

# بررسی اجمالی روشهای شناسایی منابع زیست محیطی با هدف گسترش توسعه پایدار

محمد ضیایی<sup>۱</sup>، مسعود فروغی<sup>۲</sup>

۱ - کارشناس ارشد مهندسی محیط زیست، دانشکده عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران

۲ - کارشناس مهندسی خاک شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

EMAIL: ziaee@civileng.iust.ac.ir

## خلاصه

تعریف رایج از توسعه پایدار، تعریف کمیسیون جهانی محیط و توسعه است که بیان می‌دارد: توسعه، برآورده کردن نیازهای نسل حاضر بدون لطمه وارد کردن به تواناییهای نسل‌های آینده در برآوردن نیازهای خود است. توسعه پایدار زیست محیطی، یکی از زیر شاخه‌های توسعه پایدار می‌باشد که از اهمیت قابل توجهی برخوردار می‌باشد. در راستای توسعه پایدار زیست محیطی، شناسایی منابع زیست محیطی موجود در کشور و اطلاع دقیق از نحوه گسترش آنها در سطح کشور یک امر لازم و ضروری به نظر می‌رسد. هدف از این تحقیق، بررسی اجمالی روشهای شناسایی منابع زیست محیطی می‌باشد تا بتوان از نتایج آن در گسترش توسعه پایدار استفاده نمود. بررسی‌ها نشان داده است که روشهای شناسایی منابع زیست محیطی در چهار گروه قابل دسته بندی می‌باشند که سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) نیز یکی از این تقسیم بندی‌ها می‌باشد.

کلمات کلیدی: توسعه پایدار، منابع زیست محیطی، روشهای شناسایی، GIS.

## مقدمه

امروزه توسعه روندی جامع و فراگیر است که تمامی وجوه زندگی انسانها را در بر می‌گیرد. از این رو توسعه واقعی توسعه ای است متوازن که همه بخشهای اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، فرهنگی به صورت اجزای بهم پیوسته یک کل، بگونه‌ای همزمان متحول می‌شوند. توسعه پایدار به عنوان یکی از اهداف مهم و کلیدی جوامع و دولتها، دارای جایگاه و اهمیت ویژه‌ای در طرح‌ها و برنامه‌ریزی‌های جوامع و توسعه کشورها و حتی در سطوح گوناگون مورد بحث کنفرانس‌ها، سازمان‌ها و نهادهای بین‌المللی می‌باشد. تعریف رایج از توسعه پایدار تعریف کمیسیون جهانی محیط و توسعه است که بیان می‌دارد، توسعه، برآورده کردن نیازهای نسل حاضر بدون لطمه وارد کردن به تواناییهای نسل‌های آینده در برآوردن نیازهای خود است. یکی از بخشهای توسعه پایدار، توسعه پایدار زیست محیطی می‌باشد. در این راستا آگاهی از منابع طبیعی زیست محیطی و شناسایی این منابع، کمک شایانی به درک عمیق تر از توسعه پایدار می‌نماید. هدف از این تحقیق، بررسی روشهای شناسایی منابع زیست محیطی می‌باشد که ما را در نیل به اهداف توسعه پایدار یاری می‌نماید [۱ و ۲ و ۳ و ۴].

## شاخص‌های توسعه پایدار

توسعه پایدار متکی بر سه اصل رشد تولید، بهبود شرایط اجتماعی و فرهنگی و حفظ منابع پایدار است. رشد کمی یا به عبارت دیگر رشد درآمد ناخالص سرانه، یکی از معیارهای شناخته شده رشد و توسعه اقتصادی است. اگر چه این کمیت شرط لازم برای ارتقاء سطح درآمد و مصرف عمومی است اما شرط کافی برای بهزیستی نیست. آموزش، بهداشت، درمان و تغذیه از یکسو و فقرزدایی و رفاه اجتماعی از سوی دیگر مکمل رشد کمی هستند. لازمه استمرار رشد کمی و کیفی، حفظ منابع محیط زیست نظیر هوا، آب، خاک، جنگل و مرتع برای نسل کنونی و نسلهای آینده است.

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست

۲ - مسئول آزمایشگاه محیط زیست دانشگاه علم و صنعت ایران

اگر چه سرانه تولید ناخالص ملی، امید به زندگی و آموزش و پرورش معیارهای شناخته شده‌ای برای اندازه‌گیری میزان توسعه اقتصادی است ولی اکنون جهانیان درک نموده‌اند که شاخصهای زیست محیطی نیز باید چنین منزلتی داشته باشد [۷ و ۸ و ۵].

### ابعاد توسعه پایدار در کشورهای در حال توسعه

برنامه عمران سازمان ملل متحد در نخستین گزارش مربوط به «توسعه انسان» که در سال ۱۹۹۰ منتشر نمود، یادآور می‌شود که نباید درآمد سرانه را تنها شاخص توسعه تلقی کرد. بلکه باید مسائلی چون بهداشت (از جمله نرخ مرگ و میر نوزادان) تغذیه، دستیابی به آب آشامیدنی، تعلیم و تربیت و حفظ محیط زیست را نیز لحاظ نمود. علاوه بر آن، عدالت و برابری بین گروههای مختلف اجتماعی و بین زن و مرد و نیز مردم سالاری مبتنی بر مشارکت را باید به عنوان شاخصهای توسعه در نظر گرفت. توسعه پایدار در جوامع و کشورهای کمتر توسعه یافته و در حال توسعه‌ای مانند ایران امروزه یکی از ضرورتها و الزامات منطقی و انکارناپذیر می‌باشد. اگر چه اغلب مردم توسعه را به معنی رشد اقتصادی تصور می‌کنند، اما نباید همزمان به دیگر ابعاد آن که شامل توسعه فرهنگی، آموزشی، بهداشتی، زیستی و بخصوص انسانی است غفلت شود زیرا توسعه فرآیندی مستمر و همه جانبه است که باید به بهبود شرایط زیست انسان بیانجامد. بنابراین کاهش فقر، بی سوادی، بیماری و مشارکت فعال و مؤثر مردم در گزینش و اجرای برنامه‌های اجتماعی و سیاسی باید مد نظر قرار گیرد.

ایران کشوری پهناور با شرایط ویژه جغرافیایی و اقلیمهای متفاوت است که این شرایط سبب پدید آمدن چشم‌اندازهای جغرافیایی متفاوتی شده است، به همین دلیل سیاست‌های ملی و توسعه برای رفع محرومیت در هر یک از این نقاط با دیگری باید متفاوت و متناسب با بافت جمعیتی، سنتی، فرهنگی، اجتماعی و سیاسی آن منطقه باشد و این چیزی است که تا کنون کمتر به آن توجه شده است. در کنفرانس «محیط زیست و توسعه» که در سال ۱۳۷۱ با حضور سران کشورهای جهان تشکیل گردید، دستور کار ۲۱ را که به عنوان راهنمای برنامه توسعه پایدار برای قرن بیست و یکم مطرح شده بود بدین شرح ارائه نمود.

۱- ابعاد اجتماعی و اقتصادی در توسعه پایدار : تسریع توسعه پایدار در کشورهای در حال توسعه، فقر زدایی، تغییر الگوی مصرف، تحولات جمعیتی، تأمین سلامت انسان، تأمین مسکن مناسب و تلفیق برنامه‌ریزی محیط زیست و توسعه.

۲- منابع برای توسعه پایدار : حفاظت اتمسفر، استفاده مناسب از زمین، حفاظت جنگل‌ها، کویر زدایی، توسعه کوهستانها، کشاورزی و توسعه روستایی پایدار، تنوع زیستی، بیولوژی پایدار، حفاظت اقیانوسها، حفاظت و مدیریت آب، مدیریت مواد شیمیایی سمی و زباله‌های خطرناک، زباله‌های جامد و فاضلابها و زباله‌های اتمی.

۳- مشارکت مردمی برای توسعه پایدار : مشارکت همه اقشار در فرآیند توسعه، توجه به زنان و جوانان و کودکان، مشارکت مردم بومی، سازمانهای غیر دولتی، نقش مسئولان محلی، کارگران و کارکنان، تجارت و صنعت، علوم و فن‌آوری و کشاورزی.

۴- روشهای اجرایی برای توسعه پایدار : منابع مالی و نحوه تأمین آنها، انتقال تکنولوژی، علوم در خدمت توسعه، آموزش عمومی، ظرفیت سازی، نهادهای بین‌المللی مورد نیاز، قوانین و مقررات و اطلاعات مورد نیاز [۹ و ۱۰].

### ارتباط توسعه پایدار و شناسایی منبع زیست محیطی

همانطور که ذکر شد توسعه پایدار زیست محیطی به معنای توسعه با حفظ منابع طبیعی موجود یا به معنای توسعه با حداقل اثرات منفی زیست محیطی می‌باشد. بنابراین ضروری به نظر می‌رسد که از میزان منابع طبیعی زیست محیطی و نحوه گسترش آنها در سطح کشور اطلاعات دقیقی داشته باشیم که بتوانیم طرحهای بزرگ ملی را از لحاظ اثر گذاری بر روی محیط زیست و از لحاظ توسعه پایدار زیست محیطی بررسی نماییم. در ادامه این مطالعه به بررسی اجمالی روشهای شناسایی منابع زیست محیطی می‌پردازیم.

### روشهای شناسایی منابع

همانطور که می‌دانید، شناسایی منابع گام اول ارزیابی و برنامه ریزی سرزمین به شمار می‌رود. بدون شناسایی منابع، یعنی شناخت پارامترهای مربوط به سرزمین، ارزیابی و برنامه ریزی سرزمین امکان پذیر نخواهد بود. مروری بر تاریخچه روشهای شناسای منابع نشان می‌دهد که روشها در طول زمان یک سیر تکاملی داشته و متحول شده‌اند. در این باره می‌توان ادعان نمود که اصولاً دلیل تفاوت روشهای شناسایی منابع از یکدیگر در نحوه آنها نهفته است، به طور کلی روشهای شناسایی منابع در چهار دسته زیر قابل گروه بندی هستند.

۱- آمار برداری و نمونه برداری.

۲- تفسیر عکس های هوایی، ماهواره ای و نقشه های توپوگرافی.

۳- تفسیر اتوماتیک عکس های هوایی، ماهواره ای با استفاده از کاربردهای کامپیوتری.

۴- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

### آمار برداری و نمونه برداری

آمار برداری عبارت از جمع آوری اطلاعات برای استفاده های آینده است. چنین روشی شامل تعیین کمیت یا شمارش موجودیهای یک ناحیه است. آمار برداری در اصل به بر شماری اطلاعات یک ناحیه در یک قالب یا واحد می پردازد. مثل وسعت کشتزارها و طول رودخانه ها یا در یک محدوده زمانی آمار کمی از هستی یک ناحیه به دست می دهد، مانند رویش سالانه و میزان مرگ و میر سالانه. اتخاذ چنین روشی برای شناسایی منابع، نتایج کلی از هستی منابع به دست می دهد. در کشورهایی که اطلاعات راجع به منابع اکولوژیکی شان کافی نیست و یا ممالکی که برای نخستین بار تصمیم به اندازه گیری و بررسی منابع اکولوژیکی خود برای ارزیابی می گیرند به روش آمار برداری رو می آورند، همانگونه که در ایران شادروان کریم ساعی در دهه ۱۳۲۰ با آمار برداری، وسعت جنگلهای شمال کشور اول باید با آمار برداری میزان موجودی را مشخص نمود و سپس با روشهای دیگر شناسایی منابع، به تعیین و شناسایی سایر پارامترهای مثل گونه ها و بافت گیاهی پرداخت. در واقع آمار برداری منابع نتایج کلی به دست می دهد و روشن می کند که در کجا چه عملی انجام پذیر است و برای داشتن دقت بیشتر چه تحقیقاتی باید صورت گیرد. در کشور ما با آمار برداری های به عمل آمده در نیمه اول قرن حاضر موجودی منابع طبیعی ما مشخص گردید. سپس برای داشتن اطلاعات بیشتر اقدام به نمونه برداری در سطح ناحیه، منطقه و کشور شد. نمونه برداری روشی است که براساس تجربیات گذشته حاصل از کار آمار برداری پایه گذاری می شود. به طور مثال، با آمار برداری روشن می گردد که وسعت علفزارهای یک ناحیه چقدر است. برای آنکه پی به گونه های گیاهی برده شود باید با انجام نمونه برداری از چند علفزار و بسط آن به سراسر ناحیه، نوع جامعه ها، یا تیپ ها و یا گونه ها را مشخص نمود. در این رابطه تجربیات گذشته نقش مهمی را ایفا می نمایند. مثلاً می دانیم که وجود چند شرط نمایانگر همشکلی اسیدیته خاک است. در این صورت امکان دارد اسیدیته خاک در چند نقطه (نمونه برداری) یا قطعه نمونه اندازه گیری شود و در صورت اثبات همشکلی و همگنی، این قاعده بسط داده شود و اسیدیته خاکهای منطقه مشخص گردد. سئوالی که در مورد نمونه برداری مطرح می شود آن است که تراکم نمونه برداری باید چقدر باشد تا به حد کافی تغییر پذیری پارامترها را در سرزمین مشخص سازد. به طور اساسی جواب این سئوال را قابل دسترس بودن ناحیه، بودجه موجود و توان فرمولهای آماری به کار رفته (طرح آزمایشها)، هدف از کار شناسایی و عملکرد مدیریت آینده مشخص می سازد.

### تفسیر عکس های هوایی و ماهواره ای

اگر یک ارزیابی دقیق از سرزمین مورد انتظار است، پس یک شناسایی دقیق و صحیح نیز از سرزمین باید به عمل آید. عکس های گرفته شده از سطح زمین که با هواپیما و یا ماهواره گرفته شده باشند، اگر با کار محدود صحرایی توأم شوند می توانند تصویر نسبتاً دقیق و درستی از سرزمین به دست دهند. به هر حال برای سودمندی بیشتر، چنین عکس هایی باید با در نظر گرفتن ویژگیهایی چند از قبیل نوع فیلم، فیلتر، مقیاس، بزرگنمایی (توان تفکیک)، زمان، روز و فصل گرفته شده باشند.

ارزیابی سرزمین نیازمند آمیخته ای از اطلاعات مربوط به منابع متفاوت است و به ندرت و فقط در موارد ویژه اطلاعات مربوط به یک منبع در ارزیابی کاربرد پیدا می نماید. تفسیر عکس های هوایی قادر است چنین آمیختگی از اطلاعات مربوط به منابع مختلف را به دست دهد که به کار ارزیابان آید. روش استفاده از تفسیر عکس های هوایی در شناسایی منابع، نشأت از روش دور کاوی می گیرد. دور کاوی شامل استفاده از عکس های هوایی، عکس های ماهواره ای (امواج الکترومغناطیسی)، رادار، تصاویر حرارتی، سلار علامتی، اسکن کننده چند طیفی و سنجنده های میکرو موج است. هنوز بسیاری، استفاده از عکس های هوایی را به خاطر وجود انواع متعدد دوربین ها و فیلم ها برای این کار نسبت به سایر فنون یاد شده دور کاوی موثرترین روش می دانند.

### سودمندی های استفاده از عکس های هوایی

- اطمینان از نتایج.
- قابلیت تشخیص جزئیات.
- پوشش دادن کامل ناحیه مورد مطالعه.
- دیدن سه بعدی اجسام.
- راحتی تفسیر.
- رفع محدودیت عدم دسترسی به ناحیه.
- راحتی اندازه گیری.
- راحتی کنترل اشتباهات.
- داشتن قابلیت برای بررسی ناحیه در طول سال.

- سرعت در به دست آوردن داده ها.
- داشتن قابلیت برای بررسی های مقایسه ای.
- اقتصادی بودن آن.

### محدودیت های استفاده از عکس های هوایی

- استفاده از روش تفسیر عکس های هوایی هنوز به کار صحرایی نیازمند است.
- نیاز به آموزش ویژه و تجربه تقریباً طولانی مفسر دارد.
- مقیاس در تمامی سطح یک عکس به واسطه شیب و امتداد شیب یکسان نیست.
- عکس ها ممکن است یک تصویر غلط (مثلاً به واسطه وجود سایه) از اجسام بدست دهند.
- عکس ها به سرعت تازگی خود را از نظر اطلاعات مربوط به اجسام از دست می دهند.
- یک عکس تنها به ندرت تمامی نقاط جالب را نشان می دهد.

چنین سودمندی ها و محدودیت ها در مورد استفاده از عکس های برداشته شده توسط ماهواره ها نیز صدق می نماید. برای استفاده از روش تفسیر عکس های کاری بس مشکل و طاقت فرسا و در اغلب موارد بی معنی خواهد بود. اطلاعات گذشته سرزمین که توسط روشهای آمار برداری و یا نمونه برداری جمع آوری شده باشند می توانند در این راه کارساز باشند. در روش تفسیر عکس های هوایی برای شناساندن منابع، سه پدیده عمده روی عکس های هوایی دخالت دارند، بنابراین برای شناسایی منابع سرزمین به کمک عکس های هوایی علاوه برداشتن اطلاعات گذشته از سرزمین، شناخت سه پدیده شکل، رنگ یا تن و بافت عکس ضروری است. البته پدیده های دیگری نیز روی عکس قابل تشخیص هستند، مانند قالب، اندازه، سایه و موقعیت، اما اهمیت آنها به اندازه سه پدیده شکل، تن و یا بافت نیست. شکل روی عکس هوایی درست همان چیزی است که هر عکس نشان می دهد. یعنی شکل اجسام طبیعی و یا انسان ساخت مثل شکل رودخانه، جاده ها، کوههای روی عکس. رنگ یا تن هر رنگ روی عکس های هوایی رنگی، معرف همان رنگی است که اجسام روی زمین با آن شناخته شده و دیده می شوند. به علت هزینه بسیار بالای تهیه عکس های رنگی، در این قسمت درباره عکس های هوایی سیاه و سفید صحبت می شود. برخلاف آنچه مشهور می باشد، عکس های سیاه و سفید فقط از دو رنگ سیاه و سفید تشکیل نشده اند، بلکه تمامی رنگهای آکروماتیک را که مانند سیاه، خاکستری خیلی تیره، خاکستری روشن، خاکستری خیلی روشن و سفید هستند را در خود دارند. چنین پدیده ای در تفسیر عکس های هوایی برای شناسایی منابع متنوع بی اندازه کاربرد دارد. بنابراین می تواند در مورد رنگ که برخی آن را تن نیز نامیده اند چنین تعریف نمود که هر گونه تغییر قابل تشخیص در سایه رنگ از سیاه تا سفید را تن عکس گویند. بافت عبارت از فراوانی تغییر تن عکس است که به انسان احساس صاف یا زبر بودن را در مورد اجسام روی عکس می دهد. بافت روی عکس هوایی نمایشگر شرایط سطح زمین است. مثل بافت خاک و رطوبت نسبی خاک. بافت روی هر سری عکس، رنگ ویژه خود را دارد و نمی تواند تفسیر به عمل آمده برای یک سری را در تمام شرایط بسط داد. بلکه هر سری عکس از هر نقطه را باید جداگانه تفسیر نمود. هر بافت نمایشگر یکی از شرایط خاص منابع روی عکس است. انواع بافت روی عکس عبارتند از :

- بافت نرم (یکنواخت) : نمایشگر خاکهای آبرفتی، سنگهای رسوبی و خاک با بافت یکنواخت است.
  - بافت نقطه ای: نمایشگر تغییرات سریع خاک و سنگها می باشد، مثل سنگ آهک در اقلیم مرطوب.
  - بافت نواری: نمایشگر تغییرات خطی در بافت خاک و سنگ است. مانند سنگها و خاکهای قدیمی، تپه های ماسه ای و سنگهای شدیداً چین خورده.
  - بافت به هم ریخته(زبر) : نمایشگر رسوبات قلیایی در یک منطقه است بنابراین، شناسایی منابع یک منطقه به کمک تفسیر عکس های هوایی از تلفیق اطلاعات گذشته منطقه با شرایط شکل، تن و بافت روی عکس به عمل می آید.
- بطور کلی، تفسیر عکس های هوایی سیاه و سفید در شناسایی منابع زیر چه بطور مستقیم (تشخیص منابع روی عکس) و چه بطور غیر مستقیم (تشخیص منابع از استنتاج اطلاعات روی عکس) کاربرد دارد.
- منابع آب سطحی مثل رودخانه، نهر، تالاب (مستقیم).
  - قنات(مستقیم).
  - واحد شکل زمین(مستقیم).
  - بلندبهای خردوکلان(مستقیم).
  - امتداد شیب (مستقیم).
  - هیدروگرافی(مستقیم).
  - جهت جغرافیایی (مستقیم).
  - جامعه ها یا تپه های گیاهی (مستقیم).
  - تراکم پوشش گیاهی (مستقیم).

- تغییرات استفاده از سرزمین(مستقیم).
  - نوع استفاده از سرزمین(مستقیم).
  - نوع خدمات و تسهیلات موجود انسان ساخت(مستقیم).
  - گسلها و امتداد آن (مستقیم و غیر مستقیم).
  - نوع سنگهای متشکله (مستقیم و غیر مستقیم).
  - بافت خاک (مستقیم و غیر مستقیم).
  - رنگ خاک (مستقیم و غیر مستقیم).
  - چشمه (غیر مستقیم).
  - سفره آب زیر زمینی (غیر مستقیم).
  - طبقه شیب (غیر مستقیم).
  - طبقات ارتفاع از سطح دریا(غیر مستقیم).
  - ساختمان خاک (غیر مستقیم).
  - اسیدپته خاک(غیر مستقیم).
  - درجه حاصلخیزی خاک(غیر مستقیم).
  - درجه حاصلخیزی خاک(غیر مستقیم).
  - شوری خاک(غیر مستقیم).
  - تیپ خاک(غیر مستقیم).
  - نوع مدیریت بکار گرفته شده در اداره سرزمین(غیر مستقیم).
  - اطلاعات در مورد پراکندگی جانداران (غیر مستقیم)، لیکن با کمک عکس های هوایی که با فیلم مادون قرمز عکسبرداری شده باشند حتی بطور مستقیم نیز به شناسایی جانوران می توان دست یافت.
- بنابراین مشاهده می شود که با کمک عکس های هوایی می توان بطور مستقیم و یا غیر مستقیم به شناسای منابع پرداخت. البته در این کار یک مقدار ذهنیت دخالت دارد که در این صورت تفسیر بعمل آمده به تجربه و کاردانی مفسر بستگی پیدا می کند. برای رفع این نقیصه از دو روش استفاده می نماییم که در زیر آمده است.
- آمیختن تفسیر عکس های هوایی با عملیات میدانه ای در زمین.
  - استفاده از الگوهای اکولوژیکی از تجربیات حاصله از تفسیرهای قبل بدست آمده باشد.

### تفسیر اتوماتیک عکس های هوایی و ماهواره ای با استفاده از کاربردهای کامپیوتر

دور کاوی زمین چه از هواپیما و چه از ماهواره های منابع زمینی(مانند لاندسات، کاسموس، اسپرت و...) با استفاده از کاربرد کامپیوتر امروزه چنان وضعیتی پیدا کرده است که باعث بروز انقلابی در ارزیابی سرزمین شده است. در این روش نتیجه تفسیرهای گذشته از عکس های هوایی که غالباً هنوز توسط انسان به عمل می آید، کد گذاری شده، به خورد سیستم نقشه سازی کامپیوتر داده می شود. سپس هواپیما یا ماهواره های مجهز به این گونه کامپیوترها به طور مستقیم می توانند اطلاعات را ثبت و تفسیر کنند. طرز عملی کار بدین ترتیب است که گونه ای از دستگاههای مفسر، اطلاعات را از نوارهای مغناطیسی کامپیوترها گرفته و تفسیر می کنند. سپس این دستگاهها (مثل اسکنر چند طیفی) نور را به صورت یک سری باندهای طول موج (از موج مرئی تا موج مادون قرمز) که از سطح زمین ساطع می شود دریافت و ثبت می کند. به خاطر آنکه سطوح مختلف سرزمین (مثلاً فرآورده های کشاورزی متفاوت، جنگلها و...) طول موجهای متفاوتی را منعکس می کنند، دریافت این گونه تفاوت ها و تفسیر بعدی آن امکان می دهد که منابع روی زمین شناسایی شوند. همانگونه که یک تصویر تلویزیونی می تواند به اجزاء کوچکتر شکسته شده و توسط امواج رادیویی فرستاده شود و سپس به طور الکترونیکی ترکیب گردیده و بصورت تصویر روی صفحه تلویزیون نمایان شود، همین عمل را نیز می توان با تصاویر ماهواره ای انجام داده و به صورت عکس ماهواره ای در آورد. در این حالت آنتن های زمینی، امواج رادیویی ماهواره ها را دریافت و آنان را روی نوارهای مغناطیسی ضبط می نمایند.

این گونه اطلاعات برای نقشه سازی مستقیماً به کامپیوترها داده می شود. به خاطر آنکه ماهواره ها زمین را چندین بار در سال دور می زنند، تغییرات موقتی روی زمین را نیز می توان با این روش دنبال کرد. در عین حال عکس های هوایی چه سیاه و سفید، رنگی، مادون قرمز و چند طیفی هنوز برای شناسایی در مقیاس بزرگتر برای بررسی گونه ها یا ساختمانها که بزرگنمایی ماهواره ها امکان ردیابی دقیق آنها را نمی دهد، به کار می روند. زیرا بزرگترین پوشش زمینی ماهواره ها هنوز ۶۰×۶۰ کیلومتر است(اسپات).

به طور کلی فرآیند تفسیر اتوماتیک عکس های هوایی یا ماهواره ای به صورت زیر است.

- پیش پرداخت : از عکس گرفته شده یک یا چند عکس دیگر، بسته به نیاز و پارامترهای موجود منابع، تهیه می شود یا به عبارت دیگر پیش پرداخت عبارت است از : تجزیه تصویر یا اجزای منابع اکولوژیکی.
- پرداخت : هر عکس بسته به پارامتر مورد شناسایی تبدیل به اعداد، حروف و یا شکل می شود یا به عبارت دیگر، در مرحله پرداخت، تمام اجزای تصویر پیش پرداخت شده به کد تبدیل می شوند مثلاً خاک را به کد  $S_0$  تبدیل می کند.
- تصمیم گیری و تفسیر: در این مرحله، با مقایسه این اعداد و حروف با آن چیزی که در مشخصات کلاسه ها یا مدلها در بانک اطلاعات از پارامتر مورد نظر موجود است، تصمیم گیری انجام گرفته و دستگاه مشخص می کند که پارامتر دیده شده بر روی عکس چیست و چه خصوصیتی دارد. لیکن آخرین مرحله تفسیر یعنی در نظر گرفتن تمامی جوانب امر باز توسط شخص مفسر انجام می پذیرد. یا عبارت دیگر در این مرحله کامپیوتر، کدهای موجود در حافظه اش را تبدیل به منابع می کند.
- بانک جدول : اطلاعات شناسایی شده از هر منطقه سپس در انبار کامپیوتر به صورت بانک اطلاعات ذخیره می شود و در صورت درخواست به صورت جدول در اختیار درخواست کننده قرار می گیرد.
- بانک نقشه : در آخر اطلاعات مربوط به منابع رأساً به صورت حروف و اعداد یا به صورت گرافیک در بانک اطلاعات ذخیره شده و در هنگام درخواست توسط دستگاه چاپ گر کامپیوتر چاپ شده و در اختیار استفاده کننده به صورت حروف و اعداد و یا گراف قرار می گیرد.

### سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

زمانی که تفسیر اتوماتیک عکس های هوایی یا ماهواره ای برای تمامی یک منطقه یا کشور به عمل آمده باشد، یعنی نقشه های منابع به صورت نقشه های کامپیوتری و جدولهای مربوط در بانک اطلاعات ذخیره شده و موجود باشند می توان، این گونه اطلاعات وسیع را به حسب موقعیت جغرافیایی تنظیم و گروه بندی نمود و کلیه اطلاعات مربوط به منابع را در منطقه های متفاوت در اختیار داشت. اگر این چنین اطلاعاتی با این ابعاد در دست باشد، حتی می توان علم ارزیابی را بر روی نقشه های منابع انجام داده و به طور مستقیم توان هر منطقه را بر حسب موقعیت جغرافیایی در بانک اطلاعات کامپیوتر به صورت نقشه و جدول ذخیره نمود. نمونه چنین روشی امروزه به صورت نرم افزارهای کامپیوتری GIS وجود دارد که اول بار در کانادا برای ارزیابی کاربری های کشاورزی، جنگلداری، تفرج، حفاظت حیات وحش و نوع استفاده از سرزمین تهیه شده است. نمونه بارز دیگر، مدل تهیه شده در دانشگاه ماساچوست به نام MELTAND است که برای ارزیابی شهری بر اساس روش پارامتریک تهیه شده است. کاملترین این گونه نظامها نرم افزارهای تهیه شده در استرالیا هستند که قابلیت استفاده در LUPIS کد گذاری و نام گذاری شده اند. نظام اطلاعاتی جغرافیایی استرالیا ARIS نام دارد که اطلاعات خام را بر حسب گروههای مناطق مختلف در مورد منابع و توان آن منابع برای استفاده از سرزمین در بانک اطلاعات خود به صورت جدول و نقشه های کامپیوتری ذخیره دارد.

نکته قابل توجه در مورد نرم افزارهای GIS، آنست که برخلاف تصور خیلی ها، نرم افزارهای GIS پدیده جدید دهه ۱۹۹۰ نیست. در استرالیا و کانادا از دهه ۱۹۶۰ نرم افزارهای GIS، که با کامپیوترهای main frame قابل پردازش بوده در دسترس آزمایشگری قرار داشت. منتها در دهه اخیر تحولی که در برنامه نویسی آن ایجاد شده است که با سهولت بیشتری می توان از آن استفاده نمود. نکته دیگر در مورد نوع GIS است. به طور کلی نرم افزارهای GIS بر چهار نوع هستند که در ذیل به آنها اشاره می گردد [۱۱].

- نرم افزارهای کارتوگرافی از ماهواره ها : نرم افزارهایی هستند که با آن می توان سنجش از دور را با عکس های هوایی و یا تصاویر ماهواره ای انجام داد و نقشه های منابع را برای موقعیتهای جغرافیایی مختلف تولید نمود.
- نرم افزارهای رقومی و دسته بندی اطلاعات : نرم افزارهایی هستند که نقشه های تولید شده دستی و یا کامپیوتری را می توانند با اسکنر و یا رقومی کردن به خورد نرم افزار داده و از قابلیتهای نرم افزار در روبهم گذاری نقشه ها و پردازش تصاویر استفاده کرد، مثل نرم افزار آمایش (ایران) و CARIS کانادا.
- نرم افزارهای رقومی و ماهواره ای برای تصمیم گیری : نرم افزارهایی هستند که مانند گروه ۲ عمل می کنند. ولی قابلیت تصمیم گیری در مورد ارزیابی و آزمایش را نیز دارند مثل ILWIS, ALES, LUPIS, IDRISI ARC-Info.
- نرم افزارهای کامل : نرم افزارهایی که تمامی قابلیتهای سه گروه را دارند مانند ARIS استرالیا و GIS کانادا.

### جمع بندی و نتیجه گیری

دستیابی به توسعه پایدار، از اهداف کلان مملکتی می باشد. یکی از زیر بخشهای توسعه پایدار توسعه زیست محیطی می باشد. در راستای دستیابی به توسعه پایدار زیست محیطی، شناسایی منابع طبیعی زیست محیطی ضروری به نظر می رسد. زیرا اگر از نحوه گسترش این منابع طبیعی در سطح کشور اطلاعی نداشته باشیم، طرحهای ما ممکن است با این فضاها تداخل نماید. روشهای شناسایی منابع زیست محیطی در چهار گروه آمار برداری و نمونه برداری، تفسیر عکسهای هوایی، تفسیر اتوماتیک عکسهای هوایی و سیستم اطلاعات جغرافیایی طبقه بندی می گردند. با استفاده از

روشهای مذکور امکان شناسایی منابع طبیعی زیست محیطی با سهولت بیشتری فراهم می گردد و اطلاعات ارزشمندی را در زمینه توسعه پایدار محیط زیستی در اختیار مسئولان امر قرار می دهد.

#### منابع

1) Ana Mari'a Peredo, Murdith McLean (2006), Social entrepreneurship: A critical review of the concept, Journal of World Business 41, 56-65.

2) Christian Seelos, Johanna Mair, (2005), Social entrepreneurship: Creating new business models to serve the poor, Business Horizons) 48, 241-246.

3) J. Gregory Dees 2001, the Meaning of "Social Entrepreneurship".

4) Julie Howard, Jan Low, José Jaime Jeje, Duncan Boughton, Jaqueline Massingue and Mywish Maredia (2001), Constraints and Strategies for the Development of the Seed System in Mozambique, MINISTRY OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT, Directorate of Economics, Republic of Mozambique.

5) National Alliance of Child Rights Organizations (NACRO), Chhauni Museum Marg (2002), CRC Alternative Report.

۷) آقای فیشانی، تیمور (۱۳۷۹)، مدیریت در ایران آینده، تهران، انتشارات میر سپاس.

۸) مقیمی، محمد ۱۳۸۲، کار آفرینی اجتماعی، نشریه رهیافت، شماره ۲۹.

۹) مقیمی، محمد ۱۳۸۳، کار آفرینی در نهاد جامعه مدنی پژوهشی در سازمان های غیر دولتی، تهران، دانشگاه تهران.

۱۰) دبیر خانه کمیته ملی توسعه پایدار ۱۳۸۲، گزارش اجلاس جهانی توسعه پایدار، ویراستار: ژیلما مهدی آقای، شیده عطری، تهران، سازمان حفاظت محیط زیست.

۱۱) ارزیابی و برنامه ریزی محیط زیست با استفاده از سامانه های اطلاعات جغرافیایی، دکتر درویش صفت، انتشارات دانشگاه تهران.