أسم المقرر:
تصميم وقراءة الخريطة
د.محمد عبده بدرالدين
المحاضرة الأولى

•قراءة الخريطة

قراءة الخريطة
يعنى فن الخرائط تعلم ومعرفة العلاقات والرموز الاصطلاحية المختلفة التى يستخدمها الكارتوجرافيون إذ ان هذه العلامات بمثابة اختزال للمعلومات على الخرائط الأمر الذى يدفعنا إلى تاكيد أن عدم الإلمام بهذه الرموز يحول دون البدء فى قراءة الخرائط. فالعامل الاول لدارس الجغرافيا هو إيجاد الألفة بينه وبين هذه المصطلحات التى توجد غالبا فى مفتاح الخريطة. وتتضمن قراءة الخريطة القدرة على الشرح وبعبارة أخرى تتضمن مايلى :

١- القدرة على رؤية المظهر الجغرافى با بعادة الثلاثة أو فى وضعه الطبيعى .
٢- سهولة وصف كيف استطاع الإنسان أن يستغل البيئة الطبيعية .
٣- القدرة على ربط الظاهرات البشرية او الحضارية فى البيئة بأساسها الطبيعى .
٤- تفهم وتقدير لماذا تمكن الإنسان من تطوير واستغلال منطقة بطريقة معينة .

وليس من السهل اكتساب القدرة على تفهم الخرائط لان مثل هذا النجاح يأتى عن طريق الممارسة والتفهم .

وصف المقرر:

تعتبر الخريطة وسيلة هامة من وسائل التعبير ، وهي لغة الجغرافيا ، فعن طريقها يتم عرض الأفكار الجغرافية وتتضح الظواهر الطبيعية والبشرية ، وايضا يتم تحويل القوائم الأحصائية إلى أشكال مرئية.

وهناك شبه اجماع على ان فن صناعة واخراج الخرائط له ثلاثة عناصر أساسيو هى : التخطيط والفن والقياس ، ولعل هذا يعنى ان علم الخرائط يتضمن التصميم الكارتو جرافى والعرض البيانى للإحصاءات المختلفة ،

المعلومات اللازمة لإنشاء هذه الخرائط ، وهذا ما يجعل علم الخرائط يختلف عن علم المساحة وعلمى التصوير الجوى وتحليل الصور الجوي.

ويمر عمل الخريطة بالمراحل الثلاثة التالية:

١- الإعداد
٢- التصميم
٣- التقييم

الوظائف الأساسية للخريطة :

على الرغم من كون تلك المراحل واضحة السمات والمعالم ولك منها خصائصه الإ انه يمكن القول أن الخرائط با ختلاف أنواعها لها ثلاث وظائف أساسية هى :

١- تسجيل المعلومات الجغرافية سواء كانت من الحقل أو من المكتبة

٢- دراسة نماذج التوزيع المكانى بهدف التعرف على العلاقات بين الظواهر الجغرافية الموزعة على الخريطة .

٣- نقل نتائج البحث الجغرافى بغض النظر عن نوعية ومجال تخصصه بشكل شمولى .

وعلى الرغم من مرور الخريطة بمراحل ثلاثة ألا أن مرحلة التصميم تعبر ذات أهمية خاصة فى الدراسة الكارتوجرافية، فظهرت البحوث التى تناولت هذه المرحلة واختلف العلماء فى أهميتها على النحو التالى :

١- هناك مجموعة تركز على تنمية المعرفة الكارتوجرافية لدى الجغرافيين ليس فقط فى مجال قراءة الخريطة بل وأيضا فى مجال التصميم والإنتاج .

٢- المجموعة الثانية وتركز على تنمية المعرفة الكارتوجرافية لدى الكارتوجرافيين بتمثيل المعلومات والبيانات بواسطة الرموز على الخرائط.

٣- المجموعة الثالثة وهى تركز على تنمية المعرفة الكارتوجرافية لدى الجغرافيين و الكرتوجرافيين معا فى اكتساب المهارات فى رسم وتصميم الخرائط ، وقد أكدت هذه الدراسات أن معظم رسامى الخرائط ليسوا على إدراك تام بالدور الاساسى لوظيفة الخريطة وكيفية تحليلها .

الخريطة كمصدر للمعلومات

لاشك أن الرسم الكارتوجرافى أصبح مصدرا للمعلومات وهذا ما يجعلنا نقول إن الخريطة باختلاف أنواعها كانت ولا تزال مفتاح المعرفة بصفة عامة ، والسؤال الذى يفرض نفسه هو كيف تكون الخريطة مصدرا للمعلومات ؟

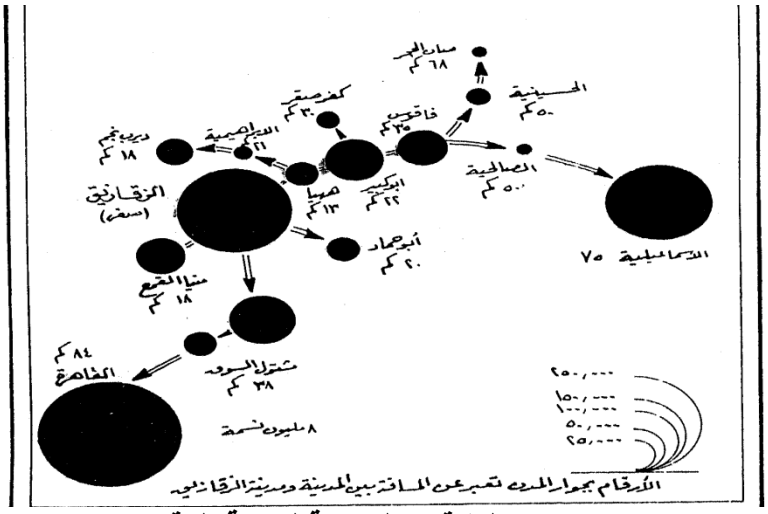
وللإجابة على هذا السؤال نعرض مايلى :

أولا : الخريطة تساعد فى التعرف على المواقع المكانية بالنسبة لبعضها البعض:

ان طبيعة الخريطة هى التعبير عن العلاقات المكانية بين الظاهرات الجغرافية المختلفة

ومن الممكن القول أن الوظيفة الرئيسية للخريطة وربما تكون الوحيدة هى العرض البصرى لرسالة تكون محددة فى معظم الحالات ، وهذه الرسالة تحتوى فى الغالب على بعض العلاقات التى تتطلب من قارئ الخريطة إدراكها ، كم أن للخريطة دورا أساسيا فى اختزال المعلومات الجغرافية وبلورتها فى أفكار رئيسية ،ومن أهم هذه الأفكار تحديد المواقع المكانية بالنسبة لبعضها البعض.

فمن خلال بعض الخرائط نستطيع ان نتعرف على المواقع المكانية ونحدد طبيعتها واهم خصائصها وهى العلاقات بين هذه المواقع ، ويعتمد هذا النوع من الخرائط على البيانات الإحصائية التى تمثل بعض الظاهرات كأحجام المدن وأنماط الطرق.



العلاقات المكانية لمدينة الزقازق

انطلاقا من ان عملية تفسير الخرائط استنباطية أكثر منها استقرائية بمعنى أن التفسير يبدأ بإبراز الخصائص المرئية وينتهي بالخصائص غير المرئية ، فمن دراسة الشكل السابق والذي كان يعالج موضوعين هما أحجام المدن والتباعد بينهما ، يمكن أن نستنتج ان هناك علاقة عكسية بين العلاقات المكانية بين المدينة الأم (الكبيرة) والمدن المجاورة والمسافة بينهما بمعنى أن العلاقة تتزايد بينهما فى حالة المسافات الصغيرة وتقل بزيادة المسافة .

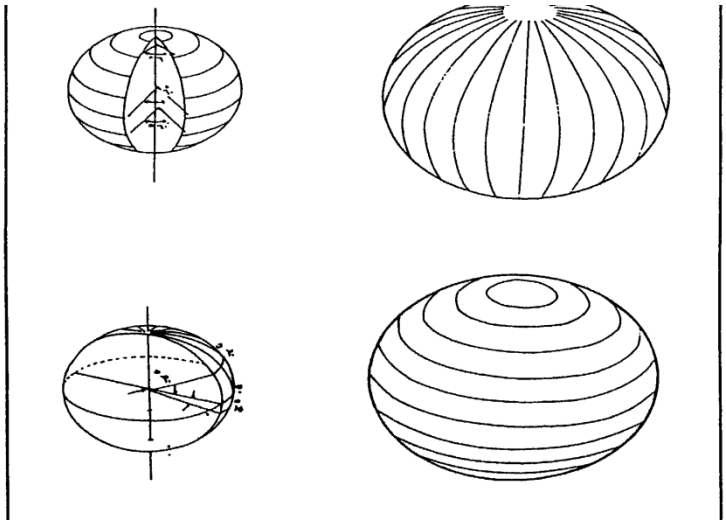
✓ **ولاشك فى أن الاختيار الأمثل للتمثيل الكارتوجرافى للعلاقات المكانية يعتمد على التعرف بدقة على خصائص الظاهرة المطلوب التعرف على علاقاتها المكانية بالظاهرات الأخرى.**

ثانيا الخريطة تساعد فى تحديد الاتجاه والإحساس بالحجم والمساحة :

نظرا لتقوس سطح الأرض من كل الجوانب واستحالة استخدام نظام الإحداثيات الرياضية المبنى على أساس تقاطع المحورين السينى والصادى بشكل متعامد والذى يضمن تقسيم السطح المستوى إلى شبكة قائمة الزوايا ، لذلك كان من الممكن استخدام نظام إحداثيات الأرض الكروية التى تتعامد خطوطها مع بعضها البعض ولكنها لا تتوازيا ألا فى مجموعة واحدة فقط من هذه الخطوط، اى فى حالة خطوط العرض، وفى نظام الاحداثيات هذا اعتبرت نقطتا القطبين كنقطتى أصل حيث يتقاطع محور الأرض مع السطح الكروى .

وتسمى الخطوط العرضية بالمتوازيات أو خطوط العرض latitudes ، أما الخطوط الطولية فتسمى خطوط الطول Longitudes ومن ثم تتحدد الاتجاهات الأساسية على سطح الأرض عن طريق ترتيب خطوط الطول والعرض ، وترسم على معظم الخرائط خاصة صغيرة المقياس شبكة الإحداثيات وتستخدم هذه الشبكة فى تحديد مواقع اى نقطة على سطح الكرة الأرضية وموقعها على الخريطة ، ويستعمل فى ذلك خط الطول المبدئى ودائرة الاستواء الرئيسية.

دوائر العرض وخطوط الطول على الكرة الأرضية



ويمكن الاستفادة من هذه الشبكة فى تحديد اتجاه الخريطة لان خطوط العرض تمتد فى اتجاه شرقى غربى ، وخطوط الطول فى اتجاه شمالى جنوبى ، وعلى الخرائط الطبوغرافية ترسم عادة ثلاثة أسهم تشير إلى الاتجاهات المختلفة وهى :

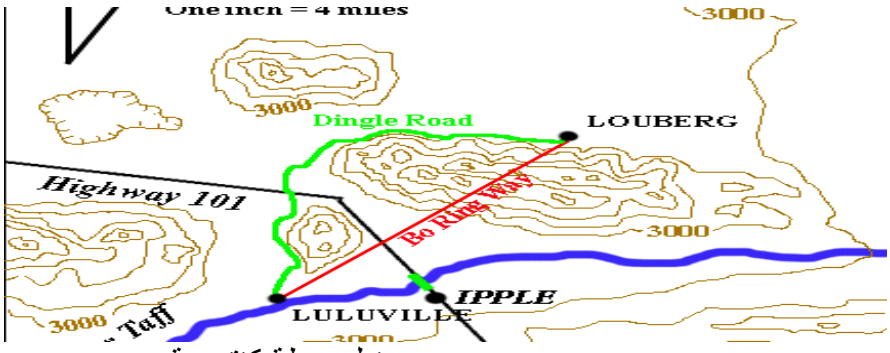
١- الشمال الحقيقى أو الجغرافى وهو الاتجاه الذى يشير إلى القطب الشمالى وهو ثابت لا يتغير .

٢- الشمال المغناطيسى : وهو الاتجاه الذى يشير إلى الإبرة المغناطيسية وهو يتغير من مكان إلى أخر ومن فترة إلى أخرى حسب التغير فى حقول المغنطيس الأرضية، وغالبا ما تشير الإبرة إلى خط طول ١٠٠ غربا .

٣- الشمال الإحداثى : وهو الشمال الذى يوازى خط الطول الأوسط لنظام معين من الخرائط ، وقد يكون السهم الممثل للشمال المغناطيسى إلى الشرق أو إلى الغرب من هذا السهم ، والفرق بينهما يمثل الانحراف المغناطيسى .

ثالثاً : الخريطة تعتبر أقرب تمثيل للواقع المكانى أو جزء منه : بحيث يمكن قياسه بسهولة ويسر ، دون الاضطرار إلى الذهاب إلى المكان الاصلى وإجراء تلك القياسات .

ومثال ذلك الخريطة الكنتورية كواحدة من أنواع الخرائط يمكن الاعتماد عليها فى استخراج قياسات مختلفة دون الرجوع إلى المصدر أو الميدان .



صورة لخريطة كنتورية

محتوى المقرر

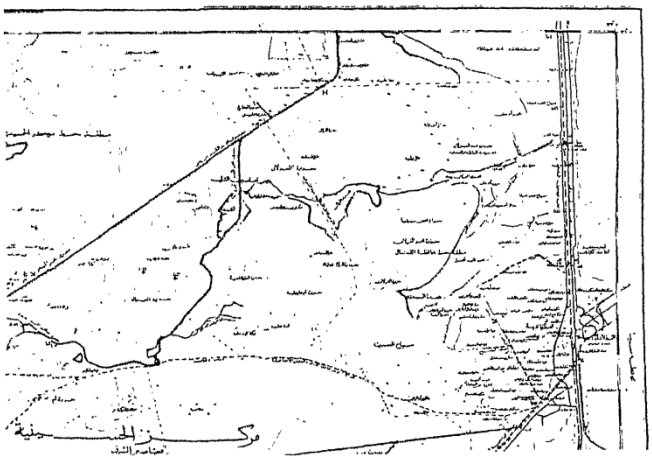
رابعا: الخريطة تساعد على تحليل العوامل المختلفة المؤثرة فى توزيع الظاهرة :

إن اى ظاهرة جغرافية يمكن تمثيلها كرتوجرافياً، كمكان أو كخط أو كمساحة وأيضا كحجم ، وأساليب التمثيل عديدة ومتنوعة ، وتعد الخريطة الطبوغرافية أهم إحدى الخرائط التى يمكن منها استنباط العوامل المؤثرة فى توزيع الظاهرة ، فكما هو معروف أن لكل ظاهرة جغرافية خاصيتين داخل التوزيع هما :

- قيمتها أو كميتها

نمط توزيعا

- **ونجد أن الخريطة الطبوغرافية تهتم بشكل عام بإبراز الخاصية الثانية ، لذلك فهى تعد من أكثر الخرائط التى تهتم بتوقيع موقع LOACATION الظاهرات الجغرافية المختلفة بدقة كبيرة وان كان تمثيل الموقع يتم بوسائل مختلفة كمية وكيفية ، وطبقاً لأحدث تصنيفات الخرائط ، تعد الخريطة الطبوغرافية احد القسمين الرئيسيين للخرائط وتسمى بالخرائط ذات الأغراض المتعددة.**



خريطة طبو غرافية مقياس ١/٢٠٠،٠٠٠
لوحة الإسماعيلية

ومن خلال تلك الخريطة يمكن قراءة بعض الملاحظات:

١- إن شبكة الطرق فى هذه المنطقة ليست مجرد شيئا محدودا فى ذاته وإنما نظام يخدم المحلات العمرانية الموجودة فى شرق الدلتا.

٢- إن موقع المحلات العمرانية وشبكات الطرق تفسر إلى حد كبير أنماط استخدام الأرض حول المدن وخاصة الرئيسية.

٣- يتضح أيضا إن شبكة الطرق فى المنطقة تتأثر بالعديد من العوامل الطبيعية مثل طبوغرافية السطح وجيولوجية المنطقة وطبيعة التربة.

خامساً: الخريطة تسهل عملية المقارنة من خلال تركيب وتمثيل عدد متنوع من الظواهر الجغرافية لأنها توضح أوجه الاختلاف والتباين والتشابه بين الظواهر الجغرافية:

الخريطة الناجحة هى التى تجعل من اكتشاف العلاقة بين الظاهرات الجغرافية عملية سهلة وميسورة ، وبالتالى فان فهم بعض الخرائط يكون أكثر شمولا إذا كانت لدى القارئ دراسة بكيفية عمل المقارنة بين توزيع الظاهرات.
والخرائط لا تخرج عن كونها تمثيلا للصفات الفيزيائية أو العمرانية أو الاقتصادية أو الاجتماعية على سطح الأرض من حيث كثافتها وامتدادها المساحى وأنماط توزيعها

وفى الواقع فانه يمكن من خلال عمليات المقارنة المختلفة لمجموعة من الخرائط اكتشاف العديد من الحقائق الجغرافية على مستوى العالم أو على مستوى الأقاليم والمناطق ،وعلى سبيل المثال يمكن عن طريق مقارنة خريطة الأقاليم المناخية للعالم وصورة توزيع السكان يتضح أن المنطقة المعتدلة تضم اكبر تجمعات للسكان وذلك لاعتدال المناخ بها ، ونفس الحال على المناطق السهلية حيث سيتضح أن تلك المناطق هى أكثر المناطق ازدحاما بالسكان ، وعليه يمكن استنتاج أن المناطق السهلية فى المناطق المعتدلة فى العالم هى أكثر المناطق ازدحاما بالسكان .

سادسا: الخريطة وسيلة ملخصة ومركزة للمعلومات التى يمكن استخلاصها منها بمجرد النظر اليها لكونها تمثيلا للظواهر الجغرافية بشكل يساعد على سرعة فهم ومحتوى وخصائص هذه الظاهرات.
إن أفضل ما يمكن الخروج به من دراسة الخرائط هو تقوية الحاسة التى تساعد على استخلاص المعلومة بشكل سريع ، وألا يضر هذا بفهم المحتوى والخصائص ، ولاشك فى أن الخرائط التى تستخدم الرموز تكون أكثر فى تحقيق هذه الهدف ولذلك لابد أن تكون الرموز واضحة ومميزة ومعروفة لا براز التشابه والاختلاف بين الظواهر الجغرافية.

وفى الواقع فإن اختيار رموز الخريطة بكفاءة كبيرة يضمن لها توافر عناصر الجذب المطلوبة للحصول على أكبر استجابة عقلية من قبل القارئ عن طريق إثارة الحواس البصرية (الإدراكية).
و لكى تكون الخريطة ملخصة ومركزة فهذا يستدعى اختصار المعالم الطبيعية والبشرية حتى لا تزدحم الخريطة بالمعلومات ولا يمكن قراءتها ،وهذا مرتبط بموضوع مقياس الرسم والإخراج الفنى للخريطة والذى سوف يتم دراسته فى الموضوعات اللاحقة بإذن الله.
ويفضل أيضا إن تتعدد درجات الألوان المستخدمة فى الخريطة كما لا ينبغى ألا تكون هناك صعوبة فى ترجمة الرموز المستخدمة فى الخريطة إلى مدلولاتها الصحيحة .

سابعا : الخريطة الملونة والتى تستخدم الرموز المناسبة والكتابة السليمة تساعد على سرعة التمييز والتخصص والتحديد للظاهرات الجغرافية المختلفة.
الخريطة الجيدة هى التى تسمح للقارئ أن يكون انطباعا جيدا عن خصائص المنطقة التى توضحا ، وذلك من خلال ألوانها ورموزها المناسبة والكتابة الكتابة السليمة عليها ، ولكن هذا يتطلب رفع كفاءة المستخدم فى إجادة اللغة الكارتو جرافية ، ولهذا ينبغى أن نفرق بين ما إذا كانت الخريطة للاستخدام العادى أو للاستخدام الاكاديمى.

وغالبا ما تكون الخرائط جيدة مادام استخدم فى إخراجها الالوان بشكل مناسب للموضوع والمحتوى كما وضعت عليها الكتابة بالطريقة التى تجعلها واضحة ومفهومة ، وهذا يعنى أنها بعيدة عن التشويش.
والخريطة بشكل عام مرشد صائب ومعين لا ينضب ، فعلى الرغم من أنها تمتص أعظم كم من الإيجاز الأ أنها تصور أكبر قدر من التفاصيل للمركب البيىء حسب ما يتيح مقياس رسمها.
واستخدام الألوان بكفاءة كبيرة بها ، وكذلك الكتابة سيجعلها تساعد على سرعة التمييز والتخصص والتحديد للظاهرات الجغرافية المختلفة.
الواجبات

أمامك خريطة للوطن العربى
دقق النظر فيها
وحاول قراءة أهم الملاحظات فيها

أسم المقرر:
تصميم وقراءة الخريطة
د.محمد عبده بدرالدين
المحاضرة الثانية
عناصر المحاضرة

أدوات وأجهزة رسم الخريطة

يتعامل الكثير من الناس مع الخريطة ويستخدمونها بطرق مختلفة ، فهناك السائح وسائق السيارة ورجل الأعمال ووادارسى الآثار والتاريخ والاجتماع وغيرهم .
كل هؤلاء وغيرهم يستخدمون الخريطة بطريقة أو بأخرى ، ومع ذلك فلايمكن أن نطلق عليهم لفظ كارتوجرافيين Cartographers فالكارتوجرافيون هم فقط أولئك المشتغلين بإعداد ورسم الخرائط ، وبالتالى يتدرجون تحت عدة فئات .
فمنهم العالم الباحث الذى الذى يجد لزاماً عليه أن يعد الخرائط كأداة من أدوات البحث تساعده على التحليل الذى قد يستنتج منه معلومات ومعرفة جديدة .

ومن الكارتوجرافيين أيضا ذلك الكاتب الذى يستخدم الخرائط كبديل عن الكلمة المكتوبة ، أو كأداة مساعدة فى عرض هذه الكلمة سواء كانت فى كتاب أو مقال أو أطلس .
وهناك أيضا رسام الخرائط الطبوغرافية الذى يعرض فى هذا النوع من الخرائط نتائج المسح الميدانى أو المسح الجوى ، وكذلك الفنان الرسام الذى يرسم الخرائط من اجل شخص أخر .
كل هؤلاء كارتوجرافيون بشكل أو بأخر ، وكل منهم يجد انه من المفيد أن يكون ملماً بالطرق والأساليب الأساسية المستخدمة فى الكارتوجرافيا.

وتدخل كل عمليات العرض المتضمنة فى عمل أو صناعة الخريطة تحت تصنيف أساسي هو مااصطلح على تسميته ب (التكنيك الجغرافى) اى طرق وأساليب الإنجاز فى الكارتوجرافيا .

وعملية ارسم الفعلى هى مجرد جزء فقط (وان كان جزءا مهماً) من المجهود الفنى الداخل فى صناعة الخريطة ، ويتضمن هذا الجزء الطرق الآلية التى بواسطتها توقع الخطوط والرموز والحروف وغيرها من العلامات على سطح ورقة الرسم وهى مانسميه أساليب الرسم drafting techniques.

وتستلزم عملية الرسم بالضرورة أساليب أخرى لاستنتاج أنواع كثيرة من عناصر القياس ، مثل طرق تحديد أبعاد الشكل المراد رسمه بحيث يكون صحيح المقياس ، أو طرق تقسيم الخطوط على أجزاء متساوية ، أو تحديد أطوال ، بعض هذه الطرق يحتاج إلى علم الحساب ، وبعضها يمكن انجازه بمساعدة أدوات بسيطة ، بينما يتطلب البعض أنواع مختلفة من عمليات الرسم .

أجهزة وأدوات الرسم

مهمات الرسم

تتنوع المواد والأجهزة والآلات التى قد يستخدمها الكارتوجرافى حتى أنها قد تؤلف قائمة طويلة جداً . على أن معظم عمليات الرسم تحتاج فقط لعدد صغير من الآلات والأجهزة .

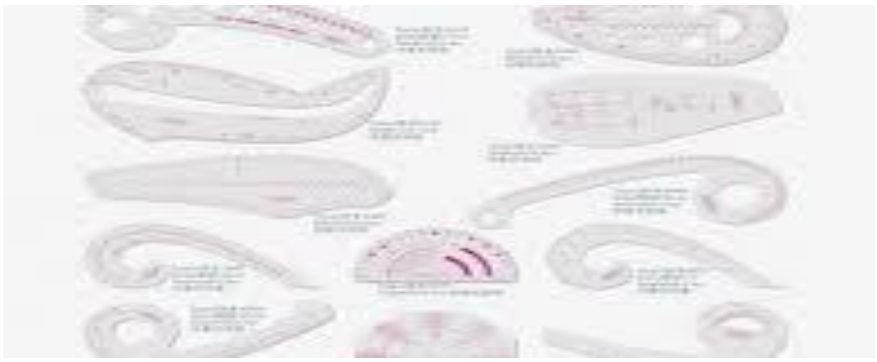
أولاً : أجهزة الرسم :

ترسم الخرائط والرسوم البانية على لوحات الرسم المجهزة والتى غالبا ماتكون مستوية السطح وهى ذات أحجام متعددة ، وكثيرا مايرسم الكارتوجرافيون خرائطهم على الورق الشفاف ، وفى هذه الحالة يحسن تغطية لوحة الرسم بغطاء ورقى ابيض أو فاتح اللون

منضدة الشف Tracing-table وهى منضدة من نوع خاص تستخدم عند الحاجة إلى شف أو نسخ الخريطة على سطح غير شفاف ، ويتكون سطح هذه المنضدة من زجاج شفاف ويضاء من أسفله بواسطة مصباح من الفلورسنت .(انظر الشكل).

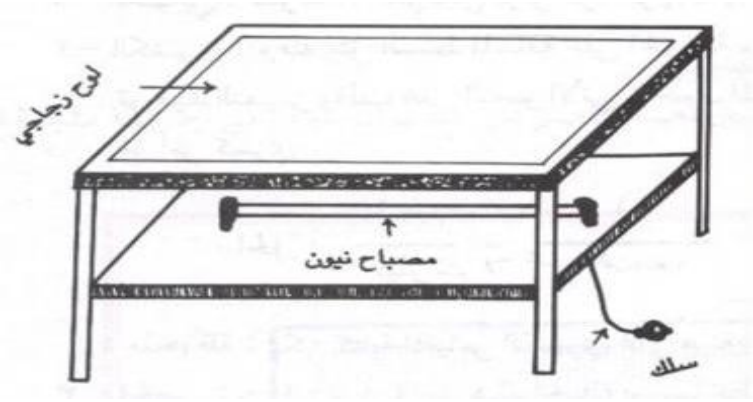
مسطرة حرف t-square وتصنع هذه المساطر من المعدن أو الخشب أو من البلاستيك وهى تستخدم فى رسم الخطوط

أنواع من المثلثات تستخدم فى رسم الخطوط الداخلية بمساعدة المساطر السابق الإشارة إليها .



مساطر المنحنيات

مساطر المنحنيات curves وهى عبارة عن مساطر تتميز بمرونتها يمكن تطويعها حسب شكل خط المنحنى المطلوب رسمه



منضدة الشف

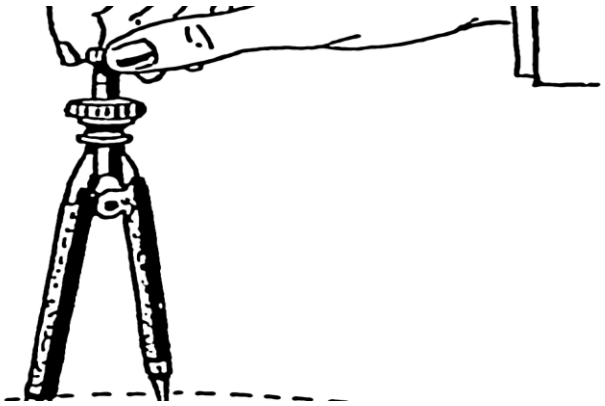
ومن الأدوات الأساسية فى الرسم مجموعة من المساطر العادية وذلك لضرورة استخدامها فى قياس المسافات ، وكذلك المنقلة protector التى تستخدم فى توقيع الزوايا
كذلك أيضا مسطرة الخطوط المتوازية parallel ruler (انظر الشكل)وهى تستخدم فى رسم الخطوط المتوازية وكذلك فى تظليل المساحات بنمط يتكون من خطوط متوازية متقاربة جدا.
مسطرة الرموز المثقوبة وهى عبارة عن مسطرة بلاستيكية موجود بتا العديد من الرموز الهندسية المثقوبة مثل الدائرة المتدرجة والمربعات والمثلثات والأشكال البيضاوية وغيرها ---

وسائل وأدوات الرسم
تنقسم الأدوات التى يحتاجها الكارتوجرافى إلى ثلاث فئات هى :
١- اقلام التحبير
٢- الفرجار(البرجل)
٣- انواع من المقسم

١- أقلام التحبير Ruling-pens ربما كانت هذه الأقلام أكثر أدوات الرسم استخداما لدى الكارتو جرافى ويمكن التحكم فى المسافة بين نصلى أو ريشتى التحبير عن طريق المسمار الجانبى ومن ثم نستطيع من خلاله رسم مجموعة من الخطوط مختلفة السمك بنفس القلم ، ويجب الحفاظ على نظافة القلم بعد الانتهاء من الرسم (انظر الشكل).

المقسمات Dividers ويتكون المقسم من ساقين ينتهى كل منهما بابرة حادة بحيث يمكن فتح الساقين وضبطهما على المسافة المطلوبة وهى تستخدم فى تقسيم الخطوط إلى أجزاء متساوية ، وكذلك فى نقل الأبعاد من المسطرة الى ورقة الرسم(انظر الشكل)

اقلام التحبير Ruling-pens



Divider المقسم

مسطرة الخطوط المتوازية

الفرجار ويستخدم فى رسم الدوائر والاقواس وهناك العديد من الفرجارات لرسم الاحجام المختلفة من الدوائر ، ومعظم هذه الفرجارات مصنوعة بحيث يمكن استبدال القلم الرصاص بقلم التحبير.

ثالثا : الأقلام والريش :

تصنع اقلام الرصاص من مسحوق الجرافيت المخلوط بالطين النقى ومواد اخرى للتماسك ، ثم تغلف بخشب الارز ، والجرافيت لين وكلما ذاد مقدار الطين المخلوط بالجرافيت كلما كان القلم الرصاص أكثر صلابة ، ومن ثم تتفاوت الأقلام فى درجة

صلابتها اذ تبدا أصلب الانواع 9H ثم المتوسط HB واخيرا الين الانواع 6B ونادرا ماتستخدم الانواع اللينة فى عمل الخرائط .

كما تستخدم أيضا مجموعة من الاقلام الخشبية الملونة لتمييز الفئات المختلفة من البيانات .

رابعا اوراق الرسم :

هناك تنوع كبير من السطوح المستخدمة فى عمل الخرائط وتتدرج من الورق العادى الى اوراق القماش ثم البلاستيك ، ويتطلب الرسم اوراق تتميز بمايلى:

أقلام رصاص ملونة

١- الثبات البعدى :

وهذا يشير الى قدرة المادة المكونة للورق على تحمل تغيرات الحرارة والرطوبة دون أن تتقلص أو تتمدد، وهذا امر مهم من اجل المحافظة على مقاييس الرسم وثبات ابعادها ومهم أيضا عندما نرسم سلسلة من الخرائط المتطابقة .

٢- التصاق الحبر وهو مايشير الى قدرة السطح على الامساك بالحبر ، فبعض السطوح مسامية نوعا لدرجة أن الحبر يتعمق قليلا ويلتصق بألياف الورقة عندما يجف ، وهناك نوعا مندمجا بحيث يخف الحبر ببساطة على سطحهاوبالتالى يبصح من السهل أن يتشقق الحبر ويمسح

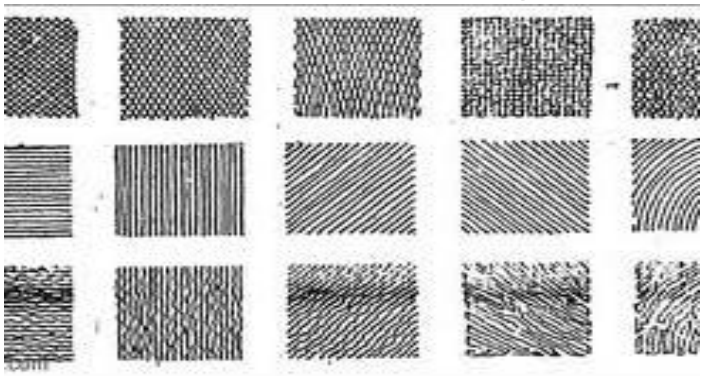
٣- الشفافية

وهذا مايشير الى السهولة التى تمكن بتا أن نرى خلال مادة الورق . وهذا امر من الاهمية بمكان فى الرسم الكارتوجرافى ، ليس فقط لان قدرا عظيما من الشف يتم عادة ولكن لان كثير من الرسم المعد للطباعة يتم على لوحات منفصلة يحسن أن تكون شفافة لضمان تطابقها .

نوعية السطح : وهو مايشير الى نعومة اة خشونة السطح وهى ذات اثر واضح فى استقامة الخط ودقته .

قابلية السطح للمسح والكشط : تتطلب بعض انواع الرسم الكثير من محو خطوط القلم الرصاص وذلك قبل أن يتم عملية التحبير على نفس ورقة الرسم ، لذا يحسن أن يكون هذا الورق من النوع الجامد كثير الاحتمال .
رد الفعل للبلل
قد يستدعى الامر تلوين الخريطة بالالوان والاحبار ومن ثم فمادة الاوراق التى تتجعد وتتكرمش بكثرة عندما تبلل لاتصلح لرسم مثل هذه الخرائط

خامسا أحبار الرسم
يستخدم انواع خاصة من الاخبار فى رسم الخرائط يشترط أن يكون ذا مواصفات خاصة تتناسب مع مادة صنع الخرائط منها أن يجف بسرعة .
سادسا : تظليل المساحات على الخريطة
التظليل جزء أساسي فى رسم الخرائط وذلك للتمييز بين منطقة واخرى ، ويمكن انجاز التظليلات المختلفة سواء برسمها يدوياً كما فى حالة ملء المساحات بالخطوط المتوازية أو بالتنقيط .



أشكال مختلفة من التظليل

وكثيرا ما يقو م الكارتوجرافى ببذل الجهد فى تغطية المساحات على الخريطة بأنماط التظليل الخطى والنقطى
الواجبات

جهز واحدة من خريطة أدراية للمملكة
وقم بتظليلها بأشكال متنوعة

المحاضرة الثالثة

•أساسيات الخريطة

يجب إن تتضمن الخريطة الكاملة عدد من الأسس الهامة التى لايمكن إن تقرءا الخريطة قراءة صحيحة دون هديها ، وهذه الأسس هى : عنوان الخريطة ، مفتاح الخريطة ، مقياس رسم الخريطة ، إحداثيات الخريطة ،الاتجاه .
وسوف نقوم فى خلال هذه المحاضرة بإلقاء الضوء على هذه الأسس ، وذلك لأهمية كل عنصر من هذه العناصر فى قراءة الخريطة.

عنوان الخريطة

تبدأ قراءة الخريطة بملاحظة اسمها أو عنوانها ، فالعنوان يخبر القارئ بموضوع أو محتوى الخريطة ، مثلا : الوحدات السياسية فى أوروبا أو المتوسط السنوى للأمطار، وقد يحمل عنوان الخريطة أسم أهم مركز عمرانى أو أسم الإقليم الذى تغطيه الخريطة
وحين نخطط لرسم الخريطة ، تبرز مسالة العنوان كجزء مهم فى عملية التصميم .
فالعنوان على الخريطة يؤدى مجموعة من الوظائف منها إخبار القارئ بموضوع الخريطة .

وليس من السهل إن نعمم ما ينبغى إن يكون عليه شكل العنوان ، لان ذلك يعتمد كلية على الخريطة وموضوعها والغرض منها
لكل خريطة عنوان كما إن لكل كتاب عنوان ، وعنوان الخريطة يوضح المحتوى بشكل واضح ،وعنوانها يتحدد باسمها الفعلى المكتوب فى أعلاها بالحروف أو ربما باسمها الموقعى كما يحدده احداثياها الشمالى والشرقى .
وكما إن العنوان يعد البوابة الرئيسية لفهم الخريطة ، فالكتابة على الخريطة عموما تعد أيضا المدخل المناسب للتعرف على دلالات الرموز المكونة لمتن الخريطة وحواشيها .

ولعل من المناسب أيضا فى هذا المجال إن نتناول بالدراسة طريقة كتابة معالم الخريطة بشكل عام ، فكما هو معروف إن من كمال الخريطة ودقتها كتابة معالمها بالطرق السلمية .
وهناك العديد من الدراسات التى أجريت وأثبتت إن الاختلاف الجيد بين نماذج من الكتابات على الخرائط هو الذى يخلق الشعور لدى مستخدم الخريطة بالتصنيف والهيراركية فى الأهمية بين ظاهرات الخريطة ، وهذا يضمن التماسك المكون للظاهرة الواحدة وأنواعها ،وفى الوقت نفسه يجعل اكتشاف العلاقة بين الظاهرات سهلا وميسورا .

وقد يظن الكارتوجرافى بعد الانتهاء من تصميم الخريطة إن تحديد عنوانها وكتابة أسماء معالمها امرأ ميسور ، والواقع عكس ذلك فيشترط فى عنوان الخريطة بغض النظر عن نوعها وما توضحه يشترط تحقيق هدفين هما :
١- الاختصار
- الوضوح
ويعنى الاختصار الإيجاز غير المخل ، ويرتبط هنا الإيجاز بالأبعاد الضيقة المتروكة لعنوان الخريطة ، إذ جرت العادة إن يخصص

اعلي منتصف الخريطة لمكان العنوان وهو مكان محدد بسنتيمترات قليلة ، إما الوضوح فيعنى السهولة إذ يعبر العنوان على ما تحتويه الخريطة بسهولة ودونما تعقيد.
وعلى الرغم من إن الهدفين كافيان لتحقيق الفائدة من قراءة الخريطة إلا أنهما متعارضان فى الجوهر ، فكيف نضمن الاختصار الشديد مع الوضوح والسهولة .
ولما كانت عناوين الخرائط مختلفة ومتباينة وتخضع فى تباينها إلى اختلاف فيما تحويه الخرائط من ظاهرات مختلفة ومتباينة ، فهذا

لاشك يجعل هناك صعوبة واضحة فى تحديد قواعد محددة لاختيار العنوان الموفق للخريطة ، وبالتالى فإذا أوضحنا إن هناك هدفين لابد إن يتحققا فى اختيار العنوان فالآمر لم يزد هنا عن مجرد تحديد عوامل يجب مراعاتها فى اختيار عنوان الخريطة ، الأمر الذى يجعلنا نؤكد على إن المسألة ليست سهلة ، وخاصة إذا نظرنا إليها فى ضوء مواصفات أخرى كنوع الخط وحجمه ولونه وطريقة كتابة العنوان.

ومن الواضح ومن خلال دراسة تفصيلية لعدد من الخرائط المصرية اتضح إن أنواع الكتابة العربية على الخرائط بما تضمه من أسماء وعناوين للظاهرات المختلفة أنها اختيرت بطريقة تفصيلية لم تبن على دراسات علمية أو معايير محددة بحيث يتقرر بموجبها الاختيار الأمثل للعناوين أو طريقة كتابة أسماء الظاهرة الجغرافية. وفى الواقع فان المقصود بالتفسير هو توضيح أدق خصائص الظاهرة المنوطة بالدراسة من خلال معرفة أبعادها وموقعها ومساحتها والشكل الذى اتخذته وبنيتها وتركيبها ، ويساعد على تبسيط عمليات التفسير لمختلف الظاهرات على الخريطة استخدام الألوان بها بالإضافة إلى كتابة أسماء بعض الظاهرات.

استخدام اللغة العربية وخط النسخ بالذات لأنه ابسط أنواع الخطوط لتوضيح الظاهرات الطبيعية والبشرية ، ويراعى كتابة الأسماء وفق ترتيبها وأهميتها ، فالمدن تكتب بخط اكبر من القرى وهكذا،
كما يفضل استخدام أكثر من بنط فى كتابة الخرائط للتمييز بين المهم والاهم مع الوضع فى الاعتبار إن نجاح الخريطة هنا مرتبط بمرحلة من الاتزان بين توزيع الظاهرات بها وكثافة كتابة الأسماء ، وقد تؤدى كثافة الأسماء دون انتقائها إلى طمس بعض المعالم الجغرافية وصعوبة قراءتها .

ويمكن مراعاة عدة أمور أساسية فى كتابة الأسماء بالخرائط هى :
١- يعد الخط النسخ من أفضل الخطوط المناسبة لكتابة الخرائط إذ يمكن تطويع هذا الخط ومد الكلمات مع امتداد الظاهرة .
٢- يفضل كتابة الاسم إلى اليسار مع الموقع إلا إذا تعذر ذلك .
٣- يفضل إن تمتد حروف الكلمة مع امتداد الظاهرة وفى اتجاهها.

ثانيا : دليل الخريطة

لكل خريطة دليل يبسطها ويسهل قراءتها ، ويسمى أحيانا مفتاح الخريطة ، ويوضح بهذا الدليل كل الرموز المستخدمة فى الخريطة ومدلول هذه الرموز ، ويختلف دليل الخرائط الموضوعية الكمية اختلافا واضحا ، فبينما يوضح دليل الخرائط الكدستراليه العديد من المظاهر الطبيعية والبشرية نجد إن الدليل فى خرائط التوزيعات الكمية يستخدم كمقياس كمى يحدد القيم الإحصائية لتسهيل عملية قراءتها.

ومن الضرورى التأكيد على إن أحجام رموز المفاتيح على الخرائط الكدسترالية ينبغى إن تكون متناسقة مع مقياس رسم الخريطة.

ويجب إن يتذكر الكارتوجرافى قاعدة أساسية حين يصمم الخريطة وهى إن اى رمز لا يكون واضح فى حد ذاته لا ينبغى استخدامه فى الخريطة إلا إذا تم تفسيره فى المفتاح .

ثالثا :الإطار وشبكة الإحداثيات

من الممكن القول بان الوظيفة الرئيسية للخريطة بشكل عام هى ذلك العرض البصرى لرسالة ما غالبا ما تكون محددة ، وهذه الرسالة تحتوى فى العادة على بعض العلاقات التى تطلب من قارئ الخريطة إدراكها.

والسؤال الأول : أين تبدأ هذه العلاقات ؟ وأين تنتهى؟ وإذا حاولنا الإجابة نجد صعوبة بالغة فالقارئ للخريطة لايستطيع إن يحدد نقطة البداية فكل النقط تصلح إن تكون بداية ، ولكن على الرغم من إن البداية غير محددة بإطار الخريطة ،فالإطار هو خط القطع للحقائق الجغرافية على الخريطة ، وهذا يعنى إن لكل خريطة خط تنتهى عنده العلاقات المكانية بين الظاهرات المختلفة بالخريطة .

وقد يأخذ الإطار أشكالا عديدة إلا إن له وظيفة واحدة ، فلو تتبعنا أشكال إطارات الخرائط التى رسمت من قبل بعض العلماء المسلمين ، نجدها مقطعا مستعرضا اقرب ماتكون إلى الشكل البيضاوى كما هو الحال فى خريطة صورة الأرض للبيرونى

شبكة الإحداثيات

انه لتحديد اى نقطة على اى سطح ينبغى معرفة بعد هذه النقطة عن نقطة أخرى ثابتة على هذا السطح، والمستخدم لأى خريطة يجد أنها مقسمة إلى أقسام بواسطة خطوط طولية وأخرى عرضية اى أنها مغطاة بمجموعة من المربعات أو المستطيلات يحمل كل منها أرقاما تعنى تقاطع المحور الراسى مع المحور الافقى ، وعلى مستوى خريطة العالم تعرف هذه الخطوط بخطوط الطول ودوائر العرض .

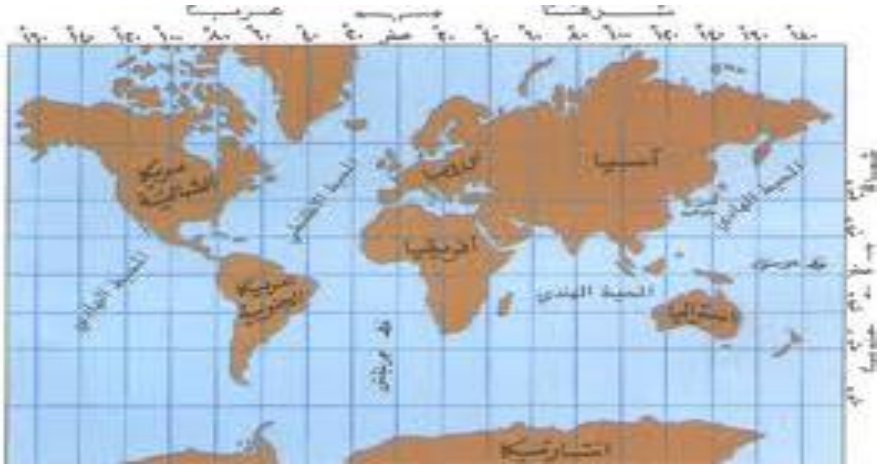
وقد جاء اتفاق العلماء على مصطلحى دوائر العرض وخطوط الطول فى ضوء الاعتقاد الخاطئ بان الأرض ذات سطح مستو منبسط

يمكن التعرف على طوله وعرضه ، وعندما تم التعرف على هذا الخطأ اتفق العلماء على إن خطوط العرض عبارة عن دوائر إما خطوط الطول تعد أقواس ، وهما خطوط وهمية وضعت وتبسيط الدراسة وتحديد الأماكن بدقة . لتسهيل

وتعرف دائرة العرض بأنها المسافة المرتبطة بموضع اى نقطة يقع شمال أو جنوب خط الاستواء وتقاس على خط يمر عبر هذا المكان ، ولدوائر العرض أهمية كبيرة خاصة فيما يتعلق بالمناخ.

إما عن أقواس الطول فهى تصل بين نقطتى القطب الشمالى والجنوبى للأرض وتنسب هذه الخطوط فى موقعها إلى خط

رئيسى يعرف بخط جرنتش، ويعرف خط الطول بأنه المسافة المرتبطة باى مكان يقع شرق أو غرب خط جرنتش، وتبرز أهمية خطوط الطول فى معرفة الزمن أو الوقت .
وغالبا مايكون هناك استخدام جامع بين دوائر العرض وخطوط الطول إذ بواسطتهما يمكن التعرف على الموقع الفلكى وهذا يحدد طبيعة النشاط الاقتصادى والقوة السياسية .



ماهى الاحدثيات
شبكة الاحدثيات هى تلك الخطوط التى تغطى جزء من سطح الأرض وترسم على الخرائط بالنسبة لنقطة ثابتة على خريطة الدولة وتسمى نقطة الأصل ، وغالبا ماتختار فى ركن من أركان الدولة وإذا نظرنا إلى جمهورية مصر فنقول إن نقطة الأصل الأساسية تتمثل فى جبل العوينات فى الجنوب الغربى ، وبذلك تكون خطوط الاحدثيات وإبعادها إما أنها تبعد شمال هذه النقطة وتعرف هذه الاحدثيات الشمالية باسم الشماليات أو أنها تبعد إلى الشرق من هذه النقطة وتعرف بالشرقيات ،ويمكن اتخاذ أكثر من نقطة أصل لمجموعة عديدة من الخرائط ففى مصر توجد نقطتا أصل بالإضافة إلى نقطة الأصل الأساسية وهما :

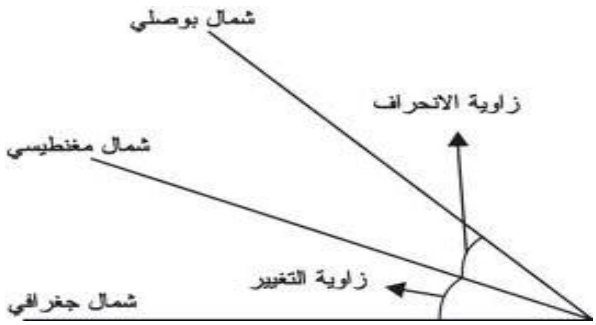
- نقطة أصل للخرائط التى تغطى وادى النيل والدلتا.

نقطة أصل للخرائط التى تغطى الصحراء الشرقية وشبه جزيرة سيناء.
ومن خلال قراءة الخريطة الطبوغرافية المصرية مقياس ١/١٠٠٠٠٠نجد أنها تظهر العديد من المظاهر الجغرافية الطبيعية والبشرية فى مساحة ٢٤٠٠ كم٢ وقد صممت بأبعاد ٦٠× ٤٠ سم ، ويظهر عليها أربعة إحداثيات شمالية وستة إحداثيات شرقية والمسافة بين كل احداثى والأخر ١٠ كم فى الطبيعة .

فإذا قلنا إن لوحة ٨٤٠/٥٦٠، كان معنى ذلك إن هذه اللوحة تقع إلى الشمال وعلى بعد ٨٤٠كم من نقطة الأصل و٥٦٠ كم إلى الشرق من نقطة الأصل .
رابعا : الاتجاه:

يعد اتجاه الشمال على الخريطة امراً ضروريا وبدون معرفة هذا الاتجاه لا يمكن استخدام الخريطة فى اى دراسة حيث تكون الحاجة ضرورية لتوجيه الخريطة توجيها سليما فى الدراسات الميدانية الذى يعتمد عليها الجغرافى بشكل مكثف أحيانا فى جمع المعلومات والبيانات .

ولكى نتعرف على مواقع الظاهرة ونوقع اى ظاهرة أخرى موجودة فى الطبيعة فى مكانها السليم على الخريطة لابد إن تكون الخريطة موجهة توجيها سليما ، كما وان استخدام الخريطة كدليل للسير لابد وان توجه التوجيه الصحيح أيضا .
وفى الغالب تصدر مصالح المساحة سلسلة من الخرائط مرسوم عليها ثلاثة أسهم تشير إلى الاتجاهات المختلفة وهى :
١- <u>الشمال الجغرافى</u> وهو الاتجاه الذى يشير إلى القطب الشمالى ويتفق مع اتجاه خطوط الطول .



٢- <u>الشمال المغناطيسى :</u> وهو الشمال الذى تشير إليه إبرة المغناطيس ، والإشارة هنا تكون إلى القطب المغناطيسى ، على خط طول ١٠٠ تقريبا وهو ليس ثابت حيث يتغير من مكان إلى أخر ومن وقت إلى أخر حسب التغير فى حقول المغناطيسية .
وقد يكون السهم الممثل للشمال المغناطيسى إلى الغرب أو إلى الشرق من السهم الذى يشير إلى الشمال الجغرافى ، والفرق بينها يسمى الانحراف المغناطيسى ويقاس بالدرجات .
يمكن الاستفادة من البوصلة فى تحدي الشمال الحقيقى ، وذلك بعد معرفة درجة انحراف البوصلة من الشمال الحقيقى .

٣- <u>الشمال الاحداثى :</u>
ويرسم هذا الخط موازيا لخط الطول الرئيسي باللوحة ، إذ غالبا ماتكون أقواس الطول اقرب إلى الخطوط المستقيمة وخاصة فى الخرائط الطبوغرافية التى تتبنى تمثيل جزء صغير من سطح الأرض ، ولذلك لا تظهر هذه الخطوط مقوسة على الخرائط بل تظهر كخطوط متوازية يطلق عليها الشمال الاحداثى، ويسمى الفرق بين خط الشمال الاحداثى وخط الشمال الحقيقى يسمى فرق الانحراف الاحداثى .

عناصر المحاضرة

مقياس رسم الخريطة

مقياس الرسم

الخريطة أداة ضرورية لتزويد الإنسان بالمعرفة الجغرافية، ولما كان العالم الحقيقى أكبر من أن تستوعبه ورقة فقد عُرفت الخرائط دائما على اختلاف أنواعها بأنها صورة مصغرة، إذ يستحيل رسم أى موقع على سطح الأرض الكروى بنفس أبعاده على مساحة متماثلة من الورق، ومن هنا كانت الحاجة إلى إيجاد نسبة بين ما يُرسم على الورقة وبين ما يمثله على سطح الأرض، وهذه النسبة تسمى مقياس الرسم.

وبشكل عام يمكن القول: إن مقياس رسم الخريطة يكون كبيرا إذا كانت النسبة بينه وبين ما يمثله على سطح الأرض صغيرة مثل مقاييس ١/ ٢٥٠٠٠، ١/ ٢٥٠٠، ١/ ٥٠٠، إلى أن نصل إلى ١/ ١٠٠ وهو أكبر أنواع المقاييس المستخدمة فى معظم دول العالم ويكون المقياس صغيرا كلما كبرت النسبة مثل مقياس ١/ ١٠٠٠,٠٠٠ ، ١/ ٢,٥٠٠,٠٠٠ ، ١/ ٤,٠٠٠,٠٠٠، ١/ ١٠,٠٠٠,٠٠٠.

ومعنى أن نقول: إن مقياس رسم هذه الخريطة هو ١/ ١٠٠٠ مثلا فهذا يعنى أن كل وحدة على الخريطة يقابلها ١٠٠٠ وحدة مماثلة على الطبيعة، أى أن كل ١سم على الخريطة يقابله ١٠٠٠ سم فى الطبيعة. وترجع أهمية المقياس على الخريطة إلى أنه الأساس الذى يمكن الاعتماد عليه فى معرفة أى مسافة أو مساحة على الخريطة، وبالتالى فى الطبيعة، فعلى سبيل المثال إذا كانت المسافة بين مدينتين على الخريطة كالقاهرة والزقازيق هى ٨,٤سم وكان مقياس رسم هذه الخريطة هو ١/ ١٠٠٠,٠٠٠ لكان معنى ذلك أن المسافة بين المدينتين على الطبيعة هى ٨٤كم، حيث إن مقياس الخريطة هنا يعنى أن كل اسم عليها يقابله ١٠ كم فى الطبيعة.

وعلى الرغم من أهمية وجود مقياس الرسم كأساس من أسس الخريطة إلا أنه ينبغى أن يستخدم بحذر عند قياس المسافات وخاصة إذا كانت الخريطة ذات

مقيـاس صغير، وذلـك انطلاقا من أن قياس المسـافة أفقيـا على ورق يختلف عن قيـاس المسافة على شكل مقـوس (شكل سطح الأرض) ويقدر مقـدار الفرق بين القياسـين بمقدار اختلاف متر فى مـسافة ١٨٢كم، ومن هنا كانت الخرائط صـغيرة المقياس أقل دقـة، بل واستخدام مـقياس الرسم فيـها أقل دقة من استـخدامه فى الخرائط كـبيرة المقـياس حيث تُمـثل مساحـة صغيـرة من سطح الأرض، وبالتالى فيكون فيها التقوس محدودا.

وفى الواقع لا يستـخدم مقياس الرسـم فقط فى تحديد المسافـات والمساحات على الخرائط بل يسـتخدم فى تحليل شبكة انتشـار الرموز المستخـدمة فى الخريطة، كما أنـه يستخدم فى التـعرف على شكل انتشار الظاهرة الجـغرافية ومـعرفة بنيـتها وتركيبـها ووظيفتهـا، وأيضا مقدار التغـير فيها إذا ما تـوافرت سلسلة من الخرائط الطبوغرافية القديمة والحديثة.

وهناك شبه اتفاق على تصنيف مقاييس الرسم إلى نوعين هما :

١ ـ المقاييس الكتابية.

٢ ـ المقاييس الخطية.

١ ـ المقاييس الكتـابية : وهى ذلك النوع من المقـاييس التى اسـتخـدمت قديما على الخرائط ويصعب مع هذا النوع من المقاييس معـرفة الأبعاد الحقيقية بين الظاهرات فى الطبيعـة بشكل مباشر،كما أنها تـتأثر بعمليات التكبير والتـصغير التى تجرى للخرائط،وتتخذ هذه المقـاييس أشكالا عديدة فمنها الكتابى statement scale وفى هذا النوع من المقاييس يـلجأ المصمم إلى أسلوب الكتـابة على الخريطة بشكل مباشر وتوضح الكتابة هنا نسبة التصغير، فمثلا نقول الخـريطة الطبوغرافية المصرية مقياس سنتيمتر للكيلو متر أو الخريطة الإنجليزية مقياس بوصة للميل أو ربع بوصة

وأيضا من أنواع المقاييس الكتابية مقياس الكسر البيانى Represen tative fraction ويسمى أحيانا المقياس العددى ويُكتب فى صورة كسر بيانى $\frac{1}{1000}$ أو صورة نسبة ١ : ١٠٠٠ .

وغالبا لاتظهر صورة هذا المقياس على معظم الخرائط حديثة الإنتاج التى تصدر من دوائر المساحة فى الدول المختلفة والجدول التالى يوضح بعض التحويلات الهامة من مقاييس عددية إلى مقاييس خطية

بعض التحويلات الهامة من مقاييس عددية إلى مقاييس خطية

المقياس العددي	اسم يمثل	الكيلو متر يمثله	البوصة تمثل	الميل يمثله
١,٠٠٠,٠٠٠	١٠ كم	١٠ سم	١٥,٧٨ ميل	٠,٠٦٣ بوصة
٥٠٠,٠٠٠	٥ كم	٠,٢ سم	٧,٨٩ ميل	٠,١٢٧ بوصة
٢٥٠,٠٠٠	٢,٥ كم	٠,٤ سم	٣,٩٥ ميل	٠,٢٥٣ بوصة
١٠٠,٠٠٠	١ كم	١ سم	١,٥٨ ميل	٠,٦٣٤ بوصة
٦٣,٣٦٠	٠,٦٣٤ كم	١,٥٨ سم	١ ميل	١ بوصة
٥٠,٠٠٠	٠,٥ كم	٢ سم	٠,٧٨٩ ميل	١,٢٧ بوصة
٢٥,٠٠٠	٠,٢٥ كم	٤ سم	٠,٣٩٥ ميل	٢,٥٣ بوصة
٢٠,٠٠٠	٠,٢ كم	٥ سم	٠,٣١٦ ميل	٣,١٧ بوصة
١٠,٠٠٠	٠,١ كم	١٠ سم	٠,١٥٨ ميل	٦,٣٤ بوصة
٥,٠٠٠	٥٠ مترا	٢٠ سم	١٣٩ ياردة	١٢,٦٧ بوصة
٢,٥٠٠	٢٥ مترا	٤٠ سم	٦٩,٥ ياردة	٢٥,٣٤ بوصة

٢ ـ المقاييس الخطية :

ويبدو فيها مقياس الرسم فى شكل مرسوم ومكتوب، وهذا النوع من المقاييس تتفوق فى وظيفتها عن النوع الأول، وذلك انطلاقا من تغلبها على بعض صعوبات استخدام المقاييس الكتابية، فهى على سبيل المثال لا تتطلب إجراء القياس المباشر عند الاستخدام، إذ يستطيع المستخدم لهذا المقياس أن يتعرف على الأبعاد الحقيقية من خلال وضع المسافة المقيسة على المقياس المرسوم نفسه ومن ثم قراءة الأرقام الواقعة يعنى سهولة القراءة واستخلاص المعلومة، فالخريطة أولا وأخيرا

كتلة من الاتصالات ولها مرسل واحد وهو المصمم، بينما مستقبلوها عديدون، ولكى يصمم الكرتوجرافى خريطة ذات تأثير عال على مستخدمها فلابد أن يراعى فى المقام الأول أهم عوامل نجاحها وهى سهولة قراءتها من خلال أساسياتها، ولعل مقياس الرسم أول وأهم هذه الأساسيات.

بالإضافة إلى ذلك فالمقاييس الخطية لا تتأثر عمليات القياس بها بعد إتمام عمليات التكبير والتصغير لكونها مرسومة، أى أن أى تكبير أو تصغير سيتم معه تصغير أو تكبير خط المقياس المرسوم نفسه وبالتالى فلن يكون هناك أدنى تشويه أو أخطاء فى معرفة الأبعاد على الخرائط ومن ثم فى الطبيعة.

وليس هناك طول محدد لرسم المقياس الخطى بل يتوقف ذلك على حجم الخريطة، وأيضا مقدار مساحة اللوحة الممثل عليها الخريطة، فالأمر إذن يعتمد على مدى التناسب بين طول خط المقياس وأبعاد الخريطة نفسها.

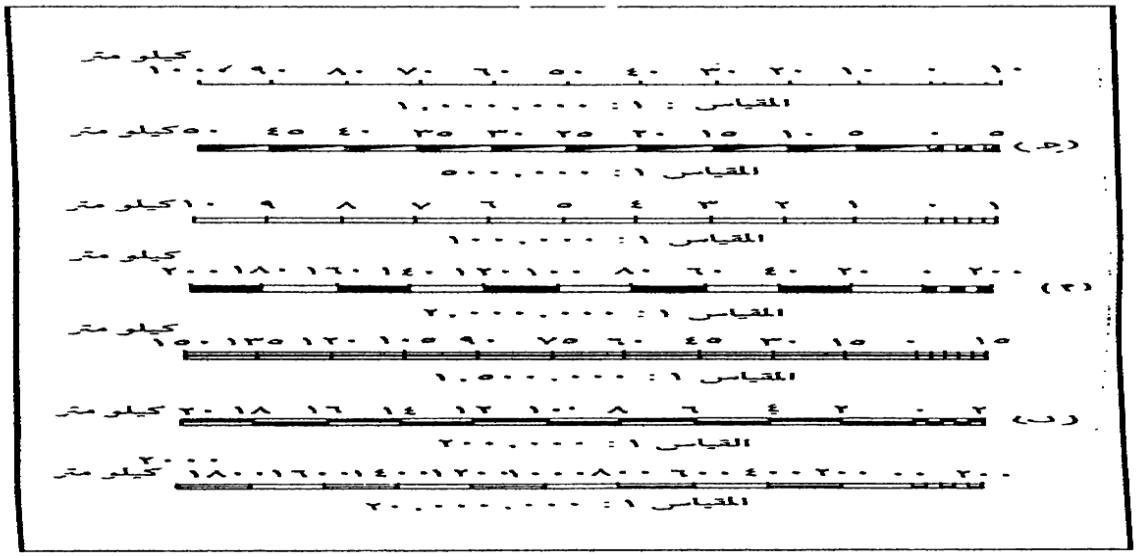
ولكن على الرغم من عدم الاتفاق على الطول المثالى لخط المقياس إلا أن هناك شبه اتفاق على بعض القواعد التى ينبغى مراعاتها فى تصميم المقياس الخطى وهى كالتالى :

١ ـ أن يبدأ ترقيم المقياس من الجهة اليسرى.

٢ ـ أن يحتوى على وحدة تقع على طرف المقياس اليسرى تكون مجزأة تفيد فى قياس كسور القياس والأجزاء الدقيقة منه.

٣ ـ أن تقاس وحدات المقياس بالسم أو بالبوصة لتعبر عن الأبعاد على الخريطة بينما تُكتب أعلى الخط قيم المقياس فى الطبيعة.

٤-لسهولة قراءة المقياس يفضل ان يصمم خطين متوازيين لايزيد الفرق بينهما عن امم على ان تسود بعض وحدات القياس لسهولة القراءة .



شكل رقم (٩٣)
أشكال المقياس الخطى البسيط

وليس المجال هنا لعرض تطبيقات على كيفية استخدام مقياس الرسم، ولكن ما ينبغى أن أنوّه إليه هو أن المقاييس الخطية عديدة ومتنوعة ويمكن تصنيفها إلى الأنواع التالية :

أ ـ المقياس الخطى البسيط.

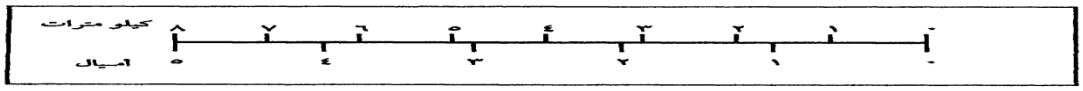
ب ـ المقياس الخطى المقارن.

جـ ـ المقياس الزمنى.

د ـ المقياس الشبكى.

أ ـ المقياس الخطى البسيط :

المقياس الخطى عبارة عن خط مستقيم مقسم إلى وحدات قياسية متساوية قد تكون أميالا برية أو بحرية أو كيلو مترات أو مضاعفاتها أو أجزاء منها كالأمتار أو السنتيمترات أو الأقدام أو الياردات . . . إلخ. وترفق معظم الخرائط بمقياس خطى يتراوح طوله عادة بين سنتيمتر وخمسة عشر سنتيمترا، وذلك تبعا لمساحة الخريطة ومقياس رسمها. والمفروض أن يبدأ المقياس الخطى بالصفر وينتهى بأكبر رقم نصل إليه تبعا لطول هذا الخط.



شكل رقم (٩٤)
المقياس الخطى المقارن

ب ـ المقياس الخطى المقارن Comparative scale

يسهل استخدام الخريطة مع مقاييس الرسم المجردة ـ أى المجردة من الوحدة القياسية ـ فهذا ولا شك يعطى على المقياس صبغة عالمية فى الاستخدام، وغالبا ما يلجأ مصمم الخريطة إلى رسم أكثر من مقياس خطى واحد، ونطلق عليه اسم «المقياس المقارن»؛ وذلك لكون المقياسان يقارن كل منهما الآخر، فإذا أردنا تصميم مقياس خطى مقارن لخريطة مقياس رسمها ١ : ١٠٠,٠٠٠ فنقوم برسم خط بطول مناسب ونقسمه إلى عدة أقسام طول كل قسم منها سنتيمترا واحدا ويمثل فى الطبيعة كيلومترا واحدا، وبعد ذلك نرسم المقياس الخطى الميلى الذى نريد مقارنته بمقياس ١/ ١٠٠,٠٠٠ السابق على النحو التالى :

كل ١٠٠,٠٠٠ سم فى الطبيعة يقابلها ١ سم فى الخريطة.

أى أن كل ١٠٠,٠٠٠ بوصة فى الطبيعة يقابلها ١ بوصة فى الخريطة.

∴ كل ٦٣٣٦٠ بوصة فى الطبيعة يقابلها (س) فى الخريطة.

∴ س = ٦٣٣٦٠ ÷ ١٠٠,٠٠٠ = ٠,٦٣ بوصة.

أى أن كل ٦٣٣٦٠ بوصة فى الطبيعة يقابلها ٠,٦٣ بوصة على الخريطة.

والسؤال هنا : هل يمكن تمثيل ٠,٦٣ من البوصة على الخريطة؟

والإجابة هى : إن الصعوبة فى تمثيل ٠,٣ فليس هناك مسطرة عليها البوصة مقسمة إلى مائة قسم. وللتغلب على هذه الصعوبة نقوم بالضرب فى رقم (٥).

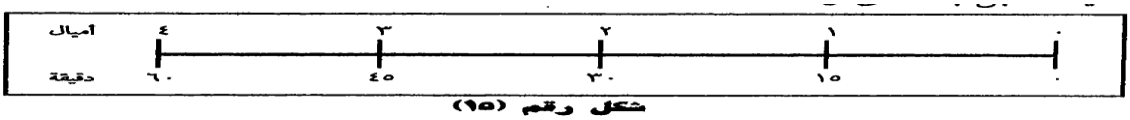
∴ ٠,٦٣ × ٥ = ٣,١٥ بوصة.

∴ نرسم خط بطول ٣,١٥ بوصة وعندما نواجه بصعوبة تقسيم هذا الخط إلى خمسة أقسام نرسم خط مساعد بالسنتيمترات بحيث يكون طول هذا الخط يقبل القسمة على العدد (٥) دون كسور، وبواسطة رسم الخط المساعد وإسقاط الأعمدة نستطيع أن نصل إلى الأقسام التى تمثل ٠,٦٣ بوصة وتقرأ واحد ميل على الطبيعة.

جـ ـ المقياس الزمنى Time-scale.

وتقوم فكرة هذا المقياس على مقارنة الوحدات القياسية بالوحدات الزمنية، ويعتمد على هذا النوع من المقاييس رجال الكشف والرحّالة والجيوش إذ إنه من المقاييس الهامة فى خطوط السير وتنفيذ الخطط.

وفكرة المقارنة هنا تقوم على ربط المسافة بالزمن حيث إن المسافة الزمنية تكون أكثر دلالة من المسافة الطبيعية مع بعض المتخصصين، وفى هذا المقياس يكون الجانب الأعلى من الخط مخصصا للمسافة ويكون بالكيلومتر أو بالميل، وهو بمثابة مقياس خطى بسيط للخريطة، أما الجانب الأسفل فيخصص للزمن ويُكتب عليه المقابل بالدقائق والساعات.



شكل رقم (١٥)
المقياس الزمنى

د ـ المقياس الشبكى Diagonal scale :

وتقوم فكرة هذا المقياس على تزويد الخريطة بمقياس رسم دقيق. فلو أردنا رسم مقياس خطى لخريطة مقياس رسمها ١/ ٣٠٠,٠٠٠ مثلا بحيث يقرأ المقياس الخطى حتى مئات الأمتار سنجد أن كل سنتيمتر على المقياس الخطى يمثل ثلاثة كيلومترات على الطبيعة.

ويعتمد مقياس الرسم الشبكى على نظرية هندسية بسيطة، وتتلخص طريقة عمل هذا المقياس فى الخطوات التالية :

لنفرض أن الخريطة المطلوب عمل مقياس شبكى لها مقياس ١/ ٥٠,٠٠٠ نتبع الآتى :

١ ـ نرسم أولا مقياسا خطيا للخريطة يقسم إلى كيلومترات، ثم نقسم المسافة التى تقع يمين الصفر إلى مسافات ثانوية تمثل الواحدة منها ١٠٠ متر.

٢ ـ نقيم عمودا على خط المقياس من نهايته اليمنى بطول مناسب.

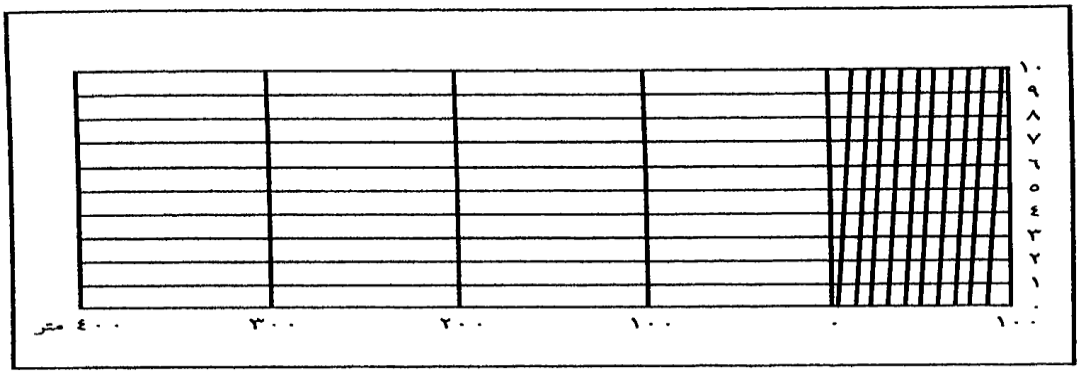
٣ ـ نحدد على هذا الخط عشر مسافات طول كل مسافة $\frac{1}{2}$ سم أو ربما أقل أو أكثر.

٤ ـ ترسم من نقاط التقسيم التى حددناها على العمود السابق خطوطا موازية لخط القاعدة (المقياس الخطى للخريطة) وبنفس الطول.

٢ ـ نقيم عمودا على خط المقياس من نهايته اليمنى بطول مناسب.

٣ ـ نحدد على هذا الخط عشر مسافات طول كل مسافة $\frac{1}{2}$ سم أو ربما أقل أو أكثر.

٤ ـ ترسم من نقاط التقسيم التى حددناها على العمود السابق خطوطا موازية لخط القاعدة (المقياس الخطى للخريطة) وبنفس الطول.



شكل رقم (٩٦)
المقياس الشبكى

٥ ـ نقيم أعمدة أخرى من نقطة صفر المقياس وفى النقاط التى تليها جهة اليسار وبطول يساوى نفس طول العمود الأول، حيث تتقاطع مع الخطوط الموازية (سابقة الرسم) لخط القاعدة وتتعامد عليها.

٦ ـ نقسم المسافة على الخط الأعلى المحصورة بين العمودين الأول والثانى إلى عشرة أقسام متساوية كما هو فى المسافة المقابلة لها على خط القاعدة.

٧ ـ نصل كل نقطة من نقاط التقسيم على النقطة الأعلى مبتدئين من جهة اليمين بالنقطة التى تقع إلى يسار النقطة المتأخرة عنها على الخط الأسفل.

المحاضرة الخامسة

•تصنيف الخريطة

أصبحت الخريطة ضرورة حيوية فى عالمنا، فهى أداة تطبيقية فى ميادين العمل المختلفة نظرا لارتباطها بالعديد من نواحى الحياة العملية والعلمية.

وعلم الجغرافيا هو ذلك العلم الذى يهتم بدراسة سطح الأرض وصور النشاط البشرى عليه، وهذا يعنى الاهتمام بالعديد من الظاهرات الطبيعية والبشرية والإنسان سيعجز بطبيعته عن الإلمام بجميع الظاهرات الجغرافية المنتشرة على سطح الأرض إلا فى الحيز المكانى المحدود الذى يعيش فيه ويتجول خلاله، ولذلك كانت الخريطة وسيلته فى التعرف على ذلك العالم الكبير.

وتكاد تتفق كل الكتابات التى أمكن الاطلاع عليها على أن تقسيم الخرائط إلى أنواع وتصنيفها أمر صعب، وفى الواقع يمكن القول:إن فكرة التصنيف أو التقسيم قد لا تكون أكثر من تقليد جرت عليه العادة، فالكتابة فى موضوعات عديدة فى الخرائط تتطلب بل وتحتم أن تكون بين هذه الدراسات دراسة تتناول قضية التقسيم والتصنيف. أى أن التصنيف لدراسة هدف إجرائى ولكنه كتطبيق يعنى النمط.

ومن البداية فأيًّا كانت التصنيفات المختلفة فهى مجرد أسس توضح الخصائص العامة للخرائط تلك الأسس التى تجعلها متميزة عن غيرها من الخرائط الأخرى، ولكن كان ولابد من التفكير فى أسس أخرى جديدة لتصنيفات الخرائط تجعلها أكثر اقترابا من الواقع التطبيقى، وهذا ما سنحاول إلقاء الضوء عليه فى هذه الدراسة مع التعرض لأسس التصنيف الكلاسيكية السابقة.

وسنعرض لأسس تصنيف الخرائط على النحو التالى :

أولا : التصنيف طبقا لمقياس الرسم.

ثانيا : التصنيف طبقا للغرض الذى أنشئت من أجله الخريطة.

ثالثا : التصنيف طبقا لكيفية تمثيل الظاهرة الجغرافية.

رابعا : التصنيف طبقا للفترة الزمنية.

أولا : التصنيف طبقا لمقياس الرسم :

غالبا ما تُعرف الخريطة بأنها صورة مصغرة للعالم، فالعالم أكبر من أن تستوعبه ورقة، ولذلك نلجأ إلى تمثيل هذا العالم أو جزء منه بشكل مصغر، ولضمان الدقة فى العمل نكتب على كل خريطة نسبة تصغيرها وهو يعنى مقياس رسمها. كما يعد مقياس رسم الخريطة أساسا من أسس الخرائط إذ بدونه تعد الخريطة مجرد «كروكى» غير دقيق ولا يمكن الاعتماد عليه.

ويجب أن نشير إلى أنه من العسير أن يكون مقياس رسم الخريطة صحيحا فى كل الاتجاهات؛ ذلك لأن سطح الأرض ليس مستويا كسطح الورقة التى رَسمت عليها الخريطة، وبصفة عامة فهناك خطأ فى مقياس رسم الخرائط ذات المقياس الصغير أى التى تمثل أجزاء كبيرة من سطح الأرض كالقارات مثلا، بينما يتضاءل هذا الخطأ فى الخرائط ذات المقياس الكبير أى التى تمثل مناطق محدودة أو صغيرة نسبيا.

ونظرا للاختلاف الكبير فى مقاييس رسم الخرائط، فيمكن أن نتخذ مقياس الرسم كدليل لتصنيف الخرائط وعلى هذا يمكن تقسيم الخرائط إلى ثلاثة أنواع رئيسية هى كالتالى :

١ ـ الخرائط الأطالسية :

وتسمى أحيانا بالخرائط العالمية World Maps وهذه الخرائط تُظهر مساحات كبيرة من سطح الأرض على مساحة صغيرة من الورقة ولذلك فهى ذات مقياس رسم صغير. كما تسمى أحيانا بالخرائط المليونية نسبة إلى أنها تستخدم مقاييس رسم أكثر من ١ / ١٠٠٠٠٠٠٠وهذه الخرائط عامة لا تحتوى على تفاصيل، وتظهر بالأطالس وبالكتب الدراسية كما تستخدم كوسائل إيضاح حائطية، ومن أمثلة هذه

امثلى للخرائط الأطالسية :

الخرائط : خريطة العالم، خريطة قارة آسيا، وخريطة العالم القديم، وخرائط المحيطات. وتتبنى هذه المجموعة من الخرائط توضيح الصورة العامة للمظاهر الجغرافية مثل شكل القارة والحدود السياسية ومواقع أهم المدن والأنهار الرئيسية، وتُستخدم فى هذه الخرائط الألوان وبعض الرموز كالدوائر الصغيرة للدلالة على المدن الرئيسية، وغالبا ما يكون هذا النوع من الخرائط وثيق الصلة بالموضوعات والمناهج الجغرافية التى يقوم الطالب بدراستها تبعا للمراحل الدراسية المختلفة.

مميزات هذه الخرائط

والخرائط هنا تتميز بالبساطة والعمومية Generalisation ومشكلة المساقط فيها أوضح ما تكون، فاتساع المساحة التى تمثلها الخريطة تثير مسألة مسقط الخريطة وذلك انطلاقا من أن تقوس الأرض يبدو عظيما جدا عندما نصور قارة بأكملها على لوحة واحدة من الورق، ويمكن أن تتخذ هذه الخرائط كخرائط أساس نوقع عليها التوزيعات الجغرافية العامة. انظر خريطة توزيع البراكين والنطاقات الزلزالية فى العالم (شكل رقم ١٧) وكذلك الأقاليم النباتية فى أستراليا (شكل رقم ١٨).

٢ ـ الخرائط الطبوغرافية Topgraphical Maps :

تعنى كلمة طبوغرافيا الرسم التفصيلى للمكان، والخريطة الطبوغرافية تعد من أهم الوثائق التى يعتمد عليها الجغرافى، وهى خريطة تصور جزءا صغيرا من

سطح الأرض، وقد صُممت بمقياس رسم كبير نوعا بحيث يسمح مقياسها بتصوير الظاهرات الطبيعية والبشرية بشكلها الصحيح وتشمل هذه الظاهرات خطوط الكنتور والسبخات والبحيرات والغابات والكثبان الرملية والجسور الطبيعية والجزر وأيضا تشمل القرى والمدن وطرق المواصلات باختلاف أنواعها، كما تبدو عليها الحدود باختلاف أنواعها أيضا، كما توضح شبكات التصريف المائى وما تضمه من ترع ورياحات وبحور ومصارف رئيسية وفرعية وثانوية. وتعتمد هذه الخرائط فى رسمها على العمليات المساحية الدقيقة، كما قامت العديد من دول العالم بتحديث هذه المجموعة من الخرائط باستخدام الصور الجوية والفضائية.

ويستخدم هذا النوع من الخرائط الرموز ـ انظر شكل رقم (١٩) والذى يوضح رموز الخريطة الطبوغرافية ـ بكافة أنواعها بالإضافة إلى استخدامها للألوان. وتعد أهمية هذه الخرائط فى كونها تضم المظاهر الطبيعية والبشرية معا فيمكن من خلال ذلك اكتشاف العلاقة بين ظواهر الخريطة المختلفة. هذا وتختلف نوعية التفاصيل التى تظهر على الخرائط الطبوغرافية تبعا للغرض التى أنشئت من أجله الخريطة، وعلى هذا يمكن التعرف على أنواع عدة من الخرائط الطبوغرافية على النحو التالى :

أ ـ الخريطة الإدارية : وهى نوع من الخرائط الطبوغرافية وتهمل هذه الخرائط تمثيل الظواهر الطبيعية إلا الرئيسى منها، كما تركز على توضيح الحدود والمناطق الإدارية بالإضافة إلى مراكز العمران باختلاف أنواعها وطرق المواصلات المختلفة،

ب ـ **الخريطة الأوروجرافية** : وتسمى أحيانا الطبوغرافية العامة، وتظهر هذه الخرائط المعالم الجغرافية الهامة من حدود وأنهار وجبال ومناطق الزراعة والتقسيم الإدارى وطرق المواصلات، وقد طبعت هذه الخريطة فى لوحة واحدة مقياس ١/ ٢٠٠٠,٠٠٠ . ولعل من المفيد هنا أن نشير إلى اصطلاح الخريطة الكوروجرافية Chorographic map وهى مجموعة من الخرائط يستخدمها الأمريكيون ويتراوح مقياس رسمها بين ١/ ٥٠٠,٠٠٠ فأصغر حتى ١/ ٥٠٠٠,٠٠٠.

جـ ـ **الخرائط العسكرية** : وتتبنى هذا النوع من الخرائط إبراز الظاهرات ذات الأهمية الإستراتيجية، وهى تفيد فى مجال وضع الخطط العسكرية وعمليات التكتيك وهندسة الميدان، وهذا النوع من الخرائط يحمل قدرا كبيرا من تفاصيل وخصائص سطح الأرض، إذ تظهر عليها الظاهرات الجيومورفولوجية. ولعل من المفيد هنا القول بأن الخرائط الطبوغرافية أنشئت أساسا من أجل الأغراض الحربية. ولعل تحركات الجيوش وطبيعة المعارك وأنواع الخطط تتحدد فى إطار معلوماتى جيد عن سطح الأرض وما يظهر عليه من خطوط اتصال ومناطق عمران.

ومن أهم أنواع هذا النوع من الخرائط فى مصر خرائط التدريب وتُرسم بواسطة القوات المسلحة لمناطق التدريب العسكرى، ومن لوحاتها : شرق القاهرة، غرب القاهرة، منقباد، أسوان، العامرية، العريش. وقد رُسمت هذه الخرائط بمقياس ١/ ٥٠,٠٠٠ وبفاصل كنتورى قدره ٥ أمتار فى المناطق الصحراوية ونصف متر فى الأراضى الزراعية.

د ـ **الخرائط السياحية** : وتبدو أهمية هذه الخرائط فى الدول التى تضم بعض الآثار، وتستخدم كدليل للسياحة فى هذه البلاد. ومن قراءة هذا النوع من الخرائط نستطيع القول بأنها تعد ضمن الخرائط التفصيلية ولا تهتم بإبراز معالم سطح الأرض بقدر توضيحها للمعالم الحضارية والسياحية والآثار والمزارات والأديرة والأضرحة والمتنزهات والمسارح والمتاحف والمعابد،ويستخدم فى هذا النوع من الخرائط الرموز التصويرية بشكل كبير وتبدو ملونة ذات طباعة جيدة. وقد رُسم هذا النوع من الخرائط فى مصر مقياس ١/ ٤٠,٠٠٠ لتوضيح معالم مدينة الإسكندرية السياحية ويمكن الرجوع إلى دليل هذه الخريطة للتعرف على المعالم السياحية بالمدينة.

٣ ـ الخرائط الكدستراليـة (التفصيلية) Cadastral Maps :

ويطلق أحيانا على هذا النوع من الخرائط Plan وهى ذات مقياس رسم كبير، وهى تمثل منطقة محدودة المساحة كمنطقة زراعية صغيرة أو مدينة، ولذلك فهى ذات مقياس رسم أكبر من مقياس رسم الخريطة الطبوغرافية، ويدخل ضمن هذه المجموعة كل الخرائط التى يزيد مقياس رسمها على ١/ ١٠,٠٠٠ وهى توضح بوجه خاص التقسيمات العقارية، ومن ثم فهى توضح كل الملامح الحضارية للمنطقة مثل الكتل السكانية ومناطق الخدمات التعليمية وخطوط المواصلات ومحطات السكك الحديدية وخدمات الأمن المختلفة، وواضح أن هذا النوع من الخرائط هو أقل أنواع الخرائط اجتذابا لاهتمام الجغرافى.

ويمكن تقسيم الخرائط الكدسترالية إلى قسمين رئيسيين هما :

أ ـ الخرائط الكدسترالية الزراعية :

وتمثل هذه الخرائط المناطق الريفية وتُظهر حدود الحقول والأحواض الزراعية وتفاصيل كتل السكن الريفى حيث يمكن أن يظهر بها داير الناحية والأزقة الرئيسية بالمبانى، وهذا النوع من الخرائط يكون مفيدا فى دراسات العمران الريفى ومعرفة شكل الكتل السكانية ومقدار تلائم الشكل مع أداء الوظيفة،وأيضا توقيع الخدمات الريفية المختلفة بالكتل السكانية ومعرفة خصائص رحلة العمل اليومية ومدى توسط كتل السكن بالزمام الزراعى والادارى. ومعرفة أشكال الحقول والحيازات وتحديد الملكيات العقارية.

وتُصدر مصالح المساحة خرائط تفصيلية بمقاييس عديدة، فهى تصدر فى مصر بمقياس ١/ ٢٥٠٠ وتسمى خرائط فك الزمام، كما تصدر فى بريطانيا بمقياس ٢٥ بوصة للميل وتكون خاصة بالمناطق الزراعية، كما صدرت فى مصر بمقياس أكثر تفصيلا وهو ١/ ١٠٠٠، وقد استخدم هذا المقياس بكفاءة كبيرة فى مشروع إنارة القرى المصرية. والشكل رقم (٢٧) يوضح جانبا من العلامات والاصطلاحات المستخدمة بهذا الأطلس.

ب ـ الخرائط الكدسترالية المدنية :

وتختص هذه الخرائط بالمدن وضواحيها،وتظهر بهذه الخرائط العديد من المظاهر الحضارية مثل المبانى بأنواعها والشوارع وخطوط المواصلات والمقابر بأنواعها، ويكون هذا النوع من الخرائط فى غاية الأهمية فى دراسة المدن وإعادة

تخطيطها بل والتعرف على المشكلات التى تعانى منها، ويمكن على مثل هذا النوع من الخرائط توقيع استخدامات الأراضى العامة بالمدن وتحديد مراحل النمو العمرانى بها وتحديد التركيب الوظيفى ومناطق الخدمات المختلفة وتصدر مصلحة المساحة المصرية من هذا النوع من الخرائط باستخدام مقياس ١/ ٥٠٠ وقد تم تحديث بعض خرائط هذا المقياس وخاصة للمدن الكبرى فى مصر مثل المنصورة وطنطا والزقازيق.

ثانيا ـ التصنيف طبقا للغرض التى أنشئت من أجله الخريطة :

تتنوع الخرائط طبقا للغرض التى أنشئت من أجله والمحتوى الذى توضحه، ويمكن هنا تقسيم الخرائط إلى مجموعتين أساسيتين هما :

١ ـ الخرائط الطبيعية Physical maps.

٢ ـ الخرائط البشرية Human maps.

١ ـ الخرائط الطبيعية : وتتناول هذه الخرائط تمثيل الظاهرات الطبيعية المختلفة ومنها الخرائط التالية:

أ ـ الخرائط الجيولوجية : وغالبا ما توضح أنواع الصخور وأعمارها وطبيعة التكوينات الصخرية فى إقليم معين، وكذلك التراكيب البنائية وكل ما يتصل بالمعلومات الجيولوجية وتشتمل على دليل لقراءتها وتوضح رموزها. وهذا النوع من الخرائط مفيد فى مجال الجغرافية الطبيعية والدراسات الجيومورفولوجية. والشكل رقم(٢٨) الذى يوضح الخريطة الجيولوجية المبسطة للجمهورية العربية اليمنية.

ب ـ الخريطة الكنتورية : وتوضح هذه الخريطة نقط المناسيب والارتفاعات والانخفاضات وذلك باستخدام خطوط التساوى، كما يمكن أن تعطى فكرة دقيقة عن طبيعة الانحدارات فى المنطقة وبالتالى يمكن التعرف من خلالها على مظاهر السطح المختلفة،وغالبا ما تزود هذه الخرائط بالقطاعات التضاريسية انظر شكل رقم (٢٩) والذى يوضح منطقة عمان

جـ ـ الخريطة المناخية : وهى تلك المجموعة من الخرائط التى توضح عناصر المناخ المختلفة من حرارة وضغط ورياح وأمطار، انظر الشكل رقم (٣٠) والذى يوضح الضغط والرياح فى أفريقية فى شهرى يناير ويولية، وتستخدم الخرائط المناخية فى توضيحها لهذه العناصر خطوط التساوى وذلك فى معظم الأحوال ولا تقتصر خرائط المناخ على توضيح العناصر المناخية الرئيسية سالفة الذكر بل البعض منها يُظهر العديد من العناصر المناخية الأخرى. راجع الشكلين رقم (٣١، ٣٢) حيث تظهر حركة انسياب الكتل الهوائية الباردة القادمة من نصف الكرة الجنوبى فى شهرى يناير ويولية. ومن أشهر الخرائط المناخية خريطة تصنيف كوبن، راجع

د ـ الخريطة النباتية : وتوضح هذه المجموعة من الخرائط الأنماط النباتية المختلفة كالحشائش بأنواعها والغابات، وتكون فى الغالب هذه المجموعة من الخرائط بمثابة مرآة لخرائط المناخ، وتبدو هذه المجموعة ملونة بمعظم الأطالس ويستخدم فى تصميمها الرموز المساحية أو قد تُرسم بطريقة الكوروبلث غير الكمية. راجع شكل رقم (٣٤) والذى يوضح توزيع النبات الطبيعى فى أوروبا.

هـ ـ خريطة التربة : وتُظهر هذه المجموعة من الخرائط الأنماط المختلفة للتربة، وفى الواقع فإن هناك تصنيفات عديدة للتربات على مستوى العالم، ولعل أشهر هذه التصنيفات التصنيفى النطاقى، ويستخدم فى هذه المجموعة الألوان لتوضيح أنواع التربات المختلفة وأحيانا أخرى تبدو كخريطة كروكروماتيكية. انظر الشكل رقم (٣٥) والذى يوضح التربات المختلفة فى مصر، وكذلك الشكل رقم

المحاضرة السادسة
عناصر المحاضرة

٢ ـ الخرائط البشرية : وتُظهر هذه المجموعه من الخرائط الظاهرات البشرية المختلفة ومنها الخرائط التالية .

أ ـ الخريطة الإدارية : وتظهر هذه الخريطة الحدود الإدارية باختلاف أنواعها سواء كانت لمحافظات أو لواءات أو مقاطعات أو أقضية أو مناطق تخطيطية، وذلك طبقا للنظام الإدارى المعمول به فى الدول المختلفة، ويصلح هذا النوع من الخرائط بعد الاستغناء عن بعض التفاصيل به أن تكون خرائط أساس Base maps لخرائط التوزيعات الكمية وغير الكمية .

كما تُشكل هذه الخريطة أوعية التخطيط بكافة مستوياته، ومن ثم فإعادة تصميم الخريطة الإدارية لمنطقة من المناطق يعد أحيانا من صميم العمليات التخطيطية، حيث دخلت الجغرافيا مجالات التخطيط الإدارى حديثا وخاصة فى الدول النامية، وذلك بظهور العديد من المشكلات فى هذه الدول وخاصة بعد الانفجار السكانى والنمو الحضرى واستمرار القصور فى مجالات الاقتصاد التقليدى نتيجة لقلة التمويل فى حركة التحديث .

والواقع أن الدراسات المؤهلة لإنتاج خريطة إدارية جديدة لم يعد ملكا لعلوم الهندسة وقواعد الأمن أو مجرد الدوائر الانتخابية أو الحوش الخلفى للتحليل الاقتصادى فقط، بل أصبحت شركة لعلوم كثيرة تأتى فى مقدمتها الكرتوجرافيا والجغرافيا . ومن هنا فلا غرابة أن تكون منطلقات الخريطة الإدارية منطلقات أمنية وإستراتيجية وقومية تحكم الحدود الإدارية، ولكن ينبغى أيضا أن يأتى التقسيم الإدارى ضمن سياسة وأهداف قومية تنموية وتخطيطية . أى أنها ينبغى أن تستوعب التغير السريع الحادث فى النشاط الاقتصادى كالتغير فى الإنتاج من المحاصيل التقليدية إلى محاصيل السوق أو بدايات التصنيع

ب ـ خرائط السكان : تتبنى خرائط السكان توضيح العديد من الظاهرات السكانية كالتوزيع والنمو وإعادة التوزيع (الهجرة) والتركيب الذى يوضح الخصائص السكانية المختلفة وهى مجموعة عديدة ومتنوعة من الخرائط، إذ تشمل أيضا خرائط معدلات المواليد والوفيات والزيادة الطبيعية، هذا بالإضافة إلى خرائط الأديان واللغات وتوزيع القبائل وأصول السكان وتوزيع الأجناس البشرية،

وتستخدم فى تمثيل هذه الظاهرات العديد من الأساليب الكرتوجرافية الكمية وغير الكمية، كما تعتمد هذه الخرائط أيضا على اللون والظل والكتابة، وهى تفيد فى الدراسات العامة والدراسات الإقليمية والسياسية ودراسات المدن، انظر الشكل

جـ ـ خرائط السكن : يمكن أن نفرق فى هذه المجموعة بين قسمين من الخرائط : الأولى تخص المدن والمراكز الحضرية والثانية تخص القرى،وتظهر هذه المجموعة من الخرائط العديد من الظاهرات العمرانية مثل النمو العمرانى للمدن والتركيب والشكل والمورفولوجية وأنماط استخدام الأرض والتركيب الوظيفى والخدمات وحالات المساكن وارتفاعاتها ومادة البناء المستخدمة.

وهذه الخرائط تُستخدم فى تصميمها الألوان والظلال بالإضافة إلى استخدام الرموز باختلاف أنواعها، وتكون مفيدة فى مجال التخطيط العمرانى الحضرى والريفى، وتعد خرائط استخدام الأرض من أهم الأنواع ضمن هذه المجموعة،

د ـ الخرائط الاقتصادية :

وهى تضم العديد من الخرائط التى توضح ظاهرات كثيرة تدخل فى دائرة اهتمام فروع الجغرافية الاقتصادية المختلفة على النحو التالى :

* **الجغرافية الزراعية** : وتتضمن خرائط التركيب المحصولى ومساحات المحاصيل المختلفة ومعدل إنتاجيتها وخرائط التربة من حيث القدرة الإنتاجية لها ونظام صرفها ومناطق التوسع الزراعى، راجع شكل (٤٢) الذى يوضح مناطق التوسع الزراعى الأفقى فى مصر. وخرائط استخدام الأرض الزراعى وخرائط توزيع الثروة الحيوانية والإنتاج الحيوانى.

* **جغرافية الصناعة والتعدين** : وتتضمن مجموعة الخرائط التى توضح الأقاليم والمناطق الصناعية وتوزيع الصناعات والثروات المعدنية وأسواق الاستهلاك ومناطق العمالة.

* **جغرافية النقل والمواصلات** : وتتضمن مجموعة الخرائط التى توضح أنماط النقل وأنواعه وشبكة الطرق باختلاف أنواعها وتحدد حجم الحركة والاتصال بين مراكز الشبكة النقلية وتحدد كثافة المرور ومعدلات التقاطر.

هذا بالإضافة إلى مجموعات أخرى يمكن أن تعد ضمن الخرائط الاقتصادية كخرائط الخدمات كما وتوزيعا وتصنيفا وخرائط الموارد السياحية وخرائط التنمية الاقتصادية.

هـ ـ الخرائط السياسية : وتتنوع هذه المجموعة من الخرائط أيضا تنوعا كبيرا إذ توضح الوحدات السياسية (الدول) والأقاليم والاتحادات والكتل السياسية والاندماجات والأحلاف والقوى السياسية والعسكرية والمياه الإقليمية والحدود الدولية[١]. وحدود الاتفاقيات والمؤتمرات. انظر شكل رقم (٤٣) والذى يوضح حدود الإمبراطورية العثمانية (اتفاق سايكس ـ بيكو) ومواقع العواصم ومدى

ثالثا ـ طبقا لكيفية تمثيل الظاهرة الجغرافية :

تعنى كيفية تمثيل الظاهرة الجغرافية الصورة التى تظهر بها الخريطة، وتحمل الظواهر الجغرافية العديد من المعلومات التى تكمن فى أرقام ـ معقدة، مركبة، بسيطة ـ أو خصائص مختلفة، ولعل أهمية الخريطة نفسها بغض النظر عن نوعيتها ترتبط بكون هذه الخريطة تترجم الأرقام أو خصائص الظاهرة إلى صورة مرئية يستخدم فيها الرموز، ومن هنا فالمعالجة الكرتوجرافية بشكل عام هى أسلوب يساعد على تصنيف وتبسيط البيانات الجغرافية حتى نتمكن من رؤيتها فى أشكال منظورة. وبالتالى فالخريطة الناجحة هى التى تصل إلى نقطة الاتزان بين التعميم Generalization والترميز Symbolization.

ويمكن تقسيم الخرائط وتصنيفها حسب كيفية عرضها للمعلومات والبيانات التى تمثلها الخريطة إلى الأقسام التالية :

١ ـ خرائط الميدان. ٢ ـ الموزيك.

٣ ـ خرائط البعد الثالث. ٤ ـ الخرائط الموضوعية.

١ ـ خرائط الميدان :

قد يضطر الباحث إلى رسم خرائط من الميدان إذا لم يعثر على الخرائط الوثائقية المطلوبة لدراستها، وفى الواقع لابد أن يتمتع الباحث الجغرافى بمهارة نقل تفاصيل الطبيعة ووضعها على الورق. وسيتوقف شكل الخريطة هنا على طبيعة المنطقة ومقدار ما بها من تفاصيل وموقع الراسم وزاوية رؤيته للشكل الذى يقوم برسمه. أو بمعنى آخر قد يتغير موقع الراسم وزاوية رؤيته فيتغير معها صورة

المنظور بالكامل ويسمى هذا النوع من التصميمات بالكروكيات؛لأنها تخلو من مقياس الرسم ويكون الهدف منها إعطاء فكرة عامة عن المنطقة وخصائص توزيع الظاهرات الجغرافية بها محل الدراسة. وأيضا قد يحتاج الباحث فى دراسة ما إلى تحديث أو استكمال بعض تفاصيل الخريطة محل الدراسة فيخرج إلى الميدان بنفس الهدف ولكن عليه فى هذه المرحلة أن يكون ملما بكيفية توجيه الخريطة. والتوجيه للخريطة يعنى وضعها فى صورة بحيث تكون فى وضع مطابق للطبيعة فى تمثيلها وأن يكون كل مظهر من مظاهر الطبيعة مطابقا لنظيره على الطبيعة. وهذا يعنى أن يكون شمال الخريطة مطابقا لشمال الطبيعة.

٢ ـ الموزيك :

يمكن استخدام الصور الجوية المتجاورة كخرائط تفصيلية دقيقة، فالصورة المنفردة وحدها تغطى مساحة محدودة ولا يمكن التعرف على مساحة أكبر منها بنفس مقياس الرسم إلا إذا تجمعت كل صور هذه المساحة الكبرى بجوار بعضها البعض ورُفعت منها الأجزاء المتداخلة وبقيت الأجزاء التى تتمم كل منها الأخرى.

ويشبه الموزيك الخرائط المعروفة لدينا إلا أنها تتفوق عليها بأنها تمثل كل ما هو موجود على سطح الأرض من ظواهر ثابتة أو متغيرة أو متحركة بشكل دائم وغالبا ما تُطبع الخرائط المصورة بلونين مختلفين الأحمر والأخضر أو الأحمر والأزرق. وهناك أنواع عديدة من الموزيك هى :

أ ـ خرائط مصورة بدون تصحيح Uncontrolled Mosaics :

وهى مجموعة من الصور ناتجة عن التجميع بدون أدنى تعديل، وقد تحتوى هذه الصور على كل الأخطاء الموجودة فى الصور المفردة ولا تصلح هذه الخرائط للقياسات الدقيقة ويمكن الاستفادة منها فى معرفة شكل المنطقة بصفة عامة ومواقع الظاهرات الجغرافية فى هذه المنطقة. ويذكر البعض[١] أن الأخطاء الموجودة فى كل صورة منفردة تكون أقل ما يمكن عند مركزها أى تحت نقطة التصوير من الجو ثم تتزايد تدريجيًّا إلى الخارج لتصل إلى أقصى قيمتها عند حواف كل صورة، وهذه الأخطاء اثنان دائما ملازمان لكل الصور الجوية، أحدهما ناتج عن آلة التصوير وهو عبارة عن مخروط من الأشعة القادمة من سطح الأرض إلى آلة التصوير والمفروض أن تكون هذه الأشعة عمودية على سطح الأرض وليست مخروطية، أما الثانى فهو ناتج عن الاختلاف فى تضاريس سطح الأرض نفسها مما يغير فى مقياس رسم الصورة.

ب ـ خرائط مصورة مصححة Controlled Mosaics :

وتخضع هذه المجموعة من الخرائط للتعديل باستخدام بعض أجهزة التقويم، ويمكن هنا تلافى الأخطاء الموجودة فى كل صورة عـدا الخطأ الناتج من الاختلاف فى تضاريس سطح الأرض الذى يبقى بلا تصحيح.

جـ ـ خرائط مصورة عمودية الإسقاط Orthophotographs Mosaics :

ويمكن الاعتماد على هذه الخرائط فى القياسات الدقيقة إذ يمكن تلافى كل الأخطاء الموجودة فى الصور المفردة وتصبح ممثلة للمسقط.

وفى الواقع تتوقف دقة الخرائط المصورة على أمرين هما :

١ ـ الخواص الأساسية لكل صورة مفردة وكمية الأخطاء الموجودة فيها.

٢ ـ الدقة فى عملية إنشاء الخرائط المصورة نفسها.

٣ ـ خرائط البعد الثالث :

وتوضح هذه الخرائط سطح الأرض بأبعـاده الثلاثة أى كما هو مـوجود فى الطبيعـة، وتخضع هذه الخرائط لمقـياس رسم معين سواء فى امـتدادها الرأسى أو الأفـقى لسطح الأرض يفـوق الامـتـداد الرأسى لأشكال سطح الأرض وهذا مـا يجعلنا نلجأ إلى المبالغة الرأسية فى المقياس الرأسى، وذلك لتوضيح وتمييز الأشكال الأرضية.

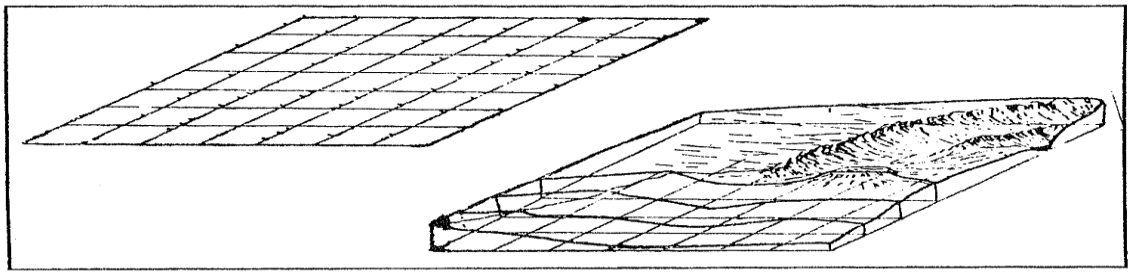
وتُرسم المجسمـات إما من الخيال وذلك على أساس مشـاهدة ما بالمنطقة من ظاهرات أو بالاستعانة بخرائط التضاريس للمنطقة المطلوب عمل مجسمات لها.

وتتعدد طرق عمل المجـسمات من خلال الاعتمـاد على الخريطة الكنتورية، ومن هذه الطرق ·

أ ـ طريقة القطاعات المتعددة Multtiple-Section Mothod :

* تُغطى الخـريطة الكنتـورية المطلوب عـمل مجـسم للمنطقـة التى تُظهـرها بمجمـوعة من المربعـات وكلما كـانت المربعات ذات أطوال صـغيـرة كان أفضل.
* نحدد اتجاه توجيه المجسم.
* نقوم بإسقاط شبكة المربعـات الموجودة على الخريطة الكنتورية مع الوضع فى الاعتبار أن نحتفظ بنفس أطوال أضلاع المربعات على أن تكون قاعدة المعين والضلع المائل تبـعا لدرجة ميل المجسم ومن خـلال التجربة اتضح أن أنسب زاوية ميل تتراوح بين ٣٠ ـ ٤٠.
* نقيم أعمدة عند أطراف المعين الأربعة.
* ننقل التفاصيل الموجودة على الخريطة إلى الشبكة التى تغطى المعين.
* تُرسم قطاعـات تضاريسـية على طـول كل خط أفقى من خطوط الشـبكة، وكذلك عند الأطراف الأربعة للشكل.
* نستخدم التحبير والتظليل لإبراز تفاصيل المجسم ويجود كتابة أسماء بعض التفاصيل.

وينبغى القول بأن تحديد قيمة الفاصل الرأسى يعد من الأمور التى ينبغى أن تكون محدودة قبل البدء فى عمل المجسم، كما أن استخدام الألوان فى إنشاء المجسمات يعطى التأثير المطلوب، إلا أن من عيوب المجسمات أنها ليست سهلة التصميم ولا يمكن أن يتضمنها كتاب أو أطلس، انظر الشكل رقم (٤٤) والذى يوضح طريقة عمل المجسم بطريقة القطاعات المتعددة.



شكل رقم (٤٤)
طريقة القطاعات

ب ـ طريقة الطبقات Layer Mothod :

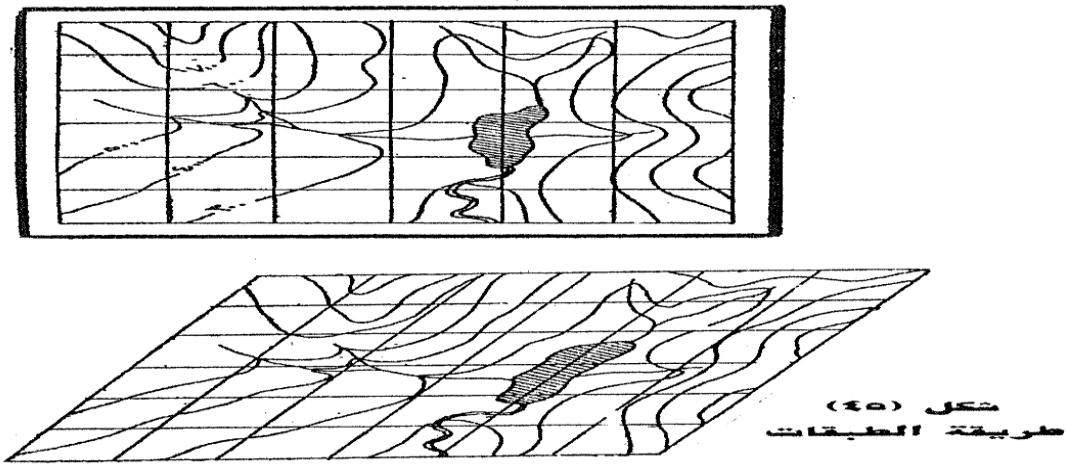
* تُغطى الخريطة الكنتورية المطلوب عمل مجسم للمنطقة التى تُظهرها بمجموعة من المربعات، وكلما كانت المربعات ذات أطوال صغيرة كان أفضل لضمان دقة الرسم.
* نحدد اتجاه وتوجيه المجسم وقيمة المبالغة الرأسية.
* نقوم بإسقاط شبكة المربعات الموجودة على الخريطة الكنتورية مع الوضع فى الاعتبار أن نحتفظ بنفس أطوال أضلع المربعات على أن تكون قاعدة المعين والضلع المائل تبعا لدرجة ميل المجسم، ومن خلال التجربة اتضح أن أنسب زاوية ميل تتراوح بين ٣٠° ـ ٤٠°.

* ننقل مظاهر السطح المختلفة مثل المجارى المائية والبحيرات وخطوط الكنتور إلى الشبكة المائلة فتظهر على هذه الشبكة نفس الخريطة الكنتورية ولكن بزاوية مائلة.

* نرسم على ورقة مربعات إطار الشكل العام ونقيم أعمدة فى كل ركن من أركان الشكل تبعا لمقياس الرسم الرأسى الذى اخترناه وليكن على سبيل المثال ١سم لكل ١٠ متر.

* نوقع خطوط الكنتور على الشكل ونصل نهايات خطوط الكنتور بين الأطراف الأربعة.

* تُكتب الأسماء ومقاس المجسم بالكامل ويمكن الاستعانة بالألوان لزيادة التوضيح، انظر الشكل رقم (٤٥).



شكل (٤٥)
طريقة الطبقات

٤ ـ الخرائط الموضوعية الإحصائية Statistical Maps :

يعرف هذا النوع من الخرائط بخرائط التوزيعات الكمية، ويستخدم فى رسمها البيانات الإحصائية أو العددية، ولذلك فهى خرائط تقدم البيانات الإحصائية باستخدام رموز الموضع أو الخط أو المساحة.

ويعد هذا النوع أكثر تعقيدا من الخرائط النوعية غير الكمية، وذلك لأن إمكانيات تناول البيانات وتمثيلها كرتوجرافيا أعظم بكثير من الخرائط الكمية أو الإحصائية(١)، كما أن هذا النوع من الخرائط لا يحتاج عادة لكثير من البيانات الأساسية مثل الأنهار ومواقع كل المدن وطرق النقل لأنه عادة ما ينصب اهتمامنا الرئيسى على الاختلافات والفروق الكمية داخل الظاهرة الممثلة على الخريطة أكثر من اهتمامنا بموقعها الدقيق. وفى الواقع لا تستطيع خريطة التوزيعات الكمية مهما كانت دقتها أن تعرض المعلومات بنفس الدقة التى يقدمها الجدول البيانى ـ إنما الخريطة ذات وظيفة أخرى وتبدو فاعليتها من الناحية البصرية الإدراكية.

ونتيجة للطلب المتزايد والرغبة الملحة فى رؤية المعانى الجغرافية الكامنة بين الأرقام المجردة ولتحويل القوائم الإحصائية إلى خرائط مرئية وواقع ملموس ومحسوس فقد توافرت مجموعة كبيرة من طرق التمثيل الخرائطية الإحصائية القادرة على تحويل القيم الجغرافية إلى خرائط مرئية ولكن لا ينبغى أن يؤدى تعدد الطرق الخرائطية المستخدمة فى تمثيل المعلومات الجغرافية الكمية إلى استخدام معظم هذه الطرق دون الرجوع إلى سلبيات وإيجابيات كل طريقة لاختيار الأنسب منها لتمثيل الظاهرة المدروسة.

والكرتوجرافى وهو يمثل الظاهرة على خريطة التوزيعات لا يجد نفسه حرا طليقا فى توزيع الظاهرة كيفما يشاء ولكن عليه الالتزام ببعض الأصول الفنية والالتزام برموز مصطلح عليها وتنحصر رموز خرائط التوزيعات فى الخرائط على النحو التالى :

أ - **رموز النقطة** Point or Dot Symbols وتستعمل لمجرد الإشارة إلى ما يوجد فى الموقع كالرموز الهندسية كالنقطة أو الدائرة أو المثلث أو المربع ورموز الحروف الأبجدية والأرقام والرموز التصويرية كالأبراج كدلالة على حقول النفط.

ب - **رموز الخط** Line symbols وتستعمل لمجرد الإشارة إلى بعض الظاهرات التى تنتقل من مكان إلى آخر وهنا يكون سمك الخط دلالة على كمية الظاهرة. وتصلح هذه الرموز فى التعبير عن تدفقات التجارة الدولية وحركات الهجرة وتُعرف باسم الخطوط الانسيابية Flow lines .

جـ - **رموز المساحة** Area symbols وتستعمل لمجرد الإشارة إلى بعض الظاهرات التى تشغل مساحة على سطح الأرض ويمكن استخدام رموز المساحة بطريقتين هما :

* إمـا عن طريق تحديد خطـوط تساوى قـيم الظاهرة حـيث تظلل المساحـة الواقعـة بين كل خطين بلون معـين يأخذ فى التـدريج كلما زادت كمـية الظاهرة.

* وإمـا عن طريق المسـاحات المتـشـابهـة أو ما يُعـرف بالتـوزيع النسـبى أو الكوروبلث.

وتزود خريطـة التوزيعات فى النـهاية بمفتـاح لا يؤدى فقط مـجرد الوظيـفة التوضيحيـة بل يمكن الرجوع إليه لتفهم الاختلافات الكميـة للمعلومات إذ يساعد على تقدير قيم الرموز الممثلة على الخريطة.

رابعا ـ التصنيف طبقا للفترة الزمنية :

نشأت الخـرائط مع ظهور الحـضارات القـديمة، وتطورت عبـر تاريخ طويل بداية مع المحاولات البدائيـة الأولى، والخرائط البابلية والمصـرية ومرورا بالخرائط الإغريقيـة والرومانية وخرائط المسلمـين ووصولا إلى خرائط عصر النهـضة وحتى الخرائط الحديثة والمعاصرة.

ويبد أن الخـرائط استـعداد فطرى بدأ مع الإنسان الأول عندمـا شعـر بضيق الرقعـة والمساحة التى يعيش فـوقها وقوى عنده إحـساس التجول والانتـقال وحب الكشف لجـهات بـعيـدة عن موطـنه الأصلى فرسم أول خـرائط توضح المسـالك والطرق التى سلكها ومعالم البيئات الجديدة التى انتقل إليها. ولعل هذا الرأى يتفق مع الرأى القائل بأنه إذا كـانت الكتابة قد بدأت مع بداية التـاريخ،فمعرفـة الإنسان للرسم والخريطة كانت أقدم من الكتابة نفسها.

ونقول: إنه لاشك فى ظل أقـدم أنواع الاقتصاد والسـعى الدائم وراء تأمين المأكل والمشرب من قبل الإنسان كانت معرفـة الاتجاهات والمسافات مسـألة حياة أو موت لبنى البشر، ويمكن أن تضيف الخرائط عبر تطورها إلى الأقسام التالية

١ ـ الكروكيات القديمة .

٢ ـ خرائط الحضارات القديمة .

٣ ـ خرائط حضارات العصور الوسطى .

٤ ـ الخرائط الحديثة

٥ ـ الخرائط المعاصرة .

١ ـ الكروكيات القديمة :

بالتنقيب فى أصول بعض الحضارات القديمة اتضح أن بعض جماعات الإسكيمو فى البيئة القطبية استعانوا بالخرائط المنقوشة على جزء من الجلد كتمثيل بعض الجزر والخلجان والغابات وبعض معالم البيئة الطبيعية الأخرى .

وقد استُخدِم فى رسم هذه الخرائط بعض الرموز الخاصة، وهذا يؤكد أن أقدم المعانى التى ارتبطت بالخرائط القديمة لا تبعد عن كونها تصويرا رمزيا لمعالم سطح الأرض. وكذلك استخدم سكان جزر مارشال مجموعة كروكيات رُسمت على البوص وسعف النخيل واستُخدم فى رسمها مواد بحرية كالأصداف،وقد

أوضحت هذه الخرائط الطرق البحرية بين هذه الجزر والتيارات البحرية الموجودة. ولكن من الواضح أن خرائط سكان جزر مارشال كانت أقل دقة من خرائط الإسكيمو. ويمكن اعتبارهما معا مجرد كروكيات توضيحية وليست أكثر من مجهودات قام بها بعض الشعوب للاستفادة منها فى بعض نواحى الحياة وهذا ما ينطبق على محاولات الرسم التى قام بها سكان المكسيك وبيرو .

٣- الطبوغرافيا

المحاضره السابعه

رابعا ـ التصنيف طبقا للفترة الزمنية :

نشأت الخرائط مع ظهور الحضارات القديمة، وتطورت عبر تاريخ طويل بداية مع المحاولات البدائية الأولى، والخرائط البابلية والمصرية ومرورا بالخرائط الإغريقية والرومانية وخرائط المسلمين ووصولا إلى خرائط عصر النهضة وحتى الخرائط الحديثة والمعاصرة.

ويبد أن الخرائط استعداد فطرى بدأ مع الإنسان الأول عندما شعر بضيق الرقعة والمساحة التى يعيش فوقها وقوى عنده إحساس التجول والانتقال وحب الكشف لجهات بعيدة عن موطنه الأصلى فرسم أول خرائط توضح المسالك والطرق التى سلكها ومعالم البيئات الجديدة التى انتقل إليها. ولعل هذا الرأى يتفق

مع الرأى القائل بأنه إذا كانت الكتابة قد بدأت مع بداية التاريخ،فمعرفة الإنسان للرسم والخريطة كانت أقدم من الكتابة نفسها.

ونقول: إنه لاشك فى ظل أقدم أنواع الاقتصاد والسعى الدائم وراء تأمين المأكل والمشرب من قبل الإنسان كانت معرفة الاتجاهات والمسافات مسألة حياة أو موت لبنى البشر، ويمكن أن تضيف الخرائط عبر تطورها إلى الأقسام التالية

١ ـ الكروكيات القديمة.

٢ ـ خرائط الحضارات القديمة.

٣ ـ خرائط حضارات العصور الوسطى.

٤ ـ الخرائط الحديثة

٥ ـ الخرائط المعاصرة.

١ ـ الكروكيات القديمة :

بالتنقيب فى أصول بعض الحضارات القديمة اتضح أن بعض جماعات الإسكيمو فى البيئة القطبية استعانوا بالخرائط المنقوشة على جزء من الجلد كتمثيل بعض الجزر والخلجان والغابات وبعض معالم البيئة الطبيعية الأخرى.

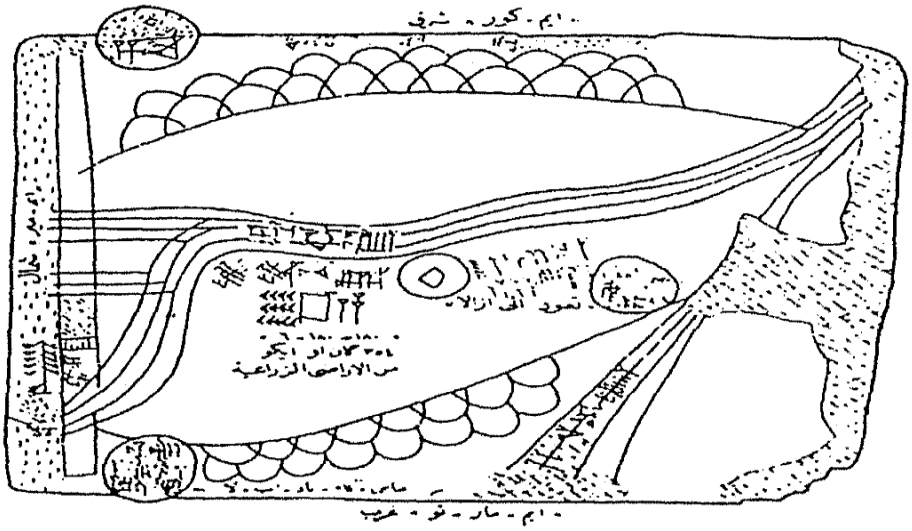
وقد استُخدم فى رسم هذه الخرائط بعض الرموز الخاصة، وهذا يؤكد أن أقدم المعانى التى ارتبطت بالخرائط القديمة لا تبعد عن كونها تصويرا رمزيا لمعالم سطح الأرض. وكذلك استخدم سكان جزر مارشال مجموعة كروكيات رُسمت على البوص وسعف النخيل واستُخدم فى رسمها مواد بحرية كالأصداف،وقد أوضحت هذه الخرائط الطرق البحرية بين هذه الجزر والتيارات البحرية الموجودة. ولكن من الواضح أن خرائط سكان جزر مارشال كانت أقل دقة من خرائط الإسكيمو. ويمكن اعتبارهما معا مجرد كروكيات توضيحية وليست أكثر من مجهودات قام بها بعض الشعوب للاستفادة منها فى بعض نواحى الحياة وهذا ما ينطبق على محاولات الرسم التى قام بها سكان المكسيك وبيرو.

٢ ـ خرائط الحضارات القديمة :

وتتضمن هذه المجموعة الخرائط البابلية والخرائط الفرعونية، والخرائط الصينية، والخرائط الإغريقية، والخرائط الرومانية.

أ ـ الخرائط البابلية :

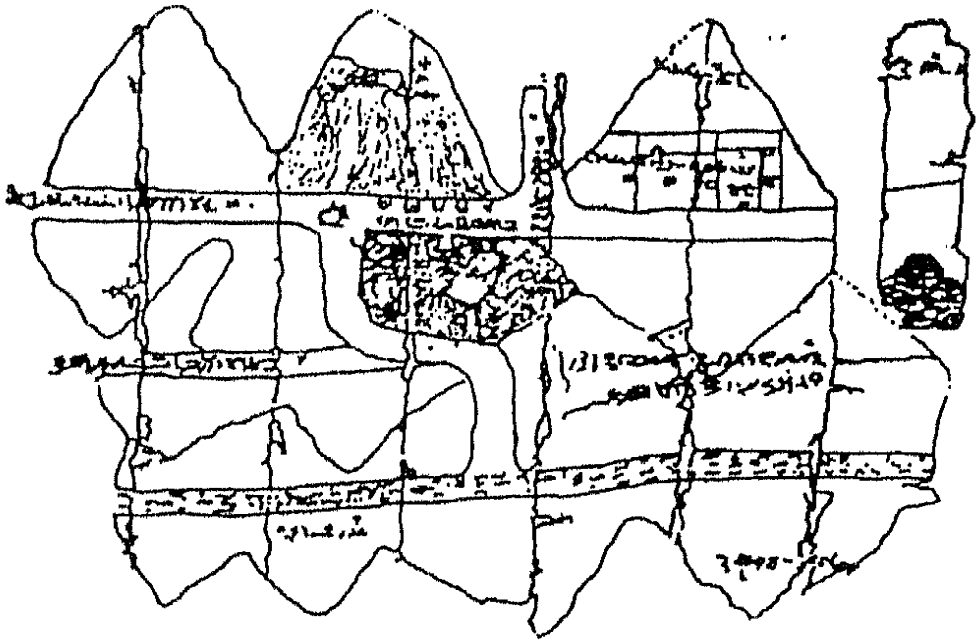
يعتبر البابليون من أوائل الجماعات التى رسمت خرائط تفصيلية لسهل العراق وذلك خلال الألف الرابعة قبل الميلاد وشملت خرائطهم على مسح الأراضى وقياسها وقد تأثرت هذه الخرائط بالرحلة والكشف من قبل السومريين حيث وصلوا إلى البحرين (دلمون) وعمان (مجان) وفى الواقع فإن الخرائط البابلية تدين فى وجودها إلى حجم الاتصالات الكبيرة بين الحضارات السومرية والدول الأخرى فى مصر وبعض الجماعات فى سوريا والهند. ويضم حاليا متحف الدراسات الشرقية بجامعة هارفارد بالولايات المتحدة الأمريكية أقدم خريطة بابلية وهى توضح أحد الأودية العراقية ويحف به بعض الجبال، وقد أنشئت هذه الخريطة على لوح من الصلصال فى حجم كف اليد أثناء التنقيب عن حفائر مدينة آشور ويرجع العلماء بتاريخ هذه الخريطة إلى حوالى ٤٥٠٠ عام. انظر الشكل



شكل (٤٦) نموذج للخرائط البابلية

ب ـ الخرائط الفرعونية :

وهى تعد الأولى فى العالم من حيث اعتمادها على العمليات المساحية الدقيقة، وفى الواقع كانت هناك الظروف والمقومات الكثيرة التى جعلت المصريين من أبرع السكان فى علوم المساحة،حيث إن الطبيعة النهرية لمصر جعلت معالم السهل الفيضى تطمس تماما عقب فيضان النهر، لذلك كانت إراكة الأرض أمرا ضروريا وحيويا عقب حدوث الفيضان من كل عام، وهذا ما جعل للمصريين خبرة طويلة فى هذا المجال، وقد انعكس هذا على الخرائط المصرية القديمة. وقد ثبت من خلال بعض الدراسات التاريخية أن رمسيس الثانى ١٣٠٠ ق.م هو أول من قام برسم خريطة للإمبراطورية المصرية ولم يعثر على هذه الخريطة ربما لكون الخرائط المصرية القديمة قد رُسمت على أوراق البردى وهى أقل عمرا من ألواح الصلصال أو أية مواد أخرى أكثر صلابة وتحملا. ولكن أقدم الخرائط المصرية التى

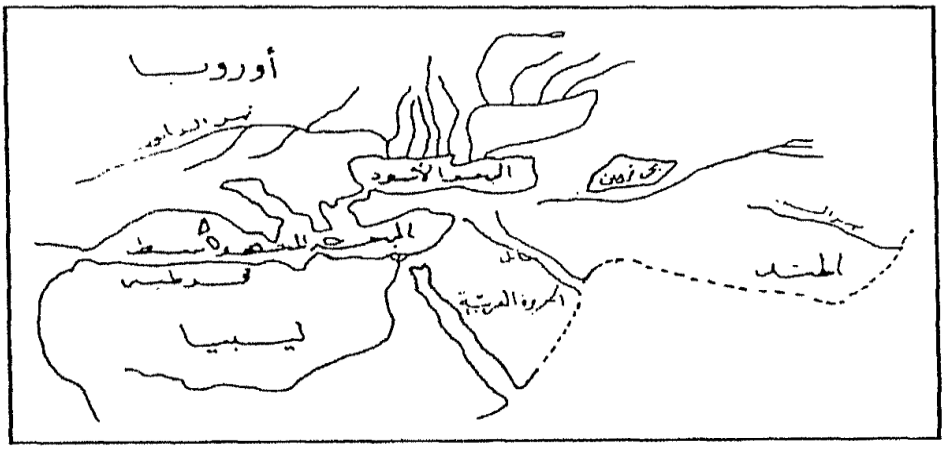


جـ ـ الخرائط الصينية :

تبدو مختلفة عن البابلية والمصرية، فالتشابه فى مواد وموضوعات الخرائط المصرية القديمة والبابلية تدعم الفكرة القائلة بأن حجم الاتصال بين هذه الشعوب كان كبيرا، أما بالنسبة للخرائط الصينية فقد انعكس موقع الصين المنعزل على تشكيل حضارتهم بشكل عام والخرائط بشكل خاص، ويبدو من خلال دراسة هذه الخرائط القول بأن الصينيين لم تكن لديهم فكرة صحيحة عن العالم الخارجى إذ لم يستطيعوا رسم الجزء الغربى لآسيا، وبالتالى فقد ظهر مشوها على معظم خرائطهم.

د ـ الخرائط الإغريقية :

هناك من يعتبرها البداية الكرتوجرافية الحقيقية، ولا شك فى أن الكرتوجرافيا عند الإغريق بدأت معتمدة على الفكر الجغرافى الإغريقى المتقدم والمدعم بالكشف والتأمل، ويمكن القول بأن الإغريق أول من وضعوا الأسس العلمية لرسم الخرائط والمصورات. فالخرائط الإغريقية اتسمت بالدقة والوضوح وكثرة التفاصيل، ولعل أقدم خريطة إغريقية هى خريطة هيكانيوس التى رُسمت فى القرن السادس قبل الميلاد وظهر فيها العالم كقرص مستدير يحيط به المياه من جميع الجهات،وتبدو ذلك بتأثر فكرة كروية الأرض التى نادى بها فيثاغورث. انظر الشكل

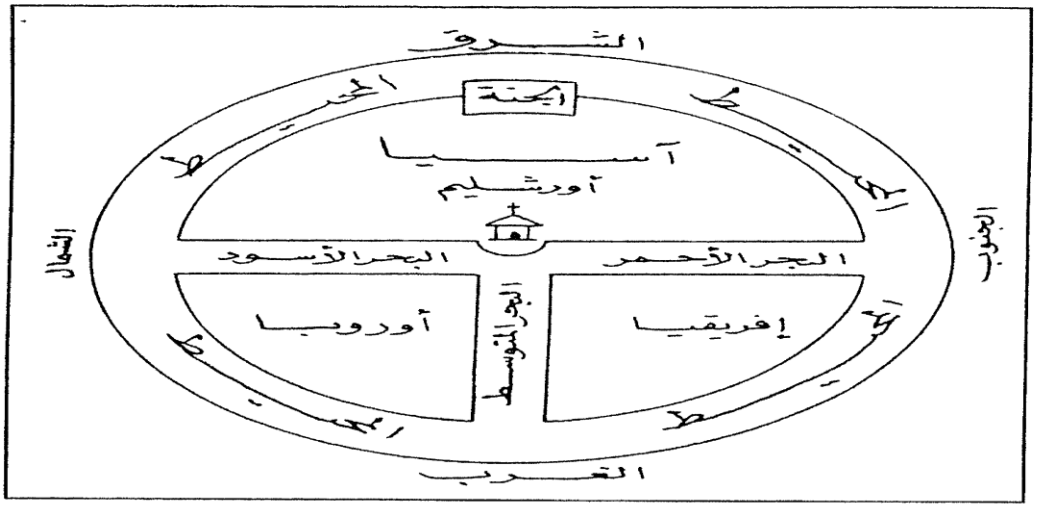


شكل رقم (٤٩)

خريطة هيرودوت

هـ ـ الخرائط الرومانية :

خدمت الخرائط الرومانية الأغراض الحربية والإدارية فقط. والرومان كأمة لم تهتم بالعلوم، وإذا كانت قد اهتمت بالكشف الجغرافى فهذا لهدف التوسع والسيطرة. وقد رُسمت خرائط الرومان على أساس الفكرة القديمة عن العالم بأنه عبارة عن قرص يابس يسبح فى الماء ويتوسط العالم مدينة القدس (أورشليم) على غرار الخرائط الصينية القديمة، انظر شكل رقم (٥٠).



شكل (٥٠)
نموذج للخرائط الرومانية

٣ ـ خرائط حضارات العصور الوسطى :

وتنتمى إلى هذه الفترة مجموعتان من الخرائط هما :

أ ـ الخرائط الأوروبية. ب ـ الخرائط العربية.

أ ـ الخرائط الأوربية :

وتبدو هذه المجموعة كخرائط تتسم بالسمات العلمية الدقيقة، وذلك انعكاسا للمرحلة العلمية التى كانت تمر بها أوروبا فى هذه الفترة، فلم يكن من المتوقع أن تعرف أوروبا الخرائط العلمية الدقيقة فى فترة تدهور علمى واضح نتيجة لسيطرة رجال الكنيسة واختفاء التفكير العلمى،وإذا نظرنا إلى بعض الخرائط للتعبير عن هذه المرحلة فسنجد خريطة كوزموس ٥٤٨م كمثال جيد على هذه الفترة وأيضا خريطة سان بيتوس ٧٧٦م ذات الشكل البيضاوى والتى تظهر بها روما تتوسط العالم المعروف فى هذه الفترة. وفى الواقع هناك العديد من الأمثلة لخرائط هذه الفترة وكلها تدل من خلال الدراسة على مقدار التدهور الذى وصلت إليه الخرائط والمعلومات الجغرافية فى أوروبا.

ب ـ الخرائط العربية :

فى الوقت الذى تأخرت فيه صناعة الخرائط فى أوروبا كان فى الشرق العربى نهضة كبيرة فى العلوم الجغرافية، ولكن على الرغم من ذلك فدراسة الخرائط العربية ليست بالدراسة الميسورة، بل يصادفها صعوبات عدة لعل أهمها ضياع العدد الكبير منها وأيضا تعدد نقل ونسخ الخرائط بين مخطوط واضح، وأكبر مثال على ذلك النسخ الثلاث لكتاب «المسالك والممالك» للإصطخرى واختلاف الخرائط فى هذه النسخ.

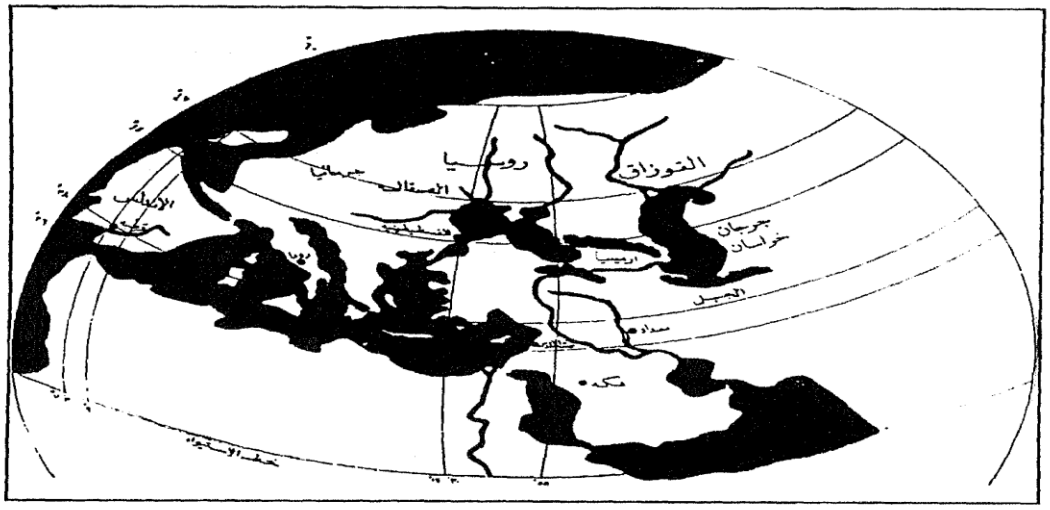
وترجع نهضة العرب فى مجال رسم الخرائط إلى عدة عوامل لعل أهمها اتساع الدولة العربية واحتكاكها بالحضارات المختلفة مما أدى إلى تقدم المعرفة الجغرافية والفن الكرتوجرافى وتأمين طرق التجارة بين أجزاء هذه الدولة والحاجة إلى الخرائط لتأمين بعض نظم الدولة كالبريد ونظام دواوين الحكومة.

ويؤكد كراتشوكوفسكى أن الأطلس إيرانى الأصل، فقد مُثلت فيه كل مقاطعات إيران بأدق تفاصيلها، وهى بصفة عامة خرائط دقيقة جاءت خالية من صور الحيوانات والناس، ويعد الإدريسى بداية مرحلة جديدة من تطور الخرائط العربية جاءت تالية للمراحل السابقة، وفى حقيقة القول يمكن أن نميز مراحل تطورية داخلية على مستوى المدرسة العربية والإسلامية فى إنتاج الخرائط. فإذا نظرنا إلى طريقة تنفيذ وتصميم هذه المجموعة من الخرائط فنجد الدومييلى يفرق بين ثلاث مراحل هى :

المرحلة الأولى : ورائدها هو **الخوارزمى** فى القرن الثالث الهجرى، وتبدو هذه المرحلة فى خرائطها متأثرة إلى حد كبير بخرائط الإغريق القديمة وخاصة خريطة بطليموس.

المرحلة الثانية : ورائدها هو **البلخي** وما تأثر به من علماء آخرين أمثال الإصطخرى وابن حوقل والمقدسى والبيرونى. وتبدو هذه المرحلة ذات استقلالية تامة، وأهم ما يميز هذه المرحلة الاهتمام بإظهار الأقاليم والمناطق والدول المختلفة كمصر وسوريا والعراق، ويبدو أن هذه المرحلة كانت صدى لاهتمام العرب والمسلمين بالجغرافيا الإقليمية الذى يعد رائدها الأول البيرونى وكتابه: الهند.

المرحلة الثالثة : ورائدها الإدريسى فى القرن السادس وهناك من يعتبر هذه المرحلة قمة الكرتوجرافية العربية والإسلامية، انظر الشكل رقم (٥٢) والذى يوضح خريطة العالم للإدريسى، ولا شك فى أن الإدريسى يعد أعظم جغرافيى الإسلام، وقد اعتُبر أطلسه أهم أثر للخرائط التى رُسِمت فى العصور الوسطى.



شكل رقم (٥١)
الخريطة المأمونية

للخرائط العربية. ولعل أبرز هذه السمات وضع الجنوب بأعلى الخريطة، وهذه ظاهرة حاول العديد من الباحثين تفسيرها، وإننى أتفق مع رأى محمد محمود[١] فى تفسيره أن لوضع الجنوب بأعلى الخريطة مغزى دينيا ذلك أن جميع العواصم

الإسلامية فى ذلك الوقت كانت تقع شمال مكة المكرمة مثل المدينة المنورة، الكوفة، دمشق، بغداد، القاهرة، ومعنى ذلك أن الخليفة كان يتجه فى صلاته صوب الجنوب أى صوب الكعبة لذلك كان لابد أن يوضع الاتجاه الجنوبى فى أعلى الخريطة؛ لأن الاتجاه الجنوبى يعنى الاتجاه صوب القبلة وهى أشرف بقعة يتجه إليها المسلمون، ويستند «محمد محمود» فى ذلك على الخرائط الرومانية فى العصر المسيحى حيث نجد الشرق Orient فى أعلى الخريطة لأن فى الشرق بيت المقدس، وما زالت كلمة Orientation التى تعنى توجيه الخريطة تشير إلى الأصل الذى اشتقت منه وهو Orient يوم كان اتجاه الشرق فى أعلى الخريطة حيث الأماكن المقدسة المسيحية.

وأيضا من سمات الخرائط العربية استخدامها للألوان، وقد ذكر المسعودى قوله عن الخريطة المأمونية بأنها أكثر دقة من خرائط الإغريق، وجاءت ملونة، كما استخدم الإدريسى[1] أيضا الألوان فى رسم خرائطه، كما أن الخرائط العربية لم تلتزم باستخدام دقيق لمقياس الرسم، فالعديد من الخرائط اهتمت بترتيب تتابع المدن والمواقع الحضرية على الطرق دون مراعاة لطول المسافات بين هذه المدن، ولذلك نجد العديد منها يظهر بالخرائط على مسافات متساوية والواقع فى الطبيعة غير ذلك.

ونلاحظ أيضا أن الخرائط العربية كثيرا ما استخدمت الرموز وهذا واضح فى خرائط الإصطخرى والبلخى والمقدسى والجيهانى، فالمدن ظهرت بدوائر فى خرائط الإصطخرى والمقدسى كما ظهرت الموانى بنصف دائرة كما فى خريطة ديار العرب للمقدسى، وأحيانا بالمربعات كما فى خريطة ديار العرب للبلخى، كما اختلفت الخرائط العربية حسب الغرض الذى أنشئت من أجله الخريطة فرُسمت الخرائط البحرية فى القرن العاشر الهجرى، كما رُسمت الخرائط الدينية التى توضح اتجاه القبلة وطرق الحج، وأيضا الخرائط التجارية، وأوضحت طرق التجارة، وأيضا خرائط استخدام الأرض مثل خريطة مدينة قزوين للقزوينى، وقد سبقت نموذج فون ثونتن[2] بستة قرون، انظر الشكل رقم (٥٣).

٤ ـ الخرائط الحديثة :

هناك من يُطلق على هذه المجموعة من الخرائط خرائط عصر النهضة، وتعد هذه المجموعة من الخرائط متطورة وعلمية إلى حد كبير، وقد جاء التطور فى هذه المجموعة من الخرائط بسبب العديد من العوامل لعل أهمها إحياء جغرافية بطليموس واختراع الطباعة والكشوف الجغرافية.

ولاشك فى أن لحركة الكشوف الجغرافية أثرا كبيرا فى تطور الخرائط فى عصر النهضة، فقد أضافت الكثير من المعلومات عن أرجاء واسعة من العالم مما تطلب استخدام أساليب كرتوجرافية حديثة لتمثيل هذه التفاصيل الجديدة وفى

مواقعها الصحيحة، ومن أشهر خرائط هذه المرحلة خريطة جان دى لا كوزا ١٥٠٠م حيث ظهرت أراضى البرازيل وسواحلها وكندا وجنوب أفريقيا وكلها ظهرت بدقة، وخريطة فلدسملر (١٥٠٧م) وهى أول خريطة تظهر فيها الأمريكتان وتتكون من ١٢ لوحة أبعادها ٥ , ٤ × ٨ قدم، وقد استُخدم فى رسم هذه الخرائط مسقط قريب الشبه من مسقط بون.

وفى الواقع فإن عصر النهضة شهد ظهور مدارس كرتوجرافية عديدة فى إنجلترا وفرنسا وألمانيا، وهذه المدارس أرست قواعد وأسس فن رسم الخرائط، كما كان لإيطاليا دور رائد فى صناعة الخرائط بحكم أن إيطاليا كانت ذات مكانة مرموقة فى التجارة العالمية إذ أضحت روما والبندقية من أهم مراكز صناعة الخرائط فى تلك الفترة، ولا غرابة أن نجد أن أشهر أنواع الخرائط الإيطالية فى هذه الفترة هى خرائط بورتلاند البحرية التى تخدم أغراض التجارة والنقل.

٥ ـ الخرائط المعاصرة :

مع بداية القرن التاسع عشر بدأت مرحلة جديدة فى تطور علم الكرتوجرافيا. ويمكن القول بأن هذا العلم بلغ أوج ازدهاره فى القرن العشرين

بل وما زال يشهد تقدما هائلا فى مجال صناعة الخرائط،وخاصة بعد الاستفادة من التفجر المعرفى وثورة المعلومات الكبيرة الـتى يعيشها عالمنا المعاصر. وفى الواقع إذا كانت الخرائط المعاصرة مـتقدمة وبلغت غاية الدقة والاستفـادة منها فهذا يرجع إلى اهتمام الحكـومات المختلفة بتأسـيس دوائر رسمية للعـمليات المساحيـة تشرف على إنتـاج الخرائط المعـاصرة. وأيضـا نتيـجة لاهتـمام الدول بالخـرائط الطبـوغرافـية والكدستـرالية وابتكار وسائل وطرق جديدة للطبـاعة مما سهل إنتاج الخـرائط،فمن استخدام الحـفر على النحاس إلى الحفر على الحجر ثم الحـفر الفوتوغرافى، وهذا يمكن من طبع حوالى ١٠,٠٠٠ خـريطة فى ساعة واحدة. وأيضا اسـتفادة علم الخـرائط من تقدم بعض العـلوم الأخرى كـعلم المساحـة وعلوم التـصوير الجـوى وعلوم الاستـشعـار عن بعد، وأيضا نتـيجـة لاهتمام مـراكز البـحوث والجامـعات والمعاهد العلمـية بالكرتوجرافـيا ودخول العديد من الأبحـاث الكرتوجرافية مـجال التطبيق والاستفادة من نتـائج هذه البحوث فى إنتاج الخرائط. وربما تبلور هذا كله فى شكل إصدارات عديدة من الأطالس المختلفة الإقليمية والمحلية والدولية العالمية التى أصبحت سمة أساسية من سمات هذا العصر.

ولعل خير مثال على هذه الأطالس أطلس التايمز Times Atlas الذى أخرجه بارثلوميو فى أدنبرة عام ١٩٢٠ ونشر فى خمسة مجلدات عام ١٩٥٥م، والأطلس الدولى للسياحـة الذى صدر فى إيطاليا عام ١٩٢٩، وأطلس السـويد للعالم الذى أُنتج فى ١٩٢٦م، وأطلس الجغرافـيا التاريخية للولايـات المتحـدة الأمريكية الذى أنتج عام ١٩٣٢م، هذا بالإضـافة إلى صدور العديـد من الأطالس الوطنية، وعلى

المحاضره الثامنه

رموز الخريطه

أهمية استخدام الرموز فى الخرائط

الخريطة ما هى إلا تمثيل رمزى، والخريطة تختلف فى شكلها ومساحتها عن الأصل الذى تمثله، وذلك طبقا لمقياس الرسم المستخدم، ولذلك فقد تطلب هذا اختصار العديد من المعالم الجغرافية سواء الطبيعية أو البشرية وذلك حتى لا تزدحم الخريطة بالمعلومات، ويمكن قراءتها وتفسيرها بسهولة ويسر، ومن هنا كانت الحاجة لاستخدام طرق محددة لتوضح هذه المعالم، ولاشك أن استخدام الرموز يعد هنا أمثل هذه الطرق وأنجحها. وقد استُخدمت الرموز منذ أقدم العصور لتوضيح ظاهرات الخريطة المختلفة، وكانت أقدم الرموز هذه هى الرموز التصويرية Pictorial حيث استخدم صورا صغيرة لنوع من الظاهرات التى ترمز لها. وفى الواقع فإن استخدم هذا النوع من الرموز قد يكون مفيدا فى خرائط السياحة والإعلان، وكذلك الخرائط الحائطية ـ انظر الشكل رقم (٩٠) ـ وهناك العديد من الأطالس المعروفة فى العالم كأطلس برجامون الذى استُخدمت فيه هذا النوع من الرموز، وأيضا الرموز الهندسية تعد من الرموز المستخدمة بكثافة كبيرة فى الخرائط، وأكثر الأشكال الهندسية استخداما هى المربع والدائرة والمثلث. وقد استُخدمت هذه الرموز بوضوح فى خريطة الإدريسى وخريطة الإصطخرى وابن حوقل للدلالة على المدن الكبرى والموانئ. وقد يبدو تكرار الرمز أمرا صعبا

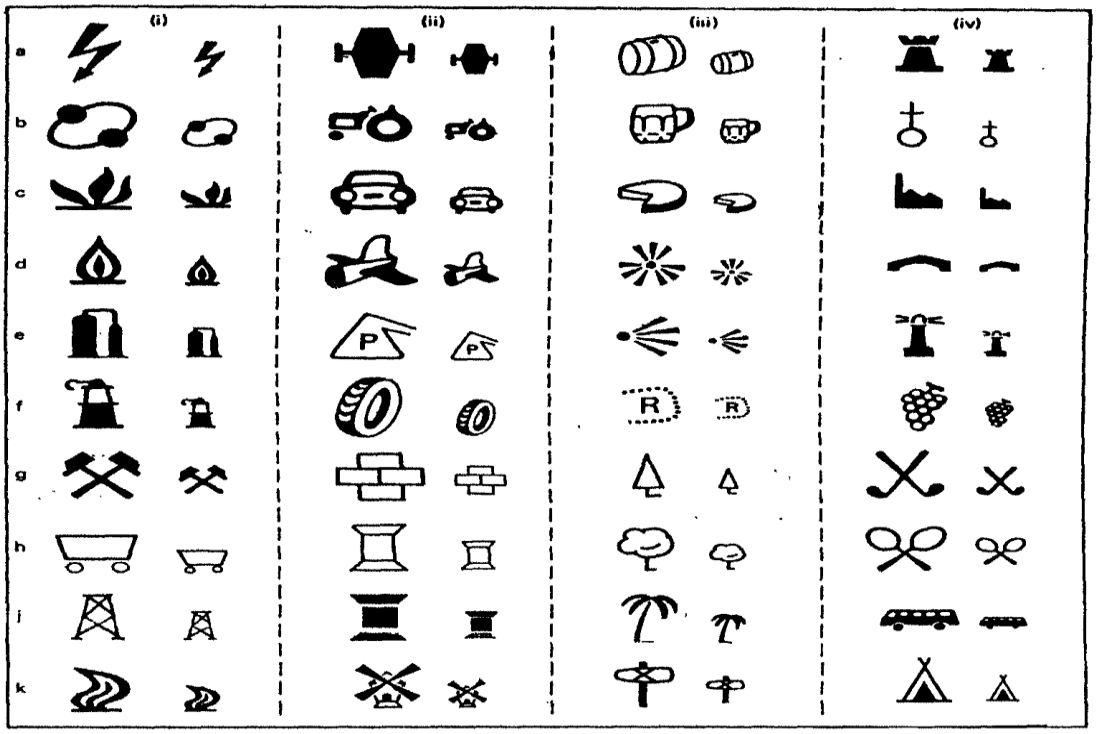
الخريطة الطبـوغرافية هى صورة رأسـية لجميع ما يتـمثل على سطح الأرض طبيعيا أو بشريا بشكل أو بآخر من الأشكال المتـفق عليها. وهى بذلك تمثل حقيقة سطح الأرض بمقيـاس رسم مناسب، وذلك من أجل تصغـير العلاقـات الموجودة على سطح الأرض حـتى يمكن ملاحظتـها ودراستـها، ومن هنا يمـكن القول:إن مقياس رسم الخريطة يؤثر على كم التفاصيل التى يمكن أن تترجمها الخريطة، كما تعكس الخريطة نظرة عامـة للطبيعة Generalized،فضلاً عن أن هذه النـظرة العامة تظهر صورة مبسطة Simplified فى حدود ما يسمح به مقياس الرسم(١).

ويتوقف نجاح الخريطة الطبوغرافية فى مهـمتها علىٰ اللغة المستخدمة فى هذه الخريطة، ولغة الخـريطة هى رموزها المستخدمـة فيها والواضحة عليـها، لذا ينبغى عند تصميم مثل هذه الخرائط مراعاة اختيار رموز سهلة ومعبرة ومفهومة، والرموز بصفـة عامة ما هـى إلا إشارات تدل على مواقع الظاهرات المخـتلفة الطبيـعى منها والبـشـرى، وفى دلالتـهـا هذه تعطى فكرة مـوجـزة عن الامـتـدادات والأشكال والمناسيب والاتجـاهات لهذه الظاهرات، كـما يمكن القول: إن الرمـوز ما هى إلا مجموعة من الرسوم التصويرية والهندسيـة والخطية المختلفة، وظيفتها تمثيل مظاهر سطح الأرض فى سهولة ويسر.

ويتفق المهتمون بالخرائط على أن الهدف المنشود من إنشاء الخريطة هو إيصال المعلومة إلى مستـخدمها بطريقة سريعـة وواضحة وصحيحة، وتأخـد عملية إيصال المعلومـة أشكالا عـدة، فـهى إمـا أن تكون بالرقم أو اللفظ أو الرسم، غـيـر أن الرجوع إلى تلك العناصر الثلاثة يبين لنا أن الرسم أقرب للحقيقة والرقم أقرب إلى التجريد،بينما يقع اللفظ ما بين الحقيقة والتجريد، والشكل رقم (٩٢) يبين ذلك.

ويتجلى الاتصال الكرتوجرافى فى توضيح الظواهر الطبيعية والبشرية بعد مسح وجمع وتحليل للعناصر المكونة للظاهرة ثم إخراجها فى إطار منظم ومحكم هو الخريطة، والتى عن طريقها يمكن لمستخدم الخريطة تلقى المعلومات المبينة بالقراءة والتحليل والتعليل والمقارنة والتطبيق.

وتعرف تلك الدورة بين منشئ الخريطة ومستخدمها «بمفهوم الاتصال الكرتوجرافى Concepts in Cartographics Communication» ويلاحظ أن هناك هوة بين صانع الخريطة Map Maker ومستخدمها Map User وتكمن هذه الهوة فى أن القراءة والتحليل والتعليل من قبل مستخدم الخريطة يختلف أحيانا عن الهدف الذى أُنشئت من أجله الخريطة، ولقد أرجع علماء الخرائط تلك الهوة إلى سبعة



شكل رقم (٩٠)
بعض الرموز المستخدمة فى الخرائط الحائطية وخرائط الأطالس

أخطاء مصدرها ما يلى :

١ ـ خطأ فى جمع المعلومات وتحليلها .

٢ ـ خطأ فى طريقة إخراج تلك المعلومات وهو خطأ سببه منشئ الخريطة .

٣ ـ خطأ فى نوعية الأسلوب الخرائطى المستخدم لإخراج الظاهرة وهو خطأ فنى فى معالجة محتويات الخريطة .

٤ ـ خطأ فى نوعية الرموز المستخدمة (وهو ما يدخل ضمن إطار الدراسة) .

٥ ـ خطأ فى إعادة إنشاء الخريطة وهو ناتج من الأدوات المستخدمة فى صناعة الخريطة .

٦ ـ خطأ فى التحليل من قبل مستخدم الخريطة وهو خطأ شخصى مصدره الخلفية العلمية لمحلل الخريطة .

٧ ـ خطأ فى التحليل من قبل مستخدم الخريطة ناتج عن كيفية بناء الرموز المستخدمة للخريطة(١) .

والرمور إذا ما صممت تصميما جيدا معبرا عن الواقع الجغرافى فهى تصور وبدقة البيانات الجغرافية ليس فقط مكانيا بل وكميا فى معظم الأحوال، وتعد رموز الخريطة الطبوغرافية ـ موضوع الدراسة ـ من أقدم الرموز النوعية والكمية فى

التمثيل الكرتوجرافى، كما أنها أكثر شيوعا فى بلاد العالم إلا أن البحث يتناول الخريطة الطبوغرافية المصرية وخاصة مقياس ١/ ٢٥٠٠٠، ١/ ١٠٠,٠٠٠ (ربط قديم)، والملحق رقم (١) يوضح أرقام وأسماء اللوحات التى تمت الدراسة عليها كنموذج من أطلس مصر الطبوغرافى مقياس ١/ ٢٥٠٠٠، ١/ ١٠٠,٠٠٠ .

بذاتها، وفى الواقع لو استعرضنا فى إيجاز تطور استخدام الرموز على الخرائط المختلفة نجد أن البداية كانت مع استخدام الكتابة كرموز سواء كانت الكتابة كاملة أو حروفا أساسية من الكلمة الدالة على الظاهرة، وترفق هذه الحروف بدليل الخريطة، والعديد من الخرائط القديمة وبالذات اليونانية منها انتهجت هذا الأسلوب للتعبير عن مواقع الظاهرات المختلفة (راجع شكل رقم ٩٣، ٩٤).

ومثل هذا النوع من الخرائط ازدحم بالمعلومات واختلفت طرق الكتابة عليه، وقد أعقب استخدام الرموز الكتابية الرموز التصويرية، وقد ظهر استخدام هذا النوع من الرموز على الخرائط الرومانية، واستمر استخدام هذه الأنواع من الرموز فى العديد من الخرائط الأوربية، وذلك ضمن العديد من الأطالس ومنها خرائط إيطاليا والعالم التى رسمت فى منتصف القرن السادس عشر، وأهم هذه الأطالس أطلس «لافرارى Lafreri» فى الفترة من ١٥٥٦ ـ ١٥٧٢، وأيضا مجموعة الخرائط الهولندية التى ازدهرت وخرجت إلى حيز الوجود بعد عام ١٥٧٠م. أى بعد أن فقدت إيطاليا دورها بسبب تحول طرق التجارة الأوربية من المتوسط إلى الأطلسى.

وقد تأثرت الخريطة فى الفترة العربية والإسلامية بهذا الأسلوب الكرتوجرافى والمعتمد على الرموز الكتابية والتصويرية، وقد ظهر هذا التأثير على مدى الثلاث مراحل التى مرت بها الخريطة الإسلامية والعربية ابتداءً من الخوارزمى وانتهاءً بالإدريسى(٢)، راجع ملحق رقم (٢) والذى يوضح ثبتا بأسماء خرائط هذه الفترة.

ولقد تطورت طرق وقـواعد التمثيل الكرتوجـرافى بمرور الوقت فى الخرائط بصفة عـامة وفى الخرائط الطبوغرافيـة بصفة خاصة، وقـد لاقى هذا التطور قبولا واتفاقا عـالميا تقريبا بحيث أصبـحت نماذج الرموز وأشكالها وطرق التمثـيل موحدة ومقننة فـى الخرائط الطبوغـرافية علـى مستـوى العالم، وأدخلت بجـانب الرموز التصويرية الرموز الهندسية من الخطوط والأشكال التى تكون صورة مصغرة بمسقط جانبى أو رأسى للمظاهر التى تمثلها وترسم على الخرائط الطبوغرافية بألوان عديدة متفق عليها.

ولكون الخريـطة الطبوغرافـية صـورة مصغـرة للعديد من المظاهر الطبـيعـية والبشريـة على لوحة أو العديد من اللوحات بمقـياس رسم كبيـر فهى بذلك تغطى مساحة صغيرة من سطح الأرض ـ ٤٠ × ٦٠كم فى مقياس ١/ ١٠٠,٠٠٠، ١٥ × ١٠ كم فى مقيـاس ٢٥,٠٠٠ ـ ولذلك فهى تتوافر فـيها نسبة عـالية من الدقة لاعتمادها على عمليات مساحية دقيـقة، وتأتى أهميتها فى أنها تمثل المظاهر الطبيعية والبشرية فى آن واحد، لهذا تتعدد طرق وأساليب استـخدامها تبعا لطبيعة عمل من يقوم باستخدامها.

وفى العقدين الأخيرين ركزت البحـوث العلمية فى مجال علم الخرائط على إبراز مفهوم التوصيل الكرتوجرافى Cartographic Communication كهدف نهائى لعلم الخرائط الذى أصبح ينظر إلى الخريطة بـاعتبارها إشارة Signal إما أن تستغل جيـدا أو تتعرض للتشـويش عن طريق عدم الترمـيز الجيد للبـيانات المستخـدمة فى إعداد الخـريطة، ويرى المؤلف أن التنوع فى الترميـز هو الذى يعطى التأثير المبـاشر عند مستخدم الخريطة.

ولعل من المفيد فى هذا الصدد أن نعرض لأهم المظاهر التى يمكن أن تتمثل على الخريطة الطبوغرافية وهما :

١ ـ التضاريس Re Life Features

٢ ـ المظاهر الحضارية Man-made Features

١ ـ التضاريس :

تُظهر الخريطة الطبوغرافية التضاريس المختلفة بعدة طرق هى : نقط المناسيب Spot-hights وخطوط الهاشور Hachures وخطوط الهيئة Form lines وخطوط الكنتور Contour lines، ولعل أهم هذه الطرق وأكثرها شيوعا واستخداما فى الخرائط الطبوغرافية هى خطوط الكنتور، وأما الطرق الأخرى فهى تعتبر طرقا مساعدة لخطوط الكنتور لتوضيح الأشكال التضاريسية، وخطوط الكنتور خطوط وهمية ليس لها وجود فى الطبيعة، ولكنها مرسومة على الخرائط، وبالتالى يمكن استخدام الخرائط هنا أكثر من الميدان الحقيقى للظاهرة عندما نريد معرفة درجات الانحدارات المختلفة والمسافات الأفقية بين خطوط الكنتور.

ويتخذ متوسط سطح البحر غالبا MeAn (M.S.L) كمستوى للمقارنة على المستوى العالمى، ولاستخدام خطوط الكنتور أهميته فى تمثيل التضاريس تتضح فى كونها تعطى صورة واضحة عن المناسيب والقياس الرأسى للتضاريس وخاصة إذا رسمت هذه الخطوط بدقة وبفاصل رأسى Vertical intetrval مناسب وفى التعرف

أيضا على الامتداد والاتجاه للتضاريس المختلفة.

ويعتبر اختيار فاصل رأسى ليس بالأمر الميسور فى الخرائط الطبوغرافية ودائما يراعى فى اختيار الفاصل الرأسى أمران أساسيان هما :

١ ـ مدى التضرس فى السطح.

٢ ـ مقياس رسم الخريطة.

ويقصد بمدى التضرس الفرق بين أعلى نقطة ستوضحها الخريطة وأدنى نقطة ونمط توزيع نقط المناسيب المختلفة فى أجزاء الخريطة، وأما مقياس الرسم فيعنى النسبة بين الأبعاد الحقيقية للمظاهر التضاريسية الموجودة فى الواقع والأبعاد الخطية التى ستمثل هذه الأبعاد الحقيقية على الورق.

ويمكن أن نضيف أمرين آخرين عند اختيار الفاصل الرأسى هما :

١ ـ تحديد درجات الانتظام وعدم الانتظام فى التضاريس.

٢ ـ هدف الخريطة ومدى الثقة المطلوبة فى التصميم.

وبصفة عامة هناك قاعدة متفق عليها فى تحديد مدى الفاصل الرأسى بالخرائط الطبوغرافية طبقا لمقياس رسم الخريطة، خاصة إذا كانت خرائط طبوغرافية متوسطة التعقيد، وهى أن تكون النسبة بين مقياس رسم الخريطة والفاصل الرأسى من ١/ ٥٠ ـ ١/ ٢٥٠ مع مراعاة أن يكون الفاصل موحدا بين خطوط الكنتور فى جميع أجزاء الخريطة، ويحدد ارتفاع التضاريس ونقط المناسيب

فى الخرائط الطبوغرافية بدقة كبيرة وهى تظهر باللون البنى ولا يتجاوز الخطأ فى تحديد الارتفاع (± ٥, ٠ متر) كحد أقصى على الخرائط مقياس ١/ ٢٥,٠٠٠ و(±١ متر) كحد أقصى على خرائط مقياس ١/ ١٠٠,٠٠٠.

٢ ـ المظاهر الحضارية Man-Made Features:

وهى الظواهر التى يتمثل فيها عمل الإنسان، أى التى أضافها وأوجدها على المسرح الطبيعى، ومن أهم هذه الظواهر : المحلات العمرانية باختلاف درجاتها وأنواعها بدءا بالمدينة الكبيرة وانتهاءً بالتابع الصغير، وطرق المواصلات باختلاف درجاتها وأنواعها أيضا، والمجارى المائية الرئيسية والفرعية ما يستغل منها فى الرى وأيضا فى الصرف، هذا بالإضافة إلى العديد من الظاهرات البشرية الأخرى،

عمرانية مخططة أو غير مخططة، وهذا يتضح من خلال توزيع كتل السكن الرئيسية ومدى انتظام الشوارع، وتُكتب أسماء المدن والقرى بخطوط ذات سمك مختلف، وهى بذلك تعطى انطباعا عن مدى هيرراكية العمران بالخريطة، فالمحلات الحضرية الكبيرة تكتب بحروف كبيرة والمحلات العمرانية الأصغر فى الحجم السكانى والعمرانى تُكتب بحروف أقل وهكذا تصغر حروف أسماء المدن والقرى إلى أصغر محلة عمرانية وتتمثل فى التابع.

وتبدو المحلات العمرانية واضحة على الخريطة الطبوغرافية باللون الأسود، وقد لوحظ اختلاف درجة اللون الأسود من خريطة إلى أخرى، وقد اتضح أن هذا الاختلاف يأتى من تباين دقة طباعة الخريطة نفسها.

ب ـ طرق المواصلات :

تختلف اختلافا واضحا فى الخرائط الطبوغرافية؛ وذلك تبعا لنوع الطريق وعرضه وصلاحيته فى الاستخدام خلال فصول السنة وتوضح الخرائط الطبوغرافية الطرق الرئيسية السريعة والطرق المعبدة والترابية والمسالك الحقلية الصالحة لمرور العربات وغير الصالحة، والطرق المحفورة فى الصخر وطرق الأنفاق، وهى تمثل بالخطوط المستقيمة الحمراء، أما السكك الحديدية فهى توضح فى الخرائط الطبوغرافية حسب العرض والأهمية والاستخدام، فمنها الخطوط الحديدية المزدوجة والعادية المفردة والضيقة (الفرنساوى)، هذا إلا أن بعض الخرائط توضح ببعض الرموز الخطوط الحديدية داخل المصانع وفوق الكبارى والجسور وداخل الأنفاق، كما تصنف محطات السكة الحديد إلى محطات صغيرة (هلت) ومحطات ثانوية ومحطات رئيسية ومحطات كبرى كمحطة مصر فى مدينتى القاهرة والإسكندرية، راجع ملحق رقم (٣).

وتمثل السكك الحديدية الرئيسية بخطين متوازيين وتقسم المسافة بينهما إلى أجزاء صغيرة تكون باللون الأسود أو بخط سميك واحد، ويتقاطع معه خطان عموديان عليه، وهذا للخطوط المزدوجة أو يتقاطع معه خط واحد صغير وهذا للخطوط المنفردة أو قد تُرسم على شكل خطين متوازيين باللون الأسود والمسافة بينهما (١مم) ومقسم من الداخل مستطيلات باللون الأسود، طول كل منهما (٣مم) والمسافة بين قسم وآخر بيضاء بطول (١مم).

جـ ـ الحدود :

تتبنى الخريطة الـطبوغرافية إظهـار الحدود باختلاف أنواعهـا ويختلف سمك هذه الخطوط طبقـا لأهميتهـا، ويمكن أن نميز بين هذه الحدود من خـلال اختلاف السمك وأنواع الخطوط المستخدمة فى التعبـير عنها، وغالبا ما ترسم باللون الأسود وهى للمحـافظات تكون عبـارة عن خطوط مجـزأة يفصل بين أجزائـها ثلاث نقط وتأخذ فى الغالب اللون البنفسجى كخط مستـقيم يعبر عنها، أما حدود المراكز فهى عبارة عن خطوط بلون أسود تكون مجزأة ولا يـفصل بينها نقط، أما حدود القرى فهى مرسـومة كنقط صغيرة مـتجاورة باللون الأسود، ويصعب تتـبع حدود القرى والنواحى فى الخـريطة الطبـوغـرافيـة مـقيـاس ١/ ٠٠٠ ,١٠٠، وأمـا مـقيـاس ١/ ٠٠٠ ,٢٥ فيسهل تتبع هذه الحدود.

د ـ قنوات الرى والصرف :

تحتوى الخريطة الطبوغرافيـة على شبكات الرى والصرف الرئيسية كنهر النيل وفرعى دمياط ورشـيد والرياحات والبحور الرئيسـية والمصارف العموميـة والفرعية والجنابيات، وهى تـظهر على الخريطة مـصنفة طبقـا لعرض المجـرى، وتبدو على شكل خطوط مستقيمة متوازية تميز باللون الأزرق كما تمثل السبخات باللون الأزرق الفاتح أيضـا ويتخللها بـعض الأعشاب، وأيضـا البحيـرات المقتطعة منهـا، وتأخذ الخزانات والسـدود والأهوسة والقناطر أشكالا هندسـية تدل على أماكـنها ومناطق توزيعها.

المحاضره التاسعه

الرموز فى الخرائط الطبوغرافية

ثانيا ـ الظاهرة الطبوغرافية كموقع وامتداد :

وتختلف الظاهرة الطبوغرافية فيما بينها عن باقى عناصر البيئة الجغرافية والمكان الذى ستشغله على الخرائط الطبوغرافية بحيث يكون تأثير الرموز الاصطلاحية تأثيرا فعالا فى التمثيل، وتكون هذه الظاهرة مميزة عن غيرها من الظواهر الأخرى ويمكن استخدام الألوان أو أنماط التهشير بنجاح كبير فى هذا المجال ويرى فى الألوان نمط مواقع هذه الظاهرات، حيث إنه من المفضل إن كانت مواقع هذه متباعدة ومتفرقة على مساحة اللوحة الواحدة أن يختار لها نمط تهشير واضح، ومقياس الوضوح فى أنماط التهشير يتوقف على مدى الاختلاف بين أرضية اللوحة وبين أنماط التهشيرات المستخدمة، ومن هنا فمن الضرورى الاتفاق على درجات الألوان التى تمثل أرضية اللوحة حيث إن هناك العديد من اللوحات فى أطلس مصر الطبوغرافى التى تكتفى بعدد قليل من درجات الألوان بينما تزيد من عدد درجات الألوان فى لوحات أخرى.

وقد اعتمدت فكرة هذه الألوان على أساس إعطاء المناطق المرتفعة القريبة من الناظر لسطح الأرض من الأعلى الألوان الغامقة والمناطق الأقل ارتفاعا والبعيدة عن الناظر الألوان الفاتحة، كما أن اختيار الألوان الفاتحة للمناطق السهلية والمنخفضة كما فى خرائط الدلتا المصرية مقياس ١/ ٢٥٠٠٠ أو ١/ ١٠٠,٠٠٠

يحقق إمكـانية كتـابة الكلمات الكثـيرة التى توجـد عادة فى هذه المناطق أكـثر من المناطق المرتفعة(١).

وتشمل مواقع وامتداد الظاهـرة الطبوغرافية معرفة الأبعاد الرأسـية والأفقية للظاهرة الطبوغـرافية وتكون الأبعاد الأفـقية إلى حد كبـير مؤشرا للحـجم النسبى للظاهرة مثل عرض الطرق وتصنيف المجارى المائيـة حسب عرض مجراها وتصنيف الأشجار حسب أطوالها : طويلة ومتوسطة وقصيرة والخزانات إلى كبيرة ومتوسطة وصغيـرة. والتمييز بين المبانـى السكنية إلى مبانى ضخـمة ومبانى كبيـرة ومتوسطة وصغيرة.

ومما هو جدير بالقـول إنه ليس ثمة علاقة بين مـساحة الظاهرة الطبوغـرافية وأبعادها، فـقد تبـدو الآبار والينابيع فى بعض الخرائط الطبـوغرافيـة التى توضح منطقة الهامش الصـحراوى بأطراف الدلتا الشرقيـة والغربية، فتبدو مظاهر صـغيرة للغاية برموزها الموقعة إلا أنها تكتسب أهميتها من استخدام رمز لها توضح معدلات صرفهـا ومواقعها بالنسـبة لكتل السكن ومدى صلاحيـة.مياهها. وأيضا قـد تحتوى الخرائط الطـبوغرافـية على بعض الظاهرات التى تحـتل مسـاحة كبـيرة من أرضـية اللوحـة، ولكن يرى الكرتوجـرافى أنه من المناسب اخـتصـار أبعـاد هذه الظاهرة

وتعميم تفاصيلها، وعلى سبيل المثال مناطق المقابر تتضمن بداخلها مواضع مزارات وطرق ـ غالبا ما تكون ترابية ـ وغالبا ما توضح هذه المناطق بدون إبراز أى تفاصيل بداخلها، ونفس الشيء نلاحظه فى عيادات المساجد، ملعب الكرة داخل المدرسة، مستشفى السجن ـ أى أن عيادات المسجد بالخريطة ضمن المسجد، كما أن ملعب الكرة لا يعتبر من النوادى الرياضية أو المراكز الترفيهية بالخريطة الطبوغرافية، كما أن مستشفى السجن تدخل ضمن السجون كرمز موقّع على الخريطة الطبوغرافية.

ومن هنا فيجب دراسة المظاهر الطبوغرافية والتعرف علي خصائصها ووصفاتها كموقع وامتداد فى الطبيعة قبل اختيار نماذج الرموز الاصطلاحية التى ستمثلها.

ثالثا ـ الظاهرة الطبوغرافية كشكل ومساحة :

يراعى عند اختيار الرموز الاصطلاحية أشكال الظاهرات التى ستمثلها هذه الرموز، إذ يكون من المهم أن يعبر الشكل عن الظاهرة وأن يكون الشكل متسقا مع مضمونها كظاهرة منتشرة فى البيئة الجغرافية وعلى قدر اختيار مجموعة من الأشكال المختلفة والتى تعبر عن الظاهرات الطبوغرافية قدر نجاح الرموز الاصطلاحية كأشكال فى توضيح بيانات الخريطة.

إن استخدام الأشكال الهندسية (مربع، معين، مثلث) كرموز لا يمنع من تحقيق هدف الخريطة فى القراءة الناجحة والتحليل الدقيق، ولكن قد تختلف الصورة إذا ما استخدمت هذه الأشكال الهندسية وقسمت من الداخل إلى أجزاء مهشرة أو مطمسة. أى إنه من المناسب استخدام المربع كرمز هندسى مصغر للدلالة

على ظاهرة ما، ولكن يبدو من الخطأ استخدم مربعين فى الخريطة الواحدة أحدهما مظلل باللون الأسود فى قسمه الشمالى، والآخر مظلل بنفس اللون فى قسمه الجنوبى، فهذا لا يكون من صالح نجاح الخريطة فى أهدافها وسهولة قراءتها، ومن هنا فالتأكيد على الاختلافات الواضحة بين أنماط الرموز الهندسية والتصويرية أمر حيوى وهام لقراءة الخريطة وتحليلها.

وأما عن مساحة الظاهرة الطبوغرافية فيمكن القول إنه من المناسب عند تصميم الخريطة أن يبالغ الكرتوجرافى بعض الشىء فى الرموز التى تدل على الظاهرات الطبوغرافية ذات المساحات الصغيرة والقزمية وذلك حتى يتسنى لقارئ الخريطة مشاهدتها ووضعها فى الاعتبار عند القراءة والتحليل، كما ينبغى فى عمل المبالغة مراعاة هيرراكية الظاهرة الطبوغرافية، فعلى سبيل المثال لا ينبغى أن يبالغ الكرتوجرافى فى رسم رمز السكك الحديدية الضيقة بحيث تبدو فى الخريطة كظاهرة أكبر فى رمزها من رمز السكك الحديدية المزدوجة أو الفردية.

رابعا ـ الظاهرة الطبوغرافية كبنية وتركيب :

لا يراعى فى اختيار الرموز الدالة على الظاهرة الطبوغرافية بنية هذه الظاهرة وتركيبها، فعلى سبيل المثال تمثل على الخرائط الطبوغرافية المبانى السكنية، وبغض النظر عن كونها مبانى سكنية حضرية وأخرى ريفية، فمن المعروف أن هذه المبانى تختلف طرق بنائها والمواد المستخدمة فى البناء، ويمكن التمييز باستخدام الرموز بين أنماط هذه المبانى طبقا للمواد المستخدمة فى البناء، فهناك المبانى الحديثة التى يستخدم فى بنائها الأسمنت والحديد (المبانى الخرسانية) كما أن هناك المبانى التى تستخدم الحجارة وأخرى تستخدم الأخشاب فى البناء، كما أن العديد من المبانى يستخدم الطوب اللبن، ويمكن التميز بين هذه المبانى على الخريطة الطبوغرافية وما ينطبق على المبانى السكنية ينطبق على التمييز بين أنواع الجسور، فهناك المعدنى والخشبى والصخرى، وكذلك الأسوار منها المستخدم فيه الأسلاك أو النباتات (الأسوار الشجرية) ومنها الأسوار المستخدم فى بنائها الحجارة، والآبار فمنها العذب والمالح ومنها العذب ولا يصلح إلا لسقى الدواب. وتبدو كل هذه الأنواع على الخريطة الطبوغرافية برموز لا توضح بنيتها وتركيبها، وهذا لا يكون مناسبا عند قراءة وتحليل الخريطة.

خامسا ـ الظاهرة الطبوغرافية كنمط توزيع وكثافة :

تختلف الظاهرة الطبوغرافية فى توزيعها وكثافة على مساحة اللوحة، فقد تكون متفرقة ومبعثرة وذات كثافة قليلة للغاية، وقد يرتكز توزيعها وبشكل متساو على مساحة اللوحة، أو قد تتمركز حول نقط معينة، وتبدو فى صورة توزيعها على شكل نطاق أو أكثر، ومما هو جدير بالذكر أن أكثر الأمور صعوبة فى هذا المجال هو صغر بعض الظاهرات الطبوغرافية وتباين مساحتها مع الظواهر الطبوغرافية الأخرى، فقد تكون الظواهر صغيرة الحجم ولكنها تميز منطقة واسعة من الأرض، كما أن إغفال المظاهر الصغيرة قد ينتج عنه ظهور مساحات خالية من

الرموز على الخريطة الأمر الذى قد يعلله بعض المحللين لهذه الخرائط بعدم توفر المعلومات الكافية عن هذه المناطق مما يترتب عليه فقد الثقة من قبل قرائها ومستخدميها، ولذلك فمن الضرورى عند اختيار نماذج الرموز الاصطلاحية أخذ نمط توزيع الظاهرة الطبوغرافية وكثافتها بعين الاعتبار، وقد يكون من المناسب إذا ما اتخذت الظاهرة الطبوغرافية مواقع متقاربة، وتبدو فى صورة نطاق بمساحة اللوحة، وتبدو فى الوقت نفسه برموز صغيرة المساحة، ويكون من المناسب أن يحدد هذا النطاق ويأخذ نمط تهشير خفيف بحيث يتضح على الخريطة تحديد هذا

النطاق وكثيرا ما يتبع هذا الأسلوب فى تصميم الخرائط الموضوعية Thematic maps ولكن ليس معنى هذا أن نكرر نفس العمل مع جميع الظاهرات المبينة باللوحة، وذلك حتى يستطيع قارئ الخريطة تحليلها بسهولة وعلى سبيل المثال نقط المناسيب والتى توضح الارتفاعات فينبغى وضع نقط المناسيب كلها على الخريطة، ونقوم باستعراض هذه المناسيب لنتعرف على أدناها وأعلاها منسوبا حتى يتفق عدد خطوط الكنتور والمدى التضاريسى الذى تمثله الخريطة ويكون التناسب بين نقط المناسيب وخطوط الكنتور تناسبا طرديا، أى أنه لا تزيد عدد خطوط الكنتور إلا إذا

زادت كثـافة نقط المنـاسيب بالخريـطة حتى لا نضطر إلى رسم خطوط كنتـور على أساس تقريبى، ولا يشـترط أن نجد دائما نقط مناسيب تتـفق فى منسوبها مع خط الكنتـور المطلوب، فنقاط المناسـيب تتحـدد كثافـتهـا على أساس إمكانيـات المساح وظروف المسح للمنطقة المـراد رسم خريطة لها، أى أن نقط المناسـيب يتم تحديدها على الطبيعة بينما خطوط الكنتور ترسم على أساس الحاجة إليها، وفى المكتب حيث يمكن التـحـايل على حل بعض المـشكلات التى اعـتـرضت المسـاح فى تحـديد الارتفاعات.

سادسا ـ الظاهرة الطبوغرافية كظاهرة ساكنة أو متحركة :

تختلف الظواهر الطبوغرافية فيما بينها فى كونها ظاهرات متحركة (تتطور فى شكلها وامتدادها وأبعادها) وأخرى ساكنة أى تظل ثابتة فى شكلها وخصائصها منذ تمثيلها على الخرائط.

والملاحظ أن المظاهر الطبـوغرافيـة مثلت على الخريطة وكـأنها تأخـذ مظهرا ثابتا فى الطبيعة، وهذا لا يتفق مع الواقع، وعلى سبيل المثال ترسم السواحل على الخريطة بخطوط ثابتة متساوية القيمة رغم تعرضـها لتغيرات مستمرة (الأمواج والمد

وبذلك يمكن القول إنه ينبغى قبل دراسة اختيار رموز جديدة أن نتعرف على مظاهر الطبوغرافية وخصائصها وصفاتها فى الطبيعة وتشمل : معرفة موقع وامتداد الظاهرة الطبوغرافية، شكلها ومساحتها، بنيتها وتركيبها، توزيعها وكافتها، وأيضا ثباتها وحركتها، هذا بالإضافة إلى إضافة الرموز الاصطلاحية الجديدة لكل ما استجد فى اللاندسكيب مثل حظائر تربية الماشية، مزارع الدواجن، شبكات الصرف المغطى، وكتل السكن المنعزلة الدائمة (سكن الحراسات) وما استجد من مبان على مستوى القرى والمدن، وأيضا ما استجد إنشاؤه من مصانع حديثة مثل مصنع بورتكس بلوحة منيا القمح ١/ ٢٥٠٠٠ ومصنع بورتكس الزقازيق بلوحة الزقازيق ١/ ٢٥٠٠٠.

سابعا ـ حواشى الخريطة الطبوغرافية :

طبعت الخريطة الطبوغرافية المصرية على لوحات من الورق مقاس ٦٠ × ٤٠ سم (٨٠جم) مقياس ١/ ٢٥٠٠٠، وأيضا مقياس ١/ ١٠٠,٠٠٠ كما طبعت أيضا بنفس الأبعاد ولكن على أوراق مقواة (باستخدام الشاش) (١٨٠جم) وفى الواقع فإنه كلما زاد وزن الورق المستخدم فى طباعة الخريطة كلما كانت الخريطة أفضل فى استخدامها خاصة فى الميدان، فالورق العادى كثيرا ما يتمزق بسهولة قبل إتمام العديد من الدراسات المعتمدة عليه.

واسعًا لاستخدامها بطريقة أفضل مما هى عليه الآن. وقد اتضح أن مساحات الفراغ التى تقع خارج الإطار الرئيسى من جهة الشمال مكتوب فيها اسم اللوحة الذى غالبا ما يكون اسم أكبر مظهر طبيعى أو حضارى باللوحة، هذا بالإضافة إلى كتابة إحداثيات اللوحة $\frac{\text{شماليات}}{\text{شرقيات}}$ ومجموعة خرائط الجمهورية العربية المتحدة مقياس . . .

وقد تكتب هذه الإحداثيات مرتين : بالعربية فى جهة وبالإنجليزية فى الجهة الأخرى، وأما المساحات الواقعة خارج الإطار الرئيسى من الجهة الجنوبية فهى أكثر المساحات استغلالا، وهى تتضمن الرموز الاصطلاحية فى مجموعتين كبيرتين هذا بالإضافة إلى نموذج اللوحات المجاورة، والذى يفيد فى تحديد موقع اللوحة من اللوحات المجاورة الأخرى، هذا ويوجد بعض المعلومات عن سنة طبع الخريطة ونوع الإسقاط والفاصل الكنتورى المستخدم.

ومن هنا يتضح أن جانبى اللوحة الشرقى والغربى خاليان تماما من أى معلومات، وهى مساحات بيضاء غير قليلة ويمكن استخدامها فيما يفيد الخريطة ويعين على قراءتها وسهولة تحليلها. إن توظيف هذه المساحات يأتى من خلال نقطتين هما :

١ ـ تصميم القطاعات العرضية.

٢ ـ تصميم الجداول الإحصائية.

* تصميم القطاعات العرضية :

يمكن الاستعـانة بهذا الأسلوب فى تصميم العديـد من القطاعات التى تحدد محاورها بأهم المعالم الطبوغرافية التـى تظهرها اللوحة، وكما هو معروف فإن خط القطاع يمثل صورة مـقطعية لظاهرات مختلفـة، وهناك العديد من أنواع القطاعات المستخدمة فى هذا المجال ولكل منها هدفه وتوظيفه، . وليس المقصود هنا أن يكون القطاع للمناسيب والتـضاريس فقط بل يوضح بخط القطاع الظاهرات الطبوغـرافية الأخـرى التى يحـاول الكرتوجرافى تمـثيلهـا بشكل واضح بشىء من المـبالغـة فى أبعادها كظواهر طبوغرافية، ومن المناسب الاستعانة برسم أكثر من قطاع لكل لوحة طبقا لمسافات متساوية، وطبقا لأهم ظاهرة واضحة باللوحة.

* تصميم الجداول الإحصائية :

ويمكن التـوسع فى استـخدام هـوامش الخريطة الخـارجيـة، وذلك بوضع العديد من الجـداول التى تزيد من توظيف الخريطة وسـهولة اسـتخدامـها، وهناك العديـد من الجداول الهامـة فى هذا المجال سنذكـر منها علـى سبيل المثـال وليس الحصر :

ـ جدول النسبة المئوية لانحدار سطح الأرض ونوع الاستغلال، وهو جدول هام يفيد فى تحديد نوعية الاستخدام طبقا لدرجة الانحدار.

ـ جدول أعمار المحـلات العمرانية فكما هو معـروف أن المحلات السكنية قد لا تولد فى فتـرة زمنية واحـدة فمنها الفـرعونى والبطلمي والرومـانى والإسلامى

جدول رقم (٦)
النسبة المئوية لانحدار سطح الأرض ونوع الاستغلال

النسبة المئوية لانحدار سطح الأرض	نوع الاستغلال
٪١	انحدار يسمح بإقامة المطارات.
٪٢	انحدار الأرض يسمح بالنشاط الزراعى والعمليات المرتبطة به.
٣ ـ ٤٪	انحدار الأرض يسمح بالنشاط الزراعى بعد عمل المدرجات.
٪٥	انحدار يسمح باستعمال الآلات فى العمل الزراعى.
٪٨	انحدار يؤدى إلى تعرية التربة بواسطة الأمطار.
٪٩	انحدار يسمح كحد أقصى لإنشاء السكك الحديدية.
٪١٠	انحدار يسمح بإقامة المخيمات للنزهة والوظيفة الترفيهية.
٪١٥	انحدار يسمح بإقامة المصانع والمناطق الصناعية.
٪٢٠	انحدار يسمح بسير عربات الشحن الثقيلة.

المحاضره العاشره

الألوان فى الخريطة

أولا ـ استخدام الألوان فى الخرائط :

اللون قوة موجبة تؤثر فى الجهاز العصبى، وهو يبعث فرحة لا يستهان بها عند التطلع إليه، والفنان التشكيلى يرى اللون كشعر صامت نظمته بلاغة الطبيعة فهو كلامها ولغتها.

وللون كرتوجرافيا عامل كبير فى تقدير شكل الظاهرات الجغرافية على الخرائط وتحديد أحجامها وتطورها وأبعادها، هذا بالإضافة إلى أن اللون ذو دلالة واضحة فى شرح المسافات والكثافات والحركات والاتجاهات.

تلتزم بعض الخرائط الجغرافية خاصة الطبوغرافية والحائطية بألوان محددة فى تمثيل ظاهراتها المختلفة حيث نصت الاتفاقيات والمؤتمرات الجغرافية والكرتوجرافية العالمية على ذلك بغرض وحدة هذه الألوان لتوحيد الدلالات والمفاهيم وذلك حتى تكون الخريطة بحق لغة عالمية تتعدى الحواجز الدولية. ولكن تظل الخرائط الموضوعية ذات طابع خاص إذ تخضع من قبل مصممها فى اختيار ألوانها ولعل من أهداف هذه الدراسة تقديم بعض المقترحات من خلال ما توصلت إليه هذه الدراسة من نتائج تفيد فى مجال اختيار الألوان بطريقة تضمن سرعة التمييز والتخصيص والتحديد للظاهرة الجغرافية على الخرائط.

يختلف استخدام الألوان فى تمثيل الظاهرات الطبيعية عنه فى الظاهرات البشرية، فالأولى استخدمت فى تمثيلها الألوان منذ فترة مبكرة أى حوالى سنة ١٢٠م حيث تعد خريطة العالم «المارينوس» من الخرائط الأولى الدقيقة التى اعتمدت على الألوان؛ ولذلك فهناك شبه اتفاق على ألوان الظاهرات الطبيعية، أما الظاهرات البشرية فلازال اختيار ألوانها محل دراسة، ولعل خير دليل على هذا يتضح فى الاختلاف الواضح بين ألوان بعض الخرائط مثل: السكان، والعمران، والنشاط الاقتصادى، واللغات، والأديان، والأمراض، والثقافات، والتحضر فى الأطالس الجغرافية العالمية منها والقومية[٢].

ثانيا ـ تطور استخدام الألوان فى الخرائط :

يمكن القول إن الخرائط كعلم وفن لاا يمكن تحديده بتاريخ محدد[١]، كما أنه من الثابت تاريخيا أن بعض الخرائط المبكرة استخدم فى رسمها الأصباغ والألوان، وكما اتضح سلفا من هذه الدراسة أن خريطة العالم «المارنيوس» تعد بحق البداية الحقيقية لاستخدام الألوان بالخرائط، وقد كان لهذه الخريطة أثرها الواضح على خرائط بطليموس، وقد نقل المسلمون خرائط بطليموس بنفس ألوانها[٢]، وبعد ذلك شاع استخدام الألوان فى خرائط المسلمين كخريطة الزهرى

ومع بداية عصر النهضة ازدهرت الخرائط الملونة، ويرجع هذا إلى ثلاثة أسباب هى : إحياء جغرافية بطيموس، واستخدام الطباعة والحفر، والكشوف الجغرافية. وقد كانت الكشوف الجغرافية بمثابة المورد الأصيل لظهور الخرائط الملونة عن العديد من المناطق التى تم اكتشافها.

لقد كان لتقدم رسم الخرائط الفضل الأكبر فى ازدهار بعض فروع الجغرافيا وخاصة الإقليمية، فالنهضة التى حققتها الجغرافيا الإقليمية اعتمدت إلى حد كبير على ظهور كثير من خرائط التوزيعات، وأيضا كما خدمت الخرائط الفروع الأصيلة ذات النشأة القديمة من الجغرافيا كالإقليمية، خدمت أيضا الاهتمامات الحديثة كالجغرافية الطبية حيث استخدمت الألوان فى تصميم بعض الخرائط التى تناولت توزيع الأمراض مثل (الكوليرا) كما فى خريطة «ليدز» ١٨٨٣ حيث ظهرت المناطق التى انتشر بها المرض باللون الأحمر، وصممت خريطة أخرى لمدينة لندن أخذت المناطق المصابة اللون الأسود، كما نشر بيترمان فى عام ١٨٥٢م خريطة بعنوان «توزيع الكوليرا بالجزر البريطانية» ولعل ظهور هذه الخرائط كان دافعا لنشر أطلس «جونسون» ١٩٥٦ الذى تناول توزيع الأمراض فى العالم.

وفى الواقع فقد شهد إنتاج الخرائط فى الآونة الأخيرة تطورا كبيرا وقد أخذ هذا التطور عدة اتجاهات هى :

أ ـ تطور دقة استخدام الألوان بحيث تكون معبرة إلى حد كبير عن الظاهرات الطبيعية والبشرية.

ب ـ تطور شكل الخريطة من خلال تناسق الألوان ووضوح الكتابة بهدف تسهيل القرادة والتحليل.

جـ ـ استخدام الألوان فى توضيح أبعاد الظاهرة الجغرافية كميا.

د ـ تطوير وسائل الإنتاج والفصل الإلكترونى للألوان وذلك لطباعة أسهل وأسرع وحجم إنتاج أكبر.

هـ ـ تطوير معلومات الخريطة والمصطلحات من خلال توحيد دلالات الألوان؛ وذلك لضمان وحدة المفاهيم، وقد وضعت الأمم المتحدة بالفعل برنامجا لإنتاج مجموعة من الخرائط على مستوى العالم بمقياس ١/ ١٠٠,٠٠٠[١].

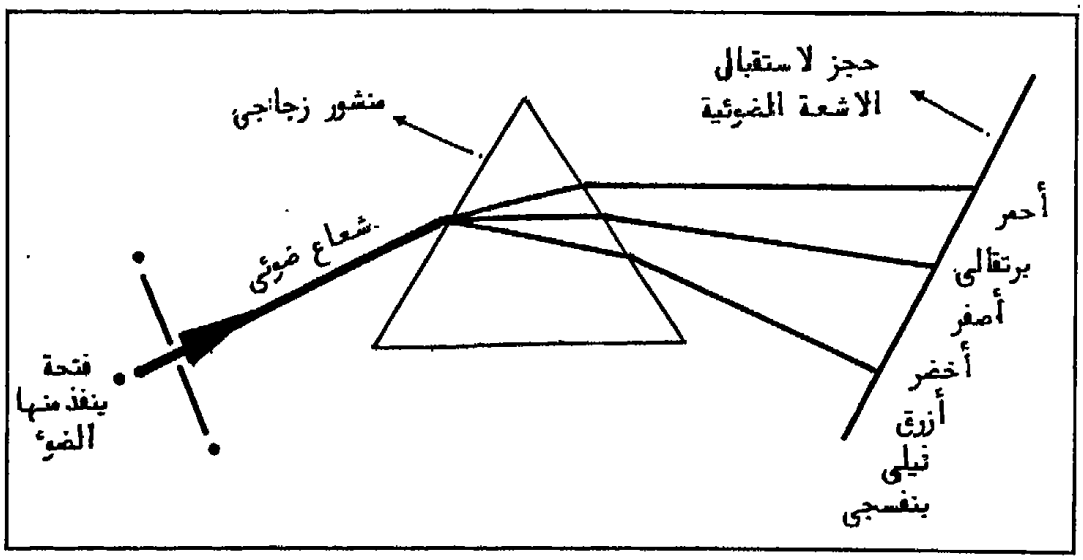
ثالثا ـ خصائص الألوان :

العين هى حاسة إدراك الألوان، وتبارك الله سبحانه وتعالى إذ خلق العين تضم العديد من الخلايا المنتشرة فى حفيرة شبكية، وتنقسم هذه الخلايا إلى نوعين: خلايا عصوية Rods وأخرى مخروطية Cones.

والنوع الأول غير حساس للألوان، وتنشط عندما يكون المستوى الإضائى منخفضا ولذلك يتعذر علينا إدراك الألوان فى الظلام، أما النوع الثانى فهو الذى يعطى الإحساس بالألوان.

وقد اتضح من خلال الدراسات الفيزيائية أن أشعة الشمس تضم أحزمة إشعاعية ضوئية تتباين فى ألوانها، وذلك نتيجة لاختلاف أطوال موجاتها، راجع الشكل رقم (٩٦) والجدول رقم (٧)، ويمكن القول إن الإشعاعات هى التى

تعطى لسطوح الأجسام ألوانها فى الطبيعة وذلك حسب تركيب جزئيات سطح الجسم الواقع عليه الإشعاعات، فيكون سطح الجسم أبيض عندما يعكس إلى البصر كل الإشعاعات أى لا يمتص أى واحدة منها، وكذا يكون أسود عندما يمتص كل الإشعاعات ولا يرد أى واحدة منها، ومعنى هذا أن الضوء هو مصدر إحساسنا المرئى بالألوان، فإذا مر شعاع ضوئى أبيض خلال منشور زجاجى فسوف يتحلل هذا الشعاع إلى أشعة أخرى ملونة تمثل ألوان الطيف السبعة المعروفة وهى:



شكل رقم (٩٦)

تحلل الضوء عند مروره خلال منشور زجاجى

الأحمر والبـرتقالى والأصفر والأخضر والأزرق والبنفـسجى، وتتداخل ألوان هذه الأشعة المنظورة بعـضها فى بعض دون تحديد دقيق بينـها، وفى الواقع فإن من بين الألوان السالفة الذكر ثلاثة فقط تسمى ألوانا أولية Primary Colours وهى الأحمر والأخـضر والأزرق وإذا خلطت هذه الألوان بـنسب متـساوية يتـولد عنهـا أشعـة بيضاء. انظر الشكل رقم (٩٧) وبغرض إلغاء أحد المصادر الضوئية الثلاث فستظهر ألوان جـديـدة تعـرف باسم الألوان المـكملة Complementary Colours وتكون مكوناتها كالتالى :

* الأزرق + الأخضر = أزرق أخضر ويعرف باسم سيان.
* الأخضر + الأحمر = أصفر.
* الأحمر + الأزرق = قرمزى Magenta

خصائص الألوان

١ ــ تشبع الألوان Saturation :

يعنى تشبع اللون مدى نقائه واختلاطه بالألوان Natural Colours (الأبيض والأسـود والرمادى) فـمع خلط أى لون باللون الأبيض تقـل درجة تشـبع اللون نفـسـه، ويطلق على الـلون لفظ باهت Pale ، ويتـوقف تشـبع اللون بالخـرائط المختلفة على المواد المستخدمة فى التلوين ومدى سلامتها وأيضا على السطوح التى ستطبع عليها الخرائط، ويؤدى تشبع الألوان بالخرائط إلى تحقيق الانسجام بين هذه الألوان مما يساعد على سهولة استنباط أكبر قدر من الفوارق المرئية بالخريطة، وهذا يعنى استخلاص أكبر قدر من المعلومات فى يسر، ويمكن عقد مقارنة بين خريطتى مصر الجيولوجية مقياس ١/ ٠٠٠,٠٠٠,٤ ومقياس ١/ ٠٠٠,٠٥٠ وسيتضح من المقارنة الفرق الكبـير فى تشبع الألوان الصحيح لخـريطة مصر الجيولوجيـة الحديثة مقـياس ١/ ٠٠٠,٠٥٠، ولتـشبع الألوان أهمـية خـاصة فى الخـرائط الموضوعـية الكمية التى تعبر عن ظاهرة جـغرافية منفردة بدرجات متفاوتة مـثل خرائط كثافات السكان باختلاف أنواعهـا أو الخرائط الجغرافية العامة كخـريطة التضاريس وخريطة متوسط التساقط السنوى.

٢ ـ نصوع اللون Brightness :

يقاس نصوع اللون بواسطة جهاز الإسكتروفوتوميتر Spectrophotometer وتقدر درجة النصوع بنسبة مئوية تتراوح بين (٠٪) ـ (١٠٠٪) ـ (١٠٠٪)

٣ ـ توافق الألوان :

لتوافق الألوان أهمية خاصة فى رسم الخرائط وكثيرا ما يتبادر إلى ذهن العامة من الناس أن الخريطة إذا اشتملت على ألوان عديدة زاهية، فهذا يكفل لها أن تكتسب قيمة جمالية كبيرة، ولكن فى الواقع هناك قاعدة أساسية فى تلوين الخرائط مغزاها أن البساطة جمال، أى أن مصمم الخرائط حين يسرف فى استخدام الألوان بلا توقف فهو يلفت نظر مستخدم الخريطة بطريقة أكبر مما يجعله يدرك معانى هذه الألوان، فالخريطة أولا وأخيرا رسالة مرئية يعمل مصممها بفنه وعلمه على إبلاغها لمستخدمها، والجدول رقم (٨) يوضح مختصرات نظام الألوان.

ويفضل استخدام الألوان الفاتحة High Key قليلة التشبع مخفضة Tinted فهذا يناسب وبشكل أكبر تمثيل الظاهرات الجغرافية المختلفة.

٤ ـ تباين الألوان :

يقصد بتباين الألوان تقابل الألوان Contraste ويعطى تباين الألوان الإحساس بالحركة والاضطراب ولفت النظر فى اللوحة، وينبغى أن تستخدم الألوان المتباينة فى الخرائط التى توضح الظاهرات الجغرافية المتقابلة كمناطق الجفاف والأخرى المطيرة، أو كمناطق الكثافة السكانية المرتفعة والأخرى ذات الكثافة السكانية المنخفضة، ولكن لا يبدو الأمر بهذه السهولة خاصة فى الخرائط

الموضوعية التى فى الغالب تضم العديد من الفئات التى توضح القيم الكمية أو الكيفية للظاهرة الجغرافية موضوع الخريطة، ومن هنا كانت ضرورة استخدام ألوان عديدة بالخريطة الواحدة، وما يمكن قوله إن هناك اختلافا فى درجة تأثير الألوان طبقا لمساحة المنطقة الملونة وكذا المساحة البينية بين اللون وما يقابله إذ كلما تجاورت الألوان المتقابلة جنبا إلى جنب تجلى التباين فى أكبر صوره والعكس صحيح.

رابعا ــ مدى احتياج الخرائط للألوان :

استخدام الألوان ليس مجرد إضفاء شكل جمالى فنى للخريطة فحسب، ولكنه تصميم متوازن بين موضوع الخريطة وتفسير ظاهراتها، ويعد استخدام الخريطة إحدى عمليات الاتصال المرئى، ولكونه مرئيا فهو إذن عملية إدراك حسى وتعتمد هذه العملية على الاستقبال والإرسال والاستجابة، ولعل هذا يؤكد فكرة (الخريطة ومفهوم التوصيل الكارتوجرافى) Cartographic Communication راجع شكل رقم (٩٩)، ذلك المفهوم الذى ينظر إلى الخريطة على أنها إشارة فإما تستقبل جيدا أو تتعرض للتشويش، وقد يأتى هذا التشويش من الاستخدام غير المناسب للألوان.

وقد اتضح من الدراسة أن ثمة تباينا واضحا بين أنواع الخرائط المختلفة فى اعتمادها على الألوان، وهذا يتوقف على أربعة عوامل هى:

١ ـ **المعلومات التى ستوضحها الخريطة** : ولعل كمية التفاصيل التى توضحها الخريطة أمر يتعلق بمقياس رسم هذه الخريطة ومساحة اللوحة، ويمكن القول إن هناك علاقة طردية واضحة بين التفاصيل التى توضحها الخريطة واعتمادها فى التصميم على الألوان، أى أنه كلما زادت التفاصيل على الخريطة كانت هناك ضرورة لاستخدام الألوان، وهذا يعنى أن الخرائط الكدسترالية تعتمد وبصفة أساسية على الألوان عكس الخرائط العامة، ولعل الخريطة الجيومورفولوجية(٢) خير مثال على الخرائط التفصيلية التى تعتمد على الألوان، وتأتى أهمية اعتماد الخريطة سالفة الذكر على الألوان فى كونها تحوى بيانات عن الشكل Morphology والقياسات والأبعاد Morphometry والأصل والنشأة Morphogeny

وعلى الرغم من ظهور تصنيفات عديدة لاستخدام الألوان فى هذا المجال خاصة فى روسيا وبلجيكا، إلا أن تصنيف المعهد الدولى للمساحة وعلوم الأرض قد لاقى انتشارا بين الجغرافيين لسهولته ويسر تطبيقه، وفى هذا التصنيف ميزت الظاهرات على النحو التالى :

- ظاهرات بنيوية مُثلت باللون الأرجوانى.
- ظاهرات تحاتية مُثلت باللون البنى.
- ظاهرات هوائية مُثلت باللون الأصفر.
- ظاهرات بركانية مُثلت باللون الأحمر.
- ظاهرات جليدية مُثلت باللون الأزرق الفاتح.
- ظاهرات نهرية مُثلت باللون الأزرق الغامق.
- ظاهرات بحرية مُثلت باللون الأخضر.
- ظاهرات كارستية مُثلت باللون البرتقالى.

٢ ـ التباين فى المساحات المراد تلوينها على الخرائط، تختلف الظاهرات الجغرافية فيما تشغله من مساحة على الخريطة وذلك طبقا لمساحتها الحقيقية فى الطبيعة ومقياس رسم الخريطة، فقد تتخذ بعض هذه الظاهرات مواقعها فى أماكن محددة وفى الوقت نفسه تكون ذات مساحة محدودة مثل : كتل السكن والبحيرات والسبخات والمساجد والآبار والمدارس. . . إلخ، كما تشغل ظاهرات جغرافية أخرى مساحات كبيرة كالحقول والحدائق ومزارع النخيل، ويتطلب تلوين الظاهرات الجغرافية صغيرة المساحة وأيضا الرموز الدالة على هذه الظاهرة يتطلب استخدام الألوان الدافئة[١] فى تمثيلها حتى يتسنى لقارئ الخريطة ملاحظة هذه

الظاهرات فى مواقعهـا، أما الظاهرات الجغرافية ذات الامتـداد المساحى الكبير على الخـرائط فمن الأفـضل أن تكون بألوان باردة[٢] قليلة التشـبع وبذا يحدث التـباين المطلوب أو التقابل بين الألوان بما يفيد فى تحليل الخريطة

٣ ـ طبيـعة توزيع الظاهرات المـراد تلوينها، وغـالبا ما تكون هـناك دراسات مسبقة من قبل مصمم الخريطة بهدف الاستخدام الأمثل للألوان بخريطة التوزيعات المراد إخـراجهـا، أى دراسة مـدى ملاءمـة استـخـدام كل لون لتوضـيح الظاهرة الجغرافيـة وذلك من خلال دراسة طبيعة توزيعهـا أو نمط انتشارها، وهذا يعنى أن طبيعـة توزيع الظاهرات تعد بحق من العوامل الرئيسيـة التى تحدد كيفية اسـتخدام الألوان فى خرائط التوزيعات بصـفة خاصة، فعلى سبيل المثال لا يفـضل استخدام

اللون الأسود لتـغطية مسـاحة كبيـرة به على الخرائط، بينمـا على العكس تماما فى تمثيـل بعض الظاهرات الجغـرافية ذات المسـاحة القـزميـة على الخرائط والانتـشار الكبيـر. أى أن اختيار اللون الأسـود أو بعض الألوان الغامقة هنا يعنى التـوضيح الكامل لهذه الظاهرات الصـغيرة التى مـا كان لها أن تظهر بمحـدودية مساحتـها إلا باختيار الألوان الغامقة لها. وفى العديد من الخرائط لا يبدو الأمر سهلا فقد تتبعثر بعض الظاهرات الجـغرافيـة تبعـثرا كبـيرا ولا تكون من جنـس واحد، ومن ثم لا يمكن لمصمم الخريطة أن يمثلـها بلون موحد، فعلى سبيل المثال الخـدمات بأنواعها

٤ ـ مستـوى تحليل الخريطة : أى المستوى المطلوب من تحـليل الخريطة، وقد تنشأ أحيـانا فجوة كبيـرة بين صانع الخريطة Map Maker ومستخدمها Map User نتيجة عدة عوامل منها :

ـ عدم قدرة مستخدم الخريطة على التحليل والتفسير والاستنباط.

ـ استـخـدام خـرائط عـامة فى التـحليل والتـعـويل على هذه الخـرائط فى استخلاص النتائج.

ولعل العـامل الأول يتعـلق بالعديد من المتـغـيرات كـالتـخصص والتـعليم والتدريب والبيئـة والقدرة على القراءة والتحليل، وأما بالنسبـة للعامل الثانى فمن

الأهمية بمكان تحديد الهدف المنشود من صناعة الخريطة قبل جمع بياناتها واختيار رموزها وألوانها، وبذا يتحدد المنتظر من تحليلها وقراءتها، ويعتبر هذا من مراحل إنتاج الخرائط وتسمى مرحلة التحرير الكرتوجرافى Cartographic Represntation.

خامسا ـ موضوع الخريطة ومدى التأثير اللونى :

يختلف موضوع الخريطة طبقا للعديد من العوامل التى ليست مجال الدراسة فى هذا البحث، كما يختلف تأثير اللون، وقد كان من المناسب فى هذا الصدد مناقشة ثلاث أفكار رئيسية هى :

١ ـ التأثير الفزيولوجى للألوان :

وهو يعنى درجة حرارة اللون، بمعنى الأثر الذى يتركه اللون فى فزيولوجيا الإنسان، وقد فسرت هذه الفكرة بأن لبعض الألوان تأثيرا مثيرا يزيد من التوتر العصبى الأمر الذى تنشط معه الدورة الدموية فيشع الدفء فى الجسم، وعلى العكس تماما فى بعض الألوان الأخرى وهى الباردة وتسمى أحيانا الرطبة ويكون أكثرها رطوبة اللون الأزرق، وكما هو معروف فإن هذا اللون يستخدم فى تلوين البحار والمحيطات والأنهار والمستنقعات والبحيرات باختلاف أنواعها، راجع شكل رقم (١٠١) الذى يوضح دائرة الألوان.

٢ ـ التوازن المساحى للألوان :

من دراسة خريطة الأقاليم المناخية الصادرة بأطلس Good's Wrled Atlas ومقارنة إقليم الإستبس بالإقليم الصحراوى يتضح مدى سيادة اللون الأصفر الفاتح والذى يمثل الإستبس، فإذا انتقلنا بالنظر تدريجيا إلى المساحات المجاورة والتى تقع شمالها وهى مناطق الإقليم الصحراوى حيث سيادة اللون الأصفر الغامق، سيتضح تلاشى تأثير اللون الأصفر الفاتح من الذهن تدريجيا وحلول اللون الأصفر الغامق محله، وهذه الظاهرة تسمى بفيضان الألوان أو الفيضان الإشعاعى للألوان، حيث فاض اللون الأصفر الغامق على الأصفر الفاتح. وتحدث هذه الظاهرة بين الألوان المتوافقة المتجانسة أو حتى المتقاربة، راجع شكل رقم (١٠١)، وتضعف بين الألوان المتباينة وينبغى مراعاة ذلك فى تلوين الخرائط وخاصة الموضوعية منها.

٣ ـ انتقاء الألوان :

لا يقل انتقاء الألوان أهمية عن التأثير الفيزيولوجى والتوازن المساحى للألوان، وغالبا ما يسهل الربط بين لون الرمز والمظهر المرسوم به، وذلك عندما تكون للمظاهر التى ترسم ألوان معينة فى الطبيعة، ولعل الأمر يبدو سهلا فى تمثيل الظاهرات الجغرافية ذات اللون المحدد، ولكن يبدو عكس ذلك فى الظاهرات الاجتماعية والاقتصادية ولذلك نجد كثيرا من الاختلافات فى الألوان المستخدمة بين خرائط الأطالس المختلفة والتى توضح اللغات، والأديان، أو حتى الخرائط السكانية والاقتصادية.

ولعل من المناسب هنا التأكيد على أهمية انتقاء الألوان لتمثيل الظاهرات المختلفة من خلال دراسة دقيقة لدلالات هذه الألوان حيث إن هناك دلالات ومعانى للألوان يكاد يشترك فيها الأغلبية العظمى من الناس ذوى الثقافة والبيئة والمناخ الواحد، وفيما يلى ـ وباختصار ـ مدلول بعض الألوان المستخدمة فى الخرائط.

ـ **اللون الأسود** : يرتبط هذا اللون بالموت والخوف والليل، وهو يعنى الحزن وفقد البصر والشيخوخة، وبصفة عامة يستخدم فى العديد من الخرائط لتحديد إطارات الرموز كالدوائر والمربعات والمثلثات، كما يستخدم فى رسم الخطوط كالحدود الإدارية وخطوط الاتصال.. إلخ، هذا بالإضافة إلى كونه اللون المستخدم فى كتابة الأسماء على الخرائط، ونادرا ما يستخدم هذا اللون فى تمثيل الظاهرات الجغرافية ذات الامتداد المساحى الكبير على الخرائط باستثناء مناطق تعدين الفحم فى بعض الخرائط الإنجليزية وهذا على سبيل المثال.

ـ **اللون الأبيض** : يرتبط هذا اللون بالحياة والنقاء وهو لون الثلج والبرد، وكثيرا ما يستخدم للدلالة على توزيع الثلاجات والأودية الجليدية والمناطق المرتفعة التى يكسوها الثلج، واللون الأبيض يتفق مع اللون الأسود فى ندرة استخدامه بدلالاته المعروفة على خرائط التوزيعات إذ غالبا ما ينتقى مصمم الخريطة أكثر الألوان برودة وأقلها تشبعا ونصوعا للتعبير عن القيم (الكميات) عندما يريد تصميم بعض خرائط التوزيعات الكمية، ولعل هذا يؤكد على أن اللون الأبيض يقع فى خرائط التوزيعات الكمية خارج دائرة اختيار الألوان.

ـ **اللون الأحمر** : يرتبط بالحرارة والدفء والنار والدماء والخطر، وهو لذلك لون يثير الأعصاب، ولكونه من الألوان الملفتة للنظر انطلاقا من فيضه الكبير كما اتضح سلفا؛ فلذلك لا يستخدم فى تكوين المساحات الكبيرة بخرائط التوزيعات المختلفة. ومن دراسة بعض الخرائط بأطلس Good's اتضح أن اللون الأحمر استخدم فى خريطة أشكال سطح الأرض فى حيز ضيق، وذلك لتوضيح النطاقات البركانية وهى مساحات ضئيلة إذا ما قورنت بالنطاق الألبى أو بالتكوينات الكليدونية والهرسينية كما ورد بالخريطة، وأيضا فى خريطة الأقاليم المناخية للعالم

ـ **اللون الأخضر** : يرتبط بالحقول والزراعة والأشجار، ويعنى الاستقرار والرخاء والأمان وغالبا ما يستخدم فى خرائط التضاريس للدلالة على الأراضى المنخفضة، وقد استخدم فى خريطة استخدام الأرض البريطانية[٢] بدرجتيه الفاتح والغامق، إذ دل الفاتح على الحشائش والمروج الدائمة وهى الأراضى المخصصة للرعى المنظم، كما دل اللون الأخضر الغامق على الغابات والأحراش.

كما يسود استخدامه فى خرائط المناخ للدلالة على المناطق الانتقالية بين النطاقات المطيرة والأخرى الجافة، وهو من الألوان الأساسية بدرجاته المختلفة فى خرائط الأقاليم النباتية.

ـ **اللون الأصفر** : يرتبط بالشمس والضوء، وهو يعنى الحبوب والنضج والذهب، وقد استخدمه قدماء المصريين رمزا لإله الشمس (رع) حيث اعتقدوا أن الشمس هى حافظة الحياة على الأرض، ويقع هذا اللون كحد فاصل بين الألوان الباردة والدفيئة، ولكونه بهذا الموقع فهو شديد الحساسية إذ إنه سرعان ما يتحول إلى البرتقالى بخلطه بقليل من اللون الأحمر، كما يتحول إلى الأخضر بخلطه بقليل من الأزرق ولذلك فهو من الألوان الحركية، ولعل هذا يفسر استخدامه فى خرائط السطح والخرائط المناخية وخرائط التربة، وقد أقر استخدام هذا اللون بخريطة استخدام الأرض العالمى[١] للدلالة على المراعى غير المحسنة.

ـ اللـون الأزرق : يرتبط بالسمـاء والماء، ويعنى السلام والصفاء والـصداقة، واستخـدمه قدماء المصـريين للدلالة على آلهة النيل، كمـا رمز به الهنود للأمطار،

وهو لون بارد رطب وكثيرا ما يستخدم فى خرائط المناخ(١) خاصة الرطوبة ودرجات الحـرارة، كمـا توضح به المسطحـات المائيـة كالبـحار والمحـيطات وشـبكات الرى والصرف والـقنوات والترع والبـحور والرياحـات، وقد أُقـر استخـدام هذا اللون بخريطة اسـتخدام الأرض العالمى للدلالة على المسـتنقعات والسبـخات، وقد تكون هذه المناطق فى بعض الأمطار مراعى مؤقتة فى بعض الفصول.

ـ اللـون البـني : يرتبط بالأرض والتـربة، وغالبـا مـا يستـخدم فى خـرائط التـضاريس وكـذا خرائط الـتربة، ويشكل اللون الأصـفـر والبنى أساس خـريطة التضاريس بمعظم الأطالس القومية والعالمية، ولا يفضل استخدامه كثيرا فى خرائط التوزيعات السكانيـة والاقتصادية خاصة فى تلوين المساحـات الكبيرة، وهذا يرجع إلى طبيعته كلون من الألوان الجذابة الشديدة النصوع، وقد استخدم هذا اللون فى خـريطة اسـتخدام الأرض البـريطانيـة للدلالة على الأراضى المزروعـة بالمحاصـيل والأراضى المتروكة للراحة والحدائق التجارية.

المحاضره الحاديه عشر

تصميم وقراءة

الظاهرات التضاريسية

على الخرائط

تمثيل المظاهر التضاريسية على الخرائط

تعتبر خرائط التضاريس أهم الخرائط التى يستخدمها الجغـــرافى فى دراسة لسطح الأرض . ولاتهدف خرائط التضاريس إلى توضيح المناطق عل لوحـــة مسطحة بأى شكل ولكنها تهدف إلى توضيح التفاصيل مع عـدم اهمال البعد الثالث وهو الارتفاع فى الخريطة .

وهناك عدة طرق لتمثيل الأرض على خرائط التضاريس أهمها · ـ

١ ـ نقط المناسيب أو المثلثات Spot heights

٢ ـ الهاشور Hachues

٣ ـ التظليـــل Shading

٤ ـ خطوط الشكل أو الخطوط شبه الكنتورية Form lines

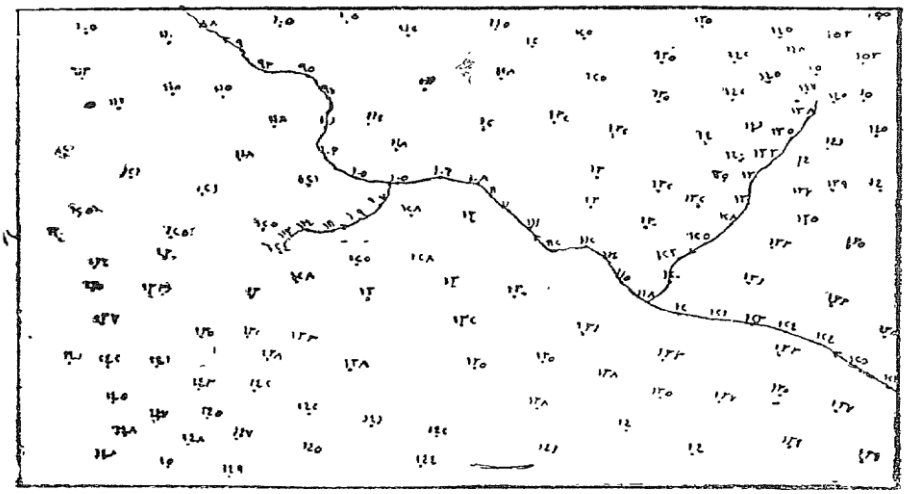
٥ ـ خطوط الكنتور Contour lines

وقد تستخدم طريقتان أو أكثر من هذه الطرق فى الخريطة الواحدة مثلا قد تستخدم طريقتا الكنتور والتظليل أو طريقتا الكنتور والهاشـــور وكثيراً ما تستخدم الألوان المتدرجة أو الظلال المدرجة مع طريقة الكنتور لزيادة الإيضـــاح .

وفيما يلى سنتعرض لكل طريقة من تلك الطرق بشىء من التفصيل : ـ

اولا : ـ نقط المناسيب

طريقة النقط أو مناسيب الارتفـــاعات Spot heights عبارة عن نقط توضع على الخرائط وإلى جانبها يظهر رقم يبين مقدار إرتفاع هذه النقطة عن منسوب سطح البحـــر Mean sea level أو ما يعرف باسم (O . D)



شكل (٥٧) نقط المناسيب (عن عصفور)

أو اختصار Ordonance Datum . وعلى النقيض من نقطة الروبير علامة بينش bench mark التي يرمز لها بالرمز ⊥ ويستخدمها المساحون في تحديد أعمالهم عن طريق بيانها على الصخور أو عمـــل علامات أرضية حيث لاتبين مناسيب الارتفاعات على سطح الأرض . وتعجز نقط الارتفاعات بمفـــردها عن اعطاء صورة عامة عن التضاريس وان كانت هذه النقط هي المؤشر الوحيد للاختلاف في الارتفاع في المناطق المستوية السطح وعلى الخرائط ذات المقياس الكبير .

إذن نقط المناسيب عبارة عن البعد الرأسي بين أية نقطة على سطح الأرض وبين مستوى المقارنة الذي يعتبر متوسط ارتفاع سطح البحر Sea level هو مستوى المقارنة لجميع دول العالم شكل (٥٧) .

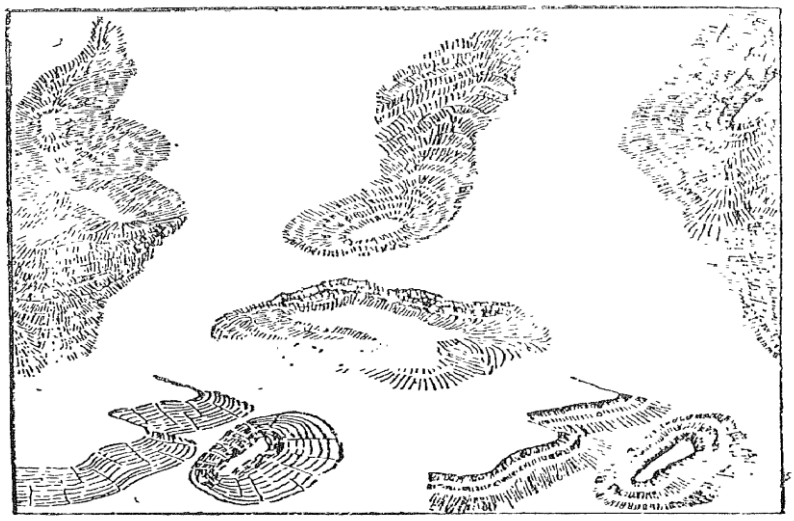
وتعطينا نقط المناسيب تحديدا دقيقا لارتفاع وإنخفاض سطح الأرض بالنسبة لمستوى المقارنة . ولكنها في الوقت ذاته لاتعطينا الاحساس بمدى تضرس سطح الأرض . وعلى هـــذا فلا يمكن اعتبار نقط المناسيب هدفا نهائيا لتمثيل سطح الأرض ، على الخرائط بل غالبا ما يكون تحديد نقط المناسيب مرحلة في طريق ابراز هذا التمثيل بصورة أدق بالطرق الكارتوجرافية الأخـــرى ، وحتى مع إستخدام طرق تمثيـــل تضاريس سطح الأرض الأخرى فاننا قد نحتاج لنقط المناسيب في تحديد ارتفاع قمم الجبال أو انخفاض قيعان الأودية أو غيرها من مظاهر التضاريس المنفردة .

ثانياً : الهاشور

وطريقة الهاشور **Hachures** عبارة عن خطوط قصيرة تتجه مع انحدار التضاريس صوب الأرض ، وكلما كان الانحـــدار شديدا كلما كانت الخطوط قصيرة وكثيفة ومتقاربة وكلما قل الانحدار تباعدت . وعلى الرغم من أن طريقة الهاشور تبين شكل وانحـــدار التضاريس وتوضح معالمها بصورة جلية إلا أنها لا تشير إلى الارتفاع كما أن كثافتها فى المناطق الجبلية قد تودى بالمعالم والتفاصيل الأخرى التى تحتويها الخريطة (شكل ٥٨).

وهكذا فخطوط الهاشور عبارة عن خطوط قصيرة ترسم فى إتجاه انحدار التضاريس الأرضية ويزداد سمك هذه الخطوط كلما كان الانحدار شديدا ويقل هذا السمك كلما كان الانحدار طفيفا وينعدم وجود خطوط تماما إذا كان سطح الأرض مستويا سواء أكان هذا الاستواء على قمة جبل أو فى قاع مياه ففى كلتا الحالتين تظهر المنطقة بدون تشبير .

ولاتستخدم خطوط الهاشور فى تمثيل تضاريس سطح الأرض بصورة منفردة، بل تستخدم كطريقة مساعدة وهذه الطريقة تصويرية **Pictoriol** فقط تعطى الاحساس بمدى تعقد التضاريس .



(شكل ٥٨) الهاشور (عن عصفور)

وتستخدم طريقة الهاشور فى المناطق الجبلية الوعرة فى ثلاث حالات على وجه الخصوص وهى :

١ ـ إذا حال تزاحم خطوط الكنتور دون توضيح تضاريس سطح الأرض على أساس عدم امكان رسم هذه الكنتورات .

٢ ـ إذا كان مقياس رسم الخـــريطة صغيرا ومن ثم لا يمكن وضع نقط المناسيب كلها أو رسم كل خطوط الكنتور .

٣ ـ إذا كانت المنطقة التى تمثلها الخريطة لم يتم لها مساحة دقيقة أو لم تجرى لها مساحة على الاطلاق .

وحيث أن هناك ارتباطا وثيقا بين إستخدام طريقة الهاشـــور وبين تعقد

التضاريس الأرضية لذا إذا ما وجد منطقة بيضاء بدون تشهير دل هـــذا على استواء التضاريس ، وإذا كانت هذه المنطقة البيضاء وسط هاشور كثيف دل هذا على أنها منطقة مرتفعة . وإذا كانت وسط هاشور خفيف دل هذا على أنها منطقة منخفضة .

وتستخدم خطوط الكنتور أو نقط المناسيب مع الهاشور لكى تعطى قارىء الخريطة فكرة تقريبية عن إرتفاع سطح الأرض فى المنطقة .

وعند رسم خطوط الهاشـور يجب أن يراعى أن الجانب الاسمك من الخط يكون ناحية المستوى الأعلى . وهـذه نقطة هامة جدا يجب مراعاتها عند عمـل الخرائط التضاريسية على أساس إستخدام طريقة الهاشور .

والشكلان الآتيان يوضحان ذلك .

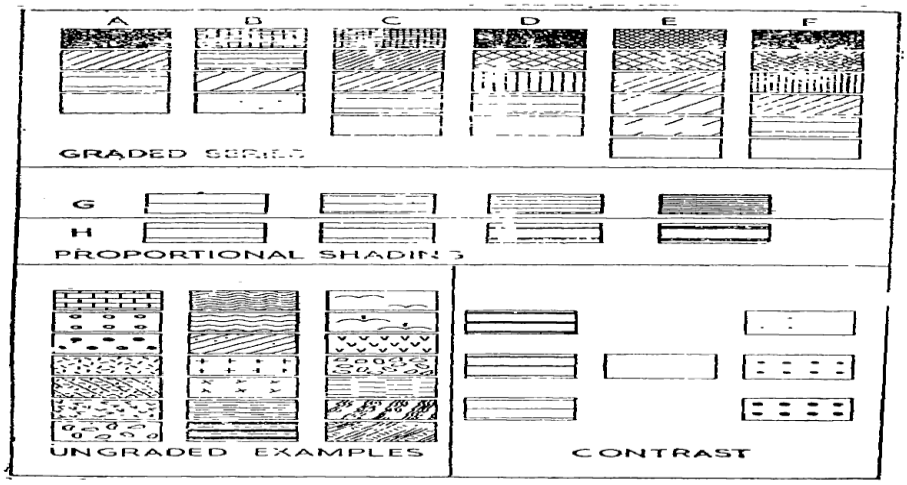
فالشكل (٥٩) يمثل تل مرتفع منحدر الجوانب .

والشكل (٦٠) يمثل منطقة حوضية منخفضة تحدها من الخارج حواف تنحدر نحوها ، فإذا لم ترسم خطوط الهاشـــور على أساس أن الجانب الاسمك يكون ناحية المستوى الأعلى صعب التمييز بين الظاهرتين .

ولقد شاع إستخدام خطوط الهاشور بين الجغرافين منذ السبعينات من القرن الماضى بعد إستخدام الالوان فى الخرائط الكنتورية وذلك لتوضيح المظاهر التضاريسية القارية التى كانت تضيع بين الفواصل الرأسية الكبيرة فى الخرائط الكنتوريه. أما فى الوقت الحاضر فلقد قلت الحاجة إلى إستخدام طريقة الهاشور فى الخرائط التضاريسية . ويقتصر إستخدام هذه الطريقة حاليا على الخرائط الاطالس الصغيرة لاعطاء فكرة تقريبية عن تضاريس الارض وكذلك فى الخرائط التى ترسم لاغراض خاصة يسلزم فيها اعطاء مستخدم الخريطة فكرة

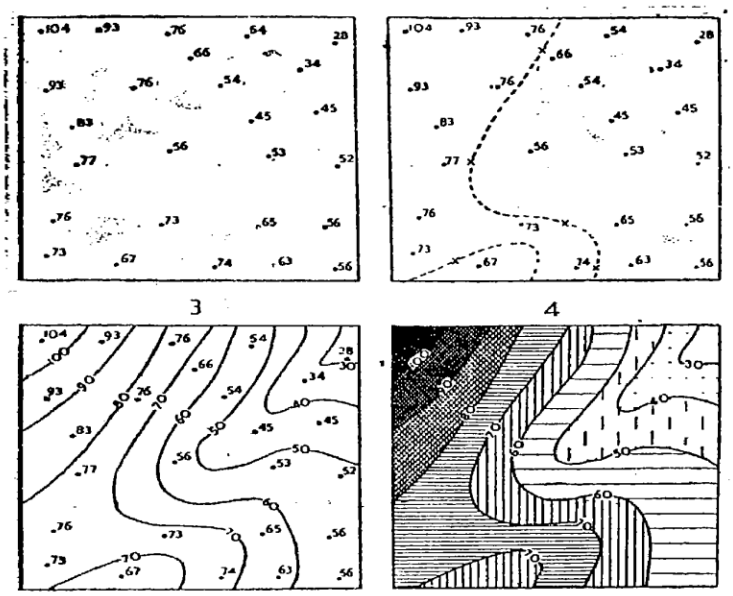
ثالثا : الظليل hill shading

تهدف طريقة الظلال لبيان المرتفعات عن طريق إستخدام الضوء والظل . فى هذه الطريقة يظهر التأثير عن طريق تصور مصدر الضوء فوق المرتفعات ومن ثم فالمنحدرات الشديدة تظلل فقط بينما الأرض المستوية سواء كانت ذات إرتفاعات كبيرة أو منخفضة تترك بدون تظليل ومن ثم فكلما كان الانحدار شديداً كلما كان التظليل كثيفا . والظليل له تأثير تصورى ويعطى فكرة جيدة عن التضاريس العامة للمنطقة . (شكل ٦١، ٦٢)



شكل (٦١) نظم التظليل

وتختلف طريقة التظليل عن طريقة ظل الظل إذ يتصور فى هـذه الطريقة ان مصدر الضوء يأتى من الشمال الغربى ومن ثم فالمنحدرات التى تواجه الشمال الغربى هى التى تترك بدون تظليل وذلك على النقيض من تلك التى تواجه الجنوب الشرقى (شكل ٩ء) وتزداد كثافة التظليل حينما تكون المرتفعات شديدة الانحدار . ويشبه التظليل الطريقة السابقة فى اعطاء صورة عامة عن ملامح السطح وان كان من الصعب التمييز ما إذا كان الانحدار فى المناطق المرتفعة أو المناطق المنخفضة شكل (٦٣).



شكل (٦٢) طريقة عمل خطوط التساوى والتظليل

وهكذا فالاساس فى خريطة التظليل هو افتراض وجود مصدر ضوء عمودى على المنطقة المضرسة ومن ثم تظهر جوانب المرتفعات مظللة بينما تظهر القمم المسطحة وكذلك الهضاب المستويه بيضاء وغير المظللة ، وقد يفترض عند إستخدام هذه الطريقة أيضا أن مصدر الضوء ليس عموديا وإنما هو فى جانب من المرتفعات ومن ثم تبدو المرتفعات مظللة من الناحية المضادة وبيضاء من ناحية المصدر .

وهذه الطريقة لاتبين مقدار الارتفاع أو شكله كما أنها تطغى على التفاصيل

رابعا : خطوط الشكل او الخطوط شبه الكنتورية

تستخدم خطوط الشكل Form lines فى تمثيل المرتفعات كبديل لخطوط الكنتور وهى تشبهها فى كونها غير دقيقة تماما كما إنها فى بعض الاحيان تخطط بين الكنتور . وهى ترسم فى العادة على هيئة خطوط منفصلة أو مقطعة لتميزها عن خطوط الكنتور كما تستخدم فى المناطق التى يتم مسحها بالكامل .

وهذه الخطوط عبارة عن خطوط أفقية متقطة ترسم حول المنطقة المرتفعة وتتقارب أو تتباعد حسب درجة الانحدار . وبمعنى أدق فهى تتقارب وتقصر ويزداد سمكها فى الانحدارات الشديدة بينما تتباعد ويقل سمكها ويزيد طولها فى الانحدارات البطيئة أو التدريجية .

وتعتبر هذه الطريقة أيضاً طريقة تصويريه ولها نفس عيوب الهاشور وطريقة التظليل والشكل (رقم ٦٤) يوضحها .

شكل (٦٣) ظل التل

شكل (٦٤) الخطوط شبه الكنتورية

خامسا : خطوط الكنتور

خطوط الكنتور عبارة عن خطوط تربط الاماكن المتساوية فى إرتفاعها عن منسوب سطح البحر . وقد تبدو خطوط الكنتور فى الخرائط على أنها تفصل الاراضى المرتفعة عن الاراضى التى تقع أسفلها . وترسم خطوط الكنتور بفاصل رأسى قدره ١٥ أو ٥٠ أو ١٠٠ أو ٢٥٠ قدما . وعلى الرغم من أن خطوط الكنتور قد توضح الارتفاع الحقيقى للمناطق فأنها قد تستخدم أيضا من إعطاء تصـــوراً للتضاريس أكثر واقعية مما تعطيه الارتفاعات فقط ومن ثم فخطوط الكنتور هى أكثر الطـــرق الكارتوجرافية شيوعاالآن فى خرائط التضاريس وقد ظهرت هذه الطريقة إلى الوجود لأول مرة على يد المهنـــدس الهولنـــدى كروكيوس حوالى عام ١٧٢٥ حينما إستخدمها لتوضيح أعمـــاق أحد الانهار ولتسهيل حركة الملاحة به وفى عام ١٧٣٧ إستخدام «بوانس» هذه الطريقة فى تحديد أعماق القنال الانجليزى .

ومن هنا نرى أن أول إستخـــدام الخطوط الكنتورية كان تطبيقا على الخرائط البحريه وهكذا تأخر تطبيق فكرة خط الكنتور على خرائط اليابس زمنا طويلا . وكانت أول خريطة كنتورية هامةهى تلك التى رسمها «دوبى تربال»

فى عام ١٧٩١ ، لفرنسا . وفى القرن التاسع عشر اتسع نطاق إستخدام خطوط الكنتور فى الخرائط العسكرية كما استخدم معها الهاشور لتخفيف الغموض الذى كان يكتنف تلك الخرائط . وبعد ذلك بدأت المحاولات لاضافة الألوان إلى خطوط الكنتور وقد أدى نجاح هذه المحاولات إلى تحديد اللون البنى لخطوط الكنتور على اليابس واللون الأزرق لهـــذه الخطوط على سطح البحر واللون الأسود للرمز والاصطلاحات .

ويعرف خط الكنتور بأنه خط وهمى يمتد على سطح الارض على إرتفاع واحد بالنسبة لمستوى سطح البحـــر أى أن خط الكنتور يربط بين المناطق المتساوية الارتفاع ولهـــذا تعرف هذه الطريقة بطريقة خطوط الارتفاعات المتساوية والاساس فيها هو رسم خطوط على الخريطة تصل بين النقط ذات المناسيب المتساوية .. ويعرف كل خط بالمنسوب الذى يمثله .. فخط كنتور صفر هو عبارة عن خط الساحل وذلك لانه يصل بين النقط التى يساوى منسوبها منسوب سطح البحر ومن هذه النقط يتألف خط الساحل . أما خط كنتور أ مثلا على خـــريطة ما فهو الخط الذى يصل بين نقط تتساوى فى منسوبها

المحاضره الثانيه عشر

خطوط الكنتور

الفواصل الكنتورية :

يمكن تحديد الفاصل الكنتورى بين كل خط كنتور وآخر إذا ما وضعنا فى اعتبارنا النقاط الآتية :

١ - معرفة أعلى منسوب وأدنى منسوب فى المنطقة حتى يمكن معرفة المدى بين النقطتين ومن ثم عدد خطوط الكنتور التى ستوقع على الخريطة .

٢ - الغرض الذى تستخدم من أجله الخريطة ومدى الدقة المرغوب الوصول اليها فان الفصل الكنتورى يتناسب تناسبا عكسيا مع زيادة الدقة المطلوب الوصول اليها فى الخريطة .

٣ - درجة عدم انتظام سطح الأرض . فإن كان سطح الأرض معقد التضاريس فإنه يجب انشاء خطوط كنتور متقاربة أى أن يكون الفاصل الرأسى صغيرا - والعكس إذا كان انحدار سطح الإرض انحداراً طفيفا الفاصل الرأسى كبير .

٤ - مقياس رسم الخريطة فإن الفاصل الرأسى بين خطوط الكنتور يتناسب عكسيا مع مقياس رسم الخريطة .

خواص خطوط الكنتور :

١ - يدل تقارب خطوط الكنتور على تضاريس شديدة الإنحـــدار ويدل تباعدها عن بعضها على انحدار أقل شدة . كما تعين المسافة المنتظمة بين خطوط الكنتور ميلا منتظما .

٢ - تساعد خطوط الكنتور على تحديد أنواع الإنحدارات فى سطح الأرض تبعا لكل هذا الإنحدار وشده وقد تدل على نوع الإنحدار على الخريطة الكنتورية

عن دراسة العلاقة بين الفاصل الرأسي والمسافة الأفقية .

هذا وتنقسم الإنحدارات إلى الأنواع :

أ ـ تقسيم حسب درجة الإنحدار :

ـ إنحدار خفيف gentle Slope وفيه تبتعد خطوط الكنتور عن بعضها أى أن المسافة الأفقية بين خطوط الكنتور تكون كبيرة بالقياس إلى الفاصل الرأسى

ـ انحدار شديد Steep Slope وفيه تقترب خطوط الكنتور من بعضها أى أن المسافة الأفقية بين خطوط الكنتور تكون صغيرة بالقياس إلى الفاصل الرأسى .

ـ انحدار معتدل nodernte Slope وهو مرحلة وسطى بين النوعين السابقين إذ تقسم العلاقة بين المسافة الأفقية والفاصل الرأسى بالاعتدال .

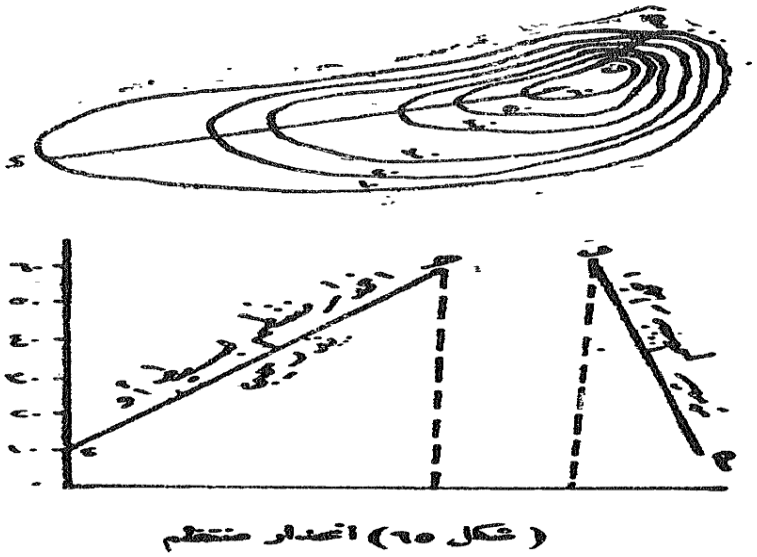
تقسيم حسب شكل الإنحدار :

ـ انحدار منتظم uniform slope وهو الإنحدار الذى يسير على وتيره واحدة سواء أكان شديدا أو خفيفاً .(شكل ٦٥)

ـ انحدار مقعر Concave slope وهو الانحدار الذى يبدأ بانحدار شديد عند القمة ثم تخف حدة الإنحدار فى أسفل التل ، ويمكن معرفة ذلك من تباعد خطوط الكنتور باقرب من قاعدة التل وتقاربها عند القمة . (شكل ٦٦)

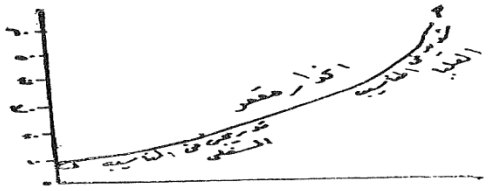
ـ إنحدار محدب Convex slope وهو ذلك الإنحدار الذى يبدأ بانحدار بطىء عند قمة وتزيد شدته عند السفح ويمكن معرفة ذلك من تقارب خطوط الكنتور المنخفضة وتباعد الكنتورات المرتفعة .(شكل ٦٧)

٣ ـ يمكن أن تنطبق خطوط الكنتور المختلفة المنسوب بعضها على البعض



(شكل ٦٥) انحدار منتظم

شكل (٦٧) انحدار محدب



شكل (٦٦) انحدار مقعر

الآخر ويتكون منها خط كنتور واحد وذلك فى حالة الجرف Cliff فقط .

٤ - لاتتقاطع خطوط الكنتور اطلاقا إلا فى حالات خاصة ويكون هذا فقط فى حالة وجود مغارة .

سادسا : استخدام الألوان :

يرتبط استخدام الألوان Layer colours بطريقة الكنتور لأنها تتضمن تلوين المساحات بين خطوط الكنتور . وتتدرج الألوان من اللون الأخضر إلى الأصفر إلى البرتقالى ثم اللون البنى الداكن ثم إلى اللون الأرجوانى للمناطق المرتفعة ويساعد التلوين بهذه الصورة على شرح التضاريس . أما عيوبها فتنحصر فى الإيحاء إن التضاريس ترتفع على هيئة درجات . كما أن الألوان الداكنة قد تطمس بعض تفاصيل الخريطة كما أنها غالية التكاليف هذا ويمكن استخدام التظليل اليدوى فى بيان معالم المنطقة التضاريسية حيث تظلل الخريطة الكنتورية بعد اتمامها بحيث تبين ارتفاعات التضاريس عن طريق التدرج فى التظليل بين اللون الأبيض واللون الأسود . ويعيب هذه الطريقة أن التظليلات الداكنة قد تمحوا كثيرا من تفاصيل الخريطة وتحول دون كتابة الأسماء

أشكال التضاريس التى تنتج على الخرائط الكنتورية

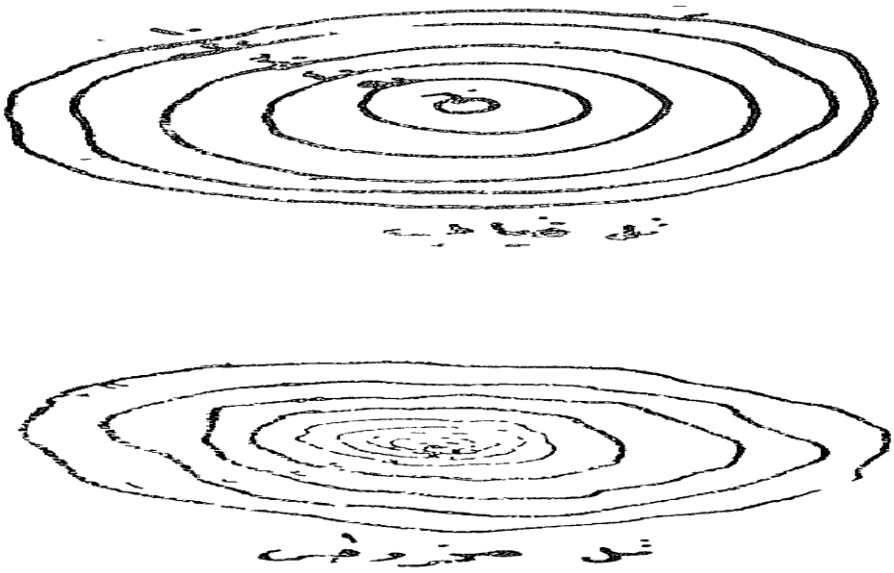
يمكن التعرف على المظاهر التضاريسية من الخـــرائط الكنتورية المتعددة الأشكال إذ عن طريق دراسة أشكال خطوط الكنتور وقطاعاتها التضاريسة يمكن التوصل إلى نتائج قيمة فى التعرف على الملامح الفيزيوجرافية فوق سطح الأرض بمعنى أن دراسة الخرائط الكنتورية المختلفة وتحليلها بعد أمرا هاما فى التعرف على الظاهرات التضاريسية .

التل القبابى : Dome Hill

عبارة عن تل مرتفع جوانبه محدبة الإنحدار أى يبدأ انحداره من أسفل بانحدار شديد ثم ينتهى من أعلى بانحدار خفيف ويمكن معرفة شكله من الخريطة من تقارب خطوط الكنتور المنخفضه وتباعد خطوط الكنتور المرتفعة.(شكل٦٨)

التل المخروطى : Conic Hill

عبارة عن تل مرتفع تتخذ جوانبه شكل انحدار مقعر أى أن انحداره يبدأ من أسفل بانحدار خفيف ثم يأخذ التل فى الارتفاع بانحدار أشد إلى أن ينتهى التل عند أعلى نقطة فيه بانحدار حاد، ويمكن معرفة شكل التل المخروطى من الخريطة من تقارب خطوط الكنتور عند القمة وتباعدها بالقرب من القاعدة(شكل٦٩).

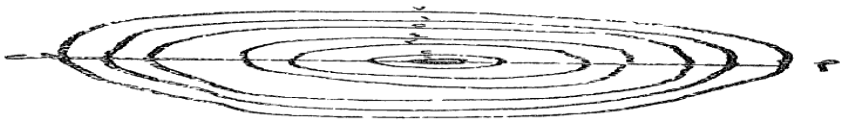


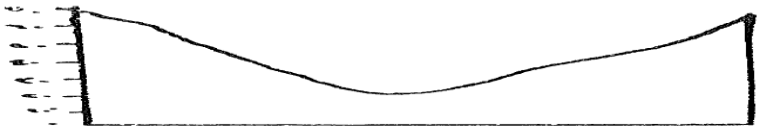
الانخفاض الحوضى Basin: :

عبارة عن منطقة مرتفعة الجوانب ومنخفضة من الوسط وتتميز بنظام تصريف المياه الداخلى Inland Drainge ويمكن تمييز الحوض فى الخريطة من الشكل القبابى الدائرى الذى تتخذه ولكن الفارق الاساسى هو أن انحدار خطوط الكنتور فى الحوض يعلو كلما خرجنا إلى الاطراف الخارجية للخطوط الكنتورية .(شكل ٧٠)

٤ - البروز :

وهو إمتداد ظاهرى فى جانب التل أو الجبل فهو عبارة عن ظاهرة صغيرة متولدة عن ظاهرة أخرى رئيسية وهى التل أو الجبل ويظهر هـــذا البروز فى الخرائط الكنتورية على شكل لسان من الارض المرتفعة تندفع خطوطها الكنتورية داخل الاراضى الاقل ارتفاعا .(شكل ٧١)





شكل (٧٠) الانخفاض المحوري

(شكل ٧١) البروز

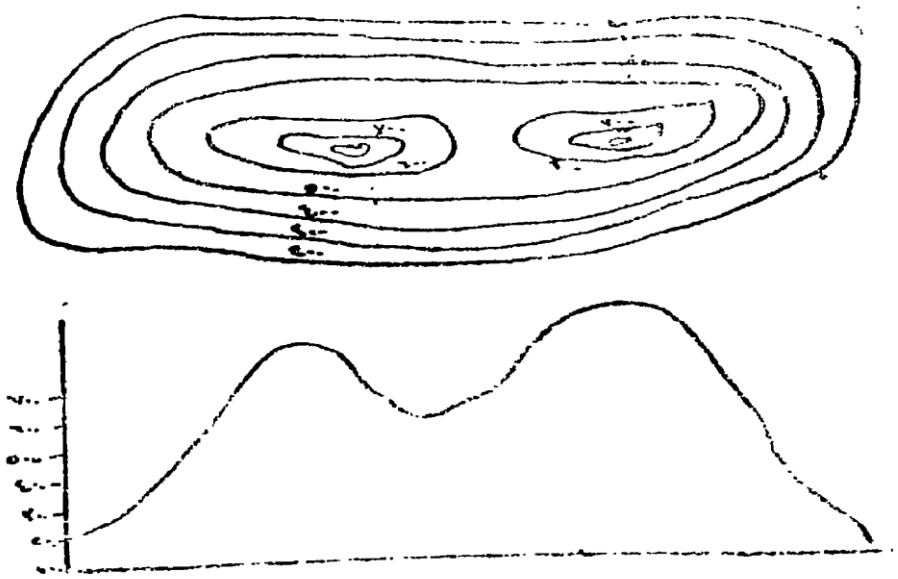
شكل (٧٢) الثغرة

٥ ـ الثغرة :

هى ما يحدث من انحناء سطح المناطق المرتفعة داخل هيئتها الأصلية وتكون الثغرة دائما بين بروزين . وشكل خطوط الكنتور فى كل من البروز والثغرة شكل واحد ولكن الفرق بينهما هو طريقة ترقيم خطوط الكنتور . فالترقيم فى كل منهما معاكس للاخر . شكل (٧٢)

٦ - جبل ذو قمتين :

وهو عبارة على جبل له قمتان تفصل كل منهما عن الأخرى رقبة Col وهو انخفاض بين قمتى الجبل والرقبة تكون دائمة فى مستوى أقل من القمم التى تحيط بها ولكنها تكون أعلى عن السهول أو الوديان المجاورة لها . شكل (٧٣)



شكل (٧٢) جبل ذو قتين

٧ - الممر الجبلى : pass

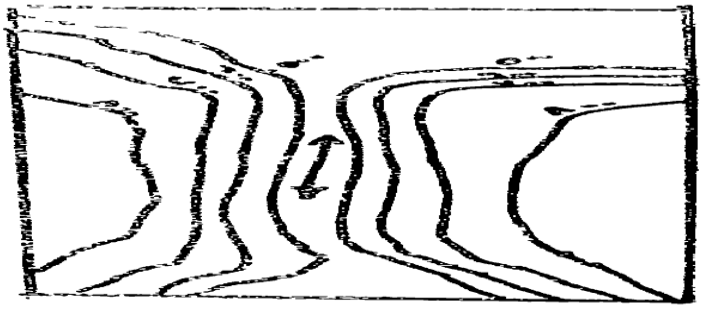
عبارة على منخفض من الأرض يقع بين منطقتين مرتفعتين وليس بين قمتين ولهـــذا فإن الممر الجبلى يظهر فى الخريطة الكنتورية عادة على هيئة خطى كنتور على منسوب واحد .

٨ - الخانق :

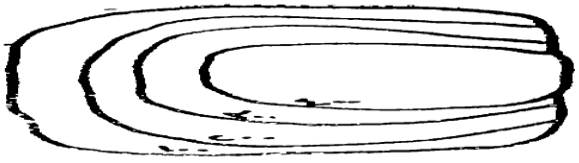
وهو عبارة عن فجوة عميقة تقع بين مرتفعين قائمين تقريبا وتظلل الخوانق على الخريطة الكنتورية على شكل خطوط تتقارب بشدة ويبلغ منسوب خطى الكنتور على جانبى الخناق منسوب واحد . شكل (٧٤)

٩ - الجرف : Cliff

عبارة عن منطقة من الأرض تنخفض فجأة أى أن سطح الأرض ينحدر



شكل (٧٤) الخانق



شكل (٧٥) الجرف

بزاوية قائمة وتتلاقى خطوط الكنتور كلها عند حافة الجرف .شكل (٧٥)

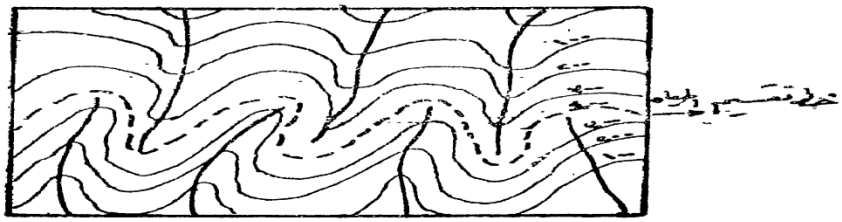
١٠-خط تقسيم المياه : Watershed

يحدد هذا الخط أعلى منسوب فى المنطقة تمثلها الخريطة والتى تخترقها الأودية فهو إذن الأرض المرتفعة التى تفصل حوض نهرين أو أعلى جزء فى سطح الأرض حيث تتوزع المياه المتساقطة وتسير فى اتجاهين مختلفين . شكل (٧٦)

١١ - الهضبة : plateau

تشبه الجبل من حيث أنها منطقة مرتفعة ولكنها تختلف عنه من حيث أن قمتها مستوية ومن هنا فإنها تعرف أحيانا باسم Tableland ولذا فإن الخريطة الكنتورية التى تمثل هضبة تخلو من الخطوط الكنتورية فى منطقه الوسط ولكنها تتقارب عند الأطراف المنخفضة . شكل (٧٧)

شكل (٧٦) المضبة



شكل (٧٧) خط تقسيم المياه

التدرج أو الانحدار : Gradient

الإنحدار ظاهرة عامة فى الدراسات الجغرافية إذ أن الإنحدار عامل هـام فى تشكيل طبوغرافية المنطقة فعلى سبيل المثال قد يكون مسئولا ولو جزئيا عن حدوث الانهيارات الجبلية أو زحف التربة أو الانزلاقات الأرضية كما أن له دور فعـالا وحيويا من وجهة اقامة المحلات العمرانية ومد شبكة المواصلات فالمثلث الذى يوضحه شكل (٧٨) يمثل منظر جانبى لجانب تل فالخط اب يمثل المسافه الحقيقية على الأرض بينما يمثل الخط اح المسافة المقاسه على الخريطة . ويعرف الخط اح باسم **Horizontal equivalent** بينما الخط ب-ح يمثل المسافه الرأسية للنقطتين أ ح والتى يمكن على سبيل المثال أن خط كنتور ٥٠٠ قدم أو ١٠٠٠ قدم. وتعرف هذه المسافه الرأسية باسم الفاصل الرأسى **Vertical interval**

المحاضره الثالثه عشر

القطاعات التضاريسية

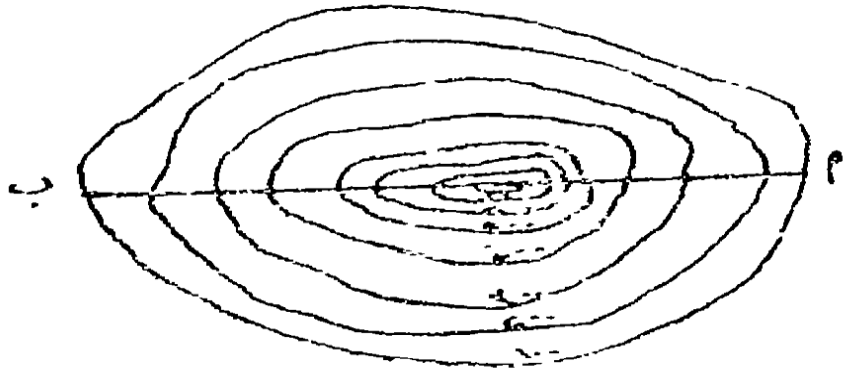
القطاعات التضاريسية :

يقصد بكلمة قطاع profile أو Section ذلك الخط البيانى الذى يقطع سطح الأرض رأسيا على محور معين ، وهو يوضح سطح الأرض بالنسبة لمستوى سطح البحر فيرتفع خط القطاع بارتفاع سطح الأرض من جبال وهضاب وغيرها من الظاهرات وينخفض بانخفاضه فى مناطق السهول والوديان والأحواض. والقطاع عبارة عن شكل سطح الأرض على طول خط يربط بين نقطتين على الخريطة وتعتبر رسم القطاعات من أفضل الطرق لتعلم قراءة خطوط الكنتور . كما أنها تساعد على التعرف على أشكال سطح الأرض . ذلك بالإضافه إلى أن رسم القطاعات هى الطريقه المثلى لاكتشاف هل يمكن رؤية المكان أم لا. ولكى نقوم برسم القطاع لا بد من تتبع الخطوات التاليه :

١ ـ وصل بواسطه المسطرة والقلم خطا بين النقطتين المبينتين على الخريطه والمطلوب رسم قطاع بينها ولتكن النقطتان المطلوبتان هما أ ، ب .

٢ ـ أرسم خطا على ورقه بيضاء مماثلا فى طوله الخط أ ب واقم على احد طرفى الخط عمود وليكن ا ا او ب ب

٣ ـ انظر إلى الخريطة لتبين الفاصل بين خطوط الكنتور فإذا كان على سبيل المثال ١٠٠ قدم قسم الخط العمودى إلى وحدات فواصل مماثلة لتقيس إلى ١٠٠ قدم ثم اقم بعد ذلك عند كل فاصلة خطا موازية للخط ا ب .



(شكل ٧٩) جبل يراد عمل له قطاع

٤- ضع طرف الورقه المستقيم على الخط ا ب بالخريطه ثم حدد بعد ذلك بواسطه القلم الرصاص نقطه التقاء خطوط الكنتور على طرف الورقه .

٥ - انقل العلامات المبينه على الطرف المستقيم الورقه بعد ذلك خط قاعدة القطاع وعلى كل نقطه تحددها اقم عمودا يمثل ارتفاع النقطه .

٦ - وصل اخيرا قمم الأعمدة بعضها ببعض بواسطه خط منحنى ليبين هذه الخط شكل سطح الأرض بين النقطتين ا ب .

لاحظ ان المقياس الافقى يكون دائما هو مقياس الخريطه المطلوب رسم القطاع منها غير ان المقياس الرأسى لابد أن يبالغ فيه ليصل فى بعض الاحيان إلى خمسة اضعاف المقياس الحقيق وذلك رغبة فى سهولة الرسم أو بغية توضيح ظاهرات السطح الصغيرة ويمكن استخدم الطريقة السابقة فى عمل قطاع للطريق أو لنهر وان كان فى هذه

الحالات ولا سيما إذا كان الطريق لا يتبع خطا مستقيما فان قطاعات الطرق ومن ثم الفواصل الرأسية بين خطوط الكنتور لابد أن تقاس كل واحدة منها على حدة

ومعنى ذلك أن القطاعات التضاريسية ترسم من واقع الخريطة الكنتورية بأحدى الطريقتين :-

الطريقة الاولى :-

من الشكل رقم (٧٩) المراد عمل قطاع تضاريسى بين النقطة أ والنقطة ب . وتتبع فى ذلك الخطوات الآتية :-

- ترسم خطا على الخريطة الكنتورية نفسها على طول المنطقة المراد عمل القطاع عليها أى طول الخط أب

- يأتى بالورقة المطلوب رسم القطاع عليها وترسم بها خطا أفقيا موازيا لخط القطاع المرسوم على الخريطة الكنتورية ليبين القطاع المطلوب رسمه .

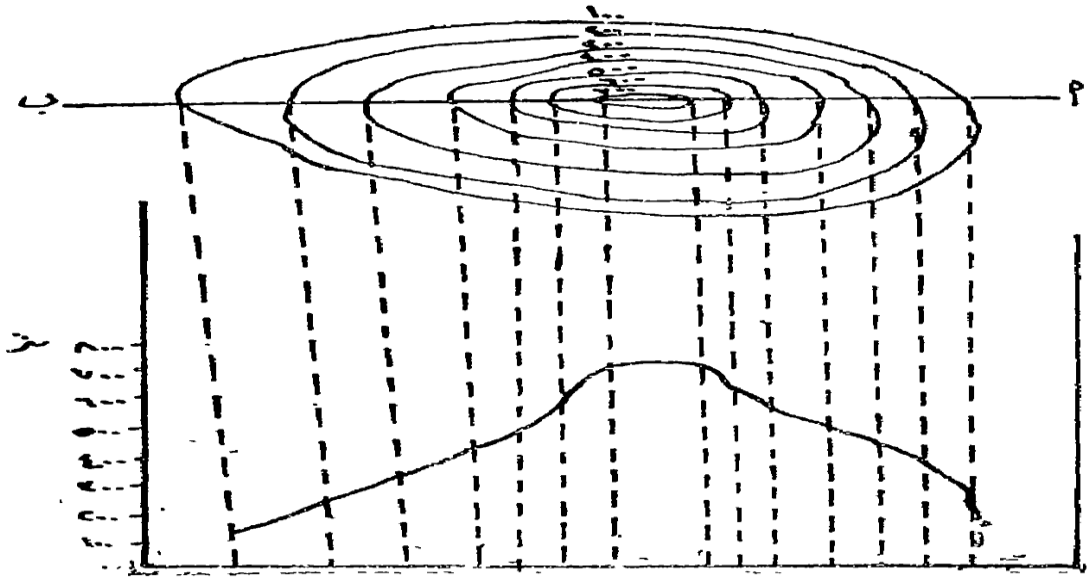
- تسقط على قاعدة القطاع أعمدة من النقط يلتقى عندها الخط أ ب بالخطوط الكنتورية ثم تدون تحت كل عمود تباعا رقم خط الكنتور الذى أسقطته

- فى نهاية قاعدة القطاع ترسم محورا رأسيا يحدد على طوله ارتفاع اجزاء القطاع فيكون لدينا محورين محورا أفقيا وهو خط القطاع ومحورا رأسيا تحدد على طول الارتفاعات .

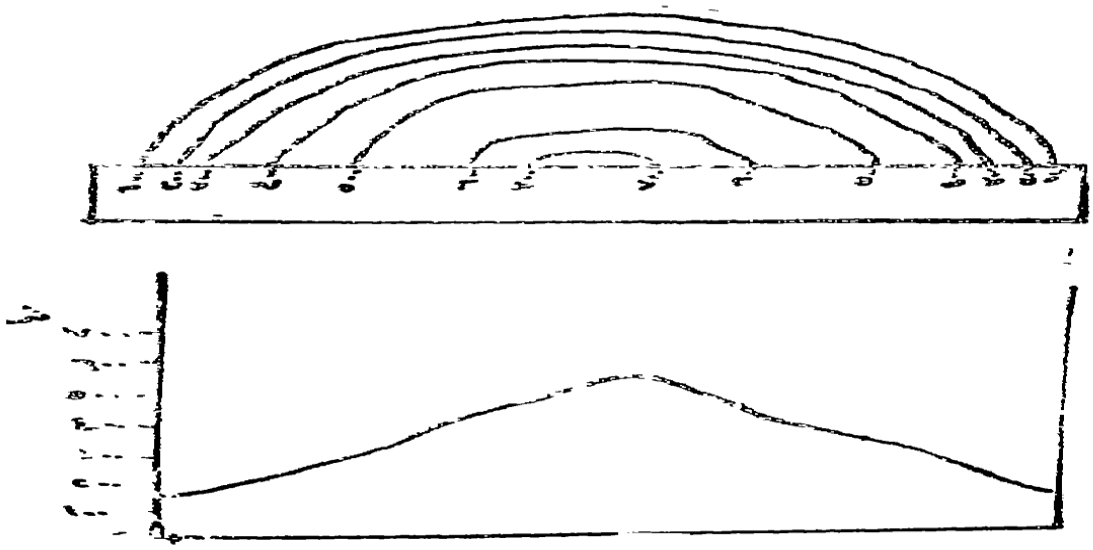
- تصل النقط التى تحددت على طول الأعمدة ببعضها بخط منحنى - فيتكون لدينا القطاع المطلوب رسمه . (شكل ٨٠)

الطريقة الثانية :

- يأتى بورقة ذات حافة مستقيمة ثم تضعها على الخريطة الكنتورية بحيث تلتقى حافتها



شكل (٨٠) عمل قطاع تضاريس



شكل (٨١) عمل قطاع تضاريس

المستقيمة على النقط المحددة لمحور القطاع على الخريطة الكنتورية أى على الخط أب .

- نحدد نقط بالقلم الرصاص على حافة الورقة عند النقطة التى تتلاقى عندها حافة الورقة بخطوط الكنتورية وتكتب عند كل نقطة رقم الخط الكنتورى الخاص بهـــا .

- نرسم فى ورقة أخرى خطا مستقيما ليمثل قاعدة القطاع المطلوب ،ثم تطبق عليها حافة الورقة الأولى حيث تسجل النقط والأرقام المجمعة على الحافة .

- نقيم أعمدة فى النقط المختلفة التى رسمناها على قاعدة القطاع بحيث يكون طول كل عمود مناسبا للرقم المدون تحت كل نقطة حسب مقياس الرسم المستخدم والذى يوضحه المحور الرأسى .

- نصل بين أطراف هذه الأعمدة بخط منحنى على النحو الذى أتبع فى الطريقة السابقة فينتج القطاع المطلوب . (شكل ٨١)

انواع القطاعات التضاريسية

للقطاعات التضاريسية فوائد عديدة تعجز الخرائط الكنتورية من توضيحها وأهم هذه القطاعات ما يلى .

١ - قطاعات متسلسلة Serial profile

تقوم فكرة القطاعات المتسلسلة على رسم مجموعة من القطاعات العادية ، فاذا أردنا أن نوضح التغيرات الرئيسية لمنطقة ما يخترقها وادى نهرى مثلا ، فاننا ننشيء مجموعة من القطاعات على طول هذا الوادى فى أماكن مختلفة من مجراة ، فإذا رسمنا هذه السلسله من القطاعات تبدأ من منبع النهـــر حتى مصبه فيظهر القطاع الأول ، الذى يقع عند المنبع على شكل حرف V ثم يبدأ قاع الوادى يتغير حتى يجد القطاع الاخير يأخذ شكل حرف U بفصل عمليات النحت المستمرة .

ويضم هذه القطاعات المتسلسلة كلها شكل بيانى واحد يتم فيه ترتيب القطاعات تبعا لترتيبها فى الطبيعة .

٢ - القطاعات العرضية للاودية النهريه Valley Cross Section

وهو قطاع يرسم على امتداد خط يقطع مجرى النهر ووادية ولاتختلف طريقة رسمه عن طريقة رسم القطاعات المتسلسلة من حيث أن الخطوط التى ترسم على طولها القطاعات العرضية للاودية النهرية تكون نقطها عمودية على اتجاهات هذه الاودية ويمكن رسم عدة قطاعات عرضيه للنهر فى نقط متعددة على امتداد مجراه.

وترسم القطاعات العرضية للنهر لبيان الظواهر الفزيوجرافية فى وادية وبخاصة المدرجات النهرية والرواسب وكذلك بيان عمق النهر وأيضا طبيعة النحت والارساب فى النهر ومعرفة المرحلة التى يمر بها النهر .

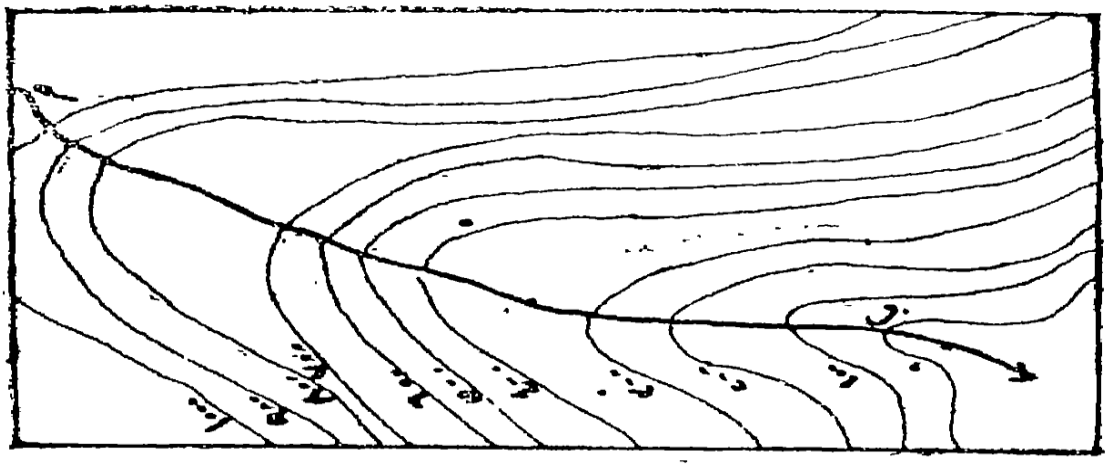
٣ -قطاعات اراضى ما بين الاودية interfluvial profiles

وهى عبارة عن قطاعات تضاريسية للاراضى التى تقع ما بين الاودية أى أنها قطاعات تضاريسيه لخطوط تقسيم المياه .

وهذه القطاعات أما أن تقام فوق بعضها وأما يوضح كل قطاع حسب مكانه على الخريطه فتظهر القطاعات مرتبه بطريقه تعطى شكل الوادى أو المنطقه على الطبيعة، وهى تعطيها صورة لعنصرى سطح الارض الإستواء والإنحدار ، كما أنها تعطينا صورة لتتابع مراحل التجديد أى تهبط نحو مستوى القاعدة .

٤ - القطاعات الطولية Longitndinal profiles

وهذا النوع من القطاعات التضاريسية يرسم لتتبع بطون الاوديه ويفيد فى دراسه درجات انحدار الارض فى أجزائه المختلفه .بشكل(٨٢)



شكل (٨٢) عمل قطاع طولى لوادى نهرى

ويستخدم فى رسم القطاعات الطوليه مقسم ذو Divi للتتبع النهـــر، وتتلخص طريقه رسم القطاع الطولى للنهر على النحو التالى .

١- نرسم خطا أفقيا على الورقه المخصصه لرسم القطاع لتمثيل خط قاعدة القطاع.

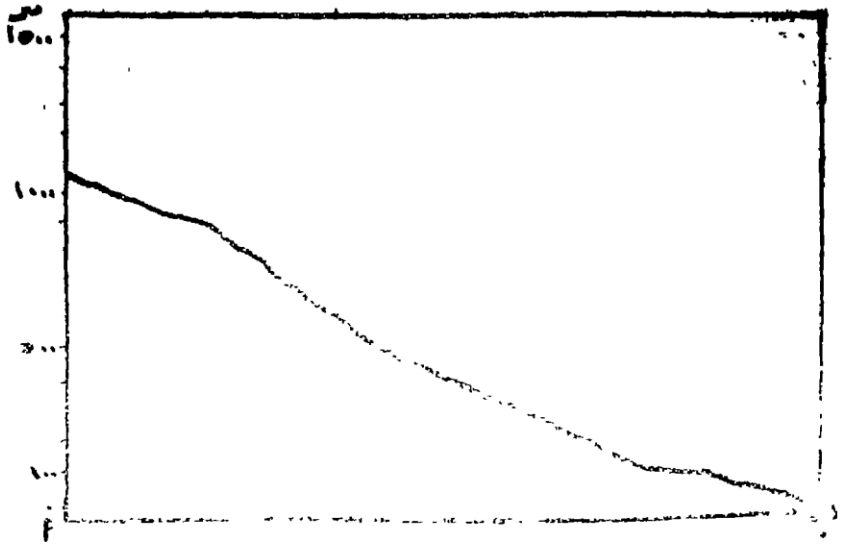
٢ - نرسم فى نهاية هذا الخط من أحد طرفيه خطا رأسيا يتعامد على خط القطاع نحدد عليه الارتفاعات التى توضحها الخريطة الكنتوريه ، فالمحور الرأسى فى القطاع يكون على طرف واحد من القطاع لحين الانتهاء من رسم القطـــاع - فتحدد المحور الأفقى طول القاعدة ليس هو المسافه المباشرة بين نقطتى أ ، ب ولكنه طول النهر نفسه بما هو من تعرجات .

٣ ـ تستخدم مقسما يفتحه صغيرة ولتكن ٢ مليمتر وتضع المقسم عندبدايه النهر ونقطة فوق خط النهر من بدايته حتى التقائه بأول خط كنتور ثم نعد عدد مرات هذه الدورات ولتكن ١٠ دورات وكل دورة تمثل ٢ ملليمتر فيكون مقدار المسافه = ١٠ دورات × ٢ ملليمتر = ١٠ ملليمتر = ٢ سم

٤ ـ نضع على المحور الرأسى عند أرتفاع ١١٠٠ متر نقطه أو علامه تبعدعن هذا المحور بمسافه ٢ سم .

٥ ـ تستكمل عمليه نقل المقسم على طول مجرى النهر حتى التقائه بخط كنتور ٢٠٠٠ متر وهو الخط التالى . ولتكن هذه المسافه ٦ دورات للقسم أى ١٢ ملليمتر وعلى هذا تكون المسافة بين المحور الرأسى وبين خط التقاء النهـــر بالإرتفـاع ١٠٠٠ متر هو ١٢ ملليمتر . ١٢ر١ سم .

٦ ـ تستمر هذه العملية بين كل خطى كنتور حتى تصل إلى نهاية النهر أو إلى المصـــب .



شكل (٨٣) قطاع طولى لنهر

وبعد ذلك نصل بين هذه النقط بخط منحنى على القطاع الطولى للنهر. وينتج لنا الشكل رقم (٨٢).

القطاعات المتداخلة Superimposed Profiles

القطاعات المتداخلة عبارة عن مجموعة من القطاعات التضاريسية منطبقة فوق بعضها مع توحيد خط القاعدة لها جميعا . (٨٤شكل)

ولرسم القطات المتداخلة نتبع الخطوات الآتية : ـ

ـ فى الخريطة الكنتورية التالية الفاصل الكنتورية ١٠٠ متر وأقصى أرتفاع بها يبلغ حوالى ٨٠٠متر والمطلوب رسم مجموعة من القطاعات المتداخلة لهذه الخريطة

المحاضره الرابعه عشر

الرموز المستخدمة فى خرائط الطقس

يقصد بكلمة طقس Weather الحالة اليومية المؤقته أى لفترة زمنية محدودة . أما المناخ فهو الحالة الجوية لفترة طويلة من الزمن قد يأخذ فى خلالها متوسطات حالة الطقس مع العلم أن الطقس قد يتغير فى دولة كانجلترا من يوم لآخر ومن ساعة لأخرى رغم أن مناخها لايتغير فى الحقيقة .

وتتمثل العناصر الرئيسية للطقس فى درجة الحرارة وكمية الأمطار ويعبر عن العنصر الاخير . بمصطلح precipitition إذ يشمل هذا المصطلح مظاهر أخرى من التساقط كالثلج والبرد والضباب والندى والشبورة . كذلك من بين العناصر الهامة للطقس نسبة الرطوبة والضغط الجوى والرياح والسحاب ومقدار أشعة الشمس .

وتشير كلمة رطوبة Humidity إلى كمية بخار الماء الموجود فى الهواء وتقاس فى محطات الأرصاد كما سبق أن ذكرنا بواسطة الترمومتر المبلل والترمومتر الجاف والمعروف باسم الهيجرومتر Hygrometer . ويوجد فرق بين الرطوبة المطلقة Absolate والرطوبة النسبية Relative humidity فيشير المصطلح الأول إلى الكمية الحقيقية لبخار الماء الموجود فى حجم معين من الهواء بينما يشير المصطلح الاخير إلى بخار الماء الموجود فى الهواء والكمية الكلية التى يستطيع حملها الهواء فى نفس درجه الحرارة . وحينما تصل الرطوبة النسبية إلى ١٠٠ ٪ تكون درجة حرارة الهواء عند نقطه الندى Dewpoint حيث يكون الهواء مشبعا ببخار الماء ويؤدى انخفاض درجة الحرارة عند نقطة الندى إلى التكاثف .

ويشار إلى درجة التغيم فى الطقس بنسبة الجزء المغطى من السماء بالسحاب والذى يرصده فى أغلب الأحيان المترولوجيون الموجودين بمحطات الأرصاد .

وتمثل السحب تكاثف جزئى لبخار الماء وذلك على شكل ذرات مائية دقيقة لايسمح انتشارها وخفتها على التساقط . وتنشأ السحب نتيجة لإرتفاع الهواء المشبع بالماء إلى أعلى وإنتشاره ومن ثم يرورنه تبعا لنقص الضغط الجوى المصاحب لإرتفاعه .

وتكون أكثر السحب إرتفاعا بيضاء اللون وخفيفة تظهر على الخصوص فى الصيف وتعرف باسم سحب Cirrus وقد تظهـــر أيضا سحب الكيومولیس Cumulus فى الصيف وهى عبارة عن سحب تأخذ شكل وبر الصوف وهى شديدة النموج . أما السحب الطباقية المعروفة باسم Stratus فهى سحب منخفضة أفقية تظهر على وجه الخصوص فى الشتاء وتكون أكثر وضوحا عند الغروب . أما السحب المسقطة للامطار والتى تأخذ اللون الأسود أو الرمادى الداكن فتبدو على ارتفاع منخفض وتسمل سحب Cumulo- nimbus وسحب nimbo Stratus وتقترن سحب النوع الأول بالسحب الرعدية المعروفة .

ونظرا لاختلاف طبيعة الطقس عن المناخ فإن خرائط الطقس تعتبر خرائط دقيقة ترتبط بعمليات الرصد المختلفة التى تقوم بها محطات الأرصاد الجويه فى أوقات معينه وساعات محددة حيث تترجم بيانات الرصد عن طريق شفرة معترف بها دوليا تتناقلها أجهزة الارصاد المتناثرة على سطح الأرض وذلك تحت كسود

عددى خاص Indox number فمن المعروف لدى المهتمين بالدراسات المترولوجية والجغرافية أن سطح الكرة الأرضية مقسما إلى أقاليم أو مناطق محددة لكل منها رقما الاصطلاحى المعروف فمثلا منطقة جنوب غرب آسيا تشمل رقعة تغطى كل شبه الجزيرة العربية وامتدادها صوب الهلال الخصيب بالاضافة إلى إيران وأفغانستان تأخذ رقم ٤٠ فى الكود العددى بينما يشير رقم ٦٢ إلى منطقة شمال شرق إفريقية وهلم جرا . . .

وتنقسم الرموز والشفرات المستخدمة فى خرائط الطقس إلى أربعة أقسام تبعا لأهم العناصر المكونة للطقس وهذه الأقسام هى :

١ ـ الرموز والشفرات المستخدمة فى الضغط الجوى .

٢ ـ الرموز والشفرات المستخدمة لتوضيح أنواع السحب وأشكالها .

٣ ـ الرموز والشفرات الموضحة للتساقط أو مظاهر التكاثف .

٤ ـ الشفرات والرموز الخاصة بالعواصف والرياح .

أولا الرموز والشفرات المستخدمة فى الضغط الجوى

يقاس الضغط الجوى بواسطة البارومتر حيث يسجل الضغط بالبوصة أو السنتيمتر وإن كانت وحدة قياس الضغط المستخدمة بين المترولوجين هى الملليبار حيث يساوى كل ١٠٠٠ ملليبار ٢٩٫٥٣ بوصة فى البارومتر الزئبقى .

وينخفض الضغط بالارتفاع فكلما ارتفعنا إلى أعلى كلما نقص طول عمـــود الزئبق ولذا فيمكننا أن نقدر ارتفاع الجبال عن طريق البارومتر وقـــد يختلف الضغط الجوى من ساعة إلى أخرى فى مكان واحد ، كما يختلف من مكان لآخر . ولايحس الانسان عادة بهذة التغيرات فى الضغط ولكن اختلاف الضغط على نفس المستوى قد يسبب الرياح التى يشعر بها الانسان .

ويمثل الضغط الجوى على خرائط الطقس عن طريق خطوط التساوى Isobars حيث ترسم هذه الخطوط باللون الأسود بفاصل رأسى واحـــد يختلف حسب مقياس الرسم فى الخريطة وإن كان الفاصل المتبع فى خرائط الطقس المصرية يجعل الفاصل الرأسى ، ملليبار ومن الملاحظ أنه يسجل على كل خط من خطوط الضغط المتساوية مقدار الضغط الجوى الذى يوضحه . وفى العادة يبين على خرائط الضغط الجوى كل من مناطق الضغط المرتفع والمنخفض فيوضع حرف (H) اختصارا لكلمة مرتفع High وسط منطقة الضغط المرتفع على حين يشير حرف (L) وهو اختصار الكلمة Low إلى منطقة الضغط المنخفض .

الكتل الهوائية والجبهات

تتحكم الكتل الهوائية فى حالة الطقس ، والكتل الهوائية عبارة عن أجسام متجانسة من الهواء لها شخصية متميزة من حيث درجة الحرارة ومن حيث حمولتها لبخار الماء ومن ثم يمكن تميز عددا من الكتل الهوائية تبعا لصفاتها المشتقة من أقاليمها الأصلية ويجب ملاحظة أن هذه الصفات تتغير مع تحرك الكتل الهوائية .

والكتل الهوائية الرئيسية الموجددة هى :

١ - الكتل القطبية القارية polar continental وتتسم بأنها باردة وجافة فى نشأتها فى العروض القارية العليا .

٢ - الكتل القطبية البحرية وهى باردة ورطبة polar maritime لأنها تنشأ فوق العروض البحرية العليا .

٣ - الكتل المدارية القارية Tropical continental وهى كتل دفيئة جافة ومصدرها المناطق الصحراوية المدارية والتى أهمها الصحراء الكبرى .

٤ - الكتل المدارية البحرية Tropical maritime وهى دفيئة ورطبة تنشأ فوق البحار المدارية وشبه المدارية .

وينقرر طقس أى مكان بواسطه معـــرفة نمط الكتل الهوائية المارة و عن طريق ما يتمحض عن التقاء الكتل الهوائية إذكانت المنطقة التى تقع على جهات المقابلة Fronts of convergence للكتل الهوائية . وتشـل هـذه لجبهات الجبهة الاستوائية أو ما بـــين المدارين والجبهة القطبية فى العروض لمعتدلة الباردة .

وتنشأ أنظمة الضغط المنخفض على طـول الجبهة القطبية حيث تلتقى الكتل لهوائية المدارية الرطبة المتجهة شمالا مع الكتل الهـوائية القطبية الباردة الجافة لمتجهة صوب الجنوب . فتندفع الكتل الهوائيه المداريه بهدوء إلى الكتل القطبيه لباردة . وما أن يرتفع الهواء الدافىء البارد ألا ويأخـــذ فى البرودة فتسقط لأمطار على طول الجبهه الدفيئه Warm front وفى مؤخرة الجبهه أى فى الجانب لآخر من المنخفض يلتف الهواء القطبى البارد الثقيل تحت الهواء الدافىء ليكون جبهه باردة Cold front (شكل ٩١، ٩٢) وهنا يحاول أيضا الهواء الدافىء أن يرتفع على الهواء البارد فتسقط أيضا الأمطار ولكن على هيئه رخات شديدة بالتدريج مع تطور المنخفض تحل الجبهه الباردة محل الجبهه الدفيئه إلى أن

تختفى الهواء الدافىء من فوق سطح الأرض . وتتصف هذه المرحلة الأخيرة أو المنتهية Occlusion stage بفترة من الأمطار المستمرة .

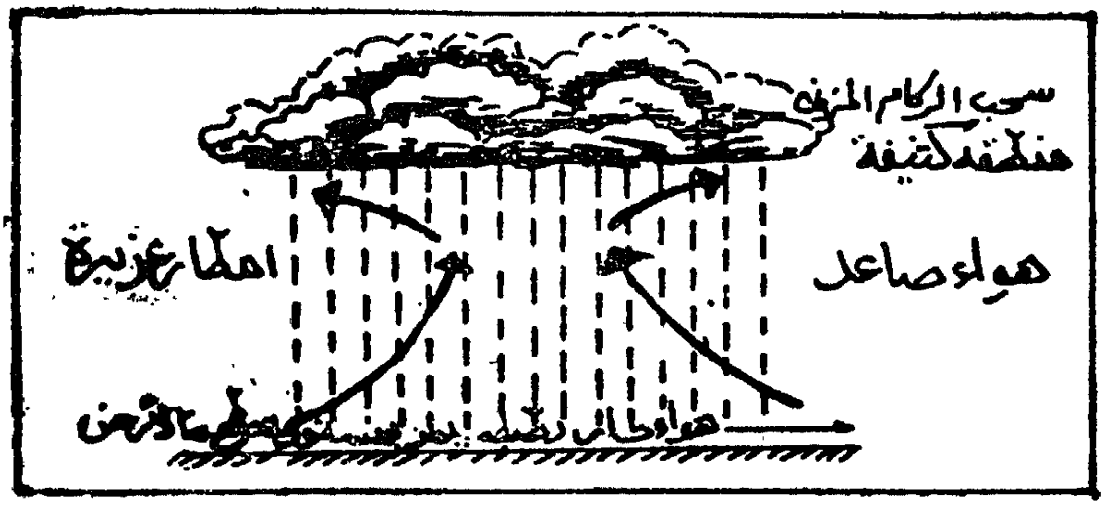
وتنشأ المنخفضات على المحيط الأطلسى الشمالى والمحيط الهادى الشمالى وكذلك فى المناطق الممتدة على المحيطات الجنوبية . وتحـــرك هذه المنخفضات فى العادة صوب الشرق ويبلغ امتدادها حوالى ١٠٠٠ ميل وذلك من الشرق إلى الغرب . وتدور الرياح فى المنخفضات ضد عقارب الساعة فى نصف الكرة الجنوبى .

وتتميز بداية المنخفضات الجوية بظهور السحب الركامية Cumulus clods وانخفاض الضغط فى البارومتر. وتتصف بنهايتها بظهور سحب nimbus وارتفاع الضغط الجوى . وتنتهى هـذه الإنخفاضات فى الغالب فى الوقت الذى تصل فيه إلى الجزر البريطانية وبقية دول غرب أوربا .(شكل ٩٣، ٩٤)

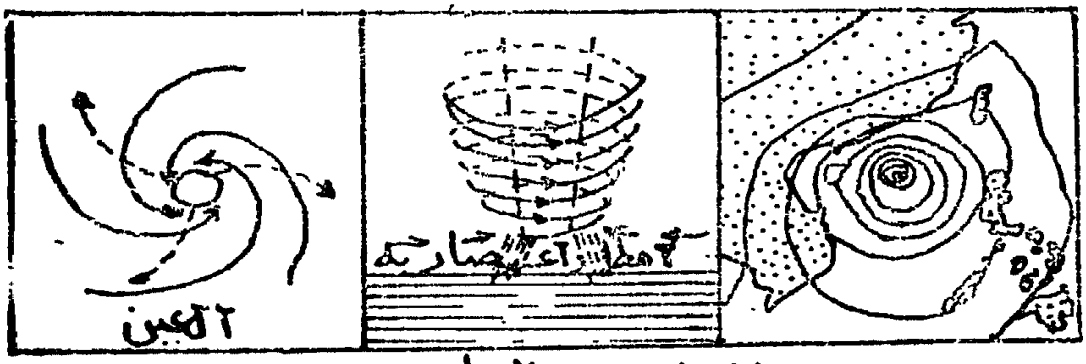
ومما هو جدير بالذكر أن الخط الفاصل بين كتلتين هوائيتين مختلفتين يعرف باسم جبهة الهواء أو سطح الإنفصال Air front وأنه إذا كانت حركة الكتلتين الهوائيين أى كتلة الهواء الساخن وكتلة الهواء البارد لاتؤثر على ســـوضع سطح الإنفصال أو خط الإنفصال عرفت جبهة الهواء باسم الجبهة الثابتة Stationary front

أما عن طريقة تمثيل هذه الجبهات على خرائط الطقس فتمثل الجبهات الباردة Cold Front باللون الأزرق والجبهات الدفيئة أو الساخنة warm front ولذا باللون الأحمر على حين يستخدم اللونين معا فى حالة الجبة الثابتة ولذا فقد يظهر اللونان ملتصقان على خرائط الطقس،

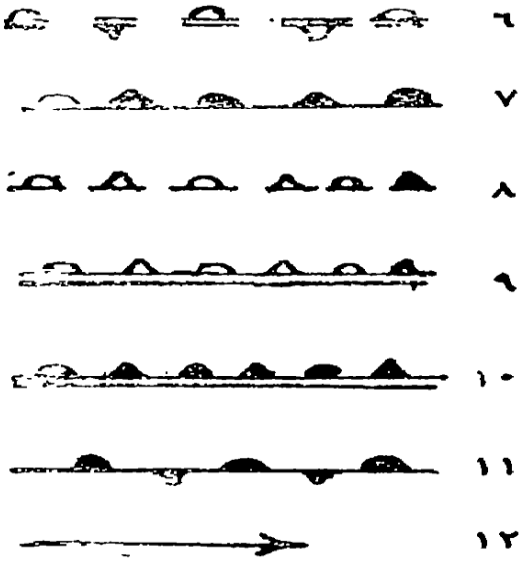
وتمثل الجبهات الدفيئة على خـــرائط الطقس بواسطة أنصاف أقطار دوائر تشير إلى إتجاه حركتها على حين يتبين الجبهات الباردة بواسطة مثلثات صغيرة تشير رؤوسها إلى اتجاه حركة الجبهة .



شكل (٣) الامطار التصاعدية



شكل (٩٤)



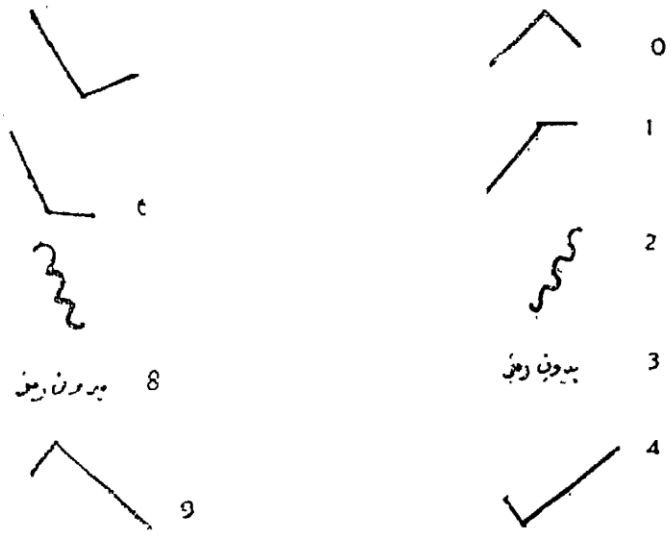
شكل (٩٥) الرموز الدالة على الجبهات المختلفة

أما الجبهة المنتهية التى ترتبط كما سبق أن ذكرنا بالمرحلة الأخيرة Occlusion stage فتبين باللون البنفسجى على خرائط الطقس حيث تظهر على شكل أنصاف دوائر ومثلثات تتلاحق سويا .

هذا ويبين شكل (٩٥) الرموز الموضحة للجبهات المختلفة والتى يمكن وصفها على النحو التالى :

رقم الرمز	دلالته
١	يشير إلى الجبهة الباردة وهو عبارة عن خط أزرق متصل
٢	يشير إلى وجود جبهة باردة تختلف عن الجبهة التى ظهرت تحت رقم (١) فى كونها مرتفعة عن سطح الارض ومن ثم فتمثل عن طريق خط أزرق غير متصل .
٣	عبارة عن خط أحمر متصل يوضح جبهة دفيئه متكونة فوق سطح الأرض .
٤	جبهة دفيئه مرتفعة فوق سطح الأرض لذا فالرمز خط أحمر غير متصل .

يوضح شكل (٩٦) رموز قراءات الضغط الجوى التى يلجأ إليها الراصدون لأحوال الطقس لإستخدامها للاشارة إلى التذبذبات التى تطرأ على قراءة البارومتر وهى فى مجموعها تنقسم إلى قسمين يضم كل قسم منها خمس حالات تبين وضع معين للبارومتر فالحالات الخمس الأولى توضح أن الضغط الجوى ساعه الرصد سجل ارتفاعا أكثر مما كان عليه منذ ثلاث ساعات وذلك على النقيض من الرموز الخمسه الأخيرة التى تبين أن الضغط الجوى ساعه الرصد كان أكثر انخفاضا مما كان عليه منذ ثلاث ساعات وفيما يلى شرح موجوز لمضمون الشفرات الواردة في الشكل السابق .



شكل (٩٦) شفرات قراءة الضغط الجوي

ثانيا : الرموز والشفرات المستخدمة لتوضيح أنواع السحب وأشكالها

سبق أن ذكرنا أن هناك أربعة أنواع رئيسية من السحب يمكن تمييزها بالعين المجردة وعن طريق الخبرة وهـــذه الأنواع هى السمحاق Cirrus والركامس Cumulus والطباقى Stratus والمزن Nimbus . والنـوع الأول من السحب المرتفعة على حين تظهر السحب الركامية على إرتفاعات منخفضة من سطح الأرض والتى تختلف فى طبيعتهـا عن السحب الطباقية التى تحت السحب المنخفضة والتى تبدو فى صورة طبقة متناسقة .

أما عن الرموز المستخدمة فى دراسة السحب وبيانـاتها فتنقسم إلى قسمين تتناول الأولى الرموز المستخدمة لبيان اشكال السحب بينما تختص الثانية بتلك الشفرات التى توضح انماط السحب على خرائط الطقس .

أما عن المجموع الأولى فتنقسم بادىء ذى بدء إلى ثلاثة رموز رئيسية وهى

١ ـ السحب المنخفضه ويرمز لها بحرفى (CL) وهـــو اختصار لمصطلح

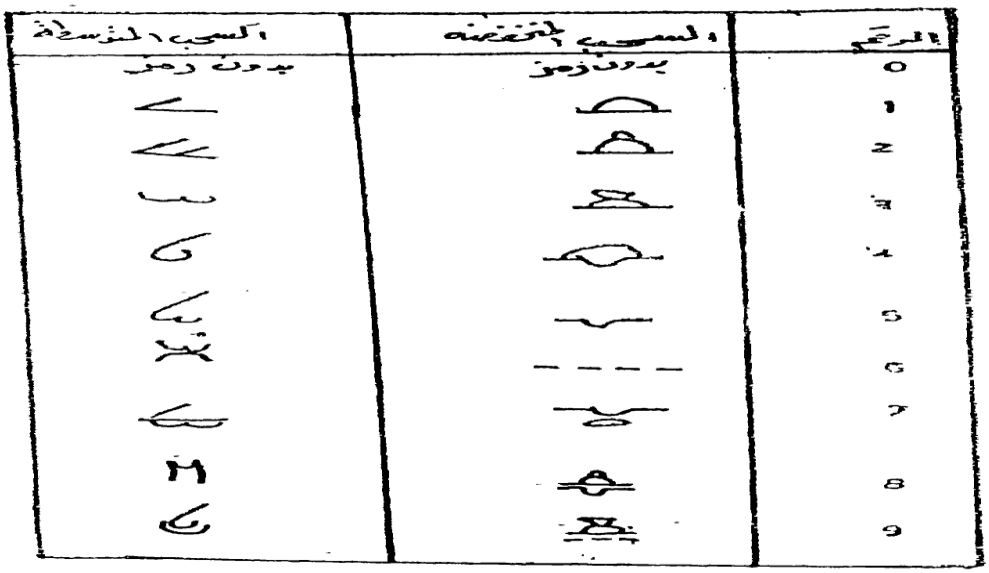
Low clouds

٢ ـ السحب المتوسطه الارتفاع ويرمز لها بحرفى (mc) وهو اختصار لمصطلح

Medium clouds

٣ ـ السحب المرتفعة ويرمز لهـــا بحرفى (Hc) وهى اختصار لمصطلح

High clouds



شكل (٩٧) شفرات السحب المنخفضة والمتوسطة الارتفاع

والفرق بين هذين النوعين من السحب أن السحب الركاميه المتوسطه تبدو على هيئة بقع كرويه صغيرة من السحب فى حين تظهر السحب الطباقيه المتوسطه على شكل حجاب متصل رقيق أو كثيف يحجب اشعة الشمس فى بعض الاحيان وإن كان فى معظم الاحوال يسمح لها بالاختراق .

أما عن الشفرات المستخدمة فى خرائط الطقس لبيان أشكال السحب وطبيعتها فتنقسم هى الأخرى إلى ثلاثة أقسام يشير كل قسم منها إلى الشفرات المستخدمة فى كل نوع من أنواع السحب الرئيسية فشكل (٩٧) يبين الشفرات الدالة على أنماط السحب المنخفضة حيث تشير الأرقام المبينة أمام الرموز إلى أشكال السحب التالية وطبيعته .

الشفرة	السحب المرتفعة
0	بدون رصد
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

شكل (٩٨) شفرات السحب المرتفعة

ثالثاً : الرموز والشفرات الموضحة للتساقط أو مظاهر التكاثف

وإذا كانت السحب تشكل من دراسة خرائط الطقس أهمية خاصة فإن مظاهر التساقط لها نفس الأهمية لذا يبين شكل (١٠١) الشفرات التى يستخدمها المترولوجيون والجغرافيين فى الدلالة على أنواع العينـــات والتميز بين ما يسمى بالشبورة Haze والضبـاب السميك والضباب الكثيف مرتين أرقام الشفرات الواردة فى الشكل يسبق أنواع الضباب التالية :

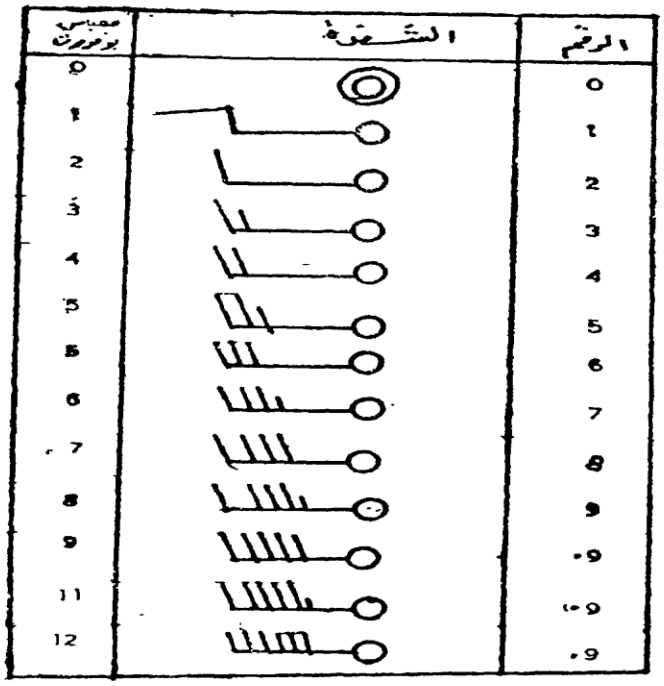
وقد يحدث التساقط دفعة واحدة بحيث يستمر لفترة قصيرة ثم ينقطع ومن ثم يطلق على هذا التساقط اسم الرخات Showers يمكن التميز بينها وفق الشفرات الواردة فى شكل (١٠٥) والموضحة فيما يلى .

رقم الشفرة	الدلالة
٨٠	رخـــة
٨١	رخة مطر خفيفة أو متوسطة
٨٢	» مطر تتسم بالغزارة
٨٣	» ثلج خفيفة أو متوسطة

رابعا : الشفرات والرموز الخاصة بالعواصف والرياح

تبين إتجاهات الرياح بواسطه خط ينتهى إلى دائرة تمثل محطه الرصد كما أن هناك دليل رقمى يوضح إتجاه الرياح كما هو مبين فيمايلى

الرقم	الاتجاه
٠٠	الهواء ساكن فلا وجود للرياح
٠٢	شمال الشمال الشرقى
٠٤	شمـــال
٠٦	شرق الشمال الشرقى
٠٨	شرقى



شكل (١٠٧) شفرات سرعة الرياح

أما عن الرياح فقد ترسم فى خرائط خطوط الضغط المتساوى أو ترسم فى خرائط خاصه بها كما هو الحال فى خرائط الدورة الهوائيه حيث ترسم الأسهم الخاصه بالرياح دون الاعتماد على بيانات دقيقه تبين سرعتها وقوتها إذ أن توفر مثل هذه البيانات ليساعد على توضيح الرياح بصورة أدق لأن في هذه الحاله

سهرتم أسهم الرياح بمقياس رسم لتوضح سرعه الرياح ونسبه هبوبها .

ومعنى ذلك أن الأسهم المنصلة التى تستخدم فى خرائط الطقس تختلف تماما عن الأسهم النسبيه التى تشير إلى نسبه هبوب الرياح السائدة وقـــوتها إذ أن الأخير تتنوع أشكالها ويختلف السمك النسبي من سهم إلى آخر كما هو مبين فى شكل (١١٠) .