بسم الله الرحمن الرحيم

المحاضرة الأولى:-

التحسس النائي (الاستشعار عن بعد) Remote Sensing

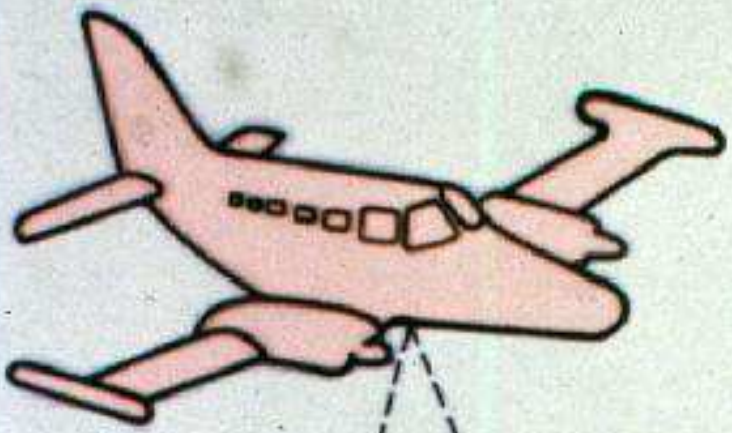
هو عبارة عن علم وفن وتقنية للحصول على المعلومات عن الأهداف الأرضية دون أن يكون هناك تماس مباشر معها (ولكن وجود تماس فيزيائي)ومن ثم تفسير وتحليل هذه المعلومات

أي يتضمن هذا التعريف نقطتين أساسيتين

1- جمع المعلومات Data Collection

2- تفسير وتحليل هذه المعلومات Data Analysis & Interpretation

Remote Sensing involves :



Data Collection

Data Analysis

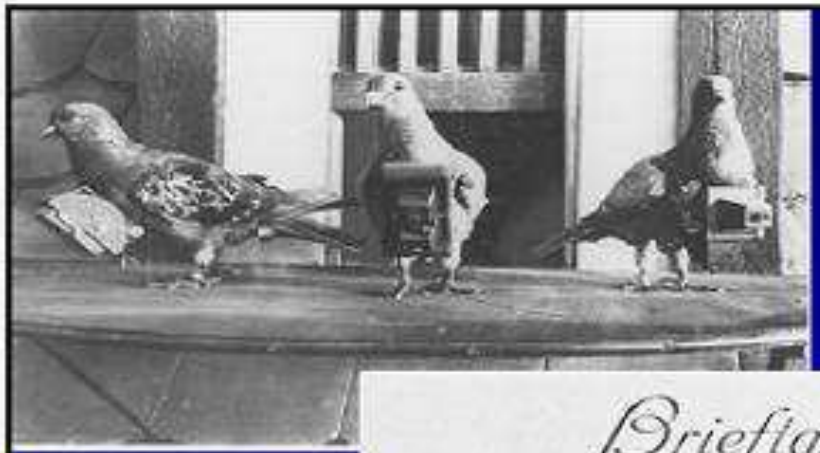
د.محمد العلاف - كلية الزر

التطور التاريخي لاستخدامات التصوير الجوى:

رغم ان الكاميرا المصممة بواسطة Niepce تعود الي عام ١٨٢٢ الا ان اول صور تسجلها المراجع المختلفة ترجع الي عام ١٨٣٩ بواسطة كل من Daguerre and Niepce كما يرجع استخدام التصوير الفوتوغرافي في اعمال التخريط الي عام ١٨٤٠ بواسطة مدير مرصد باريس.

أطلق اول بالون فوق مدينة باريس عام ١٨٥٨ لالتقاط أول صورة جوية لباريس ومع تقدم تقنيات التصوير والأفلام عام 1860 تم تصميم الكاميرات الصغيرة التي حملتها الطيور وتمكن بها Julius Neubronner من الحصول علي براءة اختراع عام ١٩٠٣ .

تطور استخدام الطائرات الورقية Kites في بداية القرن التاسع عشر حيث تمكن الباحث الامريكي Lawrence في ١٨ ابريل ١٩٠٦ من تطوير طائرة ورقية لحمل كاميرا تصوير يصل وزنها الي حوالي ١٠٠٠ رطل لتصوير مدينة سان فرانسيسكو في اعقاب زلزال وحرائق مدمرة.



Pictures from Birds,
Kronberg, Germany (1860)

أول تصوير جوي كان لمدينة Centocelli بايطاليا عام ١٩٠٩ بواسطة Wilbur Wright

وضح قرب نهاية الحرب العالمية الأولي أهمية التصوير الجوي في مجال الأستطلاع وجمع المعلومات فكانت التطبيقات المختلفة لاستخدام الصور الجوية من نوع Panchromatic (وحيدة المدي الطيفي) في الفترة من ١٩١٨ الي ١٩٤٠ حيث استخدمها الجيولوجيين والمؤسسات الحكومية والشركات كأداه استكشافية.

استخدم العلماء الألمان الصور الجوية في دراسة الغطاء النباتي والغابات كما كان اول استخدام في مجال الموارد المعدنية بواسطة الهولنديين للتنقيب عن البترول في اندونيسيا بواسطة شركة شل.

سجل العلماء بالمملكة المتحدة استخدامهم للصور الجوية في مجال دراسة الأثار والتاريخ.

قدمت الحرب العالمية الثانية الفرصة لتطوير أجهزة التصوير (الكاميرات) والعدسات وحوامل الكاميرات وتقنيات الحصر.

مراحل تطور الاستشعار عن بعد

- 1900 : التصوير بواسطة المنطاد و الحمام الزاجل والطائرات الورقية.
- 1909 : أخذت أول صورة من طائرة فوق سونتوسيللي في إيطاليا.
- 1914- 1945: زاد استخدام التصوير الجوى خلال الحرب العالمية الأولى والثانية.
- 1957 : تم اطلاق القمر الروسى Sputnik 1
- 1961 : رحلة يورى غاغارين Yuri Gagarin (أول انسان يحلق فى الفضاء)
- 1969 : الوصول الى القمر Apollo 11
- 1972 : اطلاق القمر الأمريكى Landsat1
- 1986 : اطلاق القمر الفرنسى SPOT
- 1988 : اطلاق القمر الهندى IRS
- 1995 : اطلاق القمر الاوربىERS1 و اليابانى JERS و المحطة العالمية ISS
- التطور: عدد الالوان-الصور الرقمية - الدقة

التحسس النائي

يقسم الى ثلاثة انواع حسب ارتفاع اجهزة الالتقاط

1- التحسس النائي الفضائي وفيه تحمل اجهزة الالتقاط على الاقمار الصناعية التي تطير على ارتفاعات عالية جدا

2- التحسس النائي الجوي وفيه توضع اجهزة الالتقاط على الطائرات التي تطير على ارتفاعات منخفظة نسبيا

3- التحسس النائي الارضي وفيه توضع اجهزة الالتقاط على منصات مثبتة على الارض

أولا:- يتم جمع المعلومات وتسجيلها بعدد طرق (تكنولوجيا جمع البيان)

تكوين البيانات بالطرق البصرية Optical Image Formation

تكوين البيانات بالمسح البصري Optical Scanning Image Formation

تكوين البيانات بالرادار Echo Time Image Formation

ومن ميزات المعلومات التي تجمع بالتحسس النائي

انجاز الدراسات لمساحات واسعة وشاملة

جمع المعلومات في وقت قصير

جمع المعلومات بواسطة كادر قليل

الحصول على المعلومات التي من الصعوبة الحصول عليها بالطرق الاعتيادية

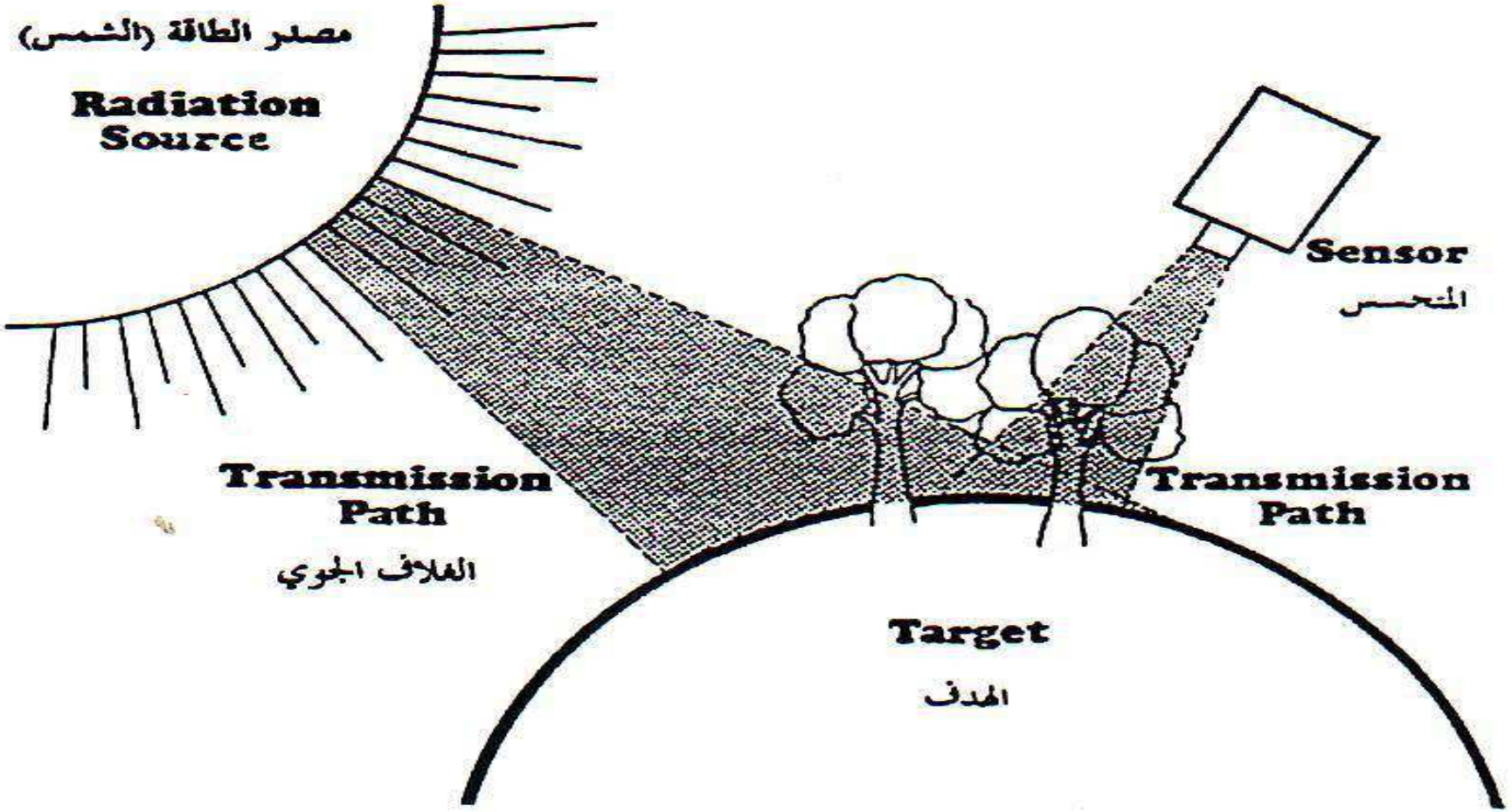
الاقتصاد في النفقات

ديمومة التسجيل

اتساع مجال الحساسية الطيفية

زيادة قوة التمييز المكاني

قابلية وقف الحدث



مكونات موديل الاستشعار عن بعد:

1- مصدر للطاقة (الشمس في هذه الحالة).
2- الغلاف الجوي (طريق مرور الأشعة من مصدر الطاقة إلى الهدف ومن ثم إلى المتحسس).
3- الهدف (يصدر منه الأشعة المنعكسة 0.3-3.0 ميكروميتر، والأشعة المنبعثة 3.0-15.0 ميكروميتر).
4- المتحسس (قياس الأشعة المنعكسة والأشعة المنبعثة من الهدف).

أولا:- مصدر الطاقة (الشمس) Radiation Source

إن الضوء المنبعث عن الشمس أو أي مصدر أخر هو طاقة كهرومغناطيسية (الذي هو عبارة عن مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدان مع بعضهم البعض) فهي تنعكس وتنبعث عند سقوطها على الأهداف بعد تفاعلها معها. حيث إنها تتشتت وتمتص وتنفذ.

ومصادر الطاقة ضمن الطيف المنعكس:-

الشمس

المصابيح الومضية

أشعة الليزر

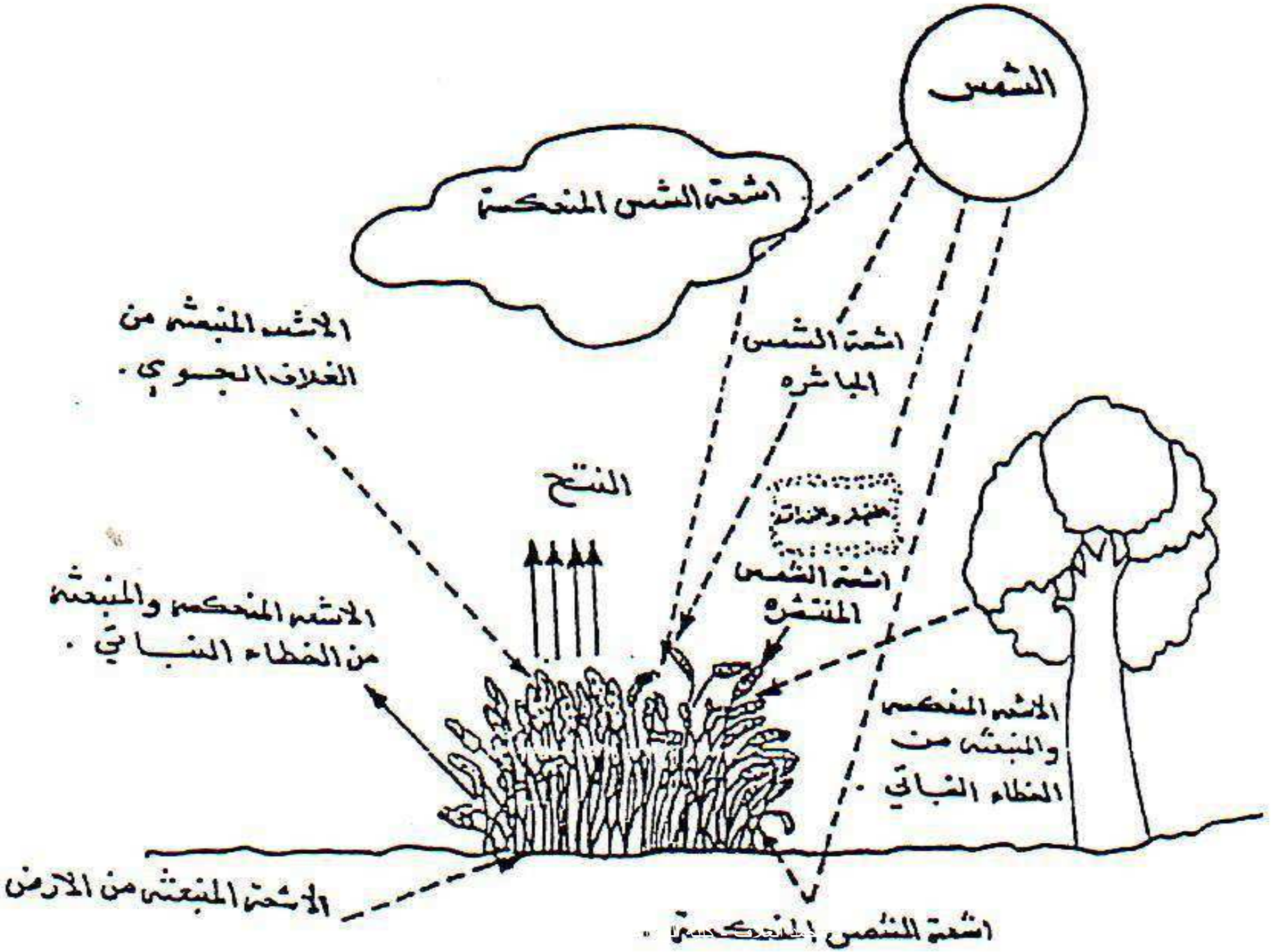
مصادر الطاقة ضمن الطيف الحراري(المنبعث)

الشمس

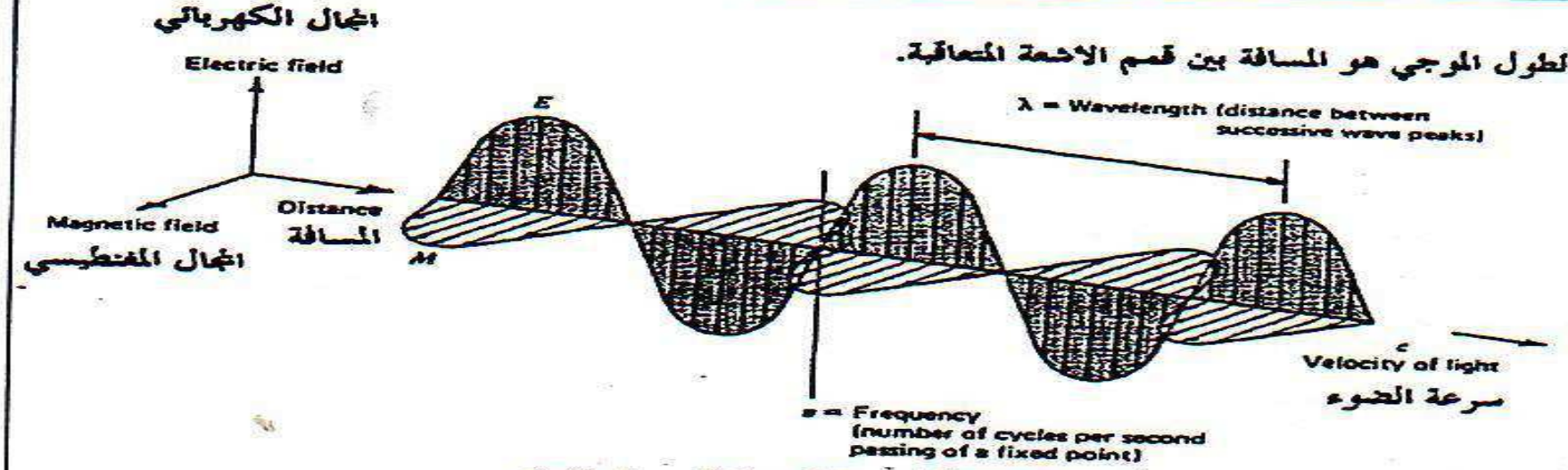
المواد الارضية

ضوء السماء المنتشر

المصادر الصناعية

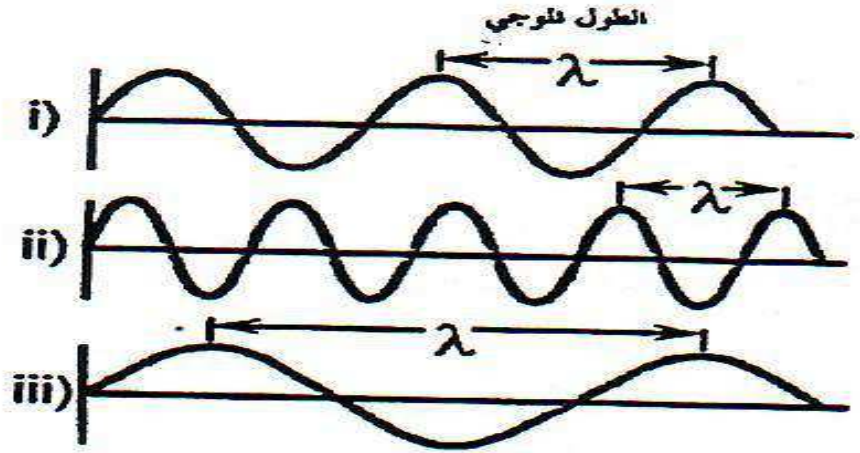

الشمس
اشعة الشمس المنعكسة
الاشعة المنبعثة من الغلاف الجوي .
اشعة الشمس المباشرة
النتح
اشعة الشمس المنتشرة
الاشعة المنعكسة والمنبعثة من الغطاء النباتي .
الاشعة المنعكسة والمنبعثة من الغطاء النباتي .
الاشعة المنبعثة من الارض
اشعة الشمس المنعكسة .

الطول الموجي هو المسافة بين قمم الاشعة المتعاقبة.



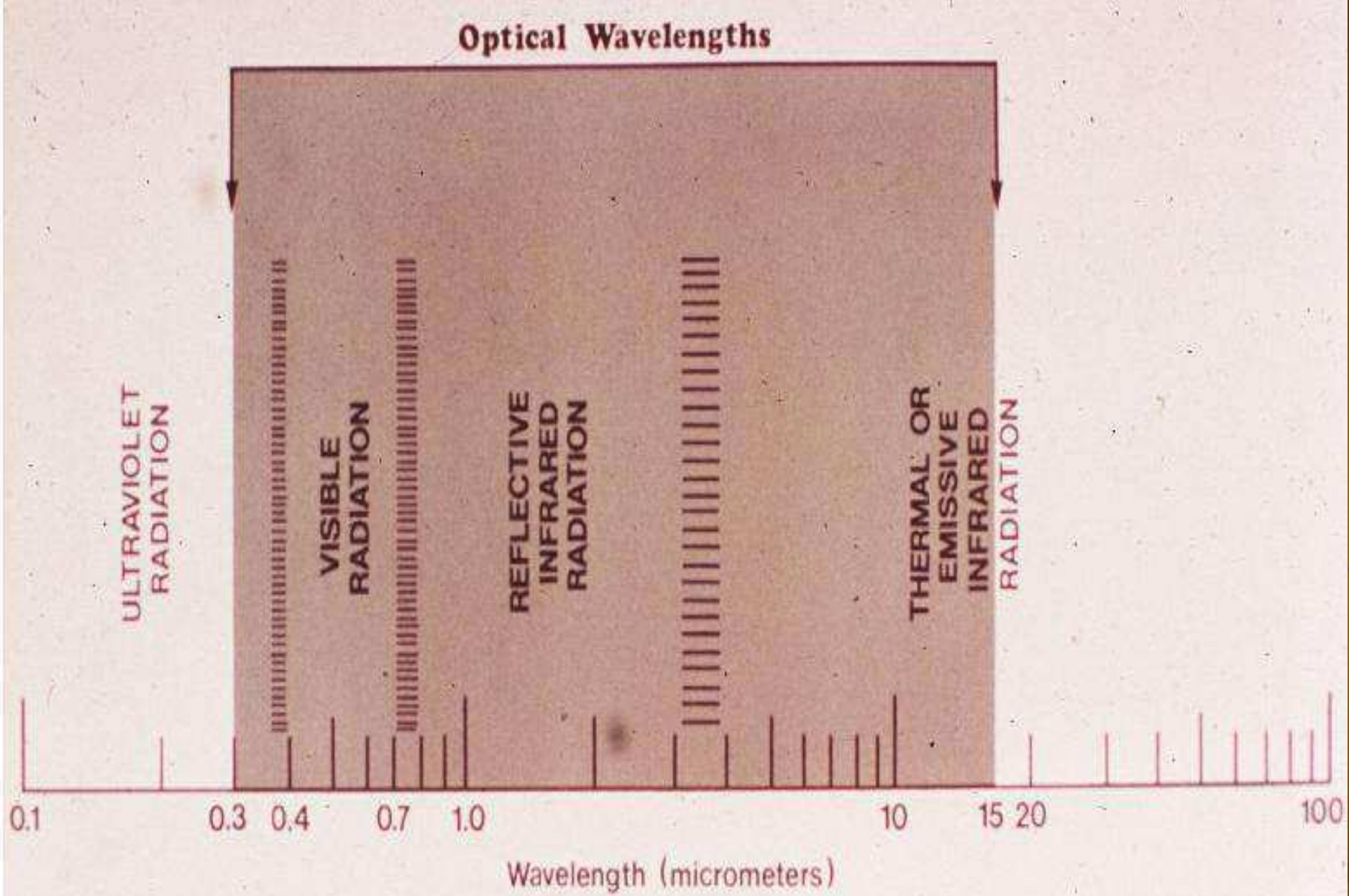
التردد (الاهتزاز) هو عدد الترددات لكل ثانية تمر بنقطة معينة (ثابتة).

أ: الاشعاع الكهرومغنطيسي

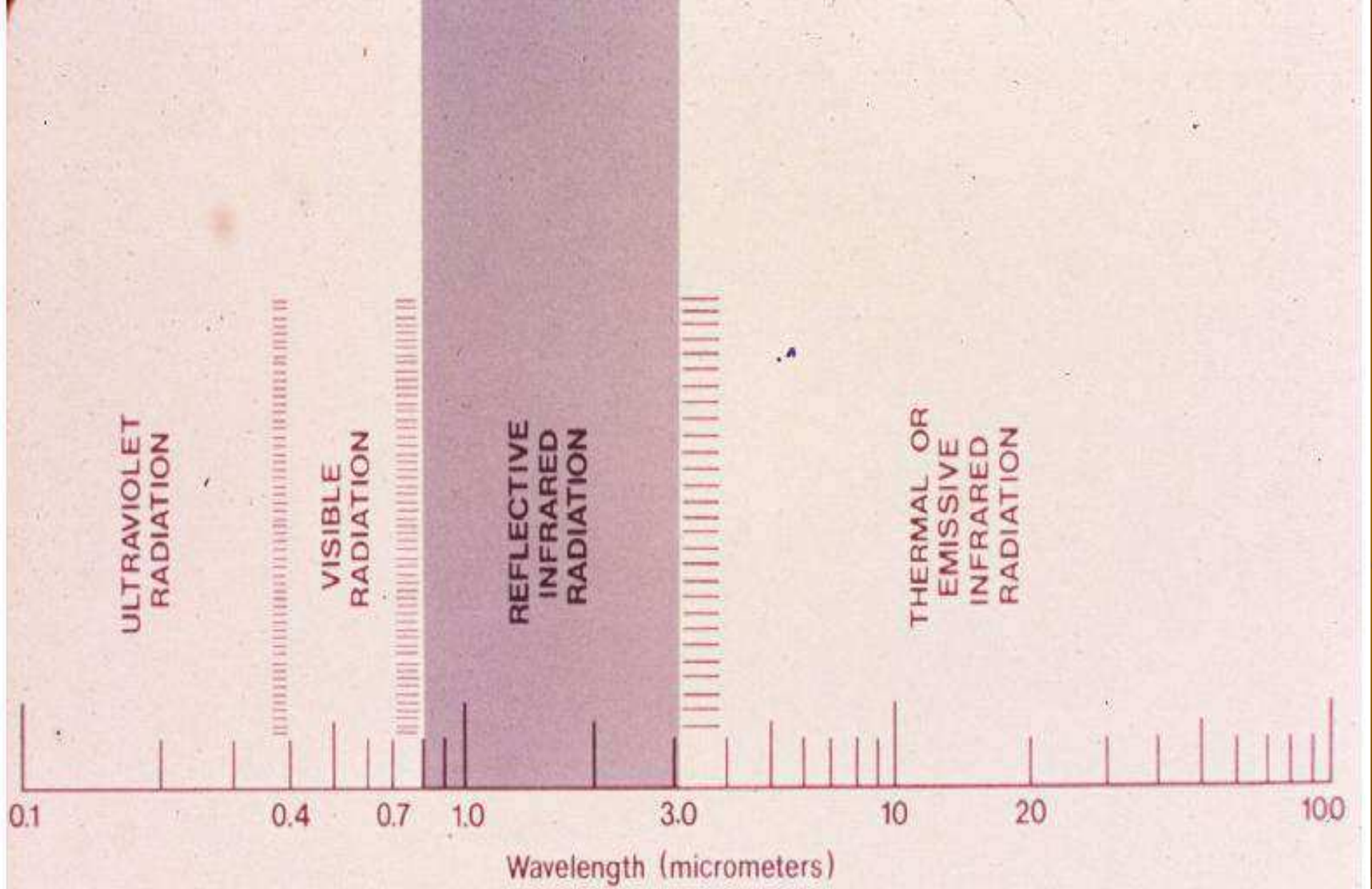


► Wavelength and Frequency
الطول الموجي والتردد (الاهتزاز).

ب: الطول الموجي والتردد (الاهتزاز).

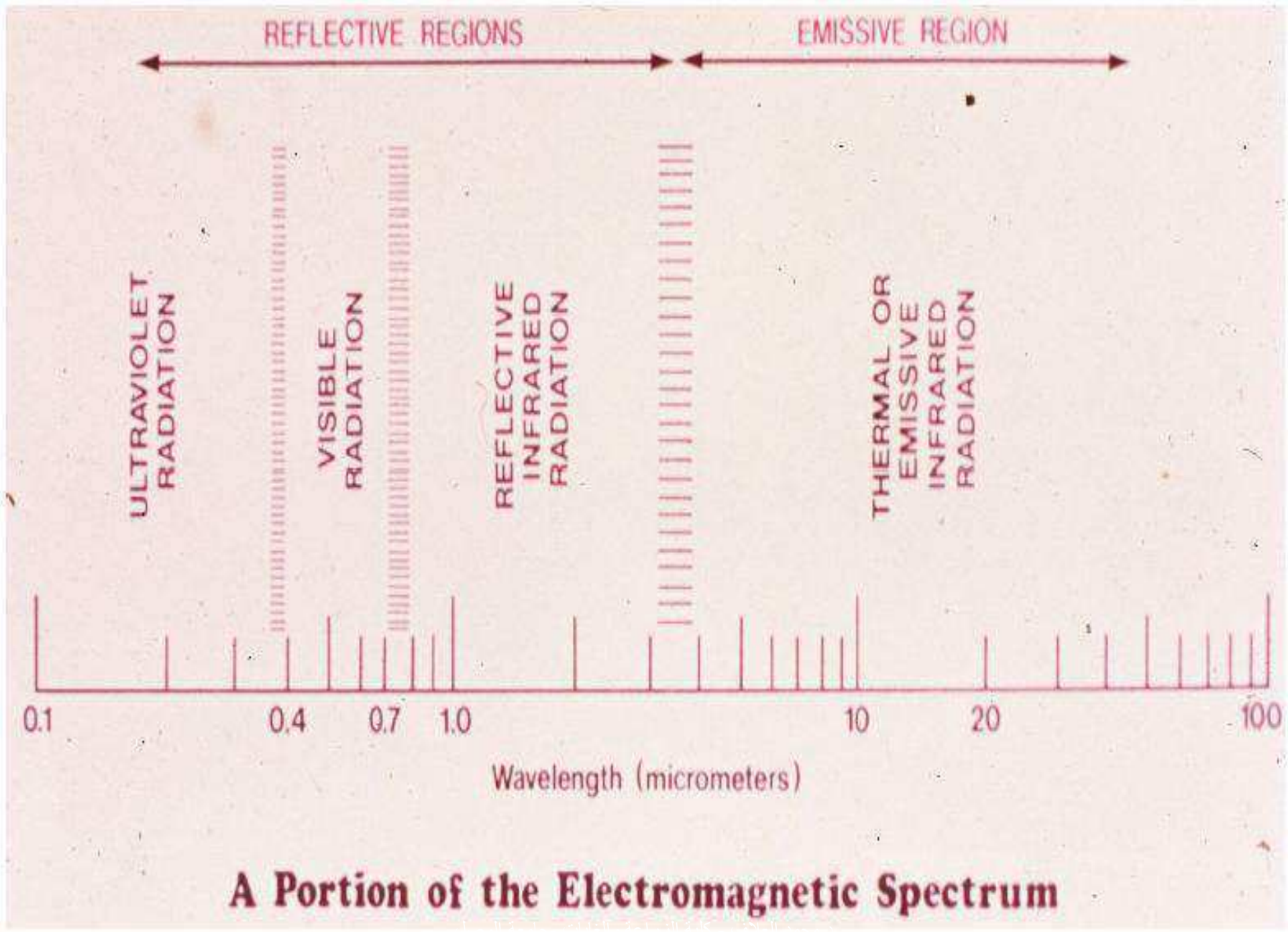


A Portion of the Electromagnetic Spectrum



A Portion of the Electromagnetic Spectrum

د.محمد العزب - كلية الزراعة والغابات -جامعة الوصل



A Portion of the Electromagnetic Spectrum

UV (ultra violet) <400

VIS (visible) 400 – 700

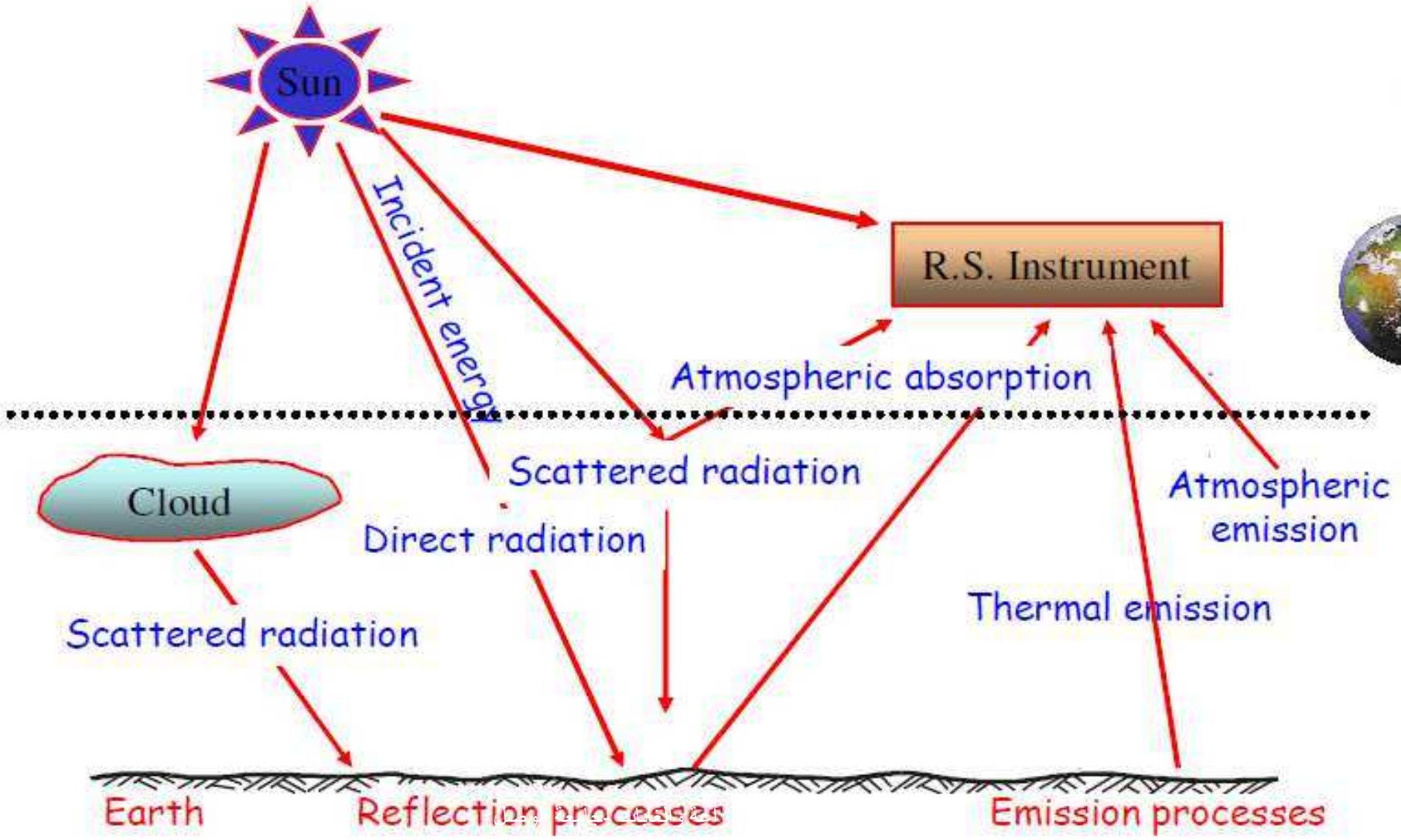
NIR (near infrared) 700 – 1300

MIR (middle infrared) 1300 – 3000

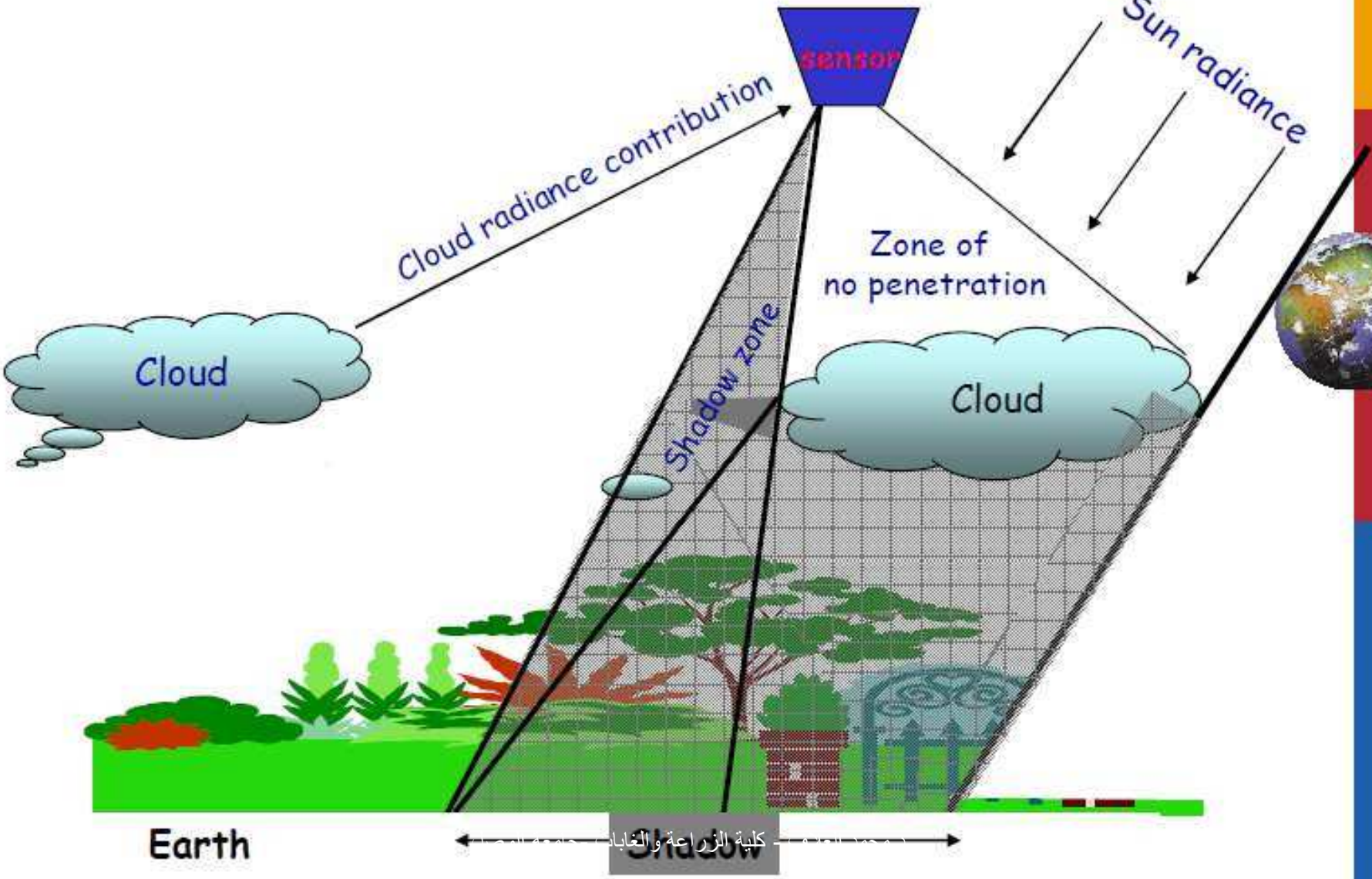
TIR (thermal infrared) 3000 – 14000

FIR (far infrared) 14000 – 1000000

The Remote Sensing Radiation System



Effect of Cloud Cover



يمكن تقسيم الأجهزة التي تعمل ضمن التحسس النائي بالاعتماد على مصدر الطاقة إلى

نظام الأجهزة غير فعالة (منفعل) Passive R. S.:-
وهي الأجهزة التي تعتمد على مصدر طبيعي للطاقة كالشمس مثل العين الكاميرات بدون فلاش والمشاط المتعدد الأطياف.

نظام الأجهزة النشط Active R. S. :- وهي الأجهزة التي تعتمد على مصدر صناعي للطاقة (مصدر من صنع الإنسان) كالرادارات والليزرات والكاميرات مع الفلاش

ثانيا:- الغلاف الجوي Atmospheric

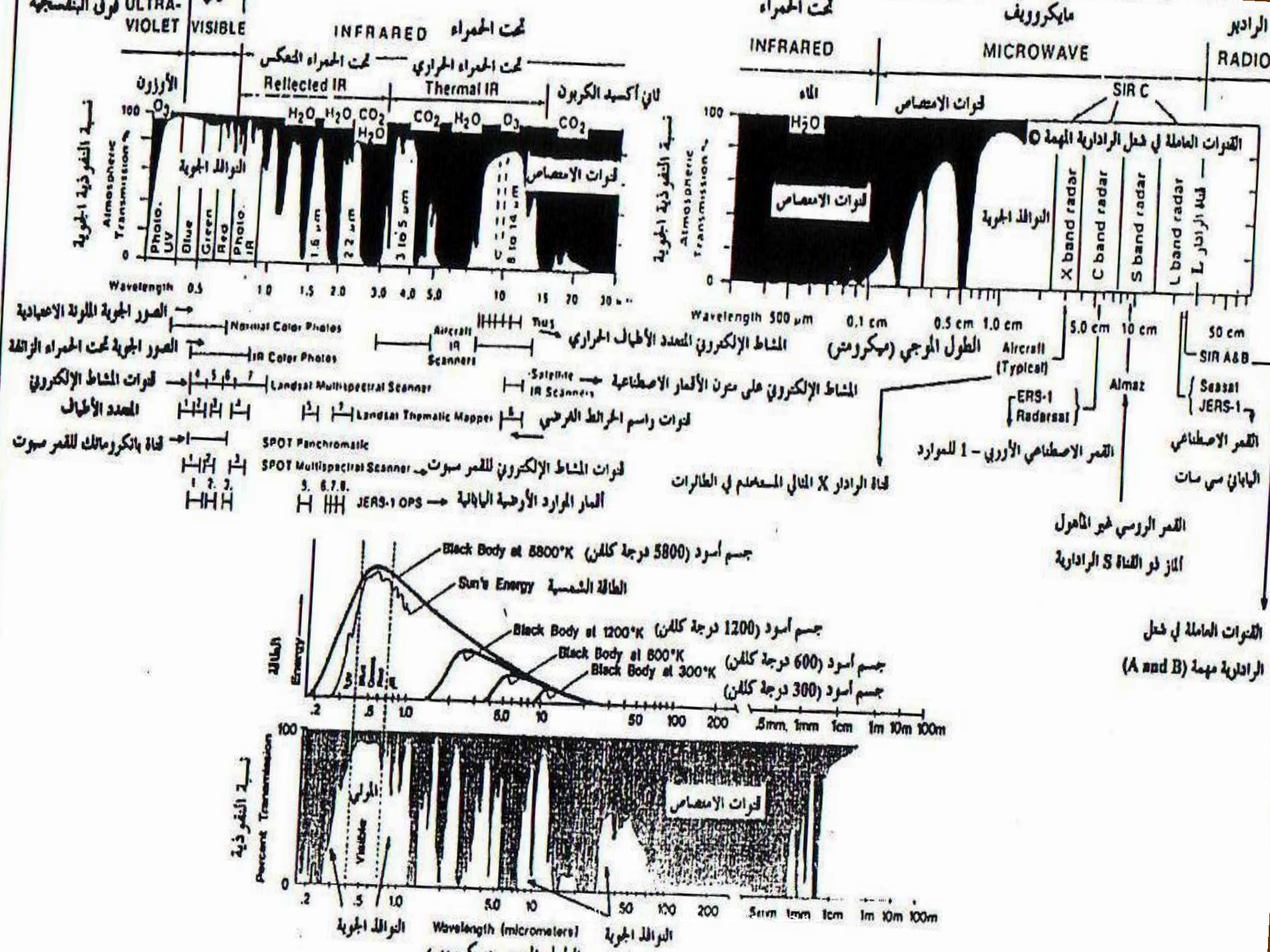
تحتاج الطاقة إلى مسار وناقل لها وهو الغلاف الجوي الذي هو وسط انتخابي يسمح لجزء من الطاقة بالمرور خلاله ويمنع الجزء الأخر، والأجزاء أو الحزم الذي يسمح لها بالدخول من خلاله والوصول إلى الأرض تسمى النوافذ الجوية(وهو جزء من الطيف الكهرومغناطيسي التي تسمح بمرور الأشعة الواردة خلالها دون إن يحدث أي تغيير لهذه الأشعة). ومن أهم هذه النوافذ

0.3 - 1.3 ميكروميتر

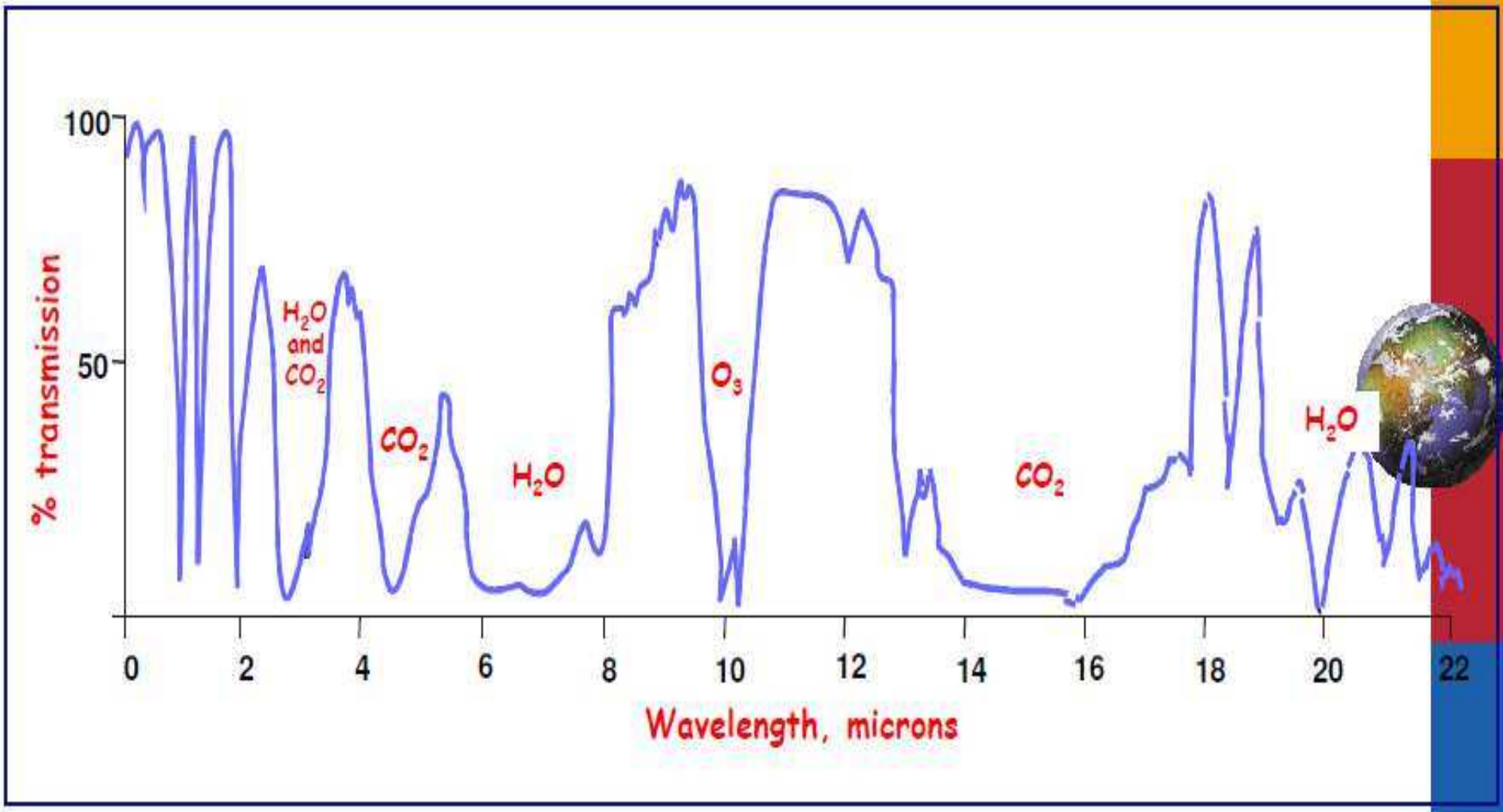
1.5 - 1.8 ميكروميتر

2.0 - 2.6 ميكروميتر

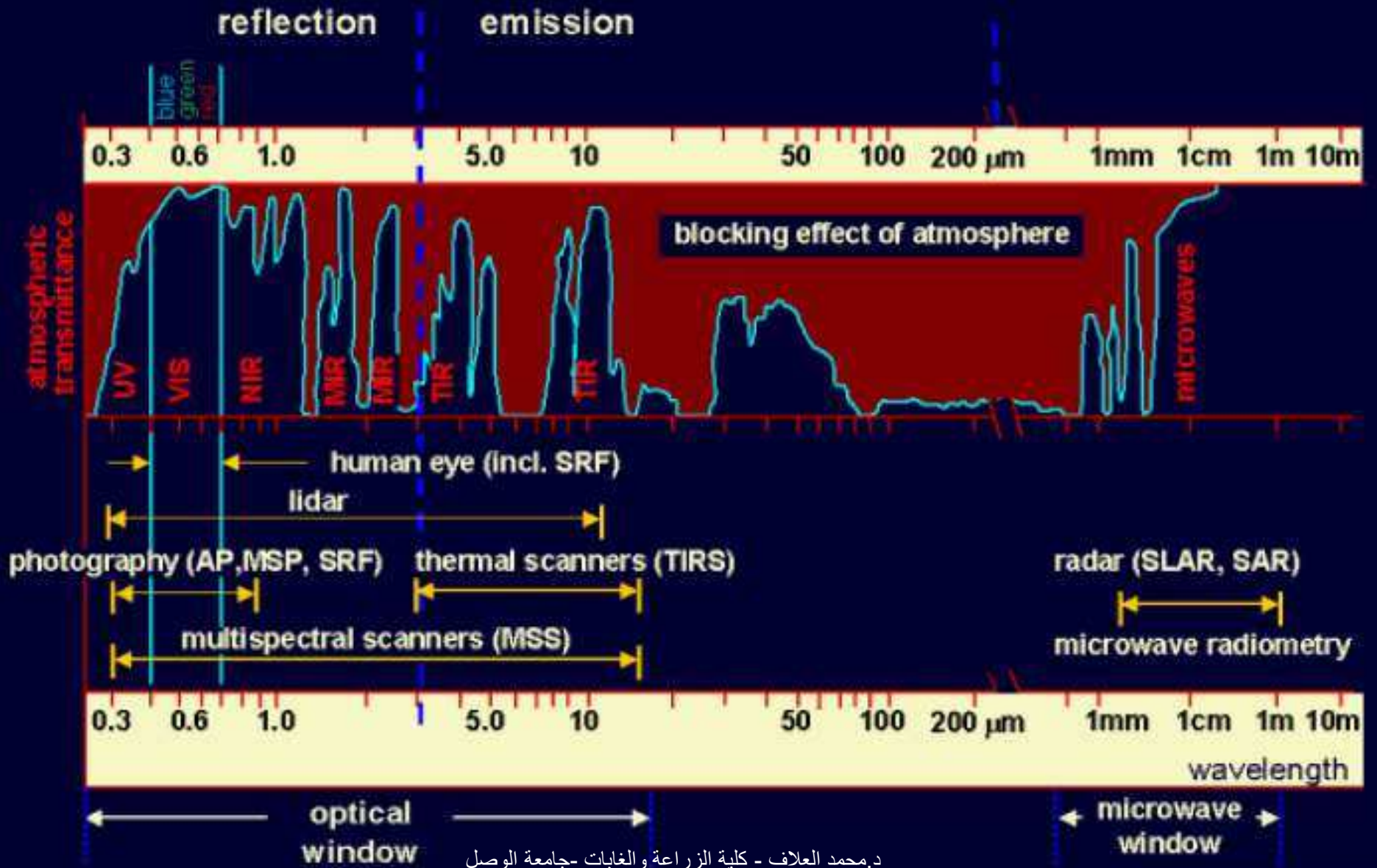
8 - 14 ميكروميتر


ULTRA-VIOLET
VISIBLE
INFRARED
تحت الحمراء
تحت الحمراء المنعكس
تحت الحمراء الحراري
Reflected IR
Thermal IR
الأوزون
ثاني أكسيد الكربون
النوافذ الجوية
قنوات الامتصاص
Photo. UV
Blue
Green
Red
Photo. IR
Wavelength
Atmospheric Transmission
نسبة النفوذية الجوية
الصور الجوية الملونة الاعتيادية
Normal Color Photos
الصور الجوية تحت الحمراء الزائفة
IR Color Photos
قنوات المشاط الإلكتروني المتعدد الأطياف
Landsat Multispectral Scanner
Landsat Thematic Mapper
قناة بانكروماتك للقمر سبوت
SPOT Panchromatic
SPOT Multispectral Scanner
قنوات المشاط الإلكتروني للقمر سبوت
JERS-1 OPS
ألمار الموارد الأرضية اليابانية
Aircraft IR Scanners
Nus
المشاط الإلكتروني المتعدد الأطياف الحراري
Satellite IR Scanners
المشاط الإلكتروني على متون الأقمار الاصطناعية
قنوات راسم الخرائط الفرضي
RADIO
الراديو
مايكروويف
MICROWAVE
الماء
SIR C
القنوات العاملة في شغل الرادارية المهمة
X band radar
C band radar
S band radar
L band radar
قناة الرادار L
الطول الموجي (ميكرومتر)
Aircraft (Typical)
ERS-1
Radarsat
Almaz
SIR A&B
Seasat
JERS-1
القمر الاصطناعي الأوربي – 1 للموارد
القمر الاصطناعي الياباني مي مات
قناة الرادار X المثالي المستخدم في الطائرات
القمر الروسي غير المأهول
ألماز ذو القناة S الرادارية
القنوات العاملة في شغل الرادارية مهمة (A and B)
جسم أسود (5800 درجة كلفن) Black Body at 5800°K
الطاقة الشمسية Sun's Energy
جسم أسود (1200 درجة كلفن) Black Body at 1200°K
جسم أسود (600 درجة كلفن) Black Body at 600°K
جسم أسود (300 درجة كلفن) Black Body at 300°K
الطاقة Energy
.5mm 1mm 1cm 1m 10m 100m
Percent Transmission
Visible
Wavelength (micrometers)

Atmospheric transmission



EM Spectrum and Windows



د.محمد العلاف - كلية الزراعة والغابات -جامعة الوصل

© Wageningen UR 199

ثالثا:- الأهداف Target

كل هدف له انعكاسية وانبعاثية تختلف عن الهدف الأخر وذلك لاختلاف الصفات الفيزيائية والكيميائية له ، وكل هدف تتغير الانعكاسيته بتغير الطول الموجي الساقط عليه.

وتفاعل الأشعة مع الأهداف يكون إما

الامتصاص Absorbed

الانعكاس Reflected

النفاذ Transmitted

$I=R+T+A$ عند طول موجي معين

$R=I-(T+A)$ عند طول موجي معين

رابعا:- المتحسسات Sensors

هناك أنواع مختلفة من المتحسسات منها (العين البشرية ، الكاميرات ، المشاطات ، الرادارات)

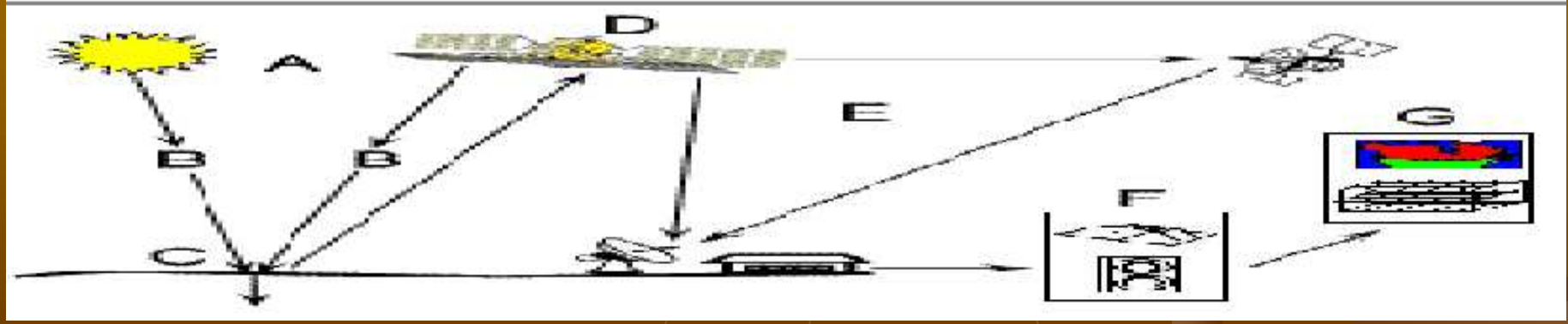
The seven elements of remote sensing process :

١ - مصدر الطاقة Energy source or illumination (A)

الاستشعار عن بعد يحتاج الي مصدر يبعث بالطاقة عن طريق الاشعاع فيكون بمثابة مركز لارسال الموجات والاشعة الحرارية للهدف موضع الدراسة

٢ - وسط مرور الطاقة Radiation and Atmosphere (B)

وهو الغلاف الجوي الذي يمر من خلاله الموجات فيمتص جزء كبير منها خلال اغلفة الغاز حول الارض وهي غالبية ويمرر بعضها وهي الاشعة المرئية وجزء من ال IR

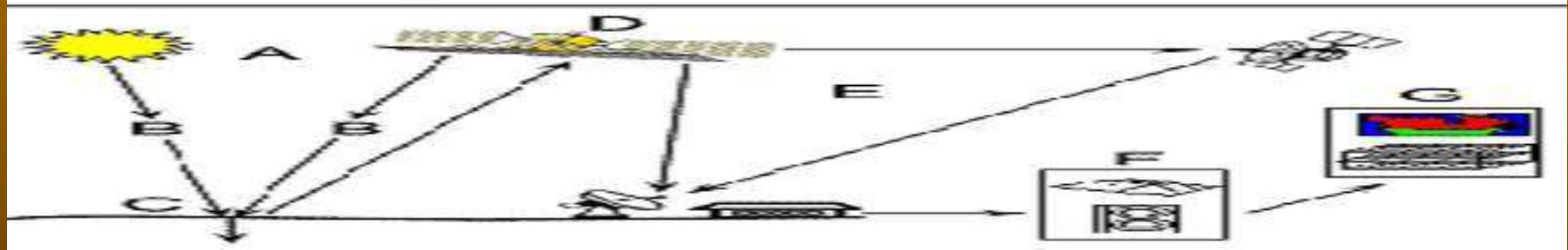


٣- Interaction with the Target (C)

الهدف Target هو الارض وما عليها من معالم (ماء- نبات- تربة-مباني) فبمجرد أن تأخذ الموجات طريقها الي الهدف خلال الغلاف الجوي فأنها تتفاعل وتتمثل معه بثلاث طرق اما امتصاص او انعكاس او تشتيت وهذا يتوقف علي طبيعة الجسم الذي تصتدم به الموجات وخصائصه وطريقة تفاعله مع هذه الموجات

٤- Recording of Energy by the Sensor (D)

يقوم ال Sensor باستقبال الاشعة المنعكسة من تفاعل الموجات بالهدف وتسجيلها لذلك لابد من اختيار الجهاز المناسب للصفة المراد قياسها والطول الموجي للاشعة المنعكسة



٥- Transmission, Reception, and Processing (E)

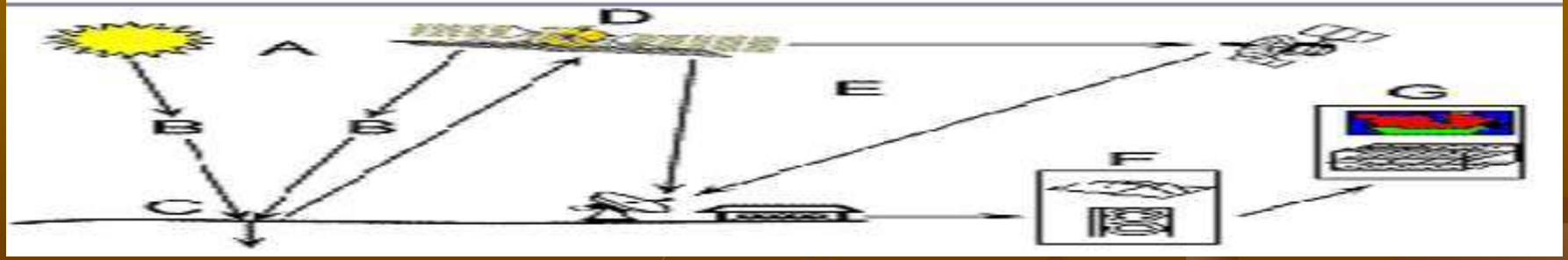
الاشعة المنعكسة الملتقطة بواسطة الاجهزة الحساسة (Sensor) يتم ارسالها الي محطات الاستقبال ويتحول شدة كل شعاع منعكس الي شدة مغناطيسية ثم كهربية فتتحدد الكثافة الضوئية لكل Pixel وبالتالي تتكون الصورة التليفزيونية في نفس الوقت ويمكن تحويلها الي Image (hard copy and/or digital)

٦- Interpretation and Analysis (F)

الصورة المتحصل عليها يمكن ادخالها الكمبيوتر والتعامل معها بكافة الوسائل لاستخلاص المعلومات عن الهدف موضع الدراسة

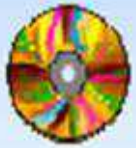
٧- Application (G)

يمكن التحكم في البيانات وتحليلها واستخلاص كثير من المعلومات الاضافية والمساعدة في حل مشاكل معينة

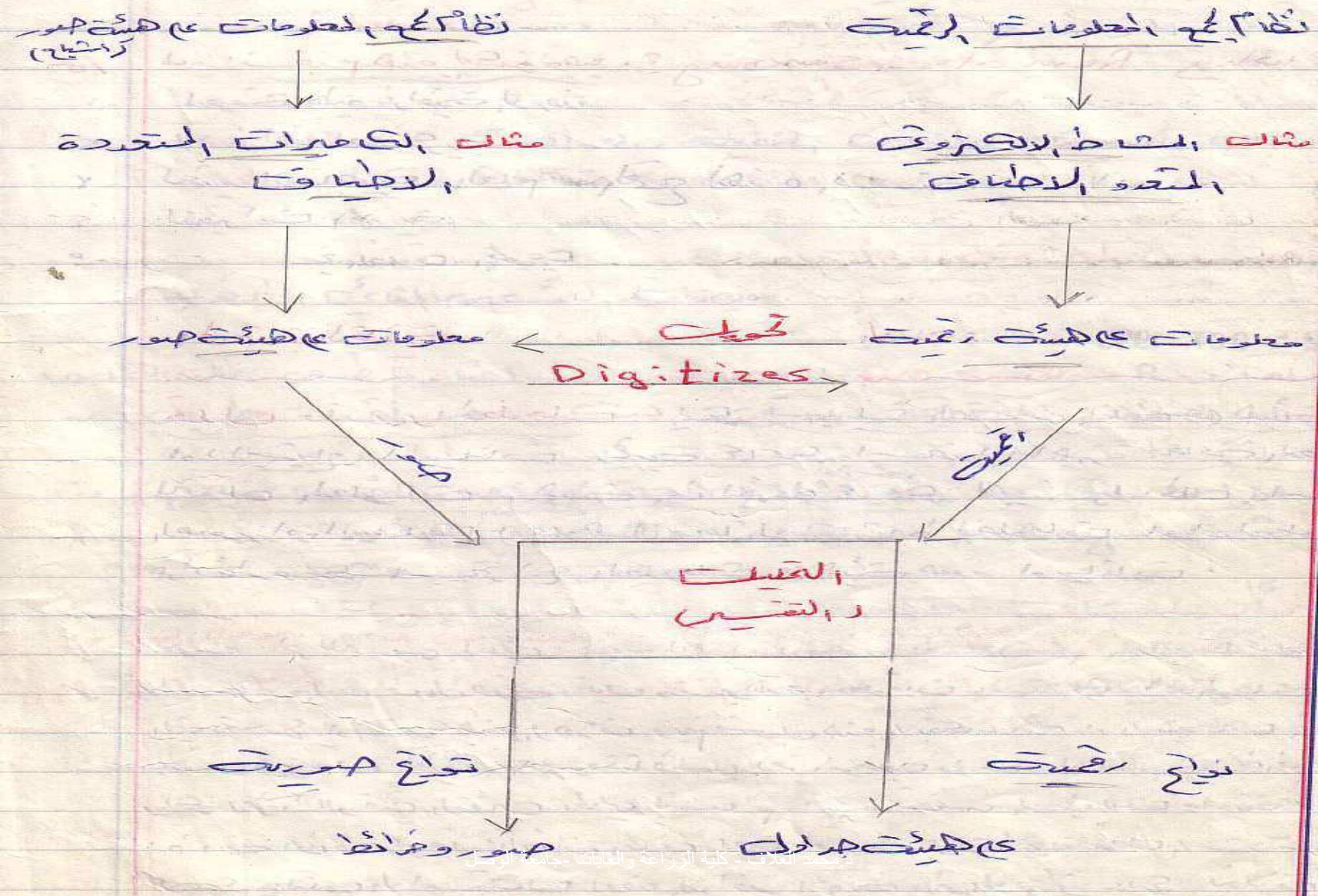


ملخص الاستشعار عن بعد

- ✓ الحصول على صور
- ✓ معالجتها
- ✓ تحليلها
- ✓ انتاج خرائط
- ✓ توزيعها



"فقط لتوضيح كيفية تمثيل بيانات المسح الضوئي"



محمد الفرق - كلية الزراعة والغابات - جامعة الوصل

ثانيا :- وتحليل المعلومات : يمكن تسجيل المعلومات أو البيانات على هيئة صور أو أشباح أو بيانات رقمية كما يمكن استخدام أجهزة معالجة المعلومات لتحويل المعلومات من هيئة إلى أخرى ، كما يمكن للمفسر استخدام الصور أو البيانات أو كلاهما معا لاستنباط معلومات أو إعداد خرائط ويمكن استخراج المعلومات على هيئة صور أو بيانات . يكون التحليل أو التفسير بطريقتين

التفسير البصري (المرئي) باستخدام أجهزة التجسيم والعين المجردة

التفسير الآلي (الرقمي) باستخدام الحاسوب الآلي

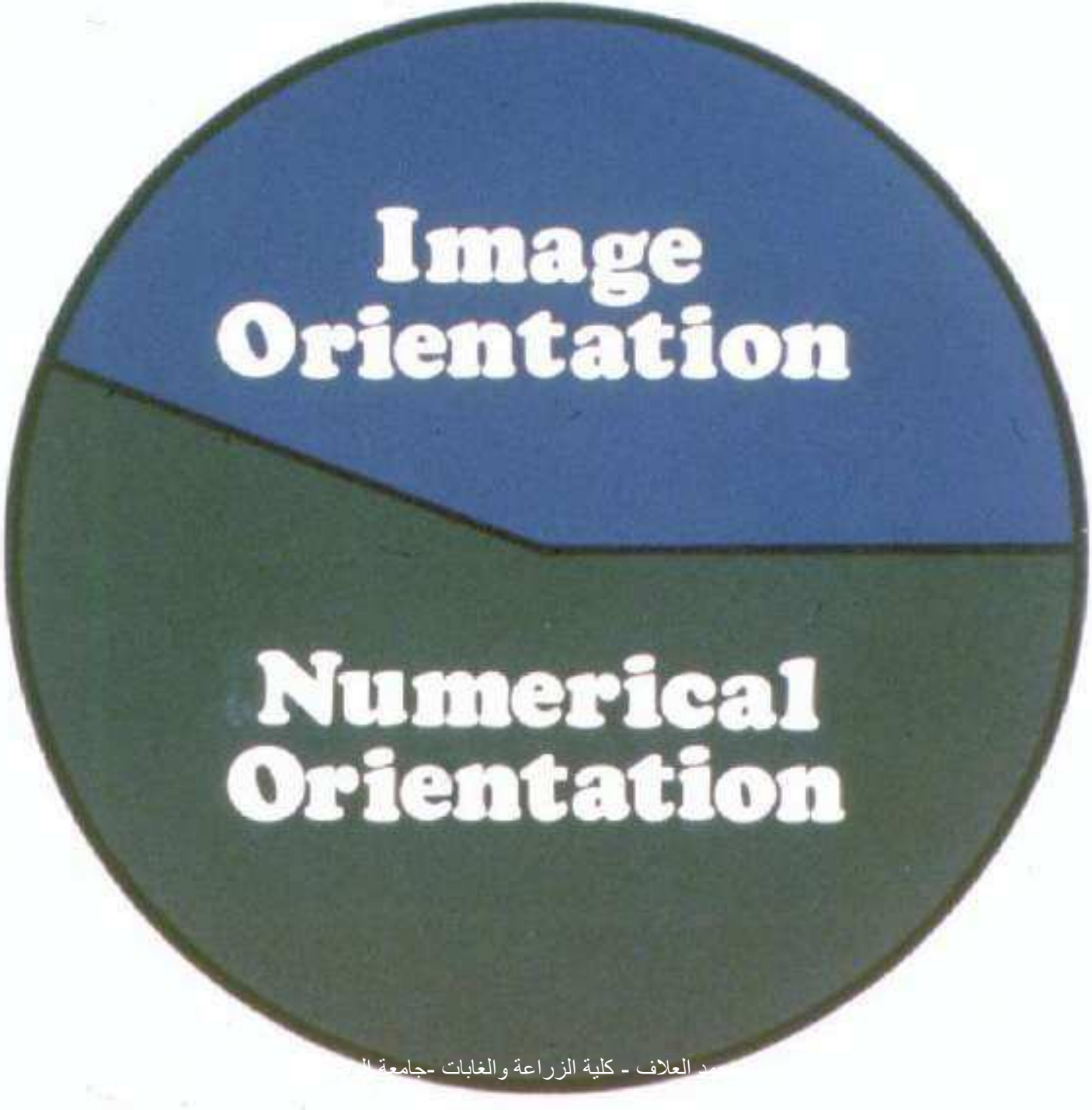


Image
Orientation
Numerical
Orientation

ما هو الأساس الفيزيائي للتحسس النائي (ماهي المغيرات التي يمكن قياسها والتي جعلت التحسس النائي ممكنا) :

المتغيرات الطيفية Spectral Variations

المتغيرات المكانية أو الحيزية Spatial Variations

المتغيرات مع الزمن Temporal Variations

Measurable Variations in Field Strength

Spectral Spatial Temporal

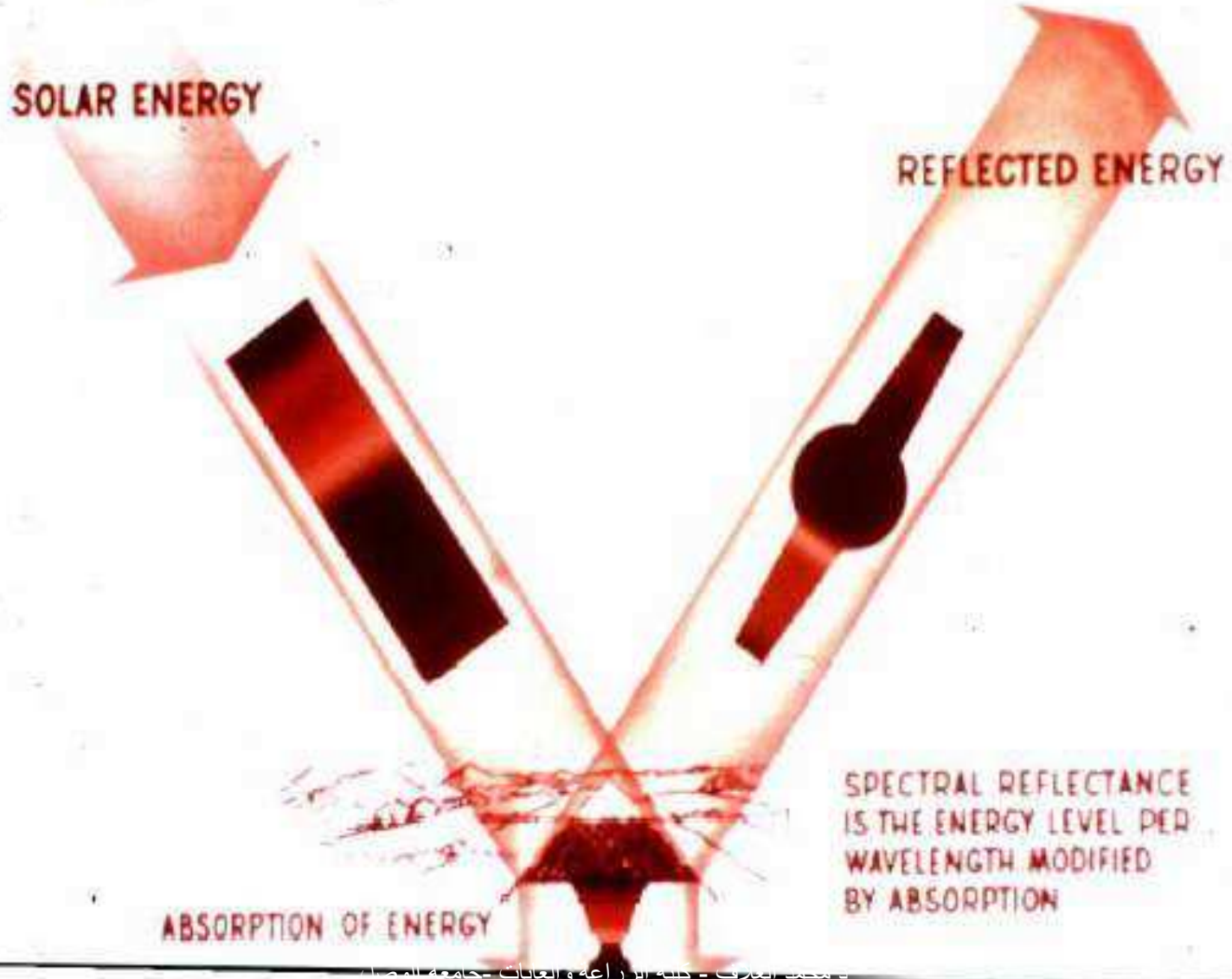
د.محمد العلاف - كلية الزراعة والغابات -جامعة الموصل

Measurable Variations in Field Strength

Spectral Spatial Temporal

د.محمد العلاف - كلية الزراعة والغابات -جامعة الموصل

SPECTRAL REFLECTANCE OF SOLAR ENERGY



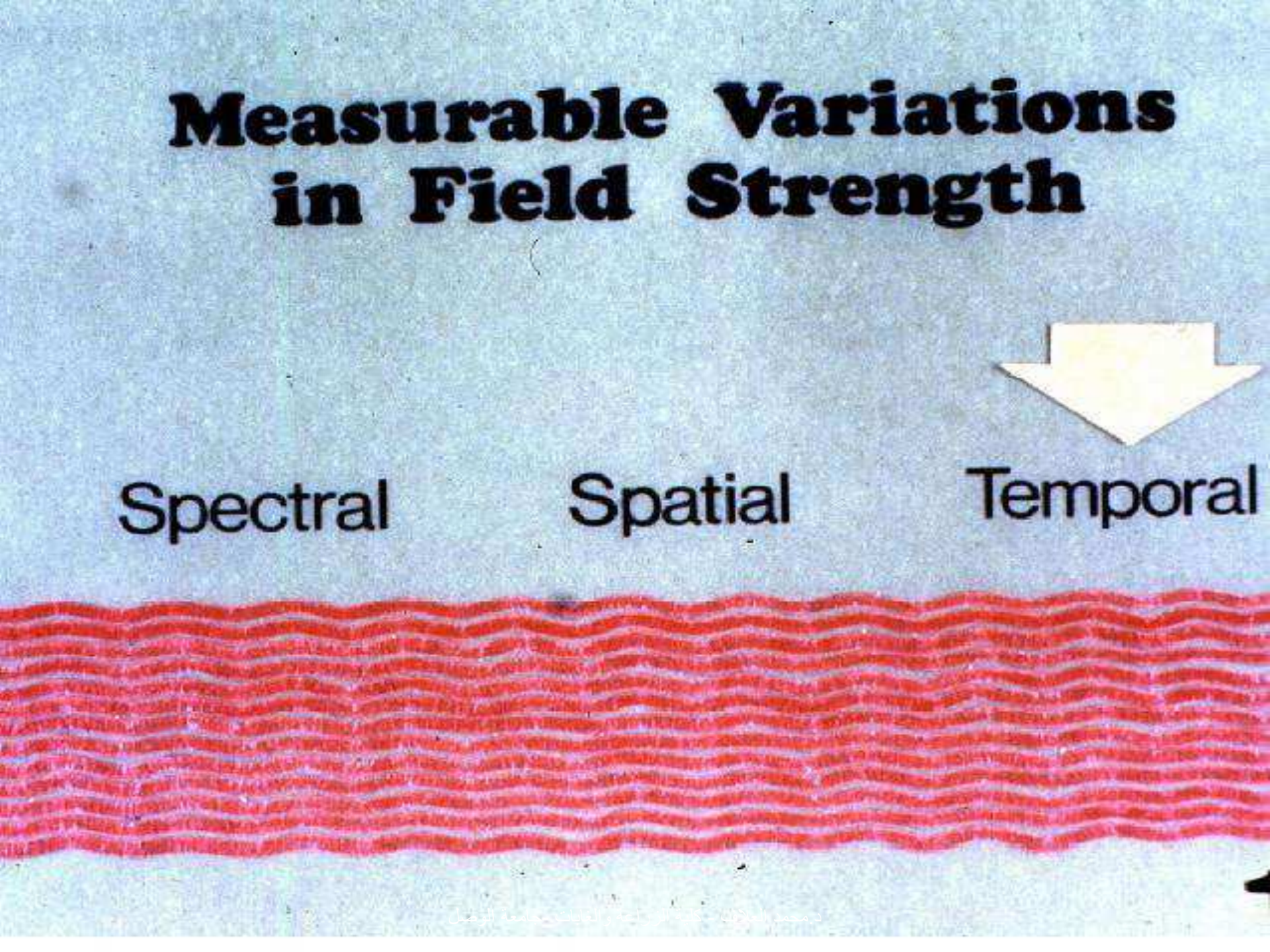
جامعة الملك سعود - كلية الزراعة والعلوم الزراعية

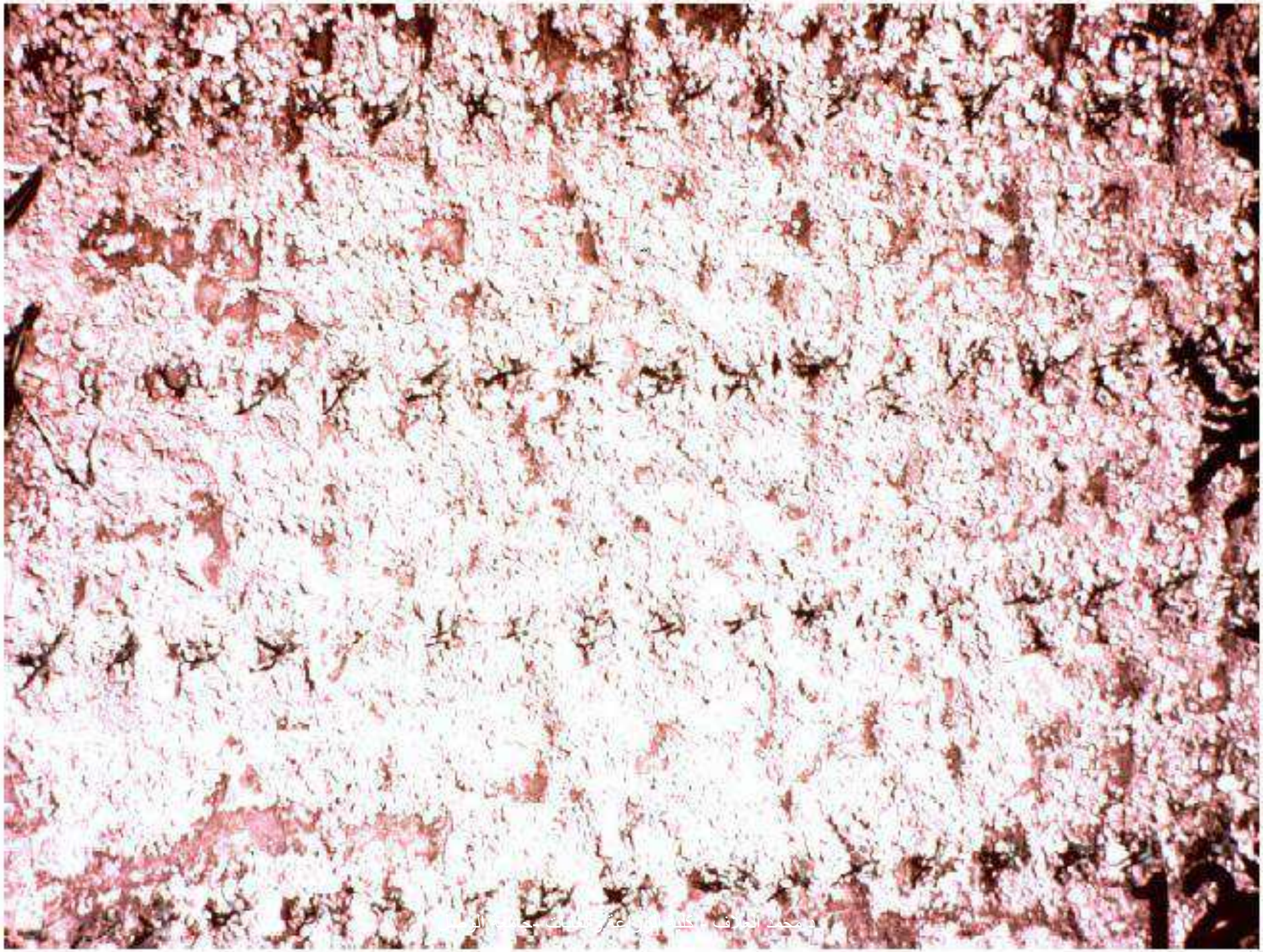
Measurable Variations in Field Strength

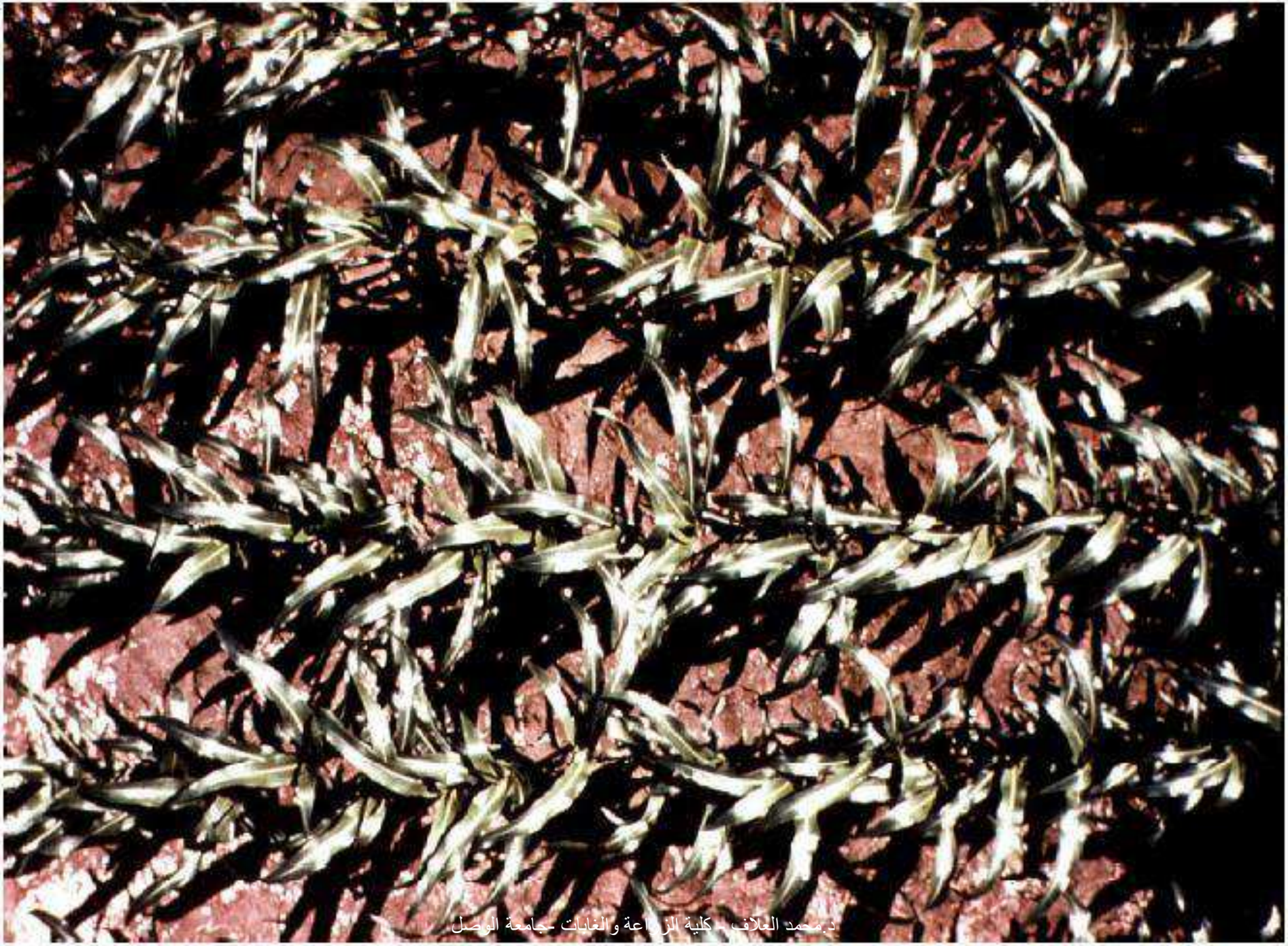
Spectral Spatial Temporal

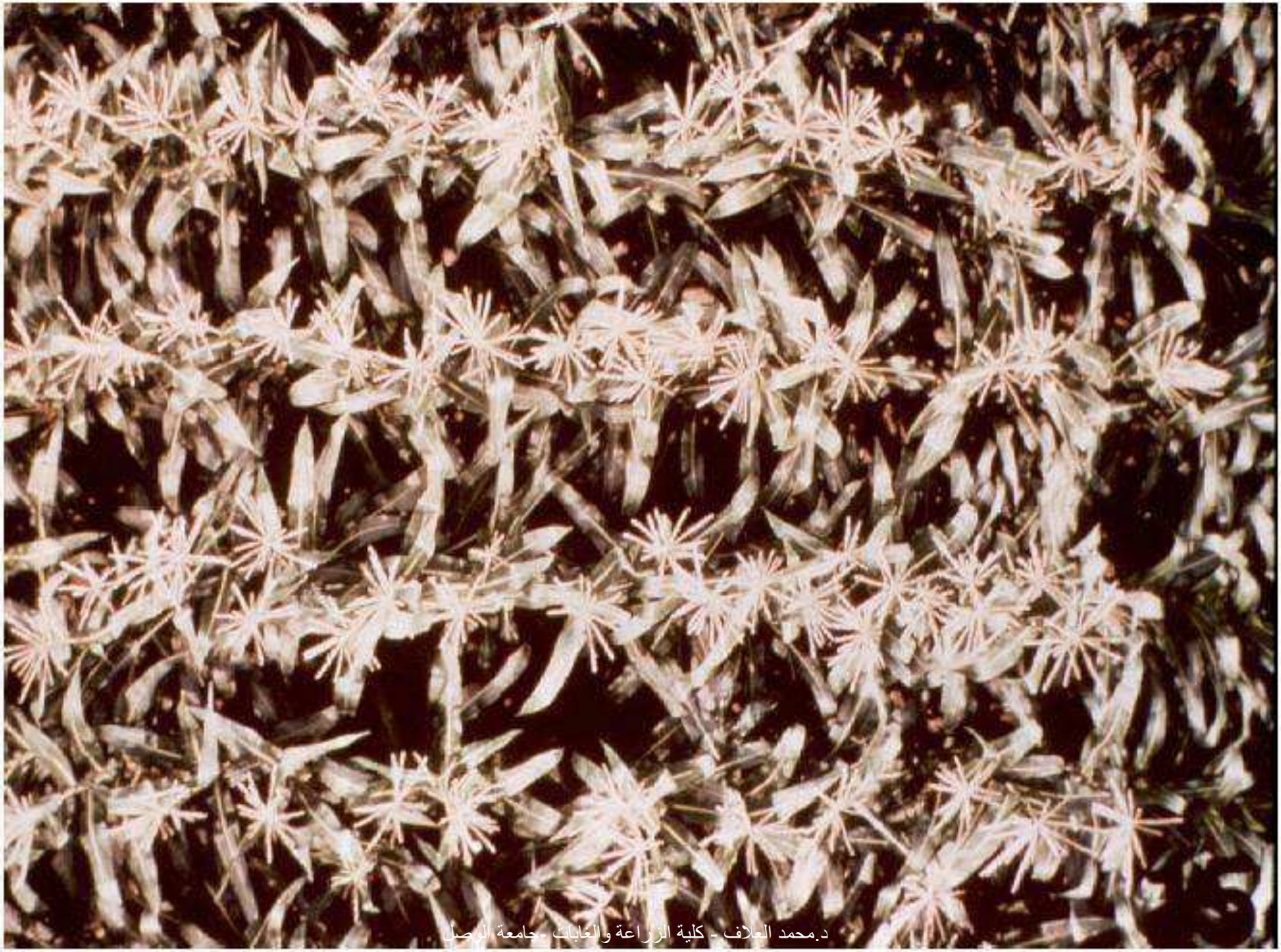
د.محمد العلاف - كلية الزراعة والغابات -جامعة الوصل

Measurable Variations in Field Strength






د.محمد العلاف - كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل



د.محمد العلاف - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل

Examples of Temporal Variation

Highway Construction

Urban Expansion

Melting Snow

Flood Reciting

تعمل أجهزة التحسس النائي ضمن المجالات التالية :

أولا: مجال الطيف الكهرومغناطيسي Electromagnetic Fields

وهي الأجهزة التي تعمل بالاعتماد على الطاقة الكهرومغناطيسية مثل العين ، الكاميرات ، المشاطات.

ثانيا : مجال الصوت Acoustic Wave Fields

وهي الأجهزة التي تعمل بالاعتماد على الطاقة الصوتية مثلا Bats, Sonar

ثالثا : مجال القوى Force Fields

وهي الأجهزة التي تعمل بالاعتماد على مجال القوى مثل أجهزة قياس الجاذبية المغناطيسية

أهم التطبيقات العملية للتحسس النائي

المصادر الطبيعية: أي جميع مواد وجه الأرض

الموارد الزراعية والتربة
الموارد المائية
الموارد المعدنية

الكوارث والمخاطر الطبيعية

الزلازل

الحمم البركانية

حركات وانزلاقات الكتل الصخرية

الفيضانات

الثلاجات

الأضرار التي تسببها الأعاصير والزوابع

الكشف عن الحرائق في الغابات

ميل الانحدارات واتجاهها

الكوارث الناتجة من فعاليات الإنسان

مسوحات أكوام النفايات

التلوث المباشر وغير المباشر

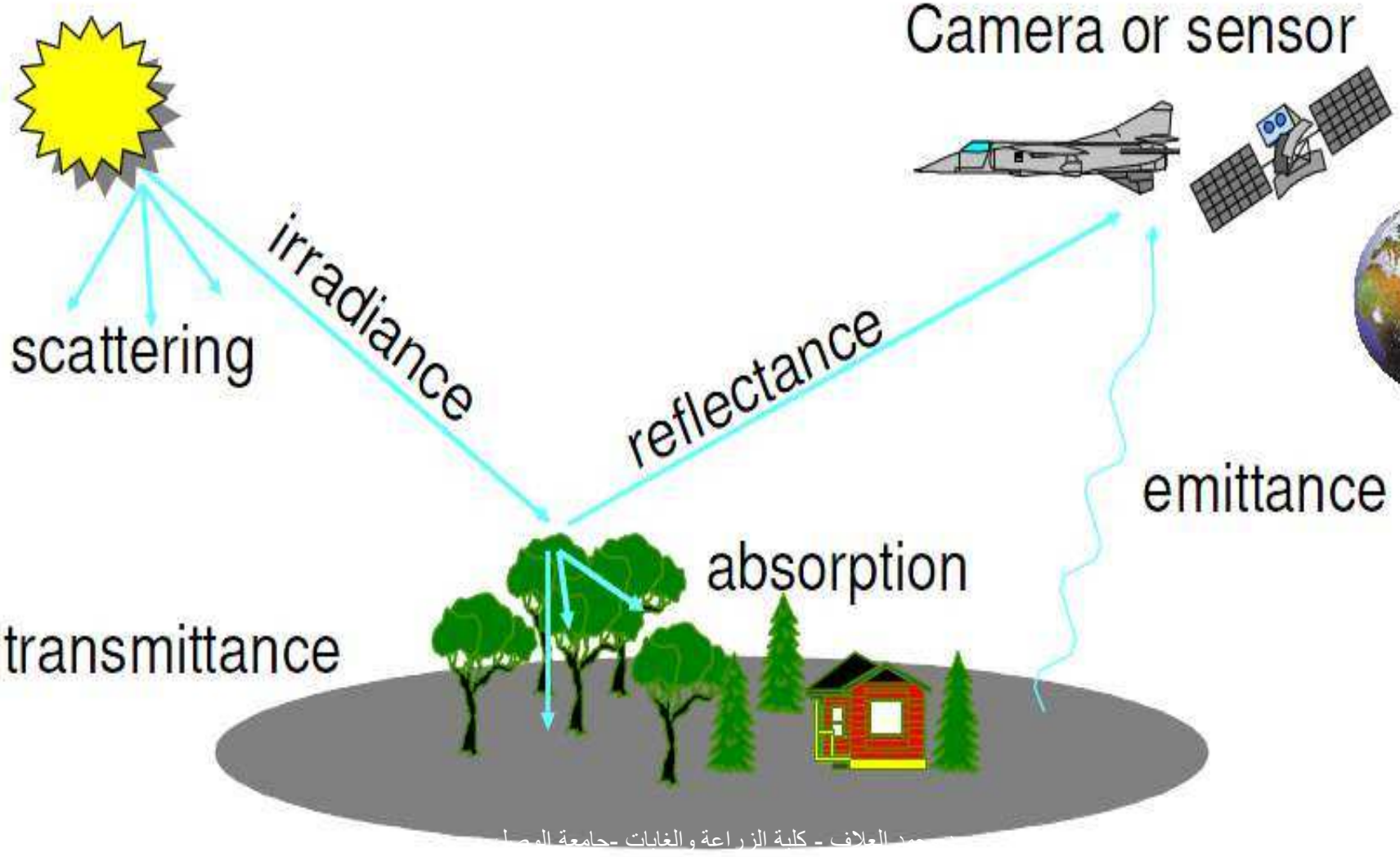
التفريغ اللامشروع للنفط، غسل الناقلات

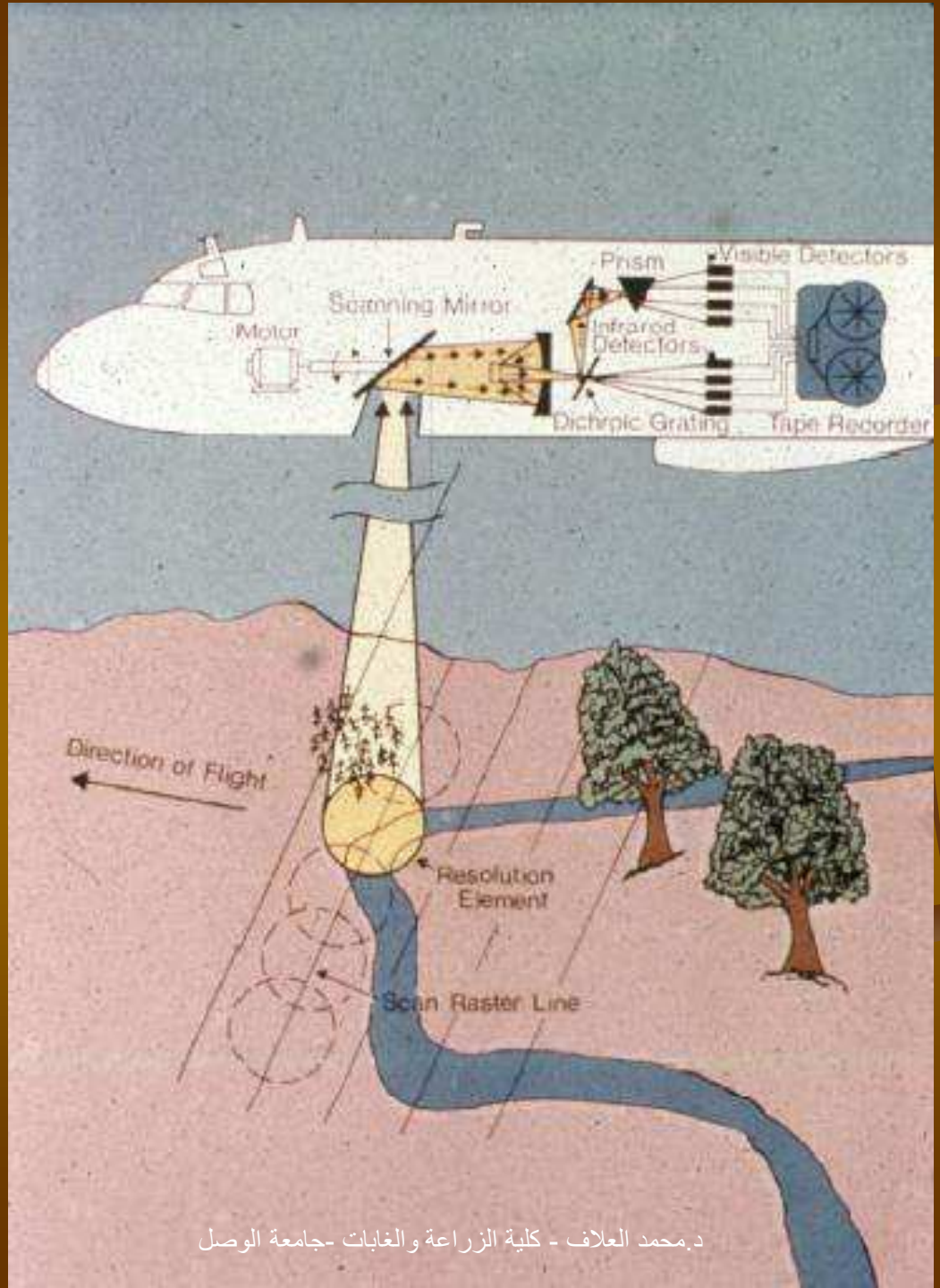
التسرب الهيدروليكي من السدود

الصرف الحراري من محطات توليد الطاقة الحرارية

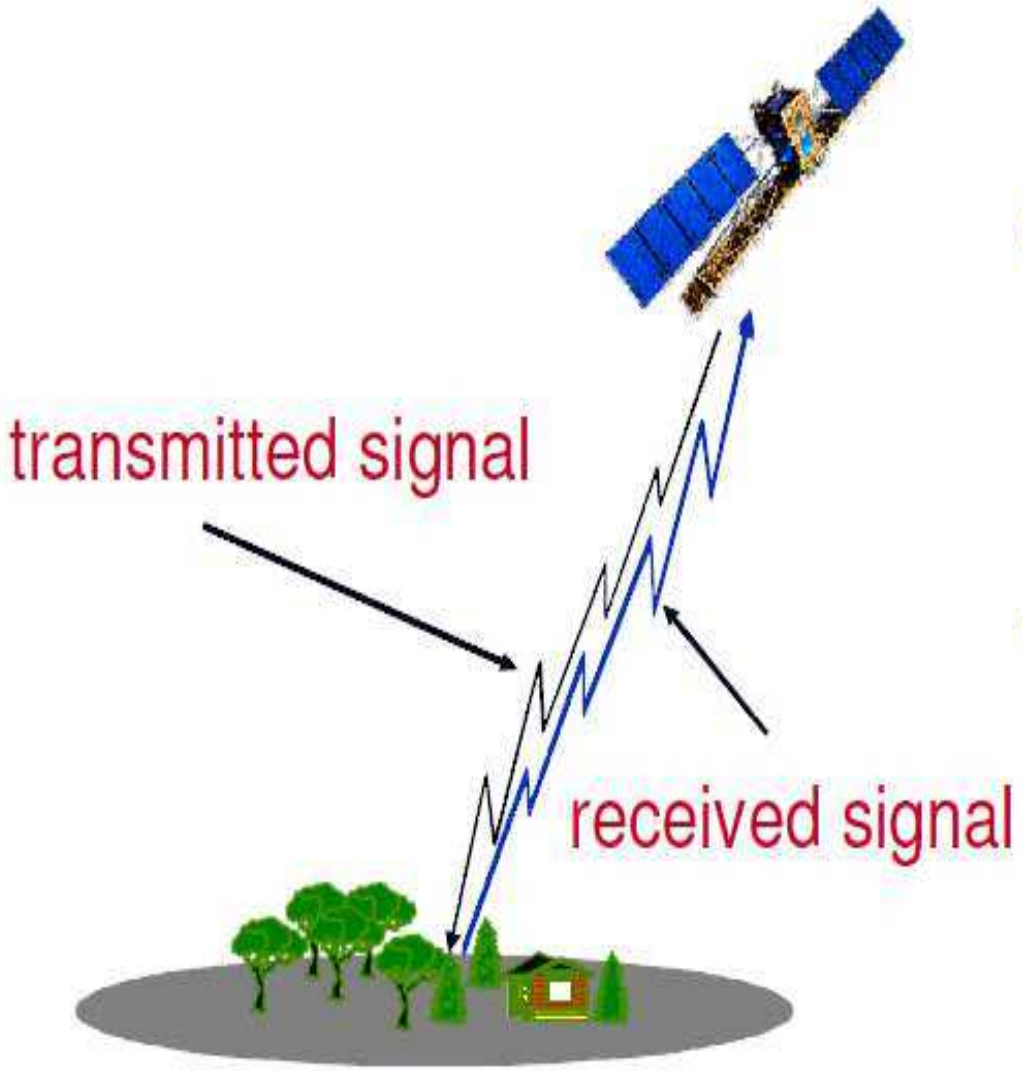
التغير البيئي للأرض

Passive Detection




Prism
Visible Detectors
Scanning Mirror
Motor
Infrared Detectors
Dichroic Grating
Tape Recorder
Direction of Flight
Resolution Element
Scan Raster Line

Active Sensors



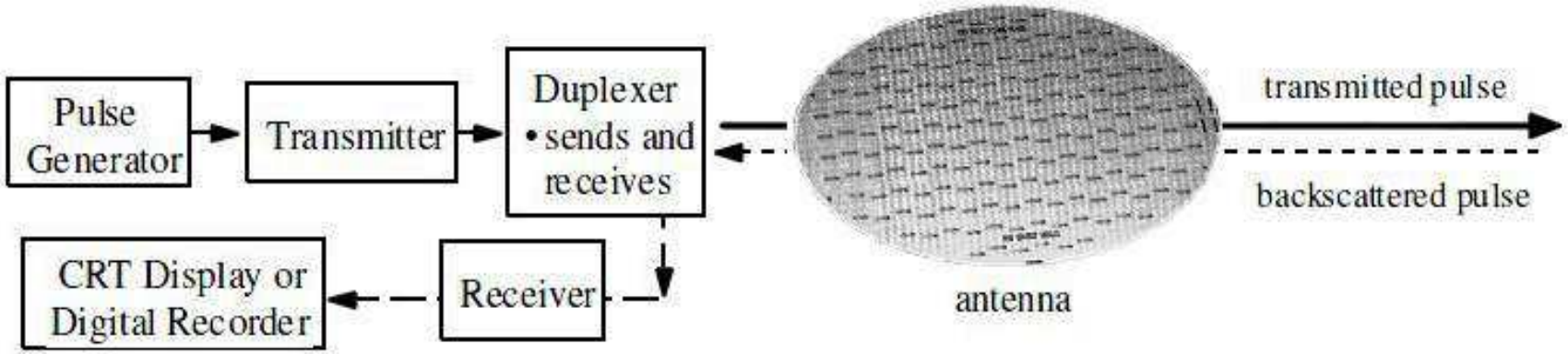
- IfSAR – Inferometric Synthetic Aperture Radar

- LIDAR – LIght Detection And Ranging

RADAR

Canada
ICE RECONNAISSANCE
RECONNAISSANCE DES GLACES
C-FSIP
INTERA
antenna

a.


Pulse Generator
Transmitter
Duplexer • sends and receives
CRT Display or Digital Recorder
Receiver
antenna
transmitted pulse
backscattered pulse

b.

ENERGY SOURCES

REMOTE SENSING USES ELECTROMAGNETIC ENERGY FROM EITHER NATURAL OR MAN-MADE SOURCES

NATURAL SOURCES (PASSIVE)

SOLAR ENERGY

- INFRARED
- VISIBLE LIGHT RAYS
- ULTRAVIOLET
- X-RAYS
- GAMMA RAYS

RADIANT HEAT

MAN-MADE SOURCES (ACTIVE)

MICROWAVE RADAR

LASER PROFILER

صورة تستحق الإحترام