای، سیدعلی. **بیانات مقام معظم رهبری.** قابل‌دسترسی در وبگاه: khamenei.ir

۴. امیری، عبدالرضا. (۱۳۸۷). **بحرانهای طبیعی و نظم و امنیت اجتماعی.** تهران: سازمان تحقیقات و مطالعات ناجا.

۵. باغبانی، غلامرضا. یعقوبی، نورمحمد. ابراهیم‌زاده، عیسی. خاشعی، وحید. (۱۳۹۹). «**تبیین الگوی مدیریت بحران اجتماعی با رویکرد امنیتی مورد مطالعه؛ استان سیستان و بلوچستان**». فصلنامه ژئوپلیتیک. سال ۱۶ (۲). ۱۱۷-۸۸.

۶. جمعی از نویسندگان. (۱۳۸۷). مدیریت بحران با رویکرد امنیت عمومی (۱). تهران: معاونت آموزش ناجا.

۷. رحمانی ممان، امیرحسین. دهقانی سانیچ، محمدسعید. (۱۴۰۳). «**نوآوری‌های هوش مصنوعی در مدیریت بحران: بررسی کاربردها و روش‌ها**». ارائه‌شده در: سومین همایش بین‌المللی معماری، عمران، علوم زمین و محیط‌زیست سالم. همدان. https://civilica.com/doc/2064757

۸. کریمی خوزانی، علی. (۱۳۸۸). «**پلیس چگونه می‌تواند جرم، بی‌نظمی و ترس را کاهش دهد؟**». دوماهنامه توسعه انسانی پلیس. شمارهٔ ۲۴.

۹.محمد نسل، غلامرضا. (۱۳۸۷). **پلیس و سیاست پیشگیری از جرم.** تهران: دفتر تحقیقات کاربردی پلیس پیشگیری.

۱۰. ولیوند زمانی، حسین. مرتضی‌زاده، علیرضا. (۱۴۰۳). «**بررسی تأثیر استفاده از هوش مصنوعی بر فرایند تصمیم‌گیری مدیران در مدیریت بحران‌های سازمانی**». مطالعات مدیریت بحران. ۱۶(۲). صص ۲۶-۱۱.

منابع لاتین

11.Abboodi, B., Pileggi, S. F., & Bharathy, G. (2023). **Social Networks in Crisis Management: A Literature Review to Address the Criticality of the Challenge.** Encyclopedia, 3(3), 1157-1177.

12.Adhikari, Anup. Soh, Leen-Kiat. Joshi, Deepti. Samal, Ashok. Werum, Regina. (2023). **"Agent Based Modeling of the Spread of Social Unrest Using Infectious Disease Models"**. ACM Transactions on Spatial Algorithms and Systems. Vol 9. Issue 3. Pp 1 - 31

13.Akers, J. Bansal, G. Cadamuro, G. Chen, C. Chen, Q. Lin, L. Mulcaire, P. Nandakumar, R. Rockett, M. Simko, L. Toman, J. Wu, T. Zeng, E. Zorn, B. Roesner, F. (2018). **Technology-Enabled Disinformation: Summary, Lessons, and Recommendations.** Technical Report UW-CSE. Available at https://arxiv.org/abs/1812.09383

14.Aronson, J. E., Liang, T. P., & MacCarthy, R. V. (2005). **Decision support systems and intelligent systems (Vol. 4).** Upper Saddle River, NJ, USA: Pearson Prentice-Hall.

15.Assenmacher, D. Clever, L. Frischlich, L. Quandt, T. Trautmann, H. Grimme, C. (2020) **"Demystifying social bots: On the intelligence of automated social media actors".** Social Media & Society. 6 (3).

16.Bahrami, Mohsen. Findik, Yasin. Bozkaya, Burcin. Balcisoy, Selim. (2018). **"Twitter Reveals: Using Twitter Analytics to Predict Public Protests"**. Available at: https://arxiv.org/abs/1805.00358

17.Baletic, Katarina. (2024). **"Serbian Authorities Use High-Tech Surveillance to Monitor Opponents"**. https://balkaninsight.com/2024/06/28

18.Bauer, M., & Erixon, F. (2020). **Europe's quest for technology sovereignty: Opportunities and pitfalls** (No. 02/2020). ECIPE Occasional Paper.

19.Benaben, F., Fertier, A., Montarnal, A., Mu, W., Jiang, Z., Truptil, S.,... & Lamothe, J. (2020). **An AI framework and a metamodel for collaborative situations: Application to crisis management contexts**. Journal of Contingencies and Crisis Management, 28(3), 291-306.

20.Betts, R. K. (2010). **Surprise attack: Lessons for defense planning.** Brookings Institution Press.

Bontridder N, Poullet Y. (2021). **"The role of artificial intelligence in disinformation"**. Data & Policy. No 3. pp 1-32.

21.Burmeister, E., and L. M. Aitken. 2012. **"Sample size: How many is enough?"** Australian Critical Care 25 (4): 271-274.

22.Byman, Daniel L. Gao, Chongyang. Meserole, Chris. Subrahmanian, V.S. (2023). **"Deepfakes and international conflict"**. https://www.brookings.edu/articles/deepfakes-and-international-conflict/

23.Camilleri, M. A. (2024). **Artificial intelligence governance: Ethical considerations and implications for social responsibility.** Expert Systems, 41(7), e13406. https://doi.org/10.1111/exsy.13406

24.Clareke, Ronald V & Eck, John E. (2009). **Crime Analysis for Problem-Solvers: In 60 Small Steps.** Washington: U.S: Department of Justice.

25.Dangwal, Ashish. (2024). **"China To Build Earth's Largest Surveillance Network That Can Monitor Its Lunar Assets"**. https://www.eurasiantimes.com/china-to-build-earths-largest-surveillance-network

26.Davis, R. C. Henderson, N.J. & Merrick, C. (2003). **"Community Policing: Variations on the Western Model in the Developing World"**. Police Practice and Research. Vol. 4. No. 3.

27.De Bruijn, H., & Ten Heuvelhof, E. (2018). **Management in networks.** Routledge.

28.Ercan, M., G. Özkan, T. D. Çalişkan, and G. Özkan. (2022). **Examination of a Hazardous Waste Disposal Plant in the Context of Occupational Health and Safety.** WSEAS Transactions on Computers, 21.

29.Feldstein, Steven. (2019). **The Global Expansion of Al Surveillance.** Washington. Carnegie Endowment for International Peace

30.Festré, A. Garrouste, P. (2015). **"The Economics of attention: A history of economic thought perspective"**. Economia. History, Methodology, Philosophy. 5 (1). pp 3–36

31.Galla, D., & Burke, J. (2018). **Predicting Social Unrest Using GDELT.** IAPR International Conference on Machine Learning and Data Mining in Pattern Recognition. pp.103-116

32.Goldstein, Herman. (1979). **"Improving Policing: A Problem-oriented Approach"**. Crime and Delinquency. 24

33.Grill, G. (2021). **Future protest made risky: Examining social media based civil unrest prediction research and products.** Computer Supported Cooperative Work (CSCW), 30(5), 811-839.

34.Hatami-Marbini, A., and F. & Kangi. (2017). **"An extension of fuzzy TOPSIS for a group decision making with an application to Tehran stock exchange."** Applied Soft Computing (52): 1084-1097.

IEP (Institute for Economics and Peace). (2023). **Global Peace Index 2023: Measuring peace in a complex world.** https://www.economicsandpeace.org/report/global-peace-index-2023.

Jayant. (2024). **Misuse of artificial intelligence in elections.** Shodh Sari, 3(4).

35.Joshi, Naveen. (2021). **"Using AI to predict social unrest and geopolitical events in a volatile region".** https://www.linkedin.com/pulse/using-ai-predict-social-unrest-geopolitical-events-volatile-joshi

36.Kacprzak, D. 2019. **"A doubly extended TOPSIS method for group decision making**

based on ordered fuzzy numbers." Expert Systems with Applications (116): 243-254.

37.Lamo, Calo. (2018). **"Regulating Bot Speech"**. UCLA Law Review.

38.Li, G., Wang, J., & Wang, X. (2023). **Construction and path of urban public safety governance and crisis management optimization model integrating artificial intelligence technology.** Sustainability, 15(9), 7487.

39.Macis, Luca. Tagliapietra, Marco. Meo, Rosa. Pisano, Paola. (2024). **"Breaking the trend: Anomaly detection models for early warning of socio-political unrest".** Technological Forecasting and Social Change. Vol 206.

40.Maras, M. H. Alexandrou, A. (2018). **"Determining authenticity of video evidence in the age of artificial intelligence and in the wake of deepfake videos"**. The International Journal of Evidence & Proof. vol. 23. no. 3. pp. 255–262.

41.Meaker, Morgan. (2020). **"Marseille's fight against AI surveillance"**. www.codastory.com/authoritarian-tech/ai-surveillance-france-crime.

42.Miracola, S. (2019). **How China Uses Artificial Intelligence to Control Society.** Italian Institute for International Political Studies.

43.Mitroff, I. I. (2000). **Managing crises before they happen: What every executive and manager needs to know about crisis management.** AMACOM/American Management Association

44.Morchhale, Y., Jain, A., Dixit, A., Shrivastava, G. K., & Mukati, S. (2024). **Ethical considerations in artificial intelligence: Addressing bias and fairness in algorithmic decision-making.** International Journal of Scientific Research in Engineering and Management (IJSREM), 8(4), 1-6. https://doi.org/10.55041/IJSREM31693

45.Mortensen, Mette. (2024). **Sneaking AI through the back door: constructing the identity of Capitol Hill rioters through social media images and facial recognition technologies.** Information, Communication & Society. 1–17.

46.Mourad Fahmi, Bassant. Farouk, Mohamed Adel. (2024). **Deepfake Technology: A Comprehensive Analysis of its Societal Implications and Impact.** Arab Journal of Media & Communication Research.

47.OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2023). **OECD forecasts during and after the financial crisis.**

48.Oladele, Temidayo Michael. Ayetiran, Eniafe Festus. (2023). **"Social Unrest Prediction Through Sentiment Analysis on Twitter Using Support Vector"**. Open Information Science. 7 (1). Pp 1-11.

49.Olvera, Abi. (2024). **"How AI surveillance threatens democracy everywhere"**. Bulletin

of the Atomic Scientists.

50.Quantum, Sophia. (2024). **AI in Crisis Management: Automated Content Strategies for Rapid Response.** https://medium.com/@SophiaQuantum/ai-in-crisis-management-automated-content-strategies-for-rapid-response.

51.Rajić, M. N., Maksimović, R. M., & Milosavljević, P. (2023). **Emergency Planning and Disaster Recovery Management Model in Hospitality—Plan-Do-Check-Act Cycle Approach.** Sustainability, 15(7), 6303.

52.Rosenthal, U., Boin, A., & Comfort, L. K. (2001). **Managing crises: Threats, dilemmas, opportunities**. Charles C Thomas Publisher.

53.Russell, S. J., & Norvig, P. (2016). **Artificial intelligence: a modern approach.** Pearson.

54.Sànchez-Marrè, M. (2022). **Intelligent Decision Support Systems.** In Intelligent Decision Support Systems (pp. 77-116). Cham: Springer International Publishing.

55.Saputro, A. T., Naim, Y., Yani, D.P, Supriyanto, A., & Sumitra, T. (2024). **Unleashing the Potential of Artificial Intelligence: Advancements, Applications, and Ethical Considerations.** Global International Journal of Innovative Research, 2(6). https://doi.org/10.59613/global.v2i6.204

56.Sasikala, D. Premalatha, K. (2018)**. "Social Network Analysis for Prediction of Civil Unrest: A Review"**. International Journal of Pure and Applied Mathematics. Vol 119. No. 16.

57.Seagrave, J. (1996). **"Defining Community Policing"**. American Journal of Police. 15 (2).

58.Shmueli, G., & Koppius, O. R. (2011). Predictive analytics in information systems research. MIS quarterly, 553-572.

59.Sørensen, J. L., Berlin, J., Nielsen, L. R., & Carlstrøm, E. (2022). **Emergency, crisis, and risk management: Current perspectives on the development of joint risk mitigation, preparedness and response efforts.** Frontiers in Communication, 7, 1044231.

60.Sprenkamp, K., Zavolokina, L., Angst, M., & Dolata, M. (2023). **Data-driven governance in crises: Topic modelling for the identification of refugee needs.** In 24th Annual International Conference on Digital Government Research - Together in the unstable world: Digital government and solidarity (DGO 2023) (pp. 1-11). ACM. https://doi.org/10.1145/3598469.3598470

61.Thapa, J. (2024). **The impact of artificial intelligence on elections.** International Journal of Future Multidisciplinary Research (IJFMR), 6(2). https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i02.17524

62**.Tools for Social Media Crisis Management.** (2024). https://www.fastercapital.com/content/Tools-for-Social-Media-Crisis-Management.html

63.Walorska, A. (2020). **Deepfakes and Disinformation. Friedrich Naumann Foundation**

for Freedom. Available at: https://fnf-europe.org/wp-content/uploads/2020/06/fnf_deepfakes_broschuere_en_web.pdf

64.Ware, Jacob. Busch, Ella. (2023). **"The Weaponization of Deepfakes: Digital Deception on the Far-Right"**. Policy Brief. https://www.icct.nl/publication/weaponization-deepfakes-digital-deception-far-right.

65.World Bank. (2021). **Economic impacts of social unrest.**

66.Yuan, Shaoyu. (2024). **"China's AI strategy all about serving the state".** The conversation.

67.Yusuf, H., M. I. Kemal, M. Nadhira Riska, P. Pradnya Paramita, and S. & Hidayatullah. (2019). **"Evaluation of Alternative Payment Methods Effectiveness in Universitas Indonesia Main Gate using Combination of Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS."**