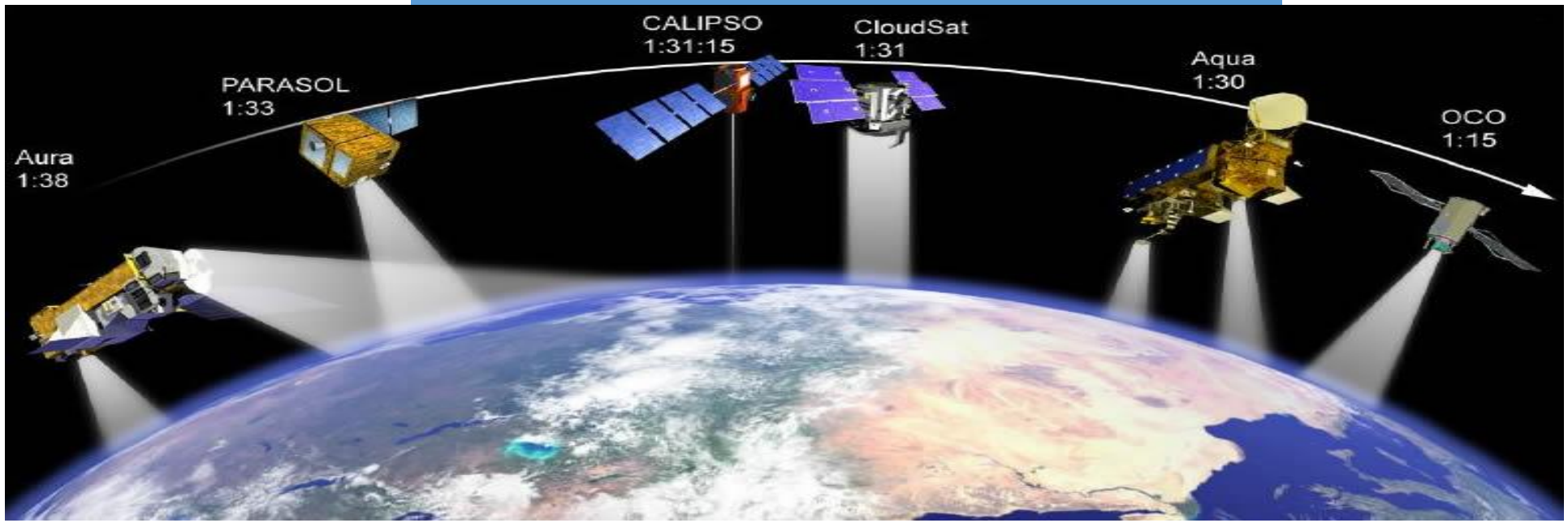
مقرر استعمالات الأراضي وتقييمها
السنة الخامسة – كلية الزراعة الثانية بالسويداء
المحاضرة الثامنة

Remote Sensing

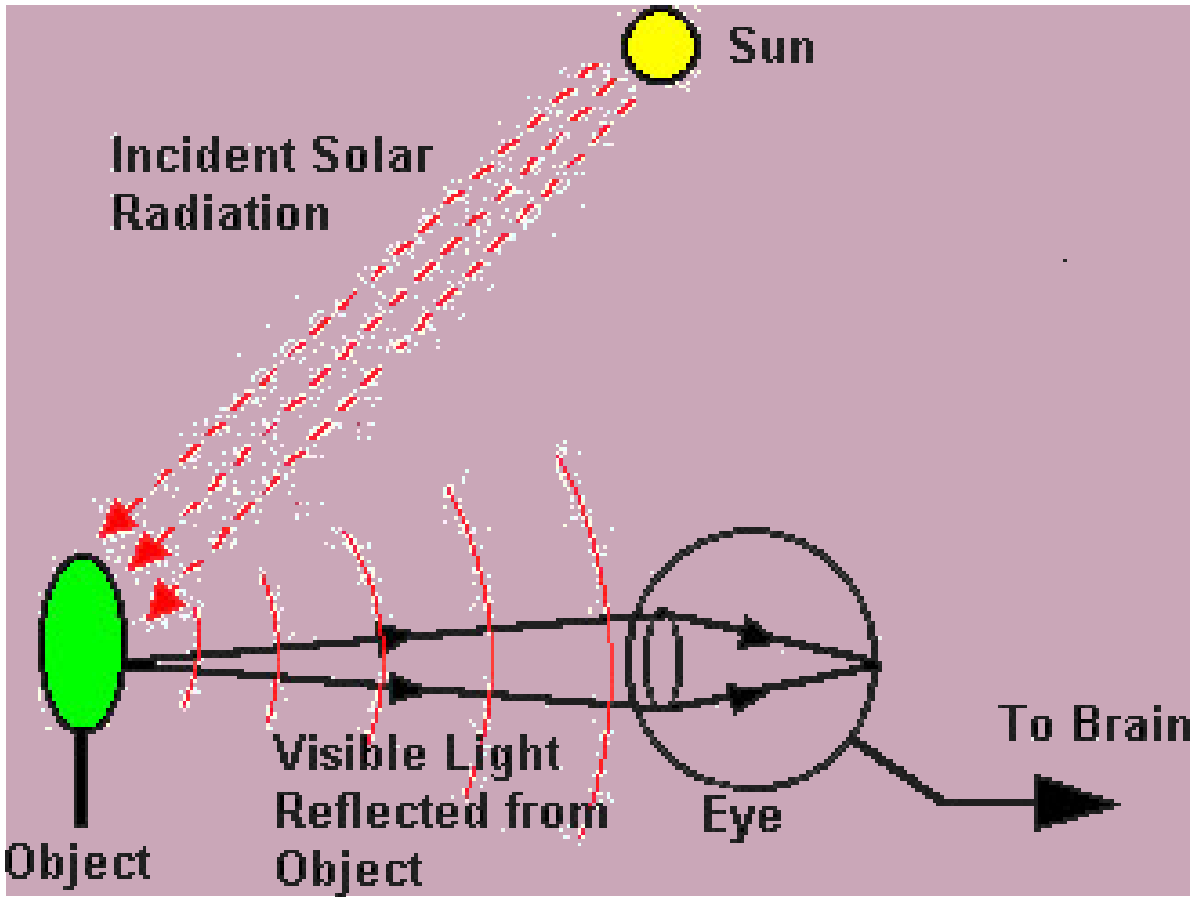


ما هو الإستشعار من بعد

- تستخدم ألفاظ عدة للإشارة إلى المصطلح الإنجليزي Remote Sensing منها ”الإستشعار من بعد“ و“الإستشعار عن بعد“ و“التحسس النائى“ والترجمة الأولى هي الأكثر شيوعاً.
- جرى إستخدام اللفظ Remote Sensing لأول مرة في خمسينات القرن العشرين بواسطة أخصائية رسم الخرائط البحرية إيفيلين بروت Evelyn Pruitt لدى مكتب أبحاث الأسطول بالولايات المتحدة U.S. Office of Naval Research (ONR).
- يستخدم مصطلح الإستشعار من بعد للإشارة إلى:
  - العلم الذي يهتم بمسائل إستخدام تقنيات التصوير الجوي أو الفضائي في مجال رسم وتحديث الخرائط.
  - العلم الذي يهتم بتفسير الصور الجوية والفضائية.
  - العلم الذي يهتم بما يلي :
    - طرق جمع البيانات عن الكائنات أو الظواهر على سطح الأرض أو سطح الأرض نفسه بإستخدام مجسات Sensors بعيدة عن هذا السطح.
    - طرق تحليل وتفسير هذه البيانات.
    - تطوير وتحسين أساليب جمع البيانات وكذلك تفسيرها.

ما هو الإستشعار عن بعد

- يستخدم مصطلح "الإستشعار عن بعد" للإشارة إلى المصطلح الإنجليزي Remote Sensing.

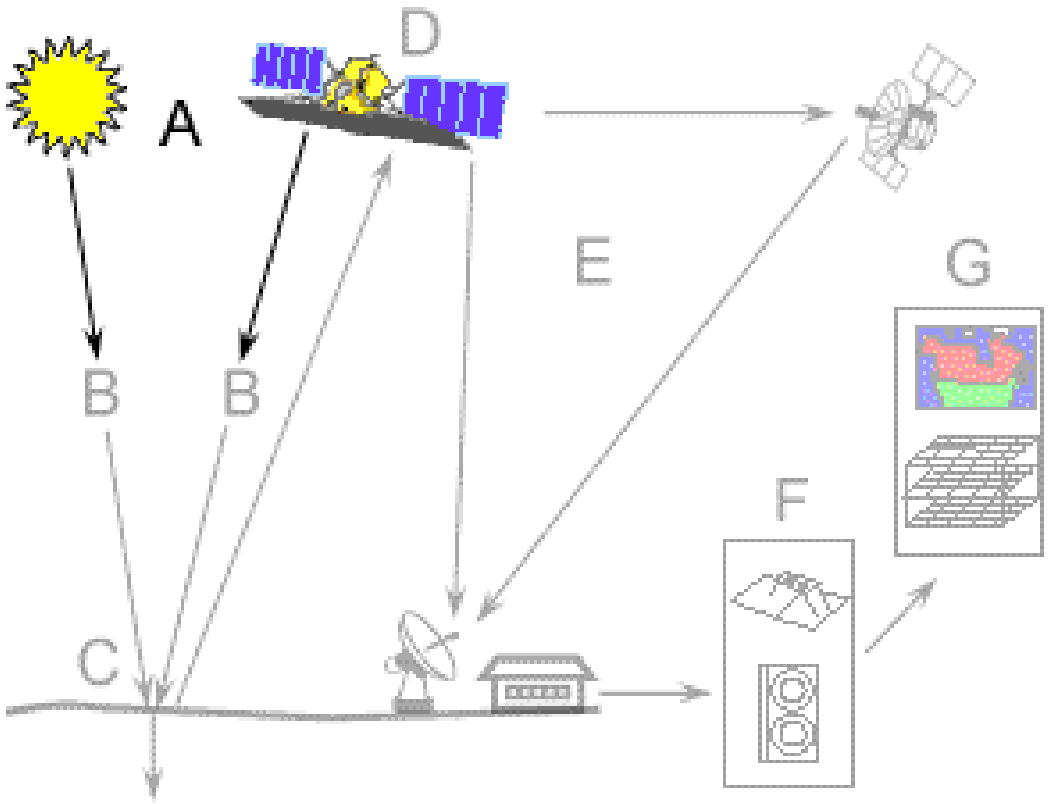


تعد العين وبالتالي الكاميرا أدوات للاستشعار عن بعد

المراحل الرئيسة للعملية الاستشعارية

تعتمد العملية الاستشعارية بشكل أساسي على التفاعل الحاصل بين الأشعة الكهرومغناطيسية الساقطة (أشعة الشمس، أو أية أشعة أخرى) و الأهداف المدروسة،وبالتالي يمكن تبسيط العملية الاستشعارية كما يلي:

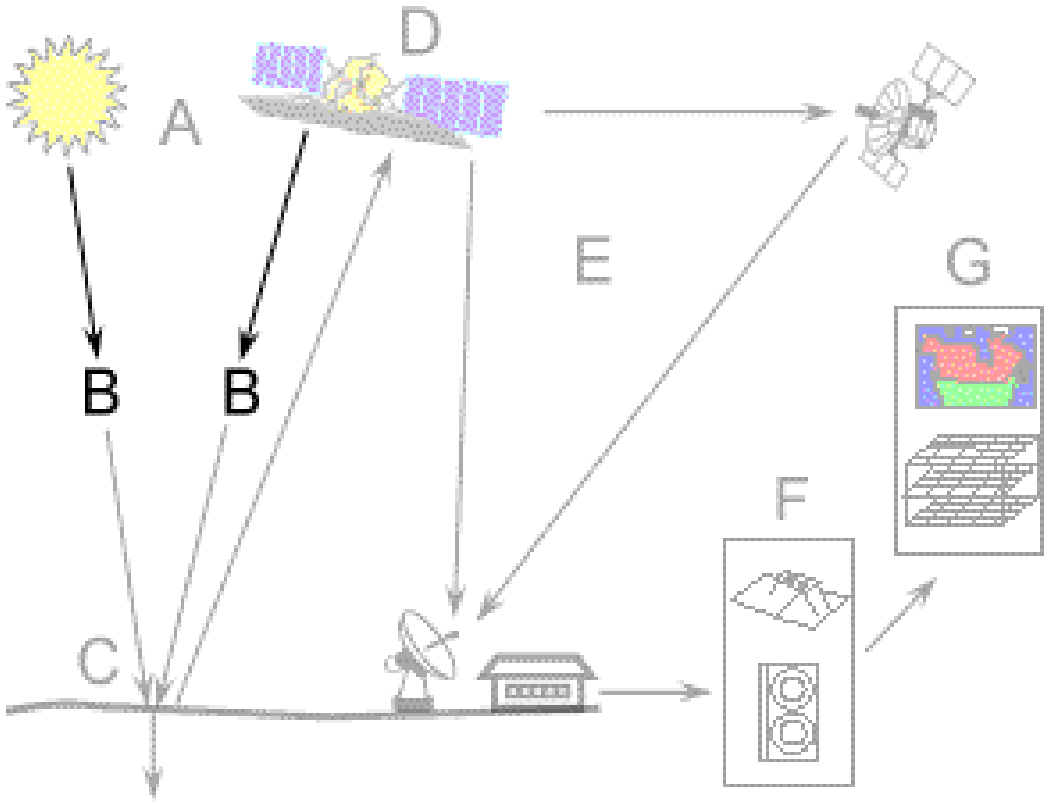
المراحل الرئيسة للعملية الاستشعارية



أولاً - مصـــدر الطاقـــة أو الإضـاءة: إن أول مـا تتطلبـه العمليـــة الاستشـــعارية وجـــود مصدر إضاءة أو مصدر طاقة (وتعتبـــر الشـــمس مصـــدر الطاقـــة فـــي معظـــم أنـــواع الاستشـــعار عـــن بعـــد وقـــد تستخدم مصادر أخرى(سنأتي على ذكرها لاحقاً) والهدف من مصدر الطاقة هو إمداد الهدف المـــــــدروس بالطاقـــــــة الكهرومغناطيسية

A

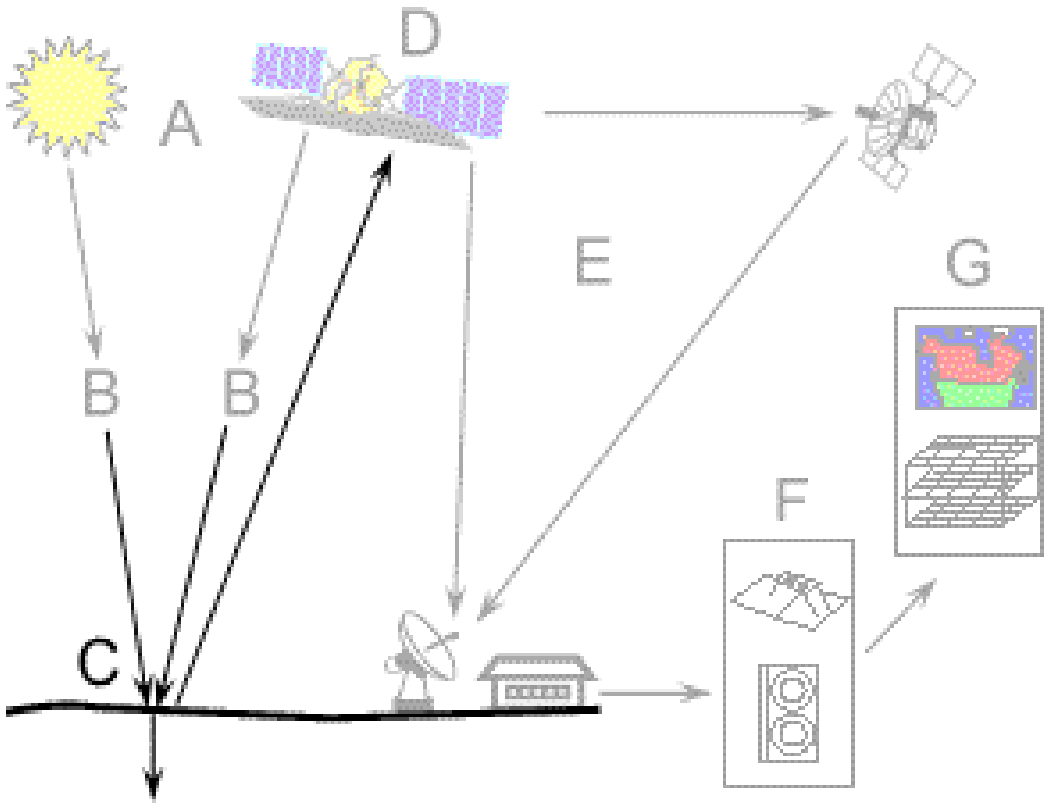
المراحل الرئيسة للعملية الاستشعارية



ثانياً - الأشعة والغلاف الجوي:
بينما تنتقل الأشعة من مصدر الطاقة إلى الهدف المدروس فإنها تحتك مباشرة بالغلاف الجوي و مكوناته (الصلبة والسائلة والغازية) وتدخل معه في تفاعل يؤدي إلى تغير طبيعة الأشعة، و كذلك الأمر عند انعكاسها عن الهدف و مرورها بالغلاف الجوي مرة ثانية ويمكن أن يؤدي التفاعل الحاصل بين الأشعة المنعكسة والغلاف الجوي إلى تشوهها

B

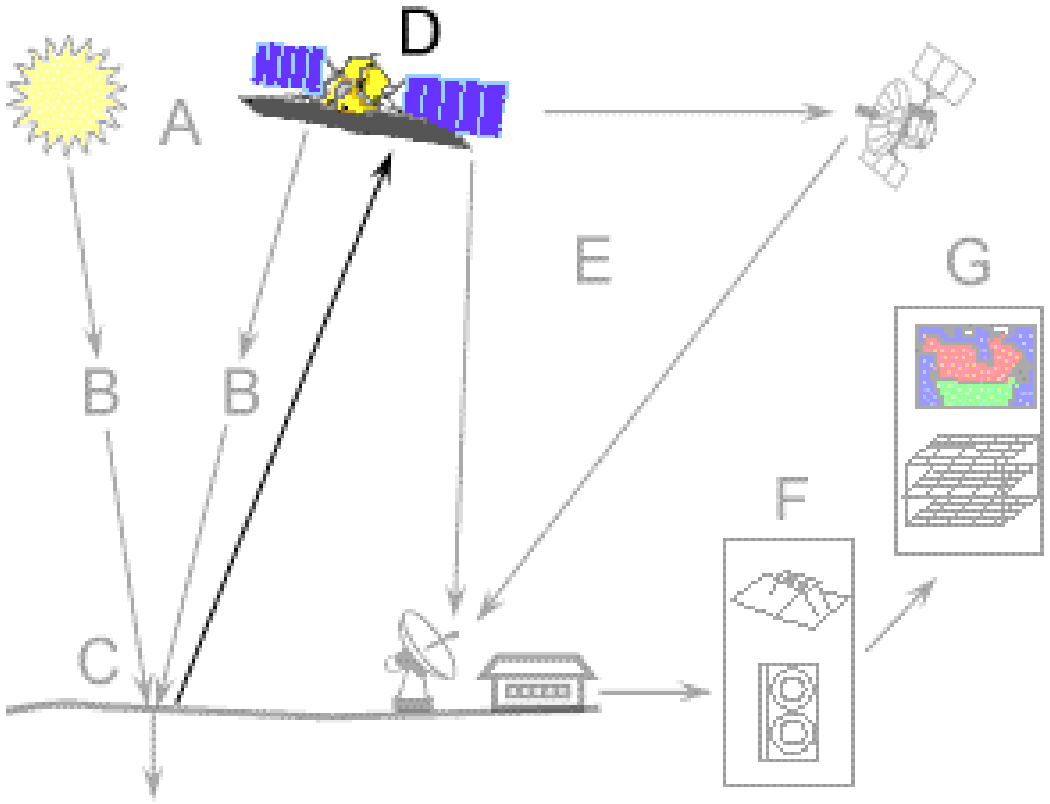
المراحل الرئيسة للعملية الاستشعارية



ثالثاً – التفاعل مع الهدف:
عندما تصل الأشعة إلى الهدف المدروس مرورا بالغلاف الجوي فإنها تدخل في تفاعل معه بالاعتماد على خصائص الهدف و طبيعة الأشعة

C

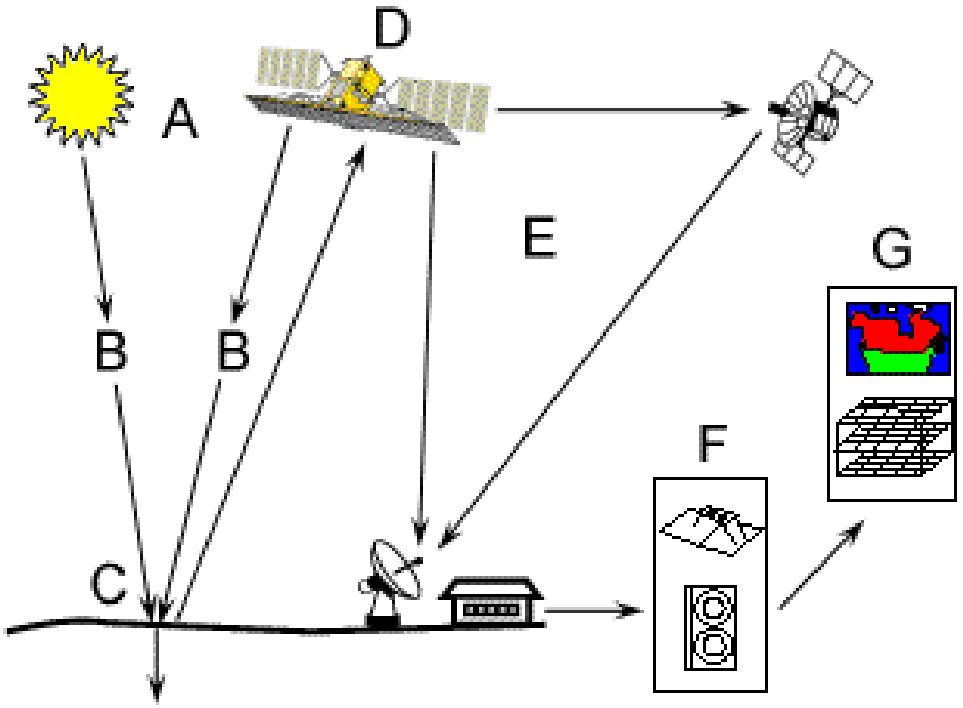
المراحل الرئيسة للعملية الاستشعارية



رابعـــاً – تســـجيل الأشـــعة المنعكســـة : بعـد أن يـتم انعكـــاس الأشـــعة عـــن الهـــدف المـــدروس أو إصدارها (انبعاثها) من قبلـــه، تحتـــاج العمليـــة الاستشعارية إلى حساس لجمـع و تسـجيل الأشـعة الكهرومغناطيسية

D

المراحل الرئيسة للعملية الاستشعارية



خامســـــا – الإرســـــال والاستقبال والمعالجة: يتم إرسـال الأشـعة المسـجلة واسـتقبالها فـي محطـة استقبال أرضية ومعالجتها وتخزينها بشكل رقمي أو طباعي

E

المراحل الرئيسة للعملية الاستشعارية

سادسا – التحليل والتفسير:

يتم تحليل وتفسير الصور المستقبلة بصريا (يدويا) و/أو آليا للحصول على المعلومات المتعلقة بالهدف المدروس اوالظاهرة المدروسة لإظهار خصائصها

F

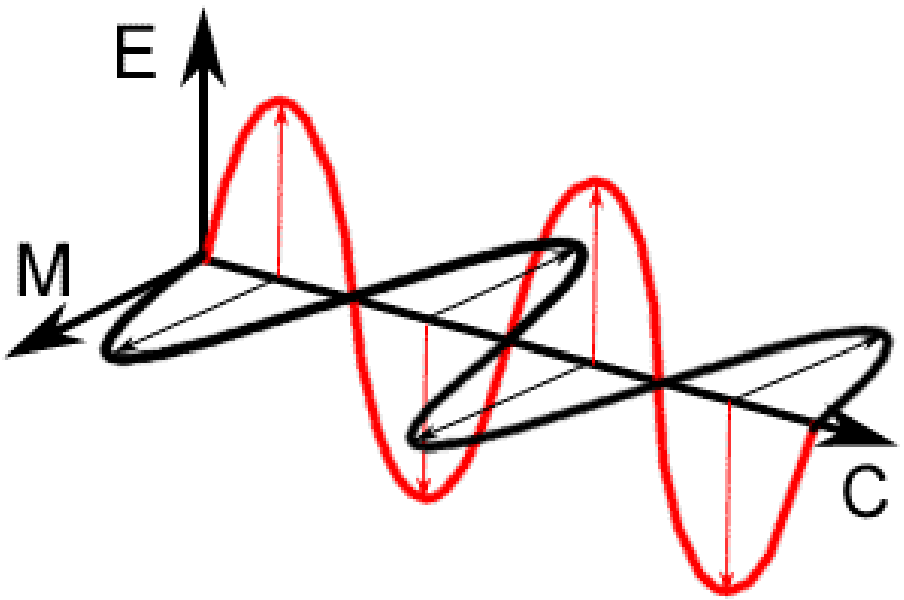
المراحل الرئيسة للعملية الاستشعارية

سابعا – التطبيقات: إن آخر عملية من عمليات الاستشعار عن بعد هو استخدام المعلومات المستقاة من العملية الاستشعارية في حل مشاكل معينة تفيد في أحد الفروع العلمية او في احد التطبيقات في المجالات المختلفة التي سنأتي على ذكرها في المحاضرات اللاحقة.

الأسس النظرية للاستشعار عن بعد

- يتطلب استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في التطبيقات المختلفة إلى فهم الأسس العلمية للاستشعار وكيفية الحصول على المعطيات وتفسيرها، لذلك سنتعرف على الاشعة الكهرومغناطيسية و خصائصها بالإضافة الى الطيف الكهرومغناطيسي .

الأشعة الكهرومغناطيسية

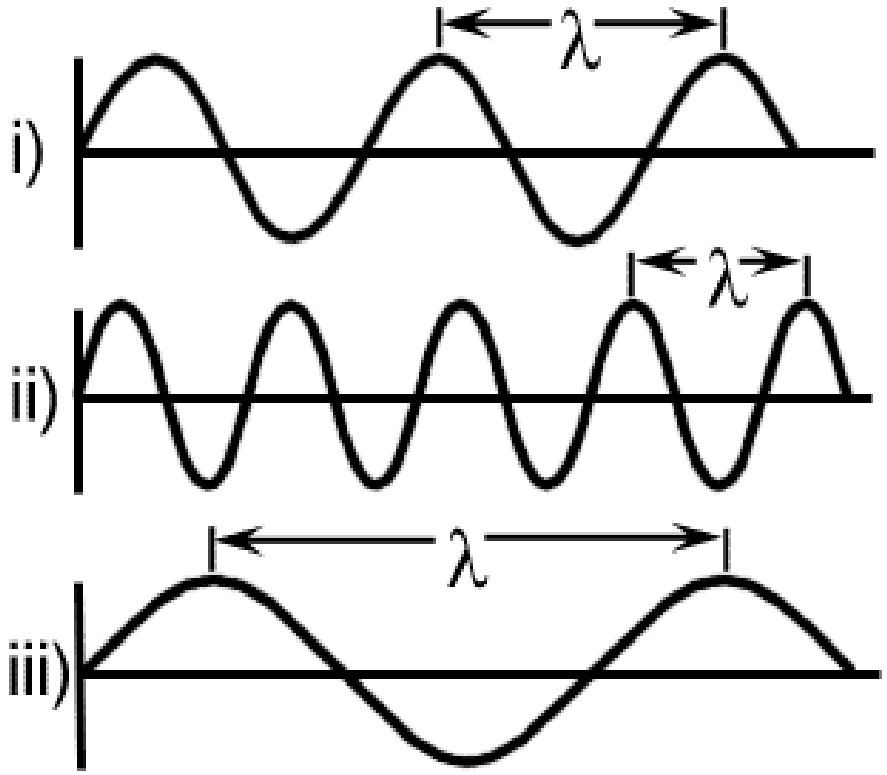


- كل الأشعة الكهرومغناطيسية تمتاز بصفات أساسية ، وتتصرف بطريقة تخضع لأسس النظرية الموجية
- و الأشعة الكهرومغناطيسية تتألف من الحقل الكهربائي(E) الذي يختلف بمطاله من نوع أشعة لآخر و يعامد اتجاه انتقال الأشعة، والحقل المغناطيسي (M) الذي يصنع زاوية قائمة مع الحقل الكهربائي وكلا الحقلين ينتقلان بسرعة الضوء (C). كما هو مبين بالشكل المجاور .

للأشعة الكهرومغناطيسية خصائصها الفريدة و المتعددة ولكن ما يهمنا منها لفهم عملية الاستشعار عن بعد خاصتان اثنتان:

١-طول الموجة.

٢-التردد.



طول الموجة:

وهـو المسـافة الفاصـلة بـين قمتـي مـوجتين متتـاليتين ويعبـر عنـه بإشـارة لامـدا λ ويقـاس بـالمتر(م) أو بأحد أجزائه:

النانومتر(nm) و يساوي ١٠-٩ (م)

الميكرومتر(µm) و يساوي ١٠-٦(م)

السنتيمتر (cm) ويساوي ١٠-٢(م)

التردد:

وهو عدد الموجات الدورية خلال وحدة الزمن (ويعبر عنها بدورة في الثانية وتقاس عادة بالهرتز (Hertz) أو أحد مشتقاته. أي بمعنى اخر هو عدد النبضات (الموجات) التي تمر بنقطة واحدة خلال واحدة الزمن .

يرتبط الطول الموجي بالتردد بالعلاقة الرياضية التالية:

$C=\lambda\upsilon$

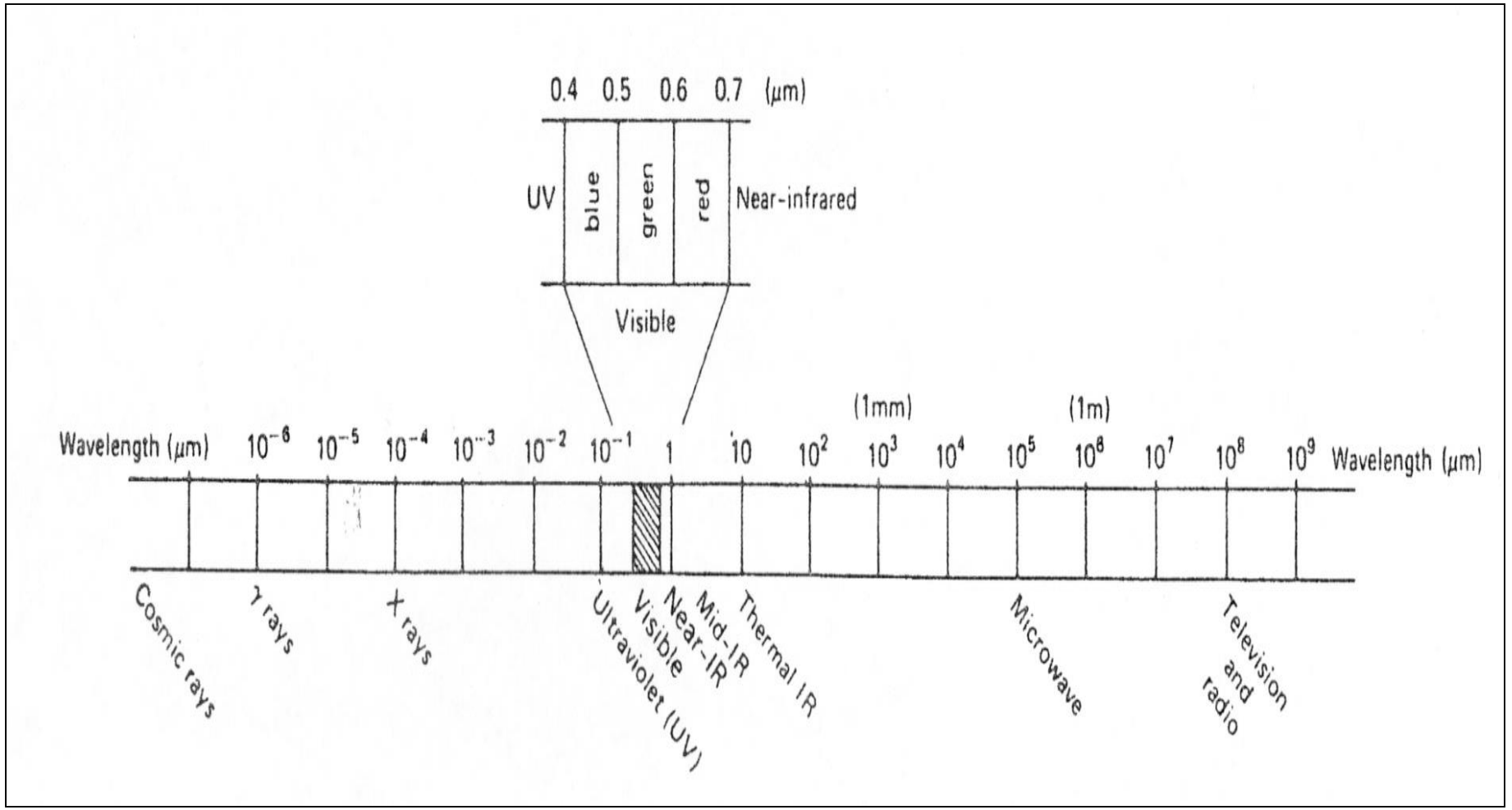
حيث c هي سرعة الضوء ٣٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ متر في الثانية ويعادل ٣٠٠٠٠٠كم/ثانية.

و λ الطول الموجي بالمتر.

و ν التردد (دورة بالثانية).

وبالتالي ترتبط الصفتان بعلاقة عكسية فكلما زاد طول الموجة انخفض التردد والعكس صحيح .

الطيف الكهرومغناطيسي
Electromagnetic Spectrum

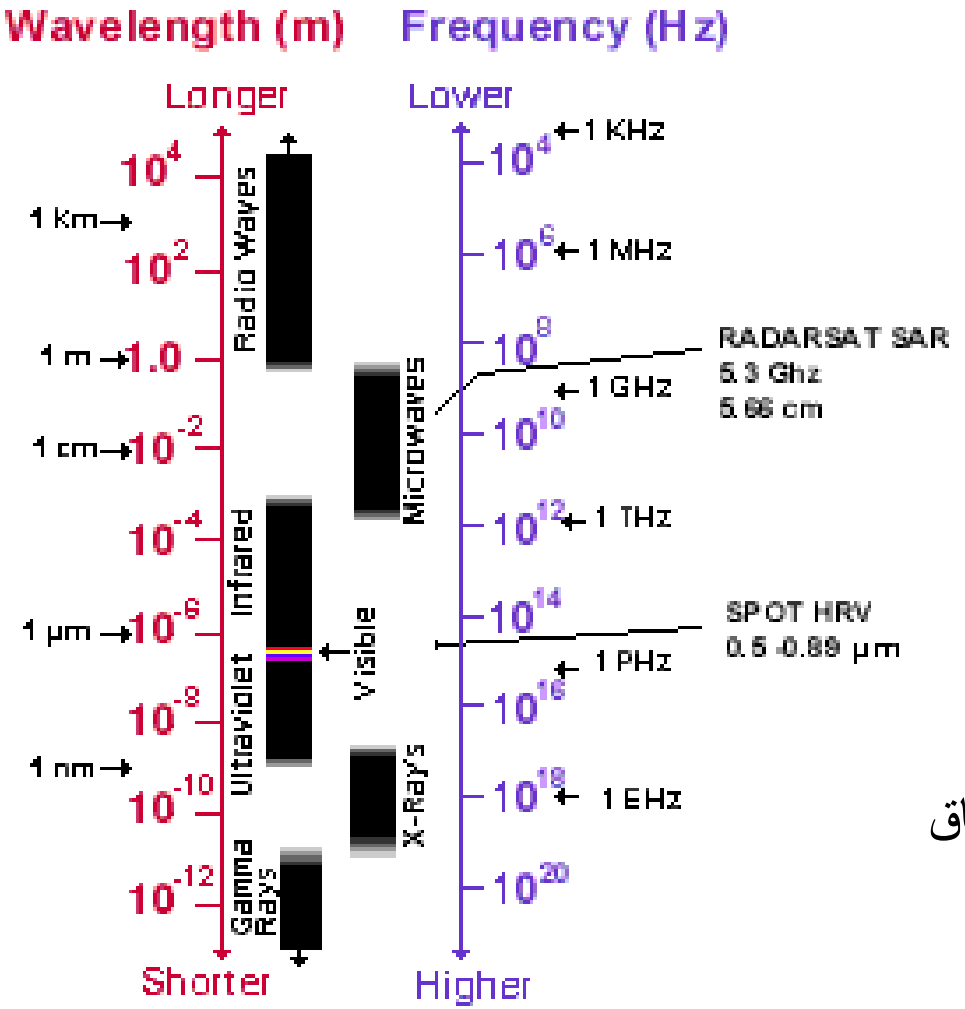


- تعريف الطيف الكهرومغناطيسي :

- يمكن تعريف الطيف الكهرومغناطيسي بانه نطق متصل من الموجات الكهربائية و المغناطيسية ذات الاطوال المختلفة ، التي تبدأ بموجات قصيرة و ترددات عالية في جانب الى موجات طويلة جداً و ترددات منخفضة في الجانب الاخر

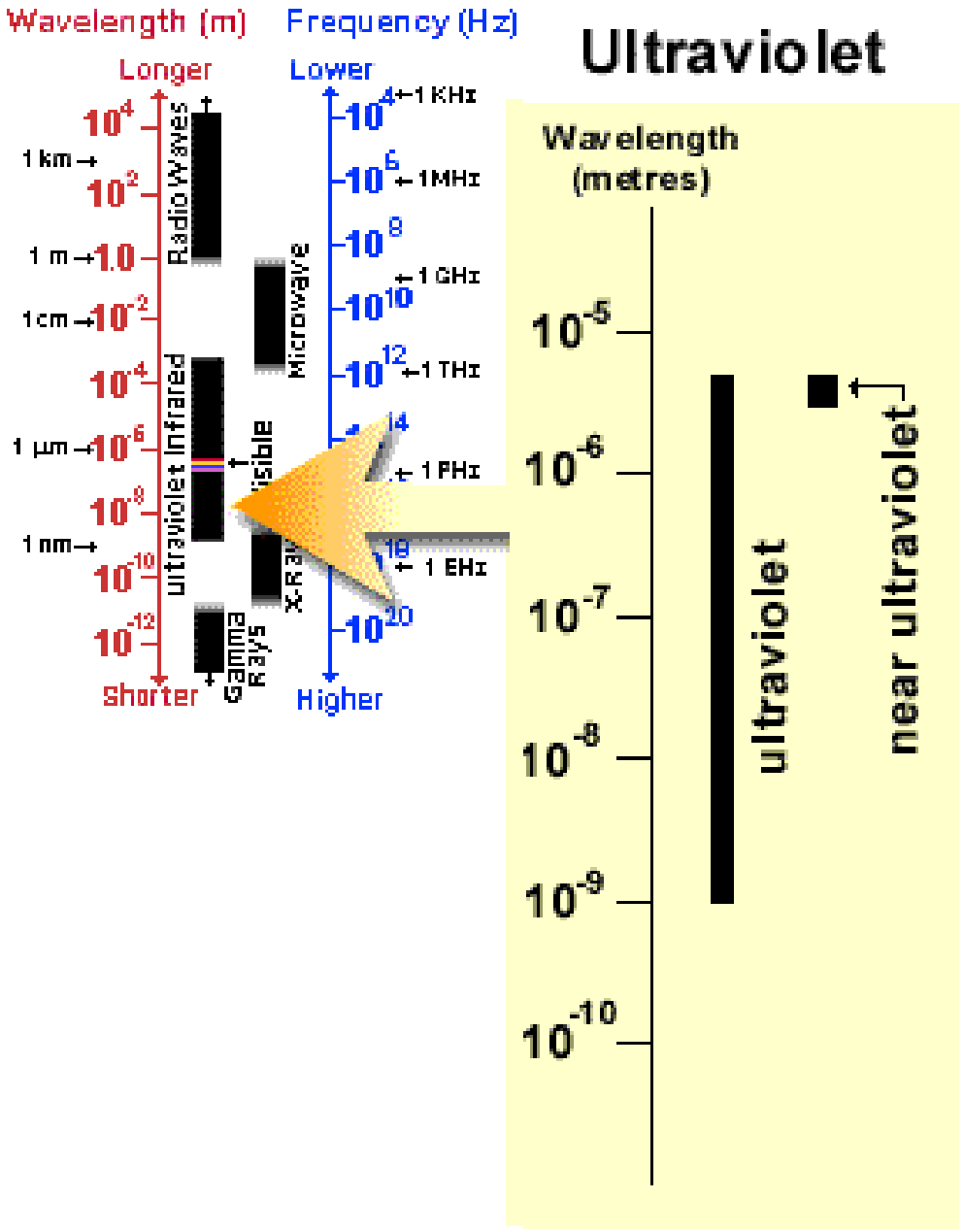
فنجد انه يبدأ من -∞ اللا نهاية ويمتد الى +∞ الما لا نهاية (أي ليس له بداية وليس له نهاية) .

الطيف الكهرومغناطيسي :



يتراوح الطيف الكهرومغناطيسي من الأمواج القصيرة جدا (كأشعة غاما و الأشعة السينية) إلى الأشعة فائقة الطول(مثل الأمواج الميكروية و الراديوية). وهناك عدة مجالات من الطيف الكهرومغناطيسي تهم الاستشعار عن بعد

يتكون الطيف الكهرومغناطيسي من نطاقات متعددة يتميز كل نطاق بمجموعة خواص للضوء المنعكس أو الحرارة المنبعثة



اهم اقسام الطيف الكهرومغناطيسي المستخدم في علم الاستشعار عن بعد:

المجال فوق البنفسجي Ultraviolet:

وهو من أقصر الموجات التي تهم الاستشعار عن بعد لأن الكثير من الأجسام الطبيعية تشع ضوءا مرئيا عند تعرضها للأشعة فوق البنفسجية

مجال الأشعة المرئيةVisible region :

الطول الموجي لنطاق الاشعة المرئية

يتراوح بين (٠,٤ إلى ٠,٧ ميكرومتر) وهذا يعادل (٤٠٠ – ٧٠٠ نانومتر)

ان الضوء الذي تراه اعيننا يدعى بالمجال المرئي من الطيف الكهرومغناطيسي

ومن الهام معرفة مدى صغر المجال المرئي مقارنة بغيره

من المجالات و يقسم الى الأقسام التالية :

١- البنفسجي : ٤٠٠-٤٤٦ نانومتر

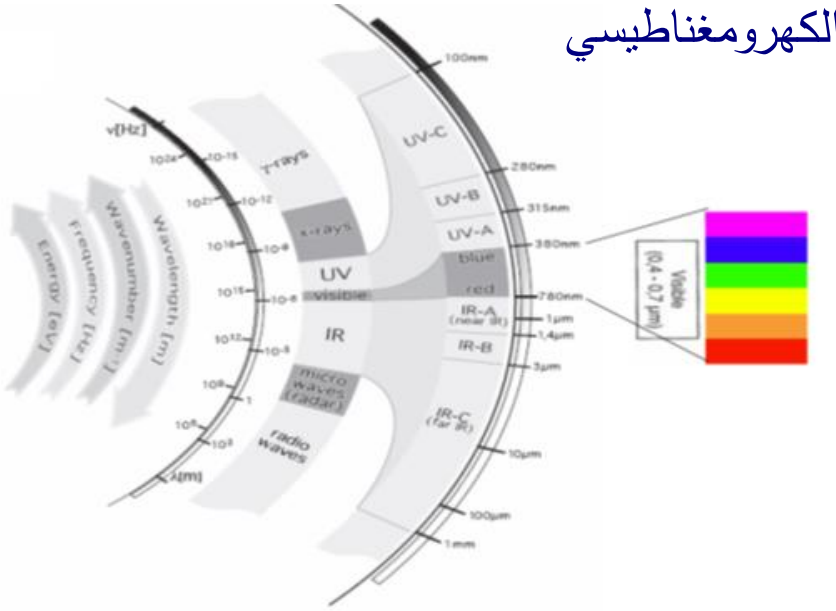
٢- الأزرق : ٤٤٦ – ٥٠٠ نانومتر

٣- الأخضر : ٥٠٠- ٥٧٨ نانومتر

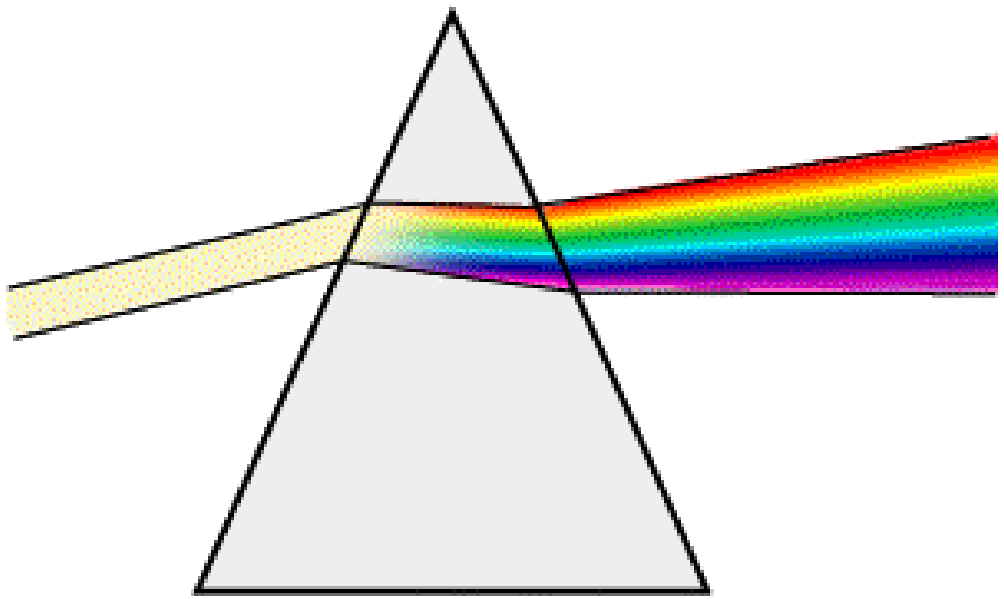
٤- الأصفر : ٥٧٨ -٥٩٢ نانومتر

٥- البرتقالي : ٥٩٢ -٦٢٠ نانومتر

٦- الأحمر : ٦٢٠ – ٧٠٠ نانومتر



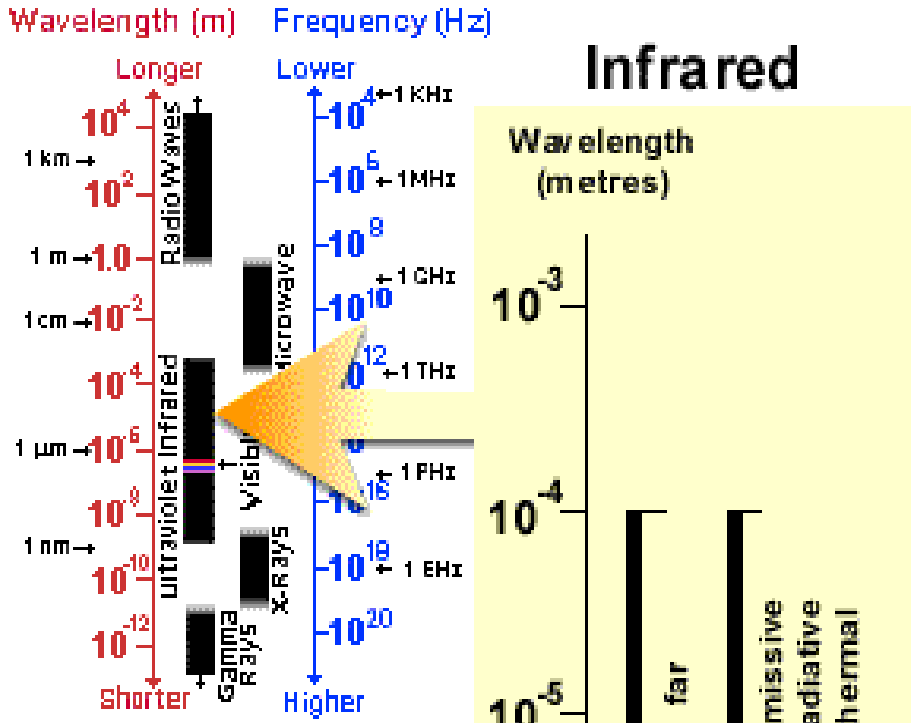
ويعتبر الأزرق والأخضر و الأحمر الألوان الرئيسية نظرا لعدم إمكانية تشكيل أي لون من اللونين الآخرين. إلا أن كل الألوان الأخرى يمكن تركيبها من الأزرق و الأخضر و الأحمر.يمكن رؤية مكونات المجال المرئي عند مرور ضوء الشمس عبر الموشور الذي يقسم الأشعة إلى كميات متمايزة حسب طولها الموجي

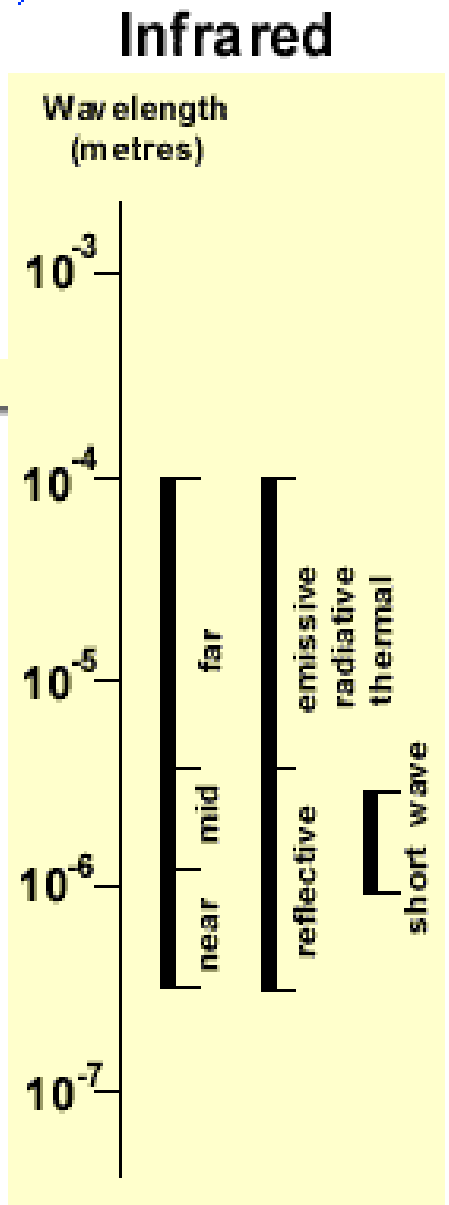


المجال تحت الأحمر:Infrared

وهو المجال الواقع بين الطول الموجي ٧٠٠ و ١٠٠،٠٠٠ نانومتر، الشكل المجاور وهو أكبر بمائة مرة من المجال المرئي. يقسم المجال تحت الأحمر إلى نوعين حسب خصائص الأشعة في هذا المجال هما:

- الأشعة تحت الحمراء المنعكسة: وهي الأشعة المنعكسة عن الأهداف الطبيعية وتستخدم بنفس طريقة استخدام الأشعة المرئية في تطبيقات الاستشعار عن بعد وهي تغطي المجال من ٧٠٠ إلى ٣٠٠٠ نانومتر أو ٣ ميكرومتر.
- الأشعة تحت الحمراء الحرارية: وهي الأشعة التي تشعها الأجسام الطبيعية على شكل حرارة وبالتالي تختلف عن الأشعة المرئية والأشعة تحت الحمراء المنعكسة وتغطي المجال من ٣ إلى١٠٠ ميكرومتر.





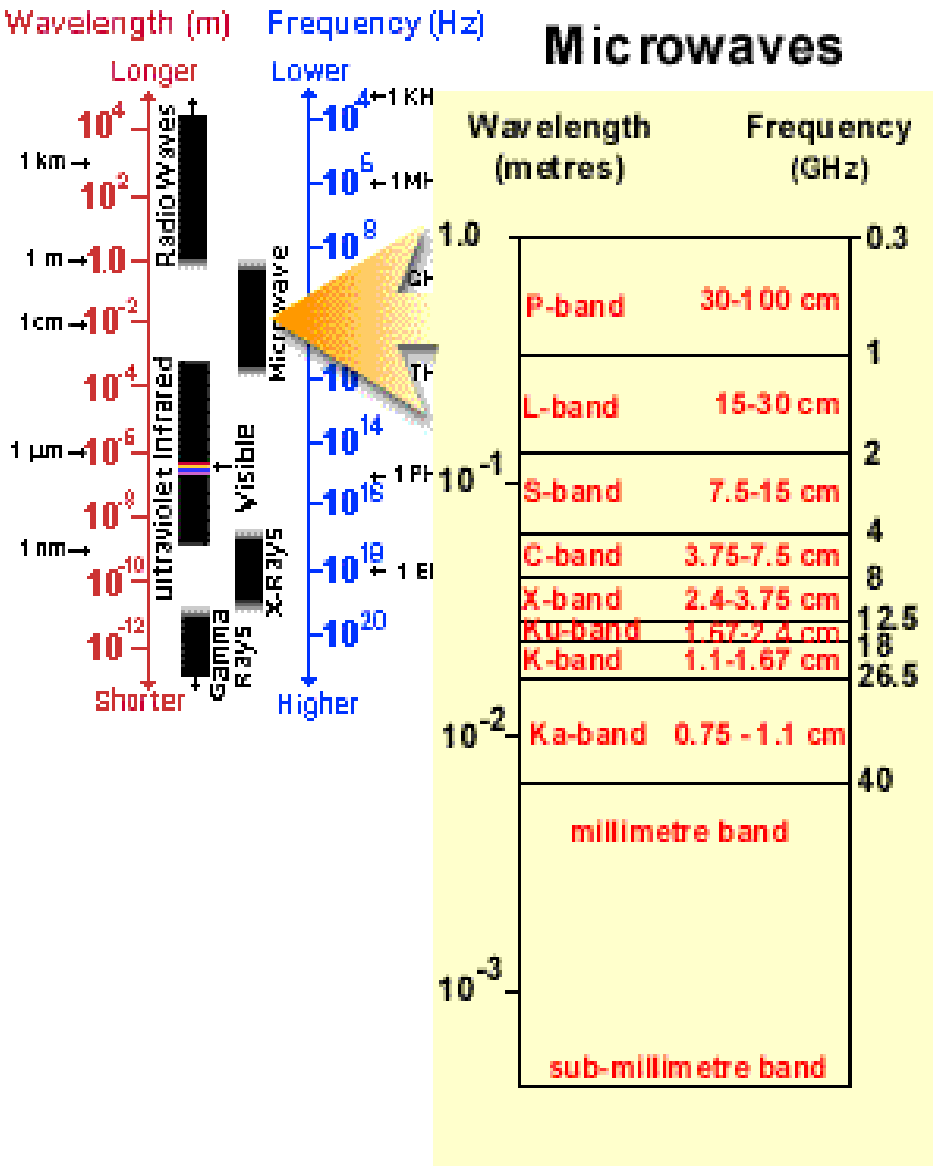
ويقسم المجال تحت الأحمر ايضاً الى ثلاثة اقسام فرعية هي :

١- الاشعة تحت الحمراء القريبة Near Infrared (اشعة منعكسة)

٢- الاشعة تحت الحمراء المتوسطة Middle Infrared (اشعة منبعثة)

٣- الاشعة تحت الحمراء البعيدة Far Infrared (اشعة منبعثة)

وهذه التقسيمات أتت حسب قرب الطول الموجي للأشعة تحت الحمراء من الطول الموجي للأشعة المرئية



مجال الأمواج الميكروية: Microwaves

تتـراوح الأمـواج الميكرويـة مـن ١ mm إلـى ١ متـر .ويعتبـر هـذا المجال هاما للاستشعار عن بعد.

لانـها تستخدم في أجهزة الـرادار و الراديومتر