تحسس نائي
المرحلة الثالثة / قسم علوم التربة والموارد المائية

مدرس المادة : د . محمد أحمد كاظم
قسم علوم التربة والموارد المائية

الاستشعار عن بعد Remote Sensing

الاستشعار عن بعد هو علم وفن، يهدف إلى الحصول على معلومات عن جسم أو منطقة أو ظاهرة من خلال تحليل معطيات يتم اكتسابها بجهاز استشعار لا يلمس ذلك الجسم أو الظاهرة المدروسة.

والاستشعار عن بعد يشبه عملية القراءة، ففي عملية القراءة العين البشرية تتحسس الضوء المرئي المنعكس من الأجسام، أما في عملية الاستشعار فهناك أجهزة تستشعر الطاقة المنعكسة من الأجسام، ولكن ليست هذه الطاقة فقط في المجال المرئي فهناك مستشعرات مختلفة تتحسس أنواعاً كثيرة من هذه الأشعة المنعكسة من الأجسام، فالضوء المنعكس من الأجسام هو عبارة عن طاقة كهرومغناطيسية.

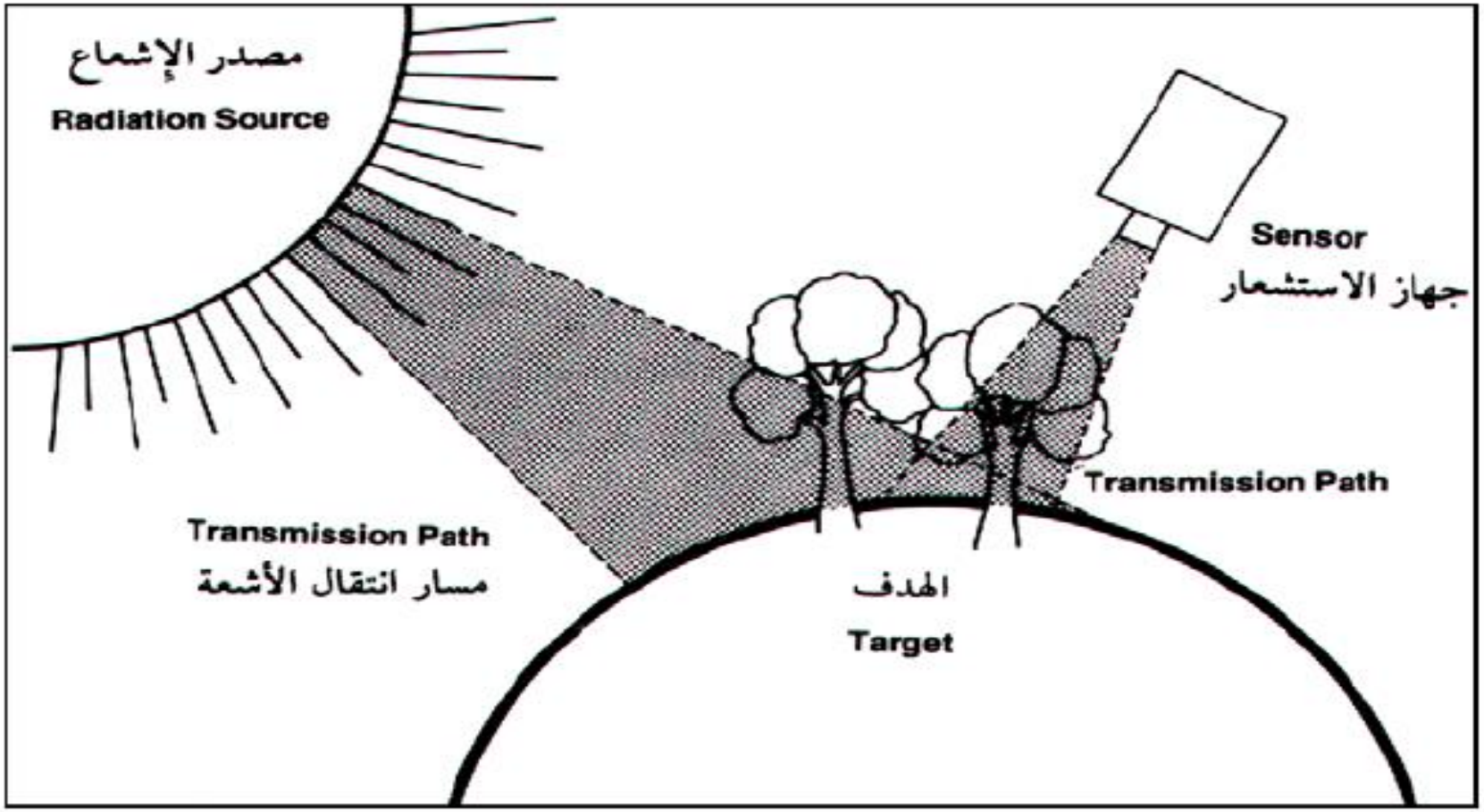
وبذلك يمكن تعريف الاستشعار عن بعد بأنه مصطلح يصف تقنية ومراقبة ودراسة والتعرف على الأشياء من بعد، باستخدام الموجات الكهرومغناطيسية، ويتم بهذه التقنية اقتناء المعلومات من خلال جهاز ليس في احتكاك مباشر مع الأجسام المدروسة، بواسطة تسجيل الموجات الكهرومغناطيسية المنعكسة من هذه الأجسام.

- وهو علم وفن للحصول على معلومات حول هدف ما ، أو منطقة ، أو ظاهرة معينة من خلال تحليل المعلومات التي تم الحصول عليها بواسطة جهاز لا يلامس هذه الأهداف المراد التحقق منها في مجالات عديدة ، منها دراسة الغابات ، ومراقبة المحاصيل الزراعية ،والتصحر، وتدهور الأراضي ، وفي مجال استعمال الأراضي وتصنيف التربة .

العناصر الاساسية لنظام الاستشعار عن بعد

ومن تعريف الاستشعار عن بعد السابق يتضح أن هناك أربعة عناصر أساسية يقوم عليها مبدأ نظام الاستشعار عن بعد

1. مصدر الإشعاع.
2. مسار انتقال الأشعة.
3. الهدف.
4. جهاز الاستشعار.



مكونات نظام الاستشعار عن بعد

١ – مصدر الاشعاع الكهرومغناطيسي

هناك مصدرين الأول طبيعي وهو الشمس والآخر صناعي، وعلى ذلك هناك نوعان من الاستشعار عن بعد هما:

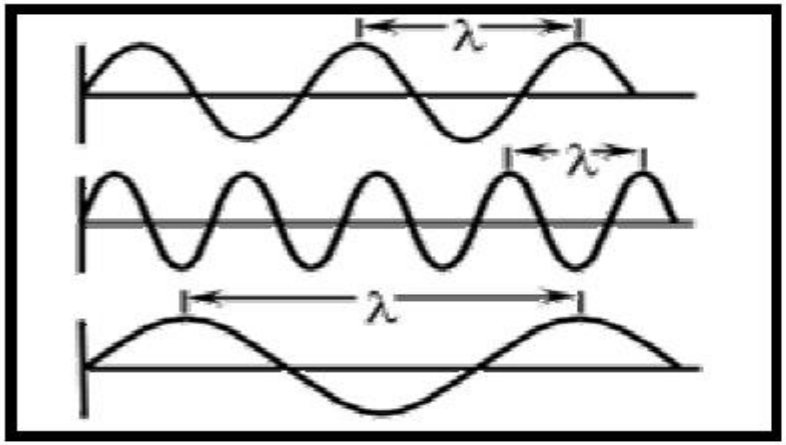
أ. نظام الاستشعار عن بعد السلبي(**Passive**): وهو النظام الذي يعتمد على المصدر الطبيعي الطاقة الكهرومغناطيسية وهو الشمس، ثم التصوير المرئي والحراري، بحيث تنطلق الأشعة الكهرومغناطيسية من الشمس فتنعكس من الأجسام فيستقبلها جهاز الاستشعار.

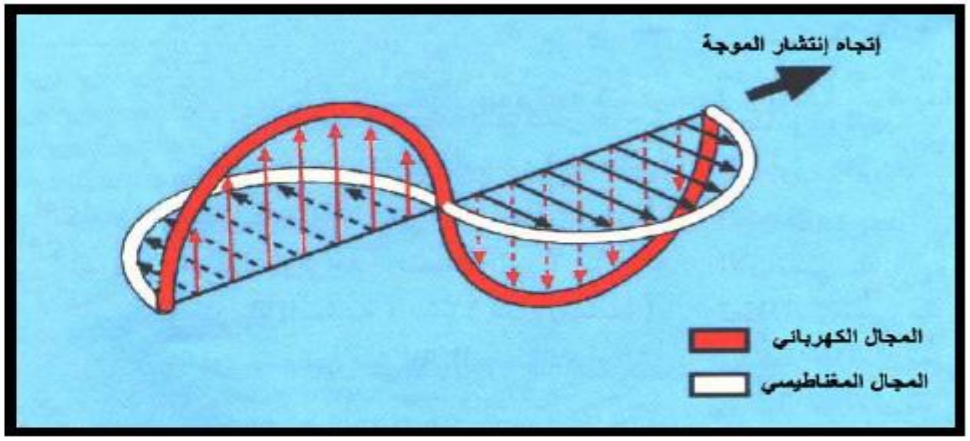
ب. نظام الاستشعار عن بعد الفاعل (**Active**): وهو النظام الذي يعتمد على المصدر الصناعي لطاقة الكهرومغناطيسية، بحيث يكون جهاز الاستشعار يصدر أشعة كهرومغناطيسية فتنعكس من الأجسام ويستقبلها جهاز الاستشعار مرة أخرى، و هو ما يعرف بالرادار.

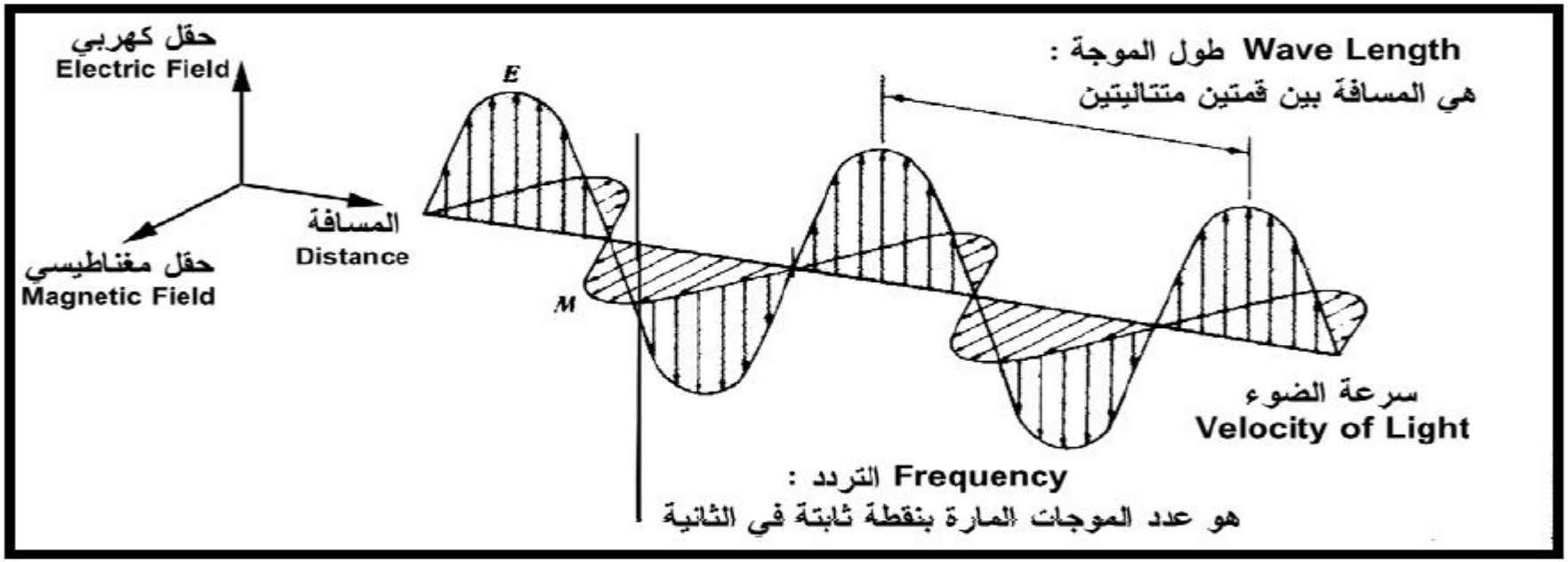
وعلى ذلك فإن الطاقة الكهرومغناطيسية هي أساس هذا العلم، وحجر الزاوية فيه. بحيث تعتمد تقنية الاستشعار عن بعد على الطاقة المنعكسة من الأجسام، وهذه الطاقة ممكن أن تكون طاقة الضوء المرئي (اللون الأحمر، الأخضر والأزرق) أو طاقة حرارية أو أي نوع من الطاقة الكهرومغناطيسية. إذا ما هي الطاقة الكهرومغناطيسية؟.

الطاقة الكهرومغناطيسية

الأشعة الكهرومغناطيسية أو الطاقة الكهرومغناطيسية هي عبارة عن إشعاع يتألف من حركتين اهتزازيتين متوافقتين تتحركان في مستويين متعامدين مصدر الحركة الأولى حقل كهربائي والأخرى مغناطيسي تشكلان معا حقلا كهرومغناطيسيا (اختصار و دمج لكلمتي كهربائي و مغناطيسي)، وتتحرك الطاقة الكهرومغناطيسية بشكل جيبي (شكل 1 -2) وتسير بسرعة الضوء (سرعة الضوء=300مليون متر في الثانية، أي 3×10^{8} متر في الثانية). ومن خواص هذه الموجات، أنها تنتقل في خطوط مستقيمة في الوسط المتجانس الواحد، وكلما قطعت الموجة الكهرومغناطيسية مسافة أطول كلما ضعفت قوتها. والمسافة بين قمتين في الموجة الكهرومغناطيسية متتاليتين تسمى بطول الموجة (Wave Length $\underline{\lambda}$) و عدد القمم المارة في نقطة ثابتة في الفضاء في وحدة الزمن (ثانية) بالتردد (Frequency $\underline{F}$)





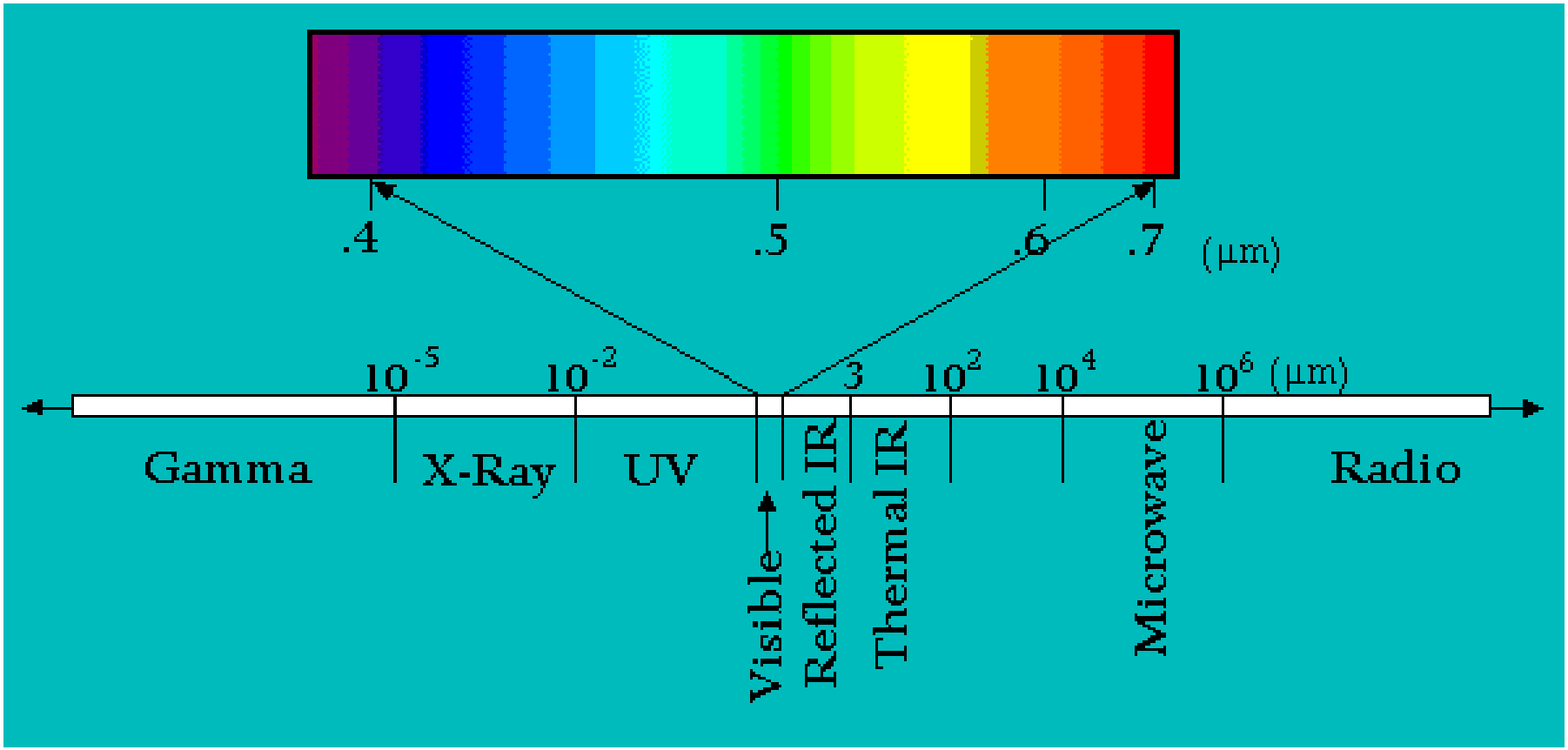


الموجة الكهرومغناطيسية

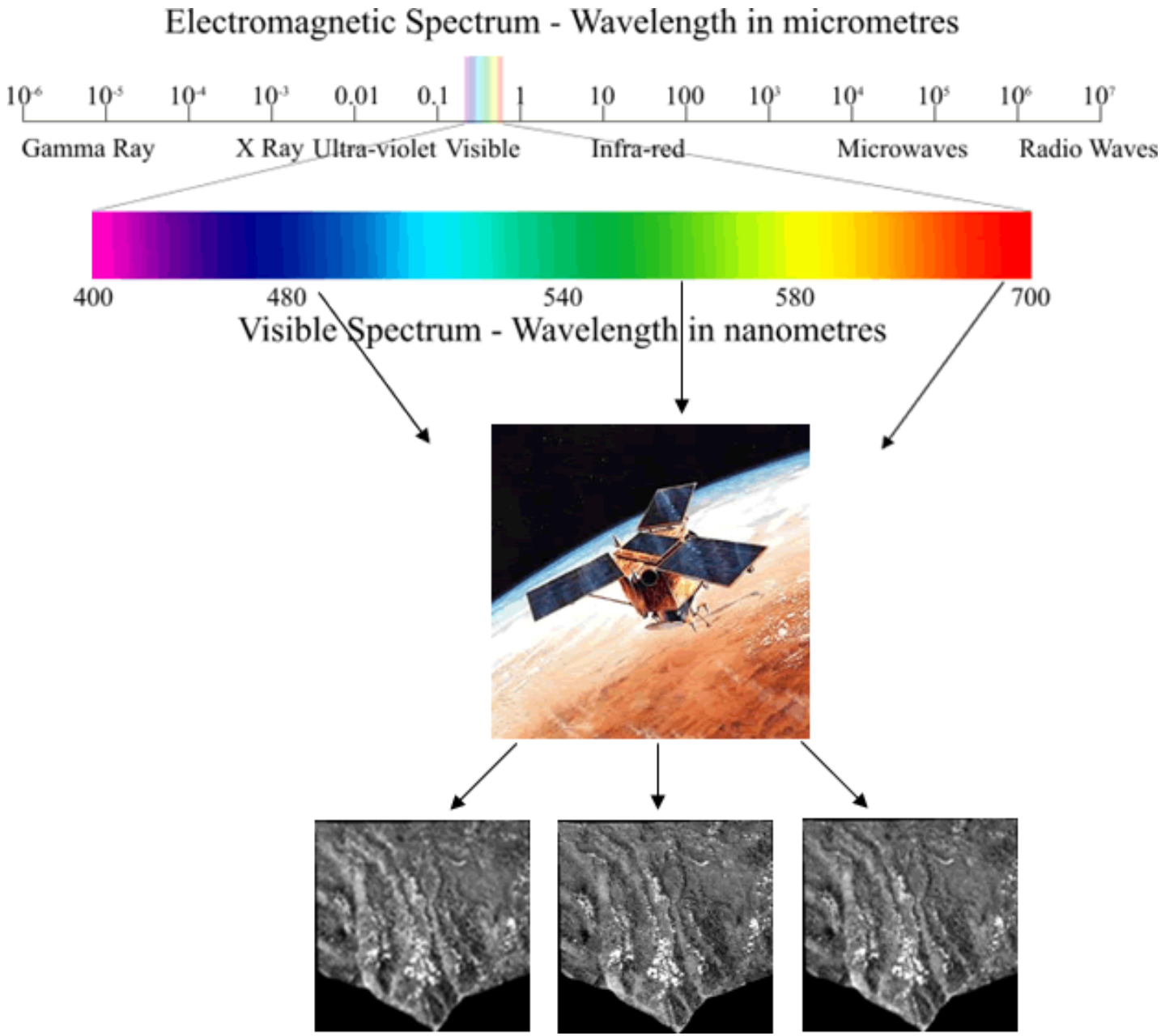
الطيف الكهرومغناطيسي
The Electromagnetic spectrum

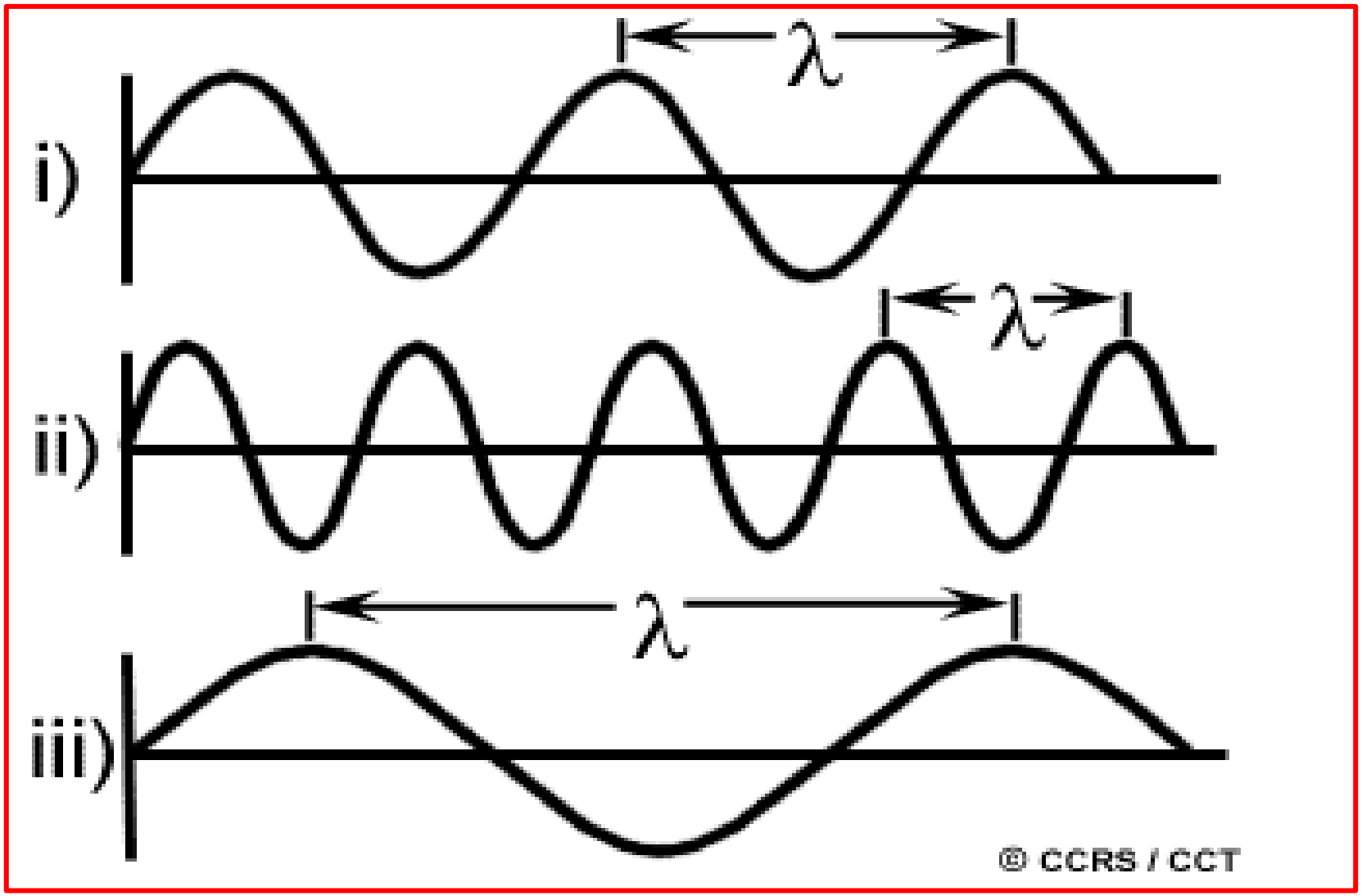
يمكن تقسيم الطيف الكهرومغناطيسي الى عدة اطوال موجية (ترددات) مناطق وتسمى ايظا حزم Bands . الضوء المرئي يكون ضيق وبحدود ٠.٤ – ٠.٧ مايكرومتر او ٤٠٠ – ٧٠٠ نانومتر .
اما وحدات قياس الطول الموجي فهي :

1mm = 1000µm , 1µm = 1000 nm



اقسام الطيف الكهرومغناطيسي


Electromagnetic Spectrum - Wavelength in micrometres
10-6 10-5 10-4 10-3 0.01 0.1 1 10 100 10³ 10⁴ 10⁵ 10⁶ 10⁷
Gamma Ray
X Ray
Ultra-violet
Visible
Infra-red
Microwaves
Radio Waves
400 480 540 580 700
Visible Spectrum - Wavelength in nanometres



انواع الاطوال الموجية

الاقسام الرئيسة للطيف الكهرومغناطيسي

- يمكن تقسيم الطيف الكهرومغناطيسي الى الاقسام الاتية :
- **Radio Waves: 10 cm to 10 km wavelength.**
- **Microwaves: 1 mm to 1 m wavelength. The microwaves are further divided into different frequency (wavelength) bands: (1 GHz = 10^9 Hz)**

Infrared: (0.7 to 300) µm wavelength. This region is further divided into the following bands:

1. Near Infrared (NIR): 0.7 to 1.5 µm.
2. Short Wavelength Infrared (SWIR): 1.5 to 3 µm.
3. Mid Wavelength Infrared (MWIR): 3 to 8 µm.
4. Long Wavelength Infrared (LWIR): 8 to 15 µm.
5. Far Infrared (FIR): longer than 15 µm.

The NIR and SWIR are also known as the **Reflected Infrared**, referring to the main infrared component of the solar radiation reflected from the earth's surface. The MWIR and LWIR are the **Thermal Infrared**.

Visible Light: This narrow band of electromagnetic radiation extends from about 400 nm (violet) to about 700 nm (red).

1. Red: 610 - 700 nm
2. Orange: 590 - 610 nm
3. Yellow: 570 - 590 nm
4. **Green: 500 - 570 nm**
5. **Blue: 450 - 500 nm**
6. Indigo: 430 - 450 nm
7. Violet: 400 - 430 nm