

مکان‌یابی توسعه شهری، روستایی و صنعتی حوزه شه میرزاد بر اساس مدل اکولوژیکی با استفاده از AHP و GIS

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۲۵

کد مقاله: ۷۸۵۳۰

محمد رضا زندمقدم^۱

چکیده

مکان‌یابی از جمله تحلیل‌های مکانی است که تأثیر فراوانی در کاهش هزینه‌های ایجاد و راه‌اندازی فعالیت‌های گوناگون دارد. تدوین فرآیند برنامه‌ریزی‌های مکانی و استعدادیابی اراضی بر اساس شناخت منابع محیطی صورت می‌گیرد. اولویت‌بندی این پهنه‌ها با مشخصه‌های عوامل طبیعی، اقتصادی و اجتماعی منجر به شناسایی منابع مستعد و تهیه نقشه‌های کاربری اراضی در محیط نرم‌افزاری ARC/GIS در جهت توسعه مناسب فضای شهری، استقرار صنایع و منابع طبیعی می‌گردد. در این تحقیق با استفاده از تجزیه تحلیل داده‌های مکانی و لایه‌های اطلاعات رقومی در سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل یا تکنیک سلسله مراتبی AHP به‌عنوان روشی در جهت وزن دهی معیارها در قالب مقایسه‌های زوجی در حوزه آبخیز شه میرزاد استان سمنان مورد استفاده قرار گرفته است لذا در این پژوهش به‌منظور انتخاب بهترین مکان برای توسعه آبی شهر در حوضه آبخیز شه میرزاد یک مدل تصمیم‌گیری با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی گروهی طراحی و ارائه گردیده است که تأکید آن بر مطالعات زیست‌محیطی و اکولوژیکی است. مدل این پژوهش در دنیای واقعی به‌منظور مکان‌یابی توسعه مناسب آبی شهر شه میرزاد که یک منطقه نمونه گردشگری می‌باشد به کار گرفته شد. نتایج پژوهش حاکی از آن است که به‌کارگیری این تکنیک در مدل پیشنهادی می‌تواند نظرات کارشناسان را در اولویت‌بندی مکان‌های کاندید و انتخاب بهترین مکان لحاظ نموده و هزینه‌های ناشی از انتخاب مکان نامناسب را به‌طور چشمگیری کاهش دهد. نتیجه کار به‌صورت نقشه صورت گرفته است که در تحلیل فضایی حوضه ذکر شده جهت پراکنش تحولات بسیار مهم است.

واژگان کلیدی: شه میرزاد، توسعه شهری، مکان‌یابی، کاربری اراضی، GIS

۱- دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران

توسعه فیزیکی - کالبدی یک سیستم شهری تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار می‌گیرد که یکی از مهم‌ترین این عوامل، ویژگی‌های محیط طبیعی، یعنی بستری که شهر بر روی آن قرار گرفته می‌باشد. عواملی مانند؛ ژئومورفولوژی، اقلیم و منابع آب، خاک و ... در توسعه یک شهر نقش بسیار تعیین کننده و مهمی را می‌توانند بر عهده داشته باشند. این تحقیق سعی دارد که به شناسایی نقش و تأثیر عوامل محیط طبیعی بر روی توسعه فیزیکی - کالبدی شهر و حوزه شه‌میرزاد بپردازد، یکی از مسائل عمده در کشورهای جهان سوم افزایش جمعیت واحداث شهرهای جدید است رشدشهرنشینی امروزه به صورت پدیده ای جهان شمول درآمده است که بانووهی از مشکلات روبرو است همچون مسائل محیط زیستی، مسکن، سطح رفاه و بهداشت و خدمات شهری و... همچنین ساخت وسازهای غیراصولی و بی رویه بدون در نظر گرفتن شرایط محیطی از قبیل شیب و نوع خاک وضخامت آن و... منجر به احداث غیراصولی شهرها می‌گردد. در این راستا علوم مختلفی دست به دست هم داده اند تا مکان مناسبی برای شهرها پیدا کنند. به همین منظور آنها با اتخاذ سیاستهای صحیح و برنامه ریزیهای علمی می‌توان راه کار مناسب ارائه داد. یکی از مهمترین راههای مدیریت شهری استفاده از ابزار و اطلاعات مکانی و توصیفی دقیق و بهنگام است. در مطالعه حاضر سعی شده به شناسایی اراضی مستعد توسعه شهری و صنعتی با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی و تلفیق آن با لایه های اطلاعاتی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی بپردازد تا در تصمیمات و برنامه ریزی آتی و مکان یابی مناسب استفاده نمود. در ابتدا تیپها، واحدها و اجزاء اراضی بر اساس روش منابع اراضی از یکدیگر تفکیک و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به قابلیتها و محدودیتهای خاک در هر یک از اجزاء اراضی، تناسب اراضی برای کاربریهای استاندارد مختلف مشخص شد. در نهایت امکان رفع محدودیتهای و اصلاح اراضی با توجه به کاربری موجود با توصیهها و پیشنهادات عملی و کاربردی و سطح اصلاح اراضی به منظور حفظ جلوگیری از عوامل تخریب خاک و اراضی ارایه شد. از تحقیقات انجام شده در این زمینه می‌توان به مقاله ای با عنوان اولویت بندی کاربری های اراضی شهری با توجه به ابعاد کیفیت زندگی شهری باروش AHP و GIS که در خصوص مکانیابی و توزیع کاربری ها شهر سمنان انجام گرفته است. افزایش روزافزون جمعیت و توسعه مناطق مسکونی و صنعتی باعث گردیده که قسمتی از اراضی مناسب کشاورزی به اراضی مسکونی و صنعتی تبدیل گردیده و موجب خسارت قابل توجهی به اراضی مناسب کشاورزی گردد. لذا ضروری است که با تخصیص اراضی مناسب برای احداث مناطق مسکونی و صنعتی از تبدیل اراضی مناسب کشاورزی ممانعت بعمل آید. البته ضروری است که انتخاب اراضی برای مناطق مسکونی و صنعتی از کلیه جوانب بخصوص مسئله زیست محیطی مورد توجه قرار گیرد. در تخصیص اراضی برای مناطق مسکونی و صنعتی علاوه بر سایر موارد زیست محیطی که توسط متخصصین مربوطه مورد توجه قرار می‌گیرد به موارد زیر بایستی توجه نمود:

کوهها و تپهها به علت داشتن شیب زیاد برای مناطق مسکونی و صنعتی مناسب نیستند. محدودههای ارتفاعات و حفاظتی نیز برای این کار مناسب نمی‌باشد. اراضی سیلگیر و یا اراضی با فرسایش زیاد برای تخصیص اراضی به مناطق مسکونی و صنعتی مناسب نیستند. اراضی مستعد کشاورزی نیز نباید به اراضی مسکونی و صنعتی تبدیل گردد. لذا با توجه به موارد مذکور در بخشی از اراضی فلاتها و ترسهای فوقانی و واریزه های بادبزی شکل سنگریزه دار می‌توان اقدام به احداث مناطق مسکونی و صنعتی نمود.

۲- مواد و روشها

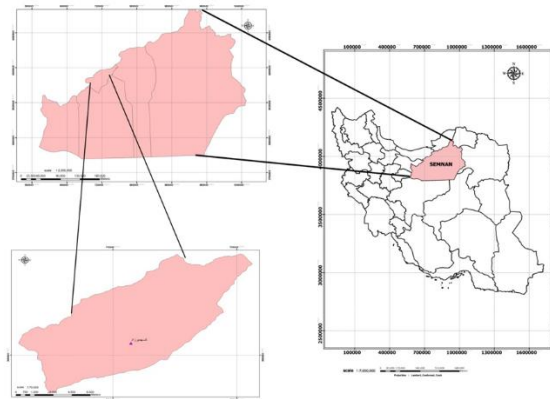
۲-۱- محدوده مورد مطالعه

حوزه آبخیز شه‌میرزاد در شمال شهر سمنان و مهدیشهر واقع گردیده است. محدوده مطالعاتی شه‌میرزاد در موقعیت جغرافیایی $15^{\circ} 14' 53''$ تا $15^{\circ} 47' 27''$ طول شرقی و $33^{\circ} 41' 35''$ تا $35^{\circ} 42' 50''$ عرض شمالی و یا در سیستم مختصات متریک (UTM) در حداقل طول $702444/69 = MinX$ تا حداکثر طول $722436/75 = MaxX$ و حداقل عرض $3952613/99 = MinY$ تا حداکثر عرض $3969552/50 = MaxY$ واقع شده است. این محدوده سطوح واقع در حوزه شه‌میرزاد که مساحت این حوزه در حدود ۱۱۶۷۴ هکتار است و در قلمرو شهرستان مهدیشهر گرفته است.

مهمترین کانونهای جمعیتی موجود در محدوده شهر شه‌میرزاد و مهدیشهر واقع در مجاورت جنوبی حوزه است. همچنین کشت و صنعت شه‌میرزاد و شهرک صنعتی در ضلع جنوبی جاده اصلی فولاد محله نیز در داخل حوزه مذکور واقع شده‌اند. حداقل ارتفاع ۱۵۲۸ متر در خروجی حوزه و حداکثر آن با ۳۲۴۶ متر ارتفاع در ارتفاعات مرغک بالا می‌باشد. نقشه شماره (۱) موقعیت منطقه مورد مطالعه در کشور و استان سمنان و نقشه شماره ۲ راه دسترسی به منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. مهمترین ویژگی های فیزیوگرافی و اقلیمی حوزه آبخیز شه‌میرزاد در جدول ۱ ارایه شده است.

جدول ۱- مشخصات شاخص های جغرافیای طبیعی غالب منطقه مورد مطالعه جهت توسعه آبی شهر

کمیت آب	موقعیت و شکل زمین	شرایط زهکشی	سازند غالب زمین شناسی		پوشش گیاهی		ارتفاع متوسط (متر)	نوع خاک	نوع اقلیم		میانگین دمای سالانه (سانتیگراد)	میانگین بارش سالانه (میلیمتر)	ارتفاع متوسط وزنی (متر)	تراکم جمعیت	جمعیت	مساحت (کیلومتر مربع)
			تراکم درختی	مرغ با کیفیت	کوبن	آمبرژه			دمازن							
۱۵۰-۲۲۵	کوهستانی	نسبتا مناسب	شمشک	۳۱۸۶۲ هکتار	-	-	۲۳۹۲	کلسیک و کمبیک	خشک و مرطوب	نیمه خشک فراسرد یا ازتفاهی	۱۰	۳۰۱/۵	۲۲۶۰/۴	۱۴۴	۱۶۷۸۲	۱۱۶/۷



شکل ۱- نقشه موقعیت جغرافیایی حوزه (ایران-سمنان-شهمیرزاد)



شکل ۲- راه دسترسی به منطقه مورد مطالعه



شکل ۳- تحلیل محدوده مطالعه



شکل ۴- تحلیل محدوده مطالعه



شکل ۵- تحلیل محدوده مطالعه



شکل ۶- تحلیل محدوده مطالعه

۲-۲- روش تحقیق

در ابتدا گزارش‌های زمین‌شناسی، خاکشناسی منطقه جمع‌آوری و مطالعه گردید سپس با توجه به توانایی سیستم اطلاعات جغرافیایی در خصوص پردازش و تجزیه تحلیل حجم زیاد لایه‌های اطلاعاتی، مانند توپوگرافی، شیب، شبکه ارتباطی، مدل رقومی ارتفاعی، هیدرولوژی و آماده‌سازی این لایه‌ها در قالب ساخت توپولوژی، تصحیح و ویرایش تصحیح هندسی تصاویر از نرم افزار ARCGIS استفاده شد و بعد از تلفیق اطلاعات، مکان‌یابی مورد نظر شناسایی و ارزیابی شده است و با در نظر گرفتن معیارها و ضوابط مناسب توسعه شهری به پلیگون‌های نقشه کاربری کد مشخص داده شد. پس از بررسی وضعیت مناطق شهری فعلی و مقایسه آن با محدوده شهری گذشته منطقه می‌توان نتیجه گرفت که بیشترین گستره شهری در مناطق نسبتاً مناسب است و مناطق مناسب‌تر در انتظار توسعه آتی برنامه‌ریزان شهری می‌باشد. نحوه انجام و پیاده‌سازی مدل مکان‌یابی به همراه جداول و نقشه‌های خروجی در ادامه آمده است.

۳-۲- روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی

فرایند تحلیل سلسله مراتبی یکی از معروفترین فنون تصمیم‌گیری چند منظوره است که اولین بار توسط توماس . ال . ساعتی ۱ عراقی الاصل در دهه ۱۹۷۰ ابداع گردید (معماریانی و آذر، ۱۳۷۴، ص ۲۲). فرایند تحلیل سلسله مراتبی برای حل مسایل غیر ساختاری در موقعیت‌های مختلف تصمیم‌گیری، از تصمیمات شخصی ساده تا تصمیمات پیچیده اقتصادی کاربرد دارد. کاربرد تحلیل سلسله مراتبی در دو مرحله صورت می‌گیرد: (۱) طراحی ساختار سلسله مراتبی و (۲) ارزیابی (الخلیلی ۲، ۲۰۰۲، ص ۴۶۹). فرایند بر سه اصل استوار است:

- 1- Saati
- 2- Alkhalil

ساختار مدل ، قضاوت گزینه ها و معیارها، نتیجه گیری از اولویت ها (دگدویرن ۱ و دیگران، ۲۰۰۹، ص ۸۱۴۳). دو مسئله مهمی که در تحلیل سلسله مراتبی وجود دارد یکی ثبات و سازگاری و دیگری مدت زمانی است که صرف قضاوتها در یک مساله تصمیم گیری پیچیده بویژه در حالی که تعداد گزینه ها (آلترناتیو ها) زیاد می شود ، می باشد (ممت و دنیل ۲، ۲۰۰۷، ص ۱۰۹۹).

تحلیل سلسله مراتبی روشی است که تنها قادر است گزینه های مختلف را بر طبق وزن آنها رتبه بندی کند اما نمی تواند تمایزی بین گزینه های قابل قبول و غیر قابل قبول ایجاد کند (قاضی نوری و دیگران، ۲۰۰۷، ص ۳۱۶). در روش تحلیل سلسله مراتبی جهت وزن دهی معیارها و گزینه ها از روش مقایسه زوجی استفاده می شود. در فرایند تحلیل سلسله مراتبی، وزن نسبی عناصر با محاسبه وزن عناصر از طریق مقایسه زوجی هر سطح نسبت به عنصر مربوطه در سطح بالاتر تعیین می گردد. با تلفیق وزنه های نسبی معیارها ، وزن نهایی هر گزینه که برابر است با مجموع حاصل ضرب وزن هر معیار در وزن گزینه مربوطه به آن معیار مشخص می گردد (سعیدی و دیگران، ۱۳۸۸، ص ۲۳۷).

۲-۴- مدل پیشنهادی

در نمودار شماره ۲ ، گامهای مدل پیشنهادی به منظور انتخاب بهترین مکان نشان داده شده است . ابتدا با استفاده از مطالعات کتابخانه ای و مصاحبه با کارشناسان (مشکل از)، معیارهای اصلی و فرعی موثر بر تعیین مکان بهینه جهت توسعه آتی شهر شناسایی شدند و در مرحله بعد مکانهای کاندید جهت دفن زباله شهرک صنعتی که با مطالعات کارشناسی ، مناسب شناخته شده بود بعنوان گزینه های تصمیم در نظر گرفته شد . در مرحله سوم ساختار سلسله مراتب تصمیم طراحی و توسط کارشناسان تایید گردید. در مرحله چهارم با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی و توسط توزیع پرسشنامه مقایسات زوجی بین کارشناسان، معیارهای اصلی و فرعی وزن دهی و اهمیت هریک از آنها مشخص گردید . در مرحله بعد نیز همانند مرحله قبل، گزینه ها وزن دهی و اولویت آنها مشخص گردید . در مرحله نهایی ، مکان دارای اولویت بالاتر به عنوان مکان بهینه توسعه شهری انتخاب گردید.

۳- تجزیه و تحلیل اطلاعات

در گام نخست با استفاده از مطالعات کتابخانه ای و مصاحبه با کارشناسان ، معیارهای و پارامترهای موثر بر تعیین مکان بهینه جهت توسعه آتی شهر شهپیرزاد شناسایی شدند که در جدول شماره ۱ آمده است، منابع اطلاعات شیب و جهت شیب و توپوگرافی از نقشه های توپوگرافی مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و عکس هوایی مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ و نقشه های موجود رقومی منطقه با فرمت shp,dxf اخذ شده است.

جدول ۲- معیارهای موثر بر تعیین مکان بهینه توسعه شهری ، روستایی و صنعتی
(منبع: دفتر استعدادیابی سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور)

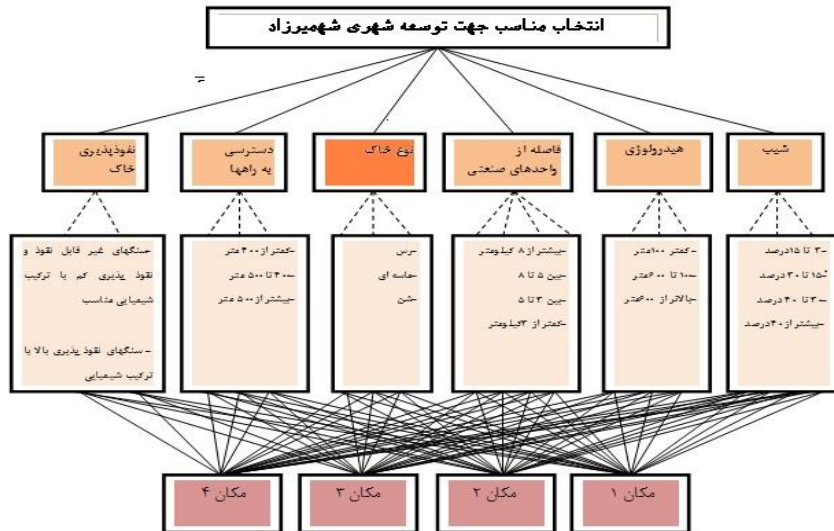
ضوابط و معیارهای توسعه شهری ، روستایی و صنعتی	
برای نیل به این مقصود پارامترهای منابع اکولوژیکی سرزمینی که در آن قرار است توسعه انجام گیرد باید بتوانند :	
الف- برای وزن ساختمان تکیه گاه پایدار و متعادلی فراهم نمایند ،	
ب- برای تمام فصول سال دسترسی پیاده و سواره را تامین کنند ،	
ج- پسماندها ، پسابها ، زباله ها و هوای آلوده منتهجه از ساخته شده ها را جذب و تجزیه نمایند .	
د- چشم انداز ، نما و فضای سبز دلخواهی از جهت زیبا شناختی و جذب آلودگی هوا و صدا فراهم آورند.	
ه- در معرض خطرات طبیعی سیل ، زلزله ، لغزش و فرسایش شدید و آتشفشان و گسل های فعال نباشد .	
معیارهای مدل اکولوژیکی توسعه شهری ، روستایی و صنعتی ایران	
هر اقلیم و آب و هوا	موقعیت و شیب
باد غالب بیش از ۵۰ کیلومتر در ساعت) ذکر شده اند.	ارتفاع از سطح
دشت و شبه دشت (در صورتی که غیر مستعد برای فعالیت های کشاورزی باشد)	شرایط
کمتر از ۹ درجه (کمتر از ۲۰ درصد)	کمیت آب
کمتر از ۱۸۰۰ متر	تراکم پوشش
متوسط تا خوب	درختی
۰۱۵ - ۲۲۵ لیتر در روز برای هر نفر	
کمتر از ۱ درصد (با صدور مجوز قطع درخت و درختچه، توسط اداره منابع طبیعی و ابخیزداری قابل تخصیص می باشد.)	

- 1- Dagdviren
- 2- Mamat&Daniel

در گام دوم به جمع‌آوری و شناسایی توانهای محیطی منطقه اعم از خاک، آب، شیب، جنس زمین، ارتفاع، اقلیم و ... پرداخته شد.

در مرحله سوم ساختار سلسله‌مراتبی تصمیم‌همانطور که در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است، طراحی شد و سپس توسط کارشناسان تایید گردید. در سطح اول سلسله‌مراتب، هدف کلی از فرایند تصمیم‌گیری یعنی "انتخاب توسعه شهری" قرار دارد. معیارهای اصلی موثر در مکان‌یابی در سطح دوم، زیرمعیارها در سطح سوم و مکانهای کاندید در سطح چهارم می‌باشند.

نمودار ۱- ساختار سلسله‌مراتبی تصمیم در مساله انتخاب مکان توسعه شهری، روستایی و صنعتی



مرحله چهارم، با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی و توزیع پرسشنامه مقایسات زوجی بین کارشناسان، معیارهای اصلی و فرعی وزن‌دهی و اهمیت هر یک از آنها مشخص گردید. در این مرحله داده‌ها در نرم‌افزار اکسپرت چویس^۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. به علت محدودیت در تعداد صفحات مقاله در شکل شماره ۷ برای نمونه، جداول مقایسات زوجی مربوط به معیارهای اصلی نسبت به هدف تصمیم و مقایسات زوجی زیرمعیارهای شیب با توجه به معیار شیب و همچنین مقایسات زوجی چهار مکان کاندید نسبت به زیرمعیار شیب ۳ تا ۱۵ متر نشان داده شده است.

Compare the relative importance with respect to: Goal: landfill site selection						
	steep	hidrology	distance of	type of soil	accessibilit	penetrabili
steep		3.13017	4.16179	2.05977	5.09146	6.0548
hidrology			1.96799	2.21336	3.93598	5.2643
distance of industrial town				2.91295	3.08007	4.11953
type of soil					5.14369	5.95789
accessibility to way						2.91295
penetrability of soil						
Incon: 0.05						
Compare the relative importance with respect to: steep						
	3-15	15-30	30-40	>40		
3-15			2.9907	5.09146	7.13524	
15-30				2.9907	5.95789	
30-40					3.08007	
>40						
Incon: 0.05						

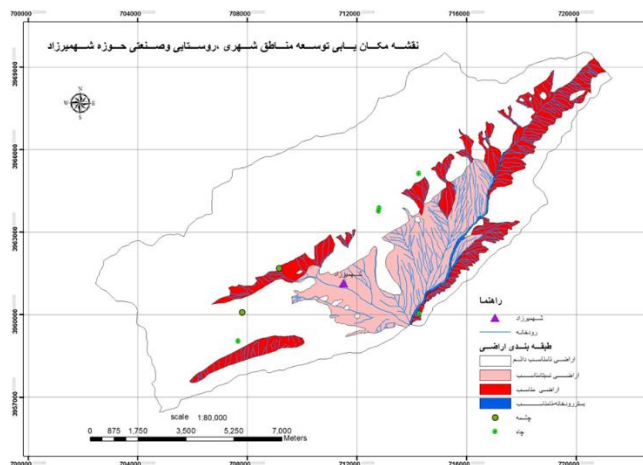
شکل ۷ - جداول مقایسات زوجی در نرم‌افزار اکسپرت چویس

در جدول شماره ۳ وزن هر یک از معیارهای اصلی و فرعی موثر در مکان‌یابی آمده است.

جدول ۳- اوزان معیارهای اصلی و فرعی بر اساس محاسبات تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی

وزن	معیار	وزن	معیار
۰/۵۶۴	۳ تا ۱۵ متر	۰/۳۷۸	شیب
۰/۲۶۹	۱۵ تا ۳۰ متر		
۰/۱۱۵	۳۰ تا ۴۰		
۰/۰۵۲	بیشتر از ۴۰		
۰/۷۲۰	رس	۰/۲۵۸	نوع خاک
۰/۲۱۵	ماسه		
۰/۰۶۵	شن		
۰/۱۵	کمتر از ۱۰۰ متر	۰/۱۶۳	هیدرولوژی
۰/۳۱۰	۱۰۰ تا ۶۰۰ متر		
۰/۵۴۰	بالا تر از ۶۰۰ متر		
۰/۴۷۰	بیشتر از ۸ کیلومتر	۰/۱۱۰	فاصله از واحدهای صنعتی
۰/۳۰۵	۵ تا ۸ کیلومتر		
۰/۱۲۵	۳ تا ۵ کیلومتر		
۰/۱	کمتر از ۳ کیلومتر		
۰/۵۹۷	کمتر از ۴۰۰ متر	۰/۰۵۷	دسترسی به راهها
۰/۲۶۵	۴۰۰ تا ۵۰۰ متر		
۰/۱۳۸	بیشتر از ۵۰۰ متر		
۰/۷۸۲	سنگهای غیر قابل نفوذ و نفوذ پذیری کم با ترکیب شیمیایی مناسب	۰/۰۳۵	نفوذ پذیری خاک و شرایط زهکشی
۰/۲۱۸	سنگهای با نفوذ پذیری بالا با ترکیب شیمیایی نامناسب		

در گام پنجم پس از تجزیه و تحلیل قضاوت‌های کارشناسان، و معیارهای اشاره شده (گزینه های تصمیم) نقشه مکان یابی توسعه مناطق شهری و روستایی و صنعتی حوزه شهیرزاد مصمم وی نقشه نشان می دهد.



شکل ۸- نقشه اولویت بندی مکان توسعه مناطق شهری، روستایی و صنعتی

۴- نتیجه گیری

مسئله یکی از اهداف برنامه ریزان، توسعه صحیح مناطق شهری و صنعتی در مناطق مناسب و تامین خدمات رفاهی شهرنشینان است. محققین تاکنون روشها و مدل‌های مختلفی در این زمینه ارائه داده اند که هر کدام مزایا و معایب دارد. نتایج این مقاله نشان داد که مکان یابی در محیط GIS و مدل AHP به راحتی با تغییر پارامترهای محیطی می توان سریع تر و دقیق تر به نتیجه رسید. همچنین با توجه به قابلیت نرم افزار و کارتوگرافی نقشه ها می توان خروجی با فرمت مناسب تهیه کرد.

نتایج این پژوهش حاکی از آن است که بکارگیری تکنیک تصمیم‌گیری مدیریتی فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی گروهی می‌تواند نظرات کارشناسان را در اولویت بندی مکانهای کاندید با توجه به کلیه معیارهای در نظر گرفته شده و انتخاب بهترین مکان لحاظ نماید و هزینه‌های ناشی از انتخاب مکان نامناسب را به طور چشمگیری کاهش دهد. همانطور که اشاره شد گسترش شهرها ارتباط به واحدهای ژئومورفولوژی و توپوگرافی دارد باید از نظر موارد زیر بررسی شود. شیب و دامنه زمین، روی گسل‌ها بنا نشوند، تهیه نقشه ساخت و ساز، عدم استفاده از حریم رودخانه برای ساخت و ساز.

منابع

۱. آسایش، حسین (۱۳۸۲). اصول و روش‌های برنامه‌ریزی روستایی (رشته جغرافیا). تهران: انتشارات پیام نور
۲. اصغر پور، محمد جواد (۱۳۸۵). تصمیم‌گیری چند معیاره. انتشارات دانشگاه تهران.
۳. ایوبی ش. و ا. جلالیان ۱۳۸۵. ارزیابی اراضی کاربریهای کشاورزی و منابع طبیعی، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ص ۳۹۵.
۴. بای بوردی محمد (۱۳۷۸) پیدایش و رده بندی خاکها، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۶۳۰.
۵. پناهنده، محمد؛ ارسطو، بهروز؛ قويدل، آريامن؛ قنبري، فاطمه (۱۳۸۸): کاربرد روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در مکان‌یابی جایگاه دفن پسماند شهر سمنان، مجله سلامت و محیط، فصلنامه علمی پژوهشی انجمن علمی بهداشت محیط ایران دوره دوم، شماره چهارم، صص ۲۸۳-۲۷۶.
۶. خورشید دوست، علی محمد؛ عادل، زهرا (۱۳۸۸): کاربرد عوامل ژئومورفولوژیک در مکان‌یابی دفن زباله‌های شهری، فصلنامه جغرافیای طبیعی، سال دوم، شماره ۵، صص ۷۲-۶۳.
۷. فرامرزیان، نوکشمیری ف. (۱۳۶۷) راهنمای مطالعات شناسائی و تشریح نیمرخ خاک، نشریه شماره ۷۵۸، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، ص ۶۳.
۸. کامیابی، سعید، قطبوعی، بابک، حسن آبادی، مرتضی (۱۳۸۹)، مکان‌یابی دفن زباله با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) با تاکید بر مطالعات زیست محیطی، مطالعه موردی: دفن زباله‌های شهرک صنعتی سمنان (هشتمین همایش دو سالانه انجمن محیط زیست، تهران واحد علوم و تحقیقات
۹. قدسی پور، سید حسن (۱۳۸۷). فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP. انتشارات دانشگاه تهران.
۱۰. مالکی، ناهید (۱۳۸۸). بررسی و مکان‌یابی پایانه مسافربری در محیط GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان.
۱۱. مومنی، منصور و شریفی سلیم، علیرضا (۱۳۹۰). مدل‌ها و نرم‌افزارهای تصمیم‌گیری چند شاخصه. تهران: انتشارات مولفین.
۱۲. معماریانی، عزیزا...؛ آذر، عادل (۱۳۷۴): روش AHP تکنیکی نوین در تصمیم‌گیری گروهی، دانش مدیریت، شماره ۲۷ و ۲۸، صص ۲۲-۳۲.
۱۳. رضایی، آرش؛ دهزاد، بهروز؛ عمرانی، قاسمعلی؛ هاشم پور، یلدا؛ فخریم احمدی، همایون (۱۳۸۶): مطالعات مکان‌یابی و مدیریت دفع پسماند مواد زائد جامد شهر جدید هشتگرد، دهمین همایش ملی بهداشت محیط.
۱۴. صمدی، محمد تقی؛ مرتضوی، سید محمد؛ محمد طاهری، ابوالفضل؛ فاتحی، آرزو؛ بینواپور، محمد، زارعی، طاهره؛ محمدی، زهره (۱۳۸۶): مکان‌یابی محل دفن زباله با استفاده از نرم‌افزار GIS، دهمین همایش ملی محیط زیست.
۱۵. کیان بخش، مظفر؛ سعیدی، محسن (۱۳۸۶): مکان‌یابی و اولویت بندی سایت‌های دفن زائدات صنعتی نیروگاه شهیدرجایی قزوین با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، بیست و چهارمین کنفرانس بین‌المللی برق.
۱۶. معماریانی، عزیزا...؛ آذر، عادل (۱۳۷۴): روش AHP تکنیکی نوین در تصمیم‌گیری گروهی، دانش مدیریت، شماره ۲۷ و ۲۸، صص ۲۲-۳۲.
۱۷. مجلسی، منیره؛ دامن افشان، حجت (۱۳۸۸): مکان‌یابی محل دفن پسماندهای شهری، شهرستان دزفول با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS، دوازدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده بهداشت. صص ۴۴۱-۴۳۶.
۱۸. (مطالعات طرح جامع سمنان، مهندسين مشاور پارت، ۱۳۸۷).
19. Alkhalil.M (2002): Selecting the appropriate project delivery method using AHP, International Journal of Project Management ,20,469-474
20. Mamat.N,Daniel.J (2007): Statistical analyses on tim complexity and rank consistency between singular value decomposition and the duality approach in AHP :A case study of faculty member selection ,Mathematical and Computer Modeling 46 ,1099 -1106