Archive of SID

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه علمی- پژوهشی فضای جغرافیایی

سال نهم، شماره‌ی ۳۱
پاییز ۱۳۸۹، صفحات ۱۱۸-۹۱

محمدرضا پورمحمدی[۱]
فیروز جمالی[۲]
علی‌اکبر تقی‌پور [۳]

مکانیابی خدمات شهری با ترکیب GIS و مدل AHP
(نمونه موردی: مدارس ابتدایی شهر شاهرود)

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۸/۰۳/۱۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۸/۱۲/۱۰

چکیده

ارزیابی فضاهای آموزشی ابتدایی شهر شاهرود نشان از ناسازگاری زیاد با کاربری‌های اطراف خود، عدم وجود مدارس در برخی از محلات که با توجه به جمعیت نیاز به این کاربری دارند و در کل عدم توزیع فضایی مناسب در شهر دارد. برای رسیدن به وضعیت مطلوب پخش و جابجایی و ایجاد مدارس جدید در شهر ضروری است. وجود معیارها و ضوابط گوناگون در

۱- استاد دانشگاه تبریز، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.
E-mail: pourmohammadi@tabriz.ac.ir
۲- استاد دانشگاه تبریز، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تبریز.

www.SID.ir

Archive of SID

انتخاب مکان جدید، استفاده از روش‌های تحلیل تصمیم چند معیاری را ضروری می‌کند. یکی از پرکاربردترین و رایج‌ترین این روش‌ها فرایند تحلیل سلسله مراتبی یا AHP می‌باشد. در این پژوهش معیارهای مورد نظر برای ایجاد مدارس جدید با استفاده از مدل AHP وزن‌دهی شده و آنها در GIS با هم ترکیب گردیده‌اند تا مکان‌های مناسب برای ایجاد مدارس جدید مشخص شود.

کلید واژه‌ها: مکانیابی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، فرایند تحلیل سلسله مراتبی.

مقدمه

رشد سریع جمعیت شهرنشین در چند دهه گذشته و نبود امکانات مالی، فنی و زیربنایی برای ایجاد کاربری‌های عمومی و اجتماعی شهر باعث ایجاد یک ناهمگونی و عدم تعادل در توزیع امکانات گوناگون در شهر شده است. این خود باعث ایجاد آلودگی‌های گوناگون، تراکم شدید جمعیت در نقاط خاصی از شهر و ایجاد عدم امنیت روانی برای خانواده‌ها بخصوص در مورد مدارس ابتدایی شده است.

ایجاد و گسترش مدارس ابتدایی نه تنها باعث انتظام بخشی به فضای شهر و محلات شهر می‌شود، بلکه انتخاب مکان دقیق آنها باعث بالا رفتن کارایی آموزشی و ایجاد امنیت روانی برای دانش‌آموزان و خانودهای آنان می‌شود. در این بین با گسترش روزافزون معیارها و ضوابط مختلف شهرسازی، نیاز به استفاده از مدل‌های و نرم‌افزارهایی که بتوانند همه این ضوابط را در نظر گرفته و با توجه تلفیقی از آنها نیازهای گوناگون مدیران شهری را بر طرف سازند، ضروری به نظر می‌رسد.

سیستم اطلاعات جغرافیایی یا GIS یکی از نرم‌افزارهای مناسب در زمینه برآورد نیازهای مختلف شهرسازان است. این نرم‌افزار با قابلیت لینک با نرم‌افزارهای گوناگون یا بهره‌گیری از اطلاعات آنان هر روز بر دامنه امکانات خود می‌افزاید. IDRISI یکی از نرم‌افزارهایی است که

www.SID.ir

Archive of SID

مدل‌های گوناگون با چندین معیار متفاوت مانند AHP و FUZZY را می‌توان با آن محاسبه و تلفیق کرد. در این مقاله با این دو نرم‌افزار به مکانیابی مدارس ابتدایی پرداخته شده است.

پیشینه‌ی تحقیق

یکی از توانایی‌های GIS ترکیب لایه‌های مختلف برای تجزیه و تحلیل هدف‌های مورد نظر کاربران است. مدل‌های گوناگونی برای ترکیب لایه‌ها وجود دارد. از مشهورترین آنها می‌توان مدل منطق بولین[٤]، مدل همپوشانی شاخص‌ها[٥]، منطق احتمالات[٦]، ضریب همبستگی[٧]، شبکه‌های عصبی مصنوعی[٨]، منطق فازی[٩] را نام برد (پوراحمد، ١٣٨٦، ٣٤) از بین مدل‌های مختلف برای تحلیل تصمیم چند معیاری مدل تحلیل سلسله مراتبی[١٠] و مدل منطق فازی کاربرد بیشتری دارند.

ارزیابی مجموعه‌ای از گزینه‌ها بر اساس معیارهای مختلف، تصمیم‌گیری چند معیاره[١١] (MCDM) و یا آنالیز تصمیم‌گیری چند معیاره گفته می‌شود (نیرآبادی، ١٣٨٦، ٥٧). مسایل مبتنی بر MCDM معمولا در رابطه با مجموعه‌ای از گزینه‌ها به کار گرفته می‌شود که بر پایه معیارهای متعارض و ناسازگار مورد ارزیابی قرار گرفته باشند (مالچفسکی، ١٣٨٥، ١٥٢).

همانطور که یک عارضه در دنیای واقعی ناشی از برهم کنش و اثر متقابل یک سری عوامل و اجزای دیگر می‌باشد، به همان اندازه بررسی آنها بسیار مشکل و در واقع غیرممکن است. بنابراین برای مدل سازی پدیده‌ها باید عوامل اصلی و تاثیر گذار بر پدیده‌ها شناسایی شوند. ضمنا بعد از شناسایی هر یک از معیارها برحسب اهمیت نسبی و میزان تاثیر هر یک از آنها در تعیین پدیده مورد نظر باید وزن خاصی داده شود. اما تعیین وزن برای فاکتورهای مورد نظر با افزایش تعداد معیارهای تحت بررسی به سرعت مشکل می‌شود (عبدی، ١٣٨٥، ٣٤).

4 - Boolean Logic
5 - Index Overlay
6 - Probability Logic
7 - Coefficient of correlation
8 - Artificial Neural Networks
9 - Fuzzy Logic
10 - Analytic hierarchy process (AHP)
11 - Multicriteria decision making

www.SID.ir

Archive of SID

در برنامه‌ریزی، برنامه‌ریز غالبا در برابر گزینه‌های گوناگون قرار می‌گیرد و ناگزیر از انتخاب، برخی از آنها به تناسب اهداف طرح یا دست کم جای دادن آنها را در سلسله مراتبی منطقی است. مثلا می‌خواهیم ارزیابی را در مورد مجموعه‌ای از مکان‌ها برای توسعه انجام دهیم که بر پایه سه معیار قیمت (P)، شیب (S)، منظر (V) است. حال اگر برای این مثال یک قطعه نسبت به قطعه‌های دیگر برتر بود، یعنی دارای شیب و منظر مناسب بود و از نظر قیمت نیز دارای صرفه اقتصادی بود، تصمیم‌گیری کار دشواری نیست. دشواری تصمیم‌گیری زمانی است که معیارهای گوناگون همسو نیستند. یعنی ممکن است قطعه زمینی باشد که شیب مناسبی دارد اما از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست یا دارای منظر مناسب نیست. برای این موارد می‌توان از ارزشیابی چند معیاری که تصمیم‌گیری در آن در یک فضای چندبعدی انجام می‌گیرد استفاده کرد (مالچفسکی، ۱۳۸۵، ۳۱٤ و توفیق، ۱۳۷۲، ٤۰-٤۱).

تکنیک‌های تحلیل چند معیاری ابزار خوبی برای برخورد با پدیده‌های پیچیده هستند که به برنامه‌ریزی بهبود می‌بخشد. استفاده ترکیبی از GIS و تحلیل چند معیاری به طور کلی سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری مکانی[۱۲] نامیده می‌شود. از این سیستم در مورد مسایل مکانی پیچیده به طور گسترده استفاده می‌شود و یک روش بسیار خوب برای تصمیم‌گیری می‌باشد (عبدی، ۱۳۸۵، ۳۵)

در حقیقت AHP یک روش جامع برای حل مشکلات تصمیم چند معیاری است (Tolga, 2004, 90). فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP، چه در واقعیت و چه در تئوری، در فرایند حل مشکلات تصمیم استراتژیک به کار گرفته شده است (Ossadnik, 1999, 578).

AHP در سال ۱۹۷۱ به وسیله ساتی به عنوان یک ابزار تحلیل تصمیم وسیع برای مشکلات مدل‌های بی‌ساخت همانند سیاست، اقتصاد، اجتماع و علم مدیریت به وجود آمد. بر اساس آن ارزش‌ها برای مجموعه‌ای از اهداف به صورت دو به دو مقایسه می‌شوند (Yu, 2002, 1970).

12 - Spatial Decision Support System

www.SID.ir

Archive of SID

در سال ۲۰۰۱ ساتی[۱۳] و وارگس[۱٤] با به کارگیری هر دو مفهوم عقلانیت و شهود AHP را برای انتخاب بهترین راه‌حل، از بین چندین راه‌حل به کارگرفتند (Tolga, 2004, 90).

ارزیابی کارایی راه‌حل‌ها در AHP چهار مرحله دارد که عبارتند از:

۱- ایجاد ساختار سلسله مراتبی

۲- ایجاد ماتریس مقایسه دو به دو برای معیارهای تصمیم‌گیری

۳- محاسبه ارجحیت معیارها نسبت به یکدیگر

٤- تحلیل پایداری (Hwang, 2004, 672).

هدف AHP فراهم کردن وزن‌هایی است که اهمیت نسبی راه‌حل‌ها را برای هر معیار بیان کند. ساتی شدت اهمیت‌ها را بین ۱-۹ طبقه‌بندی کرده است (Kulak, 2005, 194). جدول شماره ۱ شدت اهمیت‌ها را بیان می‌کند.

جدول ۱: مقیاسی برای مقایسه دو به دو

شدت اهمیت	تعریف
۱	اهمیت برابر
۲	اهمیت برابر تا اهمیت متوسط
۳	اهمیت متوسط
٤	اهمیت متوسط تا قوی
٥	اهمیت قوی
٦	اهمیت قوی تا اهمیت خیلی قوی
۷	اهمیت خیلی قوی
۸	اهمیت خیلی قوی تا اهمیت فوق‌العاده قوی
۹	اهمیت فوق‌العاده قوی

منبع: (مالچفسکی، ۱۳۸۵، ۳۱۵)

13 - Saaty
14 - Vargas

www.SID.ir

Archive of SID

همه معیارها در ماتریس مقایسه دو به دو با هم مقایسه می‌شوند که مقیاسی برای بیان ارجحیت نسبی میان معیارها می‌ب اشد. بنابراین ارزش‌های عددی بیان کننده قضاوتی از ارجحیت نسبی یک معیار به معیارهای دیگر است. جدول ۲ یک ماتریس ساده مقایسه‌ای با سه معیار A, B, C را نشان می‌دهد که با ه م مقایسه شده‌اند. برای مثال معیار A را نسبت به C در نظر بگیرید، دارای اهمیت قوی‌تری نسبت به C است، بنابراین با عدد ۵ نشان داده شده است. در طرف دیگر معادله (ماتریس) نسبت بین C به A را بیان می‌کند که حالتی عکس دارد یعنی $\frac{1}{5}$ یا ۰/۲ است (Marinoni, 2004, 638).

جدول ۲: مقایسه دو به دو معیارها نسبت به هم

معیارها	A		B
C			
4	A	5	1
1	B	5/ 0	25/0
2	C	1	2 /0

منبع: (Marinoni, 2004, 639)

بعد از تشکیل ماتریس مقایسه دو به دو و دادن ارجحیت به هر کدام از معیارها باید وزن نهایی هر یک از معیارها را به دست آورد. برای به دست آوردن وزن نهایی مراحل زیر باید انجام شود:

- ارزش‌های مربوط به هر ستون از ماتریس مقایسه دو به دو با هم جمع شود.
- هر عنصر ماتریس را بر مقدار کل ستون آن تقسیم شود.
- میانگین عناصر مطرح در هر ردیف از ماتریس استاندارد شده را محاسبه کنید؛ به این صورت که مجموع نمرات استاندارد شده مربوط به هر ردیف را بر ۳ (تعداد معیارها) تقسیم کنید (مالچفسکی، ۱۳۸۵، ۳۱۶).

www.SID.ir

Archive of SID

بعد از به دست آوردن وزن نهایی هر معیار باید به محاسبه این موضوع پرداخت که آیا ارجحیت‌هایی که ما برای مقایسه قرار دادیم دارای سازگاری یا پایداری هستند یا خیر؟ بعد از انجام محاسبات زیر در صورتی که جواب به دست آمده کوچکتر از ۰/۱۰ باشد (CR<0/10) سازگاری وجود دارد، در غیر این صورت باید در مقدار ارجحیت‌ها تجدید نظر شود. محاسبات برای این امر به ترتیب زیر است.

- با ضرب وزن مربوط به اولین معیار در ستون اول از ماتریس اولیه از مقایسه دو به دو، سپس ضرب دومین وزن در ستون دوم و... و در نهایت جمع این ارزش‌ها در طول ردیف‌ها بردارهای مجموعه وزنی[۱۵] به دست می‌آید.

- با تقسیم بردارهای مجموع وزنی بر وزن‌های معیار تعیین شده در مرحله قبل، بردار پایندگی تعیین شود. بعد از محاسبه بردار پایندگی، لازم است که ارزش‌ها را در دو بعد دیگر یعنی میزان لاندا (λ) و شاخص پایندگی[۱۶] (CI) محاسبه کنیم. ارزش مربوط به لاندا به طور ساده شامل میانگین ارزش بردار پایندگی است

محاسبه CI بر پایه مشاهداتی قرار دارد که در آنها میزان لاندا برای ماتریس‌های مثبت دوسویه همواره بزرگ‌تر یا برابر با تعداد معیارهای مورد نظر n است و اگر ماتریس مقایسه‌ای دو به دوی یک ماتریس دارای استحکام و پایندگی باشد، آنگاه خواهیم داشت: $\lambda=n$، همچنین $\lambda-n$ را می‌توان سنجه‌ای از عدم ثبات و پایندگی در نظر گرفت. این سنجه را می‌توان به صورت زیر استاندارد کرد:

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}$$

15 -Weighted sum vector
16 -Consistency index

www.SID.ir

Archive of SID

از اصطلاح CI به عنوان شاخص پایندگی یاد می‌شود که مشخص کننده اندازه انحراف از پایندگی است. علاوه بر آن می‌توانیم نسبت پایندگی[17] CR را نیز تعیین کنیم که در قالب عبارت زیر تعریف می‌گردد:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

که در آن RI بیانگر شاخص تصادفی است. این شاخص همان شاخص پایندگی از یک ماتریس مقایسه دو به دو است که به صورت تصادفی ایجاد شده است. می‌توان نشان داد که RI بستگی به تعداد عناصر مورد مقایسه دارد (همان، ۳۱٤–۳۱۸).

شناخت منطقه

شهر شاهرود مرکز شهرستان شاهرود در ۷۰ کیلومتر شرق شهر دامغان و ۲٦۰ کیلومتری غرب سبزوار سر راه شوسه تهران به خراسان واقع شده است (حقیقت، ۱۳۷۰، ۲٤٦). شهر شاهرود از نظر موقع ریاضی در عرض شمالی ۳٦ درجه و ۲۵ دقیقه از خط استوا، طول شرقی ۵۵ درجه و ۲ دقیقه از نصف‌النهار گرینویچ در ضلع شمال غربی شهرستان شاهرود واقع شده و به طور متوسط حدود ۱۳٤۵ متر از سطح دریاهای آزاد ارتفاع دارد (مهندسین مشاور پارت، ۱۳۷۰، ۱٤). جمعیت شاهرود در سال ۱۳۸۵به ۱۳۲۳۷۹ نفر بوده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۷).

بر طبق آمار و اطلاعات سازمان آموزش و پرورش استان سمنان شهر شاهرود دارای ٦۰ واحد آموزشی در مقطع ابتدایی است. یک مدرسه (که دونوبته نیز می‌باشد) به علت قرارگیری در پادگان تکاوری ۵۸ ذوالفقار ارتش و در دسترس نبودن نقشه‌های آن مکان از نمونه‌ها حذف می شود، بنابراین نمونه مدارس ابتدایی ۵۸ واحد می‌باشد. از این ۵۸ دبستان، از نظر مکانی ۱۹ مکان به صورت دونوبته به ارائه خدمات می پردازد و ۲۰ مکان هم در یک نوبت خدمات آموزشی ارائه می دهند) از این تعداد ۲٦ واحد آموزشی پسرانه بوده و تعداد ۲۸ دخترانه است

17 - Consistency ratio

www.SID.ir

Archive of SID

و تعداد ٤ واحد آموزشی نیز به صورت مختلط می‌باشد. از نظر مالکیت ٤٣/٥٨ درصد مدارس دولتی، ٥٣/٨٤ درصد استیجاری و ٢/٥٦ درصد مدارس دارای مالکیت خریداری بوده‌اند (سازمان آموزش پرورش استان سمنان، ١٣٨٦).

وضع موجود مدارس

ارزیابی انجام شده بر روی مدارس ابتدایی شاهرود نشان داد که این مکان‌ها از نظر تعدادی از معیارهای ارزیابی دارای وضعیتی مناسب نبوده، و جابجایی یا تغییر مکان یا ایجاد مدارس ابتدایی در بعضی محلات الزامی می‌باشد. از نظر سازگاری مدارس ابتدایی با کاربری‌های مجاور ٥/١٢ درصد ناسازگار، ٦١/٥٣ درصد نسبتا ناسازگار، ٧/٦٩ درصد بی‌تفاوت و ٢٥/٦٤ درصد کاملا سازگار بودند. نقشه ١ پراکنش مدارس ابتدایی را نسبت به سازگاری با کاربری-های مختلف نشان می‌دهد.

از نظر شعاع دسترسی (شعاع دسترسی در حقیقت فاصله‌ای است که یک دانش‌آموز از سکونتگاه خود تا محل تحصیل به صورت پیاده طی می‌کند (رضویان، ١٣٨١، ١٤٥)) که با استفاده از Network analyst انجام شد. نرم در نظر گرفته شده برای مدارس ابتدایی چه در طرح تفصیلی شاهرود و چه در ضوابط سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس ٥٠٠ متر بود (سازمان نوسازی مدارس، ١٣٨٥، ٩). ارزیابی‌های نشان داد که شعاع دسترسی برای مدارس ابتدایی وضعیتی نامناسب را نمایان می‌سازد به گونه‌ای که در قسمت مرکزی شهر این مکان‌ها با هم همپوشانی داشته و برخی محلات زیر پوشش شعاع دسترسی هیچ‌گونه ابتدایی قرار ندارند (مانند محلات ٢٥، و ٣١). نقشه شماره ٢ شعاع دسترسی مدارس ابتدایی را نشان می‌دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

مکانیابی مدارس

برای مکان‌یابی مدارس ابتدایی معیارهای زیادی در نظر گرفته می‌شود که مجموع آنها را می‌توان در سه طبقه سازگاری، ظرفیت و مطلوبیت دسته‌بندی کرده‌ایم (جدول ۳معیارها و طبقه‌بندی آنها را ذکر می‌کند).

منظور از سازگاری این است که مدارس ابتدایی باید در کنار کاربری‌هایی باشد که از نظر کارکردی با آنها همخوانی لازم را داشته باشد، و یا باید دور از کاربری‌هایی باشد که مزاحم یا مانع فعالیت‌های آموزشی است (پورمحمدی، ۱۳۸۲، ۱۱۰) مثلا کاربری ابتدایی بهتر است نزدیک پارک‌های محله‌ای، فضاهای فرهنگی و دور از پارک‌های ناحیه‌ای و منطقه‌ای باشد. برای تشخیص کاربری‌های سازگار و ناسازگار از ضوابط سازمان نوسازی و ماتریس سازگاری استفاده شد (رضویان، ۱۳۸۵، ۱۹-۲۱؛ پورمحمدی، ۱۳۸۲، ۱۱۱-۱۱٤؛ سازمان نوسازی و تجهیز مدارس، ۱۳۸۵).

منظور از مطلوبیت سازگاری بین کاربری و محل استقرار[18] آن است. برای مثال کاربری‌های ابتدایی باید دور از خیابان‌های شریانی قرار داشته باشند و یا باید بر روی شیب مناسب احداث شوند. به عنوان نمونه براساس این ضوابط (سازمان تجهیز و نوسازی مدارس) شیب‌های ۰-۳ درصد برای ایجاد مدارس ابتدایی بسیار مناسب، ۳-٦ درصد مناسب، ٦-۸ درصد برای راهنمایی و متوسطه مناسب (که ما این شیب را برای کلیه فضاها بی‌تفاوت در نظر گرفتیم)، ۸-۱۵ درصد غیرقابل قبول یا نسبتا نامناسب (سازمان نوسازی و تجهیز مدارس، ۱۳۸۵، ۱۲)، و شیب‌های بیشتر از ۱۵ درصد نامناسب محسوب می‌شوند. همچنین منظور از ظرفیت مقیاس خدمات‌دهی یک ابتدایی که همان محله است در نظر گرفته شده است.

مواد و روش‌ها

برای مکان‌یابی مدارس ابتدایی بعد از Export لایه کاربری اراضی شاهرود به محیط GIS و ایجاد توپولوژی، جدول اطلاعاتی لایه مربوطه و اطلاعات مدارس را در آن وارد کردیم. در

18 - site

www.SID.ir

Archive of SID

مرحله بعد معیارهای مورد نیاز مکانیابی و ضوابط هر کدام را مشخص کرده و با استفاده از دستورات Buffer, intersect لایه‌های مورد نیاز ساخته شد. در مرحله بعد با توجه به این مطلب که تجزیه و تحلیل در GIS بر روی داده‌های رستری[۱۹] انجام می‌شود، تمام لایه‌ها را از حالت برداری به رستر تبدیل کرده‌ایم.

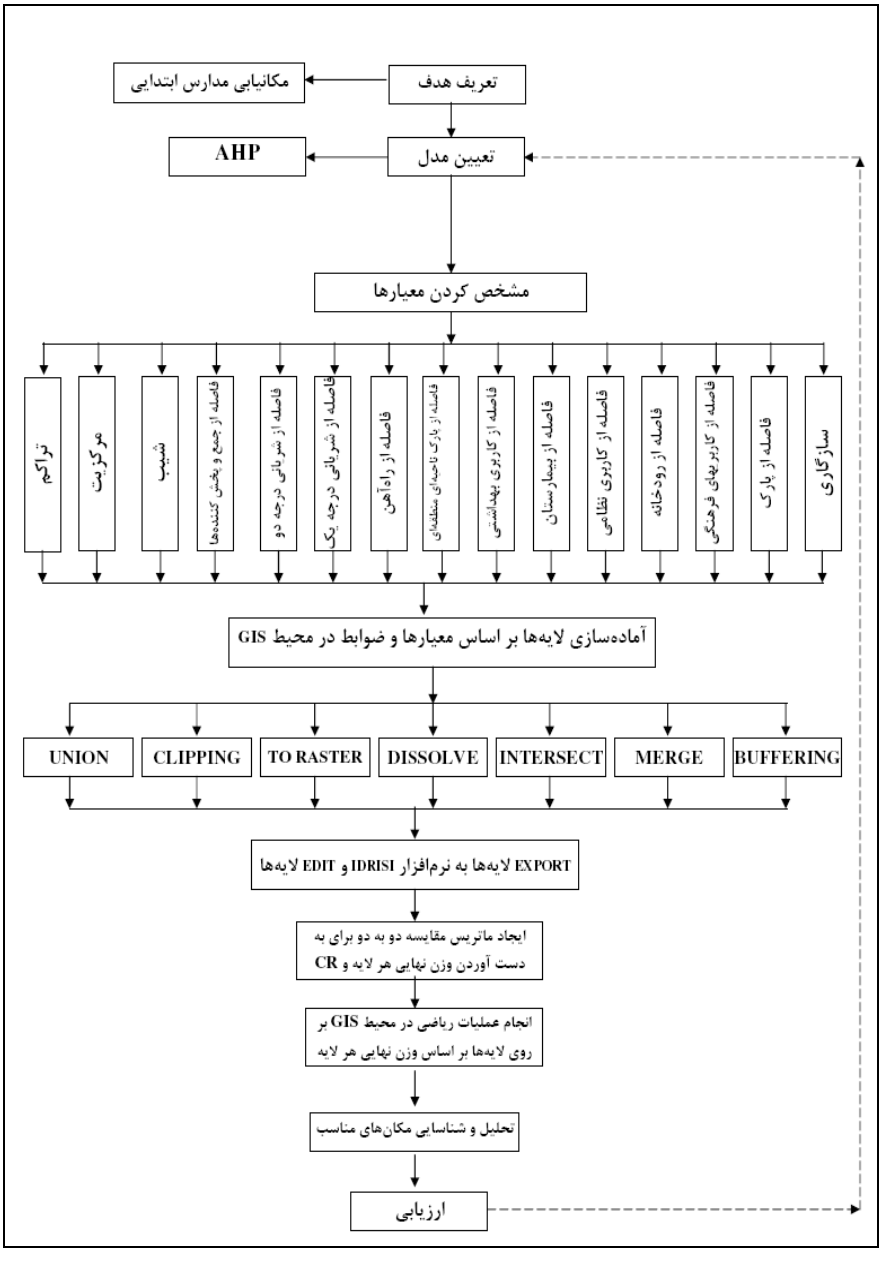
مرحله بعدی کار مربوط به محاسبات مدل AHP می‌شود. آنچه در پیشینه تحقیق آمد، در حقیقت مبانی ریاضی و چگونگی محاسبات ریاضی مدل AHP را به ما نشان می‌دهد. در این پژوهش برای به کارگیری AHP از نرم افزار IDRISI Andes 15.0 استفاده کرده‌ایم. این نرم افزار قادر است محاسبات گفته شده در بالا را انجام داده و وزن نهایی هر معیار و CR ماتریس را محاسبه کند. برای استفاده از این نرم‌افزار باید لایه‌ها را به فرمت قابل شناخت در نرم‌افزار IDRISI Andes 15.0 که فرمت rst می‌باشد، تغییر می‌دادیم. سپس داده‌ها را وارد این نرم کرده ماتریس مقایسه دو به دو را تشکیل داده و ارجحیت‌ها را مشخص کردیم تا محاسبات را انجام شود. بعد از به دست آوردن نسبت پایندگی (در صورت مورد قبول بودن) به وسیله منوی Raster Calculator در GIS عملیات ریاضی بر روی لایه‌ها انجام می‌دهیم تا مکان‌های مناسب برای ایجاد فضاهای آموزشی مشخص شود. نمودار شماره (۱) فرایند مکان‌یابی را نشان می‌دهد. همچنین در تصویر شماره ۱ نقشه‌های مربوط به هر ضابطه که در مکانیابی استفاده شده، نشان داده شده است. جدول شماره ۳ و ٤ معیارها و ضوابط مکانیابی، طبقه‌بندی آنها، وزن نهایی و CR ماتریس را نشان می‌دهد.

19 - Raster

www.SID.ir

Archive of SID

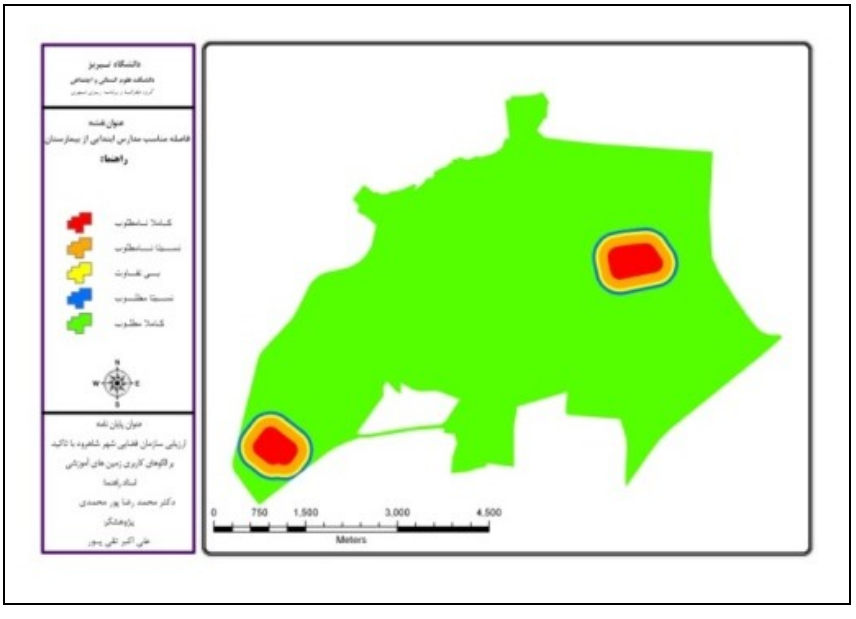
نمودار ۱: فرایند مکان‌یابی مدارس ابتدایی

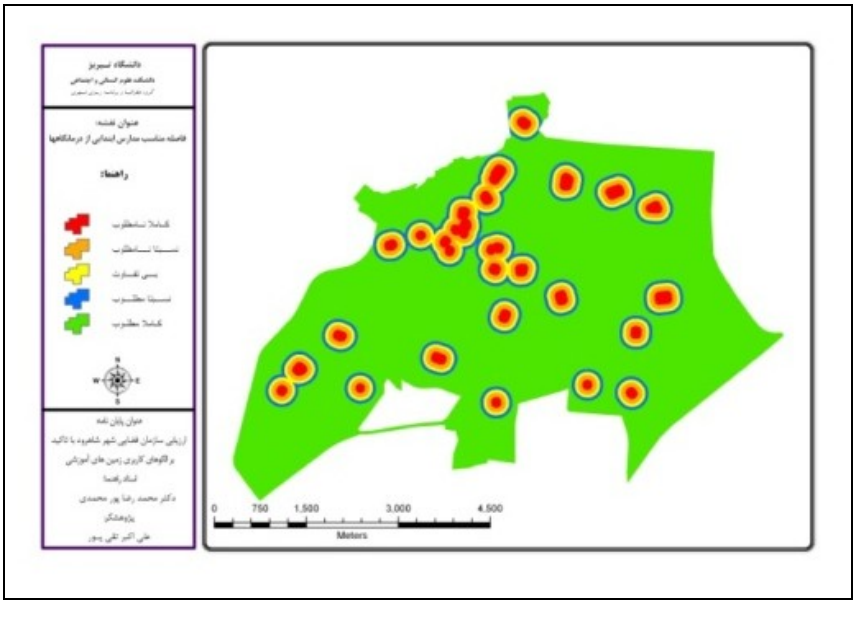


www.SID.ir

Archive of SID

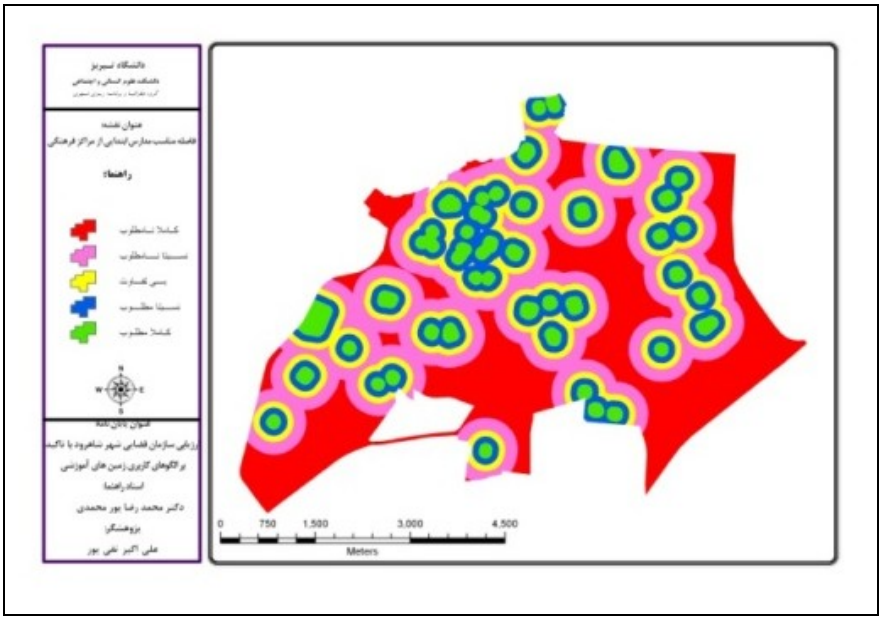
شکل ۱: نقشه‌های به کار گرفته شده در مکانیابی مدارس ابتدایی

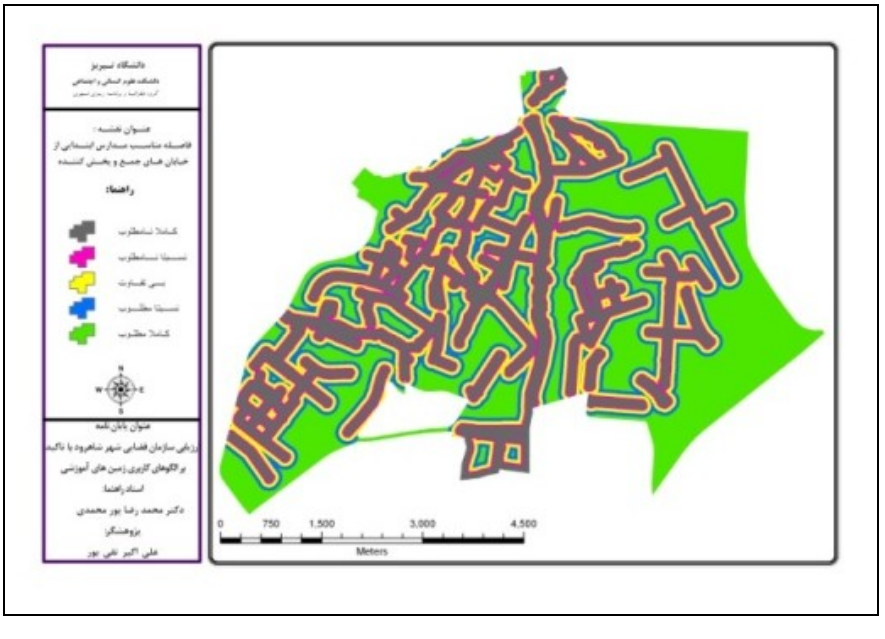




www.SID.ir

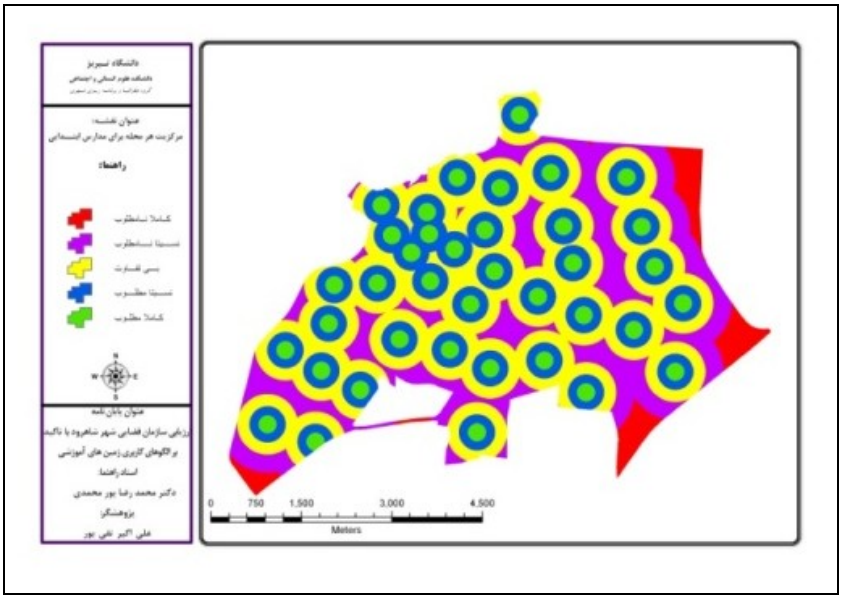
Archive of SID

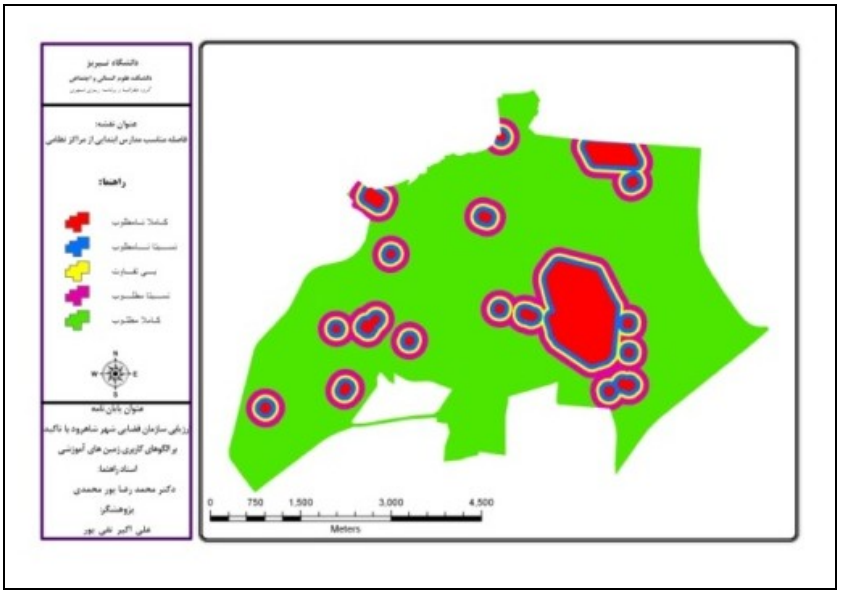




www.SID.ir

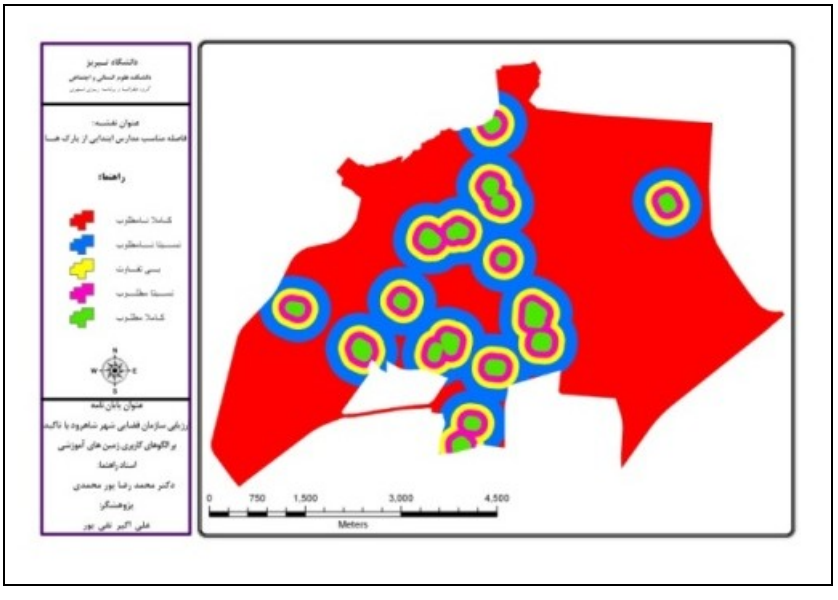
Archive of SID

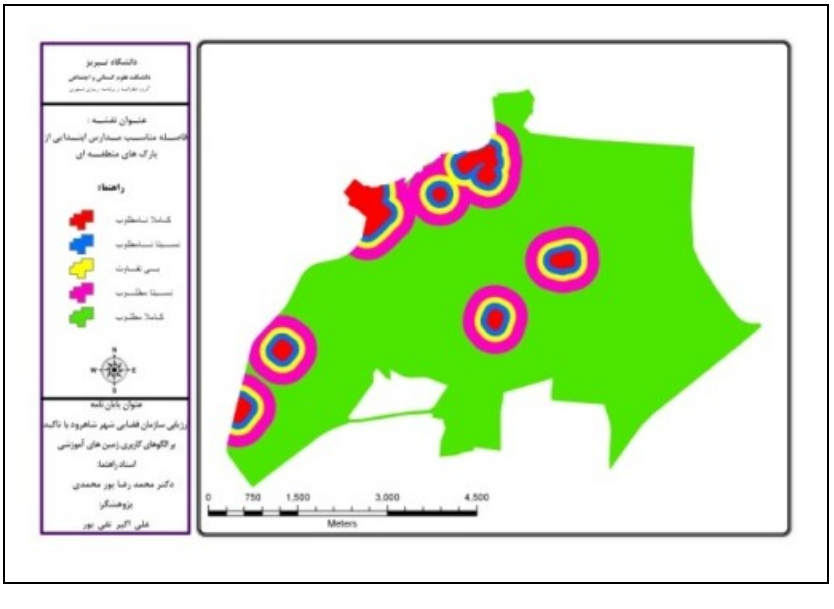




www.SID.ir

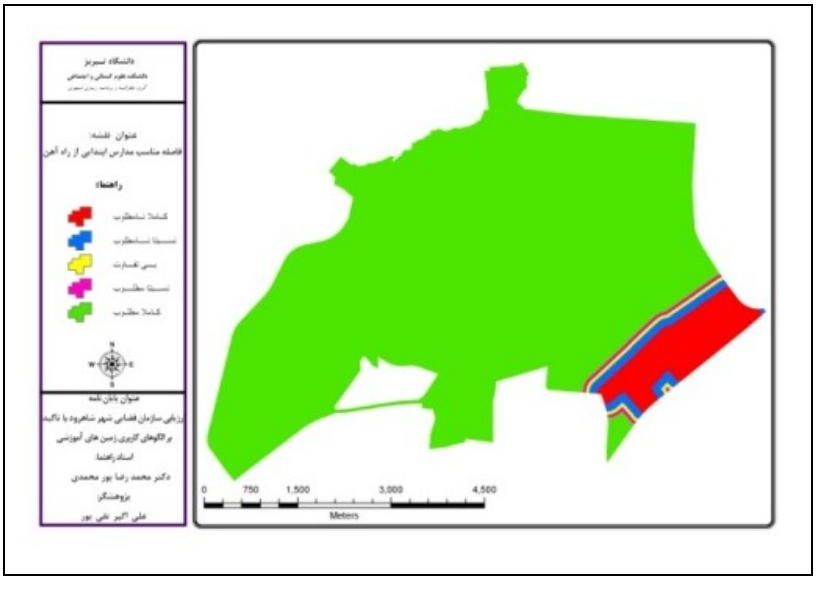
Archive of SID

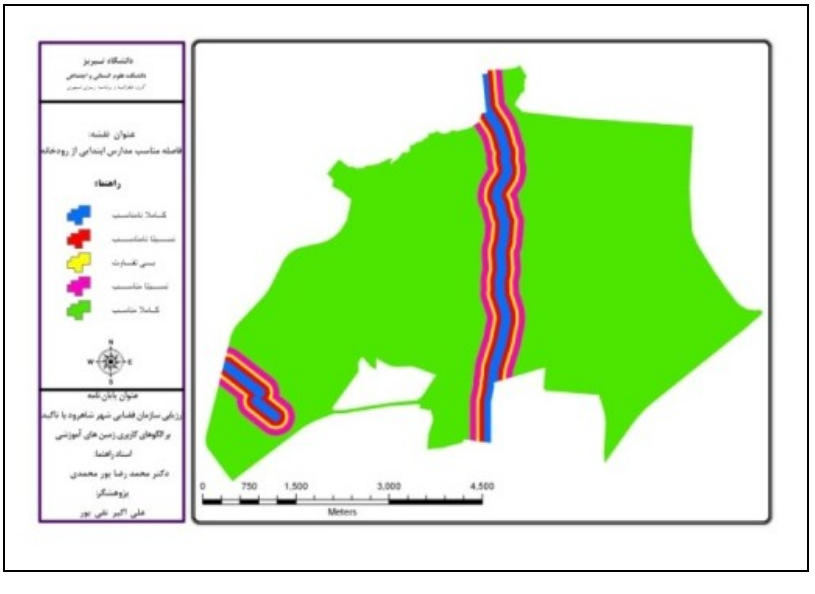




www.SID.ir

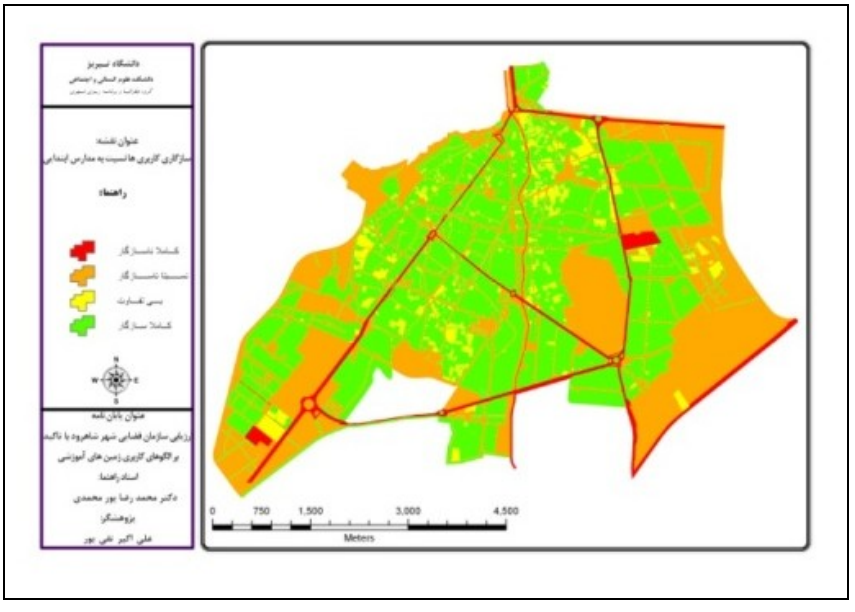
Archive of SID

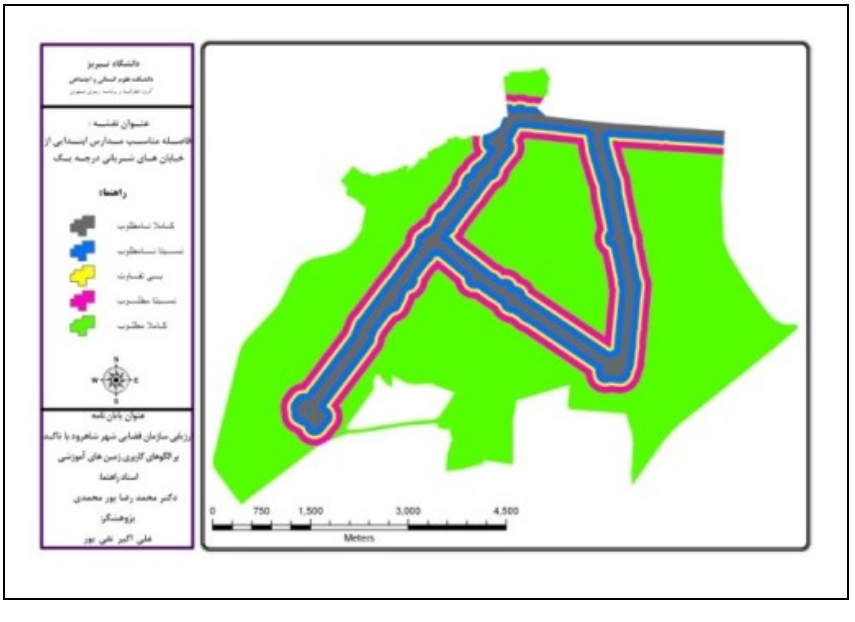




www.SID.ir

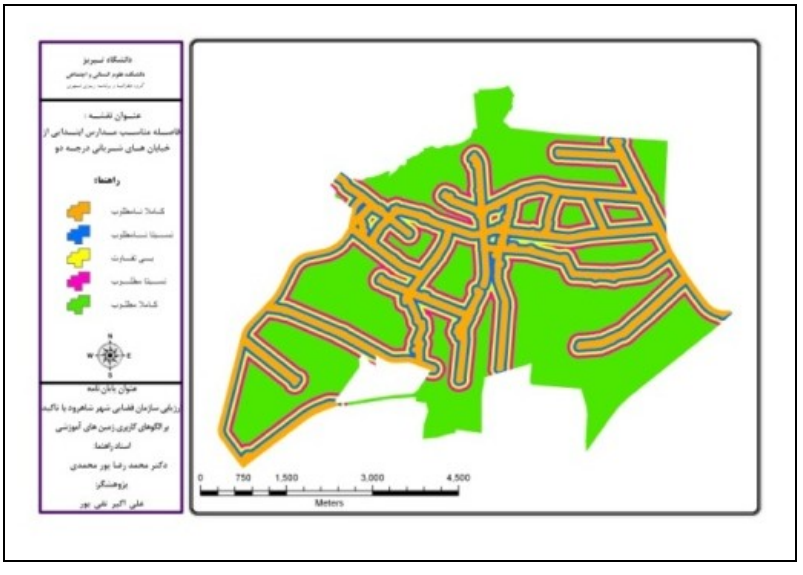
Archive of SID

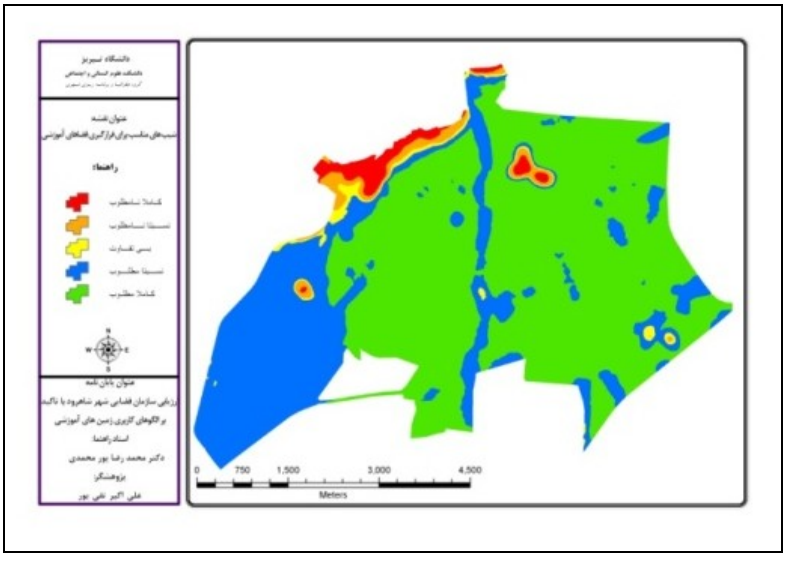




www.SID.ir

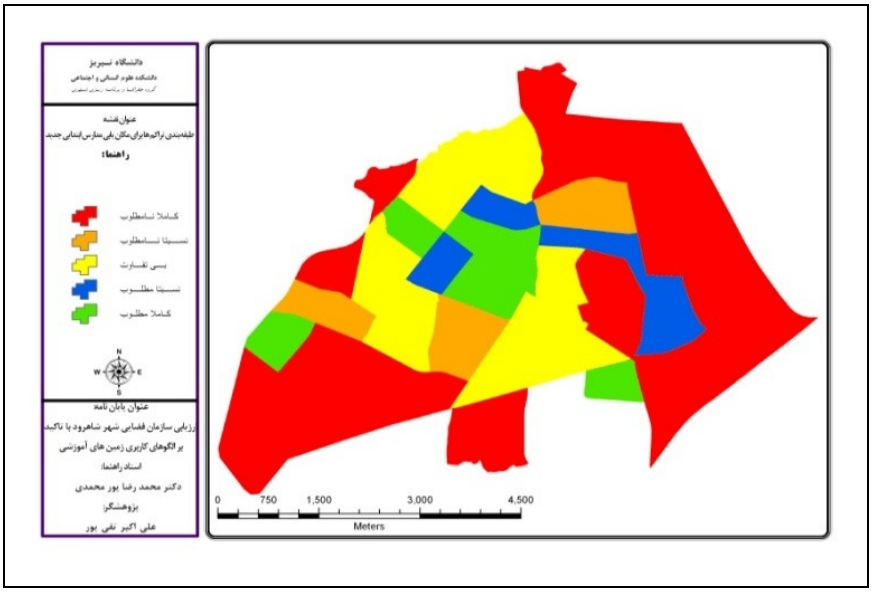
Archive of SID





www.SID.ir

Archive of SID



www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳: معیارها و ضوابط مکانیابی و وزن نهایی لایه‌های گروه سازگاری

طبقه‌بندی لایه‌ها	ردیف	نام لایه	ضابطه (متر)	وزن نهایی لایه‌ها	طبقه‌بندی لایه‌ها	ردیف	نام لایه	ضابطه (متر)	وزن نهایی لایه‌ها
سازگاری	۱	سازگاری مدارس با کاربری‌های اطراف	هر فضای آموزشی باید در اطرافش کاربری سازگار و دور از کاربری‌های ناسازگار باشد.	۰/۱۷۱۶	سازگاری	٦	بیمارستان	تا ۱۵۰ م ۱۵۰ تا ۳۰۰ م ۳۰۰–۳۵۰ م ۳۵۰–٤۰۰ م بیشتر از ٤۰۰ م	۰/۰۳۵۳
	۲	پارک	تا ۱۰۰ م ۱۰۰–۲۰۰ م ۲۰۰–۳۰۰ م ۳۰۰– ۵۰۰ م بیشتر از ۵۰۰ م	۰/۱۰۸۵		۷	بهداشتی	تا ۷۵ م ۷۵–۱۵۰ م ۱۵۰–۲۰۰ م ۲۰۰–۲۵۰ م بیشتر از ۲۵۰	۰/۰۱۸۷
	۳	فرهنگی و مذهبی	تا ۱۰۰ م ۱۰۰–۲۰۰ م ۲۰۰–۳۰۰ م ۳۰۰–۵۰۰ م بیشتر از ۵۰۰ م	۰/۰۸٦۹		۸	پارک ناحیه‌ای و منطقه‌ای	تا ۱۰۰م ۱۰۰–۲۰۰ م ۲۰۰–۳۰۰ م ۳۰۰–۵۰۰ م بیشتر از ۵۰۰ م	۰/۰۱۷۰
	٤	رودخانه	تا ۷۵ م ۷۵–۱۵۰ م ۱۵۰–۲۰۰ م ۲۰۰–۳۰۰ م بیشتر از ۳۰۰ م	۰/۰٤۲۸		۹	راه‌آهن	تا ۱۲۵ م ۱۲۵–۲۵۰ م ۲۵۰–۳۰۰ م ۳۰۰–۳۵۰ م بیشتر از ۳۵۰ م	۰/۰۲۵۳
	۵	نظامی	تا ۷۵ م ۷۵–۱۵۰ م ۱۵۰–۲۰۰ م ۲۰۰–۳۰۰ م بیشتر از ۳۰۰	۰/۰۵۲۹					
* لایه‌های پارک، فرهنگی و مذهبی جزو لایه‌های سازگار با مدارس ابتدایی می‌باشدو لایه‌های رودخانه، نظامی، بیمارستان، بهداشتی، پارک ناحیه‌ای و منطقه‌ای و راه‌آهن ناسازگار با مدارس ابتدایی می‌باشند.									

همانگونه که در جدول نیز قابل مشاهده است، بیشترین وزن نهایی به سازگاری (سازگاری مدارس ابتدایی با کاربری‌های اطراف) و ظرفیت و بعد از آنها به شریانی درجه یک و... تعلق دارد. CR محاسبه شده که باید از ۰/۱۰ کمتر می‌شد نیز ۰/۰۸ به دست آمد. بنابراین ماتریس تنظیم شده ما با ارجحیت‌های تعلق گرفته به آن دارای پایداری می‌باشد و می‌توان از وزن‌های به دست آمده برای انجام عملیات ریاضی در محیط Raster Calculator در GIS استفاده کرد.

www.SID.ir

Archive of SID

با انجام عملیات ریاضی در محیط GIS نقشه مکان‌های مناسب برای ایجاد فضاهای آموزشی ابتدایی جدید جهت توزیع بهینه و مطلوب کردن وضعیت فضاهای آموزشی به دست آمد. نقشه مکان‌های مطلوب مکانیابی شده را در زیر می‌توان مشاهده کرد. همانگونه که در نقشه نیز پیداست، مطلوبیت مکان‌ها برای فضاهای آموزشی به پنج گروه یعنی مکان‌های کاملا نامناسب، نسبتا نامناسب، بی‌تفاوت، نسبتا مناسب و مناسب تقسیم شده است. مثلا محله ۳۱ که هیچ فضای آموزشی ندارد، در صورت تصمیم به ایجاد فضایی آموزشی لکه‌ای که قسمت کاملا مناسب را نشان می‌دهد باید اولویت اول را برای جای دادن فضا در خود داشته باشد و بعد از آن مکان‌های نسبتا مناسب و بی‌تفاوت هستند که برای ایجاد فضای آموزشی در نظر گرفته می‌شوند.

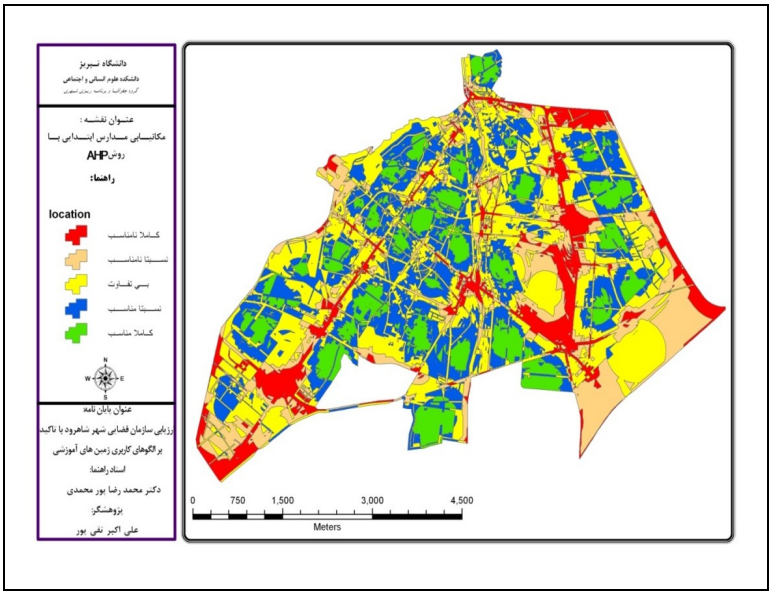
جدول ٤: معیارها و ضوابط مکانیابی و وزن نهایی گروه مطلوبیت و ظرفیت و CR ماتریس

طبقه بندی لایه‌ها	ردیف	نام لایه	ضابطه (متر)	وزن نهایی لایه‌ها	طبقه‌بندی لایه‌ها	ردیف	نام لایه	ضابطه (متر)	وزن نهایی لایه‌ها
مطلوبیت	۱۰	شریانی درجه یک	تا ۵۰ م ۵۰–۱۵۰ م ۱۵۰–۲۰۰ م ۲۰۰–۳۰۰ م بیشتر از ۳۰۰ م	۰/۱۱۹٤	ظرفیت	۱٤	ظرفیت (مرکزیت)	مقیاس برای هر محله	۰/۱٦٤۹
	۱۱	شریانی درجه دو	تا ۵۰ م ۵۰–۱۰۰ م ۱۰۰–۱۵۰ م ۱۵۰–۲۰۰ م بیشتر از ۲۰۰ م	۰/۰۹۰۲		۱۵	تراکم	تراکم بیشتر نیازمندی بیشتر به مدرسه	۰/۰۱۱۸
	۱۲	خیابان‌های جمع و پخش کننده	تا ۵۰ م ۵۰–۷۵ م ۷۵–۱۲۵ م ۱۲۵–۱۷۵ م بیشتر از ۱۷۵ م	۰/۰٤۳٦		۰/۰۸CR=			
	۱۳	شیب	۰–۳ درصد ۳–٦ ٦–۸ ۸–۱۵ بیشتر از ۱۵ درصد	۰/۰۱۱۰					

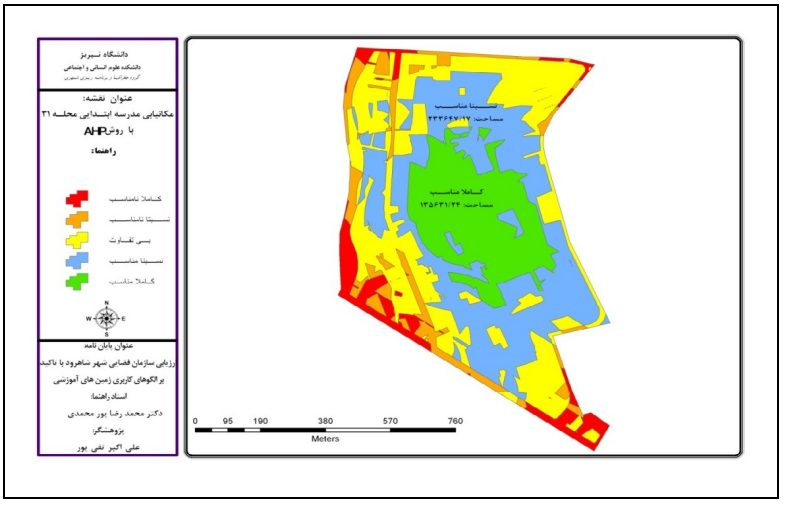
www.SID.ir

Archive of SID

تصویر ۲: نقشه مکانیابی مدارس ابتدایی



تصویر۳: نقشه مکان‌های مناسب برای ایجاد مدارس ابتدایی در محله ۳۱ شاهرود



www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

مکانیابی مناسب خدمات شهری باعث کم شدن سفرهای درون شهری، بار ترافیکی کمتر، آلودگی و آسیب‌های محیطی کمتر به شهر و بالا رفتن میزان آسایش شهروندان و خانواده‌ها می‌شود. در این میان کاربری‌ها آموزشی (بخصوص مدارس ابتدایی) به دلیل اهمیت و حساسیت بیشتر نگاه ویژه‌ای را می طلبد. در این پژوهش برای مکانیابی مدارس ابتدایی شهر شاهرود با روش AHP و تلفیق روی هم‌گذاری آنها در GIS، مکان‌های مناسب مشخص شده است. این مدل در عین سادگی دارای معایبی و مشکلاتی نیز می‌باشد که از عوامل به وجود این مشکل تعداد زیاد معیارها و مقدار وزن‌های اختصاص یافته می باشد. نکته حایز اهمیت در روش مذکور گزینش صحیح وزن‌ها و استفاده بهینه از لایه های اطلاعاتی می باشد، به طوری که عدم لحاظ نمودن وزن‌های مناسب در تصمیم‌گیری، 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.

به طور کلی آنچه که می توان از این تحقیق استنتاج نمود، این است که سیستم های اطلاعات جغرافیایی با توانایی در کاربرد توابع مختلف و امکان تغییر و دستکاری داده ها و توانایی وسیع در ترکیب لایه های اطلاعاتی مختلف ابزار منحصر به فردی برای ارزیابی و مکان‌یابی بوده و بدون استفاده از GIS شاید امکان انجام مطالعات مکان‌یابی در مقیاس گسترده و با سرعت و دقت مناسب غیر ممکن می بود.

با توجه به بررسی‌های انجام شده در طی روند پژوهش و نتایج به دست آمده، پیشنهادات زیر ارایه می‌شود:

- با توجه به کاربرد و قابلیت‌های متعدد GIS ایجاد بانک اطلاعاتی در سازمان و ادلرات مختلف شهر از جمله آموزش و پرورش و شهرداری‌ها امری ضروری به نظر می‌رسد.
- آموزش و پرورش در صورت تصمیم به احداث مدرسه در شهر از این مدل و مکان‌های مشخص شده استفاده نماید.

www.SID.ir

Archive of SID

– بهتر است مدارس استیجاری شهر که تعداد آنها هم نسبتا زیاد است و امکان جابجایی آنها نیز نسبت به مدارس دولتی(مالکیت دولتی) بیشتر است در صورت نامناسب بودن مکان فعلی به مناطق با مطلوبیت بهتر جابجا شوند

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱. پوراحمد، الف و همکاران؛ (۱۳۸٦)، «استفاده از الگوریتم فازی و GIS برای مکان‌یابی تجهیزات شهری (مطالعه موردی: محل دفن زباله شهر بابلسر)»؛ ***مجله محیط شناسی***، شماره ٤۲، تابستان.

۲. سازمان آموزش و پرورش استان سمنان، (۱۳۸٦)، «مشخصات فضاهای آموزشی شهر شاهرود»، بی‌جا،

۳. پورمحمدی، م ر؛ (۱۳۸۲)، «***برنامه‌ریزی کاربری اراضی***»؛ انتشارات سمت.

٤. توفیق، ف؛ (۱۳۷۲)، «ارزشیابی چند معیاری در طرح‌ریزی کالبدی»؛ ***فصلنامه آبادی***. شماره ۱۱.

۵. حقیقت (رفیع)، ع؛ (۱۳۷۰)، «***تاریخ قومس***»؛ انتشارات کومش، چاپ سوم،

٦. رضویان، م ت، (۱۳۸۱)، «***برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری***»، انتشارات منشی.

۷. رضویان، م ت، پودینه؛ ح؛ (۱۳۸۵)، «مکانیابی مدارس ابتدایی با استفاده از روش ارزیابی چند معیاری (AHP) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)»؛ ***فصلنامه جغرافیایی آمایش***؛ شماره ۲.

۸. سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور؛ (۱۳۸۵)، «ضوابط مکانیابی فضاهای آموزشی و پرورشی»؛ معاونت فنی و نظارت دفتر فنی.

۹. عبدی، خ؛ (۱۳۸۵)، «مکانیابی و مدل‌سازی پراکنش فضای سبز شهری (پارک در مقیاس محله) مطالعه موردی: ناحیه یک سنندج»؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد؛ دانشگاه تبریز.

۱۰. مالچفسکی، ی؛ (۱۳۸۵)، «***سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چند معیاری***»؛ ترجمه اکبر پرهیزکار، عطا غفاری گیلانده؛ انتشارات سمت.

۱۱. مرکز آمار ایران، (۱۳۸۷)، «نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن به تفکیک بلوک‌های جمعیتی»، بی‌جا.

www.SID.ir

Archive of SID

۱۲. مهندسین مشاور پارت؛ (۱۳۷۰)، «طرح جامع (طرح توسعه و عمران و حوزه نفوذ) شاهرود»؛ سازمان مسکن و شهرسازی استان سمنان؛ جلد دوم.

۱۳. نیرآبادی، ه؛ (۱۳۸٦)، «کاربرد تکنیک‌های GIS در مکانیابی دفن زباله (مطالعه موردی: شهر تبریز)»؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد؛ دانشگاه تبریز.

14. Hwang, Heung-suk; (2004), "Web-based multi-attribute analysis model for engineering project evaluation", ***Computer & Industrial Engineering***; No 46.

15. Kulak, Osman; Kahraman, Cengiz, (2005), "Fuzzy multi-attribute selection among transportation companies using axiomatic design and analytic hierarchy process", ***Information Sciences***; No 170.

16. Marinoni, Oswald, (2004), "Implementation of the analytical hierarchy process with VBA in ArcGIS", ***Computer & Geosciences***; No 30.

17. Ossadnik, Wolfgang; Lange Oliver; (1999), "Theory and Methodology AHP-based evaluation of AHP-Software", ***European Journal of Operational Research***; No 118.

18. Tolga, Ethem; Demircan, Murat Levent; Kahraman, Cengiz, (2005) "Operating system selection using fuzzy replacement analysis and analytic hierarchy process", ***Production Economics***; No 97.

19. Yu, Chian-son, (2002), "A GP-AHP method for solving group decision-making fuzzy AHP problems", ***Computer & Operation Research***, No 29;

www.SID.ir