

جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، شماره ۱۶، پاییز ۱۳۹۴

وصول مقاله: ۱۳۹۲/۱۱/۱۷

تأیید نهایی: ۱۳۹۳/۸/۱۷

صفحات: ۹۱ - ۱۱۰

مکان‌یابی بهینه فضاهای آموزشی در سکونتگاههای روستایی

مورد شناسی: نقاط روستایی شهرستان خواف

دکتر علی اکبر عنابستانی^۱، مهدی جوانشیری^۲

چکیده

امروزه فضاهای آموزشی یکی از مهم‌ترین کاربری‌ها در روستاها است و سطوح قابل توجهی از فضای روستایی را به خود اختصاص می‌دهد. با توجه به فعالیت‌هایی که در این فضاها صورت می‌گیرد و به دلیل حساسیت این کاربری و ارتباط مستقیم آن با خانواده‌ها، نحوه تخصیص فضا برای کاربری آموزشی نسبت به سایر کاربری‌های خدماتی، از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. در این تحقیق نیز تلاش شده است، با در نظر گرفتن عوامل مؤثر در مکان‌یابی کاربری‌های آموزشی، با ارائه الگویی مناسب، به توزیع بهینه فضاهای آموزشی در نقاط روستایی نمونه در شهرستان خواف، با استفاده از GIS بپردازد. برای نیل به این هدف، از معیارهای واقع‌شدن در زمین‌های با کاربری‌های مناسب مانند زمین‌های بایر، زراعی، مخروبه، نزدیکی به مراکز آموزشی، فرهنگی و مسکونی، دسترسی به شبکه معابر، شعاع عملکرد کاربری آموزشی موجود و مساحت مناسب استفاده شد. سپس برای هر کدام از این عوامل تأثیرگذار در مکان‌یابی فضای آموزشی، لایه‌های اطلاعاتی در محیط GIS تهیه گردید و به منظور الگوسازی، به هر یک از لایه‌های اطلاعاتی بر اساس میزان اهمیت آن‌ها در مکان‌یابی فضای آموزشی با استفاده از روش‌های آنالیز تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDA)؛ همچون استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، وزن مناسبی اختصاص داده شد. نتایج حاصل از تلفیق لایه‌های اطلاعاتی، زمین‌های هر روستا برای انتخاب مکان‌های مناسب برای فضای آموزشی به ۴ کلاس طبقه‌بندی شد. همچنین در مقایسه تطبیقی مکان بهینه با مکان پیشنهادی این کاربری در طرح هادی مصوب روستاها، مشخص شد که تقریباً مکان پیشنهادی و موجود کاربری فضای آموزشی در روستاهای نمونه، منطبق با پهنه‌های کاملاً مناسب و مناسب می‌باشد.

کلید واژگان: فضای آموزشی، سازگاری، کاربری اراضی، دسترسی، GIS، AHP.

مقدمه

کاربری اراضی روستایی؛ یعنی سامان‌دهی مکانی و فضایی فعالیت‌ها و عملکردها بر اساس خواست‌ها و نیازهای ساکنین آن، که در واقع هسته اصلی برنامه‌ریزی روستایی است و انواع استفاده از زمین را طبقه‌بندی و مکان‌یابی می‌کند (سعیدنیا، ۱۳۷۸: ۲۱). برنامه‌ریزی کاربری زمین، جهت تنظیم روابط بین فضا، جمعیت، اشتغال و سکونتگاه شکل گرفته است. بدین منظور وضعیت مناسب از طریق تحلیل روندها و معرفی فضاهای مستعد انواع فعالیت‌ها، سکونتگاه‌ها و خدمات مورد نیاز پیش‌بینی و مکان‌یابی می‌گردد (حسینی، ۱۳۹۲: ۲۸۱). یکی از اهداف مهم طراحان سکونتگاه‌های شهری و روستایی، ایجاد محیطی است که در آن همه ساکنان به آسانی به خدمات مختلف دسترسی داشته باشند، چرا که دسترسی‌پذیری نشان‌دهنده کیفیت یک محیط سکونتگاهی است (محمدی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۱۳-۱۲۸). یکی از این خدمات عمومی، دسترسی به خدمات آموزشی است. توزیع فضایی این فعالیت‌ها به لحاظ تأثیر مستقیم آن در آسایش خانوارها، کاهش هزینه رفت‌وآمد، تناسب و انسجام فضاها، زیبایی روستا و غیره از حساسیت زیادی برخوردار است (ولی‌زاده، ۱۳۸۶: ۶۰).

در اکثر موارد، آسیب‌های موجود در فضای سکونتگاه‌های روستایی، ناشی از سیاست‌گذاری‌های غلط و برنامه‌ریزی‌های نامتناسب صورت می‌گیرد؛ از مهم‌ترین این مشکلات، کمبود و نارسایی سرانه راه‌ها و فضاهای آموزشی و توزیع فضای نامناسب کاربری‌ها است. این وضعیت موجب آسیب‌های اجتماعی - اقتصادی یا مخاطرات انسانی شده است؛ بنابراین تعیین معیارهای مطلوب و مناسب و مکان‌یابی مناسب برای هر کاربری الزامی است (شماعی و عسکری، ۱۳۸۸: ۱۰۳-۱۳۸)، تا از این طریق ضمن جلوگیری از قرار گرفتن کاربری‌هایی که مختل‌کننده عملکرد

همدیگر یا به عبارتی ناسازگار هستند، در کنار هم بتوان متناسب با جمعیت ساکن و نیاز آن‌ها، کاربری‌ها را به‌طور متعادل توزیع کرد تا همه افراد به راحتی به این کاربری‌ها دسترسی داشته باشند. در همین راستا، استقرار کاربری آموزشی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (کریمی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۵۱-۱۶۴) که این امر در گرو شناخت نوع فعالیت، عملکرد، نیازمندی‌ها و کنش و واکنش‌هایی است که کاربری آموزشی با دیگر کاربری‌ها پدید می‌آورد (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۲: ۱۸). بی‌توجهی به توزیع فضایی مناسب و اصولی مراکز آموزشی نیز موجب کاهش کارایی نظام آموزشی، ایجاد مشکلاتی برای دانش‌آموزان و تحمیل بار مالی دوچندان بر نظام آموزشی و خانواده‌ها می‌شود (Talen, 1998: 22-38).

از طرف دیگر امروزه با افزایش روزافزون اطلاعات، قبل از هر چیز مسئله ساماندهی اطلاعات مطرح می‌شود، که در صورت عدم ساماندهی آن‌ها، برنامه‌ریزی سمت و سوی ناصحیح خواهد یافت. این مشکل در نواحی شهری و روستاهای بزرگ‌تر حادتر می‌باشد؛ زیرا عناصر اطلاعاتی اخیر در موضوع، علاوه بر این که دارای تنوع و حجم زیادی می‌باشند، دارای روابط پیچیده دینامیکی با یکدیگر هستند (ولی‌زاده، ۱۳۸۶: ۶۱). چنین پیچیدگی‌هایی ناگزیر استفاده از ابزارهای متعدد تصمیم‌گیری، از قبیل سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و روش‌های آنالیز تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDA^۳) همچون استفاده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP^۴) را می‌طلبد. با توجه به اینکه تاکنون در رابطه با مکان‌یابی فضاهای آموزشی در نواحی روستایی و به‌خصوص در منطقه مورد مطالعه هیچ پژوهشی صورت نگرفته، مقاله حاضر سعی دارد در پرداختن به مسئله مکان‌یابی، محلی مناسب جهت استقرار مدارس در سطح روستاهای

3. Multi-Criteria Decision Analyses

4. Analytical Hierarchy Processing

سکونتگاههای روستایی کمتر پژوهشی انجام شده است و پژوهش‌ها و مطالعات انجام‌شده بیشتر پیرامون فضای آموزشی شهری و مکان‌یابی آنها می‌باشد؛ لذا از پژوهش‌های صورت گرفته در این حوزه می‌توان به تحقیقات زیر اشاره کرد:

در مطالعاتی که فرهادی (۱۳۷۹)، پرهیزگار و فرهادی گوگه (۱۳۸۱)، فرج‌زاده و سرور (۱۳۸۱) و لاله‌پور (۱۳۸۱)، به‌منظور تجزیه و تحلیل توزیع فضایی و مکان‌یابی مدارس ابتدایی و راهنمایی در مناطق ۶ و ۷ شهر تهران با استفاده از GIS انجام داده‌اند، به این نتایج رسیده‌اند که مکان‌گزینی مدارس در شهر تهران با مشکلات عدیده‌ای روبه‌رو بوده است که تعدد عوامل مؤثر در مکان‌یابی مدارس و افزایش روز افزون مشکلات زندگی شهری استفاده از ابزارهایی از جمله سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی را ضروری ساخته است. استفاده از این سیستم این امکان را فراهم کرده تا با توجه به معیارهای تأسیس مدارس، مکان‌هایی را که با کمبود یا تراکم فضای آموزشی مواجهند، شناسایی شده و در کوتاهترین زمان ممکن با توجه به اولویت‌ها، ضروری‌ترین مکان برای احداث مدرسه را پیشنهاد کرد. خنده‌رو (۱۳۸۲) در پژوهشی تحت عنوان استقرار کاربری‌های آموزشی مقاطع راهنمایی و متوسطه در منطقه ۸ شهرداری مشهد با استفاده از GIS، به این نتیجه رسیده است که بسیاری از کاربری‌های آموزشی در منطقه از لحاظ جمعیت تحت پوشش، شعاع دسترسی، عدم سازگاری با کاربری‌های دیگر با مشکل مواجه هستند. همچنین بعد از این بررسی مشخص شد که الگوی توزیع فضاهای آموزشی، متناسب با حجم جمعیت در نواحی مختلف نمی‌باشد. کرمی (۱۳۸۲) پیشنهاد داده است که با توجه به اهمیت مراکز آموزشی و شعاع عملکردی آنها، در مکان‌یابی این مراکز عامل شعاع عملکردی در ایجاد مراکز آتی ۱۵۰۰ متر گرفته شود.

نمونه در شهرستان خواف برگزیند، به طوری که استانداردها و معیارهای مؤثر در مکان‌یابی فضاهای آموزشی در نظر گرفته شده باشد؛ بنابراین پاسخ‌گویی به سؤال زیر از اهداف مشخص این مقاله است:

مکان‌یابی انجام‌شده جهت احداث فضاهای آموزشی در سکونتگاههای روستایی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و فرایند تحلیل سلسله مراتبی مبتنی بر منطق نیمه فازی به چه میزان با مکان‌یابی موجود و پیشنهادی در طرح‌های هادی روستایی انطباق دارد؟

پیشینه نظری تحقیق

از ورود GIS به مباحث و مطالعات روستایی در جهان، زمان چندانی نگذشته باشد ولی در عین حال دامنه کاربرد آن در محافل علمی خیلی سریع و فشرده بوده است: مولر (۱۹۹۸) مکان‌یابی مراکز آموزشی را در شهر کپنهاک دانمارک را تحلیل کرده است. وی در این تحقیق الگویی برای مکان‌یابی فضاهای آموزشی ارائه کرده که بر مبنای محدوده بندی ثبت نامی فضاها با توجه به مسیرهای انتخابی صورت گرفته است. در مطالعه سازمان یونسکو (۱۹۹۶)، سطح‌بندی حوزه نفوذ هر یک از مدارس در نقاط شهری براساس فاصله و زمان انجام شده است. در این پژوهش مناطق کمبود و مازاد مدارس با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی تعیین و با تحلیل‌های شبکه مسیریابی بهینه برای دسترسی به فضاهای آموزشی مشخص شده است.

در سال‌های اخیر در ایران نیز GIS در مطالعات شهری استفاده شده است که در رابطه با بررسی علل مشکلات آموزشی در کشور نیز برخی مطالعات فضاهای آموزشی به صورت تئوری یا در چارچوب مدل مکان‌یابی در دانشگاه‌ها و مجامع علمی صورت گرفته است، ولی در رابطه با مکان‌یابی فضاهای آموزشی در

تاکنون در سطح سکونتگاه‌های روستایی، مطالعه‌ای در زمینه مکان‌یابی کاربری‌های آموزشی انجام نشده است؛ بنابراین، پژوهش حاضر در صدد این مهم یعنی مکان‌یابی بهینه کاربری‌های آموزشی در روستاهای شهرستان خواف با استفاده از مدل تحلیلی سلسله مراتبی در محیط GIS است؛ از این‌رو، توجه به نتایج تحقیقات در سکونتگاه‌های شهری می‌تواند کمک شایان توجهی در شناسایی شاخص‌ها و متغیرهای تأثیر گذار در مکان‌یابی کاربری آموزشی نماید.

روش‌شناسی تحقیق

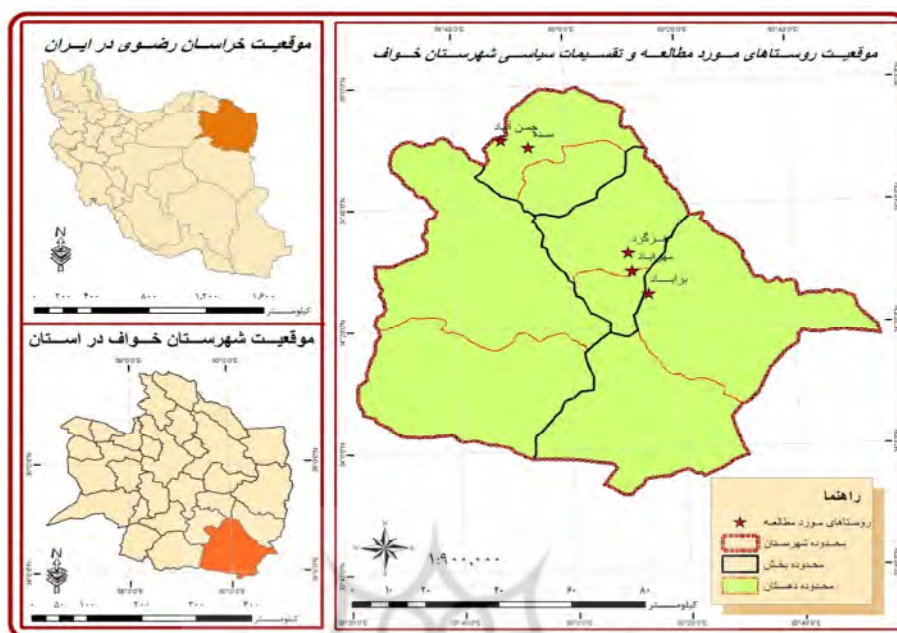
- معرفی منطقه مورد مطالعه

خواف از شهرستان‌های مرز استان خراسان رضوی است که با مختصات جغرافیایی ۵۹ درجه و ۲۸ دقیقه تا ۶۰ درجه و ۵۵ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و یک دقیقه تا ۳۴ درجه و ۵۹ دقیقه عرض شمالی در ۲۵۰ کیلومتری جنوب شرقی مشهد و مرز شرقی ایران، هم‌جوار با افغانستان در یک دشت نسبتاً وسیع واقع شده است. این شهرستان بر طبق سرشماری سال ۱۳۹۰ دارای ۶۵۴۹۴ نفر جمعیت روستایی می‌باشد که در ۸۶ نقطه روستایی استقرار یافته‌اند (استانداری خراسان رضوی، ۱۳۹۲) و از این تعداد در ۲۱ روستا، طرح هادی روستایی به مرحله اجرا رسیده است و از آنجایی که ما در این تحقیق در پی مقایسه تطبیقی مکان بهینه با مکان پیشنهادی طرح هادی مصوب هستیم؛ لذا جامعه آماری ما شامل ۵ سکونتگاه روستایی این شهرستان می‌باشد که اجرای طرح هادی روستایی در آن‌ها به اتمام رسیده است و از اجرای آن تقریباً ۱۰ سال می‌گذرد و در عین حال کاربری آموزشی نیز به‌عنوان یکی از کاربری‌های پیشنهادی در این طرح تصویب شده است (بنیاد مسکن انقلاب اسلامی شهرستان خواف، ۱۳۹۲).

فرج‌زاده و رستمی (۱۳۸۳) در پژوهشی با عنوان ارزیابی و مکان‌گزینی مرکز آموزش شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: شهرک معلم کرمانشاه)، به این نتیجه رسیدند که این شهرک با کمبود فضای آموزشی مواجه است و به همین منظور با استفاده از قابلیت‌های GIS، مکان‌های جدید شناسایی و معرفی شدند. شمعی و عسکری (۱۳۸۸) در آسیب‌شناسی کاربری آموزشی مقطع دبیرستان در شهر ایلام با استفاده از GIS، به این نتیجه دست یافتند که توزیع ناموزون فضاهای آموزشی و مکان‌یابی نامناسب آنها، زمینه ساز بحران‌های شهری است که البته در این بررسی فضاهای آموزشی مقطع دبیرستان به لحاظ توزیع ناموزون، کارکرد مطلوبی ندارند. رحمان‌پور (۱۳۸۹) و پورمحمدی و همکاران (۱۳۸۹) در ارزیابی مکان‌یابی کاربری‌های آموزشی به این نتیجه رسیده‌اند که به منظور ایفای نقش بهتر کاربری آموزشی، باید در مکان‌یابی این کاربری‌ها معیارهای سازگاری، مطلوبیت، ظرفیت و وابستگی را مورد توجه قرار داد.

در مطالعه مکان‌یابی کاربری‌های آموزشی در شهر اصفهان، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که رابطه فضاهای آموزشی با کاربری‌های ناسازگار، شرایط اقلیم و دسترسی معنادار است، اما فضاهای آموزشی با سایر معیارهای مکان‌یابی ارتباطی ندارد (تقوایی و رخشانی‌نسب، ۱۳۸۹: ۷۳). محمدی و همکاران (۱۳۹۱) در مکان‌یابی مراکز آموزشی به این نتیجه رسیدند که عوامل مختلفی در مکان‌یابی مراکز آموزشی دخالت دارند که بررسی و تحلیل تمام ابعاد آنها با روش‌های سنتی امکان‌پذیر نیست که استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی و سامانه اطلاعات جغرافیایی در مکان‌یابی مدارس (و به‌طور کلی در انتخاب مکان بهینه یک کاربری) کارایی بالایی دارد.

شکل ۱: موقعیت نسبی روستاهای مورد مطالعه و تقسیمات سیاسی شهرستان خواف



منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۲

جدول ۱: ویژگی‌های روستاهای مورد مطالعه

روستا	مطالعات اولیه طرح	سال اجرای طرح	جمعیت ۱۳۹۰	خانوار
برآباد	۱۳۷۹	۱۳۸۴	۴۰۹۷	۱۰۰۵
سده	۱۳۸۱	۱۳۸۳	۳۹۱۶	۱۰۱۴
مهرآباد	۱۳۸۱	۱۳۸۴	۲۳۹۹	۵۲۴
چمن‌آباد- ولی‌آباد	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۲۸۶۷	۷۴۹
خرگرد	۱۳۷۵	۱۳۷۹	۱۴۶۳	۳۶۱
جمع	-	-	۱۴۷۴۲	۳۶۵۳

منبع: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰ و بنیاد مسکن انقلاب اسلامی خراسان رضوی، ۱۳۹۱

- روش تحقیق

روش تحقیق در این نوشتار بر اساس هدف از نوع کاربردی و بر اساس ماهیت، توصیفی - تحلیلی است. مبانی تئوریک آن بر اساس مطالعات اسنادی، کتابخانه‌ای و مراجعه به سازمان‌ها و ارگان‌های مربوطه انجام گرفته است. در نهایت با مراجعه به محل مورد نظر، به روش میدانی صحت اطلاعات گردآوری‌شده مورد ارزیابی قرار گرفت.

شاخص‌های مورد استفاده در مکان‌یابی، نسبت به نوع کاربرد آن‌ها متفاوت هستند، اما همه آن‌ها در

جهت انتخاب مکان مناسب همسو می‌باشند. استفاده از این شاخص‌ها، نیاز به داشتن اطلاعاتی صحیح و کامل از مکان مورد مطالعه دارد و دست‌یابی به اطلاعات، نیازمند تحقیقاتی گسترده و جامع است که تنها پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده و ارزیابی آن‌ها، امکان تصمیم‌گیری مکانی وجود دارد (فخری، ۱۳۷۸: ۵۲). پس «در مکان‌یابی تلاش بر آن است تا پارامترهای مختلف در ارتباط با یکدیگر قرار گیرند» (Zhao, 2010: 246). جدول شماره ۱ لیست شاخص‌های مؤثر در مکان‌یابی کاربردی‌های آموزشی را نشان می‌دهد.

جدول ۱: شاخص‌های مؤثر در مکان‌یابی کاربری‌های آموزشی

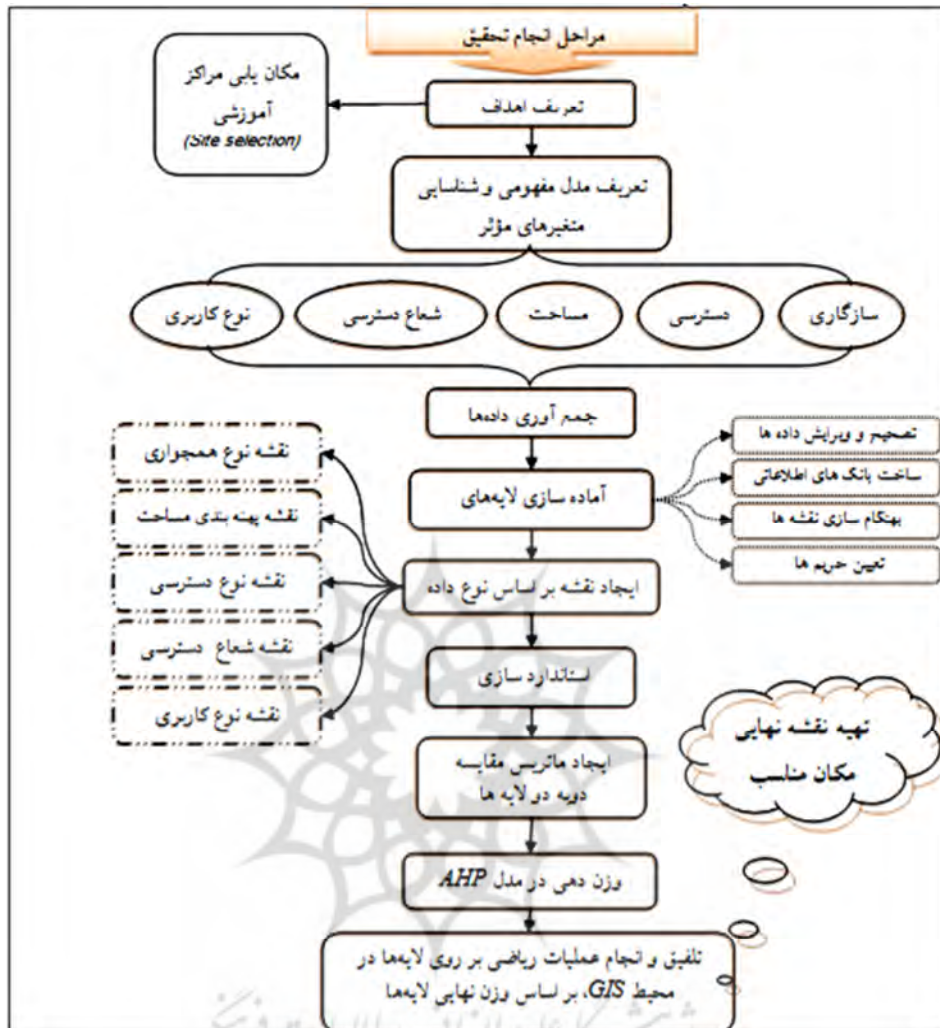
ردیف	نام لایه اطلاعاتی	ضابطه
۱	سازگاری با کاربری همجوار (وابستگی)	فرهنگی، ورزشی، فضای سبز، مسکونی و مذهبی
۲	ناسازگاری با کاربری همجوار	بهداشتی - درمانی، تجاری، اداری، صنعتی، تأسیسات، گورستان
۳	دسترسی مناسب	معابر فرعی دارای اولویت بیشتر (دوری از معبر اصلی)
۴	نوع کاربری پهنه	اولویت با اراضی فاقد کاربری و ساختمان‌های تخریبی
۵	شعاع دسترسی فعلی (عدالت در توزیع)	مناطق با فاصله دورتر از فضای آموزشی موجود
۶	مساحت مناسب	با مساحت بیش از ۱۵۰۰ متر مربع
۷	شیب	کمتر از ۶ درصد
۸	مرکزیت	مقیاس برای هر محله
۹	تراکم جمعیت	تراکم بیشتر نیازمندی بیشتر به مدرسه
۱۰	مطلوبیت	با توجه به ویژگی‌های اقلیمی و فیزیکی، دوری از انواع آلودگی‌ها، فاصله از مسیل و غسل و سایر عوامل مخاطره‌آمیز
۱۱	ظرفیت مکانی	با توجه به شعاع دسترسی، تراکم جمعیت دانش‌آموزی لازم التعلیم، سرانه، سیاست دولت و....
۱۲	مالکیت	اولویت با مالکیت عمومی و دولتی

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۲

نرم‌افزاری GIS، زمین مرجع، رقومی و ذخیره گردید و پس از افزودن اطلاعات توصیفی، وارد سیستم گردیده و به اطلاعات فضایی متصل گردید تا قابلیت تجزیه و تحلیل فراهم گردد. سپس به منظور تلفیق داده‌های مورد نظر با استفاده از میزان تأثیرگذاری هر کدام، ابتدا لایه‌های نقشه‌های مورد نظر بازتولید و یکسان‌سازی شد و سپس به منظور افزایش دقت در انتخاب متغیرهای مؤثر در مکان‌یابی مراکز آموزشی روستاهای نمونه و اولویت‌بندی این متغیرها از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و مدل منطق فازی استفاده شد.

در رابطه با شاخص‌های مؤثر در مکان‌یابی فضاهای آموزشی در سکونتگاه‌های روستایی، در این تحقیق و در این برهه زمانی، به علت عدم دسترسی به تعدادی از این اطلاعات نتوانستیم آن‌ها را مورد بررسی قرار داده و تنها پنج شاخص هم‌جواری، مساحت، نوع دسترسی، شعاع دسترسی و نوع کاربری برای مکان‌یابی کاربری‌های آموزشی در سکونتگاه‌های روستایی مورد استفاده قرار گرفت. اطلاعات مورد نیاز این معیارها از نقشه‌های پایه وضع موجود و پیشنهادی روستا که توسط بنیاد مسکن انقلاب اسلامی تهیه شده است، به دست آمد. در فرایند کار نقشه‌های مربوطه در محیط

شکل ۲: فرایند مطالعات برای انتخاب مکان مناسب فضای آموزشی روستایی



منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۲

دویی)، ۳- محاسبه وزن (ضریب) اهمیت زیر شاخص‌ها، ۴- تعیین امتیاز نهایی ظرفیت‌ها (گزینه‌ها)؛ (پورطاهری، ۱۳۸۹، ۸۲). برای این منظور، پرسشنامه‌ای طراحی و توسط سه گروه اساتید دانشگاه، مهندسين مشاور تهیه طرح هادی روستایی و کارشناسان بنیاد مسکن انقلاب اسلامی تکمیل شد که در مجموع ۳۰ نفر به این پرسشنامه جواب کامل دادند. در مرحله بعد، از نرم‌افزار Expert Choice به منظور انجام مقایسه‌های زوجی، تولید سلسله‌مراتب، محاسبه اوزان و میزان ناسازگاری در فرایند سلسله‌مراتبی استفاده شد؛ در

برای انجام تحلیل سلسله‌مراتبی معیارها از محیط نرم‌افزاری Expert Choice استفاده گردید. در این نرم افزار، هدف به عنوان اصلی‌ترین شاخه تحلیل سلسله‌مراتبی است و معیارها به عنوان زیرشاخه هدف هستند (María et al, 2005: 91). در عین وزن دهی به مجموعه‌ها، تجزیه و تحلیل سازگاری قضاوت‌ها صورت می‌گیرد که باید کمتر از ۰/۱ باشد (Dey, 2008: 1384). در انجام روش AHP مراحل زیر به اجرا گذاشته می‌شود: ۱- ایجاد ساختار سلسله‌مراتبی، ۲- محاسبه وزن (ضریب) اهمیت شاخص‌ها (مقایسه دو

دیگر سازگاری هماهنگی و همخوانی بین فعالیت‌ها از یک سو و هماهنگی بین مشکل و عملکرد آموزشی از سوی دیگر است (فرج‌زاده و رستمی، ۱۳۸۳: ۱۳۷). از نظر برنامه‌ریزی شهری و روستایی، کاربری‌هایی که در حوزه نفوذ یکدیگر قرار دارند، باید از نظر سنخیت و همخوانی فعالیت با یکدیگر منطبق بوده و موجب مزاحمت و مانع انجام فعالیت‌های یکدیگر نشوند (غفاری، ۱۳۷۷: ۹۱). بر این اساس کاربری‌ها از نظر سازگاری ممکن است حالت‌های ذیل را داشته باشند:

الف) کاملاً بایکدیگر سازگار باشند. ب) نسبتاً سازگار باشند. ج) نسبتاً ناسازگار باشند. د) کاملاً ناسازگار باشند (پورمحمدی، ۱۳۸۲: ۱۱۰). با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد فضاهای آموزشی از نظر سکوت و آرامش، امنیت، دوری از انواع آلودگی‌ها و...، کاربری آموزشی نمی‌تواند در مجاورت بعضی از کاربری‌ها قرار گیرد (قاضی‌زاده، ۱۳۷۸: ۱۵۴). در ادامه میزان سازگاری کاربری‌های هم‌جوار با کاربری فضای آموزشی در روستاهای مورد مطالعه در چهار طبقه دسته‌بندی شده است (جدول ۲). در مطالعاتی که انجام شد، در ۳ روستای نمونه مهرآباد، سده و برآباد کاربری آموزشی موجود در مجاورت با کاربری‌های ناسازگار (کارگاه صنعتی، مراکز درمانی، راه اصلی و...) قرار دارند، ولی کاربری‌های آموزشی پیشنهاد شده در همه روستاهای نمونه به جز برآباد در همجواری مناسب قرار دارند (شکل شماره ۳).

نهایت با استفاده از وزن لایه‌ها در مدل AHP و با همپوشانی نقشه‌های مختلف مؤثر در مکان‌یابی فضای آموزشی با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS، نقشه بهینه مکان‌یابی فضاهای آموزشی در روستاهای نمونه ترسیم گردید (شکل شماره ۲).

یافته‌های تحقیق

- شاخص‌های مؤثر در مکان‌یابی فضاهای آموزشی در روستاهای مورد مطالعه

معیار مکان‌گزینی در برنامه‌ریزی کاربری اراضی، به‌طور کلی استانداردهایی هستند که با آن مکان بهینه یک کاربری مورد سنجش قرار می‌گیرد. مشخصات محلی و احتیاج ساکنان، اساس تعیین معیارهای مکان‌یابی کاربری زمین به شمار می‌روند (سعیدنیا، ۱۳۸۳: ۲۳). شناسایی و انتخاب عواملی که در مکان‌یابی تأثیرگذارند، از مراحل مهم مطالعه است. هر قدر عوامل شناسایی شده با واقعیت زمینی تطابق بیشتری داشته باشد، نتایج مکان‌یابی رضایت‌بخش‌تر خواهد بود (فرج‌زاده اصل، ۱۳۸۴).

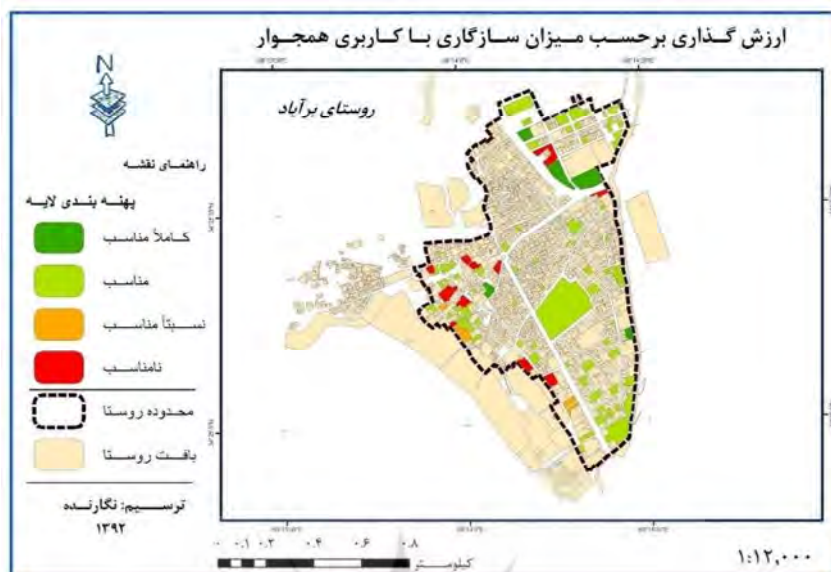
۱. میزان سازگاری با کاربری هم‌جوار: مکان‌یابی

فعالیتی است که قابلیت‌ها و توانایی‌های یک منطقه را از لحاظ وجود زمین مناسب و کافی و ارتباط با سایر کاربری‌ها جهت انتخاب مکان مناسب برای کاربری خاص مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد (رضویان، ۱۳۸۱: ۵۶). سازگاری به معنای هماهنگی و همخوانی است (UNESCO, 1996: 44)، به عبارت

جدول ۲: وضعیت سازگاری با کاربری هم‌جوار در سطح روستاهای مورد مطالعه

کل	مساحت به تفکیک روستا (مترمربع)					توصیف لایه	طبقه‌بندی لایه
	مساحت	سده	خرگرد	مهرآباد	چمن‌آباد- ولی‌آباد		
۱۴	۷۱۶۱۲	۷۲۴۲	۰	۲۴۸۸	۴۲۷۵۹	۱۹۱۲۳	کاملاً سازگار
۶۲/۵	۳۲۰۱۴۸	۵۴۷۶۵	۷۸۶۱۶	۳۶۵۲۲	۳۹۴۳۵	۱۱۰۸۱۰	سازگار
۴/۵	۲۳۰۳۶	۰	۱۶۱۶۸	۵۴۴	۰	۶۳۲۴	نسبتاً سازگار
۱۹	۹۷۷۱۸	۲۷۱۲۲	۱۰۵۷۸	۲۴۳۴۹	۱۶۵۷۵	۱۹۰۹۴	ناسازگار
۱۰۰	۵۱۲۵۱۴	۸۹۱۲۹	۱۰۵۳۶۲	۶۳۹۰۳	۹۸۷۶۹	۱۵۵۳۵۱	جمع

شکل ۳: ارزش‌گذاری بر حسب میزان سازگاری با کاربری هم‌جوار



منبع: یافته‌های پژوهش ۱۳۹۲

اهمیت را در مکان‌یابی مراکز آموزشی دارد. از این رو در روستاهای مورد مطالعه نیز فضاهای مورد نظر را از نظر نوع دسترسی به چهار گروه دسته‌بندی شد. در بررسی روستاهای نمونه، از مجموع ۲۰ واحد آموزشی موجود، تعداد ۷ مورد آن در ارتباط مستقیم با معبر اصلی درجه یک بوده که برای مکان‌یابی واحدهای آموزشی نامناسب است.

۲. نوع دسترسی: راه‌ها عامل ارتباط‌دهنده خدمات مختلف است و از این نظر اهمیت آن‌ها در سطح شهر و روستاها قابل توجه است. با توجه به ضریب اهمیت سلسله مراتب شبکه معابر در جدول شماره ۳ می‌توان نتیجه گرفت که اهمیت معابر فرعی درجه ۱، دو برابر سطح دسترسی فرعی درجه ۲ می‌باشد و به همین منوال معابر اصلی درجه ۱ و ۲، پایین‌ترین درجه

جدول ۳: وضعیت نوع دسترسی در سطح روستاهای مورد مطالعه

کل	مساحت به تفکیک روستا (مترمربع)						توصیف لایه	طبقه‌بندی لایه
	مساحت	سده	خرگرد	مهرآباد	چمن‌آباد- ولی‌آباد	برآباد		
درصد	۶۸۱۳۱	۱۵۸۲۳	۲۶۵۹۴	۸۵۶۵	۱۰۳۸۶	۶۷۶۳	فرعی درجه یک	کاملاً مناسب
۱۳/۳	۱۲۰۵۳۲	۲۵۲۴۴	۲۱۶۲۷	۲۰۷۳۸	۴۰۳۵۴	۱۲۵۶۹	فرعی درجه ۲	مناسب
۲۳/۵	۲۱۳۶۰۲	۳۷۸۰۸	۴۷۳۰۰	۳۲۵۳۵	۳۵۴۳۵	۶۰۵۲۴	دسترسی‌ها	نسبتاً مناسب
۴۱/۷	۱۱۰۲۴۹	۱۰۲۵۴	۹۸۴۲	۲۰۶۵	۱۲۵۹۴	۷۵۴۹۴	اصلی درجه یک و دو	نامناسب
۲۱/۵	۵۱۲۵۱۴	۸۹۱۲۹	۱۰۵۳۶۳	۶۳۹۰۳	۹۸۷۶۹	۱۵۵۳۵۰	جمع	
۱۰۰								

منبع: یافته‌های پژوهش ۱۳۹۲

شکل ۴: ارزش‌گذاری بر حسب نوع دسترسی در یکی از روستاهای مورد مطالعه (خرگرد)



منبع: یافته‌های پژوهش ۱۳۹۲

حریم در محیط نرم‌افزاری GIS دوابری به نسبت شعاع دسترسی هر مدرسه ترسیم گردید. در این پژوهش سعی شده است مکان‌یابی مراکز جدید در شعاع عملکرد مراکز آموزشی قبلی قرار نگیرد؛ یعنی هرچه فاصله از مراکز قبلی بیشتر باشد، بهتر است. همانطور که در شکل شماره ۵ مشاهده می‌کنید مکان پیشنهاد شده در طرح هادی مصوب برای کاربری آموزشی در روستای مهرآباد، به علت نزدیکی به فضای آموزشی موجود در پهنه نسبتاً مناسب قرار گرفته است و قطعات دورتر کاملاً مناسب تشخیص داده شده است. در واقع این امر به منظور اجرای عدالت اجتماعی در سطح روستا می‌باشد. جدول شماره ۴ شعاع تعریف شده برای کاربری آموزشی را نشان می‌دهد.

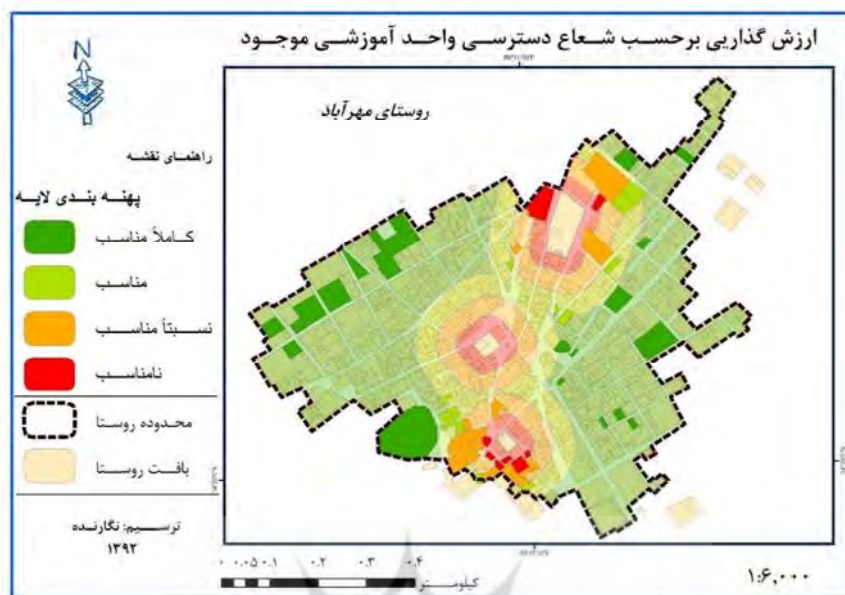
۳. شعاع دسترسی: شعاع دسترسی یک واحد آموزشی شعاع دسترسی یک واحد آموزشی با تراکم جمعیت، اندازه واحد آموزشی و شرایط سنی استفاده‌کنندگان تعیین می‌گردد (بحرینی، ۱۳۷۷: ۱۹۶). برای به‌دست آوردن شعاع دسترسی متناسب با ویژگی‌های روستا، ابتدا تعداد و تراکم جمعیت در سطح نواحی روستا به‌دست آمده و نواحی روستا با توجه به تراکم تقسیم‌بندی می‌گردد. هرچه تعداد جمعیت و یا ظرفیت مدارس تغییر یابد، به همان نسبت شعاع دسترسی مفید تغییر پیدا خواهد کرد. برای تکمیل عوامل در شعاع دسترسی و آستانه، ظرفیت واحد آموزشی نیز مؤثر است (ولی‌زاده، ۱۳۸۶: ۷۶). برای تعیین شعاع‌های مشخص شده برای هر کدام از مدارس و نشان دادن آن بر روی نقشه با استفاده از تابع تعیین

جدول ۴: وضعیت شعاع دسترسی تعریف شده برای کاربری آموزشی موجود در سطح روستاهای مورد مطالعه

کل	مساحت به تفکیک روستا (مترمربع)						توصیف لایه	طبقه‌بندی لایه
	مساحت	سده	خرگرد	مهرآباد	چمن‌آباد- ولی‌آباد	برآباد		
۶۲/۳	۳۱۹۳۵۴	۵۳۸۳۲	۷۹۳۳۹	۳۵۷۷۹	۷۸۴۶۹	۷۱۹۳۵	بیشتر از ۵۰۰ متر	کاملاً مناسب
۱۰/۳	۵۲۷۰۲	۲۲۶۶۴	۹۰۰۴	۷۳۳۸	۲۴۴۹	۱۱۲۴۷	بین ۲۵۰ تا ۵۰۰ متر	مناسب
۱۶/۷	۸۵۵۷۲	۴۶۹۷	۱۷۰۱۹	۱۵۷۸۰	۹۶۷۲	۳۸۴۰۴	بین ۱۰۰ تا ۲۵۰ متر	نسبتاً مناسب
۱۰/۷	۵۴۸۸۷	۷۹۳۶	۰	۵۰۰۷	۸۱۸۰	۳۳۷۶۴	کمتر از ۱۰۰ متر	نامناسب
۱۰۰	۵۱۲۵۱۵	۸۹۱۲۹	۱۰۵۳۶۲	۶۳۹۰۴	۹۸۷۷۰	۱۵۵۳۵۰	جمع	

منبع: یافته‌های پژوهش ۱۳۹۲

شکل ۵: ارزش‌گذاری بر حسب شعاع دسترسی به کاربری آموزشی در یکی از روستاهای مورد مطالعه (خرگرد)



منبع: یافته‌های پژوهش ۱۳۹۲

کاربری: بایر، اراضی زراعی، گورستان و واحدهای ساختمانی مخروبه را انتخاب کردیم و برای ارزش‌گذاری در یک ماتریس در اختیار کارشناسان قرار داده تا ضریب ارجحیت این کاربری‌ها را تعیین کنند (جدول شماره ۵) و با تهیه نقشه پهنه‌بندی انواع کاربری‌های تعریف شده برای فضای آموزشی در روستای چمن‌آباد - ولی‌آباد تمام مکان‌ها کاملاً مناسب بوده و فقط در مرکز روستا اراضی زراعی که وجود داشته با درجه اهمیت مناسب تشخیص داده شده است (شکل شماره ۶).

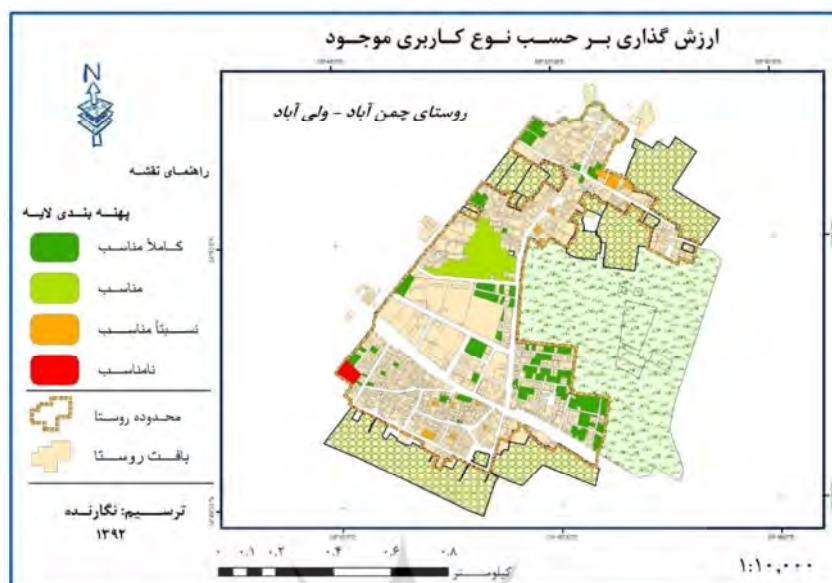
۴. نوع کاربری: برای انتخاب زمین‌های مستعد به منظور ایجاد کاربری فضای آموزشی توجه به کاربری اراضی سطح روستا ضروری می‌باشد. در تحقیق حاضر نیز بعد از ورود همه کاربری‌ها به محیط GIS به شناسایی و ارزش‌گذاری این کاربری‌ها بر اساس اهمیت آن‌ها پرداخته شده است. ایجاد پارک‌ها و فضای آموزشی در زمین‌های خالی و بایر نسبت به زمین‌های ساخته‌شده، راحت‌تر و کم‌هزینه‌تر است در این موارد مشکلاتی نظیر تخریب و تملک زمین‌های ساخته‌شده وجود ندارد. به همین دلیل ما چهار

جدول ۵: وضعیت انواع کاربری در سطح روستاهای مورد مطالعه

کل	مساحت به تفکیک روستا (مترمربع)						توصیف لایه	طبقه بندی لایه
	درصد	مساحت	سده	خرگرد	مهرآباد	چمن‌آباد- ولی‌آباد		
۶۲	۳۱۸۰۹۴	۵۵۳۰۶	۷۶۴۶۳	۳۸۰۹۳	۵۵۳۶۲	۹۲۸۷۰	بایر	کاملاً مناسب
۱۵	۷۶۷۸۸	۳۰۹۵۴	۷۶۷۶	۳۱۶۴	۳۲۲۸۹	۲۷۰۵	کشاورزی	مناسب
۱۱/۲	۵۷۱۴۹	۲۸۶۹	۱۱۱۴۹	۱۲۳۱۹	۷۴۴۷	۲۳۳۶۵	مخروبه مسکونی	نسبتاً مناسب
۱۱/۸	۶۰۴۸۹	۰	۱۰۰۷۹	۱۰۳۲۸	۳۶۷۱	۳۶۴۱۱	سایر کاربری‌ها	نامناسب
۱۰۰	۵۱۲۵۱۵	۸۹۱۲۹	۱۰۵۳۶۲	۶۳۹۰۴	۹۸۷۷۰	۱۵۵۳۵۰	جمع	

منبع: یافته‌های پژوهش ۱۳۹۲

شکل ۶: ارزش‌گذاری بر حسب نوع کاربری موجود در یکی از روستاهای مورد مطالعه (چمن آباد-ولی آباد)



منبع: یافته‌های پژوهش ۱۳۹۲

را نشان می‌دهد. از نظر مساحت پهنه‌های مورد نظر برای مکان‌یابی کاربری‌های آموزشی، ۵۶ درصد از پهنه‌ها در طبقه کاملاً مناسب قرار دارد (جدول ۶).

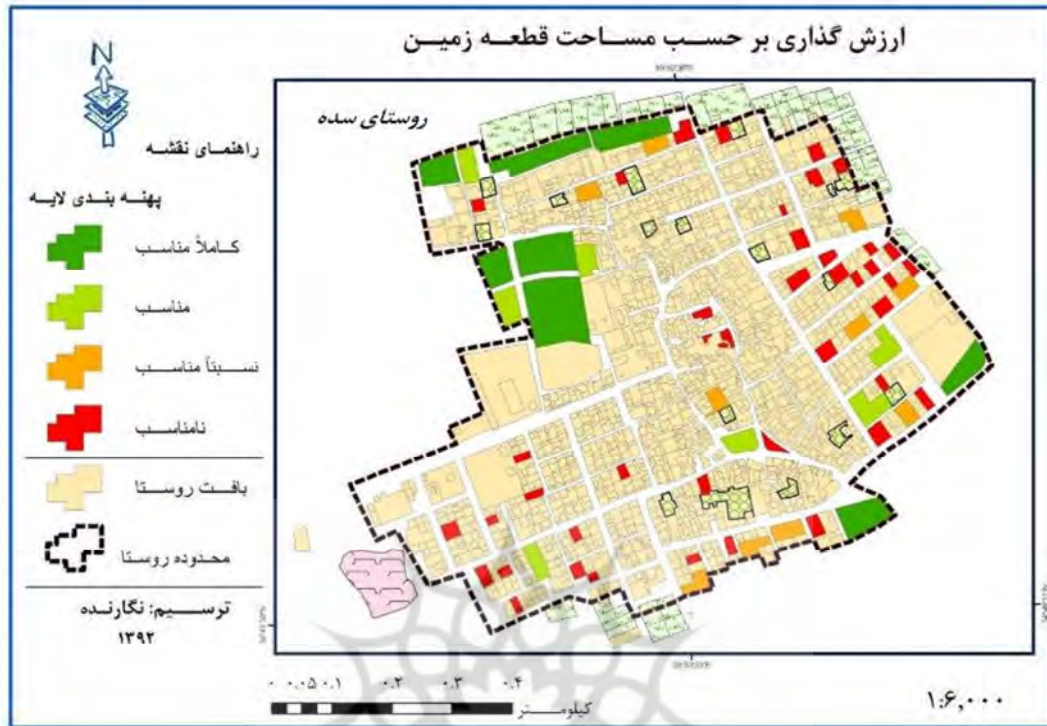
۵. میزان مساحت: مساحت یکی دیگر از معیارهای لازم برای مکان‌یابی، کاربری آموزشی است. سطوح تعریف‌شده برای این کاربری، از کاملاً مناسب تا نامناسب در چهار طبقه و مقایسه دو به دو این طبقات

جدول ۶: وضعیت مساحت پهنه‌های مکان‌یابی در سطح روستاهای مورد مطالعه

طبقه‌بندی لایه	توصیف لایه	مساحت به تفکیک روستا (مترمربع)					
		کل	برآباد	چمن آباد- ولی آباد	مهرآباد	خرگرد	سده
کاملاً مناسب	بیشتر از ۲۵۰۰ متر	۵۶.۰۸	۷۶۷۸۹	۴۷۴۶۳	۲۹۹۵۳	۹۲۸۷۶	۴۰۳۴۹
مناسب	بین ۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰ متر	۱۳.۸۸	۱۸۶۱۴	۲۱۹۷۷	۷۸۲۶	۹۴۰۸	۱۳۳۲۰
نسبتاً مناسب	بین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر	۹.۹۷	۲۲۴۹۱	۷۱۲۴	۸۴۳۷	۱۵۸۴	۱۱۴۶۴
نامناسب	کمتر از ۱۰۰۰ متر	۲۰.۰۷	۳۷۴۵۶	۲۲۲۰۶	۱۷۶۸۶	۱۴۹۴	۲۳۹۹۶
	جمع	۱۰۰	۱۵۵۳۵۰	۹۸۷۷۰	۶۳۹۰۲	۱۰۵۳۶۲	۸۹۱۲۹

منبع: یافته‌های پژوهش ۱۳۹۲

شکل ۷: ارزش‌گذاری بر حسب میزان مساحت زمین در روستای سده



منبع: یافته‌های پژوهش ۱۳۹۲

میزان اهمیت هر یک از معیارها نسبت به یکدیگر به صورت دو به دو مقایسه شده بود (با استفاده از جدول پروفیسور ساعتی). ماتریس حاصل به صورت زیر است:

- تعیین ضریب ارجحیت معیارها و زیر معیارها در مکان‌یابی فضای آموزشی روستاها

در ادامه برای محاسبه وزن معیارها، ابتدا مقایسه‌های دوتایی بین معیارها صورت پذیرفت. در واقع ماتریسی تشکیل گردید که معیارها با توجه به

جدول ۷: ضریب ارجحیت معیارهای مؤثر در مکان‌یابی کاربری آموزشی

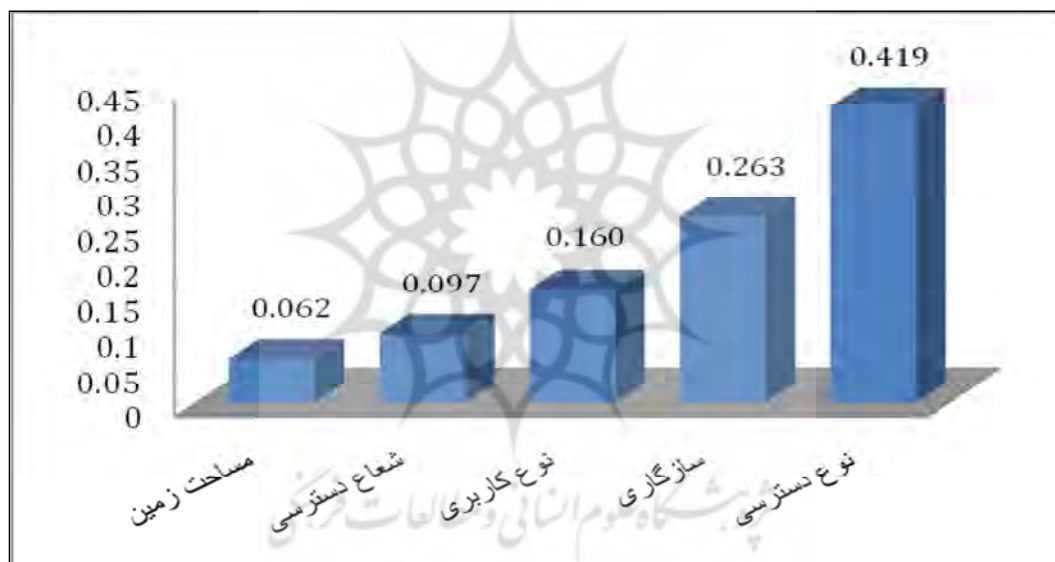
معیارها	هم‌جواری	دسترسی	شعاع دسترسی	مساحت	کاربری	وزن معیارها	درصد وزن هر معیار
هم‌جواری	۱	۱/۲	۳	۴	۲	۰/۲۶۳	۲۶/۳
دسترسی		۱	۴	۵	۳	۰/۴۱۹	۴۱/۹
شعاع دسترسی			۱	۲	۱/۲	۰/۰۹۷	۹/۷
مساحت				۱	۱/۳	۰/۰۶۲	۶/۲
کاربری					۱	۰/۱۵۹	۱۵/۹
ضریب سازگاری	جمع					۱	۱۰۰
CR=۰/۰۲							

منبع: یافته‌های پژوهش ۱۳۹۲

میزان ارزش و اهمیت آن در مکان‌یابی فضای آموزشی در یک ماتریس وارد می‌کنیم. این پرسشنامه‌ها توسط ۳۰ نفر متخصص در این زمینه تکمیل گردید و پس از جمع‌آوری آراء و محاسبه میانگین هندسی نظرات با استفاده از محیط نرم‌افزاری Expert Choice مقایسه‌های زوجی، تولید سلسله مراتب، محاسبه اوزان و میزان ناسازگاری در فرایند سلسله مراتبی صورت گرفته است (جدول شماره ۷).

پس از تهیه نقشه مورد نیاز برای ضرب رستری جهت مکان‌یابی و ادغام نمودن نقشه‌ها، می‌بایست لایه‌های مؤثر (معیارها) در مکان‌یابی را استاندارد کنیم؛ یعنی لایه‌ها را با استفاده از قواعد تصمیم‌گیری به مقیاسی تبدیل شوند که بتوان آن‌ها را با یکدیگر ادغام کرد (شهابی، ۱۳۸۸: ۹). بدین منظور از روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده شده است. برای این منظور ابتدا تک‌تک معیارهای مورد بررسی را مقایسه نموده و میزان اهمیت نسبی هر جفت را بر اساس

شکل ۸: اهمیت وزنی و اولویت‌بندی هر یک از معیارهای مؤثر در مکان‌یابی فضای آموزشی



منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۲.

ماتریس تنظیم‌شده ما با ارجحیت‌های تعلق‌گرفته به آن دارای پایداری است و می‌توان از وزن‌های به‌دست آمده برای انجام عملیات ریاضی در محیط GIS استفاده کرد. در مرحله بعد، وزن نهایی هر گزینه (طبقه) در یک فرایند سلسله مراتبی را از مجموعه حاصل ضرب اهمیت معیارها در وزن گزینه‌ها به‌دست می‌آید (جدول شماره ۸).

چنانچه ضریب سازگاری (CR) کمتر از ۰/۱ باشد، مقایسه‌ها قابل‌قبول و وزن‌های محاسبه‌شده را استخراج می‌کنیم. بعد از انجام محاسبات، وزن هر یک از عامل‌ها به‌دست آمد که به ترتیب اولویت به صورت زیر است: نوع دسترسی (۰/۴۱۹)، سازگاری (۰/۲۶۳)، نوع کاربری (۰/۱۶۰)، شعاع دسترسی (۰/۱۵۵) و مساحت زمین (۰/۰۶۲). همچنین میزان CR نیز برابر با ۰/۰۲ به دست آمد (شکل شماره ۸). بنابراین

جدول ۸: ضرایب اهمیت معیارها و طبقات تعریف‌شده در مکان‌یابی کاربری فضای آموزشی در روستاهای نمونه

وزن مطلق هر طبقه	وزن نسبی هر طبقه	توصیف لایه	طبقه‌بندی	وزن لایه	لایه‌های اطلاعاتی مؤثر
۰/۱۳۲	۰/۵۰۲	فرهنگی، ورزشی و فضای سبز	کاملاً مناسب	۰/۲۶۳	سازگاری
۰/۰۶۷۶	۰/۲۵۷	مسکونی و مذهبی	مناسب		
۰/۰۴۳۷	۰/۱۶۶	بهداشتی - درمانی و تجاری	نسبتاً مناسب		
۰/۰۱۹۷	۰/۰۷۵	اداری، صنعتی، تأسیسات، گورستان	نامناسب		
۰/۲۲۸۸	۰/۵۴۶	فرعی درجه یک	کاملاً مناسب	۰/۴۱۹	نوع دسترسی
۰/۰۹۷۲	۰/۲۲۲	فرعی درجه ۲	مناسب		
۰/۰۵۷۸	۰/۱۳۸	دسترسی‌ها	نسبتاً مناسب		
۰/۰۳۵۲	۰/۰۸۴	اصلی درجه یک و دو	نامناسب		
۰/۰۸۲۲	۰/۵۱۴	بایر	کاملاً مناسب	۰/۱۵۹	نوع کاربری
۰/۰۴۸۳	۰/۳۰۲	کشاورزی	مناسب		
۰/۰۲۲۴	۰/۱۴	مخروبه مسکونی	نسبتاً مناسب		
۰/۰۰۷۰	۰/۰۴۴	سایر کاربری‌ها	نامناسب		
۰/۰۵۸۲	۰/۶	بیشتر از ۵۰۰ متر	کاملاً مناسب	۰/۰۹۷	شعاع دسترسی
۰/۰۲۳۲	۰/۲۳۹	بین ۲۵۰ تا ۵۰۰ متر	مناسب		
۰/۰۰۹۹	۰/۱۰۲	بین ۱۰۰ تا ۲۵۰ متر	نسبتاً مناسب		
۰/۰۰۵۷	۰/۰۵۹	کمتر از ۱۰۰ متر	نامناسب		
۰/۰۳۳۹	۰/۵۴۷	بیشتر از ۲۵۰۰ متر	کاملاً مناسب	۰/۰۶۲	مساحت زمین
۰/۰۱۶۷	۰/۲۷۰	بین ۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰ متر	مناسب		
۰/۰۰۷۷	۰/۱۲۴	بین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر	نسبتاً مناسب		
۰/۰۰۳۷	۰/۰۵۹	کمتر از ۱۰۰۰ متر	نامناسب		

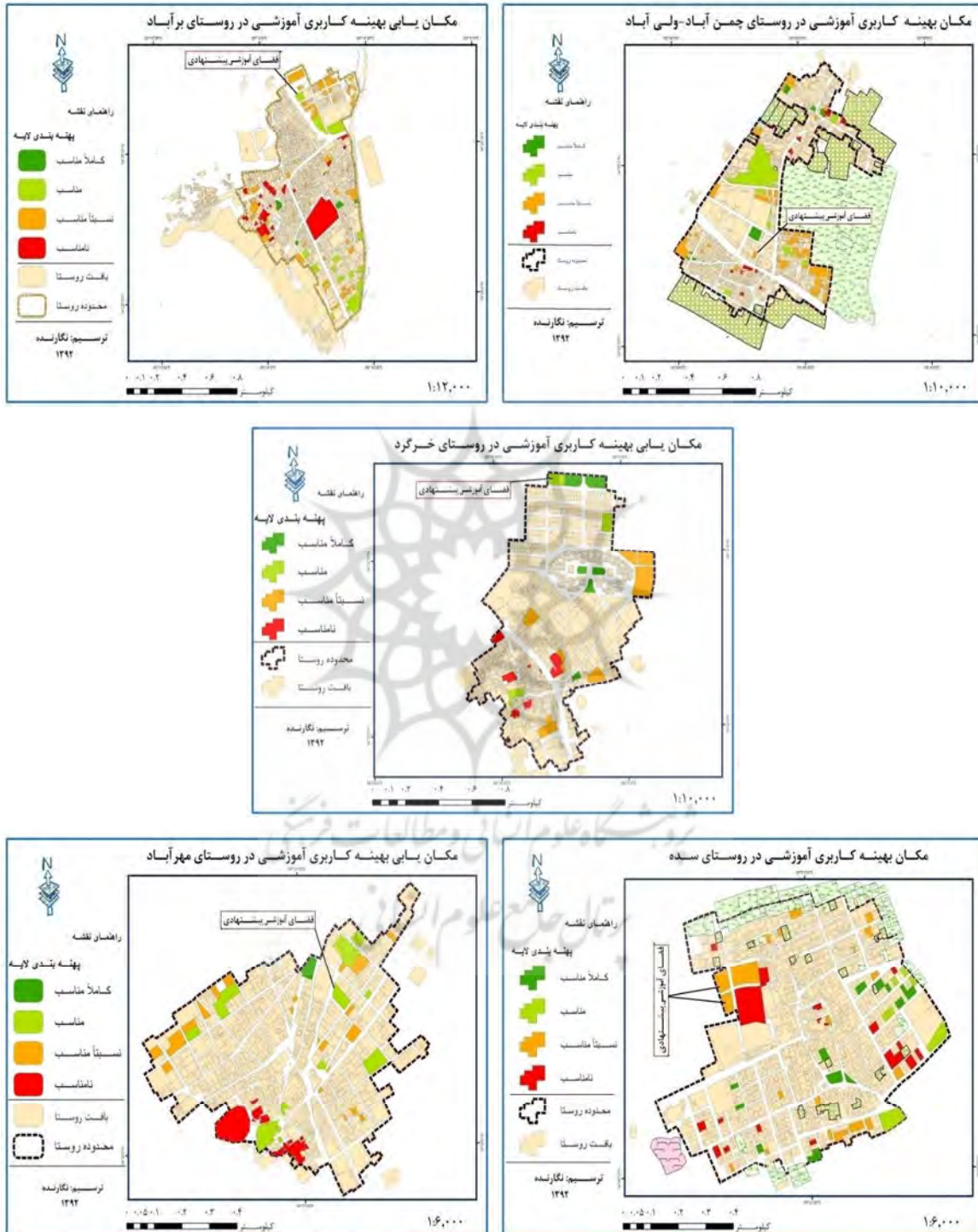
منبع: یافته‌های پژوهش ۱۳۹۲

نامناسب، خروجی حاصل از مدل فوق، نقشه مکان بهینه فضاهای آموزشی روستاهای نمونه می‌باشد (شکل شماره ۹)؛ یعنی اگر در یک روستا نیاز به احداث مکان آموزشی باشد، لکه‌ای که قسمت کاملاً مناسب را نشان می‌دهد، باید اولویت اول را برای جای دادن فضا در خود داشته باشد و بعد از آن مکان‌های مناسب و نسبتاً مناسب هستند که برای ایجاد فضای آموزشی در نظر گرفته می‌شوند. در بررسی که انجام شد در نهایت در کل روستاهای مورد مطالعه، حدود ۴۰ درصد از مساحت مکان‌ها در پهنه نسبتاً مناسب قرار دارد و تنها ۱۰ درصد در پهنه کاملاً مناسب قرار گرفته است (جدول شماره ۹).

انتخاب مکان پیشنهادی کاربری فضای آموزشی روستاهای نمونه و مقایسه آن با مکان موجود و پیشنهادی طرح هادی روستاها

در این مرحله از تحقیق حاضر با هدف مکان‌یابی بهینه کاربری فضای آموزشی در روستاهای نمونه شهرستان خواف، بعد از محاسبه وزن لایه‌ها، در این مرحله باید نقشه‌هایی که طبقه‌بندی مجدد شده و برای ورودی مدل آماده شده‌اند، وارد مدل شده و وزن‌های به‌دست آمده را نیز وارد کرد و در مرحله آخر با تلفیق لایه‌ها در محیط نرم‌افزاری GIS و با استفاده از نوار ابزار تحلیل مکانی، نقشه مجموع امتیاز معیارهای مختلف به دست می‌آید که با طبقه‌بندی لایه به ۴ طبقه کاملاً مناسب، مناسب، نسبتاً مناسب و

شکل ۹: نقشه نهایی طبقه‌بندی ارزش زمین جهت احداث فضاهای آموزشی روستایی در شهرستان خواف



منبع: یافته‌های پژوهش ۱۳۹۲

جدول ۹: وضعیت مکان‌یابی بهینه کاربری آموزشی در سطح روستاهای مورد مطالعه

پهنه بندی	مساحت به تفکیک روستا (مترمربع)						کل
	برآباد	چمن آباد- ولی آباد	مهرآباد	خرگرد	سده	مساحت	
کاملاً مناسب	۵۱۰۳	۷۲۰۴	۲۴۱۴	۲۲۱۶۲	۱۲۳۲۷	۴۹۲۱۰	
مناسب	۳۹۹۰۸	۴۱۱۶۵	۲۵۳۵۳	۱۵۳۴۱	۱۰۶۷۷	۱۳۲۴۴۴	
نسبتاً مناسب	۵۳۹۷۸	۴۵۰۰۲	۱۷۴۲۵	۵۰۸۴۴	۳۱۹۹۹	۱۹۹۲۴۸	
نامناسب	۵۵۴۹۵	۵۲۵۲	۱۶۶۲۸	۱۶۹۰۲	۳۱۱۵۷	۱۲۵۴۳۴	
جمع	۱۵۴۴۸۴	۹۸۶۲۳	۶۱۸۲۰	۱۰۵۲۴۹	۸۶۱۶۰	۵۰۶۳۳۶	

منبع: یافته‌های پژوهش ۱۳۹۲

شایان ذکر است در اکثر تحقیق‌های مکان‌یابی از جمله تحقیق حاضر، پس از انتخاب مکان مورد نظر، انجام مطالعات میدانی و ارزیابی دقیقتر منطقه انتخاب شده از لحاظ تأیید صحت نتایج تحلیل و توجه به معیارهایی که در تحلیل GIS ممکن است منظور نشده باشد، الزامی است. در واقع از مهم‌ترین مسائلی که پس از انتخاب و مکان‌یابی به وسیله سیستم اطلاعات جغرافیایی باید مورد توجه قرار گیرد، بررسی این موضوع است که مناطق تعیین شده تا چه حد با واقعیت منطقه تطابق دارد؟ برای بررسی این موضوع، انجام بازدیدها و مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای می‌تواند درستی یا نادرستی مناطق مکان‌یابی شده را نشان دهد. این امر نیز تحقق پذیرفت و مشاهدات میدانی، صحت نتایج تحقیق را مورد تأیید و تأکید قرار داد و به منظور تطبیق نتایج به‌دست آمده از الگوی ارائه شده در مکان‌یابی فضای آموزشی روستایی با واقعیات موجود در منطقه مورد مطالعه، نقشه کاربری‌های پیشنهادی طرح هادی روستاها و

کاربری‌های موجود روستاها تهیه شده و نتایج به‌دست آمده الگوی مذکور در نقشه ارزش‌گذاری نهایی منعکس شده است. در مرحله بعد، در یک مقایسه تطبیقی بین فضای آموزشی پیشنهادی در طرح هادی روستا و فضای آموزشی موجود روستا با مکان‌یابی بهینه به‌دست آمده از نرم‌افزار، مشخص شد که تقریباً مکان پیشنهادی و موجود کاربری آموزشی در روستاهای نمونه، منطبق با پهنه‌های نسبتاً مناسب و مناسب بوده و فقط مکان موجود فضاهای آموزشی در روستای چمن آباد - ولی آباد در پهنه کاملاً مناسب قرار دارد و از طرف دیگر نیز این کاربری در وضع موجود در روستای خرگرد در پهنه کاملاً نامناسب قرار دارد که این امر نیازمند توجه و بررسی بیشتری بوده و با توجه به قدمت بالای ساختمان مدرسه، لازم است نسبت به مکان‌یابی بهینه‌تر اقدام شود (به عنوان مثال: مکان پیشنهادی که در پهنه مناسب قرار دارد، می‌تواند گزینه مناسبی برای این منظور باشد) (جدول شماره ۱۰).

جدول ۱۰: مقایسه تطبیقی بین مکان پیشنهادی و موجود فضای آموزشی در روستا با خروجی از محیط GIS

ردیف	نام روستا	وضعیت مکان موجود کاربری *	وضعیت مکان پیشنهادی کاربری *
۱	چمن آباد - ولی آباد	کاملاً مناسب	نسبتاً مناسب
۲	سده	نسبتاً مناسب	نسبتاً مناسب
۳	خرگرد	نامناسب	پهنه مناسب
۴	مهرآباد	پهنه مناسب	پهنه مناسب
۵	برآباد	پهنه مناسب	پهنه مناسب

منبع: * مطالعات میدانی ۱۳۹۱ و * مطالعات طرح هادی روستاهای نمونه

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

بر اساس مطالعات انجام‌گرفته، استقرار هر عنصر شهری و روستایی در موقعیت فضایی - کالبدی خاصی از سطح سکونتگاه، تابع اصول و قواعد و سازوکار (مکانیسم‌های) خاصی است که در صورت رعایت، به موفقیت و کارایی عملکردی آن عنصر در همان مکان مشخص خواهد انجامید. در این میان کاربری‌های آموزشی به دلیل اهمیت و حساسیت بیشتر، نگاه ویژه‌ای را می‌طلبد. در این پژوهش به منظور مکان‌یابی کاربری فضای آموزشی روستایی، بعد از انتخاب گزینه‌های مناسب فضای آموزشی، با استفاده از مدل سلسله‌مراتبی AHP و با کمک نرم‌افزار ArcGIS و بر اساس معیارهای هم‌جواری، مساحت، دسترسی، قیمت و نوع کاربری، مناطق مختلف از نظر توانایی احداث فضاهای آموزشی، اولویت‌بندی شدند (شکل شماره ۹). نکته حائز اهمیت در روش مذکور، گزینش صحیح وزن‌های مناسب در تصمیم‌گیری است که علی‌رغم استفاده از لایه‌های اطلاعاتی متعدد، نتایج نامناسبی را به دنبال خواهد داشت. در این پژوهش سعی شده تا با مشاوره متخصصان، از مناسب‌ترین وزن‌ها برای کم کردن مقدار خطا استفاده شود. در نهایت با توجه به مقایسه نتایج خروجی از مدل AHP در محیط GIS با فضای آموزشی پیشنهادی در طرح هادی روستا و فضای آموزشی موجود روستا و در پاسخ به سؤال تحقیق می‌توان عنوان کرد که تقریباً مکان پیشنهادی و موجود کاربری فضای آموزشی در روستاهای نمونه، منطبق با پهنه‌های کاملاً مناسب و مناسب (به استثنای روستای خرگرد) است.

از آنجا که در این پژوهش با پارامترهای متفاوتی روبه‌رو هستیم و ارزش‌گذاری از این پارامترها بر حسب فاصله و همچنین میزان تناسب کاربری‌های موجود در سطح روستا برای ایجاد فضای آموزشی، نیاز به زمان طولانی و دقت فراوان دارد. از طرفی بی‌توجهی به این

عوامل در مکان‌یابی موجب هدر رفتن سهم قابل توجهی از منابع مادی و از دست دادن حجم زیادی از منابع محیطی شده و صدمات سنگینی را به مردم و مدیریت روستایی تحمیل می‌کند و با توجه به اینکه، خاصیت اصلی GIS & AHP در ارزشیابی چندمنظوره و تحلیل‌های جامع‌نگر این است که در کمترین زمان و دقیق‌ترین شکل با پردازش پارامترهای بی‌شمار، تصمیم‌گیری قطعی را ممکن می‌سازد؛ استفاده از این سیستم می‌تواند در مکان‌گزینی دقیق و جامع‌نگر فضاهای آموزشی روستایی به ما کمک فراوانی نماید. در منطقه مورد مطالعه ما، با توجه به تجزیه و تحلیل پارامترهای ذکر شده، توانسته‌ایم مکان‌های مناسبی را برای ایجاد فضای آموزشی انتخاب کنیم؛ بنابراین باید تلاش کرد که با توجه به پیشنهادهایی که در ادامه ذکر شده است، به مکان‌یابی‌ها، مدیریت و نظارت‌هایی صحیح دست یابیم.

- در تحقیق حاضر بیشترین زمان، صرف آماده‌سازی پایگاه داده‌های GIS شد. علت اصلی این امر فقدان بانک اطلاعاتی فوق در اکثر مؤسسات و مراکز مراجعه شده بود؛ بنابراین با توجه به کاربردهای متعدد GIS ایجاد بانک اطلاعاتی در سازمان‌ها و ادارات مختلف شهرستان از جمله آموزش و پرورش و ... امری ضروری به‌نظر می‌رسد.

- توجه به مشخصه‌های هم‌جواری، مساحت، نوع دسترسی، شعاع دسترسی و نوع کاربری به ترتیب اولویت ذکر شده در تهیه نقشه تناسب فضای آموزشی.

- در احداث فضاهای جدید، علاوه بر موارد بالا شاخص‌های تراکم جمعیت، جمعیت لازم‌التعلیم آن مقطع و مطلوبیت به لحاظ ویژگی‌های طبیعی و سایر معیارهای مکان‌یابی را باید مدنظر قرار داد.

- مکان‌یابی و تحلیل تناسب فضاهای آموزشی روستایی در نقاط روستایی مختلف (بر اساس شرایط خاص آن روستا)، تا بتوان به جمع‌بندی طبقه‌بندی

کلی برای شرایط مختلف و روش‌های تحلیل متفاوت (عامل‌ها و وزن‌های آن) رسید.

منابع

رضویان، محمدتقی. (۱۳۸۱). برنامه ریزی کاربری اراضی شهری. تهران: انتشارات منشی.

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۸۲). ضوابط طراحی ساختمان های آموزشی، برنامه‌ریزی معماری همسان مدارس ابتدایی و راهنمایی، تهران: انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.

سعیدنیا، احمد (۱۳۸۳). کتاب سبز راهنمای شهرداری ها، جلد ۹، فضای سبز شهری انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، چاپ سوم، صص ۱۱ و ۸.

سعیدنیا، احمد (۱۳۷۸). کتاب سبز راهنمای شهرداری ها. جلد دوم، نظام‌نامه کاربری زمین شهری، تهران: مرکز مطالعات برنامه‌ریزی وزارت کشور.

شعاعی، علی و عسکری، حمید (۱۳۸۸). آسیب شناسی کاربری آموزشی مقطع دبیرستان در شهر ایلام با استفاده از GIS، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، جلد ۱۰، شماره ۱۳، صص ۱۰۳-۱۳۸.

شهابی، همین (۱۳۸۸). نقش عوامل ژئومورفیک در مکان‌یابی دفن مواد زائد شهری سقز با استفاده از مدل های (GIS) و فناوری سنجش از دور، رساله کارشناسی ارشد رشته ژئومورفولوژی دانشگاه تبریز.

غفاری، علی (۱۳۷۷). اصول و مبانی طراحی فضاهای آموزشی: اصول و مبانی مکان‌یابی و تعیین اندازه، جلد سوم، تهران: سازمان نوسازی و توسعه و تجهیز مدارس کشور.

فخری، مجید (۱۳۷۸). تحلیل تناسب اراضی برای مکان‌گزینی پادگان‌های لجستیک با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه تربیت مدرس.

فرج‌زاده اصل، منوچهر (۱۳۸۴). سیستم اطلاعات جغرافیایی و کاربرد آن در برنامه‌ریزی توریسم، تهران: انتشارات سمت.

فرج‌زاده، منوچهر؛ رستمی، مسلم (۱۳۸۲). ارزیابی و مکان‌گزینی مراکز آموزشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، مطالعه موردی: شهرک معلم کرمانشاه، فصلنامه مدرس علوم انسانی، دوره ۸، شماره ۱ (پیاپی ۳۲)، صص ۱۳۳-۱۵۲.

فرج‌زاده، منوچهر؛ سرور، هوشنگ (۱۳۸۱). مدیریت و مکان‌یابی فضاهای آموزشی با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، مطالعه موردی: کاربری‌های آموزشی (مدرسه راهنمایی) منطقه هفت تهران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۶۷.

فرهادی، رودابه (۱۳۷۹). تجزیه و تحلیل توزیع مکانی و مکان‌یابی مدارس با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در منطقه ۶ تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس تهران.

استاندارداری خراسان رضوی (۱۳۹۱). آخرین تقسیمات کشوری شهرستان خواف، مشهد: استانداری خراسان رضوی.

بحرینی، سیدحسین (۱۳۷۷). فرایند طراحی شهری. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

بنیاد مسکن انقلاب اسلامی خواف (۱۳۹۱). وضعیت طرح‌های هادی روستایی در شهرستان، خواف: روابط عمومی بنیاد مسکن.

پرهیزگار، اکبر؛ فرهادی‌گوگه، رودابه (۱۳۸۱). تجزیه و تحلیل توزیع فضایی و مکان‌یابی مدارس ابتدایی منطقه ۶ شهر تهران با استفاده از GIS، فصلنامه مدرس علوم انسانی، سال ششم، شماره ۲ (پیاپی ۲۵)، صص ۹۷-۱۲۰.

پور طاهری، مهدی (۱۳۸۹). کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه در جغرافیا. تهران: انتشارات سمت.

پورمحمدی، محمدرضا؛ تقی‌پور، علی‌اکبر (۱۳۸۹). ارزیابی مکان‌یابی کاربری‌های آموزشی شهر شاهرود، فصلنامه فضای جغرافیایی، سال دهم، شماره ۳۲، صص ۱-۲۷.

پورمحمدی، محمدرضا (۱۳۸۲). برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، تهران: انتشارات سمت.

پورمحمدی، محمدرضا؛ جمالی، فیروز؛ تقی‌پور، علی‌اکبر (۱۳۸۹). مکان‌یابی خدمات شهری با ترکیب GIS و AHP؛ نمونه موردی: مدارس ابتدایی شهر شاهرود، فصلنامه فضای جغرافیایی، سال دهم، شماره ۳۱، صص ۹۲-۱۱۷.

تقوایی، مسعود و رخشانی نسب (۱۳۸۹). تحلیل و ارزیابی مکان‌گزینی فضاهای آموزشی شهر اصفهان، فصلنامه مدرس علوم انسانی، دوره چهاردهم، شماره ۳، صص ۷۳-۹۵.

حسینی، سیدعلی (۱۳۹۲). اصول و مبانی برنامه‌ریزی شهری و روستایی، رشت: انتشارات دریای دانش، چاپ دوم.

خنده رو، جواد (۱۳۸۲). ارزیابی نحوه استقرار کاربری‌های آموزشی مقاطع راهنمایی و متوسطه شهر مشهد با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تربیت معلم تهران.

رحمان پور، علی‌اکبر (۱۳۸۹). معیارهای مکان‌یابی مدارس و ارزیابی آن‌ها، نشریه رشد آموزش جغرافیا، شماره ۹۰، صص ۲۴-۳۱.

ولی‌زاده، رضا (۱۳۸۶). مکان‌یابی مراکز آموزشی دبیرستان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، نمونه موردی شهر تبریز، تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال ۷، شماره ۱۰، صص ۸۷-۵۹.

Dey, P. K., & Ramcharan, E. K. (2008). Analytic hierarchy process helps select site for limestone quarry expansion in Barbados. *Journal of Environmental management*, 88(4), 1384-1395.

Talen, E. (1998). Visualizing fairness: Equity maps for planners. *Journal of the American Planning Association*, 64(1), 22-38.

Moller-Jensen, L. (1998). Assessing spatial aspects of school location-allocation in Copenhagen. *Geografisk Tidsskrift-Danish, Journal of Geography*, 98(1), 71-80.

María, J., JimÉnez, M., Joven, J. A., Pirla, A. R., & Lanuza, A. T. (2005). A spreadsheet module for consistent consensus building in AHP-group decision making. *Group Decision and Negotiation*, 14(2), 89-108.

UNESCO. (1996). *Primary schools buildings, standard Norms and Design*. UNESCO publishing.

Zhao, P. (2010). Sustainable urban expansion and transportation in a growing megacity: Consequences of urban sprawl for mobility on the urban fringe of Beijing. *Habitat International*, 34(2), 236-243.

قاضی زاده، بهرام. (۱۳۷۸). اصول و معیارهای طراحی فضاهای آموزشی و پرورشی، وزارت آموزش و پرورش، تهران: سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور.

کریمی، محمدرضا (۱۳۸۲). مکان‌یابی هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، مورد نمونه: شهر تبریز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.

کریمی، ببراز؛ ادیبی‌سعدی‌نژاد، فاطمه؛ حق‌پناه، یعقوب و ابوذری، پانته آ (۱۳۹۰). ارزیابی توزیع فضایی مدارس ابتدایی شهر اسلام شهر با استفاده از، فصلنامه نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، سال سوم، شماره سوم، صص ۱۵۱-۱۶۴.

لاله‌پور، منیژه (۱۳۸۱). بررسی کاربری اراضی در برنامه‌ریزی شهری با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی، مطالعه موردی: کاربری‌های آموزشی (مدارس ابتدایی) منطقه ۸ تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تربیت معلم تهران.

محمدی، جمال؛ پورقیومی، حسین؛ قنبری، محمد (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، سال ۲۳، پیاپی ۴۵، شماره ۱، صص ۱۱۳-۱۲۸.

مرکز آمار ایران (۱۳۹۰). سرشماری نفوس مسکن. شهرستان خواف. برگرفته از سایت: www.amar.org.ir