

ایفای نقش ایستگاه‌های آتش‌نشانی شهری در فرماندهی حوادث و کاهش خسارات پس از حوادث گوناگون

عبدالرضا نوروزی گوهری^۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۲۷ تاریخ چاپ: ۱۴۰۲/۰۶/۰۲

چکیده

در سال‌های اخیر وقوع حوادث طبیعی متعدد از جمله زلزله‌های مهیب، سیل‌های وحشتناک، طوفان‌های فصلی، خشک‌سالی، رانش‌های مکرر زمین، بارش برف سنگین، برودت هوا و یخبندان، آتش‌سوزی‌های وسیع جنگل‌ها، بهمین و سایر حوادث طبیعی گوناگون در کشور باعث شده، ایران یکی از کشورهای آسیب‌پذیر جهان از حیث رخداد حوادث طبیعی محسوب شود. علاوه بر این حوادث، وقوع حوادث انسان‌ساختی همچون آتش‌سوزی‌های منازل و اماکن تجاری و صنعتی، تصادفات جاده‌ای و حوادث ترافیکی، انفجارات، خفگی ناشی از گاز گرفتگی (CO₂)، حوادث ناشی از عدم رعایت نکات ایمنی در منزل و یا محل کار و غیره که در همه آنها به نحوی دخالت بشر و عدم رعایت استانداردهای ایمنی مشهود بوده، به طور مرتب در مناطق و شهرهای مختلف کشور مشاهده می‌شود. در این نوشتار با اشاره به نقش شهرداری‌ها و سازمان‌ها و واحدهای تابعه آن به خصوص ایستگاه‌های آتش‌نشانی در افزایش ایمنی شهری، به لزوم توجه ویژه به نقش برجسته ایستگاه‌های آتش‌نشانی در مدیریت بحران اشاره خواهد شد. این تحقیق با هدف تعیین نقش ایستگاه‌های آتش‌نشانی در مدیریت بحران اعم از سانحه حریق، زلزله و سیل و... تهیه گردید. این مطالعه از لحاظ هدف کاربردی، بر اساس ماهیت و روش تحقیق، کتابخانه‌ای و توصیفی است. همچنین روش تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) و سیستم اطلاعات مکانی (GIS) و همچنین توصیفی و استنباطی می‌باشد. همچنین بر اساس نتایج پژوهش در شاخص‌های ارتباط و دسترسی به تجهیزات و ایمنی، بیشترین بعد آسیب‌پذیر، دوری از مراکز امداد و نجات و ایستگاه‌های آتش‌نشانی و همچنین کمبود خودروهای امداد رسان و کمبود تجهیزات پزشکی است. بنابراین، پیشنهادهایی مانند مکانیابی بهینه ایستگاه‌های آتش‌نشانی، نظارت بیشتر شهرداری بر ساخت و سازهای مقاوم و استفاده از مصالح مقاوم در برابر بحران‌های طبیعی و آتش‌سوزی و... ارائه می‌گردد.

واژگان کلیدی

ایستگاه آتش‌نشانی، مدیریت بحران، ایمنی، مکان‌یابی بهینه، GIS، MCDM

۱. فرمانده شیفت سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری رشت.

۱- مقدمه و بیان مسأله

خطر طبیعی، پدیده‌ای است که در محدوده سکونت انسان اتفاق افتاده و زندگی او را تهدید می‌کند و ممکن است باعث وقوع بلایای جانی و مالی زیادی شود (Smith, 2000). به طوری که انسان‌ها از آغاز آفرینش تاکنون همواره با انواع آسیب‌ها و بلایای طبیعی مانند سیل، طوفان، زلزله و غیره دست به گریبان بوده‌اند و از این بابت آسیب‌های جانی و مالی فراوانی به آنها وارد شده است. این بلایای طبیعی هر ساله، بخش‌های زیادی از اروپا و آسیا را ویران می‌کند (Rashid, 2002). امروزه برای جلوگیری و کاهش اثرات جانی و مالی چنین مخاطراتی، دانشی به نام مدیریت بحران به وجود آمده است. چنین رویکردی بسیاری از بلایا و مخاطرات طبیعی را که رخ داده است یا ممکن است رخ دهد، مدیریت و ساماندهی می‌کند؛ از این رو در دنیای امروز مدیریت بحران از جمله مسائلی است که لازم است در فرایند برنامه‌ریزی شهری بدان توجه شود؛ به طوری که رویدادهای بحرانی مربوط به بلایای طبیعی مانند سیل، طوفان و زلزله به پیش زمینه‌سازی مدیریت برای ایجاد برنامه‌ریزی و کنترل تبدیل شده است (Nichols, 2013). بحران، رخدادی غیرمترقبه است که به طور طبیعی یا توسط دست بشر، ترکیبات زندگی روزمره و عادی مردم را در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست-محیطی دستخوش تحول جدی می‌نماید. مدیریت بحران، یک‌سری فعالیت‌ها و عملیات پیوسته در قالب برنامه‌ریزی، سازماندهی تشکیلات، رهبری، کنترل و هماهنگی جهت پیشگیری از بحران و کاهش اثرات ناشی از آن و بهبود امور و اوضاع بعد از بحران است (سعیدی و دیلمی معزی، ۱۳۹۰).

قبلاً تصور می‌شد وقوع حوادث و بلایای طبیعی مانند سیل و زلزله در مناطق شهری، آثار و پیامدهای کمتری در مقایسه با این مخاطرات در سطح روستاها دارد؛ اما با توجه به تغییرات مشخصی که در ساختار و سازمان شهرها به وجود آمده، ایمنی آنها در برابر حوادث غیرمترقبه بسیار ضروری است. فقدان ضوابط و مقررات کافی و عدم اجرای درست و کارای مقررات ایمنی موجود، احداث ساختمان‌های بلند، ضعف فرهنگ ایمنی مردم، نبود طرح جامع آموزش ایمنی به شهروندان، عدم رعایت ملاحظات حفاظت در برابر حریق در طرح‌های بزرگ شهری، نبود جایگاه قانونی و حقوقی مناسب برای آتش‌نشانان، کمبود اعتبارات برای احداث و تجهیز ایستگاه‌های آتش‌نشانی و عدم مکان‌گزینی درست ایستگاه‌های آتش‌نشانی، از عوامل مهم رشد و افزایش سوانح آتش‌سوزی در کل کشور نسبت به سال‌های گذشته است. ایجاد امکانات جدید شهری، نیازمند مطالعه دقیق در زمینه نحوه استقرار صحیح این امکانات در مناطق مختلف یک شهر است. جهت تخصیص درست امکانات شهری، اولین نکته اساسی، انتخاب مکان بهینه با توجه به شرایط متفاوت و گاه متضاد است. این مسأله زمانی اهمیت می‌یابد که فاکتورهای بسیار مهمی مانند نجات جان انسان‌ها مد نظر قرار داده می‌شوند. لذا انتخاب بهینه مراکز آتش‌نشانی به دلیل اهمیت جان افرادی که در معرض خطر واقع شده‌اند، مسأله‌ای اساسی تلقی می‌شود. از میان کاربری‌ها و خدمات موجود در شهر، استقرار بهینه‌ی فضا مکانی ایستگاه‌های آتش‌نشانی به دلیل اهمیت و توجه روز افزون به ارائه‌ی خدمات ایمنی و تمهیدات پیش‌گیری و مقابله با حوادث آتش‌سوزی و مدیریت بحران در شهرها از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. بی‌شک خدمات‌رسانی به موقع ایستگاه‌های آتش‌نشانی بیش هر چیز مستلزم استقرار آنها در مکان‌های مناسب بوده تا بتوانند در اسرع وقت و بدون مواجه با موانع و محدودیت‌های محیط

شهری از یکسو و نیز با ایجاد کمترین آثار منفی بر زندگی ساکنان شهر از سوی دیگر، به محل حادثه برسند. قابل ذکر است که مدیریت بحران را نباید فقط به عنوان واکنش تاکتیکی در هنگام رخداد یک بحران و اتفاق در نظر گرفت، بلکه به عنوان فعالیت‌های پیشگیرانه در درون فرآیندهای مرتبط با پیشگیری از بحران و آمادگی بحران از طریق پاسخ بحران و بهبود وضعیت بحران در نظر گرفته می‌شود (Yang et al, 2007). از این رو مکان‌یابی تسهیلات عمومی نمونه‌ای از سیاست‌های دولت‌های محلی با درک منافع ناشی از صرفه جویی در استفاده از منابع، افزایش کارایی و هم‌افزایی خدمات به ویژه در هنگام وقوع بحران و افزایش حس جمع‌گرایی است که چنین منافعی به خصوص برای دولت‌هایی که رشد سریع جمعیت را تجربه می‌کنند بسیار حیاتی است (Zolnik et al, 2010). جهت تخصیص درست امکانات شهری و استفاده‌ی درست از آنها به خصوص در حین بحران، اولین نکته‌ی اساسی، انتخاب مکان بهینه با توجه به شرایط متفاوت و گاه متضاد است. این مسئله زمانی اهمیت می‌یابد که فاکتورهای بسیار مهمی مانند نجات جان انسان‌ها مد نظر قرار داده می‌شوند (فروتن مقدم و همکاران، ۱۳۸۸). محل استقرار ایستگاه‌های آتش‌نشانی یک عامل مهم در قابلیت و توانایی آن ایستگاه‌ها در مقابله با آتش‌سوزی و مدیریت بحران در شهرها است. تعیین اینکه ایستگاه آتش‌نشانی در کجا استقرار یابد و در یک منطقه چه تعداد ایستگاه احداث شود، شاید مهم‌ترین تصمیماتی هستند که مسئولین همه‌ی ادارات آتش‌نشانی و ستاد مدیریت بحران با آن رو به رو هستند. موضوعی که در این تصمیم‌گیری از نظر همه‌ی کارشناسان مدیریت بحران پذیرفته شده است مسئله‌ی مجموع تلفات ناشی از آتش‌سوزی و هزینه‌ی کل ارائه‌ی خدمات است. به طور کلی، انتخاب مکان مناسب برای ایستگاه آتش‌نشانی مزایای زیر را برای مدیریت بحران در بر دارد. ۱- کوتاه‌تر شدن فاصله‌ی بین ایستگاه آتش‌نشانی و محل حادثه برای بالا بردن بهره‌وری زمان عکس‌العمل؛ ۲- حداقل همپوشانی سرویس‌های ایستگاه‌های آتش‌نشانی برای استفاده‌ی بهینه‌ی منابع ایستگاه‌ها؛ ۳- کمک به تعیین تعداد مناسب ایستگاه‌ها در یک منطقه با در نظر گرفتن مسئله‌ی هزینه-فایده و کم شدن تلفات ناشی از تصادفات بین راهی و هزینه‌های راه‌اندازی و هزینه‌های عملیاتی ایستگاه‌ها. برای حل مسائل مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی نیاز به یک رویکرد اهداف چندگانه در مقابل رویکرد هدف واحد وجود دارد (علوی و همکاران، ۱۳۹۲). هدف اصلی از مکان‌یابی نیز جلوگیری از هدر رفتن هزینه‌ها از یک طرف و تضمین کارایی بهینه‌ی ایستگاه‌ها در تقابل با سیستم شهری است.

با توجه به طرح مسئله، سؤال اساسی تحقیق عبارت است از اینکه: آیا ایستگاه‌های آتش‌نشانی برای مدیریت بحران به صورت بهینه مکان‌یابی می‌شوند و اهمیت این امر چیست؟

۲- مبانی نظری و پیشینه‌ی پژوهش

بحران:

در یک تعریف ساده، بحران به وقوع پیوستن هر پدیده طبیعی یا غیرطبیعی است که امور جاری و روزمره یک سیستم را مختل کند. به عبارت دیگر بحران حادثه‌ای است که به طور طبیعی و یا به وسیله بشر، به طور ناگهانی و یا به صورت فرآیندها به وجود آید به طوری که برای برطرف کردن آن نیاز به اقدامات اضطراری اساسی و فوق‌العاده باشد. شرایط

بحرانی می‌تواند در اثر وقوع یک حادثه طبیعی یا غیرطبیعی (انسان ساز) در یک روستا، شهر، استان و یا یک کشور به وجود آید.

مدیریت بحران:

برنامه‌ریزی و ساماندهی نیروها و امکانات به منظور کاهش و یا به حداقل رساندن خسارات مادی و انسانی در قبل، هنگام و پس از وقوع بحران است. هدف از مدیریت بحران، کم کردن هزینه‌های مصرفی در اثر بحران ایجاد شده از یک سو و کم کردن تأثیرات سوء بحران در ابعاد اقتصادی، امنیتی، اجتماعی و فرهنگی از سوی دیگر می‌باشد. مدیریت بحران علمی کاربردی است که بر اساس مشاهده بحران‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها در جستجوی یافتن ابزار جدید است و بر اصول برنامه‌ریزی، سازماندهی، تشکیلات، رهبری و کنترل استوار است (همان). سیستم جامع مدیریت بحران، مخاطرات محتمل و منابع موجود را ارزیابی و به گونه‌ای برنامه‌ریزی می‌کند که منابع موجود با مخاطرات موازنه شود و با استفاده از منابع موجود، بحران در کنترل درآید (تقوایی و همکاران، ۱۳۸۷). کاربری‌های حساس در شهرها در زمان بحران، نقش مهمی در کاهش آسیب‌پذیری‌ها دارند و در صورت آسیب دیدن آنها، مشکلات مهمی در شهرها به وجود می‌آید. کاربری‌های حساس شهری در هر شهری از شهر دیگر متفاوت است و به نوع شهر و فعالیت‌های آن بستگی دارد. ولی مهمترین کاربری‌های حساس شهری، کاربری‌های آموزشی، درمانی بهداشتی، مراکز نظامی و انتظامی، مراکز تجاری، مراکز امداد و نجات و ایستگاه‌های آتش‌نشانی است.

جدول ۱: چرخه مدیریت بحران

نوع فعالیت	مراحل مدیریت بحران
مجموعه فعالیت‌های سخت‌افزاری شامل: بازسازی و به سازی ساختمان‌ها، زیرساخت‌های حیاتی، حساس و مهم، بافت‌های فرسوده؛ ایجاد روش‌های اتکابی و جبرانی خسارت (بیمه)	پیشگیری
مجموعه فعالیت‌های نرم‌افزاری شامل: برنامه‌ریزی، تدوین شیوه نامه ها و دستورالعمل‌ها، آموزش و فرهنگ‌سازی، جمع آوری اطلاعات، ایجاد بانک‌های اطلاعاتی، تامین سایر منابع و امکانات نرم‌افزاری، هماهنگی‌های ستادی دستگاهی و بین دستگاهی	آمادگی
مجموعه فعالیت‌های عملیاتی شامل: صدور فرامین، ابلاغ مأموریت‌ها، انجام اقدامات و ارائه اقدامات و خدمات اضطراری حین بحران؛ بر اساس مقررات و دستورالعمل‌های مربوطه	مقابله
مجموعه فعالیت‌های احیاء و عادی‌سازی شامل: کلیه اقدامات لازم پس از وقوع بحران برای بازگرداندن منطقه بحران زده به وضعیت عادی، بر اساس مقررات و دستورالعمل‌های مربوطه	بازسازی و بازتوانی



شکل ۱: فرآیند مدیریت بحران، ماخذ (نگارنده)

آتش‌نشانی:

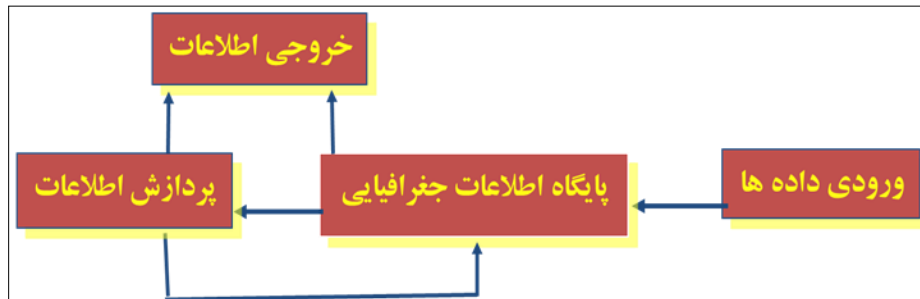
آتش‌نشانی یا اطفاء حریق مجموعه اقداماتی است که برای مقابله با آتش به وسیله خاموش کردن، کنترل یا هدایت آتش‌های ناخواسته انجام می‌گیرد. اهداف آتش‌نشانی حفاظت از سلامت افراد، جلوگیری از آسیب به اموال و حفاظت از محیط زیست است. آتش‌نشانی مهارتی بسیار فنی است که احتیاج به دوره‌های طولانی چه در زمینه‌های عمومی مانند مقابله با آتش و چه در زمینه‌های تخصصی مانند عملیات امداد و نجات دارد. به شخصی که به صورت تخصصی به مهارت‌های اطفاء حریق آشناست آتش‌نشان می‌گویند. در زمان قاجار به آتش‌نشانی "اطفائیه" و به آتش‌نشان نیز "اطفائیه چی" گفته می‌شده‌است. ایستگاه‌های آتش‌نشانی از جمله مراکز مهم و حیاتی خدمات‌رسانی در شهرها هستند که نقش مهمی در تأمین ایمنی و آسایش شهروندان و توسعه شهرها دارند.

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS):

سیستم اطلاعات جغرافیایی یک سیستم کامپیوتری است که قابلیت جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، بازیابی، پردازش، تحلیل و نمایش داده‌های جغرافیایی را به شکلهای مختلف دارا می‌باشد؛ و ابزاری قدرتمند برای کار با داده‌های مکانی است. داده‌ها به صورت رقومی نگهداری شده و از نظر فیزیکی حجم کمتری را اشغال می‌کنند؛ و می‌توان مقادیر زیادی از داده‌ها را با سرعت زیاد و هزینه کم نگهداری و بازیابی نمود. تجزیه تحلیل‌های پیچیده را می‌توان انجام داد و امکان تصمیم‌گیری را در هر لحظه و در هر شرایطی به شرط موجود بودن اطلاعات مورد نیاز فراهم می‌نماید. در یک سیستم اطلاعات مکانی واژه "مکانی" عبارت است از موقعیت موضوع‌های داده‌ها، برحسب مختصات مکانی (طول و عرض جغرافیایی).

واژه "اطلاعات" نشان می‌دهد که داده‌ها در GIS برای ارائه دانسته‌های مفید، نه تنها به صورت نقشه‌ها و تصاویر رنگی بلکه بصورت گرافیک‌های آماری، جداول و پاسخ‌های نمایشی متنوعی به منظور جستجوهای عملی سازماندهی می‌شوند.

واژه "سیستم" نیز نشان‌دهنده این است که GIS از چندین قسمت متصل و وابسته به یکدیگر برای کارکردهای گوناگون، ساخته شده است.



شکل ۲: نمایی ساده از سیستم GIS، ماخذ (نگارنده)

تحلیل شبکه:

فرایند تحلیل شبکه به عنوان یکی از مهم‌ترین قابلیت‌ها و امکاناتی است که در سیستم اطلاعات جغرافیایی از طریق نرم‌افزار-هایی چون ArcGIS در اختیار کاربران قرار گرفته است. در نرم افزار ArcGIS به منظور انجام تحلیل‌های شبکه از یک اکستنشن که بصورت پیش‌فرض در نرم افزار ArcGIS تعبیه شده است و Network Analyst نام دارد استفاده شده است. به منظور اینکه بتوان از داده‌ها برای فرایندهای تحلیل شبکه در سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده نمود لازم است تا از ساختارهای خاصی در مجموعه داده‌ها در این رابطه استفاده نمود. در همین راستا باید ساختار Network Dataset برای داده‌ها تعریف شود تا بتوان از آنها در زمینه تحلیل شبکه با استفاده از Network Analyst استفاده نمود.

با استفاده از تحلیلگر شبکه در ArcGIS می‌توان به سوالات گوناگون و متداولی در این زمینه پاسخ داد که عبارت انداز:

- سریعترین مسیر برای رفتن از نقطه A به نقطه B چیست؟
- کدام خانه‌ها در فاصله پنج دقیقه ای از ایستگاه آتش‌نشانی قرار دارند؟
- در صورت بروز یک تصادف کدام یک از آمبولانس‌ها به محل حادثه نزدیک‌تر بوده و می‌توانند فرایند امدادسانی را انجام دهند؟

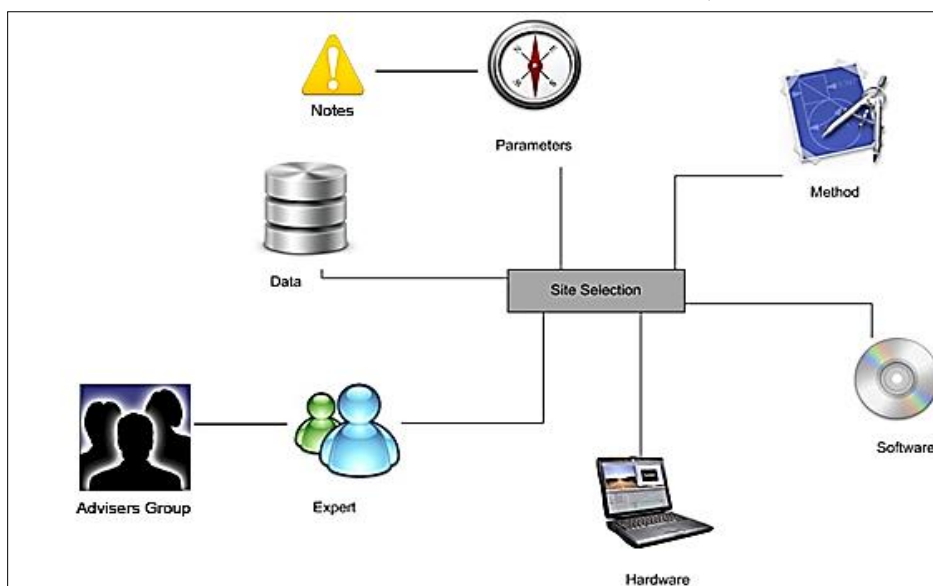
روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM):

روش تصمیم‌گیری چند معیاره عبارت است از مفاهیم، رویکردها، مدل‌ها و روش‌هایی که به ارزیابی، بر اساس وزن، ارزش-ها یا میزان برتری از طرف تصمیم‌گیرنده کمک می‌کند و در نهایت منجر به تصمیم‌گیری‌های بهتر می‌شود. هدف اصلی تکنیک‌های ارزیابی چند معیاره بررسی تعدادی از جایگزین‌ها با توجه به معیارهای متعدد و اهداف متضاد است. برای پیاده کردن این ایده لازم است جایگزین‌های سازگار مشخص شده و یک درجه‌بندی و امتیازدهی جایگزین بر اساس درجه جذابیت آن‌ها انجام شود. به کارگیری این روش در زمینه GIS به کاربر در بهبود فرآیندهای تصمیم‌گیری کمک می‌کند. از دهه ۱۹۶۰، ادغام رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره با GIS برای حل مسائل برنامه‌ریزی فضایی مورد توجه برنامه‌ریزان شهری قرار گرفت و در پی آن رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره و GIS مبنایی برای حل مسائل برنامه‌ریزی شد که با اهداف چندگانه متضاد از قبیل مسائل تخصیص کاربری اراضی درگیر بودند. این رویکرد به گونه‌ای ساده و انعطاف‌پذیر

است که تعداد زیادی از معیارها می‌توانند در آن بکار گرفته شوند. با وجود این، ممکن است تصمیم‌گیرندگان در اختصاص وزن به هر یک از معیارها بر اساس مقایسه زوجی با مشکل مواجه شوند (Phua&Minowa,2005). ترکیب روش‌های GIS و MCDM به منظور مکان‌یابی بهینه خدمات شهری می‌تواند کاربرد بسیار بیشتری داشته باشد (Chang & Breeden,2008).

مکان‌یابی:

امروزه اغلب سازمان‌های خصوصی و دولتی به جهت کاهش هزینه‌های خود اقدام به اجرا و بکارگیری روش‌های بهینه‌سازی می‌نمایند. از جمله مواردی که روش‌های بهینه‌سازی بر آنها تأثیر بسزایی گذارده است، می‌توان به آمایش و مکان‌یابی عناصر اصلی سازمان‌ها اشاره نمود. آمایش و مکان‌یابی، نوعی تصمیم‌گیری با استفاده از داده‌های از پیش تولید شده درباره محیط اطراف پدیده مورد نظر، بر اساس پارامترهای خاص و از پیش تعریف شده است. در واقع طی عملیات آمایش و مکان‌یابی، مناطقی که شرایط لازم جهت تأسیس، استقرار و یا هر اقدام دیگر مورد نظر از سوی سازمان را دارا باشند معرفی می‌گردند. امروزه روش‌های مختلفی جهت این گونه تصمیم‌گیری‌ها، ارائه شده که عمدتاً در قالب تصمیم‌گیری‌های محدوده جواب‌شدنی است که با تطبیق لایه‌های اطلاعاتی و تعیین مناطق واجد شرایط هر یک معیارهای تصمیم‌گیری و بررسی فضای جواب مشترک آنها اقدام به ارائه راه‌حل عملی می‌نمایند.



شکل ۳: عناصر اصلی مکان‌یابی در بستر GIS، ماخذ (نگارنده)

۳- پیشینه پژوهش

به لحاظ اهمیت بسیار زیاد مسأله نجات انسان‌ها در اطفای حریق، پژوهش‌های بسیاری از دیرباز در کشورهای توسعه یافته در زمینه انتخاب مکان‌های مناسب احداث ایستگاه‌های آتش‌نشانی انجام گرفته است. پژوهش‌های اولیه در این مورد بر مبنای انتخاب مکان ایستگاه‌ها بر اساس سطح پوشش ارائه خدمات توسط هر یک از آنها قرار داشت.

در این زمینه به منظور طراحی و ایجاد ایستگاه‌های آتش‌نشانی، یک روش تحلیلی و تکرار شونده توسط Helly ارائه گردید. مراحل اجرای این روش عبارت است از:

۱- تعریف مناطق تحت پوشش ارائه خدمات توسط هر ایستگاه

۲- معرفی بهترین مکان هر ایستگاه آتش‌نشانی در منطقه تحت پوشش

۳- بهینه‌سازی مناطق ایستگاه‌ها

در نظر گرفتن مسأله مکان‌یابی بعنوان یک مسأله چند معیاره توسط Badri در سال ۱۹۹۸ مطرح شد. وی با ارائه یک مدل بر اساس زمان سفر از ایستگاه تا نقطه حادثه دیده به جای مسافت، با ارائه ۱۱ فاکتور مؤثر بر مکان‌یابی مراکز آتش‌نشانی نواقص مدل قبلی را پوشش دادند. سپس Chen (2003) مدل Helly را برای مکان‌یابی ایستگاه‌ها در چین به کار گرفت. کلیه روش‌های فوق دارای معایب زیر بودند:

- فاصله ایستگاه تا نقطه حادثه دیده معمولاً به صورت خط مستقیم در نظر گرفته شده است در حالی که ماهیت اصلی این فاصله منحنی‌وار است.

- اینکه اطمینان حاصل کنیم که تمام نقاط حادثه دیده در کمترین زمان ممکن سرویس‌دهی می‌شوند یا خیر، مشکل است.

رفع نواقص فوق با ارائه یک مدل بر مبنای شبکه واقعی راه‌ها توسط Quo Qingsheng و Yo Yang انجام گرفت. آنها با در نظر گرفتن شبکه‌ای از راه‌های موجود در یک شهر، گرافی جهت‌دار تشکیل دادند. اجزای این گراف عبارتند از: مجموعه‌ای از نودهای شبکه، مجموعه‌ای از یال‌های شبکه، مجموعه نقاط حادثه دیده، مجموعه مراکز انتخابی امداد رسانی، وزن یال‌های شبکه. از دیگر کارهای انجام گرفته در این زمینه می‌توان به تعیین مکان‌های بهینه ایستگاه‌های آتش‌نشانی با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی توسط فروتن مقدم و همکاران (۱۳۸۸) اشاره کرد. در این تحقیق معیارهایی از قبیل جمعیت، نزدیکی به راه‌های اصلی، قیمت املاک، عدم پوشش محدوده ارائه خدمات ایستگاه‌های آتش‌نشانی، برای مکان‌یابی در نظر گرفته شد. جهت برطرف کردن نقص روش همپوشانی استفاده از شبکه‌های عصبی برای تعیین وزن هر یک از پارامترها، پیشنهاد گردید و مکان‌های بهینه ایستگاه‌ها تعیین شد. نتایج نشان می‌دهد که روش بکاررفته در حدود ۷۰ درصد در تعیین مناطق مناسب یا نامناسب بدرستی عمل کرده و مدل از توانایی بالایی برخوردار است.

۴- روش تحقیق

روش‌های تحقیق براساس معیارها و شاخصه‌های مختلفی طبقه‌بندی می‌شود که بر مبنای اهداف تحقیق به پژوهش‌های بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای بر مبنای ماهیت داده‌ها به تحقیق کمی یا کیفی و بر مبنای معیارهای ترکیبی به آزمایشی، پیمایشی، میدانی و اسنادی قابل طبقه‌بندی است. این تحقیق را می‌توان نوعی تحقیق کاربردی توسعه‌ای دانست، چرا که با توجه به ماهیت موضوع و مؤلفه‌های مورد بررسی، در پژوهش حاضر از روش تحقیق اسنادی کتابخانه‌ای، میدانی آزمایشگاهی استفاده شده است. هدف اصلی تحقیق، بررسی اهمیت مدیریت بحران با تکیه بر نقش سایت‌های آتش‌نشانی و مکان‌یابی بهینه آنها در محیط GIS می‌باشد.

معیارهای مؤثر در مکان‌یابی بهینه ایستگاه‌های آتش‌نشانی

دسترسی (فاصله از معابر)

یکی از مهمترین معیارها در مکانیابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی توجه به عامل دسترسی می باشد. قرارگیری ایستگاه‌های آتش‌نشانی در کنار معابر شریانی (درجه ۱ و ۲) در اولویت می‌باشد چرا که از این طریق سرعت عکس‌العمل ایستگاه‌ها تا حد زیادی بیشتر می‌شود؛ بنابراین خیابان‌های حوزه مطالعاتی بر اساس سطح سرویس خیابانه (نوع خیابان‌ها) و عرض آنها طبق نظر کارشناسان به سه دسته تقسیم شده‌اند:

معیار درجه ۱: خیابان‌های شریانی درجه یک و با عرض بالای ۳۰ متر

معیار درجه ۲: خیابان‌های شریانی درجه دو و با عرض بین ۲۰ تا ۳۰ متر

معیار درجه ۳: خیابان‌های جمع و پخش‌کننده و با عرض بین ۱۰ تا ۲۰ متر

در این معیار هر چه مکان‌های مورد نظر به معابر نزدیک‌تر باشند از اهمیت بیشتری برای احداث ایستگاه آتش‌نشانی برخوردار خواهند بود.

تراکم جمعیت: بنا به آموزه‌های دینی و اخلاقی با ارزش‌ترین چیزها، جان انسان‌ها می‌باشد و نیز بیشترین آمار آتش‌نشانی مربوط به مناطق مسکونی است. براساس معیار جمعیت، هر کجا که تعداد و تراکم انسان‌ها بیشتر باشد به خدمات بیشتری نیاز خواهند داشت. لذا دوری و نزدیکی سایت‌ها به مناطق با تراکم جمعیتی بیشتر به عنوان یکی از معیارهای مکان‌یابی ایستگاه‌ها در نظر گرفته شده است.

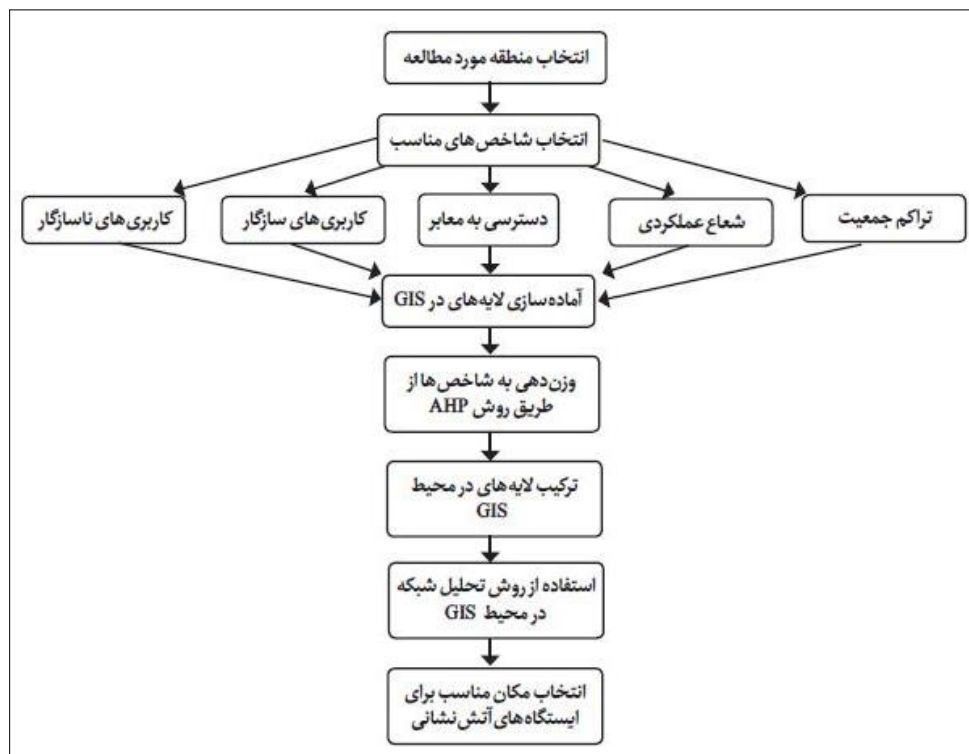
اندازه قطعه زمین: برای احداث ایستگاه‌های آتش‌نشانی، ضوابط فیزیکی بسیاری وجود دارد که یکی از مهم‌ترین آنها اندازه قطعه زمین مورد نیاز برای احداث ایستگاه‌ها می‌باشد. به طور متوسط مساحت‌های بین ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ مترمربع به منظور ساخت ایستگاه‌ها در بافت‌های پر، ارجحیت دارند.

همسایگی های ناسازگار: معیارهای ناسازگار معیارهایی هستند که بنا به دلایلی مانند ایجاد ترافیک مانع خدمات‌دهی به موقع نیروهای امداد رسانی می‌شوند و تا حد امکان ایستگاه‌های جدید نباید در مجاورت آنها قرار بگیرند؛ با توجه به کاربری‌های موجود برای معیار کاربری‌های ناسازگار سه زیر معیار زیر در نظر گرفته می‌شود: مراکز آموزشی، مراکز مذهبی، مراکز درمانی.

همسایگی های سازگار

پتانسیل ایجاد خطر و حادثه توسط برخی کاربری‌ها بیشتر از سایرین می‌باشد، همچنین خسارت‌های جانی و مالی ناشی از آسیب دیدن و حریق در برخی از کاربری‌ها بسیار زیاد می‌باشد و دامنه وسیعی دارد. سرعت عمل نیروهای آتش‌نشانی در این گونه حوادث باعث کاهش چشم‌گیر ضررهای مالی و جانی می‌شود. در نتیجه نزدیکی سایت‌ها به این گونه کاربری‌ها به عنوان یکی از معیارهای مکان‌یابی در نظر گرفته شده است. از جمله این کاربری‌ها می‌توان به پمپ‌بنزین‌ها و سایر محل‌های ذخیره سوخت، کاربری مسکونی، کاربری تجاری، تأسیسات حمل و نقل و انبارها، کاربری اداری و دولتی، کاربری صنعتی و کارگاهی، مراکز تاریخی و فرهنگی و توریستی و همچنین سایر مراکز با میزان خطر بالا اشاره نمود. در

ضمن در مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی به همجواری با فضاهای سبز عمومی (پارک‌های ناحیه‌ای و منطقه‌ای)، پارکینگ عمومی و فضاهای ورزشی (ناحیه‌ای و منطقه‌ای) تأکید می‌شود.

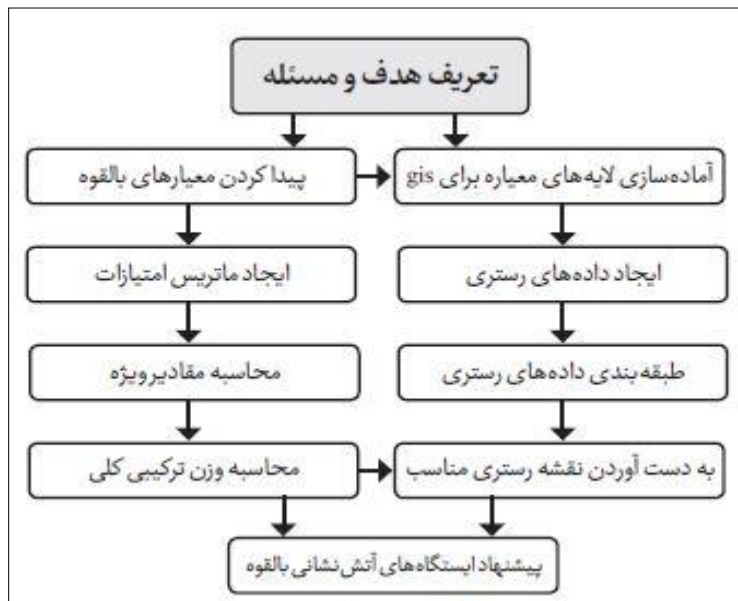


شکل ۴: فرآیند تجربی تحقیق مکان‌یابی ایستگاه آتش‌نشانی با روش AHP در بستر GIS، ماخذ (علوی و همکاران، ۱۳۹۲).

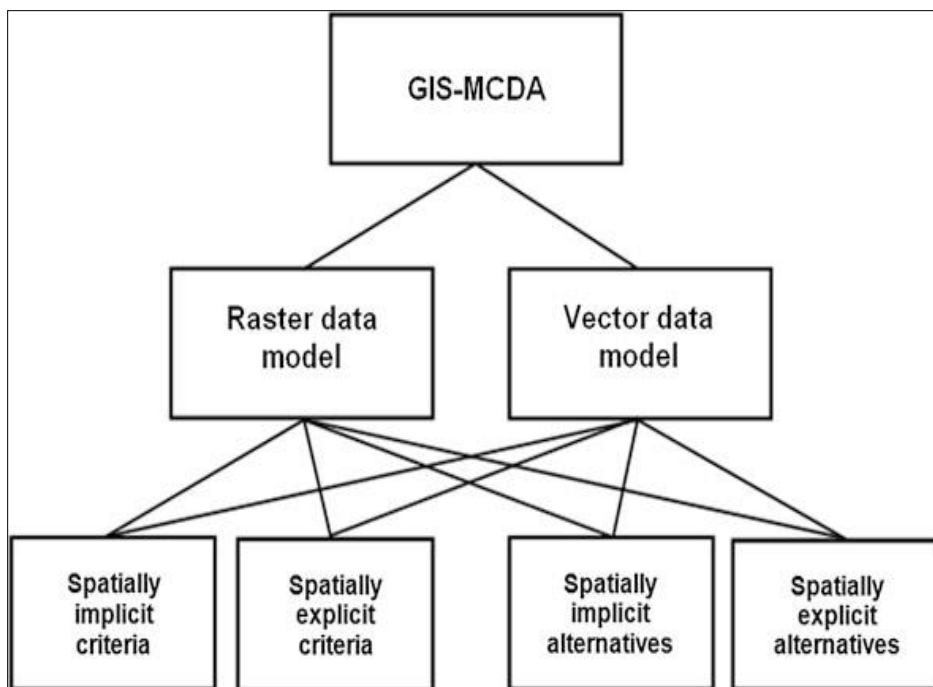
۵- روش‌های مورد استفاده

روش تصمیم‌گیری چند معیاره عبارت است از مفاهیم، رویکردها، مدل‌ها و روش‌هایی است که به ارزیابی، براساس وزن، ارزش‌ها یا میزان برتری از طرف تصمیم‌گیرنده، کمک می‌کند و در نهایت منجر به تصمیم‌گیری‌های بهتری می‌شود. هدف اصلی تکنیک‌های ارزیابی چند معیاره بررسی تعدادی از جایگزین‌ها با توجه به معیارهای متعدد و اهداف متضاد است. برای پیاده کردن این ایده لازم است جایگزین‌های سازگار مشخص شده و یک درجه‌بندی و امتیازدهی جایگزین بر اساس درجه‌ی جذابیت آنها انجام شود. به کارگیری این روش در زمینه‌ی سیستم اطلاعات جغرافیایی به کاربر در بهبود فرآیندهای تصمیم‌گیری کمک می‌کند. از دهه‌ی ۱۹۶۰، ادغام رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره با GIS برای حل مسائل برنامه‌ریزی با فضایی مورد توجه برنامه‌ریزان شهری قرار گرفت و در پی آن رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره GIS مبنا برای حل مسایل برنامه‌ریزی که با اهداف چندگانه‌ی متضاد درگیر بودند، از قبیل مسایل تخصیص کاربری اراضی، گسترش یافت. این رویکرد به گونه‌ای ساده و انعطاف‌پذیر است که تعداد زیادی از معیارها و گزینه‌ها می‌توانند در آن به کار گرفته شوند. با وجود این، ممکن است تصمیم‌گیرندگان در اختصاص وزن به هر یک از معیارها براساس مقایسه‌ی

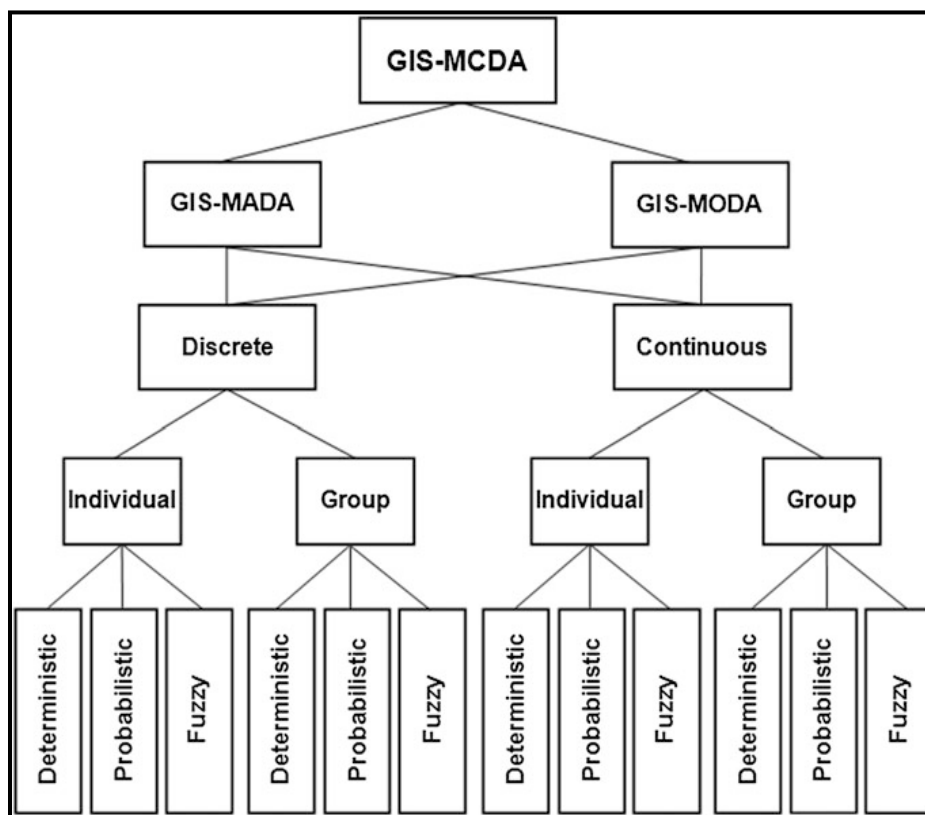
زوجی با مشکل مواجه شوند (علوی و همکاران، ۱۳۹۲). یکی از مدل‌هایی که از آن استفاده می‌شود، مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) است. فرایند تحلیل سلسله مراتبی یک روش ریاضی جهت تعیین اهمیت و تقدم معیارها در فرآیند ارزیابی و تصمیم‌گیری است. این روش به عنوان یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چند منظوره برای وضعیت‌های پیچیده‌ای که سنج‌های چندگانه و متضادی دارند، ابزار تصمیم‌گیری نرمش‌پذیر و در عین حال قوی به شمار می‌رود که اولین بار توسط توماس ال. ساعتی عراقی الاصل در دهه‌ی ۱۹۷۰ ابداع شد. از آن زمان تاکنون کتاب‌ها و مقالات زیادی در این رابطه نوشته شده است و در عمل نیز برای برنامه‌ریزی‌های متعددی نظیر برنامه‌نویسی نیروگاه‌های برقی، انتخاب مکان استقرار واحدهای صنعتی، مکان‌یابی برای شهرهای جدید و غیره بکار گرفته شده است (سرور، ۱۳۸۳). کاربرد فضایی این مدل در قالب سیستم اطلاعات جغرافیایی توسط اوسوالد مارینونی (2007) در نرم افزار ArcGIS به کار گرفته شد. مدل ترکیبی چند شاخصه و GIS نه تنها مبنایی را در بعد فضایی در مرحله‌ی شناخت وضع موجود بلکه جهت تصمیم‌گیری برای چگونگی مداخله در فضای جغرافیایی فراهم می‌آورد (Rahnama, 2008). در این روش با توجه به سادگی، انعطاف‌پذیری به کارگیری معیارهای کمی و کیفی به طور همزمان و نیز توانایی بررسی سازگاری در قضاوت‌ها می‌تواند در بررسی موضوعات مربوط به مکانیابی کاربرد مطلوبی داشته باشد (Hill, 2005).



شکل ۵: مدل مفهومی فرآیند تصمیم‌گیری چند معیاره، ماخذ (Erden and Coskon, 2011).



شکل ۶: تصمیم‌گیری چند معیاره GIS مبنا، ماخذ (Malczewski, ۲۰۰۶)



شکل ۷: رویه طبقه بندی اجزای MCDA از GIS-MCDA، ماخذ (Malczewski, ۲۰۰۶)

۶- تجزیه و تحلیل (بحث)

هرساله رخداد حوادث طبیعی و انسان ساخت علاوه بر بروز تلفات، خسارت‌های مختلفی به تأسیسات زیربنایی، ابنیه فنی، اماکن مسکونی و تجاری، واحدهای تولیدی، صنعتی و کارخانجات، محصولات کشاورزی، دام و طیور، لوازم زندگی مردم و مشابه آنها وارد کرده و مهم‌تر اینکه امنیت روحی، روانی و اقتصادی مردم را به خطر می‌اندازد و سبب می‌شود، بالغ بر ۱۰ درصد از تولید ناخالص داخلی متوجه رخداد این حوادث شود. در سنوات اخیر، به طور متوسط سالیانه ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ حادثه غیرمترقبه طبیعی کوچک و بزرگ در کشور رخ داده که رخداد این حوادث، تقریباً خسارتی معادل سه تا پنج هزار میلیارد تومان یعنی حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد بودجه عمومی کشور و بیش از ۵۰ درصد بودجه عمرانی کشور را هر ساله به خود اختصاص می‌دهد. اگر به این آمار، حوادثی که انسان در آن نقش دارد (حوادث انسان ساخت) نیز اضافه گردد، این آمار و اعداد به نحو قابل توجهی افزایش یافته و به عبارتی بسیار افزون‌تر می‌شود.

بی‌شک نمی‌توان به رخداد حوادث (حوادث طبیعی و انسان‌ساخت) در شهرها و روستاهای کشور بی‌تفاوت ماند، در همین راستا حفظ آمادگی و انجام اقدامات پیشگیرانه و رعایت قوانین و مقررات ایمنی و نیز آمادگی جهت مقابله درست و سریع با حوادث یکی از مهمترین اصول در جوامع امروزی است. گرچه وقوع حوادث و سوانح را نمی‌توان انکار کرد، ولی می‌توان با آمادگی مردم و سازمان‌های متولی، ضمن همزیستی با آن، اثرات مخرب اقتصادی و روحی- روانی ناشی از آن را تقلیل داد. داشتن شناخت و نگرش درست، آمادگی مناسب، احساس مسئولیت و رویارویی درست با حوادث و سوانح از اصول انکارناپذیر در برخورد با حوادث است.

با توجه به اینکه براساس قانون شهرداری‌ها، مسئولیت امور شهری بر عهده شهرداری بوده و شهرداری متولی امور نظیر آتش‌نشانی و خدمات ایمنی، عمران شهری، حمل و نقل شهری، مدیریت پسماند و دفع مواد زائد بوده و در شرایط عادی در این زمینه‌ها خدمات زیادی را به شهروندان ارائه می‌کنند.

از طرفی براساس قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور (مصوب سال ۱۳۸۷) و آئین‌نامه اجرائی آن (مصوب آذر ماه ۱۳۸۸)، ۱۴ کارگروه ملی، استانی و شهرستانی با مسئولیت سازمان‌ها و ارگان‌های مختلف پیش‌بینی و بر اساس آئین‌نامه اجرایی همین مصوبه قانونی، مسئولیت بیمه، بازسازی و بازتوانی، تأمین و توزیع ماشین‌آلات، آوار برداری ساختمان‌ها، آتش-نشانی، مواد خطرناک، انتقال و تدفین متوفیان، به وزارت کشور و ریاست معاون هماهنگی امور عمرانی و رئیس سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور واگذار شده است. بر این اساس می‌توان شهرداری‌ها را یکی از مهم‌ترین ارگان‌های متولی امور مربوط به مدیریت بحران شهری برشمرد. با توجه به نقش مهم شهرداری درباره مدیریت شهری و با مروری بر جایگاه سازمان‌ها و دستگاه‌های اجرایی دیگر متولی و دخیل در امر مدیریت بحران شهری در کشورهای پیشرفته، مشاهده می‌شود که شهرداری و سازمان‌ها و واحدهای تابعه آن با توجه به پتانسیل موجود، نقش ویژه و اساسی در این باره می‌توانند داشته باشند. برنامه‌ریزی و نظارت بر ساخت و سازهای استاندارد و ایمن، تهیه و اجرای برنامه‌های پیشگیری از حوادث، مطالعه و شناسایی مناطق و مراکز مخاطره‌آمیز و اقدام در جهت رفع آن، تهیه امکانات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز جهت مقابله با حوادث، شناسایی و مشخص کردن مناطق امن جهت اسکان موقت آسیب دیدگان در حوادث، آموزش شهروندان جهت

خود امدادی و پیشگیری از حوادث، تهیه برنامه‌های مقابله از جمله مسئولیت‌هایی بوده که شهرداری می‌تواند بر اساس توان موثر خود نسبت به آن برنامه‌ریزی و اقدام کند.

با توجه به موارد ذکر شده و بر اساس ماده ۱۳۷ برنامه چهارم توسعه مبنی بر ایجاد مدیریت واحد شهری و تداوم پیگیری در اجرای آن در قانون برنامه پنجم توسعه کشور، مشخص کردن نقش و وظایف شهرداری‌ها بصورت قانونی و تخصیص اعتبار جهت انجام اقدامات مورد نیاز در چهار مرحله مدیریت بحران نظیر پیشگیری، آمادگی، مقابله و بازسازی و بازتوانی موجب قانونمند بودن وظایف و مسئولیت‌ها شده و شهرداریها با مسئولیت‌پذیری قانونمند به منظور ایجاد ساختار و تشکیلات مشخصی جهت مقابله با شرایط اضطراری و مدیریت بحران در شهرها اقدام خواهند کرد. در این صورت است که هماهنگی بین نیروهای دخیل در مدیریت بحران و استفاده از توان و پتانسیل موجود در معاونت‌ها و سازمانها و واحدهای تابعه شهرداری و سایر دستگاههای اجرایی خدمت‌رسان در شهرها، با استفاده مفید از منابع جهت ارائه خدمات مناسب به شهروندان در مراحل بحران میسر خواهد شد. در سال‌های اخیر اقداماتی در کلان‌شهرها درباره تشکیل واحدهای مدیریت بحران صورت گرفت که نتایج خوبی را نیز به همراه داشته است.

شهرداری‌ها از طریق سازمانها و واحدهای آتش‌نشانی و خدمات ایمنی اقدامات لازم را در زمینه امور ایمنی و آتش‌نشانی شهر انجام می‌دهند. در سالهای اخیر با حمایت‌ها و برنامه‌ریزی شهرداری‌ها این نقش در امور ایمنی شهری در شهرهای بزرگ دارای اثرات بیشتری بوده و ضمن ساماندهی پایگاه‌ها و ایستگاه‌های آتش‌نشانی و تقویت امکانات، در مناطق مختلف شهری، به آموزش نیروها و توانمندسازی آنها توجه ویژه‌ای شده است.

از آنجایی که حفظ آمادگی مردم در رویارویی با حوادث به‌عنوان اولین گروهی که در صحنه حادثه هستند و رعایت اصول ایمنی در حوادث بی‌تأثیر نبوده، سازمان‌ها و مراکز آتش‌نشانی در آموزش عمومی مردم و افزایش ارتقای فرهنگ ایمنی، در سطوح و اقشار مختلف شهروندی اعم از زن و مرد اقدامات مؤثری انجام دادند.

با این مقدمه می‌توان گفت مراکز آتش‌نشانی در مدیریت بحران در دو بخش می‌توانند مؤثرتر باشند:

بخش مردمی: شامل ایجاد آمادگی و افزایش ایمنی (آموزش، نظارت، اجرا)، سازماندهی و بکارگیری نیروهای مردمی جهت مقابله با حوادث.

بخش اجرایی درون سازمانی: همکاری با سایر سازمان‌های دخیل در امر مدیریت حوادث، توسعه و تقویت ایستگاه‌ها و مراکز آتش‌نشانی در مناطق پرجمعیت، پرتراکم و خطرپذیر و تمرکززدائی ایستگاه‌ها، تقویت نیروها، تقویت تجهیزات و ... در همین راستا می‌توان با دخالت در عوامل بروز خطر و نیز بکارگیری اصول ایمنی و انجام فعالیت‌هایی مانند آموزش همگانی مستمر و مداوم، تدوین قوانین و مقررات، اجرای صحیح قوانین و مقررات، برنامه‌های مناسب و تأثیرگذار را فعالانه در مقابله با عوامل خطر (حوادث) گسترش داد.

در بخش مردمی، تجربه نشان داد که آموزش از بهترین شیوه‌های ارتقای شاخص بهره‌وری در مدیریت بهینه بحران است. در جهت نیل به دو هدف تأثیرگذار در بخش مردمی و اجرایی درون سازمانی در مراکز و سازمان‌های آتش‌نشانی باید به موارد زیر توجه ویژه‌ای کرد.

آموزش همگانی: آموزش همگانی و مشارکت مردمی در ارتباط نزدیک به یکدیگر هستند، مشارکت مردمی امری توصیه‌ای و بخشنامه‌ای نیست، بلکه در اثر تعامل بین بخش‌های مختلف جامعه، فرهنگ، بینش و منش، مشارکت مردمی ایجاد می‌شود. آموزش همگانی تجربه‌ای است، مبتنی بر یادگیری که می‌تواند، عملکرد مردم را سامان دهد و در بیان دیگر می‌توان گفت: آموزش به منظور ایجاد تغییرات به نسبت ماندگاری در رفتار افراد صورت می‌گیرد و در واقع آموزش همگانی سطح دانش، آگاهی و مهارت‌ها را ارتقاء داده و باعث ایجاد رفتار مطلوب در افراد می‌شود. ایجاد آگاهی مستمر و پویا در عموم جامعه، باعث می‌شود تا مسئولیت‌پذیری همه آنها در افزایش ایمنی و کاهش حوادث را شاهد باشیم.

آموزش همگانی در واقع یک روش مداخله مؤثر در مخاطرات، در جهت افزایش ایمنی می‌باشد. به طور کلی، آموزش ایمنی و مقابله‌ای، باید به گونه‌ای باشد که زبان آن ساده، تأثیرگذار، منطبق با واقعیت‌های جامعه، با برنامه‌ریزی مناسب، مستمر و مداوم از طرق مختلف دیداری، شنیداری یا مجموعه‌ای از آنها باشد.

اگر عوامل ایمنی و عوامل خطر را مانند مهره‌هایی در دو کفه ترازو فرض کنیم طبیعی است هرچه عوامل ایمنی (مهره‌ها) در کفه ایمنی بیشتر باشد، وزن ایمنی بیشتر شده، به همان نسبت اثر وزن خطر را کم می‌کند.

از طرفی اگر مردم شناخت کافی از مخاطرات حوادث و اصول ایمنی مورد نیاز جهت کاهش حوادث داشته باشند، بی‌شک خودشان می‌توانند تأثیرگذار بر ایمنی و کاهش خطر در سایر مردم در جوامع شهری و روستایی باشند. همچنین می‌توان با آموزش مردم و سازماندهی آنها از نیروهای مردمی به صورت داوطلبانه در کنار نیروهای آتش‌نشانی در هنگام بروز حوادث، در جهت مقابله استفاده کرد.

در بخش اجرایی درون سازمانی نیز هماهنگی و همکاری با سایر سازمان‌ها و نهادهای امداد‌رسان، می‌تواند سبب تقویت توان آتش‌نشانی‌ها و مدیریت واحد در محل حادثه به منظور استفاده بهینه از منابع شود.

ایستگاه‌های آتش‌نشانی مقاوم و استاندارد؛ یکی از مسائل مهم در خدمات آتش‌نشانی تعداد و محل ایستگاه‌های آتش‌نشانی در مناطق مختلف شهری و روستایی است، بی‌شک استاندارد بودن این مراکز و مقاوم بودن آنها باید مد نظر قرار گیرد.

وجود مراکز و ایستگاه‌های آتش‌نشانی در مناطق پر تراکم شهری و مناطقی از شهر و روستا که دارای بافت قدیمی‌تر و با ایمنی کمتر بوده، تأثیرگذاری بیشتر خدمات آتش‌نشانی‌ها را به همراه خواهد داشت.

تمرکززدایی و پراکندگی ایستگاه‌ها در مناطق مختلف شهری بی‌شک با اصول پدافند غیر عامل منطبق است.

نیروی انسانی متخصص: در بخش نیروی انسانی، بکارگیری نیروهای آموزش دیده و ارتقاء سطح علمی و فنی نیروها و آموزش‌های مستمر و به روز کردن این نیروها باید مدنظر قرار گیرد. با توجه به افزایش روزافزون حوادث از نظر تعداد و نوع آنها، شناخت و نحوه مقابله با آنها از اقدامات مهم و مؤثر در آتش‌نشانی است.

هرگز نباید آموزش نحوه بکارگیری ابزار و تجهیزات جدید و تمرین و ممارست با آنها توسط نیروها فراموش شود.

از سوی دیگر باید متذکر شد، کار در سازمان‌های امدادی مانند آتش‌نشانی یک شغل نبوده، بلکه یک احساس مسئولیت در برابر شهروندان محسوب می‌گردد، بگونه‌ای که شغل امدادگری توأم با عشق به خدمت، ایثار و از خودگذشتگی است که فقط در افراد با ایمان این خصوصیات دیده می‌شود.

از طرفی احساس مسئولیت نسبت به جان و مال مردم و حفظ آن که توسط نیروهای آتش‌نشانی انجام می‌پذیرد، نه تنها از جایگاه اداری و وظایف سازمانی بلکه از دیدگاه اسلامی نیز قابل تحسین است، به طوری که امروزه در آتش‌نشانی‌ها بجای مسئولیت، مسئولیت‌پذیری در تک تک افراد دیده می‌شود. تجهیزات و ابزار مناسب، از دیگر مواردی که در بخش اجرایی توسط آتش‌نشانی‌ها مهم است، بخش سوم منابع، یعنی تجهیزات و ابزار است. ابزار بایستی مناسب، پیشرفته و جهت بکارگیری در شرایط محیطی فعلی بوده و با شرایط کنونی شهرها و مناطق جمعیتی مطابقت داشته باشد. طبیعی است از آنجائیکه طبیعت حوادث کنونی و محیط وقوع آنها تغییرات زیادی نموده، بنابراین ابزار مقابله‌ای نیز باید به روز و پیشرفته باشد.

۷- نتیجه‌گیری

در حال حاضر نکته‌ای که بعنوان خلاء در مبحث آتش‌نشانی و ایمنی مطرح و توجه به آنها ضروری می‌باشد شامل:

- ضرورت بازسازی و استانداردسازی ایستگاه‌های آتش‌نشانی غیرمقاوم موجود در مناطق شهری
- تقویت، توسعه و افزایش ایستگاه‌های آتش‌نشانی در سطح شهرهای استان بخصوص در مناطق با تراکم جمعیتی و خطرپذیری بالا و دارای بافت قدیم
- تداوم و استمرار آموزش نیروها و ارتقاء سطح علمی و دانش فنی آنها
- تقویت تجهیزات و تأمین تجهیزات پیشرفته برای تمامی مراکز آتش‌نشانی در سطح استان و مدیریت بهینه در توزیع آنها
- ارائه آموزش‌های مکرر ایمنی و آمادگی در بین مردم با حمایت دستگاه‌های متولی و از طریق آتش‌نشانی‌ها
- توسعه و تجهیز ایستگاه‌های آتش‌نشانی در مناطق روستایی با اولویت مراکز بخش‌ها و نقاط حادثه‌خیز و با شتاب بیشتر
- ایجاد مرکز هماهنگی منطقه‌ای در بین آتش‌نشانی‌های شهرها و روستاهای سطح استان
- بی‌شک حمایت‌های سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، استانداری، از جمله معاونت عمرانی، معاونت برنامه‌ریزی، دفتر امور شهری، اداره کل مدیریت بحران استان، دفتر امور روستایی، شهرداری‌ها، شوراهای اسلامی در تقویت، توسعه و تجهیز مراکز و ایستگاه‌های آتش‌نشانی بی‌تأثیر نخواهد بود.

منابع و مأخذ

- ❖ مومنی، سعید (۱۳۸۹)، مدیریت شریان‌های حیاتی گاز، دوره تخصصی تربیت مدرس مدیریت بحران کشور، فصل پنجم.
- ❖ تقوایی، مسعود؛ دارابی، مژگان (۱۳۸۷)، مدیریت بحران شهری با تأکید بر مرحله پس از بحران، چشم انداز جغرافیایی، سال ۳، شماره ۶، صص ۲۰-۴۰.
- ❖ سعیدی، حسام؛ دیلمی معزی، صارم (۱۳۹۰). بحران و مدیریت بحران در سازمان، ماهنامه ی کنترل کیفیت، سال ۷، شماره ۴۵، ۵۶-۶۱
- ❖ فروتن مقدم، متین و وحیدنیا، محمدحسن و مهرمنش، امین، ۱۳۸۸، تعیین مکان‌های بهینه ایستگاه‌های آتش‌نشانی با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی، همایش و نمایش ملی ژئوماتیک ۸۸، سازمان نقشه برداری کشور.

❖ علوی و همکاران (۱۳۹۲)، تحلیل فضا - مکانی عملکرد ایستگاه‌های آتش‌نشانی بر پایه‌ی مدیریت بحران با استفاده از روش تلفیقی MCDM و تحلیل شبکه، مطالعه موردی: منطقه‌ی ۶ تهران، فصلنامه علمی - پژوهشی مدیریت بحران، شماره دوم، ص ۵.

❖ احمدی و همکاران (۱۳۹۳)، مکانیابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی با استفاده از تلفیق منطق Fuzzy و AHP در محیط GIS، مطالعه موردی: ناحیه ۱ منطقه‌ی ۱۰ تهران، فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی سپهر، دوره ۲۳، شماره ۸۹.

❖ سایت جامع آتش‌نشانی ایران (<http://www.NFSI.org>)

❖ <http://girs.ir>

❖ Edmund Zolnik, Julie Minde b, Debasree Das Gupta a, Sidney Turner (2010). "Supporting planning to co-locate public facilities: A case study from Loudoun County", Virginia, *Journal of Applied Geography*, 30, 687-696.

❖ Phua, M. H., & Minowa, M. (2005). A GIS-based multi-criteria decision making approach to forest conservation planning at a landscape scale: A case study in the Kinabalu Area, Sabah, Malaysia. *Journal of Landscape and Urban Planning*, 71, 207-222.

❖ Smith, Keith, (2000), *Environment Hazard, Assessing Risk and Reducing disaster*, 2ed. Routledge, New York and London, Pages 5.

❖ Sabina, Faiz Rashid, (2002), *Gender and Floods in Bangladesh*, Research Anthropologist, Research and Evaluation Division, BRAC, Pages 2.

❖ Nichols, Elizabeth, Madeleine, McKechnie and Scott, McCarthy, (2013), *Combining Crisis Management and Evidence-Based Management: The Queensland Floods as a (eachable Moment.)*, Pages 21.

❖ Lilli Yang, Bryan F.jones b, Shuang-hua Yang c (2007). "A fuzzy multi- objective programming for optimization of fire station locations through genetic algorithms", *European Journal of operational Research*, 181, 903-9150.

❖ Chang, N., & Breeden, P. (2008). Combining GIS with Fuzzy Multicriterial Decision-Making for landfill siting in an urban region. *Journal of Environmental Management*, 87(1), 139-153.

❖ Badri, M.A, & Mortagy, A.K, & Alsayed, C.A, 1998, A multi objective model for locating fire station, *European Journal of Operational Research*, volume 110, part 18, pp.243-260.