سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی (سال چهارم / شماره چهارم) زمستان ۱۳۹۲
نمایه شده در سایت: پایگاه استنادی علوم جهان اسلام، جهاد دانشگاهی، مگ ایران، نورمگز
آدرس وب سایت: http://girs.iaubushehr.ac.ir

پایش تغییرات کاربری اراضی با استفاده از روش مقایسه پس از طبقه‌بندی تصاویر ماهواره لندست (مطالعهٔ موردی: اراضی شهر تهران)

پیمان حیدریان [۱*]، کاظم رنگزن [۲]، سعید ملکی [۲]، ایوب تقی‌زاده [۳]

۱. کارشناس ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید چمران اهواز
۲. دانشیار دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید چمران اهواز
۳. مربی دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید چمران اهواز

چکیده

اطلاع از نسبت کاربری‌های اراضی و نحوهٔ تغییرات آن در گذر زمان یکی از مهم‌ترین موارد در برنامه‌ریزی و مدیریت اراضی است. با آگاهی از نسبت تغییرات کاربری‌ها در گذر زمان می‌توان نحوهٔ تغییرات در آینده را پیش‌بینی نمود و اقداماتی پیشگیرانه و مقتضی انجام داد. هدف از این تحقیق، پایش تغییرات کاربری اراضی کلان‌شهر تهران در بازهٔ زمانی (۱۳۸۵-۱۳۷٤) است. نقشه‌های کاربری اراضی برای سال‌های مورد نظر از تصاویر ماهواره لندست استخراج شد و با استفاده از داده‌های اتوکد سازمان نقشه‌برداری و نقشه‌های موجود اصلاح شدند. برای صحت‌سنجی نقشه‌ها، با استفاده از ماتریس خطا، ضریب کاپای ۸۸٪ به دست آمد و آشکارسازی تغییرات با روش مقایسه پس از طبقه‌بندی انجام شد. نتایج آشکارسازی تغییرات با ضریب کاپای ۹۱٪ و ضریب کرامر ۸۸٪ نشان می‌دهد که افزایش مساحت در مناطق ساخته‌شده (٤٦۰۳/٦۸ هکتار)، پارک‌ها (٦۵۰/۷ هکتار) و سطوح آبی (۲۲/۳۲ هکتار) و همچنین کاهش مساحت در زمین باز (٤٥٦۱/٤۷ هکتار) و پوشش گیاهی (۷۱۵/۲۳ هکتار) رخ داده است. با توجه به نتایج، بیشترین تغییرات مناطق ساخته شده، در غرب شهر تهران صورت گرفته است.

مشخصات مقاله

پیشینه مقاله:
دریافت: ۱۵ آبان ۱۳۹۱
پذیرش: ۲۹ خرداد ۱۳۹۲
دسترسی اینترنتی: ۱۹ بهمن ۱۳۹۲

واژه‌های کلیدی:
آشکارسازی تغییرات
سنجش از دور
سامانه اطلاعات جغرافیایی
اراضی تهران

* پست الکترونیکی مسئول مکاتبات: peyman.2012gis@yahoo.com

مقدمه

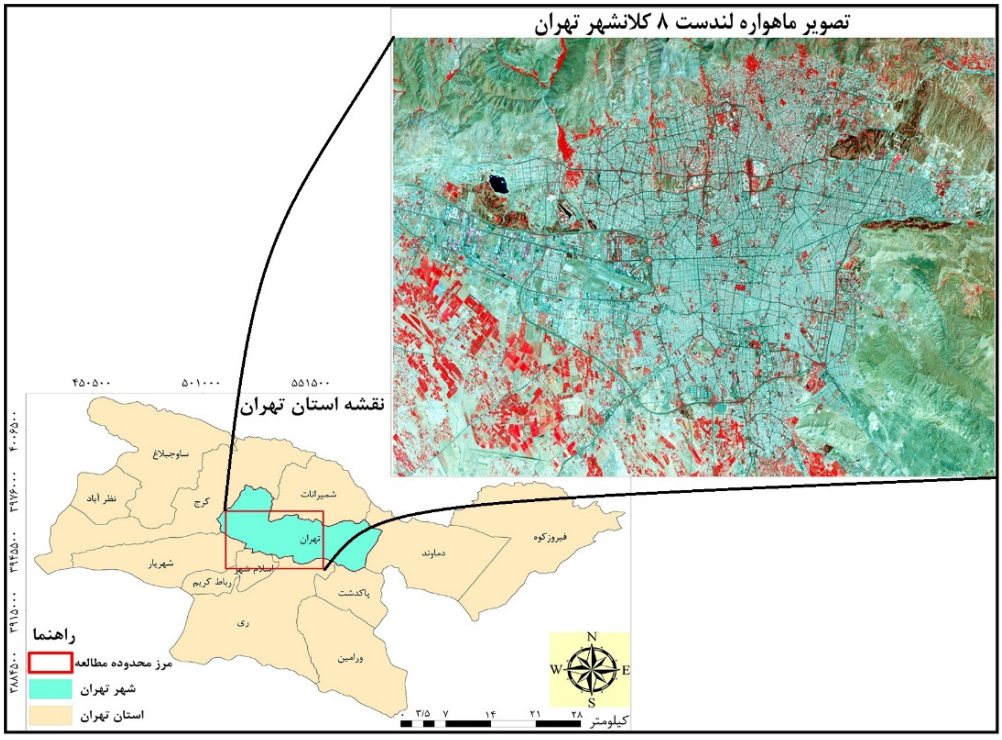
شهرنشینی در حال حاضر یکی از اشکال مشترک در بین همه کشورهای در حال توسعه است و شهرهای مسلط و کلان‌شهرها در این کشورها در حال ظهور هستند (۲۲). در سال‌های اخیر ساخت و ساز و توسعه شهری مهم‌ترین فعالیتی بوده است که پوشش سرزمین را به ویژه در مناطق در حال توسعه جهان تغییر داده است (۲). اطلاع از تغییرات کاربری اراضی و بررسی علل و عوامل آن‌ها در یک دوره زمانی می‌تواند مورد توجه برنامه‌ریزان و مدیران باشد (۲۰). آنچه در مدیریت کمی پیچیده‌تر به نظر می‌رسد، بررسی پیشینه و آینده مسائل شهری به منظور ارائه یک برنامه مدون با در نظر گرفتن الگوی توسعه و پیشرفت یک محیط شهری است. برای یک چنین برنامه‌ریزی قطعاً اطلاعاتی از چگونگی این تغییرات و مدل توسعه مکانی شهر در اثر گذشت زمان نقش حیاتی دارد. یکی از کاربردهای مهم تجزیه و تحلیل آشکارسازی تغییرات، پیش‌بینی وضعیت آینده بر مبنای روند تغییرات انجام شده در گذشته است (۳). آشکارسازی تغییرات، فرآیند شناسایی تفاوت‌ها در وضعیت یک شی یا پدیده به وسیله مشاهده آن در زمان‌های متفاوت است (۲٤). از این طریق می‌توان تغییرات مکانی شهر را با در اختیار داشتن اطلاعات مکانی آن در زمان‌های مختلف مشخص نمود (۸).

انتخاب روش و الگوریتم برای بازیابی و کشف این تغییرات به دلیل تأثیر در نتیجه آشکارسازی، اقدامی مهم و اساسی است، زیرا که روش انتخاب شده جهت بازیابی و کشف تغییرات در نتایج به دست آمده و تفسیر و تحلیل آن‌ها تأثیر قابل ملاحظه‌ای دارد (۱٦). ظهور تصاویر ماهواره‌ای منابع جدید اطلاعاتی برای مدیران شهری ایجاد کرده است. چنین ابزارهایی بازبینی تغییرات کاربری اراضی شهری در سراسر جهان را با دقت بالا در سال‌های آینده امکان‌پذیر می‌کند (۱٤). بعد از سال ۱۹۷۲ با پرتاب ماهواره منابع زمینی (Landsat)، تصاویر ماهواره داده‌های سازگار و مناسب، با پوشش وسیع و دارای جزئیات زیاد مکانی و نیز برداشت‌های مکرر فراهم کرده‌اند (۱۳). بیش از چند دهه است که ادغام سنجش از دور و فن‌آوری‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) برای مشاهده، پایش و پویایی تغییرات کاربری اراضی و پوشش زمین استفاده شده است (۲۳). زیرا تکنولوژی سیستم اطلاعات جغرافیایی برای ایجاد، ذخیره‌سازی، تجزیه و تحلیل و مدیریت داده‌های مکانی و زمانی در ارتباط با ویژگی‌های آن‌ها است (۱۲). سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور ابزارهای قدرتمند و مقرون به صرفه‌ای برای ارزیابی پویایی‌های مکانی و زمانی تغییرات پوشش زمین و کاربری اراضی هستند (٤). در این زمینه محققان بسیاری با استفاده از داده‌های تصاویر ماهواره‌ای، روش‌های متعدد و تجزیه و تحلیل‌های مکانی مناسب در سیستم اطلاعات جغرافیایی به آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی مناطق مختلف پرداخته‌اند (۷، ۱۷، ۲۵). از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد؛ سنجری و برومند (۵) در تحقیقی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست به ارزیابی تغییرات کاربری اراضی شهرستان زرند کرمان پرداخته و نتایج آن حاکی از تبدیل کاربری اراضی بایر و اراضی رسوبی کشت نشده به اراضی باغی و مناطق مسکونی و صنعتی است. رفیعی و همکاران (۲) تحولات، تغییرات کاربری و پوشش اراضی منطقه اصفهان را در یک دوره هشت ساله با استفاده از تصاویر ماهواره لندست بررسی کرده و به این نتیجه رسیده‌اند که در این دوره تغییرات زیادی در اراضی کشاورزی مجاور شهر اصفهان رخ داده و به منطقه مسکونی تبدیل شده‌اند. با توجه به نتایج مطالعات گذشته، سودمندی آن‌ها و نیز لزوم بازبینی تغییرات کاربری اراضی در دوره‌های مختلف زمانی، هدف مطالعه حاضر، برآورد تغییرات تبدیل کاربری‌ها با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست در فاصله زمانی ۱۱ ساله ۱۳۷٤ تا ۱۳۸۵ است.

مواد و روش‌ها

منطقهٔ مورد مطالعه

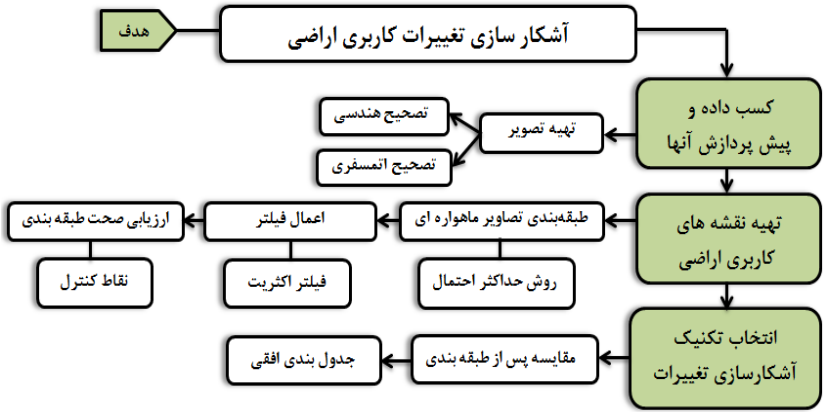
محدودهٔ مورد مطالعه در موقعیت جغرافیایی ´٤ °۵۱ تا ´۳٦ °۵۱ طول شرقی و ´۳٤ °۳۵ تا ´٤۹ °۳۵ عرض شمالی در دامنه جنوبی رشته کوه‌های البرز (با متوسط ارتفاع ۱۱۹۰ متر از سطح دریا) قرار گرفته است (شکل ۱).



شکل ۱. محدودهٔ مورد مطالعه

روش تحقیق

فرآیند تعیین تغییرات در ٤ مرحله کسب داده‌ها و پیش‌پردازش آن‌ها، تهیهٔ نقشه کاربری اراضی، انتخاب تکنیک تعیین تغییرات، آشکارسازی تغییرات انجام شد (شکل۲).



شکل۲. فلوچارت فرآیند آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی

کسب داده‌ها و پیش‌پردازش آن‌ها

تکراری بودن تصاویر ماهواره‌ای از جمله مزایایی است که کاربرد داده‌های ماهواره‌ای را در سنجش از دور وسعت می‌بخشد (۱۵). برای شناسایی تغییرات، انتخاب تصاویر تاریخی با تفکیک زمانی مناسب، ضروری است. تصاویر ماهواره‌ای در تاریخ‌های یکسان زمانی توانایی کاهش اختلاف در بازتاب ناشی از پوشش‌گیاهی فصلی و زاویه خورشید را دارند. این تصاویر برای تشخیص تغییر در دو دوره زمانی

توصیه می‌شود (۲۹). بعد از اخذ داده‌ها از سنجنده، به منظور استفاده از این تصاویر و استخراج اطلاعات از این داده‌ها در زمینه‌های مختلف، فرآیند آنالیز این داده‌ها انجام می‌گیرد. فرآیند آنالیز، شامل فرآیندهای پردازشی است که نهایتاً منجر به استخراج اطلاعات می‌گردد. در مرحله پیش‌پردازش داده‌های خام با تکنیک رادیومتری، اتمسفری و هندسی تصحیح گردید (۱۰).

تهیه نقشه‌های کاربری اراضی

به منظور مطالعه دینامیک کاربری اراضی لازم است نقشه‌هایی داشته باشیم که وضعیت کاربری اراضی در زمان‌های مختلف را انعکاس دهد (۳۱). با توجه به هدف اصلی تکنولوژی سنجش از دور که شناسایی و تفکیک پدیده‌های زمینی و قرار دادن آن‌ها در گروه‌ها یا طبقات مشخص است، طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای را می‌توان به عنوان مهم‌ترین بخش تفسیر اطلاعات ماهواره‌ای به شمار آورد (۲۶). طبقه‌بندی تصویر یک فرآیند پیچیده است و نیاز به در نظر گرفتن عوامل زیادی دارد. مراحل کلی طبقه‌بندی تصویر شامل؛ تعیین یک سیستم طبقه‌بندی مناسب، پردازش، انتخاب نمونه‌های آموزشی، انتخاب مناسب روش‌های طبقه‌بندی و پردازش پس از طبقه‌بندی و ارزیابی دقت و صحت است (۲۸). هیچ طبقه‌بندی تا زمانی که دقت آن مورد ارزیابی قرار نگرفته است، تکمیل نیست و برای کسب اطمینان از نسبت صحت نقشه استخراج شده از تصاویر ماهواره‌ای دقت آن باید مورد ارزیابی قرار گیرد (۱۰). دقت طبقه‌بندی بیانگر سطح اعتماد به نقشه استخراج شده است (۱۸). نتایج ارزیابی دقت معمولاً به صورت ماتریس خطا ارائه می‌شود که در این صورت انواع پارامترها و مقادیری که بیانگر دقت و یا نوعی خطا در نتایج هستند از این ماتریس استخراج می‌شوند. این ماتریس حاصل مقایسه پیکسل به پیکسل، پیکسل‌های معلوم با پیکسل‌های متناظر در نتایج طبقه‌بندی است (۱۷). داده‌های کاربری اراضی در این تحقیق طی دو مرحله از تصاویر ماهواره لندست ۵ سنجنده TM (۱۳۷٤/۰۵/۲۵) و لندست ۷ سنجنده ETM^{+} (۱۳۸۵/۰٦/۳۰) به دست آورده شد. ابتدا، با توجه به اینکه داده‌های اخذ شده از ماهواره لندست تصحیح هندسی شده‌اند، لذا با انجام تصحیح اتمسفری و پیش‌پردازش‌های اولیه، تصاویر ماهواره‌ای در دو نرم‌افزار ENVI®4.8 و IDRISI®16.3 طبقه‌بندی گردیدند. نرم‌افزار IDRISI با ترکیب دو شاخص AVI و MNF و با استفاده از الگوریتم حداکثر احتمال دقت بالاتری را در طبقه‌بندی حاصل کرد. در نهایت با اعمال فیلتر اکثریت، نقشه‌های طبقه‌بندی شده (در چهار نوع کاربری شامل: مناطق ساخته‌شده، زمین باز، پوشش‌گیاهی و سطوح آبی) با استفاده از نقاط کنترل زمینی صحت‌سنجی شدند.

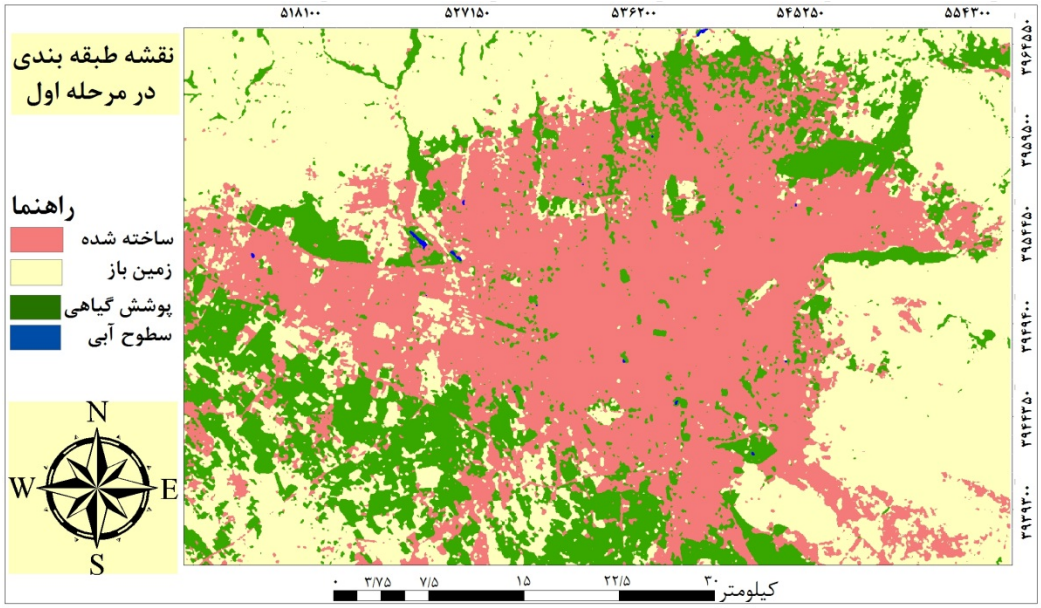
انتخاب تکنیک پایش تغییرات

آشکارسازی تغییرات فرآیندی است که وضعیت تغییرات پدیده‌ها را از روی تصاویر به دست آمده در زمان‌های مختلف مشخص می‌کند. تاکنون روش‌های مختلفی از الگوریتم‌های دیجیتالی برای آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی از داده‌های سنجش از دور ایجاد شده‌اند. با وجود این دامنه گسترده، روش‌ها به طور اساسی در دو طبقه وسیع خلاصه می‌شوند، آن‌هایی که آشکارسازی تغییرات را انجام می‌دهند و سپس طبقات را مشخص می‌کنند (پیش‌طبقه‌بندی) و آن‌هایی که اول طبقات را مشخص می‌کنند و سپس آشکارسازی تغییرات را انجام می‌دهند مانند مقایسه پس از طبقه‌بندی (پس‌طبقه‌بندی) (۱۵). در رویکرد پیش‌طبقه‌بندی، روش‌هایی از قبیل تفاضل تصویر (۲۱)، نسبت باندی (٦)، آنالیز تغییر بردار (۹)، طبقه‌بندی چند زمانی مستقیم، تفاضل شاخص پوشش گیاهی (۱۹) و آنالیز مولفه‌های اصلی (۱۱، ۳۰) توسعه داده شده‌اند. فرض اساسی در این روش‌ها این است که تغییرات کاربری زمین، در نتیجه تفاوت‌های مقادیر بازتاب پیکسل‌ها بین تاریخ‌های مورد نظر است. با این حال، در حالی که این روش‌ها در مکان‌یابی تغییر کارا هستند، اما نمی‌توانند ماهیت تغییر را شناسایی کنند (۲۷). در حالت عکس، مقایسات پس طبقه‌بندی، تغییرات زمانی را به طور مستقلی بین داده‌های پوشش اراضی طبقه‌بندی شده بررسی می‌کنند (٦). با وجود مشکلات مربوط به مقایسه‌های پس‌طبقه‌بندی، این روش به

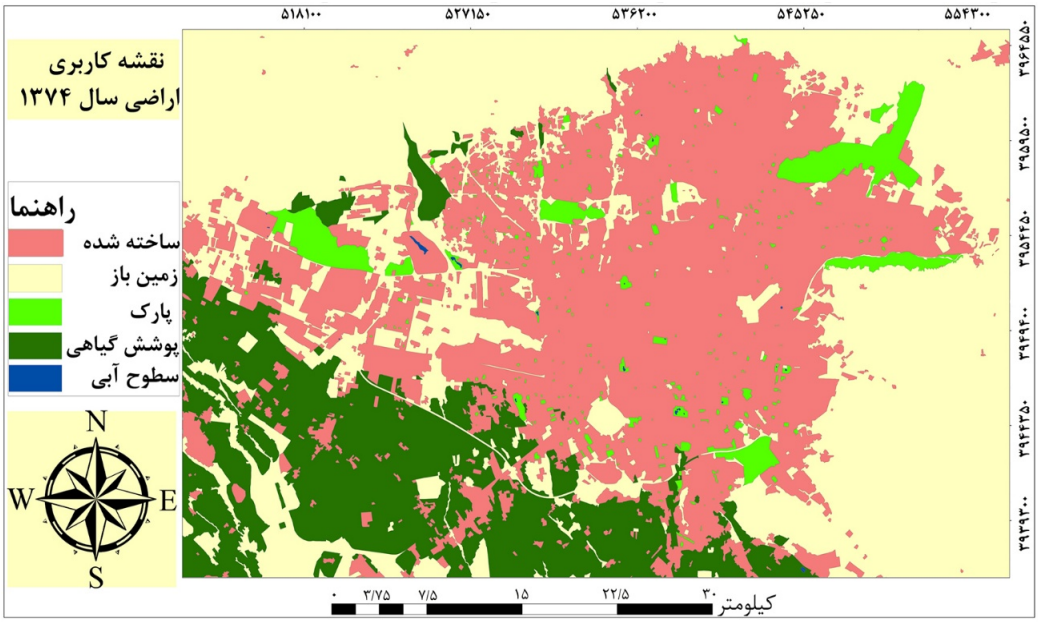
طور گسترده‌ای برای شناسایی تغییرات کاربری زمین (۲٤) به ویژه در محیط‌های شهری استفاده می‌شود (۱). یکی از روش‌های آشکارسازی پس از طبقه‌بندی، جدول‌بندی افقی است که در این مطالعه به منظور آشکارسازی و ارزیابی تغییرات کاربری اراضی از این روش استفاده شده است.

نتایج و بحث

پس از انجام تصحیحات بر روی داده‌ها و تهیه نقشه کاربری در دو بازهٔ زمانی ۱۱ ساله (۱۳۸۵-۱۳۷٤) جهت صحت‌سنجی نقشه‌های تولیدی با اعمال فیلتر اکثریت، نقشه‌های طبقه‌بندی شده (در چهار نوع کاربری شامل: مناطق ساخته‌شده، زمین باز، پوشش‌گیاهی و سطوح آبی) با استفاده از نقاط کنترل زمینی تعیین صحت شدند و ضریب کاپای ۰/۷٦۵ برای هر نقشه به دست آمد (شکل۳).

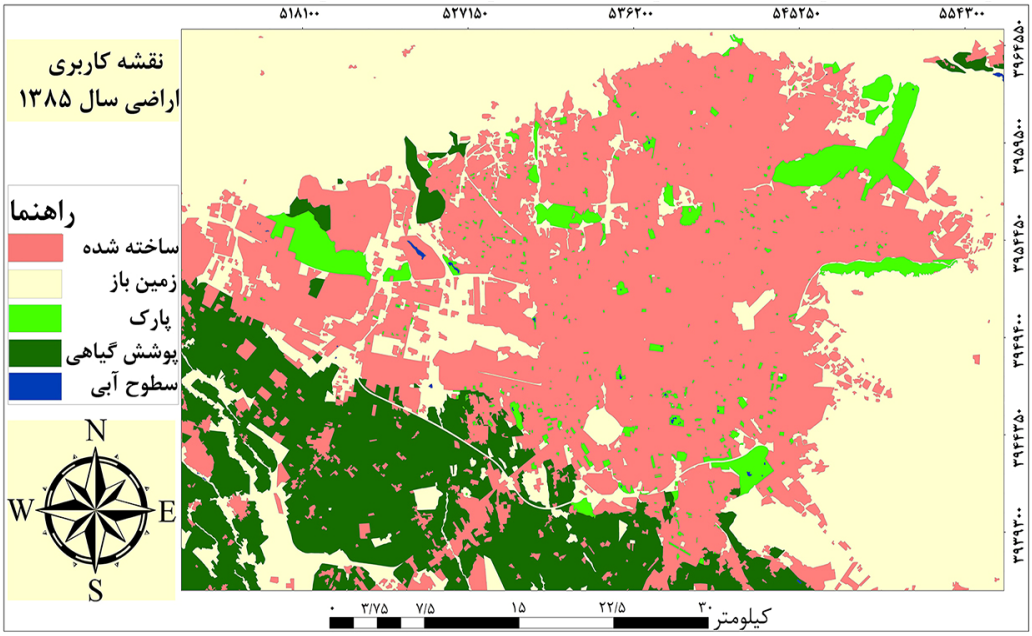


شکل۳. نقشه کاربری طبقه‌بندی شده در مرحله اول



شکل۴. نقشه کاربری اراضی سال ۱۳۷۴

در مرحله بعد، با استفاده از داده‌های اتوکد (مقیاس ۲۰۰۰) سال ۱۳۷٤ سازمان نقشه‌برداری و نقشه‌های کاربری رقومی (مقیاس ۲۰۰۰) سال ۱۳۸۵ موجود، نقشه‌های حاصل از مرحله اول بهبود داده شد و در پنج کاربری شامل: مناطق ساخته‌شده، زمین باز، پوشش‌گیاهی، پارک و سطوح آبی طبقه‌بندی شدند. نقشه‌های حاصل از مرحله دوم با استفاده از نقاط کنترل زمینی ارزیابی صحت شدند و ضریب کاپای ۰/۸۸۵ برای هر نقشه به دست آمد (شکل ٤ و ٥).



شکل۵. نقشه کاربری اراضی سال ۱۳۸۵

پایش تغییرات

در این تحقیق به منظور آشکارسازی تغییرات با به کارگیری روش مقایسه پس از طبقه‌بندی، از روش جدول‌بندی افقی استفاده شد و در نهایت ضریب کاپای ۹۱٪ و ضریب کرامر ۸۸٪ به دست آمد.

ارزیابی تغییرات کاربری زمین بین سال‌های ۱۳۷٤ تا ۱۳۸۵ نشان داد که افزایش مساحت در مناطق ساخته‌شده (٤٦۰۳/٦۸ هکتار)، پارک‌ها (٦۵۰/۷ هکتار) و سطوح آبی (۲۲/۳۲ هکتار) و همچنین کاهش مساحت در زمین باز (٤٥٦۱/٤۷ هکتار) و کشاورزی (۷۱۵/۲۳ هکتار) رخ داده است.

همان‌طور که در جداول زیر آمده، بیشترین افزایش مساحت در مناطق ساخته‌شده صورت گرفته است. مناطق ساخته‌شده طی دوره ۱۱ ساله معادل ٤۰۵/۱۸ هکتار به کاربری‌های دیگر تبدیل شده است، که بیشترین میزان آن با ٤٤/۵۵٪ به پارک‌ها و کمترین میزان آن با ۰/۵۷٪ به سطوح آبی بوده و همچنین معادل ۵۰۰۸/۸٦ هکتار از کاربری‌های دیگر به آن تبدیل شده که بیشترین مقدار آن با ۸۰/٤۱٪ از زمین باز و ۱۸/۹٤٪ از پوشش گیاهی و کمترین مقدار آن با ۰/۰۱۹٪ از سطوح آبی بوده است (جدول ۱ و ۲).

این نتایج نشان می‌دهد که شهر تهران، به واسطه پایتخت بودن، صنعتی شدن، تمرکز بازار کار و در نتیجه افزایش مهاجرپذیری به گونه‌ای شتاب‌آلود توسعه یافته و در ساختار و بافت داخلی آن تحولات اساسی صورت گرفته است، و همچنین باعث تغییرات شگرفی در مرزهای بلافصل خود در پوشش‌گیاهی، که بیشتر شامل مناطق کشاورزی است، و زمین باز شده است. گذشته از این‌ها، در دوره مذکور پوشش‌گیاهی معادل ۷۱۵/۲۳ هکتار کاهش مساحت داشته که بیشترین میزان آن توسط مناطق ساخته شده تصرف شده است.

جدول۱. جدول‌بندی افقی بین نقشه‌های کاربری ۱۳۷۴ (عمودی) و ۱۳۸۵ (افقی)

	پوشش گیاهی	مناطق ساخته‌شده	زمین باز	سطوح آبی	پارک	مجموع
پوشش گیاهی	۱۹۴۴۲/۳۴	۹۹/۰۹	۷۳۳/۹۵	۲/۶۱	۰	۲۰۲۷۷/۹۹
مناطق ساخته‌شده	۹۴۸/۷۸	۴۷۰۳۷/۵۱	۴۰۲۷/۶۸	۰/۹۹	۳۱/۴۱	۵۲۰۴۶/۳۷
زمین باز	۵۳۸/۶۵	۱۲۳/۲۱	۵۲۴۳۱/۶۶	۰	۲۴/۴۸	۵۳۱۱۸
سطوح آبی	۰/۴۵	۲/۳۴	۱۸/۰۹	۴۶/۲۶	۵/۸۵	۷۲/۹۹
پارک	۶۳	۱۸۰/۵۴	۴۶۸/۰۹	۰/۸۱	۴۶۳۴/۹۱	۵۳۴۷/۳۵
مجموع	۲۰۹۹۳/۲۲	۴۷۴۴۲/۶۹	۵۷۶۷۹/۴۷	۵۰/۶۷	۴۶۹۶/۶۵	۱۳۰۸۶۲/۷

جدول۲. مساحت کاربری‌ها در سال ۱۳۷۴ و ۱۳۸۵ (به هکتار)

	پوشش‌گیاهی	مناطق ساخته‌شده	زمین باز	سطوح آبی	پارک
مساحت در سال ۱۳۷۴	۲۰۹۹۳/۲۲	۴۷۴۴۲/۶۹	۵۷۶۷۹/۴۷	۵۰/۶۷	۴۶۹۶/۶۵
مساحت در سال ۱۳۸۵	۲۰۲۷۷/۹۹	۵۲۰۴۶/۳۷	۵۳۱۱۸	۷۲/۹۹	۵۳۴۷/۳۵
تغییرات مساحت هر کاربری	-۷۱۵/۲۳	۴۶۰۳/۹	-۴۵۶۱/۴۷	-۲۲/۳۲	۶۵۰/۷

نتیجه‌گیری

برای مدیریت بهینه مناطق شهری آگاهی از نسبت تغییرات کاربری اراضی از ضروریات محسوب می‌شود. در این راستا، با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان این گونه بیان کرد که استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور به دلیل اشراف کلی تصاویر ماهواره‌ای بر پدیده‌ها و منابع زمین، ثبت ویژگی‌های پدیده‌ها و دریافت اطلاعات لازم از آن‌ها توسط طیف‌های الکترومغناطیسی، به عنوان بهترین وسیله برای آشکارسازی تغییرات و ارزیابی تغییرات کاربری اراضی، به ویژه مناطق شهری است. از آنجایی که داده‌های ماهواره‌ای و اطلاعات استخراج شده از آن با سامانه اطلاعات جغرافیایی رستری سازگار است، این امکان فراهم است که نقشه تغییرات مشاهده شده در شهر را وارد این سامانه نمود و ارتباط بین رشد شهر و سایر فاکتورهای اقتصادی- اجتماعی و محیطی را به دست آورد. این ارتباط، دانش ارزشمندی در مدیریت شهری ارائه می‌کند. فرآیند آشکارسازی تغییرات از مراحل مختلفی تشکیل شده است، لذا جهت دستیابی به نتایج دقیق و قابل اطمینان، لازم است هر یک از مراحل با دقت پیاده‌سازی گردند. در این مطالعه جهت آشکارسازی تغییرات روش‌های مبتنی بر طبقه‌بندی و مقایسه پس از طبقه‌بندی به عنوان یکی از روش‌های متداول استخراج تغییرات، که اغلب نتایج قابل قبولی هم ارائه می‌دهند، انتخاب شد. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین افزایش مساحت در مناطق ساخته شده رخ داده است. این امر به پایتخت بودن، صنعتی بودن و در نتیجه افزایش روز افزون مهاجرت به کلان‌شهر تهران و همچنین سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌های نادرست در راستای جهت‌دهی به توسعه فضایی پایتخت است، که در آن بیشتر به توسعه افقی در کنار توسعه عمودی بها داده شده است. بنابراین می‌توان این گونه بیان کرد که آشکارسازی نسبت تغییرات کاربری‌ها مخصوصاً در محیط‌های پویا مانند شهرها جهت کمک به فرآیند برنامه‌ریزی اهمیت بالایی دارد، و می‌تواند به عنوان یک راهکار سریع، اجرایی و ایجاد کننده دید سینوپتیک در برنامه‌ریزی‌های چشم‌انداز آینده کلان‌شهر تهران بسیار راه‌گشا بوده و مورد استفاده قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

۱. رضایی مقدم، م. ح.، م. رضایی بنفشه، ب. فیضی‌زاده و ح. نظم‌فر. ۱۳۸۹. طبقه‌بندی پوشش اراضی/ کاربری اراضی بر اساس تکنیک شیءگرا و تصاویر ماهواره‌ای، مطالعه موردی: استان آذربایجان غربی. پژوهش‌های آبخیزداری، ۲۳(۲): ۱۹-

۳۲.

۲. رفیعی، ر.، ع. سلمان ماهینی و ن. خراسانی. ۱۳۹۰. تعیین تغییرات کاربری اراضی به روش مقایسه پس از طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای Landsat و IRS. فصلنامه کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی، ۲(۳): ۵۳-٦٤.

۳. زبیری، م. و ع. مجد. ۱۳۸۰. آشنایی با فن سنجش از دور و کاربرد در منابع طبیعی. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۳۳۰ صفحه.

٤. سردشتی، م.، ع. قنواتی، پ. ضیائیان و ج. مرشدی. ۱۳۸۹. آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی حوضه آبخیز طالقان از سال ۲۰۰۲-۱۹۸۷ با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست و سنجش از دور. همایش ملی ژئوماتیک.

۵. سنجری، ص. و ن. برومند. ۱۳۹۲. پایش تغییرات کاربری/ پوشش اراضی در سه دهه گذشته با استفاده از تکنیک سنجش از دور (مطالعه موردی: منطقه زرند استان کرمان). فصلنامه کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی، ٤(۱): ٦٨-۵۷.

٦. شجاعیان، ع. ۱۳۸۳. کاربرد تکنیک‌های سنجش از دور و GIS در بررسی تغییرات کاربری اراضی کشاورزی دزفول و حومه بین سال‌های ۲۰۰۲-۱۹۹۱. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران، اهواز. ۱۰۰ صفحه.

۷. ضیائیان، پ. و ع. قنواتی. ۱۳۸٦. روش‌های رقومی آشکارسازی تغییرات در محیط‌های شهری. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، (۸٤): ۱۳۲-۱٤۵.

۸. علیزاده ربیعی، ح. ۱۳۸۷. سنجش از دور (اصول و کاربرد). تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، چاپ نهم، ۲۹۲ صفحه.

۹. گرامی، و. ۱۳۹۰. تغییرات کاربری اراضی منطقه گتوند - عقیلی طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ با استفاده از تصاویر ETM و ALI به کمک سنجش از دور و GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران، اهواز. ۹۸ صفحه.

۱۰. نگهبانی، س. ۱۳۸۵. الگوریتم‌های آشکارسازی در تصاویر فراطیفی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد سنجش از دور، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی. ۱۱۰ صفحه.

۱۱. نوروزی، م. ۱۳۹۱. بررسی و پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی با استفاده از مدل (مطالعه موردی: بخشی از حوضه آبخیز تجن و سیاه‌رود). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری. ۹۳ صفحه.

۱۲. یاالله، س. م. ۱۳۸۲. استخراج تغییرات کاربری اراضی منطقه تهران با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده فنی دانشگاه تهران. ۱۰۰ صفحه.

13. Candau J. 2002. Temporal calibration sensitivity of the SLEUTH Urban Growth Model. MSc. Thesis, Geography, University of California at Santa Barbara, 129 pp.
14. Coppin P, Jonckheere I, Nackaerts K, Muys B, Lambin E. 2004. Digital change detection methods in ecosystem monitoring: a review. International Journal of Remote Sensing, 25(9): 1565-1596.
15. Dewan AM, Yamaguchi Y. 2009. Land use and land cover change in Greater Dhaka, Bangladesh: Using remote sensing to promote sustainable urbanization. Applied Geography, 29(3): 390-401.
16. Haibo Y, Longjiang D, Hengliang G, Jie Z. 2011. Tai'an Land Use Analysis and Prediction Based on RS and Markov Model. Procedia Environmental Sciences, 10(Part C): 2625-2630.
17. Hartter J, Lucas C, Gaughan AE, Aranda LL. 2008. Detecting tropical dry forest succession in a shifting cultivation mosaic of the Yucatán Peninsula, Mexico. Applied Geography, 28(2): 134-149.
18. Herold M, Scepan J, Clarke K C. 2002. The use of remote sensing and landscape metrics to describe structures and changes in urban land uses. Environment and Planning A, 34(8): 1443-1458.
19. Jensen JR, Cowen DC. 1999. Remote Sensing of Urban/Suburban Infrastructure and Socio-Economic Attributes. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 65(5): 611-622.
20. Johnson RD, Kasischke ES. 1998. Change vector analysis: A technique for the multispectral monitoring of land cover and condition. International Journal of Remote Sensing, 19(3): 411-426.
21. Li X, Yeh AGO. 1998. Principal component analysis of stacked multi-temporal images for the monitoring of rapid urban expansion in the Pearl River Delta. International Journal of Remote Sensing, 19(8): 1501-1518.
22. Lillesand T, Kiefer RW, Chipman J. 2008. Remote Sensing and Image Interpretation, 6th Edition, New York: Wiley, 804 pp.
23. Longley PA, Goodchild M, Maguire DJ, Rhind DW. 2010. Geographic Information Systems and Science, 3rd Edition, England: Wiley, 560 pp.
24. Lu D, Weng Q. 2007. A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance. International Journal of Remote Sensing, 28(5): 823-870.
25. Lu D, Mausel P, Brondízio E, Moran E. 2004. Change detection techniques. International Journal of Remote Sensing, 25(12): 2365-2401.
26. Masser I. 2001. Managing our urban future: the role of remote sensing and geographic information

systems. Habitat International, 25(4): 503-512.
27. Oñate-Valdivieso F, Sendra JB. 2010. Application of GIS and remote sensing techniques in generation of land use scenarios for hydrological modeling. Journal of Hydrology, 395(3-4): 256-263.
28. Paiboonvorachat CH. 2008. Using remote sensing and GIS techniques to assess land use/land cover change in the non-watershed, Thailand. Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in the field of Geography and Environmental Resources, Graduate School Southern Illinois University Carbondale. 112 pp.
29. Ridd MK, Liu J. 1998. A Comparison of Four Algorithms for Change Detection in an Urban Environment. Remote Sensing of Environment, 63(2): 95-100.
30. Townshend JRG, Justice CO. 1995. Spatial variability of images and the monitoring of changes in the Normalized Difference Vegetation Index. International Journal of Remote Sensing, 16(12): 2187-2195.
31. Yeh AGO, Li X. 2001. Measurement and monitoring of urban sprawl in a rapidly growing region using entropy. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 67(1): 83-90.

RS & GIS for Natural Resources
(Vol. 4/ Issue 4) Winter 2014
Indexed by ISC, SID, Magiran and Noormags
http://girs.iaubushehr.ac.ir

Land use change detection using post classification comparison LandSat satellite images (Case study: land of Tehran)

P. Heydarian [1*], K. Rangzan [2], S. Maleki [2], A. Taghizadeh [3]

1. MSc. of Remote Sensing and Ggeographic Information System, College of Earth Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz
2. Assoc. Prof College of Earth Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz
3. Lecturer, College of Earth Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz

ARTICLE INFO

Article history:
Received 5 November 2012
Accepted 19 June 2013
Available online 8 February 2014

Keywords:
Change detection
Remote sensing
Geographic Information System (GIS)
Land of Tehran

ABSTRACT

Knowing the ratio of landuse and how this ratio change over the time is a significant factor in landuse planning and management. By knowing how landuses change over time, we can predict future changes and do preventive and appropriate actions. The aim of this study is detecting the landuse changes in the Tehran city in period of (1995-2005). Landuse maps for the mentioned years were derived from LandSat imagery and improved using AutoCAD data produced by the National Cartographic Center (NCC) and available maps. For verification produced maps, using the error matrix approach, a Kappa coefficient of 88% was achieved and after classification, change detection was carried out using comparison approach. The results of change detection with a Kappa coefficient of 91% and Cramer's V of 88% show that the greatest increases were in built up area (4603.68 ha), parks (650.7 ha) and water level (22.32 ha) and in contrast, the greatest decreases were in open land (4561.47 ha) and vegetation cover (715.23 ha). In addition, according to the results the most changes of built up area has been occurring in the west part of Tehran.

* Corresponding author e-mail address: peyman.2012gis@yahoo.com