



کاربرد مدل TOPSIS در ارزیابی الگوی مناسب مکان گزینی کاربری‌های آموزشی - دبیرستان (مطالعه موردی : شهر اردبیل)

فخرالدین میناپور^۱، عطا غفاری گیلانده^۲، فرشید کاظمی^۳

اردبیل، خیابان دانشگاه، دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه جغرافیا

F.minapoor@yahoo.com

چکیده

در شهر اردبیل از مجموع مساحت ۵۶۶۴ هکتاری اختصاص یافته به کاربری‌های مختلف شهری (بدون احتساب اراضی کشاورزی)، مساحت اختصاص یافته به کاربری‌های آموزشی در وضع موجود حدود ۱۱۱ هکتار می‌باشد که از این میزان ۱۸/۲۸ هکتار به مقطع دبیرستان اختصاص دارد. در حالی که مطابق با سرانه ۵/۷ متر مربع فضای آموزشی در مقطع دبیرستان که در طرح جامع اردبیل آورده شده است، مساحت کل فضای اختصاص یافته به این کاربری باید بالغ بر ۲۵/۴۲ هکتار باشد. این امر نشانگر تراز منفی مساحت فعلی اختصاص یافته به این کاربری در مقایسه با مساحت مورد نیاز محاسبه شده است. مشکل عدم تعادل در کاربری‌های مربوط به فضای آموزشی در شهر اردبیل، زمانی بیشتر قابل درک خواهد بود که به توزیع نامتعادل این کاربری‌ها در سطح شهر و عدم التزام به اصول کلی مکان گزینی (سازگاری، مطلوبیت، ظرفیت) آن‌ها نیز توجه داشته باشیم. با توجه به تعدد معیارهای دخیل در مکان گزینی مناسب مراکز آموزشی، در مقاله حاضر سعی شده است تلفیقی از قابلیت‌های GIS و مدل TOPSIS (به عنوان یکی از برجسته‌ترین فنون تحلیل چند معیاری) در ارائه الگوی مناسب مکان گزینی مراکز آموزشی (دبیرستان) مورد آزمون قرار گیرد. در نهایت بررسی مناطق اولویت دار در خروجی نهایی حاصل از مدل TOPSIS نشان داد که این مناطق متصف به شرایط مطلوب از نظر معیارهای تعیین شده هستند. این امر نشانگر توانمندی‌های این فنون و ابزارها در نقش آفرینی به عنوان سیستم پشتیبان تصمیم گیری (DSS)، برای انتخاب گزینه های مناسب است.

واژگان کلیدی: کاربری آموزشی، سامانه های اطلاعات جغرافیایی، تحلیل چندمعیاری، تکنیک مرتب سازی اولویت گزینه‌ها بر مبنای میزان مشابهت به راه حل ایده آل (TOPSIS)، شهر اردبیل

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه محقق اردبیلی

۲- استادیار گروه جغرافیا ی دانشگاه محقق اردبیلی

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه محقق اردبیلی





۱- مقدمه

افزایش سریع جمعیت شهرهای ایران به خصوص شهرهای بزرگ موجب افزایش تقاضا برای خدمات و کالاهای عمومی شده است. در حالیکه نبود نظام مدون و دقیق برنامه ریزی در اکثر شهرهای ایران بروز مشکلات فراوانی را در سطح آن‌ها در پی داشته است. یکی از مهم‌ترین این معضلات کاهش سرانه خدمات شهری و عدم مکانیابی بهینه‌ی آنها می‌باشد. که لزوم ساماندهی اصولی آن‌ها را توجیه می‌کند (ولی زاده، ۱۳۸۶: ۵۹). در این میان خدمات آموزشی از مهم‌ترین خدمات و تسهیلات شهری محسوب می‌شوند که توزیع فضایی آنها به لحاظ تاثیر مستقیم در آسایش خانواده، کاهش هزینه سفرهای درون شهری، تناسب و انسجام فضاها و زیبایی شهر از حساسیت زیادی برخوردار است (سپهری و همکاران، ۱۳۸۰: ۸۶).

عدم هماهنگی در روند رو به افزایش تعداد دانش آموزان و برنامه ریزی جمعیتی از یک طرف و محدودیت منابع مالی، نبود برنامه ریزی، کمبود زمین مناسب، استفاده نکردن از برنامه ریزان شهری و سیستم اطلاعات مکانی از طرف دیگر باعث گردیده تا مکان یابی اصولی در اکثر فضاهای آموزشی اعمال نگردد. همچنین مکان‌های آموزشی از توزیع نامناسب این فضاها رنج می‌برند و بی توجهی به این مقولات نه تنها مشکلاتی از قبیل صرف وقت و هزینه برای رسیدن به مدرسه، به خطر افتادن سلامت جسمی و روحی دانش آموزان، خستگی و بی حوصلگی و در نهایت افت تحصیلی آن‌ها را به بار آورده است، بلکه به خاطر نبود محیط استاندارد، باعث زیر سوال رفتن موقعیت و مطلوبیت اکثر واحدهای آموزشی خصوصا «در شهرهای بزرگ و مراکز استان‌ها گردیده است (پیر مرادی، ۱۳۸۷: ۴۵)».

آموزش و پرورش ایران با جمعیت دانش آموزی حدود ۱۳ میلیون نفر (که از این تعداد حدود ۳/۵ میلیون نفر در مقطع متوسطه تحصیل می‌کنند) و با افزایش سالانه حدود ۱/۳ میلیون نفر کودک به جمعیت آموزشی کشور، از لحاظ جمعیتی و تأمین امکانات و فضاهای آموزشی مورد نیاز برای جمعیت لازم و التعلیم کشور با مشکلات و کمبودهای اساسی مواجه می‌باشد (وزارت آموزش و پرورش کشور، ۱۳۸۹). بنابراین رشد فزاینده‌ی دانش آموزی در سطوح مختلف تحصیلی و پیش بینی افزایش تعداد آن‌ها در سالهای آتی ایجاب می‌کند که مکانیابی فضاهای آموزشی به عنوان یکی از عوامل اصلی آموزش براساس موازین علمی و فنی مورد توجه قرار گیرد (صفر نژاد، ۱۳۸۹). معضلات یاد شده در محدوده مورد مطالعه پژوهش (شهر اردبیل) نیز نمود یافته و لزوم برنامه ریزی مدون و آینده نگرانه را توجیه می‌کند.

جمعیت شهر اردبیل در سرشماری ۱۳۷۵ حدود ۳۴۰۳۸۶ نفر بوده که در سرشماری سال ۱۳۸۵ با نرخ رشد ۲,۲ درصد، به ۴۱۸۲۶۲ افزایش یافته است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵). کل فضای اختصاص داده شده به کاربری آموزشی در مقطع دبیرستان در وضع موجود ۱۸/۲۸ هکتار می‌باشد. در حالی که مطابق با سرانه ۵/۷ متر مربع فضای آموزشی در مقطع دبیرستان که در طرح جامع اردبیل قید شده است، مساحت کل فضای اختصاص یافته به این کاربری باید بالغ بر ۲۵/۴۲ هکتار باشد. بنابراین وجود تراز منفی ۷/۱۴ هکتاری در مقایسه با مساحت مورد نیاز را می‌توان مؤیدی بر معضل فوق الذکر تلقی کرد (شرکت مهندسی طرح و کاوش، ۱۳۸۶). بنابراین با توجه به رشد روز افزون جمعیت شهری و





افزایش آن در سالهای آتی، سرانه های فعلی نمی تواند پاسخگوی نیازهای جمعیت دانش آموزی باشد، گذشته از این مکانگزینی و پراکنش این فضاها نیز در اغلب موارد بدون در نظرگیری معیارها و شاخص های اصولی در مکانگزینی فضاهای آموزشی صورت گرفته است و این امر توزیع نامتعادل کاربریهای مذکور را به بار آورده است. در این شرایط اصل ساماندهی اقتضا می کند که علاوه بر تامین سرانه ها در شرایط استاندارد و توزیع متعادل این کاربری ها در سطح شهر، به وضعیت سازگاری این کاربری با کاربریهای همجوار و موقعیت دسترسی مناسب آن ها نیز توجه ویژه ای مبذول شود تا بتوان با در نظرگیری تمامی معیارها راه حل مناسبی را برای مکان گزینی فضاهای آموزشی ارائه کرده و نیاز مبرم جامعه را پاسخگو بود.

هدف: ارایه الگوی مناسب مکان گزینی مراکز آموزشی بر مبنای قابلیت های فنون تحلیل چندمعیاری.

فرضیه: به نظر می رسد با تلفیقی از قابلیت های مدل TOPSIS و سامانه های اطلاعات جغرافیایی بتوان به الگوی مناسبی در تحلیل و اولویت بندی پهنه های مناسب برای مکانیابی فضاهای آموزشی (دبیرستان) در شهر اردبیل، دست یافت.

۲- پیشینه تحقیق

در سالهای اخیر در عرصه ساماندهی مکانی- فضایی کاربریهای آموزشی مطالعات گسترده ای صورت گرفته است. از جمله این تحقیقات که در غنای پایه های نظری تحقیق حاضر، نقش مؤثری داشتند می توان به موارد زیر اشاره کرد:

مک دونالد (۲۰۰۸)؛ به بررسی نقش فاصله و موقعیت مدارس در سفر دانش آموزان به مدرسه پرداخته است. نتایج پژوهش نشان می دهد که جامعه مدارس دارای پتانسیل افزایش سفر جهت رسیدن به مدرسه می باشند، اما موقعیت فعلی مدارس، کاربری زمین و حمل و نقل نیاز به تغییرات اساسی دارد. لاندن (۲۰۰۹)؛ مکانیابی مدارس در کشورهای درحال توسعه (مورد: ترنیداد و توباگو) را مورد بررسی قرار داده است. نتایج این بررسی حاکی از آن است که پیشنهاد مکان یابی و ساخت مدارس جدید به عنوان وسیله ای برای حل و فصل مشکلات در ارتباط با تعدد دانش آموزان و سیستم دو شیفتی مدارس، از طریق مدل سازی مکان های جدید احداث مدارس انجام می شود. حیدری و احد نژاد روشتی (۱۳۸۸)؛ توزیع فضایی و مکان یابی فضاهای آموزشی زنجان را با استفاده از منطق فازی (Fuzzy Logic) و GIS تحلیل کرده اند. نتایج بررسی ها نشان داد که مدارس ابتدایی موجود منطقه دو شهر زنجان به رای پوشش دادن کل فضای منطقه کافی نبوده و برخی از محلات آن با داشتن تراکم دانش آموزی لازم از داشتن مدرسه ابتدایی محروم بوده و از پوشش مدارس موجود نیز خارج هستند. فرج زاده و رستمی (۱۳۸۳)؛ به ارزیابی و مکان گزینی مراکز آموزشی شهرک معلم کرمانشاه پرداخته اند. نتایج این پژوهش حاکی از کمبود فضاهای آموزشی و لزوم احداث مکان های آموزشی جدید در این محدوده می باشد که با استفاده از قابلیت های GIS مکان های جدید شناسایی و معرفی شده اند.





تقوایی و رخشانی نسب (۱۳۸۹)؛ مکان‌گزینی مدارس شهر اصفهان را مورد ارزیابی قرار داده‌اند، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که بین معیارهای مکان‌یابی و مکان‌گزینی وضع موجود فضاها تفاوت معناداری وجود دارد، در مجموع فضاهای آموزشی اصفهان سازگاری، همجواری و مطلوبیت مناسبی ندارند. پور محمدی و تقی پور (۱۳۸۹)؛ در پژوهشی به ارزیابی مکانی کاربریهای آموزشی شاهرود پرداخته‌اند. نتایج پژوهش بیانگر عدم توزیع مناسب فضاهای آموزشی و لزوم ساماندهی مجدد آن‌ها جهت تأمین دسترسی و فرصت‌های مناسب می‌باشد.

۳- مواد و روش‌ها

۳-۱- مواد و معیارهای مورد استفاده

به منظور تعیین مناطق مناسب جهت احداث فضاهای آموزشی (دبیرستان) نیاز به معیارهایی می‌باشد تا بر اساس آن‌ها اقدام به مکانیابی نمود. به این منظور در این تحقیق پس از بررسی منابع و استفاده از نظرات گروه کارشناسی، معیارهایی برای مکانیابی فضاهای آموزشی (دبیرستان) مد نظر قرار گرفت که در جدول شماره ۱ آمده است. معیارهای انتخابی به صورت ترکیبی از مهم‌ترین کاربری‌های سازگار و ناسازگار با فضاهای آموزشی و معیارهایی که معرف وضعیت کلی سایت پیشنهادی می‌باشند مد نظر قرار گرفته‌اند. همچنین در تحقیق حاضر از نقشه پایه شهر در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰، نقشه رقومی شده کاربریهای شهری در وضعیت موجود و نقشه رقومی شده قیمت زمین، تراکم جمعیت و شبکه ارتباطی به عنوان مواد پایه استفاده شد و با استخراج لایه‌های اطلاعاتی مربوط به هر یک از معیارهای مطرح در مکانیابی فضاهای آموزشی، از روی نقشه‌های رقومی شده، لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز در فرایند تحلیل آماده شدند. ضمن آنکه ضرورت استفاده از عملیات‌هایی چون همپوشی، جستجو، تحلیل فضایی، زمین مرجع کردن، رستری کردن و عملیات اسکالر، نقطه عطفی را برای استفاده موثر از نرم افزارهای ArcGIS ۹.۳ و Idrisi Klimanjarو در تحقیق حاضر فراهم کرد. خلاصه گزارش‌های طرح تفصیلی و جامع شهرستان اردبیل در سال ۱۳۸۶، نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۸۵ و آرشو اطلاعاتی شهرداری اردبیل و اداره کل آموزش و پرورش استان از دیگر منابع اطلاعاتی مورد استفاده در این تحقیق بودند.

۳-۲- روش تهیه نقشه‌های معیار

جهت تحلیل سازگاری، از روی نقشه‌های رقومی شده کاربری زمین، معابر و قیمت زمین نقشه‌های مربوط به کاربریهای فرهنگی، تجاری، آموزشی، رودخانه و... در محیط ArcGIS استخراج شد و در ادامه بعد از تعیین مختصات چهارگوش محدوده مورد مطالعه و تعداد سطر و ستون در شبکه سلولی از محدوده در محیط ILWIS، نقشه‌های معیار استخراج شده به محیط Idrisi Klimanjarو ایمپورت شده و به صورت نقشه‌های رستری ذخیره شدند تا به تناسب





نیاز، در گام بعدی با استفاده از تابع Distance، نسبت به استخراج نقشه فاصله از کاربری‌های قید شده در فهرست معیارها اقدام شود.

۳-۳- روشهای استاندارد سازی و وزن دهی نقشه های معیار

نقشه های معیار مورد استفاده در تحقیق حاضر در مقیاس‌های متفاوتی قرار داشته و امکان انجام عملیات‌های حسابی بر روی آن‌ها را وجود نداشت بر همین اساس برای از بین بردن اثر مقیاس‌های متفاوت و تبدیل همه آنها به یک مقیاس استاندارد در حدفاصل صفر تا یک، از روش مبتنی بر دامنه نمره استفاده شد. در این رویه، معادلات ذیل مورد استفاده قرار می‌گیرد (مالچفسکی، ۱۳۸۵: ۲۱۳-۲۱۲):

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (1)$$

$$x'_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (2)$$

در معادلات فوق x'_{ij} معرف نمره استاندارد شده در رابطه با گزینه i ام و صفت j ام است؛ x_{ij} معرف نمره خام و x_j^{\max} نشانگر نمره حداکثر برای صفت j ام است؛ x_j^{\min} نشان دهنده نمره حداقل برای صفت j ام و $x_j^{\max} - x_j^{\min}$ نشانگر دامنه ارزشهای مربوط به صفت j ام است. ارزش نمرات استاندارد شده می‌توانند در حدفاصل ۰ تا ۱ قرار بگیرند.

۳-۴- روش وزن دهی داده‌ها

در تحقیق حاضر برای تعیین وزن معیارها که در جدول شماره ۱، منعکس شده است، از روش مقایسه ای دو بدو که در ذیل روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) مورد استفاده قرار می‌گیرد، استفاده به عمل آمد. در این روش، تا اندازه زیادی از پیچیدگی مفهومی مطرح در تصمیم گیری کاسته می‌شود، زیرا در هر زمان معین تنها دو مولفه، مورد توجه قرار می‌گیرند (غفاری گیلانده، ۱۳۸۰: ۱۱۶).



جدول شماره ۱: معیارهای مورد استفاده در مکان‌گزینی مراکز آموزشی-دبیرستان [۱۲،۱۰،۸،۷،۶]

نام معیار	علت توجیهی
فاصله از مراکز صنعتی (وزن: ۰/۱۰۶)	این کاربری به طور عمده درحاشیه ی شهر بوده و آلودگیهای شدید صوتی و زیست محیطی تولید می‌کند. بنابراین فاصله ی مراکز آموزشی با این واحدها ضروری است
فاصله از مراکز نظامی و انتظامی (وزن: ۰/۰۶۹)	آلودگیهای صوتی این مراکز و ماهیت کاریشان، مخصوصا مراکز انتظامی در برخورد با جرائم و... لزوم فاصله ی واحدهای آموزشی از این مراکز را توجیه می‌کند.
فاصله از تأسیسات و تجهیزات (وزن: ۰/۰۶۳)	ماهیت تأسیساتی همچون پمپ بنزین، خطوط فشار قوی، کشتارگاهها و... با توجه به خطراتی که دارند و آلودگیهایی که ایجاد می‌کنند باعث می‌شود که مراکز آموزشی با فاصله از این مراکز احداث شوند.
فاصله از آرامستان (وزن: ۰/۰۵۳)	با توجه به شرایط حاکم بر گورستانها و تاثیر شدید روحی - روانی که ایجاد می‌کنند باید مراکز آموزشی را در فاصله ای دور از این کاربری مکانیابی کرد.
فاصله از مراکز اداری (وزن: ۰/۰۳۶)	با توجه به کارایی این مراکز، همچنین مراجعت‌های مداوم مردم به ادارات و شلوغی حاکم بر آنها و تأثیرات منفی که می‌توانند ایجاد کنند توصیه می‌شود واحدهای آموزشی با فاصله از این مراکز مکانیابی شوند.
فاصله از مراکز حمل و نقل و اتوبان (وزن: ۰/۰۷۳)	شبکه ی حمل و نقل شامل : فرودگاهها، ایستگاههای راه آهن، جادهها و خیابانهای اصلی و... همگی از منابع آلودگی صوتی و هوایی به شمار می‌روند.
فاصله از مراکز تجاری بزرگ (وزن: ۰/۰۵۴)	با توجه به ماهیت کاربریهای تجاری (هتلها، خرد ه فروشیها و عمده فروشیها، بانکها و کارگاهها) تمرکز آنها در کنار واحدهای آموزشی پیامدهای نامطلوب تربیتی در پی خواهد داشت.
فاصله از مراکز بهداشتی - درمانی (وزن: ۰/۰۲۷)	هرچند دسترسی سریع به واحدهای بهداشتی و درمانی برای واحدهای آموزشی ضروری است، اما این کاربری به واسطه ی عملکردی که دارد یکی از منابع شیوع آلودگیهای شیمیایی و میکروبی است. بنابراین از همجواری آنها باید دوری کرد.
نزدیکی به فضای سبز (وزن: ۰/۰۴۶)	همجواری این کاربری با واحدهای آموزشی می‌تواند از نظر سالم سازی هوا، جلوگیری از آلودگی و انتقال آن به واحد آموزشی، ایجاد چشم انداز و آرامش فکری و بصری، در بهبود شرایط فراگیری بسیار مؤثر باشد.
نزدیکی به فضاهای ورزشی (وزن: ۰/۰۳۵)	نیاز دانش آموزان به ورزش و تفریح جهت شادابی و سرزندگی آنها که باعث افزایش بازدهی تحصیلی آنها می‌شود لزوم نزدیکی به این فضاها را توجیه می‌کند.
نزدیکی به مراکز فرهنگی (وزن: ۰/۰۳۸)	عملکرد کاربریهای فرهنگی همچون کتابخانهها، با مراکز آموزشی مشابهت و هماهنگی زیادی دارد و به خصوص مقاطع راهنمایی و دبیرستان نیازمند استفاده ی مستمر از این کاربریها هستند.
همجواری با مراکز مسکونی (وزن: ۰/۰۴۶)	محیط یک واحد آموزشی می‌بایست واجد تمامی نیازهای یک فضای مسکونی باشد بنابراین همجواری این دو کاربری با یکدیگر ضروری می‌باشد.
همجواری با سایر مراکز آموزشی (وزن: ۰/۰۲۹)	با توجه با ماهیت یکسان کاربریهای آموزشی، مکانگزینی این واحدها در سطوح مختلف تحصیلی در مجاورت هم در سازگاری می‌باشد.
دسترسی به راههای ارتباطی (وزن: ۰/۱۰۲)	چنانچه مکان آموزشی بدون در نظر گرفتن نحوه ی دسترسی ایجاد شود نه تنها از نظر ایمنی آسیب پذیر خواهد بود بلکه از نظر مسائل شهری همچون ترافیک نیز معضلاتی را به بار می‌آورد.
تراکم جمعیت (وزن: ۰/۰۶۱)	مکانیابی واحدهای آموزشی در مکانهای با تراکم جمعیتی بالا باعث نزدیکی این واحدها به مراکز نقل و رفع نیاز این جمعیت به خدمات آموزشی می‌شود.
نزدیکی به مراکز اصلی (وزن: ۰/۰۷۹)	توجه به این معیار در مکانیابی آموزشی باعث دسترسی بهتر، حمل و نقل راحت تر دانش آموزان و کاهش بار ترافیکی و تبعات آن می‌شود.
قیمت زمین (وزن: ۰/۰۳۶)	با توجه به وسعت مراکز آموزشی و فضایی که اشغال می‌کنند، لزوم توجه به قیمت زمین جهت کاهش بخشی از هزینه های واحدهای آموزشی و اختصاص دادن زمینهای با ارزش به کاربریهای ضروری تر اجتناب ناپذیر است.
بایر بودن اراضی (وزن: ۰/۰۲۸)	بکارگیری این اراضی در وهله ی اول باعث جلوگیری از تغییرات کاربریها برای احداث مراکز آموزشی شده و در درجه ی دوم این اراضی را از بلا استفادگی خارج می‌کند.





۵-۳- اولویت بندی گزینه های مکانی بر اساس مدل (TOPSIS)

در روش های مبتنی بر نقطه ایده آل، مرتب سازی مجموعه ای از گزینه ها، بر پایه انفکاک آن ها از نقطه ایده آل صورت می پذیرد. تکنیک مرتب سازی اولویت گزینه ها بر مبنای میزان مشابهت به راه حل ایده آل (TOPSIS) یکی از متداول ترین این روش ها محسوب می شود. بر اساس این تکنیک بهترین گزینه، گزینه ای است که به طور همزمان، نزدیک ترین واحد به نقطه ایده آل و دورترین واحد از نقطه ایده آل منفی باشد. TOPSIS، هم مستلزم افزایش یکنواخت مطلوبیت (هرچه ارزش صفت بزرگ تر باشد گزینه بهتر می باشد) و هم مستلزم کاهش یکنواخت مطلوبیت (هر چه ارزش صفت کوچک باشد، گزینه بهتر است) است. از امتیازات مهم این روش آن است که به طور همزمان می توان از شاخص ها و معیارهای عینی و ذهنی استفاده نمود. با این حال لازم است در این مدل جهت محاسبات ریاضی، تمامی مقادیر نسبت داده شده به معیارها از نوع کمی بوده و در صورت کیفی بودن نسبت داده شده به معیارها، می باید آن ها را به مقادیر کمی تبدیل نمود. اگر چه روش TOPSIS را می توان هم در محیط رستری و هم در محیط برداری مربوط به GIS به کار برد، اما این تکنیک به طور ویژه ای مناسب با ساختار داده های رستری است. روش کار مبتنی بر GIS مشتمل بر مراحل ذیل می باشد:

مرحله اول: تشکیل ماتریس داده ها بر اساس n آلترناتیو و m شاخص. که در آن x_{ij} معرف نمره خام پیکسل i ام در معیار j ام است.

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

مرحله دوم: در این مرحله با استاندارد سازی داده ها، دامنه مقادیر (x_{ij}) را که در واحدهای اندازه گیری متفاوت (همچون واحد اندازه گیری رتبه ای، درصدی و متریک) وجود دارند به یک دامنه استاندارد در حواصل بین ۰ و ۱ تبدیل و مقادیر استاندارد شده داده ها (v_{ij}) را به دست می آوریم. در چنین روندی لایه های نقشه استاندارد که قابل مقایسه و قابل ترکیب با هم هستند به دست می آید.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix}$$

مرحله سوم: وزن ها (w_j) اختصاص یافته به هر صفت را تعیین می کنیم؛ مجموع وزن ها باید به گونه ای باشد که





$0 \leq w_j \leq 1$ و $\sum_j w_j = 1$ بدست آید.

مرحله چهارم: با ضرب هر ارزش از لایه صفت استاندارد شده v_{ij} در وزن متناظر بر آن (w_j)، لایه‌های نقشه استاندارد شده وزنی را ایجاد می‌نماییم؛ هر سلول از لایه‌ها، حاوی ارزش استاندارد شده وزنی v_{ij} می‌باشند؛
مرحله پنجم: ارزش حداکثر (v_{+j}) را در رابطه با هر یک از لایه‌های نقشه استاندارد شده وزنی، تعیین می‌کنیم (ارزش‌ها تعیین کننده نقطه ایده‌آل هستند)؛ یعنی: $v_{+j} = (v_{max1}, v_{max2}, \dots, v_{maxn})$.

مرحله ششم: ارزش حداقل (v_{-j}) را برای هر لایه نقشه استاندارد شده وزنی، تعیین می‌کنیم (ارزش‌ها تعیین کننده نقطه ایده‌آل منفی هستند) به صورتی که: $v_{-j} = (v_{min1}, v_{min2}, \dots, v_{minn})$ ؛
مرحله هفتم: با استفاده از یک اندازه انفکاک، فاصله بین نقطه ایده‌آل و هر گزینه را محاسبه می‌کنیم، یک انفکاک را می‌توان با استفاده از متریک فاصله اقلیدسی (مستقیم الخط) محاسبه کرد؛

$$s_{i+} = \sqrt{\sum_j (v_{ij} - v_{+j})^2}$$

مرحله هشتم: با استفاده از همان اندازه انفکاک، «فاصله» بین نقطه ایده‌آل منفی و هر گزینه را تعیین می‌کنیم؛

$$s_{i-} = \sqrt{\sum_j (v_{ij} - v_{-j})^2}$$

مرحله نهم: با استفاده از رابطه زیر نزدیکی نسبی به نقطه ایده‌آل (C_{i+}) را محاسبه می‌کنیم:

$$C_{i+} = \frac{s_{i-}}{s_{i+} + s_{i-}}$$

به طوری که $0 < C_{i+} < 1$ می‌باشد. بر این اساس هر اندازه یک گزینه به نقطه ایده‌آل نزدیک‌تر باشد C_{i+} به سمت ۱ میل می‌کند؛ و

مرحله دهم: گزینه‌ها را بر حسب یک ترتیب نزولی از C_{i+} رتبه بندی کرده؛ گزینه‌ای که با بالاترین ارزش از C_{i+} همراه باشد بهترین گزینه است (مالچفسکی، ۱۳۸۶: ۳۷۵-۳۷۴).

۴- یافته های پژوهش

همانگونه که اشاره شد پس از تهیه نقشه های استاندارد شده در رابطه با هر یک از معیارهای مطرح در سنجش سطح مطلوبیت مکان برای استقرار کاربری‌های آموزشی (دبیرستان)، و اعمال کردن وزن‌های مربوطه، نقشه های حاصله وارد مدل TOPSIS شده و با اعمال مراحل مختلف مدل بر روی نقشه‌ها خروجی نهایی بدست آمد. در ادامه با حذف پهنه های مربوط به دریاچه، رودخانه و اراضی بایر و کشاورزی خارج از محدوده اصلی و ساخته شده شهر از نقشه

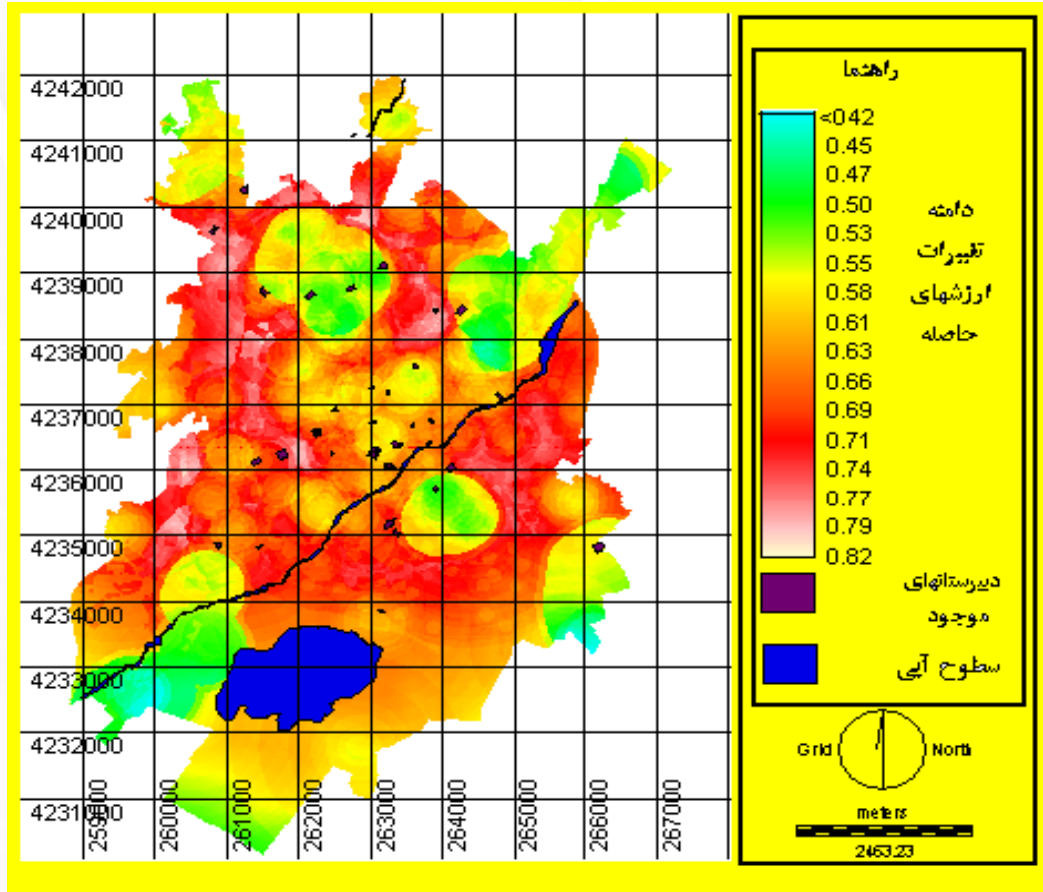




استخراج شده، اقدام به ارزش گذاری تناسب اراضی برای اختصاص به کاربری‌های آموزشی (دبیرستان) شد (نقشه شماره ۱).

همانگونه که در نقشه شماره ۱، نشان داده شده است، دامنه تغییرات ارزش‌های حاصله از ۰/۴۲ تا ۰/۸۲ دسته بندی شده است. اراضی با ارزش‌های پایین دارای کمترین تناسب مکانی برای اختصاص به کاربری آموزشی هستند، به ترتیب با افزایش دامنه ارزش‌ها تناسب اراضی نیز جهت احداث فضاهای آموزشی افزایش می‌یابد، به طوری که بیشترین تناسب، مربوط به اراضی با ارزش‌های ۰/۷۰ و بالاتر از آن می‌باشد. بنابراین در شرایط مساوی در امکان اختصاص اراضی برای کاربری‌های آموزشی، اولویت با اراضی دارای ارزش‌های بالاتر است. در هر حال ارزش‌های نشان داده شده در نقشه می‌تواند در تصمیم‌گیری نسبت به انتخاب زمین مناسب برای اختصاص به کاربری آموزشی (دبیرستان) در سطح شهر، راهگشا باشد. البته باید توجه داشت که اولویت بندی نشان داده شده به تناسب معیارهای مورد استفاده و بار وزنی آن‌ها، بدست آمده است. با این اوصاف اگر پهنه‌های دارای امتیاز بالا، در وضعیت موجود توسط کاربری‌های دیگر اشغال شده‌اند در صورت عدم امکان تغییر کاربری یا به صرفه نبودن آن، بالطبع باید سراغ اولویتهای بعدی رفت.





نقشه شماره ۱. نقشه نهایی اولویت بندی تناسب اراضی جهت احداث فضاهای آموزشی جدید (دبیرستان)

۵- نتیجه گیری

در پژوهش حاضر با توجه به سرانه در نظر گرفته شده برای فضای آموزشی (دبیرستان) در طرح جامع اردبیل، مساحت اراضی اختصاص یافته به این کاربری در وضعیت موجود، با مساحت مورد نیاز بر مبنای سرانه پیشنهادی مقایسه شد که نتایج حاصل از مقایسه، نشانگر تراز منفی ۷/۱۴ هکتاری بود. مقایسه مذکور گویای شکاف موجود بین مساحت موجود و مساحت مورد نیاز کاربری دبیرستان می باشد. بعلاوه بررسی موقعیت مکانی وضعیت موجود فضاهای آموزشی مقطع مورد مطالعه نشان داد که این فضاها از پراکنش موزونی برخوردار نبوده و تعداد زیادی از دانش آموزان به شعاع دسترسی مطلوب در سطح شهر دسترسی نداشته و همچنین همجواری این فضاها نیز در بعضی موارد مسئله دار بوده است. به عبارت دیگر توزیع وضع موجود دبیرستانها که در نقشه شماره ۱ قابل مشاهده است بیانگر پراکندگی نامطلوب



این فضاها می باشد به گونه ای که تجمع این مدارس بیشتر در مناطق مرکزی و تاحدودی شمالی شهر متمرکز شده و سایر مناطق واحدهای کمتری را در خود جای داده است. این مسائل روی هم رفته اثرات نامطلوبی را بر روحیه دانش آموزان می گذارد. به ویژه بالا بودن میزان شعاع دسترسی باعث صرف هزینه و وقت بیشتر و در نتیجه موجب خستگی مفرط دانش آموزان شده و ممکن است انگیزه آن ها را برای یادگیری کاهش دهد. همچنین همجواری با کاربری های مختلفی که انواع آلودگی هوا و صوتی را ایجاد می کند موجب می شود که دانش آموزان از محیط مدرسه گریزان شوند. بنابراین با توجه به اهمیت کارکرد فضاهای آموزشی، ضرورت دارد که در مکان یابی این مراکز به معیارها و اصول اساسی مکان یابی توجه شود. در همین راستا میزان تناسب اراضی برای اختصاص به کاربری های آموزشی (دبیرستان)، با یک سری از معیارهایی سنجیده شد که در متن مقاله به آن ها اشاره شد.

در نهایت بررسی مناطق اولویت دار در خروجی نهایی حاصل از مدل TOPSIS نشان داد که این مناطق متصف به شرایط مطلوب از نظر معیارهای تعیین شده هستند. نتایج حاصل از تحلیل چندمعیاری (با استفاده محوری از روش TOPSIS) و ترکیب خطی وزنی در محیط GIS، که به صورت ارزش گذاری تناسب اراضی برای اختصاص به فضای آموزشی بر پایه معیارهای چندگانه، منعکس شده است، نشانگر توأمندیهای این فنون و ابزارها در نقش آفرینی به عنوان سیستم پشتیبان تصمیم گیری (DSS)، برای انتخاب گزینه های مناسب است. با این حال نباید از نظر دور داشت که فنون مذکور و نرم افزارهای GIS، را باید در حد ابزار کار در نظر گرفت. هر چه قدر قدرت کارشناسی پژوهشگران قوی تر باشد به همان نسبت انتظار می رود که استفاده از این فنون و ابزار با نتایج مثبت و برجسته تری همراه باشد.





۶- فهرست منابع

- ۱- پور محمدی، محمد رضا، (۱۳۸۷)، برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، تهران، انتشارات سمت
- ۲- پورمحمدی، محمد رضا. تقی پور، علی اکبر، (زمستان ۱۳۸۹)، «ارزیابی مکانیابی کاربریهای آموزشی شهر شاهرود»، مجله علمی- پژوهشی فضای جغرافیایی، سال دهم، شماره ۳۲
- ۳- پیرمردی، علیرضا، (تابستان ۱۳۸۷)، «ارزیابی سازگاری کاربری آموزشی وضع موجود و مکانیابی بهینه احداث مدارس جدید با استفاده از مدیریت الکترونیکی، مطالعه موردی قسمتی از منطقه ۶ تهران»، فصلنامه مدرسه نو، شماره ۵۱
- ۴- تقوایی، مسعود و رخشانی نسب، حمیدرضا، (پاییز ۱۳۸۹)، «تحلیل و ارزیابی مکانگزینی فضاهای آموزشی شهر اصفهان»، مدرس علوم انسانی - برنامه ریزی و آمایش فضا، دوره چهاردهم، شماره ۳
- 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)»، همایش و نمایشگاه ژئوماتیک ۸۸
- ۶- دفتر آمار و اطلاعات جمعیتی، مجموعه آمارهای جمعیتی کشور، شماره ۴، سال ۱۳۸۹
- ۷- رضویان، محمد تقی، (۱۳۸۱)، برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، تهران، انتشارات منشی
- ۸- زیاری، کرامت الله، (۱۳۸۹)، برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، تهران، انتشارات دانشگاه تهران
- ۹- سپهری، محمد مهدی. طهرانی نیک نژاد، حسین و وزینی، مصطفی، (تابستان ۱۳۸۰)، «مکان یابی فضاهای جدید آموزشی با استفاده از مدل‌های برنامه ریزی عدد صحیح»، فصلنامه مدرس، دوره ۵، شماره ۲
- ۱۰- سیف الدینی، فرانک، (۱۳۸۶)، مبانی برنامه ریزی شهری، تهران، آبیژ
- ۱۱- شرکت مهندسی طرح و کاوش (۱۳۸۶)، خلاصه گزارش طرح جامع اردبیل. با همکاری مهندسين مشاور شهرسازی، معماری و گردشگری پارسوماش، سازمان مسکن و شهرسازی استان اردبیل
- ۱۲- شیعه، اسماعیل، (۱۳۸۶)، مقدمه ای بر مبانی برنامه ریزی شهری، تهران، انتشارات علم و صنعت ایران
- ۱۳- صفرنژاد، اصغر، (۱۳۸۹)، مکان یابی مراکز آموزشی، قابل دسترس در: <http://urban-geography.com>
- ۱۴- غفاری گیلانده، عطا، (۱۳۸۰)، ارزیابی نظام توسعه کالبدی شهری و ارایه الگوی مناسب توسعه کالبدی در قالب مدل توسعه پایدار زمین در شهر اردبیل، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- ۱۵- فرج زاده، منوچهر و رستمی، مسلم، (بهار ۱۳۸۳)، «ارزیابی و مکان گزینی مراکز آموزش شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)؛ مطالعه موردی: شهرک معلم کرمانشاه»، فصلنامه مدرس علوم انسانی، دوره ۸، شماره ۱
- ۱۶- مالچفسکی، یاچک، (۱۳۸۵)، سامانه های اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چندمعیاری، ترجمه اکبر پرهیزگار و عطا غفاری گیلانده، تهران، انتشارات سمت، چاپ اول.
- ۱۷- مجموعه آمارهای وزارت آموزش و پرورش کشور، سال ۱۳۸۹
- ۱۸- مرکز آمار ایران (۱۳۸۵)، گزارش نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۸۵
- ۱۹- ولی زاده، رضا، (پاییز و زمستان ۱۳۸۶)، «مکانیابی مراکز آموزشی دبیرستان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، نمونه موردی شهر تبریز»، نشریه علوم جغرافیایی، جلد ۷، شماره ۱۰





- ۲۰] N. A. London, School location in a developing Nation: A Location-allocation Modelling Approach, International Journal of Educational Management, Vol. ۴ Iss:۵
- ۲۱] N. C. McDonald, Children's mode choice for the school trip: the role of distance and school location in walking to school, Transportation (۲۰۰۸) ۳۵:۲۳-۳۵]



This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.