

## آسیب‌شناسی پراکنش فضایی مدارس ابتدایی با استفاده از GIS، مطالعه موردی: منطقه ۳ اهواز

\* علی‌رضا پرویزیان<sup>۱</sup>، سعید امان‌پور<sup>۲</sup>، هاجر احمدی<sup>۳</sup>، نازنین حاجی‌پور<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران، ایران.

۲. دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران، ایران.

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه شهید چمران، ایران.

۴. دانشجوی کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه شهید چمران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۲/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۷/۹

## Pathology of Spatial Dispersion of Primary Schools by Using GIS, Case Study: District 3, Ahvaz

\* Alireza Parvizyan<sup>1</sup>, Saeed Amanpour<sup>2</sup>, Hajar Ahmadi<sup>3</sup>, Nazanin Hajipour<sup>4</sup>

1.M.A. Student of Geography and Urban Planning, Shahid Chamran University, Iran.

2.Assistant Professor of Geography and Urban Planning, Shahid Chamran University, Iran.

3.M.A. Student in Geography and Rural Planning, Shahid Chamran University, Iran.

4.M.A. Student of Geography and Urban Planning, Shahid Chamran University, Iran.

Received: 16/05/2017

Accepted: 01/10/2017

### Abstract

The main objective of this study is the pathology of spatial distribution of elementary schools by using GIS in Ahvaz, District 3. This research is applied in terms of functional and descriptive - analytical nature, based on library studies and field studies. The required information was collected through studying and extraction from available resources and then the indexes were extracted. The weight of the indices was obtained by using a multivariate model (FAHP) and finally analyzed by GIS software. The results of the research have shown that the elementary schools of district 3 of Ahvaz are in relatively good condition in terms of spatial distribution. Of the pre-schools in District 3, 2 schools with 6.25% of the total number of schools in the inappropriate range, 16 schools with 50% of the total secondary schools, 13 schools with 40.6% of the total number of schools in proper condition, and only one school with 13.3% of the total, schools in District 3 were in a perfectly fit position in terms of spatial location. Therefore, it is concluded that the elementary schools of the District 3 of Ahvaz are in a fairly decentralized position in spatial distribution.

### Keywords

Urban services, Residential neighborhoods, Social justice, Dehghan, Kordestan.

### چکیده

هدف مطالعه حاضر، آسیب‌شناسی پراکنش فضایی مدارس ابتدایی با استفاده از نرم افزار GIS، در منطقه ۳ اهواز است. تحقیق از نوع کاربردی با ماهیت توصیفی - تحلیلی می‌باشد. اطلاعات مورد نیاز از منابع در دسترس، گردآوری گردید و پس از استخراج شاخص‌ها، وزن شاخص‌ها با استفاده از مدل چند متغیره (FAHP) به‌دست آمدند. تحلیل داده‌های تحقیق با استفاده از نرم افزار GIS صورت پذیرفت. نتایج به‌دست آمده، نشان داد، مدارس مقطع ابتدایی منطقه ۳ شهر اهواز از نظر توزیع فضایی در وضعیت نسبتاً مناسبی قرار دارند. از بین دبستان‌های منطقه سه، نظر فضایی - مکانی، از مجموع کل مدارس، ۲ مدرسه با ۶/۲۵ درصد در طیف نامناسب، ۱۶ مدرسه با ۵۰ درصد در وضعیت متوسط، ۱۳ مدرسه با ۴۰/۶۲ درصد در شرایط مناسب و فقط یک مدرسه با ۱۳/۳ درصد در وضعیت کاملاً مناسب قرار داشتند. بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که مدارس مقطع ابتدایی منطقه سه شهر اهواز از نظر توزیع فضایی در وضعیت نسبتاً مناسبی قرار دارند.

### واژگان کلیدی

آسیب‌شناسی، پراکنش فضایی، مدارس ابتدایی، منطقه ۳ اهواز.

E- mail: parvezian.a@gmail.com

\*Corresponding Author: Alireza Parvizyan

\* نویسنده مسئول: علی‌رضا پرویزیان

## مقدمه

امروزه شهرهای جهان با مسائل پیچیده‌ای چون رشد سریع شهرنشینی و گسترش بی‌برنامه شهری مواجه هستند (Liu et al, 2007: 233). به‌طوری‌که اغلب مردم این احساس عمومی را دارند که مناطق شهری برای زندگی و فعالیت نامناسب است. چرا که افزایش جمعیت و رشد شتابان شهرنشینی در دهه‌های گذشته آثار سویی را به دنبال داشته است. برای مثال می‌توان به توسعه کالبدی ناموزون شهرها، ایجاد محلات حاشیه‌ای، فقر و افت استانداردهای زندگی، کمبود مراکز خدماتی و نهایتاً نابرابری در برخورداری از امکانات، اشاره نمود (صالحی و رضاعلی، ۱۳۸۳: ۴).

گسترش سریع شهرها از یک سو باعث فشارهای زیاد بر ساختار کاربری اراضی و از سوی دیگر بر اکوسیستم شهر می‌شود (Merwe & Hendrik, 1997: 135). از این‌رو برنامه‌ریزان شهری به دلیل تجربه عواقب جدی اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی توسعه شهری؛ مانند آشفتگی ساختار فضایی عملکردی شهری و تخصیص نامناسب کاربری‌های شهری، همراه با نامناسب بودن مکان کاربری‌ها، استفاده بیش از حد و بی‌رویه از زمین شهری و سایر موارد، در جستجوی روش‌های نوین برنامه‌ریزی یکپارچه کاربری زمین شهری هستند (Merwe & Hendrik, 1997: 135).

از جمله مشکلات برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری توزیع فضایی ناهمگون و نامتوازن کاربری‌های شهری از یک سو و از سوی دیگر عدم سازگاری بین کاربری‌های همجوار، با توجه به شرایط مکان‌یابی بهینه از جمله سازگاری، مطلوبیت، ظرفیت و ایمنی است (باققی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۰). تعیین توزیع بهینه مراکز خدماتی مسئله‌ای است که اغلب اوقات برنامه‌ریزان با آن سر و کار دارند (بحرینی، ۱۳۷۷: ۱۰). توزیع متعادل این فضاها مستلزم تعیین مکان منابع و تسهیلات، به‌گونه‌ای باید باشد که همه اقدار جامعه به صورت متعادل به آن‌ها دسترسی پیدا کنند (مزینی، ۱۳۸۱: ۴۲). زیرا به دلیل رشد پرشتاب جمعیت و کالبد شهرها، مشکلاتی مانند عدم توزیع فضایی مناسب کاربری‌ها به‌وجود آمده است (توفیق، ۱۳۷۰: ۳۳). فضای آموزشی از جمله کاربری‌های استراتژیک شهری هستند که بعضاً به دلیل عدم توجه به شرایط مکانی به صورت ناموزون و با کاربری‌های ناسازگار همجوار شده‌اند. قرارگیری کاربری آموزشی در همجواری برخی کاربری‌ها مانند کاربری صنعتی، نظامی، درمانی و سایر کاربری‌هایی که به نوعی به عنوان کاربری مزاحم شناخته می‌شوند، باعث کاهش سطح خدمات رسانی کاربری آموزشی و تأثیر نامطلوب روحی و روانی دانش‌آموزان و به دنبال آن افت تحصیلی در این دانش‌آموزان می‌شود (باققی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۰).

فضاهای آموزشی از یک طرف به دلیل مجاورت با کاربری‌های

نامتجانس و پایین بودن ظرفیت فضاهای باز (فضای فاقد بنا) و کلاس‌های درس و از طرف دیگر به دلیل عدم توزیع فضایی مناسب این مکان‌ها در سطح شهر، عاری از مشخصه‌های ضروری محیطی و فیزیکی قابل تحمل، نظیر آسایش، کارایی، سلامتی و ایمنی برای معلمان و دانش‌آموزان است (صالحی و رضاعلی، ۱۳۸۳: ۴). کیفیت مطلوب آموزش، وابسته به شیوه صحیح آن و داشتن فضاهای آموزشی مناسب می‌باشد، داشتن فضاهای آموزشی مطلوب و نحوه آرایش صحیح فضایی آن‌ها در برای پاسخ‌گویی به نیازها، احتیاج به شناسایی اجزای محیط طبیعی، خطوط ارتباطی و از این قبیل دارد. هم‌چنین ترکیب هوشمندانه آن‌ها و تعیین طرح نهایی برای مکان‌یابی اصولی مدارس و بررسی و تجزیه و تحلیل دقیق و همه جانبه‌ای آن‌ها ضروری می‌باشد (معینی‌فر و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۵۰). توزیع فضایی این فعالیت‌ها به لحاظ تأثیر مستقیم آن در آسایش خانوارها از حساسیت زیادی برخوردار است (صفایی‌پور و حسینی‌شه‌پریان، ۱۳۹۳: ۲).

با افزایش جمعیت در شهرهای ایران حجم تقاضا برای خدمات و کالاهای عمومی نیز افزایش می‌یابد ولی به علت ساختار اقتصادی - سیاسی خاص کشورمان، همواره سرعت پاسخگویی به نیازها از سرعت رشد نیازها کم‌تر بوده است. در این میان کاربری‌های پرتقاضا مانند کاربری‌های آموزشی به دلایل زیادی مانند عدم هماهنگی نهادهای اجرایی شهرها، مشکلات مالی آموزش و پرورش و عدم آشنایی مسئولان با موازین علمی، در پاسخ‌گویی به نیازهای جمعیت دانش‌آموزی با مشکلات زیادی مواجه می‌شوند (موحد و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۳۱).

شهرهای ایران به دلیل رشد خودرو و بدون برنامه از این نظر دچار مسئله و مشکل هستند (صفایی‌پور و حسینی‌شه‌پریان، ۱۳۹۳: ۲). منطقه سه کلان‌شهر اهواز علی‌رغم کمبود در زمینه سرانه فضای آموزشی، از نظر توزیع ناموزن این کاربری با مشکلات و مسائل بسیاری مواجه است. این مسئله علاوه بر رعایت نکردن اصل عدالت و برابری در برخورداری یکسان جمعیت دانش‌آموزی از فضاهای آموزشی مناسب، از یک سو آسایش، کارایی، سلامت و ایمنی جمعیت دانش‌آموزی را کاهش می‌دهد و از سوی دیگر برای دانش‌آموزان و معلمان و شهروندان مشکلات زیادی به وجود می‌آورد. عوارض سوء و حاد عدم ساماندهی این کاربری به دلیل ناسازگاری فعالیت‌های شهری در منطقه سه اهواز، حاکی از ضرورت توجه به این امر و برخورد جدی با معضلات آن می‌باشد. براین اساس ضرورت به‌کارگیری اصول و راهبردهای همجواری برای آسیب‌شناسی مدارس ابتدایی در محدوده مورد مطالعه اجتناب‌ناپذیر است.

نقیصه می‌باشد که خود از ضروریات امر برنامه‌ریزی شهری کشور محسوب می‌شود (خواجه شاه‌کوهی و همکاران، ۱۳۹۱: ۷۷).

### مکان‌یابی بهینه فعالیت‌ها

مکان‌یابی بهینه برای فعالیت‌ها، همواره مورد توجه برنامه‌ریزان و متخصصان مرتبط بوده است. از این رو در برنامه‌ریزی شهری به‌ویژه برنامه‌ریزی کاربری‌زمین شهری، کاربری‌های آموزشی از حیث اختصاص زمین کافی، مکان‌یابی و طراحی، از جایگاه مناسبی برخوردار هستند (باقی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۲). برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری، سعی دارد با قانونمند کردن شاخص‌ها و عوامل تاثیرگذار در تصمیم‌گیری و ارائه راهکارهای منطقی، تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان را در انتخاب مکان‌های مناسب برای انجام فعالیت‌ها یاری کند (صابری و همکاران، ۱۳۹۱: ۴۴).

در پی رشد سریع جمعیت و رشد غیر منطقی شهرها، از یک سو نیازها برای خدمات عمومی شدت یافته و از سوی دیگر حاکم شدن اقتصاد بازار و پیروی از اصول اقتصاد نئوکلاسیک و رقابت برای سود بیش‌تر، موجب کاهش سهم کاربری‌های عمومی (آموزشی، خدماتی و ...) و افزایش سهم کاربری‌های مسکونی سودآور شده است. از این رو دخالت دولت و برنامه‌ریزی شهری برای گسترش عدالت اجتماعی و دسترسی یکسان و متعادل خدمات برای همه افراد جامعه ضروری می‌نماید. بر همین اساس برنامه‌ریزان شهری سعی دارند تا با ارائه الگوی مناسب تخصیص زمین به کاربری‌های مورد نیاز در شهرها و مکان‌گزینی مناسب آن‌ها در کالبد شهر، برای تأمین رفاه و ایمنی شهرها و آسایش شهروندان تأثیرگذار گشته و امکان زیست بهتری را در شهرها فراهم آورند (باقی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱: ۹). بدیهی است هرچه مقر و موقعیت مدارس ابتدایی از نظر هماهنگی با دیگر کاربری‌های شهری، ایمنی، دسترسی، ساختارهای فضایی و کالبدی، تراکم جمعیت و شبکه معابر مطلوب‌تر باشد و این مکان‌ها در نقاط مناسب‌تری مکان‌یابی شوند، آثار مثبت‌تری بر ارتقاء کیفی زندگی و نیز حفظ سلامتی روحی و جسمی مردم جامعه خواهد گذاشت (ادیبی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۵۴).

### شعاع عملکرد مفید مدارس ابتدایی

مکان‌یابی مدارس ابتدایی در فاصله‌ای که دانش‌آموز در مدت حداکثر ۱۰ دقیقه پیاده‌روی به محل مدرسه و در آخرین نقطه محدوده تحت پوشش برسد، لازم است. سازمان نوسازی و توسعه و تجهیز مدارس در سال ۱۳۸۵ حداکثر زمان دسترسی و همچنین حداکثر شعاع دسترسی را برای دانش‌آموزان مقاطع مختلف تحصیلی تعیین کرده است (ادیبی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۵۶).

به همین دلیل این پژوهش به دنبال پاسخ‌گویی به این سوالات است:

۱. مهم‌ترین کاربری‌های مؤثر بر استقرار مدارس ابتدایی در منطقه سه اهواز کدام‌اند؟
۲. پراکنش فضایی مدارس ابتدایی در منطقه سه اهواز چگونه است؟

### مبانی نظری

#### استقرار نامطلوب مدارس

امروزه گسترش فضایی و فیزیکی شهرها، افزایش جمعیت و به‌وجود آمدن فعالیت‌های جدید در ساختار شهر باعث افزایش متغیرهای مختلفی در آسیب‌پذیری شهرها شده است (صابری و همکاران، ۱۳۹۱: ۴۴). کاربری آموزشی یکی از انواع کاربری‌های اساسی در شهرها است و مکان‌یابی بهینه آن، ایمنی و رفاه شهروندان را در پی خواهد داشت (باقی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳: ۹). در سال‌های اخیر به علت رشد سریع شهرنشینی، کاربری‌های آموزشی با مسائل و مشکلات عدیده‌ای روبه‌رو شده است. توزیع بهینه مدارس می‌تواند حصول به عدالت‌اجتماعی و کاهش مشکلات روحی و جسمی ناشی از مسافت‌های طولانی در ترافیک سنگین شهری را سبب شود. بنابراین تشخیص و تعیین مکان مناسب و استقرار مراکز آموزشی در گرو شناخت نوع فعالیت، عملکرد، نیازمندی‌ها و کنش و واکنش‌هایی است که کاربری آموزشی با دیگر کاربری‌ها پدید می‌آورد (ستارپور، ۱۳۹۳: ۱۲).

توجه صرف به ساخت استقرار مدارس ابتدایی از نظر کمی و عدم توجه به کاربری‌های مجاور و سایر عوامل مهم در مکان‌یابی آن‌ها موجب کاهش کارایی از نظر خدمات‌رسانی صحیح می‌گردد. علاوه بر مسائل ذکر شده در کمبود مدارس ابتدایی، عدم استقرار و مکان‌یابی درست و عدم هماهنگی آن با بافت و سیمای شهری از مسائل مشترک بسیاری از مدارس کشورمان محسوب می‌گردد (ادیبی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۵۲).

دوو معتقد است آسیب‌پذیری و خطر از مکانی به مکان دیگر و از زمانی به زمان دیگر عینیت متفاوتی دارد. به همین دلیل تلاش برای یافتن راهکارهای مفید برای کاهش آسیب‌پذیری همواره اولویتی برای دولت‌ها و جوامع آن‌ها بوده است. زیرا برنامه‌ریزی و انجام اقدامات جامع برای پیش‌گیری و کاهش خسارات در قالب طرح‌های مطالعاتی و اجرایی از اولویت‌های رویکرد مدیریت جامع مخاطرات هستند (محمدی ده‌چشمه، ۱۳۹۰: ۴۴). یکی از اهداف مهم برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری تأمین مناسب خدمات عمومی از جمله دسترسی به خدمات آموزشی است. اهتمام عموم شهرسازان و برنامه‌ریزان شهری برای برطرف کردن این

پیاپاده‌روی است. یعنی از لحظه خروج دانش‌آموزان از منزل تا رسیدن به محل مدرسه نباید بیش از ۱۰ دقیقه باشد. این شعاع از نظر فاصله مکانی ۵۰۰ متر در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۱، حداکثر شعاع دسترسی و حداکثر زمان دسترسی به کاربری‌های آموزشی برای دانش‌آموزان را نشان می‌دهد. شعاع عملکردی مدارس ابتدایی از نظر فاصله زمانی ۱۰ دقیقه به صورت

جدول ۱. حداکثر شعاع دسترسی و حداکثر زمان دسترسی به کاربری‌های آموزشی برای دانش‌آموزان

مقطع تحصیلی	حداکثر شعاع دسترسی	حداکثر زمان دسترسی	سرانه	متوسط هر کلاس
ابتدایی	۵۰۰ متر	۱۰ دقیقه پیاده‌روی	۵ متر مربع	۳۰-۳۵ نفر
راهنمایی	۱۲۰۰ متر	۱۵ دقیقه پیاده‌روی	۶ متر مربع	۳۵-۴۰ نفر
متوسطه	۲۰۰۰ متر	۲۰ دقیقه پیاده‌روی	۷ متر مربع	۴۰-۴۵ نفر

ماخذ: سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور، ۱۳۸۵: ۲۸، پورمحمدی، ۱۳۸۲: ۵۶

### مکان‌یابی مدارس ابتدایی و معیارهای مؤثر

با توجه تعدد کاربری‌های مختلف شهری، داشتن استانداردها و معیارها و ضوابط متناسب با نوع عملکرد و نقش هر کاربری در سطح شهر ضروری است. از این طریق می‌توان ضمن جلوگیری از قرار گرفتن کاربری‌هایی که مختل‌کننده عملکرد یکدیگرند یا به عبارتی ناسازگار هستند، در کنار هم، متناسب با جمعیت شهر و نیاز آن‌ها کاربری‌های شهری را نیز به‌طور متعادل توزیع کرد تا همه شهروندان بتوانند به راحتی به این کاربری‌ها دسترسی داشته باشند. معیارهای متعددی برای مکان‌گزینی مدارس ابتدایی با توجه به استانداردهای جهانی ارائه گردیده است که البته به کار بردن همه معیارهای یاد شده در امر مکان‌یابی به دلایل مختلف امکان‌پذیر نیست و انتخاب معیارها نه تنها بستگی شدید به در دسترس بودن اطلاعات دارد بلکه متأثر از شرایط طبیعی و کالبدی محدوده مورد نظر دارد (ادیبی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۵۳).

### پیشینه تجربی

در موضوع مکان‌یابی مراکز آموزشی مطالعاتی هم در داخل و هم در خارج کشور انجام گرفته که از جمله می‌توان به مطالعات زیر اشاره نمود:

فرهادی گوگه و پرهیزکار (۱۳۹۱)، پژوهشی تحت عنوان تجزیه و تحلیل توزیع فضایی و مکان‌یابی مدارس ابتدایی منطقه ۶ تهران با استفاده از GIS انجام دادند. نتیجه تحقیق مشخص ساخت که مکان اکثر مدارس دولتی، مدارس ابتدایی با معیارهای مورد نظر مطابقت زیادی ندارد.

فرج‌زاده و سرور (۱۳۹۱)، پژوهشی با عنوان مدیریت و مکان‌یابی مراکز آموزشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، مطالعه موردی: فضاهای آموزشی مقطع راهنمایی منطقه ۷، تهران انجام

دادند. آن‌ها نشان داده‌اند که توزیع فضاهای آموزشی از توزیع موزونی برخوردار نبوده و نیازمند ساماندهی مکان‌های فعلی و احداث ۱۱ مکان جدید آموزشی با در نظر گرفتن استانداردهای لازم است. رابرت<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۷)، در پژوهشی با عنوان محیط‌های مدرسه‌ای سالم و ایمن، انجام دادند. آن‌ها در مطالعه خود برخی روش‌های سلامت محیطی برای مجموعه‌های مدرسه‌ای را ارائه دادند و آن را مبنایی در زمینه یادگیری بیش‌تر کودکان در محیط‌های مدرسه‌ای بر شمرند (Robert J, et al, 2007).

بیلیا و همکاران (۲۰۱۱)، در پژوهشی تاثیر ارتباط مکانی و سهل الوصول بودن مدارس را مورد مطالعه و بررسی قرار دادند. نتیجه این تحقیق نشان داد که دانش‌آموزانی که دسترسی آسان‌تری به مدارس خود داشتند، بیش‌تر و به تناوب بیش‌تری مسیر خانه تا مدرسه را پیاده‌روی می‌نمودند (Billie, et al, 2011).

آمیت<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۳)، مشخصه‌های مربوط به فاکتورهای ترافیکی در چهار مدرسه ابتدایی ایالت تگزاس را مورد بررسی قرار دادند تا از نتیجه آن‌ها برای مکان‌یابی مدارس در نواحی شهری این ایالت استفاده نمایند. نتیجه این تحقیق نشان داد که الگوی مشابهی وجود ندارد و مدارس نواحی شهری تگزاس از منظر فاکتورهای ترافیکی به صورت مختلف مکان‌یابی شده‌اند (Amit U, et al, 2013).

### روش شناسی

این پژوهش از نظر هدف کاربردی و و از نظر روش توصیفی-تحلیلی، مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی است.

<sup>۱</sup>. Robert

<sup>۲</sup>. Amit

با استفاده از ابزار Fuzzy overly با گامای ۰/۹، از مجموع ابزارهای Spatial Analyst Tools نقشه‌های فاصله‌های هم‌پوشانی شده و تحلیل مکانی تهیه گردید.

### تهیه لایه‌های معیار

در این تحقیق معیارها بر اساس دستورالعمل سازمان نوسازی مدارس کشور ۱۳۸۵ تعیین شده و معیارهای مکان‌یابی مدارس به دو دسته کلی شامل کاربری سازگار و ناسازگار دسته‌بندی شده‌اند. از جمله کاربری‌های سازگار با مدارس می‌توان به کاربری‌های مسکونی، ایستگاه‌های آتش‌نشانی، فضای سبز، آموزش عالی اشاره نمود. کاربری‌های ناسازگاری به دو دسته کاملاً ناسازگار و نیمه سازگار تقسیم شدند. از جمله کاربری‌های ناسازگار می‌توان به کاربری‌های اداری، درمانی، صنعتی، و پمپ بنزین اشاره کرد و کاربری‌های نیمه سازگار در این تحقیق کاربری نظامی تعریف شده است.

در مورد کاربری‌های سازگار میزان تأثیرگذاری آن‌ها به صورتی که هر چه فاصله کمتر باشد، امتیاز وزنی بیشتری در تحلیل‌ها به دست می‌آورد و برعکس. در مورد کاربری‌های ناسازگار میزان تأثیرگذاری آن‌ها به صورتی که هر چه فاصله بیشتر باشد، امتیاز وزنی بیشتری در تحلیل‌ها به دست می‌آورد و بر عکس.

جدول ۲، فاصله استاندارد مدارس از کاربری‌های شهری را نشان می‌دهد.

جدول ۲. فاصله استاندارد مدارس از کاربری‌های شهری

کاربری‌ها	حریم استاندارد	وضعیت	کاربری‌ها	حریم استاندارد	وضعیت
فرهنگی	۵۰۰	سازگار	پایانه مسافربری	۱۵۰	ناسازگار
اداری	۳۰۰	سازگار	درمانی	۵۰۰	ناسازگار
آموزش عالی	۵۰۰	سازگار	نظامی	۷۰۰	ناسازگار
مسکونی	۵۰۰	سازگار	خیابان اصلی	۱۵۰	نلسازگار
فضای سبز	۳۰۰	سازگار	جایگاه سوخت	۵۰۰	ناسازگار
آتش‌نشانی	۱۵۰۰	سازگار	کارگاه‌های صنعتی	۳۰۰	ناسازگار
ورزشی	۵۰۰	سازگار	مراکز صنعتی	۷۰۰	ناسازگار

ماخذ: عساکره و همکاران (۱۳۸۹)، ادیبی و همکاران (۱۳۹۰)، بافق‌زاده و همکاران (۱۳۹۳)، صفایی‌پور و حسینی شه‌پریان (۱۳۹۳)، سلیمانی مقدم و همکاران (۱۳۹۴)

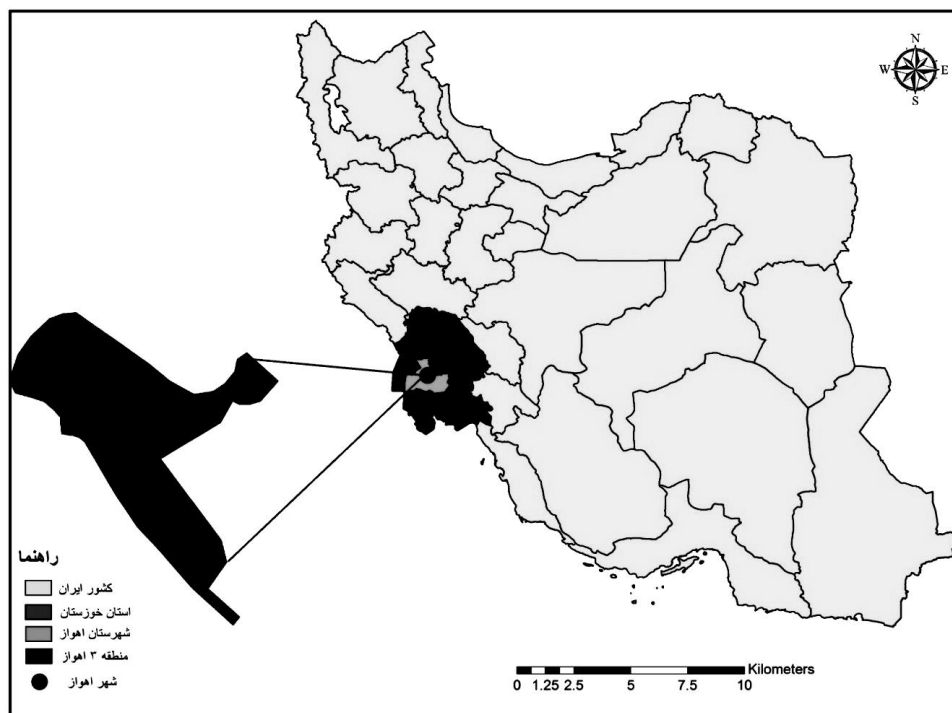
### محدوده مورد مطالعه

اهواز مرکز استان خوزستان یکی از کلان‌شهرهای ایران است. این شهر که در بخش مرکزی شهرستان اهواز قرار دارد، در موقعیت جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۴۰ دقیقه طول شرقی، در بخش جلگه‌ای خوزستان و با ارتفاع ۱۸ متر از سطح دریا قرار دارد. محدوده خدماتی منطقه ۳ به شرح

ذیل است: از شمال خروجی شهر از سمت جاده مسجد سلیمان بعد از نیروگاه، سمت غرب جاده تعاونی اندیکا، از جنوب: ابتدای عرشه پل سوم، ضلع شمالی بلوار مدرس حدفاصل پل سوم تا میدان چهارشیر، ضلع شمالی بلوار بسیج حدفاصل میدان چهارشیر میدان چها راسب تا پلیس‌راه، از شرق: پلیس‌راه اهواز- سربندر جاده کمربندی تا پل جدید الاحداث شهدای جهاد کشاورزی، از غرب: زیرگذر پل سوم

می‌باشد (صابری و همکاران، ۱۳۹۰: ۲). جدول ۳، جمعیت مناطق هشت‌گانه محدوده و شکل ۱، محدوده مورد مطالعه تحقیق را نشان می‌دهد.

حاشیه رودخانه کارون جاده کمربندی ابتدای پل جدیدالاحداث شهدای جهاد کشاورزی است. شهر اهواز دارای ۴ ناحیه آموزش پرورش است. جمعیت دانش‌آموزی شهر اهواز تقریباً ۳۰۰۰۰۰ نفر



شکل ۱. محدوده مورد مطالعه

## یافته‌ها

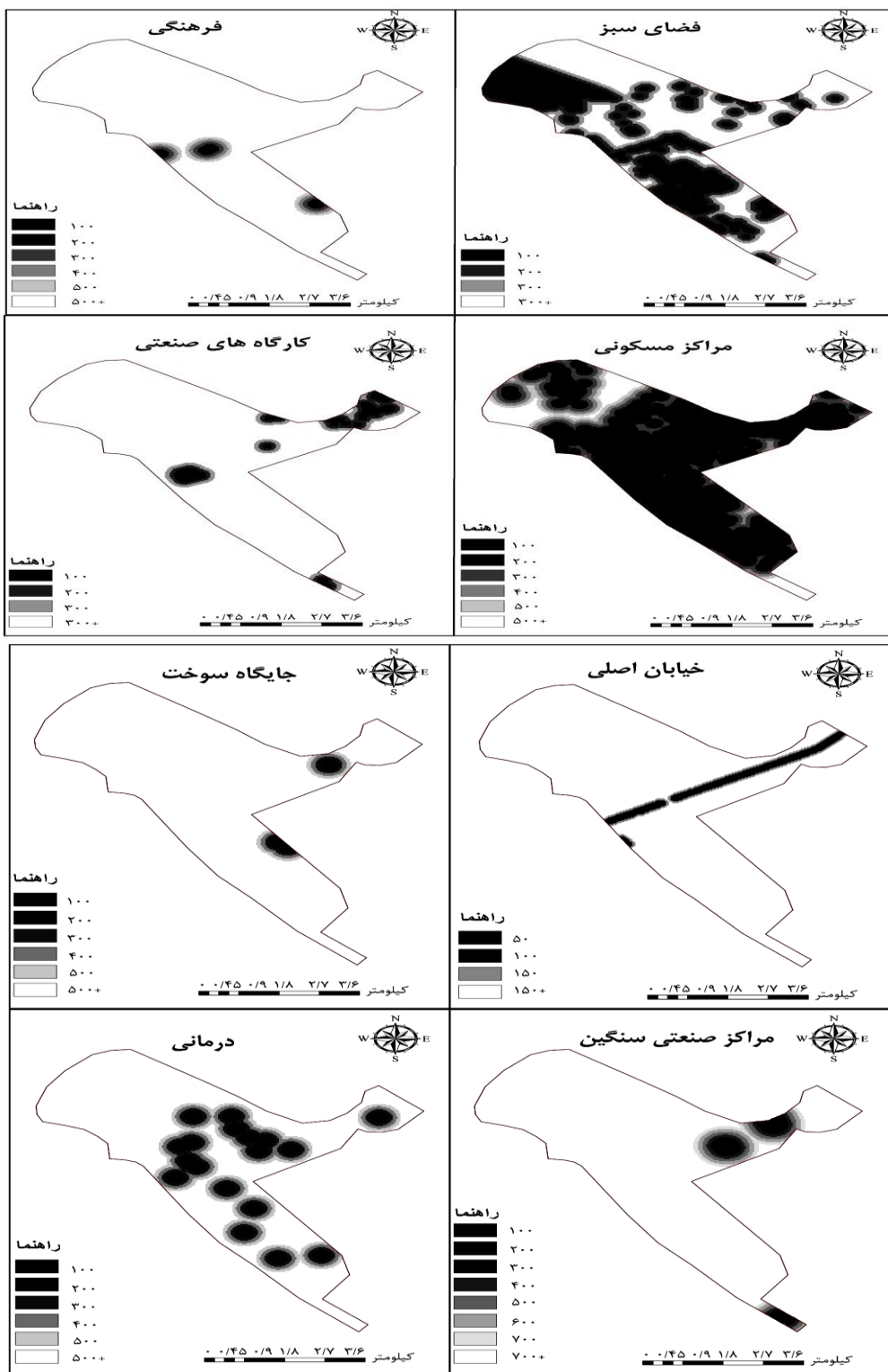
آسیب‌شناسی پراکنش فضایی مدارس ابتدایی منطقه ۳، شهر اهواز در پنج گام به ترتیب زیر انجام شد:

**گام اول**، اقدام به ترسیم نقشه فواصل شد، پس از تهیه بانک داده مکانی، نقشه فواصل مکانی هر کدام از کاربری‌ها با توجه به استانداردهای موجود در همجواری با کاربری‌های تحقیق ترسیم گردید. فاصله اقلیدوسی هر پارامتر، با در نظر گرفتن معیارها و ضوابط ارائه شده، دستوراتی در نرم‌افزار GIS و با استفاده از ابزار Euclidean Distance نوشته و اجرا گردید. لازم به ذکر است که در این مرحله کاربری‌های هر دسته به تفکیک حریم زده شد که به دلیل رعایت ضوابط نشریه، از نمایش چهارده نقشه تولید

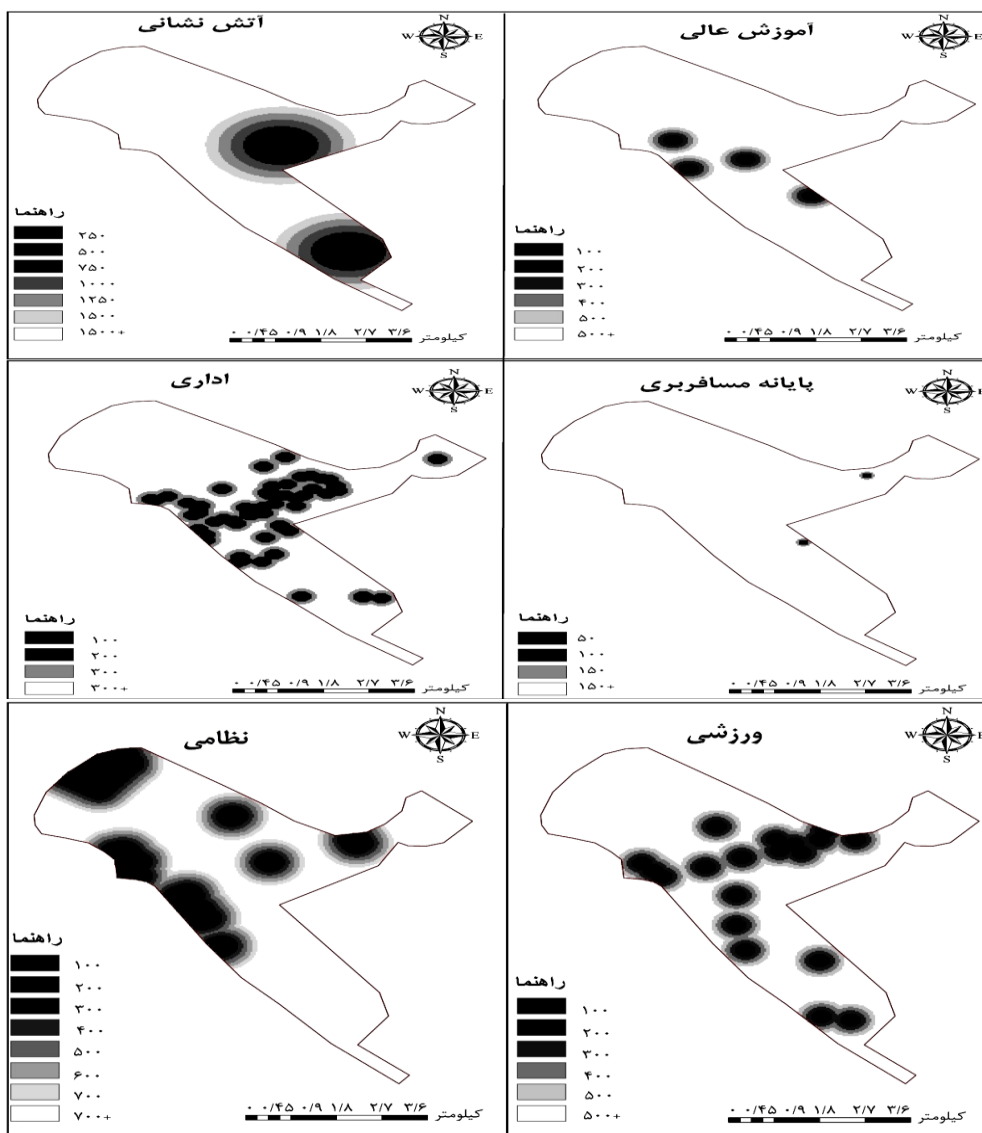
شده در این مرحله صرف نظر شده است.

**گام دوم**، استاندارد سازی نقشه‌های معیار است از آن‌جا که نقشه‌های فواصل فاقد واحدهای همگن‌اند، برای استاندارد سازی و همگن کردن و نیز افزایش انعطاف‌پذیری آن‌ها از روش استاندارد سازی فازی با دامنه عددی بین صفر تا یک استفاده شده است. صفر معادل بیش‌ترین رعایت اصول همجواری نسبت به کاربری‌های منتخب تحقیق (کاربری‌های چهارده‌گانه) و یک معادل کم‌ترین رعایت اصول همجواری می‌باشد.

شکل ۲ (الف و ب) و جدول ۲، استاندارد سازی نقشه‌های معیار را با توجه به حریم مربوطه نشان می‌دهد.



شکل ۲(الف). استانداردسازی نقشه‌های معیار



شکل ۲(ب). استانداردسازی نقشه‌های معیار

عبارات زبانی و بر اساس روش چانگ برتری یک معیار بر معیار دیگر یا یک کلاس بر کلاس دیگر را بیان کردند. براین اساس ماتریس مقایسات زوجی تشکیل شد. جدول ۴، عبارات زبانی مقایسات زوجی شاخص‌ها را نشان می‌دهد.

در گام سوم، به وزن بخشی لایه‌ها با استفاده از مدل FAHP پرداخته شد. با توجه به ضریب متفاوت هر یک از کاربری‌های منتخب در آسیب‌شناسی مکانی، فضایی مراکز ابتدایی، از روش وزن بخشی چند متغیره A. چ. پی. فازی برای تعیین وزن بخشی به کاربری‌ها استفاده گردید. در این مرحله خبرگان با استفاده از

جدول ۴. عبارات زبانی مقایسات زوجی شاخص‌ها

برتری مطلق	عالی	خیلی خوب	نسبتاً خوب	خوب	برتر	کمی برتر	برتری خیلی کم	برابر
۸۹٫۱۰	۷۸٫۹	۶۷٫۸	۵۶٫۷	۴۵٫۶	۳۴٫۵	۲۳٫۴	۱۲٫۱	۱٫۱



برای تهیه ماتریس زوجی، ابتدا ارزش وزنی کاربری‌های چهارده‌گانه و منتخب با بهره‌گیری از مقایسه‌های زوجی در مدل مذکور محاسبه شد. به این منظور، جدول مقایسه دو-دویی تشکیل، و میانگین وزنی حاصل از نظرسنجی با روش دلفی در آن گنجانده شد. جدول ۵، ماتریس مقایسات زوجی شاخص‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۵. عبارات زبانی مقایسات زوجی شاخص‌ها

شاخص‌ها	مراکز صنعتی	خیابان اصلی	درمانی	پایانه مسافربری	کارگاه‌های صنعتی	نظامی	آتش نشانی
مراکز صنعتی	۱،۱،۱	۲،۳،۴	۶،۷،۸	۸،۹،۱۰	۳،۴،۵	۳،۴،۵	۶،۷،۸
خیابان اصلی	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱،۱،۱	۵،۶،۷	۵،۶،۷	۲،۳،۴	۲،۳،۴	۴،۵،۶
درمانی	۱/۶،۱/۷،۱/۸	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱،۱،۱	۲،۳،۴	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۶،۱/۷،۱/۸	۴،۵،۶
پایانه مسافربری	۱/۸،۱/۹،۱/۱۰	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱،۱،۱	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۵،۶،۷
کارگاه‌های صنعتی	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۳،۴،۵	۴،۵،۶	۱،۱،۱	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۶،۷،۸
نظامی	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۶،۷،۸	۴،۵،۶	۲،۳،۴	۱،۱،۱	۶،۷،۸
آتش نشانی	۱/۶،۱/۷،۱/۸	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۶،۱/۷،۱/۸	۱/۶،۱/۷،۱/۸	۱،۱،۱
اداری	۱/۶،۱/۷،۱/۸	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۵،۶،۷	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۲،۳،۴
فرهنگی	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۳،۴،۵
ورزشی	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱/۶،۱/۷،۱/۸	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۲،۱/۳،۱/۴
جایگاه سوخت	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۲،۳،۴
آموزش عالی	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۲،۱/۳،۱/۴
فضای سبز	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۳،۴،۵	۶،۷،۸	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۴،۵،۶
مسکونی	۱/۱،۱/۲،۱/۳	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۳،۴،۵	۷،۸،۹	۱/۱،۱/۲،۱/۳	۱/۱،۱/۲،۱/۳	۵،۶،۷
شاخص‌ها	اداری	فرهنگی	ورزشی	جایگاه سوخت	آموزش عالی	فضای سبز	مسکونی
مراکز صنعتی	۶،۷،۸	۵،۶،۷	۵،۶،۷	۵،۶،۷	۳،۴،۵	۳،۴،۵	۱،۲،۳
خیابان اصلی	۳،۴،۵	۴،۵،۶	۴،۵،۶	۳،۴،۵	۳،۴،۵	۲،۳،۴	۳،۴،۵
درمانی	۴،۵،۶	۳،۴،۵	۵،۶،۷	۵،۶،۷	۳،۴،۵	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۳،۱/۴،۱/۵
پایانه مسافربری	۱/۵،۱/۶،۱/۷	۳،۴،۵	۲،۳،۴	۳،۴،۵	۵،۶،۷	۱/۶،۱/۷،۱/۸	۱/۷،۱/۸،۱/۹
کارگاه‌های صنعتی	۵،۶،۷	۵،۶،۷	۶،۷،۸	۳،۴،۵	۲،۳،۴	۲،۳،۴	۱،۲،۳
نظامی	۵،۶،۷	۴،۵،۶	۵،۶،۷	۴،۵،۶	۳،۴،۵	۲،۳،۴	۱،۲،۳
آتش نشانی	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۲،۳،۴	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۲،۳،۴	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۱/۵،۱/۶،۱/۷
اداری	۱،۱،۱	۲،۳،۴	۴،۵،۶	۳،۴،۵	۳،۴،۵	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۴،۱/۵،۱/۶
فرهنگی	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱،۱،۱	۴،۵،۶	۳،۴،۵	۳،۴،۵	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱/۳،۱/۴،۱/۵
ورزشی	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۱،۱،۱	۳،۴،۵	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱/۴،۱/۵،۱/۶
جایگاه سوخت	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱،۱،۱	۳،۴،۵	۱/۴،۱/۵،۱/۶	۱/۴،۱/۵،۱/۶
آموزش عالی	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۲،۳،۴	۱/۳،۱/۴،۱/۵	۱،۱،۱	۱/۲،۱/۳،۱/۴	۱/۳،۱/۴،۱/۵
فضای سبز	۳،۴،۵	۲،۳،۴	۲،۳،۴	۴،۵،۶	۲،۳،۴	۱،۱،۱	۱/۲،۱/۳،۱/۴
مسکونی	۴،۵،۶	۳،۴،۵	۴،۵،۶	۴،۵،۶	۳،۴،۵	۲،۳،۴	۱،۱،۱

ماتریس مقایسه‌های زوجی برابر است با:

براین اساس مقدار  $\sum_{j=1}^m = M_{gi}^j$  برای هر یک از سطرها

$$(1+2+6+8+3+3+6+6+5+5+3+3+1), (1+3+7+9+4+4+7+7+6+6+6+4+4+2),$$

$$(1+4+8+10+5+5+8+8+7+7+5+5+3) = (57), (70), (83), \dots, \dots \quad 1.$$

برای محاسبه  $S_1$  برای هر یک از سطرها از رابطه ریاضی

$$\sum_{i=1}^n \times \sum_{j=1}^m m_{gi}^j$$

استفاده شده است:

$$\Rightarrow (57+42+29+21+39+44+8+22+17+8+9+7+29+39), (70+53+35+25+49+55+9+27+20+8+10+7+37+47),$$

$$(83+65+42+30+59+65+11+33+24+8+12+7+44+55) = (371), (453), (539) \quad 2.$$

مقدار  $(\sum_{i=1}^n + \sum_{j=1}^m m_{gi}^{j-1})$  پس از استاندارد سازی برابر است با:

$$(\sum_{i=1}^n + \sum_{j=1}^m m_{gi}^{j-1}) \Rightarrow (\frac{1}{371} \cdot \frac{1}{453} \cdot \frac{1}{539}) = (0/0027), (0/0022), (0/0019) \quad 3.$$

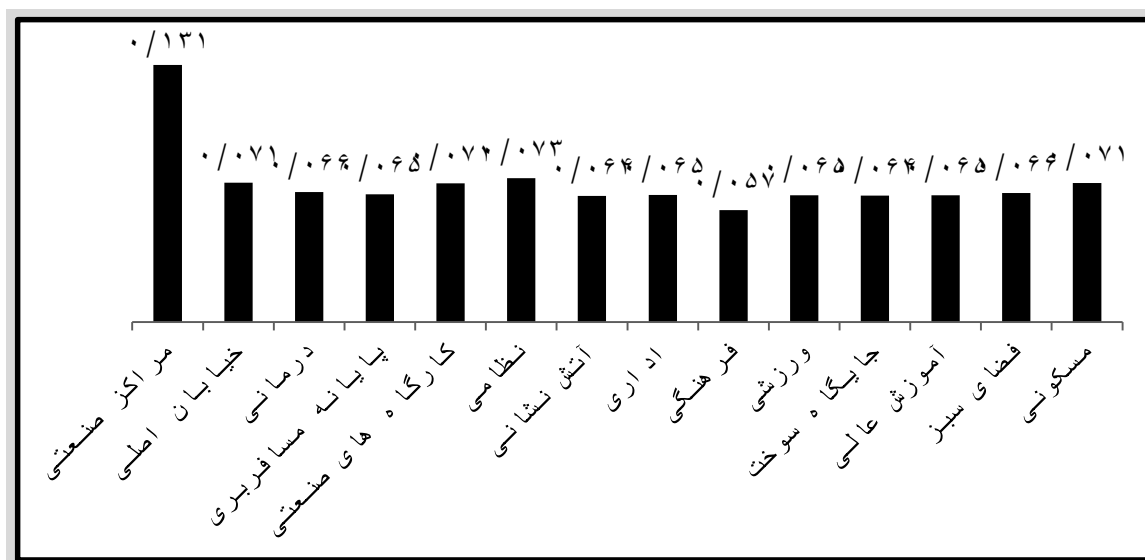
پس مقدار  $S_1$  برای هر یک از سطرها ماتریس مقایسه‌های زوجی برابر است با:

$$(57, 70, 83) * (0/0027, 0/0022, 0/0019) = (0/154, 0/155, 0/140) = S_1$$

به این ترتیب درجه بزرگی هر یک از مقادیر  $S$  نسبت به هم‌دیگر به‌دست می‌آید:

$$\begin{cases} V(M_1 \geq M_2) = 1 \\ V(M_1 \geq M_2) = hgt(M_1 \cap M_2) \end{cases} \quad 4.$$

$$hgt(M_1 \cap M_2) = \frac{u_1 - j_2}{(u_1 - j_2) + (m_2 - m_1)}$$

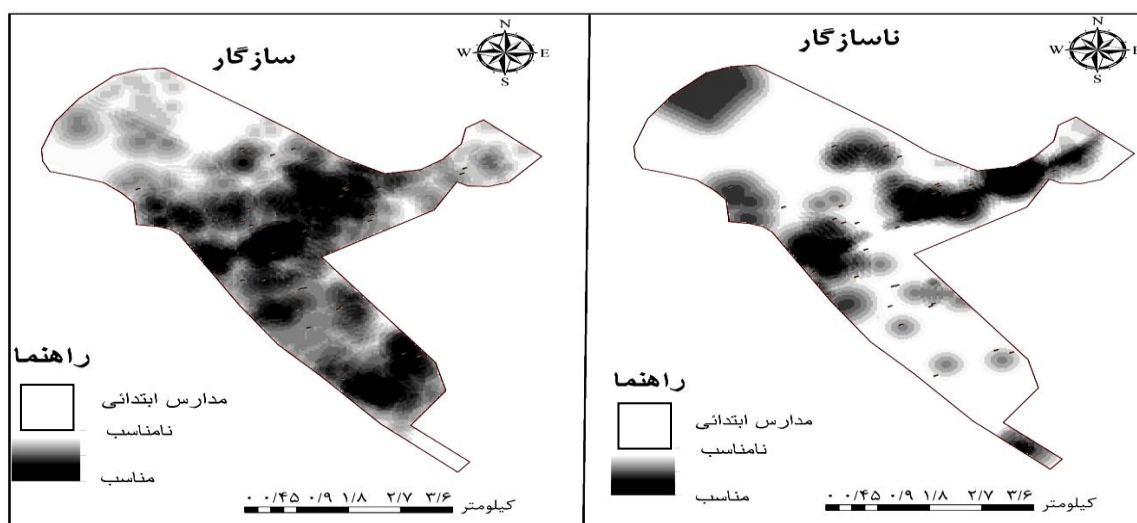


نمودار ۱. اوزان کاربری‌های منتخب تحقیق با استفاده از FAHP

لایه نوبت به تاثیر دادن این اوزان در نقشه‌های فاکتور فازی که در مرحله دوم یکسان سازی شدند، رسید. برای این منظور نتایج به دست آمده، در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی با استفاده از ابزار Map Algebra و گزینه Raster Calculator در لایه‌ها تأثیر داده می‌شود. شکل ۳، تلفیق نقشه‌های مراحل قبل را نشان می‌دهد. نتیجه حاصل از این تلفیق، نقشه رستری خواهد بود که ارزش پیکسل‌ها در آن نمایانگر مطلوبیت یا عدم مطلوبیت مکان برای استقرار مراکز ابتدایی است. در این مرحله می‌توان تشخیص داد که کدام مراکز ابتدایی در چه پهنه‌ای از خطر پذیری قرار دارد.

تحلیل یافته‌ها با استفاده از مدل نشان می‌دهد در بین شاخص‌های تحقیق بیش‌ترین ارزش وزنی را شاخص مراکز صنعتی با وزن ۰/۱۳۱ دارد و شاخص‌های نظامی، خیابان اصلی، مسکونی، کارگاه‌های صنعتی، درمانی، فضای سبز، پایانه‌مسافربری، اداری، ورزشی، آموزش عالی، جایگاه سوخت، آتش‌نشانی و فرهنگی به ترتیب با اوزان: ۰/۰۷۳، ۰/۰۷۱، ۰/۰۷۱، ۰/۰۷۱، ۰/۰۶۶، ۰/۰۶۶، ۰/۰۶۶، ۰/۰۶۵، ۰/۰۶۵، ۰/۰۶۵، ۰/۰۶۴ و ۰/۰۶۴ اولویت‌های بعدی را به خود اختصاص داده‌اند.

در گام چهارم اقدام به تاثیر وزن هر لایه در نقشه فاکتور فازی آن شد. به عبارتی پس از ارزش گذاری و تعیین وزن هر



شکل ۳. تلفیق نقشه‌های فاکتور فازی

ابزار Fuzzy Overlay با گامی ۰/۹، از مجموع ابزارهای Spatial Analyst Tools نقشه‌های لایه‌های مورد نظر تلفیق و تحلیل مکانی انجام خواهند شد. قابل ذکر است که دلیل استفاده از گام ۰/۹ برای کاهش میزان خطا است و این که می‌توان نقشه را به صورت یک طیف نشان داد. عملگر Gama یک حالت کلی از عملگرهای Product و Sum فازی می‌باشد که به صورت تلفیقی و در قالب رابطه زیر بکار گرفته شده است.

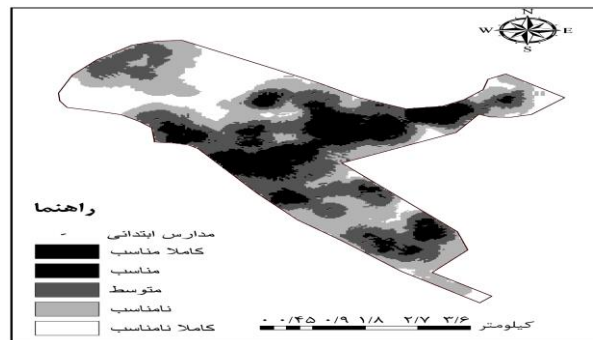
$$\mu_{\text{combinatio}} (\text{Fuzzy Algebraic Sum})^{\delta} (\text{Fuzzy Algebraic Product})^{1-\delta} \quad ۵$$

مقدار  $\delta$  در خروجی تأثیر خواهد گذاشت و می‌تواند در سازگاری گرایش‌های کاهشی که در عملگر Product قرار دارد با گرایش‌های افزایشی که در عملگر Sum وجود دارد، تعیین کننده باشد.

گام پنجم هم‌پوشانی لایه‌ها با استفاده از ابزار Fuzzy Overlay است. در مرحله قبل، بعد از تلفیق نقشه‌های فاکتور فازی برای هر لایه، پهنه خطرپذیری آن نیز مشخص شد. اما از آن‌جا که هر کدام از این لایه‌های مکان‌یابی دارای درجه اهمیت خاصی هستند، ضروری است که درجه اهمیت هر یک را مشخص نموده و سپس با تلفیق آن‌ها به تولید نقشه نهایی پهنه خطر پرداخت. بنابراین با اعمال گزینه Overlay با استفاده از

در عملگر Gama فازی و در رابطه بیان شده برای آن مقدار بین ۰ تا ۱ متغیر هست. اگر مقدار ۱ انتخاب شود تبدیل به عملگر Sum فازی می‌گردد و اگر ۰ انتخاب شود به عملگر Product تبدیل می‌گردد. بنابراین بایستی توجه شود که انتخاب صحیح

وضعیت آن‌ها در منطقه مورد مطالعه انجامید. در این پژوهش پهنه خطرپذیری شهر به ۵ دسته شامل پهنه‌های خطر: خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم تقسیم شده است. نقشه ۴، آسیب‌شناسی مراکز ابتدایی منطقه ۳ کلانشهر اهواز و جدول ۶، ماتریس سازگاری مراکز ابتدایی محدوده مورد مطالعه را نشان می‌دهد.



شکل ۴. آسیب‌شناسی مراکز ابتدایی منطقه ۳ کلانشهر اهواز  
جدول ۶. ماتریس سازگاری مراکز ابتدایی منطقه ۳ اهواز

طیف	نام آموزشگاه	تعداد	درصد
کاملاً نامناسب	-----	--	--
نامناسب	دخترانه دولتی رازی، شهریار	۲	۶/۲۵٪
متوسط	پسرانه شهید حفاری، دخترانه شهید حفاری، تزکیه، قائم، وفا و ...	۱۶	۵۰٪
مناسب	نرگس، عبدی‌زاده، دانش، شهید مصطفی و ...	۱۳	۴۰/۱۶۲٪
کاملاً مناسب	شریف زاده	۱	۳/۱۳٪
جمع		۳۲	۱۰۰

شهری، کاربری‌های آموزشی است. فضاهای آموزشی در شهر در زمره کارکردهایی است که از اهمیت روزافزونی برخوردارند. با توجه به موارد فوق، توجه به چگونگی توزیع فضایی - مکانی مدارس در سطح شهر می‌تواند به درک نابرابری‌های پیش‌رو و ایجاد عدالت اجتماعی کمک و موانع موجود در برنامه‌ریزی کاربری‌زمین شهری را شناسایی کند. فضاهای آموزشی، یکی از کاربری‌های مهم شهری هستند که به واسطه عملکرد خود نسبت به سایر خدمات شهری دارای اهمیت ویژه‌ای هستند. مکان‌گزینی مراکز آموزشی همانند سایر فعالیت‌ها، فرایندی است که نیازمند رویکرد سیستمی است. زیرا مکان‌یابی این مراکز باید به صورت جزئی از یک کل و در ارتباط متقابل با آن و با سایر اجزاء بررسی گردد و نمی‌توان آن را به صورت پدیده‌ای مجرد و مجزا از سایر پدیده‌ها دید.

به نظر می‌رسد در سال‌های اخیر، برای افزایش کارایی این مراکز و توجه به توزیع مناسب این فضاها، به علت رشد سریع شهرنشینی و متقابلاً نبود یک برنامه‌ریزی و مدیریت جامع در نظام شهری کشورمان هم‌چون دیگر خدمات شهری، کم‌تر توجه شده است. از این‌رو فضاها نیز با مسائل و مشکلات عدیده‌ای روبه‌رو شده‌اند که

در این مطالعه با آزمایش حد آستانه‌های مابین ۰ و ۱ مشخص گردید که حد آستانه ۰/۹ با توجه به خروجی به‌دست آمده یک سازگاری قابل انعطافی را بین گرایش‌های افزایشی و کاهش‌ی در خروجی داده‌ها ایجاد می‌کند. زیرا به‌کارگیری این توان به‌صورت مشخص و دقیق‌تری برخلاف توان‌های پایین‌تر و بالاتر از خود که به افزایش و کاهش حداکثری گرایش داشتند به نمایش

نتایج حاصل از تلفیق لایه‌های اطلاعاتی موثر بر تحلیل الگوی پراکنش فضایی مدارس ابتدایی در منطقه سه اهواز که براساس طیف رنگی و در ۵ طبقه (کاملاً نامناسب، نامناسب، متوسط، مناسب، کاملاً مناسب) صورت‌گرفته است، نشان می‌دهد که از بین دبستان‌های منطقه سه، مدرسه دخترانه دولتی رازی و شهریار در طیف نامناسب قرار داشته‌اند. شهید حفاری، تزکیه، وفا و ... در وضعیت متوسط؛ مدارس نرگس، عبدی‌زاده، دانش و ... در وضعیت مناسب؛ و تنها مدرسه شریف زاده از نظر فضایی مکانی در وضعیت کاملاً مناسب قرار داشته‌اند. به‌طور کلی هیچ مدرسه‌ای در وضعیت کاملاً نامناسب قرار ندارد. زیرا کاربری‌اراضی در این نقاط بایر است. نتیجه این‌که مدارس مقطع ابتدایی منطقه سه شهر اهواز، از نظر توزیع فضایی در وضعیت نسبتاً مناسب هستند.

## بحث و نتیجه‌گیری

برنامه‌ریزی کاربری‌زمین، هسته اصلی مطالعات شهری است و فرآیند ارزیابی کاربری‌ها نیز، مهم‌ترین مرحله برنامه‌ریزی کاربری‌زمین به‌شمار می‌رود. یکی از مهم‌ترین کاربری‌های

و ۰/۰۵۷/ اولویت‌های بعدی را به خود اختصاص داده‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که مدارس مقطع ابتدایی منطقه ۳ شهر اهواز از نظر توزیع فضایی در وضعیت نسبتاً مناسب هستند. از بین دبستان‌های منطقه سه، تعداد ۲ مدرسه با ۶/۲۵ درصد از مجموع مدارس در طیف نامناسب قرار داشته‌اند. تعداد ۱۶ مدرسه با ۵۰ درصد از مجموع مدارس در وضعیت متوسط؛ تعداد ۱۳ مدرسه با ۴۰/۶۲ درصد از مجموع مدارس در وضعیت مناسب؛ و تنها یک مدرسه با ۳/۱۳ درصد از مجموع مدارس منطقه سه نظر فضایی مکانی در وضعیت کاملاً مناسب از قرار داشته‌اند. یعنی مدرسه‌ای در وضعیت کاملاً نامناسب وجود ندارد. بنابراین مدارس مقطع ابتدایی منطقه سه شهر اهواز به‌طور کلی از نظر توزیع فضایی در وضعیت نسبتاً مناسب هستند.

### راهکارها

به منظور تعدیل بخشی الگوی پراکنش فضایی مدارس ابتدایی در منطقه ۳ اهواز، راهبردهای زیر پیشنهاد می‌شوند:

- ✓ رعایت اصل همجواری نسبت به کاربری‌های ناسازگار به‌ویژه مراکز صنعتی، نظامی، درمانی و ...؛
- ✓ رعایت اصل همجواری نسبت به کاربری‌های سازگار به‌ویژه کاربری مسکونی، فضای سبز و ...؛
- ✓ افزایش وسعت فضای سبز و پارک بازی کودکان؛
- ✓ بالا بردن تعداد مراکز و وسعت فضای ورزشی؛
- ✓ جلوگیری از نفوذ خیابان‌های درجه یک به مرکز محلات؛
- ✓ مشارکت افراد متخصص در امر مکان‌یابی مدارس؛
- ✓ تطابق جدی ساخت و ایجاد مدارس با مقررات و قوانین حاکم بر تمام وجوه برنامه‌ریزی کاربری‌اراضی؛
- ✓ توجه به حفظ اصول و ملاحظات شهر ایمن.

بیش‌تر ناشی از کمبود توزیع ناموزون و نامتناسب، عدم مکان‌یابی بهینه و عدم پیش‌بینی فضاهای مناسب برای این کاربری‌ها در سطح شهرها است. در این راستا برای ارائه الگوی توزیع فضایی مدارس ابتدایی منطقه سه اهواز، براساس ضوابط و معیارهای همجواری، لایه‌های داده‌ای بر مبنای معیارهای مورد نظر برای انجام تحلیل به فرمت قابل استفاده در محیط GIS تبدیل شدند و در نهایت بعد از اجرای روش FAHP زمین‌های اولویت‌دار برای ایجاد مدارس شناسایی شدند. با این روش براحی در صورت چند گزینه و تعداد معیارهای بالا می‌توان با دقت گزینه‌های نهایی را انتخاب کرد. نکته مهم این است که می‌توان وزن‌دهی منطقی و درستی بین معیارها و گزینه‌ها انجام داد تا در نهایت مکان انتخاب شده و اولویت بندی مکان‌های مدارس بصورت دقیق انجام پذیرد. این موضوع به برنامه‌ریزان کمک زیادی می‌کند تا بتوانند بر اساس داده‌های مکانی، تصمیم‌گیری کنند. علاوه‌براین، مدل فرصتی فراهم نموده که بتوان داده‌های کمی و کیفی را همزمان مورد بررسی قرار داد. با پیاده کردن این مدل می‌توان توزیع فضایی مدارس ابتدایی را تعیین کرد. تحلیل خروجی نهایی به‌دست آمده از این روش علاوه بر این‌که میزان سازگاری و ناسازگاری مدارس ابتدایی موجود در شهر را مشخص می‌کند، مکان‌های بهینه اولویت‌دار برای ایجاد مدارس جدید نیز شناسایی می‌نماید. در این پژوهش با بررسی و تحلیل نتایج به‌دست آمده از مدل، مشخص شد که کاربری‌های منتخب تحقیق از اهمیت یکسانی در توزیع فضایی مدارس ابتدایی در محدوده مورد مطالعه برخوردار نیستند. به‌گونه‌ای که بیش‌ترین ارزش وزنی را شاخص مراکز صنعتی با وزن ۰/۱۳۱ دارد و شاخص‌های نظامی، خیابان اصلی، مسکونی، کارگاه‌های صنعتی، درمانی، فضای سبز، پایانه مسافری، اداری، ورزشی، آموزش عالی، جایگاه سوخت، آتش‌نشانی و فرهنگی به‌ترتیب با اوزان؛ ۰/۰۷۳، ۰/۰۷۱، ۰/۰۷۱، ۰/۰۷۱، ۰/۰۶۶، ۰/۰۶۶، ۰/۰۶۵، ۰/۰۶۵، ۰/۰۶۵، ۰/۰۶۵، ۰/۰۶۴، ۰/۰۶۴، ۰/۰۶۴، ۰/۰۶۴.

### منابع

۳. بحرینی، سیدحسین (۱۳۷۷)، فرایند طراحی شهری، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۴. پرویزیان، علی‌رضا (۱۳۹۵)، ارزیابی الزامات پدافند غیر عامل در همجواری صنایع مطالعه موردی کلان‌شهر اهواز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، استاد راهنما: سعید امانپور، اهواز، دانشگاه شهید چمران اهواز.
۵. پورمحمدی، محمدرضا (۱۳۸۲)، برنامه‌ریزی کاربری‌اراضی شهری، تهران، انتشارات سمت.

۱. ادیبی، فاطمه، براز، سعدی‌نژاد، حق‌پناه یعقوب، ابوذری، پانته (۱۳۹۰)، ارزیابی توزیع فضایی مدارس ابتدایی شهر اسلام شهر با استفاده از GIS، فصل‌نامه علمی پژوهشی نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، دوره سوم: ۱۵۲-۱۶۴.
۲. بافقی‌زاده، محمد، آبیاری، شهناز، شریفی، عبدالنبی (۱۳۹۳)، ارزیابی تناسب مکانی کاربری آموزشی با استفاده از تلفیق مدل FAHP در GIS، مطالعه موردی: دبیرستان‌های منطقه ۲ و ۴ شهر اهواز، مجله پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، پاییز و زمستان ۱۳۹۳، ۹-۲۸.

۶. توفیق، فیروز (۱۳۷۰)، مباحث و روش‌های شهرسازی، تهران، انتشارات مرکز تحقیقات معماری و شهرسازی ایران.
۷. خواجه شاه کوهی، علی‌رضا، کریم‌زاده، حسین، حسین‌نژاد، مجتبی (۱۳۹۱)، پیاده‌سازی ماتریس‌های همجواری برای ارزیابی سازگاری کاربری‌های شهری به روش تصمیم‌گیری چند معیاره فازی (مورد مطالعه: کاربری‌های آموزشی دبیرستان شهر گرگان)، جغرافیا و پایداری محیط، زمستان، پنجم: ۷۱-۹۲.
۸. سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور (۱۳۸۵)، ضوابط مکان‌یابی فضاهای آموزشی و پرورشی، معاونت فنی وزارت آموزش و پرورش: ۴-۳۶.
۹. ستارپور، لیلا (۱۳۹۳)، مکان‌یابی مدارس ابتدایی شهر بندرعباس با استفاده روش تحلیل سلسله مراتبی فازی، نخستین همایش ملی کاربرد مدل‌های پیشرفته تحلیل فضایی در آمایش سرزمین، یزد: ۱۰-۲۰.
۱۰. سلیمانی‌مقدم، پرویز و همکاران (۱۳۹۴)، تحلیل توزیع فضایی کاربری‌های شهری منطقه ۳ شهر اهواز با تاکید بر کاربری آموزشی، دوفصل‌نامه پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، سال ۱۶ (۱): ۴۱-۵۸.
۱۱. صابری، عظیم (۱۳۹۱)، ارزیابی و مکان‌یابی مدارس مقطع راهنمایی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS به روش AHP در شهر اهواز، اردیبهشت ماه، همایش ژئوماتیک: ۴۳-۵۲.
۱۲. صابری، عظیم و رنگرن، کاظم و نگاهداری، جواد و دهقانیان، اسفندیار (۱۳۹۰)، ارزیابی و مکان‌یابی مدارس مقطع راهنمایی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی به روش AHP مطالعه موردی: شهر اهواز، همایش ژئوماتیک، اردیبهشت ۱۳۹۰: ۲-۲۱.
۱۳. صالحی، رحمان، رضاعلی، منصور (۱۳۸۳)، ساماندهی فضایی مکان‌های آموزشی مقطع متوسطه شهر زنجان به کمک GIS، فصل‌نامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دانشگاه تهران، دوره ۳۷، ۱: ۴-۱۵.
۱۴. صفایی‌پور، حسینی، شه‌پریان (۱۳۹۳)، کنفرانس ملی الکترونیک توسعه‌پایدار در علوم جغرافیا و برنامه‌ریزی، معماری و شهرسازی، کد مقاله: GPACONF01\_28.
۱۵. عساکره، ماجده (۱۳۸۹)، بررسی مکان‌یابی و ارائه مدل بهینه کاربری آموزشی مدارس ابتدایی شهر شادگان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، اساتید راهنما: علی موحد و سعید امانپور، دانشگاه شهید چمران اهواز.
۱۶. فرج زاده، منوچهر، سرور، هوشنگ (۱۳۹۱)، مدیریت و مکان‌یابی مراکز آموزشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، فصل‌نامه تحقیقات جغرافیایی، ۶۷: ۶۹-۸۲.
۱۷. فرهادی گوگه، رودابه، پرهیزکار، اکبر (۱۳۹۱)، تجزیه و تحلیل توزیع فضایی و مکان‌یابی مدارس ابتدایی منطقه ۶ تهران با استفاده از GIS، فصل‌نامه مدرس علوم انسانی، دوره ششم، چهارم: ۹۷-۱۱۶.
۱۸. محمدی‌ده‌چشمه، مصطفی، پرویزیان، علی‌رضا، علیزاده، مهدی (۱۳۹۶)، استخراج و سنجش شاخص‌های شهر سالم در مناطق هشت‌گانه شهر اهواز، نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال هشتم، بیست‌ونهم، تابستان: ۱۶۱-۱۷۸.
۱۹. محمدی‌ده‌چشمه، مصطفی (۱۳۹۰)، ایمنی و پدافند غیرعامل شهری، اهواز، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
۲۰. مزینی، منوچهر (۱۳۸۱)، سیمای شهر، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۲۱. معینی‌فر، مریم، شکوهی، علی، شبخی، زهرا (۱۳۹۴)، ارزیابی نحوه استقرار فضاهای آموزشی با استفاده از مدل تلفیقی تاپسیس و آنتروپی شانون، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دوره ۴۱ و هفتم، شماره دوم، تابستان: ۲۵۰-۲۶۴.
۲۲. موحد، علی، امانپور، سعید، پورمحمدی، محمدرضا، عساکره، ماجده (۱۳۹۰)، بررسی و تحلیل مکان‌یابی بهینه مدارس ابتدایی موردی: شهر شادگان، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، جلد ۱۹، ۲، پاییز: ۱۲۹-۱۴۹.
23. Amit U., Raysoni H, Stock A., Sarnat M. S., Stefanie S., Fernando H., Roby G., Brent W. (2013), Characterization of traffic-related air pollutant metrics at four schools in El Paso.
24. Billie G. C., Gina, W., Terri, P., Vincent, L., Max, B., Kimberly, V., Anna, T., Gavin, M., Karen, V. (2011), School site and the potential to walk school neighborhoods. *Health & Place*, 17(2): 545-550.
25. Liu X., Lv X., Qin, H., Guo, Y., Yu, J., Wang, G. (2007), An integrated GIS-based analysis system for land-use management of lake areas in urban fringe, *Landscape and Urban Planning* 82: 233-246.
26. Merwe V. D., Hendrik J. (1997), GIS-aided Land Evaluation and Decision Making for Regulating Urban Expansion: A South African case study, *Geo Journal* 43: 135-151.
27. Robert J., Geller, I., Leslie, R., Janice, T., Nodvin, W., Gerald, T., Howard, F. (2007), Safe and Healthy School Environments, *Pediatric Clinics of North America*, 54 (2) 2: 351-373.
- www.epa.gov/schools/siting/resources