

بررسی و ساماندهی مکان‌گزینی مراکز آموزشی ابتدایی با استفاده از سیستم

اطلاعات جغرافیایی. مطالعه موردی: منطقه ۴ شهرداری تبریز

علی پناهی^{۱*}، فرناز عباس‌پور^۲، پریا عابدینی^۳

^۱استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

^۲باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

^۳باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

تاریخ دریافت: ۹۳/۳/۲۴؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۵/۱۱

چکیده

با توجه به رشد شتابان شهرها به‌خصوص شهرهای بزرگ همچون تبریز و جمعیت آنها تامین نیازهای اولیه در شهرها به‌ویژه کاربری آموزشی به عنوان یکی از مراکز خدمات‌رسانی در سطح شهر که نسبت به سایر کاربری‌ها تقاضای بیشتر و اهمیت زیادی دارد. این پژوهش براساس روش توصیفی-تحلیلی و با هدف مکان‌یابی بهینه مراکز آموزشی ابتدایی در سطح منطقه ۴ شهرداری تبریز است که با بهره‌گیری از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی AHP و وزن دهی معیارهای موثر در امر مکان‌یابی با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice و GIS انتخاب شده است که نتایج حاصل از تلفیق لایه‌ها نشان داد فضاهای آموزشی مقطع مورد مطالعه، توزیع فضایی موزونی در منطقه ندارند و تعدادی زیاد از دانش‌آموزان محلات منطقه به شعاع دسترسی مطلوب در منطقه دسترسی ندارند و در رابطه با مراکز آموزشی معیارهایی چون نزدیکی به کاربری فضای سبز، فرهنگی، ورزشی و مذهبی حریم ضوابط مکان‌یابی رعایت نشده است؛ همچنین در رابطه با معیارهایی چون فاصله از کاربری‌های نظامی، گورستان، اداری، بهداشتی و درمانی، صنعتی و تجاری در وضعیت نامطلوب قرار دارند. لازم به ذکر است که تمامی مدارس موجود فقط در رابطه با نزدیکی به کاربری مسکونی در وضعیت کاملاً مناسب قرار گرفته‌اند و در نهایت با توجه به تلفیق شاخص‌های مکانی موجود مستعدترین پهنه‌ها در منطقه برای احداث مراکز جدید شناسایی شده است.

واژه‌های کلیدی: مراکز آموزشی، تحلیل فضایی، مکان‌یابی، منطقه ۴، شهر تبریز، GIS، AHP

مقدمه

نیازمند فضاهای آموزشی مناسبی نیز می‌باشد که داشتن چنین فضاهای مطلوب و متناسب که پاسخگوی نیازها باشد، بررسی و تجزیه و تحلیلی دقیق و همه‌جانبه را می‌طلبد (شجاعی، ۱۳۸۱: ۵). به همین دلیل معیارها و استانداردهایی جهت مکان‌یابی و ساخت آنها ارائه گردیده است که رعایت نکردن هریک از آنها و یا عدم توجه به آنها سبب بروز مشکلات زیادی، به ویژه در شهرهای بزرگ همچون تبریز می‌گردد. بنابراین هدف تمامی عوامل انسانی دخیل در این امر بایستی در جهت برطرف کردن این کمبودها و نقیصه‌ها باشد (ولی‌زاده، ۱۳۸۶: ۳). یکی از اهداف مهم طراحان شهری ایجاد محیط شهری است که در آن همه شهروندان به آسانی به خدمات شهری دسترسی داشته باشند، چرا که دسترس‌پذیری

یکی از نتایج توسعه لجام گسیخته شهرها، ترکیب فیزیکی نامناسب کاربری‌هاست (نیازخانی و لطیفی، ۱۳۹۳: ۲). بسیاری از شهرها از موضوع پراکنش نادرست کاربری‌ها رنج می‌برند و این امر، خواسته یا ناخواسته در کاهش بازدهی کاربری‌ها مؤثر است (خبره و همکاران، ۱۳۹۳: ۳). تعیین توزیع بهینه مراکز خدماتی مسئله‌ای است که اغلب اوقات برنامه‌ریزان با آن سروکار دارند و توزیع متعادل مراکز خدماتی از جمله مراکز آموزشی به‌دلیل نقش تعیین‌کننده‌ای که در سطح دانش و رشد و اعتلای فرهنگ هر جامعه دارد مهم‌تر جلوه می‌نماید، زیرا کیفیت مطلوب آموزش علاوه بر شیوه صحیح آموزش،

توجه به یکسری معیارها و شاخص‌های کاربری اراضی بررسی کرده و نتیجه این بوده که فضاهای آموزشی مقطع مورد مطالعه از توزیع فضایی موزونی در منطقه برخوردار نبوده و تعدادی زیاد از دانش‌آموزان محلات منطقه به شعاع دسترسی مطلوب در منطقه دسترسی ندارند.

کرمی (۱۳۸۲)؛ در رساله خود تحت عنوان «مکان یابی هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای» با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای شهر تبریز را براساس دو ویژگی تراکم جمعیتی و شبکه دسترسی مطالعه نموده است و کمبودها را شناسایی و مکان‌یابی نموده است.

صالحی و رضاعلی (۱۳۸۴)؛ در مقاله خود تحت عنوان «ساماندهی فضایی مکان‌های مقطع متوسطه» (مطالعه موردی شهر زنجان) با استفاده از GIS، با مطالعه مکان‌های آموزشی در سطح شهر چنین استنباط گردیده است که بیشترین مشکل دانش‌آموزان مربوط به عدم دسترسی آسان و مطلوب به فضاهای آموزشی مناسب می‌باشد و همچنین به خاطر آلودگی‌های صوتی و هوایی ناشی از تردد خودروها بواسطه همجواری مدارس با شبکه معابر اصلی و فرسوده بودن غالب ساختمان‌های آموزشی مقطع مورد مطالعه در مرکز شهر و تراکم بیش از حد دانش‌آموزان در آنها و... از مطلوبیت این مدارس کاسته است. پورمحمدی و عساکره (۱۳۹۱)؛ در تحقیقی با عنوان "ارزیابی مکان یابی کاربری‌های آموزشی (مدارس ابتدایی) شهر شادگان" وضعیت مدارس ابتدایی شهر شادگان را با استفاده از GIS را بررسی کرده‌اند. نتایج این تحقیق نشان داد که از نظر معیارهای مورد استفاده مکان‌یابی مراکز آموزشی درست و صحیح در نظر گرفته نشده است.

محمدی و همکاران (۱۳۹۱)؛ در مقاله خود تحت عنوان تلفیق مدل همپوشانی شاخص‌های (IO) و تحلیل سلسله مراتبی^۱ در مکان‌یابی مراکز آموزشی مدارس راهنمایی شهر کازرون با استفاده از تلفیق این

نشان‌دهنده کیفیت یک محیط شهری است (لطفی و کوهساری، ۲۰۰۹: ۴۱۷). از مهم‌ترین اهداف برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری تامین مناسب خدمات عمومی از جمله دسترسی به خدمات آموزشی است. توزیع فضایی این فعالیت‌ها به لحاظ تاثیر مستقیم آن در آسایش خانوارها، حساسیت زیادی دارد. از نظر برنامه‌ریزی شهری، کاربری‌هایی که در حوزه نفوذ یکدیگر قرار می‌گیرند، باید از سنخیت و همخوانی فعالیت با یکدیگر منطبق باشند و باعث مزاحمت و مانع انجام فعالیت یکدیگر نشوند، به عبارت دیگر کاربری‌هایی باید در مجاورت کاربری آموزشی قرار گیرند که همجوار شدن آنها با کاربری آموزشی بدون مانع باشد (نظری فر و عظیمی حسینی، ۱۳۹۳: ۷۲). در این ارتباط مطالعات متعددی در داخل و خارج کشور صورت گرفته است که در ادامه به برخی از آنها اشاره می‌شود:

مهراندیش (۱۳۷۷)؛ در مقاله خود تحت عنوان «کاربرد GIS در شهرسازی» (مطالعه موردی منطقه ۱۷ تهران) فضاهای آموزشی را به لحاظ نوع مالکیت، سطح زیربنا، سطح فضای باز و فضاهای داخلی آن از جمله کتابخانه، نمازخانه و... بررسی کرده است و در نهایت به این نتیجه رسیده است که فضاهای آموزشی متناسب با تعداد دانش‌آموزان نیست و از فضاهای آموزشی بیش از ظرفیت آنها و حتی برخی از فضاها تا چهار نوبت نیز بهره‌برداری می‌شود.

شجاعی (۱۳۸۱)؛ در کتاب خود تحت عنوان «فضاهای آموزشی، قواعد و معیارها» چگونگی فضای مدارس را مورد بررسی قرار داده و معتقد است فضاهای مدارس نه تنها یک محیط خشک و بی‌روح و فاقد تأثیر در فرآیند یادگیری محسوب نمی‌گردد، بلکه به‌عنوان یک عامل زنده و پویا در کیفیت فعالیت‌های آموزشی و تربیتی دانش‌آموزان ایفای نقش می‌کند.

فرج‌زاده و سرور (۱۳۸۱)؛ در مقاله خود تحت عنوان «مدیریت و مکان‌یابی مراکز آموزشی با استفاده از GIS» (مطالعه موردی: فضاهای آموزشی مقطع راهنمایی منطقه ۷ تهران) برای مشخص کردن موقعیت مکانی مدارس مورد مطالعه، این فضاها را با

1. Analytical Hierarchy process

ارگان‌ها و سازمانهای مربوطه انجام گرفته است. برای تجزیه و تحلیل این اطلاعات و انتخاب یک مکان مناسب برای احداث مراکز آموزشی ابتدایی، روش‌های گوناگونی وجود دارد که در این پژوهش، جهت انجام این کار از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی با توجه به، به‌کارگیری معیارهای کمی و کیفی به‌طور همزمان و نیز قابلیت بررسی سازگاری در قضاوت‌ها و بطور کل مزایایی که این روش نسبت به سایر روش‌های ارزیابی چند معیاری دارد مورد استفاده قرار گرفته است، چرا که این مدل هم از پایه علمی کاربر و هم اطلاعاتی که در نقشه‌های GIS وجود دارد بهره می‌گیرد (ویتکار^۳، ۲۰۰۷: ۳۸). علاوه بر این استفاده از آن مستلزم ریاضیات دست و پاگیر نیست، بنابراین درک آن آسان است و می‌تواند به‌طور موثر هر دو داده‌ی کمی و کیفی را کنترل کند (چنگیز^۴ و همکاران، ۲۰۰۳: ۳۹۰). در این راستا ابتدا آمار و اطلاعات مورد بررسی از طریق برداشت میدانی در شهر و آمارهای رسمی سازمان آموزش و پرورش و شهرداری گردآوری شدند. تجزیه و تحلیل شاخص‌های پژوهش برای مقایسه‌های زوجی معیارها به وسیله مدل AHP و نرم‌افزارهای Expert Choice و Arc GIS صورت گرفته است. در محیط GIS ابتدا لایه بلوک‌های آماری و لایه موقعیت مدارس رقومی شده و به همراه داده‌های توصیفی یک پایگاه اطلاعات جغرافیایی تشکیل گردیده است. در مرحله بعد معیارهای مناسب جهت مکان‌گزینی مدارس تعریف و انواع کاربری‌های مناسب و نامناسب با کاربری آموزشی تعیین و برای هر یک از کاربری‌ها لایه‌هایی ایجاد شد. سپس مقایسه‌های زوجی معیارها با توجه به استانداردهای موجود و ویژگی‌های تمامی مدارس مورد مطالعه با استفاده از ماتریس‌های سازگاری، مطلوبیت و ظرفیت در نرم‌افزار Expert Choice صورت گرفته و بعد از آماده‌سازی لایه‌ها همپوشانی تمامی لایه‌ها در سیستم اطلاعات جغرافیایی با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS انجام گرفت و در نهایت پس از تلفیق لایه‌های وزن‌دار

دو مدل شش مکان پیشنهادی را به‌ترتیب الویت برای شهر کازرون ارائه کرده‌اند.

حدیدی و همکاران (۱۳۹۶) در تحقیقی به بررسی و تحلیل الگوی بهینه پراکنش مراکز آموزشی با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره (MADM) در محیط GIS در ناحیه یک کرمانشاه پرداخته‌اند که نتایج تحقیق آنها نشان داده است که مدارس ناحیه یک برای پوشش دادن کل فضای منطقه کافی نبوده و برخی از محله‌های غربی ناحیه با داشتن تراکم زیاد، از دسترسی عادلانه و مطلوب محروم هستند و از پوشش مدارس موجود خارج می‌باشند؛ بنابراین در تعیین محدوده‌بندی، قواعد خاصی از لحاظ برنامه‌ریزی شهری رعایت نشده و پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی به این نیاز مهم پاسخ مناسبی داده شود و محدوده‌بندی باقاعده برای مدارس تعیین شود.

تایمز (۲۰۰۹)؛ در پژوهشی با عنوان توسعه طرح جامع کاربری زمین در راواندا ۱ با استفاده از GIS انجام داده است که در این پژوهش مکان‌یابی کاربری‌ها توسط وی با استفاده مدل‌های مختلف از جمله مدل AHP صورت گرفته است. ارای (۲۰۱۲)؛ در پژوهشی با استفاده از GIS به کاربرد این نرم‌افزار در مکان‌یابی بهینه مراکز آموزشی جهت دسترسی آسان به این مراکز و همچنین احداث مراکز آموزشی جدید برای تفلیس گرجستان پرداخته است.

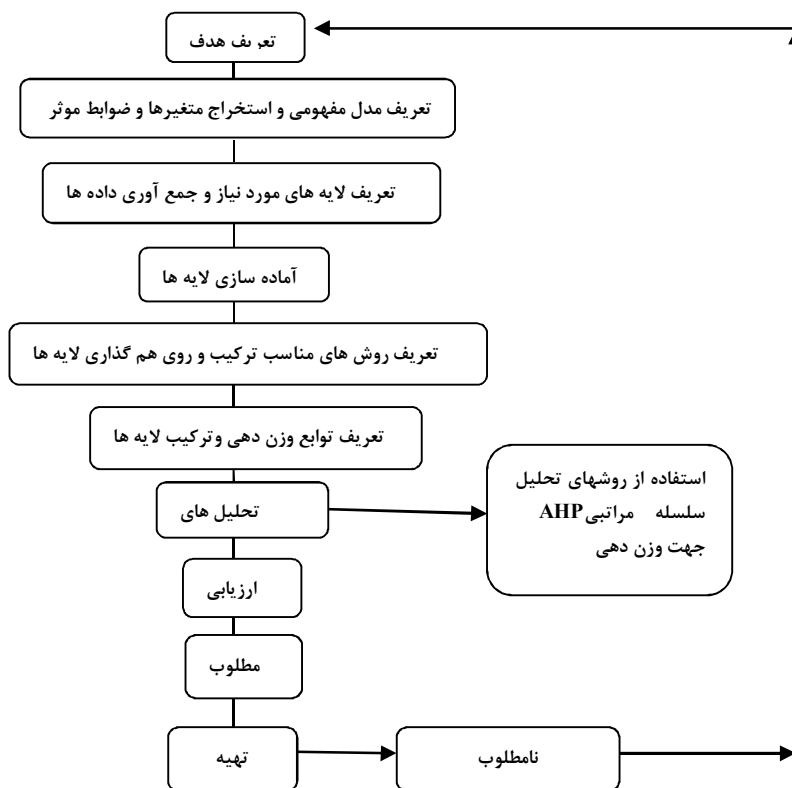
در مقاله حاضر نیز به بررسی و تحلیل توزیع مراکز آموزشی منطقه ۴ شهر تبریز بر اساس همجواری آن با کاربری‌های سازگار و ناسازگار برمبنای شعاع دسترسی تعیین شده و بر اساس ضوابط استاندارد پرداخته شده است و در نهایت الگوی بهینه پراکندگی فضاهای آموزشی برای جمعیت مورد نیاز در محیط GIS و به روش AHP ارائه شده است.

روش تحقیق

مبانی تئوریک این تحقیق براساس مطالعات اسنادی، کتابخانه‌ای و بازدید میدانی و مراجعه به

شکل زیر جریان فرایند و جزئیات مراحل AHP جهت مکانیابی مراکز آموزشی مشخص شده است:

به دست آمده، مناطق دارای اولویت به عنوان مناطق مناسب در منطقه مورد مطالعه شناسایی شدند. در

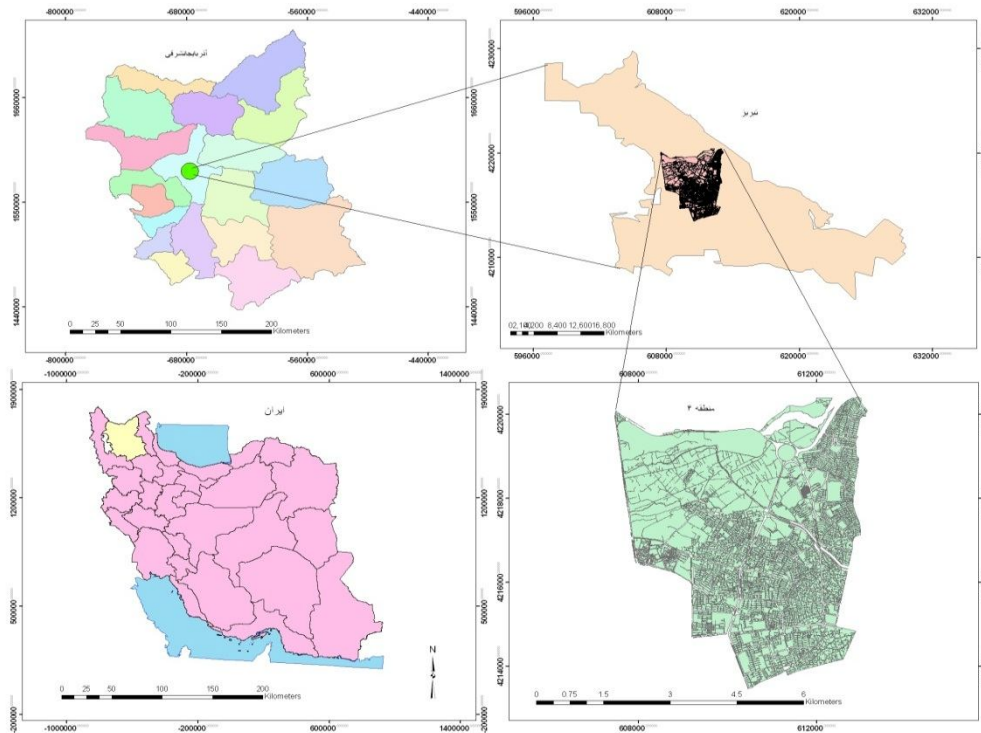


شکل ۱: نمودار مراحل مدل جهت مکانیابی

نامطلوبی دارد. لازم به ذکر است شهر تبریز به ۵ ناحیه آموزشی و ۱۰ منطقه شهرداری تقسیم شده است که تحقیق حاضر به مکانیابی بهینه مراکز آموزشی (دبستان) منطقه ۴ شهرداری تبریز می پردازد که این منطقه شامل تعدادی از مدارس ناحیه ۲ و ۳ و ۵ تبریز می شود. به طور کلی منطقه ۴ شهرداری تبریز، ۴۰ مدرسه ابتدایی را تحت پوشش دارد (آموزش و پرورش نواحی ۲، ۳، ۵، تبریز). منطقه ۴ شهرداری تبریز یکی از مناطق ۱۰ گانه شهرداری تبریز است که جمعیت این منطقه بر پایه سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ بالغ بر ۳۰۱۵۶۱ نفر برآورد شده است و با توجه به نقشه بندی مناطق شهر تبریز تقریباً در بخش مرکزی شهر قرار دارد (شهرداری منطقه ۴ تبریز) (شکل ۲).

محدوده و قلمرو پژوهش

شهر تبریز به عنوان بزرگترین متروپل شمال غرب ایران با مساحتی بالغ بر ۱۴۱۲/۵۰ کیلومترمربع و با ارتفاع تقریبی ۱۳۵۱/۴ متر از سطح دریا قرار گرفته است. جمعیت شهر تبریز براساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۰، ۱۴۹۴۹۹۸ نفر می باشد که از این تعداد ۷۵۵۵۵۳ نفر آن مرد و ۷۳۹۴۴۵ نفر آن زن می باشد. شمار دانش آموزان شهر تبریز طی سال های ۸۷-۱۳۸۶ بالغ بر ۲۹۵۸۱۳ نفر بوده است که این تعداد، شامل ۴۲/۷ درصد از کل دانش آموزان استان می شود. شمار مراکز آموزشی این شهر ۱۸۷۵ باب بوده است و تراکم دانش آموزان در کلاس های درس تبریز ۲۵/۶۸ نفر دانش آموز برای هر کلاس بوده که نسبت به سایر مناطق استان وضعیت



شکل ۲: موقعیت محدوده مورد مطالعه

بحث اصلی

جهت مکان‌گزینی در سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌بایست عوامل موثر و معیارهای مکانیابی به صورت لایه‌های نقشه‌ی تهیه شده و مورد پردازش و تحلیل قرار گیرند. در این مطالعه براساس ضوابط مکان‌یابی مراکز آموزشی و متناسب با نوع مدل کاربری و شناخت شرایط جغرافیایی، اجتماعی-اقتصادی و کالبدی - فیزیکی منطقه مورد مطالعه، عوامل موثر (معیارها) در مکان‌یابی فضاهای آموزشی شناسایی شده و داده‌ها و لایه‌های نقشه‌ی مورد نیاز جهت تحلیل تهیه شدند.

شاخص‌های اثر گذار در مکانیابی مراکز آموزشی (مقطع ابتدایی)

کاربری مسکونی (شعاع دسترسی): شعاع دسترسی در حقیقت فاصله‌ای است که یک دانش‌آموز از سکونتگاه خود تا محل تحصیل به صورت پیاده طی می‌کند (فرج‌زاده و سرور، ۱۳۸۱: ۸). در مقطع ابتدایی حداکثر شعاع دسترسی ۵۰۰ متر و ۱۵ دقیقه پیاده‌روی و ۱۰ دقیقه سواره تعیین شده است (موحد

و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۴). این کاربری می‌تواند به‌عنوان همجواری مناسب با کاربری آموزشی محسوب شود زیرا سبب ایجاد احساس آرامش روحی روانی و امنیت به ویژه در مقاطع ابتدایی می‌گردد. مطابق شکل ۳ تمامی مدارس موجود در شعاع دسترس مطلوب (۵۰۰ متر) قرار دارند و از این نظر دارای وضعیت کاملاً مناسب هستند و نسبت به کاربری‌های دیگر اشاره شده در ذیل وضعیت کاملاً مطلوب‌تری دارند.

کاربری فضای سبز: فضای سبز شهری از دیدگاه شهرسازی در برگیرنده بخشی از سیمای شهر است که از انواع پوشش‌های گیاهی تشکیل شده است و به‌عنوان یک عامل زنده و حیاتی در کنار کالبد بی‌جان شهر تعیین کننده ساخت مورفولوژیک شهر می‌باشد. فضاهای باز شهری از یک سو دربرگیرنده فضاهای سبز موجود و از سوی دیگر به‌صورت فضاهای بالقوه جهت توسعه فضاهای شهر مطرح می‌شوند. فضاهای سبز شهری به عنوان یکی از کاربری‌های سازگار با مدارس مطرح هستند چون می‌توانند در کنار ایجاد چشم انداز بصری زیبا در اطراف مدارس موجب افزایش کارایی

دانش‌آموزان شوند که حداکثر فاصله استاندارد این کاربری با مدارس ۵۰۰ متر می‌باشد و در رابطه با نزدیکی این کاربری به مدارس موجود با توجه به شکل ۴، ۲۵٪ این مدارس در وضعیتی کاملاً نامناسب، ۲۵٪ نامناسب، ۱۲/۵٪ مناسب و ۱۷/۵٪ کاملاً مناسب قرار دارند.

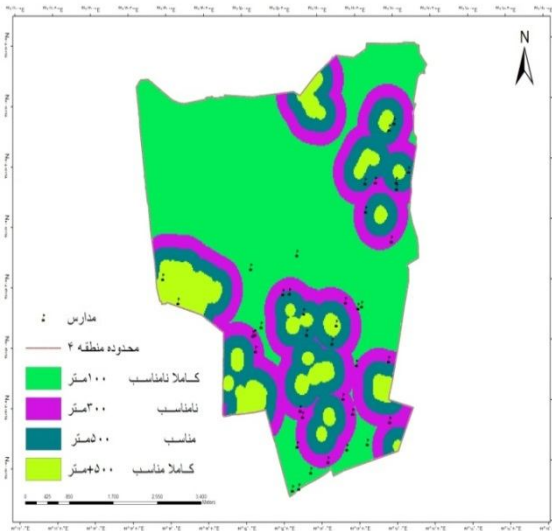
کاربری مذهبی: کاربری مذهبی از لحاظ همجواری با کاربری‌های آموزشی از نوع سازگار به شمار می‌رود. با توجه به نوع عملکرد این کاربریها همجواری آنها با کاربریهای آموزشی می‌تواند موجب بهبود عملکرد آنها شود که حداکثر فاصله این کاربری با مدارس ۵۰۰ متر می‌باشد که در رابطه با نزدیکی به مدارس موجود با توجه به شکل شماره ۷، ۵٪ این مدارس در وضعیتی کاملاً نامناسب، ۱۵٪ نامناسب، ۴۷/۶٪ مناسب و ۳۲/۵٪ کاملاً مناسب قرار دارند.

کاربری تجاری: کاربری‌های تجاری که محل رفت و آمد و مراجعه افراد مختلف می‌باشد از لحاظ همجواری با کاربریهای آموزشی ناسازگار به شمار می‌آیند. این کاربری به دلیل رفت و آمد زیاد موجب ازدحام جمعیت و ایجاد ترافیک در منطقه شده و عملکرد کاربری‌های آموزشی را با مشکل مواجه می‌کنند. در نتیجه بر اساس ضوابط مکان‌یابی، رعایت حریم ۱۵۰ متری از این کاربری ضروری است که با اعمال این حریم مطابق شکل ۸، ۲۰٪ این مدارس در وضعیتی کاملاً نامناسب، ۳۰٪ نامناسب، ۳۵٪ مناسب و ۱۵٪ کاملاً مناسب قرار دارند.

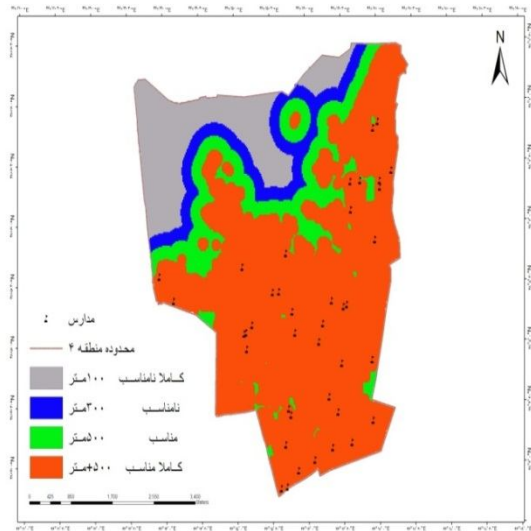
دانش‌آموزان شوند که حداکثر فاصله استاندارد این کاربری با مدارس ۵۰۰ متر می‌باشد و در رابطه با نزدیکی این کاربری به مدارس موجود با توجه به شکل ۴، ۲۵٪ این مدارس در وضعیتی کاملاً نامناسب، ۳۷/۵٪ نامناسب، ۲۷/۵٪ مناسب و ۱۰٪ کاملاً مناسب قرار دارند.

کاربری فرهنگی: شهرها بستر و تجلی‌گاه فرهنگها و مکان پویایی فرهنگها و تمدن اقوام می‌باشند و کاربری‌های فرهنگی در رده‌های مختلف سلسه مراتب خدماتی دارای خصایص و ویژگی‌های خود هستند (زیاری، ۱۳۸۸: ۸۴). در این تحقیق منظور از کاربری فرهنگی شامل کتابخانه، موزه، فرهنگستان‌ها، بناهای یادبود، سالن تئاتر و سینما می‌باشد و این کاربریها از لحاظ همجواری با مدارس آموزشی سازگار به شمار می‌آیند. لذا نزدیکی مدارس به این کاربری‌ها موجب بهبود عملکرد آنها می‌شود که حداکثر فاصله آن از مدارس ۵۰۰ متر می‌باشد و در رابطه با نزدیکی این کاربری به مدارس موجود با توجه به شکل ۵، ۶۲/۵٪ این مدارس در وضعیتی کاملاً نامناسب، ۷/۵٪ نامناسب، ۲۲/۵٪ مناسب و ۷/۵٪ کاملاً مناسب قرار دارند.

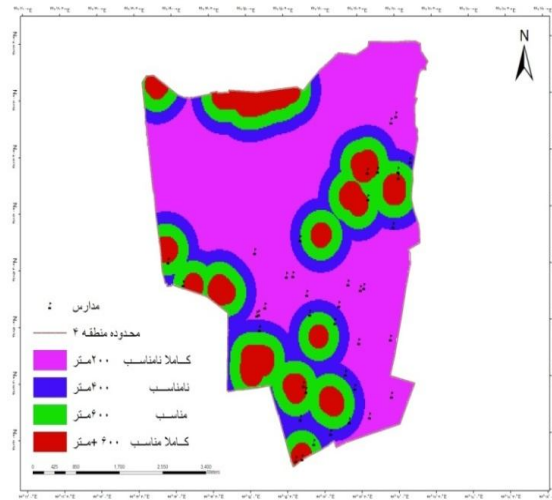
کاربری ورزشی: کاربری ورزشی از لحاظ همجواری با کاربری آموزشی سازگار محسوب می‌شوند که می‌تواند در بهبود عملکرد کاربریهای آموزشی موثر باشند. لذا مهیا کردن فضاهای ورزشی مناسب در همجواری مدارس می‌تواند موجب شادابی جسم و روح



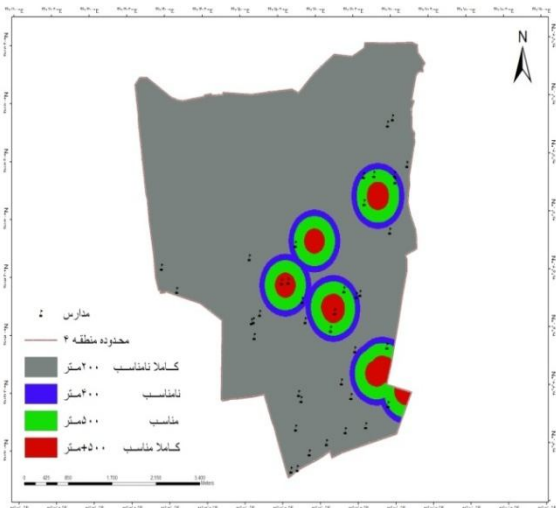
شکل ۴: موقعیت مدارس نسبت به کاربری فضای سبز



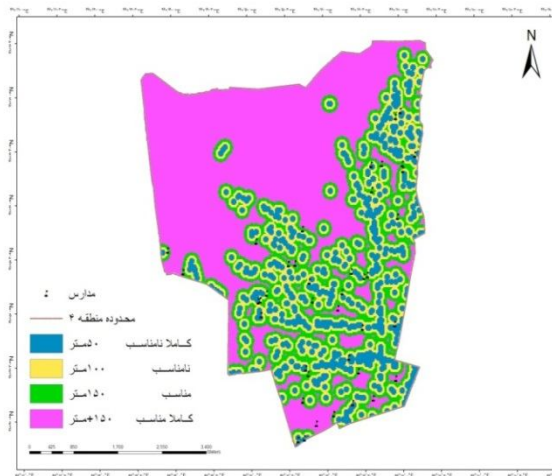
شکل ۳: موقعیت مدارس نسبت به کاربری مسکونی



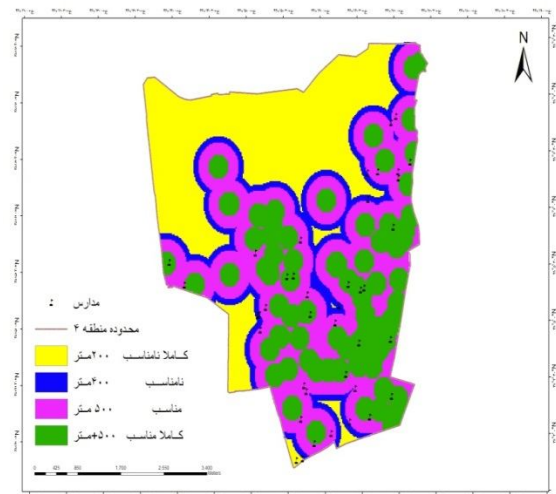
شکل ۶: موقعیت مدارس نسبت به کاربری ورزشی



شکل ۵: موقعیت مدارس نسبت به کاربری فرهنگی



شکل ۸: موقعیت مدارس نسبت به کاربری تجاری



شکل ۷: موقعیت مدارس نسبت به کاربری مذهبی

کاربری در سطح منطقه مشاهده می‌شود که مطابق شکل ۱۲، ۸۲/۶٪ این مدارس در وضعیتی کاملاً نامناسب، ۱۵٪ نامناسب و ۲/۵٪ کاملاً مناسب قرار دارند.

کاربری گورستان: گورستان‌ها به دلایل زیست محیطی و عملکردی باید در خارج از شهر قرار گیرند از جمله دلایلی که به موجب آن باید گورستانها در خارج شهر مکان‌یابی شوند می‌توان به دلایل زیر اشاره کرد: انتقال آلودگی‌ها، افسردگی مردم، ایجاد ترافیک، اشغال فضای شهری، جلوگیری از اجرای طرح‌های عمرانی و... با توجه به اینکه مدارس از جمله کاربریهایی هستند که گروههای استفاده‌کننده از آن اغلب کودکان و نوجوانان هستند و همجواری این گونه مراکز با گورستان‌ها تاثیر منفی روی استفاده‌کنندگان از آن می‌گذارد به این جهت از همجواری این دو کاربری باید پرهیز شود. لذا رعایت حریم ۴۵۰ متری برای این کاربری ضروری می‌باشد. با بررسی مدارس در ارتباط با رعایت فاصله ذکر شده از این کاربری مطابق شکل شماره ۱۳ مشخص می‌شود ۲/۵٪ این مدارس در وضعیتی کاملاً نامناسب، ۷/۵٪ نامناسب، ۱۵٪ مناسب و ۷۵/۱۸٪ کاملاً مناسب قرار دارند.

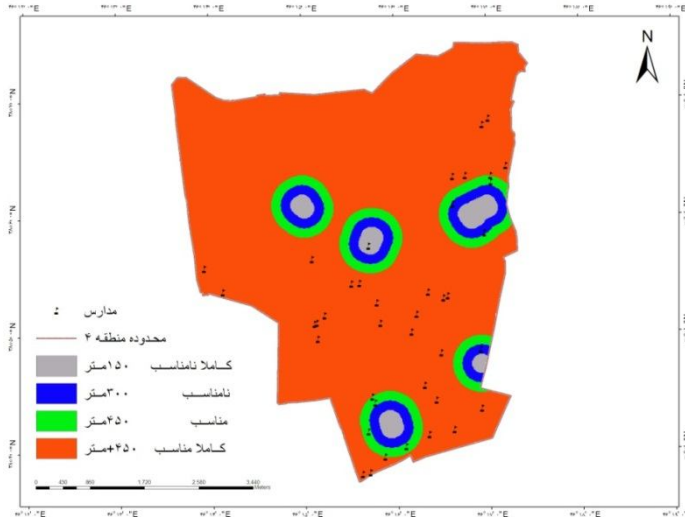
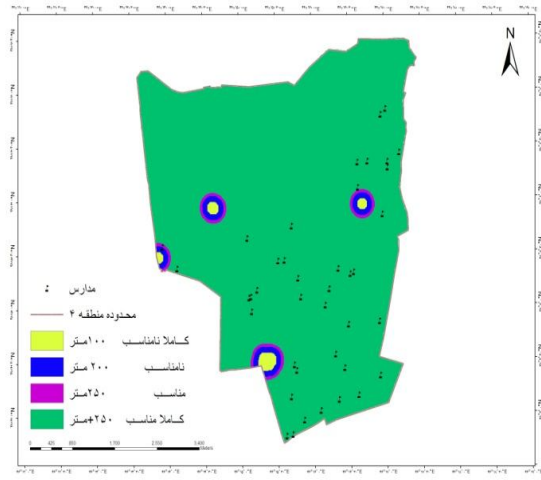
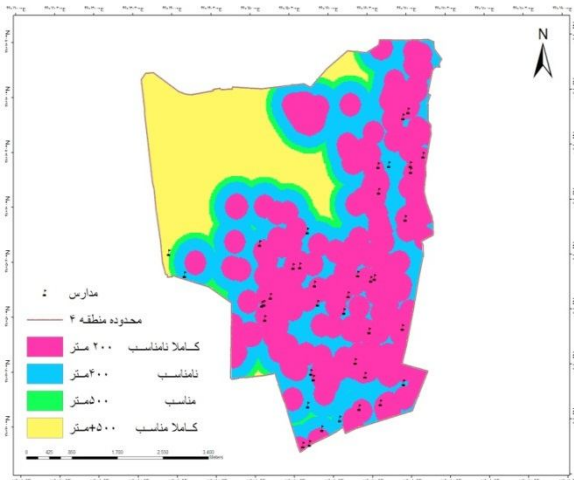
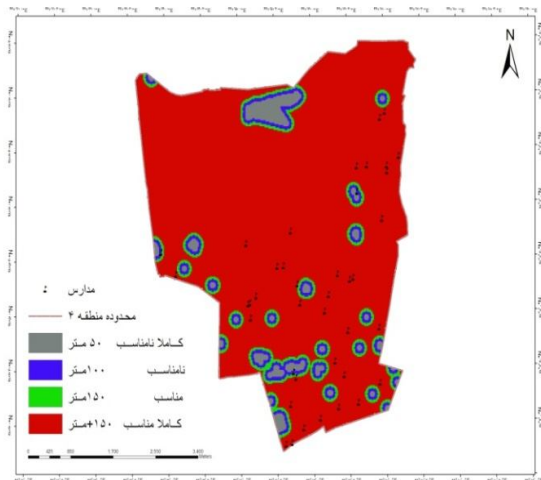
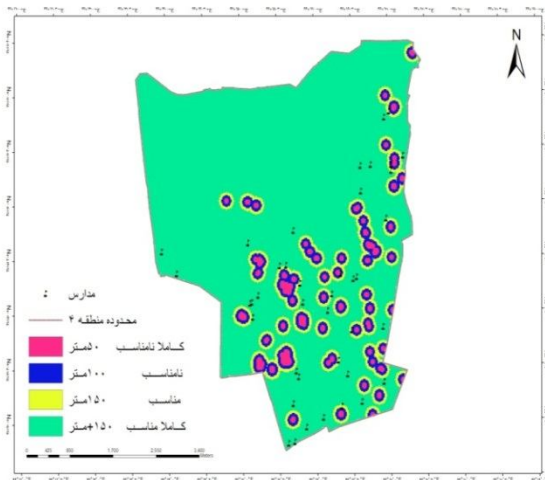
پس از تعیین وزن هر یک از کاربری‌ها (جدول ۱) و در نظر گرفتن فاصله هر یک از آنها تا مراکز آموزشی، تمام کاربری‌های تأثیرگذار در مکان‌گزینی مدارس با یکدیگر جمع شدند (شکل ۱۴) و در نهایت نقشه‌نهایی از همپوشانی تمامی لایه‌ها به دست آمد که نامناسب‌ترین مکان‌ها با رنگ خاکستری و بهترین مکانها با رنگ قرمز نشان داده شده است و برای راحتی در امر مکان‌گزینی مدارس در چهار گروه کاملاً نامناسب تا کاملاً مناسب دسته‌بندی شده است (شکل ۱۵).

کاربری اداری: این کاربری جهت همجواری با مدارس نیمه ناسازگار به شمار می‌آید لذا رعایت حریم ۱۵۰ متری برای این کاربری از مدارس مناسب می‌باشد که در رابطه با فاصله این کاربری از مدارس موجود، با توجه به شکل ۹، ۷/۵٪ از این مدارس در وضعیتی نامناسب و ۹۲/۵٪ در وضعیتی کاملاً مناسب قرار دارند.

بهداشتی - درمانی: مراکز بهداشتی - درمانی با توجه به این که می‌توانند منتقل‌کننده انواع آلودگیها باشند به جهت همجواری با مدارس نیمه ناسازگار به شمار می‌روند. در این تحقیق بیمارستان‌ها و مراکز درمانی که باعث ایجاد آلودگی‌های شیمیایی و میکروبی می‌شوند در این دسته قرار گرفتند. لذا رعایت حریم ۱۵۰ متری برای این کاربری از مدارس مناسب می‌باشد که با اعمال چنین حریمی برای این کاربری در سطح منطقه، مشاهده می‌شود که طبق شکل شماره ۱۰، ۷/۵٪ این مدارس در وضعیتی نامناسب، ۱۰٪ مناسب و ۸۲/۶٪ کاملاً مناسب قرار دارند.

کاربری نظامی: کاربری نظامی جز کاربری‌های نیمه ناسازگار با مراکز آموزشی می‌باشد که برای این کاربری حریم ۲۵۰ متری در نظر گرفته می‌شود که با رعایت این حریم طبق شکل شماره ۱۱ می‌توان دریافت که ۲/۵٪ از مدارس موجود در منطقه مورد مطالعه در وضعیتی نامناسب و ۹۷/۵٪ کاملاً مناسب قرار دارند.

کاربری صنعتی: در مکان‌یابی مراکز صنعتی باید نهایت دقت را به خرج داد. به عنوان یک اصل، مناطق صنعتی باید از مناطق دیگر جدا شوند و در قسمت پایین شهر و در جهت عکس باد استقرار یابند. در این تحقیق منظور از کاربریهای صنعتی آن قسمت از کاربریها هستند که موجب ایجاد سرو صدا و آلودگی می‌شوند که رعایت حریم ۵۰۰ متری از این کاربری الزامی می‌باشد که با اعمال چنین حریمی برای این





شکل ۱۴: نمودار وزن نسبی و الویت بندی معیارها بر اساس مقایسه زوجی

جدول ۱: ماتریس مقایسه زوجی برای ارزیابی وزن معیارها

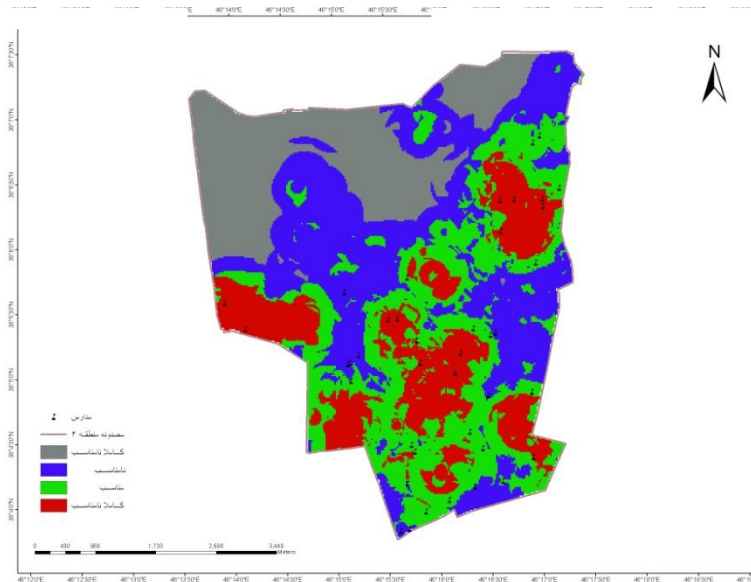
معیارها	مسکونی	سبز	فرهنگی	ورزشی	مذهبی	تجاری	اداری	بهداشتی-درمانی	نظامی	صنایع	گورستان	وزن نرمال
مسکونی	۱	۲	۳	۳	۴	۵	۵	۵	۵	۶	۸	۰,۲۴
فضای سبز	$\frac{1}{2}$	۱	۲	۲	۳	۴	۴	۴	۵	۶	۷	۰,۱۷
فرهنگی	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	۱	۲	۲	۴	۴	۴	۵	۶	۷	۰,۱۴
ورزشی	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	۱	۲	۳	۳	۴	۵	۵	۷	۰,۱۱
مذهبی	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	۲	۱	۳	۳	۴	۵	۵	۷	۰,۱
تجاری	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	۱	۲	۳	۳	۵	۶	۰,۰۶۳
اداری	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	۱	۲	۳	۴	۶	۰,۰۵۱
بهداشتی-درمانی	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	۱	۳	۴	۵	۰,۰۴۲
نظامی	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	۱	۳	۵	۰,۰۳۰
صنایع	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	۱	۲	۰,۰۱۹
گورستان	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	۱	۰,۰۱۳

در منطقه برخوردار نبوده و تعدادی زیاد از دانش‌آموزان محلات منطقه به شعاع دسترسی مطلوب

با توجه به نقشه حاصله از تلفیق لایه‌های فضاهای آموزشی مقطع مورد مطالعه از توزیع فضایی موزونی

مکان‌یابی رعایت نشده و همچنین در رابطه با معیارهایی چون فاصله از کاربری‌های نظامی، گورستان، اداری، بهداشتی و درمانی، صنعتی و تجاری در وضعیت نامطلوب قرار دارند.

در منطقه دسترسی ندارند و در مکان‌گزینی مدارس موجود بیشتر به معیار نزدیکی به کاربری مسکونی توجه شده و معیارهایی چون نزدیکی به کاربری فضای سبز، فرهنگی، ورزشی و مذهبی حریم ضوابط



شکل ۱۵: فضاهای جدید جهت احداث مدارس

بهینه مراکز آموزشی ابتدایی می‌باشد که در این راستا برای ارائه الگوی بهینه مکان‌یابی مدارس ابتدایی منطقه ۴ تبریز براساس ضوابط مکان‌یابی و اطلاعات جمع‌آوری شده، لایه‌های اطلاعاتی بر مبنای معیارهای مورد نظر جهت انجام تحلیل به فرمت قابل استفاده در محیط GIS تبدیل شدند و در نهایت بعد از اجرای روش AHP زمین‌های اولویت‌دار و بهینه برای ایجاد مدارس ابتدایی شناسایی شدند، تحلیل خروجی نهایی به دست آمده از این روش علاوه بر این که میزان سازگاری و ناسازگاری مدارس ابتدایی موجود در منطقه را مشخص می‌کند، مکان‌های بهینه اولویت‌دار برای ایجاد مدارس جدید مطابق (شکل ۱۵) شناسایی شدند. لذا با بررسی و تحلیل نتایج به دست آمده مشخص شد که در معیارهایی چون نزدیکی به کاربری فضای سبز ۱۳ مدرسه معادل (۰.۶۲/۵)، فرهنگی ۲۸ مدرسه معادل (۰.۲۸)، ورزشی ۲۸ مدرسه معادل (۰.۷۰) و مذهبی ۸ مدرسه معادل (۰.۲۰) حریم ضوابط مکان‌یابی را رعایت نکرده‌اند و در وضعیتی

جمع بندی و نتیجه‌گیری

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 گردد 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 که بی‌توجهی به این عوامل در مکان‌یابی موجب هدر رفتن سهم قابل توجهی از منابع مادی و انسانی شده و این امر در بلند مدت خسارات زیادی به مردم، مدیریت شهری و دانش‌آموزان وارد خواهد کرد.

مکان‌یابی مدارس در شهر بزرگی همچون تبریز همواره با مشکلات عدیده‌ای روبه‌رو بوده است. تعدد عوامل موثر در مکان‌یابی مدارس و افزایش روزافزون مشکلات زندگی شهری لزوم استفاده از روش‌های موثر و سیستم‌های رایانه‌ای را در مکان‌یابی مدارس بیش از پیش آشکار ساخته است. هدف این تحقیق مکان‌یابی

۳. خبره، مرتضی. علی سرکارگردکانی و مرتضی نقدی و جلال کرمی. ۱۳۹۳. توزیع مکانی مناسب دانش‌آموزان در مدارس با استفاده از الگوریتم گروه ذرات (PSO) در محیط GIS (مطالعه موردی: منطقه ۳ آموزشی شهر تهران). نخستین همایش ملی کاربرد مدل‌های پیشرفته تحلیل فضایی (سنجش از دور و GIS) در آمایش
۴. زیاری، کرامت‌اله. ۱۳۸۸. برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری. چاپ اول، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۵. شجاعی، سیدعلیرضا. ۱۳۸۱. فضاهای آموزشی، قواعد و معیارها، چاپ اول، تهران، انتشارات ناقوس.
۶. صالحی، رحمان. منصور رضاعلی. ۱۳۸۴. ساماندهی فضایی مکان‌های آموزشی (مقطع متوسطه) شهر زنجان به کمک GIS. فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی، دوره سی و هفتم، شماره پنجاه و دوم. تهران.
۷. فرج‌زاده، منوچهر. هوشنگ‌سرور. ۱۳۸۱. مدیریت و مکان‌یابی مراکز آموزشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی: نمونه موردی فضاهای آموزشی مقطع راهنمایی منطقه ۷ تهران. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، دوره هفدهم، شماره شصت و هفتم، تهران.
۸. کرمی، محمدرضا. ۱۳۸۲. مکان‌یابی هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای با استفاده از GIS (نمونه موردی: شهر تبریز)، رساله کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری. استاد راهنما: دکتر محمد رضا پورمحمدی. دانشگاه تبریز، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.
۹. محمدی، جمال. حسین پورقیومی و محمد قنبری. ۱۳۹۱. تلفیق مدل همپوشانی شاخص‌های (IO) و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در مکان‌یابی مراکز آموزشی نمونه موردی مدارس راهنمایی شهر کازرون. مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، دوره بیست و سوم، شماره چهل و پنجم، اصفهان
۱۰. مهراندیش، محمد. ۱۳۷۷. کاربرد GIS در شهرسازی، مطالعه موردی فضاهای آموزشی منطقه ۱۷ تهران. استاد راهنما: سید مجید مفیدی شمیرانی، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده معماری و شهرسازی، گروه برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای.
۱۱. موحد، علی. سعید امانپور و محمدرضا پورمحمدی و ماجده عساکره. ۱۳۹۰. بررسی و تحلیل مکان‌یابی بهینه مدارس ابتدایی موردی: شهر شادگان. نشریه نامطلوب قرار دارند. در رابطه با معیارهایی چون فاصله از کاربری‌های نظامی ۱ مدرسه معادل (۲/۵)، گورستان ۴ مدرسه معادل (۱۰/۱)، اداری ۳ مدرسه معادل (۷/۵) و بهداشتی و درمانی ۳ مدرسه معادل (۷/۵)، صنعتی ۳۳ مدرسه معادل (۹۷/۶) و تجاری ۲۰ مدرسه معادل (۵۰/۵) در وضعیت نامطلوب قرار دارند. لازم به ذکر است که تمامی مدارس موجود در رابطه با نزدیکی به کاربری مسکونی در وضعیت کاملاً مناسب قرار گرفته‌اند. این موضوع به برنامه ریزان کمک می‌کند تا بتوانند بر اساس داده‌های مکانی، تصمیم‌گیری کنند. همچنین نتایج نشان داد که مدارس منطقه ۴ تبریز برای پوشش دادن کل فضای منطقه کافی نبوده و برخی از محله‌های جنوب غربی منطقه با داشتن تراکم زیاد، از دسترسی عادلانه و مطلوب محروم هستند و از پوشش مدارس موجود خارج می‌باشند؛ بنابراین در تعیین محدوده‌بندی، قواعد خاصی از لحاظ برنامه‌ریزی شهری رعایت نشده و پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی به این نیاز مهم پاسخ مناسبی داده شود و محدوده‌بندی باقاعده برای مدارس تعیین شود. چرا که مکان‌یابی آموزشی که بدون درنظر گرفتن نحوه دسترسی صورت گرفته باشد، نه تنها از جنبه ایمنی آسیب‌پذیر بوده و سلامت دانش‌آموزان را در آمد و رفت مورد تهدید قرار می‌دهد؛ بلکه از نظر کاهش مسائل شهری همچون ترافیک نیز موفق نخواهد شد.

منابع

۱. پورمحمدی، محمدرضا. ماجده عساکره. ۱۳۹۱. ارزیابی مکان‌یابی کاربری‌های آموزشی (مدارس ابتدایی) شهر شادگان. فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، دوره سوم، شماره نهم، مردادشت.
۲. حدیدی، مسلم. کاوه نادری و انیسه مراتی و بیتا سوزنی. ۱۳۹۶. بررسی و تحلیل الگوی بهینه پراکنش مراکز آموزشی با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره (MADM) در محیط GIS مورد شناسی: آموزش و پرورش ناحیه یک کرمانشاه. فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری-منطقه‌ای، دوره هفتم، شماره بیست و دوم، زاهدان

- مدیریت شهری با تأکید بر مؤلفه‌های شهر اسلامی. مشهد.
16. Cengiz, K., Ufuk C. and Ziya, U. 2003. Multi-criteria Supplier selection using fuzzy AHP. Logistics Information management, 16(6): 382-394.
17. Eray, O. 2012. Application of Geographic Information System (GIS) in Education, Journal of Technical Science and Technologies. 1 (2): 53-58.
18. Lotfi, S. and Koohsari, M.J. 2009. Analyzing accessibility dimension of urban quality of life: where urban designers face duality between subjective and objective reading of place, social indicators research. 94 (3): 417-435.
19. Tims, W. 2009. GIS model for the Land Use and Development Master plan in Rawanda, Masters Project, and Supervisor: S. Anders Brandt, GÄVLE University, Sweden.
20. Whitaker, R. 2007. Validation examples of the Analytic Hierarchy Process and Analytic Network Process. Mathematical and Computer Modelling, 46 (7): 840-859.
- تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، دوره یازدهم شماره بیست و دوم، تهران.
۱۲. نظری‌فر، محمد هادی. محمد عظیمی حسینی. ۱۳۹۳. کاربرد GIS در مکان‌یابی، چاپ سوم، تهران، انتشارات مهرگان قلم.
۱۳. ولیزاده، رضا. ۱۳۸۶. مکان‌یابی مراکز آموزشی دبیرستان با استفاده از GIS: نمونه موردی شهر تبریز، فصلنامه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، دوره هفتم شماره پنجم، تهران.
۱۴. یاراحمدی، محمود. ۱۳۷۷. به سوی شهرسازی انسانگرا، چاپ اول، تهران، انتشارات سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران.
۱۵. نیازخوانی، سمانه. غلامرضا لطیفی. ۱۳۹۳. ارزیابی تطبیقی کاربری آموزشی با تأکید بر عدالت اجتماعی در شهر تهران و مکان‌یابی بهینه احداث مدارس جدید به کمک روش کارتوگرافی (نمونه موردی: نواحی ۱ مناطق ۶ و ۱۳). ششمین کنفرانس ملی برنامه‌ریزی و

