

اهمیت سنجش از دور (Remote Sensing) در امور مطالعاتی و آموزش جغرافیایی

دکتر ناصر اقبالی

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی

دکتر حیدر لطفی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار

چکیده:

علم سنجش از دور به صورت های متفاوتی تعبیر شده است ولی با توجه به جمع بندی تعاریف می توان آن را علم و هنر کسب اطلاعات در مورد اجسام، اراضی یا پدیده های مختلف به کمک جمع آوری اطلاعات از آن ها بدون تماس با آن معرفی نمود (زبیری، محمود، ۱۳۷۵).

در یک سیستم سنجش از دور، کار دریافت، ثبت و ضبط اطلاعات از طریق سنجه های تعبیه شده در سکوهایی صورت می گیرد که این سکوها ممکن است طیف وسیعی از انواع هواپیما، هلی کوپتر، ماهواره، ایستگاه فضایی و غیره را در برگیرد ولی به لحاظ کمی و کیفی ماهواره ها از اصلی ترین سکوها در سنجش از دور به شمار می روند. یکی از مزایای دور سنجی این است که در برخی از مناطق زمین که امکان دسترسی به آنها دشوار بوده و یا در موقعیت های خطرناک قرار دارند، مورد استفاده هستند، همچنین حسگرهای ماهواره ای و هواپیماها برای تحقیق درباره مناطق قطبی زمین، اتمسفر بالائی، آتش سوزی و جنگل ها و فعالیتهای آتشفشانی، اقیانوس های مناطق دور و بیابان ها که امکان دسترسی انسان به آنها دشوار می باشد، مورد استفاده قرار می گیرند. در واقع دور سنجی علم و هنر بدست آوردن اطلاعات از فاصله دور، یعنی کسب اطلاعات درباره اشیاء و پدیده ها بدون داشتن تماس فیزیکی با آنهاست (سازمان نقشه برداری، ص ۳۸).

در این مقاله سعی بر آن است پس از مروری بر فناوری سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، نقش، کاربرد و ارزیابی اثرات این دور را، در امور مطالعاتی مربوط به جغرافیا بکار گرفت.

کلمات کلیدی: سیستم اطلاعات جغرافیایی^۱، سنجش از دور^۲، سنجه ها، نقشه برداری تماتیک، نقشه های توپوگرافی

مقدمه:

سنجش از دور اولین قدم در راه توسعه و برنامه ریزی جهت استفاده بهینه از امکانات موجود و دستیابی به آمارها، ارقام و اطلاعات دقیق همراه با سرعت عمل بالاست، چرا که نقطه اتکا مدیریت و برنامه ریزی در بخشهای مختلف در حقیقت اطلاع دقیقی از داشته های موجود است که بر اساس آن می توان مسیر حرکت به سوی توسعه

^۱ -Geographic Information System.

^۲ -Remote Synsing.

پایدار را مشخص کرد. با توجه به وجود و ضرورت پرداختن به علم و فن سنجش از دور که در اواخر قرن بیستم توسعه پیدا کرده، می توان با استفاده از داده های ماهواره ای به شناسایی پدیده های سطح زمین و تا حدی عمق زمین دست یافت. فن آوری سنجش از دور موجب رفع نیاز بشر در زمینه دستیابی سریع و دقیق به اطلاعات کره زمین می شود. سنجش از دور دارای دو فرآیند اصلی تصویر برداری و تجزیه و تحلیل تصاویر می باشد که روشهای مختلف تصویر برداری عامل تفاوت ها و خصوصیات اطلاعات ماهواره ای است (مدیری، مهدی، ص ۱۴).

همچنین توانایی بشر در پیشرفت تکنولوژی پرتاب ماهواره باعث توسعه سریع و کاربرد همه جانبه فن آوریهای نوین اطلاعات مکانی شده است. به همین جهت اهمیت پراکندگی جغرافیایی صنایع، بازار مصرف آنها و استفاده از فن آوریهای نوین اطلاعات مکانی به منظور دستیابی به آخرین اطلاعات مدیریت مناسب آن ضرورت دارد و می توان با ایجاد ارتباط بیشتر بین مراکز تحقیقاتی و مدیران دولتی و خصوصی که در بخش صنعت فعالیت می کنند، جهت دستیابی به پایگاه اطلاعات دیجیتال از اطلاعات مکانی و توصیفی مرتبط با صنعت کشور و استفاده مناسب از آن اطلاعات در راستای رفع بخشی از مشکل صنعت کشور اقدام کرد.

در مقیاس وسیع، دور سنجی اندازه گیری یا بدست آوردن اطلاعات از یک شیئی یا پدیده می باشد. اطلاعات با استفاده از دستگاههایی که آن با شیئی یا پدیده ارتباط فیزیکی ندارند، ثبت می گردد. دانش سنجش از راه دور در واقع تکنیک جمع آوری از راه دور می باشد، منظور از اطلاعات از راه دور بدین معنی است که فرد صدها کیلومتر از جسم و پدیده دور باشد و امکان لمس کردن آن فراهم نباشد (مدیری، مهدی، ص ۱۷).

دورسنجی علم مطالعه اجسامی است که هیچ گونه تماس حقیقی با آن شیئی را ندارد، اگر بخواهیم این علم را دقیقتر تعریف کنیم، می توان گفت: اکتساب و اندازه گیری اطلاعات داده ها و برخی از خصوصیات یک پدیده، شیئی یا مواد با استفاده از دستگاه ثبت کننده و بررسی عوارض آنها به اشکال غیر فیزیکی، دور سنجی نامیده می شود.

در دور سنجی طیف وسیعی از تکنولوژی و دستگاهها مورد استفاده قرار می گیرد. کلیه تکنولوژیهای دور سنجی بر پایه مفاهیم خاصی استوار هستند و کلیه سیستم های دور سنجی شامل اجزای اولیه خاصی می باشند.

چهار جزء اصلی در سیستم های دور سنجی عبارتند از هدف، منبع انرژی، مسیر انتقال و حسگر می باشند. هدف شیئی یا ماده ای می باشد که قرار است مورد مطالعه قرار گیرد. اجزائی که در یک سیستم قرار می گیرند با یکدیگر کار می کنند تا به اندازه گیری پرداخته و اطلاعات لازم را درباره هدف بدون ایجاد تماس فیزیکی با آن ثبت نمایند. همچنین منبع انرژی وجود دارد که انرژی الکترومغناطیسی را برای هدف تامین می کند. انرژی با هدف برخورد می کند، بسته به خصوصیات هدف و اشعه های تولید شده، محیطی برای انتقال اطلاعات از هدف به حسگرها ایجاد می شود. حسگر یک دستگاه دور سنجی است که اشعه های الکترومغناطیسی را جمع و ثبت می نماید. حسگر به اندازه گیری انرژی انتشار یافته توسط هدف یا انرژی انعکاس یافته از هدف یا انرژی که در داخل هدف عبور کرده می پردازند. زمانیکه انرژی ثبت می شود، نتیجه سری اطلاعات به ایستگاه دریافت کننده باید انتقال یابد. در این ایستگاه داده ها به صورت فرمت قابل استفاده در می آیند و اغلب به تصویر تبدیل می شوند. با توجه به اطلاعات به

دست آمده درباره هدف، تصویر بدست آمده تفسیر می شود. این تصویر بصورت بصری یا الکتریکی با استفاده از کامپیوترها و نرم افزارهای پردازش به صورت تصویر در می آید.

چگونگی تولید نقشه:

نقشه یکی از ابزارهای مهم برنامه ریزی و استفاده بهینه از توانهای محیطی برای نیل به رفاه و آسایش در جامعه بشری است.

سیستم اطلاعات جغرافیایی برای جمع آوری، ذخیره و تحلیل موضوعات و پدیده هایی طراحی شده است که آگاهی از موقعیت جغرافیایی نقاط در آنها از اهمیت ویژه ای برخوردار است و مرحله ای مهم را در روند تجزیه و تحلیل تشکیل می دهد. تصاویری که نقشه از نمودهای بالقوه عوارض و مناظر بدست می دهد، عاملی مهم در جهت کمک به متخصصین، طراحان و دست اندرکاران می باشد. از این رو در سیستم های اطلاعات جغرافیایی، نقشه بعنوان منبع اطلاعات ورودی و هم بعنوان ابزاری برای نمایش اطلاعات خروجی سیستم، نقش کلیدی بازی می نماید (مجیدی، حسین، ص ۲۳).

نقشه های توپوگرافی نقشه های هستند که کلیه اطلاعات طبیعی و انسانی سطح زمین را در بر دارند (مقیم، همراه، ص ۲۳). و این نقشه ها معمولاً از سنجنده های تصویرگر حاصل می شوند. سپس پرسنل آموزش دیده شده شکل زمینهای مختلف را در نقشه ها ترسیم می کنند. موقعیت زمین لرزه سنجها که در مکانهای مختلف نصب شده اند، بدست می آید. شدت نسبی و دقت زمان با کمک اطلاعاتی درباره موقعیت و طبیعت هر یک از لرزه ها مشخص می شود. مدل های ارتفاعی دیجیتال با استفاده از رادار تداخل سنج تولید می شوند. در این فرایند هواپیما، فضاپیما یا ماهواره زمانیکه سربهایی از پالسهای رادار انتشار می کنند، از روی منطقه عبور می کنند. با ترکیب اطلاعات حاصل از این پالسها نقشه ای بدست می آید. این نقشه حاوی اطلاعاتی درباره زمین تحت پوشش است و اطلاعاتی درباره ارتفاع یا حرکت هواپیما، فضاپیما و ماهواره در مقیاس سانتیمتری دارد. اطلاعات معمولاً گستره وسیعی در حد چندین کیلومتر را شامل می شود. دستگاههایی که نقشه هایی از زمین با عکسبرداری طول موج اشعه های الکترومغناطیس بدست می دهند، بنام نقشه برداریهای توماتیک شناخته می شوند و معمولاً بر روی ماهواره های زمینی مانند لندست یا آیکنونوس نصب می شوند (تجویدی، گیتی، ۱۳۸۱: ص ۲۷).

روشهای Remote Sensing

تکنیک دورسنجی از عکس های هوایی آغاز شد. در اوایل دهه ۱۸۶۰ با استفاده از بالن، عکس های هوایی بطور موفقیت آمیزی گرفته شد.

دورسنجی عبارت است از علم و هنر بدست آوردن اطلاعات از فاصله دور، یعنی کسب اطلاعات درباره اشیاء و پدیده ها بدون داشتن تماس فیزیکی با آنها. علم دورسنجی، ابزار و تئوری لازم برای درک چگونگی آشکارسازی اشیاء و پدیده ها را فراهم می سازد. هنر دور سنجی در ایجاد و استفاده از تکنیک های تجزیه و تحلیل برای تولید اطلاعات مفید می باشد (سازمان نقشه برداری، ۳۸).

دورسنجی شامل سنجده های تصویرگر، سنجده های غیر تصویری می باشند و اندازه گیریهای ژئوفیزیکی مانند ثقلی و مغناطیسی زمین، لرزه‌های و ردیابهای صوتی را انجام می دهد. اما اصطلاح دورسنجی بر اندازه گیری دیجیتالی انرژی و الکترومغناطیس دلالت می کند که معمولاً طول موج های آن با چشم غیر مسلح قابل مشاهده می باشد. بزرگترین مزیت دورسنجی این است که محصول نهایی آن معمولاً تصویری است از سطح زمین که می توان آن را تجسم کرد و یا تصویر کرد. بنابراین بسیاری از اصطلاحات و مفاهیم (روشنایی، کنتراست، رنگ و شدت) مشابه هم هستند و درک فیزیکی آنها را ممکن می سازد.

بدیهی است عکسبرداری هوایی فی نفسه شاخه ای از علم سنجش از دور است. عکسبرداری هوایی علاوه بر محدوده ای از طیف مرئی با طول موج های 0.4 تا 7 میکرومتر، قسمت های از طیف های ماورای بنفش با طول موج های 3 تا 4 میکرومتر و نیز بخش هایی از طیف مادون قرمز با طول موج های 3 تا 9 میکرومتر از طیف الکترومغناطیس محدوده طیفی سنجش از دور به طریق عکسبرداری را تشکیل می دهد (علیزاده ربیعی، حسن، ص ۸۷). پیدایش تکنولوژی سنجش از دور ماهواره ای و دیگر سنجده های مادون قرمز و حرارتی و سیستم رادار نتوانسته است از ارزش عکس هوایی ذره ای بکاهد.

در انجام طرح های مختلف، مثلاً تهیه نقشه های حفاظت خاک، توپوگرافی و زمین شناسی، برنامه ریزیهای شهری و حتی کشف معادن و منابع مختلف، بهره‌برداری از عکسهای هوایی همچنان نقش مهم و اساسی خود را حفظ کرده است.

امتیازات عکسهای هوایی را به شرح زیر می توان خلاصه کرد:

- عکس های هوایی به مفسران امکان می دهد تا ناحیه بزرگی از زمین مورد نظر در آن واحد در زیر چشمان جستجوگر خود قرار دهند. بدیهی است مطالعه یک چنین ناحیه وسیعی در آن واحد روی زمین ممکن نخواهد بود.
- عکس های هوایی قادرند صفحه های گذار را بصورت ثابت درآورند. جریان سیلابها که برای برای پیشگیری از وارد آمدن خسارات بیشتر در جریان سیلاب های آینده، درباره آنها بررسی و تحقیق می شود. وضع ترافیک شهری و بیابانی، آتش سوزی های جنگلی نمونه هایی از صحنه گذار هستند.
- عکس های هوایی از جمله محدود ابزاری هستند که می توانند وضع موجود پدیده ها را ثبت و نگهداری کنند تا بعدها با فرصت کافی و بدون انجام دادن عملیات صحرائی، با کارهای آزمایشگاهی نسبت به تجزیه و تحلیل آنها اقدام شود (همان منبع، صفحه ۷۹).

سنجده های غیر تصویری:

منظور ما از سنجده های غیر تصویری، آن دسته از سنجده ها هستند که ابزار سنجشی آنها به طور مستقیم تصویر تهیه نمی کنند، بلکه حاصل سنجش آنها اطلاعاتی از شدت و ضعف انرژی بازتابی از عوارض زمینی است. شدت و ضعف انرژی بازتابی بوسیله سنجده های ماهواره ها دریافت و پس از عملیات مخصوص بصورت علائم رادیویی به زمین مخابره می شود. برخی از سیستم های سنجده های غیر تصویری برای ماموریتهای کوتاه

مدت و برخی برای ماموریت‌های طولانی در فضا به سنجش ویژگی‌های منابع طبیعی و فرهنگی زمین اشغال می‌ورزند (همان منبع، ص ۱۰۴).

برخی از سیستم‌ها، سرنشین دار و برخی دیگر به صورت خودکار و بدون سرنشین به فضا فرستاده می‌شوند تا به جمع‌آوری اطلاعات پردازند. ایستگاه فضایی اسکای لب (Sky Lab) از جمله بزرگترین سیستم‌های یاده شده بود که از سال ۱۹۷۳ تا ۱۹۷۴ به کار سنجش در فضا اشغال داشت. ماهواره‌های لندست از جمله سنجنده‌های غیر تصویری هستند که بوسیله ناسا طراحی و در مدار زمین قرار داده شدند. این ماهواره‌ها جزء اولین قمرهای مصنوعی بی سرنشین دار بودند که به منظور جمع‌آوری اطلاعات درباره کیفیت منابع روی زمین در مدار زمین قرار داده شده‌اند.

طرز کار این ماهواره‌ها به این ترتیب است که آنها بین مدارهای مشخص در فضا می‌چرخند و از تمام یا بخش‌هایی از کره زمین به وسیله دریافت بازتاب انرژی الکترومغناطیس از اجسام روی زمین اطلاعات دریافت می‌کنند. سپس این اطلاعات به پایگاه زمینی مخابره شده، در آنجا یا این اطلاعات به همان صورت رقومی تجزیه و تحلیل می‌شود (تفسیر پیشرفته یا عددی) یا اینکه از روی آنها اقدام به تهیه عکس‌های ماهواره‌ای می‌کنند و به تفسیر این اطلاعات می‌پردازند که بی‌شبهت به تفسیر عکس‌های هوایی نیست (تفسیر سنتی و کلاسیک).

سنجده‌ها (ماهواره‌های نظامی)

این ماهواره‌ها معمولاً در جهت منافع نظامی کشورهای که مالک هستند، استفاده می‌شوند. در واقع این ماهواره‌ها شامل ماهواره‌های هواشناسی، مخابراتی، رویترگر زمین و ناوبری می‌شوند که در جهت اهداف نظامی بکار می‌روند. کاربرد واقعی این ماهواره‌ها بصورت سری و در جهت جمع‌آوری اطلاعات جاسوسی با استفاده از وسایل الکترونیکی پیشرفته و همچنین بررسی و شناسایی مناطق نظامی و غیر نظامی از طریق عکسبرداری پیشرفته ماهواره‌ای می‌باشد. که از مهمترین کاربردهای آن می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- مشاهدات حرکات دشمن و جابجایی تجهیزات توسط دشمن
- نمایش و کنترل حرکات هسته‌ای
- اعلام خطر برتاپ موشک توسط دشمن
- استراق سمع از ایستگاههای رادیویی زمین
- انعکاس راداری
- عکس برداری توسط تلسکوپهای بزرگی که برای عکس گرفتن از نواحی نظامی مورد نظر طراحی گردیده‌اند (حسن‌نیا، محمد و سرادقی، مجتبی، ۱۳۸۵: ص ۶۸).

ارتباط سنجش از دور RS و سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS

از اهداف نهایی مطالعات و دور سنجی توانایی دیدن عوارض است یا تغییرات اتفاق افتاده در آنهاست. تکنیک‌های دور سنجی تاثیرات متقابل سطوح زمین با انرژی الکترومغناطیسی خورشید را اندازه‌گیری می‌کند و بنابراین به طور ذاتی شکلی از اطلاعات جغرافیایی است. بنابراین استفاده از اطلاعات جغرافیایی برای ذخیره و نمایش اطلاعات دور سنجی است و بیشتر اوقات دو اصطلاح دور سنجی و سیستم اطلاعات جغرافیایی معادل هم بکار برده

می شود. استفاده و تولید مدل‌های دیجیتالی نمونه ای از ادغام این دو روش است. زمانیکه منابع جغرافیایی کافی مانند موقعیت هر یک از مکانهای اندازه گیری شده بخوبی تعیین شود و تصاویر (عکس ها) از اندازه گیریهای دور سنجی ایجاد شوند، نقشه ای از عکس العمل زمین در برابر طول موج های مختلف انرژی الکترومغناطیس بدست می آید. از آنجائیکه اغلب مواقع نقشه در دسترس نمی باشد یا مورد بازنگری قرار نگرفته است، جوابگوی نیازهای کنونی نمی باشد. لیکن دور کاوی می تواند به عنوان یک منبع اصلی بشمار آید (رفیعی، فاطمه، ۱۳۷۸: ص ۱۲۲).

اطلاعات دور سنجی پس از تصحیح هندسی، می توانند سایر اطلاعات جغرافیایی را تحت پوشش قرار دهند. سیستم اطلاعات جغرافیایی شامل اطلاعات اساسی درباره بسیاری از عوامل است که باید در همه برنامه ریزیها و در تمامی نواحی جغرافیایی بررسی شود. GIS ادغام نقشه ها با انواع اطلاعات، آمار و اطلاعات مربوط به توپوگرافی، آب و هوا، وضعیت خاکها و تراکم انسانی، چگونگی مالکیت اراضی و غیره از آن جمله اند. کار عملیات دورسنجی این است که می تواند بسیاری از اطلاعات مورد نظر را که در خصوص سیستم فراهم آورد. به عبارت دیگر اطلاعات و داده های زمینی توسط عملیات سنجش از دور گردآوری شده و سپس در یک سیستم جغرافیایی به نام GIS ذخیره می گردد. سیستم اطلاعات جغرافیایی، سیستمی متشکل از سخت افزار و نرم افزار، داده انسان، اقدام حقوقی به منظور جمع آوری ذخیره سازی، تجزیه و تحلیل، توزیع اطلاعات درباره مناطق زمین (مالمیریان، احمد، ۱۳۸۱: ص ۷۵).

اهداف کلی GIS عبارتند از:

توانایی کاربرد GIS در رشته های گوناگون علوم و تکنولوژی

قدرت تفکیک، دقت، آنالیز گرافیکی و نتایج خروجی را به نمایش گذارد.

بانک اطلاعات

سهولت بهره برداری و تجزیه و تحلیل با صرف وقت اندک (مدیری، مهدی. خواجه، خسرو. ص ۶۸).

اطلاعات دور سنجی پس از تصحیح هندسی، می توانند سایر اطلاعات جغرافیایی را تحت پوشش قرار دهند. در GIS از اطلاعات دور سنجی به دو شکل استفاده می شود که بصورت اطلاعات طبقه بندی شده و اطلاعات تصویری می باشد.

استفاده از اطلاعات طبقه بندی شده:

نقشه های پوشش زمین یا نقشه های پوشش گیاهی با استفاده از اطلاعات جغرافیایی همپوشانی می شود و امکان آنالیزهای تصویر برداری زیست محیطی و تغییرات آن را فراهم می کند. استفاده از اطلاعات تصویری دورسنجی با اطلاعات جغرافیایی طبقه و آنالیز می شوند و بالاترین میزان دقت را ایجاد می کند. اگر ارتفاع زمین و گرادیان دامنه بصورت اطلاعات نقشه در بیاید مثلاً زمینهای برنجکاری شده با زمینهای مسطح و فلات قابل مقایسه و کنترل کردن است اگر اطلاعات نقشه با اطلاعات حاصل از دورسنجی ترکیب شوند، نواحی جنگلی و مناطق گرمسیری با کمترین خطا طبقه بندی می شوند. برخی اوقات اطلاعات تصویری برای نقشه استفاده می شوند و پوششی از مرزهای سیاسی، جاده ها، راه آهن و غیره به کار برده می شود. چنین تصویری برای تفسیرهای بصری مورد استفاده قرار می گیرد.

مدل ارتفاعی دیجیتال (DEM) یک آرایه رستری دو بعدی از ارزشهای ارتفاعی برابر است که ناحیه معینی از سطح زمین را می پوشاند و همراه با اطلاعات دورسنجی به کار برده شود (مدیری، مهدی. خواجو، خسرو. ص ۳۳۶).

برای کاربران دورسنجی بدست آوردن نتایج تصویر برداری به تنهایی کافی نیست. برای مثال، برای ردیابی تغییرات پوشش زمین در محدوده کافی نیست، زیرا هدف نهایی برای آنالیز سبب تغییر یا ارزیابی تغییر می باشد. بنابراین نتیجه حاصل با نقشه های حمل و نقل نیز همپوشانی می شود. به علاوه اگر داده های کمکی در نقشه با اطلاعات تصویری ترکیب شوند، طبقه بندی تصاویر دورسنجی تصحیح می گردد. با توجه به افزایش ادغام اطلاعات حاصل از دورسنجی با اطلاعات جغرافیایی (GIS) اطلاعات تصویری و گرافیکی بصورت دیجیتالی ذخیره شده، سپس همدیگر را همپوشانی نموده و برای ترسیم مدل ارزیابی می شود.

کاربرد و تفسیر تصاویر و داده های ماهواره ای:

امروزه بیش از هر زمان دیگر، انسانها نیازمند بهره برداری کامل از تمام امکانات طبیعی کشور خود هستند. برای نیل به این مقصود لازم است همه زمینه ها اعم از نزدیک ترین و دورترین نقاط، کاملاً شناسایی و ارزیابی شود تا بدین وسیله عوامل نخستین زندگی از قبیل آب، غذا، پوشاک و مسکن و انرژی لازم برای مصرف جمعیت فزاینده کشورها فراهم آید. منابع طبیعی کره خاکی، در پوسته بیرونی زمین یا در آبهای بزرگ آن قرار گرفته است. سیستم های ماهواره ای نه فقط بشر را در شناسایی منابع طبیعی کشورها در اقصاء نقاط یاری می کند، بلکه به منظور حمل و نقل آنها از نقاط دور دست به مراکز صنعتی و جمعیتی، بهترین و مناسب ترین امکانات را برای ایجاد راه های ارتباطی در اختیار مسئولان او قرار می دهد. امکان رقومی بودن اطلاعات سنسجش از راه دور موجب شده است که سیستم های کامپیوتری بتوانند از این اطلاعات به طور مستقیم استفاده کنند (رضوانی، علی اصغر، ۱۳۸۳: ص ۱۴۲). علم سنسجش از دور به ما کمک می کند تا به جلوگیری از نابودی و پایین آمدن سطح زندگی انسان پردازیم. مثلاً یک هیدرولوژیست با ارتباط پدیده های سطحی زمین به وجود منابع آبهای زیر زمینی پی برده یا یک خاکشناس از وجود گیاهان بومی که در تصویر دورسنجی به خوبی قابل تشخیص است.

ردیابی تغییرات زمینی:

ردیابی تغییرات زمینی برای جدید کردن نقشه های زمینی و مدیریت منابع طبیعی به کار می رود. تغییرات از مقایسه بین دو تصویر یا دو نقشه قدیمی و تصویر دورسنجی ارتقاء یافته بدست می آید.

روش ردیابی تغییرات به سه قسمت تقسیم می شود.

- مقایسه بین دو نقشه زمین که مستقلاً تولید شده است.
- گسترش تغییرات با الحاق دو تصویر. این الحاق بر اساس ترکیب رنگی یا تصویر اجزای اصلی انجام می شود.
- این ردیابیها برای ارتقاء دادن نقشه های پوشش گیاهی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ تا ۱:۱۰۰۰۰۰ با استفاده از لندست های TM یا SPOT و نقشه های با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ لندست MSS مورد استفاده قرار می گیرد.

تغییرات پوشش زمین نیز به دو قسمت تقسیم می شود:

تغییرات فصلی: تغییرات فصلی مانند برگ ریزان درختان جنگل و تغییر در زمینهای کشاورزی

تغییرات سالانه: تغییرات پوشش زمین و استفاده از زمین، که تغییرات واقعی هستند مانند قطع درختان جنگل یا مناطقی که به تازگی در آنها ساختمان سازی صورت گرفته است. معمولاً تغییرات فصلی و سالانه در یک تصویر آورده می شوند. اما فقط تغییرات واقعی قابل ردیابی هستند، بنابراین دو تصویر بدست آمده در یک فصل باید انتخاب شود تا اثرات تغییر فصل حذف شود. باید به این نکته توجه کرد که چرخه تغییرات فصلی بسیار پیچیده است. برخی اوقات تغییرات فصلی بسیار زیاد هستند به عنوان مثال زمانی که در مناطق سردسیری بهار آغاز می شود.

کاربرد های مهم سنجش از دور:

محیط زیست: شامل شناسایی چشمه های آب، شناسایی کوههای آتشفشانی، شناسایی مواد رادیواکتیو، شناسایی آلودگی هوا، شناسایی آلودگی آب، شناسایی محل تخلیه زباله های اتمی، بررسی طرح های عمرانی، مطالعه جزر و مد و جریانات سطحی، تامین امنیت غذایی، مدیریت حوادث غیر مترقبه. کشاورزی و خاکشناسی: شامل شناسایی اراضی کشاورزی، شناسایی نوع محصول، تعیین سطح زیر کشت، شناسایی اراضی شور، شناسایی اراضی تحت فرسایش، و ... جنگل ها و مراتع: شامل شناسایی مناطق جنگلی، شناسایی گونه های جنگلی، شناسای مناطق جنگل کاری، نظارت بر رشد و فرسایش مناطق جنگلی، مطالعه آبخیزداری و حفاظت خاک و ... مطالعات شهری: شامل تهیه نقشه کاربری اراضی، تعیین نقاط زلزله خیز در شهرهای کشور، تعیین شکستگی ها و گسل های مناطق شهری، شناسایی اراضی موات و بررسی تغییرات آنها، مطالعه زمین شناسی شهرها، تهیه نقشه های حرارتی کلان شهرها، مشاهده تغییرات در مناطق ساحلی و بررسی توسعه آنها و ... منابع آب و اقیانوس: شامل درجه حرارت سطح زمین، تعیین عمق نسبی آنها، تعیین میزان گل آلودگی آب، شناسایی و تفکیک رنگ آب، مطالعه دریاچه پشت سدها، تشخیص و بررسی انتشار آلودگی نفتی در دریا، شناسایی محل تجمع کلروفیل ها و موجودات زنده دریایی، تعیین شوری آب، مطالعه جنگل های ماکرو، نقشه های جغرافیایی: شامل تهیه نقشه های موضوعی، تهیه نقشه ها با عکس، تهیه اطلس های کشوری در مقیاس های مختلف، تهیه نقشه های شیب عمومی (حسن نیا، محمد و سرادقی، مجتبی، ۱۳۸۵: ص ۶۱).

نتیجه گیری:

داده های حاصل از دور سنجی بخصوص در امور مطالعاتی مربوط به منابع طبیعی، منبع غیرقابل اجتناب و غیر قابل جایگزینی ورودی اطلاعات به سیستم اطلاعات جغرافیایی می باشد. بالا بودن قدرت تفکیک و گستره دید وسیع ماهواره ها باعث شده است که بعنوان یکی از مهمترین ابزار اندازه گیری مورد ارزیابی قرار گیرند. با توجه به قابلیت های بالای این تصاویر نظیر چند طیفی، پوشش وسیع و به هنگام بودن این تصاویر، می توان به کمک این ابزار در مطالعات و بررسی های جغرافیایی از آن بهره برد.

بی شک یکی از ویژگیهای عمده سیستم اطلاعات جغرافیایی، بهره گیری سازمان یافته از اطلاعات جغرافیایی (داده های توصیفی و فضای) می باشد. چرا که انجام کلیه مطالعات در محیط GIS بسیار دقیق تر و سازمان یافته تر

انجام می‌گیرد و بعلاوه ارزیابی و کنترل نتایج حاصل از آن نیز بسیار ساده تر می‌باشد. لایه‌های دقیق و بهنگام را می‌توان توسط علم سنجش از دور تهیه ساخت و سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان یک فناوری رایانه‌ای پیشرفته، مدیریت این لایه‌ها و تلفیق آنها را با یکدیگر برای نیل به اهداف مذکور به عهده دارد.

منابع

۱. تجویدی، گیتی، (۱۳۸۱): سیستم اطلاعات جغرافیایی، سازمان نقشه برداری.
۲. حسن نیا، محمد و سرادقس، مجتبی (۱۳۸۵): زمین زیر سایه ماهواره، انتشارات فرات.
۳. جمعی از نویسندگان مقاله مدیری (۱۳۸۳): مجموعه مقالاتی سیستم اطلاعات جغرافیایی، سازمان جغرافیایی ارتش.
۴. رفیعی، فاطمه (۱۳۷۸): کاربرد اطلاعات گرافیکی در مطالعات شهری، سازمان جغرافیایی.
۵. رضوانی، علی اصغر (۱۳۸۳): کاربرد عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای در مطالعات شهری، نسل باران.
۶. علیزاده، ربیعی (۱۳۸۰): اصول و مبانی سنجش از دور، سمت.
۷. فردوسی، الهه (۱۳۸۶): روشهای سنجش از راه دور، دانشگاه شهید رجایی.
۸. سازمان نقشه برداری کشور (۱۳۷۵): سیستم اطلاعات جغرافیایی، تهران.
۹. سازمان نقشه برداری (۱۳۷۵): مجموعه مقالات سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، جلد اول.
۱۰. زبیری، محمود و مجد، علیرضا (۱۳۷۵): آشنایی با فن سنجش از دور و کاربرد آن در مناطق طبیعی، دانشگاه تهران.
۱۱. مالمیریان، احمد (۱۳۸۱): اصول و مبانی سنجش از راه دور، سازمان جغرافیایی.
۱۲. مرکز اطلاعات جغرافیایی شهر تهران (۱۳۷۶): کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی شهر تهران، مرکز اطلاعات جغرافیایی شهر تهران.
۱۳. مدیری، مهدی (۱۳۷۵): اصول و مبانی دور کاوی، سازمان جغرافیایی.
۱۴. مدیری، مهدی و خواجو، خسرو (۱۳۷۸): اشاره‌ای به سیستم اطلاعات جغرافیایی، سازمان جغرافیایی.
۱۵. مدیری، مهدی. خواجو، خسرو (۱۳۸۰): کارتوگرافی مدرن، سازمان جغرافیایی.
۱۶. نجفی دیسفانی، محمد (۱۳۷۷): پردازش کامپیوتری تصاویر سنجش از راه دور، سمت.
۱۷. همراه، مجید و مقیمی، جعفر (۱۳۷۰): کارتوگرافی، گیتاشناسی.

