نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال بیستم، شماره ۵۶، بهار ۹۹

کاربرد تحلیل فازی ویکور در جانمایی فضاهای آموزشی در سطح نواحی شهری مطالعه موردی: منطقه ۱۴ کلان‌شهر تهران

دریافت مقاله: ۹۷/۲/۲۷ **پذیرش نهایی**: ۹۷/۹/۲۰

صفحات: ۲۶۰-۲۴۱

بهناز امین نیری: مدرس دانشگاه و کارشناس ارشد برنامه‌ریزی منطقه ای، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی،ایران[1]

Email: Behnaz.aminnayeri@gmail.com

یعقوب پیوسته گر : استادیار گروه شهرسازی دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه یاسوج، ایران.

Email: peyvastehgar@gmail.com

چکیده

با افزایش جمعیت در شهرهای ایران و به‌خصوص شهرهای بزرگ حجم تقاضا برای خدمات و کالاهای عمومی نیز افزایش یافت. ولی به علت ساختار اقتصادی-سیاسی خاص کشور همواره سرعت پاسخگویی به نیازها از سرعت رشد نیازها کمتر بوده است. در این میان کاربری‌های پر تقاضا مانند کاربری‌های آموزشی به دلایل زیادی مانند عدم هماهنگی نهادهای اجرایی شهرها، مشکلات مالی بخش آموزش‌وپرورش و عدم آشنایی مسئولین با موازین علمی مکان‌یابی مدارس در پاسخگویی به نیازهای جمعیت دانش‌آموزی با مشکلات زیادی مواجه بوده‌اند. این مسئله در مناطق شهری بزرگ مثل تهران به دلایل متنوعی مانند تراکم بالای جمعیت و کمبود زمین و... با شدت بیشتری مطرح می‌شود. دسترسی سریع، به‌موقع و مناسب به مراکز آموزشی در هر جامعه، به‌خصوص در جوامع شهری بسیار مهم و ضروری هست و توزیع عادلانه این مراکز در سطح شهر منجر به استقرار عدالت فضایی می‌شود و عدالت اجتماعی که از اهداف توسعه پایدار شهری است محقق خواهد شد. هدف از این پژوهش ارزیابی مکان‌یابی مراکز آموزشی مدارس ابتدایی در ناحیه در راستای تحقق عدالت فضایی هست نوع تحقیق بر اساس هدف در این پژوهش، کاربردی و روش تحقیق در آن توصیفی-تحلیلی است. شیوه گردآوری داده‌ها نیز اسنادی- پیمایشی است. جهت وزن دهی معیارها از نظر متخصصین در قالب مدل ANP استفاده شده است و با استفاده از قابلیت‌ها و امکانات سامانه اطلاعات جغرافیایی از جمله : ترکیب نقشه، محاسبه‌گر رستری، تحلیل شبکه انجام‌گرفته است. درنهایت بعد از اجرای مدل VIKOR زمین‌های اولویت‌دار برای ایجاد مدارس ابتدایی شناسایی شدند، تحلیل خروجی نهایی به‌دست‌آمده از این روش علاوه بر اینکه میزان سازگاری و ناسازگاری مدارس ابتدایی موجود در شهر را مشخص می‌کند، مکان‌های بهینه اولویت‌دار برای ایجاد مدارس ابتدایی جدید نیز شناسایی شدند.

کلید واژگان: مکان‌یابی، فضاهای آموزشی، ابتدایی، ویکور-فازی، ناحیه یک منطقه۱۴.

۱.نویسنده مسئول: تهران- خیابان پیروزی. خیابان شکوفه، ۰۹۱۲۵۹۳۰۳۳۱

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]

[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]

مقدمه

با افزایش جمعیت در شهرهای ایران حجم تقاضا برای خدمات و کالاهای عمومی نیز افزایش می‌یابد(غفاری، ۱۳۸۷؛ ۳). امروزه هجوم جمعیت به شهرهای بزرگ و به زیرساخت و ساز رفتن کلیه زمین‌های شـهری و عدم مکان‌یابی درست خدمات شهری به‌ویژه مکان‌های آموزشـی، موجـب بـروز مشکلات متعددی به‌ویژه درزمینه خدمت‌رسانی به قشر جوان و دانش‌آموز جامعـه کـه بـیش از یک‌چهارم جمعیت کشورمان را تشکیل می‌دهند، شده و همچنین موجب تقاضـای روزافـزون ایـن بخش در مقابل امکانات محدود آموزشی و از طرف دیگر باعث بالا رفتن هزینـه ایـاب و ذهـاب، بروز ترافیک و از همه مهم‌تر افت تحصیلی فرزندان و بی‌علاقگی آن‌ها به درس و تحصیل شده است(میکائیلی، ۱۳۸۳؛ ۵). یکی از مواردی که در این زمینه بایستی بیشتر توسط مسئولان و متصدیان امور مورد توجه قرار گیرد، مسئله مکان گزینی و تأمین فضاهای آموزشی در کشور است. چرا که از بین ابعاد مختلف برنامه ریزی، برنامه‌ریزی کاربری آموزشی همواره دارای اهمیت بیشتری بوده است اما متأسفانه در عمل توجه کمتری به آن شده است. مکان گزینی نامناسب فضاهای آموزشی درنتیجهٔ عدم توجه به ضوابط و استانداردهای این فضاها باعث کاهش کار آیی نظام آموزشی و درنتیجه فقدان یک فضای آموزشی مطلوب می‌شود (جی سابیرچیما[1] ،۱۳۷۴؛ ۶). بنابراین در این مقاله با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و در نظر گرفتن معیارهای مؤثر در مکان‌یابی فضاهای آموزشی بهترین مکان بهینه برای احداث مدارس متوسطه و حداکثر کار آیی آن انتخاب خواهد شد.

در سال‌های اخیر به علت رشد سریع شهرنشینی و متقابلاً نبود یک برنامه‌ریزی و مدیریت جامع در نظام شهری کشورمان همچون دیگر خدمات شهری، کاربری‌های آموزشی نیز با مسائل و مشکلات زیادی روبه‌رو شده‌اند که بیشتر ناشی از کمبود زمین، توزیع ناموزون و نامتناسب، عدم مکان‌یابی بهینه و عدم پیش‌بینی فضاهای مناسب برای این کاربری‌ها در سطح شهرها هست. زیرا توزیع بهینه مدارس می‌تواند فراهم نمودن حصول به عدالت اجتماعی و کاهش مشکلات روحی و جسمی ناشی از مسافت‌های طولانی در ترافیک سنگین شهری را سبب شود(مهراندیش، ۱۳۷۷؛ ۱۷). در میان کاربری‌های پر تقاضا ؛ مانند کاربری‌های آموزشی ، به دلایل زیادی از جمله عدم هماهنگی نهادهای اجرایی شهرها، مشکلات مالی آموزش‌وپرورش و عدم آشنایی مسئولان با توزیع متعادل کاربری‌ها، در پاسخگویی به نیازهای جمعیت دانش‌آموزی ، مشکلات زیادی وجود دارد و عدم وجود اصول و ضوابط مکان‌یابی در استقرار فضاهای آموزشی و همچنین فضاهای کالبدی و سیمای فضاهای آموزشی در بافت شهرها و محلات در طرح‌های شهری ، باعث گردیده تا هم آموزش‌وپرورش در احداث فضاها با مشکل روبه‌رو شده و هم مسائل کالبدی و سیمای شهرها دچار مشکل باشند و این شهرها نتوانند اهداف نظام تعلیم و تربیتی کشور را پاسخگو باشند(غفاری ،۱۳۸۷؛ ۳۷).بنابراین تشخیص و تعیین مکان مناسب استقرار مراکز آموزشی درگرو شناخت نوع فعالیت، عملکرد، نیازمندی‌ها و کنش و واکنش‌هایی است که کاربری آموزشی با دیگر کاربری‌ها پدید می‌آورد (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، ۱۳۸۲؛ ۱۸). لذا ازآنجاکه دسترسی عادلانه به زمین و استفاده بهینه از آن از مؤلفه‌های اصلی در توسـعه پایدار و عدالت اجتماعی به شمار می‌رود. امروزه مفاهیم زمین و فضا در شهرها تغییرات کیفـی پیداکرده و بالطبع ابعاد و اهداف برنامه‌ریزی اراضی شهری نیز

1 Jay Sabirchima

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]

وسیع‌تر و غنی‌تر گشته است(زیاری،۱۳۸۱؛۱). بنابراین یکی از مهم‌ترین اهداف برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری تأمین مناسب خدمات عمومی از جمله دسترسی به خدمات آموزشی است. توزیع فضایی این فعالیت‌ها به لحاظ تأثیر مستقیم آن در آسایش خانوارها از حساسیت زیادی برخوردار است(مهراندیش، ۱۳۷۷؛ ۱۷). خدمات آموزشی از جمله مهم‌ترین خدماتی هستند که نقش مهمی در پیشرفت جامعه دارد(سلطانی ،۱۳۹۵؛ ۲۷۶) ناحیه یک منطقه ۱۴ تهران از جمله نواحی بافت فرسوده شهر تهران است که مانند دیگر بافت‌های فرسوده در این ناحیه نیز به مکان گزینی و خدمات‌رسانی کاربری‌های خدماتی توجه چندانی نشده است. که علاوه بر کمبود در زمینه سرانه فضای آموزشی اختصاص یافته به آن، به جهت توزیع ناموزون این کاربری با مشکلات و مسائل بسیاری مواجه است با توجه به اینکه از بین کاربری‌های خدماتی کاربرهای آموزشی از جمله کاربری‌های مهم جهت توسعه و رشد و ترقی هستند مسئولان و متولیان امور شهری باید به آن‌ها توجه خاصی داشته باشند. بنابراین هدف از این مقاله تحلیل و ارزیابی مکان‌یابی فضاهای آموزشی متوسطه در ناحیه یک منطقه ۱۴ است.

مکان‌یابی؛ یافتن مکان مناسب برای ایجاد فعالیت در یک حوزه جغرافیایی معین می باشد که جزء مراحل مهم پروژه‌های اجرایی به‌ویژه در سطح کلان و ملی به شمار می‌رود. در ۱۳۸۱، شریفی و هرویجنن[1]، در پژوهشی به تحلیل و ارزیابی مکان گزینی فضاهای آموزشی شهر اصفهان با استفاده از تحلیل واریانس یک‌طرفه و توکی پرداختند ، در این تحقیق رابطه فضاهای آموزشی با کاربری‌های ناسازگار، شرایط اقلیمی و دسترسی، معنادار خوانده شد و در مقابل، فضاهای آموزشی با سایر معیارهای مکان‌یابی وضع موجود فضاها، تفاوت معناداری دارد و درنتیجه فضاهای آموزشی اصفهان ؛ سازگاری، هم‌جواری و مطلوبیت مناسبی را نشان نمی‌دهند . در پژوهشی دیگر فرهودی و نعمتی در۱۳۹۱ با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی به بررسی و مکان‌یابی بهینه مدارس راهنمایی منطقه یک قائم‌شهر پرداخته و با استفاده از مدل‌های فضایی مانند بافرنگ، پلیگن تیسن، تحلیل شبکه، تراکم و روش وزن دهی تحلیل سلسله مراتبی AHP، لایه‌های اطلاعاتی موردنیاز جهت تحلیل پراکندگی مدارس راهنمایی و مکان‌یابی آن‌ها را تولید و پس از مشخص کردن امتیاز معیارهای اصلی و فرعی با استفاده از AHP، با به‌کارگیری روش بی مقیاس سازی فازی و تعریف توابع صعودی و نزولی، لایه‌ها را استاندارد نموده و درنهایت با ضرب وزن‌های درون‌گروهی و برون گروهی در هر لایه و تلفیق لایه‌ها نقشه مکان‌های مناسب، جهت احداث مدارس راهنمایی به تفکیک دخترانه و پسرانه را به دست آوردند.. رحمانپور در ۱۳۸۹ به بررسی معیارهای مکان‌یابی مدارس و ارزیابی آن‌ها پرداخت ، نتایج حاصل حاکی از ۸۰٪ سازگاری کامل در ماتریس سازگاری، ۸۵٪ مطلوبیت کامل در ماتریس مطلوبیت، ۵۰٪ درصد کاملاً متناسب در ماتریس ظرفیت و ۶۳٪ کاملاً مناسب در ماتریس وابستگی در مدرسه راهنمایی آیت‌الله سعیدی شهر مرند بود. در ۱۳۹۰ سعدی‌نژاد و همکاران، در پژوهشی با استفاده از GIS به مکان‌یابی مدارس اسلامشهر پرداخته و درنهایت مکان بهینه جهت احداث مدارس ابتدایی اسلام‌شهر را مشخص نمودند.در همین راستا محمدی و همکاران نیز در ۱۳۹۰، به ارزیابی توزیع فضایی مدارس ابتدایی اسلام‌شهر پرداختند.در پژوهشی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیای به تحلیل الگوی پراکنش فضایی مراکز آموزشی و ساماندهی مناسب کالبدی آن‌ها در

[1] Sharifi and Herwijnen

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]

منطقه ۸ تبریز پرداخته شد ؛ در این پژوهش ابتدا با استفاده از روش‌های تحلیل شبکه نزدیک‌ترین همسایه و شاخص موران الگوی پراکنش فضایی مراکز آموزشی در محدوده مورد مطالعاتی مشخص و سپس با شناسایی معیارهای تأثیرگذار و وزن دهی به معیارها از طریق فرایند تحلیل سلسله مراتبی فضای مناسب، جهت احداث مکان‌های آموزشی جدید پیشنهاد نمودند(احد نژاد و همکاران، ۱۳۹۱) . پیتزولاتو[1] و همکاران در ۱۳۸۰ مقاله‌ای تحت عنوان روش‌شناسی مکان‌یابی مدارس در مناطق شهری کشورهای درحال‌توسعه را مورد بررسی قرار داده و در آن مکان‌هایی را به‌عنوان مناطق کمبود و مازاد نشان دادند و درنهایت به برنامه ریزی و بحث در راستای استفاده از این نتایج برای اهداف بلندمدت پرداختند.در همین راستا هیات[2] در ۱۳۸۶با ارائه ی مقاله‌ای تحت عنوان کاربرد GIS در ریز پهنه‌بندی سطوح مختلف آموزشی و در قالب طرح سازمان جهانی یونسکو و با استفاده از GIS به بررسی این موضوع پرداخت و همچنین روش‌های نرم‌افزاری را در این زمینه بسیار پررنگ دانست .از طرفی سادایرو در ۱۳۹۰ ، با به‌کارگیری یک مدل تصمیم‌گیری در جابه‌جایی مدارس و با استفاده از سنجنده های عددی به ارائه مقاله ای پرداخت .در این مقاله به بررسی شرایط مطلوبیت محل فعلی مدارس ابتدایی شهر چیبا در کشور ژاپن پرداخته و در ادامه با تقسیم‌بندی مدارس به گروه‌های کوچک‌تر، مشکلات جابه‌جایی هر گروه جداگانه ارزیابی نمود.

با توجه به بررسی پیشینه پژوهش تا به حال پژوهش های زیادی در زمینه مکان یابی با مدل های مختلف و با بهره گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی[3] و نظرات کارشناسی انجام شده است که با ترکیب تکنیک های تصمیم گیر چند معیاره[4]عموما با رویکرد تعیین وزن معیارها از جمله تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل شبکه بوده است که وجه بارز این پژوهش با پژوهش های قبلی ترکیب تکنیک تصمیم گیری چند معیاره تحلیل سلسله مراتبی با با رویکرد تعیین وزن معیارها با تکنیک تصمیم گیری چند معیاره Vikor با رویکرد انتخاب گزینه بهینه و بهره گیری از آن ها در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی جهت مکان یابی مراکز آموزشی است.

مبانی نظری تحقیق

برنامه‌ریزی کاربری زمین، ارائه برنامه زمانی-مکانی با ترتیب دادن اقدامات منطقی باهدف بهره‌برداری از منابع زمین متناسب با شرایط اجتماعی و اقتصادی محیطی است (وانگ و همکاران[5]، ۱۳۹۲؛ ۲۳۶). برنامه‌ریزی کاربری زمین، نحوه استفاده از زمین را برای بهبود وضعیت کالبدی، اقتصادی و اجتماعی از دو جنبه کار آیی و رفاه، ساماندهی می‌کند(کبل[6]، ۱۳۷۴). برنامه‌ریزی کالبدی در بحث آموزشی بسیار مهم بوده و ساختمان و تجهیزات آموزشی عموماً حدود ۲۰ الی ۲۵ درصد بودجه آموزشی را به خود اختصاص می‌دهند. بنابراین برنامه‌ریزی مناسب و پاسخگو در برابر سیاست آموزشی بسیار حائز اهمیت است(سلطانی و زمیری[7]، ۱۳۸۹).

[1] Pizolato
[2] Hite
[3] Geographic Information System
[4] Criteria Decision Making Multiple
[5] Wang et al
[6] Keeble
[7] Soltani and Zamiri

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]

امروزه هجوم جمعیت به شهرهای بزرگ و به زیرساخت و ساز رفتن کلیه زمین‌های شهری و عدم مکان‌یابی درست خدمات شهری به‌ویژه مکان‌های آموزشی، موجب بروز مشکلات متعددی به‌ویژه درزمینه خدمت‌رسانی به قشر جوان و دانش‌آموز جامعه که بیش از یک‌چهارم جمعیت کشورمان را تشکیل می‌دهند، شده و همچنین موجب تقاضای روزافزون این بخش در مقابل امکانات محدود آموزشی و از طرف دیگر باعث بالا رفتن هزینه ایاب و ذهاب بروز ترافیک و از همه مهم‌تر افت تحصیلی فرزندان و بی‌علاقگی آن‌ها به درس و تحصیل شده است (میکائیلی، ۱۳۸۳).

شناسایی زیر معیارهای مؤثر در مکان‌یابی مدارس: با توجه به اینکه معیارهای مکان‌یابی در کل جوامع بشری در هدف واحدی (تأمین رفاه و آسایش بشری) هستند و بیشتر دارای وجوه مشترکی هستند و به دودسته گروه عمومی و اختصاصی به‌صورت زیر طبقه‌بندی می‌شوند (رحمانپور، ۱۳۸۹و فرج زاده اصل و سرور ،۱۳۸۱).

کاربری‌ها و معیارهای عمومی شهری: هدف از برنامه‌ریزی شهری تأمین رفاه اقتصادی و اجتماعی و آسایش شهروندان است؛ لذا باید برای دست‌یابی به آن باید معیارها بر اساس سازگاری، آسایش، مطلوبیت، سلامتی و ایمنی باشد.

کاربری‌های و معیارهای اختصاصی: دیدگاه‌های متفاوتی درزمینه شناسایی کاربری‌های مؤثر شهری در عملکرد مدارس وجود دارند که فقط یک دیدگاه عمومیت دارد که عبارت‌اند از کاربری‌های سازگار: فضای سبز، اماکن فرهنگی، امکان ورزشی، ایستگاه‌های اتوبوس، کتابخانه‌ها و اماکن مذهبی

کاربری‌های ناسازگار: هم‌جواری با انواع کاربری آلوده‌کننده هوا، آلاینده‌های صوتی، آلاینده‌های محیطی، مراکز ازدحامی مانند مراکز تجاری و اداری که از درجه ترافیک بالایی برخوردارند(رحمانپور، ۱۳۸۹و فرج زاده اصل و سرور، ۱۳۸۱).

شاخص‌های بهینه در مکان‌یابی کاربری اراضی

در مطالعات مربوط به کاربری اراضی شهری و مکان گزینی مراکز خدمات شهری سه شاخص عمده وجود دارد که درواقع نحوه استفاده مطلوب و بهینه از زمین شهری را نشان می‌دهد.

- کارایی: این هدف از طریق تشخیص مناسب‌ترین نوع استفاده از یک قطعه زمین که بیشترین فایده را با کمترین هزینه به دست می‌دهد حاصل می گردد. با در نظر داشتن این معیار ضمن اینکه توسعه شهر به‌صورت منطقی و با در نظر گرفتن رفاه عمومی انجام می‌شود سبب می‌گردد سلامتی مردم شهر تضمین‌شده و با مکان‌یابی منابع آلوده‌ساز در خارج از منطقه شهر، از تأثیرات آلودگی‌های مختلف شهری و کانون‌های آلوده‌ساز، جلوگیری به عمل آید.

- برابری: برنامه استفاده از زمین همواره باید موردقبول استفاده‌کنندگان باشد این هدف حاصل نمی‌شود مگر اینکه تمامی افراد جامعه را بهره‌مند سازد بدین‌سان که فضای کافی برای فعالیت‌های شهری در محلی که بیشترین دسترسی‌ها به آن امکان‌پذیر است فراهم شود. به‌طوری‌که تمامی افراد جامعه و با طی مسافت‌های مشخص از آن بهره‌گیری کنند.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]

- پایداری: پایداری در کاربری اراضی به این معنی است که از امکانات و توان بالقوه هر قطعه زمین چنان بهره‌گیری شود که این توان نه‌تنها کاهش نیابد و از بین نرود بلکه به‌طور مداوم بر ظرفیت و ایستایی آن افزوده گردد(پورمحمدی ،۱۳۸۲؛ ۵).

به شکل جزئی‌تر مؤلفه‌های سازگاری، آسایش، کار آیی، مطلوبیت، سلامت و ایمنی در مکان‌یابی هر نوع کاربری اصل هستند. اصولاً متغیرهای موردمطالعه در کاربری اراضی شهری: زمین‌ساخت و ژئومورفولوژی، توپوگرافی، شیب، گسل، زلزله، خاک، مسیل، فرسایش، اقلیم، آب‌های سطحی و زیرزمینی، آب موردنیاز شهر در مصارف شخصی و صنعتی و خدماتی، ذخیره آتی آب، جمعیت، اقتصاد (تولید، درآمد، هزینه‌ها، ارزش تولیدات، ارزش‌افزوده، اشتغال، واحدهای تجاری و خدماتی و اجتماعی)، مسکن، سرانه، تراکم، حمل‌ونقل، عوامل فرهنگی و زیبایی‌شناختی می‌باشند که در مکان گزینی کاربری‌های مختلف حائز اهمیت هستند(زیاری، ۱۳۸۱؛ ۶۸).به‌طورکلی برای سنجش کارایی فضاهای آموزشی، باید مکان گزینی وضع موجود با معیارها و استانداردهای مکان‌یابی مقایسه و ارزیابی شود . فرایند ارزیابی در برنامه‌ریزی‌ها به‌ویژه در برنامه‌ریزی شهری به‌عنوان یکی از ابزارهای مؤثر مطرح بوده و برای طراحی و تصمیم‌گیری، راهنمایی عملی است(قربانی ،۱۳۷۴؛ ۲۴).

شکل(۱). فرایند انجام تحقیق

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]

روش تحقیق

نوع تحقیق بر اساس هدف در این پژوهش، کاربردی هست و روش تحقیق در آن توصیفی-تحلیلی است. شیوه گردآوری داده‌ها نیز اسنادی- پیمایشی است و برای جمع‌آوری داده‌ها از آمار و ارقام شهرداری، سازمان نوسازی مدارس و سازمان آمار استفاده‌شده است. لذا در گام اول مقالات و پروژه‌های تحقیقاتی را که به بررسی عوامل مؤثر در مکان‌یابی بر اساس اهداف تحقیق پرداخته‌اند، مورد بررسی قرارگرفته و معیارهای مشترکی که انطباق بیشتری در مکان‌یابی مدارس داشته‌اند، به‌عنوان معیارهای اولیه انتخاب گردید. مؤلفه‌های مورداستفاده در این تحقیق عبارت‌اند از: شبکه‌ی دسترسی، داده‌های جمعیتی، معیارهای کالبدی، کاربری‌های سازگار و کاربری‌های ناسازگار. هرکدام از معیارهای فوق بنا به ماهیت و عملکردشان در مکان‌یابی کاربری آموزشی مدارس ابتدایی در محدوده موردمطالعه مورداستفاده قرارگرفته‌اند شکل (۱). آمار مورداستفاده در این تحقیق از نتایج سرشماری سال ۱۳۹۰ هست. بعد از جمع‌آوری داده‌ها از طریق مدل VIKOR به رتبه‌بندی محدوده موردمطالعه به لحاظ بهینگی پرداخته‌شده است. به‌منظور تعیین ضریب اهمیت هر یک از معیارهای خدماتی از روش ANP استفاده‌شده است که این روش یک روش مقایسه زوجی و با استفاده از نظر کارشناسان است تعداد ۲۰ پرسشنامه بین متخصصی پر شد؛ تحلیل‌ها و ترکیب و نمایش فضایی آن نیز از طریق نرم‌افزار Arc-GIS صورت گرفته است.

روش بهینه‌سازی چند معیارِ و راه‌حل توافقی Viko[1]

واژه ویکور از یک کلمه صربی به معنی "بهینه‌سازی چند معیارِ" و " راه‌حل توافقی" گرفته‌شده است (چاترجی و همکاران[2]، ۱۳۸۷؛ ۴۰۴۴) و یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره کاربردی است که کار آیی بالایی در مسائل گسسته دارد(اوپریسکو و تزنگ[3]، ۱۳۸۲؛ ۴۴۷). این روش بر اساس برنامه‌ریزی توافقی ارائه‌شده است (وو و همکاران[4]، ۱۳۸۷؛ ۱۰۱۴۰). مبنای مدل‌های توافقی توسط یو (۱۳۵۱) و زلنی (۱۳۶۰) ارائه‌شده است(بویوکوزکان و روان[5]، ۱۳۸۶؛ ۴۶۵-۴۶۶).راه‌حل توافقی، راه‌حل‌های موجه را که به راه‌حل ایده آل نزدیک بوده، به‌عنوان توافق ایجادشده توسط اعتبارت ویژه‌ی تصمیم‌گیرندگان تعیین می‌کنند(اوپریسکو و تزنگ[6]، ۱۳۸۲؛ ۴۴۷ و راو[7]، ۱۳۸۶؛ ۱۹۵۰) به عقیده زلنی گزینه‌هایی که به راه‌حل‌های ایده آل نزدیک‌تر هستند بر آن‌هایی که از ایده آل نزدیک‌تر هستند بر آن‌هایی که از ایده آل دورتر هستند ارجحیت دارند(لیهونگ[8] و همکاران،۱۳۸۶؛ ۱۳۱). معمولاً معیارها بر اساس چند تابع ارزیابی‌شده و رتبه‌بندی می‌شوند. تأکید این روش بر رتبه‌بندی می‌شوند. تأکید این روش بر رتبه‌بندی و انتخاب از مجموعه‌ای از گزینه و تعیین راه‌حل‌های توافقی

[1]- Vlse Kriterijumska Optimizacija Kompromisno Resenje
[2] Chatterjee, p et al
[3] Opricivic, and Tzeng
[4] Wu e t al
[5] Buyukozkan&Ruan
[6] Opricivic, and Tzeng
[7] Rao
[8] Lihong

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]

برای مسئله با معیارهای متضاد هست (چن و وانگ[1]، ۱۳۸۷؛ ۲۳۴) راه‌حل توافقی گزینه‌ای است که به ایده آل نزدیک‌تر است. شاخص ادغام به‌عنوان معیار سنجش نزدیکی شناخته می‌شود(اوپریسکو، ۱۳۸۷).

الگوریتم روش VIKOR بدین گونه است که پس از تشکیل ماتریس تصمیم ، بی مقیاس سازی خطی و تعیین بهترین و بدترین مقدار از میان مقدارهای موجود ،با استفاده از روابط (۵-۱) محاسبه می‌گردد:

$$S_j = \sum_{i=1}^{n} w_i \frac{f_i^+ - f_{ij}}{f_i^+ - f_i^-}$$ رابطه(۱)

$$R \underset{j=\max[W_i \frac{f_i^+ - f_{ij}}{f_i^+ - f_i^-}]}{}$$ رابطه(۲)

$$Q_j = v\frac{S_j - S^+}{S^- - S^+} + (1 - v)\frac{(R_j - R^+)}{(R^- - R^+)}$$ رابطه(۳)

$$R^+ = min_j R_j, R^- = max_j R_j,$$ رابطه(۴)

$$,S^+ = min_j S_j, S^- = max_j S_j$$ رابطه(۵)

،به‌گونه‌ای که با توجه به مقدار Q با در نظر گرفتن دو شرط زیر به‌عنوان بهترین رتبه‌بندی شده است.

شرط اول :مزیت قابل‌قبول

شرط دوم:گزینهA^1 باید بالاترین رتبه را در لیست رتبه‌بندیSیاR داشته باشد.چنین حل توافقی در فرایند تصمیم‌گیری ثابت باقی می‌ماند.درصورتی‌که یکی از دو شرایط بالا تأمین نشود، مجموعه‌ای از راه‌حل‌های توافقی ارائه می‌گردد.روش VIKOR به‌عنوان یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیارِ برای حل مسائل تصمیم‌گیری گسسته با شاخص‌های نامتناسب و متضاد ارائه گردیده است.این روش بر روی رتبه‌بندی و انتخاب از میان مجموعه‌ای از گزینه‌ها متمرکز است و راه‌حل سازشی را برای یک مسئله با توجه به نهایی یاری نماید.راه‌حل سازشی موجه‌ترین و نزدیک‌ترین راه‌حل به نقطه ایده آل است. درحالی‌که در تکنیکی برای ترتیب ترجیحات با نزدیکی به یک راه‌حل ایده آل دیگر روش تصمیم‌گیری چند شاخصه مبتنی بر فاصله است که راه‌حل ایده آل را مشخص می‌کند و اهمیت نسبی این فاصله‌ها را در نظر نمی‌گیرد(صیادی و همکاران ،۲۰۰۹: ۲۲۵۸).روش ویکور جهت رتبه‌بندی گزینه‌های مختلف به کار می‌رود و بیشتر برای حل مسائل گسسته کاربرد دارد. این روش بر مبنای راه‌حل‌های توافقی بر مبنای معیارهای متضاد هست. در این مدل همواره چند گزینه مختلف وجود دارد که این گزینه‌ها بر اساس چند معیار به‌صورت مستقل ارزیابی می‌شوند و درنهایت گزینه‌ها بر اساس ارزش، رتبه‌بندی می‌گردند. تفاوت اصلی این مدل با مدل‌های تصمیم‌گیری سلسله مراتبی یا شبکه‌ای این است که برخلاف آن مدل‌ها، در این مدل‌ها مقایسات زوجی بین معیارها و گزینه‌ها صورت نمی‌گیرد و هر گزینه مستقلاً توسط یک معیار سنجیده و ارزیابی می‌گردد. مدل VIKOR (راه‌حل سازشی و بهینه‌سازی

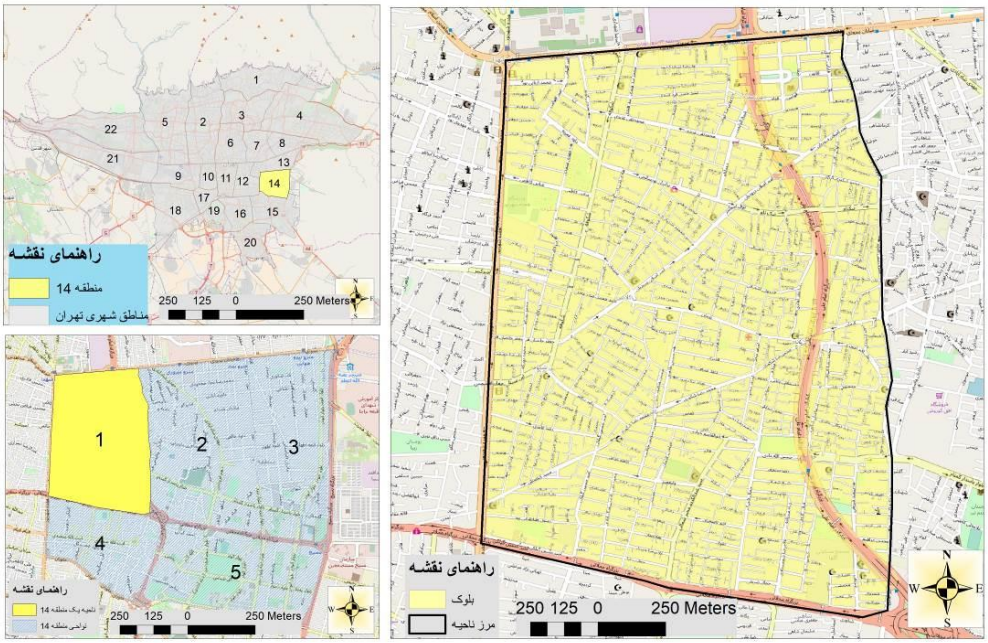
[1] Chen & Wang

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]

چندمعیاری) به‌عنوان یک روش تصمیم‌گیری گسسته با معیارهای نامتناسب مسئله تصمیم‌گیری چندمعیاره برای حل یک (واحدهای بندی یک دسته گیری مختلف) و متعارض توسعه داده‌شده است. این روش بر رتبه‌بندی یک دسته آلترناتیوها متمرکزشده است که می‌تواند به تصمیم‌گیرندگان برای رسیدن به تصمیم نهایی کمک کند. راه‌حل سازگار یک راه‌حل احتمالی است که نزدیک‌ترین راه‌حل به راه ایده آل است. این روش بر مبنای راه‌حل‌های توافقی برمبنای معیارهای متضاد هست.

محدوده موردمطالعه

محدوده موردمطالعه پژوهش حاضر، ناحیه‌یک شهرداری منطقه ۱۴ در قسمت شمال غربی منطقه،حدفاصل خیابان پیروزی،هفده شهریور،بزرگراه شهید محلاتی،خیابان شهید زینتی افخم و شهید کندی واقع گردیده و از ضلع شمال به منطقه سیزده و از غرب به منطقه دوازده منتهی می‌شود . محدوده موردمطالعه حدود۲۸۴.۹۶۷ هکتار با احتساب معابر و دسترسی‌ها هست. محلات ناحیه یک دربرگیرنده محله‌های نیکنام ، شاهین ،شکوفه ،چهارصد دستگاه ، آهنگران ، دژکام ، مینای شمالی و جابری است. و مساحت آن ۲,۸۳ کیلومترمربع است و طبق سرشماری سال ۱۳۹۰ برابر ۸۵۲۱۵ نفر است و بیشتر مساحت منطقه یعنی ۶۳,۳۸ درصد ناحیه داری تراکم جمعیت ۱۱۹ تا ۱۴۴ نفر هستند و تراکم بالای ۱۷۲ نفر کمترین درصد از مساحت ناحیه یک یعنی حدود ۴ درصد را اشغال نموده است و تراکم تا ۷۴ نفر نیز حدود ۱۳ درصد از مساحت منطقه را شامل می‌شود. از کاربری‌های ناحیه تنها ۳۸ قطعه آموزشی وجود دارد که ۰,۲۶۴۷۸۹۹۱ درصد از مساحت منطقه را پوشش می‌دهد که فاقد مدرسه متوسطه است شکل(۲).



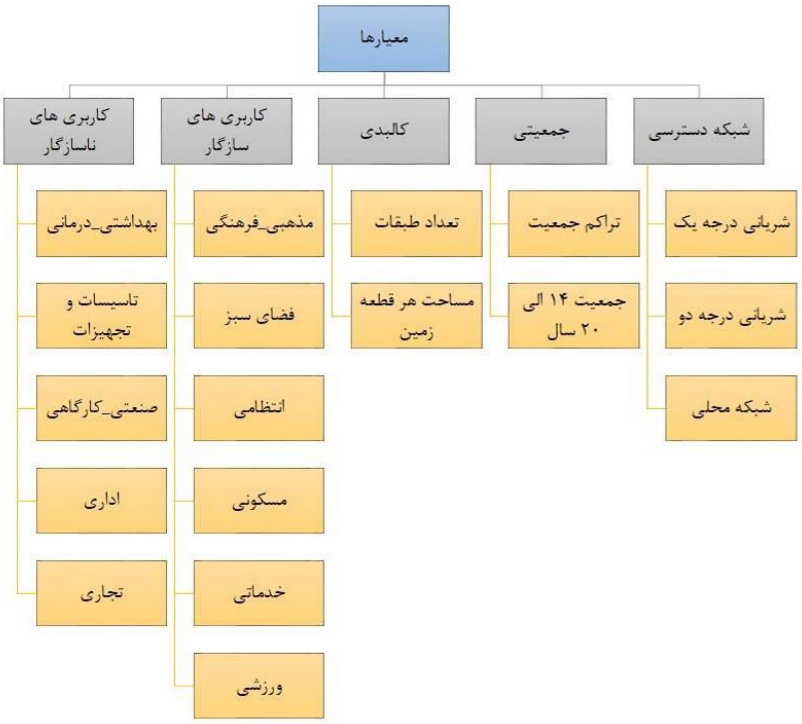
شکل(۲). موقعیت جغرافیایی محدوده موردمطالعه

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]

نتایج

متغیرها و شاخص‌های پژوهش

در این تحقیق جهت مکان‌یابی مدارس متوسطه از ۵ مؤلفه تحت عناوین شبکه‌ی دسترسی، داده‌های جمعیتی، معیارهای کالبدی، کاربری‌های سازگار و کاربری‌های ناسازگار استفاده‌شده است که در شکل(۳) شاخص‌های هرکدام یک از مؤلفه‌ها آورده شده است.



شکل(۳). معیارهای مورداستفاده تحقیق

جدول(۱). انواع شبکه‌ی دسترسی موجود در منطقه مورد مطالعه

شریانی درجه یک	شبکه دسترسی شریانی درجه ۱ به دلیل ایجاد سر و صدای زیاد و حجم زیاد تردد باید مدارس ابتدایی دور از آن ساخته شود
شریانی درجه ۲	شبکه دسترسی شریانی درجه ۲ نیز از لحاظ عملکردی دارای حجم تردد نسبتا زیادی است که با مدارس ابتدایی همخوانی ندارد بنابراین باید دورتر از آن ساخته شود.
شبکه دسترسی محلی	به لحاظ امنیتی و دسترسی به فضای آموزشی ابتدایی باید مدارس به شبکه دسترسی محلی نزدیک باشند.
تراکم جمعیت	هر چه تراکم جمعیت بیشتر باشید به تبع جمعیت لازم التعلیم آن نیز بیشتر است بنابراین باید بهتر است به پهنه های با تراکم جمعیت بالا جهت دسترسی راحت تر دانش آموزان نزدیک تر باشد.
جمعیت ۱۴ الی ۲۰ ساله	جمعیت ۵ الی ۱۴ ساله به دلیل اینکه سن تحصیل آن ها دربرگیرنده دوره ابتدایی است هر پهنه که این جمعیت بیشتری داشته باشید باید مدرسه ابتدایی به آن نزدیک باشد.
تعداد طبقات	هر چه تعداد طبقات خصوصا در کاربری های مسکونی بیشتر باشد تعداد دانش آموزان نیز بیشتر بنابراین باید مدارس به این پهنه ها نزدیک باشیند
مساحت هر قطعه	

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]

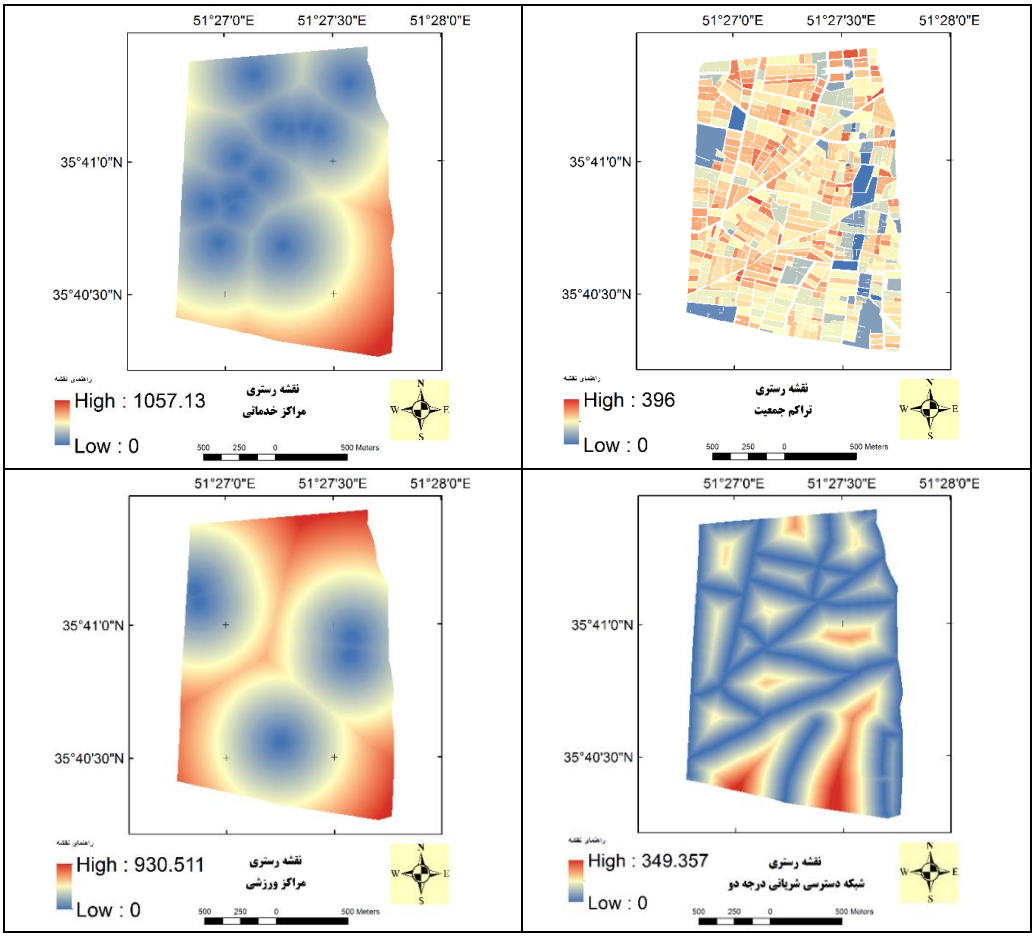
زمین	
مذهبی _ فرهنگی	کاربری فرهنگی با مدارس ابتدایی مکمل یکدیگر هستند؛ همچنین کاربری مذهبی جهت یادگیری فرائض دینی و آشنایی بیشتر دانش آموزان با مسایل مذهبی و استفاده از فضای مساجد برای برخی فعالیت ها باید مدارس ابتدایی به کاربری های مذهبی و فرهنگی نزدیک باشند
فضای سبز	نزدیکی مدارس به فضای سبز جهت کاهش آلودگی صوتی و بهبود هوای تنفسی و ایجاد آرامش ضروری است.
انتظامی	با توجه به اینکه این کاربری با جرم و جنایت سروکار دارد باید از مدارس ابتدایی دور باشد
مسکونی	نزدیکی به کاربری های مسکونی باعث آرامش ذهنی دانش آموزان و والدین می گردد.
خدماتی	
ورزشی	به دلیل ایجاد سروصدای زیاد باید مدارس ابتدایی از آنها دور باشند
بهداشتی_درمانی	به دلیل حجم زیاد رفت و آمد و شیوع بیماری ها باید مدارس ابتدایی دورتر از این کاربری ساخته شوند
تاسیسات و تجهیزات	از لحاظ ریسک پذیری باید دورتر از تاسیسات و تجهیزات شهری ساخته شوند
صنعتی_کارگاهی	به دلیل سر و صدای زیاد باید از ساخت مدرس ابتدایی نزدیک این کاربری خودداری کرد.
اداری	به دلیل حجم زیاد رفت و آمد باید مدارس ابتدایی دورتر از این کاربری ساخته شوند
تجاری	در صورت تراکم زیاد پیامدهای نامطلوب تربیتی در پی دارد و باعث کاهش آسایش دانش آموزان می گردد.

پس از مشخص کردن مدل موردنظر پژوهش با توجه به معیارهای موجود و همچنین روش تحقیق که برای رسیدن به اهداف پژوهش و اعمال ضوابط بر داده‌های محدوده موردمطالعه معرفی شد در این بخش به بررسی نمونه موردی و تجزیه‌وتحلیل آن بر اساس مدل ویکور و تحلیل‌های فضایی آن در راستای تعیین مکان‌های بهینه جهت مدارس ابتدایی در ناحیه‌ی یک شهرداری منطقه۱۴ کلان‌شهر تهران خواهیم پرداخت. لازم به ذکر است پس از استاندارد کردن نقشه و وزن دهی به معیارهای مختلف مکان‌یابی به‌صورت گرافیکی میزان مطلوبیت یا عدم مطلوبیت هر گزینه در محدوده موردنظر به‌صورت نقشه نشان داده خواهد شد.

تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری

فرض بر این است که mگزینه و n خصوصیت وجود دارد .برای هرکدام از گزینه‌ها تعدادی ویژگی وجود دارد که مقدار آن به‌صورت fij نشان داده می‌شود.در اینجا تشکیل ماتریس در GIS به فرایند تبدیل کردن داده‌های کمی و کیفی به داده‌های رستری گفته می‌شود که در اولین گام در اجرای مدل Vikor است که چند نمونه از نقشه‌های آن در پایین آورده شده است. شکل (۴).

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]



شکل (۴). نقشه رستری معیارهای موردمطالعه

محاسبه مقادیر نرمال شده

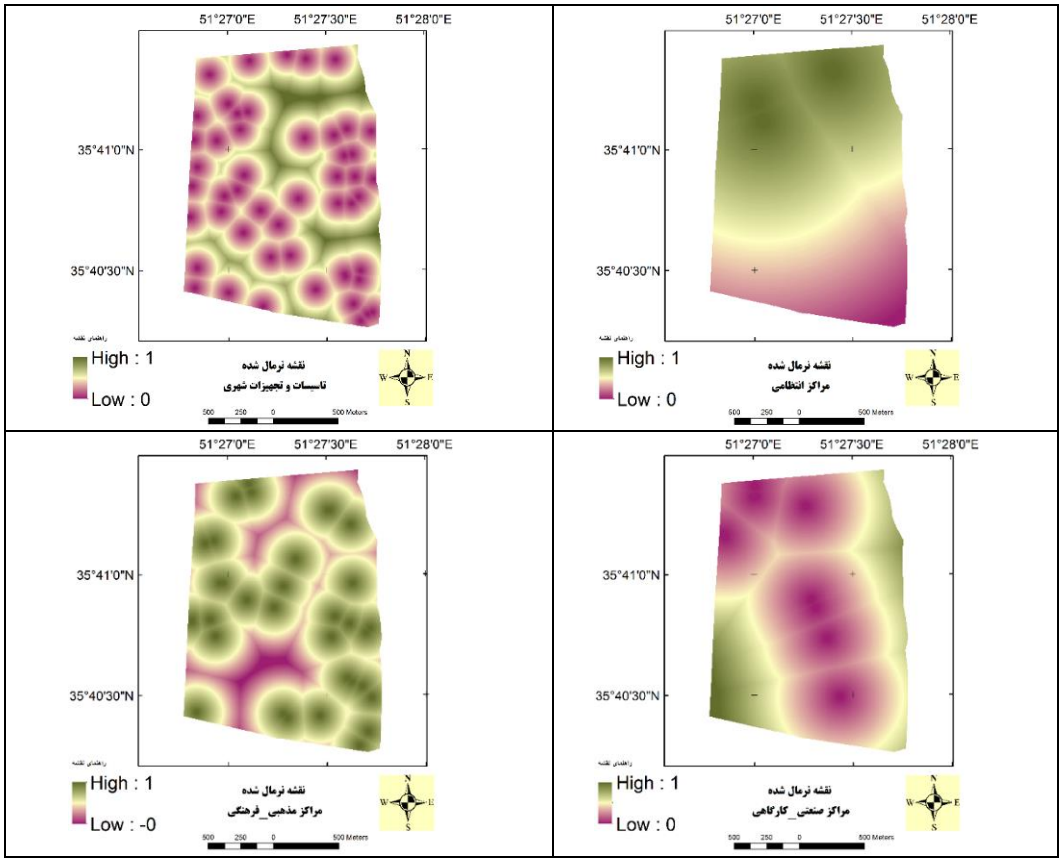
فرض می‌کنیم m گزینه و n معیار داریم. گزینه‌های مختلف i به‌عنوان x_i مشخص‌شده‌اند. برای گزینه x_j رتبه جنبه jام به‌عنوان x_{ij} مشخص‌شده است و برای سایر گزینه‌ها نیز همین‌طور. x_{ij} ارزش و مقدار معیار jآم است.

برای فرایند نرمال‌سازی مقادیر، جایی که x_{ij} ارزش اصلی گزینه iآم و بعد jام است. رابطه(۶):

رابطه(۶)

$$f_{ij} = x_{ij} \Big/ \sqrt{\sum_{j=1}^{n} x_{ij}^2}, i = 1,2,...,m; \quad j = 1,2,...,n$$

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]



شکل(۵). نقشه نرمال شده معیارها

تعیین بهترین و بدترین مقدار برای همه توابع معیارها

بهترین و بدترین هریک از مقادیر در هر معیار را شناسایی می‌کنیم و به ترتیب f_j^* و f_j^- می‌نامیم روابط(۸ و ۷).

$$f_j^* = \quad Max\ f_{ij} \quad , i = 1,2,...,m$$ رابطه(۷)

$$f_j^- = \quad Min\ f_{ij}, j = 1,2,...,n$$ رابطه(۸)

جایی که f_j^* بهترین راه‌حل ایده آل مثبت برای معیار jام و f_j^- بدترین راه‌حل ایده آل منفی برای معیار j ام.

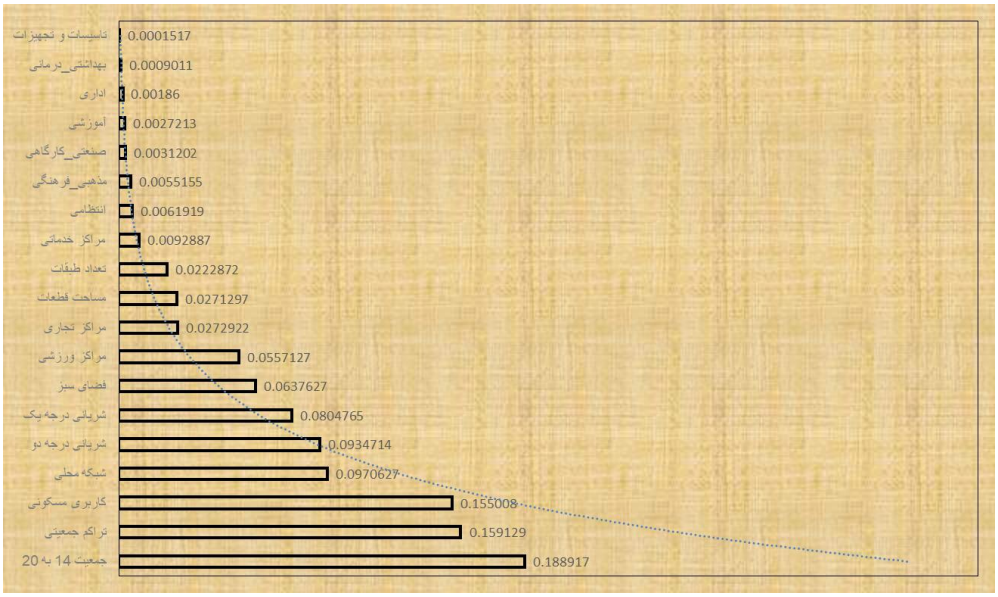
اگر تمامی f_j^* را به هم پیوند بزنیم یک ترکیب بهینه خواهیم داشت که بیشترین امتیاز را خواهد داد که در مورد f_j^- نیز همین‌طور است.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]

تعیین وزن معیارها

به منظور تعیین وزن معیارها از مدل ANPدر نرم‌افزار Super Decision استفاده شد که در واقع این روش به صورت مقایسه زوجی است و پس از طراحی پرسشنامه از ۲۰ نفر متخصص جهت تعیین وزن متغیرها استفاده شده است که حاصل این وزن دهی را در شکل(۶) نشان داده‌شده است.

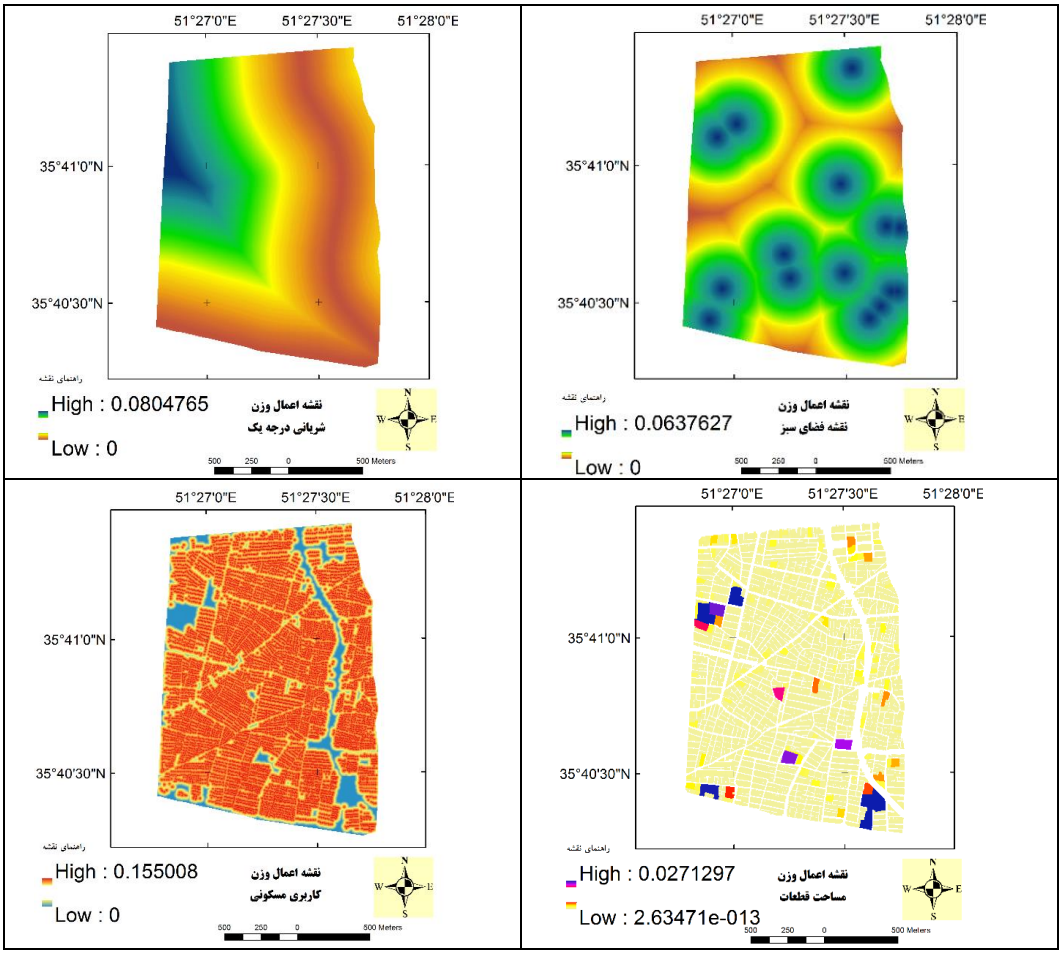
اوزان معیارها باید برای بیان اهمیت روابط آن‌ها محاسبه‌شده باشد. که در این مقاله از روش ANPاستفاده‌شده است:



شکل(۶). وزن دهی معیارها در ANP

برای تلفیق معیارها به‌منظور شناسایی کاربری‌های سازگار و ناسازگار در مدل ANP باید یک مقایسه‌ی زوجی بین هر یک از معیارها صورت گیرد تا اهمیت هر یک از معیارها مشخص شود. که در این پژوهش بیشترین وزن به جمعیت چهارده الی ۲۰ ساله اختصاص‌یافته و کمترین آن نیز مربوط به تأسیسات و تجهیزات هست که درنهایت این وزن دهی در نرم‌افزار Arc-GIS به‌صورت فضایی(بالا و پایین) نشان داده‌شده که به‌صورت شکل(۷) هست:

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]



شکل(۷). نقشه اعمال وزن معیارها

در ادامه با استفاده از مدل VIKOR و شاخص‌های وزن دهی شده به رتبه‌بندی و اولویت‌بندی پهنه‌ها برای استقرار مدارس ابتدایی اقدام شد.

محاسبه فاصله گزینه‌ها از راه‌حل ایده آل

این مرحله محاسبه فاصله هر گزینه از راه‌حل ایده آل و سپس حاصل جمع آن‌ها برای ارزش نهایی بر اساس روابط (۱۰ و ۹) است:

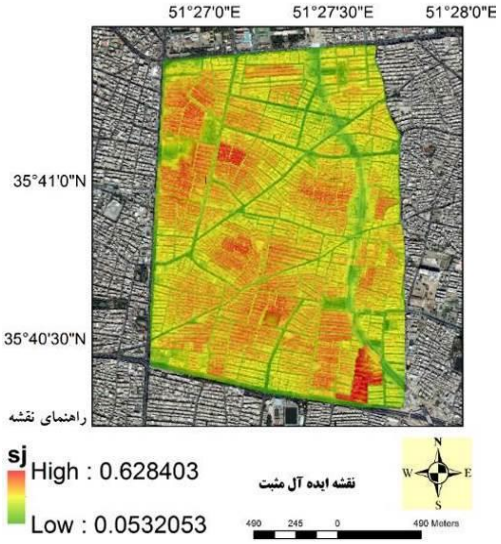
$$S_i = \sum_{j=1}^{n} w_i (f_j^* - f_{ij}) / (f^* - f_j^-)$$ رابطه(۹)

$$R_i = Max_j [w_i (f_j^* - f_{ij}) / (f^* - f_j^-)]$$ رابطه(۱۰)

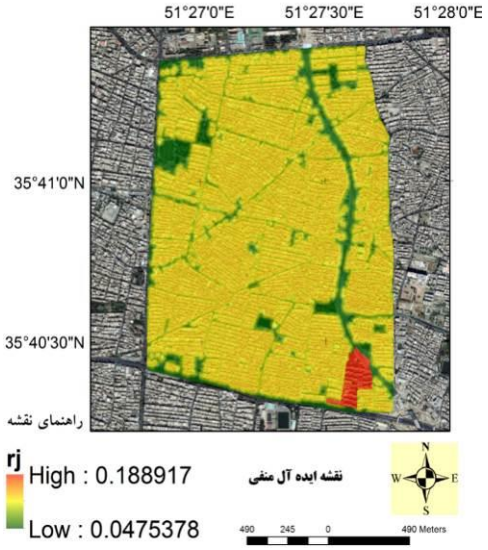
[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]

جایی که S_i بیانگر نسبت فاصله گزینه iام از راه‌حل ایده آل مثبت (بهترین ترکیب) و R_i بیانگر نسبت فاصله گزینه iام از راه‌حل ایده آل منفی (بدترین ترکیب) هست. برترین رتبه بر اساس ارزش S_i و بدترین رتبه بر اساس ارزش R_i به دست می‌آید. به‌عبارت‌دیگر S_i و R_i به ترتیب همان L_{1i} و $L_{\bullet i}$ درروش الپی متریک هستند.

حال با توجه به آنچه گفته شد در شکل(۸)، راه‌حل ایده آل مثبت (بهترین ترکیب) ارائه‌شده و در شکل(۹)، راه‌حل ایده آل منفی (بدترین ترکیب) به‌صورت فضایی نشان داده‌شده است:



شکل(۸). نقشه ایده آل مثبت



شکل(۹). نقشه ایده آل منفی

محاسبه مقدار ویکور Q_i

این مقدار برای هریک از iها به‌صورت رابطه(۱۱) تعریف می‌شود:

$$Q_i = v\left[\frac{S_i - S^*}{S^- - S^*}\right] + (1-v)\left[\frac{R_i - R^*}{R^- - R^*}\right] \qquad \text{رابطه(۱۱)}$$

درجایی که: $S^- = \underset{i}{Max}\, S_i$ ، $S^* = \underset{i}{Min}\, S_i$ ، $R^- = \underset{i}{Max}\, R_i$ و $R* = \underset{i}{Min}\, R_i$ و v وزن استراتژی اکثریت موافق معیار یا حداکثر مطلوبیت گروهی است.

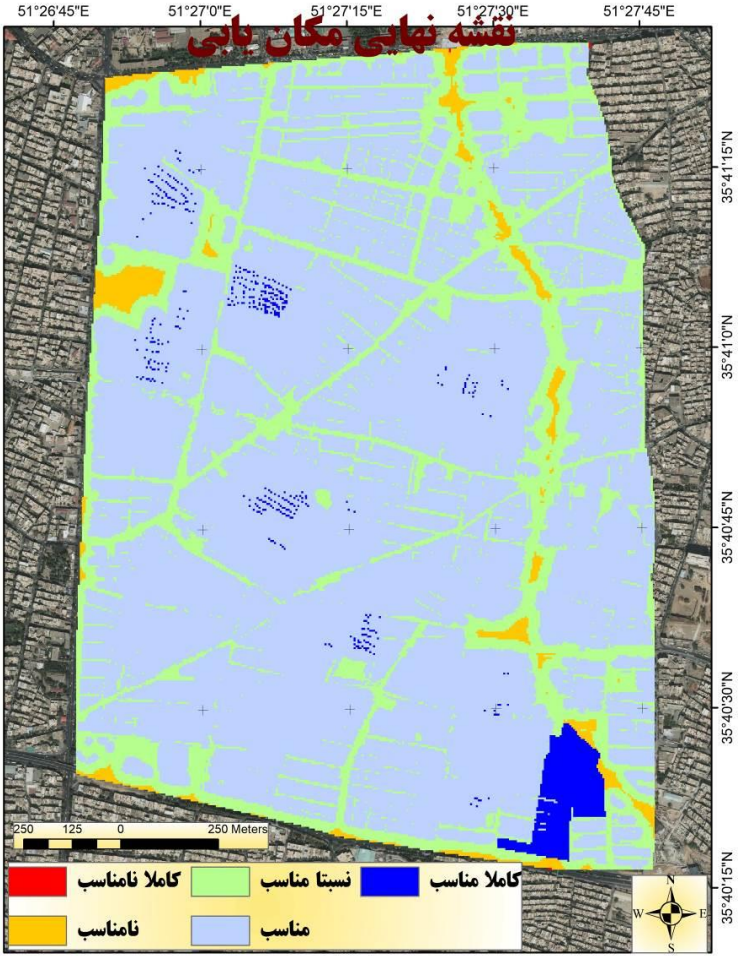
$\left[\frac{S_i - S^*}{S^- - S^*}\right]$ بیانگر نسبت فاصله از راه‌حل ایده آل منفی گزینه iام و به‌عبارت‌دیگر موافقت اکثریت برای نسبت iام است.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]

$\left[\frac{R_i - R^*}{R^- - R^*}\right]$ بیانگر نسبت فاصله از راه‌حل ایده آل گزینه iام و به معنی مخالفت با نسبت گزینه iام است. بنابراین هنگامی‌که مقدار v بزرگ‌تر از ۰/۵ باشد شاخص Q_i منجر به اکثریت موافق می‌شود. و هنگامی‌که مقدار آن کمتر از ۰/۵ می‌شود شاخص Q_i بیانگر نگرش منفی اکثریت است. به‌طورکلی وقتی مقدار v برابر ۰/۵ است بیانگر نگرش توافقی متخصصان ارزیابی است.

رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس مقادیر Q_i

درنهایت در این مرحله بر اساس مقادیر Q_i محاسبه‌شده در گام قبل، گزینه‌ها را رتبه‌بندی کرده و تصمیم‌گیری می‌نماییم. که شکل(۱۰)، موقعیت پهنه‌های مناسب و اولویت آن‌ها در مدل VIKOR را برای استقرار مدارس ابتدایی در ناحیه یک شهرداری منطقه ۱۴ تهران نشان می‌دهد. جدول(۲).



شکل(۱۰). نقشه نهایی پهنه‌بندی مکان‌یابی مدارس ابتدایی ناحیه ۴ شهرداری منطقه۱۴ تهران

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]

جدول(۲). مساحت پهنه ها در مدل ویکور

	خیلی نامناسب	نامناسب	نسبتا مناسب	مناسب	کاملا مناسب
مساحت بر اساس متر مربع	۱۵۴	۶۳۵۸۵	۵۸۶۶۹۷	۲۱۳۵۱۷۹	۵۰۸۴۷

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی هدف از انجام این تحقیق همان‌گونه که از عنوان پژوهش نیز پیداست ارائه الگویی مناسب جهت مکان‌یابی مدارس ابتدایی با استفاده از سیستم خای اطلاعات جغرافیایی هست که در این زمینه با توجه به تعدد عوامل مؤثر در این مورد، مدل VIKOR انتخاب شد این مدل یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیارِ کاربردی است که کار آیی بالایی در حل مسائل دارد.این روش بر اساس برنامه‌ریزی توافقی ارائه‌شده است که از نوآوری‌های این تحقیق هست.فضاهای آموزشی، یکی از کاربری‌های مهم شهری هستند که به‌واسطه عملکرد خود نسبت به سایر خدمات شهری از اهمیت قابل‌توجهی برخوردارند، در سال‌های اخیر به علت رشد سریع شهرنشینی و متقابلاً نبود یک برنامه‌ریزی و مدیریت جامع در نظام شهری کشورمان همچون دیگر خدمات شهری این فضاها نیز با مسائل و مشکلات عدیده‌ای روبه‌رو شده‌اند که بیشتر ناشی از کمبود توزیع ناموزون و نامتناسب،عدم مکان‌یابی بهینه و عدم پیش‌بینی فضاهای مناسب برای این کاربری‌ها در سطح شهرها هست. در این راستا برای ارائه الگوی بهینه مکان‌یابی مدارس ابتدایی ناحیه۴ بر اساس ضوابط مکان‌یابی و اطلاعات جمع‌آوری‌شده، لایه‌های اطلاعاتی بر مبنای معیارهای موردنظر جهت انجام تحلیل به فرمت قابل‌استفاده در محیط GIS تبدیل شدند و درنهایت بعد از اجرای مدلVIKORزمینهای اولویت‌دار برای ایجاد مدارس ابتدایی شناسایی شدند، تحلیل خروجی نهایی به‌دست‌آمده از این روش علاوه بر اینکه میزان سازگاری و ناسازگاری مدارس ابتدایی موجود در شهر را مشخص می‌کند، مکان‌های بهینه اولویت‌دار برای ایجاد مدارس ابتدایی جدید نیز شناسایی شدند. بنابراین در راستای دستیابی به عدالت اجتماعی از طریق توزیع عادلانه فضایی امکانات و خدمات آموزشی(مدارس ابتدایی) در سطح ناحیه چهار می‌بایست در نحوه‌ی پراکنش مراکز فوق بازنگری صورت گیرد و در این راستا نیازهای آموزشی بخش‌های مختلف ناحیه و منطقه شناسایی شوند و با توجه به شکل(۱۰) به مکان‌یابی مناسب مدارس ابتدایی پرداخت. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که: عوامل متعددی در مکان‌یابی مدارس مؤثر هستند که تحلیل یکپارچه همه آن‌ها به‌وسیله روش‌های سنتی مکان‌یابی مانند روی هم‌گذاری دستی نقشه‌ها به دلیل حجم زیاد داده‌ها امکان‌پذیر نیست و از طرفی بی‌توجهی به این عوامل در مکان‌یابی موجب هدر رفتن سهم قابل‌توجهی از منابع مادی و از دست دادن حجم زیاد از انرژی و منابع محیطی می‌شود و باعث اثرات سوء زیادی به مدیریت شهری و مردم می‌گردد لذا استفاده از Gis به‌عنوان ابزاری جهت انجام این آنالیز ضروری است. استفاده از مدل VIKOR از این لحاظ که قابلیت تولید نقشه‌های ایده آل مثبت و ایده آل منفی را دارد مدل مناسبی جهت مکان‌یابی و تجزیه‌وتحلیل مکانی است زیرا می‌توان از این طریق علاوه بر مکان‌یابی به این پی برد که مدارس و یا هر تجهیزات دیگری در وضع موجود خود ایده آل مثبت و ایده آل منفی فاصله دارد. و علاوه بر تشخیص مکان بهینه توانایی تشخیص این را دارد که مدارس موجود تا چه میزان از ایده آل مثبت و منفی فاصله‌دارند، درحالی‌که مدل‌های دیگر این توانایی را ندارند و صرفاً به تعیین مکان بهینه می‌پردازند. مدل‌های به کار گرفته‌شده در این تحقیق در مکان‌یابی مدارس در آینده

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]

می‌توانند نقش مؤثری داشته باشند و با توجه به اینکه امکان کم یا زیاد کردن لایه‌های اطلاعاتی و همچنین تغییر میزان وزن هر یک از لایه‌ها در هر زمان و با توجه به تغییرات کاربری‌ها و توسعه شهرها وجود دارد می‌توان از قابلیت‌های این مدل‌ها به‌عنوان مدلی در مکان‌یابی مدارس در سطح کلیهٔ شهرهای کشور استفاده کرد.

منابع

احد نژاد روشنی، محسن ؛ مولایی قلیچی، محمد ؛ جواد زاده اقدم، هادی ؛ حاتمی، افشار، (۱۳۹۱)، **تحلیل الگوی پراکنش فضایی مراکز آموزشی و سازماندهی مناسب کالبدی آن با استفاده از gis (مطالعه مورد منطقه ۸ تبریز)** ، مجله پژوهش و برنامه ریزی شهری، ۳(۸) :۱-۱۸.

پورمحمدی، محمد رضا، (۱۳۸۲)، **برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری**، انتشارات سمت، چاپ اول.

جی سابیر؛ چیما (۱۳۷۸)، **مدیریت شهری**، زاهدی، پرویز، تهران: انتشارات مرکز GIS تهران.

رحمانپور، علی اکبر(۱۳۸۹)، **معیارهای مکان یابی مدارس و ارزیابی آنها**، مجله علمی پژوهشی آموزشی جغرافیا)، شماره ۲۴: ۳۴-۵۰.

رحمانپور، علی اکبر (۱۳۸۹)، **معیارهای مکانیابی مدارس و ارزیابی آنها**، رشد آموزش جغرافیا، شماره ۹: ۱۲-۲۱.

زیاری، کرامت الله (۱۳۸۱)،**برنامه ریزی کاربری اراضی شهری**، انتشارت دانشگاه یزد، چاپ دوم.

سعدی نژاد ؛ ادیبی، فاطمه؛ کریمی ببراز حق پناه، یعقوب؛ ابوذری، پانته آ (۱۳۹۰)،**ارزیابی توزیع فضایی مدارس ابتدایی اسلام شهر**، نگرش های نو در جغرافیای انسانی جعرافیای انسانی ، شماره ۳ : ۱۶۴-۱۵۱

سلطانی،علی (۱۳۹۵)، **برنامه ریزی کاربری زمین شهری**، انتشارات دانشگاه شیرزا ، چاپ اول.

غفاری،علی (۱۳۸۷)، **اصول و مبانی طراحی فضاهای آموزشی**، سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس، جلد سوم، چاپ اول تهران.

قربانی، رسول (۱۳۷۴)، **ارزیابی طرح جامع ارومیه**، مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری، وزارت کشور. جغرافیایی، (مطالعه موردی: شهرک معلم کرمانشاه)، نشریه مدرس علوم انسانی، شماره ۳۲: ۱۳۳-۱۵۲.

محمدی، جمال ؛ پور قیومی، حسین ؛ قنبری، محمد (۱۳۹۰)، **تلفیق مدل همپوشانی شاخص‌های (IO) و تحلیل سلسله مراتبی (AHP)در مکان‌یابی مراکز آموزشی (نمونه موردی: مدارس راهنمایی شهر کازرون)** ، مجله جغرافیا وبرنامه ریزی محیطی، شماره ۴۵ (۱): ۴۵-۶۸.

مهراندیش، محمد (۱۳۷۷)،**کاربرد جی ای اس در شهرسازی، مطالعه موردی فضاهای آموزشی منطقه ۱۷ تهران**، مجله شهر نگار، شماره (۴) :۱۷ .

میکائیلی، رضا (۱۳۸۳)، **تعیین الگوی مکانیابی فضاهای آموزشی شهرسازی در مدارس راهنمایی، پایانامه کارشناسی ارشد**، به راهنمایی اسماعیل چاوشی، جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تربیت معلم: ۵-۱۲۰.

نعمتی کوتنایی، ناهید،(۱۳۹۰)، **بررسی و مکانیابی بهینه مراکز آموزشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)مطالعه موردی: مدارس راهنمایی منطقه ۱ قائم شهر**، سمینار ملی کاربرد GIS در برنامه ریزی اقتصادی، اجتماعی و شهری، تهران، شرکت بین المللی پردازش اطلاعات

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]

Büyüközkan, G, Ruan, D .(2008). **Evaluation of software development projects using a fuzzy multicriteria decision approach**, **Mathematics and Computers in Simulation,** (77)464-475.

Chatterjee, P, Vijay, M , Athawale, S. (2009). **Selection of materials using compromise ranking and outranking methods**, Materials and Design,. 30 (10): 4043-4053.

Chen, L, Y, a Wang, T. C. (2009) . **Optimizing partners' choice in IS/IT outsourcing projects: the strategic decision of fuzzy VIKOR**, International Journal of Production Economics, 120(1) : 233-242.

Hite, S.J. (2008). **School mapping and GIS in educational Micro-Planning**, UNESCO, International Institute for Educational Planning:17.

Keeble, D,Tyler, P.(1995). **Enterprising Behaviour and the Rural—Urban Split,** Urban Studies, 32(6):975–997.

Lihong, M, et al .(2008). **Improved VIKOR Algorithm Based on AHP and Shannon Entropy in the Selection of Thermal Power Enterprise's Coal Suppliers International Conference on Information Management**, Innovation Management and Industrial Engineering,Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, 2008

Opricovic, S, Tzeng, G, H. (2004) .**Compromise solution by MCDM methods: a comparative analysis of VIKOR and TOPSIS**, European Journal of Operational Research. 156(2): 445-455

Opricovic, S. (2009). **A Compromise Solution in Water Resources Planning**, Water Resources Management, 23(8).

Opricovic, S, Tzeng ,H .(2004). **Decision Aiding Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS**, European Journal of Operational Research 156: 445-455.

Pizzolato,N,D,Broseghini,F , Nogueira Lorena, L,A.(2002). **School Location Methodology in Urban Areas of Developing Countries or for Development Prize Comptition at the IFORS**, Edinburgh: 21

Sadahiro, Yukio, Sadahiro, Saiko. (2012). **A Decision Support Method for School Relocation Planning**, Department of urban Engineering, University of Tokyo:18

Sayadi, M. K, Heydari, M, Shahanaghi, K. (2009). **Extension of VIKOR method for decision making problem with interval numbers**, Applied Mathematical Modelling, 33(5): 2257-2262.

Sharifi,M ,A,Herwijnen, M.V.(2003).**Spatial decision support systems. International Instiute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC):**201

Sayadi, M.K , Heydari, M, and Shahanaghi, K .(2009). **Extension of VIKOR method for decision making problem with interval numbers, Applied Mathematical Modeling**, 33(5): 2257-2262.

Soltani A, Zamiri M (2011) **Investigation of School Students' Travel Patterns, Two Case Areas of Mashhad Modern**, Applied Science 5:184-195

Wang, Zhiliang Zongming Wang, Bai Zhang, Chunyan Lu and Chunying Ren (2014). **Impact of land use/land cover changes on ecosystem services in the Nenjiang River Basin**, **Northeast China.** Ecological Processes, China.

Wu , W,W, Lee, Y.T,Tseng, M.L, Chiang, Y.H.(2010). **Data Mining for Exploring Hidden Patterns BetweenKM and Its Performance**, Knowledge-Based Systems, 23 (5), 397-401.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.56.5.6]
[DOI: 10.29252/jgs.20.56.241]