Ministry of high Education and Scientific Research
Southern Technical University
Technological institute of Basra
Department of Surveying Techniques

Learning package

Cartography Map Technology/ 1

For

Second year students

By

Niimat Hameed Jasim
Assistant Lecturer
Dep. of Surveying Techniques
2025

وصف المقرر

1- اسم المقرر:	
تقنيات الخرائط	
2- رمز المقرر:	
S214	
3- الفصل / السنة:	
فصلي	
4- تاريخ إعداد هذا الوصف :	
29/ 6/ 2025	
5- أشكال الحضور المتاحة :	
حضوري فقط	
6- عدد الساعات الدراسية (الكلي)/ عدد الوحدات (الكلي):	
60 ساعة فصليا / 4 ساعة اسبوعياً/ 4 وحدات	
7- اسم مسؤول المقرر الدراسي (اذا اكثر من اسم يذكر)	
الاسم: م م . نعمت حميد جاسم الآيميل : niimat.jasim@stu.edu.iq	
8- اهداف المقرر	
١. تطوير الفهم الأساسي لتقنيات الخرائط:- تمكين الطلاب من فهم المبادئ الأساسية لتقنيات الخرائط، بما في ذلك مقاييس الرسم و المساقط . ٢. تطبيق المفاهيم النظرية: تعزيز القدرة على تطبيق المفاهيم النظرية في رسم الخرائط وكذلك المساقط ٣. تنمية المهارات العملية: توفير التدريب العملي من خلال التجارب العملية في المراسيم و المختبرات، مما يمكن الطلاب من اكتساب المهارات اللازمة في رسم الخرائط.	• ..... • ..... • .....

٤. تحضير الطلاب لسوق العمل :- اعداد الطلبة لدخول سوق العمل من خلال توفير المعرفة و المهارات المطلوبة في مجال رسم الخرائط	

9- استراتيجيات التعليم والتعلم

الاستراتيجية	-1استراتيجية التعليم تخطيط المفهوم التعاوني. -2استراتيجية التعليم العصف الذهني. -3استراتيجية التعليم سلسلة الملاحظات

10- بنية المقرر

الأسبوع	الساعات	مخرجات التعلم المطلوبة	اسم الوحدة او الموضوع	طريقة التعلم	طريقة التقييم
1 ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢ ١٣-١٤ ١٥	4 ساعة 4 ساعة 4 ساعة 4 ساعة 4 ساعة 4 ساعة 4 ساعة 4 ساعة 4 ساعة 4 ساعة 4 ساعة 4 ساعة 4 ساعة 4 ساعة 4 ساعة	1- فهم تقنيات الخرائط ٢-تطوير مهارات التفكير و حل المشكلات من خلال تحليل الخارطة واكتشاف الأخطاء ٣-القدرة على استخدام أدوات الرسم في التيسكوير و البورد وادوات الرسم الاخرى ٤-تحليل الخرائط الطوبوغرافية وغيرها	مبادئ علم الخرائط و علاقة بالمسح الارضي. انواع الخرائط . المقياس وعلاقته بالمساحة الارضية . طرق تصغير و تكبير الخرائط الاحداثيات الجغرافية والتربيعية مساقط الخرائط مسقط مركيتر (TM) مسقط لامبرت مسقط بون دور الألوان واهميتها الرموز الطوبوغرافية تنطيق الخرائط تصميم الخرائط	١-القيام بتجارب مختبرية في المرسم ومختبرالحاسوب وهذا يعزز الجانب النظري ٢-مراجعة المفاهيم بشكل دوري ٣- تشجيع البحث عن مواضيع جديدة في الخرائط ومواكبة التطورات الحديثة في علم الخرائط	الامتحانات الأسبوعية والشهرية واليومية والتحريرية وامتحان نهاية الفصل.

11- تقييم المقرر

توزيع كالتالي: 20 درجة امتحانات نظرية لمنتصف الفصل الاول. 20 درجة امتحانات عملية لمنتصف الفصل الاول .10درجات امتحانات يومية وتقييم مستمر. 50 درجة امتحان نهاية الفصل	
12- مصادر التعلم والتدريس	
الكتب المقررة المطلوبة (المنهجية أن وجدت)	**مبادئ علم الخرائط د. هاشم يحيى معروف**
المراجع الرئيسة (المصادر)	**مساقط الخرائط ، الكارتوكرافي. د. خضير العبادي**
الكتب والمراجع الساندة التي يوصى بها .	**Robinson,J,S., "Elements of Cartography"5 Ed.,1980**

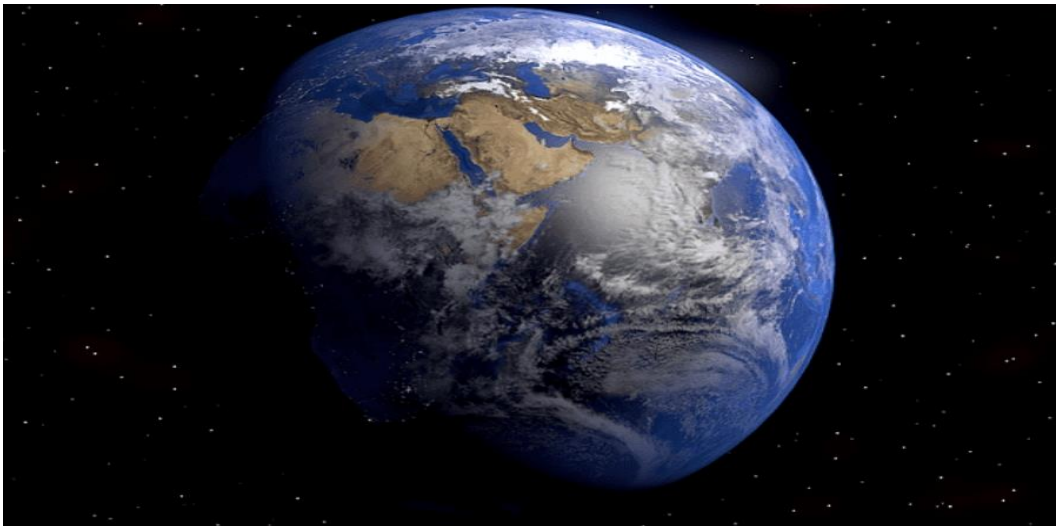
وزارة التعليـم العالـي والبحـث العلمـي
الجامعـة التقنيـة الجنوبيـة
المعهـد التكنولوجـي بصرة
قسـم التقنيـات المساحة

حقيبـــة تعليميـــة

فـــي

تقنيات الخرائط

لطلبـــة المرحلـــة الثانية



By

Niimat Hameed Jasim
Assistant lecturer
Dep. Of Surveying Techniques

2025

1/نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طلبــة المرحلــة الثانية
المعهـد التقنــي في البصــرة
قســم التقنيــات المساحة

B/ 1 الدوافع -:

فهم أنظمة الخرائط والاحداثيات ضروري للحصول على معرفة شاملة بعلم الخرائط، ولهذا قمت بإنشاء حقيبة دراسية لتسهيل التعلم في هذا الموضوع.

C/ 1 الفكرة الرئيسة-:

1 -أنواع الخرائط

2 -انواع المساقط

3 - كيفية رسم الخرائط

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الأولى، سيكون الطالب قادرًا على

1 -معرفة أنواع أنظمة الأرقام

2- تمثيلات أنظمة الأرقام

٣- التحويل بين أنظمة االارقام

المحاضرة الأولى

الاختبار القبلي

١- ما هو علم الخرائط
٢- ماهي علاقه علم الخرائط بالمسوحات الارضية

مبادئ علم تقنيات الخرائط و علاقته بالمسح الارضي

- **علم الخرائط** : هو العلم الذي يقوم بالعمليات المتعلقة بأعداد الخرائط ابتداءاً من تهيئة الخرائط الأساسية في الحقل بواسطة طرق المساحة المستوية والطوبوغرافية او باستخدام المساحة الجوية لغاية طباعتها ونشرها.

تلعب الخارطة أهمية كبيرة في وقتنا الحاضر من خلال كونها وسيلة مهمة وفعالة في نقل المعلومات الجغرافية، كما أنها تسهّل الإدراك السريع والواضح لجميع المعطيات الممثلة عليها خرائطياً وبها نستغني عن الجداول والبيانات الاحصائية التي تحتاج الى وقت و جهد كبيرين لغرض استيعابها وتعد الخارطة الموضوعية من الخرائط التي انصبت عليها الدراسات السلوكية وخاصة في موضع الادراك البصري .

وتعرف الخارطة أيضًا على انها تمثيل قياس معين وعلى سطح مستوي لمجموعة مختارة من مادة او لظواهر مجرده في علاقتها مع سطح الارض .

والخريطة في مضمون ابسط هي عبارة عن صورة لجزء من سطح الأرض يشاهد من اعلى ، اي يتم تسقيطة على مستوى افقي مدون عليها بعض الالفاظ لدلاله على ما تمثله من ظواهر .

وكذلك تعرف على انها تمثيل اشكال مختلفة من مظاهر البيئة بمقياس رسم معين ، وقد تغطي الخارطة منطقة صغيرة بمقياس رسم كبير او منطقة كبيرة بمقياس رسم صغيرة ليشمل الكرة الأرضية جميعها.

انتاج الخرائط في العراق.

تعتبر المنشأة العامة للمساحة الجهة الرئيسة الوحيدة المهتمة بأعداد الخرائط الطوبوغرافية وغيرها في العراق الا انه بعض الدوائر الرسمية والمكاتب الاستشارية الهندسية الخاصة تساهم هي الاخرى ضمن نطاق محدود في هذا المجال .

المحاضرة الأولى

الاختبار البعدي

١-ما هو علم الخرائط
٢-اين يتم انتاج الخرائط

الجواب :

١- هو العلم الذي يقوم بالعمليات المتعلقة بأعداد الخرائط اتبدأ من تهيئة الخرائط الأساسية في الحقل بواسطة طرق المساحة المستوية والطوبوغرافية او باستخدام المساحة الجوية لغاية طباعتها ونشرها.
٢- المنشأة العامة للمساحة.

المحاضرة الثانية

الاختبار القبلي

١ـ صنف الخرائط حسب مقياسها .

تصنيف الخرائط

اولا: تصنيف الخرائط حسب انواعها:

١ ـ **الخرائط الطوبوغرافية** :هي محصلة المسوحات الاولية كالمساحة الارضية و الجوية و تتضمن العوارض الطوبوغرافية الطبيعية منها و الحضارية مع تعين الارتفاعات بالتضاريس الأرضية و يتراوح مقياسها من ١:١٠٠٠٠ الى ١:٢٠٠٠٠٠٠

٢ ـ **الخارطة المستوية** : وهي تشبه الخارطة الطوبوغرافية، لكنها لا تشير الى ارتفاع التضاريس الارضية.

٣ ـ **الخارطة الجغرافية** :هي غالبا من الخرائط الطوبوغرافية المتوفرة ويستكمل محتواها من مصادر اخره وقد تمثل ارتفاع التضاريس الارضية و تبلغ اقصى فسبه لمقياسها ١:١٠٠٠٠٠٠

٤ ـ **الخارطة العامة** : تعد من الخرائط المتوفرة ضمن المصادر العامة و تعطي مناطق جغرافية مختلفة و مقياسها اصغر من ١:١٠٠٠٠٠٠

٥ ـ **الخارطة الكادسترائية** : تستعمل لبيان التوزيع الجغرافي للملكية و طبيعة استقلالها و تكون مقاييسها كبيره من ١:٢٥٠ الى ١:١٠٠٠٠ و قد يشير الى الارتفاعات وربما يستعد بعض التفاصيل الطوبوغرافية من محتواها أيضا.

6 ـ **الخرائط الخاصة** : تعد هذه في غايات معينه و يرسم بعضها من غير مقياس مثل الخرائط الاحصائية و تشمل ايضا الخرائط الملاحية و الجيلوجية و التربة و المواصلات و السياحية.

٧ـ **المخططات** : هي تلك المرتسمات التي مثل جزء صغير من سطح الارض تعد لاغراض خاصه و لا يؤخذ تقوس سطح الارض بنضر الاعتبار عند اعدادها صوره عامه و ترسم بمقياس ١:١٠٠٠٠ و من الممكن تحويل هذه المخططات الى خرائط بعد تصغير مقياس رسمها اولي و استخدام الرموز المناسبة لتمثيل العوارض الطوبوغرافية.

ثانياً تصنيف الخرائط حسب اغراضها:

١. خرائط طوبوغرافية
٢. خرائط ملاحة جوية
٣. خرائط ملاحة بحرية
٤. خرائط جغرافية
٥. خرائط عامة
٦. خرائط كادسترائية
٧. خرائط خاصة

ثالثا : تصنيف الخرائط حسب مقياسها :

١. الطوبوغرافية من ١:١٠٠٠٠ الى ١:٢٠٠٠٠٠٠
٢. الجغرافية اقل من ١:٢٠٠٠٠٠٠
٣. مخططات اكبر من ١:١٠٠٠٠٠

س / هل يعتبر صنع الخرائط من الفنون التشكيلة وما هو الدور الذي تلعبه المقدرة الفنية في هذا المجال ؟

ج / كانت المقدرة الفنية شرطا اساسيا لصنع الخرائط اما في الوقت الحاضر فان طرق الترسيم و الاتها الكبيرة والمتنوعة جعلت من عملية صنع الخرائط عملية يسره الطلاب هذ الفن و العاملين فيه.

ان اغلب الخرائط تخدم اغراضا عملية في العصر الحاضر حيث يتم تصميمها وفق هذه الاغراض وغرضها الاساسي هو تحقيق فكره او علاقة عملية(جغرافية و هندسية) ولا تستعمل لتزيين الجدران وتعتبر كل خريطة مساله علميه وفنية اذ تحتاج الى دراسة مستقله في حقل تصنيف فني.

*ان المهار هو الطرق الفنية المتبعة في صنع الخرائط تعتمد على ما تقدمه العلوم من معلومات و اختراعات و هذه تقسم الى قسمين
اولا ملموس (مادي)
ثانيا سالكولوجي (يتعلق بالشعور)

*ان المساح يجمع المعلومات من الحقل اي يقوم بتسقيط العوارض او تخطيط ا تلك العوارض الطوبوغرافية و من ثمه تسقيطها على الخارطة باستخدام اجهزه خاصة تتعلق برسم الخارطة ثم يقوم الرسام في إيعادة ترسيم الخارطة مستخدما الرموز القياسية تحت اشراف عالم الخرائط الذي يقوم بانتخاب العوارض الطوبوغرافية و تبسيط اشكاله و تقدير اهميتها وفق الغرض المؤل منها و مقياسها و الاشراف على رسمها.

مراحل تصميم الخارطة

١. المساح
٢. الرسام
٣. علم الخرائط

عناصر الخارطة

١. **العنوان**: هو الذي يعبر عن موضوع الخارطة.

٢. **المحتوى** : هي مجموعة من المعلومات تتضمنها الخارطة .

٣. **الاطار** : هو الخط الذي يحيط بما تحتويه الخارطة من معلومات.

٤. **اشارة اتجاه الشمال** : هو عباره عن رمز يبين اتجاه الشمال الجغرافي على الخارطة .

٥. **مصدر المعلومات**: يذكر المصدر الذي يتم اعتماد عليه للحصول على معلومات الخارطة و تاريخ انتاجها.

٦. **دوائر العرض و خطوط الطول** : لبيان الموقع الفلكي للمناطق الموجودة على الخارطة.

٧. **مفتاح الخريطة**: يبين معنى كل من الرموز أو لون تم وضعه على الخارطة.

٨. **مقياس الرسم** : هوا النسبة بين المسافة التي تمثل على الخارطة او مخطط صوره جويه و المسافة الأفقية بين نفس النقطتين على الارض وحده قياس موحده.

المحاضرة الثانية

الاختبار البعدي

١- ماهي الخارطة الكادسترائية؟
الجواب : تستعمل لبيان التوزيع للملكية.

المحاضرة الثالثة و الرابعة

الاختبار القبلي

س / ماذا نقصد بمقياس الرسم ؟

المحاضرة الثالثة و الرابعة
مقياس الرسم وعلاقته بالمساحة الارضية

مقياس الرسم : هوا النسبة بين المسافة التي تمثل على الخارطة او مخطط صوره جويه و المسافة الأفقية بين نفس النقطتين على الارض وحده قياس موحده.

*يعتبر مقياس الرسم عنصر هام في رسم الخارطة والتعامل معها وغالبا ما تكون الخارطة مصغرة الى حد كبير وهنا تستخدم النسبة (n:1) وتقرئ (١) الى (n) حيث (n) رقم اخر اكبر من (١) في المقياس المصغر واصغر من (١)في المقياس المكبر وتساوي (١) في نفس القياسات.

*ان الكثير من الخرائط المستخدمة عالميا تكون ذات مقياس رسم (١:١٠٠٠٠) اي ان المقياس المرسوم على الخارطة اصغر ب ١٠٠٠٠ مره من ماهوا عليه فعليا في الطبيعة.

*تتناسب دقه الرسم عكسيا مع مقياس الرسم بنفس مساحة الخارطة اي ان المقياس (١:١٠٠٠٠) يحتوي على تفاصيل اكثر من تلك المرسومة بمقياس رسم (١:١٠٠٠٠٠٠)

انواع مقاييس الرسم

١- مقياس نسبي : يكتب على شكل نسبه مثل (١:٣٠٠٠٠) بمعنى كل (1cm)يساوي (30000cm)على الارض
٢- مقياس كسري: يكتب على شكل كسر مثل (١/٢٠٠٠٠)بمعنى (1cm) على الخارطة يساوي (20000cm) على الارض
٣- مقياس خطي : يرسم على الخارطة بشكل خط مستقيم يتم تقسيمه الى وحدات قياس متساوية مثل (km,mile,m) وتكون كل وحده من المسافات الموجودة على المقياس الخطي تمثل ما يقاس
بما من مسافه على الطبيعية .

*يتميز هذا المقياس بانه يكبر و يصغر بنفس حجم التكبير و التصغير بالخارطة ويشمل

١. خطي بسيط
٢. خطي مركب
٣. مقياس لفضي او كتابي : يمكن تحويل هذا المقياس الى متري والعكس صحيح

1km→100000 cm
1m→100cm
1foot →12 inch
1mile →6336063360
1 mile → 1.600km
1 inch → 2.54cm

1yard →1760 inch → 3 foot

١.اشكال المقياس

ويأخذ مقياس الوسم احد الاشكال التالية:

١. المقياس اللفظي (المباشر): يعتبر أبسط أشكال مقياس الرسم وفيه تبين وحدات القياس مع الخريطة وما يقابل هذا الوحدات على الطبيعة بالكيلومترات. مثال: ١سنتمتر لكل ٥ كيلومتر.
٢. المقياس النسبي :ويكتب بشكل نسبة وتوضع بين الرقمين نقطتان الواحدة فوق الاخرى يمثل الرقم الاول البعد على خارطة ويمثل الرقم الثاني البعد على الارض (١:١٠٠٠) او على شكل كسر

$$\text{المقياس} = \frac{\text{المسافة على الخريطة}}{\text{المسافة المقابلة لها على الطبيعة}}$$

ان المقياس الكسري يتميز بميزتين هما :

- ان الرقم الذي يمثل القياس على الخارطة لابد ان يكون رقم (١) ولا يصح ان يكون غير ذلك .
- لابد من تساوي الوحدة القياسية التي تعطي للبعد المتمثل على الخارطة والبعد المتمثل على الارض.

٣. المقياس الخطي : وهو عبارة عن خط مستقيم مقسم الى وحدات قياسية متساوية قد تكون اميالا او كيلومترات او مضاعفاتها او اجزاء منها . وفي العادة تترك وحدة مقياس الرسم الخطي على اليمين الصفر وتقسم الى اجزاء مشتقات الوحدات الموضحة على مقياس الرسم المستعمل. ويفضل رسم المقاييس الخطية على المقاييس العددية لأنها تجنبنا عيوب المقاييس العددية من حيث تصغير الخارطة او

تكبيرها ، وتعرض الورق المرسوم على الخارطة لانكماش التمدد بفعل الرطوبة والمؤثرات الحيوية الاخرى.

٤. المقياس الشبكي : يستخدم لقياس الاطوال القصيرة البعد التي لا يمكن تحديدها بواسطة المقياس الخطي .

٢ـ تصميم المقاييس

٢ـ١ المقياس الخطي

مثال١ :ارسم مقياسا خطيا لخارطة مقياسها ١/٥٠٠ يقيس لحد ٢ متر

١سم على الخارطة =٥٠٠سم على الارض

١سم على الخارطة =٥٠٠/١٠٠م على الارض

١سم على الخارطة =٥م على الارض

٢سم على الخارطة =١٠م على الارض

طول القسم الرئيسي =٢سم تمثل ١٠م. او = ١سم تمثل ٥م

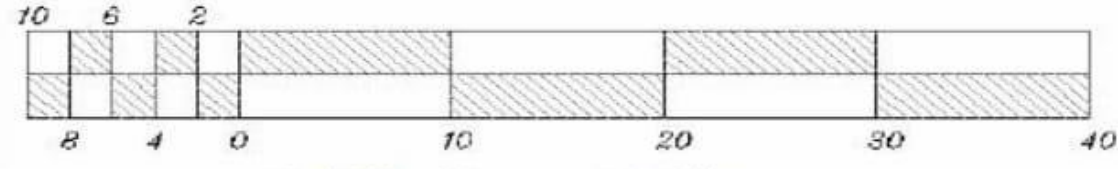
يكون المقياس الرئيسي على يمين الصفر و مكون من عدد معين من الاقسام طول كل قسم على الخارطة ٢سم يمثل ١٠م على الارض

عدد الاقسام الفرعية (يسار الصفر)=طول القسم الرئيسي (على الارض)/الدقة

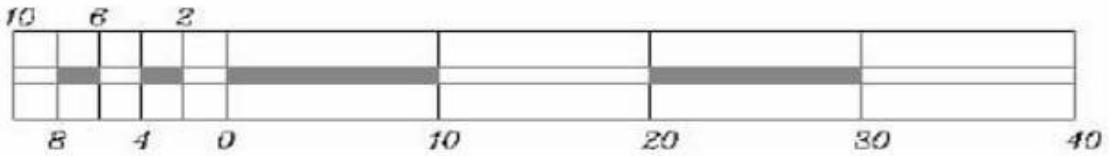
= ١٠/٢= ٥. او ٥/٢ = ٢,٥

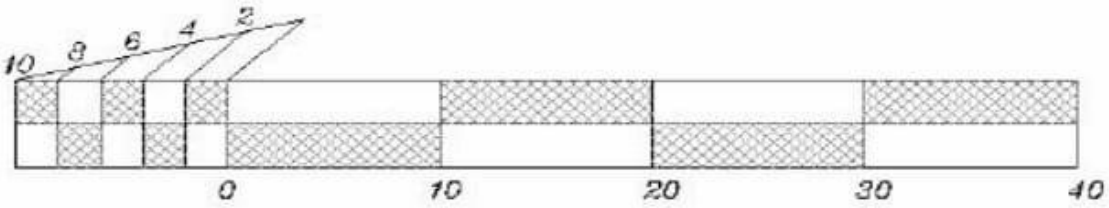
طول القسم الفرعي = طول القسم الرئيسي (على الخارطة)/ عدد الاقسام الفرعية

= ٥/٢ =٠,٤سم. = ٤ملم



صور أخرى لتصميم ورسم نفس المثال السابق





مثال٢: ارسم مقياسا خطيا لخارطة مقياسها ١/٥٠٠٠٠ يقيس لحد ١٠٠م .

الحل : كل وحدة قياس على الخارطة يقابلها ٥٠٠٠٠ وحدة على الارض
١سم على الخارطة =٥٠٠٠٠سم على الارض
١كم = ١٠٠٠٠٠سم
١سم على الخارطة = ١٠٠٠٠٠/٥٠٠٠٠كم على الارض
١سم =٠,٥كم
٢سم = ١كم
يكون المقياس الرئيسي على يمين الصفر ومكون من عدد معين من الاقسام طول كل قسم على الخارطة ٢سم يمثل ١ كم عل الارض

عدد الاقسام الفرعية(يسار الصفر)=طول القسم الرئيسي (على الارض)/الدقة.
=١٠٠/١٠٠=١٠
طول القسم الفرعي = طول القسم الرئيسيط(على الخارطة)/عدد الاقسام الفرعية
=١٠/٢=٠,١سم =١ ملم

س١/
صمم مقياس خطي يقيس الى دقة ٢٠٠ متر لخريطة مقياسها العددي ١:١٠٠,٠٠٠
س٢/
صمم مقياس خطي لخريطة مقياسها العددي ١:١٠٠,٠٠٠ بحيث يقيس الى دقة ١٠٠ متر .

س/ اذا كان ١سم يمثل ١٠٠كلم على الخريطة "أ"، و ١سم يمثل ١٠٠م على الخريطة "ب" ما هو مقياس رسم كل خريطة (أ)و (ب)؟

س/ اذا كانت المسافة بين النقطتين(أ و ب) ٣سم على خريطة مرسومة بمقياس ١/١٠٠٠٠٠٠ فما هي المسافة الحقيقة على الطبيعة.

٢-٢ المقياس الشبكي

ان فكرة انشاء هذا المقياس هي فكرة تشابه المثلثات و توازي المستقيمات المتوازية و لأنشاء المقياس الشبكي نتبع :

- نرسم مقياس رسم خطي بسيط ونضيف عليه وحده لرسم المقياس الخطي الدقيق.
- لحساب عدد الخطوط الأفقية نستخدم الصيغة التالية:

عدد الخطوط الأفقية = طول اصغر قسم في المقياس الدقيق ÷ الدقة المطوبة

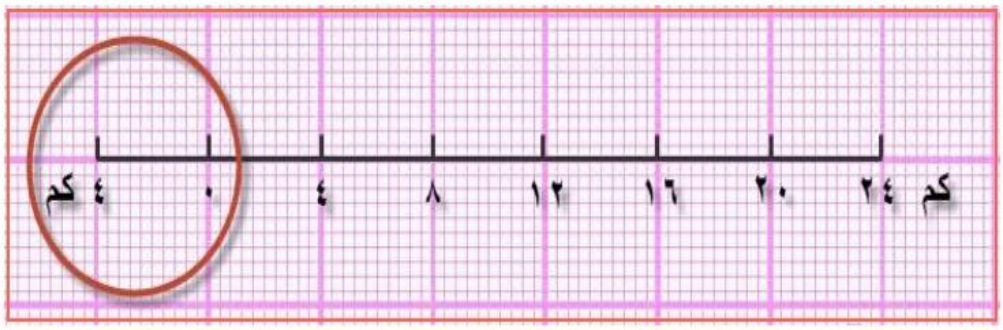
- نقوم برسم الخطوط سواء اعلى او اسفل المقياس الخطي على مسافات مناسبة وتكون ثابتة ومتساوية كل ٣مم مثلا
- نقوم بتوصيل اقسام المقياس الرئيسية الموجودة علي المقياس الخطي البسيط الى ما يقابلها على الخطوط الأفقية الاخرى، نقوم بتوصيل الاقسام الموجودة على المقياس الدقيق كما هي بالشكل وذلك حسب الدقة ،بذلك نكون قد حصلنا على المقياس الشبكي.

مثال ١/
١-ارسم مقياس شبكي لخريطة مقياس رسمها ١ : ٤٠٠٠٠٠ يقرأ المقياس حتى ١٠٠م .

الحل :
اولاً: نقوم بتحويل المقياس النسبي الى مقياس مباشر
١سم على الخريطة = ٤٠٠٠٠٠ سم على الطبيعة

إذن ١سم = ٤٠٠٠٠٠/١٠٠ =٤٠٠٠ متر
١سم = ٤٠٠٠ / ١٠٠٠ = ٤ كم. **او مباشرة حول ال سم الى كم بالقسمة على ١٠٠٠٠٠**

١سم على الخريطة =٤ كيلو متر على الطبيعة
نرسم مقياسا خطيا للخريطة بحيث يمثل ١سم =٤كم ونقوم بعمل مقياس ادق على يسار المقياس وهو الجزء الذي نستخدمه لقياس مئات الامتار ب ذلك .



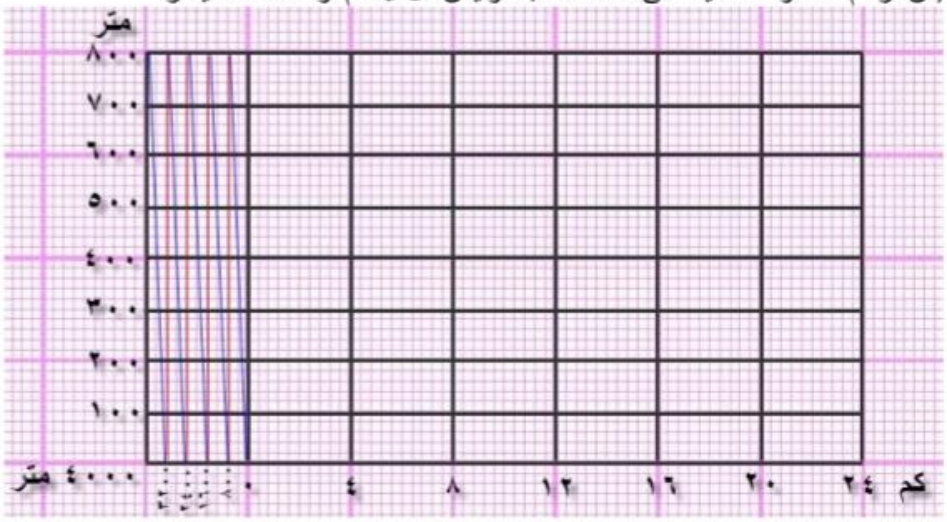
ثانيا : طول اصغر قسم فى المقياس الدقيق÷الدقة المطلوبه
لو قسمنا ال 1 سم الى 5 اجزاء ، طول كل جزء = 4000 / 5 = 800 متر
ثانيا : عدد الخطوط الافقية = 800 ÷100 =8

وبما أن 1 سم = 10 ملم إذن

10ملم / 5 أقسام ، كل قسم ياخذ طول 2 ملم، يعنى

2ملم = 800 متر

وبما أن أصغر قراءة هى 800 متر وان الدقة المطلوب 100 متر
إذن نرسم الخطوط الأفقية على مسافات ثابتة وليكن كل 5 ملم أو نصف سنتيمتر

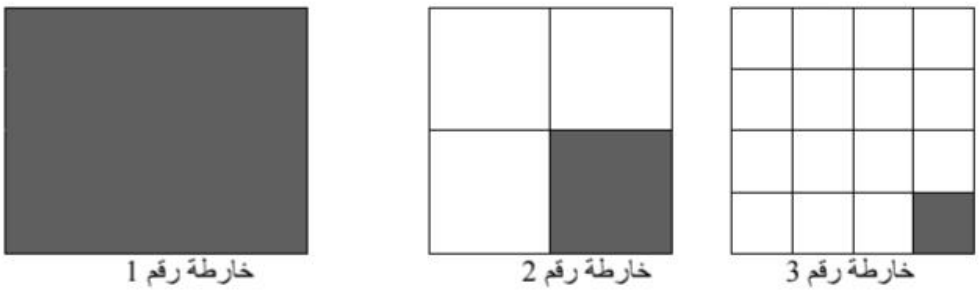


لاحظ أن رقم 800 متساوى فى أول قراءة على الأفقي ويتساوى مع أخر قراءة فى الرأسي وهذا دليل على صحة العمل

/ صمم مقياس شبكي لخريطة مقياسها 1 : 100000 بحيث يقيس إلى دقة 500 مترس1
س2 صمم مقياس شبكي لخريطة مقياسها 1 : 200 بحيث يقيس إلى دقة 10سم

٣ – اختيار مقياس الرسم

كلما صغر مقام المقياس كلما كانت المساحة الممثلة اصغر و اوضح ، اما المقاييس الصغيرة (مقامها كبير) تبين مساحة كبيرة بتفاصيل اقل . لو فرضنا هناك ثلاث خرائط متماثلة في ابعاد لوحة الرسم و مقاييسها كما مبينه ادناه



لو كانت الخارطة رقم ١ تمثل مساحة قدرها م فعند تصغير المقياس الى النصف يمكن تمثيل اربع مرات بقدر م اي ٤ م

واذا تم تغيير المقياس الى الربع فأن المساحة الممثلة تصبح ١٦ م

اذا كان المقياس الاول=١. S_1 يمثل مساحة قدرها. A_1

المقياس الثاني =١. S_2 يمثل مساحة قدرها. A_2

$$\left(\frac{S_1}{S_2}\right)^2 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)$$

مثال : قطعة ارض ابعادها٥٠٠م×٢٠٠م يراد رسمها على ورقة ابعادها ٥٠سم ×١٠٠سم فما هو مقياس الرسم المناسب لرسم الخارطة علما انه سيترك ٢سم من كل جانب باتجاه الطول والعرض.

الحل : صافي ابعاد لوحة الرسم = (٥٠-٤)، (١٠٠-٤)=٤٦×٩٦سم

مقياس الطول = ٩٦/(١٠×٥٠٠)= ١/٥٢١

مقياس الغرض =٤٦/(١٠×٢٠٠)=١/٤٣٤

نظريا المقياس الملائم ١/٥٢١ وبما انه غير شائع لذا ان اقرب المقاييس الية هوا ١/٥٠٠

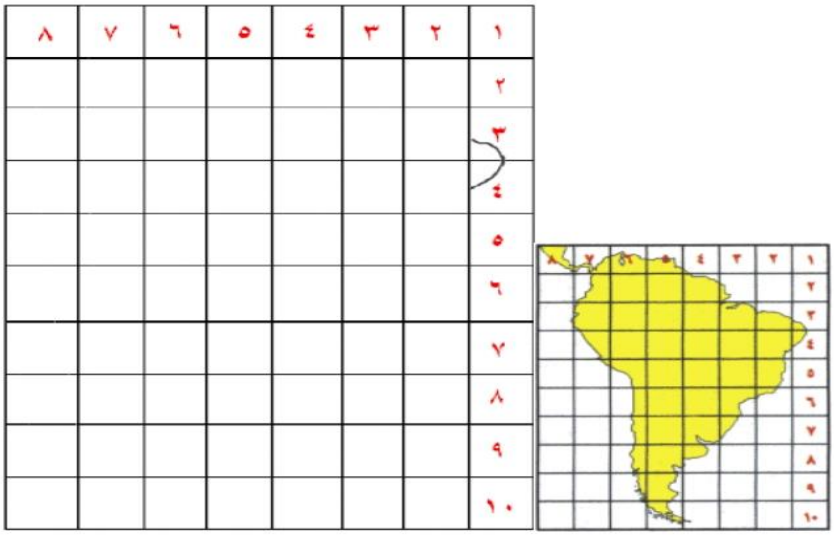
س/ رسمت قطعة ارض مساحتها ١٦٠كم على خارطة مقياسها ١ : ٤٠٠٠٠٠٠ فما هي المساحة التي يمكن تمثيلها على خارطة بنفس الأبعاد وبمقياس ١ : ٢٠٠٠٠٠٠

س/لديك ورقة ابعادها ٦٠×٥٠ سم فما هو المقياس الملائم لرسم قطعة ارض ابعدها ١كم × ٠,٥ كم مع ترك هامش ٢سم من كل الجهات.

4-تصغير وتكبير الخرائط

ان تصغير الخارطة او تكبيرها هو تغيير في نسبة المقياس كذلك. وتتم بعدة طرق اشهرها:

4-1- طريقة المربعات: وهي أبسط الطرق لا تتطلب إمكانات كبيرة إلا أنها ليست عالية الدقة وتتلخص في
1- تغطية الخريطة الأصلية بشبكة من المربعات (يمكن رسمها) باستخدام ورق كالك أو برسم الشبكة تثبت على الخريطة
2- تحدد نسبة التصغير أو التكبير بناءا على أبعاد ورقة الرسم المتوفرة
3- ترسم شبكة مماثلة للشبكة الأصلية وطبقا لنسبة التكبير والتصغير المختارة ننقل التفاصيل بدقة على الخريطة الجديدة ، إذا كان طول ضلع المربع في الخريطة الأصلية 0.5سم، فإن تصغيرها إلى النصف يصبح طول ضلع المربع 0.25سم وعند تكبيرها إلى الضعف يصبح طول ضلع المربع1 سم



4-2- طرقة العرض: تتم بواسطة جهاز اسقاط حيث تعرض تفاصيل الخريطة من خلال عدسة على لوحة زجاجية ومن خلال تغيير المسافة بين العدسة ولوحة الخارطةواللوح الزجاجي يتم الحصول على النسبة المطلوبة للتضغير او التكبير.

4-3 استخدام جهاز المنساخ (البانتوكراف):

يتألف من اربعة قضبان مترابطة مع بعضها بمسامير تضبط حسب الحاجة . واحد من القضبان يحتوي مؤشرا والاخر يرسم على ورقة الرسم وبتغيير المسافة بين المؤشر والراسم عن طريق المسامير نحصل على المقياس المطلوب.

المحاضرة الثالثة و الرابعة

الاختبار البعدي

س/ حول المقياس اللفظي الى كسري. **1inch to 3inch**

الجواب : $\frac{1}{3}$

المحاضرة الخامسة و السادسة

الاختبار القبلي

س/ ماهي الاحداثيات الجغرافية؟

الاحداثيات الجغرافية والتربيعية

انظمة الاحداثيات

اولا/ انظمة الاحداثيات الجغرافية

*يمكن تحديد اي منطقه بالنظام الجغرافي بواسطة تقاطع خط الطول مع دائرة العرض

*قسم العلماء الكرة الأرضية الى ٣٦٠ خط طول بالقطبين الشمالي و الجنوبي و اعتبروا احد خطوط الطول هو مركز G.M وخطوط الطول متعامده وتتقاطع مع خط الكوبين بزاوية ٩٠ وقسموا خطوط العرض الى ٩٠ خط عرض شمالا و ٩٠ خط عرض جنوبا وان دوائر العرض مركزها محور دوران الارض.

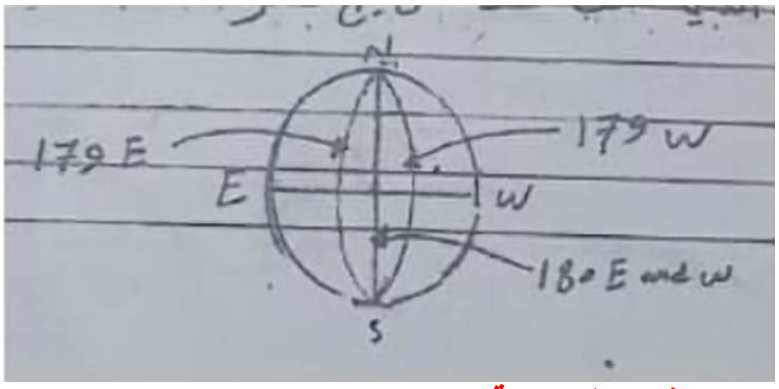
فوائد خطوط الطول

١. تحديد موقع اي نقطة بتقاطع خطوط الطول مع خطوط العرض.
٢. يمكن الاستفادة من خطوط الطول بتحديد الزمن اعتمادا على G.Mخط كرينج

فوائد خطوط العرض

١. تحديد موقع اي نقطة بتقاطع خطوط العرض مع خطوط الطول
٢. يمكن من خلالها الاستدلال على المناطق الحارة وبالتالي الحسابات المناخية

الخط الذي خلف خط كرينج هو Eandul G.M ١٨٠

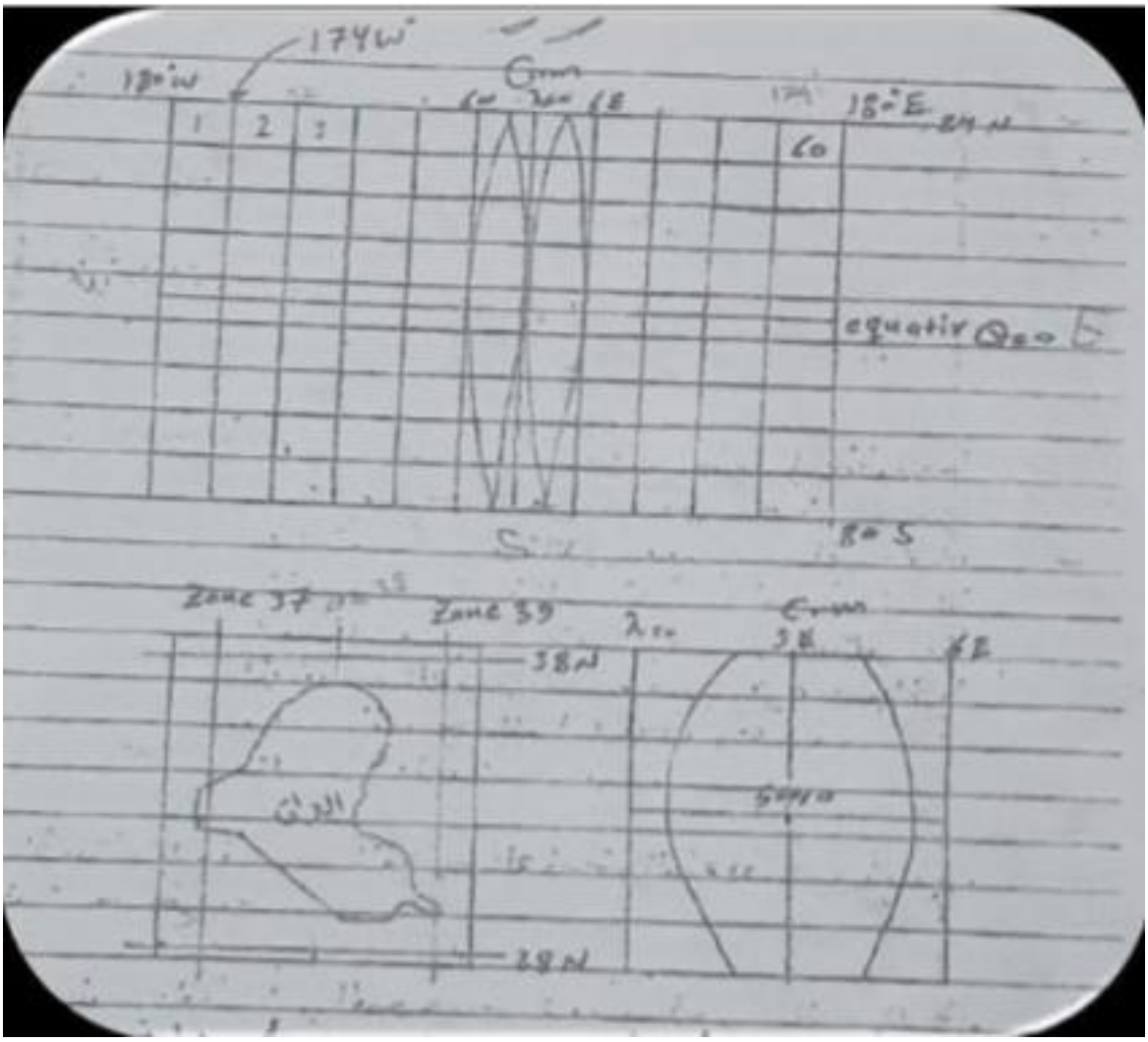


ثانيا / نظام الاحداثيات التربيعية

يتم الاعتماد في نظام الاحداثيات التربيعية على نظام مسقط مركزي المستعرض العالي utm والذي يمتلك المواصفات التالية:

١. يتم اعتماد ان الكرة الأرضية تحتوي على ٣٦٠ خط طول ١٨٠ خط طول شرقي كرينج و ١٨٠ خط طول
٢. للمنطقة المحصورة بين دائرتين عرض s ٨٠ ,$n8_4$
٣. اعتبر المحور الرئيسي لهذا النظام هو خط الطول المركزي لكن zone
٤. قسم خطوط الطول البالغة ٣٦٠ الى نطاقات كل نطاق قيته ٦ وبالتالي فان الكرة الأرضية تحتوي 60zone ومبدأ ترقيم الزونات من ١ الى ٦٠ و اعتبر زون ١ هو الواقع بين خط طول ١٧٤→١٨٠ وهكذا وصولا الى زون ٦٠ والذي يقع بين خط طول e180→ ١٧٤

٥. اعتبر عرض احداثي نقطة الاصل لكل زون هي 5000km للصنف الشمالي من الكرة الأرضية بينما الى النصف الجنوبي من الكرة الأرضية هوا ٥٠٠,١٠٠٠ km وبهذا فان الاحداثيات السينية تحتوي على ٣ مراتب ب km و ٦ مراتب ب m بينما الاحداثيات الصادية تحتوي ٤ مراتب ب mو ٧ مراتب ب m



تحويل الاحداثيات الجغرافية الى تربيعية وبالعكس :

نستعمل المعادلتين الاتيتين لتحويل الاحداثيات الجغرافية الى تربيعية :

$$X=2R \sin\frac{a}{2} * sin\lambda$$

$$Y=2R \sin\frac{a}{2} cos\ \lambda$$

او يمكن تحويل الاحداثيات حسب مقياس الرسم بتحويل نصف قطر الكرة R حسب المقياس وكالاتي :

$$\frac{١}{S} = \frac{r}{R} \rightarrow r = \frac{R}{S}$$

$X=2r \sin \frac{a}{2} * sin\lambda$

$Y=2r \sin \frac{a}{2} * cos\ \lambda$

حيث ان :

X,Y "الاحداثيات التربيعية " ، Φ λ، "الاحداثيات الجغرافية "

Rنصف قطر الكرة الأرضية = 6371.1km

α الزاوية القطبية Co-latitude = 90 – Φ

r نصف قطر الكرة حسب مقياس الرسم = $\frac{R}{S}$

مثال : اذا كانت النقطة F ذات احداثيات جغرافية(٦٠°N, 30°E) وان مقياس رسم الخارطة ١:٢٠٠٠٠٠٠ احسب قيم احداثياتها على شبكه المربعات.

الحل :

$r=\frac{R}{S} = \frac{٦٣٧١١٠٠٠٠}{٢٠٠٠٠٠٠} = 31.855$ cm

$\alpha = 90° - \Phi = 90° - 60° = 30°$

$X= 2r \sin\frac{a}{2} * sin\lambda = 2* 31855 * \sin15° * \sin30° = 8.245$cm

$Y= 2r \sin\frac{a}{2} * cos\ \lambda = 2*31855 * \sin15° * \sin30° = 14.28$ cm

و لتحويل الاحداثيات التربيعية الى جغرافية نستعمل نفس المعادلتين:

$X=2r \sin \frac{a}{2} * sin\lambda$

$Y=2r \sin \frac{a}{2} * cos\ \lambda$

بقسمه المعادلة "١" على "٢" نحصل على :

$\frac{X}{Y} = \tan \lambda \rightarrow \lambda = \tan^{-1} \frac{X}{Y}$

وبتعويض قيمة λ في احد المعادلتين نحصل على قيمهa

$$\alpha = 2\sin^{-1}\left(\frac{X}{2r\sin\lambda}\right) \text{او} \qquad \alpha = 2\sin^{-1}\left(\frac{Y}{2r\cos\lambda}\right)$$

المحاضرة الخامسة و السادسة

الاختبار البعدي

س/ لاستخراج الاحداثيات الجغرافية لنفس النقطة F في المثال السابق اذا علمت احداثياتها

$X=8.245cm.$, $Y= 14.28$

الجواب:

$$\lambda = \tan^{-1}\frac{٨.٢٤٥}{١٤.٢٨} = 30°0'4'' \sim 30°E$$

$$\alpha = 2\sin^{-1}\left(\frac{٨.٢٤٥}{٢*٣١.٨٥٥ sin30°}\right) = 30°0'4'' \sim 30°$$

$$\boldsymbol{\phi} = 90° - \alpha = 90° - 30° = 60°$$

المحاضرة السابعة

الاختبار القبلي

س/ ماذا نقصد بمسقط الخارطة؟

مساقط الخرائط

هو تمثيل شبكة خطوط الطول و الغرض على سطح مستوي ويستعمل كأساس لرسم الخرائط وله خصائص معينة واغراض محدده ولقد اتفق علماء المساحة والخرائط عل حل المسائل الأساسية المتعلقة بتخول الشكل الثلاثي الابعاد وغير المنتظم للكرة الأرضية الى السطح المستوي للخرائط الثنائيه الابعاد وذلك بانتصاب شبه الكره (Spneroid)لأنها اقرب الاشكال الهندسية الى السطح المستوي بواسطة المساقط.

Geoid : وهو سطح تساوي الجهد والذي يمثل سطح البحر

Spneroid = Ellipsoid ----(m sea level)

- وينبغي ان تبني خارطه العالم جميع اجزاء القارات والبلدان من غير انحراف بالمقياس و الاتجاه كما تكون اشكال ومساحات القارات والبلدان حقيقية ولكن لا يمكن تحقيق جميع هذه الصفات في مسقط خارطه العالم.

- ان تمثيل العوارض الطوبوغرافية لجزء صغير المساحة من سطح الارض (كمساحة مدينة معينه) يتم باستخدام مسقط تربيعي (rectangular projection) قد لا يؤدي الى حدوث انحرافات بالمقياس والشكل والمسافة والاتجاه حيث لا تؤثر عليها كروية الارض .

- يمكن ان تمثل الكرة الجغرافية السطح الكروي للأرض و قد تكون مفيدة و خاصه في القاعات الدراسية لأنها تعطي المشاهد صورة تقريبية لأشكال القارات مساحاتها واتجاهاتها بالرغم من ذلك فان صانع الخرائط و غيره يفضل انتاج الخرائط المنبسطة لسهوله تداولها و قلة تكاليفها ولكن هذه الخرائط تتضمن بعض لانحرافات و التي تعرفنا عليها سابقا.

تصنيف المساقط

تقسم المساقط عموما بالنسبة الى الغرض منها ثلاث مجاميع:

اولا: المساقط المتطابقة : و التي تحقق تطابق الزوايا و الاتجاهات وهي المساقط المستعملة لاغراض المساحة الطوبوغرافية و الجيودسيه حيث يكون المقياس فيها واحد على امتداد خطوط الطول و العرض حيث لا تغير قيمة الزوايا التي تجري قياسها على سطح الارض و المسقط المستعمل.

ثانيا: المساقط المتساوية المساحة: ان مساحة المناطق التـي تجري قياسها على سطح الكره لا تتغير عن قياسها على المسقط بالرغم من اختلاف اشكالها و تستعمل هذه المساقط بكثره للخرائط الجغرافية و العلمية (خرائط التوزيعات).

ثالثا : المساقط غير المتطابقة : وهي التي لا تحقق المساواة في المساحات و تستعمل لاغراض توضيحيه.

- يتم بناء المساقط بثلاث طرق مختلفة وهي :

١ـ الطريقة الهندسية : حيث تعتمد مبادئ الهندسة الوصفية.

٢ ـالطريقة الرياضية : يتم حساب انصاف اقطار دوائر خطوط الطول و العرض و المسافات بينها بواسطه معادلات معينة.

.

* والتي يمكن تقسيمها الى ثلاث اقسام ايضا :

أ ـ مساقط الزاوية الصحيحة

ب- مساقط المساحات الصحيحة

چـ ـ مساقط المسافات الصحيحة

٣ـ باستخدام الجداول الاستشارية المتوفره لدى المنشئة العاملة للمساحة حيث تبني قيم الاحداثيات الجغرافية و التربيعية.

يمكن تقسيم المجاميع الثلاث الرئيسية التي تم تقسيمها بالاعتماد على الغرض.

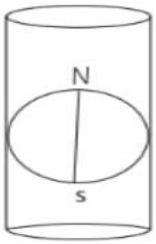
١ـ المساقط الاسطوانية

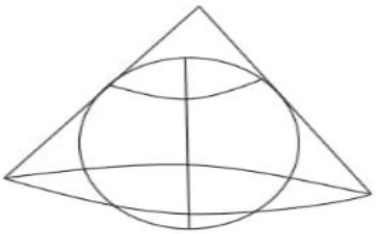
٢ ـ المساقط المخروطية
٣ـ المساقط السمتية

* بالإضافة الى هذه الانواع الثلاثة توجد مساقط مستقله غير هندسية الشكل

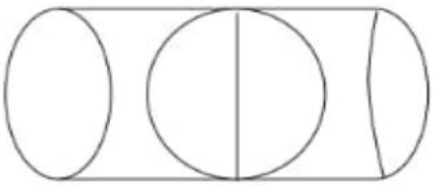
*والمساقط الهندسية الشكل لها ثلاث اوضاع او حالات (لغرض تقليل الانحرافات في الشكل و المساحة و المقياس والاتجاه) اي تم تقسيمها بالاعتماد على درجة الميل فمثلا للمساقط الاسطوانية والمخروطية فخي كما يلي

١ـالمساقط الاعتيادية(العمودية): وهي عندما يكون محور الاسطوانة او المخروط متداخل مع محور كره المثلث

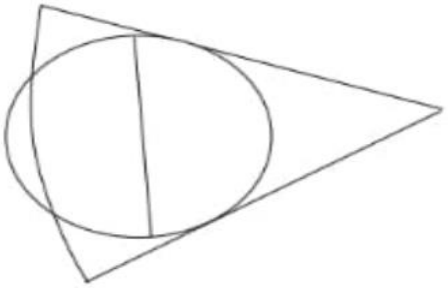




٢ـالمساقط المستعرضة : وهي عندما يكون محور الاسطوانة او المخروط عموديا على محور كره المثلث



اسطواني



مخروطي

٣-المساقط المائلة : وهو عندما يكون محور الاسطوانة او المخروط بين الوضع الاول والثاني

اما في المساقط السمتية فأن الحالات الثلاث تدعى كما يلي :

١-حالة قطبية

٢-حالة استوائية

٣-حالة مائلة

المحاضرة السابعة

الاختبار البعدي

س/ متى يسمى المسقط مائلا؟

الجواب: عندما يكون محور الاسطوانة او المخروط مائلا اي بين الوضع الاول والثاني

المحاضرة الثامنة

الاختبار القبلي

س/ماهي مميزات المسقط الاسطواني البسيط ؟

المحاضرة الثامنة
المساقط الأسطوانية

المساقط الأسطوانية

اولا/ المسقط الاسطواني البسيط

تركيب المسقط

١/ **نرسم** خط الاستواء عند Ø من خلال حساب محيط دائرة الاستواء وبالقانون التالي:

$$L\,Ø = 2\,\pi\,R * Scale * 1000\,000$$

على الارض — للتحويل ل **cm**

$$R = 6371.1km$$

٢/ نقسم خط الاستواء الى اقسام متساوية حسب التباعد المطلوب لتمثيل خط الطول بعضهما على بعض الاخر (الفاصل) حيث يتم حساب مقدار التباعد بين خطوط الطول باستخدام القانون التالي :

$$\Delta\lambda = \boxed{2\pi\ r/360} * \boxed{|\ \lambda} * Scale$$

- $2\pi\ r/360$: تمثل قيمة الدرجة الواحدة
- $|\ \lambda$: الفاصلة الطولية.

٣/ مؤشر موقع خطوط الطول على خط الاستواء بالفاصل المطلوب.

4/ نرسم خطوط الطول و بزوايا قائمة على خط الاستواء

٥/نقسم دوائر العرض بخطوط مستقيمة افقية الى اقسام متساوية حسب التباعد المطلوب لتمثيل دوائر العرض بعضها مع بعض حيث يتم حساب مقدار التباعد بين دوائر العرض من القانون التالي:

$$\square Ø = 2\pi\ R/360 * \boxed{|\ Ø} * Scale$$

الفاصل العرضي

- مميزات المسقط الاسطواني البسيط

١/ خط الاستواء هو دائرة العرض الوحيد المعيقة للمقياس اما بقية دوائر العرض فلا تخلو من المبالغة وتزداد المبالغة او التشوية كلما اتبعها نحو الاقطاب

٢/ لا يمكن استخدام هذا النوع من المساقط لرسم الكرة الأرضية ككل بسبب

أ- مبالغة كبيرة في المسافة.

ب- تشويه في الزوايا .

٣/ دائرة الاستواء في هذا النوع من المساقط هي ضعف دائرة القطب حيث ان:

خطوط الطول هي **w180 , e180**

بينما دوائر العرض هي**s90 , n90**

مثال / ارسم ربع الكرة الأرضية الجنوبي الغربي على مسقط اسطواني بسيط وبفاصل ١٥ طولية و عرضية وبمقياس رسم ١:٧٥٠٠٠٠٠٠

الحل :

L Ø = 2 π R * Scale

= 2 * 3.14 * 6371.1 * 1/75000000 * 100000

=53.35/ 2 → لان عند ربع الكرة

=26.67 cm → طول المسقط

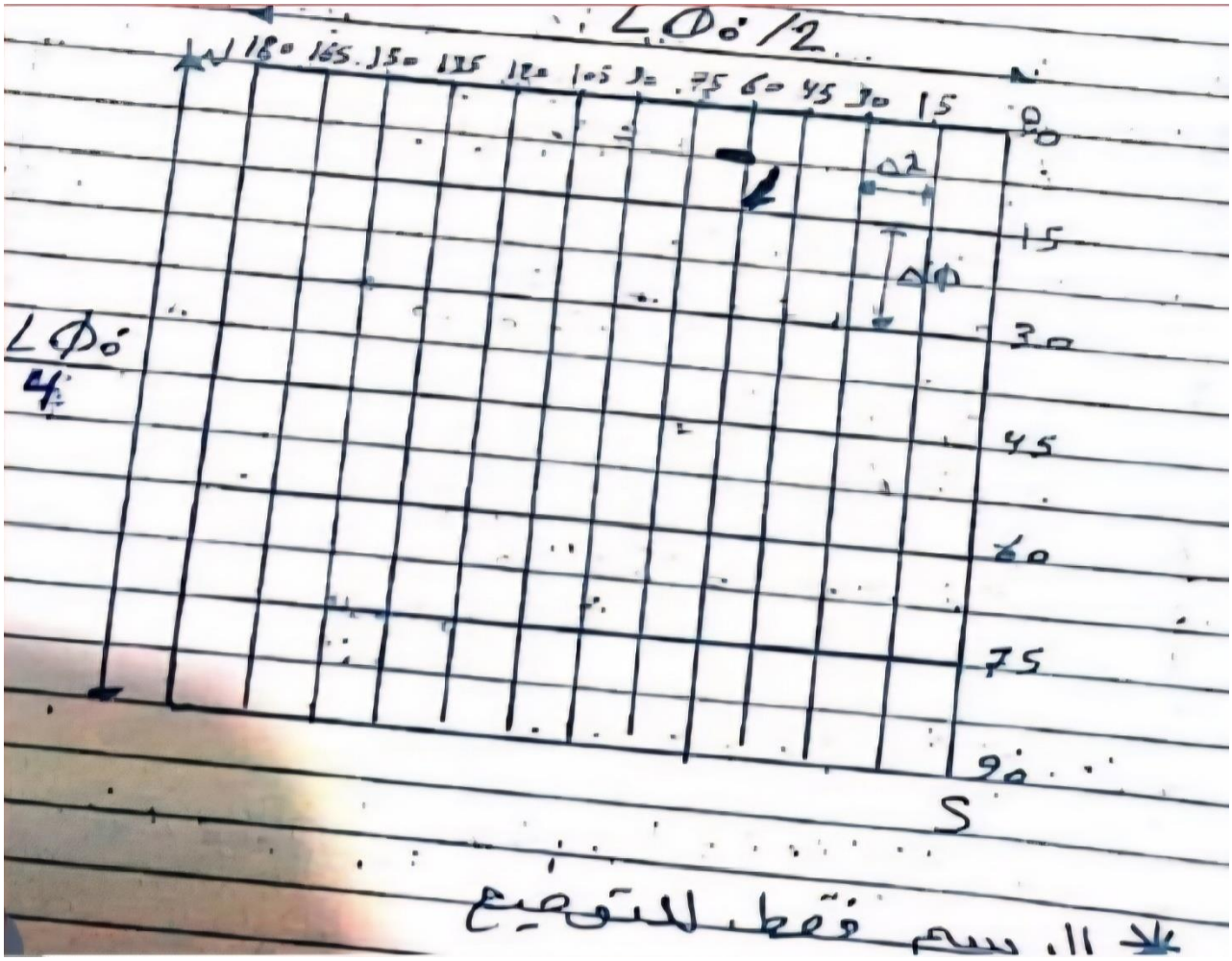
=26.67 / 2 = 13.34cm → عرض المسقط

□λ= 2π r/360 * | λ *Scale

= 2* 3.14 * 6371.1/360 * 15 * 1/75000000 * 100000

=2.22cm

2.22 * 90/15 = 13.34 cm



المحاضرة السابعة

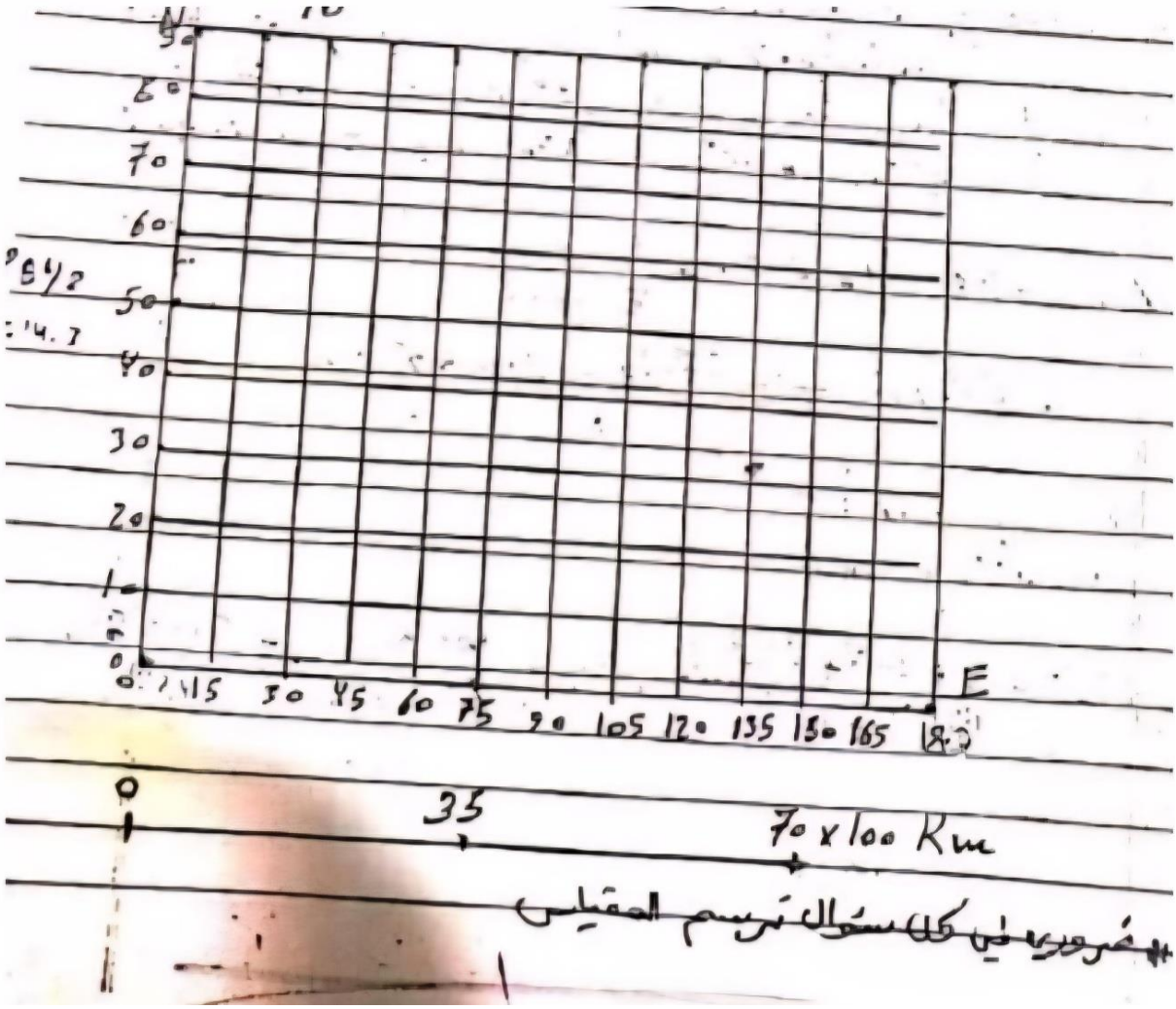
الاختبار البعدي

س / ارسم ربع الكرة الأرضية(الشمالي الشرقي) على مسقط اسطواني بسيط و بفاصل ١٠ عرضية و ١٥ طولية علما ان مقياس الرسم هو ١/٧٥٠٠٠٠٠٠

الحل :

L Ø = 2 π R * Scale *1000 000
=57.157/2 = 28.6cm

λ= 2π r/360 * | λ *Scale =1.6
1.6*180/10 =18.6



المحاضرة التاسعة

الاختبار القبلي

س/ بماذا يتميز مسقط لامبرت

المحاضرة التاسعة

المسقط الاسطواني لامبرت (المساحة المستوية)

القوانين المستخدمة للحل :

L Ø = 2 π R * Scale

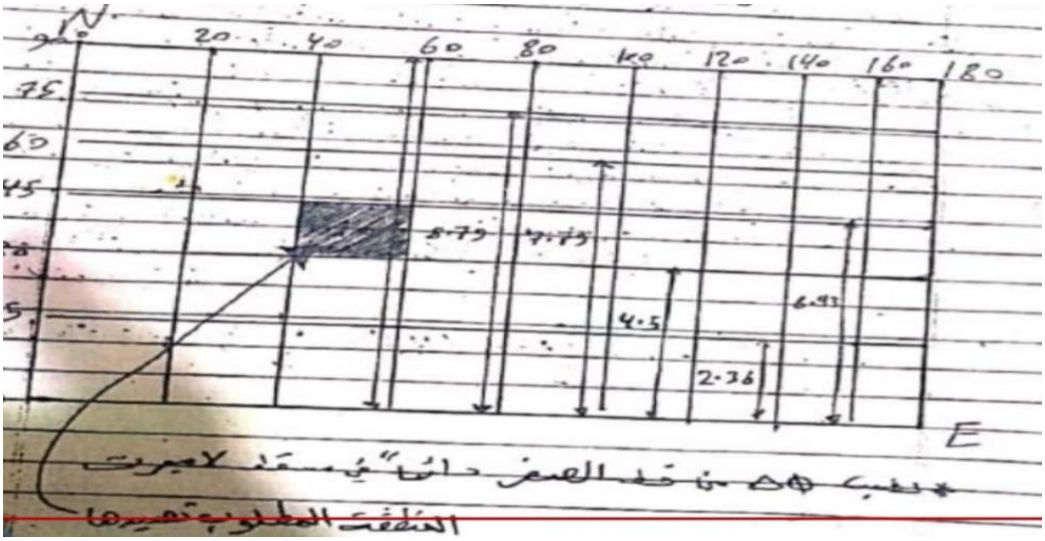
□λ= 2π r/360 * | λ *Scale

□Φ = RsinØ * Scale

Φ□ نستخدم القانون بعدد الفواصل

مثال / ارسم ربع الكرة الأرضية الشمالي الشرقي على مسقط اسطواني مساحة مستوية (مسقط لامبرت)
بمقياس ١/٧٠٠٠٠٠٠٠ وبفاصل ١٥ عرضية و ٢٠ طولية
ثم عين المنطقة. **Ø30→45n , λ40 →60e**
الحل/

LØ = 2 * 3.14 * 6371.1 * 100000 * 70000000
=57.16 →57.16/2 لايجاد نصف طول دائرة خط الاستواء
=28.57cm
□λ= 2* 3.14 *6371.1/360* 20 * 100000 *70000000
= 3.18cm
□Φ = RsinØ * Scale
□Φ15 = 6371.1sin15 * 100000/70000000= 2.36cm
□Φ30 = 6371.1sin30 * 100000/70000000 = 4.5cm
□Φ45 = 6371.1sin45 * 100000/70000000 = 6.43cm
□Φ60 = 6371.1sin60 * 100000/70000000 = 7.79cm
□Φ75 = 6371.1sin75 * 100000/70000000 = 8.79cm
□Φ90 = 6371.1sin90 * 100000/70000000 = 9.10cm



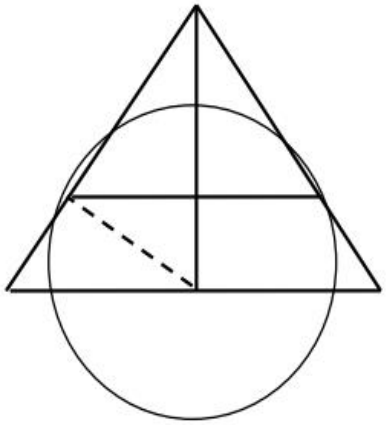
مسقط لامبرت المتطابق

يبنى هذا المسقط على أساس قطع سطح الكرة الممثلة بسطح المخروط على امتداد خطين عرضيين قياسيين بدلاً من خط واحد، وتكون المسافة بينها حقيقية أي مساوية لنفس المسافة على الأرض، أما بقية الخطوط العرضية فإنها تكون أقواساً لدوائر متحدة المركز، والمسافة بينها غير حقيقية، وخطوط الطول مستقيمة، والمقياس حقيقي على امتدادها.

طريقة تركيب المسقط:
"لرسم مسقط لامبرت القاطع الدائري٦٠° ، ٢٠° نتبع ما يلي "افرض أن مقياس الرسم يساوي ١:١٠٠٠٠٠٠٠٠

١. نرسم خطاً مستقيماً عمودياً يمثل خط الطول الرئيسي
٢. نثبت موقع نقطةA على المخروط على امتداد خط الطول
٣. نحسب طول نصف قطر تحدب دائرة عرض ٦٠° شمالاً بدلالة المسافة الفاصلة بين دائرتي العرض الرئيسيتين ثم نرسم دائرة عرض ٦٠° كقوس حول مركز ."A"

* نستخرج قيمه Rبدلاله مقياس الرسم. r.= R/S = 6.371’ .Cm.



ABC , DEF $\frac{AB}{BD} = \frac{BC}{DF}$

* نصف قطر تحدب الدائرة ٦٠ $AB = \frac{BD.BC}{DF}$

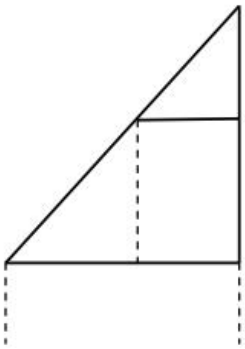
BD= $\frac{٢\pi R}{360}$ (□Ø)

BC=EF

BC=R cos60 , DE=R cos20

DF=DE –BC → DF = R cos20 – R cos60 =R (cos20 – cos 60)

AB= $r\emptyset_{20} = \frac{2\pi r.cos60}{360(cos20-cos60)}$ (60–20)= 5.1cm



١. نحسب نصف قطر تحدب دائرة العرض $r\emptyset_{20}=20°$

rØ60 = AD=AB+BD

$r\emptyset60 = \frac{٢\pi Rcos60}{360(cos20-cos60)} * (40°)+ \frac{٢\pi R}{360} *(40°)=9.5cm$

نحسب تباعد دوائر العرض الاخرى على خط الطول الرئيسي

Y= (الفاصل) *Scale = $\frac{٢\pi r.}{360}$ *10= 1.1cm

نؤشر مواقع تقاطع دوائر العرض مع خط الطول الرئيسي ثم نرسمها كأقواس مركزها A بالفرجال.

نحسب تباعد خطوط الطول على دائرة العرض ٦٠°

$$X1=\frac{2\pi R\Phi}{360}(\text{الفاصلة})*Scale=\frac{٢\pi r.cos60}{360}*10=0.6cm$$

نحسب تباعد خطوط الطول على دائرة العرض ٢٠°

$$X2=\frac{2\pi r*cos20}{360}*10=1.04cm$$

نؤشر مواقع تقاطع خطوط الطول مع دائرتي العرض الرئيسيتين ثم نرسمها كخطوط مستقيمة تقطع دائرتي العرض الرئيسيتين .او نستعمل المنقلة لتأشير تقاطع خطوط الطول مع دائرتي العرض ٢٠° ، ٦٠°.

تمارين :

مسقط مخروطي بدائرتين عرض قياسيتين ٣٠° ، ٦٠° و بمقاس رسم ١:٥٠٠٠٠٠٠٠

١- نصف قطر تحدب الدائرتين القياسيتين ٣٠° ، ٦٠°.
٢- تباعد خطوط الطول على الدائرتين القياسيتين بفاصل ١٠ درجات
٣- المسافة بين دائرة العرض ٤٠° ، ٦٠°
٤- نصف قطر تحدب دائرة عرض ٥٠°

المحاضرة التاسعة

الاختبار البعدي

س/ ماهي القوانين المستخدمة في المساقط؟

L Ø = 2 π R * Scale
□λ= 2π r/360 * | λ *Scale
□Φ = RsinØ * Scale

المحاضرة العاشرة والاحد عشر

الاختبار القبلي

س/ عرف مسقط مركيتر TM

المحاضرة العاشرة و الاحد عشر

مسقط مركيتر TM ومسقط مركيتر العالمي UTM

انواع المساقط الاسطوانيه :-

1.**مسقط مركيتر**:- يستخدم هذا المسقط في الخرائط الملاحيه لانه يحقق الزوايا الصحيحه بين اي نقطتين على المسقط وخاصه في العروض المحصوره بين دائرتي عرض 60° شمالا وجنوبا.وكذلك امكانيه رسم خطوط الاتجاه الثابت في خرائط الملاحه الجويه المرسومه على هذا المسقط.

خصائص مسقط مركيتر :-

1.تمثل خطوط الطول والعرض بخطوط مستقيمه بعكس وضعها على الطبيعه.

2.تتقاطع خطوط الطول والعرض بزوايا قائمه.

3.لاتظهر نقطه القطب وجزء من المنطقه القطبيه على لوحه المسقط.

٤- يمثل خط الاستواء بطولة الحقيقي

٥-تباعد خطوط الطول عن بعضها بمسافات متساوية

٦-تتباعد خطوط العرض عن بعضها كلما ابتعدنا عن خط الاستواء على عكس حالتها الطبيعية

٧-جميع دوائر العرض تمثل بطول خط الاستواء

وبذلك يزداد طولها باتجاه الاقطاب ومقدار الزيادة في دوائر العرض يمكن حسابها كالاتي :-

طول دائرة العرض على المسقط= $2\pi R * Scale$ = طول دائرة الاستواء

الطول الحقيقي لأي دائرة عرض = $2\pi R\cos\emptyset * Scale$

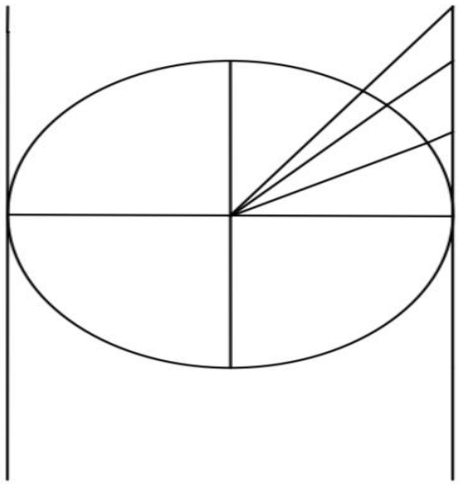
الزيادة في الطول لدوائر العرض = $2\pi R/(2\pi R\cos\emptyset) = Sec\emptyset$

بناء مسقط مركيتر :

٥- يرسم خط الاستواء بطوله الحقيقي $2\pi R * Scale$

٦- نحسب تباعد خطوط العرض عن خط الاستواء $Y = R\ Intan(45+\frac{\emptyset}{2}) * Scale$

٧- نحسب تباعد خطوط الطول وحسب الفترة المطلوبة. $\square X = \frac{2\pi R}{360} * \square\lambda.Scale$



الطريقة الخطية

١-نرسم دائرة قطرها مساويا لقطر الكرة الأرضية حسب مقياس الرسم

٢-نرسم الخط الاستوائي

٣- نقسم الزاوية أ م ج الى الدرجات العرضية المطلوبة ثم نرسم من نقاط التقسيم مستقيمات من المركز م باتجاه القوس أ ج ونمددها حتى نصل الى المماس ه و . نمثل نقاط التقاطع مع المماس هي المسافات بين دوائر العرض التي ترسم شمال خط الاستواء

٤-بنفس الطريقة تقسم الزاوية ا م ء ونرسم من نقاط التقاطع خطوط العرض جنوب خط الاستواء

مثال:- ارسم شبكه خطوط الطول والعرض على مسقط مركيتر الاعتيادي بدلاله كره ممثله مقياسها الخطي 1:100000000 وفاصل مقداره "20°" طوليه وعرضيه.

$r_{\circ} = \frac{637110000}{100000000} = 6.3711 \ cm$

$\phi_{\circ} = 2\pi r = 2\pi * 6.3711 = 40.03 \ cm$

طول خط الاستواء يساوي جميع خطوط العرض

$Y = R \ln \tan(45 + \frac{\phi}{2}) * scale$

تباعد خطوط العرض عن خط الاستواء

$Y_{\circ} = r_{\circ} \ln \tan(45 + \frac{\phi}{2})$

$Y_{20} = 6.3711 \ln \tan(45 + \frac{20}{2}) = 2.27 \ cm$

$Y_{40} = 6.3711 \ln \tan(45 + \frac{40}{2}) = 4.86 \ cm$

$Y_{60} = 6.3711 \ln \tan(45 + \frac{60}{2}) = 8.39 \ cm$

المسافه بين خطوط الطول مقداره 20°

$\Delta x = \frac{2\pi R}{360} * \Delta\lambda . scale$

$\Delta x = \frac{2\pi * 6.3711}{360} * 20° = 2.2 \ cm$

هذه المسافه متساويه بين جميع خطوط الطول

تمرين:- رسم مسقط مركيتر بدلاله كره ممثله مقياسها الخطي 1:75000000 اوجد مايلي:-

1.طول خط الاستواء.

2.المسافه بين دائره الطول 20°E,80°E على دائره عرض 20°.

3.المسافه بين دائره العرض 40°N,10°N على خط الطول 10°.

4.طول دائره العرض 30°.

مسقط مركيتر المستعرض العالمي "U.T.M"

يعتبر من المساقط الشائعه الاستخدام في اعداد الخرائط الطوبوغرافيه ويستخدم في العراق لهذا الغرض ولاجل تطوير خصائص المسقط فان الاسطوانه المغلقه نظريا بالمسقط مركيترالمستعرض فرضت انها قاطعه لسطح الارض عند خطين متوازيين "دوائر صغرى موازيه لخط الطول الرئيسي" بدلا من كونها ماسه لسطح الارض عند خط الطول الرئيسي . ونتيجة لهذا فانه يمثل المساحه الارضيه التي تحيط بدائره الطول احسن تمثيل.

خصائص المسقط :-

1.موزع على 60 منطقه حول الكره الارضيه وعرض المنطقه6° طول.

2.يكون خط الطول المركزي في منتصف المنطقه اي يبعد ثلاث درجات عن بدايه ونهايه كل منطقه.

3.خط عرض الاصل هو خط الاستواء وقيمته صفرا.

4.ترقم المنطقه ابتداءا من 180° غربا ويتزايد باتجاه الشرق الى المنطقه 60.

5.حدود دوائر العرض 84° شمالا و80° جنوبا.

6.يجري تقسيم المنطقه الواحده الى اجزاء طول الجزء المستخدم في العراق 4° قوس عرض ويرمز للجزء بحرف انكليزي بدءا من خط الاستواء.

* تقع نقطة الاصل المصطنعه"لتلافي الاحداثيات السالبه" الخاصه بنصف القطب الشمالي على خط الاستواء وعلى بعد Km 500 غرب الطول الاوسط .اما نصف الكره الجنوبي فتقع على بعد 1000 Km

مسقط بون

المســـاقط المخروطـيه:-

وتشمل هذه المجموعه انواعا عديده من المساقط اذ يستخدم قسم كبير منها في خرائط اطلس , وتوجدمساقط مخروطيه بسيطه تمثل النموذج المثالي لخصائص المسقط المخروطي.

كما توجد كذلك مساقط مخروطيه معدله للحصول على خصائص معينه .وهذه المساقط مناسبه للبلدان الواقعه في العروض الوسطى.

مسقط بون:- يسمى بالمسقط المخروطي المتساوي المساحه بدائره عرض قياسيه واحده.

1.لا يحقق الشكل الصحيح الا على خط الطول الاوسط ويزداد التشويه بالابتعاد عنه.

2.لا يحقق شرط المسافات الصحيحه الا على خط الطول الاوسط ودوائر العرض.

3.يتوقف التحكم في درجه تحدب دوائر العرض على المسقط على اختيار دائره العرض الرئيسيه حيث ان قرب دائره العرض الرئيسيه الى القطب يؤدي الى تحدب دوائر العرض بشكل اكبر ويقل التحدب كلما اقتربنامن خط الاستواء.

4.يحقق المساحات الصحيحه.

5.دوائر الطول منحنيات.

6.لا يستخدم في اكثر من قاره واحده للتشويه الكبير في الاطراف الشرقيه والغربيه لشبكه المسقط.

7.دوائر العرض اقواس متحده المركز.

- يستعمل للمساحات المحدوده الامتداد شرق – غرب ولايستعمل للمناطق الكبيره المساحه على خارطه واحده.

- ويستعمل في الخرائط الطوبوغرافيه في كثير من الاقطار ولا يستعمل في خرائط القارات او الخرائط الخرائط الصغيره المقياس.

اختيـار المسـقط المنـاسـب:-

هناك عده عوامل تتحكم في عمليه اختيار نوعيه المسقط المناسب ومن هذه العوامل:

1.الغرض من الخارطه The purpose

قبل البدء في عمليه المسح لابد من تحديد الاهداف المتوخاة من الخارطه وعلى ضوء الاهداف المطلوبه يتم تحديد طريقه العمل وكميه ونوعيه المظاعر المراد رفعها والمقياس المناسب وابعاد الخارطه والمسقط والاهداف المتعلقه بنوع المسقط هما:

ا.نوعيه الخارطه:- قد تكون خرائط طوبوغرافيه ملاحيه اوخرائط اطلس.ففي الخرائط الطوبوغرافيه نحتاج الى مسقط معدل يحافظ على الزوايا والشكل وله معامل مقياس ثابت في كل الاتجاهات لكي يساعد على تحديد المسافات,اما خرائط الملاحه نحتاج الى مسقط المسافات المتساويه او المساقط التي تظهر بها خطوط الاتجاه خطوطا مستقيمه مثل المساقط الاسطوانيه.اما خرائط الاطلس تحتاج الى مساقط المساحات المتساويه.

ب.مستوى مستعمل الخارطه:- اذا كانت الخارطه مطلوبه للتعليم الابتدائي فاننا نحتاج الى مسقط يحافظ على الشكل قدر الامكان.

2.موقع المنطقه The location

ان المناطق المطلوب رسم خارطتها تقع في احد النطاقات التاليه:

ا.النطاق الاستوائي :- وهنا المساقط الاسطوانيه العموديه مناسبه لها اكثر من غيرها.

ب.النطاق المعتدل :- المساقط المناسبه لها هي المساقط المخروطيه.

ج.النطاق البارد :- المساقط السمتيه تناسب هذه المناطق وخاصه النطاق المحصور بين °60 والقطب.

3.شكل المنطقه واتجاهها The shape and direction

كان تكون المنطقه المطلوب رسم خارطتها مستطيله الشكل او مربعه او دائريه فاذا كانت مستطيله واتجاه محورها الطولي يوازي خط الاستواء وقريبا منه فالمسقط الاسطواني العمودي او المستعرض يمثلها افضل تمثيل ,اما اذا كانت في النطاق المعتدل فالمسقط المخروطي هو المناسب.اما المنطقه الدائريه الشكل فيناسبها المسقط المستوي الماس عند المركز اذا كانت صغيره والقاطع اذا كانت واسعه.والمنطقه المربعه تعامل كالدائريه اذا كانتابعادها صغيره نسبيا.

4.مساحه المنطقه The Areaلرسم القارات على خارطه واحده نحتاج الى مسقط مقطع لكي نتمكن من رسمها بمقياس كبير نسبيا اما اذا كانت المنطقه صغيره فان وضع مركز اي مسقط في مركز المنطقه يعطي تمثيلا جيدا.

5.سهولة تركيب المسقط Eese of construction

كثيرا مايفضل المسقط السهل التركيب والذي لا يحتاج الى حسابات كثيره لاسقاط جزء او كل الكره الارضيه وخاصه عندما تكون الخارطه ذات هدف عام.وفي هذا المجال ياتي المسقط الممكن تركيبه خطيا في اولويه المساقط وذلك تجنبا لمشاكل الخوض في التعقيدات الرياضيه.

المحاضرة العاشرة و الاحد عشر

الاختبار البعدي

س/ كيف تكون دوائر العرض في مسقط المخروطي (بون)؟

الجواب : تكون متحدة المركز.

المحاضرة الثانية عشر

الاختبار القبلي

س/ ماذا تفيد الالوان في رسم الخرائط

المحاضرة الثانية عشر

دور الالوان وأهميتها في الخرائط

الألوان

تعد الألوان أحد العناصر الهامة التي يجب استخدامها بكفاءة على الخارطة وعليه فإن استخدامها لابد أن يتم بحذر سواء بالنسبة للألوان أو درجات الأبيض والأسود Grey Tones واستخدام الألوان الكثيرة يمكن أن يقوم بتشويه الخارطة وتشويش المعلومات واضطرابها عليها ويصعب من قراءة المعلومات عليها . على حين استخدام التقابل contrast في الألوان يمكن أن يزيد من وضوح الظواهر على الخارطة.

إن اللون الذي نبصره في الأجسام فهو إحساس أعيننا بالأشعة التي تعكسها هذه الأجسام، فهي عندما تتلقى الضوء تمتص أجزاء منه وتعكس الباقي . وبعبارة أخرى تتحدد ألوان الأجسام، أي أن الألوان ليست من خواص الأجسام وإنما هي ترتبط بالضوء كل الارتباط.

ان للألوان دلالة على الإحساس بالبعد الثالث في الصور الملونة على الرغم من أنها لا تعدو أن تكون مسطحة لا تتميز الا ببعدين فقط . فان الاحساس بالألوان القريبة والبعيدة هي إحدى الظواهر النفسية التي تحدث تأثيراً عميقاً في رسم الخرائط والرسوم، وان سبب حدوث هذه الظاهرة هي ان أشعة الضوء التي تدخل العين تنكسر في علاقة معكوسة مع طول الموجة ، وهذا يعني نظرياً ان الأزرق يتركز ويتجمع في مقدمة شبكة العين ، بينما الأحمر يتركز خلف أو وراء شبكة العين . ونتيجة لذلك يظهر للعين الشيء الأحمر اقرب قليلاً من الشيء الأزرق . وتشمل الألوان القريبة الأحمر والأصفر والبرتقالي ، بينما تمثل الألوان البعيدة منها الأزرق والأخضر ، وعادة ما تستخدم الألوان القريبة للشكل أو الصورة أما الألوان البعيدة فتستخدم للخلفية أو الأرضية ، والألوان القريبة تشكل الألوان الدافئة ذات القيم العالية والعميقة التشبع ، اما الألوان البعيدة فتشمل الألوان الباردة ذات القيم المنخفضة والقليلة التشبع هذا ويجب استخدام الألوان بكفاءة على الخارطة ، وعليه فان استخدامها لابد ان يتم بحذر سواء بالنسبة للألوان أو درجات الأبيض والأسود . واستخدام الألوان الكثيرة يمكن ان يؤدي الى تشويه الخارطة وتشويش المعلومات واضطرابها ويصعب

قراءة المعلومات عليها . على حين استخدام التباين في الألوان يمكن ان يزيد من وضوح الظواهر على الخارطة .

الخصائص والقيم اللونية يتحدد الإحساس البشري باللون بالأمور الآتية :

- **صفة (صبغة) اللون**

هو الصفة التي تميز أي لون ونتعرف على مسماه ومظهره بالنسبة لغيرة ، فنقول هذا لون بنفسجي ، وهذا لون أحمر ، وهذا لون أزرق ... الخ ، فإذا قلنا هذه الليمونة لونها أصفر أي أن اللون الأصفر هو مدلول لونها وقد يمكننا تغيير مدلول أي لون بمزجه بلون أخر . وإذا مزجنا مثلا مادة لونية حمراء بأخرى صفراء كان التركيب اللوني الناتج برتقاليا وهذا يعني تغيير في مدلول اللون أو مظهره.

- **حدة (قيمة) اللون**

إذا قلنا أن هذا اللون فاتح أو غامق دل ذلك على درجة اللون أي مقدار قربه من الأبيض أو الأسود ، ومن أحد هذه العناصر اللونية الأساسية المكونة له . فإذا كان اللون قريبا يبدو للعين واضحا جليا ، أما إذا كان بعيدا عنه فإنه يبدو للعين باهتا متداخلا مع لون آخر . واللون في كامل قوته الطبيعية يطلق علية لون نقي وطبيعي وكلمة (تون)تشمل بوجه عام الألوان النقية

- **درجة (صفاء) اللون**

أي مقدار تأثيره على العين وتشبعه فبعض الألوان توصف بانها دسمة مشبعة والبعض الآخر ضعيف ، ويمكن تغيير شدة اللون بمزجه بلون آخر يقربه من اللون الرمادي هو الصفة التي تميز مدى شدته ونقاوته ، والألوان بعضها نقي واضح وبعضها ضعيف ممزوج ، ودرجة اللون هي نتيجة تأثير الضوء على اللون وبالأحرى هي عبارة عن تدرج اللون نفسه فهناك اللون الفاتح واللون القاتم كأن تقول هذا أحمر قاتم وهذا أحمر فاتح ...الخ.

قانون منسل

نظام الألوان منسل هو فضاء لوني يحدد الألوان اعتمادا على ثلاث أبعاد لونية صفة اللون، قيمة اللون وصفاء اللون. الدائرة اللونية قام بوضعها عالم يسمى "منسل" وهو يسمى نظام منسل وتم وضعه عام ١٩٠٥م

- تحتوي دائرة منسل على ١٠٠٠ أصل لوني مرتبة حسب النظام التالي:
- جميع الألوان محصورة في ١٠ أصول لونية
- الأصول اللونية العظمى مقسمة إلى ألوان رئيسية وألوان ثانوية
- الألوان الرئيسية هي الأحمر، الأصفر، الأخضر، الأزرق، البنفسجي"
- الألوان الثانوية هي عبارة عن مزيج من كل لونين رئيسيين"

يتألف النظام من ثلاثة أبعاد مستقلة يمكن تمثيلها اسطوانيا بمجسم ألوان ثلاثي الأبعاد غير منتظم: الصبغة، وتقاس بالدرجات في الدوائر الأفقية. صفاء اللون، وتقاس قطريا من المركز إلى الخارج بدءا

من المحور الشاقولي ذي اللون الرمادي الحيادي قيمة اللون، تقاس شاقوليا من ٠ (الأسود) إلى ١٠ (الأبيض).

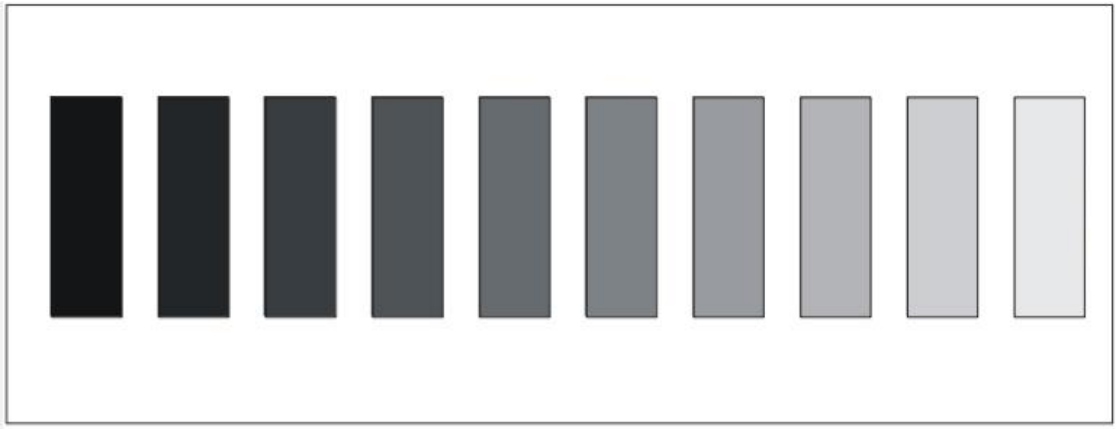
صبغة اللون .

تقسم كل دائرة في نظام منسل إلى خمسة صبغات أساسية : الأحمر Red ، والأصفر Yellow، الأخضر Green الأزرق Blue، الأرجواني Purple ، مع خمسة صبغات متوسطة بين الصبغات الأساسية المجاورة . تقسم هذه الدرجات العشرة إلى ١٠ درجات فرعية، إذن يصبح لدينا ١٠٠ صبغة كعدد صحيح. اللونان التموضعان على طرفي دائرة الصبغة يكون لهما نفس قيمة وصفاء اللون وتسمى بالألوان المتتامة، وتمزج وفق نظام اللون الجمعي مع الرمادي الحيادي ذو القيمة اللونية نفسها. يظهر الشكل في الأسفل أربعين من صبغات منسل موزعة بانتظام، مع متمماتها الموزعة شاقوليا.

قيمة اللون

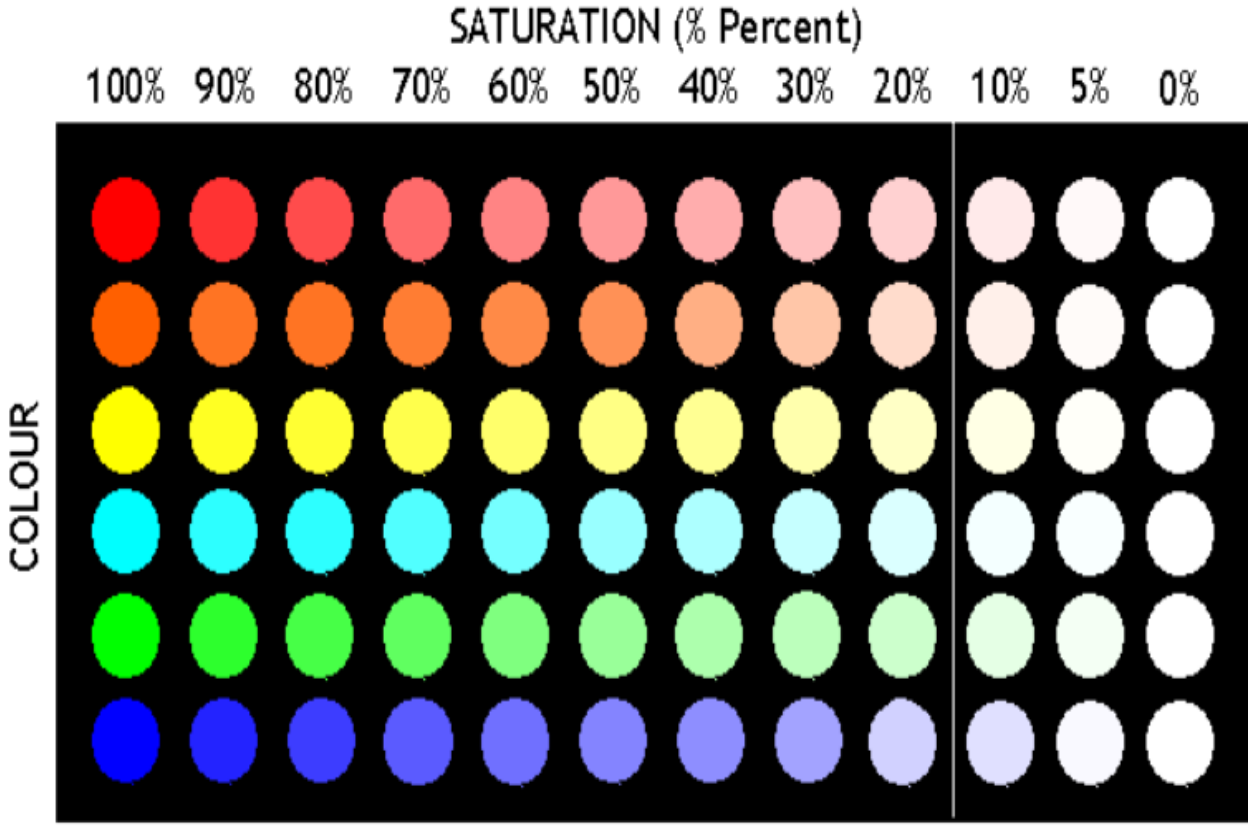
هو درجة تشبع اللون و تحسب بنسبة مئوية فمثلا الأزرق المشبع (بدون اضافة ١٠٠% أما أذا خفف بنسبة ٣٠% مثلا فأن درجة تشبعه ستكون ٧٠% . واذا اعتبرنا أن أضاءه الأسود المعتم هي ٠% و أن أضاءه الأبيض الشاهق هي ١٠٠% فأنه يمكن تقسيم تدريج مئوي بينهم بحيث يعبر عن درجة الإضاءة مئويا .. ان التغاير Contrast من العناصر البصرية المهمة جداً في تصميم الخرائط . والتدرج من الحالة الغامقة إلى الحالة الفاتحة ، وسواء كان الشيء ملوناً أو غير ملون فهو مهم في تصميم الخرائط . ان تباين القيمة يمكن ان يشير إلى تباين التفتح Brightness أو تباين درجة اللون Contrast . وعندما يكون اللون اكثر تفتحاً تكون قيمته عالية ، وهكذا يعد اللون الأبيض أقصى قيمة للألوان كافة . ان تباين القيمة من العناصر المهمة جداً في تمييز وتشخيص الأشياء وهي أيضاً تلعب دوراً كبيراً في تصميم الخرائط . ولقد وجد بأن العين ليست قادرة على تمييز تباين القيمة إلى درجات عديدة ، وأن ثمان درجات أو ظلال بين الأسود والأبيض يمكن تمييزها بوضوح فقط ، وهكذا ينبغي للخرائطي ان لا يتعدى هذه الدرجات عند تصميم خارطته . وإذا تعدى هذا العدد فان عليه ان يستخدم لوناً آخر أو يستعمل أنماطاً مختلفة كالنقاط والخطوط تضاف إلى المساحة الملونة لتمييزها. وكمثال على التدرج بين اللونين الأسود والأبيض يوضح الشكل نسبة التدرج بين الأبيض والأسود وذلك ابتداءً من نسبة لون الأسود ١٠٠% إلى ١٠% نسبة اللون الأسود الى اللون الأبيض . فنجد من خلال ملاحظتها صعوبة التمييز بين (٩٠% و ١٠٠%)وكذلك الحال نفسه بالنسبة لـ(٧٠ و ٨٠%)وهكذا بالنسبة للنسب المتفاوتة الأخرى .

لكل لون درجة أضاءه خاصة به تماثل ما يطابق أضاءتها من مجموعة اللالونيات (الرمادي المناظر له).



صفاء اللون

صفاء اللون) Chroma) ويمثل نقاء اللون، ويقاس صفاء اللون قطريا من مركز كل شريحة، وكلما كانت قيمة صفاء اللون أقل، كان اللون أقل نقاء باهتا أكثر، كما في الألوان الفاتحة). لاحظ عدم وجود حدود عليا حقيقية لصفاء اللون مناطق مختلفة من الفضاء اللوني لها إحداثيات أعظمية مختلفة لصفاء اللون. مثلا، الألوان الصفراء الفاتحة لها صفاء أكثر من الألوان الأرجوانية الفاتحة، بسبب طبيعة العين وفيزياء المحفزات اللونية. يؤدي هذا إلى نطاق واسع من مستويات الصفاء اللوني الممكنة - حتى المستوى ٣٠ لبعض الصبغات – مع القيمة اللونية لذلك من الصعب أو من المستحيل صنع أجسام مادية ملونة ذات صفاء لوني عالي، ولا يمكن إعادة تصنيعها في بعض شاشات الحاسوب الحالية).



<u>دلالات استخدام الألوان في الخرائط</u>

هناك أسلوبان لاستخدام الألوان في الخرائط من خلال إشارتها إلى دلالات معينة . وهما :

-أسلوب استخدام الألوان ذات الدلالة النوعية :

وهي الألوان التي لا تعطي إحساسا بالتدرج ، فهي تعبر عن أنواع من الظواهر التي تنتشر انتشاراً مساحياً مبنياً على أساس الاختلاف في النوع ويستعمل لهذه الخرائط ألوان الطيف الغالبة أي الألوان الواقعية أو الألوان المساحية وهي ألوان يعطي كل واحد منها وقعاً مستقلاً على العين ، كأن يبدو

لامعاً أو فاقعاً أو قاتماً ، مثال ذلك : الأخضر ، والأحمر ، والأزرق ، والأصفر. ويراعى عند توقيع هذه الألوان على الخرائط ما يأتي :-

١. عدم تجاوز نطاقين أو أكثر من الألوان بحيث لا يعطيان احساساً بالتدرج فيراعى مثلاً عدم تجاور مجموعة الألوان الآتية : الأحمر والبرتقالي والأصفر والبني ، أو مجموعة الألوان الأزرق والأبيض والبنفسجي فأن تجاورت هذه الألوان أعطت واقع التدرج وهو أمر لا ينشده مصمم الخارطة اذا كان المطلوب تمثيل ظواهر نوعية .
٢. مراعاة اختيار الألوان التي قد تعطي احساساً بلون الظاهرة كالأزرق للبحار والمحيطات ، والأخضر والأصفر والبني للتضاريس ، والأخضر للغابات ، والأبيض للمناطق الجليدية والقلنسوات الثلجية .
٣. مراعاة اختيار الألوان الفاتحة لتغطية المساحات الكبيرة والألوان القاتمة لتغطية المساحات الصغيرة .

أسلوب استخدام الألوان ذات الدلالة الكمية :

عندما يكون اساس التمييز بين المساحات على الخرائط مبنياً على التباين الكمي فلابد من استعمال الألوان المتدرجة ، لتعطي الاحساس بالقيمة أو الكمية . وتعتمد عملية اختيار الألوان على عدد الوحدات المساحية التي تتباين عليها القيم ، فاذا كان عددها يقل عن خمس وحدات ، أمكن استخدام لون واحد ، اذ يكفي تدرج لون واحد لبلوغ مرحلة الاحساس الكمي . أما اذا كانت الوحدات المساحية ذات الكميات المتباينة كبيرة العدد، فيراعى اختيار لونين أو ثلاثة ألوان بدرجاتها المختلفة كمجموعة الأزرق والبنفسجي والأخضر الداكن ، أو مجموعة الأحمر والبرتقالي والبني وبالنسبة للخرائط الموضوعية الكمية فإن اللون يستخدم في تمثيل القيم الكمية للظواهر الجغرافية ويخضع لشروط منها أهمية استخدام التدرج اللوني المتناسق والمدرك بصري والذي يتماشى مع التركيبة الفئوية المختارة أو المستخدمة لرؤية الظاهرة الجغرافية على الخرائط ، فنرى مثلا أن النسب المئوية للدخل ستمثل بألوان متدرجة ولكن من أصل واحد، فمثلاً يتوزع اللون المختار على أقاليم الخارطة بحيث يغطي كل إقليم نفس اللون ولكن بدرجة لونية لها نسبة ٢٠٪ وبنفس اللون في الإقليم الذي يليه ولكن بنسبة ٤٠% وهكذا حتى ١٠٠٪ % كما يمكن استخدام الخلط اللوني الذي يسمح لمصمم الخارطة أن يمزج بين لونين ويعطي تدرج منطقي نسبي أوسع بين الألوان المستخدمة على أقاليم الخارطة والمستخدمة لعرض الظاهرة الجغرافية بأسلوب لوني له تدرج نسبي ، على أن تكون النسبة اللونية هنا مرتبطة بقدرة العين المجردة في رؤية وتمييز الفرق في الدرجة اللونية على أقاليم الخارطة بناء على القدرة الإدراكية البصرية للشخص في تمييز الفرق اللوني المتجاور و ليس مرتبطا بالضرورة بأي معادلات حسابية أخرى

وظائف الألوان في الخرائط

تتباين الالوان وتتدرج ما بين الحالة الغامقة الى الحالة الفاتحة وهذا يسمى تباين القيمة الذي يشير الى تباين التفتح وقد تستخدم الالوان في رسم الخرائط ويتم انتخاب الالوان بالاعتماد على الانفعال الذي تحدثه مع العين و العلاقات المتعارف عليها كعلاقة اللون الاخضر بالنبات والازرق بالمياه وكذلك تباين قيمة اللون. ان اللون الاحمر اكثر الالوان حساسية للعين يليه اللون الاخضر ثم الاصفر والازرق وهذا التدرج في الحساسية يمكن ان يتبعه راسم الخرائط حسب اهمية المعلومات التي يود ان يبينها

للألوان عدد من الوظائف عند تصميم أية خارطة ويمكن اجمالها بالآتي :

- تعد بمثابة عامل للتبسيط والتوضيح فان استخدام اللون يكون مفيداً في تطوير الشكل والتنظيم المكاني للخارطة .
- أن اللون هو عامل مهم في سرعة فهم الخارطة واستيعابها.
- يعد اللون مقياساً أسمياً ويمكن استخدامه لأنواع البيانات النقطية أو الخطية أو المساحية ومع المتغيرات الأخرى كالشكل والقيمة الظلية والحجم لزيادة التمايز .
- تسمح الألوان في الخرائط بإضافة تفاصيل أكثر وتزيد من امكانية التغيير في التصميم وتساعد بوصفها رمزاً للتشابه والتضاد بين الظواهر

المحاضرة اثنى عشر

الاختبار البعدي

س/ بماذا يتحدد الاحساس البشري باللون

١. صفة اللون
٢. حدة اللون
٣. درجة صفاء اللون

المحاضرة الثالثة عشر والرابعة عشر

الاختبار القبلي

س/ ماذا تعتبر الرموز بالنسبة للخارطة؟

المحاضرة الثالثة عشر والرابعة عشر

الرموز الطوبوغرافية

الرموز الاصطلاحية

هذه الرموز تعتبر لغة الخارطة ولقد استقر تصميم الرموز حسب انواع الخرائط و مقاييسها تجسسها لتوصيات المؤتمرات الدولية كما ساعده ذلك استخدام الرموز الجاهزة لصق على صحائف اللدائن التي ترسم عليها الخرائط وتوجد هذه الرموز بشكل جداول قياسية حسب مقاييس مختلفة ويلاحظ في هذا الجدول ان تصميم بعض الرموز يكون مختلفا من مقياس الى اخر ولا يستخدم بعضها في المقياس الصغير ويرجع هذا السبب الى عملية التلخيص والحيلولة دون حدوث الازاحة الموقعية لبعض العوارض لهذه المقاييس.

تقسيم الرموز من حيث الشكل الى اربعة مجاميع

١-الرموز الموقعية مثل الرموز الدالة على مواقع المدن

٢-الرموز الخطية مثل الرموز الدالة على الطرق والانهار

٣-الرموز المساحية مثل الرموز الدالة على البحيرات والغابات

٤-الرموز الحجمية الدالة على الكرة والمكعب تستخدم في الخرائط الطوبوغرافية و الاحصائية.

*تعتبر الخارطة رمزا موقعياً معينا وليس صحيحا لأعتبار بعض مكونات الخارطة اشارات ورموز.

*تستعمل الالوان كتصميم بعض الرموز لدلالة على مضامين العوارض فمثلا يستعمل اللون الأزرق لتعبير عن المياه واللون الاخضر غطاء نباتي والاحمر الطرق الرئيسية والبني الخطوط الكنتورية.

*يعتبر تصنيف الرموز الحضارية الطبيعية من الرموز الضرورية جدا وذلك لغرض تقديم معلومات مفصلة عن العوارض الطوبوغرافية والمعالم الجغرافية للمنطقة ويجري تقسيم الرموز الحضارية

بصورة اكثر تفصيلا من الرموز الطبيعية للخرائط الطوبوغرافية وذلك بسبب توفر المعلومات الاحصائية عنها.

تصنيف الرموز الحضارية الى خمس مجاميع

١. معالم المواصلات
٢. المباني
٣. منشآت اخرى كالسدود وخطوط القوة الكهربائية
٤. معالم مساحية كالمزارع والمنتزهات
٥. الحدود كحدود المحافظات والحدود الدولية

*من الامور المهمة جدا في تصنيف هذه الرموز هي طبيعة العوامل المستخدمة في التصميم و ذلك لاختلاف هذه العوامل من بلد الى اخر

اما الرموز الطبيعية يمكن تصنيفها الى ثلاث مجاميع

١. الرموز المائية
٢. التضاريس الارضية
٣. الرموز النباتية

المحاضرة الثالثة عشر والرابعة عشر

الاختبار البعدي

س / قسم الرموز من حيث الشكل

الجواب:

١. رموز موقعية
٢. رموز خطية
٣. رموز مساحية

المحاضرة الخامسة عشر

الاختبار القبلي

س/ ماذا نعني بتصميم الخرائط ؟

تصميم الخرائط وعناصر الخارطة

ان التصميم في علم الخرائط هو التخطيط العام لتفاصيل الخارطة ويتضمن تنسيق وتنظيم عناصر الخارطة المختلفة وانتخاب الرموز المناسبة لتفاصيلها.
ولغرض التخطيط لأي عمل يجب ان يتضمن التخطيط خطوات متسلسلة لبلوغ الهدف . اذ يتوجب في حال التصميم للخرائط القيام بمجموعة من الخطوات والمراحل . ويمكن تحديد ست مراحل أساسية للقيام بعملية التصميم الخارطة وهي :-

١. تعيين المشكلة (Problem Identification)وتتضمن هذه المرحلة تعريف الهدف من الخارطة، وقراء الخارطة وعوامل أخرى ذات علاقة كالكلفة، والاعتبارات التقنية.

٢. الافكار الأولية (Preliminary Ideas) وفي هذه المرحلة يتم التركيز على عقل الانسان في تجميع الأفكار للمشكلة والعمل على التفكير الخلاق لإيجاد الحلول لمشاكل التصميم من خلال الخزن البصري لتلك الأفكار الأولية.

٣. تحسين التصميم (Design Refinement) إذ تُقيم كل الأفكار الأولية، وقد تُقبل أو ترفض من خلال مراجعتها توثيقها، والخرائطي في هذه المرحلة يقوم بتسجيل أولي لمشروع رسمه.

٤. التحليل (Analysis) وبعد هذه المرحلة يتم عمل نماذج لتصميم الخارطة بشكل يمكن رؤيته ومقارنته، وفي وقتنا المعاصر يمكن عمل نماذج متعددة عن احداث التغييرات في النماذج المختلفة للخرائط وحل المشاكل المتعلقة.

٥. القرار (Decision) وتستند مرحلة اتخاذ القرار على البحث وعلى الحقائق المكتشفة من المرحلة السابقة في اختيار النموذج الأفضل لقبوله.

٦. التنفيذ (Implementation) وهي المرحلة الأخيرة في تصميم الخارطة والعمل على رسمها أنجازها بالشكل النهائي.

وفي ضوء ما تقدم يمكن أن يتم تصميم الخرائط بمجموعة خطوات لها الخرائطي بشكل متسلسل ومنظم لتنتج خارطة متوازنة في مكوناتها وتوزيع ألوانها وخطها.

مبادئ تصميم الخارطة

أولاً- مضمون الخارطة: ان دراسة مضمون الخارطة من الأمور الضرورية جداً إذ تشمل العوارض الطبيعية والبشرية (أو العوارض ذات الصلة بموضوع الخارطة)، وخصوصاً في المناطق الكثيفة التفاصيل وكذلك دراسة التداخل والتعارض المحتمل بين العوارض أو التفاصيل المتنوعة.

ان تحديد مضمون الخارطة يعطي صورة عن عملية تصميمها وذلك يمكن من إزالة أو حذف بعض الظواهر التي ليس لها علاقة بمضمون الخارطة أو عبارة أخرى القيام بعملية تلخيص الخرائط.

ثانياً- الدقة العلمية: ان الدقة تعني عملية تسقيط وتمثيل المعلومات المكانية من حيث الموقع والشكل والامتداد فضلاً عن الدقة بمقاييس الرسم والمسطح المستخدم ونوعه بحيث يخدم الغرض من استخدامها. وفيما يتصل بالخرائط التي تحوي بيانات كمية يجب التأكد من دقة الأرقام والإحصاءات عند تصميمها الخارطة.

ثالثاً- الوضوح: في تصميم الخرائط ينبغي أن تكون عناصرها المختلفة واضحة ومفهومة وقابلة للتفسير. ان صفة الوضوح يمكن ان تتحقق من خلال الاختيار الجيد للخطوط والأشكال والألوان والتعبير عن مضمون الخارطة. وهذا الاختيار يتعلق أيضاً بالحجم المناسب للرموز، ففهما كان الخط جميلاً فان الرموز تبقى بدون فائدة مادام حجمها صغيراً يعق رؤيتها بوضوح. كما ان زيادة تفاصيل الخارطة أو قلتها يؤثر على درجة الوضوح المطلوبة.

رابعاً- المستويات البصرية: في تصميم الخرائط المختلفة ينبغي ان توفر مستويات بصرية متفاوتة حسب أهمية العوارض الطبوغرافية وفقرات الخارطة الأخرى وحسب الغرض منها فمثلاً ينبغي ان تكون رموز التفاصيل المهمة (الرئيسة) أكثر وضوحاً وشدة تأثير من التفاصيل الثانوية الخلفية لها. وعبارة أخرى تمثل التفاصيل الثانوية المستوى البصري الثاني. ولتأكيد ذلك يلجأ الخرائطي إلى عنصر التباين للتمييز بين التفاصيل وأشكال مختلفة من الرموز أو تباين سُمك الخطوط.

ان تمييز المستويات البصرية للرموز المختلفة الممثلة للعوارض الطبيعية ليست عملية سهلة وعليه يجب الانتباه الى القواعد الآتية:

١- مدى اختلاف الرموز عن الصورة الحقيقية للعوارض، فكلما كبر الاختلاف زاد الاهتمام به.
٢- تعقيد شكل الرمز، كلما كانت الرموز معقدة الرسم ازداد الاهتمام برؤيتها.
٣- حجمها النسبي كلما كان كبيراً وصعب رؤيتها زاد الاهتمام بها.
٤- وضوحها النسبي، ان الرموز الواضحة التي تبرز مجاورةً مع معالم أخرى انما تجنب المشاهد لاستشفاف مكوناتها.
٥- موقع الرموز بالنسبة لبقية مكونات الخريطة : فالرموز التي تقع ضمن مركز الخريطة تجذب عين القارئ اولا ثم تنتقل ببصره بين فقراتها المختلفة.

وبناءا على هذه الاعتبارات يمكن تصميم الرموز حسب اهميتها بالنسبة للغرض المنشود منها ويمكن ان نطلق على هذه الاعتبارات او القواعد بمقياس الاهمية البصرية

خامساً- الادراك: ان علاقة الادراك بتصميم الخارطة واستخدامها يمكن ان نوضحه بان الحدث المدرك يتركب من عدد من الرسائل المحسوسة التي لا تقع منفصلة عن بعضها لكنها ترتبط وتتشابك وتشكل في مجموعة اساس معرفة الانسان بالعالم من حوله وان الانسان يتفاعل مع كل ما يحدث في بيئته و ينتقي جزءاً من الحدث يجب الانتباه له ، ومن هنا تبرز حاجتنا الى ضرورة تصميم الخارطة.

أهمية الاتصال الخرائطي في تصميم الخرائط

ان الاتصال الخرائطي (Cartographic Communication) هو أسلوب ترميزي لتوصيل المعلومات من المرسل (Sender) وهو الخرائطي إلى المستقبل (Receiver) وهو مستخدم الخارطة عبر وسيلة اتصال مرئية هي الخارطة . الخارطة أولا وأخيراً كتلة من الاتصالات ولها مرسل واحد وهو المصمم، بينما مستقبلوها كثيرون ، ولكي يصمم الخرائطي خارطة ذات تأثير عالٍ على مستخدمها فلابد أن يراعى في المقام الأول أهم عوامل نجاحها وهي سهولة قراءتها من خلال أساسياتها. لكي تؤدي الخارطة الهدف الذي صممت من أجله لابد من وضع كل عنصر من عناصرها في مكانه ، وأن يتميز بحجم يتناسب مع أهميته . وتحتوي الخارطة على الكثير من تلك العناصر التي - إن وضعت بإتقان وبتناسب فيما بينها - ترشد القارئ الى محتوياتها بيسر وسهولة وكل عنصر من عناصر الخارطة يعامل كوحدة مستقلة سواء أكان كلمة أو رمز أو خط ، ولكن في الوقت نفسه تكون له علاقة مكانية مع العناصر الأخرى.

ويمكن تعريف الاتصال بالمعنى العام هو بث المعلومات بواسطة الخرائط ويعرف بالمعنى المحدد (كيف أقول / ماذا لمن) لان الهدف المنشود من إنشاء الخارطة هو ايصال المعلومة إلى مستخدميها بطريقة سريعة وواضحة . وتأخذ عملية الاتصال أشكالا متعددة فهي أما ان تكون بالرقم ، أو اللفظ ، أو الرسم ، غير ان الرجوع إلى تلك العناصر الثلاثة يبين لنا بان الرسم هو اقرب للحقيقة والرقم اقرب للتجريد ، بينما اللفظ يأتي بين الحقيقة والتجريد .

وعليه يجب على مصممي الخرائط الابتعاد عن التعابير اللفظية داخل الخارطة واستخدام الرموز والألوان المرسومة بدلاً عنها . فضلاً عن تحويل الأرقام الكمية والإحصائية إلى دلالات رمزية أو لونية أو شكلية من خلال عملية الترسيم للخرائط للحصول على تصميم جيد للخرائط .

ان مصمم الخارطة يجب ان يهتم بتحسين الاتصال الخرائطي بينه وبين المستخدم وذلك من خلال مراعاة النقاط الآتية :

١. الالمام بأساسيات تصميم الخارطة .
٢. الالمام بالأساليب الخرائطية المناسبة لتمثيل البيانات والمعلومات .
٣. الاهتمام بصحة البيانات والمعلومات المراد تمثيلها بما يتفق مع الطريقة المختارة لبناء الخارطة ، اذ تتعرض تلك البيانات لأخطاء أثناء معالجتها وتبسيطها وتعميمها.
٤. الالمام ببعض جوانب التأثير النفسي على مستخدم الخارطة .

العناصر الأساسية للخريطة.

لكي تؤدي الخارطة الهدف الذي صممتت من اجله لابد من وضع كل عنصرها في مكانه ، وان يتميز بحجم يتناسب مع اهميته ، وتحتوي الخارطة على الكثير من تلك العناصر التي ان وضعت بإتقان وبتناسب فيما بينها ترشد القارئ الى محتوياتها بيسر و سهولة وكل عنصر من عناصر الخارطة يعامل كوحدة مستقلة سواء اكان كلمة او رمزا او خطأ ، ولكن في الوقت نفسه تكون له علاقة مكانية مع العناصر الاخرى

ان اهم العناصر الأساسية الواجب توفرها في الخارطة هي :

١. عنوان الخارطة

ان لكل خارطة عنوان كما ان لكل كتاب عنواناً ، وعنوان الخارطة يوضح المحتوى بشكل واضح ، فيعد البوابة الرئيسة لفهم الخارطة. وتبرز مسألة العنوان كجزء مهم في عملية التصميم للخرائط ، فالعنوان على الخارطة يخدم عدد من الوظائف ، فهو يخبر القارئ بموضوع الخارطة ، وفي هذه الحالة تصبح أهمية العنوان كأهمية البطاقة على زجاجة الدواء .

وفي حالات أخرى تكون الخارطة واضحة في موضوعها ، فيكون العنوان مفيداً لمصمم الخارطة نفسه . لأنه قد يجد في شكل العنوان أداة تساعده في توازن تركيب الخارطة (كأن يضع العنوان مثلاً في الجزء الخالي من الخارطة حتى يحفظ توازنها من الناحية المرئية وقد يظن بعض مصممي الخرائط أن تحديد عنوان الخارطة أمر يسير ، والواقع عكس ذلك ، فيشترط في عنوان الخارطة تحقيق هدفين هما (الاختصار والوضوح) ويعني الاختصار الإيجاز غير المخل ، ويرتبط هنا الإيجاز بالأبعاد الضيقة المتروكة لعنوان الخارطة ، إذ جرت العادة أن يخصص أعلى منتصف الخارطة لمكان العنوان وهو مكان محدد بسنتمترات قليلة ، أما الوضوح فيعني السهولة إذ يعبر العنوان على ما تحتويه الخارطة دون تعقيد كما يجب تجنب احتواء العنوان على كلمة خارطة وكذلك يجب على مصمم الخارطة أن يلتزم بوضوح العنوان من حيث المحتوى كما أوضحنا ووضوح العنوان من حيث البروز بدرجة تلفت النظر اليه عند قراءة الخارطة باستخدام نوع الخط وحجمه). ويستحسن أن يوضع عنوان الخارطة وسط إطار بسيط.

٢. اتجاه الشمال

يعد اتجاه الشمال على الخارطة أمراً ضرورياً ، وبدون معرفة هذا الاتجاه لا يمكن استخدام الخارطة في الدراسات التي يعتمد عليها الجغرافي. فمن الضروري أن تزود الخارطة بسهم يبين اتجاه الشمال. وكلما كان السهم بسيطاً كلما كان ذلك من الأفضل(فهناك أشكالاً كثيرة لهذا السهم ويمكن أن يرسم عليه خطاً آخر عمودي ليبين اتجاهي الشرق والغرب بينما تبين مؤخرته اتجاه الجنوب . ويفضل أن يكتفي بكتابة كلمة(شمال)أو الحرف الدال١٤ عليها(ش)أو(N)فوق اتجاه السهم ولا تكتب باقي الجهات.

٣. مقياس الرسم

هو عبارة عن النسبة الثابتة بين الأبعاد الخطية الموجودة على الخارطة والأبعاد الأصلية المقابلة لها على الطبيعة ويذكر أما على هيئة كسر بياني أو نسبة أو مقياس خطي. يفضل أن يكون مرسوماً على الخارطة بهيئة مقياس خطي ، إذ أن الخارطة معرضة للانكماش أو التمدد أو التصوير (سواء للتصغير أو للتكبير) وفي كل هذه الحالات تتغير أبعاد الخارطة . فاذا كان المقياس على هيئة كسر أو نسبة أصبح غير ذي فائدة نظراً لأن نسبة الأطوال بين الخارطة الجديدة وما يقابلها على الطبيعة قد تغيرت ويعد مقياس الرسم أحد العناصر الرئيسة التي يجب ان تلازم الخارطة بشكل دائم. وفي حالة فقدانه فأن القارئ يصبح عاجزاً عن تحديد الأبعاد في الخارطة ، اما من حيث توقيعه على الخارطة ، فانه يوضع في مكان خالٍ ويكون بارزاً ، ومن الأمور المهمة ان كلمة (مقياس الرسم) لا تكتب للدلالة على مقياس الرسم فليس من الضروري تعريف المعرف . ويوضع المقياس الخطي في الجزء الأسفل من الخارطة وليس هناك طول محدد له بل يتوقف ذلك على حجم الخارطة ، وأيضاً مقدار مساحة اللوحة الممثل عليها الخارطة ، فالأمر يعتمد على مدى التناسب بين طول خط المقياس وأبعاد الخارطة نفسها.

٤. مفتاح الخارطة(الدليل)

يعد مفتاح أو دليل الخارطة من الأساسيات التي لا يمكن إغفالها عند رسم الخرائط وذلك لأنه يشرح ما تمثله الرموز والألوان والعلامات الاصطلاحية المختلفة في رسم الخارطة . ولا يرسم المفتاح في حالة واحدة فقط إذا كانت الخارطة تمثل ظاهرة واحدة فيكتفي بعنوان الخارطة ليدل على ذلك . ولكن إذا كانت الخارطة تبين عدداً من الظواهر أصبح رسم دليل لها أمراً ملزماً وضرورياً. ويعد البعض مفتاح الخارطة بانه فهرس الخارطة إذ يتم ترتيب العناصر حسب أهميتها الاستدلالية في الخارطة وجمع المتغيرات حسب تجانسها (النقطية والخطية والمساحية مع ترتيب يساير أهميتها بالنسبة الى موضوع الخارطة . ولا تستعمل الخانات (المستطيلات) إلا للتمركزات المساحية (الوحدات الإدارية ، الأراضي الزراعية. وتكون مستقلة إذا كانت المتغيرات التي تمثلها متقطعة مثل كثافة السكان حسب الوحدات الادارية)وملتحمة إذا كانت تمثل متغيرات متواصلة كثافة السكان حسب خطوط التساوي)ومن جمالية الخانة (المستطيل) أن يكون (الطول يساوي مرتين العرض) وهو ما يعبر عنه بالمستطيل المثالي . ولا توضع داخل الخانات (المستطيلات) الرموز الموضعية أو الخطية فهي تمثل ظواهر موقعية أو ممتدة طولياً. ويختلف مفتاح الخرائط الطبوغرافية باختلاف مقاييسها عن الخرائط الموضوعية الكمية اختلافاً واضحاً فبينما يوضح دليل الأول عدد من المظاهر الطبيعية كالمستنقعات والبحيرات والتلال الرملية وأيضاً المظاهر البشرية كالبساتين والمقابر والمباني والآثار بينما نجد أن الدليل في الخرائط الموضوعية الكمية يستخدم كمقياس كمي يحدد القيم الإحصائية ليسهل قراءتها من خلال مقارنة القيم الواردة بالمفتاح بالقيم الواردة بالخارطة.

٥. الرموز

ان الرمز عبارة عن اشارة مصطنعة متفق على معناها بين جموع الناس ويعني الرمز الكيان الكلي المجمل للشكل بصرف النظر عن مدى قربه أو بعده عن الطبيعة والرمز تجسيد لفكرة أو انفعال

وقد يكون الرمز قريباً عن الطبيعة الظاهرة أو بعيداً عنها ، فقد يكون هندسياً أو مجرد مستخلص موجز ومبسط للعنصر . وتعرف الرموز بأنها حصيلة طرائق خرائطية يمكن من خلالها التعبير عن ظواهر محددة مهما كانت طريقة.

٦. شبكة الاحداثيات الجغرافية (أقواس الطول ودوائر العرض)

تؤشر شبكة الاحداثيات الجغرافية (في المسافة بين الإطارين الداخلي والخارجي)أرقام هذه الأقواس والدوائر. فإذا كانت المنطقة التي تمثلها الخارطة شمال خط الاستواء فيكتب مع رقم أول دائرة عرض في جنوب الخارطة عبارة (شمالاً)أي شمال خط الاستواء أما إذا كانت المنطقة جنوب خط الاستواء فتكتب(جنوباً)أي جنوب خط الاستواء مع رقم أول دائرة عرض في شمال الخارطة . كذلك مع أول قوس طول من ناحية غرب الخارطة(شرقاً)أي شرق كرينتش للمنطقة التي توضحها الخارطة وإذا كانت المنطقة التي توضحها الخارطة غرب كرينتش فيكتب من ناحية شرق الخارطة مع أول قوس(غرباً)وقد يكتفي برسم خطوط صغيرة على أطراف الخارطة للدلالة على أقواس الطول ودوائر العرض ويكتب عليها أرقامها إذا وجد من الصعب رسم هذه الأقواس والدوائر داخل الخارطة لكثرة ما تحتويه من معلومات وفي بعض الاحيان يقسم الإطار الداخلي للخارطة الى مستطيلات متعاقبة من ابيض واسود لزيادة تفصيل أقواس الطول ودوائر العرض وفي هذه الحالة يرسم الإطار بخطين رفيعين بينهما فراغ صغير.

٧. إطار الخارطة

هو الخط القاطع للحقائق الجغرافية على الخارطة ، وهذا يعني أن لكل خارطة خطاً تنتهي عنده العلاقات المكانية لظواهر الخارطة المختلفة. يرسم إطار داخلي للخارطة يحدد الظواهر المبينة بالخارطة ، ويجب أن يكون سمك الخط الذي يرسم الإطار رفيعاً . ويرسم على بعد مناسب منه إطار أكبر سمكاً ويراعى أن يكون هذا البعد واحد في جميع جهات الخارطة . ويجب ان تكون المسافة بين الإطارين الداخلي والخارجي مناسبة حتى لا تضيع الخارطة وكأنها موضوعة في إطار أكبر منها أو في إطار ضيق عنها . كما يجب أن يكون سمك الإطار الخارجي يتناسب مع مساحة الخارطة فلا يكون رفيعاً لخارطة مرسومة على لوحة كبيرة مما يجعله يفقد أهميته كحدود للخارطة، كما يجب ألا يكون الإطار سميكاً لخارطة على مساحة صغيرة من الورق مما يجعله أكثر بروزاً من معلومات الخارطة ذاتها. وتكون المسافة المناسبة بين الإطارين لا تتجاوز ٦ كيلومترات ، وذلك حتى يمكن كتابة ارقام اقواس الطول و دوائر العرض وفي بعض الاحيان يقطع الخط الداخلي للإطار وتكتب خلاله الارقام ولكن يجب ان يكون الخط الخارجي للإطار متصل دون اي قطع.

٨. مسقط الخارطة الذي تم به رسم الخارطة.

توازن مكونات الخارطة

يواجه الخرائطي عند التصميم مسألة كيفية تعيين التوازن بين مكونات الخارطة كافة ، ابتداءً من حجم وشكل لوحة الخارطة ومفتاحها ، والأطر التي تحيط بالشروحات ، و العناوين التي تتضمنها الخارطة ، والمساحات الملونة وغيرها . ان التوازن في التصميم البصري هو كيفية توزيع مكونات الخارطة بحيث تأخذ المواقع المناسبة لها ضمن لوحة الخارطة ، حتى يتحقق رضا المستخدم لها . ولذلك فأن التوازن يعتمد أساسا على الأهمية البصرية لتلك المكونات وعلى موقعها بالنسبة إلى لوحة الخارطة . ولتحقيق الأهمية البصرية يلجأ مصمم الخارطة - على سبيل المثال - الى تصميم أحجام مختلفة لجدول مفتاح الخارطة أو العناوين ومحاولة تنسيقها بطريقة أو بأخرى لكي تأخذ الموقع المناسب في لوحة الخارطة . ثم انتخاب التصميم الأفضل الذي يحقق التوازن وفق الغرض المنشود من الخارطة . ان عملية التوازن بين مكونات الخارطة يمكن تسميتها بالسهل الممتنع اذ تعتمد على الخرائطي وخبرته التي تسهل من عملية التوازن ولكن مع كل ذلك قد تعترض الخرائطي ذا الخبرة بعض الخرائط عند تصميمها مواقف صعبة تحتاج إلى إعادة نظر واعادة تصميم لأكثر من مرة وعلى الرغم من الوقت والكلفة إلا انه يصل في النهاية إلى تحقيق مبادئ الخرائط والتوازن بين مكونات الخارطة ليخرج تصميم جيد يمكن الاعتماد عليه .

المحاضرة الخامسة عشر

الاختبار البعدي

س/ اذكر بعض من العناصر الاساسية للخارطة .

<u>الجواب</u>:

١. مقياس الرسم
٢. عنوان الخارطة
٣. اتجاه الشمال
٤. مفتاح الخارطة.

المصادر

- مبادئ علم الخرائط د. هاشم يحيى المصرف
- مسقط الخرائط د خضر العبادي