الباب الثاني

الإطـــــار النظـــري

١.٢ مدخل

لقد أحدث التطور الكبير الذي شهدته العقود الأخيرة في ميدان المعلوماتية ثورة شاملة في مختلف ميادين الحياة فبرزت المعلومات كأهم عامل على تنمية المجتمعات البشرية وتنمية مواردها الطبيعية. وتبين لجميع العاملين في مختلف حقول التنمية مدى أهمية توظيف المعلومات في تحقيق وتسريع عملية التنمية.

ولعل من أهم الأنظمة المعلوماتية التي ظهرت في أواخر القرن الماضي وساهمت مساهمة عظيمة في تطوير أسلوب العمل في جميع الميادين المتعلقة بالأرض هي أنظمة المعلومات الجغرافية. إذ أصبحت تفي بأغلب متطلبات العمل المرتبط بالأراضي وما عليها، على مختلف الصعد وضمن مجالات في غاية التنوع والتباين.

كما تأتي تقنية الاستشعار عن بعد كأحد أهم التقنيات الحديثة التي تستخدم التغير في غطاء الارض حيث تقوم بتقديم معلومات عن الأرض وتلعب دورا هاما في مراقبة مواردها.

٢.٢ نظم المعلومات الجغرافية

لم يعد هناك مفهوم ثابت لنظم المعلومات الجغرافية، وذلك لتعدد المجالات التطبيقية التي تعتمد عليها، ولاختلاف وجهات النظر حول تحديد وتصنيف الأهداف التطبيقية لتلك النظم. وقبل التعمق في نظم المعلومات الجغرافية يجب علينا ان نعرف الفارق بين نظم المعلومات ونظم المعلومات الجغرافية، حيث يقصد بنظم المعلومات : تلك القوة القادرة على جمع وإدارة المعلومات التي يحتاجها حل إحدى المشكلات لاتخاذ القرار ، وعليه فقد أصبحت تمثل الأساس لكثير من الأعمال من أجل إنجاز أفضل وعمل أسرع و أدق . بمعنى اخر في إنه يمكن القول ان المقصود بنظم المعلومات: تلك النظم التي يمكن تطبيقها في مجال الأعمال.

ويمكن تعريف نظام المعلومات الجغرافية: بانه مجموعة من العتاد والبرمجيات والأشخاص والبيانات المرتبطة بالموقع والتي تعمل معا بتكامل لتجميع وتخزين ومعالجة وعرض المعلومات المرتبطة بالموقع. تعددت التعريفات حول نظام المعلومات الجغرافية ويرجع هذا الاختلاف في التعريفات الى تعدد التخصصات واختلاف نواحي التطبيق ، وبهذا نجد نظم المعلومات الجغرافية تتميز بان بياناتها ترتبط مكانيا بما يوفر مرجعية واقعية لأي معلومة موجودة بقاعدة البيانات داخل الحاسوب .

١.٢.٢ مفهوم نظم المعلومات الجغرافية

نظم المعلومات هي من الأنظمة التي تعمل على إدخال وجمع ومعالجة وتحليل وعرض وإخراج المعلومات البيانات من أجل وصف هدف محدد ، فهي تعمل على المساعدة في اتخاذ القرار الصحيح ، في أي مجال سواء كان في الزراعة

وتخطيط المدن والتوسع في السكن ، كما تعمل على قراءة البنية التحتية لأي مدينة عن طريق إنشاء ما يسمى بالطبقات ، ففي نظم المعلومات الجغرافية يمكن العمل على ادخال المعلومات التي تختص بالأمور الجغرافية ، والوصفية ، ثم تقوم بمعالجتها وتخزينها واسترجعاها وتحليلها تحليل احصائي ثم العمل على عرضها على شاشة الحاسوب ، او على ورق الخرائط في هيئة تقارير ورسومات بيانية او من خلال الموقع الإلكتروني .

حيث تعمل نظم المعلومات الجغرافية على المساعدة للإجابة على الكثير من الأسئلة والتي تخص النمط الزراعي أو نوع المحاصيل المناسب زراعتها أو القياسات مثل المساحة واحداثيات الوحدات، أو الموقع أو الشروط المستخدمة أو التوزيع النمطي.

٢.٢.٢ أهمية نظم المعلومات الجغرافية

يمكن بصفة عامة أن نلخص أهمية نظم المعلومات الجغرافية وما يمكن أن تقدمه في نقاط أساسية هي :

- ✓ سهولة العمل وتوفير الوقت .
- ✓ الدقة والسرعة .
- ✓ إمكانية التحديث والإضافة أو الحذف في أي وقت .
- ✓ الموضوعية الوضوح الكامل .
- ✓ إمكانية التحليل والقياس من الخرائط وإجراء الجوانب والعمليات الإحصائية .
- ✓ الربط بين المعلومات المختلفة المصدر .
- ✓ التغطية والتداخل مع استخدام الخرائط، بمعنى انه يمكن وضع عدد كبير من الخرائط الموضوعية فوق بعضها البعض .
- ✓ التنبؤ والتوقع المستقبلي .
- ✓ الإضافة والخلق والابتكار .
- ✓ تطبيقي تنفيذي عملي يتعلق بأمور التخطيط والتطوير والتنمية للمجتمعات على مختلف أنواعها ومستويات تقديمها .

٣.٢.٢ المكونات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية

يتكون أي نظام معلومات جغرافي من مجموعة العتاد والبرمجيات والبيانات والعناصر البشرية التي تعمل على استثمار النظام وتطويره، ومن الخطأ اعتبار نظام معلومات جغرافي مجرد برمجية تستخدم لغرض محدد . فنظام معلومات جغرافي لا يكتمل الا بوجود العناصر التالية:

- ❖ العتاد: تتمتع الحواسيب المستخدمة في أنظمة المعلومات الجغرافية بسرعة معالجة عالية وبقدرة كبيرة على التخزين نظرا للكمية الهائلة من البيانات أو المعطيات المطلوبة للاستثمار الأمثل لهذه الأنظمة، إضافة الى ان الاستخدام الكبير للخرائط يتطلب قدرة اظهار عالية لهذه الحواسيب.

ينقسم العتاد الى أجهزة ادخال، وأجهزة عمـليات، وأجـهزة إخـراج، ورغـم هـذا التقسيـم والتحديد الى انه يجب الذكر ان مجمـوعة الأجـهزة تتكامـل مع بعضها لتؤدي مهام معينة محددة، كما أن البعض منها يمكن ادراجه في أكثر من تقسيم حيث يتكرر في أكثر من قسم.

- ❖ البرمجيات: تعمـل على محاكاة البيانات التي تم إدخالها على أجهزة الحاسوب وذلك من خلال برامج معينة تسمح للمستخدم بالقيام بتهيئة وانشاء الخرائط على الحاسوب الشخصي كما انها تعمل على دعم الكثير من صيغ البيانات المكانية.
- ❖ البيانات (المعطيات): البيانات التـي يمكن الحصول عليها من عدة طرق، أحد تلك الطرق هي المعلومات الأولية والتي يتـم جمعها بواسطة المساحـة الزراعية او التصوير الجوي او عن طريق الاستشعار عن بعد او عن طريق نظام تحـديد المواقع العالمي كما يمكن استخـدام المعلومات الخاصة بالماسح الضوئي او لوحة الترقيم او المتتبع للخطوط الاوتوماتيـكية حيث يتم تزويد الخريطة بمعلومات إضافيـة تسمى المعلومـات الوصفية من اجل تعريف أسماء المناطق وتوضيح تفاصيل أكثر عنها.

يجب التميز بين نوعين من البيانات او المعطيات في أنظمة المعلومات الجغرافية:

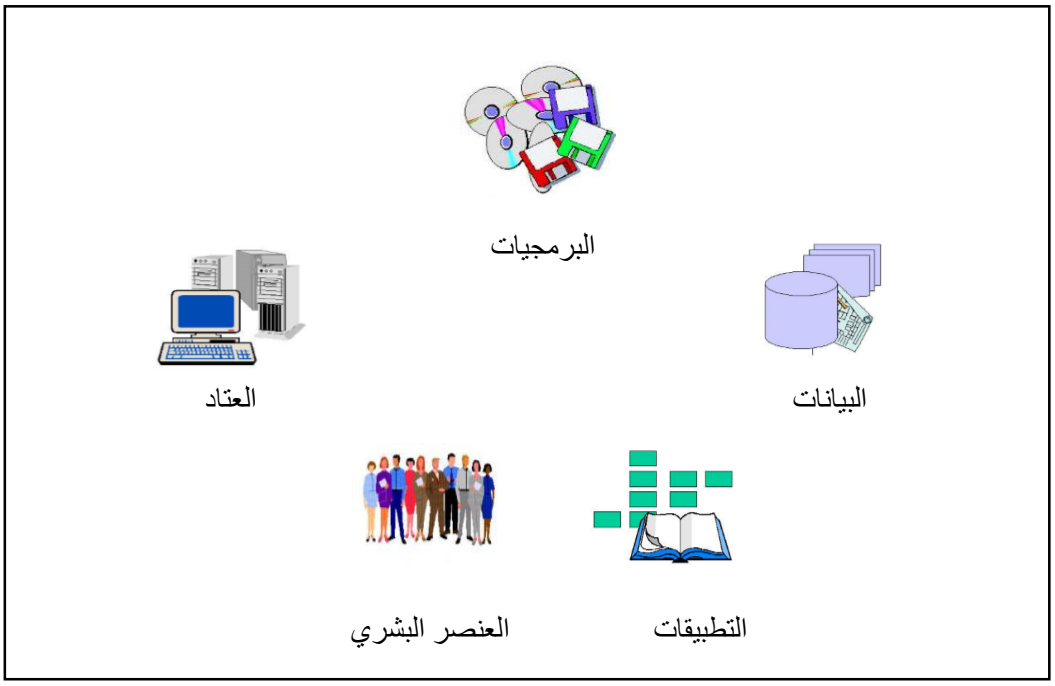
- البيانات المكانية: وهي مرتبطة بمواقع ضمن مرجعية مكانية او جغرافيـة أي مرتبطة بجملة احداثيات جغرافية والبيانات او مستوية الوصفية او الغرضيـة وهي التي تعبر عن صفات الحقـائق وهي مرتبطة بالبيانات المكانية.
- البيانات المستوية او الوصفية: هي التي تعبر عن صفات الحقائق وهي مرتبطة بالبيانات المكانية.

مصادر المعطيات المكانية في أنظمة المعلومات الجغرافية هي:

- ➢ الخرائط المطبوعة.
- ➢ الصور الجوية.
- ➢ صور الاستشعار عن بعد.
- ➢ المخططات العقارية.
- ➢ المخططات الطبوغرافية.
- ➢ الشبكة الجيوديسية.
- ➢ القياسات الحقلية المساحية.

- ❖ العناصر البشريـة : مكونات نظم المعلومـات الجغرافية تتكون مـن البيانات التي تمنحـنا كافة التفاصيل اللازمة للعمل ، والأجهزة التي يتم الادخال عليها كافة البيانات المتواجدة من اجل معالجتها ، والبرامج التطبيقية التي تقوم بتحليل ومعالجة ومراجعة وإخراج النواتج التي نحتاج اليها ولكـن يظل عنصر أساسي هو الأهـم على الاطلاق وهـو العنصر البشري او الافراد ، فلابـد من توافر العنصـر البشري الذي يعمل على تاهيـل وتاسيس وتشغيل المشاريع المتواجدة في نظم المعلومات الجغرافية ، ويمكن القـول ان اهم التخصصات المطلوبـة لذلك هي محلل نظم للمعلومات الجغرافية ومبرمج ومهندس نظم المعلومات الجغرافية بالإضافة الى رسم خريطة ومدخل للبيانات
- ❖ التطبيقات: هي عبـارة عن أجهزة الحـاسب الالي والتي تعتبر العنصر الدماغي في نظام المعلومات الجغرافية، حيـث يتم بها تحليل ومعالجة البيانات التي تم تخزينها في السابق في قواعد البيانات، وتقوم الأجهزة بتخزين تلك

البيانـات في أكثر من طبقة واحـدة من اجل التغـلب على المشاكل التقنيـة التي قد تنتج عن معالجة كميات كبيرة من المعلومات مرة واحدة.



الشكل (١.٢) : مكونات نظم المعلومات الجغرافية

٤.٢.٢ العلاقة بين نظم المعلومات الجغرافية والكارتوغرافيا

يعد الكارتوغرافيـــا (علم الخرائـط) من اهم فروع نظم المعلومات الجغرافية والذي يهتم بالخارطة من حيث المحتوى والتمثيل والإنتاج. وتعد الخارطة الأداة الفعالـة لدراسة العلاقات المكانية، ومن الوسائل المهمة لتخزين الكثير من البيانات حيث ان الخرائط من أكثر المصادر الرئيسة لقاعدة البيانات الجغرافية.

ان الكارتوغرافيا تشكل دورا في إنجاح نظم لمعلومات الجغرافية من خلال ما يلي:

- ان تمثيل المعلومات المكانية يخضـــع الى أساليب فنية خاصة كالسمك والحجم والشكـــل واللون وطريقة الرسـم وقواعد التوقيع المكاني بما يتفق مع محتويات الخارطـــة، والتي يجب الالمام بها في مجال تنفيذ مشـــروع بنظم المعلومات الجغرافية.
- تؤدي المساقط دورا مهما في رسم الخرائط.
- تقدم الكـــارتوغرافيا حلولا لمعالجة قضية اختيار مقياس الرســم المناسب وطرق رسمـه، وإخراجـه. وإجـراء عمليات الترميز والتعميم لأجل ان تتقف كثافة المعلومات مع حجم الخارطة.
- تعد الألوان من أهم متطلبات البيانات فـــي نظم المعلومـــات الجغرافية، فالكارتوغرافيـــا تتيح القواعد المناسبة لإختيارالألوان بما يتفق مـــع الموضوعات المختلـــفة، ويمكـن تحديد أهـم قواعـد اختيار الألـوان للخرائط من المدلول الطبيعي للألوان وحساسيتها ودرجة اللون.

- تهتم الكارتوغرافيا بقواعد الإخراج الفني للخرائـــط وتحديد الشكل الأنسب لمفتـــاح الخريطة ومكانـــه الصحيح، وشكل ومكان مقياس الرســم واتجاه الشمال الجغرافي الحقيقي وشكل الإطار والموقع الأفضل لعنوان الخارطة، وهذه القواعد الفنية تعــد من أهم متطلبات عرض المعلومات الخرائطية في نظم المعلومات الجغرافية.
- يعد الترميز من أهم عنـــاصر الخارطـة الذي يهتم به الكارتوغرافي وخاصة من حيث أنواع الرموز، وعليه فإن نظم المعلومات الجغرافية تستمد أسس اختيار ورسم الرموز من الكارتوغرافيا.

٣.٢ الاستشعار عن بعد

الاستشعار عن بعد ظهر في الآونة الأخيرة اهتمام عالمي كبير في أجهزة المراقبة ذات التحكم عن بعد في المناطق التي يصعــب الوصول البشري اليهــا ، ويتمثل ذلك فيما يسمــى بعلم الاستشعار عــن بعد والذي يدخل في العديد من المجالات الحياتية ، ويتمثل هذا الحقل العلمي في عمليات المسح والتسجيل للمعلومـــات والبيانات والصور التـــي يتم التقاطها لسطح الكرة الأرضية بما في ذلك اليابسة والمـــاء ، بواسطة التصويـــر عبر الأقمـار الصناعية وأجهزة التجسس وكذلك الأجهزة الكاشفة للموجـات الكهرومغنطيســية المنعكسة التي يتم تركيبها على الطـــائرات المخصصة لعمليات الاستشعار عن بعد ، ويدخل هذا العلـــم الحديث في كافـــة مجالات الحياة وخاصة في شؤون حفظ الدولة والمراقبة والأمان ، وكذلك تدخل في الشؤون الاقتصادية والبيئية ، والفضائية .

١.٣.٢ مفهوم الاستشعار عن بعد

الاستشعار عن بعد هو مجموعة من الوسائل من طائرات واقمار اصطناعية وبالونات وأجهزة التقاط البيانات ومحطات الاستقبال ومجموعة من برامج معالجة البيانـــات المستقبلة التي تسمح بفهم المواد والظواهر عن طريق خواصها الطبقية.

وعـــرف أيضا بأنه أي طريقـة مستخدمة لدراسة خواص الأشياء من على البعد ومثل لذألك بعملية السمع والبصر عن الانسان. عليه يكون علم الفوتوغرامتـــري استشعار عـــن بعد لأنه يقوم بتحليـــل ودراسة البيانات الموجودة علي الصورة المتحسسة بواسطة الطلاء الحساس بدون ان يكون هناك اتصال فيزيائي مباشر مع سطـح الأرض. غير ان الفوتوغرامتري يعمل في مجال الطيف المرئي والقريب من المرئي ، اما الاستشعـار عن بعد فهو أكثر اتساعا حيث انه يضم اطوال موجيه أخرى خارج نطاق التصويـر الفوتوغرافـــي. حيث تسجل هـــذه البيانـــات ثم تعالج وتعرض على شاشة الكمبيوتر بغرض دراستها وتحليلها.

وجـــد ان الاستشعار عن بعـــد يعمل علـــى جمـــع البيانات عن هدف معين دون ان يكـون هناك اتصال فيزيائي مباشر بين الهدف واداة التجسس. ولمـــا كانت هناك العديد من الأجهـــزة والأدوات تعمل على جمـــع البيانات من على البعد ، تم اشتراط ان تكون عملية جمع البيانات عملية استشعار عن بعد اذا استوفت الشروط الاتية:

- ✓ ان تكون أداة التجسس بعيدة من الهدف.
- ✓ ان تستخدم الاشعة الكهرومغنطيسية في العملية.
- ✓ ان تكون خلاصة العملية هي الحصول على معلومة.

٢.٣.٢ عناصر الاستشعار عن بعد

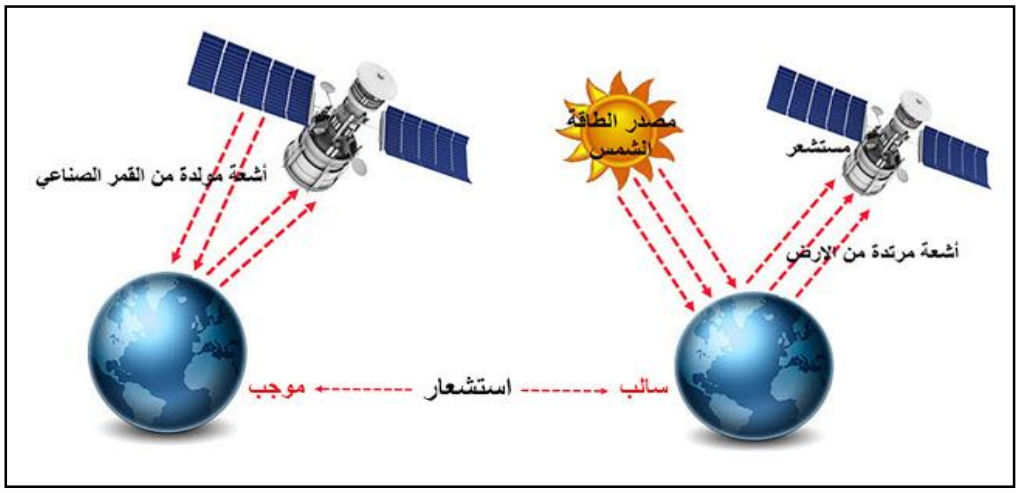
يقوم الاستشعار عن بعد على عدد من العناصر يكمن تناولها فيما يلي:

- مصدر الطاقة أو الإضاءة: الاستشعار عن بعد يحتاج الى مصدر يبعث بالطاقة عن طريق الاشعاع فيكون بمثابة مركز لإرسال الموجات والاشعة الحرارية للهدف موضع الدراسة.
- الاشعاع والغلاف الجوي: الغلاف الجوي يمتص جزء كبير من الموجات المارة من خلاله بواسطة اغلفة الغاز حول الأرض وهي الغالبية ويمرر بعضها وهي الأشعة المرئية وجزء من الأشعة الحمراء.
- التفاعل مع الهدف: الهدف هو الأرض وما عليها من معالم فبمجرد ان تأخذ الموجات طريقها الى الهدف خلال الغلاف الجوي فإنها تتفاعل معه بثلاث طرق اما امتصاص او انعكاس او تشتيت وهذا يتوقف على طبيعة الجسم الذي تصطدم به الموجات وخصائصه وطريقة تفاعله مع هذه الموجات.
- تسجيل الطاقة بواسطة المتحسس: يقوم المتحسس باستقبال الاشعة المنعكسة من تفاعل الموجات بالهدف وتسجيلها لذلك لابد من اختيار الجهاز المناسب للصفة المراد قياسها والطول الموجي للأشعة المنعكسة.
- الارسال، الاستقبال، المعالجة: الأشعة المنعكسة الملتقطة بواسطة الاجهزة الحساسة يتم ارسالها الى محطات الاستقبال ويتحول شدة كل شعاع منعكس الى شدة مغنطيسية ثم كهربية فتتحدد الكثافة الضوئية لكل بكسل وبالتالي تتكون الصور التي يمكن تحويلها بعد ذلك الى صور رقمية أو صور مطبوعة.
- التفسير والتحليل: الصور المتحصل عليها يمكن ادخالها الكمبيوتر والتعامل معها بكافة الوسائل لاستخلاص المعلومات عن الهدف موضوع الدراسة.
- التطبيقات: يمكن التحكم في البيانات وتحليلها واستخلاص كثير من المعلومات الاضافية والمساعدة في حل مشاكل معنية.

٣.٣.٢ أنواع الاستشعار عن بعد

نظام الاستشعار السالب: يعتمد على تسجيل قيم الاشعة الكهرومغناطيسية المولدة طبيعيا من الشمس بعد اصطدامها بالأهداف والظاهرات على سطح الأرض وارتدادها نحو المستشعر المثبت على متن قمر صناعي فيقوم بتسجيلها.

نظام الاستشعار الموجب: يقوم على توليد الاشعاع الكهرومغناطيسي صناعيا حيث يقوم جهاز الاستشعار بتوليد الأشعة الكهرومغناطيسية ذاتيا وبثها تجاه الهدف لتصطدم به وترتد مرة أخرى تجاه جهاز الاستشعار ليقوم بتسجيلها.



شكل(٢.٢): نظامي الاستشعار السالب والموجب

٤.٣.٢ مميزات الاستشعار عن بعد

تعتــمد فكرة الاستشعار عن بعد علــى تسجيل الاشعة المنعكسة والمنبعثة من الظاهرات، حيث باختلاف نمط ولون وخصائص الظاهرة تختلف كمية الطاقة المنعكسة والمنبعثة منهــا وبالتالي يمكــن عن طريقها التمييز بين ظاهرات سطح الأرض المختلفة عن طريق دراسة كمية الاشعة المنعكسة وخصائصها.

وفرت تقنيات الاستشعار عن بعد العديد من المميزات التي جعــلت منهــا تقنية بديلة وجاذبة في الكثير من التطبيقات. نذكر من هذه المميزات ما يلي:

- ✓ التغطية الواسعة الناتجة من الارتفاع الشاهق للمتحسسات.
- ✓ لا توجد موانع طبيعية او سياسية تحول دون الوصول للمنطقة المستهدفة وجمع بياناتها.
- ✓ توافق البيانات بين الأقطار المتجاورة من حيث الاسقاط والمرجع وخلافه من الخصائص، الشي الذي لا توفره طرق المسح الأخرى.
- ✓ البيانات متصلة حيزيا ولا توجد فراغات في التغطية.
- ✓ الشكل الرقمي للبيانات يجعلها جاهزة للمعالجة بالحاسوب.
- ✓ إمكانية جمع البيانات بطريقة متكررة .

٥.٣.٢ تطبيقات الاستشعار عن بعد

يستخدم علم الاستشعار عن بعد في مجالات عدة نختصر منها :

- يستخدم بشكل اساسي في المجـال الزراعي، من خـلال التنبـؤ بمقدار الانتاج الزراعي كمـا يرصد الامراض التي تصـيب الأشجـار والنباتات والتربة ويراقب درجة ومدى خطورة التصحر، ويفيد بشكل كبير في مراقبة الحرائق التي تشتعل في الغابات والتي يصعب الوصول اليها وتصويرها.
- يدخل في مجال علم الجيولوجيا بما في ذلك دراسة كافة طبقات الأرض ومعرفة مدى التصدعات وغيرها، وذلك من خلال الخرائط الجيولوجية واكتشـاف مناطق البراكين، كذلك يساهم في البحث عن الثروات الطبيعية والمواد الأولية اللازمة للصناعات.
- يستخدم في دراسة وتحديد درجات التلـــوث التي تتعرض لها المسطحات المائية، كما يصمم خرائط يحدد فيها بدقة أماكن انتشار الموارد المائية، بما في ذلك المياه الجوفية، ورصد المناطق المحتمل حدوث الفيضانات فيها.
- يقدم خرائط دقيقة جدا في كافة المجالات ويفيد بشكل خاص في معالجة الأماكن التي تعاني من التلوث البيئي بشكل عـام، وذلك من حـيث رصد مـدى تلوث الهواء وخاصـة بدخان ومخلفات المصانع، والتلوث والنفايات
- يساعد في توفير الحماية والامن للدول سواء من النزاعات والحروب ومحاولات السيطرة الخارجية وخاصة عبر الجو او حماية الاثار من السرقات التي قد تتعرض لها القصور والقلاع وغيرها.
- يطبق بشكل كبير في مجالات التنبؤ بالكوارث الطبيعية او الكوارث التي يقف وراء حدوثها الممارسات والأنشطة البشريـة ، سـواء تلك المتعلـقة بالزلازل والبراكيـن والفيضـانات بكافة أنواعها ، او تلك التي تنتج عن الحروب والانفجارات الذرية والنووية والحرائق والبراكين وغيرها ، وبالتالي السيطرة عليها والتحكم بها .
- يمكـن الاستفادة بشكل كبير من هذا الحقل العلمي في مجال الجليديات ، والذي يتمثل في متابعة المناطق الجليدية ومعدل ذوبان الثلوج المتراكمة وأماكن الانهيارات وغيرها .

٦.٣.٢ تصنيف صور الاستشعار عن بعد

قبل تصنيف الصورة يتم تحليل الصورة وذلك باستخلاص البيانات والمعلومات من الصورة، لذا فان من اهم مهام تحليل الصورة هو تحديد المعلومات الضرورية، وتتحدد عمليات تحليل الصور بمفهومين أساسيين الأول استخلاص شكل المعالم والذي يحقق معلومات ذات مستوى عالي للصورة مثل معلومات تخص اللون او الشكل، والثاني تصنيف الأنماط والذي يتعامل مع المعلومات المستخلصة من الأول لغرض تحليل البيانات.

القصد من عملية التصنيف هو تصنيف جميع وحدات البيكسل في صورة رقمية واحدة من عدة فئات للغطاء الأرضي باستخدام عناصر التفسير البصري لتحديد او تعيين مجموعة متطابقة من البيكسلات والتي تمثل بعض المعالم او الغطاء الأرضي في طبقة تصنيف واحدة لمنطقة الدراسة ، يمكن بعد ذلك استخدام هذه البيانات المصنفة لإنتاج خرائط موضوعية للغطاء الأرضي الموجود في الصورة عادة يتم استخدام البيانات متعددة الأطياف لإجراء التصنيف في الواقع يتم استخدام النمط الطيفي الموجود داخل البيانات لكل بكسل كأساس رقمي للتصنيف والهدف من تصنيف الصور هو التحديد والتصوير.

أنواع التصنيف: التصنيف المراقب والذي من خلاله نحدد امثلة لفئات المعلومات ذات الأهمية في الصورة ثم يتم استخدام نظام برمجيات لمعالجة الصور لتطوير توصيف احصائي للانعكاس لكل فئة معلومات غالبا ما تسمى هذه المرحلة تحليل التوقيع وقد تتضمن تطوير توصيف بسيط بمجرد الوصول الى توصيف احصائي لكل فئة معلومات، يتم تصنيف الصورة بعد ذلك عن طريق فحص الانعكاس لكل بكسل واتخاذ قرار بشأن التوقيعات الأكثر تشابها. اما بالنسبة للتصنيف غير المراقب هو طريقة تفحص عدد كبير من وحدات البيكسل غير المعروفة وتنقسم الى عدد من المصنفات بناء على المجموعات الطبيعية الموجودة في قيم الصورة، على عكس التصنيف الخاضع لرقابة بيانات التدريب المحددة من قبل المحلل والفرضية الأساسية هي ان القيم الموجودة في نوع غلاف معين يجب ان تكون قريبة من بعضها البعض في مساحة القياس (أي ان لها مستويات رمادية متشابهة) في حين البيانات في الفئات المختلفة يجب ان تكون منفصلة جيدا نسبيا (أي لها مستويات رمادية مختلفة جدا).

الفئات التي تنتج من التصنيف غير المراقب مصنفة طيفيا والتي تعتمد على التجمعات الطبيعية لقيم الصورة، ولن تكون هوية الفئة الطيفية معروفة في البداية ويجب مقارنة البيانات المصنفة ببعض البيانات المرجعية لتحديد الهوية والقيم الإعلامية للفئات الطيفية لتحديد فئات المعلومات المفيدة ثم فحص قابليتها للفصل الطيفي في التصنيف الغير مراقب، يحدد الجهاز فئة قابلة للفحص الطيفي ويحدد قيمة المعلومات الخاصة بها.

٧.٣.٢ انتاج الخرائط عن طريق مناظر الاستشعار عن بعد

لازال النقص في انتاج الخرائط هو السمة الغالبة في الكثير من المناطق في العالم لاسيما ذات مقاييس الرسم الكبيرة منها. وقد أسهمت تكنولوجيا الاستشعار عن بعد في توفير البيانات اللازمة لاعداد الخرائط طوال الفترة السابقة .

ويمكن اتباع الخطوات التاليه لاعداد الخرائط من مناظر الاستشعار عن بعد :

١. يتم أولا تحديد الطول الموجي أو الاطوال الموجية المطلوبة، تبعا لنوع التطبيق. اما درجة وضوح المنظر فيتم تحديدها اعتمادا على مقياس رسم الخريطة .

٢. كذلك لابد من تحديد الموقع (خطوط الطول ودوائر العرض) ومعرفة مساحة المنطقة.

٣. لابد من تحديد تاريخ الحصول على المنظر.

٤. يتـــم اختيار القمر الصناعي المناسب الذي يوفر المتطلبات أعلاه وبأقل تكلفة ومن ثم طلب المنظر الذي غالبا ما يكون مصححا للاخطاء الهندسية والاشعاعية.

٥. بعد الحصول على المنظر المطلـــوب، وقبل الشروع في عمليـــة التخريط، لابـــد من إعادة ضبط المنظر عن طريق اختيار عدد من النقاط مع مراعاة التوزيع الجيد لها. هذه النقاط يتم رصد احداثياتها عن طريق نظام الموقع العالمي .

٦. بعد اكمال عملية الضبط يكون المنظر جاهزا لتحويله من الشكل الشبكي الى الشكل الخطـــي عن طريق الترقيم المباشر على شاشة الحاسوب وذلك برقمنة المعالم المطلوبة لغرض الخريطة.

٧. تكتمل الخريطة باكمال الاعمال الكارتوغرافية ووضعها في الشكل النهائي وتقديمها للمستخدمين.