

## ارزیابی میزان آسیب پذیری کالبدی کاربری های آموزشی

(مورد مطالعه: مدارس مقطع راهنمایی منطقه یک شهر اهواز)

علی شجاعیان<sup>۱</sup>، ندا پیوند<sup>۲</sup>

### چکیده

در جدول سازمان ملل متحد در سال ۲۰۰۵ ایران با وقوع ۹ بلای طبیعی در همان سال به عنوان هشتمین کشور بلاخیز جهان رتبه بندی شده و از نظر تعداد کشته شدگان ناشی از بلایای طبیعی در جایگاه هشتم جهان قرار گرفته است. بنابراین شهرهای ما نیز بطور جدی در معرض مخاطرات طبیعی همچون زلزله قرار دارند که تمام مراکز و کاربری های شهری را با خطر مواجهه میکنند که کاربری های آموزشی مانند مدارس مقطع راهنمایی هم از این قاعده مستثنا نیست. از این رو هدف اصلی این پژوهش؛ ارزیابی میزان آسیب پذیری کالبدی مدارس مقطع راهنمایی منطقه ۱ شهر اهواز می باشد. این تحقیق به لحاظ هدف؛ کاربردی و روش بررسی آن؛ توصیفی-تحلیلی می باشد، روش گردآوری داده ها مطالعات میدانی و کتابخانه ایی است همچنین روش آنالیز آن کمیست که از مدلهای کمی تصمیم گیری چند معیاره و استفاده از نرم افزارهای روز دنیا مانند ARC GIS استفاده شده است. به منظور وزندهی و تعیین اندازه اثر متغیرهای مورد مطالعه در هدف نهایی تحقیق، از مدل AHP استفاده شده است. برای تهیه لایه نهایی با استفاده از گزینه Raster Calculator و استفاده از عملگر جمع، لایه ها به روش هم پوشانی با یکدیگر تلفیق شده است. نتایج تحلیل AHP در ارتباط با استخراج ارزش وزنی شاخص های موثر در ارزیابی میزان آسیب پذیری مدارس راهنمایی منطقه ۱ شهر اهواز نشان داده است که؛ بافت فرسوده و تراکم جمعیتی به ترتیب با وزن (۰/۲۷۹) و (۰/۱۹۰) به عنوان مهم ترین شاخص ها شناخته و دارای بیشترین وزن بوده اند. نتیجه نهایی تلفیق لایه ها نیز نشان می دهد که: از مجموع ۱۹ مدرسه مقطع راهنمایی مورد بررسی در منطقه ۱ شهر اهواز از نظر میزان آسیب پذیری؛ ۸ مدرسه در طیف کاملاً آسیب پذیر و آسیب پذیر، ۵ مدرسه در طیف متوسط و ۶ مدرسه هم در طیف ایمن قرار گرفته اند.

واژگان کلیدی: آسیب پذیری، کاربری آموزشی، راهنمایی، GIS، AHP منطقه یک اهواز

عضو هیئت علمی گروه جغرافیا و برنامه ریزی دانشگاه شهید چمران اهواز

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه شهید چمران اهواز Npeyvand761@gmail.com

## مقدمه و بیان مسئله

استقرار فلات ایران بر روی پهنه پر حادثه کره زمین، از جمله کمربند زلزله خیز آلپ هیمالیا، منطقه کوهزایی، برخورداری از اقلیم گرم و خشک، تنوع توپوگرافی و شرایط طبیعی ناهمگون و هم‌چنین تغییرات و تحولات اجتماعی و اقتصادی پرشتاب دهه‌های اخیر، نظیر شهرنشینی، دگرگونی در ساختار اقتصادی و تکنولوژیک و قرارگرفتن در دوران گذار اقتصادی، مجموعاً شرایطی را به وجود آورد است که وقوع انواع بحران‌های محیطی و انسانی اجتناب‌ناپذیر است. پراکنش شهرها در نقاط آسیب‌پذیر، عدم رعایت قوانین و ضوابط فنی و مهندسی در دهه‌های گذشته، بافت کهنه و فرسوده اغلب شهرها، وجود ساختمان‌ها و ابنیه‌های کم‌دوام و وجود جریان‌های سیلابی در برخی شهرها، از جمله معضلات مهمی است که در صورت وقوع بحران‌های نظیر زلزله، سیل دامنه‌آنها تشدید نموده و عمق و وسعت فاجعه را مضاعف‌تر نیز می‌کند. مخاطرات طبیعی از مهمترین عوامل انهدامی سکونتگاه‌های انسانی شناخته شده‌اند (هادیان و دانشپور، ۱۳۹۰: ۴۸). در این میان، زلزله مخربترین پدیده طبیعی بوده است که این پدیده به علت گستردگی قلمرو، کثرت وقوع و همچنین وسعت و شدت خساراتی که وارد می‌سازد، یکی از شناخته شده‌ترین بلایای طبیعی جهان است (حیدری، ۱۳۸۵: ۵۵). بیشتر شهرهای جهان با این پدیده دست‌به‌گریبان هستند. متأسفانه بدلیل عدم شکل‌گیری ساختارهای مربوط وقوع هر نوع بحرانی، شهرهای کشور را با مشکلات و تهدیدهای ناگوار مواجه می‌سازد. به موازات پیشگیری‌های و پیش‌بینی‌های پایه و اولیه، تدوین اصول و راهکارهای مدیریت بحران در نقاط شهری امری ضروری است. هرچند که مدیریت بحران، یک مجموعه منسجم از سازمان‌های دولتی و نهادهای مردمی است، لیکن پیشگامی مدیریت شهری در مدیریت بحران حائز اهمیت می‌باشد. این مفهوم به عنوان تهدیدی برای زندگی بشر تلقی شده و در طول تاریخ، شواهد نشان، بشر دائماً این‌گونه حوادث را تجربه نموده است (داور پور، ۱۳۸۶). مدیریت بحران جز اصلی طرح جامع ایمنی مدارس می‌باشد، توجه مهم در هر زمینه مدیریت بحران و ایمنی مدارس تلاشی است جهت دستیابی به بهداشت، ایمنی، رفاه دانش‌آموزان و کارکنان است. طرح جامع ایمنی مدارس تأکید قوی بر استفاده از استراتژی‌هایی که سبب بهبود و نظم و انضباط سیاست‌ها و برنامه‌ها و طرح‌های ساختمانی دارد (زارع، ۱۳۹۲: ۵۴). برای پیشگیری از وقوع و یا کاهش

مجله علمی پژوهشی خنجرافا و بهار مدیریت شهری، بهار ۱۳۹۹، شماره ۱، ۸۲-۹۲

اثرات بلایای طبیعی علاوه بر مباحث فنی با مدیریت بحران و برنامه ریزی چگونگی مقابله با بحران های طبیعی نیز مواجه هستیم، بحران های ناشی از بلایای طبیعی آثار قابل ملاحظه ای بر جامعه خواهد داشت؛ بنابراین شناخت اصول و شیوه های صحیح مدیریت بحران های طبیعی می تواند در راه جلوگیری از وقوع و یا کاهش اثرات بلایای طبیعی و جلوگیری از تبدیل پدیده های طبیعی به بحران های اجتماعی و زیست محیطی، بسیار موثر واقع شوند (قربانی، ۱۳۹۰: ۶۳). با نگاهی به تاریخ چند دهه اخیر کشورمان ایران متوجه خواهیم شد که بلایای طبیعی چه خسارات فراوانی را به بار آورده است و هیچ گونه برنامه ریزی و اقدام لازم در زمینه بروز بلایای طبیعی به صورت جدی انجام نگرفته است. یکی از موضوع هایی که بیشتر شهرهای بزرگ جهان با آن دست به گریبان هستند، موضوع حوادث طبیعی است که با توجه به اهمیت غیر مترقبه بودن غالب حوادث طبیعی و لزوم اتخاذ سریع و صحیح تصمیم گیری و اجرای عملیات مبانی نظری و بنیادی، دانشی، را تحت عنوان مدیریت بحران به وجود آورد است (ملک حسینی، ۱۳۹۳). علاوه بر این وجود عوامل متعدد هم چون ساخت و سازهای سال های اخیر به ویژه در ساختمان های بلندمرتبه، عدم رعایت قوانین و مقررات مقاوم سازی های غیرمجاز و غیراصولی، استفاده از مصالح ناسازگار و نامقاوم، ناپایداری زمین، استفاده از اراضی نامناسب برای توسعه ی شهری و وجود معابر تنگ و باریک در بافت های قدیمی منطقه و نداشتن برنامه های اصولی برای رویارویی با بحران های آتی باعث افزایش میزان آسیب پذیری منطقه ۱ اهواز در برابر خطر زلزله می شود. شاخص های پژوهش حاضر شامل ۴ معیار می باشد که در قالب ۸ شاخص اصلی طبقه بندی گردیده است. در جدول شماره (۱) این شاخص ها آورده شده است. و در جدول شماره دومیزان استاندارد بودن آن و وضع این شاخص ها در قلمرو مورد مطالعه آورده شده است:

## ارزیابی میزان آسیب پذیری کالبدی کاربری های آموزشی...

جدول شماره ۱: شاخص های ارزیابی آسیب پذیری

معیارها	شاخصها	توضیحات
همجواری	تراکم ساختمان	با بیشتر شدن آن احتمال تخریب و آسیب پذیری بیشتر می شود. از میان رفتن فضای سبز و باغها و تبدیل آن ها به مجموعه های پرتراکم علاوه بر اینکه سبب افت کیفیت زیستی و نابودی منابع زیست محیطی می گردد، توزیع نامناسب فضاهای باز را نیز باعث می گردد.
	فضای سبز	با بیشتر شدن دسترسی به فضاهای باز شهری میزان آسیب پذیری در مواقع بحران کاهش پیدا می کند.
دسترسی به مراکز امداد رسانی	ایستگاه آتشنشانی	ایستگاههای آتش نشانی با پوشش مناسب می تواند از شدت حوادث و خسارات مالی و جانی به شدت بکاهد.
	بیمارستان	موجب سرعت بخشیدن به عملیات امداد و نجات و خدمات رسانی می شود. به این ترتیب با دور شدن از مراکز درمانی، احتمال آسیب پذیری بیشتر می شود.
مراکز خطر آفرین	پمپ بنزین	حریم جایگاه های سوخت رسان در سطح شهر، مخازن ذخیره سوخت، پمپ بنزین ها و مراکزی که پتانسیل آزاد کردن انرژی زیادی دارند را می توان به عنوان کاربری های آسیب رسان لحاظ کرد.
	همجواری با راه	دسترسی به راه شریانی درجه یک می تواند باعث تسهیل عبور و مرور و افزایش کارایی در زمان مخاطره شود.
جمعیت در معرض خطر	تراکم جمعیت	تراکم جمعیتی از عوامل موثر در تعداد تلفات هستند. چنین پنداشته می شود که با افزایش تراکم، آمار تلفات در اثر سانحه افزایش می یابد.
	باقت فرسوده	باتوجه به کیفیت ابنیه و عمر بنا و نبود استحکامات مناسب سبب پایین آمدن ایمنی و افزایش مخاطره در یک منطقه می شوند.

مأخذ: (عزیزی و اکبری، ۱۳۸۷: ۳۰)، (عزیزی برنافر، ۱۳۹۱: ۱۳۲)

جدول شماره ۲: فاصله استاندارد مدارس راهنمایی از کاربری های شهری

وضعیت	حريم استاندارد	لايه ها
ناسازگار	۴۰۰	تراکم ساختمانی
سازگار	۲۵۰	فضای سبز
سازگار	۳۰۰	ایستگاه آتشنشانی
سازگار	۵۰۰	بیمارستان
ناسازگار	۲۰۰	پمپ بنزین
سازگار	۲۵۰	راه درجه یک
ناسازگار	۵۰۰	تراکم جمعیت
ناسازگار	۴۰۰	باقت فرسوده

مأخذ: عزیزی و اکبری، ۱۳۸۷، عزیزی و برنافر، ۱۳۹۱ و نگارندگان

فصل نهم: ارزیابی و سنجش میزان آسیب پذیری کالبدی کاربری های شهری

با توجه به مطالب ذکر شده پژوهش حاضر با رویکرد کاربردی به دنبال پاسخگویی به سؤالات زیر می‌باشد:

۱. مهمترین شاخص‌های مؤثر بر استقرار مدارس راهنمایی در سطح منطقه ۱ شهر اهواز کدام‌اند؟
۲. کدام یک از مراکز آموزش راهنمایی نسبت به مخاطرات آسیب‌پذیری بالاتری دارند؟

### پیشینه پژوهش

الکساندر (۲۰۰۷) در مقاله خود می‌نویسد: سرویس‌های مدیریت بلایا باید به ۱۰ هدف پاسخ از جمله افزایش مشارکت مردم برای حفظ امنیتشان، اولویت بندی برطرف کردن نیازهای گروه‌های زیان دیده، سازماندهی در سطح محلی، هماهنگ سازی و هماهنگی توسط سطح‌های بالاتر دولت، سازگاری با پایداری بوم‌شناختی و برنامه ریزی منطقه‌ای و شهری که وابسته به منطقه محلی باشد. این مقاله روند معاصر مدیریت بحران در حادثه را مرور می‌کند و پیشینه اخیر آمادگی اضطراری را به لحاظ برتری اساسی بین پدافند غیرعامل و حفاظت مدنی مطرح می‌کند. ایزدخواه و امینی (۲۰۱۰) در مقاله خود با عنوان ارزیابی آمادگی فاجعه در چهار زلزله مهم ایران؛ می‌نویسند: ایران در کمربند زلزله آلپ هیمالیا، واقع شده است و به عنوان یکی از فعال‌ترین مناطق تکتونیکی جهان است. هدف از این مقاله بررسی پیشرفت آمادگی در چهار زمین لرزه بزرگ ایران از جمله منجیل - رودبار، چنگوره (اوج) و بم است. در پایان، به کارگیری استراتژی در جهت ارتقاء آگاهی عمومی، آموزش و پرورش و همچنین آموزش‌های حرفه‌ای ارایه شده است. اوکان (۲۰۱۲) در پژوهشی، نقش سیستم اطلاعات جغرافیایی در آموزش و پرورش را مورد مطالعه قرار داده است. هدف اصلی وی استفاده از تکنولوژی Web GIS به منظور تحلیل موقعیت جغرافیایی مدارس تفلیس بوده است. سنوار و همکارانش (۲۰۱۶) در پژوهشی با هدف ارائه خدمات به جامعه، روش پیشنهادی یک فرآیند جدید چندمعیاره تصمیم‌گیری را به کار بردند، با اجرای این روش به تصمیم‌گیرندگان امکان انتخاب محل مناسب برای یک بیمارستان جدید در استان بول داده شد. شجاع عراقی و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی با نام مکان‌یابی بهینه پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی

منطقه ۶ شهرداری تهران؛ به مکانیابی بهینه پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و بررسی عوامل موثر بر مکانیابی پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران پرداخته‌اند. رشیدی و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله خود می‌نویسند: تمرکز و تراکم جمعیت و افزایش بارگذاری‌های اقتصادی بر بستر کلانشهر تهران منجر به پذیرش نقش‌ها و عملکردهای متعدد شده است. یکی از مهم‌ترین موضوعاتی که تهران با آن دست به‌گریبان است موضوع حوادث طبیعی از جمله زلزله است. استان تهران دارای پتانسیل بالای زلزله است و با توجه به قانون بازگشت‌پذیری و تکرار بلایای طبیعی امکان رخداد زلزله برای استان تهران بسیار زیاد و قابل‌پیش‌بینی است. با توجه به ویژگی کالبدی-فضایی و استراتژیک بودن استان تهران باید به‌توانمندسازی مدیریت بحران در برابر بلایای طبیعی توجه ویژه کرد. قربانی (۱۳۹۲) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان بررسی وضعیت ساختمان‌های فرهنگی - مذهبی شهر شیراز؛ به منظور برنامه‌ریزی و مدیریت بحران شهری پس از بررسی بر اساس روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی آسیب‌پذیری ساختمان‌ها در پنج سطح تعیین‌گردیده و بر این اساس نقاط قوت و ضعف آنها شناسایی و نحوه بهره‌برداری از آنها در هنگام وقوع بحران و رفع نواقص و کمبودها در قالب راهکارها و پیشنهادات ارائه‌گردیده است. تحلیلی بر برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهر کوهدشت با تأکید بر کاربری آموزشی (مدارس ابتدایی) عنوان تحقیقی بوده است که در سال (۱۳۹۳) توسط فتایی صورت گرفته است. نتایج تحقیق وی گویای این است که اساس تحلیل شبکه‌ای، دسترسی به مراکز آموزشی در سطح شهر کوهدشت، بجز چند محله در مرکز شهر، مابقی محلات سطح دسترسی نامطلوبی به مدارس ابتدایی دارند. معینی فر و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی با نام ارزیابی نحوه استقرار فضاهای آموزشی با استفاده از مدل تلفیقی تاپسیس و آنتروپی شانون؛ مشخص کردند که مدارس مستقر در مرکز ناحیه، دارای ظرفیت پایین فضای باز و کلاس درس هستند و بعضی مدارس نیز سازگاری نسبتاً اندکی با کاربری‌های همجوار دارند.

## مواد و روش پژوهش

از این رو هدف اصلی این پژوهش؛ ارزیابی میزان آسیب‌پذیری کالبدی مدارس مقطع راهنمایی منطقه ۱ شهر اهواز می‌باشد. این تحقیق به لحاظ هدف؛ کاربردی و روش بررسی آن؛ توصیفی-تحلیلی می‌باشد، روش گردآوری داده‌ها مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای است همچنین روش آنالیز آن کمیست که از مدل‌های کمی تصمیم‌گیری چند معیاره و استفاده از نرم افزارهای روز دنیا مانند ARC GIS استفاده شده است. به منظور وزن‌دهی و تعیین اندازه اثر متغیرهای مورد مطالعه در هدف نهایی تحقیق، از مدل AHP استفاده شده است.

برای تهیه لایه نهایی با استفاده از گزینه Raster Calculator و استفاده از عمل‌گر جمع، لایه‌ها به روش هم‌پوشانی با یکدیگر تلفیق شده است. روش کار بدین صورت است که؛ ابتدا لایه‌های مدارس مقطع راهنمایی تشکیل گردیده و موقعیت آن‌ها بر روی نقشه شهری منطقه ۱ اهواز مشخص می‌شود. در مرحله بعد اطلاعات مورد نیاز برای ارزیابی موقعیت مکانی مدارس و لایه‌های اطلاعاتی آن‌ها ساخته می‌شود. سپس لایه‌های مختلفی از کاربری‌های شهری تأثیرگذار و تأثیرپذیر از مدارس در منطقه مورد مطالعه تهیه شده و اطلاعات توصیفی بر اساس اهداف تحقیق، به لایه‌ها منتقل می‌شود؛ بدین ترتیب یک پایگاه اطلاعات جغرافیایی از کل منطقه تهیه می‌گردد. از آنجا که میزان تأثیر لایه‌های اطلاعاتی در بررسی وضعیت مکانی یک کاربری (آموزشی) به یک اندازه نیست و ممکن است یک یا چند لایه در میان لایه‌ها تأثیرگذاری بیشتری نسبت به بقیه لایه‌ها داشته باشد؛ بنابراین نیازمند روشی برای اولویت‌بندی و وزن‌دهی به لایه‌های اطلاعاتی هستیم. در این تحقیق از مدل AHP استفاده گردیده است که یکی از کارآمدترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری است (Saaty, 2006: 181). که اولین بار توسط توماس ال ساعتی در سال ۱۹۸۰ تشریح شده است. این تحلیل به عنوان یک تکنولوژی موثر جهت تعیین مکان بهینه استقرار تأسیسات از بین شاخص‌های چند معیاری استفاده شده است (Young, 2002: 33). این روش ابزاری قدرتمند و انعطاف‌پذیر برای بررسی کمی و کیفی مسائل چندمعیاره می‌باشد، که خصوصیت اصلی آن بر اساس مقایسه زوجی می‌باشد (Nagi, 2005: 59). که شرح انجام آن به شرح زیر است:

مجله علمی پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، بهار ۱۳۹۹، شماره ۱۲، ۹۷-۱۰۶

مرحله اول: محاسبه بردار AHP که از رابطه شماره یک بدست می‌آید.

$$\begin{bmatrix} W_1 / W_1 & \dots & W_1 / W_N \\ \dots & \dots & \dots \\ W_N / W_1 & \dots & W_N / W_N \end{bmatrix} \begin{bmatrix} W_1 \\ \dots \\ W_N \end{bmatrix} \quad (1)$$

که برای کمی کردن داده‌ها از جدول مقایسه زوجی ساعتی (جدول شماره ۳) استفاده شده است.

جدول شماره ۳: مقایسه ۹ طیف ساعتی

میزان اهمیت	تعریف	گزینه
۱	اهمیت برابر	۱
۲	اهمیت برابر تا متوسط	۲
۳	اهمیت متوسط	۳
۴	اهمیت متوسط تا قوی	۴
۵	اهمیت قوی	۵
۶	اهمیت قوی تا بسیار قوی	۶
۷	اهمیت بسیار قوی	۷
۸	اهمیت بسیار قوی تا فوق العاده قوی	۸
۹	اهمیت فوق العاده قوی	۹

منبع: (Malchepfski, 2006: 315)

مرحله دوم محاسبه ضریب سازگاری، بدست آوردن (L) که از رابطه شماره دو بدست می‌آید.

$$L = \frac{1}{N} \left[ \sum_i^N \left( \frac{WA_i}{W_i} \right) \right] \quad (2)$$

مرحله سوم: محاسبه ضریب سازگاری، بدست آوردن CI از معادله شماره سه بدست می‌آید.

$$CI = \frac{L - N}{N - 1} \quad (3)$$

مرحله چهارم محاسبه ضریب سازگاری، بدست آوردن CR از معادله زیر می‌باشد.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4)$$

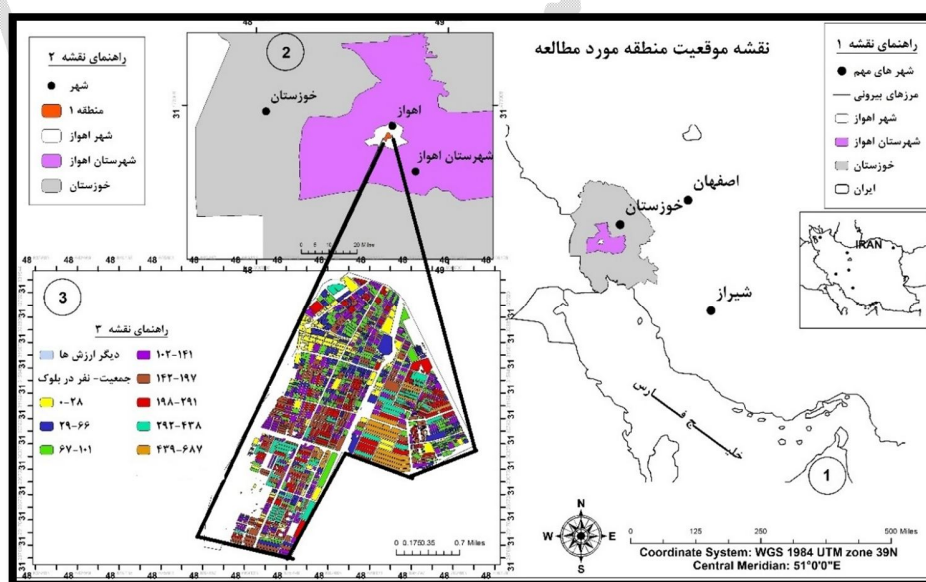
فصل نهم: خرابی و برنام‌ریزی شهری چشم انداز ناکرس، دوره ۲۲، شماره ۴۴، تابستان ۱۳۹۹



## ارزیابی میزان آسیب پذیری کالبدی کاربری های آموزشی...

پس از ارزش گذاری و تعیین وزن ها، نتایج حاصل شده را در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی با گزینه Raster Calculator در لایه ها تأثیر داده و با اعمال گزینه Overlay، لایه های مورد نظر را تلفیق و نقشه نهایی از این عمل حاصل می شود بر اساس نقشه نهایی، مناطق را از نظر میزان مطلوبیت اولویت بندی نموده ایم.

### محدوده مورد مطالعه



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه (ترسیم: نگارندگان)

### مبانی نظری پژوهش

آسیب پذیری شهری: آسیب پذیری اصطلاحی است که جهت نشان دادن وسعت و میزان خسارت احتمالی بر اثر وقوع سوانح طبیعی به جوامع، ساختمان ها و مناطق جغرافیایی به کار می رود. بنابر تعریف یونسکو، میزان حساسیت محیط در مقابل وقوع و شدت یک سانحه طبیعی، آسیب پذیری آن محیط را تعیین می کند. به طور کلی منظور ما از آسیب پذیری عبارت است از شرایط و وضعیت های

داخلی که در معرض قرارگیری و حساسیت، تأثیرپذیری و شکنندگی نسبت به خطرها و یا سایر شوکها و فشارهای وارده را به مردم افزایش می دهد (ISDR, 2004:207). به عبارت دیگر، آسیب پذیری به خسارات ناشی از عناصر و پدیده های بالقوه یا بالفعل بحران زا نسبت به نیروهای انسانی، تجهیزات و تأسیسات در بازه شدت صفر تا صد گفته می شود (Keller,2007:3). عوامل آسیب پذیری شهرها بسیار گوناگون می باشند که شامل عوامل طبیعی، کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، بنیادی، قوانین و مقررات و غیره می گردند. این عوامل همدیگر را تحت تأثیر قرار می دهند، نه به صورت منفرد، بلکه به شکل یک سیستم جامعه در ارتباط هستند (Paton & Fohnston,2001:270).

**مدیریت بحران شهری:** در واقع مدیریت بحران شهری ترکیبی از مسایل مدیریتی و برنامه ریزی شهری است، که هدف آن ایجاد هماهنگی بین برنامه ریزی و کنترل طرح ها و برنامه های شهری است، به گونه ای که تدوین و اجرای این برنامه ها به شیوه ای مطلوب صورت گیرد (Barati,2004,331). با به کارگیری اصول و ضوابط شهرسازی و تبیین مفاهیم موجود در این دانش می توانیم تا حدود زیادی اثرات و تبعات ناشی از حوادث طبیعی را کاهش دهیم و از طرف دیگر مدیریت شهری و اداره شهر نیز، نقش مؤثری در کاهش اثرات این حوادث می تواند داشته باشد (قهرمانی و قدرت آبادی، ۱۳۸۹: ۲۸).

**نقش برنامه ریزی شهری در ارتباط با مخاطرات محیطی:** مدیریت بحران ناشی از بلایای طبیعی به دلایل مختلف از پیچیدگی و گستردگی فراوانی برخوردار است که اتخاذ تصمیمات مناسب از سوی برنامه ریزان و مدیران شهری را می طلبد. یکی از نواحی که در صورت وقوع بلایای طبیعی به خصوص زلزله آسیب جدی را متحمل می شود، نواحی شهری است که این خود ضرورت اجرای برنامه بحران را آشکار می سازد. دامنه خسارتی که یک سانحه به وجود می آورد تنها به قدرت ویرانگری مخاطره وابسته نیست این میزان برای مثال به وضعیت زیر ساخت ها و نوع برنامه ریزی مدیران نیز وابسته است (عبداللهی، ۱۳۸۰: ۶۷). برنامه ریزی شهری باید کاربری های شهری را به صورتی طراحی کنند که این کاربری ها اولاً به صورت سکونتگاه های ایمن در مقابل زلزله عمل نمایند ثانیاً شرایط لازم را برای اجرای هر چه بهتر طرح مدیریت بحران تحصیل نمایند چرا که اثرات زاینبار حادث شده بر اثر زلزله معمولاً شامل آسیب پذیری کالبدی، اختلالات عملکردی و تلفات جانی می شود (کوثری راد، ۱۳۸۹: ۲۱). به طور کلی

فصل نهم: خرابی و برنامه ریزی شهری چشم انداز ناکرس، شماره ۸۲، شماره ۴، تابستان ۱۳۹۹

برنامه ریزی شهری می‌تواند هم مانع از شکل‌گیری بحران‌های اجتماعی گردد و هم می‌تواند مانع از شکل‌گیری بحران پس از وقوع سوانح گردد (گیوه چی، ۱۳۸۹: ۲۱۱).

**رویکرد مدیریت بحران:** بر اساس سه نوع دیدگاه موجود در زمینه مدیریت بحران می‌توان سه نوع رویکرد را در مدیریت بحران شناسایی کرد:

**الف) رویکرد بحران‌گریزی:** مدیرانی که چنین رویکردی را در مدیریت خود بر می‌گزینند از راهبرد انفعالی و واکنشی در قبال بحران‌ها استفاده می‌کنند. آن‌ها هیچ‌گونه آمادگی قبلی و برنامه مشخصی برای مقابله با بحران ندارند و در مواجهه با آن، منفعلانه و حداکثر واکنشی عمل می‌کنند.

**ب) رویکرد بحران‌ستیزی:** در این رویکرد از بحران نمی‌گریزند بلکه با پذیرش آن به عنوان قانون طبیعی، با نوعی راهبرد فعال به مواجهه و مقابله با بحران می‌پردازند. مدیران و سازمان‌هایی که نسبت به بحران چنین رویکردی دارند، از تمامی توان و ظرفیت‌های خود برای پیش‌بینی بحران قبل از وقوع و مقابله مؤثر با آن در صورت وقوع بهره می‌گیرند.

**ج) رویکرد بحران‌پذیری:** در این رویکرد مدیریت علاوه بر پذیرش بحران به عنوان یک امر ناگزیر و حتمی به پیش‌بینی و استقبال از آن نیز می‌پردازند. به عبارتی با اتخاذ یک راهبرد فوق‌فعال بر کشف فرصت‌های جدید و چشم‌اندازهای نو برای رشد و پویایی تأکید می‌شود (روشندل اربطانی و همکاران، ۱۳۸۸: ۶۷-۶۶).

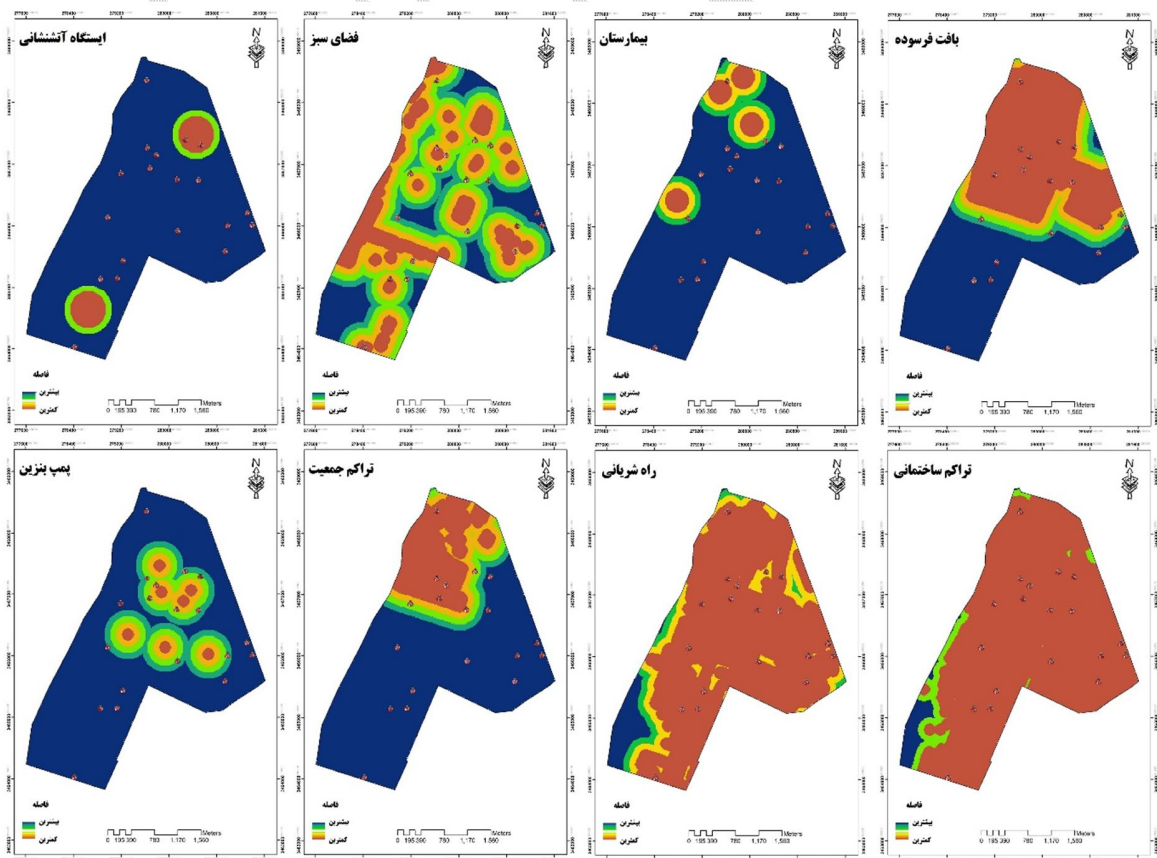
### یافته‌های پژوهش

به منظور دستیابی به هدف اصلی تحقیق که ارزیابی میزان آسیب‌پذیری کالبدی مدارس مقطع راهنمایی منطقه ۱ شهر اهواز است، ابتدا با توجه به استانداردهای مطرح‌شده؛ سعی شده است تا حداقل استانداردهای موجود با توجه به شرایط منطقه مورد مطالعه و نیز نسبت به مساحت شهر، در نظر گرفته شود و حد استاندارد با توجه به شرایط منطقه ۱ شهر اهواز مشخص شده و نقشه‌های استاندارد متناسب با آن ساخته شود. در مرحله بعد اقدام به ارزش‌گذاری اولیه نقشه‌های تولید شده در محیط نرم افزار Arc

فصل نهم: خیزش‌ها و برنده‌ریزی شهری چشم‌اندازگر، ۱۳۹۹

## ارزیابی میزان آسیب پذیری کابردی کاربری های آموزشی...

GIS جهت تعیین الگوی بهینه مکانی فضایی توزیع مدارس راهنمایی منطقه ۱ شهر اهواز گردیده است. بنابراین در تحقیق حاضر دو دسته متغیر مورد استفاده قرار گرفته است: نخست شاخص های سازگار با کاربری آموزشی، که شامل شاخص های می شود که استقرارشان در کنار کاربری آموزشی همگن و بدون ایجاد مزاحمت برای کاربری آموزشی می باشد. مانند فضای سبز، ایستگاه آتش نشانی، راه شریانی درجه یک و بیمارستان؛ دوم شاخص های ناسازگار با کاربری آموزشی مانند: تراکم های ساختمانی، پمپ بنزین، تراکم جمعیت و بافت های فرسوده، که با کاربری های آموزشی هیچ گونه سنخیتی ندارند، بلکه باعث افزایش آسیب پذیری کاربری آموزشی نیز می شوند. لازم به ذکر است که در فروض مکانی تعریف شده برای تمام لایه ها، به استثنای لایه مراکز خطر آفرین و فاصله گرفتن از کاربری های مسکونی، ایمنی کاربری افزایش و آسیب پذیری آن کاهش می یابد (شکل ۲).



شکل ۲: نقشه فواصل شاخص های تاثیر گذار در آسیب پذیری کاربری های آموزشی

فصل نامه جغرافیا و برنامه ریزی شهری چشم انداز کارگرس، دوره ۲۴، شماره ۴۴، تابستان ۱۳۹۹

پس از استانداردسازی لایه های اطلاعاتی به منظور دستیابی به الگوی بهینه فضایی می بایست نقشه ها را به صورت هم پوشانی با هم تلفیق کرد. اما باید توجه داشت که تمام لایه های اطلاعاتی به یک اندازه در تجزیه و تحلیل دارای اهمیت نیستند؛ بنابراین به منظور تعیین ضریب تأثیر آن ها می بایست با استفاده از مدل های رتبه بندی به تعیین اندازه اثر آن ها پرداخت. یکی از مدل های قوی در این زمینه، مدل **AHP** می باشد که به وزندهی اهداف چندمتغیره می پردازد.

جدول ۴: وزن متغیرهای مورد مطالعه

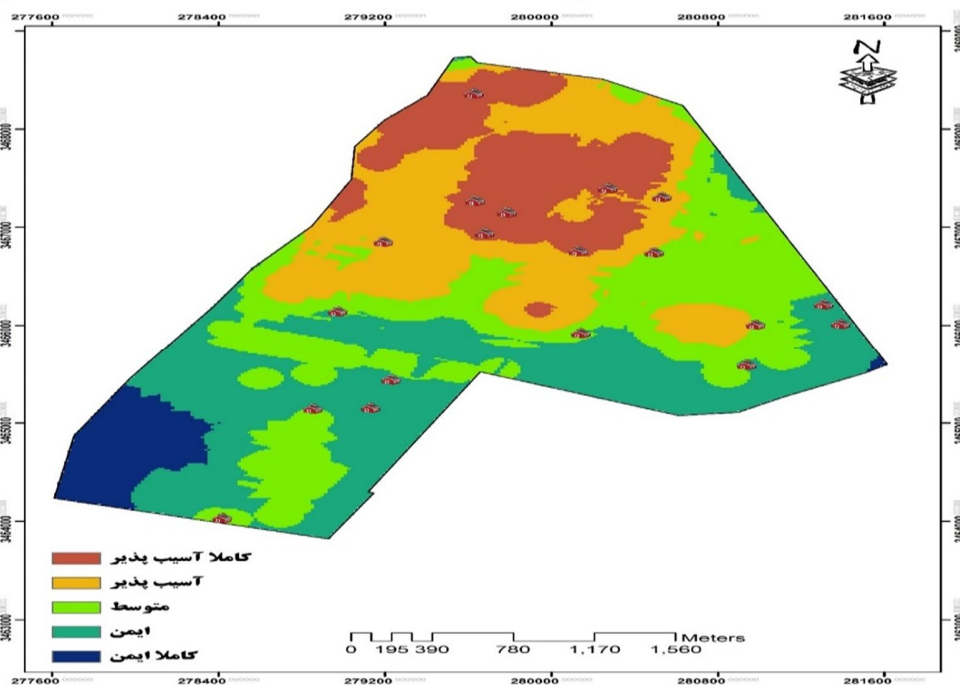
شماره	لایه ها	وزن
۱	تراکم ساختمانی	۰/۰۶۰
۲	فضای سبز	۰/۰۴۸
۳	ایستگاه آتشنشانی	۰/۰۶۹
۴	بیمارستان	۰/۰۷۰
۵	پمپ بنزین	۰/۱۳۵
۶	راه درجه یک	۰/۱۵۰
۷	تراکم جمعیت	۰/۱۹۰
۸	بافت فرسوده	۰/۲۷۹

ماخذ: نگارندگان

در بین متغیرهای با وزن بالا؛ بیش تر متغیرهای ناسازگار از جمله: متغیرهای بافت فرسوده و تراکم های جمعیتی می باشند. کاربری های ناسازگار به دلیل تاثیرات مخرب و نامطلوبی که بر کاربری آموزشی دارند؛ مورد توجه ویژه بوده و تاکید بر دوری گزینی آن ها می شود. امتیاز بیش تر کاربری های ناسازگار نشان می دهد که، اولویت مکان گزینی بهینه کاربری آموزشی؛ دوری گزینی از کاربری های ناسازگار می باشد. بنابراین در فرآیند تحلیل باید مکان بهینه، حداکثر فاصله ممکن از کاربری های ناسازگار را داشته باشد. کاربری های سازگار مانند فضای سبز و ایستگاه آتشنشانی امتیاز وزنی کمتری را به خود اختصاص داده اند و بنابراین در تجزیه و تحلیل نهایی و تلفیق لایه اثر کمتری دارند. متغیرهای ذکر شده در کل در میزان آسیب پذیری کاربری های آموزشی موثر می باشند، اما به دلیل مقایسه ای که بین آن ها و سایر متغیرها

## ارزیابی میزان آسیب پذیری کالبدی کاربری های آموزشی...

صورت گرفته، باعث شده تا کارشناسان درجه اهمیت کمتری بین این متغیرها و سایر متغیرهای مورد مطالعه قائل شوند. پس از وزن دهی به لایه ها می بایست که وزن های به دست آمده را بر روی لایه ها اعمال کنیم. برای این کار از گزینه Map Algebra استفاده کرده و وزن متغیرها (شیپ فایل) را با استفاده از عمل ضرب بر روی آن اعمال می کنیم. در مرحله نهایی و به منظور تلفیق لایه ها با یکدیگر جهت تهیه نقشه نهایی توزیع فضایی بهینه، لایه های اطلاعاتی را با استفاده از گزینه Map Algebra و استفاده از عمل جمع (+) با هم تلفیق می نمایم.



شکل ۳: نقشه همپوشانی و سنجش آسیب پذیری کاربری های آموزشی (راهنمایی) منطقه ۱ شهر اهواز

در عملیات ضرب عددی، ارزش مرتبت بر هر مکان در لایه ورودی، در مقادری ثابت (این مقدار همان ضریب اهمیت حاصل آمده در فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP می باشد) ضرب و در عملیات جمع همپوشانی لایه ها، ارزش مرتبت بر هر مکان در لایه ورودی با ارزش مرتبت بر مکان متناظر با آن در لایه دیگر، جمع می گردد و مفهوم جدید از برهم نهی آنها به دست می آید. موقعیت های استقرار مدارس

مجله علمی پژوهشی جغرافیا و برنامه ریزی شهری، چشم انداز نوگرا، دوره ۱۲، شماره ۴، تابستان ۱۳۹۹

## ارزیابی میزان آسیب پذیری کالبدی کاربری های آموزشی...

راهنمایی که از همپوشانی ۸ شاخص (تراکم ساختمانی، فضای سبز، بیمارستان، ایستگاه آتشنشانی، پمپ بنزین، راه شریانی، تراکم جمعیت و بافت فرسوده) حاصل می شود که در شکل شماره (۳) نشان داده شده است. نتایج حاصل از تلفیق لایه های اطلاعاتی یک نقشه، تلفیقی از مجموع لایه هایی می باشد که امتیازات مجموع لایه ها در آن منعکس شده است. بنابراین بلوک های رستری دارای امتیاز بالاتر به عنوان مکان های مناسب تر و برعکس می باشند. بر این اساس محدوده ها و نواحی با رنگ (قرمز)، آسیب پذیرترین مکان ها برای احداث مدارس راهنمایی و برعکس، نواحی با رنگ (آبی)، ایمن ترین مکان ها برای احداث مدارس راهنمایی در سطح منطقه ۱ شهر اهواز هستند. طبقه بندی تناسب اراضی در ۵ طبقه (کاملاً آسیب پذیر، آسیب پذیر، متوسط، ایمن، کاملاً ایمن) صورت گرفته است (جدول شماره ۵) بنابراین مدارس که وضعیت آن ها از حد متوسط نامناسب تر باشد، به عنوان مدارس آسیب پذیر و مدارس که از حد متوسط بهتر باشند؛ مدارس ایمنی می باشند.

جدول ۵: وضعیت مدارس راهنمایی منطقه ۱ اهواز

درصد	تعداد	نام آموزشگاه	طیف
۳۲	۶	ارشاد، پیشرو، جعفری، دهخدا، هدی، ۲۲ بهمن	کاملاً آسیب پذیر
۱۰	۲	فرخی نژاد، عارفین	آسیب پذیر
۲۶	۵	القدریر، سبحان، دانیال، سمانه، شهداء	متوسط
۳۲	۶	ایثار، انقلاب، ادب، آفرینش، عصمتیه، گیانی	ایمن
۰	۰	---	کاملاً ایمن
۱۰۰	۱۹	جمع	

ماخذ: نگارندگان

با توجه به جدول شماره (۵) می توان گفت که؛ توزیع کالبدی مدارس راهنمایی منطقه ۱ شهر اهواز، به گونه ای است که؛ تعداد ۶ مدرسه در طیف مکان های کاملاً آسیب پذیر (ارشاد، پیشرو، جعفری، دهخدا، هدی، ۲۲ بهمن) و تعداد ۲ مدرسه در طیف مکان های آسیب پذیر (فرخی نژاد، عارفین) است. علت اصلی قرارگیری این مدارس در محدوده آسیب پذیر این است که در فاصله نزدیکی به کاربری های ناسازگار با وزن اهمیت بالا و هم چنین دوری از کاربری های سازگار قرار دارند. در ادامه تعداد ۵ مدرسه

در طیف مکان‌های متوسط (الغدير، سبحان، دانیال، سمانه، شهداء) و تعداد ۶ مدرسه (ایثار، انقلاب، ادب، آفرینش، عصمتیه، کیانی) در طیف مکان‌های ایمن از نظر میزان آسیب‌پذیری قرار دارند.

## بحث و نتیجه‌گیری

مراکز آموزشی؛ از مراکز مهم شهر می‌باشند که قشر آسیب‌پذیر جامعه که کودکان و نوجوانان هستند تقریباً نصف روز خود را در آن می‌گذرانند. با توجه به اینکه این افراد بعنوان نیروی انسانی در حال رشد از مهم‌ترین سرمایه‌های شهری هستند باید برای حفظ سلامتی و ایمنی آنها تمهیدات لازم را دید و برنامه ریزی‌های دقیقی داشت. بنابراین بررسی وضعیت مراکز آموزشی برای تعیین آسیب‌پذیری یکی از ضروریات هر شهر است. تحقیق حاضر با هدف ارزیابی میزان آسیب‌پذیری کالبدی مدارس مقطع راهنمایی منطقه ۱ شهر اهواز و با استفاده از روش ترکیبی AHP- GIS انجام شده است که برای تهیه لایه نهایی با استفاده از گزینه Raster Calculator و استفاده از عمل‌گر جمع، لایه‌ها به روش هم-پوشانی با یکدیگر تلفیق شده است. روش کار بدین صورت بود که؛ ابتدا لایه‌های مدارس مقطع راهنمایی تشکیل گردیده و موقعیت آن‌ها بر روی نقشه شهری منطقه ۱ اهواز مشخص می‌شود. در مرحله بعد اطلاعات مورد نیاز برای ارزیابی موقعیت مکانی مدارس و لایه‌های اطلاعاتی آن‌ها ساخته می‌شود. سپس لایه‌های مختلفی از کاربری‌های شهری تأثیرگذار و تأثیرپذیر از مدارس در منطقه مورد مطالعه تهیه شده و اطلاعات توصیفی بر اساس اهداف تحقیق، به لایه‌ها منتقل می‌شود؛ بدین ترتیب یک پایگاه اطلاعات جغرافیایی از کل منطقه تهیه می‌گردد. از آنجا که میزان تأثیر لایه‌های اطلاعاتی در بررسی وضعیت مکانی یک کاربری (آموزشی) به یک اندازه نیست و ممکن است یک یا چند لایه در میان لایه‌ها تأثیرگذاری بیشتری نسبت به بقیه لایه‌ها داشته باشد؛ بنابراین نیازمند روشی برای اولویت‌بندی و وزن‌دهی به لایه‌های اطلاعاتی هستیم. در این تحقیق از مدل AHP استفاده گردیده است

بر این اساس سئوالات اصلی تحقیق نیز بررسی و به صورت زیر پاسخ داده شدند:

**الف)** نتایج تحلیل AHP در ارتباط با استخراج ارزش وزنی شاخص‌های موثر در ارزیابی میزان آسیب‌پذیری کالبدی مدارس نشان داده است که شاخص‌های بافت فرسوده و تراکم جمعیتی هر کدام با وزن



۰/۲۷۹ و ۰/۱۹۰ به عنوان مهم ترین شاخص ها شناخته و دارای بیشترین وزن بوده اند. همچنین شاخص فضای سبز با وزن ۰/۰۴۸ کم اهمیت ترین شاخص در ارزیابی میزان آسیب پذیری کالبدی مدارس راهنمایی شهر اهواز شناخته شده اند.

ب) نتایج تحلیل ترکیبی AHP-GIS نشان داده است که مدارس مقطع راهنمایی منطقه ۱ شهر اهواز از نظر توزیع کالبدی در وضعیت مناسبی نمی باشند. از بین کاربری های آموزش راهنمایی در این منطقه؛ مدارس (ایثار، انقلاب، ادب، آفرینش، عصمتیه، کیانی) در طیف ایمن قرار دارند. در مقابل مدارس (ارشاد، پیشرو، جعفری، دهخدا، هدی، ۲۲ بهمن، فرخی نژاد، عارفین) در وضعیت کاملاً آسیب پذیر و آسیب پذیر از نظر فضایی - مکانی قرار گرفته اند.

ج) نتایج تحلیل ترکیبی AHP-GIS در ارتباط با مکانیابی مدارس راهنمایی در سطح منطقه ۱ شهر اهواز نشان داده است؛ که نقاط جنوبی این منطقه از شهر به دلیل نزدیکی به کاربری های سازگار و دوری از کاربری های ناسازگار؛ بیشترین مکان مستعد برای ساخت مدارس راهنمایی را در خود جای داده است. براساس نتایج به دست آمده از پژوهش، پیشنهادهای زیر ارائه می شود:

۲. تصویب سیاست های آموزشی، تبلیغاتی و اطلاع رسانی به مردم در میزان آسیب پذیری اماکن آموزشی و محیط زندگی آنها در راستای ایجاد انگیزه برای بازسازی و مقاوم سازی این مناطق در جهت کاهش آسیب پذیری ناشی از مخاطرات طبیعی.

۳. توسعه مدل های تحلیلی برای ارزیابی آسیب پذیری شهرها در برابر زلزله و تهیه نقشه های آسیب پذیری برای مناطق زلزله خیز کشور در جهت هدایت اقدامات ساماندهی و برنامه ریزی در جهت کاهش آسیب پذیری این مناطق.

## منابع

- بافقی زاده، محمد (۱۳۹۳)، ارزیابی تناسب مکانی کاربری آموزشی با استفاده از تلفیق مدل FDAHP و GIS مطالعه موردی دبیرستان های منطقه ۲ و ۴ شهر اهواز، فصلنامه پژوهش های بوم شناسی شهری، شماره (۲).
- حیدری، مهدی (۱۳۸۷)، آسیب پذیری اقتصادی و شریان های حیاتی در زلزله تهران، دومین سمینار ساخت و ساز در پایتخت، پردیس دانشکده های فنی دانشگاه تهران، تهران.
- دور پور، مهدی (۱۳۸۶)، مدیریت بحران، نشریه کوه، شماره ۴۳، صص ۴۷-۴۹.
- رشیدی، معصومه، رامشت، محمد حسین، سیف، عبدالله و هادی غریب (۱۳۹۰)، مدیریت بحران در جهت تعدیل خسارت های حاصل از زلزله در استان تهران، فصلنامه علمی امداد و نجات، سالده سوم، شماره ۱ و ۲.
- روشندل اربطانی، طاهر و دیگران، (۱۳۸۸)، تدوین الگوی جامع فراگرد مدیریت بحران با رویکرد نظم و امنیت، فصلنامه دانش انتظامی، شماره دوم، مسلسل ۳۹، سال دهم، صص ۸۴-۶۰.
- زارع، نجمه (۱۳۹۲)، بررسی وضعیت ساختمان های آموزشی در راستای برنامه ریزی و مدیریت بحران شهری (مطالعه موردی، شهر یاسوج)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد. استادراهنما مهری اذانی.
- شجاع عراقی، مهناز و تولایی، سیمین و ضیائیان، پرویز (۱۳۹۰)، مکان یابی بهینه پایگاه های پشتیبانی مدیریت بحران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی منطقه ۶ شهرداری تهران)، فصلنامه مطالعات و پژوهش های شهری منطقه ای، دوره سوم، شماره دهم، صص ۶۰-۴۱.
- عبداللهی، مجید، (۱۳۸۰)، مدیریت بحران در نواحی شهری، انتشارات سازمان شهرداری های - کشور، صص ۱۳۶-۱.
- عزیزی، محمدمهدی و اکبری، رضا (۱۳۸۷)، ملاحظات شهرسازی در سنجش آسیب پذیری شهرها از زلزله (مطالعه موردی، منطقه فرحزاد، تهران)، مجله هنرهای زیبا، شماره ۳۴، صص ۳۶-۲۵.
- عزیزی، محمدمهدی و برنافر، مهدی (۱۳۹۱)، ارزیابی آسیب پذیری شهری ناشی از حملات هوایی: ناحیه یک از منطقه ۱۱ شهر تهران، نشریه علوم و فناوری پدافند نوین، دوره سوم، شماره دوم، صص ۱۳۷-۱۲۷.
- فتایی، مجتبی (۱۳۹۳)، تحلیلی بر برنامه ریزی کاربری اراضی شهر کوهدشت با تاکید بر کاربری آموزشی (مدارس ابتدایی)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه یزد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی .
- قربانی، فریده (۱۳۹۰)، بررسی وضعیت ساختمان های فرهنگی - مذهبی شهر شیراز به منظور برنامه ریزی و مدیریت بحران شهری، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد.
- قنوتی، عزت الله، قلمی، شبنم و اصغر عبدلی (۱۳۸۸)، توانمند سازی مدیریت بحران شهری در جهت کاهش بلاهای طبیعی (زلزله): نمونه موردی شهر خرم آباد، فصلنامه جغرافیای طبیعی، سال اول، شماره ۴، صص ۱۲-۱۵.
- قهرمانی، علی اکبر و لایلا قدرت آبادی، (۱۳۸۹)، نقش سیستم های اطلاعات جغرافیایی در تحلیل خطر و خطر پذیری سوانح و بلاهای طبیعی نواحی مناطق ۳ و ۶ شهرداری تهران، فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، دوره دوم، شماره چهارم، صص ۴۰-۴۱.

کوثری راد، محمد رضا، (۱۳۸۹)، بررسی تأثیر مدیریت بحران در برنامه ریزی شهری هنگام وقوع مخاطرات طبیعی، ماهنامه اطلاع‌رسانی آموزشی پژوهشی، سال سوم، شماره ۲۲.

گیوه چی، سعید، (۱۳۸۹)، برنامه ریزی شهری به منظور پیشگیری و کاهش اثر سوانح، مؤسسه آموزش عالی علمی - کاربردی هلال ایران، تهران.

معینی فر، مریم و همکاران (۱۳۹۴)، ارزیابی نحوه استقرار فضاهای آموزشی با استفاده از مدل تلفیقی تاپسیس و آنتروپی شانون، مجله پژوهش‌ها جغرافیایی انسانی، دوره ۴۷، شماره (۲).

ملک حسینی، فاطمه (۱۳۹۳)، ارزیابی وضعیت ساختمان‌های سازمان‌های متولی بحران در شهر اصفهان به منظور برنامه ریزی و مدیریت بحران شهری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه اصفهان.

موحد، علی و همکاران (۱۳۹۰)، بررسی و تحلیل مکان‌یابی بهینه مدارس ابتدایی شهر شادگان، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، شماره (۲۲).

مومنی، منصور (۱۳۸۹)، مباحث نوین تحقیق در عملیات، انتشارات دانشگاه تهران.

هادیان، اکرم و سید عبدالهادی دانشپور (۱۳۹۰)، نوسازی بافت‌های فرسوده شهری و مشارکت شهروندان، همایش بهسازی و نوسازی بافت فرسوده شهری، دانشگاه تهران.

- Alexander, D (2007). "Disaster Management: From Theory to Implementation", Journal of Seismology and Earthquake Engineering, Vol. 9, No. 1, 2, pp. 49-59.
- Azizpour, M, Zangiabadi, A. and Esmaeilian, Z (2011). "Prioritizing the effective factors in urban crisis management against the natural disasters (Studying sample: The organizations related to Isfahan's crisis)" Geography and Environmental planning Journal, Vol. 43, No. 3, pp. 25-28.
- Barati, D (2004), the Safety of Tehran metropolitan city and Crisis Management. A set of articles related to Iran and Japan co- work shop: management and Planning organization. Pages 331-334.
- ISDR (2004): living with risk: A global review of disaster reduction initiatives United Nations international strategy for disaster reduction.
- Izadkhan Y.O, Amini Hosseini K (2010); An Evaluation of Disastdness in Four Majorer Earthquakes in Iran, journal of seismology and earthquake engineering Vol. 12, No. 1 - 2.
- Jaroslawn Banaszek1, Małgorzata Gajos, Dominik Karkosz1, Oimahmad Rahmonov, Tomasz Parusel (2014), Using GIS Methods to Investigate Urban Parks within Industrial Regions, Pol. J. Environ. Stud. Vol. 23, No. 2 (2014), 609-617.
- Keller, C (2007), Urban Riots in France, history, pattern and the significance of institutional violence, journal of social justice.
- Malchepfski, Y. (2006), GIS and multi-criteria decision analysis, translated by Akbar Parhizgar & Ata Gilandeh, publisher S.M.T, Tehran: 16.
- Nagi, E, W.T.E. W.C, Chan. (2005), Evolution of knowledge management tools using AHP, expert systems with applications: 59.
- Okan, E. (2012), Application of Geographic Information System (GIS) in Education, Journal of Technical Science and Technologies, No.1 (2):53-58.
- Paton, Douglas and Fohnston, David (2001). Disaster and Communities: Vulnerability Resilience and Preparedness, Disaster prevention and management, MCB University, Vol, No 4, ISSN 0965-3562.
- Saaty, T. Vargas, L.G. (2006). The Analytic Hierarchy Process: Wash Criteria Shouldnot Be Ignored. Internationl Journal of Managents and Decision Making.

Senvar, Ozlem. Otay, Irem. Bolturk, Eda. (2016). Hospital Site Selection via Hesitant Fuzzy Topsis. IFAC-Paperonline. pp: 1140-1145.

Young. Jiaqin and Ping Shi. (2002). Applying Analytic Hierarchy Process in Frims Overall per Formation Evaluation: Case Study in China. International Journal of Business.