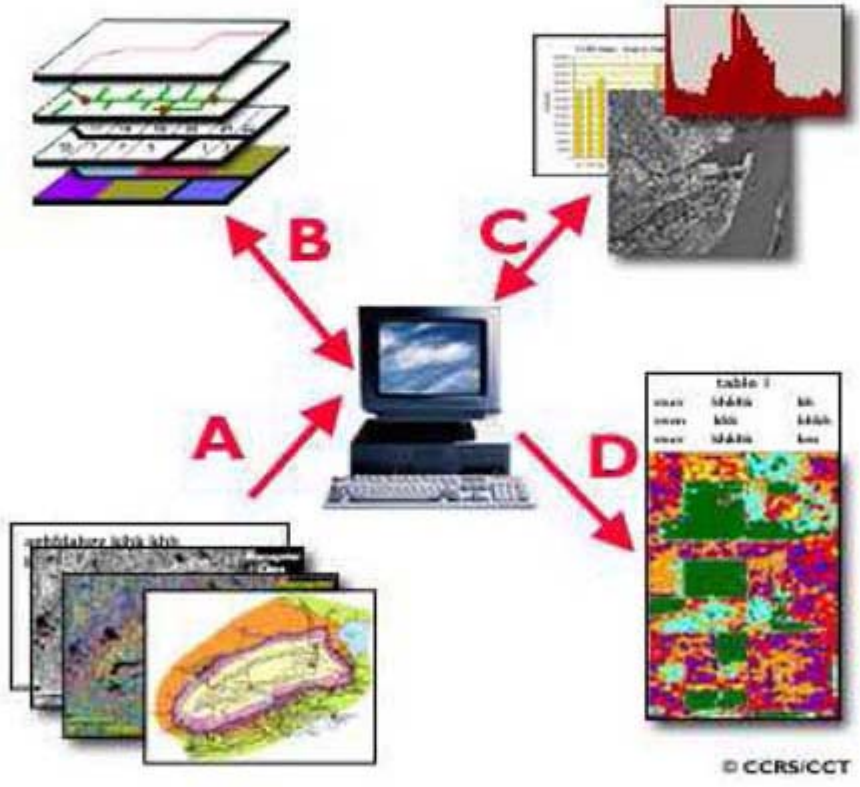
مفهوم الاستشعار عن بعد



مقدمة :

يعتبر الاستشعار عن بعد من العلوم الحديثة الذي شق طريقه بسرعة فائقة وساعدت على ذلك الدقة المتناهية في الحصول على المعلومات المرسلة من الأقمار الصناعية والطائرات .ورغم حداثة هذا العلم إلا أنه أصبح من العلوم الأساسية المستخدمة في حل كثير من القضايا المتعلقة بالأرض والظروف الطبيعية وذلك من خلال الكم المعلوماتي الهائل الذي يقدمه ويعالجه معالجة رقمية بواسطة تكنولوجيا عالية.

مفهوم الاستشعار عن بعد:

لقد عرف تعريف الاستشعار عن بعد تطورا مستمرا واكب توسع وانتشار استعمالاته، واختلفت التعاريف حسب الخلفيات العلمية للقائمين عليه وحسب تنوع مجالات تطبيقاته مما أدى إلى تنوع واضح في صيغة التعريف حسب مختلف التخصصات، ومن التعاريف المتداولة عالميا نجد :

تعريف (Reeves, 1975) :

" الاستشعار عن بعد هو قياس أو الحصول على معلومات لبعض خصائص الظاهرات من جهاز تسجيل لا يحتك مباشرة بالظاهرة التي ندرسها، وهو عملية جمع البيانات في الموجات ما بين فوق البنفسجية إلى نطاق الراديو"

تعريف (Lakin & Bullard, 1981) :

" الاستشعار عن بعد هو القياس أو الحصول على المعلومات عن خصائص ظاهرة ما عن طريق جهاز تصوير لا يلامس الظاهرة. ومن أمثلة هذه الخصائص الإشعاع الكهرومغناطيسي، وتستعمل في ذلك أجهزة مثل آلات التصوير والليزر وأجهزة الراديو وأنظمة الرادار وغيرها"

فالاستشعار عن بعد هو علم يضم تحليل وتأويل القياسات الكهرومغناطيسية المنعكسة من الأهداف والمسجلة انطلاقا من جهاز الاستشعار دون ملامسة هذه الأهداف.

وبدقة أكثرن يعرف الاستشعار عن بعد بأنه ذلك العلم الذي يستخدم خواص الموجات الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من الظاهرات الأرضية، أو من الجو، أو

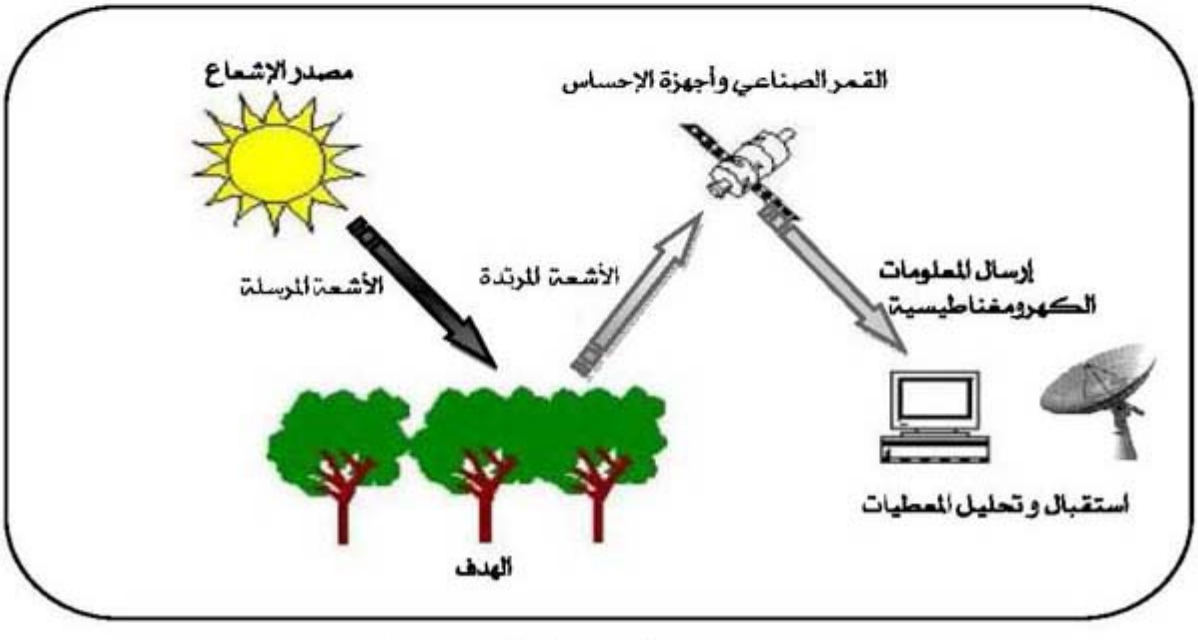
من مياه البحار والمحيطات في التعرف على هذه الظاهرات، عن طريق استخدام أجهزة التقاط الموجات بواسطة الأقمار الصناعية والطائرات (Curran 1985).

ورغم تعدد التعاريف لعلم الاستشعار عن بعد (Remote Sensing)، نجد بان القواسم المشتركة بينها هو وصف هذا العلم بأنه مجموعة من الطرق تستخدم لجمع المعلومات عن الأجسام والظواهر الأرضية دون ملامستها، وذلك من مسافات قد تكون قريبة أو بعيدة.

مكونات نظام الاستشعار عن بعد :

تتكون منظومة الاستشعار عن بعد من مجموعة من العناصر أو الوحدات المترابطة:

- **المصادر الإشعاعية** والتي قد تكون طبيعية مثل الشمس أو اصطناعية (الليزر والردار وغيرهما).
- **الأهداف** : وهو كل ما يقع أما أجهزة الإحساس التي تقيس الإشعاعات المغناطيسية المنعكسة من مختلف الأجسام.
- **أجهزة الإحساس أو المجسات** التي تسجل الإشارات الكهرومغناطيسية المنعكسة من مختلف الأجسام على سطح الأرض.
- **المحطات الأرضية** التي يتم فيها استقبال ومعالجة وتسجيل وحفظ المعلومات المرسلة من الأقمار الصناعية.



شكل : مكونات نظام الاستشعار عن بعد

يهتم علم الاستشعار عن بعد بعملية معالجة وتفسير وتحليل صور الأقمار الصناعية لتكون جاهزة للاستخدام في مختلف فروع المعرفة مثل الجغرافيا، والجيولوجيا والهندسة المدنية، والزراعية والغابات، والتخطيط، والمياه والآثار وغيرها.

وبناء عليه يمكن تعريف الاستشعار عن بعد بأنه علم تصوير الظواهر الأرضية من منصات جوية أو فضائية وذلك باستخدام أجهزة تسجيل الإشعاعات الكهرومغناطيسية المنعكسة من مختلف الأجسام أو الظواهر لتعطي صور جوية أو صور أقمار صناعية على هيئة رقمية.

وينقسم الاستشعار عن بعد إلى نوعين مختلفين وذلك حسب المصدر المستخدم في توليد الأشعة :

- **الاستشعار الغير نشيط** (Télédétection passive)، و يعتمد على مصدر الأشعة الشمسية التي ترسل إلى سطح الأرض، لتمتص من مختلف الأجسام وتنعكس الأشعة الكهرومغناطيسية من جديد لتستقبلها المجسات و تسجلها على شكل بيانات رقمية.
- **الاستشعار النشيط** (Télédétection active)، و يعتمد عل مصدر اصطناعي لتوليد الموجات الكهرومغناطيسية، والتي بدورها تنعكس على سطح الأرض لتستقبل من خلال أجهزة الإحساس الموجودة على متن الأقمار الصناعية على هيئة بيانات رقمية.

أهمية الاستشعار عن بعد في الدراسات الجغرافية :

لصور الاستشعار عن بعد أهمية خاصة في الدراسات الجغرافية لأنها تمثل سجلا مرئيا للخصائص المجالية للمنطقة التي تغطيها الصورة خلال الفترة الزمنية التي التقطت فيها.وهذه الخاصية جعلت استخدام صور الاستشعار عن بعد واسع الانتشار في البحث الجغرافي لأنها تمكن من دراسة الظواهر الجغرافية من حيث مراقبتها وتتبع تطورها والتغيرات التي تطرأ عليها (نموها أو تراجعها واتجاهات ومعدلات النمو والتراجع)، وإعداد خرائط دقيقة تبين توزيعها والعلاقات المكانية بينها حتى في المناطق النائية، أو التي يصعب الوصول إليها.وقد كان لما يعرف بالاتجاه الكمي في الجغرافيا دور رئيسي في تنوع استخدام الاستشعار عن بعد كمصدر من مصادر البيانات والمعلومات التي تستخدم في بناء النماذج واختيار الفرضيات المجالية.

وللاستشعار عن بعد أهمية خاصة في الجغرافيا، ومن المجالات الجغرافية التي أسهمت فيها وسائل الاستشعار عن بعد حسب خالد محمد العنقري 1968 نجد :

- مراقبة التوزيع المجالي للظاهرات الأرضية في إطار واسع ومن موقع مراقبة عال في إطار لا يمكن مشاهدته بنفس الوضوح والشمولية من خلال المراقبة الأرضية.
- دراسة الظاهرات المتغيرة مثل الفيضانات و حركة المرور، هذه الظاهرات تصعب مراقبتها مباشرة بالعين البشرية نظرا لتغيرها السريع، وتسجيلها في صورة جوية يساعد على إمكانية دراستها.
- التسجيل الدائم للظاهرات، بحيث يمكن دراستها في أي وقت فيما بعد. وهذا يسمح بإجراء المقارنات الزمنية عن طريق دراسة مجموعة صور التقطت في أوقات مختلفة لنفس المكان، كما يسمح بمعرفة طبيعة التغير الذي يطرأ عل مكان ما.
- تسجيل بيانات لا تستطيع العين المجردة أن تراها، فالعين البشرية حساسة للأشعة المرئية الواقعة بين 4 و7 ميكرومتر، والصور الفضائية يمكنها أن تعطي معلومات إضافية عن الاستشعار في النطاق بين 3 و 9 ميكرومتر والذي يشمل إضافة إلى الأشعة الضوئية، الأشعة فوق البنفسجية والأشعة ما تحت الحمراء.
- إجراء قياسات سريعة ودقيقة إلى حد كبير للمسافات والاتجاهات والمساحات والارتفاعات والانحدارات.
- الدراسات التطبيقية في فروع الجغرافيا المختلفة مثل : دراسات المدن والفلاحة والمناخ والجيومرفلوجيا وغيرها.
- إنتاج الخرائط وتحديثها في وقت سريع وبدقة لم تكن تتوفر في الطرق التقليدية التي كانت سائدة من قبل.
- إن سجلات الاستشعار عن بعد تبقى كوثائق مكانية تاريخية يمكن استخدامها بعد عدة سنوات لأغراض مختلفة، كأن نستعملها في الدراسات المقارنة أو التحقق من ظاهرة معينة ومتابعتها.