



في هذا الدرس

الاستشعار عن بُعد (Remote Sensing)



الأقمار الصناعية حول الأرض

في السنوات الأخيرة برزت تقنيات جديدة تيسّر معالجة المعلومات الجغرافية وعرضها، فصار من الممكن تغيير خريطة من مسقط إلى آخر في ثوانٍ.

وتستعمل هذه التقنيات الحاسبات لمعالجة الخرائط وتحليلها ورسمها وعرضها. وقد أحدثت الحاسبات ثورة في مجال علم الخرائط، مع ما صاحب ذلك من وجود تقنيات جديدة لجمع المعلومات بالأقمار الصناعية التي زادت من مقدار المعلومات التي يمكن جمعها جمعاً متميزاً. ومن أهم التقنيات التي ظهرت تقنية الاستشعار عن بعد، وتقنية نظم المعلومات الجغرافية.

تعريفات



الاستشعار عن بعد: علم دراسة الظواهر الطبيعية والاصطناعية عن بعد، بتقنيات حديثة بالأقمار الصناعية والطائرات.

أدوات الاستشعار عن بُعد ومكوناته

أولاً: مصادر الطاقة (Energy Source)

مصادر طبيعية (الشمس).

مصادر صناعية (الإشعاع الكهرومغناطيسي المتولد من الرادار، مثل الأشعة تحت الحمراء وغيرها).

ثانياً: منصات أو مركبات تحمل أجهزة الاستشعار

(طائرات، مكوك فضائي، أقمار صناعية).

ثالثاً: جهاز الاستشعار (Sensor)

هو أداة يمكنها أن ترسل وتستقبل وتسجل الأشعة المنعكسة عن المادة المدروسة أو المنبعثة منها

ضمن مجال طيفي واحد أو عدة مجالات طيفية، ويمكن تقسيم المستشعرات إلى ما يأتي:

- ١- كاميرات الفيديو وكاميرات التصوير الجوي والفضائي.
- ٢- أجهزة قياس الأشعة (الراديو متر) التي تسجل الأشعة ضمن نطاقات طيفية متعددة.
- ٣- أجهزة قياس الطيف (سيكترومتر) التي تسجل الأشعة ضمن مجال طيفي واحد.

رابعاً: المواسح

مثل الماسح المتعدد الأطياف (S.S.M) والماسح الغرضي (أو الموضوعي) (M.T) المحمولة على متن الأقمار الصناعية، وهذه المواسح لا تستعمل أفلام التصوير في تسجيل الأشعة، ولكن تقوم بعملية مسح لمنطقة منتظمة من الأرض وإرسالها إلى أجهزة الحاسب.

خامساً: الغلاف الجوي (Transmission Path)

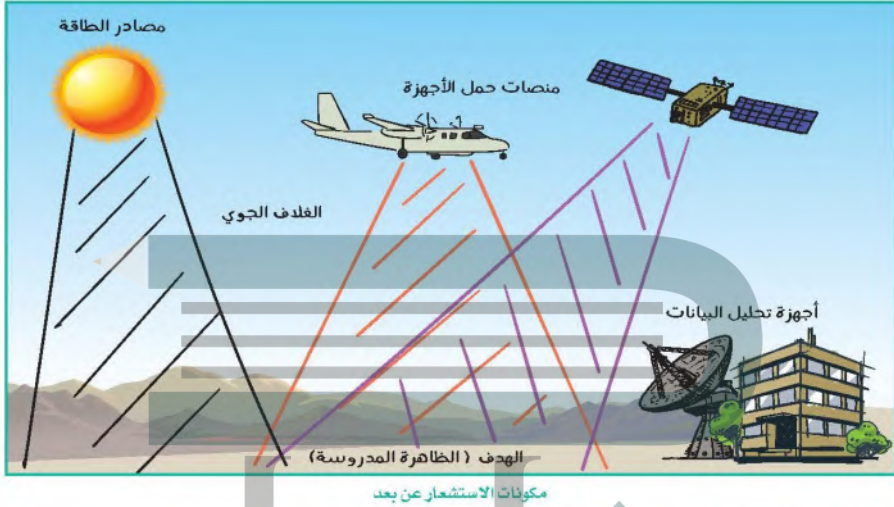
فحتى تكتمل عملية الاستشعار لا بد من انتقال الطاقة من المستشعر إلى الهدف، ومن الهدف تعود مرة أخرى إلى جهاز الاستشعار، وذلك من خلال ما يسمى بوسط الانتقال وهو الغلاف الجوي.

سادساً: الهدف (Target)

وهو المادة المدروسة، ويمثل معالم سطح الأرض.

سابعاً: أجهزة تحليل المعطيات والصور

وتصحيحها وتفسيرها، وتشمل الحاسب وغيره.



أنواع الاستشعار عن بُعد

١- بحسب مصدر الطاقة:

تقسم أجهزة الاستشعار إلى نوعين من حيث اعتمادها على مصدر الطاقة، هما:

● المستشعرات الفعالة (Active Sensors): وهي التي تصدر أشعة لإضاءة الظواهر المدروسة، مثل نظم الرادار.

● المستشعرات غير الفعالة (Passive Sensors): وهي التي تستشعر الطاقة المنعكسة والمنبثقة من الظواهر المدروسة (والصادرة من الشمس)، مثل المستشعرات المحمولة على متن القمر الصناعي سبيت (SPOT).

٢- بحسب الطول الموجي للأشعة الكهرومغناطيسية:

● أشعة مرئية.

● أشعة غير مرئية (الأشعة تحت الحمراء).

تلاطلاع



توفر مدينة الملك
عبد العزيز للعلوم
والتقنية المرئيات
الفضائية من أقمار
صناعية متعددة
للجهات الحكومية
والباحثين.

أشكال بيانات الاستشعارات

تتأثر أشكال بعض البيانات بالطرق الفنية المستعملة في إنتاج الصور الفضائية وباختلاف درجة دقة نوع الأقمار، إلا أنه في الأغلب لا تمثل صور الأقمار الصناعية اللون الحقيقي للظواهر التي تمثلها على سطح الأرض كما في قمر لاندسات الأمريكي، إذ تُعَدُّ بإدماج عدة صور ذات لون أسود وأبيض بأجهزة وبرامج خاصة. بحيث تمر كل موجة ضوئية خلال مرشح خاص وتخلط هذه الصور باستعمال هذه الإسقاطات اللونية. وبناءً على ذلك تكون البيانات كما في الجدول الآتي:

الظاهرة	اللون غير الطبيعي في الصورة الفضائية
النباتات الخضراء	لها خاصية انعكاس عالية (للأشعة تحت الحمراء القريبة) تظهر في الألوان غير الطبيعية بمختلف درجات اللون الأحمر.
الصخور والتربة	تراوح بين الألوان البنية والصفراء والمائلة إلى الأزرق.
المياه العميقة الصافية	باللون الأسود.
المياه العميقة المحملة بمواد عالقة وترسبات	باللون الأزرق الناصع.
المدن والظواهر الحضرية	اللون بين الرمادي والأزرق.

الصور الجوية والفضائية وعلاقتها بالخرائط

تُعَدّ الخرائط والصور الجوية والفضائية أدوات يستعملها الإنسان للحصول على بيانات مختلفة عن ظواهر سطح الأرض الطبيعية والبشرية، إلا أن طريقة عرض المعلومات وطريقة الحصول عليها تختلف باختلاف كل أداة من تلك الأدوات، وفيما يأتي مقارنة بين الخرائط والصور الجوية والفضائية:

الخرائط	الصور الجوية	الصور الفضائية
<ul style="list-style-type: none"> ● إعداد الخريطة يحتاج إلى وقت أطول من تجهيز الصور الجوية. ● لها مفتاح ورموز تفسر ظواهرها المختلفة. ● لا توضح الظواهر المتحركة أو أعدادها. ● توضح مجموعة معينة من تفصيلات الأرض. ● تظهر معلومات غير مرئية كأسماء الظواهر والحدود وخطوط الطول ودوائر العرض وغير ذلك. ● المعلومات الرقمية التي نحصل عليها من الخريطة أكثر دقة؛ لأنها منقحة ومصححة من قبل فنيين ومختصين. 	<ul style="list-style-type: none"> ● تلتقط بواسطة طائرات مجهزة بكاميرات خاصة. ● يكون التصوير من ارتفاعات منخفضة (داخل الغلاف الجوي لسطح الأرض). ● لا تحتاج إلى مفتاح ورموز لتفسير الظواهر لأنها تعرضها كما هي في الطبيعة. ● تظهر تفصيلات أكثر لسطح الأرض. ● مع أنها تعطي صوراً حقيقية لما يوجد في الطبيعة فإن هناك تشويهاً لا يمكن تجنبه في الشكل وأبعاد الظواهر بسبب كروية الأرض. ● غير دقيقة مقارنة بالصور الفضائية. 	<ul style="list-style-type: none"> ● تلتقط بواسطة الأقمار الصناعية المزودة بأجهزة الاستشعار عن بُعد. ● تلتقط من مكان مرتفع جداً من (الفضاء الخارجي). ● تجمع معلومات دقيقة لمساحات واسعة من سطح الأرض وذلك على شكل أرقام تستقبلها محطات استقبال (أداة) على سطح الأرض. ● تُعَدّ أفضل طريقة لمسح المناطق الكبيرة ورسم خرائط الأماكن النائية. ● تُسهّم في تحديث معلومات الخرائط الحالية.

هناك برامج خاصة لمعالجة المراثيات الفضائية مثل برنامج (ERDAS) وبرنامج (ENVI).

