وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التقني العمارة
قسم تقنيات المساحة

الحقيبة التدريسية لمادة

# تقنيات الخرائط /2
# Cartography/ 2
## الصف الثاني

تدريسي المادة

م . م احمد عبدالمنعم

الفصل الدراسي الثاني

# جدول مفردات مادة الحرائط 2

| الاسبوع | المفردات |
|---|---|
| 1 | تصميم الخرائط (مفهوم التصميم ومبادئه),الانماط النقطية والخطية وبأشكال متباينة |
| 2 | كيفية اعداد المرتسم الاساس)(the base map)طريقة الحفر والتحبير(فصل وتركيب الالوان.(( |
| 3 | عمليات نسخ وطباعة الخرائط. |
| 4 | التلخيص الخرائطي(التعميم) وعمليات التلخيص. |
| 5 | التلخيص الخرائطي ( الازاحة الموقعية والمبالغة الترسيمية(وتفسير وتحليل الخرائط الطوبوغرافية. |
| 6 | الخرائط الموضوعية(تعريفها،مصادرها،انواعها)والخرائط الاحصائية وتطبيق الالوان فيها. |
| 7 | الرسوم البيانية وانواعها واهميتها |
| 8 | المشاط الالكتروني والخرائط الرقمية ومواصفاتها وانواع امتداد ملفاتها والبيانات الشبكية والمتجهة., |
| 9 | الخرائط الكنتورية وبرنامج ال),(Surfer تنصيبه,الواجهة, القوائم( |
| 10 | تعديل مواصفات الخارطة الكنتورية الرقمية(فرز الخطوط الرئيسية والثانوية وتثبيت الفترة الكنتورية واضافة عناصر الخارطة. |
| 11 | اعداد خارطة كنتورية رقمية D3 |
| 12 | مفهوم نظام المعلومات الجغرافية GIS10 مكوناته ,الواجهة وامكانياته. |
| 13 | اعداد مشروع باستخدام برنامجArc Catalog , واختيار نظام WGS1984 والمسقط والنطاق المناسب حسب الموقع واعداد الطبقات حسب اصناف المعالم. |
| 14 | ترسيم المعالم الطوبوغرافية بأصنافها بهيئة طبقات وتعديل مواصفاتها |
| 15 | تعشيق برنامج الSurfer ونظام المعلومات الجغرافية في اعداد الخرائط الموضوعية لتمثيل طوبوغرافية سطح الارض. |

**الهدف من دراسة مادة الخرائط 2 (الهدف العام):**

تهدف دراسة مادة الخرائط 2 للصف .الثاني الى:

1) سيكون الطالب قادرا على ان يتعرف على مبادئ علم الخرائط وتكامله مع مواضيع الاختصاص .
2) ورفع كفاءة الطالب (اداءه) في اعداد وتصميم وترسيم الخرائط وانتاجها. .

## الفئة المستهدفة:

طلبة الصف الثاني / قسم تقنيات المساحة

التقنيات التربوية المستخدمة:

1. سبورة واقلام
2. السبورة التفاعلية
3. عارض البيانات Data Show
4. جهاز حاسوب محمول Laptop
5. .....
6. ....
7. .....

## الخرائط الكنتوري ة

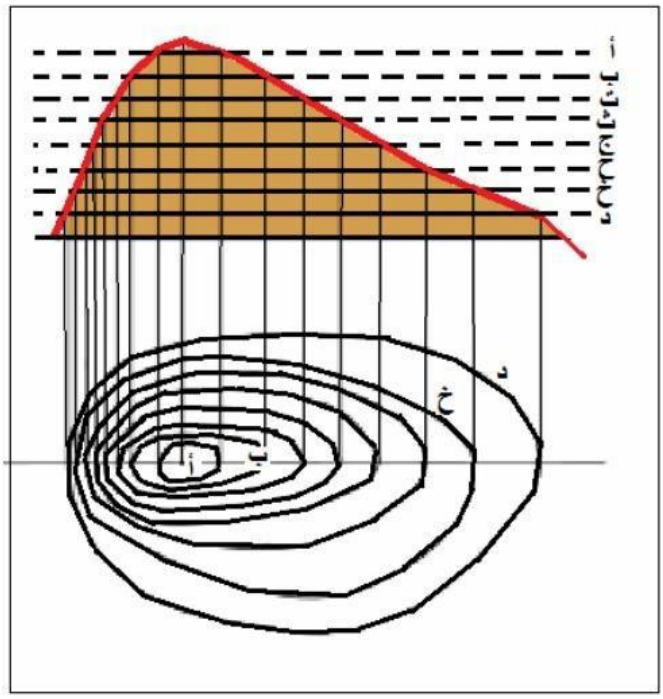
هي احد انواع الخرائط المخصصة بصفة عامة لدراسة تضاريس سطح الارض من جبال وهضاب ومنخفضات, لذلك فهي من اهم الخرائط للجغرافيين والمهندسيين.
يتم انشاء الخريطة الكنتورية بناء على قياسات مساحية ميدانية تحدد قيم الارتفاعات لسطح الارض عن طريق استخدام الاجهزة المساحية الارضية )مثل الميزان( او الاجهزة المساحية المعتمدة على تقنيات الاقمار الصناعية ) مثل تقنية النظام العالمي لتحديد المواقع المعروف باس م جي بي اس GPS( .. كما يمكن استخدام الصور الجوية والمرئيات الفضائية ) صور الاقمار الصناعية ( لانشاء الخرائط الكنتورية.

**خطوط الكنتور**

مفهوم خطوط الكنتو ر

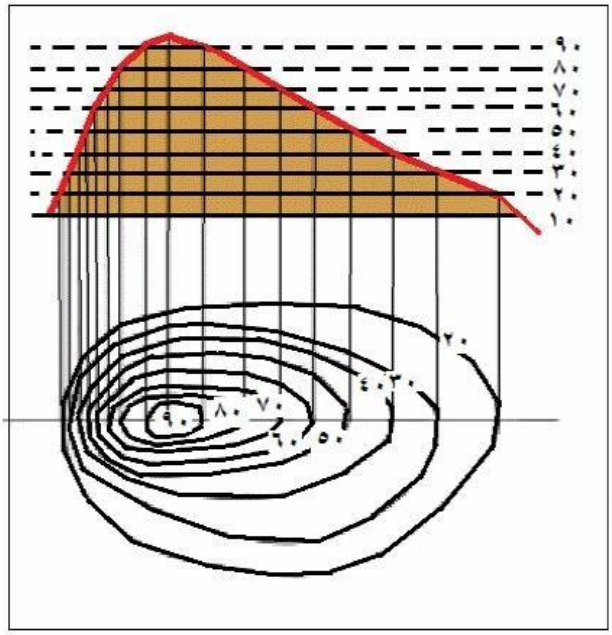
**الكنتور** : هو خط وهمي الواصل بين النقاط التي لها نفس المنسوب.

يمكن ان نتخيل خطوط الكنتور على انها المقاطع الناتجة عن قطع سطح الارض ببعض المستويات الافقية مختلفة الارتفاع . اذا نظرنا للشكل التالي الذي يمثل جبل كاحد تضاريس سطح الارض ثم قمنا بتمرير مستوى أ في الشكل العلوي ليقطع هذا الجبل عند قمتة . فان شكل المقاطع ) تق اطع هذا المستوي مع الجبل ( سيكون خط او منحني صغير المساحة كما يظهر في الشكل السفلي . ونلاحظ ايضاً ان قيمة ارتفاع المنسوب اي نقطة على هذا الخط ستكون هي نفس القيمة لباقي النقاط حيث ان هذا الخط هو مقطع للمستوى الافقي.
الان نتخيل ان لدينا مستوي افقي اخر ب سيقطع نفس الجبل لكن على ارتفاع اقل من ارتفاع المستوي السابق , فسيكون المقطع ايضاً خط منحني لكنة اكبر مساحة من مساحة المقطع السابق .. وهكذا لباقي المستويات التي ستقطع هذا الجبل ليتكون لدينا عدة مقاطع او قطاعات هي ما نطلق عليها خطوط الكنتور .
فاذا عرفنا قيمة الارتفاع )المنسوب( لكل مستوي من هذه المستويات الافقية وهو نفس قيمة الارتفاع لخطوط الكنتور )القطاعات( الناتجة فسيكون لدينا من خطوط الكنتور صورة واضحة ان تضاريس الارض في هذه المنطقة عبارة عن جبل.

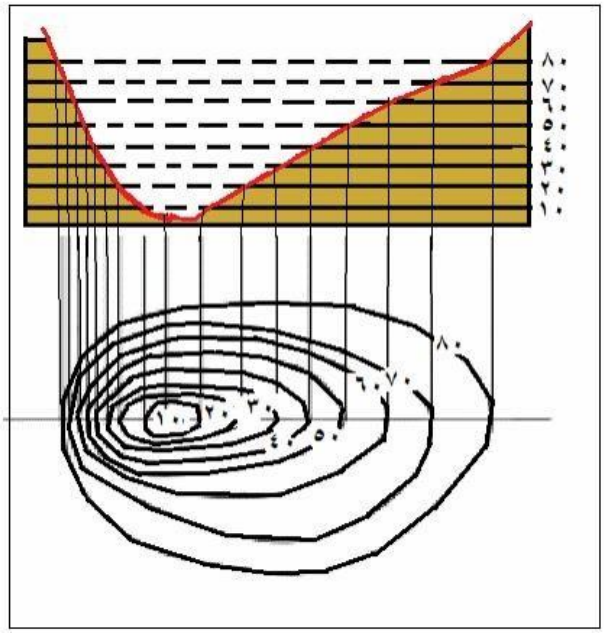


## خصائص خطوط الكنتور

1- لا تتقابل او لا تتقاطع خطوط الكنتور مختلفة المنسوب )الا في حالة الكهوف( .
2- لا يتفرع خط الكنتور الى خطين.
3- خطوط الكنتور مغلقة وليست مفتوحة , فان وجد خط كنتور مفتوح في الخريطة فهذا يدل على انه ممتد لمنطقة اخرى مجاورة.
4- كلما زادت قيمة خطوط الكنتور للداخل في حلقات كنتورية دل ذلك وجود قمم جبلية.
5- كلما زادت المسافات الافقية بين خطوط الكنتور كلما كانت الارض منبسطة او افقية.
6- كلما قلت المسافة الافقية بين خطوط الكنتور كلما كانت الارض متغيرة التضاريس بشدة .
7- تتلامس ) او تتطابق( خطوط الكنتور فوق بعضها البعض في حالة وجود منحدر رأسي تماما
8- الخط الدال على الانحدار يكون عموديا على خط الكنتور.



(أ) مرتفع



(ب) منخفض

## خطوط الكنتور والانحدارا ت

من اهم تطبيقات الخريطة الكنتورية دراسة انواع انحدار سطح الارض في منطقة جغرافية محددة . فمن خصائص خطوط الكنتور يمكن التمييز بين الانواع التالية من الانحدارات

1- انحدار شديد

يظهر عندا تتقارب خطوط الكنتور من بعضها البعض بشدة بحيث تكون المسافة الفاصلة بينهم صغيرة جداً . فاذا تلامست خطوط الكنتور دل ذلك على وجود انحدار رأسي )جرف( ويكون شديدا اذا كان في حدود من 50 الى 60 متر رأسيا لكل 100 مترافقيا ويدل على المناطق الجبلية.

2- انحدار بسي ط

يظهر عندما تتباعد خطوط الكنتور عن بعضها البعض وتكون المسافة الافقية الفاصلة بينهم كبيرة . ويكون الانحدار بسيطا اذا كان في حدود من 1 الى 4 امتار رأسيا لكل 100 متر افقيا ويدل على المناطق المنبسطة.

3- انحدار متوسط

يظهر عندما تكون المسافة الافقية الفاصلة بين الخطوط الكنتور مسافة متوسطة.

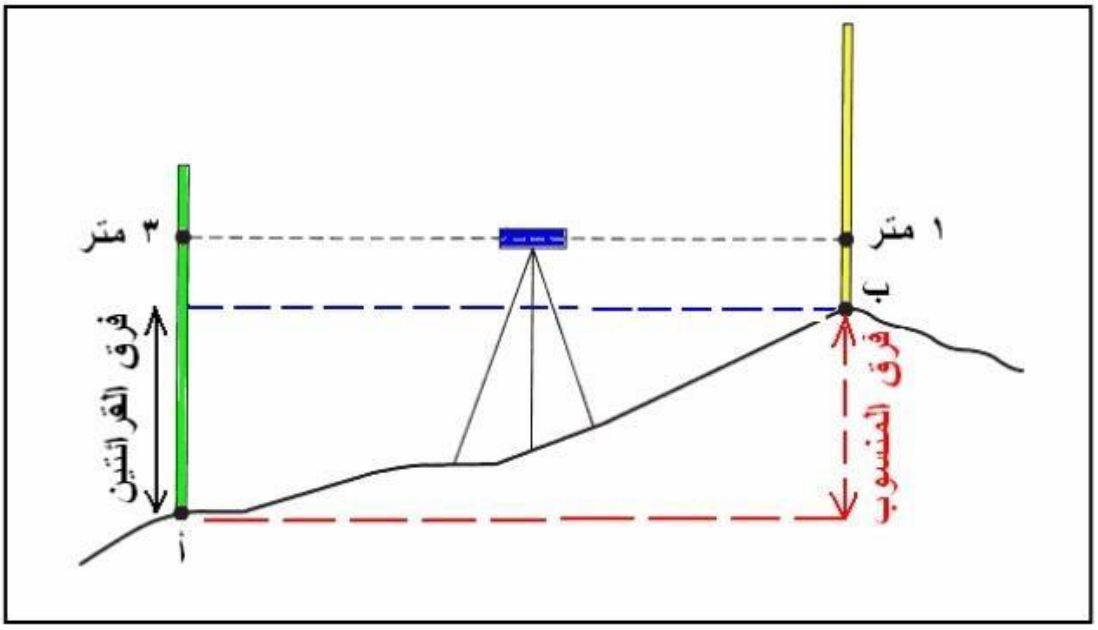
## عمل الخريطة الكنتوري ة

يتم رسم خطوط الكنتور على الخريطة الكنتورية من خلال قياس مناسيب ) اي ارتفاعات ( بعض النقاط على سطح الارض مع معرفة الاحداثيات الافقية لهم . وذلك من خلال تقنيات واجهزة المساحة سواء المساحة الارضية او المساحة الجوية او مساحة الاقمار الصن اعية.

وتوجد عدة اساليب ميدانية لقياس المناسيب في منطقة معينة تعتمد على **مساحة المنطقة وشكلها وطبيعة تضاريسه ا** . ومن هذه الطرق الميدانية طريقة المربعات وطريقة المحاور وطريقة النقاط المنتظمة المسافة وطريقة النقاط المبعثرة.

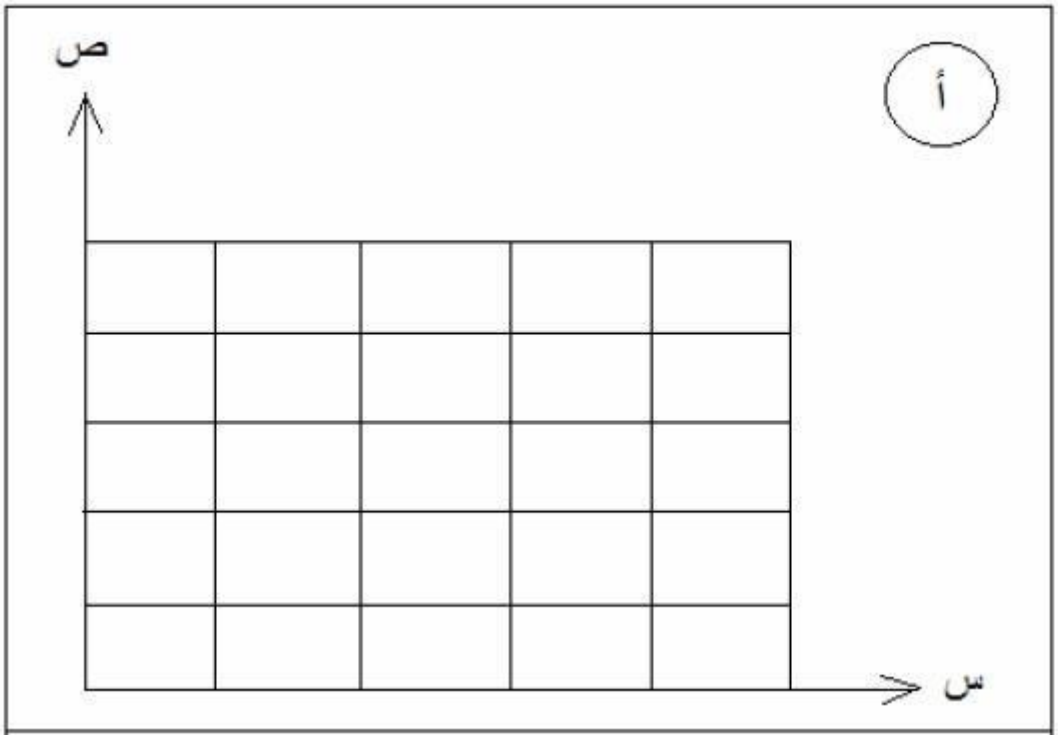
تعد طريقة الميزانية الشبكية اسهل وابسط طرق قياس مناسيب النقاط على سطح الارض وخاصة للمناطق الصغيرة والتي تتميز بتضاريس منبسطة او معتدلة بصورة عامة.

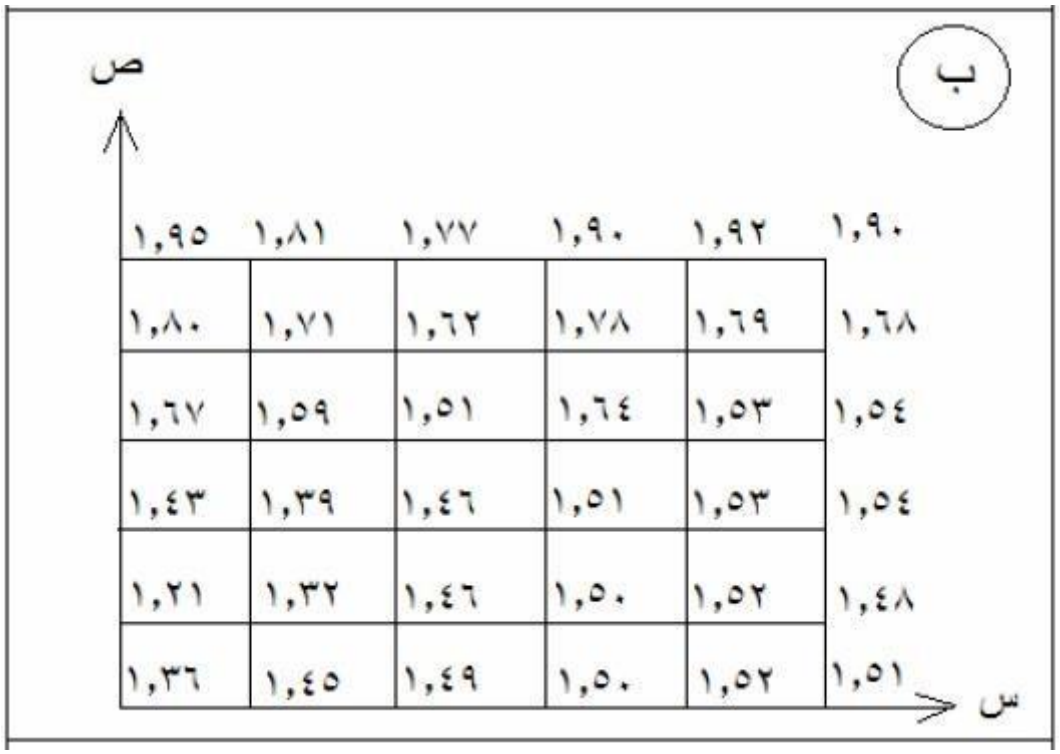
وفي هذه الطريقة يتم استخدام جهاز مساحي يسمى جهاز الميزان لقياس فرق المنسوب )فرق الارتفاع( بين نقطتين من خلال وضع مسطرة رأسية مدرجة على كل نقطة واخذ قراءة الميزان على كلاهما لحساب فرق المنسوب بينهما . وبمعرفة منسوب اول نقطة ) اي ارتفاعها فوق متوسط سطح البحر( يمكن حساب منسوب النق طة التالية.

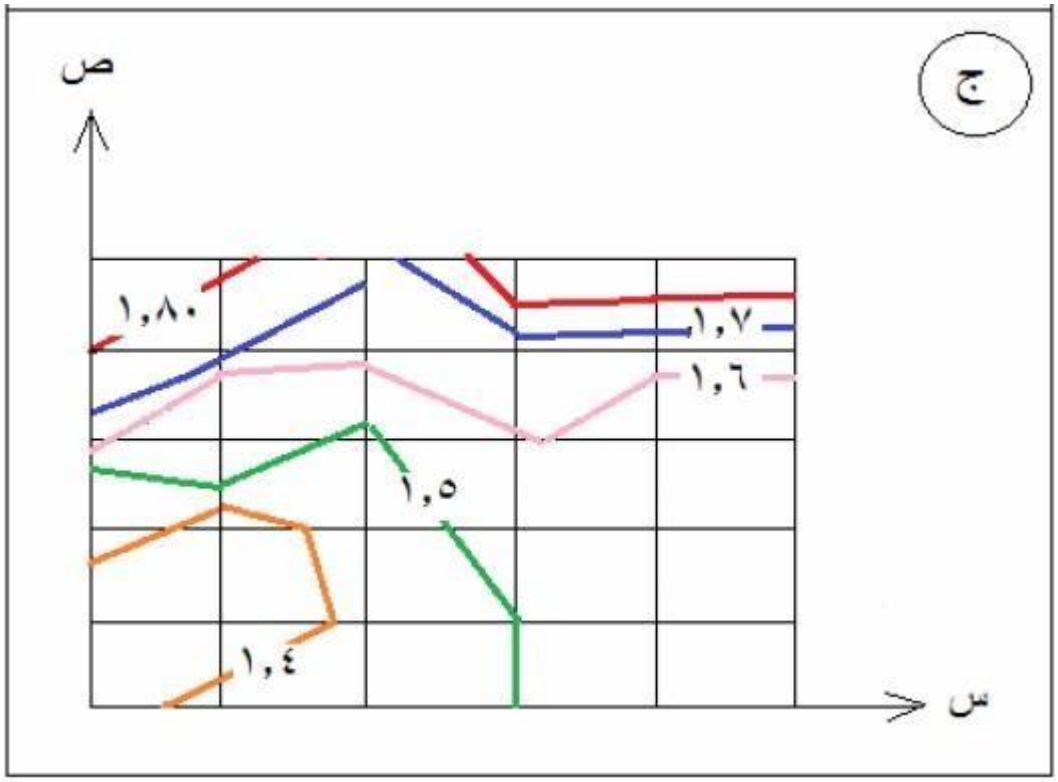



تبدأ طريقة الميزانية الشبكية برسم شبكة من المربعات ) او المستطيلات( المتساوية على الارض في منطقة الدراسة )شكل أ ( , ومن ثم فان الاحداثيات الافقية س , ص لكل رؤوس هذه المربعات تكون معلومة من خلال معرفة طول ضلع المربع الواحد . ويعتمد اختيار طول ضلع مربعات الشبكة على مساحة المنطقة وعلى الدقة المطلوبة وقيمة الفترة الكنتورية المطلوبة . وفي الخطوة الثانية يتم استخدام جهاز الميزان لتحديد قيمة المنسوب عند كل رأس من رؤوس مربعات الشبكة ) الشكل ب( .

يب دأ العمل المكتبي برسم الشبكة طبقاً لمقياس رسم الخريطة المطلوبة , ثم ت كتب قيم مناسيب رؤوس المربعات على الورقة , وبعد ذلك يتم استنباط موقع كل خط كنتور مطلوب )طبقا للفترة الكنتوريةالمنشودة ( على مربعات الشبكة من خلال النسبة والتناسب . وفي الخطوة الاخيرة )شكل ج( يتم توصيل النقاط التي لها نفس المنسوب لرسم خطوط الكنتور.


أ
ص
س


ب
ص
س
١,٩٥ ١,٨١ ١,٧٧ ١,٩٠ ١,٩٢ ١,٩٠
١,٨٠ ١,٧١ ١,٦٢ ١,٧٨ ١,٦٩ ١,٦٨
١,٦٧ ١,٥٩ ١,٥١ ١,٦٤ ١,٥٣ ١,٥٤
١,٤٣ ١,٣٩ ١,٤٦ ١,٥١ ١,٥٣ ١,٥٤
١,٢١ ١,٣٢ ١,٤٦ ١,٥٠ ١,٥٢ ١,٤٨
١,٣٦ ١,٤٥ ١,٤٩ ١,٥٠ ١,٥٢ ١,٥١




ملاحظة:

تجدر الاشارة لوجود برامج حاسوبية متخصصة في انشاء الخرائط الكنتورية مثل برنامج surfer وبرنامج Global Mapper , كما ان كل برامج تقنية نظم المعلومات الجغرافية تضم مكونات او برامج فرعية لانشاء خطوط الكنتور.

## عمل القطاعات من الخريطة الكنتورية

يعد تطوير القطاعات التضاريسية من اهم تطبيقات الخرائط الكنتورية سواء في المجالات الجغرافية او الهندسية .

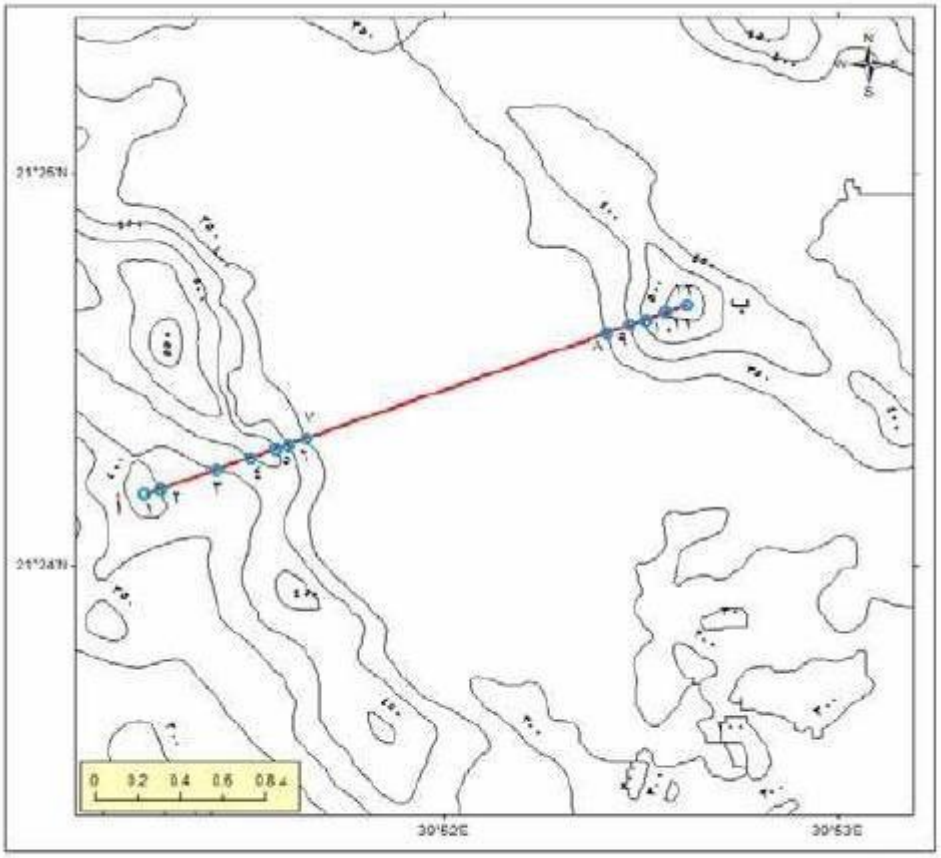
**فالقطاع التضاريسي** هو خط بياني يمثل تغيرات تضاريس سطح الارض, ومن ثم فالقطاع يعطي صورة سريعة ومبسطة ودقيقة ايضاً عن التضاريس )من منظور جانبي ( في اتجاة محدد يسمى خط القطاع . وق د يكون القطاع التضاريس مستقيماً )يربط بين نقطتين( او منحنياً او متعرجاً ) يربط بين عدة نقاط ( .

يتم انشاء القطاع التضاريسي ) المستقيم مثلاً( من خلال تحديد الاحدثيات الافقية للنقطتين المطلوب رسم القطاع بينهما. ثم يتم توقيع هاتين النقطتين على الخريطة الكنتورية. ثم يرسم خط يصل بينهما . يتم تحديد تقاطع هذا الخط مع كل خط كنتور على الخريطة ) الشكل أ(, ويتم قياس المسافة من بداية الخط )القطاع( لكل نقطة تقاطع من هذه النقاط. ثم يتم تحويل هذه المسافات من الخريطة الى القيم المناظرة لها على الطبيعة باستخدام مقياس رسم الخريطة الكنتورية , وتسجيل اهذه البيانات في جدول ) شكل ب(.

في المرحلة الثانية يتم استخدام ورق مربعات محد دا عليها محورين احدهما افقي و الاخر رأسي , ويتم اعتبار المسافات الافقية هي المحور الافقي والمناسيب المحور الرأسي.

ثم يتم توقيع كل نقطة من نقاط القطاع التضاريسي بمعرفة قيمة مسافاتها من بدا ية القطاع ) توقيع على المحور الافقي ( وقيمة خط الكنتور الذي حدث عندة التقاطع )توقيع على المحور الرأسي(

واخيراً يتم توصيل نقاط التقاطعات للحصول على شكل القطاع التضاريسي في صورته النهائية )شكل ج ( .




**(أ) تحديد نقاط القطاع التضاريسي علي الخريطة**

| رقم النقطة | المسافة من بداية القطاع (متر) | المنسوب (متر) |
|---|---|---|
| ١ | ٠ | ٤٠٠ |
| ٢ | ١٠٠ | ٤٠٠ |
| ٣ | ٤٠٠ | ٤٥٠ |
| ٤ | ٥٠٠ | ٤٥٠ |
| ٥ | ٦٠٠ | ٥٠٠ |
| ٦ | ٦٥٠ | ٤٥٠ |
| ٧ | ٧٠٠ | ٤٠٠ |
| ٨ | ١٨٠٠ | ٣٥٠ |
| ٩ | ١٩٠٠ | ٤٠٠ |
| ١٠ | ٢٠٠٠ | ٥٠٠ |
| ١١ | ٢١٠٠ | ٥٥٠ |
| ١٢ | ٢٣٠٠ | ٥٥٠ |

## (ب) القياسات من الخريطة الكنتورية

## (ج) رسم القطاع

# قراءة الخرائط

القراءة عملية تقوم على فك الرموز لكشف المعنى وادراكة. فهي نشاط يتوخى استجلاء المعنى وكشف المعلومات المخزونة بواسطة رموز متنوعة ) حروف , اشكال ( على حاملات مختلفة ) كلمات ,نصوص , صور , خرائط
... )

فالقراءة هي اذن عملية اعادة تأليف المعنى المحمول على وسائط معينة.

1- مرتكزات قراءة الخرائ
ط أ- الوص ف
الوصف هي عملية تح ديد مظاهر الخريطة معالمها على اعتبار ان هذه الاخيرة هي تمثيل للاشياء ولأماكنها. فالوصف يقود عملية استكشاف الخريطة ومن خلالها يعيد الوصف بناء مشهد الخريطة, فهم يهتم بطبيعة المظاهر واحجامها واشكالها وتوزيعها المجالي . لكن الوصف ايض ا هو عملية للتنميط والترتيب اعتمادا على مكتسبات سابقة. يؤدي الوصف الى توجية النظر نحو مظاهر معينة . فهو ابعد من ان يكون شافيا او موضوعيا وبالتالي لا يمكن اعتبارة عملية لنسخ الواقع بقدر ما هو نتاج لوجهة نظر خاصة تمهد لشرح الواقع اي لتفسيرة.
ب – التفسي ر

يطرح التفسير سؤال لماذا ؟ فهو يتوخى كشف الاسباب والعوامل والسياق والسيرورات والعلاقات التي تحكمت في تشكيل المشهد الممثل على الخريطة. فالتفسير يهدف الى جعل مشهد الخريطة مفهوما بالبحث في مسببات وجودة , وعوامل تشكيل بنيتة وصفاتة , والعلاقات الممكنة بين مكونات نسقة . كما يمكن للتفسير ان يكون طموحا بالعمل على استخراج القوانين والقواعد التي تحكمت في تنظيمة وتوجيه ديناميتة وتطورة.

2- منهجية القرأء ة

تشمل منهجة قراءة الخرائط كيفية تنظيم القراءة والوسائل التي يمكن اعتمادها لهذا الغرض .. لكن منهجية القرأة قد تختلف بدورها حسب نوع الخريطة وهدف القراءة.
ا- اعتماد شبكة للقراءة

لتحقيق اهداف القراءة بكثير من النجاعة )الفعالية( يجب ان تعتمد هذه العملية على شبكة تنظمها وتوجهها وفق تدرج منطقي . هذه الشبكة يمكن تطبيق خطواتها على جميع انواع الخرائط فيما يجب تكييف اهداف كل خط وة مع نوعية كل خريطة ومضمونها
وعلى العموم يمكن ان تنتظم عملية القراءة وفق الخطوات الاربع التالية:

1- استكشاف الخريطة

هل اول مرحلة والمدخل الى القراءة يتم الاستكشاف بمعرفة موضوع الخريطة ومجالها وهذه المعرفة تتأتي جزئيا او كليا من خلال العنوان ويمكن استكمالها من خلال بعض عناصر الكساء الاخرى كالمعلومات التي يوفرها الاطار والتوجية وغيرهما.

2- ادراك الابعاد

تمت الاشارة الى انه يستحيل تمثيل كل المظاهر الموجودة على السطح وباشكالها واحجامها الحقيقية. فيتم اللجوء الى تقنية التعميم وتصغير الاحجام وفق مقياس م ناسب يبرز بوضوح ما تم الاحتفاظ به . ولهذا فان القاء نظرة على المقياس يجعل القارئ يتمثل العلاقة بين المظاهر الممثلة واهميتها الحقيقية في الواقع . لكن هذا ينطبق فقط على الخرائط الطبوغرافية وليس الموضوعية لان الاخيرة لا يخضع فيها رسم الرموز لمقياس المركب الجغ رافي
) عمق الخريطة( .

3- فهم المفتاح

يشكل المفتاح العلبة التي يتم في اطارها فك شفرة الرموز التي ث{ثث الخريطة . ففيها يتم شرح الرموز وابراز قياسات الكمية منه ا . مما يجعل من الاطلاع على محتويا ت المفتاح عملية حاسمة في ادراك مضمون الخريطة .
هذه العملية تستمر طيلة نشاط القراءة وخاصة بالنسبة لمرحلة تحليل الخريط ة .

4- تحليل الخريطة

يهدف التحليل الى فهم مشهد الخريطة وذلك من خلال العمل على تفكيك بنيته واعادة ترك يبها لمعرفة كيفية تشكلها وفهمها. وي رتكز تحليل الخريطة على عمليتي الوصف والتفسير وذلك بهدف كشف الاسباب والعوامل والقوانين والسياق والتفاعلات التي تفسر المشهد بالنسبة للخرائط الطبوغرافية , والانتشار والتوزيعات والعلاقات المجالية للزواهر المدروسة بالنسبة للخرائط الموضوعاتية . وبقدر ما يعتمد التحليل على معرفة القارئ ومكتسباتة السابقة.
بقدر ما يحتاج الى الاستعانة بتقنيات التحليل التي تعتمد على التعبير البياني.

ب – التعبير البيان ي

يعتمد التحليل البياني بكثرة في التحليل المجالي .. اذا كانت الخرائط نفسها تعتبر شكلا من اشكال هذه التعبير . فان تحليلها يعتمد بدورة على اشكال اخرى منه . ويوظف التعبير البياني اساسا في التحليل الموضوعاتي الذي يتوخى الاجابة على اشكاليات محددة ... وعلى العموم يعتمد تحليل الخرائط على ثلاث وسائل تعبيرية بيانية اساسية وهي الرسوم التوضيحي ة والمقاطع والخطاطات.

- الرسوم الت وضيحية

هي خرائط مبسطة تتوخى الاجابة على اشكاليات معينة , تهدف هذه الرسوم الى ابراز العناصر الكبرى للتنظيمات المجالية المتعلقة بهذه الاشكاليات عن طريق تحديد مظاهرها الكبرى وابراز علاقاتها المجالية.

- الخطاطا ت

هي ر سم تفسيري لا يحترم المقياس , فهي ابسط من الرسم التوضيحي لكن وضعها يتطلب مجهودا فكريا لصياغة التصور الذي تنبني علية.

- المقاط ع

عبارة عن رسوم بيانية هدفها الاساسي ابراز معالم السطح الممثل على الخريطة الطبوغرافية ومكوناتة .. فهدفها الاساسي هو ابراز البعد الثالث للمجال الممثل والذي لا يظهر على سطح الخريطة الثنائي الابعاد.

**اعداد المترسم الاسا س**

من اهم الادوات المستخدمة في رسم الخرائط في مرحلتها الاولى في رسم الخرائط يدوي ا ... عادة ما يتم البدء برسم الخرائط بالطريقة اليدوية اولا **لكي يتم** التعرف على الاساسيات وفنيات رسم الخرائط حتى يكون قادرا على التعامل مع برامج رسم الخرائط في المراحل التالية.
لذلك لا بد من استخدام بعض الادوات البسيطة لرسم الخرائط:

1- اقلام الرصاص:

اهم الادوات على الاطلاق في رسم الخرائط هو قلم الرصاص. والذي يستخدم في الرسم مباشرة او نقل الخريطة على ورق النقل ) التريس( .. واهم ما يميز قلم الرصاص هو امكانية المسح وتعديل اي جز ء من اجزاء الخريطة.
يفضل استخدام اقلام الرصاص ذات السنون الصغيرة او النحيفة حتى يسهل مسحها بكل بساطة دون اي مشكلة .

2- الممحاة:

هي الاداة الثانية ولا غنى عنها في رسم الخرائط بل لا غنى عنها في الرسم عموما طالما استخدام قلم الرصاص لا بد من استخدامها .. فهي الاداة الوحيدة القادرة على مسح الرصاص سواء من على الاوراق العادية او اوراق الرسم المخصصة , او اوراق النقل ) التريس(.

3- المسطرة:

المسطرة ايضا لا غني عنها في رسم الخرائط .. فهي تستخدم في رسم الخطوط الطويلة والمضلعات . واطارات الخريطة . كما ان للمسطرة استخدام اخر اكثر اهمية وهو القياس , حيث يستخدمها رسام الخرائط في قياس المسافات على الخريطة سواء بوحدة الكيلومتر والسنتيمتر , او الميل والبوصة ... لذلك يجب اختيار مسطرة بطول مناسب تساعدك في عمليات الرسم المختلفة .. وايضا تحتوي على وحدات السنتيمتر والبوصة كي تستخدمها في القياس بمخلف الوحدات.

4- الفرجال او المقسم:

وهو من اهم ادوات رسم الخرائط وقد يظن البعض ان استخدامة فقط يقتصرعلى رسم الدو ائر , بالعكس فهو يستخدم ايضا في قياس المسافات ولكن القياسات الدقيقة والمتعرجة على الخرائط ولذلك اطلق علية المقسم لانة يستخدم في قياس الخطوط المتعرجة بعد تقسيمها.

5- المثلثات:

تستخدم المثلثات في رسم الخرائط وباكثر من طريقة ... حيث يستخدمها البعض في تخطيط الخريطة ورسم الاركان والزوايا حتى تكون اكثر دقة . ويستخدم في عمل مقياس رسم الخريطة . وذلك عندما تقع في مشكلة في اعداد المقياس الخطي للخريطة وهي مشكلة الكسور او الارقام العشرية يلجأ الى طريقة الخط المساعد ويستخدمون فيها المسطرة ومثلث قائم الزاوية.

6- المنقلة الدائرية:

تستخدم المنقلة الدائرية في الخرائط في تحديد الزوايا والاتجاهات ,, فالاتجاهات في علم الخرائط او الجغرافيا يعد امرا مهما للغاية .. ولذلك يتم الاعتماد على المنقلة ال دائرية بكثرة في رسم الخرائط الدقيقة.

7- اقلام التحبير:

يفضل البعض عدم ترك الخريطة بالقلم الرصاص . حيث ان يتعرض للمسح تدريجيا مع الوقت ولكن الافضل هو تحبير الخريطة .. اي يبدأ برسمها بقلم الرصاص حتى يتمكن من المسح والتعديل ومن ثم تحبيرها في النهاية حتى لا تتعرض للتلف.

وتعدد انواع اقلام التحبير منها ما هو بسيط الثمن ومنها باهض الثمن .. كما تختلف ايضا تدرج مقياس السن وسمكة حتى تتيح لك رسم جميع الظاهرات والخطوط على الخريطة.

8- ورق مربعات او الورق البياني:

هو ورق مقسم الى مربعات كل مربع منها سم , وبداخلها خطو ط دقيقة المسافة بين كل خطين 1 ملم . وهذة الاوراق يمكن وضعها اسفل ورق النقل ان كنت تريد قياس ظاهرة او الرسم بدقة اكبر دون استخدام المسطرة .

9- ورق النقل ) التريس(

وهي الورقة التي يتم وضعها على الخريطة ليتم نقل الخريطة وهذه الاوراق لها القدرة على اظهار جميع الم عالم والتفاصيل التي اسفلها . ولكن يعتمد ذلك على جودة الورق نفسة .. ويمكن استخدام الورق بالمقياس المطلو ب .

10- الالوان:

قد تحتاج الالوان في النهاية لتلوين بعض الظاهرات على الخريطة مثل البحار والمحيطات والصحاري والجبال والهضاب والمجاري المائية وغيرها.

**تصميم الخريط ة**

تصميم خريطة جيدة يتطلب رؤية فنية بهدف ان تتمتع الخريطة

1- مظهر جمالي مناسب.
2- تستطيع نقل المعلومات الممثلة عليها ٍبطريقة سهله وسريعة لعين قارئ او مستخدم الخريط ة .

عناصر محتوى الخريطة:

الخريطة تحتوي على عدد كبير من العناصر سواء الاساسية او المساعدة او المتممة والتي قد تختلف من خريطة لاخرى طبقا للهدف المنشود من الخريطة وايضاً مساحة ورقة الخريطة المطبوعة ومقياس رسمها .. . وتشمل عناصر محتوى الخريطة ما يلي:

1- عناصر رئيسية:

- العنوان الرئيسي للخريطة
- عنوان فرع ي
- مفتاح الخريط ة
- اتجاة الشما ل
- شبكة الاحداثيا ت
- مسقط الخريط ة

2- عناصر ثانوية:

- مصادر بيانات الخريط ة
- اشكال بياني ة
- خرائط مصغر ة
- تاريخ انتاج الخريط ة
- جهة انتاج الخريط ة
- شعار الجهة المنشأة للخريطة
- صور فوتوغرافي ة
- رقم الخريط ة
- حقوق الملكي ة
- نصوص اخر ى

## عنوان الخريطة

يعد عنوان الخريطة اهم اساسياتها حيث يدل على المحتوي وهدف تطوير الخريطة والمنطقة الجغرافية التي تمثلها) للخريطة العامة ( او الظاهرة الرئيسية التي تبرزه ا ) للخريطة الموضوعية( ... يجب ان يكون العنوان مناسباً ودالاً على المعلومة الرئيسية التي يقدمها لمستخدم الخريط ة , فلا يجب ان يكون طويلا جداً او قصيراً جدا . اما موضع العنوان على الخريطة فهناك عدة مواضع يمكن الاختيار فيما بينها.

## مفتاح الخريط ة

مفتاح الخريطة ايضاً من اهم عناصرها الاساسية فهو الذي يقدم تعريفاً لكافة الرموز المستخدمة على الخريطة وما يمثلة كل رم ز .. يتكون مفتاح الخريطة من مجموعة من الرموز وبجوار كل رمز نص يدل على معناة . في حالة وجود عدة رموز يتم ترتيبهم اما افقيا او رأسياً سواء في عمود واحد او عدة اعمدة طبقاً لمساحة المفتاح على الخريطة ذاتها وقد يوضع نص )مفتاح الخريطة( او نص ) مصطلحات الخريطة ( في الجزء العلوي من مساحة المفتاح .

## اتجاة الشمال

يوضع اتجاة )او سهم( الشمال في الجزء العلوي من الخريطة بصفة عامة سواء على يمينها او يسارها. وقد يوضع داخل المحتوى الجغرافي للخريطة او خارجها , على ان يكون ذا حجم مناسب يوضح لمستخدم الخريطة كيفية توجية الخريطة بسهولة وسرعة .

## مقياس الرسم

سواء كان كتابياً او خطياً فان مقياس رسم الخريطة من مكوناتها الاساسية فهو الذي يسمح بمعرفة العلاقة بين اية قياسات على الخريطة وما تمثلة في الطبيعة على سطح الارض .
ومن الافضل وضع مقياس رسم كتابيواخر خطي على نفس الخريطة , بل احيانا يكون من المناسب وضع مقياسي رسم خطين يختلفان في وحدات القياس )احدهما بالكيلومترات والاخر بالاميال(على نفس الخريطة . وغالباً يوضع مقياس رسم في الجهه السفلي من الخريطة.

## شبكة الاحداثيات

تمثل خطوط الطول ودوائر العرض )في نظام الاحداثيات الجغرافية ( او قيم الاحداثيات الشرقية والاحداثياتالشمالية ) في نظم الاحداثيات المترية( التي تغطي كامل سطح المحتوى الجغرافي للخريطة .
وتوجد عدة نماذج لشبكات الاحداثيات مثل ان تكون الشبكة مرسومة على الاطار الخارجي فقط او تكون

مرسومة على سطح المحتوى الجغرافي , او مرسومة على الاطار الخارج ي مع وضع علامات عند نقاط تقاطع الاحداثيات على المحتوى الجغرافي للخريطة.

## العناوين الفرعية

يشمل العنوان الفرعي معلومة اخرى عن الخريطة تكون اقل اهمية من العنوان الرئيسي للخريطة لكنها ما زالت تمثل اهمية ضرورية لفهم الخريطة فهما كاملا . فعلى سبيل المثال فان اسم الجهة المنتجة للخريطة يمثل عنوانا فرعيا لها حيث يقدم لمستخدمة الخريطة معلومة هامة عن مصداقية هذه الخريطة فقارئ الخريطة سيتحقق من مصداقيتها عندما يعرف انها من جهه حكومية مسؤولة عن انتاج الخرائط الرسمية في هذه الدولة .. غالباً يوضع العنوان الفرعي )ان وجد( اسفل العنوان الرئيسي للخريطة مع استخدام بنط اقل في كتالة نصة.

## جهة وتاريخ انتاج الخريطة

من المعلومات الهامة على الخريطة ان يعرف مستخدم الخريطة اسم الجهة التي قامت بانتاجها وتاريخ الانتاج. فالخريطة تمثيل للواقع الموجود في لحظة زمنية معينة, فقد نجد خريطتين مختلفتين لنفس المنطقة او نفس الظاهرة بسبب ان كلا منهما قد تم تطويرها في تاريخ محدد يختلف عن الخريطة الاخرى. عادة يوضع نص جهة وانتاج الخريطة في اسفلها سواء من جهة اليمين او من جهة اليسار.

## حقوق ملكية الخريط ة

عادة في الخرائط الحكومية يوضع نص على الخريطة يحدد الحقوق الفكرية لملكية الخريطة بحيث تعو د هذه الحقوق للجهة التي انتجت الخريطة .. وغالباً تكون حقوق الملكية -ان وجد ت-في اسفل الخريطة.

## اطار محتويات الخريط ة

غالبا فان عناصر محتويات الخريطة يتم جمعهم في اطار ) مستطيل او مربع ( واحد وعادة يوضع في اسفل الخريطة . قد يكون الاطار مقسماً الى اجزاء باستخدام الخطوط الرأسية او يحتوي على اطارات اخرى داخلية لكل عنصر من عناصر المحتوى.

## مصادر بيانات الخريط ة

قد توضع على الخريطة معلومات عن مصادر البيانات التي تم استخدامها في انتاج هذه الخريطة , وغالباً يكون موضع هذه النصوص في اسفل الخريطة او على احدةطرفيها.

## شعار الجهة المنشأة للخريطة

غالبا تكون الجهة المنتجة للخريطة بوضع شعارها )رسم( اضافة لاسمها على الخريطة , ومن الافضل ان يكون الشعار بحجم مناسب وموضوعا بجانب اسم الجهة في اسفل الخريطة.

اشكال وجداول بيانية:

في الخرائط الموضوعية وخاصة خرائط التوزيعات الكمية قد يكون مناسباً وضع بعض الاشكال والجداول البيانيةالتي تعطي معلومات احصائية عن الظاهرة ) او الظاهرات ( الممثلة على الخريطة . وعادة توضع هذه الاشكال البيانية وبحجم مناسب على احد جانبي الخريطة.

صور فوتوغرافية:

تفيد الصور الفوتوغرافية في جعل مستخدم الخريطة يري الواقع والصورة الحقيقية لبعض معالم الخريطة , وعادة تستخدم الصور الفوتوغرافية لاضفاء قدر اكبر من المظهر الجمالي على الخريطة وخاصة الخرائط السياحية والتعليمية.

رقم الخريطة

يكون لكل خريطة رقم محدد في حالة تطوير سلسلة او مجموعة من الخرائط , ومن ثم يوضع رقم الخريطة - ان وجد – مع العناصر الاخرى للخريطة.

مسقط الخريطة:

مسقط الخريطة احد اهم عناصر الاساس الرياضي الذي بنيت علية الخريطة , ومن ثم فيجب وضع نص يدل على نوع مسقط الخريطة . عادة يوضع مسقط الخريطة بجوار او اسفل مقي اس رسمها.

خرائط مصغر ة

في احيان كثيرة يحتاج الكارتوجرافي لوضع خريطة مصغرة على الخريطة بهدف:

1- بيان الموضع الجغرافي العام للمحتوى الجغرافي للخريطة الاصلية,
2- تكبير جزء من الخريطة الاصلية لبيان تفاصيل اكثر عنة.

عادة توضع الخرائط المصغرة في اعلى الخريطة الاصلية في احد جانبيها.

اطار الخريطة:

عادة يوضع اطار شامل يضم كافة المحتويات الخريطة سواء المحتوى الجغرافي لها او كافة عناصر الخريطة .