آمایش سرزمین
سال چهارم ، شماره ششم، بهار و تابستان ۱۳۹۱
صفحات ۱۶۴ ـ ۱۴۹

کاربرد داده‌های سنجش از دور(RS) و سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS) در استخراج نقشه‌های کاربری اراضی شهر شیراز

زهرا روستا*[۱]، سیدمسعود منوری[۲]، مهدی درویشی[۳]، فاطمه فلاحتی[۴]
۱. کارشناسی ارشد مهندسی منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
۲. استادیار دانشکده محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
۳. کارشناس ارشد سنجش از دور دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
۴. کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی، دانشگاه تربیت معلم تهران
(تاریخ دریافت:۹۰/۱۰/۲۵ ؛ تاریخ تصویب:۹۱/۲/۱۴)

چکیده

افزایش جمعیت و پیشرفت فن‌اوری سبب گردیده است تا بشر جهت رفع نیازهای بی‌انتهای خود اقدام به تخریب طبیعت و تغییر نوع پوشش طبیعی نماید. امروزه استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چندزمانه و نقشه‌های رقومی کاربرد گسترده‌ای یافته است. از این طریق می‌توان نوع کاربری اراضی و نیز شدت تغییرات کاربری اراضی را مشخص و پیامدهای مربوطه را در محیط مورد بررسی قرار داد. فن‌اوری دورسنجی از جمله ابزارهای نوینی است که دست‌یابی و استخراج اطلاعات پایه را برای مدیریت منابع زمین میسر می‌سازد. متدلوژی مورد استفاده برای سنجش از دور، توسعه بر اساس تصحیح هندسی، بازسازی مکانی و طیفی تصاویر ماهواره‌ای قابل دسترس بر مبنای تکنیک‌های طبقه‌بندی نظارت شده بیش‌ترین شباهت و مقایسه پس از طبقه‌بندی می‌باشد. در این تحقیق نقشه‌های کاربری اراضی در سه دوره زمانی با استفاده از داده‌های سنجنده‌های ETM ۲۰۰۰، TM ۱۹۰۰ وIRS ۲۰۰۹ در پنج کلاس کاربری، تهیه گردید. بر طبق نتایج حاصل شده سطح پوشش طبیعی باغ در طی دوره‌های زمانی مورد بررسی کاهش یافته است. به طوری که از ۲۹۷۲ هکتار در سال ۱۹۹۰ به ۱۶۱۲ در سال ۲۰۰۹ رسیده است. در حالی که سطح اراضی شهری از ۹۱۷۹ در سال ۱۹۹۰ به ۱۴۵۹۱ هکتار در سال ۲۰۰۹ افزایش یافته است. در طی دوره زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹ سطحی حدود ۷۹۰ هکتار از اراضی کشاورزی و سطحی معادل با ۶۷۰ هکتار از اراضی پوشش طبیعی باغ به اراضی شهری تغییر کاربری یافته‌اند. به‌طورکلی در مجموع ۳۱۵ هکتار در طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹ پوشش طبیعی باغ به پوشش کشاورزی تبدیل شده است.

واژگان کلیدی

کاربری اراضی، شناسایی تغییرات، ارزیابی، محیط زیست، سنجش از دور.

* . نویسنده مسؤول: تلفن: ۰۹۱۷۸۵۵۴۰۵۸ Email: rousta_zahra@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

بشر همواره به دنبال شناخت محیط اطراف خود و شناسایی منابع طبیعی موجود به منظور تأمین مایحتاج خود از نظر غذا و منابع تولید بوده است. تبدیل زمین‌های طبیعی مانند جنگل‌های طبیعی به سایر کاربری‌ها از دیر باز معمول بوده است، که این عمل خسارات فراوانی به منابع طبیعی کره زمین وارد کرده است. امروزه خالی شدن روستاها از جمعیت و تراکم آنها در مناطق شهری دارای اهمیت می‌باشد. توسعه صنایع و افزایش جمعیت سبب شده است تا بخش زیادی از زمین‌های شهری در سال‌های اخیر دستخوش تغییرات کاربری گردد. با افزایش و پیشرفت این تغییرات در مناطق شهری، گستره‌ای از تغییرات زیست محیطی دیده می‌شود که بیش‌تر در ارتباط با تغییر کاربری نواحی زراعی به مسکونی و صنعتی است. از طرف دیگر افزایش جمعیت شهری در دو دهۀ اخیر، منجر به تغییر و تبدیل بی رویه کاربری اراضی در حومه شهرها از کشاورزی به اراضی مسکونی گردیده است. به طور کلی می‌توان گفت که گسترش فیزیکی شهر شیراز در سال‌های اخیر باعث بروز مسایلی مانند از میان رفتن اراضی مرتعی و کشاورزی، باغات و حتی دامنه‌های با شیب نامناسب کوه‌ها برای توسعه مسکونی، توسعۀ حاشیه‌نشینی در اراضی نامناسب پیرامون شهرها و عدم تعادل اکولوژیک و بسیاری موارد دیگر شده است. در اکثر موارد تغییرات سریع کاربری اراضی بدون درک روشن از اثرات آن‌ها اتفاق افتاده است. از این رو، اولین گام اساسی جهت مدیریت و برنامه‌ریزی توسعه شهری، بررسی و شبیه‌سازی تغییرات گذشته و اثرات آن‌ها می‌باشد. آگاهی از انواع پوشش سطح زمین و فعالیت‌های انسانی در قسمت‌های مختلف آن و به بیان دیگر نحوه استفاده از زمین، به عنوان اطلاعات پایه برای برنامه‌ریزی‌های مختلف از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نقشه‌هایی که نمایشگر چنین فعالیت‌هایی در سطوح مختلف زمین باشد، نقشه کاربری اراضی نامیده می‌شود. نقشه کاربری و پوشش اراضی که در آن نوع و الگوی مکانی استفاده از سرزمین مشخص شده است برای برنامه‌ریزی‌های فعلی و آتی اراضی شهری بسیار مهم است. مهم‌ترین مشکل در این زمینه، فقدان نقشه به روز و دقیق مورد نیاز برای برنامه توسعه شهر است. روش‌های سنتی برای بررسی کاربری و پوشش اراضی مانند نقشه‌برداری زمینی عموماً وقت‌گیر و پرهزینه هستند. در حالی‌که استفاده از فن‌اوری‌های دورسنجی و به کارگیری داده‌های ماهواره‌ای اغلب موجب کاهش هزینه‌ها، صرفه‌جویی در وقت، افزایش

Archive of SID

www.SID.ir

دقت و سرعت می‌گردد. سنجش از دور و فن‌اوری سیستم اطلاعات جغرافیایی از جمله تکنولوژی‌های برتر و کارآمد در بررسی تغییرات محیطی و مدیریت منابع است که اطلاعات به روز را برای اهداف مدیریتی فراهم می‌آورند. تصاویر سنجش از دور به علت رقومی بودن، ارایه اطلاعات بهنگام، فراهم آوردن دید همه جانبه، استفاده از قسمت‌های مختلف طیف الکترومغناطیس برای ثبت خصوصیات پدیده‌ها، پوشش تکراری، سرعت انتقال، چند طیفی بودن و تنوع اشکال داده‌ها از ارزش زیادی برخوردارند. با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک مکانی متفاوت می‌توان نقشه‌های کاربری اراضی را در سطوح مختلف تهیه نموده و وضعیت موجود کاربری اراضی را مورد مطالعه قرار داد. لایه‌های اطلاعاتی دقیق و مطمئن را می‌توان توسط تکنیک‌های سنجش از دور[1] (RS) تهیه نمود و سیستم اطلاعات جغرافیایی[2] (GIS) به عنوان یک تکنیک رایانه‌ای با استفاده از لایه‌های اطلاعاتی موجود، مدیریت این لایه‌ها و تلفیق آن‌ها با یکدیگر را برای نیل به اهداف مذکور و توسعه و احیای منابع طبیعی به‌عهده دارند. جمع‌بندی پیشینه تحقیق نشان می‌دهد که تصاویر سنجش از دور از قابلیت بالایی برای استخراج نقشه‌های کاربری اراضی برخوردار بوده و در سراسر جهان توسط محققان برای ارزیابی کاربری و پوشش اراضی به کار گرفته می‌شود. لطیفی و همکاران (۱۳۸۶)؛ در مطالعه‌ای تحت عنوان ارزیابی قابلیت داده‌های ماهواره‌ای ETM جهت تهیه نقشه طبقات پوشش جنگل، اراضی درختچه‌ای و مرتع، در حوزه ظالم رود نکا عنوان نمودند که داده‌های سنجنده ETM جهت نمایش طبقات پوشش سه‌گانه ذکر شده دارای قابلیت متوسط هستند. لذا می‌توان با این معیار اقدام به تفکیک طبقات پوشش در منطقه نمود. هم‌چنین اعمال روش‌های تکمیلی به منظور کاهش تداخل طیفی بازتاب زمینه در این گونه مناطق پیشنهاد می‌شود. کومر و همکاران(۲۰۰۶)؛ از روش طبقه‌بندی هیبرید و تصاویر لندست TM و ETM سال ۲۰۰۰ برای تهیه نقشه کاربری اراضی سه منطقه لهستان، اوکراین و اسلواکی استفاده نمودند. تصاویر موجود با استفاده از روش‌های طبقه‌بندی نظارت شده و نظارت نشده طبقه‌بندی شدند. هرکدام از این روش‌ها به‌طور جداگانه توانایی تفکیک طبقات از یکدیگر به‌طور مناسب را نداشتند. بنابراین برای بهبود تشخیص طبقات طیفی و کاهش خطا نقشه نهایی با

1. Remote Sensing
2. Geographical Information Systems

Archive of SID

www.SID.ir

استفاده از ترکیب این دو روش با یکدیگر تهیه گردید. صحت کلی و ضریب کاپای نقشه تولیدی به ترتیب برابر با ۸۴ و ۸۰ درصد بود. طبق بررسی‌های انجام شده در شهرستان تبریز (محمودزاده، ۱۳۸۳،ص)، برای مدل‌سازی توسعه فیزیکی این شهر از نظر تغییرات کاربری تصاویر چند زمانه سنجنده TM و ETM در سال‌های ۱۳۶۸ و ۱۳۸۰ به همراه نقشه‌های رقومی به کار گرفته شد. گسترش فیزیکی شهر تبریز از لحاظ کاربری مسکونی با تکوین و توسعه شهرک‌های متعدد باعث کاهش ۳۷/۴۹ درصدی فضای سبز شهری تبریز طی دوره ۱۲ ساله ۱۳۶۸ تا ۱۳۸۰ شده است. بر طبق مطالعات انجام شده در استان بیجینگ کشور چین با استفاده از تصاویر TM سال‌های ۱۹۸۶، ۱۹۹۱، ۱۹۹۶ و ۲۰۰۱ گستره اراضی شهری حدود ۲۸/۴۹٪ افزایش و اراضی کشاورزی حدود ۸/۱۸ ٪ کاهش بین سال-های ۱۹۸۶ تا ۲۰۰۱ نشان می‌دهد. در پژوهش دیگر در ایالت مونتانا در امریکا (ریچارد[1]، ۲۰۰۳، صص۴۷-۶۳) تغییرات کاربری اراضی در این منطقه در طی سال‌های ۱۸۶۰ تا ۲۰۰۰ به صورت خطی مدل‌سازی گردید. پایگاه داده ایجاد شده جهت این مدل‌سازی شامل پارامترهای زیست محیطی، اقتصادی اجتماعی و اطلاعات تغییرات مکانی بود که تلفیق این مجموعه عظیم داده‌ها تغییرات پیوسته اراضی کشاورزی و جنگلی به کاربری‌های شهری و یا سایر انواع کاربری‌های کشاورزی را بیان نمود. راجش بهادر (۲۰۰۶) در مطالعه‌ای در دره کاتماندو نپال وضعیت تغییرات در کاربری‌های مختلف را نشان داد. ایشان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای مربوط به سال‌های ۱۹۸۹، ۱۹۹۹ و ۲۰۰۵ بیان نمودند که تغییرات در اراضی کشاورزی نسبت به سایر کاربری‌ها بسیار زیاد بوده است. در سال ۱۹۸۹ مناطق مسکونی ۲۳٪ کل حوزه را تشکیل می‌دادند، در حالی‌که در سال ۲۰۰۵ این مقدار ۱۷٪ افزایش داشته است و سطح اراضی کشاورزی در طول این سال از ۳۶٪ کل حوزه در سال ۱۹۸۹ به ۲۲٪ کاهش یافته است.

مواد و روش‌ها

معرفی محدوده مورد مطالعه

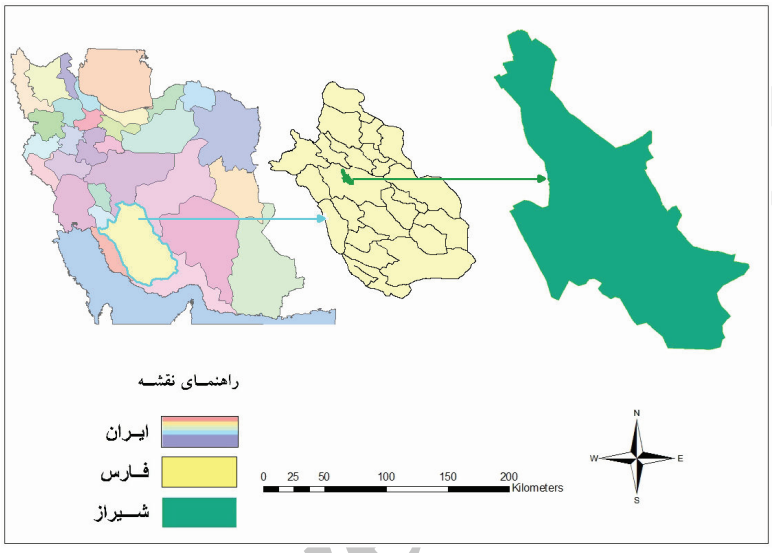
شیراز، مرکز استان فارس بزرگ‌ترین نقطه جمعیتی در نیمه جنوبی کشور می‌باشد و بر روی جلگه طویلی به طول ۱۲۰ کیلومتر و عرض ۱۵ کیلومتر در طول شرقی ۵۲ درجه

1. Richard

Archive of SID

www.SID.ir

و ۲۹ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۳۶ دقیقه عرض شمالی و ۲۹ درجه و ۳۳ دقیقه تا ۲۹ درجه و ۴۱ دقیقه واقع شده است. ارتفاع شیراز از سطح دریا ۱۴۸۸ متر در منتهی الیه شرقی شهر و حدود ۱۷۰۰ متر در غرب آن متغیر است. شهر شیراز در بخش مرکزی شهرستان شیراز در حدود ۷۱/۱ درصد مساحت شهرستان شیراز و حدود ۱۵/۰ درصد از کل مساحت استان فارس را شامل می‌شود. این شهر در منطقه کوهستانی زاگرس واقع شده و آب و هوای معتدلی دارد. یک رود فصلی از وسط شهر عبور می‌کند که به رودخانه خشک معروف است و تنها در فصل زمستان و بهار آب دارد. این رود به دریاچه مهارلو واقع در جنوب شرقی شیراز می‌ریزد.



شکل ۱: موقعیت شهر شیراز در استان و کشور

داده‌های مورد استفاده

در این پژوهش از نقشه توپوگرافی به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، تصاویر ماهواره‌ای مربوط به سنجنده TM سال ۱۹۹۰ و ETM سال ۲۰۰۰ و IRS سال ۲۰۰۹ و داده‌های به دست آمده از GPS در طی عملیات میدانی استفاده شده است. به طور کلی در مراحل مختلف انجام این پژوهش از مجموعه نرم‌افزارهای کاربردی مختلفی استفاده گردیده است. به این صورت که به منظور آماده‌سازی اولیه تصاویر در مرحله پیش‌پردازش داده‌های ماهواره‌ای که شامل اجرای تصحیحات اتمسفری و هندسی می‌باشد، هم‌چنین در مرحله پردازش و

Archive of SID

www.SID.ir

طبقه‌بندی تصاویر از نرم‌افزارهـای ERDAS IMAGINE 9.1 و PCI Geomatica 9.1 و Arc GIS 9.3استفاده گردید. نهایتاً موفق به گردآوری تصاویر با دوره‌هـای زمـانی ۱۹۹۰، ۲۰۰۰ و ۲۰۰۹ شدیم به‌طوری که در مجموع دوره‌ای ۱۹ ساله را شامل گردیدند.

روش‌ها، مراحل انجام کار و تکنیک‌های مورد استفاده

در این بخش از متدلوژی سنجش از دور با استفاده از تـصاویر مـاهواره‌ای لندسـت و IRS و استفاده از تکنیک‌های طبقه‌بندی نظارت نشده و طبقه‌بنـدی نظـارت شـده در دوره زمانی ۱۹۹۰ الی ۲۰۰۹ استفاده شده است. روش طبقه‌بندی عموماً در برگیرنـده تجمعـی از داده‌های برداری و تصاویر رستری در درون یک سیستم اطلاعات جغرافیایی اسـت، کـه از مزیت‌های عمده آن افزایش دقت، کاهش زمان طبقه‌بندی و کمک بـه وضـوح و تـشخیص بهتر نشانه‌های طیفی ترکیب شده است. به طور خلاصه، طبقه‌بندی نظارت شده تصاویر بـه طور جداگانه با کمک گرفتن از الگوی طبقه‌بندی نظارت نـشده و بـا کمـک نقـاط کنتـرل زمینی انجام شد. اطلاعات کنترل زمینی از روی نقشه قابلیت اراضـی، توپـوگرافی و سـایر نقشه‌های مرجع برای ارزیابی دقت نتایج طبقه‌بندی مورد استفاده قرار گرفت. با اسـتفاده از داده‌های کمکی، تفسیر بصری و دانش تجربی، نتایج طبقه‌بندی با اسـتفاده از تکنیـک‌هـای GIS اصلاح گردید. وجود آشنایی اولیه با منطقه، مطالعه چشمی تصویر، تجربه قبلی و نیز انجام عملیات صحرایی مشخص کرد که کاربری‌های زیر در منطقه وجود داشته و بـر روی تصویر نیز به طور چشمی قابل جدا شدن هستند. این کاربری‌ها عبارتند از: (الـف) اراضـی پوشش طبیعی شامل باغات (ب) اراضی شهری و ساخته‌شده (پ) اراضی بایر و بلااستفاده (ت) اراضی کشاورزی (ث) پوشش آبی.

مرحله طبقه‌بندی و پردازش اطلاعات

جهت طبقه‌بندی تصاویر ابتدا طبقه‌بندی نظارت نـشده[1] جهـت ایجـاد شـناخت کلـی طبقات پوشش زمین در منطقه مورد بررسی و نیز به عنوان یک ابزار کمکـی جهـت تعیـین نمونه‌های تعلیمی[2] اجرا گردید. سپس بر اساس وجود شناخت نسبی قبلی از منطقه و نتایج

1. Unsupervised classification
2. Training Samples

Archive of SID

www.SID.ir

حاصل از طبقه‌بندی نظارت نشده و نیز انجام نمونه‌برداری‌های میدانی و کاربرد GPS و هم‌چنین استفاده از تصاویر ماهواره‌ای بزرگ مقیاس قابل دسترس توسط نرم‌افزار تحت وب Google Earth، اقدام به تعیین نمونه‌های تعلیمی برای هر ۵ طبقه مورد انتظار گردید، به طوری که حداقل ۵ نمونه با مساحت بالای ۱۰ هکتار برای هر کلاس تعیین گردید. پس از اجرای مراحل آماری مختلف جهت شناسایی نمونه‌های تعلیمی مناسب جهت طبقه‌بندی، این نمونه‌های تعلیمی وارد محیط نرم افزار سنجش از دور ERDAS IMAGINE 9.1 گردیدند. در این مرحله اقدام به اجرای طبقه‌بندی نظارت شده[1] به روش حداکثر احتمال[2] به طور جداگانه برای هر تصویر گردید و نقشه کاربری اراضی اولیه برای هر تصویر استخراج گردید. در روش طبقه‌بندی نظارت شده طبقه‌بندی تصویر از طریق مقایسه مقادیر و مشخصات طیفی هر پیکسل با مشخصات از پیش تعیین شده انجام شد. به این منظور به اطلاعاتی تحت عنوان مناطق نمونه یا تعلیمی نیاز داشتیم که باید از طریق دانش قبلی نسبت به منطقه مورد بررسی یا از طریق مشاهدات زمینی و جمع‌آوری اطلاعات با رعایت موارد زیر تامین می‌گردید:

تعداد پیکسل نمونه‌های مشاهده شده برای هر طبقه حداقل ۱۰ برابر و حداکثر ۱۰۰ برابر تعداد باندهای مورد استفاده در طبقه‌بندی باشد. بدین ترتیب در هنگام استفاده از هر هفت باند تصاویر ماهواره‌ایETM ، نمونه‌هایی تعلیمی در برگیرنده حداقل ۷۰ پیکسل و حداکثر ۷۰۰ پیکسل برای هر کلاس می‌باشد.

- ✓ هر منطقه نمونه یا تعلیمی دارای پوشش یکسان بوده (شامل یکی از طبقات تعیین شده باشد) و ابعاد آن متناسب با وسعت منطقه، نوع پوشش و کاربری اراضی و هم‌چنین تغییرات طیفی هر کلاس مورد مطالعه می‌باشد.
- ✓ توزیع و پراکندگی نمونه‌ها به گونه‌ای هست که سطح منطقه مورد بررسی را به‌طور همگن پوشش می‌دهد.
- ✓ زمان مراجعه به زمین برای جمع‌آوری نمونه‌ها به نحوی است که با زمان اخذ تصویر اختلاف زیادی ندارد.
- ✓ در هنگام مشاهده زمینی، موقعیت هندسی مناطق تعلیمی بر روی تصاویر

1. Supervised classification
2. Maximum Likelihood

Archive of SID

www.SID.ir

مشخص شد و مختصات آن توسط گیرنده GPS دستی برداشت گردید، این عمل متضمن کیفیت مناسب عملیات نمونه‌برداری نیز می‌باشد.

با استفاده از امکانات نرم‌افزارهای پردازش رقومی تصاویر ماهواره‌ای، پراکندگی نمونه‌ها و به خصوص میانگین و واریانس آنها در فضای دو بعدی بررسی و اصلاحات لازم صورت پذیرفت. در عمل، بعضی از کلاس‌ها ممکن است همپوشانی طیفی زیادی با یکدیگر داشته باشند، در این صورت کلاس‌های همپوشان نمی‌توانند به روش طبقه‌بندی طیفی از همدیگر تفکیک شوند. پس از مرحله نمونه‌برداری و با حصول اطمینان از صحت این نمونه‌ها، طبقه‌بندی کل تصویر انجام شد. الگوریتم‌های مختلفی برای این مرحله وجود دارد که روش مناسب باید با توجه به امکانات موجود در نرم‌افزار، صحت عملیات و با در نظر گرفتن کم‌ترین خطا انتخاب می‌شد. بر این اساس از روش طبقه‌بندی براساس بیش‌ترین شباهت و با در نظر گرفتن احتمالات اولیه مساوی، به دلیل تئوری قوی آماری آن استفاده شد. بطور اساسی تعداد کاربری‌های مورد انتظار در طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای متاثر از موارد زیر می‌باشد:

- ✓ قابل شناسایی بودن کاربری‌ها بر روی زمین و تصویر،
- ✓ بزرگ بودن مساحت کاربری‌ها، به گونه‌ای که بتوان آن‌را از سایر کاربری‌های مجاور به خوبی جدا کرد،
- ✓ قابلیت تفکیک قابل قبول کاربری‌ها بر اساس بزرگ‌نمایی طیفی تصویر
- ✓ سطح منطقه مورد مطالعه، هدف مطالعه، هزینه و زمان موجود.

ارزیابی صحت تصاویر طبقه‌بندی شده

پس از پایان مراحل طبقه‌بندی تصاویر، اقدام به انجام ارزیابی دقت و تعیین دقت طبقه‌بندی گردید. برای تست دقت تصویر طبقه‌بندی شده می‌توان داده‌های طبقه‌بندی شده را با واقعیت‌های زمینی و یا سایر خصوصیات مقایسه نمود. بهترین روش برای بیان صحت نقشه‌های حاصل از طبقه‌بندی داده‌های ماهواره‌ای، مقایسه نقشه با واقعیت زمینی و بیان درصدی از مساحت نقشه که صحیح طبقه‌بندی شده است، می‌باشد. برای این منظور تعداد

Archive of SID

www.SID.ir

۲۰۰ نقطه به صورت نمونه‌گیری لایه‌ای تصادفی[1] تعیین شده و بر اساس وجود شناخت نسبی از منطقه مورد بررسی و نیز کاربرد تصاویر بزرگ مقیاس ماهواره Quick Bird قابل دسترس توسط نرم افزار تحت وب Earth Google و هم‌چنین کاربرد GPS در مطالعات میدانی دقت طبقه‌بندی مربوط به هر تصویر محاسبه شده و ماتریس دقت برای هر نقشه تشکیل گردید. ماتریس دقت و تحلیل کاپا[2] برای ارزیابی دقت تشخیص تغییرات مورد استفاده قرار گرفت. تحلیل کاپا یک تکنیک چند متغییره گسسته است که در ارزیابی دقت طبقه‌بندی به‌کار می‌رود. دقت طبقه‌بندی نقشه‌های کاربری اراضی تهیه شده از تصاویر مورد بررسی به شرح جدول شماره ۲ می‌باشد. با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای TM سال ۱۹۹۰ و ETM سال ۲۰۰۰ و IRS ۲۰۰۹ اقدام به انتخاب و جمع‌آوری نمونه‌های آموزشی کرده‌ایم. برای هر کدام از تصاویر ۵ کلاس آموزشی مشابه، به صورت مجزا انتخاب شد و بدین ترتیب تصاویر به ۵ کلاس مختلف طبقه‌بندی شدند. (شکل شماره ۲)

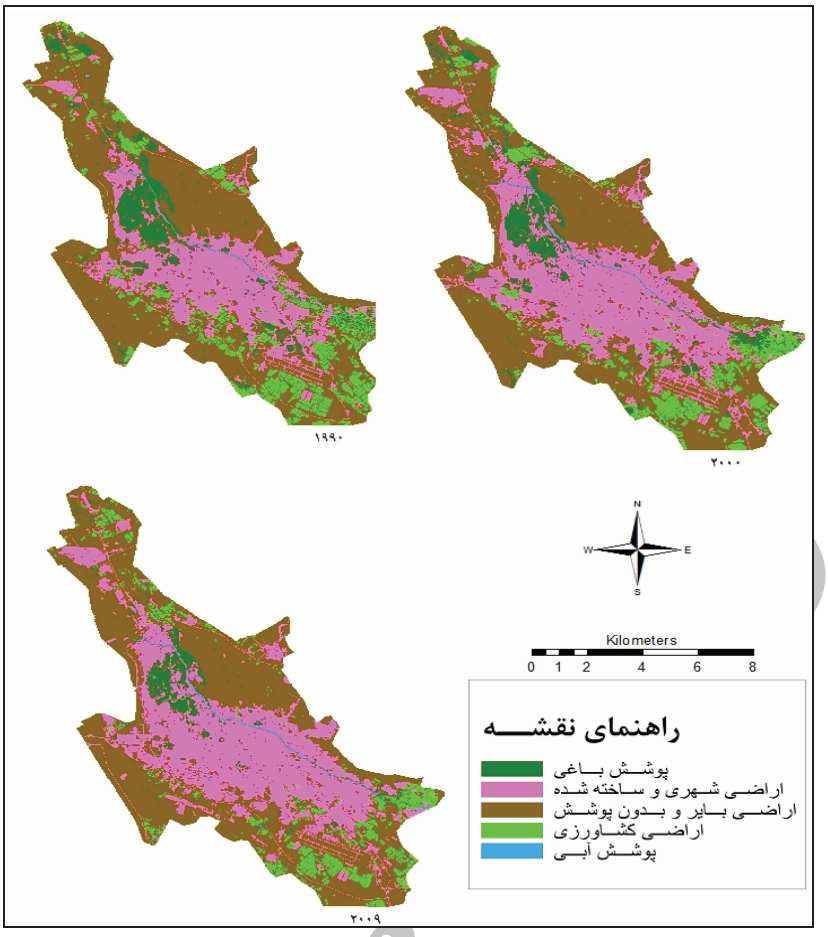
جدول ۲: ارزیابی دقت نقشه‌های کاربری اراضی تهیه شده

نقشه کاربری اراضی	ضریب کاپا	ارزیابی دقت
۱۹۹۰*TM*	۰،۹۲	۹۱،۵
۲۰۰۰*ETM*	۰،۹۱	۹۲،٦
۲۰۰۹*IRS*	۰،۹۲	۹٤،۸

1. Stratified Random
2. Kappa

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲: کلاس‌های کاربری اراضی شهر شیراز

جدول ۳: مساحت کلاس‌های کاربری اراضی در سال‌های ۱۹۹۰، ۲۰۰۰، ۲۰۰۹ در واحد هکتار

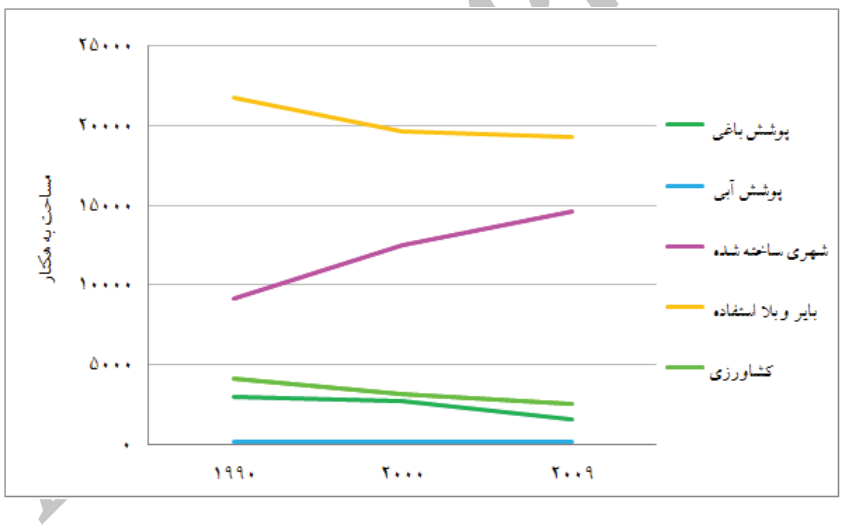
کلاس کاربری اراضی	۱۹۹۰	۲۰۰۰	۲۰۰۹
پوشش باغی	۳۹۰۴/۲۹۷۲	۱۷۱۲/۲۷۲۵	۳۳۹۲/۱۶۱۲
اراضی شهری ساخته‌شده	۷۶۹۶/۹۱۷۹	۱۸۲۴/۱۲۵۲۲	۹۲۸۳/۱۴۵۹۱
اراضی بایر و بلااستفاده	۶۵۷۶/۲۱۸۰۱	۸۴۱۶/۱۹۶۱۰	۳۹۸۴/۱۹۳۰۷
اراضی کشاورزی	۹۴۷۲/۴۱۰۰	۶۴۳۲/۳۱۹۸	۵۱۲/۲۵۴۸
پوشش آبی	۱۹۰۴/۱۹۳	۶۱۹۲/۱۸۹	۹۵۸۴/۱۸۱

نتایج حاصل از این پژوهش بیانگر این مطلب است که مساحت اراضی ساخته شده با گذشت زمان رشد پیوسته‌ای داشته است، یعنی از حدود ۹۲۰۰ هکتار در سال ۱۹۹۰

www.SID.ir

میلادی به حدود ۱۴۶۰۰ هکتار یعنی سطحی معادل ۵۴۱۲ هکتار، در سال ۲۰۰۹ میلادی افزایش یافته است. میزان افزایش در مساحت اراضی ساخته شده در طی دوره ۱۹۹۰-۲۰۰۰ و ۲۰۰۰-۲۰۰۹ به یک میزان بوده است. این در حالی است که سطح اراضی پوشش طبیعی شامل باغات حدود ۱۳۶۰ هکتار از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹ میلادی کاهش یافته است. هم‌چنین سطح اراضی کشاورزی حدود ۱۵۵۲ هکتار طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹ میلادی کاهش یافته است. از طرف دیگر سطح اراضی پوشش آبی در طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹ حدود ۱۲ هکتار کاهش یافته است.

نمودار ۱: درصد کلاس‌های کاربری اراضی در سال‌های ۱۹۹۰، ۲۰۰۰، ۲۰۰۹



نمودار ۲: روند تغییرات کاربری‌ها در طی سه دوره

www.SID.ir

نتایج

به طور کلی نقشه کاربری اراضی یکی از الزامات هر گونه برنامه‌ریزی توسعه ملی و منطقه‌ای است که مدیران، برنامه‌ریزان و کارشناسان را قادر می‌سازد با شناسایی وضع موجود و مقایسه قابلیت‌ها و پتانسیل‌ها، در زمینه رفع نیازهای حال و آینده اقدامات لازم را طراحی و اجرا نمایند. در واقع نتایج چنین مطالعاتی بیانگر نوع مدیریت اعمال شده در منطقه و هم‌چنین نشان‌دهنده نقاط ضعف و قوت آن در طول دوره مطالعاتی می‌باشد که می‌تواند به عنوان یک ابزار مدیریتی قدرتمند جهت مدیریت بهینه اراضی در جهت نیل به توسعه پایدار و درخور در اختیار مدیران و مسؤولان محلی قرار گیرد. به طور کلی نتایج این بخش از پژوهش بیانگر این مطلب است که سطح اراضی شهری و ساخته شده با گذشت زمان افزایش یافته است و این اراضی پیوسته دارای رشد مثبت بوده‌اند. در حالی که اراضی پوشش طبیعی شامل باغات و اراضی کشاورزی، کاهش سطح یافته و دارای رشد منفی و کاهشی بوده‌اند. در صورت حمایت دولت در اجرای طرح‌های آبخیزداری و مدیریت و احیای اراضی بدون پوشش و بلااستفاده موجود در منطقه، می‌توان بسیاری از این اراضی بلااستفاده را به کاربری‌های کشاورزی و یا شهری با رعایت اصول آمایش تبدیل کرد. با توجه به اثرات سوء ناشی از توسعه شهری بدون برنامه‌ریزی و توجه به مسایل زیست محیطی، که موجب تخریب و از بین رفتن منابع و تغییرات نابجا و سوء کاربری‌ها می‌گردد، برنامه‌ریزان توسعه شهری بایستی با اتکای به ارایه روش‌های اصولی و کاربردی امکان تجدیدپذیری، احیا و جبران خسارت وارده را فراهم آورند و در واقع اقدامات اصلاحی و کاهش اثرات منفی و به دنبال آن هم راستا نمودن توسعه شهری با مباحث زیست محیطی را به عنوان یک رویه در روند توسعه شهری مدنظر قرار دهند. پیامد زیست‌محیطی توسعه پویای شهر در تعارض با کاربری‌های کشاورزی، تخریب ۷۹۰ هکتار از اراضی کشاورزی و ٦٧٠ هکتار اراضی پوشش طبیعی باغ در منطقه مورد مطالعه می‌باشد. لذا با توجه به ادامه روند توسعه بی‌رویه پیشنهاد مقتضی مطابق با نتایج این تحقیق برای جلوگیری از تخریب آتی اراضی مستعد کشاورزی، اعمال محدودیت‌های قانونی ساخت وساز در نقاط حساس و ارزیابی زیست‌محیطی سایت‌های دارای پتانسیل مکانی مناسب برای توسعه آتی شهر شیراز می‌باشد. با توجه به نقشه‌های موجود و تصاویر ماهواره‌ای، شهر به سمت شمال غربی روندی رو به رشد دارد. احداث شهرک‌هایی

Archive of SID

www.SID.ir

همچون شهرک گلستان و شهرک صدرا مبین این امر می‌باشد. با توجه به اینکه شمال غرب شهر شیراز جزو نواحی خوش آب و هوا و دارای مناطق توریستی و گردشگری زیادی می‌باشد، باید روند توسعه شهر با مدیریت صحیح و اهداف توسعه پایدار صورت گیرد. هم در قسمت شمال غربی و هم ناحیه بالای دریاچه مهارلو زمین‌های کشاورزی توسعه یافته‌اند که در طول سال‌های گذشته لاجرم بخشی از توسعه شهر شیراز به بهای تبدیل و تخریب اراضی کشاورزی شکل گرفته به نحوی که مقایسه نقشه‌های کاربری اراضی سه دوره نشان دهنده این امر می‌باشد. وجود اراضی طبیعی که شامل باغ‌های قصرالدشت می‌باشد، باعث تلطیف هوای شیراز گشته و با توجه به تخریب این باغ‌ها به مقدار زیاد در طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹ باید با مدیریت جامع‌تر در جهت حفظ باغ‌های باقیمانده کوشید. رودخانه خشک که در داخل محدوده شهر شیراز واقع شده و در واقع به عنوان یک فرصت طبیعی جهت بهره‌گیری از مواهب طبیعی آن می‌توان در زمینه‌هایی نظیر ایجاد فرصت‌های گردشگری و غیره به نحو احسن از آن استفاده نمود. با توجه به حاکم بودن شرایط خاص در شهر شیراز نظیر باغ‌های قصرالدشت که در اعتدال هوای شیراز نقش اساسی دارند، ضرورت مدیریت اصولی سرزمین بیش از بیش آشکار می‌شود. از طرفی وجود تراکم جمعیت بسیار بالا در منطقه و تداوم جریان یکسویه مهاجرت از روستا به شهر، به منظور اسکان و نیز ایجاد اشتغال این جمعیت از طریق ایجاد و توسعه شهرک‌های صنعتی، شناسایی و مکان‌یابی مناطق جدید جهت توسعه شهری و صنعتی امری کاملاً ضروری است.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱. بدر رضا (۱۳۷۸)، *استفاده از سنجش از دور و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در تعیین گسترش توسعه فیزیکی شهررضا*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

۲. تازه مهدی (۱۳۸۳)، *بررسی نقش تغییرات کاربری اراضی در بیابان‌زایی محدوده شهر یزد*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۳. زبیری محمود، مجد علیرضا (۱۳۸۳)، *آشنایی با فن سنجش از دور و کاربرد در منابع طبیعی*، چ ششم، انتشارات دانشگاه تهران

٤. سلمان ماهینی عبدالرسول (۱۳۸۷)، *پالایش نمونه‌های تعلیمی در طبقه‌بندی تصاویر*، مطالعه موردی: گرگان و حومه.

۵. طبیبیان منوچهر ، دادراست محمدجواد (۱۳۸۳)، *پایش (نظارت) تغییرات کاربری اراضی در زیر حوضه دروغ‌زن فارس با استفاده RS/GIS*، مجله محیط‌شناسی، شماره ۲۹، صص۷۹ – ۹۱.

٦. عبدالهی جلال ، رحیمیان محمدحسن، شادان مهدی (۱۳۸۵)، *بررسی اثرات زیست محیطی تغییر کاربری اراضی روی پوشش گیاهی مناطق شهری با به کارگیری تکنیک سنجش از دور*، فصل‌نامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره هشتم، شماره۲. صص

۷. علوی پناه سید کاظم (۱۳۸۲)، *کاربرد سنجش از دور در علوم زمین(علوم خاک)*، انتشارات دانشگاه تهران .

۸. فاطمی سید باقر، رضایی یوسف (۱۳۸٤)، *مبانی سنجش از دور*، انتشارات آزاده.

۹. قراگوزلو علیرضا (۱۳۸۳)، GIS *و ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست*، انتشارات سازمان نقشه برداری کشور.

۱۰. قراگوزلو علیرضا (بی‌تا)، *ارایه مدل توسعه شهری با بهره‌گیری از مدل‌های زیست محیطی و سیستم‌های* GIS *و* RS *(شمال غرب تهران)*

۱۱. مالمیریان حمید (۱۳۸۰)، *پردازش رقومی تصاویر ماهواره‌ای*، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح(ترجمه).

۱۲. محمود زاده حسن (۱۳۸۳)، *کاربرد داده‌های ماهواره‌ای چندزمانه در محیط* GIS *با هدف بررسی تغییرات کاربری اراضی شهر تبریز*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز.

Archive of SID

www.SID.ir

۱۳. مخدوم مجید و دیگران (۱۳۸۳)، *ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست با سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی*، انتشارات دانشگاه تهران.

۱٤. مخدوم مجید (۱۳۸۱)، *شالوده آمایش سرزمین*، چ ششم، انتشارات دانشگاه تهران.

۱۵. مثنوی محمد رضا (۱۳۸۲)، *توسعه پایدار و پارادیوم‌های جدید توسعه شهری: شهر فشرده و شهر گسترده*، مجله محیط شناسی، شماره ۲۹، صص ۱۰٤ -۸۹.

۱٦. نشاط عبدالحمید (۱۳۸۱)، *تجزیه و تحلیل و ارزیابی تغییرات کاربری و پوشش زمین با استفاده از داده‌های سنجش از دور و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در استان گلستان*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

17. Adel Shalaby (2007), *Ryutaro Tateishi, Remote sensing and GIS for mapping and monitoring land cover and land-use changes in the Northwestern coastal zone of Egypt,* , Applied Geography, 27, PP:28-4
18. Anderson, J.R., Hardy, E.T., Roach, J.T., Witmer, R.E., (1976),*A Land Use and Land Cover Classification system for Use with Remote Sensor Data .U.S .Geol .Survey prof* .Paper 964 .U.S .Government Printing Office, Washington, DC.
19. Ashraf M .Dewan, Yasushi Yamaguchi, (2009), *Landuse and landcover change in Greater Dhaka,* Bangladesh : Using remote sensing to promote sustainable urbanization, Applie Geography, 29, PP:90 - 401.
20. Bakr, N, Weindorf, D.C, Bahnassy, M.H, Marei, S.M, El-Badawi, M.M, (2010), *Monitoring land cover changes in a newly reclaimedarea of Egypt using multi-temporal Landsat data*, Applied Geography, xxx, PP:1-14.
21. Edward A .Ellis, b .etal .(2006), *Land use dynamics and landscape history in La Monta˜na,* Campeche, Mexico
22. Gomez-Mendozaa .L., Vega-Penab .E., Ramıreza .M .I., Palacio-Prietoa, J., Galicia., L .(2006), *Projecting land-use change processes in the Sierra Norte of Oaxaca,* Mexico, Applied Geography 26,pp: 276–290.
23. He .C., Okada .N., Zhang .Q., Shi .P., Zhang .J .(2006), *Modeling urban expansion scenarios by coupling cellular automata model and system dynamic model in Beijing,* China, Applied Geography 26: PP:323–345.
24. Jensen, J .R., (1996), *Introductory Digital Image Processing :A remote sensing perspective,* 2nd Edition .NJ :Prentice-Hall.
25. Richard .A .(2003), *Modeling of land use change in Montana from 1860 to 2000,* Applied Geography, 25, PP:47 – 63.

Archive of SID

www.SID.ir

26. S .Berberoglu, A .Akin, (2009), *Assessing different remote sensing techniques to detect land use\cover changes in the eastern Mediterranean,* International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 11,PP:46-53.
27. Shalaby, A., Tateishi, R., (2007), *remote sensing and GIS for mapping and monitoring land cover and land-use changes in the Northwestern coastal zone of Egypt,* Applied Geography, 27, PP:28 – 41.
28. Wu .Q., Li .H., Wang .R., Paulussen .J., He .Y., Wang .M., Wang .B., Wang .Z .(2006), *Monitoring and predicting land use change in Beijing using remote sensing and GIS* .Landscape and Urban Planning .78, PP:322–33.
29. Zhang, J., Zhang, Y .(2007), *Remote sensing research issues of the National Land Use Change Program of China .ISPRS Journal of Photogrammetr & Remote Sensing,* doi:10.1016/j.isprsjprs.2007.07.002.
30. GLCF Website 2008 at : http//:www .glcf.umiacs.umd.edu/
31. IRIMO Website 2009 at: http//:www.irimo.ir/farsi/statistics/index.asp
32. Leica-geosystems Website 2008 at:
33. http//:www.leica-geosystems.com/corporate/en/monitoring/11855.htm
34. NASA Website 2008 at :http//:southpo\rt.jpl.nasa.gov/centralafrica/asia.html
35. USGS Website 2008 at :

http//:geochange.er.usgs.gov/sw/changes/anthropogenic/population/las_vegas.htm

Archive of SID

www.SID.ir