

ماهکارهای بررسی و تحلیل

تغییرات کاربری اراضی با تأکید بر سنجش از دور

و با تحلیل کاربری بر روی ناحیه گرگان

دکتر مجید ولی شریعت پناهی

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی شهرری

دکتر سید رحیم مشیری

استاد دانشگاه تهران

دکتر علیرضا استعلاجی

دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی شهرری

شکراله محمدی

کارشناس ارشد جغرافیا

جمیله فتوحی

کارشناس ارشد جغرافیا

چکیده

سکونتگاه‌های انسانی در ارتباط با محیط پیرامونی تجلی می‌یابد. علل تغییرات کاربری اراضی در واقع حاصل عکس‌العمل عوامل فرهنگی و نیازهای جامعه از یک جهت و پتانسیل‌های موجود طبیعی از جهت دیگر می‌باشد که این تغییرات می‌تواند بصورت مصنوعی بوسیله انسان‌ها، یا به طور طبیعی پدید آیند. تصاویر ماهواره‌ای می‌تواند اطلاعات صحیح و به روز از پوشش سطح زمین را در اختیار تحلیلگران قرار دهد. با تعبیر و تفسیر این داده‌ها و با استفاده از داده‌هایی مثل نقشه‌ها، عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای و غیره می‌توان وضعیت تغییرات کاربری اراضی، در مناطق با شدت تغییرات زیاد را مشخص نمود. همچنین این اطلاعات می‌تواند در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و برنامه‌ریزی‌های ناحیه‌ای در توسعه مدیریت زمین و استفاده بهینه از آن کمک شایانی نماید.

هدف اصلی این تحقیق، اهمیت تغییرات کاربری اراضی شهرستان گرگان با استفاده از داده‌های سنجش از دور می‌باشد. در واقع سنجش از دور در بسیاری از زمینه‌های علمی و تحقیقاتی کاربردهای گسترده‌ای دارد. امکان تصویربرداری دوره‌ای مرتب و نیز امکان ارسال بی‌وقفه تصاویرهای ماهواره‌ای دو عامل بسیار مهم در استفاده از اطلاعات ماهواره‌ای به شمار می‌رود. این مزایا به کارشناسان رشته‌های گوناگون کمک می‌کند تا بتوانند از اطلاعات و تصاویرهای ماهواره‌ای در مطالعاتی چون تغییرات دوره‌ای سطح زمین، عوارض و پدیده‌های متغیر و بلایای طبیعی استفاده کنند. در واقع یکی از نیازهای اساسی و مهم پژوهشگران، مدیران و برنامه‌ریزان، داشتن اطلاعات دقیق و به‌هنگام است. نقشه‌های کاربری اراضی نشان‌دهنده فعالیت‌های انسان در جهت بهره‌برداری از زمین، مثلاً در مناطق صنعتی، مسکونی، مزارع کشاورزی و غیره می‌باشند.

واژگان کلیدی: کاربری اراضی - سنجش از دور - تصاویر ماهواره‌ای - برنامه‌ریزی کالبدی..

۱- تعریف واژگان

۱-۱- کاربری اراضی

مالینگرو^(۱) کاربری اراضی را ظهور بهره‌برداری پویای انسان از منابع طبیعی جهت برطرف کردن نیازهایش می‌داند. (مالینگرو، ۱۹۸۸، ص ۱۷۵) منظور از مطالعه کاربری زمین، تهیه اطلاعات اساسی درباره ویژگی‌های زمین و فعالیت‌های مختلفی است که در آن صورت می‌پذیرد. از این اطلاعات برای تجزیه و تحلیل نحوه استفاده از زمین در وضع موجود و تهیه نقشه‌ای که در آینده نحوه استفاده از زمین را معین نماید، استفاده می‌شود. (شبعه، ۱۳۸۳، ص ۱۳)

در تعریفی دیگر آمده است: کاربری زمین به طور ذاتی درباره تمام جنبه‌های فضایی و فعالیت‌های انسان در زمین و طریقه‌ای که در سطح زمین می‌تواند برای نیازهای مختلف آماده شود و از آن بهره‌برداری گردد بحث می‌کند. (رضویان، ۱۳۸۱، ص ۳۲)

۱-۲- تصاویرهای نمایش تغییرات

تصاویرهایی است که از مقایسه نوری یا رقومی دو تصویر که در

مقدمه

در دهه‌های اخیر رشد سریع جمعیت و توسعه فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی و از طرفی گسترش ارتباطات جهانی در ابعاد تجاری و اقتصادی، فرهنگی و سیاسی، شرایطی را به وجود آورده است که انسان‌ها یک استفاده نامعقول و غیرمنطقی از محیط زیست خود داشته باشند. از طرف دیگر رشد جمعیت با گسترش شهرها و آبادیها و مراکز صنعتی همسو بوده که این امر باعث ایجاد آلودگی‌های زیست محیطی، افزایش روند تغییرات غیراصولی در پوشش گیاهی و کاربری اراضی در نواحی شهری، روستایی، جنگلی، مرتعی، کشاورزی گردیده است. به یقین «استفاده غیر اصولی از زمین» می‌تواند ضعف مدیریت در بهره‌برداری از منابع را اثبات نماید و نادیده گرفتن محدودیتها و توان استفاده از زمین و افزایش جمعیت را ناشی گردد که نمودهای آن به صورت تغییرات کاربری در نواحی شهری و روستایی و

زمان‌های مختلف به دست آمده‌اند تهیه می‌شوند. (حائر، ۱۳۷۹، ص ۲۸۰)

۱-۳- سنجش از دور

اصولاً عمل بازیابی، شناسایی و تشخیص عوارض و اشیاء واقع در فاصله دور که با استفاده از تصاویر و ابزار شناسایی انجام می‌گیرد، به نام سنجش از دور نامیده می‌شود. (زیبری، ۱۳۸۰، ص ۲۵)

۱-۴- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

یک سیستم رایانه‌ای است شامل: وارد کردن، ذخیره کردن، بازیابی کردن، ارتباط دادن، اصلاح کردن، تحلیل کردن و نمایش بصری نقشه‌ها و اطلاعاتی که از نظر فضایی به سطح سیاره زمین مربوط است. (Dale, 1990, Vol.7, No.1)

سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان ابزار ارزشمندی برای اجرا و توسعه مدل‌های مکانیکی به کار گرفته می‌شود. (ریچارد، ۲۰۰۲، ص ۵۴۱)

سیستم اطلاعات جغرافیایی پس از جمع‌آوری اطلاعات، پردازش و تجزیه و تحلیل آنها منجر به اخذ جداول و نقشه‌های کاربری اراضی می‌گردد. این سیستم برای مکان‌یابی و دریافت داده‌ها و نقشه‌های لازم، از قابلیت بالایی برخوردار است. (زیبری، ۱۳۸۱)

۲- روش‌های تهیه نقشه‌های کاربری اراضی

از ابزارهایی که در زمینه شناخت و آگاهی از وضع و نوع تغییرات در طی زمان مورد استفاده زیادی قرار می‌گیرند نقشه‌ها، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای می‌باشند. زیرا این ابزار نه تنها به عنوان مدارک مهم بلکه به عنوان راهنما در زندگی انسان مطرح بوده است که پدیده‌های طبیعی و مصنوعی سطح زمین را با دقت مورد نیاز به تصویر می‌کشد و می‌تواند جوابگوی بسیاری از ابهامات گذشته هم باشد. با مقایسه نقشه‌های دوره‌های گذشته می‌توان پی به وضعیت گذشته و حال برد و با مقایسه نقشه‌ها و تغییر و تحولات آنها، کاربردهای گذشته و حال و نتایج حاصل از آنها را مشخص کرد. بنابراین چنانچه بخواهیم تغییرات حاصله را در طول زمان بررسی کنیم لازم است تا عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای یا نقشه‌های چند زمانه (چند دوره زمانی) را در اختیار داشته باشیم و با مقایسه آنها تغییرات ایجاد شده را جستجو کنیم. (لشکری، ۱۳۷۷، ص ۳) تهیه نقشه‌های کاربری اراضی به دو روش صورت می‌گیرد:

۲-۱- روش سنتی

در این روش تهیه نقشه با پیمایش زمینی صورت می‌گیرد. تهیه نقشه در این روش معایبی دارد که عمده‌ترین آنها، ضرورت استفاده از نیروی انسانی زیاد، وسایل و تجهیزات گران قیمت، وقت‌گیر بودن و هزینه‌بر بودن است، که عملاً تهیه نقشه‌های وسیع و طولانی را غیرممکن می‌سازد. علاوه بر موارد فوق این نقشه‌ها رقومی نمی‌باشند و جهت رقومی کردن آنها هزینه دوباره‌ای که نسبتاً زیاد است، باید متحمل شد. (لشکری، ۱۳۷۷، ص ۳) بنابراین

به دلیل وجود محدودیت‌های بالا امکان تهیه نقشه با روش سنتی (دستی) برای سال‌های متمادی مشکل است.

۲-۲- روش‌های سنجش از دور

با استفاده از شیوه‌های سنجش از دور، در اسرع وقت می‌توان اقدام به تهیه نقشه‌های کاربری نمود و از چگونگی، نوع و شدت تغییرات آگاهی یافت و با شناسایی دقیق محیط اقدام به برنامه‌ریزی دقیق‌تر و آینده‌نگرتر کرد. زیرا برای برنامه‌ریزی دقیق نیاز به شناخت موشکافانه‌تر و بهتر از محیط می‌باشد. به همین جهت تهیه نقشه پوشش زمین^(۲) و نوع بهره‌برداری از زمین^(۳) به عنوان اساس کار برنامه‌ریزان می‌باشد. به عنوان نمونه با مقایسه و مطالعه نقشه چند سال می‌توان پی به گسترش شهرها یا جنگل‌ها، توسعه کویر و توسعه یا از بین رفتن باغات برد و با توجه به اهداف مورد نظر کاربری خاصی را توسعه داد یا محدود کرد. به عنوان مثال در کشورهای جهان سوم پایتخت یا شهرهای بزرگ کشور، شهرهای مذهبی و بندری به شدت رشد و نمو می‌کنند و مشکلات عدیده‌ای را به وجود می‌آورند. در نتیجه، مهاجرت از روستا به شهرها شدت یافته، نوع کاربری‌ها تغییر می‌کند، شهرک‌های جدید به وجود می‌آیند و زمین‌های کشاورزی تبدیل به مناطق مسکونی و تجاری و صنعتی می‌شوند. (لشکری، ۱۳۷۷، ص ۳۴)

با استفاده از اطلاعات، برنامه‌ریزان و مسئولان می‌توانند دریابند که تغییرات حادث شده مطابق اهداف از قبل پیش بینی شده آنان می‌باشد یا خیر؟

در حال حاضر اطلاعات گوناگون مانند عکس‌های هوایی^(۴)، تصاویر حرارتی^(۵)، تصاویر چند طیفی^(۶) و تصاویر راداری^(۷)، تهیه می‌شوند که می‌توانند در زمینه‌های مختلف از جمله سنجش از دور، زمین‌شناسی، محیط زیست و منابع طبیعی، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری و روستایی به صورت رقومی یا آنالوگ جهت آشکارسازی^(۸) و بازیابی تغییرات مورد استفاده قرار گیرند. مثلاً می‌توان با مقایسه نقشه‌های حاصل از تصاویر ماهواره‌ای پیشرفت کویرها را به صورت ماهانه و سالانه مشخص کرد و خطرها و خسارات آن را برای کشاورزی برآورده کرد. همچنین می‌توان مساحت زمین‌های تحت کشت و باغات را به دست آورد و مناطق جدید الاحداث یک ناحیه را نیز معین کرد. در این بین تصاویر لیس‌تری^(۹) با قدرت تفکیک^(۱۰) حدود ۲۳ متر می‌تواند جوابگوی بسیاری از نیازهای موجود باشد.

«...سنجش از دور واقعیتی است که زمان آن فرا رسیده است. این تکنولوژی ابزار نیرومندی است که نباید توان اطلاعاتی و پیچیدگی منطقی آن را در استدلال فرآیندهای به کار رفته در تجزیه و تحلیل داده‌ها کم اهمیت شمرد. پیش بینی می‌شود که سنجش از دور بتواند درک شیوه‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها، مدل‌ها و الگوهای ما را تغییر دهد. (Estes et al., 1980)

امروزه با پیشرفت علوم، استفاده از فن‌آوری‌های جدید مانند دریافت و پردازش داده‌ها (از طریق ماهواره)، استفاده از نرم افزارها و سیستم‌های پردازش اطلاعات، نقش مهمی در مدیریت منابع محدود آب و خاک دارد. استفاده از اطلاعات سیستم سنجش از دور ماهواره‌ای با توجه به ویژگی‌های

منحصر به فرد آن از قبیل دید وسیع و یکپارچه، استفاده از قسمت‌های مختلف طیف الکترومغناطیسی برای ثبت خصوصیت پدیده‌ها، پوشش‌های تکراری و سرعت انتقال و تنوع اشکال داده‌ها، امکان بکارگیری سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای ویژه رایانه‌ای، در سطح دنیا با استقبال زیادی روبرو شده است و به عنوان ابزاری مناسب در ارزیابی و نظارت، کنترل و مدیریت منابع آب و خاک، جنگل، مرتع، کشاورزی و محیط زیست بکار گرفته شده و به مرور بر دامنه وسعت کاربری آن افزوده گردیده است. در یکی دو دهه اخیر، افزایش حجم اطلاعات قابل دسترس و لزوم ترکیب این اطلاعات باعث شکل‌گیری فن دیگری به نام سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی شده است. سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، نرم‌افزارهایی هستند که زمینه ورود داده‌ها، مدیریت و تحلیل آنها و تهیه محصول خروجی را فراهم می‌آورد. امروزه در زمینه آبیاری و زهکشی کاربرد وسیع سنجش از دور و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در مطالعات آبیاری و زهکشی، شوری، ماندابی اراضی، مدیریت پروژه‌های بزرگ آبیاری و ارزیابی عملکرد آنها گزارش شده است. اساس کاربرد GIS در آبیاری و زهکشی داده‌ها و پارامترهای موجود در شبکه‌های آبیاری و زهکشی بواسطه وجود جنبه‌های مختلف فنی، مدیریتی، اجتماعی و اقتصادی، از گستردگی بسیار زیادی برخوردار است. به طوری که حجم اطلاعات کاغذی مربوط به یک شبکه از مرحله مطالعاتی تا بهره‌برداری می‌تواند فضای مفید زیادی را از محیط اداری اشغال نماید. یکی از مؤثرترین راه‌های حفاظت، نظم‌دهی دسترسی آسان و کوچک کردن حجم اطلاعات، بکارگیری نرم‌افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) می‌باشد. سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی قادر است کلیه داده‌ها و اطلاعات مکانی و توصیفی شبکه‌های آبیاری را در یک محیط کامپیوتری یکپارچه نماید و به صورت آسان در اختیار کاربران قرار دهد.

امروزه تکنولوژی سنجش از دور و علم و فن استفاده از تصاویر ماهواره‌ای (Satellite Images) در زمینه‌های مختلف اکتشاف معادن، شناسایی جنس سنگها، شناسایی گسلها، شناسایی گونه‌های مختلف گیاهی، تهیه نقشه و مدل رقومی ارتفاعی زمین و... فراگیر و شناخته شده می‌باشد. یکی از مهمترین موارد استفاده از داده‌های سنجش از دور در زمین‌شناسی در خصوص مطالعات زمین ساخت ناحیه‌ای و منطقه‌ای می‌باشد زیرا با توجه به پوشش وسیع داده‌های سنجش از دور این مهم امکان‌پذیر است، چنانچه تاکنون با استفاده از داده‌های دورسنجی اطلاعات بسیار سودمندی در این زمینه از قبیل الگوهای ساختاری در فلات ایران ارائه گردیده است.

۳- مراحل و اصول تحلیل تغییرات کاربری اراضی

با توجه به آنچه گذشته انسان از بدو خلقت خود برای بهره‌گیری از طبیعت در آن مداخله کرده و اثرات قاطعی در آن گذاشته است. این دخالت با گسترش و توسعه علم و تکنولوژی، ابعاد وسیع‌تری نیز یافته و به این ترتیب بشر با دخالت خود تغییرات زیادی را در روند معمول طبیعت به وجود آورده است.

در چند دهه اخیر با توجه به پیشرفت و توسعه سریع فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی که در هر حال متکی به منابع طبیعی خدادادی بوده و از طریق گسترش ارتباطات جهانی، ابعاد تجاری و اقتصادی و فرهنگی و سیاسی را به وجود آورده است که انسان خواسته یا ناخواسته پا را از حریم مجاز بهره‌برداری معقول و منطقی و ضابطه‌مند از محیط زیست فراتر گذاشته است. (نشاط، ۱۳۸۱، ص ۳)

«نادرستی نوع استفاده از سرزمین» می‌تواند از عدم مدیریت صحیح در بهره‌برداری از منابع، نادیده گرفتن محدودیت‌ها، توان استفاده از زمین و افزایش جمعیت ناشی گردد که نمودهای آن به صورت تغییرات کاربری در اطراف شهرها و سکونتگاه‌های انسانی در ارتباط با محیط پیرامون تجلی می‌یابد. تغییرات کاربری ارضی محصول واکنش بین عوامل فرهنگی، مهارت‌ها، احتیاجات جامعه از یک سو و پتانسیل‌های طبیعی از سوی دیگر می‌باشد. این تغییرات یا به صورت طبیعی در مدار گردش آن یا به وسیله عوامل مصنوعی از جمله دخالت انسان پدید می‌آیند. آگاهی از نحوه استفاده از زمین و نوع فعالیتی که در هر بخش از زمین صورت می‌گیرد، جهت دستیابی به اطلاعات صحیح و به هنگام از جوامع و پدیده‌های مختلف زمینی اساس برنامه ریزی‌های گوناگون است. داده‌های دورسنجی، اطلاعات از پوشش سطح زمین را در اختیار ما می‌گذارند که با تفسیر این داده‌ها و با استفاده از داده‌های کمکی (همچون نقشه‌ها، عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای، تصاویر حرارتی و...) از وضعیت تغییرات کاربری زمین، پوشش آن و مناطق با شدت تغییر زیاد^(۱۱) می‌توان نقشه مناطق حساس به تغییرات را مشخص کرد. (نشاط، ۱۳۸۱، ص ۳)

با این تفاسیر، داده‌های سنجش از دور می‌توانند روند این تغییرات را در طول زمان نشان دهند. چرا که در این داده‌ها اطلاعات ذخیره شده به صورت یک تصویر شکل می‌گیرند و با توجه به این که تصاویر به صورت سری و در طول زمان‌های مختلف تهیه می‌شوند برای کشف و بازآیابی پدیده‌های تغییر یافته بسیار مناسب می‌باشند. علم سنجش از دور در طول زمان سه مرحله اساسی را طی کرده است.

۳-۱ مرحله ابتدایی

این مرحله که از زمان خلقت انسان وجود داشته و چشم او به عنوان سنجنده‌ای قوی عمل کرده است. البته اطلاعات حاصل از این سنجنده، قابل نگهداری نبوده و برای کشف تغییرات قابل اعتماد نیست.

۳-۲ مرحله استفاده از عکس‌های هوایی

استفاده از عکس‌های هوایی به خصوص در طی جنگ جهانی، جهت مقاصد نظامی به اوج خود رسید. کشورهای شرکت کننده در جنگ مانند آلمان، فرانسه و انگلستان برای کشف تغییرات و تحرک و جا به جایی نیروهای نظامی در جبهه‌های جنگ از سنجش از دور استفاده می‌کردند و در این کار از مقایسه تصاویر چند دوره زمانی، درصد این بودند که جا به جایی نیروهای دشمن را پیدا کنند.

۳-۳- مرحله استفاده از تصاویر ماهواره‌ای

این مرحله از سال ۱۹۷۰ به بعد را شامل می‌شود که تصاویر رقومی در طول موج‌های مختلف تهیه شد تا برای موارد مختلف مورد استفاده قرار گیرد. تهیه منظم اطلاعات ماهواره‌ای از ویژگی‌های این گونه اطلاعات برای بررسی تغییرات پدیده‌های مختلف زمینی است.

تصاویر ماهواره‌ای با پوشش وسیع این امکان را ایجاد می‌کنند که نواحی مختلف و پدیده‌های گوناگون مورد مطالعه قرار گیرند و تغییرات به وجود آمده در فواصل تصویربرداری‌های متوالی بررسی و یا کنترل شوند. از جمله این گونه تغییرات که ممکن است در طی زمان حاصل شوند عبارتند از: مطالعه و کنترل تغییرات در روند توسعه یا کاهش جنگل‌ها، حرکت شن‌های روان، روند توسعه یا تبدیل اراضی کشاورزی، مراتع، باغات، راهها، پوشش زمین و... برای کشف و بازیابی تغییرات معمولاً، اطلاعات ماهواره‌ای منابع زمینی مانند اسپات^(۱۲) و تی‌ام^(۱۳) مورد استفاده قرار می‌گیرند. محققین زیادی از داده‌های این ماهواره‌ها به منظور مطالعه تغییرات و تهیه نقشه آنها استفاده کرده‌اند. این مطالعات غالباً بعد از توسعه کامپیوتر و نرم افزارهای مربوط به آن افزایش یافته است. (نشاط، ۱۳۸۱، ص ۶)

۴- روشها و تکنیک‌های بازیابی تغییرات

۴-۱- روش‌های مبتنی بر مشخص کردن مناطق تغییر

گاهی اوقات نیاز است که تنها از مناطق تغییرآگاهی حاصل شود و اصولاً یک نقشه از پراگندگی فضایی تغییرات ارائه گردد و فقط اطلاعات تغییرات به عنوان نتیجه کارمورد نظر باشد. این در موردی است که نیازی به این که چه نوع تغییراتی حادث شده است وجود ندارد، یا به عبارت دیگر ماهیت تغییرات مد نظر نمی‌باشد. در این روش از تفریق و تقسیم تصاویر یا تحلیل مؤلفه‌های اصلی که صرفاً تغییر یا عدم تغییر را در فاصله زمانی نشان می‌دهند، استفاده می‌گردد.

۴-۲- روش‌های مبتنی بر مشخص کردن نوع و ماهیت تغییرات

در این روش ابتدا تصاویر چندزمانه با استفاده از نمونه‌های آموزشی به کلاس‌های مورد نظر طبقه‌بندی شده و نوع و منطقه تغییر در هر یک از کلاس‌ها مشخص می‌شود. مثل روش مقایسه پس از طبقه‌بندی^(۱۴) و تحلیل بردار تغییرات.

در حقیقت در این روش پس از کشف و بازیابی تغییرات می‌توان به وسیله طبقه‌بندی، نوع پدیده‌ها و مساحت هر کدام از کلاس‌ها را به مترمربع یا کیلومتر محاسبه و ارزیابی نمود. (علی محمدی، ۱۳۸۰)

روش‌های بازیابی تغییرات با توجه به هدف تحقیق و روش‌های مختلف کشف تغییرات می‌توانند به کار گرفته شوند. تعیین روش مناسب از مسائل بسیار مهم و اساسی در بازیابی تغییرات است زیرا می‌تواند در نتیجه نهایی، اثرات مهمی داشته باشد.

در ادامه مهمترین روش‌های بازسازی تغییرات به طور مختصر مورد بحث قرار می‌گیرد:

۵- کاربردهای مهم سنجش از دور در استخراج تغییرات کاربری اراضی

داده‌های سنجش از دور کاربرد وسیعی در شاخه‌های مختلف علوم نظیر تولید نقشه‌های پوششی، زمین ریخت‌شناسی (Geomorphology)، تولید نقشه‌های کاربری اراضی، نقشه‌های سنگ‌شناسی، اکتشاف نفت و معادن، توصیف چینه نگاری، زمین‌شناسی، مهندسی آبهای زیرزمینی و مطالعات زمین محیطی دارد. سه مزیت مهم زیر کاربرد تکنیک سنجش از دور را متداول نموده است:

۱- اطلاعات مربوط به عوارض سطح زمین در مقیاس‌های متنوع ارائه می‌شود.

۲- داده‌های ماهواره‌ای پوشش وسیعی از منطقه را ارائه می‌دهد.

۳- استفاده از این داده‌ها میزان کار صحرایی را تا حد امکان کاهش می‌دهد. البته لازم به ذکر است که تفسیر داده‌های دورسنجی باید توسط داده‌ها و مشاهدات صحرایی، نمونه‌برداری و حتی اکتشافات زیرسطحی و... جهت حصول اطمینان بیشتر تأیید شود.

معمولاً برای استخراج اطلاعات از این تصاویر از روش تفسیر بصری تصویرها استفاده می‌شود که در این رابطه به کمک اطلاعات نظیر شکل و شیب زمین، شبکه آبراهه‌ها، محدوده‌های کشاورزی، مسکونی و چگونگی تراکم آنها و پوشش زمین می‌توان تجزیه و تحلیل جامعی انجام داد.

۶- زمین مرجع نمودن و هم مختصات سازی تصاویر منطقه مورد مطالعه

ابتدا تصاویر سال‌های ۱۹۷۸ و ۲۰۰۷ با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی منطقه مورد مطالعه تصحیح هندسی و هم مختصات شده و با ترکیب باندهای ۱ و ۲ و ۳ در سال‌های ۱۹۷۸ و ۲۰۰۷ را ارائه می‌دهد که در این ترکیب بانندی، پوشش گیاهی به رنگ قرمز ظاهر شده است.

۷- نقشه شدت تغییرات

برای تهیه نقشه شدت تغییرات و نمایش آن در یک تصویر ابتدا ماکزیمم تغییرات نشان داده شده در مؤلفه‌های اصلی اول تا سوم در یک تصویر آورده شد. سپس جهت نمایش بهتر اطلاعات تغییرات حاصله در چهار کلاس ۰ تا ۲۵، ۲۵ تا ۵۰، ۵۰ تا ۷۵ و ۷۵ تا ۱۰۰ درصد در چهار کلاس به ترتیب با رنگ‌های آبی، قرمز و سبز نشان داده شده است. این رنگ‌ها به ترتیب با مناطق با شدت تغییر کم تا زیاد می‌باشد.

۸- طبقه‌بندی تصاویر

نقشه‌های کاربری اراضی در سال‌های ۱۹۷۸ و ۲۰۰۷ که در هر کدام از آنها ۵ کلاس با رنگ‌های متفاوت روی ترکیب رنگی کاذب حاصل از باندهای ۱ و ۲ و ۳ در این تصاویر تعیین شده است:

۱- اراضی جنگلی: که مخلوطی از باغ، مرتع و جنگل می‌باشد که از نظر مکانی قابل تفکیک از هم نمی‌باشند.

۲- اراضی کشاورزی: شامل اراضی کشاورزی دیم و آبی است.
۳- سکونتگاهی (شهر و روستا): مربوط به اراضی مسکونی کم تراکم و پر تراکم گرگان و روستاها و اراضی ساخته شده است.
۴- جاده‌ها.

۵- آب دریاچه‌ای در شمال شهر می‌باشد.
از مقایسه این نقشه‌ها، میزان تغییرات حاشیه شهر و افزایش مساحت شهر به ویژه در سمت شرق و شمال شرق و جنوب در سال ۲۰۰۷ نسبت به سال ۱۹۷۸ کاملاً مشهود می‌باشد.

۱۰- نتیجه گیری و پیشنهادات

از آنجا که شهر گرگان به عنوان مرکز استان با دارا بودن جاذبه‌های اجتماعی، توریستی، اقتصادی، و صنعتی و... که در منطقه مطرح است، به واسطه قرار گرفتن بخش شمال این شهرستان در دشت هموار و در مجاورت مناطق کشاورزی و قسمت جنوب این شهر در منطقه جنگلی، با توجه به این که تغییرات و اثرات توسعه در این دو جهت نمود بیشتری داشته است، برای توسعه برنامه ریزی شده و سامانمند و توسعه پایدار این ناحیه، تدوین برنامه نظارتی بر کلیه اقداماتی که در زمینه بهره‌برداری از جنگل و ساخت و ساز در آن به ویژه در منطقه سیاحتی - تفریحی نهار خوران ضرورت اساسی دارد. در عین حال استفاده از اراضی متناسب با قابلیت‌های آنها با برنامه ریزی باید همراه باشد. همچنین می‌بایست توسعه پیشروی فیزیکی شهر به سمت اراضی حاصل خیز کشاورزی و جنگل از طریق نظارت دقیق بر ساخت و ساز همراه با برنامه‌های بازدارنده و یا تشویقی کنترل و مهار شود. البته با توجه به ابزارهای قانونی که در اختیار مسئولان ذی ربط قرار دارد کار مشکل و دست نیافتنی به نظر نمی‌رسد. از سوی دیگر جهت جلوگیری از روند تخریب اراضی کشاورزی و مناطق جنگلی محدوده شهرستان که دارای قابلیت مناسبی از نظر تولید محصولات کشاورزی، تولید چوب و گذران اوقات فراغت هستند لازم به نظر می‌رسد تا اقداماتی نظارتی مربوط به پروژه‌های توسعه شهری و سکونتگاهی براساس برنامه ریزی حساب شده و منسجم انجام گیرد. در حقیقت این واقعیتی است که باید یاد بگیریم بدون تخریب و تجاوز به حریم طبیعت و محیط زیست از آن بهره ببریم. جهت ارائه الگوی بهینه برای توسعه کالبدی ناحیه و به حداقل رساندن اثرات نامطلوب زیست محیطی در اثر مداخلات انسان ضرورت دارد تا در مطالعات آتی علاوه بر عوامل زمینی مانند شیب، قابلیت اراضی، فاصله از خطوط ارتباطی و گسل بر پارامترهای اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی و موضوع پایداری توسعه نیز توجه شود تا بتوان به توسعه‌ای با کمترین زیان باری بر محیط همراه با آمایش سرزمین دست یافت.

منابع و مآخذ

۱- آسایش، حسین؛ مشیری، سیدرحیم؛ روشها و تکنیک تحقیق، نشر قومس، ۱۳۸۱.
۲- استعلاجی، علیرضا، اصول و روش‌های برنامه ریزی ناحیه‌ای، انتشارات دانشگاه

شهری، تهران - ۱۳۸۱.

۳- خاوریان، حسن، بر آورد تبخیر و تعرق با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای (مطالعه موردی، مزرعه نمونه ارتش واقع در استان گلستان)، رساله کارشناسی ارشد، سنجش از دور و GIS، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۳.

۴- سرکارگردکانی، علی، ارزیابی الگوریتم طبقه بندی فازی به منظور تهیه نقشه کاربری و پوشش اراضی از تصاویر ماهواره‌ای، رساله کارشناسی ارشد، سنجش از دور و GIS، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۷.

۵- علیزاده ربیعی، حسن، سنجش از دور، انتشارات سمت، تهران، ۱۳۷۸.

۶- علی محمدی، عباس، جزوه درس کاربرد سنجش از دور در مطالعه منابع آب و خاک، کارشناسی ارشد، سنجش از دور و GIS، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۰.

۷- کرمی کردعلیوند، تاج‌الدین، مدل سازی بهینه کاربری اراضی در منطقه خرم آباد با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، رساله کارشناسی ارشد، سنجش از دور و GIS، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۹.

۸- نشاط، عبد الحمید، تجزیه و تحلیل و ارزیابی تغییرات کاربری زمین و پوشش زمین با استفاده از داده‌های سنجش از دور و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در استان گلستان، سنجش از دور و GIS، دانشگاه تربیت مدرس، پاییز ۱۳۸۱.

۹- یکانی فر، سیداحمدرضا، تبیین و ارائه الگوهای مناسب کاربری اراضی شهری در ایران (نمونه موردی، گرگان)، رساله دکتری، جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس، پاییز ۱۳۸۲.

10- Dale, petF.; GIS and Threi Role in Urban Development", cities: Vo1.7, no1, 1990.

11- Gonge, p, "Change Detection using Principal Component Analysis and Fuzzy Set Theory", can. j. Remote Sens. 19(1)

پی نوشت

1- Malingreau

2- LANDCOVER

3- LANDUSE

4- Airad PHOTO

5- Thermal Image

6- Spactrel Image

7- Radar Image

8- Detection

9- Liss3

10- Resolution

11- Hot Spots

12- Spot

13- TM

14- Post Classification