الباب الثالث

مكونات الصور الجويه وعناصر تحليلها

Basic components of photo - interpretation of aerial photographs and the elements

تتكون الصورة الجويه اساساً من درجات متفاوته من اللون الرمادى gray-tone تبدأ من اللون الابيض وتندرج حتى يصل الى اللون الاسود وهذا بالطبع مرجعه مقدار ونوعية اشعة الضوء التى تصل الى الفيلم المستخدم ومدى حساسية الفيلم ومقدار نوعية الاشعة التى تصل الى الفيلم تتوقف على مقدار ما يعكسه الجسم من الاشعة الساقطة عليه وظروف التصوير : اما حساسية الفيلم فتختلف حسب نوعيته فالفيلم العادى (الابيض والاسود) Panchromatic يسجل الاشعة المرئية بينما الفيلم الـ infrared فيسجل الاشعة التحت حمراء وفى كلا الفيلمين فإن الالوان المختلفه تسجل على صورة درجات من اللون الرمادى – اما الافلام الملونه الغير الحقيقية fals colour فتظهر الاشعة اللونيه المختلفه بالوان مميزة تختلف عن اللون الحقيقى – اما الافلام الملونه الحقيقيه colour فتسجل الالوان المرئيه كما هى ومن ثمة ففى حالة الصور الملونه تتكون الصورة الجويه من درجات مختلفه من الالوان حسب حقيقة الوان سطح الارض.

والخاصية الثانيه فى مكونات الصورة الجويه عبارة عن اظهارها للاختلافات المتوازية Parallax differences الناتجه عن اختلاف مناسيب النقط المختلفه على سطح الارض.

وهاتين الخاصيتين يعتبرا من اهم مكونات الصور الجويه والتى ينبنى عليها دراسة هذه الصور بصورة مجسمه.

بالاضافة الى ما سبق فهناك عدة خواص بالصورة الجويه تمكن الدارس من تمييز الاجسام المختلفه يمكن اجمالها فيما يلى :-

١-**الحجم Size** : وهو من المميزات الهامه لتمييز جسم مادة.

الخواص التي تستخدم لتمييز اي شئ على الصورة :
الحجم - الشكل - الظل - التدرج في اللون او الرمادي - النظام والتوزيع - القوام - التبقع

٢-**الشكل shape** : وهنا لابد ان نعلم ان عمليه التصوير تتم من اعلى ولذا تظهر الاجسام بشكل يختلف عما تراه فى الطبيعة ولذلك يلزم الالمام باشكال الاجسام المختلفه من اعلى.

٣-**الظلال Shadows** : يلعب ظل الجسم دوراً هاماً فى تمييزه بالصوره الجوية فهناك ظلال تحدد اشكال معينه واجسام معينه.

٤-**درجات اللون الرمادى وتغيراته Gray tone and grey tone changes**: يرجع التغير فى درجات اللون الرمادى الى عدة اسباب اهمها مقدار الضوء المنعكس ونوعيته فالاجسام المعتمه بالوان داكنه بينما الاجسام البيضاء تظهر بدرجات قاتمه من اللون الرمادى او قد تظهر بيضاء.

ايضا طبيعة السطح فالسطح الاملس يبدو فاتح اللون بينما الاسطح الغير ممهده او الغير ملساء فتظهر بلون غامق، والاسطح المائيه تظهر بدرجات متفاوته من اللون الابيض الى الاسود تبعاً لزاوية التصوير.

وتعتبر تغيرات اللون الرمادى من المميزات الهامه التى يمكن عن طريقها تفسير وتحديد الكثير من المعالم والتغيرات على سطح الارض.

٥-**النظام أو التوزيع Pattern** : والمقصود به وجود نظام معين لترتيب الاجسام المصورة فمثلا صفوف الاشجار الموجوده على ابعاد ثابته من بعضها أو منازل موزعة بطريقة معينه وهكذا.

٦-**القوام Texture**: ويمكن تعريفه بانه نظام دقيق جدا لا يمكن تميز مفرداته أو مكوناته وبالتالى يظهر كمساحات لها درجات مختلفه من الكثافة أو ما يطلق عليه القوام .

٧-**التبقع Mottling** : ويقصد به وجود مناطق ذات درجة من اللون افتح أو اغمق من السطح الاساسى للصورة وهذه البقع توجد على صورة مساحات لا يمكننا تمييز مكونات أو مفردات معينه داخل هذه البقع أو المساحات.

العناصر التي تستخدم لتمييز الصور الجوية هي :
اولاً : شروط العنصر ① له علاقة مباشرة بالخواص الموجودة في الصورة المختلفة في شكل سطح الارض
② ان يدل على الاختلافات في ظروف تكوين الارض مثل الجبل والتضاريس
③ ان يسهل دراسته عمل على استنباط

وهذه الخصائص السابق ذكرها قد تصادف بعضها أو كلها معا أو قد تصادف بعضها بشكل أكبر وأوضح من الاخر وهى جميعها تستخدم لتحديد وتمييز الاجسام الموجودة بالصورة الجويه.

وهناك من هذه المكونات السابق ذكرها العديد من العناصر التى يستمد عليها تحليل وتفسير الصور الجويه وعند اختيار عناصر تحليل الصور الجوية لابد من أن تتوافر فى العنصر عدة شروط ليكون صالح كاساس للتفسير ومن أهم هذه الشروط ما يلى :-

١-أن يكون للعنصر Element علاقة مباشرة بخواص سطح الارض. فمثلا لون سطح الارض له علاقة مباشرة بحالة الصرف أو التركيب الجيولوجى أو محتواها من كربونات الكالسيوم .. الخ .

٢-ان يدل على اختلاف فى ظروف تكوين مسطح الارض الميل Slope والتضاريس relief اختلافها يدل على اختلاف فى ظروف تكوين سطح الارض فالارض بالمناطق المرتفعة تختلف عن التى على الميل وهذه تختلف عن التى بالمنخفضات.

٣-ان يدل تتابع العنصر اختلافات متتابعة فى خواص سطح الارض فمثلا الغطاء النباتى كعنصر اختلافه من مكان لآخر ينتج عن الاختلاف فى ظروف تكوين التربه ونوعها.

ويجب ان يتوافر فى العنصر المختار للتحليل شرط أو أكثر من هذه الشروط السابقه حتى يكون صالحا كعنصر تحليلى.

ويمكن تقسيم العناصر المستخدمة فى التفسير الى ثلاث اقسام رئيسيه وهى :-

١- عناصر اساسيه أو اوليه Basic elements

وهى تلك العناصر التى يمكن مشاهدتها بصورة مباشرة على الصورة الجوية مثل

شكل سطح ارض	Surface configration
الانحدار والتضاريس	Slope and relief
الكساء الخضرى الطبيعى	Natural vegetation
المحاصيل الزراعيه	Crops
سطح التربه	Soil surface
الصخور	Rocks

Water, ice and snow	الماء والجليد
Human construction	الانشاءات العمرانيه
Animals	الحيوانات

٢- عناصر مركبه Compound elements

وهى العناصر التى يمكن ملاحظتها على الصور من خلال دراسة عنصرين اساسيين أو اكثر مثل :-

Drainage way, gullies and ditches	طرق الصرف والمصارف والزواريق
Drainage pattern	نظام الصرف
Landuse	طريقة استخدام واستغلال الاراضى
Parcelling	طريقة تقسيم الاراضى الزراعية
Faults and joint	الفوالق والروابط الجيولوجيه
Animal constructions	مبانى الحيوانات

٣- عناصر مستنتجة Inferred elements

وهى عناصر لا ترى على الصورة الجويه ولكن من خلال دراسة العناصر الاولية والمركبه ويمكننا استنتاجها مثل :-

Drainage condition	حالة الصرف
Parent rock or parent material	مادة اصل الارض
Soil depth	عمق التربه
Erosion condition	حالة النحر

ومن تتبع ودراسة العناصر الاولية يمكن تحديد حدود عامه تفصل فيما بين ظروف وخواص معينه واخرى ويطلق عليها main boundaries ومن دراسة وتتبع العناصر المركبه يمكن اضافة حدود جديدة اكثر تفصيلاً Secondary boundaries وباستنتاج بعض العناصر المستنتجة الممكن دراستها يمكن تحديد ووضع حدود لانماط الارض (من خلال دراسة الثلاث انواع من العناصر) Landtypes وهذه الانماط الارضيه

تختلف فيما بينها فى بعض العناصر الاساسية أو المركبة . وتقسيم المنطقة الى الانماط الارضية المختلفة هى الخطوة الاولى فى تفسير الصور الجوية.

ولقد اشار العالم Buringh سنه ١٩٦١ ان لكل عنصر العديد من الصفات أو المميزات التى من خلال دراستها يمكن تتبع الاختلافات بهذا العنصر وهذه الصفات تتلخص فيما يلى :-

١- **الدرجة او الكثافة Grade or densty** فمثلاً عنصر مثل الميل يمكن ان تحدد درجاته كما يلى :-

شديد الميل Steep slope　　متوسط الميل moderately steep

قليل الميل slightly slope

مستو او قريب من الاستواء　　nearly level to level

٢- **النوع او الشكل Type or shape** فيمكن تقسيم شكل الانحدار الى

انحدار محدب convex slope　　انحدار مقعر concave slope

انحدار مستقيم straight slope

٣-**الحجم size** فمثلا يمكن ان يكون الانحدار قصير الطول short

متوسط medium　　أو طويل long

٤-**الانتظام Regularity** فقد يوصف الانحدار مثلا انه منتظم reguler او غير منتظم الشكل irreguler.

٥-**الموقع Site or geographic position** فقد يكون الانحدار جهة الشمال أو جهة الجنوب أو قد يكون الجسم المدروس فى منطقة مرتفعة أو منخفضة.

الباب الرابع

العناصر الاساسية (الاولية) Basic elements

سبق ان عرفنا ان العناصر الاساسية او الاولية هى العناصر التى يمكننا مشاهدتها وتتبعها مباشرة على الصور الجوية وسنتناول مناقشة اهم هذه العناصر فيما يلى :-

أولا : الانحدار والتضاريس Slope and relief

عادة يدرس كل من الانحدار والتضاريس معاً حيث ان التضاريس يمكن اعتبارها صورة مركبة من الانحدار او نظام مكون من عدة انحدرات Complex or pattern of slopes كذلك ان كل ما يمكن دراسته على الانحدار كعنصر يمكن تطبيقه على التضاريس. وكلاهما يبدو واضح بصورة كبيرة فى الدراسة الاستريوسكوبية ، وايضاً كلاهما يرتبط ارتباطاً قوى بحالة تكوين الاراضى ، وكلاهما تتطابق حدود وحداته مع حدود وانماط الاراضى المختلفه.

دراسة عنصر الانحدار Aspects of the element single slope

١-**درجته Grade** حيث يأخذ الانحدار درجات مختلفه عن طريقها يمكن تقسيم المنطقة المدروسة الى اقسام مختلفه. فيما يلى اقسام درجات الانحدار :-

الاراضى مستويه	Level to nearly level	(٣% - Zero)
اراضى ذات ميل متوسط	Gently sloping	(٣% - ٨%)
اراضى مائلة ميل بسيط	Sloping	(٨% - ١٦%)
اراضى متوسط الميل	Moderately steep	(١٦% - ٣٠%)
اراضى شديدة الميل	Steep	(٣٠% - ٦٠%)
اراضى شديده الميل جدا	Very steep	(٤٥to - ٦٠% up)

وعمليا نادرا ما نجد انحدار بسيط بالطبيعة حيث عادة ما تظهر الانحدارات بصورة مركبة وهو ما نطلق علية التضاريس.

٢-**شكله Shape** وهناك ثلاث اشكال رئيسية للانحدار وهى شكل محدب Convex مقعر concave ، مستقيم Straight

وفى الطبيعة عادة تظهر هذه الاشكال مع بعضها بصورة مركبه.

٣-**حجمه Size** تعتبر هذه الصفة من الصفات الهامه فى دراسة الانحدار لما له من اثر كبير فى عملية النحر erosion فكلما زاد طول الانحدار كلما زاد نشاط عملية النحر والتأكل.

٤-**الانتظام Regularity** قد تبدو وبعض الانحدارات ذات شكل منظم regular بينما يبدو بعضها الآخر غير منتظم irregular سواء فى درجته أو فى اتجاهه وقد يرجع ذلك الى انكسار الانحدار عند نقطة ما كنتيجة لوجود طبقة صخريه اشد صلابه عن باقى اجزاء المنطقة.

٥-**الموقع Site** ويقصد به الموقع الجغرافى للانحدار (جهة الشمال – الجنوب .... الخ) كما يقصد به ايضا الانحدار من حيث ارتفاع المنطقة (منطقه مرتفعة – منطقة منخفضة).

ثانيا:- دراسة عنصر التضاريس Aspect of the element relief

يرتبط عنصر التضاريس بتكوين الاراضى ارتباطا وثيقاً بل يعتبر من اهم عوامل تكوين التربة Soil forming factors كما انه يحدد الكثير من معالم سطح الارض والتضاريس كما سبق ذكرة عبارة عن نظام من الانحدارات المركبه pattern of slopes كما وانه تستخدم ايضاً للتعبير عن موقع هذه الانحدارات من الارتفاع والانخفاض elevation النسبى وكذلك لتحديد مدى انتظام شكل سطح الارض Land surface ومن ثمة فللتضاريس اهمية كبرى فى دراسة وتفسير مظاهر سطح الارض physiographic units

وفيما يلى اهم النقاط الواجب دراستها لعنصر التضاريس :-

١-الدرجة Crade:-

حيث يقسم عنصر التضاريس من حيث درجته الى نفس الاقسام السابق ذكرها لعنصر الانحدار الا انها تختلف فى مسمياتها كما يلى :-

مناطق مستوية	(٠ - ٣ ٪)	Level to nearly level
مناطق متموجه	(٣ - ٨ ٪)	Undulating
مناطق متدحرجة	(٨ - ١٦ ٪)	Rolling
مناطق تلال	(١٦ - ٣٠ ٪)	Hilly
مناطق شديدة الانحدارات	(٣٠ - ٦٠ ٪)	Steep
مناطق ذات انحدار حادة جداً او جبليه	(٤٥ - ٦٠%)	Very steep

٢-النوع او الشكل Type or shape:-

يمكن تقسيم التضاريس من حيث شكلها الى تضاريس موجبه Positive relief وهى الارتفاعات التى توجد فوق السطح العام للارض main level وتضاريس سالبه negative relief وهى المنخفضات التى توجد فى مستوى اوطى من السطح العام للمنطقة. كذلك يمكن تمييزها الى اشكال محدده مثل الكثبان Dunes ومنها الكثبان الطولية longtidunal dunes والبركانيه Barchan والعديد من الاشكال الاخرى المميزه مثل الاوديه Valleys والمنحدرات slopes والقمم summits والمنخفضات depressions واكتاف الانهار levees والاحواض basins والمناطق الصخرية rocky area والجروف escarpment والاشكال الكثيرة التى سنتناول دراستها عملياً.

٣-الحجم Size :-

ويعتبر حجم التضاريس من النقاط الهامه التى يجب دراستها فى هذا العنصر ويشير Groosen سنه ١٩٦٧الى تقسيم مظاهر التضاريس المدروسة بالصور الجويه الى الاقسام الاتيه :-