

تحلیل الگوی پراکنش فضایی مراکز آموزشی و ساماندهی مناسب کالبدی آن با استفاده از GIS (مطالعه موردی: منطقه ۸ تبریز)

محسن احدنژاد روشتی: استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران*
محمد مولایی قلیچی: دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
هادی جوادزاده اقدم: دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
افشار حاتمى: کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

چکیده

یکی از مسائل مهم که اکنون در شهرهای بزرگ به چشم می‌خورد، عدم تعادل در نظام توزیع و نارسایی سیستم خدمات از جمله فضاهای آموزشی است. توسعه ناهمگون و برنامه ریزی نشده و رشد سریع جمعیت را می‌توان از دلایل اصلی بروز این مشکل بشمار آورد. در جهت افزایش کارایی این فضاها توجه به ساماندهی و توزیع مناسب ضروری به نظر می‌رسد. هدف از این تحقیق ساماندهی فضایی- مکانی و توسعه کالبدی فضاهای آموزشی در منطقه ۸ تبریز است. روش تحقیق از نوع توصیفی- تحلیلی بوده که در این مسیر ابتدا با استفاده از روش‌های تحلیل نزدیک‌ترین همسایه و شاخص موران، الگوی پراکنش فضایی مراکز آموزشی در محدوده مورد مطالعه مشخص گردید. با توجه به نتایج به دست آمده از این دو روش لزوم ساماندهی مراکز آموزشی در محدوده مورد مطالعه ضروری به نظر رسید، بدین منظور از مدل‌های ارزیابی چندمعیاره در محیط نرم افزار GIS استفاده گردید. به منظور ساماندهی وضع موجود مراکز آموزشی در محدوده مورد مطالعه از معیارهای تأثیرگذار و مناسب بهره گرفته شده و وزن مناسب این معیارها از طریق فرایند تحلیل سلسله مراتبی به دست آمد. در نهایت، نقشه مناسب که از روی هم گذاری به شیوه پیاده سازی تاپسیس انجام گرفته، استخراج گردیده است. با کمی تأمل در نقشه وضع موجود می‌توان دریافت بیشترین پراکنش فضاهای آموزشی در قسمت جنوب و جنوب غربی این منطقه قرار داشته و الگوی منظمی ندارد. نقشه های حاصل از نتایج تحقیق فضاهای مناسب جهت احداث مکان‌های آموزشی را پیشنهاد می‌کند.

واژه‌های کلیدی: ساماندهی، پراکنش فضایی، مراکز آموزشی، شاخص موران، GIS، منطقه ۸ تبریز

۱- مقدمه

۱-۱- طرح مسأله

مسائل زیست محیطی و پیچیدگی‌هایی که در روند شکل‌گیری و حل آن‌ها وجود دارد، تصمیم‌گیری و فرایند سیاست‌گذاری مبتنی بر اطلاعات جامع و مدل‌سازی آن‌ها را ضروری می‌سازد (مارکوسکی، ۲۰۰۲). ارتباط متقابل بین مسائل زیست محیطی، صنعتی، اجتماعی و سیاسی و رشد سریع تغییرات، بر پیچیدگی سیستم‌های ناحیه می‌افزاید. پیگیری توسعه پایدار در برنامه‌ریزی‌های محیطی و حفظ منابع طبیعی و انسانی نوعی خاص از روش‌شناسی را طلب می‌کند تا بتوان با استفاده از یک دیدگاه نظام یافته و در نظر گرفتن مجموعه عوامل گوناگون به تصمیم‌گیری در سطوح خرد و کلان پرداخت (فرجی سبکبار، ۱۳۸۳). دسترسی عادلانه به زمین و استفاده بهینه از آن و ساماندهی مکان نیز یکی از مؤلفه‌های اساسی توسعه پایدار به حساب می‌آید. محتوای اصلی آن بر ایجاد تعادل میان ابعاد اقتصادی توسعه و ابعاد کالبدی و زیست محیطی است و بر پذیرش مسئولیت در مقابل نیازها و خواسته‌های نسل‌های آینده استوار است. امروزه مفهوم فضاها و مکان‌های شهری هم از نظر طبیعی و کالبدی و هم از نظر اقتصادی-اجتماعی تغییر کیفی یافته و ابعاد برنامه‌ریزی کاربری زمین و ساماندهی مکان را بسیار متنوع و غنی ساخته است. در واقع سیستم کالبدی شهر و فضای شهری منبع عمومی حیات و ثروت همگانی و کالای عمومی به حساب می‌آید و استفاده از آن می‌تواند در جهت تأمین منافع عمومی در زمان حال و آینده تحت مدیریت دقیق و سنجیده قرار گیرد (شیرانی، ۱۳۹۰). با افزایش جمعیت در شهرها، به خصوص شهرهای

بزرگ و میانی در کشورمان حجم تقاضا برای خدمات شهری نیز افزایش یافته است. ولی به علت ساختار اقتصادی-سیاسی کشور همواره سرعت پاسخگویی به نیازها از سرعت رشد نیازها کمتر بوده است. به طوری که در بسیاری از شهرها ارائه تسهیلات و خدمات شهری همپای رشد جمعیت نبوده و علاوه بر کمبودهای موجود در خدمات شهری، استقرار و مکان‌یابی نامناسب و عدم هماهنگی آن‌ها با بافت شهری نیز همواره مشکلاتی را در ارائه این خدمات به وجود آورده است. امروزه موفقیت شهرها در نیل به پایداری، دسترسی به منابع و عناصر اصلی شهری را ضروری ساخته است، به گونه‌ای که می‌بایست تمام شهروندان بتوانند نیازهای خدماتی و شهری خود را با هزینه کم و سرعت زیاد تأمین نمایند. بنابراین توزیع مناسب کاربری‌ها با توجه به اصول سازگاری، کارآمدی، و امنیت حائز اهمیت است زمین نیز از مهم‌ترین موضوعات شهری بوده که در ارتباط با تک‌تک افراد شهر است و مهم‌ترین موضوع وابسته به آن، بحث کاربری زمین است. نیازهای جمعیت استقرار یافته در شهر باید برآورده شود. در نتیجه هر فردی با استفاده از زمین مسکونی، تجاری، ... سعی بر رفع احتیاجات خویش دارد. مکان‌یابی نباید مختص به فعالیت‌های تجاری و صنعتی باشد که بر پایه عوامل تولید و ... باشد، بلکه این مکان‌یابی باید برای تمامی کاربری‌های شهری صورت بگیرد تا در هماهنگی و تعامل با یکدیگر باشند. در این میان فضاهای آموزشی در زمره کارکردهایی است که از اهمیت روزافزونی برخوردار بوده و با توجه به جوانی جمعیت کشورمان، لزوم تأسیس مدارس جدید و مکان‌یابی بهینه و مناسب آن‌ها مستمراً بیشتر می‌شود. پروفیسور دهل، استاد برنامه

آسایش دو مؤلفه فاصله و زمان مهم‌ترین مؤلفه در مکان‌گزینی و سنجش مطلوبیت مکانی کارکردهای شهری هستند که نوع دسترسی‌ها با فاصله و زمان سنجیده می‌شود، به طوری که چگونگی دسترسی به خدمات شهری مورد نیاز ساکنان و دوری از آن‌ها و...، از مؤلفه‌های مهم آسایش تلقی می‌شوند (همان منبع، ۳۰). خدمات آموزشی نیز به عنوان یکی از اساسی‌ترین خدمات شهری است که با رشد شتابان جمعیت دانش‌آموزی هماهنگی نداشته و سطوح اختصاص یافته به این خدمات، کمتر از نیاز جمعیت لازم تعلیم شهر است که نتیجه چنین کمبودی تشدید پدیده استفاده مکرر از فضاهای آموزشی، تراکم بیش از حد استاندارد در کلاس، کاهش سرانه فضاهای آموزشی و در نهایت افت کیفیت تحصیلی است. از طرف دیگر توزیع نامتعادل فضایی - مکانی مراکز آموزشی و به دیگر سخن استقرار فضاهای آموزشی به صورت غیر مطلوب و بدون توجه به نیاز بخش‌های مختلف شهر به این فضاها مشکل مزید بر کمبود سطوح فضاهای آموزشی بوده و نهایتاً ضمن تقلیل مطلوبیت و کارایی این فضاها اصل عدالت در دسترسی به خدمات آموزشی را با شک و تردید روبرو ساخته است (میکائیلی، ۱۳۸۳: ۱۹). در اینجا مسئولین با درایت و برنامه‌ریزی‌های قبلی باید این نیازها را در مسیر درست هدایت کنند تا با مشکلات امروزی که به طور مثال در شهر تهران شاهد هستند مواجه نشوند. منطقه ۸ تبریز به علت واقع شدن در مرکز شهر و تمرکز زیاد جمعیت در این بخش، مشکلات شهری متفاوتی را به خود اختصاص داده است. از میان مسائل خدمات شهری، مراکز آموزشی یکی از مهم‌ترین کاربری‌ها است که به دلیل توزیع نامناسب فضایی - مکانی این کاربری، مشکلات

ریزی شهری دانشگاه برکلی واضح نظریه شهر سالم سازمان بهداشت جهانی می‌گوید «شهری که به کودکانش توجه کند به آینده‌اش توجه کرده است» (دانش مهر، ۱۳۷۷). بنابراین مکان‌یابی و ساماندهی درست و توزیع بهینه مدارس می‌تواند ضمن فراهم نمودن امکان حصول به عدالت اجتماعی، مشکلات فیزیکی و اقتصادی ناشی از طی مسافت‌های طولانی را کاهش داده و بر کیفیت آموزشی بیفزاید.

در ایران رشد شتابان شهرنشینی به گونه‌ای بوده است که متناسب با آن تجهیزات فضاهای شهری افزایش نداشته است. عمده‌ترین اثر رشد سریع شهرها، بهم ریختگی نظام توزیع خدمات و نارسایی سیستم خدمات رسانی است. امروزه عدم مکان‌گزینی بهینه مراکز خدمات شهری مردم را با مشکلات عظیمی روبرو کرده است. بدون شک تأمین رفاه و آسایش شهروندان از طریق برنامه‌ریزی‌های اصولی، از مهم‌ترین وظایف مدیران شهری است (صالحی فرد، ۱۳۸۷: ۲). در سازماندهی هر یک از کاربری‌های شهری برای دستیابی به الگوی مناسب برای استقرار آن باید مشخصات و نیازمندی‌های هر یک از کاربری‌ها با توجه به یکدیگر با دقت بررسی شود تا روابط بین آن‌ها از نظر هم‌جواری و سازگاری معلوم گردد؛ بنابراین، تعریف و تبیین شاخص‌ها و معیارهای مناسب و مرتبط ضروری است. در تعیین مشخصات مکانی هر نوع استفاده از زمین و یا هر نوع فعالیت شهری، دو عامل هدایت‌کننده، رفاه اجتماعی و رفاه اقتصادی ملاک سنجش قرار می‌گیرند (سعیدنیا، ۱۳۸۳: ۲۴). با توجه به این مهم از جمله مهم‌ترین مؤلفه‌های بهینه در تعیین مکان‌های مناسب فعالیت و کاربردهای شهری می‌توان به آسایش در مکان‌گزینی کارکردهای شهری اشاره داشت (زیاری، ۱۳۸۱: ۲۹). در مقوله

تصمیم‌گیری Topsis در محیط نرم افزار Arc Gis به ارزش گذاری معیارها در محدوده مورد مطالعه و تهیه نقشه های متناسب با معیارها پرداخته و در نهایت نقشه ترکیبی از معیارها که نشان دهنده بهترین مکان جهت ساماندهی فضاهای آموزشی در این محدوده است استخراج می‌شود.

۱-۴- محدوده پژوهش

بر اساس طرح جامع شهر و به منظور ارائه خدمات مناسب به شهروندان و با توجه به بافت قدیمی گسترش و توسعه شهر و عدم تمرکزگرایی، شهر تبریز به ۱۰ منطقه شهرداری تقسیم شده است. منطقه تاریخی و فرهنگی ۸ تبریز در مرکز شهر واقع شده است. جمعیت این منطقه در سال ۱۳۸۹ برابر با ۳۱۲۲۸ نفر و مساحت آن ۳۸۶ هکتار بوده است (آمارنامه حمل و نقل و ترافیک تبریز، ۱۳۸۹: ۱۱). این منطقه شامل جالب‌ترین آثار تاریخی و بسیار ارزشمند چون بازار تبریز، مساجد عالی مانند مسجد جامع، مسجد کبود، مدارس مشهور و خانه های باشکوه است. در محدوده منطقه ۸، شش درب از دروازه های قدیمی و تاریخی چون درب باغمشیه، استانبول، ویجویه، گجیل، خیابان و نویر قرار گرفته‌اند که در این میان تنها، درب خیابان، از تخریب و تملک و حوادث روزگار سالم باقی مانده است. از دیر باز به علت اهمیت مرکزیت شهری، اکثر مراکز ادارات دولتی، سازمان‌ها، نهادها و مراکز اقتصادی و تجاری در این محدوده قرار گرفته‌اند (پورتال شهرداری تبریز، شکل ۱).

بسیاری برای دانش آموزان از نظر دسترسی و سرانه موجود کافی مطابق با استانداردهای آموزشی و... را به وجود آورده است و با توجه به این مشکلات، لزوم ساماندهی متناسب فضایی - مکانی این مراکز ضروری به نظر می‌رسد. هدف از این تحقیق ساماندهی و توسعه کالبدی مناسب فضاهای آموزشی در منطقه ۸ تبریز است.

با توجه به طرح مسأله، سؤال اصلی پژوهش به شرح زیر است:

مراکز آموزش عمومی جهت خدمات رسانی در محدوده مورد مطالعه در پهنه های فضایی مناسب استقرار نیافته و نیاز به ساماندهی دارند.

۱-۲- هدف پژوهش

هدف کلی این پژوهش شناخت الگوی پراکنش فضایی مراکز آموزشی در منطقه ۸ شهر تبریز و ساماندهی مناسب آن است که در این راستا از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده شده است.

۱-۳- روش تحقیق

روش مطالعه در این تحقیق توصیفی- تحلیلی است. برای جمع آوری اطلاعات و داده های مورد نیاز از بررسی های اسنادی و کتابخانه ای و مطالعات میدانی استفاده شده و با توجه به اطلاعات به دست آمده، ابتدا با استفاده از روش های تحلیل نزدیک ترین همسایه و شاخص موران الگوی پراکنش فضایی مراکز آموزشی در محدوده مورد مطالعه مشخص گردیده است. سپس به بررسی محدوده مورد مطالعه از لحاظ معیارهای تحقیق پرداخته شده، همچنین برای وزن دهی به معیارها، از مدل AHP در محیط نرم افزار Expert choice استفاده شده است. سپس با استفاده از مدل

۲-۱-۳- ساماندهی فضایی: در نگرش توسعه ای با در نظر گرفتن کل پارامترهای تأثیر گذار در خصوص تطبیق فضاهای گذشته با نیازهای امروز در تعیین اینکه کجا و چگونه منابع موجود برای دستیابی به حداکثر کارایی و مطلوبیت سرمایه گذاری گردد، ارتباط دارد (بحرینی، ۱۳۷۷).

۲-۲ دیدگاه‌ها و نظریات

۲-۲-۱- تئوری سیستمی

شهر به عنوان یک پدیده در حال تغییر با چنان سرعتی دست خوش دگرگونی و تحول است که دیگر برنامه ریزی و طرح ریزی رایج و معمولی نمی تواند پاسخگوی این تغییرات باشد. سازگاری با چنین تغییرات سریع جاری نیازمند رویارویی جدید با شهر و مدیریت شهری است. از آنجای که فعالیت ای انسانی در بستر شهر پراکنده هستند نحوه آرایش فضایی آن‌ها باید به نحوی باشد که ضمن ایجاد کارایی مطلوب برای شهروندان، کمترین اثر نامطلوب را بر محیط زیست برجای گذارد. با این وصف محیط یک شهر را می توان به عنوان سیستمی فرض کرد که از زیر سیستم‌های متعددی تشکیل گردیده و روابط متقابل بین آن‌ها در جریان است. وظیفه هر برنامه ریز شهری آن است تا نسبت به شهر و مسائل شهری نگرش سیستمی و همه جانبه داشته باشد (زارع، ۱۳۸۲، ۵۰).

۲-۲-۲- نظریه دسترسی

اگرچه اسمیت از دسترسی به عنوان مبنا در برنامه ریزی مکان یاد می کند و پرو و ناکس عقیده دارند کیفیت زندگی را می توان در دسترسی به خدمات و سرویس‌های کلیدی اندازه گیری کرد (پرهیزگار ۱۳۷۷). اما نظریه های دسترسی در واقع بهینه سازی



شکل ۱- محدوده مورد مطالعه مأخذ: ترسیم نگارندگان

۲- مبانی نظری پژوهش

۲-۱- تعاریف و مفاهیم

۲-۱-۱- پراکنش فضایی: استنتاج و تنظیم یک سلسله مراتب ساختاری /کارکردی (مقدور و مناسب) جهت سرمایه گذاری در زیر بناهای اجتماعی - اقتصادی و خدماتی به منظور فراهم کردن روابط منطقی مکمل و عادلانه را پراکنش فضایی گویند (صالحی واسکسی، احمد، ۱۳۸۴: ۴۶). بطورکلی الگوهای پراکنش فضایی بر اساس مطالعات انجام گرفته سه حالت دارند: ۱-خوشه ای ۲- پراکنده ۳- تصادفی

۲-۱-۲- ساماندهی: به مفهوم سروسامان دادن و به نظم درآوردن ساختاری عملکردی اجزای یک سیستم، به گونه‌ای است که بهبود عمومی آن سیستم را در پی داشته باشد. واژه ساماندهی در ادبیات برنامه‌ریزی و عمران شهری، بیشتر دارای مفهوم و ابعاد فیزیکی-کالبدی و خدمات شهری است (کمانرودی، ۱۳۸۶، ص ۲۵). ساماندهی یعنی ضمن حفظ و نگهداری بافت موجود با حداقل هزینه و کمترین تخریب، ناموزونی‌ها و نارسایی موجود را برطرف نمود (اطهاری: ۱۳۷۶).

وابسته به وزارت آموزش و پرورش است و مدیریت مربوط به بخش دوم با سازمان نوسازی مدارس وابسته به وزارت آموزش و پرورش است (سرور، ۱۳۸۱، ۱۴).

۲-۴- ساماندهی فضایی- مکانی مراکز آموزشی

در رابطه با مکان‌گزینی و ساماندهی کاربری آموزشی، باید سازگاری و ناسازگاری فضایی- مکانی این کاربری با کاربری‌های دیگر را در نظر گرفت که در زیر به طور خلاصه ارتباط فضاهای آموزشی و سایر کاربری‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهیم:

- کاربری آموزشی و کاربری مسکونی

فضاهای آموزشی به عنوان یکی از نیازهای یک فضای مسکونی بوده و بدین ترتیب هم‌جواری واحدهای آموزشی با کاربری مسکونی به خصوص در مقاطع ابتدایی و راهنمایی سازگار است. چرا که نزدیکی مدارس به خانه‌های مسکونی علاوه بر ایجاد شرایط امن برای دانش‌آموزان از نظر روحی و روانی نیز اثرات مطلوبی بر آنان خواهد داشت. اما از آنجا که نزدیکی این کاربری به کاربری مسکونی موجب مزاحمت برای ساکنان خواهد بود، بایستی یک حداقل فاصله بین آن‌ها رعایت گردد و برای انجام این امر می‌توان از طریق ایجاد فضای سبز در اطراف مدارس اقدام نمود.

- کاربری آموزشی و فرهنگی

کاربری فرهنگی شامل موزه، گالری، نمایشگاه، مراکز فرهنگی - تربیتی، کتابخانه و ... است. چنان که از عملکرد آن‌ها انتظار می‌رود نزدیکی نسبتاً زیادی با کاربری آموزشی دارند و این دو کاربری می‌تواند به عنوان دو کاربری سازگار در کنار یکدیگر استقرار یابند.

مکان تسهیلات عمومی را مردود دانسته و معتقد به چهار دسته میزان متفاوت در ارزیابی پخشایش بهینه نقاط است. این چهار مورد عبارتند از:

- نقطه میانی: این نقطه جمع سفر جمعیت حوزه نفوذ را به حداقل می‌رساند. این نقطه مناسب آن دسته از تسهیلات عمومی است که بیشتر متقاضیان اقامت کوتاه مدت در آن دارند، مثلاً بیمارستان.

- نقطه بین: این نقطه برای مراجعه دائم مناسب است و حداکثر فاصله ای را که هر فرد سفر می‌کند، به حداقل می‌رساند؛ و مهم‌ترین و مناسب‌ترین نقطه در مکان‌یابی تسهیلات است که نیاز فوری را برآورده می‌کند.

- راه حل وجهی: در این راه حل تعداد افراد نزدیک به یک مرکز مورد نظر بیشینه می‌شود و برای تصمیم‌گیری در مورد مکان تسهیلاتی که استفاده کنندگان مجبور به استفاده منظم نیستند بکار می‌رود.

- نقطه میانگین: نقطه ای را که تمام افراد برای رسیدن به آن فاصله برابر را طی می‌کنند مشخص می‌کند (غفاری، ۱۳۷۷).

۲-۳- مدیریت فضاهای آموزشی

مدیریت این فضاها در کشور، با وزارت آموزشی و پرورش است که این مدیریت از دو بعد قابل بررسی است. یکی مدیریت مربوط به وضعیت نظام آموزشی از جنبه‌های نیروی انسانی، برنامه ریزی درسی، نظام آموزشی و دیگری مربوط به وضعیت فیزیکی واحدهای آموزشی شامل مکان‌یابی و ساماندهی فضاهای آموزشی، برنامه ریزی و پیش‌بینی احداث فضاهای مورد نیاز برای جمعیت در حال تحصیل، اعمال استانداردها و .. است که مدیریت مسائل انسانی، واحد‌های نیروی انسانی و دفاتر فنی

- کاربری آموزشی و بهداشتی - درمانی

هر چند دسترسی سریع به واحدهای بهداشتی - درمانی برای واحدهای آموزشی ضروری است لیکن این کاربری به واسطه عملکردی که دارد یکی از منابع شیوع آلودگی‌های میکروبی، شیمیایی و حتی رادیواکتیویته است و بدین لحاظ این دو کاربری به عنوان کاربری ناسازگار شناخته شده است و از هم‌جواری آن‌ها باید احتراز نمود.

- کاربری آموزشی و تجاری

کاربری تجاری در صورت تمرکز در کنار واحد های آموزشی پیامدهای نامطلوب تربیتی را در پی خواهد داشت. در این میان تنها مراکز خرده فروشی هستند که در صورت هم‌جواری با فضاهای آموزشی از لحاظ ایجاد شرایط نامطلوب مشکلی ایجاد نمی‌کند.

- کاربری آموزشی و فضای سبز

بیشترین تاکید در کلیه تحقیقاتی که در زمینه فضاهای آموزشی صورت گرفته است به ارتباط و نزدیکی مدارس با فضای سبز می‌پردازد. هرچند نظام فضای سبز ویژگی‌های خود را دارا است و بیشتر با سیستم تقسیم بندی منطقه مسکونی، محله‌ها و واحدهای همسایگی ارتباط دارد (وزارت مسکن و شهرسازی، ۱۳۶۳ : ۲۴)، لیکن هم‌جواری با فضاهای آموزشی می‌تواند از نظر سالم سازی هوا، جلوگیری از آلودگی‌ها و انتقال آن به واحد های آموزشی و ایجاد خط بصری و آرامش ذهنی که دانش آموزان با تماشای آن فضا کسب می‌نمایند در بهبود شرایط فراگیری موثر واقع شوند.

- کاربری آموزشی و شبکه ارتباطی حمل و نقل

شبکه ارتباطی شامل دو بخش هوایی و زمینی است. بخش زمینی شامل حمل و نقل جاده ای و راه آهن است. امروزه تمام کاربری‌ها به شبکه ارتباطی

نیاز دارند اما عملکرد هر کاربری، شبکه ارتباطی مناسب خود را می‌طلبد. همان طور که گفته شد شبکه حمل و نقل از منابع اصلی آلودگی صوتی و هوا بشمار می‌رود. فرودگاه‌ها، خطوط هوایی، راه آهن و جاده‌ها از منابع آلوده کننده محیط هستند. بنابراین لازم است در انتخاب مکان برای استقرار واحد آموزشی در جوار شبکه ارتباطی دقت کافی صورت گیرد.

- کاربری آموزشی و تأسیسات و تجهیزات شهری

تأسیسات و تجهیزاتی در شهر وجود دارد که بعضی از آن‌ها به واسطه نوع عملکردشان امکان هم‌جواری با کاربری‌های آموزشی را ندارند و نیز تأسیسات و تجهیزاتی وجود دارد که علیرغم نیاز فضاهای آموزشی به آن‌ها باید در فاصله مناسب از مدارس قرار گیرند.

در گروه اول کاربری‌های مثل پمپ بنزین، جمع

آوری زباله، کشتارگاه‌ها، گورستان‌ها، دکل‌های فشار قوی، لوله های اصلی گاز و نفت و... قرار دارد که نباید هم‌جواری کاربری آموزشی قرار گیرد. در گروه دوم کاربری‌هایی مثل آتش نشانی، مرکز پلیس و نیروی انتظامی وجود دارد که باید در فاصله های معین از واحد آموزشی جهت امداد رسانی قرار گیرند (میکائیلی، ۱۳۸۳: ۳۲-۳۴).

۳- مدل‌ها و تکنیک‌ها

۳-۱- مدل TOPSIS

تاپسیس به عنوان یک روش تصمیم گیری چند شاخصه، روشی ساده ولی کارآمد در اولویت بندی محسوب می‌گردد. این روش در سال ۱۹۹۲ توسط چن و هوانگ با ارجاع به کتاب هوانگ و یون در سال ۱۹۸۱ مطرح شده است (Serafim & Gwo-Hshiong, 2004)

- مشخص نمودن راه حل ایده آل مثبت و ایده آل منفی: در این مرحله، بزرگ‌ترین مقدار هر شاخص به عنوان ایده آل مثبت و کمترین مقدار هر شاخص به عنوان ایده آل منفی تعیین می‌گردد.
- به دست آوردن اندازه فاصله‌ها: این مرحله به کمک مرحله پنجم فاصله هر یک از گزینه‌ها از جواب‌های ایده آل مثبت و منفی مربوط به هر شاخص مساله، محاسبه می‌گردد.
- محاسبه نزدیکی نسبی به راه حل ایده آل
- رتبه بندی گزینه‌ها: نهایتاً گزینه‌ها را بر اساس ترتیب نزولی رتبه بندی می‌کنیم (Chou, 2004, 29).

۳-۲- روش وزن دهی تحلیل سلسله مراتبی AHP

فرایند تحلیل سلسله مراتبی یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است و بنا به تعریف عبارتست از: یک روش تصمیم‌گیری که توسط آن می‌توان تصمیماتی که وابسته به معیارهای مختلف است را اتخاذ نمود. این رویکرد امکان رابطه کردن مسأله را به صورت سلسله مراتبی فراهم می‌کند و همچنین امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مسأله دارد (قراگوزلو، ۱۳۸۷: ۵). فرآیند تحلیل سلسله مراتبی متکی بر قضاوت‌هاست، در نتیجه نسبی است، زیرا قضاوت‌ها می‌تواند از یک شخص به شخص دیگر متفاوت باشد (Whitaker 2001: 38). علاوه بر این استفاده از آن مستلزم ریاضیات دست و پاگیر نیست، بنابراین درک آن آسان است و می‌تواند به طور مؤثر هر دو داده‌ی کمی و کیفی را کنترل کند (Cengiz et al, 2003: 390).

گام اول در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی از موضوع مورد بررسی است

الگوریتم تاپسیس یک تکنیک تصمیم‌گیری چند شاخصه جبرانی بسیار قوی برای اولویت بندی گزینه‌ها از طریق شبیه نمودن به جواب ایده آل است که به نوع تکنیک وزن دهی، حساسیت بسیار کمی داشته و پاسخ‌های حاصل از آن تغییر عمیقی نمی‌کند. در این روش، گزینه انتخاب شده بایستی کوتاه‌ترین فاصله را از جواب ایده آل و دورترین فاصله را از ناکارآمدترین جواب داشته باشد. از محاسن این روش نسبت به سایر تکنیک‌های اولویت بندی مکانی می‌توان به موارد زیر اشاره نمود (شایان، ۱۳۸۵: ۳):

معیارهای کمی و کیفی را توأم در مبحث مکان‌یابی دخالت می‌دهد.

خروجی مساله می‌تواند ترتیب اولویت گزینه‌ها را مشخص و این اولویت را به صورت کمی بیان کند.

تضاد و تطابق بین شاخص‌ها را در نظر می‌گیرد. روش ساده و سرعت آن مناسب است.

ضرایب وزنی اولیه را پذیراست.

به طور اجمالی ماتریس $n \times m$ تصمیم‌گیری که دارای m گزینه و n معیار است مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (لولاچی، ۱۳۸۴: ۲).

به طور خلاصه تکنیک تاپسیس دارای مراحل زیر است:

- ایجاد ماتریس تصمیم‌گیری
- تبدیل ماتریس تصمیم‌گیری موجود به ماتریس «فاقد مقیاس»
- ایجاد ماتریس «بی مقیاس وزنی»: برای این کار ماتریس ایجاد شده در مرحله‌ی پیشین در وزن هر کدام از معیارها ضرب می‌شود تا ماتریس بی مقیاس موزون به دست آید.

$$P = \frac{N}{A}$$

رابطه ۴:

که در آن:

فاصله واقعی نزدیک‌ترین مرکز آموزشی =

$$D_{ij}$$

فاصله مورد انتظار نزدیک‌ترین مرکز آموزشی

آموزشی

کل مسافت مشاهده شده بین واحدهای آموزشی

آموزشی

N = تعداد مراکز آموزشی در ناحیه مورد مطالعه

A = مساحت ناحیه مورد مطالعه

مقدار (R) در این رابطه بین صفر تا ۲/۱۵ متغیر است. عدد صفر بیانگر الگوی توزیع متمرکز، عدد یک بیانگر الگوی توزیع پراکنده و تصادفی و عدد بیشتر از یک نشان دهنده منتظم بودن الگوی توزیع است. هر اندازه عدد به دست آمده به ۱ نزدیک باشد نشان از الگوی خوشه ای است.

۳-۴- شاخص موران

شاخص موران به شرح زیر است:

$$I = \frac{n \sum \sum w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{w \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

X_i ضریب متغیر فاصله ای یا نسبی در یک محدوده i ، n تعداد عوارض، w_{ij} وزن فضایی بین عارضه i و j است. ضریب موران بین ۱- تا ۱ متغیر است. ۱- برابر تعامل فضایی منفی و ۱ برابر تعامل فضایی مثبت است.

که در آن اهداف، معیارها، گزینه‌ها و ارتباط بین آن‌ها نشان داده می‌شود. چهار گام بعدی در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی محاسبه ضریب اهمیت معیارها و زیر معیارها، محاسبه ضریب اهمیت گزینه‌ها، محاسبه امتیاز نهایی گزینه‌ها و بررسی سازگاری منطقی قضاوت‌ها را شامل می‌شود (زبردست، ۱۳۸۰، ص ۱۵). که البته در این تحقیق تنها از وزن دهی معیارها در محیط نرم افزار Expert choice استفاده می‌شود.

۳-۳- مدل نزدیک‌ترین همسایه

از مدل نزدیک‌ترین همسایه به منظور تحلیل فضایی الگوی توزیع فضاهای آموزشی منطقه ۸ شهر تبریز و روابط موجود بین آن‌ها استفاده شده است. در این روش تحلیل، الگوی پراکنش مراکز آموزشی از نظر متمرکز بودن، پراکنده یا تصادفی بودن و یا منتظم بودن مورد بررسی قرار گرفته است. معمولاً مقدار و میزان عناصر فوق الذکر در تحلیل نقشه‌ها با حدس و گمان برآورد می‌شود، لیکن آنالیز نزدیک‌ترین همسایه، وسیله معیاری کردن ارزیابی‌ها و عینی ساختن آن است (حیدری و همکار، ۱۳۸۸: ۳). برای آنالیز نزدیک‌ترین همسایه لازم است متوسط مسافت مشاهده شده بین هر فضای آموزشی با فضای آموزشی مجاور (D_{ij}) همچنین متوسط مسافت مورد انتظار هر فضای آموزشی با نزدیک‌ترین واحد آموزشی (D_{ij}) محاسبه گردد تا مسافت واقعی نقاط (R) به دست آید.

مدل نزدیک‌ترین همسایه از طریق رابطه زیر به دست می‌آید:

$$R = \frac{D_{ij}}{D_{ij}}$$

رابطه ۱:

$$= \frac{\sum d}{N} \frac{D_{ij}}{D_{ij}}$$

رابطه ۲:

$$= \frac{1}{N} \frac{D_{ij}}{D_{ij}}$$

رابطه ۳:

می‌شود و برعکس (رهنما، ۱۳۹۰: ۱۸)، به نقل از (Lee et al, 2001 : 138).

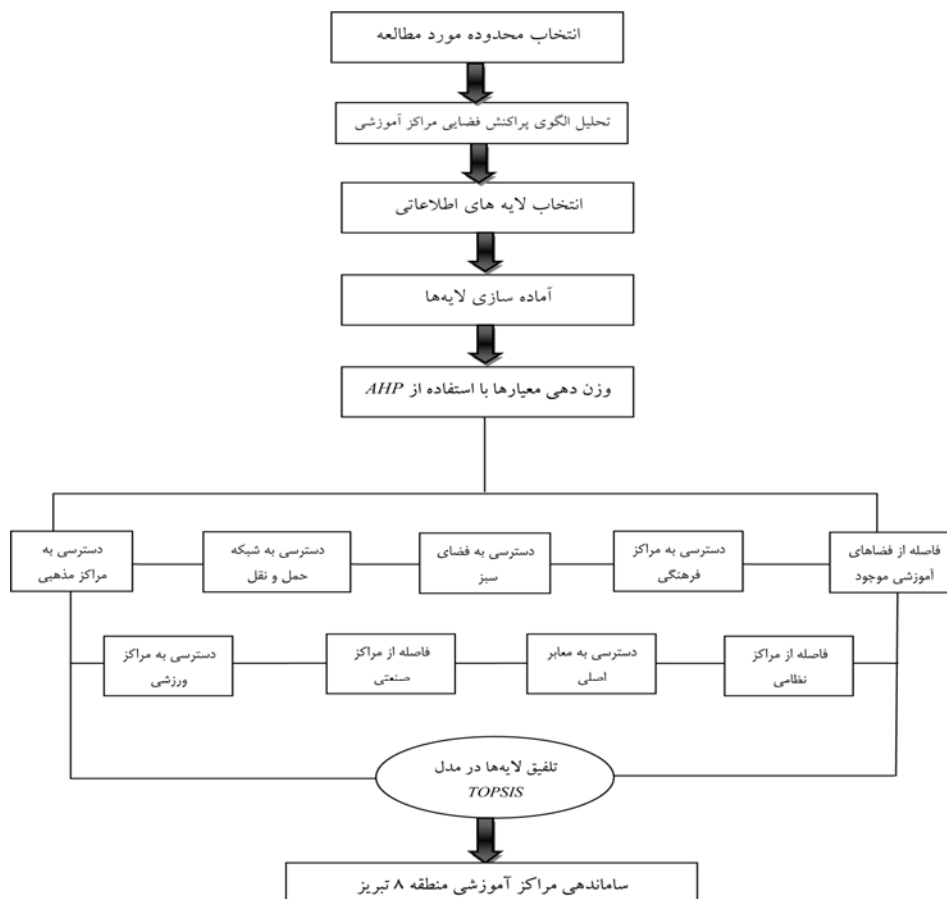
اگر تعامل فضایی وجود نداشته باشد، ضرایب مورد انتظار موران برابر صفر است. ضرایب مورد انتظار موران برابر است با:

$$E_i = -\frac{1}{(n-1)}$$

N تعداد عوارض، EI ضریب مورد انتظار. وقتی که شاخص موران مورد محاسبه بزرگ‌تر از مقدار ضریب مورد انتظار باشد الگوی پراکنش فضایی تأیید

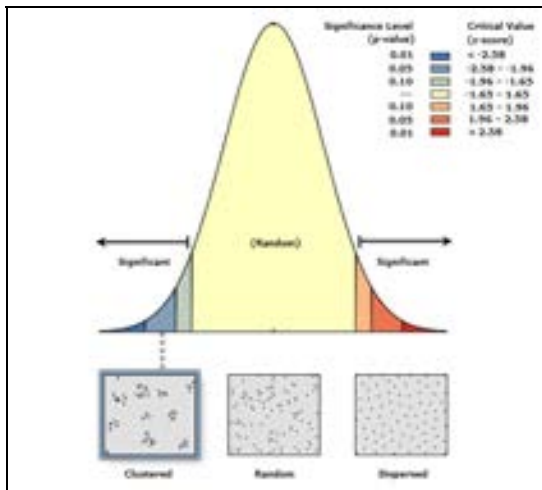
۴- تحلیل یافته‌ها

با توجه به هدف تحقیق که ساماندهی و توسعه کالبدی مناسب فضاهای آموزشی در منطقه ۸ تبریز بوده ابتدا با استفاده از مطالعات میدانی به بررسی وضع موجود مراکز آموزشی در منطقه ۸ تبریز پرداخته شده است. در شکل ۳ مراکز آموزشی منطقه ۸ تبریز به صورت پلی گن نشان داده شده است. سپس به منظور تحلیل پراکنش



شکل ۲- مراحل ساماندهی و توسعه کالبدی فضاهای آموزشی با رویکرد MCDM-GIS

مأخذ: نگارندگان



شکل ۴- تحلیل نزدیکترین همسایه با استفاده از GIS
 مأخذ: نگارندگان

هم چنین نتایج حاصل از کاربرد شاخص موران در ارتباط با پراکنش فضایی مراکز آموزشی در منطقه ۸ تبریز در جدول ۲ و شکل ۵ نشان داده شده است.

جدول ۲- شاخص موران

0.843821	شاخص موران
-0.014706	ضریب مورد انتظار
0.007271	واریانس
10.068614	ارزش Z

مأخذ: نگارندگان

شاخص موران مثبت و برابر با Moran's I=0.84 است و نشانگر خوشه ای بودن الگوی پراکنش فضایی مراکز آموزشی در محدوده مورد مطالعه است.

فضایی مراکز آموزشی و الگوی توزیع آن‌ها از مدل نزدیکترین همسایه و شاخص موران استفاده شده است.



شکل ۳- فضاهای آموزشی موجود در منطقه

مأخذ: مطالعات میدانی نگارندگان

نتایج حاصل از مدل نزدیکترین همسایه در محیط نرم افزار GIS نشان داد که مقدار R برابر با ۰/۸۴ است که نشان از الگوی خوشه ای بودن آن است (جدول ۱ و شکل ۴).

جدول ۱- خلاصه میانگین نزدیکترین همسایه

119.4241 Meters	فاصله واقعی نزدیکترین مرکز آموزشی
141.3534 Meters	فاصله مورد انتظار نزدیکترین مرکز آموزشی
0.844862	مقدار R
-2.465319	ارزش Z

مأخذ: نگارندگان

۴-۱- روش وزن دهی تحلیل سلسله مراتبی

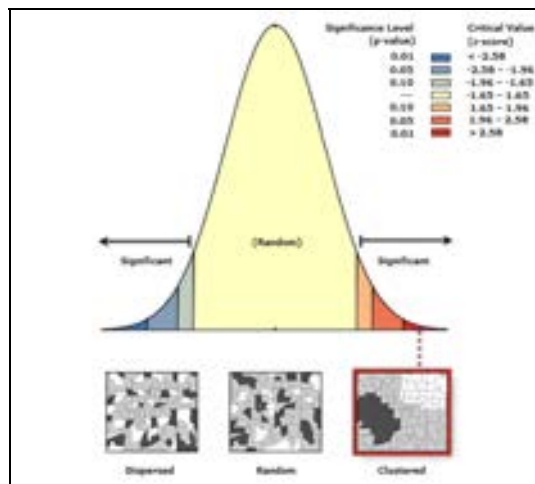
(AHP)

به منظور ساماندهی فضایی مراکز آموزشی در محدوده مورد مطالعه از مدل تاپسیس استفاده شده است. با محاسبه اوزان معیارها، می‌توان این تکنیک را اجرا کرد. برای این منظور روش‌های متعددی مانند ANP، ANP، آنروپی و... وجود دارد، که متناسب با نیاز از آن‌ها استفاده می‌شود. در این تحقیق از روش AHP استفاده شده و وزن استخراج شده از نرم افزار Expert Choice در شکل ۶ و جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳- وزن معیارهای به دست آمده در Expert choice

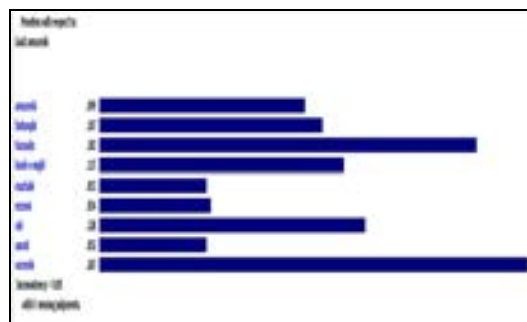
معیار	فاصله از مراکز آموزشی موجود	دسترسی به مراکز فرهنگی	دسترسی به فضای سبز و پارک‌ها
وزن	۰/۰۹۹	۰/۱۰۷	۰/۱۸۳
معیار	شبکه حمل و نقل و پایانه‌ها	دسترسی به مراکز مذهبی	فاصله از مراکز نظامی
وزن	۰/۱۱۷	۰/۰۵۳	۰/۰۵۴
معیار	معیار اصلی	فاصله از مراکز صنعتی	دسترسی به مراکز ورزشی
وزن	۰/۱۲۸	۰/۰۵۲	۰/۲۰۷
جمع	۱		

ضریب سازگاری مقایسه معیارها نیز ۰/۰۵ است که از حد قابل قبول ۰/۱ در AHP کمتر بوده و مناسب است.



شکل ۵- نتایج حاصل از شاخص موران با استفاده از GIS مأخذ: نگارندگان

با توجه به این که نتایج حاصل از هر دو روش بکار برده شده برای تحلیل الگوی پراکنش فضایی (مدل نزدیک‌ترین همسایه و شاخص موران) خوشه ای بودن الگوی پراکنندگی فضاهای آموزشی در منطقه ۸ تبریز را نشان می‌دهد، بدین معناست که همچنان الگوی منظم در این فضاها وجود ندارد، بنابراین ساماندهی فضایی مراکز آموزشی ضروری به نظر می‌رسد. بدین منظور از تکنیک‌های ارزیابی چند معیار هدر محیط نرم افزار GIS استفاده شده است که در ادامه به توضیح آن‌ها می‌پردازیم.



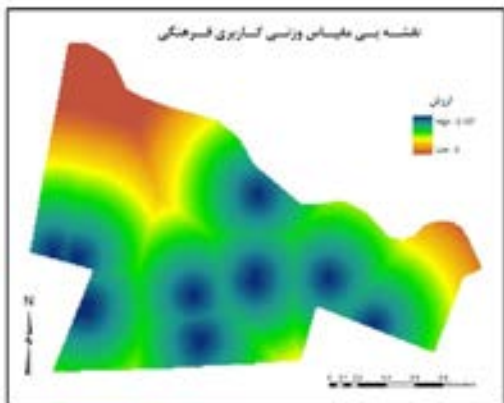
شکل ۶- وزن دهی معیارها با استفاده از AHP

مأخذ: نگارندگان

۴-۲- اجرای مدل تاپسیس در GIS به منظور

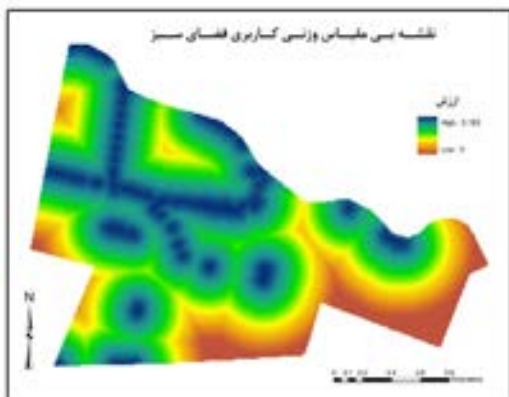
ساماندهی مراکز آموزشی منطقه ۸ تبریز

پس از وزن دهی به معیارها، لایه های اطلاعاتی معیارها وارد محیط GIS شد. سپس معیارها بی مقیاس شدند. بی مقیاس کردن یا نرمال سازی یعنی حذف واحدهای اندازه گیری توابع معیارها به گونه ای که تمام معیارها بدون بُعد باشند. توسط «نرمال سازی ساده» ارزش نرمال تعیین می شود یعنی تقسیم ارزش تابع معیار به ارزش ماکزیمم آن. بعد از بی مقیاس کردن لایه ها، وزن به دست آمده از مدل AHP در نرم افزار Expert choice در لایه بی مقیاس شده از طریق دستور Raster calculator ضرب شده و لایه وزن دار برای هر کدام از معیارها به دست آمده است (شکل های ۷ تا ۱۵).



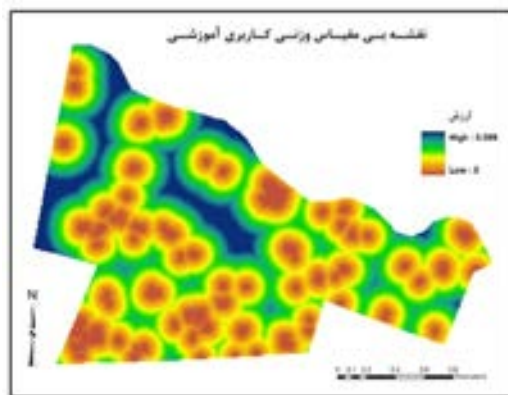
نقشه ۸- مراکز فرهنگی

مأخذ: نگارندگان



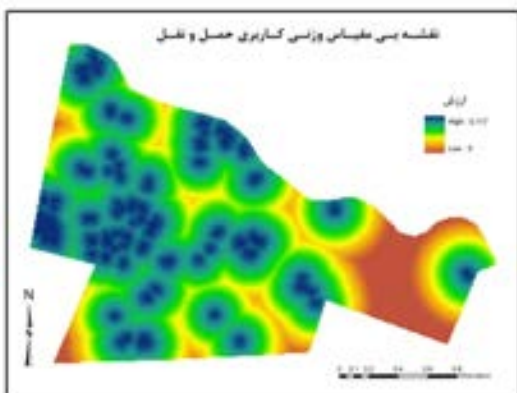
شکل ۹- فضای سبز

مأخذ: نگارندگان



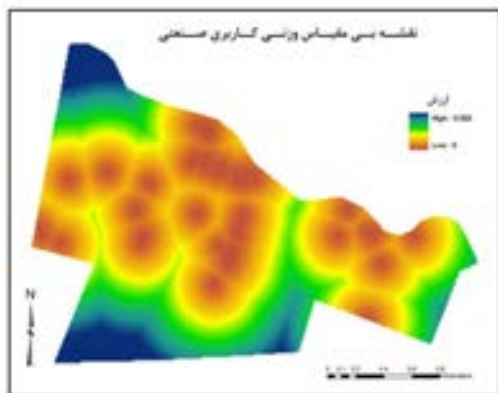
شکل ۷- فضاهای آموزشی

مأخذ: نگارندگان



شکل ۱۰- حمل و نقل

مأخذ: نگارندگان



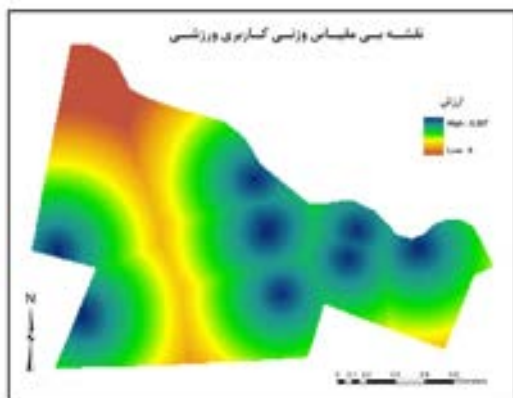
شکل ۱۴- مراکز صنعتی

مأخذ: نگارندگان



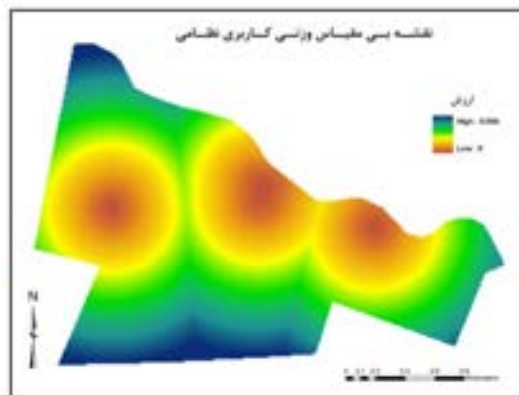
شکل ۱۱- مراکز مذهبی

مأخذ: نگارندگان



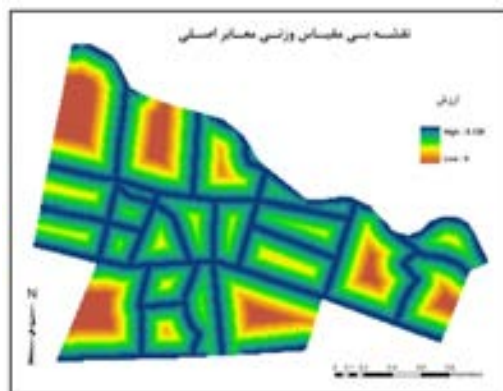
شکل ۱۵- مراکز ورزشی

مأخذ: نگارندگان



شکل ۱۲- مراکز نظامی

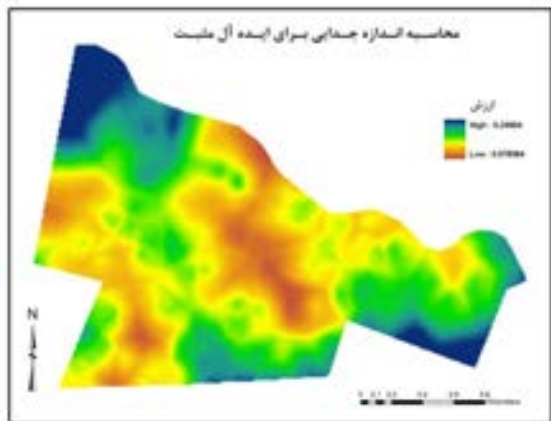
مأخذ: نگارندگان



شکل ۱۳- معابر اصلی

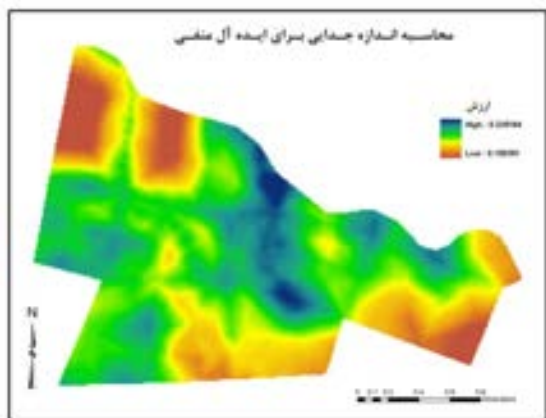
مأخذ: نگارندگان

پیکسل‌هایی که با رنگ آبی پررنگ مشاهده می‌شوند نزدیک‌ترین فاصله به ایده آل مثبت و بالعکس هر چه به سمت رنگ قهوه ای نزدیک می‌شویم نشان دهنده ایده آل منفی است. در مرحله بعد مجموع نقاط ایده آل مثبت و ایده آل منفی در هر یک از معیارها مشخص می‌گردد. بهترین مقادیر برای شاخص‌های مثبت بزرگ‌ترین پیکسل‌ها و برای معیارهای منفی کوچک‌ترین پیکسل‌های است و بدترین مقادیر برای معیارهای مثبت کوچک‌ترین پیکسل‌ها و برای معیارهای منفی بزرگ‌ترین



شکل ۱۸- si+

مأخذ: نگارندگان



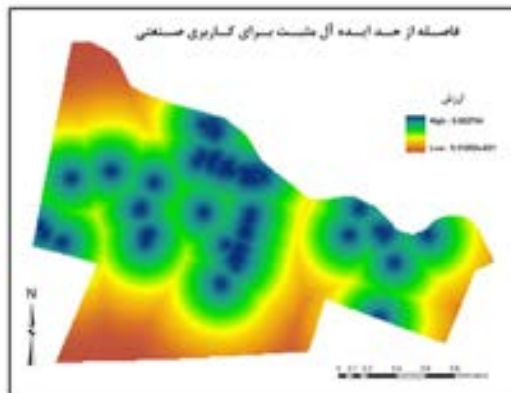
شکل ۱۹- si-

مأخذ: نگارندگان

در مرحله آخر نقشه‌های به دست آمده از مرحله قبل طبق رابطه زیر باهم ترکیب شده و محدوده‌های مناسب پیشنهادی برای ساماندهی مراکز آموزشی منطقه شهرداری تبریز به دست می‌آید (شکل ۲۰).

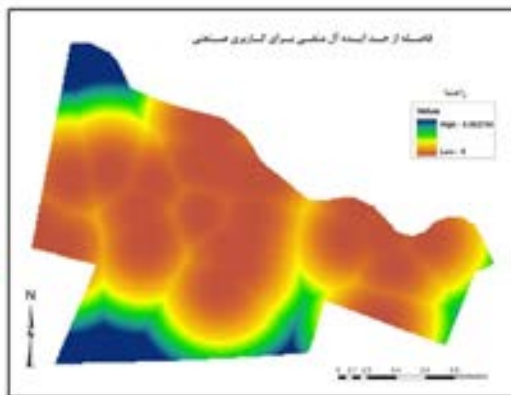
$$C_{i*} = \frac{S_{i-}}{S_{i*} + S_{i-}}$$

پیکسل‌هاست. در مرحله‌ی بعد میزان فاصله پیکسل‌ها از ایده آل‌های مثبت و منفی محاسبه می‌شود. به طور نمونه در شکل‌های ۱۶ و ۱۷ برای کاربری صنعتی نقشه‌ها نشان داده شده‌اند.



شکل ۱۶- ایده آل مثبت

مأخذ: نگارندگان

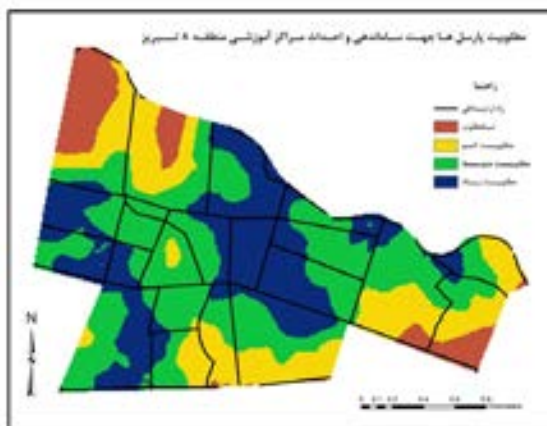


شکل ۱۷- ایده آل منفی

مأخذ: نگارندگان

پس از یافتن فاصله از ایده آل مثبت، تک تک معیارها با یکدیگر جمع می‌شوند و جذر آن‌ها از طریق دستور Raster calculator گرفته می‌شود (محاسبه اندازه جدایی). این عمل برای ایده آل منفی نیز تکرار می‌گردد. نقشه‌های به دست آمده شامل S_i^+ و S_i^- خواهند بود که در شکل‌های ۱۸ و ۱۹ نشان داده شده‌اند.

این مشکلات بشمار آورد. در جهت تأمین عدالت اجتماعی و دسترسی مردم به نیازهای اساسی خود، مکان‌گزینی بهینه کاربری‌های مختلف در شهر اهمیت زیادی دارد. مکان‌گزینی مراکز آموزشی فرایندی است که نیاز به دید سیستمی دارد چرا که مکان‌یابی این مراکز باید به صورت جزئی از یک کل و در ارتباط متقابل با آن و با سایر اجزا بررسی کرد و نمی‌توان آن را به صورت پدیده‌ای مجرد و مجزا از سایر پدیده‌ها دید. در جهت افزایش کارایی این مراکز توجه به ساماندهی و توزیع مناسب این فضاها ضروری به نظر می‌رسد. مناطق مختلف کلان‌شهر تبریز نیز به تناسب شتاب توسعه کالبدی شهر و افزایش جمعیت دچار کمبودها و نارسایی‌های در این زمینه شده است که توجه ویژه‌ای را در جهت ساماندهی این مراکز می‌طلبد. با استفاده از روش‌های تحلیل نزدیک‌ترین همسایه و شاخص موران الگوی پراکنش فضایی مراکز آموزشی در محدوده مورد مطالعه مشخص گردید. با توجه به نتایج به دست آمده از این دو روش لزوم ساماندهی مراکز آموزشی در محدوده مورد مطالعه ضروری به نظر رسید، بدین منظور از مدل‌های ارزیابی چندمعیاره در محیط نرم افزار GIS استفاده گردید. نقشه‌های حاصل از اجرای این مدل‌ها در GIS نشان می‌دهد که تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین نقشه وضع موجود و نقشه‌های به دست آمده وجود دارد. با کمی تأمل در نقشه وضع موجود می‌توان دریافت بیشترین پراکنش مکانی - فضایی مدارس در قسمت جنوب و جنوب غربی این منطقه قرار دارند، در حالی که نقشه‌های حاصل، پس از تلفیق با یکدیگر مناطق مناسب را با توجه به معیارهای بکار برده جهت احداث مکان‌های آموزشی در دو قسمت



شکل ۲۰- مکان‌های پیشنهادی برای ساماندهی فضاهای آموزشی منطقه ۸ تبریز

مأخذ: نگارندگان

پیکسل‌هایی که با رنگ آبی مشاهده می‌شوند بیشترین اولویت برای احداث مراکز آموزشی را دارا هستند. هر چه به سمت رنگ قهوه‌ای نزدیک می‌شویم از اهمیت و کیفیت احداث مراکز آموزشی کاسته می‌شود.

۵- نتیجه‌گیری

شهر ارگانیسمی پویا و زنده است، لزوم توجه به پویایی ارگانیسم شهری موجب زیست‌پذیری و آرامش زندگی شهری برای شهروندان می‌گردد که این مهم از طریق شناخت صحیح و برنامه‌ریزی مناسب به دست می‌آید. در این میان یکی از مسائل مهم که اکنون در شهرهای بزرگ به چشم می‌خورد در هم‌ریزی نظام توزیع و نارسایی سیستم خدمات رسانی به شهروندان است. در واقع با افزایش جمعیت در شهرهای کشورمان حجم تقاضا برای خدمات شهری افزایش یافته و موجب نارسایی‌های در ارائه خدمات مناسب گردیده است. توسعه برنامه‌ریزی نشده و رشد سریع جمعیت را می‌توان از دلایل اصلی بروز

دانشمهر، زهره، (۱۳۷۶)، تحلیل و ارائه راهبرد های مناسب برای نظام استقرار فضاهای آموزشی در کالبد فیزیکی شهرها، دکتر علی غفاری، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.

زارع، ابراهیم، (۱۳۸۲)، شیوه های تحقق طرح های توسعه شهری در ایران، انتشارات سازمان شهرداری های کشور.

زبردست، اسفندیار، (۱۳۸۰)، کاربرد « فرآیند تحلیل سلسله مراتبی» در برنامه ریزی شهری و منطقه ای، نشریه هنرهای زیبا، دوره ۱۰

زیاری، کرامت ا...، (۱۳۸۱)، برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، یزد، انتشارات دانشگاه یزد، چاپ دوم.

رهنما، محمد رحیم، (۱۳۹۰)، تحلیل توزیع تسهیلات عمومی شهری در راستای عدالت فضایی با مدل یکپارچه دسترسی در مشهد، فصلنامه جغرافیا و توسعه، شماره ۲۳، ۲۶-۵.

حیدری، عبدالله و احدنژاد روشتی، محسن، (۱۳۸۸)، تحلیل توزیع فضایی و مکان یابی فضاهای آموزشی با استفاده از منطق فازی (Fuzzy Logic) و GIS مطالعه موردی؛ مدارس ابتدایی منطقه ۲ شهر زنجان، همایش ژئوماتیک ۸۸، تهران.

سعیدنیا، احمد، (۱۳۸۳)، کتاب سبز راهنمای شهرداری ها - کاربری زمین شهری، تهران، انتشارات سازمان شهرداری ها و دهیاری ها، چاپ سوم.

غفاری، علی، (۱۳۷۷)، اصول و مبانی طراحی فضاهای آموزشی، جلد چهارم، تحلیل وضع موجود و مکان یابی مدارس.

سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تبریز، (۱۳۸۹)، آمارنامه حمل و نقل و ترافیک تبریز.

از منطقه ۸ به صورت قوسی از قسمت شمالی به قسمت جنوب شرقی و شمال غربی به جنوب غربی را نشان می دهند. همچنین نقشه نهایی اولویت بعدی برای احداث این مراکز را به صورت پهنه از شمال شرقی به سمت جنوب غربی نشان می دهد.

۶- پیشنهادها

به منظور ساماندهی مراکز خدماتی موجود در شهر پیشنهاداتی به شرح زیر ارائه می شود:

- شناخت دقیق وضعیت موجود مراکز خدماتی موجود در شهر.

- مکان گزینی بهینه کاربری ها با استفاده از نظرات کارشناسان خبره.

- بروز رسانی آمارها و اطلاعات موجود در ارتباط با کاربری های در جهت برنامه ریزی مطلوب و دقیق.

- بهره گیری از سامانه های نوین اطلاعاتی و مدیریتی مانند GIS به منظور مدیریت مطلوب تر شهر و آگاهی از میزان کمبودها و نیازها.

- توجه و توسعه بخش آموزشی به ویژه در مناطق مرکزی شهر به دلیل ازدحام موجود و تمرکز کاربری ها

منابع

اطهاری، کمال، (۱۳۷۶) مقدمه ای به رابطه جامعه و فضا، مجله معماری و شهرسازی، شماره ۱۰

بحرینی، سید حسین، (۱۳۷۷)، فرایند طراحی شهری، انتشارات دانشگاه تهران.

پرهیزگار، اکبر، (۱۳۷۷)، جزوه درس سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشگاه تربیت مدرس.

کمانرودی، موسی، (۱۳۸۶)، تعاریف فرسودگی و نظام مداخله، فصلنامه اندیشه ایرانشهر، سال دوم، شماره نهم و دهم

لولاجی، مسعود، (۱۳۸۴)، استفاده از الگوریتم تاپسیس جهت انتخاب مراکز تعمیرات دپویی برتر، پایان نامه دوره کارشناسی ارشد نگهداری و تعمیرات، دانشگاه علم و صنعت

میکائیلی، رضا، (۱۳۸۳)، تعیین الگوی مکان‌یابی فضاهای آموزشی شهر ساری با استفاده از توانمندی‌های (GIS)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم

وزارت مسکن و شهرسازی، (۱۳۶۷)، مصوبه مکان‌یابی مراکز خدمات شهری

Cengiz, K, Ufuk, C, Ziya, (2003), U, Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP. Logistics Information Management 16

chou t. lin w. lin c. chou w. and haung p. (2004) application of the prommethee technique to determine depression outlet location and flow direction in DEM journal of Hydrology vol. 287 49-61

Lee, Jay, Wong, David. w. s (2001). Statistical analysis with arc view GIS, John Wiley and sons, New York, 135-137.

Makowski, (2002) Mlti object decision support including sensitivity analysis , Encyclopedia of life support, EOLSS publishers, p24

Serafim, O, & Gwo-Hshiong, T. (2004), Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. European Journal of Operational,

Whitaker, R, (2001), Validation examples of the Analytic Hierarchy Process and Analytic Network Process, Creative Decisions Foundation, Pittsburgh, USA

پورتال شهرداری تبریز www.tabriz.ir

سرور، هوشنگ، (۱۳۸۱)، مدیریت و مکان‌یابی فضاهای آموزشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، منطقه ۷ تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس.

شانیان، علی، (۱۳۸۵)، کاربرد تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در انتخاب راهبردهای مناسب جهت اجرای پروژه فناوری اطلاعات، سازمان مدیریت صنعتی ایران.

شیرانی، حسین (۱۳۹۰)، ساماندهی مکان، انتشارات دانش آفرین، تهران.

صالحی، رحمان و رضا علی، منصور، (۱۳۸۳)، ساماندهی فضایی مکان‌های آموزشی (مقطع متوسطه) شهر زنجان به کمک GIS، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دانشگاه تهران، دوره ۳۷، شماره ۱.

صالحی و اسکسی، احمد، (۱۳۸۶)، بررسی شیوه‌های ساماندهی کالبدی-فضایی مراکز تجاری، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشکده هنر، دانشگاه تربیت مدرس.

فرجی سبکبار، حسنعلی، (۱۳۸۴)، مکان‌یابی واحد‌های خدمات بازرگانی با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، مطالعه موردی: بخش طرقله شهرستان مشهد، مجله پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۱، صص ۱۳۸-۱۲۵

قراگوزلو، علی رضا و برزگر، مجید؛ (۱۳۸۷)، برنامه‌ریزی آرمانی با استفاده از رویکرد AHP جهت بهینه‌سازی ترکیب تولید