

مبانی سنجش از دور

## سنجش از دور :

بطور کلی Remote Sensing یا سنجش از دور را میتوان تکنولوژی کسب اطلاعات و تصویربرداری از زمین با استفاده از تجهیزات هوانوردی مثل هواپیما، بالن یا تجهیزات فضایی مثل ماهواره نامید. به عبارت دیگر سنجش از دور علم و هنر بدست آوردن اطلاعات در مورد هر موضوع تحت بررسی به وسیله ابزاری است که در تماس فیزیکی با آن نباشد. مزیت برتر اطلاعات ماهواره ای نسبت به سایر منابع اطلاعاتی، پوشش تکراری آنها از نواحی معین با فاصله زمانی مشخص است. در سنجش از دور، انتقال اطلاعات با استفاده از تشعشعات الکترو مغناطیسی (EMR) انجام می گیرد.

## تاریخچه :

### پرتاب اولین ماهواره به فضا :

اولین ماهواره پرتابی به فضا اسپوتنیک بود که توسط آمریکا، در 4 اکتبر 1957 به فضا پرتاب شد. و از آن تاریخ تا کنون بیش از 18000 شیء پرنده در اطراف زمین به گردش در آمده است.

### پرتاب اولین ماهواره منابع زمینی به فضا :

اولین ماهواره منابع زمینی landsat1 بود که در سال 1973 پرتاب شد و از هر نقطه زمین هر 18 روز یکبار تصویربرداری می کرد. آمریکا با پرتاب landsat1 توانست در آن سال میزان سطح کشت گندم و تولید آن را در دنیا به دست آورد و از راه فروش و تولید گندم به نقاط مورد نیاز تمام هزینه های landsat را تأمین کند. landsat دارای

سنجنده جاروبگر چند طیفی MSS\_multi spectral scanner بود و در 4 باند الکترومغناطیسی در نواحی مرئی و مادون قرمز تصویربرداری می کرد. که این امر یک تحول و موفقیت بزرگ برای کارشناسان زمین شناسی و معدن به شمار می رفت.

در سال 1972 اولین سری ماهواره های لندست با دوربین و سنجنده های RBV، MSS و TM در چهار و هفت باند توسط ایالات متحده آمریکا در مدار زمین قرار گرفته و تصاویر حاصله در اختیار هزاران محقق قرار داده شد. از این مرحله که تصویربرداری از حالت آنالوگ خارج و بصورت رقومی درآمد، دریچه ای جدید برای پردازش تصاویر و نهایتاً تعبیر و تفسیر آنها به روی بشر گشوده شد.

شوروی سابق که در بهره برداری از ماهواره های تصویربرداری بصورت آنالوگ سابقه دیرینه ای داشت با پرتاب سری ماهواره های کاسموس در پی تصویربرداری بصورت رقومی برآمد و بدین ترتیب بطور اعجاب انگیزی صحنه رقابت برای سایر ملل فراهم شد.

فرانسه در سال 1986 اولین سری ماهواره های spot را با قدرت تفکیک 10 و 20 متر (درسه باند) و هندوستان سری ماهواره های IRS را در سال 1988، ژاپن سری ماهواره های MOS را در سال 1990، آژانس فضایی اروپا سری ماهواره های ERS را در سال 1991 و کانادا سری ماهواره های Radar-Sat را در سال 1995 در مدار زمین قرار دادند.

اکنون بسیاری از کشورهای جهان با درک اهمیت دستیابی به تکنولوژی های فضایی جهت بهره برداری های صلح آمیز از منابع زمین و حفظ امنیت ملی خود به طرق گوناگون اقدام نموده و به موفقیت های مهمی نیز دست یافته اند که از این میان می توان کره شمالی با پرتاب ماهواره KOM-SAT در سال 1998، مشارکت برزیل و چین جهت پرتاب ماهواره CBERS در سال 1996 و مشارکت کشورهای مختلف در طراحی، ساخت و پرتاب انواع ماهواره را نام برد.

حاصل پرتاب این ماهواره ها، تهیه میلیونها تصویر از زمین بوده است که در اختیار هزاران محقق و مؤسسه تحقیقاتی قرار گرفته و با پردازش و تعبیر و تفسیر آنها، اهمیت و کاربردهای علوم و تکنولوژی فضایی آشکار شده است. این علوم قادر به پیش بینی بروز حوادث غیرمترقبه و هشدارهای لازم، آشکارسازی فعالیت های مخاطره آمیز زیست محیطی و کاهش اثرات ناشی از آنها، مدیریت فرسایش ساحلی، پیش بینی فصلی و سالانه آب و هوا و بررسی اثر آنها بر کشاورزی، خشکسالی و پیشروی کویر، برنامه ریزی و مدیریت منابع طبیعی نظیر معادن، جنگل، مراتع، ماهیگیری، وحوش و حوادث مخاطره آمیز، مدیریت آب آشامیدنی، آشکارسازی آلودگی آب و جلوگیری از امراض، تهیه انواع نقشه های موضوعی و کارتوگرافی در مقیاس های گوناگون می باشند.

# فصل اول

## روش های مختلف جمع آوری داده ها (مکانی) :

- 1) مشاهدات نجومی
- 2) نقشه برداری زمینی
- 3) هیدروگرافی
- 4) فتوگرامتری
- 5) سنجش از دور

### تعریف سنجش از دور:

علم و هنری است که در آن دریافت اطلاعات درباره جسم، منطقه و یا پدیده مورد نظر، از طریق پردازش و تحلیل

داده‌های اخذ شده به وسیله یک دستگاه (بدون تماس مستقیم با جسم و یا پدیده مورد مطالعه)، صورت می‌گیرد.

سنجش از دور شامل اندازه‌گیری و ثبت انرژی بازتابی از سطح زمین و جو پیرامون آن از یک نقطه مناسب بالاتر از سطح زمین است. پرتوهای بازتابی که از نوع امواج الکترومغناطیسی هستند، می‌توانند دارای منابع گوناگونی همانند پرتوهای خورشیدی، پرتوهای حرارتی اجسام یا حتی پرتوهای مصنوعی باشند.

پرتوهای بازتابیده شده از اجسام زمینی توسط سنجنده‌های ویژه‌ای به صورت قابل نمایش و پردازش ثبت و ذخیره می‌شوند.

به طور مثال خواندن کلمات نوعی کاربرد علم سنجش از دور می باشد که در آن چشم به عنوان سنجنده عمل می کند. سنجش از دور می تواند تغییرات دوره ای پدیده های زمین را نشان دهد و در مواردی چون بررسی تغییر مسیر رودخانه ها، تغییر حد و مرز پیکره های آبی چون دریاچه ها، دریاها و اقیانوس ها، تغییر مورفولوژی سطح زمین و غیره بسیار کارساز است.



## مزایای سنجش از دور :

- 1) دید وسیع اطلاعات.
- 2) نداشتن هیچ مرز جغرافیایی.
- 3) ترکیب تلفیق اطلاعات GPS.
- 4) تصاویر ماهواره ای رقومی می باشد.
- 5) به روز کردن، یا بازنگری نقشه های قدیمی.
- 6) امکان پوشش خوب از منطقه را برای ما فراهم می آورد.
- 7) مشکل دسترسی به محل و حضور فیزیکی را حل می کند.
- 8) در دسترس بودن باعث شده که اسکن کردن تصاویر منتفی شود.
- 9) امکان پردازش کامپیوتری و ورود آن به صورت یک لایه اطلاعاتی به GIS.
- 10) هزینه را با کم کردن نیروی انسانی و عملیات زمینی محدود پایین می آورد.
- 11) وجود انواع متنوعی از تصاویر ماهواره‌ای با خصوصیات طیفی و مکانی متفاوت.
- 12) دوره ای بودن و تکرار تصاویر ماهواره ای ( بانک اطلاعاتی بسیار قوی جهت کارهای GIS ای ).

## سنجش از دور و کاربردهای آن:

سنجش از دور در بسیاری از زمینه های علمی و تحقیقاتی کاربردهای گسترده ای دارد. از جمله کاربردهای فن سنجش از دور می توان به استفاده از آن در زمین شناسی، آب شناسی، معدن، شیلات، کارتوگرافی، جغرافیا، مطالعات زیست شناسی، مطالعات زیست محیطی، سیستم های اطلاعات جغرافیایی، هواشناسی، کشاورزی، جنگلداری، توسعه اراضی و به طور کلی مدیریت منابع زمینی و غیره اشاره کرد.

سنجش از دور می تواند تغییرات دوره ای پدیده های سطح زمین را نشان دهد و در مواردی چون بررسی تغییر مسیر رودخانه ها، تغییر حد و مرز پیکره های آبی چون دریاچه ها، دریاها و اقیانوسها، تغییر مورفولوژی سطح زمین و غیره بسیار کارساز است. افزون بر این یک سیستم سنجش از دور با توجه به این که بر اساس ثبت تغییرات و اختلافهای بازتابش الکترومغناطیسی از پدیده های مختلف کار می کند، میتواند حد و مرز پدیده های زمینی اعم از مرز انواع خاکها، سنگها، گیاهان، محصولات کشاورزی گوناگون و ... را مشخص کند. سنجش از دور در پیش بینی وضع هوا و اندازه گیری میزان خسارت ناشی از بلایای طبیعی، کشف آلودگی آبها و لکه های نفتی در سطح دریا، اکتشافات معدنی نیز کاربرد دارد. بدون شک استفاده از این فن در مطالعات اکتشافی و منابع طبیعی و سایر موارد پیش گفته نه تنها سرعت انجام مطالعات را بیشتر می کند، بلکه از نظر دقت و هزینه و نیروی انسانی نیز بسیار با صرفه تر است.

می توان در زمینه کاربردهای داده های ماهواره ای به طور اختصار به موارد زیر اشاره کرد:

#### الف- مطالعه تغییرات دوره ای

برخی از پدیده ها و عوارض سطح زمین در طی دوره زمانی تغییر می یابد. علت این تغییرات می تواند عوامل طبیعی مانند سیل، آتش‌فشان، زلزله، تغییرات آب و هوایی، یا عوامل مصنوعی مانند دخالت انسان در محیط زیست باشد. برای مثال تغییر سطح آب دریای خزر در طی یک دوره 10 تا 20 ساله، تغییر میزان سطح پوشش و جنگلها

در شمال کشور و تغییر پوشش گیاهی نخل در جنوب کشور و میزان آسیب آنها در دوران جنگ را می توان با استفاده از داده های ماهواره ای با دقت بسیار زیادی مطالعه کرد.

#### ب- مطالعات زمین شناسی

با استفاده از داده های ماهواره ای می توان مرزهای بسیاری از سازندهای زمین شناسی را از یکدیگر تفکیک کرد، گسله ها را مورد مطالعه قرار داد و نقشه های گوناگون زمین شناسی تهیه کرد. از جمله نقشه های زمین شناسی گوناگون که با استفاده از داده های ماهواره ای می توان تهیه کرد، نقشه گسله ها و شکستگی ها، نقشه سازندهای سنگی مختلف، نقشه خاکشناسی و نقشه پتانسیل ذخایر تبخیری سطحی را میتوان نام برد. افزون براین با توجه به گستره بسیار وسیع زیر پوشش هر تصویر ماهواره ای، چنین تصاویری برای مطالعات کلان منطقه ای برای زمین شناسان بسیار مفید است.

## ج- مطالعات کشاورزی و جنگلی

تشخیص و تمایز گونه های گیاهی مختلف، محاسبه سطح زیر کشت محصولات کشاورزی، مطالعه مناطق آسیب دیده کشاورزی بر اثر کم آبی یا حمله آفتهای مختلف به آنها از جمله مهمترین کاربردهای داده های ماهواره ای است. تهیه نقشه جامع پوشش گیاهی هر منطقه، تهیه نقشه آبراهه ها و ارتباط آنها با مناطق مستعد کشت و برآورد میزان محصول زیر کشت از کاربردهای دیگر چنین اطلاعاتی است. لازم به ذکر است که وزارت بازرگانی و کشاورزی کشور ایالات متحده آمریکا از ابتدای تکوین تکنولوژی سنجش از دور همه ساله محصول کشاورزی کشور آمریکا و تمام کشورهای جهان را با استفاده از تصاویر ماهواره ای برآورد می کند تا برای برنامه ریزی بازار و تولید اطلاعات مفید و لازم را بدست آورد. افزون بر این مطالعه میزان انهدام جنگلها و یا میزان پیشرفت جنگل کاری از کاربردهای دیگر این تصاویر است.

## د- مطالعات منابع آب

مطالعه آبهای سطحی منطقه و تهیه نقشه آبراهه ها، بررسی تغییر مسیر رودخانه ها بر اثر عوامل طبیعی یا مصنوعی، تخمین میزان آب سطحی هر منطقه از جمله جالبترین کاربرد داده های ماهواره ای است. کشور ما از جمله کشورهایی است که با وجود داشتن منابع آبهای سطحی در بسیاری مناطق از مشکل کم آبی رنج می برد، که استفاده از تکنولوژی نوین وبه دست آوردن اطلاعات دقیق می تواند راهگشای استفاده بهتر از منابع آب کشور باشد.