الجامعة	**الأنبار**
الكلية	**التربية للعلوم الإنسانية**
القسم	**الجغرافيا**
اسم المادة باللغة العربية	**الاستشعار عن بُعد**
اسم المادة باللغة الانكليزية	**Remote Sensing**
اسم المحاضر	**أ.م.د. علي خليل خلف الجابري**
عنوان المحاضرة باللغة العربية	**مصادر المعلومات في الاستشعار عن بُعد**
عنوان المحاضرة باللغة الإنكليزية	**Sources of Information in Remote Sensing**
رقم المحاضرة	**13**

2-2-5: **الصور متعددة الأطياف** Multispectral:

ويقصد بذلك استخدام عدة آلات تصوير موجهة للظاهرة نفسها أو المشهد نفسه. وقد تحمل آلات التصوير الفلم الأبيض والأسود الحساس للأشعة دون الحمراء نفسه، كما أنه بالإمكان الاعتماد على أكثر من نوع من الأفلام في آلات التصوير لتعطي صورة متنوعة في هذه النطاقات، كالأفلام البانكروماتية، ودون الحمراء القريبة الملونة.

2-2-5-1: **استخدامات الصور المتعددة الأطياف**:

وتستخدم الصور المتعددة الأطياف في عدد كبير من العلوم لأغراض كثيرة، هي:

1-تحديد أنواع المحاصيل.

2-دراسة فائض المجاري.

3-بعض الاستكشافات المعدنية.

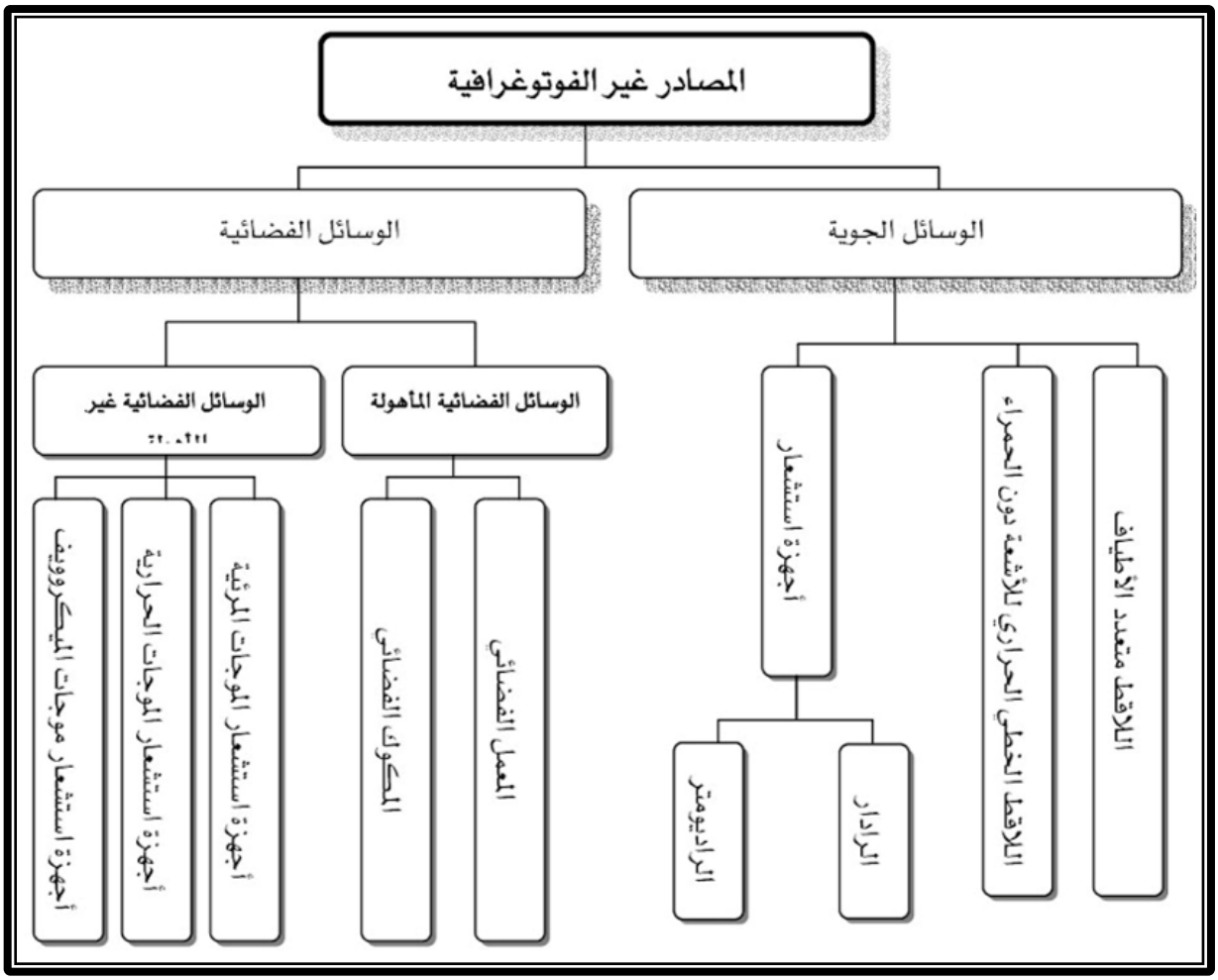
2-3: **المصادر غير الفوتوغرافية**:

رأينا في الدرس السابق أن المصادر الفوتوغرافية تستطيع استشعار جزء صغير من الطيف الكهرومغناطيسي، والذي ينحصر في نطاق الأشعة المرئية ونطاق الأشعة دون الحمراء القريب. ولكي نستشعر بقية أقسام الطيف الكهرومغناطيسي نحتاج إلى أجهزة استشعار أخرى؛ لأن زجاج العدسات المستخدم في الاستشعار الفوتوغرافي يمتص الأشعة طويلة الموجات، كما أن الأفلام المتوفرة حساسة للأشعة المرئية دون الحمراء القريبة فقط.

مصادر الاستشعار غير الفوتوغرافية هي التي تستخدم في استشعار الأشعة المرئية وغير المرئية، وتختلف وسائل الاستشعار غير الفوتوغرافية تبعاً لنوع الوسيلة التي تحملها، كالطائرات

أو الأقمار الصناعية. وبصورة عامة يمكن أن تقسم الوسائل غير الفوتوغرافية حسب وسيلة الحمل إلى قسمين، هما: الوسائل الجوية، والوسائل الفضائية، كما يبينه المخطط (6).

المخطط (6): وسائل الاستشعار غير الفوتوغرافية بحسب وسيلة الحمل.



2-3-1: **الوسائل الجوية**:

يقصد بذلك وسائل الاستشعار عن بُعد التي تحملها الطائرات العادية والتي لا تصل إلى ارتفاعات كبيرة فوق سطح الأرض، حيث تقوم بتسجيل مناظر لسطح الأرض باستخدام الأشعة الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من السطح. وأهم هذه الوسائل هي: اللاقط متعدد الأطياف وهو يستشعر موجات أقصر من 14 ميكرومتراً، والرادار وهو يسجل موجات أطول من 5 مليمتراً، والراديومتر.

2-3-1-1: اللاقط متعدد الأطياف:

يُعد اللاقط متعدد الأطياف غير مألوف نسبياً كوسيلة للحصول على مناظر عن سطح الأرض وقد يبدو ذلك غريباً، خصوصاً إذا أدركنا مميزات هذا النوع من أجهزة الاستشعار الذي يتفوق على الصور الفوتوغرافية بما يلي:

1- يعطى دقة تمييزية إشعاعية Radiometric Resolution عالية في نطاقات ضيقة من الموجات الكهرومغناطيسية، وفي وقت واحد.

2- اتساع نطاقات الاستشعار التي تعمل فيها هذه الأجهزة، حيث تمتد من نطاق الأشعة فوق البنفسجية 0,3 ميكرومتراً إلى نطاق الأشعة دون الحمراء الحراري 14,0 ميكرومتراً.

3- إمكانية تخزين المعلومات على هيئة ورقية، واستخدامها بسهولة ومباشرة في عمليات التحليل الكمي.

2-3-1-2: اللاقط الخطي الحراري للأشعة دون الحمراء:

يتركز الاستشعار عن بُعد غير الفوتوغرافي في نطاق الأشعة دون الحمراء في نطاقات الموجات ذات الأطوال ما بين 3,0 – 14,0 ميكرومتراً. والاستشعار عن هذه النطاقات يبحث عن تحديد الاختلافات في الإشعاع الحراري المنبعث باستخدام نطاقات الأشعة دون الحمراء المتوسطة والبعيدة، والتي يطلق عليهما معاً النطاق الحراري للأشعة دون الحمراء Thermal Infrared.

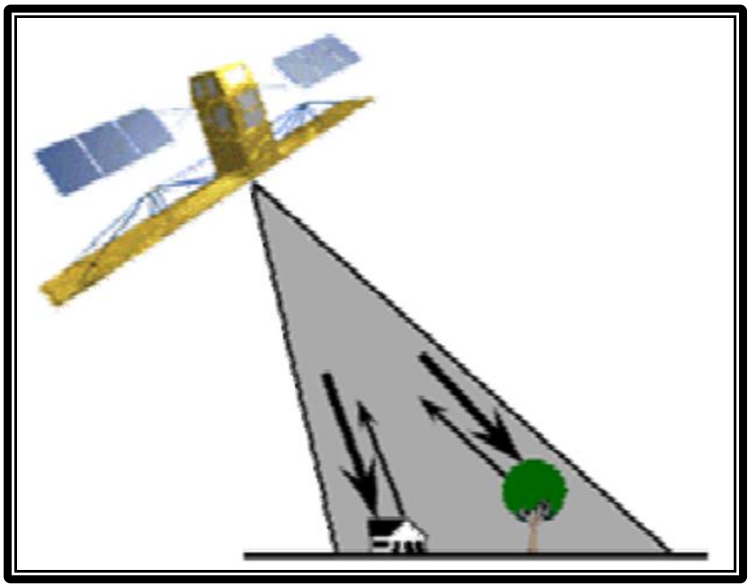
2-3-1-3: أجهزة استشعار الميكروويف:

يشمل نطاق الميكروويف الموجات ما بين 1 ملليمتراً إلى عدة أمتار. ومن أكثر الأجهزة استخداماً الرادار والراديومتر. ويستشعر الراديومتر الأشعة الطبيعية المنبعثة من الأجسام، بينما يقوم الرادار بتوليد الطاقة التي يستشعرها، لذا يطلق على الرادار نظام فعال Active System، بينما الراديومتر وأجهزة الاستشعار الأخرى يطلق عليها نظام غير فعالة أو سلبية Passive System.

أولاً: **الرادار**:

إن لفظ الرادار جاء من Radio Detection And Ranging = Radar، تم تطويره للأغراض العسكرية؛ وذلك لعدم ارتباطه بضوء الشمس أو تأثره بأحوال الطقس مما جعله وسيلة جيدة للتجسس والاستكشاف. ويتكون الرادار من: مولد إشارة، ومستلم إشارة، ومستكشف، حيث يقوم المولد بتوليد إشارة، ويقوم جهاز الاستلام بتقوية الإشارات قبل إرسالها إلى جهاز الاستكشاف، كما يبينه الشكل (27).

الشكل (27): عملية الاستشعار في نظام الرادار.



ثانياً: **استخدامات الرادار**:

أ- دراسة المناطق الاستوائية المغطاة بالسحب طوال أيام السنة.

ب-دراسة التضاريس.

ج-دراسة الأمطار؛ وذلك باستخدام الأشعة الأقصر.

د- التفريق بين أنواع النباتات.

هـ- استكشاف ما تحت سطح الأرض؛ وذلك باستخدام الموجات الأطول.

ثالثاً: **الراديومتر**:

يقيس الراديومتر كمية الطاقة في المشهد الذي يستشعره في نطاق الموجات الطويلة من الأشعة الكهرومغناطيسية. فهو بعكس الرادار حيث يعتمد على الأشعة الطبيعية. لقد أثبت

الراديومتر أهميته من الدراسات والتطبيقات المناخية والبحرية كما أنه مثل: الرادار حساس لرطوبة التربة، والجليد.

رابعاً: **استخدامات الراديومتر**:

أ- دراسة التغيرات الفصلية للجليد في القطب.

ب-دراسة الطقس والمناخ.