Archive of SID

نشریه علمی- پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال ۱۹، شماره ۵۴، زمستان ۱۳۹٤، صفحات ۱۰۳-۸۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۶/۱۳ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۳/۰۸/۲۳

ارزیابی توسعه فیزیکی شهر ارومیه به‌منظور حفظ پوشش گیاهی و اراضی کشاورزی

احمد پوراحمد[۱]
حیدر صالحی‌میشانی[۲]
لیلا وثوقی راد[۳]
احمد رومیانی[۴]

چکیده

در مناطق شهری افزایش جمعیت باعث تغییر کاربری اراضی کشاورزی به مسکونی، تجاری و صنعتی شده است. این تغییرات دارای پیامدهای ناخوشایندی بر روی محیط زیست شهری هم‌چون کاهش پوشش گیاهی، افزایش دمای محیط و تخریب زمین‌های مرغوب کشاورزی شده است. در این رابطه یکی از راهبردهایی که سبب بهینه‌سازی بافت فیزیکی شهری و کاهش خسارت‌ها زیست محیطی شده، استفاده از تکنیک‌های نوین سنجش از راه دور می‌باشد که توانسته نقش موثری در مدیریت و بهبود کاربری اراضی شهری ایفا کند. لذا این پژوهش با هدف ارزیابی و بهینه‌سازی رشد فیزیکی شهر ارومیه در جهت حفظ پوشش گیاهی و زمین‌های کشاورزی تدوین شده است. بدین منظور، تغییرات کاربری اراضی شهر ارومیه بین سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۱، محاسبه گردید. بررسی‌ها نشان‌دهنده کاهش شدید اراضی کشاورزی و باغات در نتیجه تبدیل آن‌ها به اراضی ساخته شده است. بنابراین با استفاده از مدل AHP مشخصات اراضی بر اساس نیازهای توسعه شهری به پنج طبقه؛ از کاملاً مناسب تا کاملاً نامناسب تقسیم شدند. نتایج نشان داد که از مساحت۲۱۶۹۲/۲۶ هکتاری منطقه، ۵/۰۸ درصد دارای شرایط کاملاً مناسب برای هدف مورد نظر است.

واژگان کلیدی: بهینه‌سازی گسترش شهری، شهر ارومیه، حفظ محیط زیست.

۱- استاد گروه جغرافیا، برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تهران.
۲ـ کارشناس ارشد جغرافیا، برنامه‌ریزی توریسم. Email:salehimishani@yahoo.com
۳- کارشناس ارشد جغرافیا، برنامه‌ریزی توریسم.
۴- کارشناس ارشد جغرافیا، برنامه‌ریزی روستایی.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

شهر به‌عنوان یکی از دستاوردهای بشری از دیرباز مورد توجه تمدن‌ها بوده است به‌طوری که با ورود موج صنعتی شدن به کشورهای جهان سوم، از اوایل قرن بیستم تولید و درآمد در شهرها افزایش و به‌دنبال آن تقاضا برای خدمات شهری فزونی یافت. این روند، تعداد و اندازه شهرها را در این کشورها بالا برد (Pumain, 2003: 25) و منجر به گسترش شهرنشینی و شهرگرایی گردید. از این رو افزایش جمعیت و اندازه شهرها و شهرک‌ها در جهان به‌تبع افزایش شهرنشینی، اثرات زیادی بر روی انسان و محیط داشته است (ابراهیم‌زاده و رفیعی،۱۳۸۸ :۴۶) و کشورهای جهان، اعم از توسعه‌یافته و در حال توسعه را با مشکلات جدی مواجه کرده است (Hui-Mei & Zhi-Yuan, 2009: 92). با توجه به این‌که مناطق شهری ۴ درصد از سطح خشکی‌ها را تشکیل می‌دهند ولی توسعه نامنظم شهری می‌تواند سبب تغییرات گستردهای در شرایط محیطی وکاربری‌های زمین شود (جرجانی، ۱۳۸۶: ۸۲). مسائل این پدیده نه تنها سیاست‌های شهرسازی را به‌طور وسیعی تحت تأثیر قرار داده بلکه تبعات حاصل از آن در تشدید مسائل اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، مدیریتی و محیط زیستی جوامع نقش اساسی داشته است (عزیزی، ۱۳۸۰: ۱۳). به‌عبارت دیگر، رشد ناهنجاری‌های کمی شهرها، سبب بلعیدن و نابودی زمین‌های کشاورزی اطراف شهرها و تغییر آنان به کارکردهای شهری، تخریب چشم‌اندازهای بکر طبیعی، پراکندگی کالبدی، ایجاد محلات حاشیه‌ای و نیمه‌ساخته، تشکیل بافت‌های مسئله‌دار با چاشنی معظلات اجتماعی، فرهنگی، امنیتی به‌همراه خدمات‌دهی و بار مالی مضاعف و شعاع گسترده و بدون پشتوانه مالی و درآمدی مدیریت شهرداری، از نتایج عینی چنین رشد شهرها امروزه می‌باشند (Yu et al, 2011: 600) که ضمن تخریب فضاهای پیرامون، شهر را از شکل متقارن خود خارج کرده است (Nagendra, 2006: 97). بر این مبنا، و با توجه به مشکلات فوق‌الذکر، مدیریت شهری ناگزیر به توسعه فضایی اندیشیده شهرهاست تا منافع و مصلحت‌های عمومی نسل کنونی و آینده ساکن در شهرها و پیرامون آن‌ها را فراهم کند (میرکتولی و همکاران،۱۳۹۱: ۳۴). در این راستا، ابزار لازم برای کنترل فضایی شهرها را باید در اختیار گرفت. استفاده از

www.SID.ir

Archive of SID

روش‌های سنتی و نقشه‌برداری زمینی، به‌علّت زمان بر بودن و هزینه زیاد مناسب نبوده و به‌کارگیری ابزار و روش‌های جدید و مؤثّر در این مورد ضرورت دارد (Pelorosso et al, 2009: 36). یکی از راهکارهای که منجر به تولید و ارائه ابزارهای کارآمدی برای استفاده از ظرفیت‌های بازار در سیاست‌گذاری‌های شهری و موارد مختلف، پوشش‌های گیاهی و زمین‌های کشاورزی شهرسازی شده است به‌کارگیری تجزیه و تحلیل فرایند توسعه شهری و استفاده از استراتژی‌های مدیریت مناسب با سازگاری محیط زیست شهری است (Fang et al., 2005: 294; Dewan & Yamaguchi 2009: 391). به‌عبارت دیگر، یکی از این راه‌حل‌ها برای حفظ محیط زیست، مکان‌یابی بهینه‌ی توسعه شهری است (Zhao, 2010: 246). سنجش از راه دور، منبع اصلی داده‌ها و اطلاعاتی است که در زمینه‌های مختلف، از جمله مسائل شهری یا انسان ساخت، چشم‌اندازها و محیط‌های طبیعی و کشاورزی استفاده می‌شود(Rozenstein & Karnieli, 2011: 636) و ترکیب آن با سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش‌هایی هم‌چون مجموعه‌های فازی، ابزار مناسبی برای نظارت بر توسعه فضایی خردمندانه فراهم می‌آورد تا ضمن شناخت روند کنونی توسعه، بتوان مسیر گسترش شهر را در آینده تخمین زد و برا ی آن تدابیر لازم را اندیشه کرد (El-Kawy et al, 2011:483; Szuster et al, 2011, 525; Bhatta et al, 2010; 96; Gandaseca et al, 2009: 167; Ayala-Silva et al, 2009: 565; Nagendra et al, 2006: 98) بنابراین این پژوهش در پی بررسی امکان استفاده از روش‌های GIS، برای حفاظت از ارزش‌های پوشش‌های گیاهی و اراضی کشاورزی در شهر مورد مطالعه می‌باشد که در حال حاضر رو به تخریب هستند و ساخت و ساز در این محدوده‌ها، به معضلی در اکثر شهرهای ایران تبدیل شده است.

اگرچه در زمینه استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در تهیه نقشه تغییرات کاربری اراضی و ارزیابی روند آن مطالعات نسبتاً خوبی صورت گرفته است اما تلفیق این روند با مکان‌گزینی بهینه گسترش آتی کار نوینی است که در این تحقیق ارائه می‌گردد. از جمله پژوهش‌های انجام گرفته می‌توان موارد زیر را بیان کرد:

www.SID.ir

Archive of SID

یوسف[۲] و پارادهان[۳] (۲۰۱۱) با به‌کارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور به ارزیابی تناسب توسعه شهری و رتبه‌بندی منطقه بر اساس شرایط زیست محیطی، زمین شناسی، و ژئوتکتونیک در سواحل مصر پرداختند.

پارک[۴] و همکاران (۲۰۱۱) در مقاله‌ای به پیش‌بینی و مقایسه رشد شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور پرداختند. آن‌ها به این منظور از رگرسیون لجستیک، شبکه عصبی مصنوعی و فرایند تحلیل سلسله مراتبی استفاده نمودند.

ابراهیم‌زاده و رفیعی (۱۳۸۸) در مقاله‌ای با عنوان "مکان‌یابی بهینه‌ی جهات گسترش شهری با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی" با در نظر گرفتن شاخص‌های طبیعی و انسانی از قبیل جهت شیب، قابلیت اراضی، اراضی سیلاب‌خیز، گسل، صنایع و... و با به کارگیری توابع سیستم اطلاعات جغرافیایی جهات مناسب گسترش برای شهر مرودشت را مشخص نمودند.

احدنژاد و همکاران (۱۳۹۰) گسترش فیزیکی شهر اردبیل را با استفاده از تصاویر چند زمانه و سیستم اطلاعات جغرافیایی مورد ارزیابی قرار دادند. آن‌ها هم‌چنین با استفاده از مدل CA-MARCOV به پیش‌بینی این تغییرات تا سال ۱۴۰۰پرداختند.

لی و همکاران[۵] بر اساس متغیرهای جمعیتی و اقتصادی و روش سلول‌های اتومات، گسترش فضایی شهری را شبیه‌سازی نمودند (لی و همکاران، ۲۰۰۳) در هیمن رابطه باردو همکاران[۶] سناریوهای مختلف توسعه شهر دوبلین را به‌روش سلول‌های اتومات شبیه‌سازی کردند (باردو و همکاران، ۲۰۰۳). هم‌چنین چنگ و ماسر[۷] با استفاده از روش رگرسیون لاجستیک الگوی رشد شهری در شهر دوهان چین را مدل‌سازی کردند (چنگ و ماسر،

2- Youssef
3- Pradhan
4- Park
5- Li et al
6- Batty et al
7- Cheng & Masser

www.SID.ir

Archive of SID

۲۰۰۳). هنری کوئز و همکاران[8] در سال ۲۰۰۶ با استفاده از روش‌های زنجیره مارکوف، سلول‌های اتومات، سیستم اطلاعات جغرافیایی و تصاویر ماهواره‌ای، رشد شهری در دو شهر شیلی تا سال ۲۰۱۸ را مدل‌سازی کردند (هنری کوئز و همکاران، ۲۰۰۶).

هدف اصلی از این مطالعه ارزیابی گسترش شهر ارومیه در طی سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۱ و پیش بینی چگونگی گسترش آن تا سال ۱۴۰۴ به‌منظور ارائه الگویی مناسب برای مکان‌یابی بهترین جهات گسترش شهر می‌باشد. برای دست‌یابی به این مهم، از داده های سنجش از دور (RS[9])، سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل سلسله مراتبی[10] استفاده شده است. منبع اصلی داده‌های سنجش از دور، تصاویر ماهواره‌ی لندست (در سال ۱۳۶۵، و ۱۳۹۱) بوده که پس از اعمال تصحیحات رادیومتری و هندسی مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به اهداف این تحقیق، ابتدا نقشه‌ی کاربری زمین در دوره‌ی زمانی مورد مطالعه، با استفاده از مدل FUZZY ARTMAP تهیه شد که برای ارزیابی دقت این طبقه‌بندی از تصاویر گوگل ارس[11] که دارای کیفیتی در حد نیم متر است استفاده گردید. سپس تغییرات کاربری‌ها در طی مدت مورد مطالعه با استفاده از مدل LCM[12] محاسبه شد و بر اساس تغییرات کاربری‌ها در این بازه، روند این تغییرات تا سال ۱۴۰۴ با استفاده از مدل CA-MARCOV مشخص گردید. در گام بعدی به‌منظور مکان‌گزینی بهینه روند گسترش شهر، شاخص‌های مناسب انتخاب شدند و هر یک از شاخص‌ها با توجه به هدف مورد نظر و با عنایت به‌نظر کارشناسان در مدل تحلیل سلسله مراتبی مورد ارزیابی و ارزش‌گذاری قرار گرفتند. در نهایت هر کدام از لایه‌ها با در نظر داشتن وزن نسبی آن‌ها به کمک تابع Weighted Overlay با هم ترکیب شده و نقشه نهایی حاصل گردید.

8- Henrı´quez et al
9- Remote Sensing
10- Analytical Hierarchy process
11- Google earth
12- Land Change Modeler

www.SID.ir

Archive of SID

رشد سریع جمعیت و تمرکز آن‌ها در شهرها در سراسر جهان بر دورنمای بلندمدت اکثریت بشریت اثر می‌گذارد و شهرها با رشد هم معنی شده‌اند و به‌طور فزاینده در معرض بحران‌های ناگوار مواجه هستند. بنابر برآودها، تا انتهای هزاره سوم میلادی حدود ۵۰درصد جمعیت جهان شهرنشین شده‌اند. بنابراین تمرکز جمعیت و فعالیت‌ها در شهرها، اولین نتیجه‌اش مسایل زیست‌محیطی بوده که به اشکال مختلف آلودگی هوا، آب، خاک، صوتی و غیره نمود پیدا کرده است. در بعد اجتماعی و اقتصادی نیز رشد سریع شهرنشینی و شهرها بخصوص در شهرهای بزرگ و مادر شهرها، باعث مسایلی نظیر توزیع نامتعادل و نارسایی خدمات و امکانات، تفاوت‌های فاحش در ارزش زمین و مسکن و شرایط زیستی آن و در نهایت اختلافات طبقاتی و جدایی‌گزینی اجتماعی و اقتصادی شده است. نمود عینی این شرایط زیستی، اجتماعی و اقتصادی را می‌توان در ویژگی‌های جمعیتی، درصد کاربری‌ها و آمار مراکز و امکانات خدماتی در مناطق و حوزه‌های شهری دید. فقر، تخریب محیط زیست، فقدان خدمات شهری، پایین بودن سطح زیربناهای موجود، پایین بودن سطح خدمات شهری، فقدان دسترسی به زمین و سرپناه مناسب و پایین بودن سطح زندگی از جمله بحران‌های مربوط به این موضوع هستند. بنابراین رشد و گسترش شهرها پیامدهای به‌دنبال خواهد داشت از جمله این پیامدها: از بین رفتن جنگل‌ها، بیابان‌زایی، فرسایش، از بین رفتن مزارع مرغوب کشاورزی و زیستی محیطی و... غیره در مقیاس محلی، ملی و جهانی می‌شوند (Adel, 2010: 254-257) تجربه کشورها اروپا در سال‌های اخیر نشان داده است که شهرهای باعث از بین رفتن مزارع کشاورزی شده‌اند، به‌عنوان مثال در سراسر منطقه مدیترانه، ۳ درصد از زمین‌های کشاورزی تا ۱۹۹۰ به شهرنشینی تبدیل شده بودند ولی الان ۶۰ درصد از این مزارع تبدیل به شهرشینی شده. در این همین رابطه کشور ترکیه هست که امروزه زمین‌های کشاورزی در معرض تغییرات زمین‌های شهری و صنعتی قرار گرفته است و تبدیل به شهرنشینی شده است (Huang, 2007: 185) از دیگر، کشورها می‌توان به‌خود شهرها ایران اشاره کرد به‌طوری که در دهه‌های اخیر رشد و گسترش شهرها به‌صورت نوعی معضل یا مسئله درآمده و لزوم توجه به مسائل شهری – و به‌ویژه مسائل کالبدی آن– در قالب چارچوبی علمی، اهمیت و ضرورت یافته است (ربانی، ۱۳۸۱: ۹). البته رشد روزافزون

www.SID.ir

Archive of SID

شهرها در کشور، به تخریب اراضی کشاورزی محدود نمی‌شود بلکه مهم‌تر از آن تنش‌های شهری هم‌چون افزایش بهای زمین، ایجاد تفرجگاه و کارگاه و به‌طور کلی تبدیل کاربری‌ها را به‌دنبال آورده است. به سخن دیگر خطر رشد حساب نشده شهرها برای زمین‌های کشاورزی بیش از مساحتی است که مستقیماً به وسیله آن‌ها اشغال می‌شود لذا شناخت کاربری پیرامون شهرها ایران نقش موثری می‌تواند در تحقق قانون حفظ باغ‌ها و اراضی کشاورزی و هدایت اصولی رشد و توسعه آتی شهر باشد (سرور، ۱۳۸۷: ۲۶۸). برای نمونه پوشش‌های گیاهی و اراضی کشاورزی شهر ارومیه که با قدمتی بیش از هزار سال همچون کمربندی عریض و سبز شهر را احاطه کرده‌اند در طی زمان بر اثر فشار رشد و توسعه بافت کالبدی در معرض تخریب تدریجی قرار گرفته‌اند. عوامل متعددی چون فقدان مدیریت یکپارچه و با ثبات شهری، عدم برنامه‌ریزی صحیح طرح‌های توسعه شهری و نبود ضوابط شهرسازی صحیح و مدون متناسب با شرایط محدوده، زمینه‌ساز تخریب محیط زیست شهر ارومیه شده است. بنابراین توجه به اصول اساسی حفظ پوشش‌های گیاهی، تدوین چارچوبی مشخص برای نظارات بر استقرار کاربری‌ها در خارج از حریم استحفاظی و الزام به برقراری نظام کنترل در استفاده اصولی از اراضی و نیز اهمیت توجه به قابلیت‌ها و محدودیت‌های سرزمینی در استقرار فعالیت‌های از یک طرف و آشنایی با نقش که جغرافیا و توجه به بنیادهای جغرافیای می‌توان در نظان برنامه‌ریزی و موقعیت طرح‌ها کالبدی داشته باشد از طرف دیگر، ضرورت ارائه نگرش و شیوه‌های جدید در ساماندهی نظام فعالیتی انسان در فضا را مطرح ساخته است (Pelorosso et al, 2009: 53; Pruetz, 2008:4). بنابراین از اولین صاحب‌نظران که به مسائل زیست محیطی در فضاهای شهری توجه نشان داده‌اند، سرگئی چرمایف می‌باشد. در نظر او اتومبیل شخصی عامل تباهی زندگی انسانی است . او عرصه‌های زندگی جمعی و زندگی خصوصی را در شش دسته تقسیم‌بندی نمود: فضاهای همگانی شهری (شاهراه‌ها، پارک‌های شهری)، فضاهای نیمه‌همگانی شهری (ساختمان شهرداری، پایانه مسافربری، پارکینگ‌ها)، فضاهای همگانی ویژه، فضاهای خصوصی ویژه (باغ‌های همگانی، انبار)، فضاهای خصوصی خانواده، فضاهای خصوصی فرد (چرمایف، ۱۳۷۶:۱۳۵۸–۱۵۵به نقل از کاشانی جوف، ۱۳۸۹: ۹۶). چرمایف معتقد بود که باید تا آنجا که ممکن است مردم را به

www.SID.ir

Archive of SID

استفاده نکردن از خودروی شخصی ترغیب نمود. و بهترین راهکار این امر را در اختیار قرار دادن وسیله حمل و نقل همگانی رایگان می‌دانست (به نقل از کاشانی جو، ۱۳۸۹: ۹۶). پس از طرح رویکرد توسعه پایدار در اوایل دهه ۱۹۹۰، نظریه‌پردازان مختلفی بر روی جنبه‌های گوناگون آن تمرکز نمودند. ازجمله گراهام هاگتون و کولین هانتر در کتاب شهرهای پایدار بر ارتباطات سازنده میان ساختمان‌ها، مسیرها و فضاهای باز و به‌عبارت دیگر یکپارچگی بین طراحی در مقیاس تک بنا و طراحی شهری به‌عنوان عامل ایجاد پایداری تأکید نمودند. از دیدگاه ریچارد راجرز دیگر صاحبنظر با گرایش پایداری است که در اثر خود تحت عنوان شهرهایی برای یک سیاره کوچک، عرصه عمومی را به‌عنوان عامل مشوق اجتماعی و تحرک در شهرها معرفی می‌نماید. زیرا که اعتقاد دارد یک شهر پایدار باید دارای مشخصه‌هایی چون عدالت، زیبایی، خلاقیت، بوم‌شناسی، فشردگی و چندمرکزی، تنوع و در نهایت ارتباطات آسان باشد که اطلاعات هم به‌صورت چهره به چهره و هم الکترونیکی مبادله شود (Carmona et al., 2003: 23; Schulz et al, 2010:437). بنابراین با توجه به اهمیت موضوع، تغییرات کاربری زمین ناشی از فرآیندهای شهرنشینی یکی از مؤثّرترین عوامل در تغییر وضعیت محیط زیست و زمین‌های کشاورزی است که به آهستگی انجام می‌شود و در صورت کنترل نشدن، به تخریب و اختلال در عملکرد کلّی محیط زیست و زمین مرغوب کشاورزی شهری منجر خواهد شد (Kaplowitz, 2008: 389; Han, 2009: 133).

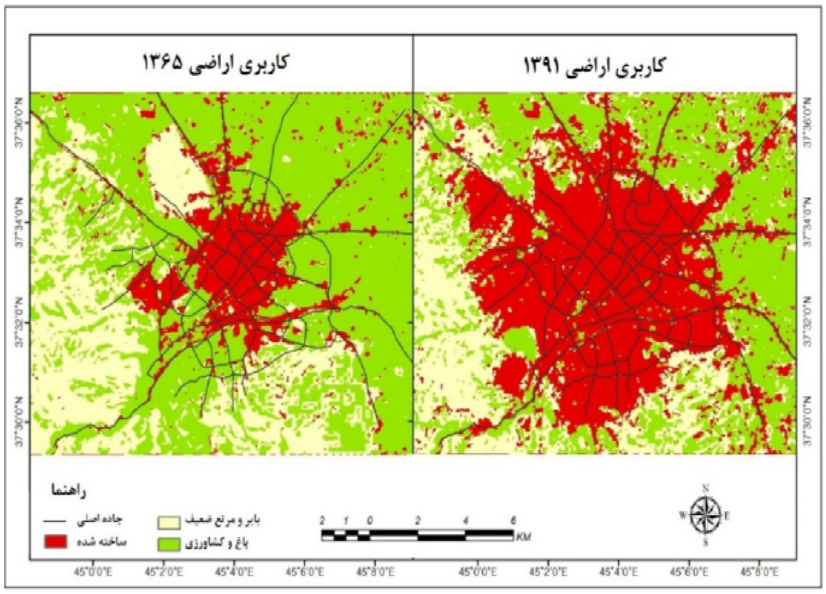
مواد و روش‌ها

اکثر شهرهای ایران، در مراحل اولیه شکل‌گیری، با هدف استفاده از خاک‌های مرغوب به منظور زراعت، در میان اراضی زراعی استقرار یافته‌اند و به مرور زمان همراه با گسترش روستاها و تبدیل آن‌ها به شهر و سپس توسعه شهرها، اراضی مرغوب زیر پیکر شهرها مدفون شده و فعالیت‌های زراعی ناگزیر به سمت اراضی نامرغوب عقب نشسته است؛ در نتیجه، مشکلات فراوانی هم زمان با گسترش مادرشهر در این مناطق به‌وجود می‌آید (سلطانی، ۱۳۷۱: ۱۹). شهر ارومیه نیز از این امر مستثنی نبوده است. لذا برای محاسبه

www.SID.ir

Archive of SID

میزان و چگونگی گسترش شهر ارومیه، تصاویر سنجنده TM ماهواره لندست[۱۳] در دو مقطع زمانی ۱۳۶۵، و ۱۳۹۱ انتخاب و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.



شکل (۲) کاربری اراضی منطقه شهری ارومیه در طی سال‌های ۱۳۶۵-۱۳۹۱

جدول (۱) میزان تغییرات کاربری‌های شهر ارومیه طی سال‌های ۱۳۶۵-۱۳۹۱

	ساخته شده	باغ و کشاورزی	زمین بایر و مرتع ضعیف	مجموع (۱۳۶۵)
ساخته شده	۳۰۷۹/۱۷	۰	۰	۳۰۷۹/۱۷
باغ و کشاورزی	۴۱۸۵/۴۵	۶۰۰۶/۶۹	۱۸۷۰/۲۹	۱۲۰۶۲/۴۳
زمین بایر و مرتع ضعیف	۲۰۳۲/۲	۱۳۱۰/۸۵	۳۲۳۴/۵۱	۶۵۷۷/۵۶
مجموع (۱۳۹۱)	۹۲۶۹/۸۲	۷۳۱۷/۵۴	۵۱۰۴/۸	۲۱۶۹۲/۱۶

13- Landsat

www.SID.ir

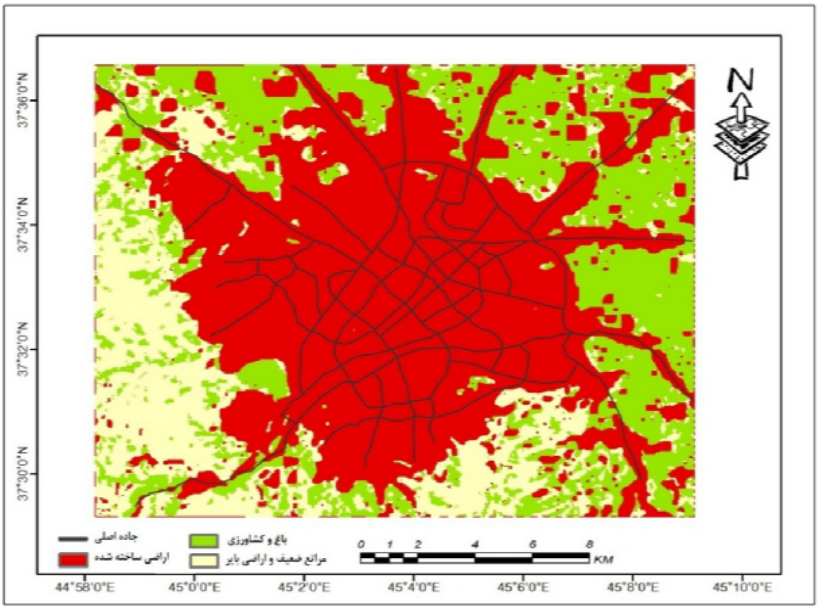
Archive of SID

براساس نتایج به‌دست آمده از جدول (۱) بیش‌ترین افزایش سطوح کاربری در منطقه شهری ارومیه طی سال‌های مذکور، مربوط به کاربری ساخته شده، با رشدی ۶۱۹۰/۶۵ هکتار معادل ۲۰۱/۰۵ درصدی می‌باشد. در واقع شهر ارومیه هم‌چون اکثر مراکز شهری کشور طی سه دهه گذشته رشد فیزیکی خیره‌کننده‌ای داشته است. اما آنچه بحران‌زا به نظر می‌رسد کاهش ۴۷۴۴/۴۶ هکتاری زمین‌های کشاورزی به‌همراه باغات منطقه است که در این روند بیش‌ترین کاهش را نشان می‌دهند. بنابراین می‌توان بیان داشت که در جریان توسعه فیزیکی شهر ارومیه در ۲۶ سال اخیر هرگز ملاحظات زیست محیطی مد نظر نبوده است و رشد فیزیکی شهر همواره موجب تخریب آن شده است. این در حالی است که شهر ارومیه با داشتن زمین‌های بسیار مرغوب یکی از قطب‌های کشاورزی کشور محسوب می‌شود. لذا اگر این روند ادامه داشته باشد می‌توان انتظار داشت که در سال‌های آتی این شهر با مشکلات جدی در زمینه کمبود زمین مرغوب، تخریب مراتع و کاهش پوشش گیاهی مواجه خواهد شد. برای درک بهتر مطلب با استفاده از مدل آماری مارکوف[۱۴] ابتدا احتمال تغییر کاربری‌ها محاسبه و سپس به‌کمک تابع سی.ای مارکوف[۱۵] در نرم‌افزار ادریسی روند تغییرات تا سال ۱۴۰۴ پیش‌بینی گردید (شکل ۳).

14- MARCOV
15- CA-MARCOV

www.SID.ir

Archive of SID



شکل (۳) پیش بینی تغییرات کاربری اراضی تا سال ۱۴۰۴

جدول (۲) میزان تغییرات کاربری اراضی تا سال ۱۴۰۴

	ساخته شده	باغ و کشاورزی	زمین بایر	مجموع (۱۳۹۱)
ساخته شده	۹۲۶۹/۸۲	۰	۰	۹۲۶۲/۸۲
باغ و کشاورزی	۱۴۳۵/۳۲	۵۷۵۷/۹۳	۱۲۴/۲۹	۷۳۱۷/۵۴
زمین بایر	۸۲۰/۰۸	۲۰/۶۱	۴۲۶۴/۱۱	۵۱۰۴/۸
مجموع(۱۴۰۴)	۱۱۵۲۵/۰۴	۵۷۷۸/۵۴	۴۳۸۸/۴	۲۱۶۹۲/۱۶

نتایج حاصل از پیش‌بینی تغییرات تا سال ۱۴۰۴ (جدول ۲) نشان داد که با حفظ تمام شرایط، کاربری ساخته شده با رشدی ۲۴/۴۲ درصدی مساحتی برابر با ۱۱۵۲۵/۰۴ هکتار پیدا خواهد کرد. هم‌چنین باغات و زمین‌های کشاورزی با کاهشی ۲۱/۰۳ درصدی در سال ۱۴۰۴، تنها مساحتی معادل ۵۷۷۸/۵۴ هکتار خواهند داشت که بسیار نگران‌کننده به‌نظر می‌رسد. بنابراین انتخاب مکان‌های بهینه جهت گسترش آتی شهر ضروری است تا ضمن

www.SID.ir

Archive of SID

حفظ منابع زیست محیطی و زمین‌های کشاورزی، شهر فضایی را برای توسعه داشته باشد. از این رو از مدل تحلیل سلسله مراتبی که طبق مطالعات پیشین (Vahidnia et al, 2009. Liao kao, 2010, Kai Xu et al, 2011) مدلی مناسب برای مکان‌یابی‌های چند معیاره محسوب می‌شود استفاده گردید. اولین گام در مکان‌یابی انتخاب معیارهای مناسب می‌باشد. معیارهای مکان‌یابی گسترش شهر در منابع مختلف متفاوت ذکر شده‌اند. لذا با انجام مطالعات لازم و با در نظر داشتن شرایط محیطی منطقه‌ی مورد مطالعه، شاخص‌های مناسب انتخاب و وزن نسبی هر یک از آن‌ها با توجه به‌نظر کارشناسان و تجربیات مولفان در این زمینه مشخص شد.

جدول (۳) معیارها و استانداردهای مورد استفاده برای مکان‌یابی اراضی ساخته شده

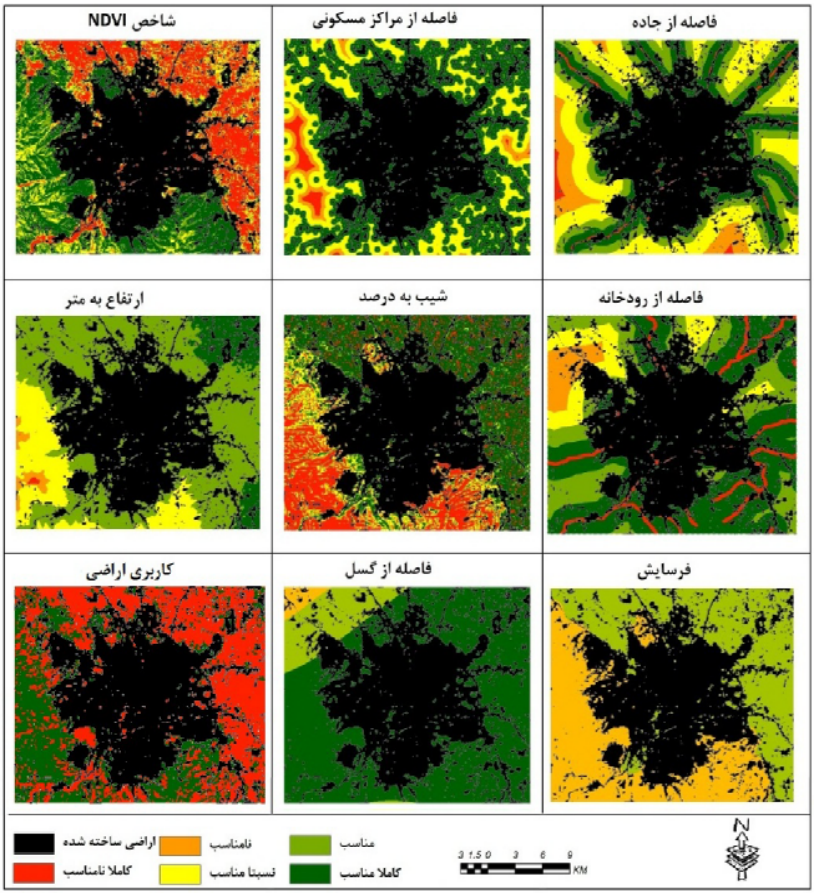
	۱	۳	۵	۷	۹
شاخص NDVI	۰/۳-۰/۷۶	۰/۲-۰/۳	۰/۱-۰/۲	۰/۰۵-۰/۱	-۱-۰/۰۵
شیب به درصد	۱-۰ و بیش از ۱۵	۱۲-۱۵	۸-۱۲	۵-۸	۱-۵
فاصله از گسل	۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۵۰۰۰	۵۰۰-۷۰۰۰	۷۰۰۰-۱۰۰۰۰	بیش از ۱۰۰۰۰
فاصله از رودخانه	۱۰۰-۰ و بیش از ۵۰۰۰	۵۰۰۰-۳۰۰۰	۲۰۰۰-۳۰۰۰	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۱۰۰-۱۰۰۰
فاصله از جاده	۵۰-۰ و بیش از ۳۰۰۰	۲۰۰۰-۳۰۰۰	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۵۰۰-۱۰۰۰	۵۰-۵۰۰
فاصله از اراضی ساخته شده	بیش از ۷۵۰	۵۰۰-۷۵۰	۳۰۰-۵۰۰	۱۵۰-۳۰۰	۰-۱۵۰
ارتفاع	بیش از ۱۸۰۰	۱۷۰۰-۱۸۰۰	۱۵۰۰-۱۷۰۰	۱۳۰۰-۱۵۰۰	۱۱۰۰-۱۳۰۰
فرسایش	خیلی شدید	شدید	نسبتا کم	کم	خیلی کم
کاربری اراضی	باغ، شهر، کشاورزی	مرتع خوب	مرتع متوسط	مرتع ضعیف	زمین یایر

ماخذ: (Youssef et al,2011:468)، و محاسبات نگارنده

مجموع شاخص‌های بالا از چهار منبع اطلاعاتی شامل؛ لایه کاربری اراضی شهری، تصویر TM تابستان ۱۳۹۱، لایه DEM ماهواره استر و نقشه توپوگرافی و زمین شناسی استان استخراج شدند. سپس هر یک از لایه‌های مورد نظر، بعد از استانداردسازی و GIS Ready نمودن به‌کمک تابع‌های موجود در نرم‌افزار ArcGIS و بر اساس توابع تعریف شده در جدول (۳) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و مناطق مطلوب مشخص گردید (شکل ۴).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل (٤) کاربری‌های مورد استفاده برای مکان‌یابی اراضی ساخته شده

سپس با استفاده از مدل AHP مقایسه‌ای بین معیارها در رابطه با هدف مورد نظر انجام پذیرفت تا اهمیت هر شاخص در مکان‌یابی مشخص گردد که با توجه به هدف این تحقیق، شاخص پوشش گیاهی و کاربری اراضی به‌ترتیب با وزن‌های ۰/۲۹ و ۰/۲۱ بیش‌ترین اهمیت را به‌خود اختصاص داده‌اند. هم‌چنین دوری شهر ارومیه از گسل‌های فعال موجب شده تا لایه گسل کم‌ترین وزن را به خود اختصاص دهد (جدول ۴). در گام بعدی به‌منظور

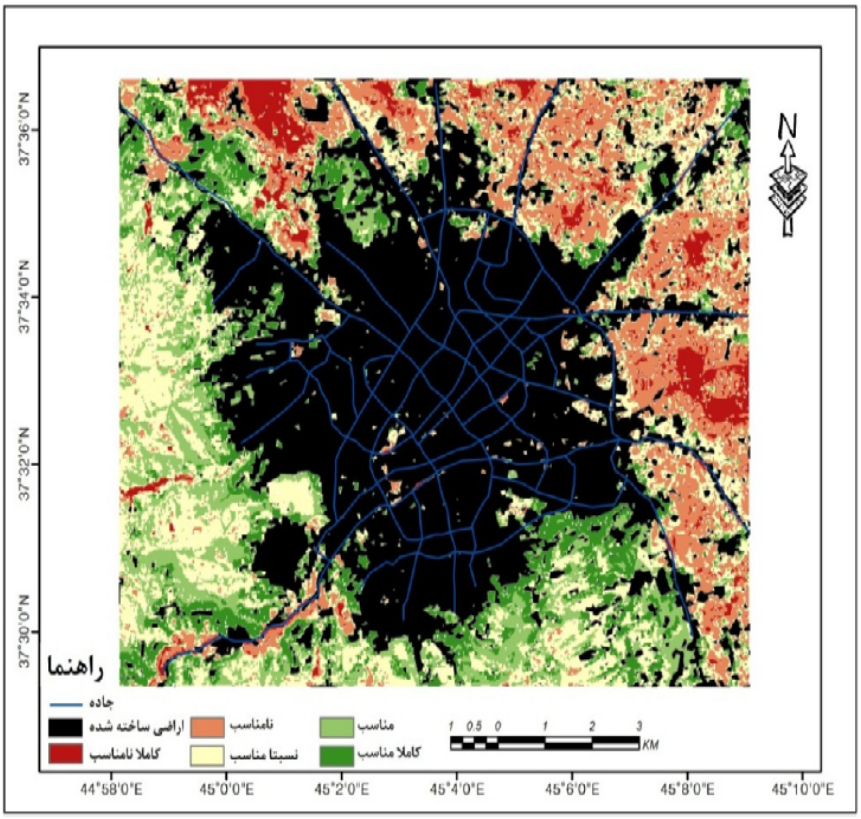
www.SID.ir

Archive of SID

تهیه نقشه نهایی، لایه‌های موجود با در نظر داشتن وزن نسبی با هم ترکیب شدند و مناطق مناسب مشخص گردید (شکل ۵).

جدول (٤) ضریب تأثیر سناریوهای مورد مطالعه با استفاده از مدل AHP

نوع شاخص	NDVI	اراضی	ساخته شده	جاده	رودخانه	شیب	ارتفاع	فرسایش	گسل
ضریب تأثیر	۰/۲۹	۰/۲۱	۰/۱۴	۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۱
ضریب سازگاری	۰/۰۴								



شکل (۵) مناطق اولویت‌دار برای گسترش اراضی ساخته شده در محدوده شهری ارومیه

www.SID.ir

Archive of SID

جدول (۵) مساحت مناطق اولویت‌دار برای گسترش اراضی ساخته شده

وزن نسبی	مساحت به هکتار	درصد
۱	۱۸۴۷/۱۷	۸/۵۲
۳	۴۳۵۹/۴۴	۲۰/۰۹
۵	۳۰۹۶/۳۴	۱۴/۲۸
۷	۲۰۱۶/۷۴	۹/۳
۹	۱۱۰۲/۶۵	۵/۰۸
مساحت شهر	۹۲۶۹/۸۲	۴۲/۷۳
مجموع	۲۱۶۹۲/۶۱	۱۰۰

با توجه به جدول (۵) می‌توان دید که از کل مساحت منطقه، ۱۱۰۲/۶۵ هکتار معادل ۵/۰۸ درصد دارای وضعیتی کاملاً مناسب جهت گسترش فیزیکی شهر و ۱۸۴۷/۱۷هکتار معادل ۸/۵۲ درصد دارای وضعیتی کاملاًناسازگار می‌باشد. پر واضح است که اراضی کاملاً مناسب عموماً در فاصله نزدیکی از شهر و در بخش‌های شمال غربی تا جنوب غربی قرار گرفته‌اند تا ضمن حفظ محیط زیست شهری به‌عنوان مهم‌ترین هدف پژوهش حاضر، صرفه اقتصادی نیز رعایت شود.

نتیجه‌گیری

رشد سریع جمعیت، همراه با افزایش تنوع در فعالیت‌های اقتصادی، زمینه گسترش سریع سکونتگاه‌ها و مراکز صنعتی را فراهم گرده است. این موضوع در کنار شرایط اکولوژی بسیار حساس کشور، حفاظت از اراضی کشاورزی و واحدهای اکولوژیکی موجود را پیش از پیش ضروری ساخته است. بنابراین بحث روابط متقابل انسان و محیط یکی از خصیصه‌های بارز علم جغرافیا و از اصول مهم پایداری زیست محیطی شهری محسوب می‌گردد. بنابراین این پژوهش به منظور ارزیابی و مکان‌یابی بهینه گسترش فیزیکی شهر ارومیه با تأکید بر حفظ پوشش گیاهی و زمین‌های کشاورزی انجام گرفته است. برای این منظور ابتدا تصاویر ماهوارهای در سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۹۱ مورد بررسی قرار گرفت سپس با توجه به روند کنونی رشد شهر، جهت پیش‌بینی گسترش آن تا سال ۱۴۰۴ از مدل CA-MARKOV

www.SID.ir

Archive of SID

استفاده شد. در نهایت، به‌منظور بهینه‌سازی جهات گسترش شهر، معیارهای لازم انتخاب و به کمک مدل AHP بهترین مناطق مشخص شد.

نتایج حاصل از ارزیابی تصاویر ماهواره‌ای نشان داد که بیش‌ترین افزایش سطوح کاربری در منطقه شهری ارومیه طی سال‌های مذکور، مربوط به کاربری ساخته شده است. در این میان زمین‌های کشاورزی به همراه باغات منطقه بیشترین کاهش را نشان می‌دهند. حال اگر این روند گسترش کالبدی شهر ادامه پیدا کند تا سال ۱۴۰۴، مساحتی معادل ۱۵۳۹ هکتار زمین کشاورزی و پوشش گیاهی تخریب خواهد شد. لذا مکان‌یابی جهت بهینه برای گسترش شهر امری ضروری و حیاتی به‌نظر می‌رسد. بدین منظور شاخص‌های مؤثر در مکان‌یابی گسترش شهر انتخاب و اهمیت نسبی هر یک از آن‌ها مشخص شد. سپس با تلفیق نقشه‌ها بهترین مکان جهت گسترش شهر تعیین گردید. به‌طوری که از کل مساحت منطقه ۵/۰۸ درصد دارای شرایط کاملا مناسب برای هدف مورد نظر تشخیص داده شد. با توجه به شکل(۵) بهترین مکان برای گسترش آتی شهر ارومیه عموماً در فاصله نزدیکی از شهر و در بخش‌های شمال غربی تا جنوب غربی قرار گرفته‌اند. هم‌چنین قسمت‌های شمالی و شرقی منطقه به دلیل پوشش متراکم و مرغوب بودن زمین‌های کشاورزی فاقد ارزش مناسب جهت توسعه فیزیکی شهر است. با توجه به نتایج حاصل از تحقیق بهتر است این گسترش در مکان‌های کاملاً مناسب صورت گیرد تا کم‌ترین آسیب را به محیط برساند. بنابراین باید اذعان کرد که روش‌ها و مدل‌های نوین سنجش از دور و تلفیق آن با سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌تواند به برنامه‌ریزان شهری برای درک و اولویت‌بندی مسائل شهری و یافتن راه حل‌هایی برای رفع این مشکلات کمک شایانی داشته باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

- ابراهیم‌زاده، عیسی، رفیعی، قاسم (۱۳۸۷)، «مکان‌یابی بهینه جهات گسترش شهری با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی مطالعه موردی مرودشت، ***جغرافیا و توسعه***، شماره ۱۵، ۳۵-۷۰.

- احدنژاد روشتی، محسن؛ زلفی، علی، شکری‌پور دیزج، حسین (۱۳۹۰)، «ارزیابی و پیش‌بینی گسترش فیزیکی شهرها با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چند زمانه و سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی شهر اردبیل ۱۳۶۳-۱۴۰۰)»، ***فصل‌نامه آمایش محیط***، شماره ۱۵، ۱۰۷-۱۲۴.

- جرجانی، محمدحسن (۱۳۸۶)، «توسعه فیزیکی شهر و تأثیر آن بر تغییر کاربری اراضی کشاورزی (گنبدکاووس)»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران.

- ربانی، رسول؛ وحیدا، فریدون (۱۳۸۱)، «***جامعه‌شناسی شهری***». دانشگاه اصفهان، تهران: انتشارات سمت.

سرور، رحیم(۱۳۸۷)، «***برنامه‌ریزی کاربری اراضی در طرح‌های توسعه و عمران ناحیه‌ای***»، تهران: انتشارات گنج هنر.

- سلطانی، کامبیز (۱۳۷۱)، «***مجموعه مباحث و روش‌های شهرسازی***»، محیط زیست، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.

- عزیزی، م. (۱۳۸۰)، «***تراکم در شهرسازی، اصول و معیارهای تعیین تراکم شهری***»، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.

- علی‌محمدی سراب، عباس؛ متکان، علی‌اکبر؛ میرباقری، بابک (۱۳۸۸)، «ارزیابی کارایی مدل سلول‌های خودکار در شبیه‌سازی گسترش اراضی شهری در حومه جنوب غرب تهران»، ***مدرس علوم انسانی- برنامه‌ریزی و آمایش فضا***، دوره چهاردهم، شماره ۲، ص۱۰۲-۸۰.

- کاشانی جو، خشایار (۱۳۸۹)، «بازشناخت رویکردهای نظری به فضاهای عمومی شهری»، ***نشریه هویت شهر***، سال چهارم، شماره ۶، صص۱۰۶-۹۵.

www.SID.ir

Archive of SID

ـ میر کتولی، جعفر، قدمی، مصطفی، مهدیان بهنمیری، محمدی، سحر (۱۳۹۰)، «مطالعه و بررسی روند و گسترش کالبدی- فضایی شهر بابلسر با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن»، ***چشم‌انداز جغرافیا (مطالعات انسانی)***، سال ششم، شماره ۱۶، صص۱۳۳-۱۱۵.

ـ میرکتولی، جعفر،حسینی، علی، رضایی نیا، حسن، نشاط عبدالرضا (۱۳۹۱)، «آشکارسازی تغییرات پوششی و کاربری اراضی با رویکرد به مجموعه‌های فازی، مطالعه موردی شهر گرگان»، ***پژوهش‌های جغرافیا انسانی***، شماره ۷۹، صص۵۴-۳۳.

ـ نوروزی اقدم، الناز؛ بهبهانی، محمودرضا؛ رحیمی خوب، علی؛ عقیقی، حسین (۱۳۸۷)، «مدل رطوبتی لایه سطحی خاک با استفاده از شاخص NDVI»، ***مجلهٔ محیط شناسی*** ،سال سی و چهارم،شماره ۴۸، ۱۳۶-۱۲۷ .

-Adel, S. A., Feroz, K. (2010), "A GIS based assessment of urban sprawl in North Khobar", In: International Journal of Arab Culture, ***Management and Sustainable Development***, 1(3), S. 254-275.

-Ahadnejad, Mohsen. Yoshihisa Maruyama. Fumio Yamazaki, (2009), "Evaluation and Forecast of Human Impacts based on Land Use Changes using Multi-Temporal Satellite Imagery and GIS: A Case study on Zanjan", Iran, ***J. Indian Soc. Remote Sens,***7:659–669.

-Ayala-Silva, T., Gordon, G. and Heath, R., (2009), Use of Satellite Data to Study the Impact of Land-Cover/Land-Use Change in Madison County Alabama, ***American Journal of Applied Sciences***, Vol. 6, No. 4, PP. 656-660.

-Barredo, J. et al, (2003). "Modelling dynamic spatial processes: simulation of urban future scenarios through cellular automata", ***Landscape and Urban Planning*** 64 (2003) .PP 145–160.

-Bhatta, B., Saraswati, S. and Bandyopadhyay, D., (2010), "Quantifying the Degree-of-freedom, Degree-of-sprawl, and Degree-of-goodness of Urban Growth from Remote Sensing Data", ***Applied Geography***, Vol. 30, No. 1, PP. 96-111.

-Carmona, Matthew & Others (2003), "***Places Urban Spaces***", Architectural Press, Amesterdam & Others.

www.SID.ir

Archive of SID

-Carpenter, G.A., S. Grossberg, and D.B. Rosen, (1991), "Fuzzy ART: fast stable learning and categorization of analog patterns - by an adaptive resonance system," ***Neural Networks***, vol. 4, no. 6, pp.759-771, Nov.

-Cheng, J. & Ian Masser, (2003). "Urban growth pattern modeling: a case study of Wuhan city, PR China", ***Landscape and Urban Planning***. 62 (2003) PP 199-217.

-Clarke K.C.S. Hoppen, Gaydos. L. (1997), "A self-modifying cellular automaton model of historical urbanization in the San Francisco Bay area", ***Environment and Planning*** B., 24: 247-261.

-Dewan, A.M., and Yamaguchi, Y., (2009), Land Use and Land Cover Change in Greater Dhaka, Bangladesh: Using Remote Sensing to Promote Sustainable Urbanization, ***Applied Geography***, Vol. 29, No. 3, PP. 390-401.

-El-Kawy, A.O.R., Rød, J.K., Ismail, H.A. and Suliman, A.S., (2011), "Land Use and Land Cover Change Detection in the Western Nile Delta of Egypt Using Remote Sensing Data", ***Applied Geography***, Vol. 31, No. 2, PP. 483-494.

-Fan, F., Wang, Q., Wang, Y., (2007), "Land use and land cover change in Guangzhou, Chaina, from 1998 to 2003, based on land sat TM/ETM+ imagery", ***Sensors***, Vol. 7, pp. 1323-1342.

-Fang, S., George, Z., Gertnera, G.Z., Sun, Z., Andersonc, A.A., (2005), "The impact of interactions in spatial simulation of the dynamics of urban sprawl", ***Landscape and Urban Planning*** 73, 294–306.

-Gandaseca, S., Sabang, J., Ahmed, O.H. and Majid, N.M.A., (2009), "Vegetation Assessment of Peat Swamp Forest Using Remote Sensing", ***American Journal of Agricultural and Biological Sciences***, Vol. 4, No. 2, PP. 167-172.

-Han, J. Hayashi, Y. Cao, X. Imura, H. (2009), "Application of an integrated system dynamics and cellular automata model for urban growth assessment: A case study of Shanghai", ***China Landscape and Urban Planning***, www.elsevier.com.

www.SID.ir

Archive of SID

-Henrı´quez. C. et al, (2006), "Monitoring and modeling the urban growth of two mid-sized Chilean cities", ***Habitat International*** 30 (2006) pp 945–964.

-Huang, J.N. et al. (2007), "A global comparative analysis of urban form: Applying spatial metrics and remote sensing", ***Landscape and Urban Planning***, 82, S.184-197.

-Hui-Mei, H.A.O. and Zhi-Yuan, R.E.N., (2009), "Land Use/Land Cover Change (LUCC) and Ecoenvironment Response to LUCC in Farming-Pastoral Zone", China, ***Agricultural Sciences in China***, Vol. 8, No. 1, PP. 91-97.

-Jantzô C.S. Goetz, Shelley M, (2003), "Using the SLEUTH urban growth modelto simulates the impacts of future policy scenarios on urban land use in the Baltimore-Washington metropolitan area; Environment and Planning B: ***Planning and Design***, Vol. 30: 251-271, 2003.

-Kaplowitz, M.D. Machemer, P. and R. Pruetz (2008), "Planners' experiences in managing growth using transferable development rights (TDR) in the United States", ***Journal of Land Use Policy***, 25: 378-387.

-Li, L. et al, (2003), "Simulating spatial urban expansion based on a physical process", ***Landscape and Urban Planning***, 64 (2003).PP 67–76.

-Nagendra, H., Pareeth, S. and Ghate, R., (2006), "People Within Parks-forest Villages, Landcover Change and Landscape Fragmentation in the Tadoba Andhari Tiger Reserve, India", ***Applied Geography***, Vol. 26, No. 2, PP. 96-112.

-Parka, S., Jeonb, S., Kimc, SH., Choia, CH. (2011), "Prediction and comparison of urban growth by land suitability index mapping using GIS and RS in South Korea", ***Landscape and Urban Planning***.

-Pelorosso, R., Leone, A. and Boccia, L., (2009), "Land Cover and Land Use Change in the Italian Central Apennines: A Comparison of

www.SID.ir

Archive of SID

Assessment Methods", ***Applied Geography***, Vol. 29, No. 1, PP. 35-48.

-Pruetz, R. (2008), "Noah standridge: What makes transfer of development rights work?" (2008), p 3-10.

-Pumain, D., (2003), "Scaling Laws and Urban Systems".

-Rozenstein, O. and Karnieli, A., (2011), "Comparison of Methods for Land-use Classification Incorporating Remote Sensing and GIS Inputs", ***Applied Geography***, Vol. 31, No. 2, PP. 533-544.

-Schulz, J.J., Cayuela, L., Echeverria, C., Salas, J. and Benayas, J.M.R., (2010), "Monitoring Land Cover Change of the Dryland Forest Landscape of Central Chile (1975–2008)", ***Applied Geography***, Vol. 30, No. 3, PP. 436-447.

-Szuster, B.W., Chen, Q., and Michael Borger, M., (2011), "A Comparison of Classification Techniques to Support Land Cover and Land Use Analysis in Tropical Coastal Zones", ***Applied Geography***, Vol. 31, No. 2, PP. 525-532.

-Wu., F. (2000), "A parameterised urban cellular model combining spontaneous and self-organising growth", Geocomputation: Innovation in GIS 7. P.A.a.D. Martin. London, Taylor & Francis, London: 73-85, 2000.

-Youssef, Ahmed, Biswajeet, Pradhan (2011), "Integrated evaluation of urban development suitability based on remote sensing and GIS techniques: contribution from the analytic hierarchy process", ***Arab J Geosci***, 4,463–473.

Yu, W., Zang, Sh., Wu, Ch., Liu, W. and Na, X., (2011), "Analyzing and Modeling Land Use Land Cover Change (LUCC) in the Daqing City, China, ***Applied Geography***, Vol. 31, No. 2, PP. 600-608.

Zhao, Pengjun (2010), "Sustainable urban expansion and transportation in a growing megacity: Consequences of urban sprawl for mobility on the urban fringe of Beijing", ***Habitat International***, Volume 34, Issue 2, April 2010.

www.SID.ir