

بررسی عوامل موثر بر عملکرد آتش نشانی در مدیریت بحران

فرشید حسن زاده^۱

محمود کشترو چکوسری^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۰۲ تاریخ چاپ: ۱۴۰۱/۱۲/۲۵

چکیده

یکی از اصول بنیادی در مدیریت بحران، موقعیت ایستگاه های آتش نشانی است. ایمنی شهر در برابر سوانح و حوادث بویژه آتش سوزی در کاربریهای مختلف و تضمین امنیت جانی و مالی شهروندان برعهده این عنصر مهم شهری است. ایستگاه های آتش نشانی از جمله مراکز مهم و حیاتی خدمات رسانی در شهرها هستند که نقش مهمی در تأمین ایمنی و آسایش شهروندان و توسعه شهرها دارند. در این تحقیق نقش و مسئولیت های سازمان آتش نشانی در هنگام بحران بعد از آن مورد بررسی قرار می گیرد. جایگاه سازمان آتش نشانی در سیستم مدیریت بحران یک کشور و در کل ساختار سیستم مذکور می تواند نقش مهمی در مدیریت بحران داشته باشد. روش پژوهش توصیفی- تحلیلی است و داده های مورد نیاز علاوه بر مستندات رسمی، از بررسی های میدانی فراهم شده است. بر اساس بررسی های بعمل آمده بر روی موارد بحران در کشور، به نظر می رسد این مدیریت بحران آنچنان که باید و شاید به این امر توجه نداشته اند. به طوری که در مدیریت بحران شهری نیاز به توجه بیشتر به مسایل ایمنی شهروندان به ویژه ایمنی در مقابل سوانح آتش سوزی همچنان احساس می گردد.

واژگان کلیدی

ایمنی شهری، مدیریت بحران، ایستگاه های آتش نشانی

۱. فرمانده واحد سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی رشت.

۲. فرمانده واحد سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی رشت.



پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مقدمه

انسان از زمانهای گذشته، تجربه زندگی در دهکده ها، شهرهای کوچک و بزرگ را آموخته و سکونت گاه هارا متناسب با نیاز و شرایط تکنولوژی و اقتصادی-اجتماعی زمان احداث نموده است [۱] بحران هایی همچون زلزله و جنگ، عنصر اجتناب ناپذیر زندگی انسان در طول حضور او بر این کره خاکی بوده و خطر وقوع جنگ، همواره ذهن انسان را آزرده است. ایران جزء ۱۰ کشور حادثه خیز دنیاست. از مخاطرات انسانی، جنگ و از مخاطرات طبیعی، زلزله، محتمل ترین تهدیدات ایران است [۲] ایمنی و امنیت شهری، از دیرباز تاکنون در برنامه ریزی سکونتگاه های شهری، مورد توجه بوده و برنامه ریزان همواره در ساخت و طراحی مناطق شهری، به این امر مهم توجه می کردند. [۳] 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 می شود [۴] از این رو نقش تسهیلات عمومی نمونه ای از سیاست های دولتهای محلی با درک منافع ناشی از صرفه جویی در استفاده از منابع، افزایش کارآیی و هم افزایی خدمات به ویژه در هنگام وقوع بحران و افزایش حس جمع گرایی است که چنین منافعی به خصوص برای دولت هایی که رشد سریع جمعیت را تجربه می کنند بسیار حیاتی است [۵] جهت تخصیص درست امکانات شهری و استفاده ی درست از آنها به خصوص در حین بحران، اولین نکته ی اساسی، انتخاب مکان بهینه با توجه به شرایط متفاوت و گاه متضاد است. این مسئله زمانی اهمیت می یابد که فاکتورهای بسیار مهمی مانند نجات جان انسانها مد نظر قرار داده می شوند [۶] این در حالی است که در اکثر شهرهای بزرگ، تلفات مستقیم ناشی از پایین است در حالی که به دلیل ترافیک سنگین آتش سوزی نسبتا خیابان ها و مشکلات دسترسی، زمان پاسخگویی فوری آتش نشانی طولانی شده و باعث افزایش تلفات می شود. درخصوص ضرورت تحقیق می توان گفت: مجموعه بررسی های انجام شده در مورد نحوه عملکرد ایستگاه های آتش نشانی در سطح کشور، نشانگر آن است که محدودیتهای و نارسایی های عمده ای در مکان گزینی و عملکرد مطلوب ایستگاه های آتش نشانی وجود دارد. این مشکلات و نارسایی ها را میتوان به شرح زیر طبقه بندی کرد: عدم انطباق مکان و شعاع پوشش ایستگاهها با کانونهای بالقوه وجود بحران؛ عدم تناسب تعداد ایستگاهها با جمعیت تحت پوشش؛ عدم تناسب توزیع مکانی ایستگاهها با الزامات و بافت شهری؛ عدم تناسب توزیع مکانی ایستگاهها با استاندارد پوشش زمانی. ریشه واژه Crisis از کلمه یونانی Krinein به معنی نقطه عطف به ویژه درباره بیماری است. همچنین به معنی بروز زمان خطر درباره مسایل سیاسی و اقتصادی است. در عین حال، بحران، نقطه حساس تلقی می شود و ممکن است از یک تحول مناسب یا نامناسب مانند مرگ و زندگی، تعادل یا ناپایداری ناشی باشد [۷] بحرانها از لحاظ ماهیت، بزرگی و شدت متفاوتند، اما همه آنها پیامدهایی به بار می آورند که توانایی کارکردی سازمان یا نظام را مختل میکند روبرتر تصریح می کند که به راستی تعریف بحران، کار ساده ای نیست؛ زیرا این مفهوم از نبود یک بار معنایی، تکنیکی، عملیاتی و مورد اجماع به سبب ماهیت بهره وری فراگیر آن، رنج می برد [۸] ملوین معتقد است بحران در اثر وقوع

ناگهانی و غیرمنتظره حادثه یا اتفاقی به وجود می آید که توجه فوری و آنی به آن برای اتخاذ تصمیمی فوری ضروری است [۹] بنابراین از دیدگاه زبانشناسانه، مفهوم بحران به مصداق خاص و ثابتی بر نمی گردد. به بیان دیگر، هیچ رابطه ذاتی، ماهیتی و پایداری بین مفهوم و مصداق بحران وجود ندارد. قبل از رخداد بحران، ارزیابی میزان آسیب پذیری کاربریهای شهری از تلفات جانی و مالی احتمالی می کاهد؛ بنابراین، ارزیابی آسیب پذیری ساختمان های موجود، نوعی پیش بینی خسارت آنها در مقابل حوادث محتمل است [۱۰] میزان این خسارت در بازه شدت صفر تا صد گفته می شود [۱۱]

سیستم جامع مدیریت بحران، مخاطرات محتمل و منابع موجود را ارزیابی و به گونه ای برنامه ریزی می کند که منابع موجود با مخاطرات موازنه شود و با استفاده از منابع موجود، بحران در کنترل درآید [۱۲] کاربری های حساس در شهرها در زمان بحران، نقش مهمی در کاهش آسیب پذیری ها دارند و در صورت آسیب دیدن آنها، مشکلات مهمی در شهرها به وجود می آید. کاربریهای حساس شهری در هر شهری از شهر دیگر متفاوت است و به نوع شهر و فعالیت های آن بستگی دارد. کاربری های حساس کلانشهرها، کاربریهای آموزشی، درمانی بهداشتی، مراکز نظامی و انتظامی، مراکز تجاری، مراکز امداد و نجات و ایستگاههای آتش نشانی است. در بحث کاربری های خاص، مراکز آموزشی به صورت مکانی مطرح می شوند که نسل آینده در آن آموزش می بینند [۱۳] این مراکز، مکان هایی هستند که دانش آموزان بخش مهمی از وقت خود را در آنجا سپری می کنند [۱۴] هنگام بحران، مراکز آموزشی به دلیل حضور تعداد قابل توجهی از دانش آموزان، معلمان و کارکنان در زمره مکان های با آسیب پذیری بالا طبقه بندی می شوند [۱۵] مراکز درمانی به عنوان نخستین مکان مراجعه مصدومان، جایگاه بسیار مهمی در بحران دارند؛ به طوری که داشتن برنامه ریزی برای آنها حیاتی به نظر می رسد. بدان سبب که مراکز درمانی به صورت شاخص ترین تسهیلات حیاتی امدادرسان به شهر، نقش اصلی را در مقابله با خسارات جانی ناشی از سوانح دارند، اولویت بیشتری برای بررسی و ارتقای تاب آوری خواهند داشت [۱۶] کاربریهای تجاری در هنگام بحران به صورت فضای دو منظوره برای انتقال مصدومان و پناهگاه عمل می کنند. توجه به مقاوم سازی کاربریهای تجاری در هنگام ساخت و ساز، تأثیر بسیار مهمی در کاهش آسیب پذیری به خصوص تلفات انسانی و جانی خواهد داشت. در بعضی از کشورها وظیفه اصلی نیروی انتظامی در بحران به مرحله مقابله و واکنش ابتدایی محدود می شود و در برخی دیگر، این نقش برجسته تا مراحل آخر بحران ادامه می یابد [۱۷] عمده ترین وظیفه ذاتی و سازمانی نیروی انتظامی هنگام مدیریت بحران، تأمین امنیت برای جامعه و فراهم کردن بستر امن در مناطق آسیب دیده برای خسارت دیدگان و شهروندان سالم به منظور فعالیتهای امداد رسانی سازمان های نظیر هلال احمر و آتش نشانی است. یکی از مراکز خدماتی مرکز آتش نشانی است که نقش عمده ای در شهر دارد و ضامن ایمنی بیشتر برای حیات بشری است [۱۸] به طوری که از میان کاربری ها و خدمات موجود در شهر، استقرار بهینه فضایی مکانی ایستگاههای آتش نشانی برای مقابله با حوادث آتش سوزی و مدیریت بحران در شهرها اهمیت زیادی دارد [۱۹]

در ارتباط با موضوع پژوهش تحقیقاتی که صورت گرفته است به قرار زیر است:

گیوینازی و همکاران (۲۰۰۸) در مقالهای چگونگی استفاده از فناوریهای اطلاعاتی در فرایند بازسازی زلزله ۱۹۹۴ نورث ریج آمریکا و همکاری سازمانهای بین المللی و محلی در بازسازی زلزله ۲۰۰۴ سوماترا و سونامی را توضیح داده اند و به این نتیجه رسیده اند که اطلاعات و به روزرسانی آنها نقش اساسی در شرایط پس از زلزله دارد. لتادا و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی ضمن مدلسازی آسیب پذیری شهر بارسلون با استفاده از مدل U-RISK و به کارگیری مدلهای موجود در زمینه تخمین خسارات، ارزیابی خسارات انسانی و اقتصادی شهر بارسلون را انجام داده اند. توان آنه تران و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی عامل اصلی آسیب پذیری واحدهای مسکونی را پایین بودن درآمد خانوارها بیان کرده اند که این عامل به کاهش مقاومت ساختمان ها و رعایت نکردن ساخت و ساز و نکات ایمنی آن منجر شده است. هامانی و همکاران (۲۰۱۳) در مقاله ای با ارائه ی مدلی در زمینه مدیریت بحران حمل و نقل و بلایای طبیعی به این نتیجه رسیده اند که شریان های حیاتی شهر باید خارج از مناطق سیل خیز و زلزله خیز طراحی شوند. مورای (۲۰۱۳) در تحقیقی با عنوان بهینه سازی مکان فضایی ایستگاه های آتش نشانی در کالیفرنیا به این نتیجه رسیده است که برای مکانیابی ایستگاه های آتش نشانی جدید برنامه ریزی راهبردی مناسب است و با ابزار بافر توانست توزیع ایستگاههای جدید را بررسی کند. الکساندرا (۲۰۱۵) در مقاله ای با مطالعه شیوه تغییرات و نابسامانی های صورت گرفته در کاربری ها هنگام بحران، آسیب پذیرترین قسمت شهر را بخش سکونتی و تجاری شهری معرفی کرده اند. محمدی و همکاران (۱۳۸۵) در مقاله ای، جایگاه سیستم هشدار و پیش بینی سیل و نقش آنها را در کاهش اثر مخرب سیلاب ها بررسی کرده اند و به این نتیجه رسیده اند که این سیستم ها تا حد شایان توجهی، خسارات جانی و مالی را کاهش می دهد. بهمنی (۱۳۹۴) در پایان نامه کارشناسی ارشد خود به این نتیجه رسیده است که ساخت و سازهای شهر امیدیه بر اساس شاخصهای آسیب پذیری شریانهای حیاتی، آسیب پذیری سازه ها، مراکز و کاربری های مرتبط با مدیریت بحران، آسیب پذیری مراکز نظامی و انتظامی شهر، آسیب پذیری تجهیزات شهری، آسیب پذیری کاربریهای حساس شهر و غیره، طراحی نشده و توسعه نیافته است؛ این مسئله به توجه جدی مدیران و برنامه ریزان شهری نیازمند است.

به طور کلی، هدف اصلی از انجام پژوهش حاضر، ارزیابی عملکرد ایستگاه های آتش نشانی در هنگام وقوع بحران است. اهداف فرعی پژوهش عبارتند از: بررسی وضعیت آسیب پذیری نواحی شهری در هنگام وقوع بحران؛ ارائه ی راهبردها و راهکارهای مناسب به منظور کاهش آسیب های جانی و مالی ناشی از مخاطرات.

فرضیه تحقیق حاضر نیز با عنوان: به نظر می رسد به منظور ارتقاء ایمنی در سوانح، الگوهای تغییرات نیمه فیزیکی معابر، الگوهای مناسب تری می باشد.

روش تحقیق

این تحقیق توصیفی-تحلیلی است و با توجه به ماهیت موضوع از روش تحقیق پیمایشی استفاده شده است، در بخش توصیفی به مطالعه اسنادی و کتابخانهای و مقالات مرتبط با موضوع پژوهش پرداخته شده است، در بخش تحلیلی

اطلاعات گردآوری شده از طریق روش توصیفی بررسی و تجزیه و تحلیل و سپس به شناسایی مشکلات و تنگناها و امکانات قابلیت ها پرداخته و در نهایت به نتیجه گیری و ارائه پیشنهادات پرداخته می شود. جهت تبیین مساله پژوهش و ادبیات تحقیق با هدف اکتشافی از آرا و نظرات کارشناسان مرتبط با موضوع تحقیق صورت پذیرفته است. پس از مطالعات کتابخانه ای و تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصل و با توجه به نتایج حاصل از مطالعات و تحقیقات پیشین، پرسشنامه ای بر مبنای روش مذکور تدوین شده و در اختیار ۲۰ نفر از کارشناسان مربوطه قرار گرفت تا پارامترهای موثر در ارزیابی نقش آتش نشانی در مدیریت بحران معیارهای موثر استخراج گردد. برای ارزیابی و سنجش سازگاری قضاوت ها از نرم افزار Expert Choice استفاده شده است.

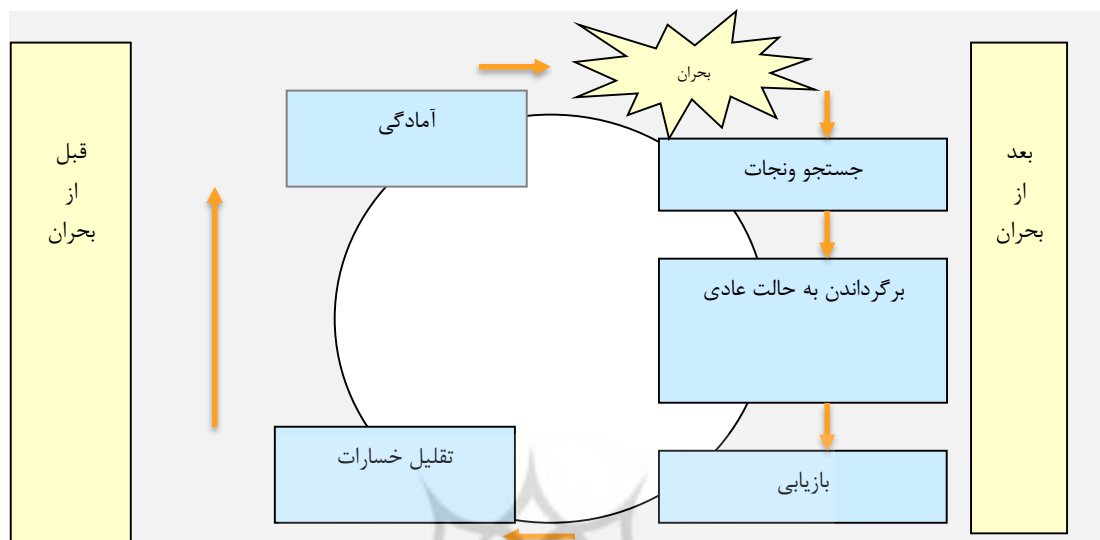
یافته ها

روش تحلیل سلسله مراتبی روشی منعطف، قوی و ساده است که برای تصمیمگیری در شرایطی که معیارهای تصمیمگیری متضاد، انتخاب بین گزینهها را با مشکل مواجه میسازند، به کار می رود. این روش ارزیابی چند معیاری در سال ۱۹۸۰ توسط توماس ال ساعتی پیشنهاد گردید، روش ارزیابی فرایند تحلیل سلسله مراتبی جزء روش های ارزیابی چند شاخصی است که در این پژوهش به کار رفته است. استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی با توجه به سادگی، انعطاف پذیری، به کارگیری معیارهای کیفی و کمی به طور همزمان و نیز قابلیت بررسی سازگاری در قضاوت ها نتایج مطلوب و بهینه ای را به همراه دارد. فرایند تحلیل سلسله مراتبی با شناسایی و اولویت بندی عناصر تصمیم گیری شروع می شود. این عناصر شامل چهار سطح اهداف، شاخص ها، پارامترها و گزینه های احتمالی می شود که در اولویت بندی به کار گرفته می شوند. فرایند شناسایی عناصر و ارتباط بین آنها منجر به ساختاری می گردد که به آن ساختار سلسله مراتبی می گویند. تبدیل موضوع یا مساله مورد بررسی به یک ساختار سلسله مراتبی مهمترین قسمت فرایند تحلیل سلسله مراتبی محسوب می گردد. در پژوهش حاضر جهت تعیین نقش و عملکرد آتش نشانی در مقابله با بحران پرسشنامه ای بر مبنای روش تحلیل سلسله مراتبی تدوین شده و در اختیار کارشناسان امداد و نجات و سایر کارشناسان مرتبط با موضوع مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج بدست آمده از نظرات کارشناسان، پارامترهای موثر در تعیین نقش آتش نشانی در مدیریت بحران در ۴ گروه قرار می گیرند؛ که در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی حاصل از نظرات کارشناسان

هدف (سطح اول)	مشخص نمودن پارامترهای موثر نقش آتش نشانی در مدیریت بحران
شاخص ها (سطح دوم)	ایمنی
پارامترها (سطح سوم)	دسترسی به شبکه ترافیک
	تراکم جمعیت
	مساحت و شعاع تحت پوشش
گزینه ها (سطح چهارم)	کاربری های سازگار و ناسازگار
	۱- بسیار خطرناک ۲- خطرناک ۳- متوسط ۴- کم خطر

با توجه به نمودار شماره ۱ چنانچه مدیریت بحران را با مفهوم گسترده تر از عملیات پس از وقوع سانحه در نظر آوریم کاهش خطرها، آمادگی نیروها به طور دائمی و رفع احتیاجات خاص را در بر داشته و مدیریت بحران از لحاظ زمانی به شرح ذیل می‌باشند: به چهار قسمت: - پیش از بحران. - آغاز بحران. - حین بحران. - پس از بحران تقسیم می‌شود.



نمودار ۱. مراحل چرخه مدیریت بحران

محاسبه وزن (ضریب اهمیت) پارامترها:

برای تعیین ضریب اهمیت پارامترها باید آنها را دو به دو با یکدیگر مقایسه کرد. مبنای قضاوت در این امر مقایسه ای، یک جدول مقایسه دودویی است که در جدول ۲ درج شده است. بر اساس این جدول و با توجه به هدف بررسی، شدت برتری پارامتر A نسبت به پارامتر J تعیین می‌شود. به این ترتیب برای n شاخص تعداد $n(n-1)$ مقایسه صورت خواهد گرفت. مقایسه دودویی در یک ماتریس تحت عنوان «ماتریس دودویی پارامترها» ثبت می‌گردد. عناصر این ماتریس همگی مثبت بوده و با توجه به اصل «شرط معکوس» در فرایند تحلیل سلسله مراتبی تهیه می‌شوند.

در پژوهش حاضر برای تعیین شدت برتری پارامترها بر مبنای نظرات خبرگان و کارشناسان مقایسه ای صورت گرفت که نتایج آن در جدول شماره ۳ درج شده است.

جدول ۲. جدول مقایسه دودویی شاخص‌ها

مقدار ارزش (امتیاز)	درجه ی اهمیت در مقایسه ی زوجی
۱	با اهمیت و ارجحیت یکسان
۳	کمی مهم تر
۵	ارجحیت زیاد
۷	ارجحیت خیلی زیاد
۹	کاملا مهم تر

جدول ۳. ماتریس مقایسه دودویی پارامترهای شاخص ایمنی

شاخص	دسترسی به شبکه ترافیک	تراکم جمعیت	مساحت و شعاع تحت پوشش	وضعیت کاربری های سازگار و ناسازگار	نرمالیزه شده	ضریب اهمیت (وزن)
دسترسی به شبکه ترافیک	۱	۲/۴۸	۱/۸۵	۱/۳۹	۱/۵۹	۰/۳۹
تراکم جمعیت		۱	۰/۷۴	۰/۵۷	۰/۶۴	۰/۱۴
مساحت و شعاع تحت پوشش			۱	۰/۷۷	۰/۸۷	۰/۲۱
وضعیت کاربری های سازگار و ناسازگار				۱	۱/۱۱	۰/۲۸

بحث و نتیجه گیری

موضوع ایمنی یکی از اسرار هستی و حیات انسانی است که هر چه بر تاریخ حیات و تمدن بشری افزوده می گردد بر اهمیت آن افزوده می شود، زیرا زندگی انسان هر روز از روز قبل پیچیده تر میگردد. خطرات بیشماری زندگی انسان و محیطزیست او را تهدید میکنند. این خطرات گاه به طور مستقیم از ناحیه خود انسان ایجاد شده و گاه به صورت غیرمستقیم در اثر ساخته ها و مصنوعات فکر و دست بشر تجلی می کند و گاه در اثر فعل و انفعالات طبیعی بر زندگی او تأثیر مخرب می گذارند؛ اما انسان متفکر، با تجزیه و تحلیل وقایع تلاش می کند تا به علل و عوامل وقوع آنها پی ببرد و با تسلط بر آنها از آثار و عوارض نابهنجار و وقوع مجدد آنها پیشگیری نماید و یا اینکه عوارض ناشی از آن را به حداقل ممکن برساند. زندگی شهری در کنار آسایش و رفاهی که برای شهرنشینان فراهم آورده است در درون خود خطرات و حوادث بسیاری دارد که جان و مال افراد را تهدید میکند. از مهمترین این خطرات، میتوان به خطر آتشسوزی اشاره کرد. ایستگاههای آتش نشانی به عنوان مکانهای استقرار و انتظار خودروهای آتش نشانی و امداد، از جمله مراکز مهم و حیاتی خدمات رسانی مواقع بحران در شهرها هستند که نقش مهمی در تأمین ایمنی و آسایش شهروندان و توسعه ی اقتصادی شهرها ایفا می کنند. در شهرهای واقع در کشورهای در حال توسعه، خطرات و معضلات شهری به دلایلی بسیار پیچیده و پدیده است. در نتیجه اینگونه شهرها از کمبود و عدم تناسب کاربریهای مختلف شهری با نیاز شهروندان رنج می برند

و یا زیرساختهای شهری در گذشته ناکافی بوده است و غالباً در همان حد باقی مانده است و در اثر افزایش نیاز، دچار بحران شده است. بر اساس مطالعات صورت گرفته استقرار هر عنصر شهری، تابع ضوابط خاصی است که در صورت رعایت به بهبود کارایی همان کاربری منجر خواهد شد در غیر این صورت باعث بروز نابسامانی در شهرها می گردد. نتیجه پژوهش حاضر با تحقیقات رمضان و جوان (۱۳۹۵)، علوی و همکاران (۱۳۹۲)، صدیقی (۱۳۹۷) همسو می باشد.

منابع

- [۱] زیاری، کرامت اله و مهدی نژاد، حافظ و پرهیز، فریاد، مبانی و تکنیک های برنامه ریزی شهری، انتشارات دانشگاه بین المللی چابهار، چاپ اول، ۱۳۸۸.
- [۲] کامران، حسن؛ حسینی امینی، حسن و پرزادی، طاهر، تحلیل ساختارهای شهر شهریار و راهبردهای پدافند غیرعامل، فصلنامه جغرافیا، دوره ۶، شماره ۱۳۹۱، ۳.
- [۳] تقوایی، مسعود؛ دارابی، مژگان، مدیریت بحران شهری با تأکید بر مرحله پس از بحران، چشم انداز جغرافیایی، سال ۳، شماره ۶، صص ۲۰-۱۳۸۷، ۴.
- [4] Lilli Yang, Bryan F. Jones, Shuang-hua Yang, A fuzzy multi-objective programming algorithm for solving multi-objective programming problems in operational Research, 181, 903-9150, 2007.
- [5] Edmund Zolnik, Julie Minde, Debasree Das Gupta, Sidney Turner, Supporting planning to co-occur in urban areas: a case study in India, Journal of Applied Geography, 30, 687-696, 2010.
- [۶] فروتن مقدم، متین؛ وحید نیا، محمد حسن؛ مهر منش، امین، تعیین مکانهای بهینه ایستگاههای آتش نشانی با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی، همایش ژئوماتیک، ۱۳۸۸.
- [۷] اسماعیلیان، زهرا، نقش مدیریت واحد در بحرانهای طبیعی شهری (مطالعه موردی: شهر اصفهان)، رساله دکتری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری و منطقهای، استاد راهنما: ملکه عزیزپور، دانشگاه تبریز، صص ۱۳۴، ۱۳۹۰.
- [۸] قائد رحمتی، صفر، تحلیل فضایی آسیبپذیری مساکن شهری در برابر زلزله (نمونه موردی: شهر اصفهان)، پایان نامه دکتری تخصصی جغرافیا و برنامه ریزی شهری، زنگی آبادی، علی، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم انسانی، ۱۳۸۷.
- [۹] تقوایی، مسعود؛ دارابی، مژگان، مدیریت بحران شهری با تأکید بر مرحله پس از بحران، چشم انداز جغرافیایی، سال ۳، شماره ۶، صص ۲۰-۱۳۸۷، ۴.