المحاضرة السادسة

*** أسس قراءة الصور الجوية :
++ يستعين مفسر الصور الجوية بالخرائط والخبرة والزيارات الميدانية اذا تطلب الأمر .
++ تفسير الصور الجوية يأخذ عدة مستويات من التعقيد من التعرف البسيط الى التفصيلية الموجودة على الارض .
++ وجود الصورة تؤثر في عملية التفسير .

*** عناصر تفسير الصور الجويـــة : عند تفسير الصور في معظم التطبيقات يجب أخذ في الاعتبار مايلي :
1) الشكــل// يُشير الشكل الى الظواهر التي نراها من الجو . ومن خلال الشكل يمكن التعرف على الطرق ودرجاتها من خلال اتخاذها الشكل الخطي المستقيم وماتتعرض له من انحناءات التدفقات الطينية تحمل شكل يختلف عن انحناءات التدفقات المائية غالباً ما تكون دائرية , والبراكين تأخذ الشكل المخروطي .
2) الحجم // حجم الأجسام غالباً مايساعد على تمييز الظاهرات فيما بينها . فالظاهرات التي توجد على أطراف الصورة تكون أحجامها معرضة للتشويه . نتيجة ماتعتانيه من ازاحة تضاريسية وتشوهات الاسقاط المركزي لعدسة التصوير .
3)النمط // يقصد به التوزيع المكاني للظواهر . ومن الامثلة

على النمط التي تحتاج الى بيان . أنماط شبكات التصريف النهري . وماتعرضه من تغيرات داخلها يمكن الخروج ببدلالات جيمورفولوجية .
4) الظلال // تكون أهمية الظل واستخداماته داخل زوجيات الصورة . وتعتمد على الشكل واللون . وتساعد في رسم هيكل الظاهرة . مثل المنخفضات والتضاريس الرأسية . والظلال تستخدم في تفسير المناطق المبهمة .
5) درجة اللون // اللون أحد المكونات الرئيسية في الصور الجوية . ويقصد به تدرج اللون الأبيض الى اللون الأسود .
**اختلاف اللون يرجع الى اختلاف الظاهرة . مثل الكثبان الرملية تكون بيضاء اللون , والمستنقعات الرطبة تبدو سوداء .
**درجة اللون الغامقة تشير الى مواد ذات الوان داكنة والعكس صحيح .
** الصخور تختلف الألوان المنعكسة منها حسب مكوناتها المعدنية .
** الصخور جيرية تظهر على شكل بقع بيضاء اللون باستخدام العين المجردة أولاً ثم بالأستريوسكوب الجيبي .
6) النسيج // هو تذبذب تغير درجة اللون في الصورة وينتج عنه مجموعة من الظواهر المفردة .
** يزداد التمييز كلما كانت الصورة كبيرة المقياس .
** النسيج يقصد به أيضاً // مجموع ماتعرضه ظاهرة معينة من علاقات منتظمة لمفرداتها . مثل أثر النسيج في الغابات .
** النباتات كبيرة الحجم تعرض نوعاً من النسيج الخشن . والنباتا صغيرة الحجم تعرض النسيج الدقيق .
7) الموضع // هو موضع الظاهرة له تأثيره من خصائص

جيمورفولوجية . مثل المناطق المرتفعة .
** يؤثر الموضع في طبيعة العمليات الجيمورفولوجية السائدة للظاهرة .
** ظاهرات المناطق الرطبة تختلف في أشكالها عن المناطق الجافة . وكلاهما يختلفان عن أشكال المناطق الجليدية .
8) الترابــط // هي علاقة الظواهر مع محيطها أو شكل تكوينها .
** فالظواهر المقوسة ذات اللون الداكن المترابطة مع السهل الفيضي تُفسَّر أنها بحيرات هلالية مملوءة بالتربة .
وكذلك البحيرات البعيدة عن النهر تُفسَّر أنها بحيرات متقطعة .

***** تفسير الصور الجويــة //**

الصور الجوية توفر مصدراً شاملاً وزهيد الثمن للبيانات في هيئة صورة فورية محددة للأرض .
++ الصور القديمة تعطي علومات عن التغيرات التي حدثت في طبرغرافية ونظام التصريف وتعرية السواحل .
++ قد يكون العمل حاسماً في التصميم . مثل نحت قيعان الأنهار .

*** عملية تفسير أية صورة رقمياً أو صورياً . تشتمل على مرحلتيــن :-
1) تشخيص ظواهر الأرض .
2) تحديد أهميتها .

++ قد أصبح لتفسير الصور الجوية تطبيقات واسعة في حقول

علم الأرض . وعلم أشكال السطح والزراعة والغابات والآثار وعلم المياه والتربة والبيئة النباتية والجغرافيا .

***** العوامل الفوتوغرافية المؤثرة على التفسيـــر :-**

1) هندسة الصورة اتجاه محور الكاميرا .
2) تركيب المرشح .
3) مقياس الصورة .
4)اختلاف أنواع الصور المنتجة .
5)وقت التصوير أثناء النهار .
6) موسم التصوير .
7) الحدود السياسية .
8) خطة الطيـــران .

***** العوامل الطبيعية المؤثرة على الصور الجويـــة :-**

1) لون الجسم المـُراد تصويره .
2) موقع الجسم بالنسبة لزاوية الشمس .
3) كمية الضباب الموجود في الجـــو .

*** يمكن تعديل العوامل الثابتة لجعلها ملائمة للتطبيقات التي سوف تستعمل بها الصور . وبالتالي فانها قد تعتبر مؤشر لاختيار الصورة واتخاذ القرار بالتصوير الجوي .

**** تستخدم الصور الملونـــــة فـــي :-**

أ) موجات مختلفة من الحمراء الى القريبة الى الحمراء .
للتعرف على أمراض النباتات .
ب) دراسة تصريف المياه في الأودية والأنهار .
ج) دارسة التركيب المحصولـــي .

***** قراءة الصور الجوية :**

يعني مصطلح قراءة الصورة // تعيين المظاهر الطبيعية والبشرية على سطح الأرض *** ويتوقف ذلك على كثير من المراحل والعمليات المختلفة نذكر منها ما يلي:

1- خبرة المفسر.
2- الهدف من التفسير.
3- نوع الصور المتاح.
4- نوع الأجهزة المستخدمة.
5- مقياس رسم الخريطة المطلوبة ومواصفاتها.
6- البيانات المتاحة عن المنطقة.

***هناك اربعة مراحل تمر في تحليل الصور الجوية لكي تنتهي وهي :

1- مرحلة القراءة.
2- مرحلة التحليل.
3- مرحلة التصنيف.
4- مرحلة الاستنتاج والتنميط.

*****يحتاج أى فرد خلال قراءته للصور الجوية إلى :**

• قدر من المعرفة تمكنه من التعرف على محتويات صورته . وكلما زاد هذا القدر من المعرفة زادت قدرته على قراءة الصورة والخروج منها بنتائج طيبة .
• ولا شك في القول بان القراءة لأشكال السطح للصورة تحتاج إلي خلفية علمية وعملية في مجال الجيمورفولوجيا لإدراك الخصائص المختلفة لأشكال سطح الأرض وفهم طبيعة العمليات السائدة وانعكاسات ذلك في الصورة .
• كما يحتاج إلى بعض المهارات الخاصة باستخدام أجهزة التفسير لإدراك إمكاناتها.
• كما يحتاج كذلك إلى الإلمام ببعض خصائص الصور الجوية وأنواعها بهدف انتقاء المناسب والأفضل منها في مجال بحثه فإذا كان المفسر يهتم بجغرافيه الزراعة فعلية فهم الأنماط والأشكال الحقلية ودلالتها فمثلا حينما نرى الحقول الزراعية المستديرة وهو ما يعرف بنظم الري المحوري نربط بينها وبين الزراعات الحديثة المرتبطة بتقليل الفاقد في مياه الري .

*****الهدف من التفسير :**

يؤثر الهدف من القراءة في طبيعة ما يمكن أن تستخرجه من الصورة من بيانات وفيما يمكن اختياره من أنواع الصور ومقاييسها المتوافرة .

**كما انه يفضل استخدام الصور الملونة عند دراسة المناطق الزراعية إن توافرت .
**ويكون من الأفضل استخدام صور الأشعة الحمراء القريبة للاستفادة بها للفصل بين الزراعات المختلفة وتحديد أمراض

النبات.

** الإشارة إلى أن الصور الجوية بما تمتاز به من تسجيلها لكافة تفاصيل الطبيعة بصورة مصغرة ومن إمكانية لرؤية البعد الثالث قد تفضل على الخرائط الطبوغرافية حتى لو اتحد المقياس .
**فقد أوضحت الدراسات لشبكات التصريف أن الصورة الجوية بمقياس 20000:1 قد أظهرت من التفاصيل ما يفوق ما أتضح من خريطة طبوغرافية لنفس المنطقة بمقياس رسم 50000:1 بأربعة أضعاف في كل من أعداد المجاري ورتبتها وأطوالها وكثافتها بينما لم تتأثر كثيرا مساحة الأحواض بتغير المقياس.

*** مراحل إعداد الصورة للتفسير (القراءة): على ثلاثة جوانب .

أ- الأدوات المطلوبة للتفسير.
ب- طريقة تجهيز جهاز الاستريوسكوب.
ت- طريقة تجهيز الصورة.

***** الأدوات المطلوبة للتفسير :**
*** تحتاج عملية تفسير الصورة الجوية إلى بعض الأدوات والأجهزة التي تسهل مهمة قراءة الصورة واستخلاص البيانات منها. ومن هذه الأجهزة ما يلي بيانه:

1) شفافيات (بلاستيك, ورق شفاف)للرسم عليها بدلا من الرسم المباشر على الصورة.
2)أقلام رابيدوجراف بسنون مختلفة (0,2مم ,0,3مم , 0,4مم) أو أقلام روترنج 0,5مم
3)ممحاة لاستخدامها في إزالة أخطاء الرسم والتحديد.
4)مسطرة عادية بطول 50سم لاستخدمها في القياس.
5)لفة شريط لاصق . وذلك لسهولة إزالته.
6)لغة شريط لاصق . حتى يتم تثبيت الصور والشفافيات بحيث لا يحجب تفاصيل الصورة.
7)أقلام شمع ألوان لاستخدامها في الرسم على الصورة ذاتها وتحديد الوحدات الأرضية والتكوينات الجيولوجية مثلا وذلك لسهولة إزالتها بالكحول بعد ذلك.
8)علبة ألوان رصاص(12لون على الأقل) لاستخدامها في تلوين الوحدات المختلفة.
9)منقلة مستديرة 360م أو مثلث قائم الزاوية لاستخدامها في إقامة الأعمدة.

**يتم تنصيف المسافة بين المركز الأوسط (مركز الصورة) وكذلك بين المركز الأوسط والمركز الأخير بواسطة المسطرة.
**يتم إقامة عمود في مواقع التنصيف هذه وذلك بواسطة المنقلة أو المسطرة والمثلث قائم الزاوية.

** الأمر الذي يعفي مستخدم الصورة والقائم بعملية التفسير من تكرار تفسيره لنفس المكان وهي الحالة التي يقع فيها عند تفسيره لكل أجزاء المقسم (نطاق التداخل) .

طرق تحليل وتفسير الصور الجوية :

**تقسيم تحليل الصور الجوية إلى أربعة أقسام هي:

1- التحليل العنصري .
2- تحليل الوحدات الأرضية .
3- تحليل أشكال السطح .
4- تحليل النماذج .

** التحليل العنصري :

وتتم هذه الطريقة بوسيلتين :

** الأولى //تحليل كل عنصر على حدة وفيه يتم تحليل كل عنصر خريطة منفردة ثم تركيبها فوق بعضها لتتوافق حدود الوحدات مع بعضها.

** والثانية //يتم تجميع العناصر قبل رسم خطوط التفسير ويمكن تلخيص خطوات التحليل الأولى كما يلي:

- اختيار العناصر .
- عمل تحليل منفصل لكل عنصر .
- عمل تطبيق للتحليل .
- رسم الوحدات المركبة .
- وضع رموز للوحدات المفصولة لمفتاح التفسير
- قد يجرى تعديل باستعمال التطبيق في طبقة واحدة وإنتاج الوحدات بتكرار العمل لكل عنصر.

3- مرحلة التصنيف :

يتم خلالها المقارنة بين خصائص الوحدات السابق عزلها وتحديدها في مرحلة التحليل وتسمى هذه المرحلة بالمرحلة الأولية المكتبية وينتج عنها خريطة أولية.
** التحديد الأوضح للظاهرة مما يفيد في التعامل مع الظاهرة في مجالات العلوم التطبيقية وتسمى الخريطة الناتجة بالخريطة النهائية.

4- مرحلة الاستنتاج والتنميط :

هي المرحلة الأخيرة والغاية التي يصل إليها قارئ الصورة, وهى من أصعب المراحل وأدقها ففيها يتم توليف وتوظيف مجموعة الملاحظات المأخوذة على الصور مع بعض المعلومات المتباينة في مصادرها بهدف الخروج ببيانات ومعلومات غير مباشرة .

***** ويجب الالتزام بقواعد أربعة هي:**

أ) إتباع القائم بالتفسير خطوط واضحة متتابعة في قراءته لكل الصور.
ب) أن ينتقل من العام إلى الخاص أي من الوحدات الكبيرة Unit إلى الوحدات الصغيرة Subunit.
ج) أن يبدأ في تفسيره بالظاهرات المعروفة له أولا ثم ينتقل منها إلى ما لا يعرفه من ظاهرات.
د) الاستعانة بما تقدمه الصورة من خصائص وأسس للتفسير (الشكل-الحجم-الظلال-درجة اللون-النمط-الترابط الخ).

***وللوصول إلى أفضل تفسير للصور الجوية لعمل خريطة جيمورفولوجية على مستوى جيد فقد تم تلخيصها في خمسة خطوات كالاتي:

1- تحديد أشكال التضاريس والوحدات الأرضية.

2- تحديد خطوط التصريف.

3- دراسة التربة من حيث اللون والعمق والقوم لكل وحدة.

4- دراسة الحياة النباتية واستخدامات الأرض دخل الوحدات الأرضية.

5- تحليل الاختلافات الليثولوجية والبنيوية.

***** استخدام الصور الجوية في المسح الأرضي :**

**طريقة Oxford-Mese:لقد لخص Hughes وآخرين (1965) هذه الطريقة كالآتي:

- اختيار منطقة معينة تمتاز بقلة الطرق التي تخترقها لاختيار العينات .

2- تجهيز معلومات هامة عن المنطقة من تحليل الصور الجوية . مثلاً عن التضاريس .

3- دراسة تفصيلية لبعض المناطق التي يمكن الوصول إليها من ناحية المواصلات وإخراج عدد من نماذج السطح المتكررة بحث تظهر العناصر الأرضية.

4- تحليل ووصف هذه العناصر.

5- تعميم ما حصل عليه من معلومات من منطقة الدراسة التفصيلية على بقية مناطق المنطقة ككل .

6- لابد من إدراج تقييم أو تنبؤ عن صلاحية هذه المنطقة أو تلك والتي هي تحت الدراسة لغرض استخداماتها المختلفة

(كالزراعة والرعي...الخ).

*** وقد تم تطبيق هذه الدراسة في الولايات المتحدة قام Kreig (1970) على سبيل المثال بمسح الأرض لغرض استخداماتها ومواردها الطبيعية مستخدماً الصور الجوية حيث طبق ذلك على ولاية نيويورك.

***** مراحل إنتاج الخرائط من الصور الجوية :**

**المعالجة الحديثة للصور الجوية من خلال نظم المعلومات الجغرافية .

**كان لظهور نظم المعلومات الجغرافية وما صاحبها من ثورة رقمية دور أساسي في تطوير أسلوب تفسير الصور الجوية حيث ابتكرت عدد من الشركات أجهزة ومعدات تسمح بالرؤية المجسمة للصور الجوية.

**كما ابتكرت ايرداس . من خلال برامج تتعامل خصيصاً مع الصور الجوية من خلال نظارات خاصة تمكننا من الرؤية المجسمة وإجراء عمليات رسم لمحتوى الصورة بطريقة دقيقة وتعتمد هذه الطريقة على الخطوات التالية :

1)إدخال الصورة بواسطة الماسح .

2) عمل تصحيح هندسي للصور الجوية من خلال الشاشة.

3)عمل رسم من الصورة من خلال الشاشة من خلال أعداد مشروع معين.

4) تعريف المحتوى من طرق واستخدامات مختلفة عن طريق بناء قاعدة بيانات لمحتواها .

*** المخرجات النهائية // وهي قد تكون صورة أو خريطة أو معلومات رقمية .