Archive of SID

مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال چهارم، شماره سیزدهم، تابستان ۱۳۹۲
دریافت: ۱۳۹۱/۸/۱۰ – پذیرش: ۱۳۹۲/۵/۲۲
صص ۱۲۸-۱۱۳

ارزیابی توان اکولوژیک حاشیه شهر تبریز به منظور توسعه پایدار شهری با رویکرد MCE

محمدصادق عزیزیان: مدرس دانشگاه جامع علمی کاربردی استان کردستان، سنندج، ایران*
فریده نقدی: دانشجوی دکتری علوم محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
مهدی ملازاده: کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

چکیده

برای رسیدن به توسعه پایدار داشتن برنامه‌ریزی با تکیه بر ارزیابی همه جانبه محیط طبیعی امری ضروری است. با توجه به اینکه محیط زیست طبیعی توان اکولوژیکی محدودی را برای استفاده‌های انسان داراست، بنابراین، ارزیابی توان اکولوژیکی به عنوان هسته مطالعات زیست محیطی با پیشگیری بحران‌های موجود، بستر مناسبی را برای برنامه‌ریزی زیست محیطی فراهم می‌آورد. تحلیل قابلیت اراضی برای توسعه شهری یکی از اصلی‌ترین مقولاتی است که برنامه‌ریزان شهری با آن سروکار دارند. در این مقاله طی رویکرد ارزیابی چند معیاره با استفاده از روش ترکیب خطی وزن‌دار و در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی، ارزیابی توان اکولوژیکی حاشیه شهر تبریز برای توسعه کالبدی بر پایه مشاهدات محیطی (طبیعی و انسانی به تعداد ۱۲ معیار) صورت گرفته و نقشه نهایی در محدوده مذکور تهیه شده است. این نقشه نواحی مناسب برای توسعه کالبدی شهر را نشان می‌دهد. نتایج این پژوهش می‌تواند مورد استفاده برنامه‌ریزان شهری قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی توان اکولوژیک، توسعه پایدار شهری، ارزیابی چند معیاره، سنجش از دور، سیستم اطلاعات جغرافیایی، تبریز

*نویسنده مسؤول: Email: Climatologist2020@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

۱-۱- طرح مسأله

ارزیابی توان اکولوژیکی برآورد استفاده ممکن انسان از سرزمین برای کاربردهای کشاورزی، مرتعداری، جنگلداری، پارک‌داری (حفاظت و توریسم)، آبزی‌پروری، امور نظامی مهندسی، توسعه شهری، صنعتی و ... در چهار چوب استفاده‌های کشاورزی، صنعت، خدمات و بازرگانی است. استفاده ممکن انسان از سرزمین، در واقع بهره‌جویی از تک تک منابع یاد شده است اما استفاده انسان از منابع اکولوژیکی تنها به یک منبع بستگی ندارد، بلکه شامل تداخل این منابع با یکدیگر و به صورت ترکیبی از همه می‌شود. انواع استفاده از سرزمین را استعداد طبیعی یا توان اکولوژیکی معلوم می‌دارد. توان اقتصادی هم به صورت مکمل توان اکولوژیکی عمل نموده و این دو هدف، استفاده از سرزمین را مشخص می‌سازد. در بررسی توان اکولوژیکی سرزمین در بیشتر مواقع از منابع اکولوژیکی متعددی برای بررسی و شناسایی استفاده می‌گردد و فقط در موارد خاصی به شناسایی یک یا دو منبع اکولوژیک قناعت می‌شود (مخدوم، ۱۳۸۰: ۷).

انتخاب فاکتورهای متعدد و در نتیجه تعدد لایه‌های اطلاعاتی، تصمیم‌گیران را بطور آگاهانه به سمت روش‌های منطقی سوق می‌دهد که علاوه بر دقت بالا از نظر سرعت عمل و سهولت انجام عملیات، در حد بالایی قرار داشته باشد. با توجه به قابلیت سیستم اطلاعات جغرافیایی در زمینه گردآوری، ذخیره، ویرایش، تحلیل داده‌ها و مدلسازی این ابزار برای برنامه‌ریزان فضایی در زمینه ارزیابی تناسب زمین بسیار مفید محسوب می‌شوند (کرم، ۱۳۸٤: ٦). از این‌رو دراین مقاله، از تکنیک‌های GIS و سنجش از دور استفاده شده است.

۱-۲- پیشینه پژوهش

برای شناسایی توان و همچنین تحلیل سازگاری انواع کاربری‌ها با توان مناطق، استفاده از تکنیک‌ها و علوم سنجش از دور و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی به منظور تولید و تحلیل داده‌ها توجه زیادی را به خود جلب کرده است. استفاده از عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای برای تهیه نقشه‌های کاربری اراضی از سابقه زیادی برخوردار است. لئو با استفاده از داده‌های سنجنده MSS لندست نقشه کاربری اراضی شمال کشور چین را با مقیاس ۱٦۰۰۰۰۰ تهیه کرد (leo, ۱۹۹۵: ۱۳).

مولر و همکارن (۱۹۹۷: ۱٤) اقدام به بررسی GIS و نگرش سیستمی در برنامه‌ریزی محیط زیست در ناحیه «کیل»[1] آلمان نمودند. اهداف این طرح شامل تعیین ارتباط بین تنوع، تولید، پایداری و فشارهای موجود و مدل اکوسیستم‌های آبی و خاکی و در نهایت بکارگیری نتایج این نوع نگرش در مناطق بزرگتر و مقیاس مختلف منطقه بود.

پراکاش و گوپتا (۱۹۹۸: ۱۷) با استفاده از داده‌های ماهواره لندست و تصاویر IRS اقدام به تهیه نقشه کاربری اراضی و تغییرات کاربری اراضی در

1- Kill

www.SID.ir

Archive of SID

معدن زغال سنگ در ناحیه «جهاریای[1]» هند کردند. آنها با استفاده از داده‌های سنجش از دور کلاس‌های کاربری را تفکیک نموده و سپس انواع کاربری‌های بهینه را مشخص نمودند.

پریرا و تیلانا دراجان (۱۹۹۱: ۱٦) به مطالعه کاربری اراضی سریلانکا با استفاده ازGIS پرداخته و تناسب اراضی را برای کشت محصولات کشاورزی تعیین نمودند. آنها بر اساس عوامل شیب، سری خاک و قابلیت زمین و چگونگی آبیاری، منطقه مورد مطالعه خود را به چهار واحدتقسیم کرده، سپس با استفاده از تحلیل نقشه‌ها و اطلاعات مربوطه در محیط GIS به ارزیابی تناسب اراضی برای هر واحد پرداختند.

در کشور ما نیز کارهای مختلفی در این ارتباط صورت پذیرفته است. جهانی(۱۳۷٦: ٤) با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی و با بهره‌گیری از روش ارزیابی چند عامله، قابلیت اراضی منطقه طالقان را انجام داد. احمدی‌زاده و همکاران (۱۳۷۸: ۱) با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل‌های اکولوژیک، برنامه جامع کاربردی استان خراسان را انجام داده‌اند. آنها با استفاده از تحلیل همپوشانی سیستم با توجه به مدل‌های آمایش سرزمین، طبقات نقشه‌های مختلف را کدگذاری کرده و سپس به ارزیابی توان اکولوژیک استان خراسان پرداختند. در منطقه خرم آباد مهاجر شجاعی(۱۳٦۱: ۹) نقشه قابلیت اراضی استان لرستان را با بهره‌گیری از داده‌های زمینی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ تهیه نموده است.

جعفری (۱۳۸٤: ۳) در تحقیقی مکان‌یابی عرصه‌های مناسب احداث صنعت در استان قم را انجام داد. وی برای این کار از روش سیستمی استفاده کرد. کلیه نقشه‌ها پس از اسکن شدن و انجام فرایند رقومی‌سازی وارد محیط GIS شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. پس از آن ارزیابی توان سرزمین بر اساس هدف مورد نظر، مدل سه طبقه‌ای تدوین شد. به منظور ارزیابی توان اکولوژیکی و اقتصادی – اجتماعی، پس از تهیه مدل توصیفی مربوطه، برای تبدیل آن به مدل ریاضی از ترکیب مدل رگرسیون و مدل برنامه‌نویسی خطی استفاده شد. وی پس از انجام این تحقیق نوعی مدل در زمینه مکان‌یابی استقرار صنایع تدوین کرد که برای مکان‌یابی دیگر کاربری‌ها نیز کاربرد فراوان دارد.

نیرآبادی (۱۳۸٦: ۱۰) در تحقیقی مکان‌یابی دفن زباله شهرستان تبریز را انجام داد. وی با استفاده از لایه‌های اطلاعاتی موثر در مکان‌یابی دفن زباله و با استفاده از روش‌های مختلف ارزیابی چند معیاری نظیر روش بولین، فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، وزن‌دهی افزودنی ساده[2] (SAW) و ترکیب خطی وزن‌دار[3] (WLC) اقدام به تلفیق نقشه‌های موجود نمود. سپس روش‌های مذکور را با یکدیگر مقایسه نموده و مکان پیشنهادی توسط روش SAW را دارای مطابقت بیشتری با معیارهای لازم برای

1- Jharia

2 - simple additive weighting
3 - weighted liner combiation

www.SID.ir

Archive of SID

سایت دفن زباله دانسته و به عنوان بهترین روش برای تعیین سایت دفن زباله معرفی کرده است.

۱-۳- روش تحقیق

با توجه به سوابق موجود، در این تحقیق سعی بر آن است که بر پایه ۱۲ معیار و با روش همپوشانی وزن‌دار، ارزیابی توان اکولوژیکی حاشیه شهر تبریز برای توسعه کالبدی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی ارزیابی شود.

با این تفاسیر روش کار در تحقیق حاضر شامل مراحل زیر است:

الف- تصحیح اتمسفری برای تصاویر TM

ب- هم مختصات کردن تصاویر منطقه مورد مطالعه

ج- طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای

د- مقایسه وسعت کاربری مورد نظر در طول سال‌های ۱۹۸۹و ۲۰۰۵ میلادی

در نهایت برای محاسبه تغییرات رخ داده (تبدیل زمین به مناطق شهرنشینی) از روش مقایسه مساحت کاربری شهرنشینی در طول این دو سال استفاده گردید.

با توجه به میزان توسعه در پانزده سال گذشته، میزان احتمال توسعه در پانزده سال آینده پیش‌بینی و محدوده مورد نظر وسعتی در حدود ۳٦٦/۲۹٤۰٦٤ کیلومترمربع یعنی به طور تقریبی حاشیه شهر تبریز به شعاع ۱۰ کیلومتری در نظر گرفته شد. زیرا توسعه پیرامونی و حاشیه‌نشینی یکی از نمودهای چشم‌گیر توسعه سریع و بی‌رویه این کلان شهر می‌باشد که زمینه‌ساز بسیاری از مسائل و مشکلات زیست محیطی گردیده است.

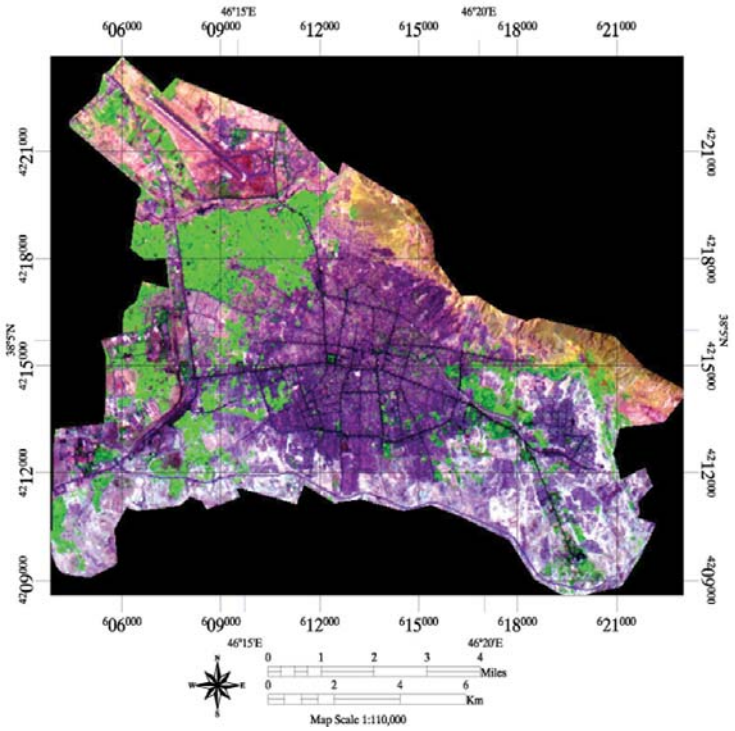
۱-٤- محدوده و قلمرو پژوهش

شهر تبریز با وسعتی حدود ۱۳۱ کیلومتر مربع در موقعیت جغرافیایی ´۱۱ ٤٦ و ´۲۳ ٤٦ طول شرقی ´۱ ۳۸ و ۹ ۳۸ عرض شمالی با ارتفاع متوسط ۱٤۳۰ متر از سطح دریا قرار دارد. برای تعیین محدوده مطالعاتی و کشف تغییرات از تصاویر ماهواره‌ای جهت مقایسه نتایج حاصل از طبقه‌بندی تصاویر استفاده شد. استفاده از طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای این مزیت را دارد که مکان و موقعیت و همچنین نوع و ماهیت تغییرات را نیز نشان می‌دهد (مسگری،۱۳۸۱: ۸).

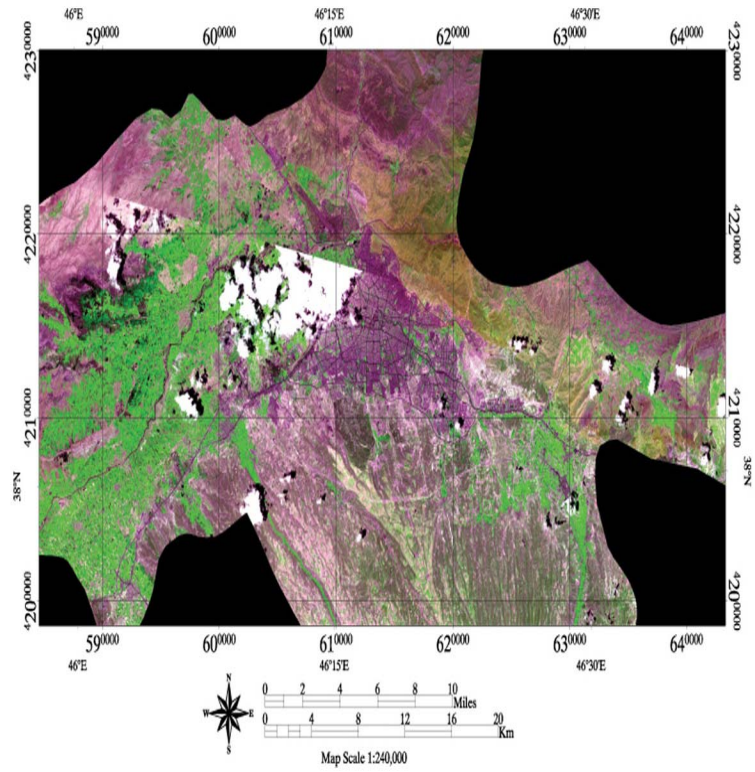
شکل‌های ۱ و ۲ تصاویر ماهواره‌ای شهر تبریز در سال‌های ۱۹۸۹و ۲۰۰۵ و شکل ۳ نقشه محدوده مطالعاتی را نشان می‌دهد.

www.SID.ir

Archive of SID



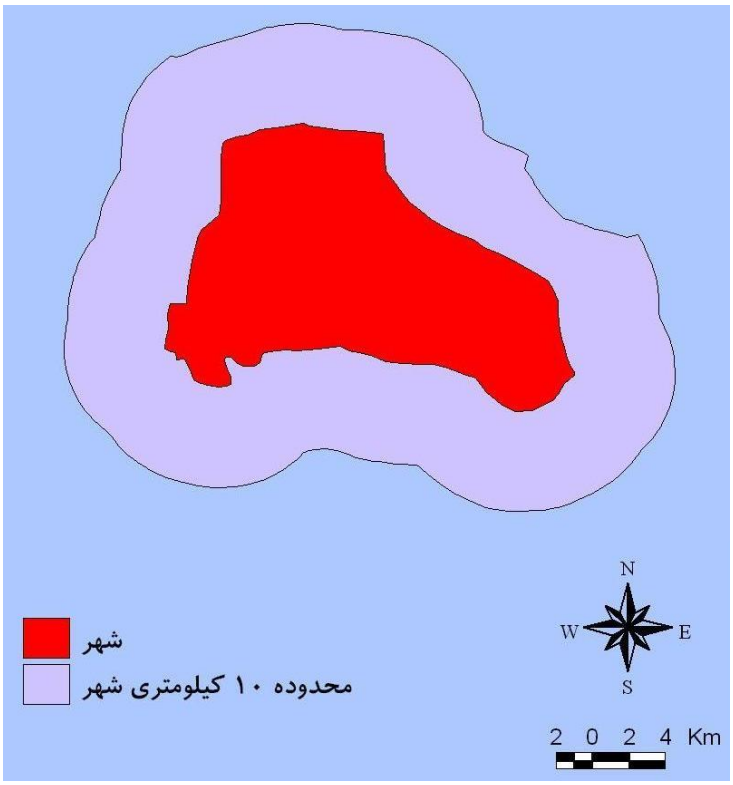
شکل ۱- تصویر ماهواره‌ای شهر تبریز در سال ۱۹۸۹



شکل ۲- تصویر ماهواره‌ای شهر تبریز در سال ۲۰۰۵

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۳- نقشه محدوده مطالعاتی

۲- مواد و روش‌ها

مواد و داده‌های لازم برای انجام این تحقیق به شرح زیر است:

– نقشه‌های توپوگرافی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ شهر تبریز (سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح)

– نقشه‌های زمین شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی)

– نقشه‌های آب‌های زیرزمینی و فاصله از چاه‌ها (سازمان آب و فاضلاب استان آذربایجان)

– داده‌های ماهواره‌ای SPOT (۲۰۰۵)

– داده‌های ماهواره‌ای لندست (۱۹۸۹)

علاوه بر نقشه‌های مبنایی فوق، نقشه طبقه‌بندی شیب، جهت شیب و ارتفاع از سطح دریا، گسل‌ها، نقشه‌های فاصله از راه‌های اصلی، خطوط انتقال نیرو و آب‌های سطحی با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی موجود تهیه شده است. نقشه کاربری اراضی نیز با استفاده از تصویر ماهواره‌ای اسپات ۲۰۰۵ تهیه شد.

– نرم افزارهای مورد استفاده

– نرم افزار Autodesk Map 2004 برای انجام عملیات رقومی‌سازی و ویرایش نمودن نقشه‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

– نرم افزار Envi 4. 3 برای انجام عملیات پردازش تصویر و تهیه نقشه کاربری اراضی به کار گرفته شد.

– نرم افزار Idrisi 15 برای انجام عملیات نرمال‌سازی نقشه‌ها استفاده شد.

www.SID.ir

Archive of SID

– نرم افزار Expert choise جهت وزن‌دهی به معیارها با استفاده از روش AHP و انجام ارزیابی چند معیاری

– نرم افزار ArcGIS برای ایجاد و تکمیل پایگاه داده لایه‌ها، ژئورفرنس کردن نقشه‌ها، تعیین سیستم مختصات و سیستم تصویر.استفاده از توابع Spatial Analsis برای انجام تحلیل ارزیابی چند معیاره و با توجه به قابلیت‌های بالای این نرم افزار در ویرایش، پرسش و تحلیل، لایه‌های اطلاعاتی در آن ایجاد، خلاصه‌سازی و مورد پرسش قرار گرفتند.

۳- روش تجزیه و تحلیل

هدف آنالیز تصمیم‌گیری چند معیاره انتخاب بهترین یا ارجح‌ترین گزینه، منظم نمودن گزینه‌هایی که به نظر خوب می‌رسند و یا مرتب نمودن گزینه‌ها به صورت درجه نزولی ارجحیت است. قواعد تصمیم‌گیری متعددی در این زمینه وجود دارند که شناخته شده‌ترین آنها عبارتند از: روش وزن‌دهی افزودنی ساده، روش‌های تابع مقدار/ سودمندی، فرایند سلسله مراتب تحلیلی، روش‌های نقطه ایده‌آل و روش‌های مطابقت. این روش‌ها در موقعیت‌های تصمیم‌گیری قطعی، احتمالی و فازی، همچنین تصمیم‌گیری گروهی و انفرادی قابل بررسی است (پرهیزگار، غفاری، ۱۳۸۵: ۲). در پژوهش حاضر برای تلفیق لایه‌ها و تصمیم‌گیری چند معیاره از روش ترکیب خطی وزن‌دار استفاده شد. این روش‌ها بر اساس مفهوم میانگین وزنی می‌باشند. تصمیم‌گیر به طور مستقیم وزن‌های اهمیت نسبی را به هر صفت تخصیص می‌دهد، سپس یک امتیاز کلی برای هر گزینه از طریق ضرب نمودن وزن اهمیت تخصیص یافته برای هر صفت در مقدار مقیاس‌بندی شده که برای گزینه در آن صفت معلوم است، و با جمع نمودن، نتایج حاصل ایجاد می‌شود. وقتی امتیازات کلی برای کلیه گزینه‌ها محاسبه شدند، گزینه دارای بیشترین امتیاز کلی انتخاب می‌شود. برای هر گزینه خواهیم داشت:

$$A_i = \Sigma W_J X_{iJ} \qquad (۱)$$

که در آن X_{iJ} امتیاز گزینه jام با رعایت صفت j ام و وزن W_J یک وزن نرمال شده است (ΣW_J =۱) و اهمیت نسبی صفات را نشان می‌دهند. ارجح‌ترین گزینه بوسیله تعیین بیشترین مقدار A_i (j= 1,2, . ..m) انتخاب می‌شود (استمان، ۱۹۹۷: ۱۲).

روش ترکیب خطی وزن‌دار(WLC) بر مبنای GIS مشتمل بر مراحل زیر است:

– تعریف مجموعه معیارهای ارزیابی (لایه‌های اطلاعاتی) و گزینه‌ها.

– استاندارد نمودن هر لایه نقشه معیار.

– تعریف وزن‌های مربوط به هر معیار: بدین معنی که یک وزن "اهمیت نسبی" به هر نقشه معیار مستقیماً تخصیص داده شود.

– ساختن لایه‌های نقشه استاندارد شده دارای وزن، بدین معنی که لایه‌های نقشه استاندارد شده را در وزن‌های مربوطه ضرب نماییم.

– دادن امتیاز نهایی به هر گزینه به کمک عملیات رویهم‌گذاری"جمع" برای لایه‌های وزن‌دار نقشه‌ای که استاندارد گشته است.

– مرتب کردن گزینه‌ها بر اساس امتیاز ارجحیت کلی، گزینه دارای بیشترین امتیاز (رتبه)، بهترین گزینه است.

www.SID.ir

Archive of SID

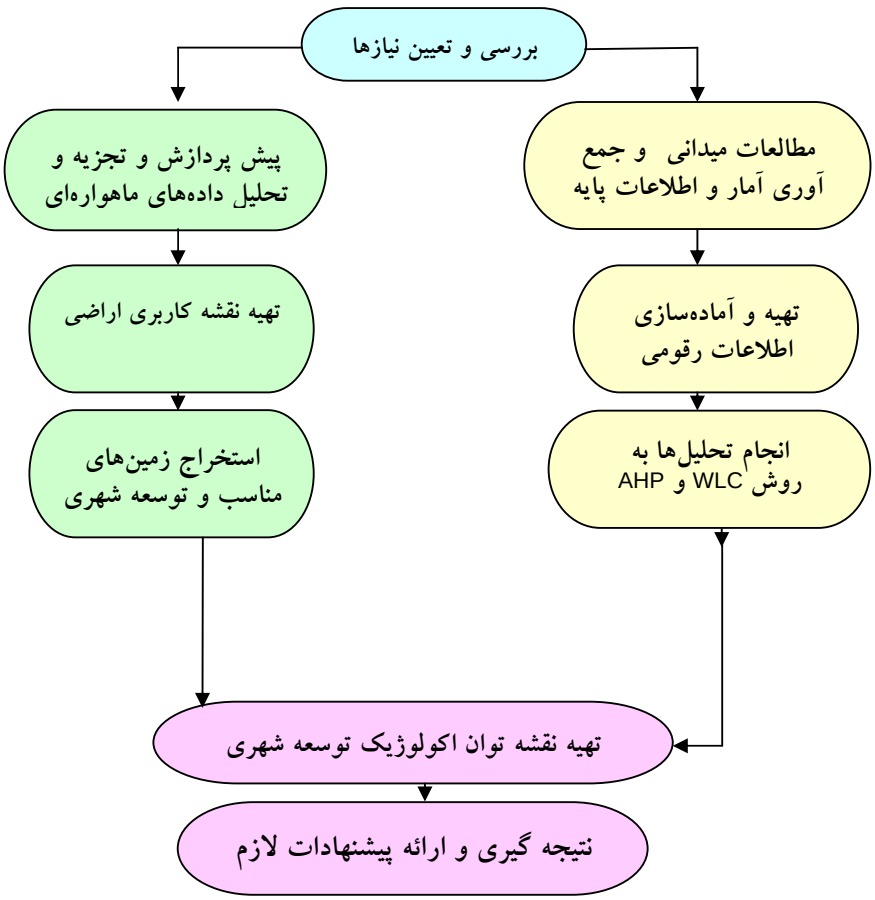
روش ترکیب خطی وزن‌دار(WLC) می‌تواند با استفاده از GIS و قابلیت‌های همپوشانی این سیستم اجرا شود. فنون همپوشانی در GIS اجازه می‌دهد که برای تولید یک نقشه‌ای ترکیبی (نقشه برونداد) لایه‌های نقشه‌ای معیار (یعنی نقشه‌های درونداد) با هم ترکیب و تلفیق شوند. استفاده از این روش در هر دو نوع قالب رستری و برداری GIS عملی است (براف، ۱۹۹۰: ۱۱).

– معیارهای ارزیابی و استانداردسازی معیارها به روش فازی

در ارزیابی چند معیاری برای دستیابی به یک هدف معین باید سنجه‌ها یا شاخص‌هایی را تعریف و معین کرد که بر مبنای آنها بتوان به آن هدف معین دست یافت. این سنجه‌ها یا شاخص را معیار (یا خصیصه) ارزیابی می‌نامند. در بررسی حاضر معیارهای ارزیابی توان اکولوژیکی برای توسعه شهری (معیارهای طبیعی و انسانی به تعداد ۱۲ لایه) شامل شیب زمین، ارتفاع، جهت شیب، جنس زمین، منابع آب، کاربری اراضی، قابلیت اراضی، فاصله از گسل، فاصله از راه‌های اصلی، فاصله از فرودگاه، فاصله از خطوط انتقال نیرو هستند. معیارهای مذکور پس از رقومی شدن و ورود به سیستم اطلاعات جغرافیایی با استفاده از کارکردهای بنیادین GIS به نقشه‌های معیار تبدیل شده‌اند. چون هر نقشه معیار یا هر خصیصه دارای محدوده و مقیاس‌های اندازه‌گیری متفاوتی است، برای تحلیل و ارزیابی چند معیاری باید مقیاس اندازه‌گیری آنها را همخوان و متناسب با هم کرد. برای همسان‌سازی مقیاس‌های اندازه‌گیری و تبدیل آنها به واحدهای قابل مقایسه از فرایند استانداردسازی معیارها استفاده می‌شود. در GIS برای ساخت نقشه‌های معیار قابل مقایسه و استاندارد شده چند رویکرد اصلی شامل روش‌های قطعی، احتمالاتی و فازی وجود دارد که در این بررسی برای استانداردسازی داده‌ها از روش فازی استفاده شده است. استانداردسازی داده‌ها، کلیه مقادیر و ارزش‌های لایه‌های نقشه‌ای را به دامنه یکسانی مثلا بین صفر تا یک یا صفر تا ۲۵۵ تبدیل می‌کند. فرایند استانداردسازی در روش فازی از طریق باز قالب‌بندی مقادیر و ارزش‌ها به شکل یک مجموعه عضویت عملی می‌گردد. در این حالت بیشترین ارزش یعنی مقدار یک به حداکثر عضویت و کمترین ارزش یعنی عدد صفر به حداقل عضویت در مجموعه تعلق می‌گیرد (سویی، ۱۹۹۹: ۱۹). در روش استانداردسازی فازی، برای باز قالب‌بندی مقادیر معمولا از توابع مختلفی چون توابع S شکل، J شکل و خطی استفاده می‌شود. در پژوهش حاضر نقشه‌های معیار با استفاده از این توابع در محیط نرم افزار ایدریسی استاندارد شده و ارزش‌های آنها به واحدهای قابل مقایسه‌ای از صفر تا یک تبدیل شده است (یعنی مجددا بعد از استانداردسازی reclass صورت گرفت). در شکل ٤ نمای کلی ارزیابی توان اکولوژیکی ارائه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ٤- نمای کلی ارزیابی توان اکولوژیکی

– روش وزن‌دهی

پس از آن که معیارهای ارزیابی به مقیاس‌های قابل مقایسه و استاندارد تبدیل شدند باید وزن و اهمیت نسبی هر یک از آنها در رابطه با هدف موردنظر را تعیین کرد. در این پژوهش از روش فرایند سلسله مراتبی تحلیلی (AHP) ساتی برای تعیین وزن نسبی هر معیار ویژه استفاده شده است (ساتی،۱۹۸۰: ۱۸). این روش ابزاری قدرتمند و انعطاف پذیر برای بررسی کمی و کیفی مسایل چند معیاری است که خصوصیت اصلی آن بر اساس مقایسات دو به دو لایه‌ها است (نگای، ۲۰۰۵: ۱۵).

در این پژوهش یک سری مقایسه دو به دویی از اهمیت نسبی معیارها برای ارزیابی مورد نظر به عمل آمده می‌آید. این مقایسه‌های دو به دویی سپس برای ایجاد یکسری وزن‌ها (که جمع جبری آنها برابر یک است)، تحلیل می‌شوند (غفاری، ۱۳۸۲: ۵). معیارها و وزن‌های نسبی به دست آمده برای هر یک از معیارها، داده‌های ورودی اصلی برای تحلیل ارزیابی چندمعیاری درمحیط GIS می‌باشند. برای تعیین درجه دقت و صحت وزن‌دهی از شاخص سازگاری (C.I) استفاده می‌شود که بر مبنای رویکرد بردار ویژه تئوری گراف محاسبه می‌گردد (ساتی،۱۹۸۰: ۱۸). چنانچه شاخص سازگاری معادل ۰/۱ یا کمتر از آن باشد

www.SID.ir

Archive of SID

وزن‌دهی صحیح بوده، در غیر این صورت وزن‌های نسبی داده شده به معیارها بایستی تغییر یابند و وزن‌دهی مجددا باید انجام شود. جدول ۱ حد آستانه و نوع تابع فازی مورد استفاده جهت استانداردسازی نقشه‌ها را در متد منطق فازی مورد استفاده در این تحقیق نشان می‌دهد.

جدول ۱- حد آستانه و نوع تابع فازی برای استانداردسازی نقشه‌های معیار در منطق فازی

لایه نقشه	حد آستانه		نوع تابع فازی	نام تابع فازی
	a,b,c	D		
شیب	۲	۳۰	کاهشی	Sigmodial
فاصله از راه اصلی(km)	۵	۱۵	کاهشی	Sigmodial
فاصله از آب‌های سطحی(m)	۵۰	۵۰۰	افزایشی	Sigmodial
فاصله از فرودگاه(km)	۵	۲۰	افزایشی	J-shape
فاصله از چاهها(m)	۱۰۰	۱۰۰۰	کاهشی	Sigmodial
فاصله از خطوط انتقال نیرو(m)	۵۰۰	۱۰۰۰	افزایشی	Sigmodial
فاصله از گسل(km)	۱	۳	افزایشی	Sigmodial
۱*جنس زمین	۱	٦	کاهشی	Sigmodial
ارتفاع(m)	۱۲۰۰	۲۰۰۰	کاهشی	Sigmodial
۲*کاربری زمین	۱	٦	کاهشی	Sigmodial
۳*جهت	۱	۵	کاهشی	Sigmodial

۱*آبرفت معادل یک- سنگ‌های آهکی و ماسه‌سنگی از یک تا صفر- سنگ‌های مارنی معادل صفر

۲*شهر و مناطق جمیتی معادل یک- مراتع با تراکم متوسط و کم، زمین‌های زراعی دیم از یک تا صفر- زمین‌های زراعی و باغات با قابلیت متوسط و زیاد، بستر رودخانه‌ها معادل صفر

۳* بی جهت و جنوب معادل یک – شرق و غرب از یک تا صفر- شمال معادل صفر

٤-نتیجه‌گیری

با توجه به روش فوق، وزن دهی برای هر یک از معیارها انجام شده و نتایج آن در جدول ۲ درج شده است؛ شاخص سازگاری به دست آمده برای وزن‌دهی به معیارها نیز معادل ۰/۰۱ است. پس از تعیین وزن هر معیار، ارزیابی چند معیاری در محیط GIS با استفاده از عملیات همپوشانی و تابع اجتماع انجام شده و نقشه نهایی(سنتز)توان زمین برای توسعه کالبدی شهری به دست آمده است (شکل ۵).

www.SID.ir

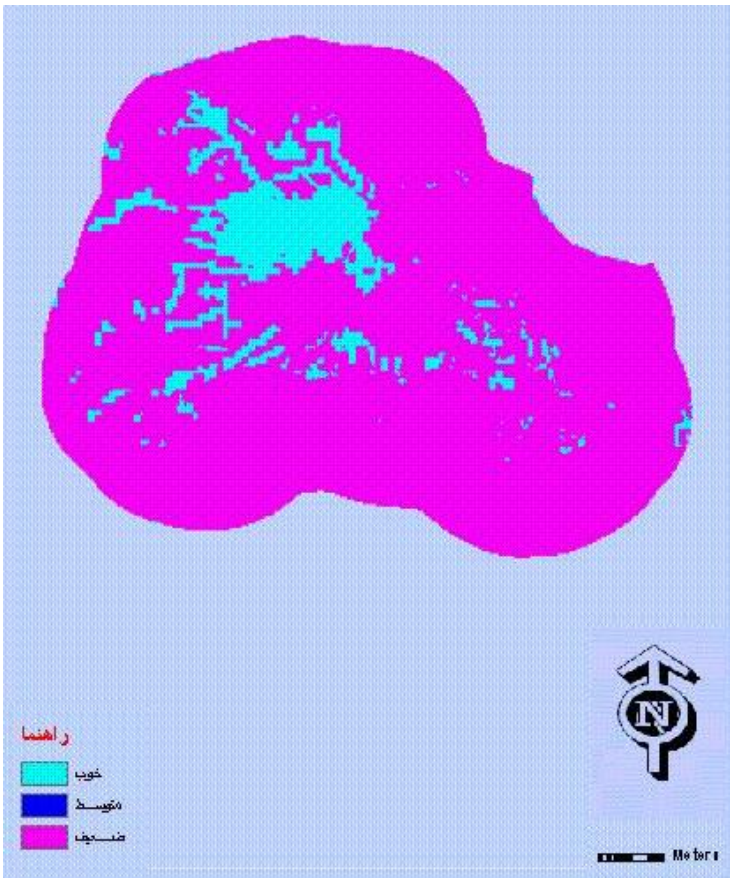
Archive of SID

جدول ۲- وزن دهی به معیارها با استفاده از روش مقایسه دوتایی برای توسعه شهری

	ف. خطوط انتقال نیرو	ف. فرودگاه	ارتفاع	کاربری اراضی	جهت	ف.راه	قابلیت زمین	ف. گسل	زمین شناسی	شیب	ف. چاهها	ف.آب‌های سطحی	وزن کل
ف. خطوط انتقال نیرو	۱	۱	۱	۱	۲	۳	۵	۵	۵	۸	۸	۹	۰.۱۷۲۱
ف. فرودگاه	۱	۱	۱	۱	۲	۳	۵	۵	۵	۸	۸	۹	۰.۰۳۱۶
ارتفاع	۱	۱	۱	۱	۱	۳	٤	۵	۵	۷	۸	۸	۰.۰۹٦۹
کاربری اراضی	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۳	٤	٤	٦	۷	۸	۰.۰۵۷۱
جهت	۰.۵	۰.۵	۱	۱	۱	۱	۳	۳	۳	۵	٦	۷	۰.۱٤۳۵
ف.راه	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۵	۱	۱	۱	۲	۲	٤	۵	٦	۰.۱۰۸۳
قابلیت زمین	۰.۲	۰.۲	۰.۲۵	۰.۳۳	۰.۳۳	۱	۱	۱	۱	۳	۳	٤	۰.۰۳۱٦
ف.گسل	۰.۲	۰.۲	۰.۲	۰.۲۵	۰.۳۳	۰.۵	۱	۱	۱	۲	۳	۳	۰.۰۱٤۱
زمین شناسی	۰.۲	۰.۲	۰.۲	۰.۲۵	۰.۳۳	۰.۵	۱	۱	۱	۲	۳	۳	۰.۰۳٦۲
شیب	۰.۱۲۵	۰.۱۲۵	۰.۱٤۲۹	۰.۱٦	۰.۲	۰.۲۵	۰.۳۳	۰.۵	۰.۵	۱	۱	۱	۰.۱۷۲۱
ف.چاهها	۰.۱۲۵	۰.۱۲۵	۰.۱۲۵	۰.۱٤۲۹	۰.۱٦	۰.۲	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۱	۱	۱	۰.۰۱٤۱
ف.آب‌های سطحی	۰.۱۱	۰.۱۱	۰.۱۲۵	۰.۱۲۵	۰.۱٤۲۹	۰.۱٦	۰.۲۵	۰.۳۳	۰.۳۳	۱	۱	۱	۰.۱۰۸۳

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵- نقشه نهایی توان اکولوژیکی حاشیه شهر تبریز جهت توسعه پایدار شهری

نقشه اولیه برونداد حاصل از ارزیابی چند معیاری برای توان اکولوژیکی حاشیه شهر تبریز، نقشه‌ای است تلفیقی با فرمت رستری که مقادیر آن ارزش‌هایی بین صفر تا یک دارد.

پس از تهیه نقشه مذکور با استفاده از عملیات باز طبقه‌بندی (و سپس تغییر فرمت از رستر به بردار) نقشه برونداد اولیه به یک نقشه طبقه‌بندی شده تبدیل شده که مقادیر و ارزش‌های آن در سه گروه طبقه‌بندی شده‌اند. در واقع این نقشه، طبقه‌بندی زمین‌های مناسب برای توسعه شهری (بر پایه ۱۲ معیار مورد مطالعه) را در محور حاشیه شهر تبریز نشان می‌دهد.

نتایج نشان می‌دهد که با اجرای مدل WLC جهاتی برای توسعه استخراج می‌شود، که بر پایه شواهد میدانی و مقایسه نتایج حاصله با واقعیت‌های موجود مطابقت می‌کند. بر اساس جهات توسعه‌ای مشخص شده در مدل WLC بهترین آلترناتیو بر مبنای رتبه‌بندی آنها انتخاب شد. بررسی‌ها نشان می‌دهند که، سمت شمال شهر توسط ارتفاعات پرشیب احاطه شده و در حال حاضر بخشی از دامنه این ارتفاعات که خود دارای شیب قابل ملاحظه‌ای

www.SID.ir

Archive of SID

هستند توسط حاشیه‌نشینان اشغال شده است. این بخش از شهر نه تنها فاقد قابلیت توسعه است، بلکه بخشی از جمعیت آن در صورت انجام عملیات بهسازی و نوسازی بافت‌های فرسوده، جابجا خواهند شد.

سمت شرق ظرفیت بسیار محدودی برای توسعه، آن هم استقرار کارکردهای کلان شهری و مراکز اشتغال در طول محور تبریز- بستان آباد – اهر دارد. پیچیدگی توپوگرافیک سبب می‌شود که این سمت از شهر در ملاحظات توسعه و جمعیت‌پذیری فاقد نقش تعیین کننده باشد.

سمت جنوب عمدتا توسط دامنه ارتفاعات محدود می‌شود که به نسبت ارتفاعات شمالی شیب بسیار کمتری دارد. معهذا این سمت از شهر بدلیل منفی بودن شیب اراضی و مغایرت جدی آن با ضرورت‌های اقلیمی تماما فاقد ظرفیت جمعیت‌پذیری است، معهذا قابل ذکر است که اراضی دارای شیب کمتر را می‌توان به کاربری‌های کلان و بزرگ همچون آموزش عالی، مجتمع‌های پژوهشی، ورزشگاه و امثال آنها اختصاص داد و استفاده نمود.

سمت غرب تماما توسط صنایع بزرگ اشغال شده و بدلیل سمت بادهای غالب به هیچ وجه قابلیت توسعه و استقرار جمعیت را ندارد. توسعه در این سمت و همچنین سمت جنوب غربی، به دلیل آنکه فاصله شهر جدید سهند را هر چه کمتر کرده و یکپارچگی آنرا با تبریز تسریع می‌کند، از این جنبه نیز جای تامل داشته و قابلیت توسعه ندارد.

اراضی شمال شرقی شهر، در مجاورت واطراف روستای آرپا دره‌سی باقیمانده امکانات توسعه کالبدی تبریز است که خود چه به دلیل موقعیت چه به لحاظ شکل زمین دارای محدودیت‌هایی نسبی است.

سمت شمال غرب، شمال جاده تبریز- صوفیان به دلیل دارا بودن اراضی با شیب مناسب و رو به آفتاب اصلی‌ترین و طبیعی‌ترین امکان برای توسعه تبریز است، معهذا در مورد استفاده از اراضی شمال غربی چند نکته حائز اهمیت است. اول آنکه به دلیل عبور ارتباطات اصلی زمینی کشوری و ترانزیت از این قسمت‌ها، لازم است به ظرفیت بالای آن برای استقرار یک بار انداز ملی توجه داشت. همچنین نزدیکی نسبی آن با کارخانجات بزرگ، امکان استقرار واحدهای تولیدی غیر آلوده را فراهم می‌سازد که بخش‌های جنوب جاده تبریز- صوفیان را می‌توان به آنها اختصاص داد. دوم آنکه به دلیل عبور گسل بزرگ شمال تبریز از این اراضی، لازم است تمهیدات لازم برای اعمال حریم مناسب و رعایت آئین‌نامه‌های ساختمانی با بالاترین استاندارد اندیشیده شود و سوم آنکه به دلیل وجود فرودگاه تبریز ضروریست تا حریم‌های لازم برای جلوگیری از انتقال آلودگی و خطرات احتمالی استقرار اجتناب‌ناپذیر آن، تعیین و حفظ گردد.

از سوی دیگر بررسی‌های قبلی انجام گرفته، نیز بر توسعه شهر تبریز در جهت شمال غرب شهر تأکید داشته که از جمله آنها می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد.

براساس طرح جامع شهر تبریز محورهای زیر برای توسعه فیزیکی شهر در نظر گرفته شده است.

- شهرک واقع در محدوده روستای امند در شمال غرب شهر تبریز واقع در مسیر جاده تبریز- مرند

www.SID.ir

Archive of SID

– شهرک اندیشه در جنوب غرب شهر تبریز واقع در مسیر جاده تبریز – خسرو شهر

بر اساس بررسی انجام گرفته در طرح مطالعات حاشیه‌نشینی شهر تبریز، و بر اساس مشاهدات میدانی، مناطق شمال شهر و بخش‌هائی از جنوب و جنوب غربی، محلات عمده حاشیه‌نشینی شهر تبریز هستند که محور شمال غرب شهر به دلیل زمین‌های مسطح و جهت شیب مناسب، برای توسعه کالبدی شهر تبریز از جمله مکان‌های مناسب توسعه در نظر گرفته شده است.

سمت جنوب غربی، بدلیل نزدیکی به صنایع بزرگ و همچنین بدلیل آنکه گسترش شهر تبریز به این سمت، فاصله شهر جدید سهند را هر چه کمتر کرده و یکپارچگی آنرا با تبریز تسریع می‌کند، از این جنبه نیز جای تأمل داشته و قابلیت توسعه چندانی بر اساس بررسی‌های به عمل آمده ندارد.

نکته حائز اهمیت در روش AHP وWLC گزینش صحیح وزن‌ها و استفاده بهینه از لایه‌های اطلاعاتی می‌باشد، به طوری که عدم لحاظ نمودن وزن‌های مناسب در تصمیم‌گیری علی رغم استفاده از لایه‌های اطلاعاتی متعدد، نتایج نامناسبی را به بار خواهد داد.

به طور کلی آنچه که می‌توان از این تحقیق استنتاج نمود این است که سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی با توانایی در کاربرد توابع مختلف و امکان تغییر و دستکاری داده‌ها و توانایی وسیع در ترکیب لایه‌های اطلاعاتی مختلف و همچنین امکان استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و نتایج حاصل از تفسیر این تصاویر، ابزار منحصر به فردی در انجام عملیات ارزیابی بوده و بدون استفاده ا ز GIS، شاید امکان انجام این مطالعات با سرعت و دقت مناسب غیر ممکن باشد. بدین ترتیب GIS با استفاده از قابلیت‌های متنوع خود ما را در کاهش هزینه‌ها و رسیدن سریع‌تر به هدف مورد نظر رهنمون خواهد ساخت. بر این اساس پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد.

– از آنجایی که برای راه‌اندازی و اجرای هر سیستم GIS نیاز به داشتن لایه‌های اطلاعاتی لازم معتبر است. نیاز است که بانک اطلاعاتی کامل و دقیقی از این مناطق تهیه گردد و در اختیار کاربران قرار گیرد.

– با عنایت به اهمیت بالای ارجحیت لایه‌های اطلاعاتی در ارزیابی‌های چند معیاری و تعیین وزن این لایه‌ها، همچنین با توجه به اینکه برای هر منطقه به دلیل شرایط خاص زیست محیطی این معیارها و اهمیت‌شان قابل تغییر هستند، لازم است متخصصین امر ضمن تعیین این پارامترها برای هر منطقه نسبت به بومی‌سازی آنها برای پهنه‌های مختلف زیست محیطی اقدام نمایند.

در رابطه با تحلیل تناسب زمین برای توسعه کالبدی، علاوه بر روش ارزیابی چند معیاره (MCE) می‌توان از روش‌های تخصیص چند هدفی زمین و روش‌های متکی بر منطق بولین نیز یاری گرفت، ضمن آن که می‌توان تعداد معیارهای ارزیابی را نیز متناسب با امکانات و محدودیت‌های پژوهش افزایش داد. این مجموعه روش شناسی‌ها، در سایر عرصه‌های علوم زمین نیز دارای کاربرد می‌باشند و می‌توان از آنها در زمینه برنامه‌ریزی روستایی، مکان‌یابی خدمات و تسهیلات و غیره نیز استفاده نمود.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

احمـــدی زاده، ســـعید، زارع، علیرضـــا، داوری، محمدرضا و قوامی، مهران، (۱۳۷۷)، برنامه‌ریزی استان خراسان با استفاده از مدل‌های اکولوژیک و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی، مجموعه مقالات همایش ژئوماتیک، شماره ۷۸، انتشارات سـازمان نقشه برداری کشور.

پرهیزگار، اکبر و غفـاری گـیلان‌دره، عطـا، (۱۳۸۵)، سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چند معیاری، انتشارات سمت، چاپ دوم، تهران.

جعفری،حمیدرضـــا و کریمـــی، ســـعید. (۱۳۸٤)، مکان‌یابی عرصه‌های مناسب احـداث صـنعت در اســتان قــم بــا اســتفاده از سیســتم اطلاعــات جغرافیـایی، مجلـه محـیط‌شناسـی، شـماره ۳۷، دانشگاه تهران.

جهانی، علی، (۱۳۷٦)، ارزیابی چند منظـوره تناسـب اراضی با استفاده از روش کمـی و منطـق فـازی، پایـان نامـه کارشناسـی ارشـد سـنجش از دور، دانشگاه تربیت مدرس.

غفـــاری، ســـیدرامین، (۱۳۸۲)، اولویـــت‌بنـــدی در سکونتگاه‌های روستایی بـا روش AHP (مطالعـه موردی دهستان بازفت)، فصلنامه مهندس مشاور، شماره ۱۲، دانشگاه اصفهان.

کرم، عبدالامیر، (۱۳۸٤)، تحلیل تناسب زمـین بـرای توسعه کالبدی در محور شـمال‌غـرب شـیراز بـا استفاده از رویکرد ارزیابی چنـد معیـاری(MCE) در محـــیط سیســـتم اطلاعـــات جغرافیـــایی، پـژوهش‌هـای جغرافیـایی، شـماره ٥٤، دانشـگاه تهران.

مخدوم، مجیـد، (۱۳۸۰)، شـالوده آمـایش سـرزمین، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهـران، چـاپ چهارم، تهران.

مسگری، محمد سعدی، (۱۳۸۱)، بررسی روند تغییر سطوح جنگل‌هـا بـا اسـتفاده از GIS و بخـش از دور، طـرح پژوهشـی دانشـکده فنـی، دانشـگاه خواجه نصیر الدین طوسی، تهران.

مهاجر شجاعی، محمدحسن، (۱۳٦۱)، ارزیابی منـابع و قابلیت منطقه خرم آباد، بروجـرد، ازنـا، اسـتان لرستان، مؤسسه تحقیقـات آب و خـاک، شـماره ٦۰۸، تهران.

نیرآبادی،هادی، (۱۳۸٦)، کاربرد تکنیک‌های GIS در مکان‌یابی دفن زباله مطالعه مـوردی شـهر تبریـز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رسولی، علـی اکبـر و خورشید دوست، علـی محمـد، دانشـگاه تبریـز، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، گروه جغرافیا.

Burrough, P, A, (1990), Methods of Spatial Analysis in GIS, International Journal of Geographic Information Systems, 4, pp.221-223.

Eastman, J, R, (1997), IDRISI for Windows users guide, Version 3.2, Clark labs for cartographic technology and Geographic Analysis, Clarc University.

Leo, Samaralcoon, Hashimato, (1995), Integratin of Remote Sensing and GIS technologises for Large Area Landcover Mapping, Asian-Pacific Remote Sensing Journal Vol.X, NO, 2, pp 146-147

Moller, R, Z, and Heinrich and M, Nachbav, (1997), the use of geographical information and ecosystems approach in environmental planning in part of northern Karanataka.

Ngai, E. W. T., E. W. C. Chan, (2005), Evaluation of Knowledge Management Tools Using AHP Expert Systems with Application, Department of Management and Marketing, The Hong Kong

www.SID.ir

Archive of SID

Satty, T.(1980), the Analytical Hierarchical Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation, New York: McGraw-Hill.

Sui, D. Z.(1999), A Fuzzy GIS Modeling Approach for Urban Land Evaluation, Computer, Environment, and Urban Systems. Vol. 16.pp.101-114.

Polytechnic University, Vol 29, No 4, pp 889-899.

Perera.A and Thillanadarajan V,(1991).GIS for land use planning, Asia-pacific Remote Sensing and GIS Journal, Vol.3,No.2.

prokash and R,P,Gupta,(1998).Land use mapping coalfield, India,International Journal of Remote Sensing,Vol 19,No.3,pp 391-610,1998

www.SID.ir