

نقش سامانه‌های تصمیم‌یار اطلاعات جغرافیایی در مدیریت بحران‌های آینده

حمید همت^{۱*}

علی فرهادی^۲

امیر هوشنگ خادم‌دقیق^۳

چکیده

پیشگیری و مهار بحران قبل از هر چیز مستلزم اتخاذ تصمیم‌های مؤثر بر اساس اطلاعات صحیح و ساختاریافته است که به سرعت و با سهولت در دسترس تصمیم‌گیرندگان قرار گیرد؛ بنابراین هرچه اطلاعات مطلوب‌تر، جامع‌تر و در زمان واقعی باشد و به‌موقع تهیه شود، تصمیم‌های مطلوب‌تری اتخاذ خواهد شد که در نتیجه خسارات و ضایعات ناشی از بحران کاهش خواهد یافت. از این رو این تحقیق با هدف تبیین نقش سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در مدیریت بحران‌های آینده انجام شده و از نظر هدف از نوع تحقیقات کاربردی است و از نظر روش جزء تحقیقات آینده‌پژوهی است. جامعه آماری در فاز اول پژوهش شامل؛ کتب، متون علمی، مدارک و مقالات مرتبط با موضوع مورد پژوهش می‌باشد که به‌صورت سرشماری مورد بررسی قرار گرفته است و در فاز دوم نیز تعداد ۹ نفر از نخبگان و کارشناسان حوزه مدیریت بحران می‌باشد که به روش هدفمند انتخاب شدند. در این تحقیق با استفاده از روش پایش محیطی، الگوهای مختلف مدیریت بحران بررسی شد و بر اساس الگوی چرخشی، شاخص‌های ۱۲ گانه این الگو در گروه‌های کانونی به بحث گذاشته شد و با نظر اعضاء گروه کانونی به میزان تأثیر نقش این سامانه در مدیریت بحران‌های آینده و اولویت‌بندی آن‌ها پرداخته شد. ماحصل تحقیق نشان می‌دهد که بیشترین نقش تأثیری سامانه‌های تصمیم‌یار GIS در مرحله حین بحران، سپس شروع بحران، پیش از بحران و بعد در مرحله پس از بحران هست که این مهم در کلیه مراحل و شاخص‌های ۱۲ گانه نیز تبیین گردید. بنابراین پیشنهاد گردید که سازمان‌های متولی مدیریت بحران، با استفاده از سامانه‌های تصمیم‌یار GIS فرایند پیش‌بینی، آمادگی و مدیریت بحران در زمان وقوع و همچنین فرایند اقدامات پس از بحران را مدیریت نمایند.

واژه‌های کلیدی:

سامانه‌های تصمیم‌یار، GIS، بحران‌های آینده، مدیریت بحران، پایش محیطی.

^۱. عضو هیئت علمی دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا

^۲. استادیار دانشگاه هوایی شهید ستاری

^۳. مدرس دانشگاه هوایی شهید ستاری

* نویسنده مسئول:

مقدمه

مدیریت بحران در دنیای بسیار متغیر امروزه یکی از الزامات اساسی مدیریت گردیده است. نگرش سنتی به مدیریت بحران، بر این باور بود که مدیریت بحران یعنی فرو نشاندن آتش^۱، ولی به تازگی نگرش به این واژه عوض شده است. براساس معنای اخیر، همواره باید مجموعه‌ای از طرح‌ها و برنامه‌های عملی برای مواجهه با تحولات احتمالی آینده در داخل سازمان‌ها تنظیم شود و مدیران باید درباره اتفاقات احتمالی آینده بیندیشند و آمادگی رویارویی با وقایع پیش‌بینی نشده را کسب کنند (Mitroff, 1997). بدیهی است که مدیران نمی‌توانند در برابر همه نوع بحران آمادگی داشته باشند، با این حال اگر آنها به مدیریت بحران به عنوان یک بخش جدانشدنی از مسؤلیت مدیریتی خود معتقد باشند، احتمال اینکه سازمان گرفتار بحران‌های ناگهانی شود تا حد زیادی کاهش می‌یابد.

سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) مجموعه‌ای از سخت‌افزارها، نرم‌افزارها و روندهای طراحی شده برای اخذ، مدیریت، تغییر و تحول، تجزیه و تحلیل، مدل‌سازی و در نهایت نمایش داده‌های مکان مرجع برای حل مسائل پیچیده برنامه‌ریزی و مدیریت است. این سامانه‌ها امکان بهره‌برداری مناسب از کلیه اطلاعات جغرافیایی و انجام تحلیل‌های گوناگون را بر روی این اطلاعات فراهم می‌سازند. با نمایشی مناسب از نتایج به‌دست‌آمده، امکان بررسی و تصمیم‌گیری مناسب برای کاربر وجود خواهد داشت.

در طی یک بحران واقعی، داشتن داده‌های صحیح در زمان لازم و نمایش منطقی آن‌ها برای عکس‌العمل مناسب در برابر بحران ضروری است. GIS سامانه‌ای برای متمرکز کردن و نمایش ترافیکی اطلاعات مهم در حین بحران فراهم می‌کند و با استفاده از آن همه سازمان‌ها می‌توانند اطلاعات خود را با همدیگر به اشتراک بگذارند که بدون وجود این سامانه همه سازمان‌ها فقط به اطلاعات خود دسترسی خواهند داشت و برای دسترسی به اطلاعات سازمان‌های دیگر باید به مدیران آن‌ها مراجعه کنند که عموماً در زمان بحران فرصت کافی برای این کار وجود ندارد.

۱. بحران سیل فروردین ماه سال ۱۳۹۸ در استان‌های گلستان، مازندران، لرستان و خوزستان، ضعف‌های مدیریت سنتی در بحران‌ها را به وضوح نشان داد به نحوی که در مرحله پیش از وقوع بحران، به دلیل عدم پیش‌بینی‌ها و برآوردهای دقیق در استان‌های مازندران و گلستان غافل‌گیری اتفاق افتاد و بسیج منابع و امکانات به درستی انجام نشد و در استان لرستان نیز به دلیل انجام امدادرسانی به روش سنتی، علی‌رغم ارسال امکانات و نیازمندی‌ها، مردم آسیب دیده عمدتاً از توزیع امکانات ناراضی بودند و امکانات به موقع به دست نیازمندان نمی‌رسید و ساکنان آن مناطق که دچار آسیب نشده بودند به خاطر آسودگی خاطر و عدم درگیری شدید در بحران زودتر از آسیب دیدگان کمک‌های ارسالی را دریافت می‌نمودند.

جمهوری اسلامی ایران به خاطر موقعیت ژئوپلتیکی و ژئواستراتژیکی یکی از کشورهای است که دارای بیشترین بحران‌های طبیعی (زلزله، سیل و ...) و غیرطبیعی (جنگ و تحریم، تهاجم فرهنگی و ...) بوده است و آمار این بحران‌ها در سال‌های اخیر رو به فزونی بوده است. توانایی مدیریت بحران نیازمند تسلط دسترسی به اطلاعات و اشراف اطلاعاتی است تا در زمان ایجاد بحران که سرعت عمل و اتخاذ تصمیم صحیح از ارکان اصلی برخورد با آن است، مدیران و پرسنل بتوانند حتی یک موقعیت تهدیدآمیز را به یک فرصت تبدیل کنند. لذا مدیریت هدفمند این بحران‌ها و استفاده از فناوری‌های جدید مثل سیستم‌های تصمیم‌یار برای شناسایی، پیش‌بینی و مدیریت این بحران‌ها امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

وینر^۱ (۲۰۱۶) اعتقاد دارد که بحران می‌تواند به شکل‌های مختلف روی دهد، شامل حوادث طبیعی یا انسان ساز، حوادث محیطی، دستکاری یا بدنامی محصول، اعتصاب کارگری یا اعمال تبهکارانه. سونتایت^۲ (۲۰۱۴) بحران را مشکل سازمان یا کسب و کار می‌داند که در معرض توجه عموم است و اعتبار شرکت را تهدید می‌کند. بحران عبارت است از هر موقعیتی که تهدیدآمیز است و می‌تواند سلامت یا دارایی مردم را تهدید کرده و کسب و کار را متوقف کند و به اعتبار سازمان آسیب برساند (Bernstein, 2013).

همچنین بر اساس نظرات «پیرسون» و «کلایر»، مدیریت بحران عبارت است از؛ تلاش نظام‌یافته توسط اعضای سازمان همراه با ذی‌نفعان خارج از سازمان، در جهت پیشگیری از بحران‌ها و یا مدیریت اثربخش آن در زمان وقوع (Mc Conkey, 1987). مدیریت بحران فرآیندی است برای پیشگیری از بحران و یا به حداقل رساندن اثرات آن به هنگام وقوع برای انجام این فرایند باید بدترین وضعیت‌ها را برنامه‌ریزی و سپس روش‌هایی را برای اداره و حل آن جستجو کرد.

بحران‌ها از لحاظ منشأ به سه دسته؛ بحران‌های طبیعی، بحران‌های انسان‌ساز و بحران‌های امنیتی طبقه‌بندی می‌شوند و معمولاً قبل از وقوع بحران‌ها، پیش‌زمینه‌ای به نام "تهدید یا خطر بالقوه" وجود دارد (حسینی و همکاران، ۱۳۹۴). سه رویکرد مختلف پیرامون نحوه مدیریت بحران‌های امنیتی عمومی وجود دارد:

^۱. Weiner

^۲. Sountight

۱) رویکرد بحران‌گریزی: مدیرانی که چنین رویکردی را در مدیریت خود برمی‌گزینند از راهبرد انفعالی در قبال بحران‌ها استفاده می‌کنند.

۲) رویکرد بحران‌ستیزی: در این رویکرد نهادهای ذی‌ربط با پذیرش بحران به‌عنوان قانون طبیعی، نوعی راهبرد فعال را برای مواجهه با آن برمی‌گزینند و از تمامی توان و ظرفیت‌های خود برای پیش‌بینی بحران قبل از وقوع و مقابله مؤثر با آن در صورت وقوع بهره می‌گیرند.

۳) رویکرد بحران‌پذیری: در این رویکرد مدیریتی علاوه بر پذیرش بحران به‌عنوان یک امر محتوم، به پیش‌بینی و استقبال از آن نیز پرداخته می‌شود. چنین مدیرانی توانایی تبدیل بحران‌ها به فرصت‌ها را دارند (دلاور پور اقدم، ۱۳۸۹).

بعضی از بحران‌ها، دفعتاً به وجود می‌آیند و اثرات ناگهانی بر محیط درونی و بیرونی سازمان می‌گذارند. به این بحران‌ها، بحران‌های ناگهانی^۱ می‌گویند. مانند جنگ، زلزله، سیل، و... در مقابل این بحران‌ها، بحران‌های تدریجی^۲ وجود دارد که از یکسری مسائل بحران‌خیز شروع و در طول زمان تقویت می‌شوند و تا یک سطح آستانه ادامه و سپس، بروز پیدا می‌کند: مانند بحران اقتصادی و سیاسی (Hwang, 1999). پارسونز بحران‌ها را به سه دسته (۱) بحران‌های فوری (۲) بحران‌هایی که به‌صورت تدریجی ظاهر می‌شوند و (۳) بحران‌های ادامه‌دار تقسیم می‌نماید و استراتژی‌های مواجه‌شدن با این بحران‌ها در موقعیت‌های متفاوت، بستگی به فشارهای زمانی، گستردگی کنترل و میزان عظیم بودن این وقایع دارد (Parsonse, 2000).

الگوهای مدیریت بحران‌های آینده

الگوی سلسله‌مراتبی و یا هرمی: در این الگو، اصول ارزشی و اخلاقی احتمالاً ثابت هستند ولی اصول سطوح دیگر، ممکن است در طول زمان تغییر کنند (حسینی و همکاران، ۱۳۹۴).

الگوی سازمان‌ملل: اصول نهادی^۳ و اصول رویه‌ای^۴: اصول نهادی، بیشتر متوجه نهادهای مدیریت بحران در کشورها است درحالی‌که اصول رویه‌ای، برخی روش‌های انجام فعالیت‌های مدیریت بحران به شیوه‌ای فنی موردنظر است (عسکری، ۱۳۸۶).

1. Abruptcrisis

2. Cumulative crisis

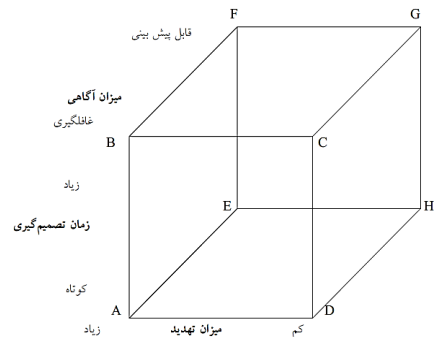
3. Institutional Principles

4. Procedural Principles

مدل تشدید بحران: این مدل شامل ویژگی‌های سامانه است که عبارت‌اند از سامانه (محیط)، بحران (نشانه و هدف، حوزه‌های دیگر)، بازگیر (ارزش‌ها، توانایی، بی‌ثباتی، سرزمین) (تاجیک، ۱۳۸۴).

مدل فروکش بحران: این مدل شامل ویژگی‌های سامانه است که عبارت‌اند از سامانه (محیط)، بحران (بازیگر، درگیری قدرت‌های مهم، مدیریت بحران)، بازیگر (توانایی، رژیم). مدل اریکسون^۱: این مدل شامل مراحل شناسایی و ارزیابی (آمار، ارزیابی)، ارتباطات (مخابرات، راه‌ها) عملیات (تخلیه، تأمین آب، امنیت، متوفیات، نجات و درمان، اسکان موقت، تغذیه و بهداشت، حمل‌ونقل، کاهش خسارات) و مشاورین است (اریکسون، ۱۹۷۵).
مدل مکعب بحران (رویکرد تصمیم‌گیری در تعریف بحران): چارلز هرمن با اذعان به این‌که اندازه و درجه تهدید، زمان موجود و میزان غافلگیری، از وضعیتی به وضعیت دیگر متفاوت است، فرض کرد که ترکیب‌های متعددی از اندازه یا متفاوت این سه ویژگی قابل تصور است. او این ترکیب‌ها را در مکعبی ترسیم کرد که علاوه بر وضعیت بحرانی، حداقل هفت حالت دیگر را نیز از یکدیگر متمایز می‌کند و به مکعب بحران معروف شده است (حسینی، ۱۳۸۵).

آگاهی	زمان	تهدید	ردیف
غافلگیری	کوتاه	زیاد	A بحران
غافلگیری	زیاد	زیاد	B نوظهور
غافلگیری	زیاد	کم	C کند
غافلگیری	کوتاه	کم	D تصادف
قابل پیش‌بینی	کوتاه	زیاد	E انعکاسی
قابل پیش‌بینی	زیاد	زیاد	F برنامه‌ای
قابل پیش‌بینی	زیاد	کم	G روال مند
قابل پیش‌بینی	کوتاه	کم	E اداری



شکل (۱) مدل مکعب بحران

مدل چهار لایه‌ای مدیریت بحران: مرحله (۱) دریافت و ضبط علائم، مرحله (۲) آمادگی برای جلوگیری از بحران، مرحله (۳) مقابله با بحران و محدود کردن دامنه خسارات، مرحله (۴) بازسازی و مرمت آثار ناشی از بحران (تاجیک، ۱۳۸۴).

^۱. Erikson

سامانه مدیریت شناور (جزیره‌ای) در مدیریت بحران: مدیریت شناور و نقش آن در مدیریت بحران با بروز حادثه و تأثیر آن بر توانمندی‌های جامعه که از ساختمان‌های دولتی و ابزارها و تجهیزات تا نیروی انسانی مرتبط با آن‌ها، دارای گستردگی است.

الگوی لچات: لچات چرخه مدیریت بحران را متشکل از پنج مرحله انتظار، اعلام خطر، نجات، عادی‌سازی و توان‌بخشی می‌داند. بر اساس الگوی لچات، فراگرد مدیریت بحران، با انتظار یا پیش‌بینی آن شروع می‌شود و با توان‌بخشی^۱ سامانه آسیب دیده خاتمه می‌یابد (لچات، ۱۹۹۰). الگوی پنج مرحله‌ای میتراف و پیرسون^۲: شامل پنج مرحله تشخیص^۳، آمادگی، فرونشاندن، بازیابی و یادگیری^۴ است. این الگو از آن جهت اهمیت دارد که به هر دو مرحله تشخیص و یادگیری توجه کرده است (میتراف و پیرسون، ۱۹۹۷).

الگوی پیازی^۵ شکل میتراف^۶ و شریواستاوا^۷: این الگو چارچوبی برای سازمان آماده برای بحران فراهم می‌سازد (بابایی اهری، ۱۳۸۳). همان‌گونه که از اسم آن پیداست از لایه‌هایی تشکیل شده که در شکل زیر نشان داده شده‌اند.

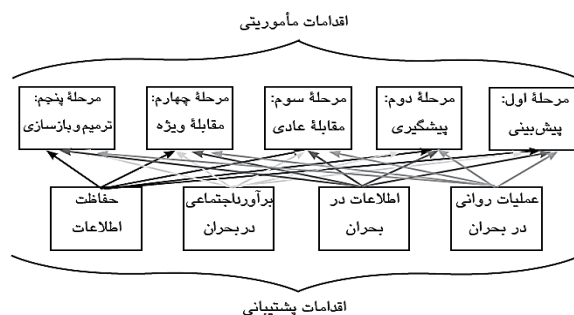
الگوی مک کانکی: مک کانکی در الگوی ساده از مدیریت بحران، آن را شامل چهار مرحله پیش‌بینی، تدوین برنامه، تأمین نیروی انسانی (تیم سازی) و بالاخره اجرای برنامه می‌داند. الگوی رسیدگی جامع فینک^۸: الگو پیشنهادی فینک مبین آن است که باید رسیدگی جامعی از موقعیت بحران‌زا به عمل آید؛ رسیدگی جامعی که سازمان را به تشخیص رویدادهایی که باعث بحران می‌شوند رهنمون می‌سازد.

الگوی شش مرحله‌ای لیتل جان: به‌زعم لیتل جان، اولین گام مدیریت بحران، طراحی ساختار سازمانی مدیریت بحران است. به دنبال این مرحله، انتخاب تیم مناسب فرا می‌رسد. سپس سازمان‌دهی گروه از طریق آموزش و شبیه‌سازی موارد بحران‌زا صورت می‌گیرد. مرحله بعدی، طراحی سناریوی پاسخ به موقعیت بحرانی است. پس از بررسی کامل موارد بالقوه بحران‌زا، باید

-
1. Rehabilitation
 2. Pearson
 3. Identification
 4. Learning
 5. Onion Model
 6. Mitroff
 7. Shrivastava
 8. Fink

برنامه متناسب تنظیم و درنهایت، محتوای برنامه یادشده به کار گرفته شود (بابایی اهری، ۱۳۸۳).

الگوی دوبخشی مدیریت بحران: در یک الگوی تقریباً جامع و کاربردی فرا گرد کلی، مدیریت بحران شامل یک سری مراحل مأموریتی (پیش‌بینی، پیشگیری، مقابله عادی، مقابله ویژه، ترمیم و بازسازی) و اقدامات پشتیبانی (عملیات روانی در بحران، اطلاعات در بحران، برآورد اجتماعی در بحران، حفاظت اطلاعات) است (حسینی و همکاران، ۱۳۸۵).



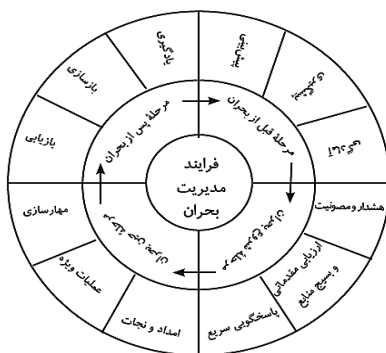
شکل (۲) الگوی دوبخشی مدیریت بحران

مدل مدیریت بحران تیری و میتراف: تیری و میتراف اظهار می‌کنند که مدیریت اثربخش بحران سازمانی، جدا از نوع بحران، شامل اداره کردن پنج مرحله مشخص است که بحران‌ها طی می‌کنند: (۱) شناسایی یا ردگیری علائم، (۲) آمادگی و پیشگیری، (۳) مهار ویرانی، (۴) بهبود و (۵) یادگیری.

رویکرد تحلیلی تصمیم‌گیری: این رویکرد عقلایی و گاه رویکرد تجویزی نیز خوانده می‌شود چنین فرض می‌کند که انسان‌ها هنگام تصمیم‌گیری باید اطلاعات لازم و کافی را جمع‌آوری کرده و بر اساس آن‌ها، طیف قابل‌قبولی از گزینه‌ها را بررسی و سرانجام گزینه بهینه را از میان آن بدیل‌ها انتخاب می‌کنند. مدل آن‌ها فرایندی هفت مرحله‌ای است شامل: (۱) معلوم ساختن طیف گسترده‌ای از مقاصد (۲) ساختن طیف گسترده‌ای از راه‌کارهای بدیل (۳) ارزیابی مزایا و مضرات هر راه‌کار (۴) جستجو برای یافتن اطلاعات دقیقی که مرتبط با هرکدام از راه‌کارهای بدیل باشند. (۵) استفاده از اطلاعات جدید برای تجزیه و تحلیل راه‌کارهای بدیل (۶) بازنگری در مزایا و مضر راه‌کارها (۷) فراهم آوردن دقیق و تفصیلی نیازمندی‌ها و زمینه‌های اجرای تصمیم اتخاذ شده (حسینی، ۱۳۸۷).

رویکرد تصمیم‌گیری طبیعی^۱؛ این مدل، به معنای واقعی با توجه به مشاهدات انجام‌شده در محیط طبیعی تدوین گردیده و حاصل مصاحبه‌ها و پیمایش‌هایی است که محققان در مورد مشکلات فرماندهی در شرایط دشوار و چالش آمیز مقابله با آتش انجام داده‌اند (کلین و همکاران، ۱۹۸۶).

الگوی جامع مدیریت بحران^۲؛ در این الگو، اصول مدیریت بحران به تفکیک فازهای چهارگانه (پیشگیری و کاهش اثرات، آمادگی، مقابله، بازسازی) که هم شامل برنامه‌ریزی و هم مدیریت می‌گردند، می‌شوند (عسکری، ۱۳۸۶).



شکل (۳) الگوی چرخشی شکل مدیریت بحران

سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)

سامانه اطلاعات جغرافیایی یا GIS یک سامانه رایانه‌ای برای مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات مکانی بوده که قابلیت جمع‌آوری، ذخیره، تجزیه و تحلیل و نمایش اطلاعات جغرافیایی (مکانی) را دارد. داده‌ها در یک (GIS) بر اساس موقعیتشان نشان داده می‌شوند. فناوری GIS با جمع‌آوری و تلفیق اطلاعات پایگاه داده‌های معمولی، به وسیله تصویرسازی و استفاده از آنالیزهای جغرافیایی، اطلاعاتی را برای تهیه نقشه‌ها فراهم می‌سازد. این اطلاعات به منظور واضح‌تر جلوه دادن رویدادها، پیش‌بینی نتایج و تهیه نقشه‌ها به کار گرفته می‌شوند (اسماعیل‌زاده: ۱۳۸۹).

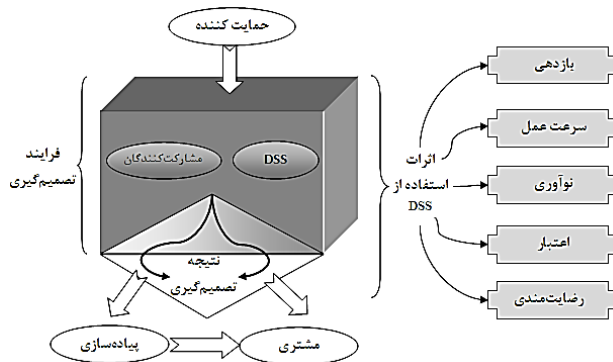
^۱. Naturalistic decision – making approach

^۲. The Comprehensive Model of Crisis Management

^۳. Geographic Information Systems

سامانه‌های تصمیم‌یار

مفهوم سامانه‌های تصمیم‌یار برای اولین بار در سال‌های آغازین دهه ۷۰ بوسیله اسکات مورتون تحت عنوان سامانه‌های تصمیم‌گیری مدیریت مطرح گردید. او چنین سامانه‌هایی را، سامانه‌های تعاملی بر مبنای رایانه نامید که با استفاده از داده‌ها و مدل‌ها، تصمیم‌گیرندگان را در حل مسائل ساختار نیافته یاری می‌رسانند، از داده‌ها و مدل‌ها بهره می‌برد، مسائلی با ساختارهای متفاوت را حل می‌کند، بر روی کارآمدی فرایند تصمیم‌گیری متمرکز است (عبدا...زاده، ۱۳۸۹) و انواع آن شامل؛ سامانه‌های تصمیم‌یار داده‌محور، سامانه‌های تصمیم‌یار مبتنی بر ارتباطات، سامانه‌های تصمیم‌یار سندمحور و سامانه‌های تصمیم‌یار دانش‌محور هستند که از توانایی و مهارت حل مسئله برخوردارند (Ludik et al, 2010).



شکل (۴) نقش سامانه‌های تصمیم‌یار در فرآیند تصمیم‌گیری و ارتقای آن (عبدا...زاده، ۱۳۸۹)

یک سامانه GIS شامل یک بسته رایانه‌ای (شامل سخت‌افزار و نرم‌افزار) از برنامه‌های رایانه‌ای با یک واسطه کاربر هست که دستیابی به عملیات اهداف ویژه‌ای را فراهم می‌سازد. مؤلفه‌های چنین سامانه‌ای به ترتیب عبارت‌اند از: کاربران، سخت‌افزارها، نرم‌افزارها، اطلاعات و روش‌ها (عبدا...زاده، ۱۳۸۹).

هدف نهایی یک سامانه اطلاعات جغرافیایی، پشتیبانی جهت تصمیم‌گیری‌های پایه‌گذاری شده بر اساس داده‌های مکانی می‌باشد و عملکرد اساسی آن به دست آوردن اطلاعاتی است که از ترکیب لایه‌های متفاوت داده‌ها با روش‌های مختلف و با دیدگاه‌های گوناگون به دست می‌آیند. هدف فوق از طریق فعالیت‌هایی که بر روی داده‌های مکانی انجام می‌گردد، صورت می‌پذیرد، این فعالیت‌ها عبارت‌اند از، (۱) جستجو^۱، سازمان‌دهی^۱، تجسم یا به تصویر درآوردن^۲،

^۱. Search

ترکیب و تلفیق^۳، تجزیه و تحلیل^۴ و پیش‌بینی^۵. در حقیقت یک سامانه اطلاعات جغرافیایی یا GIS، توانمندی‌های کاری را برای جمع‌آوری، ورود، پردازش، تغییر شکل، به تصویر درآوردن، ترکیب، جستجو، تجزیه و تحلیل، مدل‌سازی و خروجی کلیه داده‌های مکانی بر اساس اهداف مورد نظر فراهم می‌سازد (Ludik et al, 2010).

روش‌شناسی پژوهش

انتخاب نوع استراتژی در هنگام تعریف پژوهش بستگی به هدف یا اهدافی دارد که پژوهشگر برای پژوهش خود ترسیم می‌نماید (واعظی و آزمندبان، ۱۳۹۵). هدف از پژوهش حاضر، تبیین نقش سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در مدیریت بحران‌های آینده می‌باشد؛ لذا ضرورت داشت که از روش‌های آینده‌پژوهی استفاده گردد. از این رو این تحقیق از نظر اهداف تحقیق، به واسطه پرداختن به مسائل موجود، جزء تحقیقات کاربردی است و از نظر ماهیت رویکرد آینده‌پژوهانه دارد و به روش پایش محیطی^۶ و الگوی چرخشی انجام شده است. بنابراین در این مطالعه، در فاز اول مطابق روش پایش محیطی، داده‌ها از متون علمی (کتاب‌ها و مقالات)، مصاحبه‌های افراد کلیدی، همایش مرتبط با موضوع فوق و گزارش‌های رسانه‌های مختلف گردآوری شد.

تکنیک‌های پایش معمولاً شامل پانل‌های متخصصین، پایگاه داده، بررسی ادبیات، جستجو در اینترنت، بررسی اسناد، مقالات، پیگیری متخصصین کلیدی در مورد مسائل محیط زیستی و رصد همایش‌های متشکله می‌باشد و نتایج در یک پایگاه داده ذخیره می‌شوند (Gordon & Glenn, 2009). لذا در این تحقیق از بررسی ادبیات (پایگاه داده، بررسی ادبیات، جستجو در اینترنت، بررسی اسناد، مقالات) و پانل‌های متخصصین استفاده گردید. در فاز دوم مطالعه، اطلاعات به دست آمده از پایش محیطی در چندین جلسه گروه کانونی با حضور خبرگان حوزه‌های مورد مطالعه مورد بررسی قرار گرفت تا نقش سیستم تصمیم‌یار در بحران‌های آینده شناسایی گردد.

در این مطالعه جامعه تحقیق برای فاز اول تحقیق مبانی نظری می‌باشد و برای فاز دوم تحقیق جلسات خبرگی متخصصان حوزه مربوطه بودند که تعداد ۹ نفر به روش هدفمند

1. Organization

2. Monitoring

3. Integration

4. Analyses

5. Prediction

6. Enviromental Scanning

انتخاب گردیدند. در این تحقیق با توجه به رویکرد آینده‌پژوهانه تحقیق، پس از شناسایی منابع اطلاعاتی، از نمونه‌گیری صرف‌نظر گردید و منابع شناسایی شده به‌عنوان نمونه پژوهش مورد تحلیل قرار گرفت. یکی از راهبردهای افزایش روایی، چندسونگری در تحقیق می‌باشد (قربانی زاده، ۱۳۹۵). در همین رابطه، برای افزایش روایی تحقیق از چندسویه نگری در منابع استفاده شده است.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

در فاز اول تحقیق با پایش محیطی به عمل آمده همه الگوهای مدیریت بحران و شاخص‌های آنها شناسایی و پس از بررسی به شرح جدول زیر خلاصه شدند.

جدول (۱) جمع‌بندی الگوهای مدیریت بحران آینده

ردیف	عنوان الگو	شاخص
۱	الگوی سلسله مراتبی و یا هرمی	اصول اخلاقی / اصول استراتژیک / اصول تاکتیکی / اصول اجرایی / اصول ارزشی و اخلاقی
۲	الگوی سازمان ملل	اصول نهادی / اصول رویه‌ای
۳	الگوی سازمان‌های امدادی و بشردوستانه	واکنش / مقابله
۴	مدل تشدید بحران	سامانه (محیط) / بحران (نشانه و هدف / حوزه‌های دیگر) / بازیگر (ارزش‌ها، توانایی، بی‌ثباتی، سرزمین)
۵	مدل فروکش بحران	سامانه (محیط) / بحران (بازیگر، درگیری قدرتهای مهم، مدیریت بحران) / بازیگر (توانایی، رژیم)
۶	مدل اریکسون	شناسایی و ارزیابی (آمار، ارزیابی) / ارتباطات (مخابرات، راه‌ها) / عملیات (تخلیه، تأمین آب، امنیت، متوفیات، نجات و درمان، اسکان موقت، تغذیه و بهداشت، حمل‌ونقل، کاهش خسارات) / مشاورین
۷	مدل مکعب بحران	تهدید / غافل‌گیری / فشار زمانی
۸	مدل چهار لایه‌ای مدیریت بحران	دریافت و ضبط علائم / آمادگی برای جلوگیری از بحران / مقابله با بحران و محدود کردن دامنه خسارات / بازسازی
۹	سامانه مدیریت شناور (جزیره‌ای)	مدیریت شناور / بروز حادثه / ابزارها و تجهیزات / نیروی انسانی
۱۰	الگوی لچات	انتظار / اعلام خطر / نجات / عادی‌سازی / توان‌بخشی
۱۱	الگوی پنج مرحله‌ای میتراف و پیرسون	تشخیص / آمادگی / فرونشاندن / ارزیابی / یادگیری
۱۲	الگوی پیازی شکل میتراف و شریواستاوا	راهبردها / ساختار سازمانی / باورها، مفروضات / تنگناهای فنی و مالی / سازوکارهای دفاعی در مقابله با بحران

ردیف	عنوان الگو	شاخص
۱۳	الگوی مک کانکی	پیش‌بینی/ تدوین برنامه/ تأمین نیروی انسانی (تیم‌سازی)/ اجرای برنامه
۱۴	الگوی رسیدگی جامع فینک	رسیدگی جامعی از موقعیت بحران‌زا/ برنامه عملی/ -گزینه‌های راهبردی
۱۵	الگوی شش مرحله‌ای لیتل جان	طراحی ساختار سازمانی مدیریت بحران/ انتخاب تیم مناسب/ سازمان‌دهی تیم/ طراحی سناریوی پاسخ به موقعیت بحرانی/ برنامه متناسب/ به‌کارگیری محتوای برنامه یادشده
۱۶	الگوی دوبخشی مدیریت بحران	مراحل مأموریتی (پیش‌بینی، پیشگیری، مقابله عادی، مقابله ویژه، ترمیم و بازسازی) و اقدامات پشتیبانی (عملیات روانی در بحران، اطلاعات در بحران، برآورد اجتماعی در بحران، حفاظت اطلاعات)
۱۷	مدل مدیریت بحران تیری و میتراف	شناسایی یا ردگیری علائم/ آمادگی و پیشگیری/ مهار ویرانی/ بهبود/ یادگیری
۱۸	رویکرد تحلیلی تصمیم‌گیری	معلوم ساختن طیف گسترده‌ای از مقاصد/ ساختن طیف گسترده‌ای از راه‌کارهای بدیل/ ارزیابی مزایا و مضار/ جستجو برای یافتن اطلاعات دقیق/ تجزیه و تحلیل راه‌کارهای بدیل/ بازنگری در مزایا و مضار راه‌کارها/ فراهم آوردن تفصیلی نیازمندی‌ها و زمینه‌های اجرای تصمیم
۱۹	رویکرد تصمیم‌گیری طبیعی	مشاهدات انجام‌شده در محیط طبیعی/ ارائه راه‌کار تحت شرایط پرمخاطره/ فشار زمانی، شرایط دینامیک/ بی‌ثباتی
۲۰	الگوی جامع مدیریت بحران	شامل چهار مرحله قبل/ شروع/ حین و پس از بحران که هرکدام شامل سه مرحله است

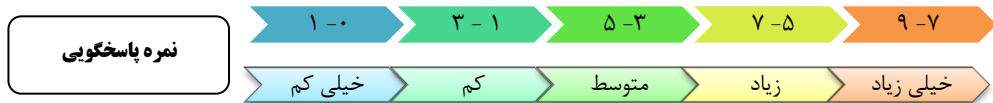
در فاز دوم مطابق روش پایش محیطی، برای بررسی یافته‌های به دست آمده از بررسی و پایش مبانی نظری، با دعوت از متخصصین حوزه مدیریت بحران و تشکیل گروه کانونی، یافته‌ها مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. بر مبنای نظر اعضای گروه کانونی، هیچ‌یک از الگوهای ارائه‌شده الگویی جامع و دربرگیرنده تمام مسائل بحران نیست و به‌تنهایی قابلیت توضیح فراگرد مدیریت بحران را ندارد. حال بر مبنای چرخه حیات بحران و نیز مراحل مختلف آن الگوی مفهومی ذیل موسوم به الگوی چرخشی شکل مدیریت بحران که به نظر محققین به‌نوعی دربرگیرنده تمامی الگوهای مطرح‌شده قبلی است به‌عنوان الگوی مناسب و جامع در مدیریت بحران‌های امنیتی در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است.

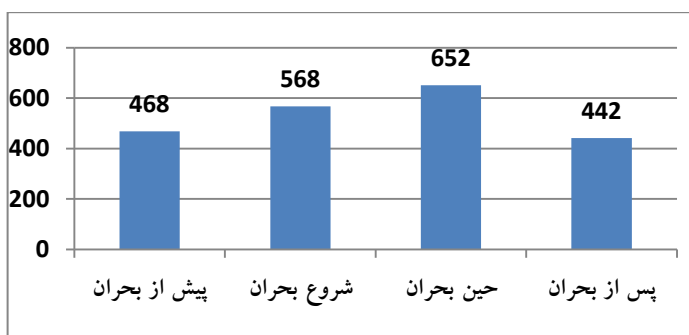
همان‌گونه که از الگوی چرخشی شکل مدیریت بحران پیداست فرا گرد مدیریت بحران در الگوی چرخشی شکل از چهار مرحله‌ی قبل، شروع، حین و پس از بحران تشکیل شده که هر یک از این مراحل در این الگو، مدیریت خاص خود را می‌طلبد و بر اداره و نحوه‌ی مدیریت مرحله‌ی بعد از خود اثر می‌گذارد. اعضاء گروه کانونی با دادن نمره نقش GIS را در مدیریت بحران

مشخص کردند و برای ایم منظور یک ماتریس خبرگی تشکیل گردید و در جلسه گروه کانونی تکمیل گردید.

جدول (۲) نقش GIS در شاخص‌های مدیریت بحران‌های آینده از دیدگاه خبرگان

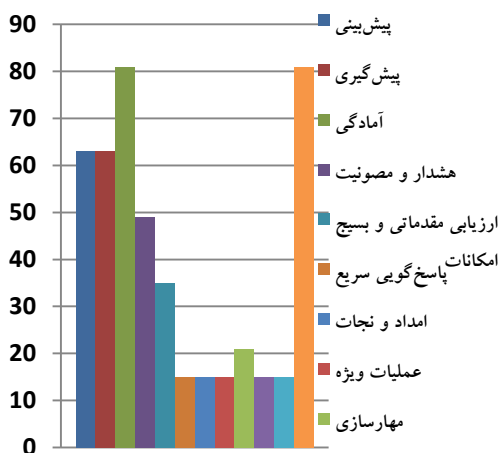
نقش سامانه تصمیم‌یار GIS												شاخص‌های مدیریت بحران
بعد از بحران			حین بحران			شروع بحران			پیش از بحران			
اهمیت	جذابیت	وزن	اهمیت	جذابیت	وزن	اهمیت	جذابیت	وزن	اهمیت	جذابیت	وزن	
۱۵	۵	۳	۱۵	۵	۳	۴۹	۷	۷	۶۳	۹	۷	پیش‌بینی
۱۵	۵	۳	۴۹	۷	۷	۴۹	۷	۷	۶۳	۹	۷	پیش‌گیری
۳۵	۷	۵	۶۳	۹	۷	۳۵	۷	۵	۸۱	۹	۹	آمداد و نجات
۳۵	۷	۵	۸۱	۹	۹	۸۱	۹	۹	۴۹	۷	۷	پاسخ‌گویی سریع
۳۵	۷	۵	۸۱	۹	۹	۸۱	۹	۹	۳۵	۷	۵	امداد و نجات
۴۹	۷	۵	۸۱	۹	۹	۸۱	۹	۹	۱۵	۵	۳	عملیات ویژه
۸۱	۹	۹	۶۳	۹	۷	۴۹	۷	۷	۱۵	۵	۳	مهارسازی
۱۵	۵	۳	۸۱	۹	۹	۱۵	۵	۳	۱۵	۵	۳	بازیابی
۱۵	۵	۳	۸۱	۹	۹	۶۳	۹	۷	۲۱	۷	۳	بازسازی
۶۳	۹	۷	۲۱	۷	۳	۱۵	۵	۳	۱۵	۵	۳	یادگیری
۴۹	۷	۷	۲۱	۷	۳	۱۵	۵	۳	۱۵	۵	۳	
۳۵	۷	۵	۱۵	۵	۳	۳۵	۷	۵	۸۱	۹	۹	



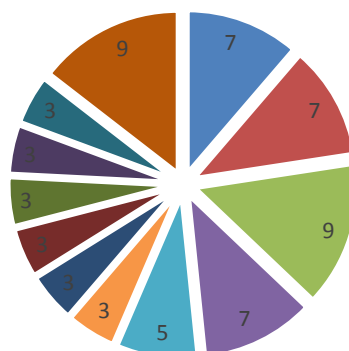


شکل (۵) مقایسه نقش و اهمیت GIS در مراحل چهارگانه مدیریت بحران

با توجه به نمودار شماره (۵) بر اساس نظریات نخبگان و کارشناسان متخصص مشخص گردید که بالاترین میزان تأثیرگذاری سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) در مدیریت بحران در مرحله حین بحران با ۶۵۲ نمره، شروع بحران با ۵۶۸ نمره، پیش از بحران با ۴۶۸ نمره و نهایتاً مرحله پس از بحران با ۴۴۲ نمره می‌باشد.



شکل (۶) میزان اهمیت GIS بر اساس شاخص‌های ۱۲ گانه در مرحله پیش از بحران

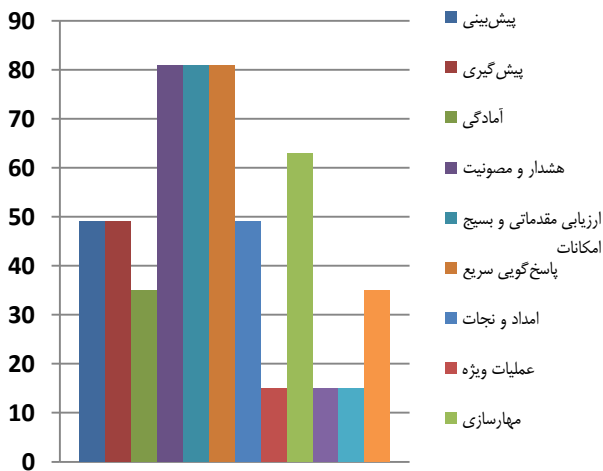


شکل (۷) میزان اولویت (وزن) شاخص‌های ۱۲ گانه در مرحله پیش از بحران

با توجه به نمودار شماره (۶) مشخص گردید که بیشترین تأثیر نقش سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) در مرحله پیش از بحران بر روی شاخص‌های آمادگی و یادگیری با ۸۱ نمره، شاخص‌های پیش‌بینی و پیش‌گیری با ۶۳ نمره، هشدار و مصونیت با ۴۹ نمره، ارزیابی مقدماتی

و بسیج امکانات با ۳۵ نمره، مهارسازی با ۲۱ و دیگر شاخص‌ها نیز با ۱۵ نمره در اولویت بعدی قرار دارند.

با توجه به نمودار شماره (۷) مشخص گردید که میزان اولویت و اهمیت موضوعی (وزن) شاخص‌های ۱۲ گانه (فی‌مابین همدیگر) در مرحله پیش از بحران به ترتیب با یادگیری و آمادگی با ۹ نمره در اولویت اول و شاخص‌های پیش‌بینی، پیش‌گیری و هشدار مصونیت با ۷ نمره در جایگاه دوم، ارزیابی مقدماتی و بسیج امکانات با ۵ نمره در جایگاه سوم و دیگر شاخص‌ها نیز با ۳ نمره در جایگاه‌های بعدی قرار دارند که با توجه نمودار شماره (۶) نیز بیشترین تأثیرگذاری GIS هم بر روی شاخص‌های یادگیری و آمادگی بوده است.



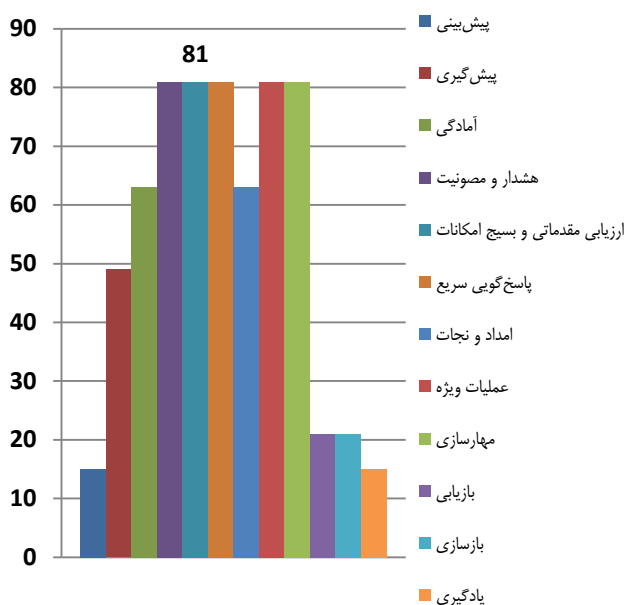
شکل (۸) میزان اهمیت GIS بر اساس شاخص‌های ۱۲ گانه در مرحله شروع بحران



شکل (۹) میزان اولویت (وزن) شاخص‌های ۱۲ گانه در مرحله شروع بحران

با توجه به نمودار شماره (۸) مشخص گردید که بالاترین تأثیرگذاری GIS در مرحله شروع بحران بر روی شاخص‌های هشدار و مصونیت، ارزیابی مقدماتی و بسیج امکانات و پاسخ‌گویی سریع با ۸۱ نمره بوده، شاخص مهارسازی با ۶۳ نمره جایگاه دوم تأثیرپذیری از GIS را داشته و شاخص‌های پیش‌بینی، پیش‌گیری و امداد و نجات با ۴۹ نمره در جایگاه سوم، شاخص‌های آمادگی و یادگیری با ۳۵ نمره و دیگر شاخص‌ها نیز با ۱۵ نمره جایگاه‌های بعدی قرار دارند.

بر اساس نمودار شماره (۹) اولویت و اهمیت موضوعی (وزن) شاخص‌های ۱۲ گانه (فی‌مابین همدیگر) در مرحله شروع بحران، به ترتیب هشدار و مصونیت، ارزیابی مقدماتی و بسیج امکانات و پاسخ‌گویی سریع با ۹ نمره در اولویت اول بوده و شاخص‌های پیش‌بینی، پیش‌گیری، مهارسازی و امداد و نجات با ۷ نمره در جایگاه دوم، یادگیری و آمادگی با ۵ نمره در جایگاه سوم و دیگر شاخص‌ها نیز با ۳ نمره در جایگاه‌های بعدی قرار دارند و همان‌گونه که در توضیحات نمودار شماره (۸) نیز عنوان شده بیشترین تأثیرگذاری سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در مرحله شروع بحران بر روی شاخص اولویت اول بوده است.



شکل (۱۰) میزان اهمیت GIS براساس شاخص‌های ۱۲ گانه در مرحله حین بحران

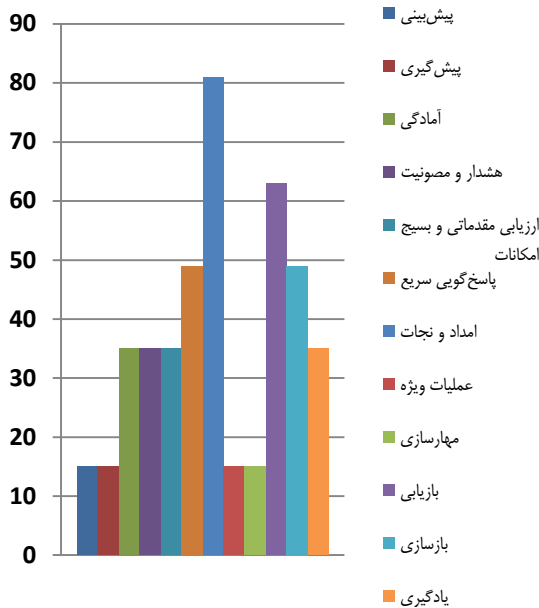


شکل (۱۱) میزان اولویت (وزن) شاخص‌های ۱۲ گانه در مرحله حین بحران

بر اساس نمودار شماره (۱۰)، همان‌گونه که در توضیحات نمودار شماره (۵) نیز بیان شد بیشترین میزان تأثیرگذاری سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) در مرحله حین بحران بوده و در این مرحله نیز با توجه به نظریات خبرگان شاخص‌های مهارسازی، هشدار و مصونیت، ارزیابی مقدماتی و بسیج امکانات، پاسخ‌گویی سریع و عملیات ویژه با ۹۱ نمره بیشترین تأثیرگذاری GIS را نشان می‌دهند، شاخص‌های آمادگی و امداد نجات با ۶۳ نمره در جایگاه

دوم، پیشگیری با ۴۹ نمره جایگاه سوم و سایر شاخص‌ها با ۲۱ و ۱۵ نمره در جایگاه‌های بعدی قرار دارند.

با توجه به نمودار شماره (۱۱) اولویت و اهمیت موضوعی (وزن) شاخص‌های ۱۲ گانه (فی‌مابین همدیگر)؛ در مرحله حین بحران شاخص‌های مهارسازی، هشدار و مصونیت، ارزیابی مقدماتی و بسیج امکانات، پاسخ‌گویی سریع و عملیات ویژه با ۹ نمره بالاترین اولویت (وزن) را دارند و شاخص‌های آمادگی، پیشگیری و امداد و نجات با ۷ نمره جایگاه دوم و سایر شاخص‌ها نیز با ۳ نمره در اولویت بعدی هستند.



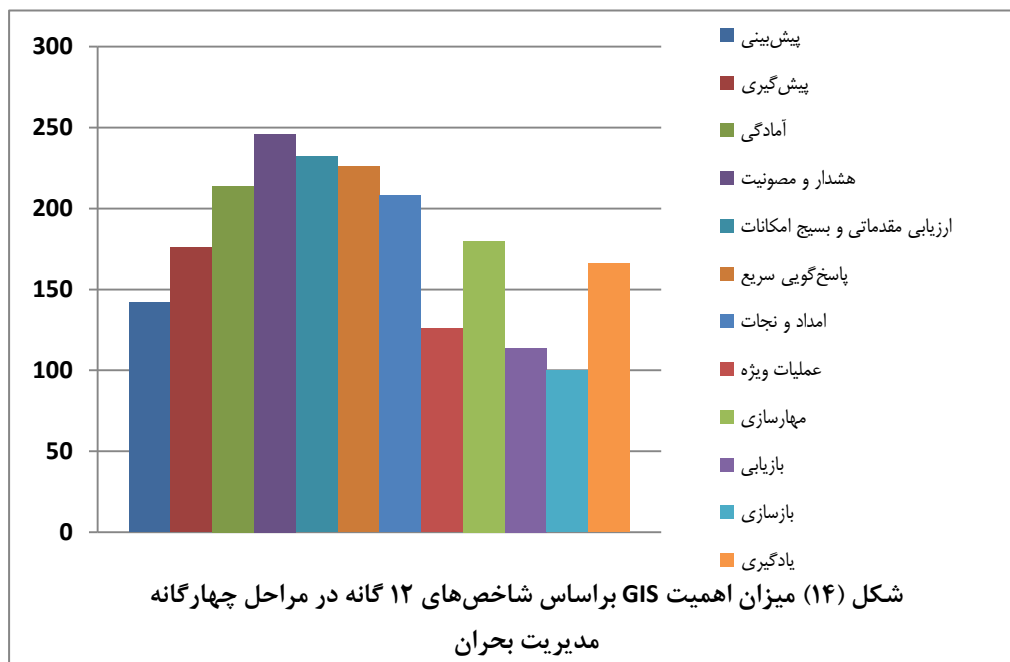
شکل (۱۲) میزان اهمیت GIS براساس شاخص‌های ۱۲ گانه در مرحله پس از بحران



شکل (۱۳) میزان اولویت (وزن) شاخص‌های ۱۲ گانه در مرحله پس از بحران

با توجه به نمودار شماره (۱۲) سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در مرحله پس از بحران بیشترین تأثیرپذیری را بر روی شاخص امداد و نجات با ۹۱ نمره داشته و پس‌از آن شاخص بازیابی با ۶۳ نمره، بازسازی و پاسخ‌گویی با ۴۹ نمره، آمادگی، هشدار و مصونیت و ارزیابی مقدماتی و بسیج امکانات با ۴۹ نمره و سایر شاخص‌های نیز با ۱۵ نمره در جایگاه‌های بعدی قرار دارند.

بر اساس نمودار شماره (۱۳) اولویت و اهمیت موضوعی (وزن) شاخص‌های ۱۲ گانه (فی‌مابین همدیگر)؛ شاخص امداد و نجات با ۹ نمره در مرحله پس از بحران در اولویت اول بوده، شاخص‌های بازسازی و بازیابی با ۷ نمره در اولویت دوم، شاخص‌های یادگیری، آمادگی، هشدار و مصونیت، ارزیابی مقدماتی و بسیج امکانات و پاسخگویی سریع با ۵ نمره در اولویت سوم و دیگر شاخص‌ها نیز با ۳ نمره در اولویت بعدی قرار دارند.



بر اساس نمودار شماره (۱۴) نقش GIS در شاخص‌های ۱۲ گانه الگوی چرخه مدیریت بحران به شرح ذیل اولویت‌بندی می‌گردد: هشدار و مصونیت با ۲۴۶ نمره، ارزیابی مقدماتی و بسیج امکانات با ۲۲۶ نمره، پاسخ‌گویی سریع ۲۲۶ نمره، آمادگی با ۲۱۴ نمره، امداد و نجات با ۲۰۸ نمره، مهارسازی با ۱۸۰ نمره، پیش‌گیری با ۱۷۶ نمره، یادگیری با ۱۶۶ نمره، پیش‌بینی با ۱۴۲ نمره، عملیات ویژه با ۱۲۶ نمره، بازیابی با ۱۱۴ نمره و بازسازی با ۱۰۰ نمره.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

تجارب تلخ حاصل از بحران‌های پیش آمده در سال‌های اخیر^۱ بیانگر آن است که پیشگیری و مهار بحران‌های آینده قبل از هر چیز مستلزم اتخاذ تصمیمات مؤثر بر اساس اطلاعات صحیح و ساختاریافته است که به سرعت و با سهولت در دسترس تصمیم‌گیرندگان قرار گیرد. در این رابطه بدیهی‌ترین اصلی که مطرح می‌شود این است که "هر چه اطلاعات مطلوب‌تر بوده و به‌موقع تهیه شود، تصمیمات مطلوب‌تری اتخاذ خواهد شد که در نتیجه خسارات و ضایعات ناشی از بحران کاهش خواهد یافت.

بدیهی است که مدیران نمی‌توانند در برابر همه نوع بحران آمادگی داشته باشند. با این حال اگر آنها به مدیریت بحران به عنوان یک بخش جدانشدنی از مسئولیت مدیریت استراتژیک خود معتقد باشند و از ابزارهای مناسب مثل سیستم‌های تصمیم‌یار GIS استفاده نمایند، احتمال اینکه سازمان‌هایشان گرفتار بحران شود تا حد زیادی کاهش می‌یابد. در شرایط بحرانی دستیابی به راهکارهای روشن و مشخص بسیار مشکل است، زیرا که فرصت تصمیم‌گیری، بررسی و تحلیل مسائل بسیار محدود بوده و همگان به‌طور یکسان از کیفیت، محاسن و مضار راهکارها آگاه نبوده و باهم هم‌عقیده نیستند. بنابراین مدیریت بحران بخشی از برنامه‌های مدیریت استراتژیک می‌باشد که قبل از هر چیز نیازمند اطلاعات استراتژیک و منحصربه‌فردی می‌باشد که توسط سامانه‌های اطلاعاتی متنوع و کارآمد عمده‌تاً از قبل تهیه و تولید می‌شوند.

با توجه به تحلیل‌های صورت پذیرفته و بر مبنای الگوی چرخه مدیریت بحران که به بررسی نقش و اهمیت GIS در چهار مرحله مدیریت بحران‌های آینده می‌پردازد مشخص گردید که بیشترین اهمیت و نقش GIS در مدیریت بحران به ترتیب در مراحل ذیل است: (۱) حین بحران؛ (۲) شروع بحران؛ (۳) پیش از بحران؛ (۴) پس از بحران. به عبارت دیگر پُررنگ‌ترین حضور سامانه‌های تصمیم‌یار در مرحله حین بحران بوده و همچنین نقش اهمیتی GIS در مدیریت بحران در قالب الگوی چرخه در هر مرحله به شرح جدول ذیل می‌باشد:

جدول (۳) نقش GIS در مدیریت بحران‌های آینده از دیدگاه خبرگان در قالب الگوی چرخه

پیش از بحران	شروع بحران	حین بحران	بعد از بحران
آمادگی	هشدار و مصونیت	هشدار و مصونیت	امداد و نجات
یادگیری	ارزیابی مقدماتی و بسیج منابع	ارزیابی مقدماتی و بسیج منابع	بازیابی

^۱ زلزله سرپل ذهاب و سیل بهار ۱۳۹۸ استان‌های گلستان، مازندران، لرستان و خوزستان

پیش از بحران	شروع بحران	حین بحران	بعد از بحران
پیش بینی	پاسخ گویی سریع	پاسخ گویی سریع	بازسازی
پیش گیری	مهارسازی	عملیات ویژه	پاسخ گویی سریع
هشدار و مصونیت	پیش بینی	مهارسازی	آمادگی
ارزیابی مقدماتی و بسیج منابع	پیش گیری	آمادگی	هشدار و مصونیت
مهارسازی	امداد و نجات	امداد و نجات	ارزیابی مقدماتی و بسیج منابع
پاسخ گویی سریع	آمادگی	پیش گیری	یادگیری
امداد و نجات	یادگیری	بازیابی	پیش بینی
عملیات ویژه	عملیات ویژه	پیش بینی	پیش گیری
بازیابی	بازیابی	بازسازی	عملیات ویژه
بازسازی	بازسازی	یادگیری	مهارسازی

بنابراین پیشنهاد می گردد:

- در زمان بحران با استفاده از سیستم های تصمیم یار GIS، به مناطق و جاهایی که بایستی هشدارهای لازم داده شود این کار با سرعت انجام شود.^۱
- با استفاده از سیستم های تصمیم یار GIS ارزیابی مقدماتی از شدت و وسعت بحران به عمل آید و این اطلاعات در اختیار تصمیم گیران برای مدیریت بحران قرار گیرد و پاسخ گویی به مطالبات و خواسته ها با سرعت انجام و با عملیات ویژه و مهار سریع، از گسترش بحران جلوگیری گردد.^۲
- با استفاده از سیستم های تصمیم یار GIS، برآورد و پیش بینی لازم در خصوص وقوع بحران، به عمل آید و اطلاعات لازم را در اختیار مسئولان قرار گیرد و لذا آنان با بسیج منابع و امکانات آمادگی لازم جهت مقابله با بحران را مهیا نماید و یا با اتخاذ تدابیر مدیریتی از وقوع بحران جلوگیری و یا شدت و وسعت آن را کاهش دهند.

۱. در سیل فروردین ماه ۱۳۹۸ که اکثر استان های کشور را در بر گرفت، هشدار در استان های گلستان و مازندران به موقع داده نشده و موجب غافلگیری گردید، لیکن در استان خوزستان با هشدارهای به موقع، خسارات احتمالی کاهش چشمگیری داشت.

۲. شواهد موجود در بحران سیل فروردین ماه سال ۱۳۹۸ نشان داد که علی رغم ارسال امکانات به مناطق درگیر در بحران، به دلیل ضعف مدیریتی کمک های ارسالی به مناطق بحران زده به دست افراد واجد شرایط نمی رسد. همچنین پاسخ گویی به مطالبات و خواسته ها و انجام عملیات ویژه به دلیل نداشتن سیستم های تعریف شده با سهولت انجام نمی پذیرد.

- امداد و نجات بدون استفاده از اطلاعات دقیق، صحیح و به موقع، از اثربخشی لازم برخوردار نخواهد بود، لذا برای انجام امداد و نجات نیز از سامانه GIS استفاده گردد تا امداد و نجات با بیشترین کارایی و اثربخشی انجام شود.
- استفاده از سیستم تصمیم‌یار GIS، امکان یادگیری از تجارب و بررسی تصمیمات اتخاذ شده را تسهیل می‌نماید، لذا با استفاده از سیستم موصوف، اطلاعات لازم جهت شبیه‌سازی بحران‌ها و استفاده آموزشی از آنها برای مدیران و مسئولان حوزه‌های متولی مدیریت بحران به عمل آید.

منابع

- اسماعیل‌زاده، حجت. (۱۳۸۹). *GIS و بحران*، تهران: نشر سیم‌رغ.
- آشوری، داریوش. (۱۳۸۷). *دانشنامه سیاسی*، چاپ سوم، تهران: انتشارات مروارید.
- افتخاری، اصغر. و قدرت‌آبادی، علیرضا. (۱۳۸۶). نقش سازمان‌های اطلاعاتی در تأمین امنیت نرم، فصلنامه پژوهش‌های حفاظتی و امنیتی، ۱۷: ۴۰-۲۳.
- بابایی اهری، مهدی. (۱۳۸۳). مدیریت بحران‌های سازمانی. *فصلنامه کمال مدیریت*، شماره ۴ و ۵: ۱۳۰-۱۱۱.
- تابلی، حمید، کریمی افشار، سمانه. و اشرف‌زاده، الهام. (۱۳۹۰) بررسی مدل‌های مدیریت بحران در رمان دا، *نشریه ادبیات پایداری*، ۳ (۵): ۱۰۴-۷۷.
- تاجیک، محمدرضا. (۱۳۸۴). *مدیریت بحران*، تهران: نشر فرهنگ گفتمان، چاپ دوم.
- حسینی، حسین. (۱۳۸۷). تصمیم‌گیری در بحران: گذار از رویکردهای تحلیل به رویکرد طبیعی، *فصلنامه مدیریت بحران*، ۱ (۲).
- حسینی، حسین. و جدی، سید مجید. (۱۳۸۵). *مدیریت بحران با رویکرد امنیت عمومی*، جلد اول، تهران: معاونت آموزش ناجا.
- حسینی، سید حسین. (۱۳۸۵). بحران چیست و چگونه تعریف می‌شود، *فصلنامه امنیت*، ۵ (۱ و ۲): ۵۱-۷.
- حسینی، سید حسین، رحیمی، بهمن. و خادم دقیق، امیر هوشنگ. (۱۳۹۴). مدیریت بحران‌های امنیتی، *دو فصلنامه پژوهش اطلاعاتی - امنیتی*، ۳ (۷).
- خبرگزاری مهر. (۱۳۸۵). *لایحه تشکیل سازمان مدیریت بحران*، برگرفته از خبرگزاری مهر تاریخ بازبایی ۱۳۸۵/۸/۲۵.

- دلاور پور اقدم، مصطفی. (۱۳۸۹). بررسی الگوهای مدیریت بحران‌های سیاسی امنیتی در جمهوری اسلامی ایران، ماهنامه نگاه حوزه، شماره ۲۹۰.
- روشندل اربطانی، طاهر. و صلواتیان، سیاوش. (۱۳۸۹). طراحی مدل نقش رسانه‌های جمعی در مدیریت مرحله پیش از بحران، فصلنامه علوم مدیریت ایران، ۵ (۱۷): ۸۹-۱۱۲.
- زروندی، مهدی. (۱۳۸۴). نقش زنان در مدیریت بحران‌های سیاسی امنیتی، فصلنامه مطالعات فرهنگی - دفاعی زنان، ۱ (۳): ۷۱-۹۲.
- عبدالله زاده، مجید. (۱۳۸۹). طراحی سامانه پشتیبان تصمیم تنظیم بازار (فاز دوم: استخراج قوانین بر اساس تحلیل اطلاعات خبرگان و پیاده‌سازی سامانه)، تهران: مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- عسکری، علی. (۱۳۸۶). در جستجوی اصول مدیریت و برنامه‌ریزی بحران، دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیرمترقبه، تهران.
- هرسی، پاول. و کنت، بلانچارد. (۱۳۸۳). مدیریت رفتار سازمانی، کاربرد منابع انسانی، چاپ بیست و سوم، ترجمه علی علاقه بند، تهران: انتشارات امیرکبیر.
- Barta, J. (2014). Simulation Programs to Education of Crisis Management Members. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering*, 8(11): 3476-3481.
- Bernstein, J. (2004). The 10 steps of crisis communications. *Crisis Response, prevention, planning and, Training*, 106.
- Ericksen, N. J. (1975). *Scenario methodology in natural hazards research*. University of Colorado, Institute of Behavioral Science.
- Glenn, J. C., & Gordon, T. J. (Eds.). (2009). *Futures Research Methodology-Version 3-0*. Editorial desconocida.
- Hwang, P., & Lichtenhal, J. D. (2000). Anatomy of organizational crises. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 8(3): 129-140.
- Lechat, M. F. (1990). *The international decade for natural disaster reduction: background and objectives*. Blackwell.
- Mc Conkey, D. (1987). Planning for Uncertainty, *Business Horizons Journal*, 18: 40- 45.
- Mitroff, I. I. (2001). Strategic management of corporation crisis, *Columbia Journal of world Business*, 6.
- Mitroff, I. I., Shrivastava, P., & Udwardia, F. E. (1987). Effective crisis management. *Academy of Management Perspectives*, 1(4): 283-292.
- Penrose, J. M. (2000). The role of perception in crisis planning. *Public Relations Review*, 26(2): 155-171.
- Santana, G. (2004). Crisis management and tourism: Beyond the rhetoric. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 15(4): 299-321.