

ارزیابی توزیع فضایی مدارس ابتدائی شهر اسلام‌شهر با استفاده از GIS

فاطمه ادیبی سعدی نژاد

استادیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلام‌شهر، اسلام‌شهر، ایران

ببراز کریمی^۱

کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران

یعقوب حق پناه

کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

پانته آ ابوذری

کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۴/۲۰

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۱/۱۸

چکیده

تحلیل مقر و موقعیت فضاهای آموزشی و چگونگی مکان یابی آن‌ها از نظر بهداشتی، ایمنی و امنیت، دسترسی، ساختارهای فضایی و کالبدی، عوامل اجتماعی و فرهنگی و اقتصادی می‌تواند ما را در بررسی علل ضعف و قوت تحصیلی دانش‌آموزان و ارتقاء کیفیت آموزشی جامعه یاری دهد. توجه به شعاع دسترسی دانش‌آموزان به مدارس، چگونگی همجواری مکان‌های آموزشی در ارتباط با سایر کاربری‌ها، تعداد دانش‌آموزان در کلاس و مدارس در مقایسه با آستانه‌های استاندارد و ... از جمله مواردی هستند که امروزه به‌خصوص در تحلیل‌های جغرافیایی با استفاده سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) مورد توجه برنامه‌ریزان شهری می‌باشد هدف اصلی پژوهش تعیین بهترین مکان برای مدارس ابتدائی شهر اسلام‌شهر با استفاده از GIS می‌باشد.

روش کار در این پژوهش به گونه ایی است که پس از مطالعه مفاهیم نظری موضوع شرایط موجود مدارس ابتدائی از نظر محل قرارگیری مورد بررسی قرار گرفت و با ارزیابی مدل‌های مختلف مکان‌یابی مدل هم‌پوشانی شاخص‌ها و عملیات انطباقی انتخاب گردید. برای این منظور ابتدا مدل مفهومی، ضوابط موثر در مکان یابی مدارس ابتدائی شهر مشخص شد و پس از آنکه معیارهای مکان‌گزینی مدارس ابتدائی شهر اسلام‌شهر (شعاع پوششی، جمعیت و تراکم آن، نزدیکی به شبکه معابر (دسترسی‌ها)، و کاربری اراضی (همسایگی‌های سازگار و همسایگی‌های ناسازگار) مشخص و اطلاعات مرتبط با هر یک از آنها آماده گردید. در میان مدل‌های ارزیابی تصمیم‌گیری چند معیاره از مدل فرایند AHP، جهت محاسبه وزن (ضریب اهمیت) معیارها و زیر معیارها استفاده گردید. سپس لایه هر یک از معیارها با فرمت Raster از جمله لایه فاصله هر یک از کاربری‌ها، شعاع پوششی مدارس ابتدائی موجود نزدیکی به شبکه معابر و لایه تراکم جمعیت تهیه گردید. هر یک از آن‌ها با توجه به زیر معیارهایش با استفاده از وزن مورد نظر طبقه بندی گردید یعنی هر ۵ ضابطه سطح اول، بر اساس وزن‌های مربوط به خود با روش Index Overlay تلفیق گشته و نقشه نهایی مدارس ابتدائی شهر اسلام‌شهر با توجه به وزن آن‌ها و به ترتیب اولویت مشخص گردید.

واژگان کلیدی: سیستم اطلاعات جغرافیایی، توزیع فضایی، فضاهای آموزشی، سازگاری، اسلام‌شهر، مدارس ابتدائی

مقدمه

کاربری آموزشی یکی از انواع کاربری‌های اساسی در شهرهاست که مکان‌یابی بهینه آن، ایمنی و رفاه شهروندان را در پی خواهد داشت در پی رشد سریع جمعیت و رشد غیرمنطقی شهرها و مطرح شدن نیازها برای خدمات عمومی و حاکم شدن اقتصاد بازار و پیروی از اصول اقتصاد نئوکلاسیک که در آن رقابت در جستجوی سود بیشتر باعث کاهش سهم کاربری‌های عمومی (آموزشی، امدادی، ...) و افزایش سهم کاربری‌های مسکونی و سودآور می‌شود لزوم دخالت دولت و برنامه‌ریزی جهت گسترش عدالت اجتماعی و دسترسی یکسان و متعادل خدمات را برای همه افراد ضروری می‌سازد. حال برنامه‌ریزان سعی دارند با ارائه الگوی مناسب تخصیص زمین به کاربری‌های مورد نیاز در شهرها و مکان‌گزینی مناسب آنها در کالبد شهر، در جهت تأمین رفاه و ایمنی شهرها و آسایش شهروندان تأثیرگذار گشته و امکان زیست بهتری را در شهرها فراهم آورد (ولی‌زاده، ۱۳۸۴، ص ۷). توجه صرف به ساخت استقرار مدارس ابتدائی از نظر کمی و عدم توجه به کاربری‌های مجاور و سایر عوامل مهم در مکان‌یابی آنها موجب کاهش کارایی از نظر خدمات رسانی صحیح می‌گردد. علاوه بر مسائل ذکر شده در کمبود مدارس ابتدائی، عدم استقرار و مکان‌یابی درست و عدم هماهنگی آن با بافت و سیمای شهری از مسائل و موضوعات مشترک بسیاری از مدارس کشورمان محسوب می‌گردد. در شهرهایی مانند اسلام‌شهر که در حال تجربه ناهماهنگی‌ها و مسایل و مشکلات رشد و توسعه شهری می‌باشد، تعیین الگوی بهینه توزیع کاربری‌ها راه را برای رشد و توسعه موزون و هماهنگ شهری در سایه حفظ عدالت اجتماعی را در آینده هموار خواهد کرد.

مقاله حاضر سعی دارد در پرداختن به مساله مکان‌یابی، محلی مناسب جهت استقرار مدارس ابتدائی برگزیند، به طوری که با در نظر گرفتن استانداردها و معیارهای موثر در مکان‌یابی مدارس ابتدائی، کل فضای شهر تحت پوشش مدارس ابتدائی موجود و پیشنهادی قرار گیرد. بنابراین پاسخ‌گویی به سوال زیر از اهداف مشخص این مقاله می‌باشد. چگونه می‌توان با توجه به استانداردها و تلفیق و ترکیب معیارها، سایت‌های مناسب را جهت احداث مدارس ابتدائی شهر اسلام‌شهر با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) و فرایند تحلیل سلسله مراتبی برگزید؟

پیشینه تحقیق

در مقیاس جهانی در زمینه مکان‌یابی مدارس با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، مطالعات کمی صورت گرفته است و بیشتر، توجه به مکان‌یابی مراکز خدماتی، تجاری و امثال آنها معطوف بوده است. مطالعات انجام شده به منظور تدوین ضوابط و الگویی جهت استقرار مدارس در سال ۱۳۵۳ زیر نظر دفتر فنی آموزش و پرورش صورت گرفت. این تحقیقات که توسط کارلو نستا کارشناس یونسکو در ایران و تنی چند از همکاران ایرانی وی با عنوان ضوابط و معیارهای ساختمان‌های آموزش در ایران انجام یافت. قاضی زاده بهرام (کارشناس سازمان نوسازی آموزش و پرورش) در کتابی با عنوان بررسی اصول و معیارهای طراحی فضاهای آموزش و پرورش در رابطه با مسائل مکان‌یابی کالبدی مدرسه و شرایط انتخاب سایت به مسائل سازگاری، مطلوبیت و ظرفیت مدرسه پرداخته و در هر کدام معیارهایی ارائه کرده است. علی غفاران و دیگران در فعالیت‌های انجام شده در سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور که از طرف تحقیقاتی و پژوهش تحت عنوان اصول و

مبنای طراحی فضاهای آموزشی تهیه شده به تحلیل وضع موجود و مکان‌یابی مدارس اختصاص یافته که با توجه به معیارهای مکان‌یابی بعد از بررسی روش‌های تحلیل وضع موجود، عوامل موثر در مکان‌یابی مراکز آموزشی را در بافت مجتمع‌های زیستی بررسی کرده است.

روش تحقیق

این تحقیق بر مبنای روش توصیفی-تحلیلی انجام گرفته است. برای انجام تحقیق، یکی از مدل‌های مکان‌یابی و با استفاده از روش هم‌پوشانی شاخص‌ها در محیط GIS بکار گرفته شده است که مراحل آن شامل موارد زیر می‌باشد: در ابتدا پس از مطالعه متون برنامه‌ریزی شهری و برنامه‌ریزی کاربری مدارس ابتدائی و تلاش در تلفیق این دو شاخه رابطه بین فضا، مکان و شرایط موجود در تأمین خدمات آموزشی مورد بررسی قرار گرفته سپس با پرداختن به اصول مکان‌یابی مدارس ابتدائی مدل مناسبی برای نیل به این منظور انتخاب شده است. برای وزن دهی متغیرها از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده گردیده است. در شرایطی که معیارها تصمیم‌گیری متضاد، انتخاب بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد، این مدل مشکل‌گشا می‌باشد (زبردست، ۱۳۸۰، ص ۲۰). و جهت تلفیق لایه‌ها از روش هم‌پوشانی شاخص‌ها و عملیات انطباقی Index Overlay استفاده گردیده است.

یافته‌های تحقیق

بررسی موقعیت جغرافیایی شهر اسلام شهر

این شهر از نظر تقسیمات سیاسی کشور یکی از نقاط شهری استان تهران و جزو بخش مرکزی از شهرستان اسلام شهر محسوب می‌شود. اسلام شهر در عرض شمالی ۳۵،۳۱ از خط استوا و ۵۱،۱۴ طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵) اسلام شهر بر روی یکی از مهم‌ترین محورهای ارتباطی استان تهران- ساوه و خط آهن تهران- قم در جنوب غربی پایتخت واقع شده است، نزدیک‌ترین نقاط شهری به اسلام شهر به غیر از تهران عبارتند از: اکبرآباد در غرب شهر، رباط کریم در جنوب غربی و شهریار در شمال غرب. تنها عوارض طبیعی موجود در طرفین غرب و شرق شهر مسیل دو رودخانه‌ی کرج و حسین آباد سیاب می‌باشد. اسلام شهر با مساحتی معادل ۲۱۰ کیلومتر مربع به لحاظ وسعت کوچکترین شهرستان استان تهران محسوب شده ارتفاع آن از سطح دریا ۱۱۶۵ متر می‌باشد که بر روی آبرفت‌های سیلابی یا مخروط افکنه سیلاب‌های جاری شده از دامنه‌های جنوبی البرز مرکزی واقع شده است (محمودکلاویه، ۱۳۷۳، ص ۲۶).

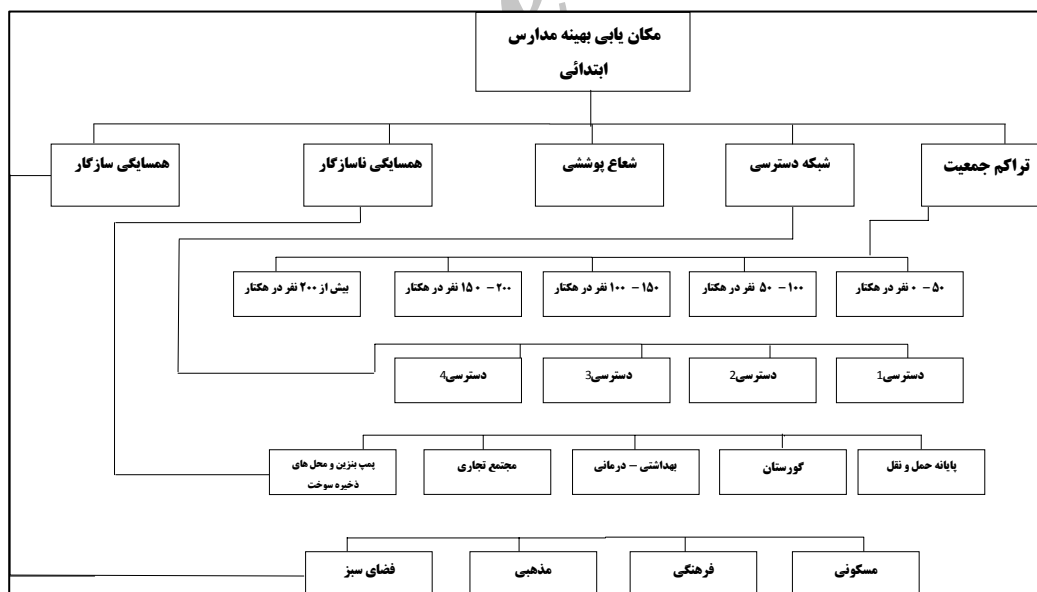
بررسی و شناخت وضع موجود کاربری آموزشی شهر اسلام شهر

اسلام شهر مانند بیشتر شهرهای بزرگ ایران دارای ناهماهنگی در بین کاربری‌های مختلف می‌باشد. در اسلام شهر حدود ۳۸/۴ هکتار از اراضی شهر سطوح آموزشی شامل آموزش عمومی (دبستان و راهنمایی و دبیرستان) و مرکز تربیت معلم و تمرکز آموزش فنی و حرفه‌ای و دانشگاه آزاد اسلامی است که حدود ۲/۲۵ درصد از سطح شهر را شامل می‌شود که این رقم نسبت به سال ۱۳۷۰ (۲۰/۷۵ هکتار) حدود ۱۸ هکتار بیشتر است. با توجه به رشد شهر و نیاز به مراکز آموزشی در حال تغییر و توسعه می‌باشد. مدارس ابتدائی شهر اسلام شهر که به لحاظ فضایی از

پراکندگی مناسبی برخوردار است و تنها تعدادی از آنها در موقعیت مکانی نامناسب نسبت به کاربری‌های هم‌جوار قرار گرفته است و هم‌چنین در بعضی مناطق دارای کمبودهایی است که به تحلیل آن‌ها خواهیم پرداخت.

مکان‌یابی مدارس ابتدائی و متغیرهای مؤثر

با توجه به وجود کاربری‌های مختلف شهری داشتن استانداردها و معیارها و ضوابط متناسب با نوع عملکرد و نقش هر کاربری در سطح شهر ضروری است 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 شهر و نیاز آن‌ها کاربری‌های شهری را به طور متعادل توزیع کرد تا همه شهروندان به راحتی به این کاربری‌ها دسترسی داشته باشند. هرچه مقر و موقعیت مدارس ابتدائی از نظر هماهنگی با دیگر کاربری‌های شهری، ایمنی، دسترسی، ساختارهای فضایی و کالبدی، تراکم جمعیت و شبکه معابر مطلوب‌تر باشد و این مکان‌ها در نقاط مناسب‌تری مکان‌یابی شوند آثار مثبت‌تری بر ارتقاء کیفی زندگی و نیز حفظ سلامتی روحی و جسمی مردم جامعه خواهد گذاشت (پرهیزگار و همکاران، ۱۳۸۳، ص ۶۹). معیارهای متعددی جهت مکان‌گزینی مدارس ابتدائی با توجه به استانداردهای جهانی ارائه گردیده است که البته به کار بردن همه معیارهای یاد شده در امر مکان‌یابی به دلایل مختلف امکان‌پذیر نیست و انتخاب معیارها نه تنها بستگی شدید به در دسترس بودن اطلاعات دارد بلکه متأثر از شرایط طبیعی و کالبدی محدوده مورد نظر دارد. بنابراین با توجه به بررسی وضعیت موجود شهر شیراز و دسترسی اطلاعات، معیارهای زیر برای مکان‌گزینی مدارس ابتدائی انتخاب گردید.



نمودار شماره ۱: مدل مکان‌یابی مدارس ابتدائی اسلام‌شهر

منبع: نگارندگان

وزن‌دهی معیارها و زیر معیارها

برای تعیین ضریب اهمیت (وزن) معیارها و زیر معیارها، با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله مراتب (AHP) دو به دو آنها را با هم مقایسه می‌کنیم. در این امر مقیاس ۹ کمی‌ال‌ساعتی برای مقایسه دودوئی معیارها با توجه به هدف مورد بررسی، مبنای قضاوت می‌باشد. تمامی معیارها دو به دو با هم مقایسه می‌شوند. (زبردست، ۱۳۸۰)

جدول شماره ۱- مقایسه دودویی ضوابط تعیین‌کننده در مکان‌یابی مدارس ابتدائی در سطح اول

ضوابط	تراکم جمعیتی	شبکه معابر	شعاع پوششی	همسایگی‌های سازگار	همسایگی‌های ناسازگار
تراکم جمعیت	1	2	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
شبکه معابر	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
شعاع پوششی	3	4	1	2	2
همسایگی‌های سازگار	2	2	$\frac{1}{2}$	1	1
همسایگی‌های ناسازگار	2	2	$\frac{1}{2}$	1	1

منبع: یافته‌های تحقیق

در این ماتریس، مقدار عددی A_{51} (ردیف ۵ و ستون ۱) که ۲ می‌باشد، نشان می‌دهد که معیار همسایگی ناسازگار دو برابر تراکم جمعیت دارای اهمیت می‌باشد و با توجه به اصل «شروط معکوس» در فرایند تحلیل سلسله مراتبی (اگر اهمیت I نسبت به J برابر با k باشد، اهمیت عنصر J نسبت به I برابر $\frac{1}{k}$ خواهد بود). بنابراین مقدار عددی A_{15} برابر ۱ خواهد بود.

در این تحقیق از روش محاسبه وزن نسبی و به علت دقت بیشتر از روش‌های تقریبی تحلیل سلسله مراتب و محاسبه میانگین هندسی استفاده می‌شود. ضمناً کلیه مراحل که برای تعیین ضریب اهمیت معیارها طی می‌شود، برای تعیین ضریب اهمیت زیر معیارها نیز انجام می‌شود.

محاسبه ضریب اهمیت معیارها

$$W_1 = \frac{0.6988}{5.6649} = 0.1233 \quad \text{ضریب اهمیت تراکم جمعیت}$$

$$W_2 = \frac{0.5}{5.6649} = 0.0882 \quad \text{ضریب اهمیت شبکه معابر}$$

$$W_3 = \frac{2.1689}{5.6649} = 0.3828 \quad \text{ضریب اهمیت شعاع پوششی}$$

$$W_4 = \frac{1.1486}{5.6649} = 0.2027 \quad \text{ضریب اهمیت همسایگی‌های سازگار}$$

$$W_5 = \frac{1.1486}{5.6649} = 0.2027 \quad \text{ضریب اهمیت همسایگی‌های ناسازگار}$$

محاسبه میانگین هندسی معیارها

$$\text{تراکم جمعیت: } \left[(1)(2) \left(\frac{1}{3}\right) \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{2}\right) \right]^{\frac{1}{5}} = 0.6988$$

$$\text{شبکه معابر: } \left[\left(\frac{1}{2}\right) (1) \left(\frac{1}{4}\right) \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{2}\right) \right]^{\frac{1}{5}} = 0.5$$

$$\text{شعاع پوششی: } [(3)(4)(1)(2)(2)]^{\frac{1}{5}} = 2.1689$$

$$\text{همسایگی‌های سازگار: } \left[(2)(2) \left(\frac{1}{2}\right) (1)(1) \right]^{\frac{1}{5}} = 1.1486$$

$$\text{همسایگی‌های ناسازگار: } \left[(2)(2) \left(\frac{1}{2}\right) (1)(1) \right]^{\frac{1}{5}} = 1.1486$$

ضریب اهمیت معیارها از نرمالیزه کردن این اعداد یعنی از تقسیم هر عدد به سر جمع آنها، به دست می‌آید. همان‌طور که مشاهده می‌شود مجموع ضریب اهمیت معیارهای پنج گانه مزبور (سطح دوم سلسله مراتبی) معادل یک است و این نشان‌دهنده نسبی بودن اهمیت معیارهاست. در جدول فوق به معیار تراکم جمعیت در مقابل شبکه معابر عدد ۲ داده شده یعنی در این تحقیق که مکان‌یابی است، دارای اهمیت بیشتری است، بنابراین ضریب اهمیت بیشتری می‌گیرد (زبردست، ۱۳۸۰، ص ۶).

شعاع عملکرد مفید مدارس ابتدائی

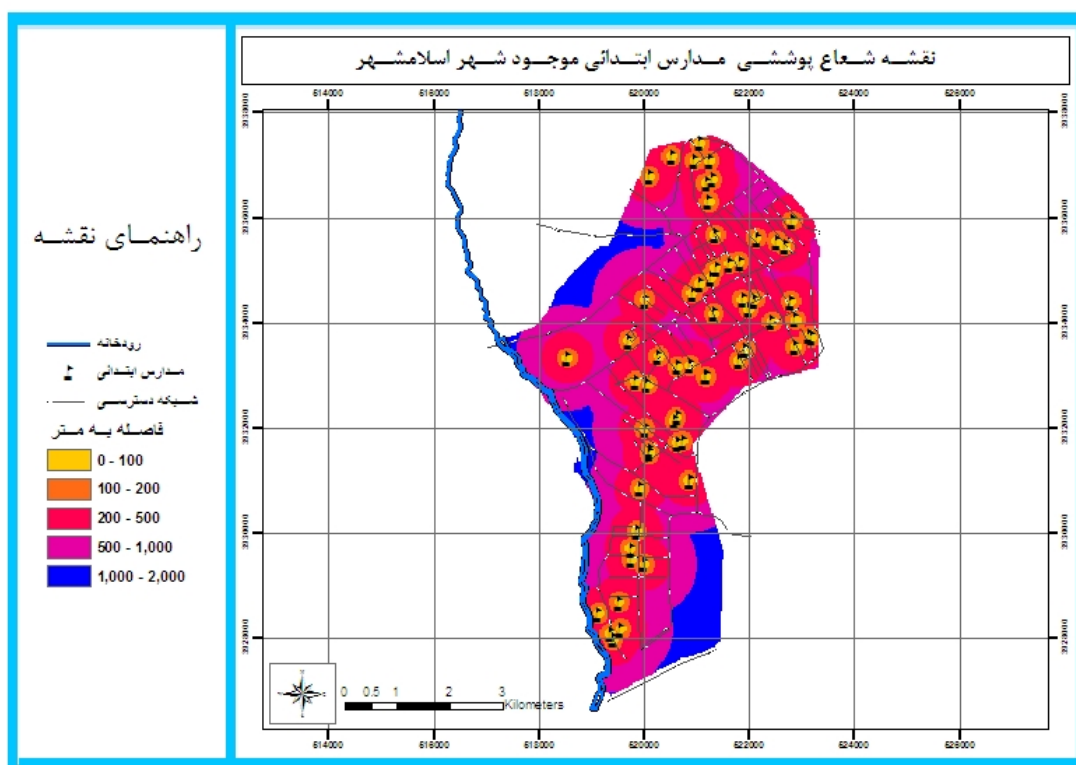
مکان‌یابی مدارس ابتدائی در فاصله ای که دانش آموز در مدت حداکثر ۱۰ دقیقه پیاده روی به محل مدرسه و در آخرین نقطه محدوده تحت پوشش برسد، الزامی است. سازمان نوسازی و توسعه و تجهیز مدارس در سال ۱۳۷۰ حداکثر زمان دسترسی و هم‌چنین حداکثر شعاع دسترسی را برای دانش آموزان مقاطع مختلف تحصیلی تعیین کرده است (جدول ۲):

جدول شماره ۲: حداکثر شعاع دسترسی و حداکثر زمان دسترسی به کاربریهای آموزشی برای دانش آموزان

مقطع تحصیلی	حداکثر شعاع دسترسی	حداکثر زمان دسترسی
ابتدائی	۵۰۰ متر	۱۰ دقیقه پیاده روی
راهنمائی	۱۲۰۰ متر	۱۵ دقیقه پیاده روی
متوسطه	۲۰۰۰ متر	۲۰ دقیقه پیاده روی

منبع: سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور، ۱۳۷۳، ص ۲۸

شعاع عمل مدارس ابتدائی از نظر فاصله زمانی ۱۰ دقیقه به صورت پیاده روی می باشد یعنی از لحظه خروج دانش آموزان از منزل تا رسیدن به محل مدرسه نباید بیش از ۱۰ دقیقه باشد. این شعاع از نظر فاصله مکانی ۵۰۰ متر در نظر گرفته شده است



شکل شماره ۱: شعاع پوششی مدارس ابتدایی موجود

منبع: تصویر ماهواره ای رقمی شده توسط نگارندگان

تراکم جمعیت و زیر معیارهای آن

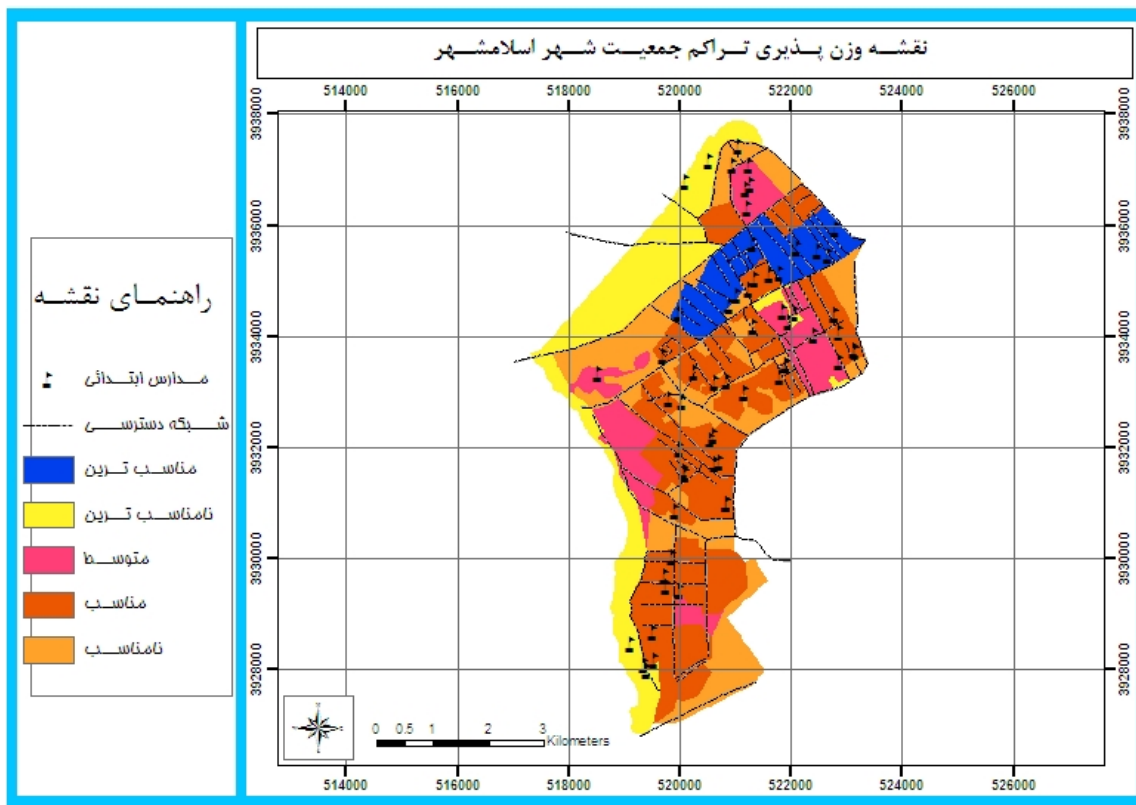
با توجه به مطالب ذکر شده ضرایب اهمیت زیر معیارهای تراکم جمعیت نیز تعیین می‌گردد. ملاحظه می‌گردد که ۵ کلاس ضابطه برای تراکم در نظر گرفته شده است، که البته منظور از تراکم، تراکم مؤثر جمعیت است. در جدول زیر اهمیت تراکم ۱۰۰-۵۰ نفر در هکتار دو برابر اهمیت تراکم ۵۰-۰ نفر تعریف شده است و اهمیت تراکم بیش از ۲۰۰ نفر، ۶ برابر تراکم ۵۰-۰ نفر تعریف شده است و به سایر عناصر ماتریس همانند موارد یاد شده ارزش تخصیص داده شده است.

جدول شماره ۳- مقایسات زوجی زیر معیارهای تراکم جمعیت در سطح دوم

زیر معیارها	۵۰-۰ نفر در هکتار	۵۰-۱۰۰ نفر در هکتار	۱۰۰-۱۵۰ نفر در هکتار	۱۵۰-۲۰۰ نفر در هکتار	بیش از ۲۰۰ نفر در هکتار
۵۰-۰ نفر در هکتار	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
۵۰-۱۰۰ نفر در هکتار	1	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{5}$
۱۰۰-۱۵۰ نفر در هکتار	3	2	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
۱۵۰-۲۰۰ نفر در هکتار	4	3	2	1	$\frac{1}{3}$
بیش از ۲۰۰ نفر در هکتار	4	5	4	3	1

منبع: بررسی نظرات کارشناسی و محاسبات نگارندگان

نقشه شماره ۲ مناسب‌ترین مکان‌ها را با توجه به تراکم جمعیت و تلفیق وزن مؤثر بر مکان‌یابی مدارس ابتدایی شهر اسلام‌شهر را نمایش می‌دهد.



شکل شماره ۲- نقشه مناسب‌ترین مکان‌ها با توجه به تراکم جمعیت

منبع: تصویر ماهواره ای رقومی شده توسط نگارندگان

زیر معیارهای نزدیکی به شبکه خیابان‌ها

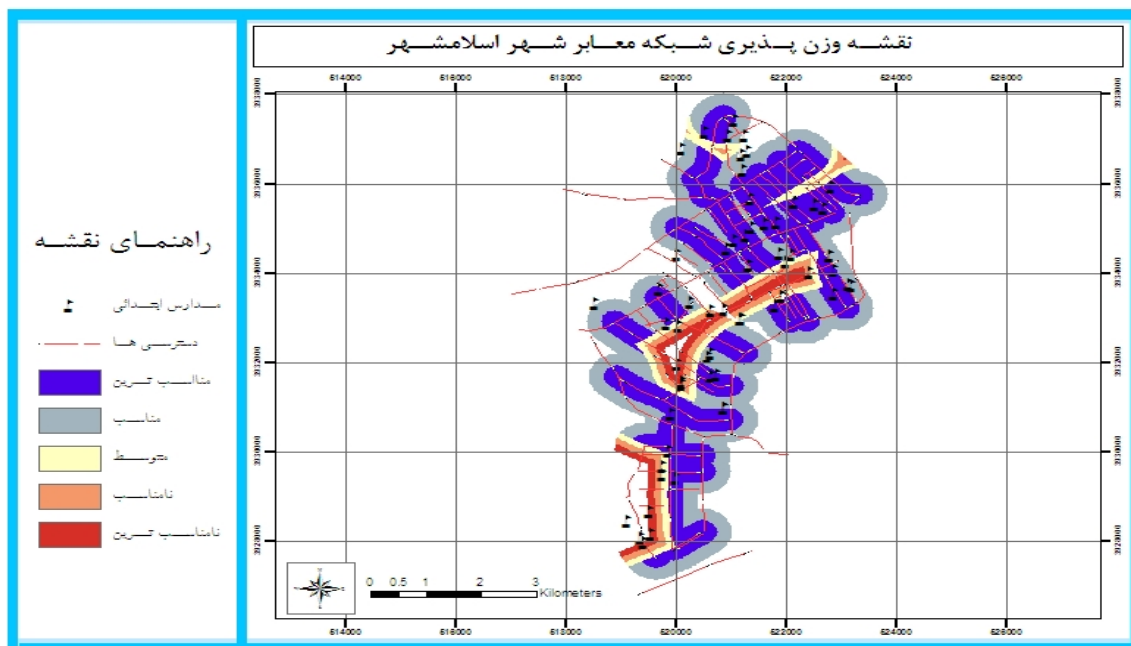
زیر معیارهای نزدیکی به شبکه خیابان‌ها در سطح دوم در قالب جدول شماره (۳) مورد ارزیابی و ارزش‌گذاری قرار گرفتند.

جدول شماره ۴ - مقایسه دودویی زیر معیارهای نزدیکی به شبکه خیابان‌ها

زیر معیارها	سطح دسترسی ۴	سطح دسترسی ۳	سطح دسترسی ۲	سطح دسترسی ۱
سطح دسترسی ۴	۱	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	۳
سطح دسترسی ۳	۲	۱	۳	۴
سطح دسترسی ۲	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	۱	۲
سطح دسترسی ۱	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	۱

منبع: یافته‌های تحقیق

از جدول فوق می‌توان چنین نتیجه گرفت که اهمیت سطح دسترسی ۳، دو برابر سطح دسترسی ۴ می‌باشد. و به همین منوال، سطح دسترسی ۴، سه برابر سطح ۱ دارای ارزش می‌باشد. یعنی سطح دسترسی ۱، یک سوم سطح دسترسی ۴ دارای ارزش می‌باشد. در این ماتریس نقشی که کلاس ضابطه در مکان‌یابی مدارس ابتدائی ایفا می‌نماید مبنای تحلیل می‌باشد.



شکل شماره ۳ - مناسب‌ترین مکان‌ها از نظر معیار شهری شهر اسلام‌شهر.

منبع: تصویر ماهواره ای رقومی شده توسط نگارندگان

مقایسه دودویی زیر معیارهای همسایگی‌های سازگار و تلفیق آن‌ها

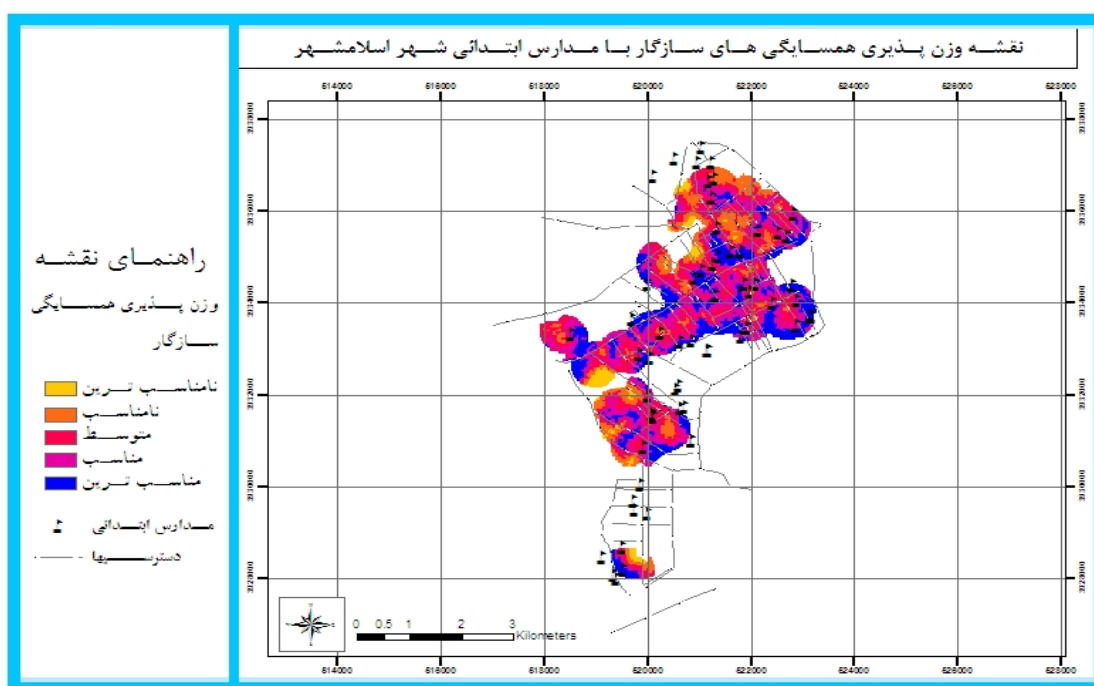
۴ کاربری از کاربری‌های شهری، در قالب همسایگی‌های سازگار جهت مکان‌یابی مدارس ابتدائی استفاده گردیده که در ذیل به مروری گذرا بر چگونگی این مقایسات پرداخته می‌شود. جدول زیر مقایسه دودویی زیر معیارهای همسایگی‌های سازگار را نمایش می‌دهد.

جدول شماره ۵- مقایسه دودویی زیر معیارهای همسایگی‌های سازگار

زیر معیارها	نمره	فضای سبز	فرهنگی	مسکونی
مذهبی	1	$\frac{1}{2}$	۲	$\frac{1}{3}$
فضای سبز	۲	1	2	$\frac{1}{3}$
فرهنگی	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{3}$
مسکونی	3	2	3	1

منبع: یافته های تحقیق

در جدول فوق به کاربری مذهبی نسبت به کاربری فضای سبز، $\frac{1}{2}$ ارزش داده شده است، یعنی فضای سبز از نظر مکان مدارس ابتدائی، دو برابر کاربری کاربری مذهبی ارزش دارد. مناطق مسکونی با توجه به ماهیت خود و لزوم نزدیکی به مدارس ابتدائی، در برابر کاربری فرهنگی عدد ۳ را دریافت کرده اند. یعنی اهمیت مناطق مسکونی ۳ برابر کاربری فرهنگی می باشد. بنابراین مدارس ابتدائی باید در نزدیکی مناطق مسکونی مکان‌گزینی گردد. روابط ریاضی اعمال شده جهت تشکیل لایه همسایگی سازگار بر اساس وزن حاصل از مدل سلسله مراتبی (AHP) که به صورت کاربر مینا بوده ارائه گردیده است. در نقشه زیر نامناسب‌ترین مکان‌ها تا مناسب‌ترین آنها در رنگ‌های مختلف طبقه‌بندی گردیده‌اند و به عبارتی بهتر آن بخش از کاربری‌ها که در پوشش یک تا ۱۰ دقیقه‌ای کاربری‌های سازگار قرار دارند، بیشترین تأثیر را در مکان‌یابی مدارس ابتدائی دارند.



شکل شماره ۴ - مناسب‌ترین مکان‌ها را با توجه به تلفیق زیرمعیارهای همسایگی سازگار

منبع: تصویر ماهواره ای رقومی شده توسط نگارندگان

همسایگی‌های ناسازگار و مقایسه دودویی زیر معیارها

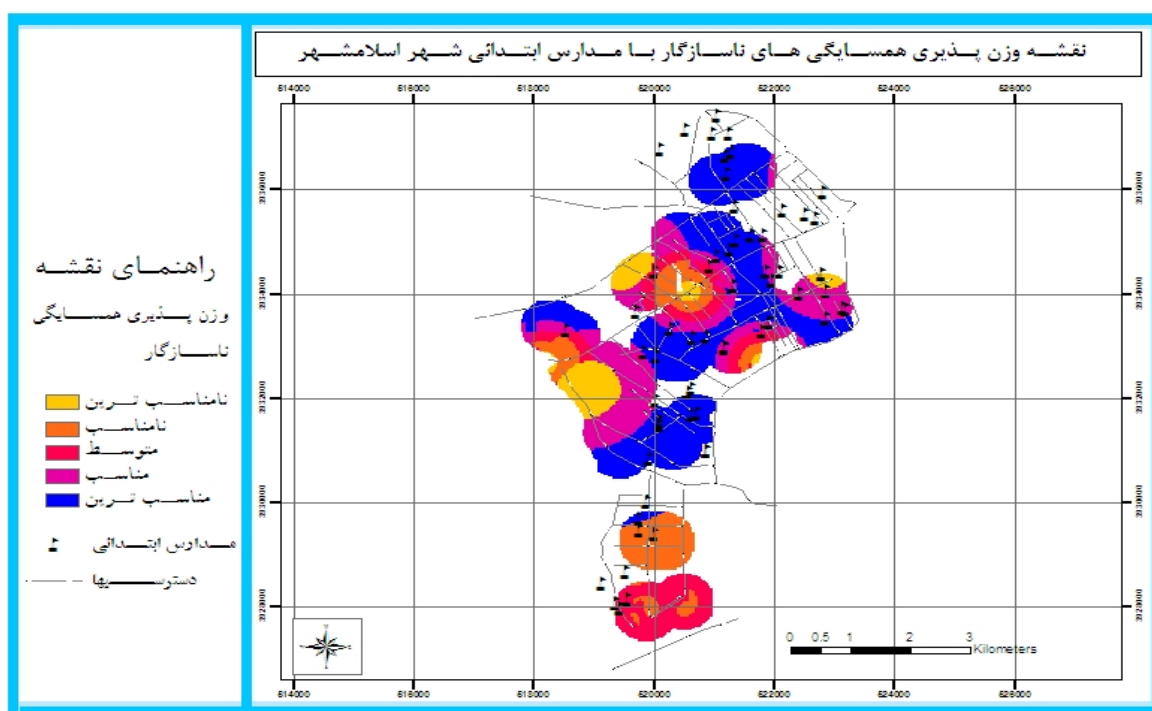
مدارس ابتدائی نمی‌تواند در مجاورت بعضی از کاربری‌ها قرار گیرد. در این خصوص به منظور جلوگیری از آسیب‌های جسمی و روحی و ایجاد محیط سالم جهت بالا بردن کارایی و کیفیت زندگی مردم نباید در کنار کاربری‌هایی از جمله بیمارستان‌ها، گورستان و یا پایانه حمل و نقل و پمپ بنزین و محل ذخیره سوخت و کاربری های تجاری باشد (پرهیزگار و همکاران، ۱۳۸۳، ص ۶۹). ۵ کاربری از کاربری‌های شهری، در این ماتریس، به عنوان کاربری‌های ناسازگار شناخته شده و به صورت زوجی با یکدیگر مقایسه گردیده‌اند.

جدول شماره ۶- ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای همسایگی های ناسازگار

زیر معیارها	تجاری	بهداشتی - درمانی	پمپ بنزین و محل ذخیره سوخت	پایانه حمل ونقل	گورستان
تجاری	1	۲	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	۲
بهداشتی - درمانی	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	۲
پمپ بنزین و محل ذخیره سوخت	2	۲	1	1	۳
پایانه حمل و نقل	۲	۲	1	1	۲
گورستان	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	۱

منبع: یافته های تحقیق

بر این اساس، ارزش کاربری بهداشتی درمانی نسبت به کاربری گورستان، ۲ تعریف شده است؛ یعنی بیمارستان در مکانیابی مدارس، دو برابر کاربری گورستان، ارزش دارند و یا ترمینالها در مقایسه با کاربری تجاری عدد ۲ را اخذ کرده اند و این یعنی، ارزش ترمینالها دو برابر کاربری تجاری، در مقایسه اولیه لحاظ گردیده است.



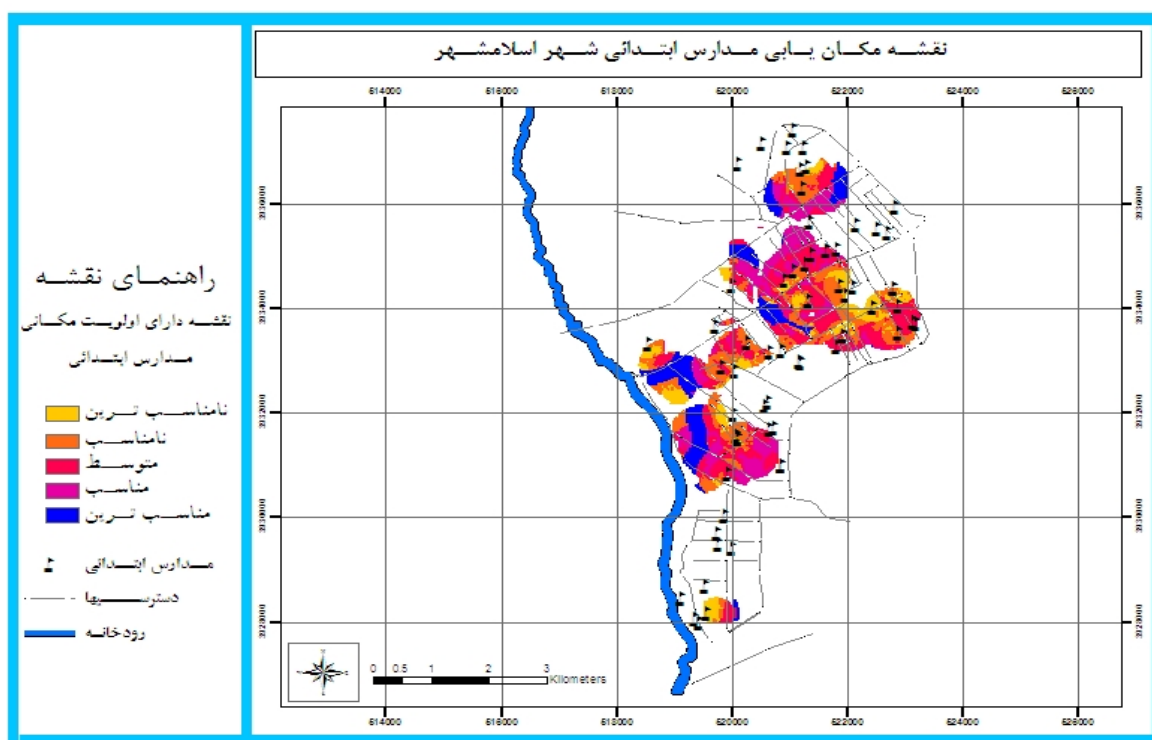
شکل شماره ۵ - مناسب ترین مکانها را با توجه به تلفیق زیرمعیارهای همسایگی ناسازگار

منبع: تصویر ماهواره ای رقومی شده توسط نگارندگان

ترکیب و تلفیق نهایی لایه ها

پس از مشخص شدن معیارهای موثر در مکان یابی مدارس ابتدایی در سطوح مختلف تحلیل سلسله مراتبی هر کدام از این معیارها و زیر معیارها، وزن هر یک از آنها جهت تشکیل لایه نهایی مشخص گردید. سپس نقشه هر

یک از معیارها با فرمت Raster از جمله نقشه فاصله هر یک از کاربری‌ها، شعاع پوششی مدارس ابتدائی موجود و نقشه تراکم جمعیت تهیه گردید. هر یک از معیارهای مورد نظر با توجه به زیر معیارهایش با استفاده از دستور Reclassify و وزن مورد نظر طبقه‌بندی گردید، با دستور Raster calculator، نقشه هر یک از معیارهای سطح اول جهت ترکیب و تلفیق نهایی آماده گردید. داده‌ها و لایه‌هایی که در مراحل قبلی تهیه شدند، پس از وزن-پذیری با روش AHP، در قالب عملیات انطباقی و هم‌پوشی لایه‌ها ترکیب و تلفیق گردیدند. عملیات انطباق و یا هم‌پوشی لایه‌ها به صورت منطقی و حسابی قسمتی از تمام بسته‌های نرم‌افزاری GIS می‌باشد. انطباق ریاضی شامل عملیاتی نظیر جمع، تفریق و تقسیم و ضرب مقادیر موجود در یکی از داده‌ها با مقادیر مربوط در لایه دیگری می‌باشد. انطباق منطقی شامل یافتن آن مناطق است که در آن‌ها مجموعه‌ای از شرایط صادق می‌باشد. جهت یافتن مکان‌های مناسب ایستگاه‌های آتش‌نشانی شهر شیراز معیارهای مورد نظر در تحقیق با توجه به کنش متقابل که با عملکرد ایستگاه‌ها داشتند بررسی و هر یک در لایه جداگانه با زیر معیارهای مورد نظر، در نرم‌افزار Arc GIS قرار گرفتند و با استفاده از Extention، تحلیل مکانی (Spatial Analysys) برای تعیین موقعیت‌هایی که در آنها این شرایط صادق می‌کنند از عملیات انطباقی و هم‌پوشی لایه‌ها استفاده گردید. یعنی هر ۵ ضابطه سطح اول، بر اساس وزن‌های مربوط به خود با هم تلفیق گشته و با روش Index overlay نقشه نهایی مدارس ابتدائی مشخص گردید.



شکل شماره ۶- نقشه مکان یابی مدارس ابتدائی شهر اسلامشهر

منبع: تصویر ماهواره ای رقمی شده توسط نگارندگان

نتیجه گیری

به طور کلی بر اساس مطالعات انجام گرفته، استقرار هر عنصر شهری در موقعیت فضایی - کالبدی خاصی از سطح شهر، تابع اصول، قواعد و ساز و کار (مکانیسم های) خاصی است که در صورت رعایت، به موفقیت و کارایی عملکردی آن عنصر در همان مکان مشخص خواهد انجامید و در غیر اینصورت چه بسا مشکلاتی بروز کند. استقرار بسیاری از عناصر شهری بیشتر تابع ساز و کارهای اقتصادی و تابع رقابت آزاد است، اما برای خدمات عمومی که مدارس ابتدائی نیز جزء این نوع از خدمات شهری می باشند، نمی توان موضوع را به ساز و کارهای بازار واگذار کرده و به این امر بسنده کرد بلکه برای جبران ناکارآمدی های بازار به تصمیم ها و سیاست های مبتنی بر منافع عموم نیز تمسک جست. با این وجود در مکان گزینی مدارس ابتدائی باید از مساله سود و هزینه به نفع کارایی آن ها چشم پوشی کنیم و در نظر داشته باشیم افزایش کارایی مراکز به منظور کاهش هزینه های ناشی از اتلاف وقت و پائین آمدن کیفیت آموزش انسانی از اهمیت ویژه ای برخوردار است و در این مورد توجیه اقتصادی طرح، جایی ندارد. مکان گزینی مدارس ابتدائی جزو دسته مدل های مکان یابی مراکزی قرار می گیرند که در این نوع مدل ها خصوصیت اصلی مراکز یعنی دسترسی آسان و فوری کاربران به مراکز خدماتی مد نظر قرار گرفت.

با مشخص شدن معیارها و محاسبه امتیاز نهایی گزینه ها، سازگاری منطقی قضاوت ها انجام گرفت. سپس نقشه هر یک از معیارها با فرمت Rastery از جمله نقشه فاصله هر یک از کاربری ها، شعاع پوششی مدارس ابتدائی موجود و نقشه تراکم جمعیت تهیه گردید. هریک از معیارهای مورد نظر باتوجه به زیر معیارهایش با استفاده از دستور Reclassify و وزن مورد نظر طبقه بندی گردید و با دستور Raster calculator نقشه هر یک از معیارهای سطح اول جهت ترکیب و تلفیق نهایی آماده گردید. یعنی هر ۵ ضابطه سطح اول، بر اساس وزن های مربوط به خود با هم تلفیق گشته و نقشه نهایی مدارس ابتدائی مشخص گردید.

منابع

- استان، آرانوف (۱۳۷۵). سیستم های اطلاعات جغرافیایی، سازمان نقشه برداری کشور.
- پرهیزکار، اکبر (۱۳۷۶). ارائه الگوی مناسب مکان گزینی مراکز خدمات شهری با تحقیق در مدل ها و GIS شهری، دانشگاه تربیت مدرس.
- پورمحمدی، محمدرضا (۱۳۸۲). برنامه ریزی کاربری اراضی شهری. انتشارات سمت.
- زبردست، اسفندیار (۱۳۸۰). کاربرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی در فرایند برنامه ریزی شهری و منطقه ای، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۱۰، سال
- نتایج سرشماری جمعیت، نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵. مرکز آمار ایران.
- ولی زاده، رضا (۱۳۸۴). مکان یابی مراکز آموزشی با استفاده از GIS مورد مطالعه مدارس ابتدایی تبریز، پایان نامه دانشگاه تربیت معلم تهران.

Belton, V., Gear, A.E, (1983). on a short coming of saaty, s method of analytic hierarchies. *omega*, p228.

John.m.mendelsohn (1996). education planning and management, and the use of geography information system,, unesco, publishing international in statute for education planning.

Unesco(1986). primary schools building , standard norms and disigns,,

Pizzolateo , n.d , barcelon,f.b loren, 1.a. (2001) ,, schools ocation methodology in urban areas of developing contries. Brazil.

<http://gis4.blogfa.com>

<http://www.memaran.ir/modules.php?name=News&file=article&sid=422>

Archive of SID