بسم الله الرحمن الرحيم

د. واثب النعيمي

المساحة: هو العلم[[1]](#footnote-1) الذي يبحث في كيفية تعيين المواقع النسبية لنقاط المعالم الطبيعية والصناعية الموجودة على الأرض أو قربه، ونقلها إلى الخريطة مع الحفاظ على العلاقات النسبية الثابتة بين تفاصيل هذه المعالم. وعليه فهو فن يتناول نقل هذه المعالم إلى ورقة بمقياس رسم مناسب بإجراء القياسات الأفقية والعمودية عن مستوى ثابت ومعلوم.

تقسم أعمال المساحة إلى نوعين

1. أعمال الرفع: وتعنى بجمع المعلومات التفصيلية عن المعالم الأرضية وإجراء القياسات للأبعاد وتثبيت الحدود وما شابه ذلك ووضعها وتثبيتها على الورق ويقوم بهذه العملية جميع المهندسين والمساحين.
2. أعمال التوقيع: وهي مجموعة من الأعمال التي يقوم بها المهندسون، لتفريغ محتوى الخريطة المعدة مسبقاً وتوقيها (تسقيطها) من خلال إجراء المساقط العمودية وتحديد الاتجاهات.

أهمية المساحة وعلاقتها بالعلوم الأخرى

مما لا شك فيه ان الهدف الأساس من دراسة علوم المساحة وتطبيقاتها العملية المختلفة هو الحصول على المعلومات والبيانات الأساس، اللازمة لإعداد ورسم الخرائط، تقسم دراسة المساحة بشكل عام إلى جانبين:

1. كيفية الحصول على المعلومات الميدانية واستخدام هذه المعلومات في رسم الخريطة.
2. كيفية استخلاص المعلومات من الخرائط لاستخدامها بمختلف التخصصات.

ان استخلاص المعلومات من الخريطة سواءً كان بصورة مباشرة أو غير مباشرة يعد من الجوانب الهندسية الصرف، إذ يتم قياس أبعاد المساحات بما عليها من تفاصيل المعالم الأرضية الطبيعية والصناعية، ومن ثم رسمها على شكل خريطة، ثم يعيد المستفيد الخريطة، مهندسا مدنيا أو زراعيا أو عسكريين العملية بشكل معاكس. لذا يجب ان يلم المستفيدين والمساحين المعلومات المناسبة عن الأجهزة المساحية واستعمالاتها، كما يتطلب معرفته بالعمليات الحسابية وجبرية ولوغاريتمية وكسرية، وأن يكون مطلعا على أساسيات المثلثات والهندسة، وان يكون ملما بأحسن الطرق العلمية لحل المسائل المتعلقة بالمسح، وان يكون بارعاً في رسم الخطوط ووصف الأشكال، وان يعرف أسس البصريات والمغناطيس. إن أهمية المساحة والخرائط وتداخلها مع العلوم التطبيقية المختلفة واضحة للعيان، ففي مجالات الزراعة يمكن إيجازها في النقاط الأتية:

1. تثبيت المواقع المطلوبة على الطبيعة استناداً إلى نقاط معلومة.
2. تحديد وتعيين مواقع الأراضي الزراعية وارتفاعاتها عن مستوى سطح البحر.
3. إيجاد مساحات الأراضي حسب أصنافها بصورة مباشرة أو من الخرائط.
4. إعطاء فكرة عن الموارد المائية ومدى بعدها عن أراضي الزراعة.
5. المساعدة في تصميم شبكات الري والبزل وإنشاء السدود والخزانات المائية.
6. تخطيط مواقع الطرق الزراعية بأنواعها وحدود تقسيمات الغابات.
7. تحديد أنواع وكثافات الغطاء النباتي للمناطق بواسطة الصور الجوية ووسائل الاستشعار عن بعد.
8. توفير المعلومات الضرورية لإنشاء الأبنية الزراعية.
9. توفير المعلومات اللازمة لعمل الخطوط الكنتورية والمصاطب على المنحدرات.

يمكن إنجاز أعمال المسح بطريقتين أساسيتين هما:

1. المسح الاعتيادي: وينجز عادة على سطح الأرض باستخدام الأجهزة والأدوات والآلات والأدوات المساحية المختلفة حيث تتم أعمال القياسات الخاصة والزوايا بصورة مباشرة أو غي مباشرة أحيانا.
2. المسح التصويري: وتستخدم فيه تقنية التقاط الصور بأنواعها المختلفة ووسائلها المتعددة وهذا يكون بإحدى الوسيلتين الأتيتين:
3. المسح التصويري الأرضي: ويكون بالتقاط الصور للمنطقة أو المساحة المطلوب إعداد خريطة لها ومن ثم تجميع هذه الصور جنبا إلى جنب مع الحفاظ على العلاقات المتداخلة بين كل صورتين متجاورتين.
4. المسح التصويري الجوي: ويكون بالتقاط صور المساحة المطلوب إعداد خريطة لها من الجو باستخدام الآلات تصوير مناسبة لهذا الغرض توضع في الوسائل الجوية المحلقة في السماء والتي قد تكون مناطيد أو طائرات، وكذلك تلك التي تتم باستخدام المركبات الفضائية والأقمار الصناعية، وأساليب تفسير وتحليل الصور كتقنيات الموجات وأطوالها وتحليل الطيف والتحليل الرقمي.

أنواع المساحة

يختلف تقسيم المساحة حسب الأسس المعتمدة في التقسيم، فقد يكون التقسيم استناداً إلى علاقة المسح والمساحة بكروية الأرض، وأخذه بنظر الاعتبار من عدمه، أو يكون التقسيم حسب الغرض المقصود من عملية المسح. بصورة عامة تقسم المساحة إلى عدة أنواع هي:

1. المساحة المستوية Plane Surveying: يختص هذا النوع من المساحة بقياس المساحات الصغيرة التي تكون في حدود 200-250 كم2 حيث تهمل كروية الأرض ويعد سطحها مستوياً. فعلى سبيل المثال يبلغ الفرق بين طول قوس دائرة عظمى والوتر المقابل حوالي 14 سم لمسافة طولها 20 كم، وعليه فالمسافة الأفقية هي أقصر خط مستقيم غير مقوس بين نقطتين على سطح الأرض.
2. المساحة الطوبوغرافية Topographic Surveying: يهتم هذا النوع من المساحة برسم الخرائط المتسعة نسبياً اعتماداً على المعلومات التي يحصل عليها من الحقل بطرق المسح المختلفة وذلك من اجل اظهار طبيعة شكل الأرض وارتفاعاتها وانخفاضاتها على هيئة خطوط كفافية (كنتورية) وكذلك مواقع المعالم الطبيعية والطناعية كالجبال والوديان والانهار بالإضافة إلى السدود والطرق وغيرها. وترسم هذه الخرائط عادة بمقاييس رسم تتراوح بين 5000:1 – 25000:1.
3. المساحة التطبيقية.
4. المساحة التفصيلية.
5. المساحة المائية: وتهتم برسم خرائط لسطح الأرض المغطى بالبحيرات والبحار والمحيطات.
6. المساحة التصويرية Photogrammetric Surveying: وهي تطبيق علم القياس باستعمال صور للمنطقة المطلوب مسحها، إذ تلتقط بالآلات تصوير خاصة من الجو أو من الأرض وتجمع هذه الصور مع بعض لتكوين خريطة مصورة للمنطقة ويفضل المسح الجوي على الأرضي بسبب وفرة التفاصيل التي يقدمها وسرعة ودقة العمل وكلفته. ويعد علم الاستشعار عن بعد Remote Sensing حلقة التطور الأخيرة في هذا النوع من المساحة.

إضافة إلى الأنواع المذكورة سابقاً هناك أنواع أخرى من المساحة مثل الفلكية والمواصلات، وتحت الأرضية، والهندسية والكارتوكرافية، والعسكرية والاستكشافية والجيولوجية والجغرافية والإليكترونية وغيرها.

وحدات القياس Unite Measurement

تتطلب المقارنة بين مقدارين مختلفين وجود عامل مشترك وهذا العامل هو وحدة القياس وهذه الوحدة إذا كانت للطول فهي وحدة طول وإذا كانت للسطوح فهي وحدة مساحة وهكذا... وعدد مرات احتواء المقدار على هذه الوحدة يعكس حالتها المساحية. وبالنظر لوجود أكثر من وحدة قياس، فمن الضروري ذكر اسم الوحدة المستعملة دائما بعد لفظ أو كتابة العدد الدال عليها. فمثلا لو كانت الوحدة المستعملة في القياس هي المتر وكانت المسافة 500 مرة بقدر المتر فمن غير الجائز ذكر الرقم 500 مجرداً، عموماً وحدات القياس في المساحة عامة للتعبير عن الطول ومقدار الزاوية ثم المساحات والحجوم التي يعبر عنها بمربعات أو مكعبات الوحدات المستعملة للأطوال، تختلف وحدات القياس في العالم من دول إلى أخرى، أو حتى من مجتمع إلى أخر، فقد يستعمل الشبر والأصبع كدليل للقياس أو حتى قد يكون القياس بدلالة حيوان ما كان تكون المسافة في مجتمع ما تقدر مثلا بكذا ثور أو بكذا سعفة أو رمح، بشكل عام يشتهر في العالم نظامين هما النظام الإنكليزي والنظام الفرنسي.

النظام الإنكليزي English System

في هذا النظام وحدة الطول الأساس هي الياردة وهي مساوية لطول ذراع الملك هنري الأول، وهي طول ثابت من البرونز محفوظ في قاعة الطبيعيات في متحف وستنمنستر في لندن بدرجة حرارة 62 فهرنهايت. وتوجد أجزاء ومضاعفات لهذه الوحدة يتخذ من مربعاتها ومكعباتها أساساً لقياس المساحات والحجوم، فأجزاءها هي القدم، كل ياردة تساوي 3 قدم، والعقدة (البوصة)، كل قدم تساوي 12 بوصة، وحبة شعير إذ تساوي البوصة 3 حبات شعير....، أما مضاعفاتها فهي الميل وهو مساوٍ إلى 1760ياردة، والفرسخ وهو مساوٍ إلى 3 ميل. أما وحدات قياس الزوايا بالنظام الإنكليزي أو تسمى بالنظام الستيني Sexagesimal Systemفهي الدرجة وهي ناتجة عن تقسيم الدائرة من مركزها إلى 360 قسماً يسمى القسم الواحد بالدرجة ورمزها ° يوضع فوق الرقم وكل درجة يمكن تقسيمها إلى 60 دقيقة ورمزها ̷ وكل دقيقة تقسم إلى 60 ثانية ورمزها ⸗.

النظام المتري Metric System

|  |  |
| --- | --- |
| أجزاء المتر  | مضاعفات المتر  |
| دسم | 1\*10-1 | دكتا م  | 1\*10 1 |
| سم | 1\*10-2 | هكتو م  | 1\*10 2 |
| مم | 1\*10-3 | كم | 1\*10 3 |
| مايكرومتر | 1\*10-6 | ميكا م  | 1\*10 6 |
| نانومتر | 1\*10-9 | سيكا م | 1\*10 9 |
| بيكومتر | 1\*10-12 | تيرا م  | 1\*10 12 |

 ويسمى أيضاً بالنظام العالمي حيث وحدة الطول الأساس فيه هي المتر الذي قررته توصيات اللجنة الأكاديمية الفرنسية سنة 1791 ميلادي ضمن تقريرها المقدم إلى الجمعية الوطنية الفرنسية التي تثبت الطول القياسي للمتر على قضيب من سبيكة معدنية مؤلفة من 90% بلاتين و10% ايرديوم وهو محفوظ في أحد المراصد قرب باريس وتحتفظ عدة بلدان بنماذج منه. للمتر أساس علمي، فهو يعادل 1/10 مليون من ربع خط الزوال للكرة الأرضية عند مستوى سطح البحر، أو هو 1/40 مليون من طول محيط الأرض المار بالقطبين وبمدينة باريس أما أجزاءه ومضاعفاته كما في الجدول أدناه:

أما قياس الزوايا بالنظام المتري فيكون بالنظام المئوي Centesimal System ةاساسة الدرجة المئوية (الـﮔراد (grade ويرمز له بالحرف g وذلك بتقسيم الدائرة إلى 400 دقيقة ويرمز لها بالحرف c Centigrade والدقيقة إلى ثانية cc Centi-Centigrade أو قد تستخدم نفس إشارات النظام الستيني ولكن بعكس الاتجاه \ و \\. ولتحويل أي من التقديرين إلى الأخر يضرب مقدار الزاوية بالنسب المبينة في أدناه:

مئوي إلى ستيني نضرب قيمة الزاوية في نسبة التحويل للدرجة بـ 9/10 وللدقيقة بـ 54/100 وللثانية بـ 324/1000

ستيني إلى مئوي نضرب قيمة الزاوية في نسبة التحويل للدرجة بـ 10/9 وللدقيقة بـ 100/54 وللثانية بـ 1000/324

مقياس الرسم Scale

الواقع ان الخرائط تكون أقل اتساعاً من المساحة الأرضية التي تشملها وذلك لعدم إمكان وضع الأبعاد من الطبيعة وبياناتها على الخريطة بنفس أبعادها الحقيقية على الأرض، لذا يتطلب الأمر وجود نوع من التناسب الثابت بين العناصر والمعالم وهذا التناسب يطلق عليه بمقياس رسم الخريطة. إذا مقياس الرسم هو نسبة المسافة الموجودة بين نقطتين على الخريطة إلى المسافة لنفس هاتين النقطتين على الأرض.

مقياس الرسم = البعد على الخريطة \ البعد على الأرض

يكبر مقياس الرسم كلما صغرت المساحة المطلوب رسمها على الخريطة، وزادت أهمية الخريطة وحجم التفاصيل المطلوب إبرازها والعكس صحيح، كما يكبر مقياس الرسم عندما يقل مقدار ما تمثله وحدة القياس الواحدة على الخريطة من مسافة على الأرض. فالمقياس 100:1 أكبر من 1000:1 وهذا أكبر من 5000:1 وهكذا ويحدد مقياس الرسم عادة فبل البدء برسم الخريطة، أما العوامل التي تؤثر في مقياس الرسم فهي: حجم ورقة الرسم، أهمية ودقة التفاصيل، الغرض من الخريطة، كلفة العمل الميداني والمكتبي. تنقسم مقاييس الرسم إلى:

1. المقاييس العددية Numerical Scale
2. مقياس الكسر الممثل أو الكسر البياني Representative Fractions

هو أكثر مقاييس الرسم شيوعاً في الاستعمال وهو عبارة عن نسبة بين طول وحدة واحدة على الخريطة إلى طول عدد من نفس الوحدة على الأرض، ويعبر عنه بشكل كسر اعتيادي ولا يتوقف المقياس على استعمال وحدة معينة من وحدة معينة من وحدات القياس فاذا كان لدينا مقياس رسم 100:1 فمهما يكن نوع الوحدة المستخدمة فان كل وحدة على الخريطة كانت بالنظام المتري مثلاً أو بالنظام الإنكليزي تعادل 100 وحدة من نفس النظام على الأرض. بعبارة أخرى فان وحدة البسط في هذا المقياس تساوي وحدة المقام. أما المساحات فتضرب بمربع مقياس الرسم والحجوم بمكعبه:

مسافة 250 م على الأرض = 250 \* 1\1000 =0.25 م = 25 سم على الخريطة

مساحة 250 م2 على الأرض = 250 \* 1\1000 \* 1\1000 = 0.00025 م2 = 2.5 سم2 على الخريطة

حجم 250م3 على الأرض = 250\* (1\1000)3 = 25\*10-8م3= 0.25 سم3 على الخريطة

أما عند التحول من الخريطة إلى الطبيعة فتكون عملية الضرب بمقلوب مقياس الرسم للمسافات ومربع مقلوبه للمساحات ومكعب مقلوبه للحجوم.

1. المقياس الكتابي Direct Statement Scale

يرتبط استعمال بواحد من نظامي القياس ولا يرتبط بالنظامين في آن واحد إلا بعد تحويل القياس من النظام الإنكليزي إلى العالمي وبالعكس أيضاً، ويستخدم عادة بالخرائط الجغرافية أو الجيولوجية (ذات المساحات الكبيرة) ويعبر عنه بأحد الطريقتين:

الأولى جزء على الخريطة يعادل جزءاً أو أجزاءً على الأرض بوحدات قياس مختلفة ضمن نفس نظام الوحدات كأن يكون 1 سم: 10 م أو 1 انج: ميل، وهذا المقياس يمكن تحويله إلى مقياس الكسر الممثل أو العكس أيضاً.

1 سم: 10 م = 1: 10 \* 100 = 1000:1

1 انج: ميل = 1: 1\* 5280 \* 12 = 63360:1

الثانية أجزاء متعددة على الخريطة تعادل جزءاً واحداً على الأرض لها وحدة قياس مختلفة عن تلك الموجودة على الخريطة ضمن نفس نظام الوحدات، كأن يكون 10 سم: 1 كم أو 6 انج: ميل، ويمكن تحويل هذا المقياس إلى مقياس كسر ممثل كذلك.

10 سم: كم = 10: 1 \* 1000\*100 = 10000:1

6 انج: ميل = 6: 1\* 5280 \* 12 = 10560:1

1. المقاييس التخطيطية Graphical Scale

تثبت هذه المقاييس بالاعتماد أساساً على المقاييس العددية من اجل معرفة البعد الحقيقي لأي مسافة على الخريطة مباشرة وتتميز بالمواصفات الآتية:

1. إنها تقيس المسافات الحقيقية بدقة ولأقرب وحدة قياس مطلوبة مثل سم.
2. عدم تأثر هذه المقاييس بالتمدد والانكماش الناتجين عن اختلاف درجات الحرارة والرطوبة اليومية أو على مر الأيام أو تلك الناتجة عن كثة الاستخدام وترهل نسيج الخريطة فالمقياس سيتأثر بنفس ظروف الخريطة.
3. تعطي نتائج مباشرة وبذلك نتخلص من توحيد وحدات القياس وعمليات الاختصار الحسابية

تنقسم المقاييس التخطيطية إلى الأنواع الآتية:

1. المقياس الخطي Profile Scale

هو عبارة عن خط يرسم على الخريطة بشكل مسطرة مقسمة لغرض بيان أطوال وحدات المسافات الأرضية، وإحدى نهايتي هذا الخط تنقسم إلى أقسام أصغر بهدف زيادة دقة القياس، ويجب أن يكون طول المقياس الكلي مناسباً لقياس ما نحتاجه من مسافات على الخريطة، والمثال التالي يوضح كيفية عمل المقياس الخطي.

مثال صمم مقياسا خطيا لخريطة مقياس رسمها 1000:1 ويقيس لحد 5 م.

المقياس الخطي يتكون من مجموعة مستقيمات متصلة مع بعضها وممثلة للأبعاد المقاسة على الخريطة بذات الوقت تثبت على المستقيمات أرقام دالة على ما يعادل هذه المستقيمات على الأرض. وحسب مقياس الرسم فان

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| على الأرض  | على الخريطة  |  |
| 5 م  | 5 مم  | نضاعف الطرفين 2-10 مرات  |
| 20 م  | 20 مم أو 2 سم  | نضاعف الطرفين بمقدار مناسب |
| 100م | 100 مم أو 10 سم |  |

من الأرقام المحسوبة في الجدول نرسم خطا مستقيماً بطول 10 سم (أي بطول أخر مضاعفة) ثم نقسمه إلى أقسام كل 2 سم (أو حسب ما تم مضاعفته في الصف الثالث من الجدول)، ثم يقسم أحد أقسام المقياس الطرفية إلى أجزاء طول كل واحد منها 5 مم (أو ما هو مطلوب من دقة للمقياس كما في الصف الثاني من الجدول).

0

80

60

20

40

10

20

مقياس الرسم 1000:1

أما لإيجاد المسافة على الأرض من الخريطة فتؤشر المسافة المطلوبة كأن تكون المسافة أ ب إذا كانت مستقيمة فباستخدام مسطرة وان كانت متعرجة فيستخدم خيط مثلاً على المسافة ويعرج الخيط مع تعرج الخط ثم يؤشر الخيط ويقاس بالمسطرة كما هو في الخط ذو الأسهم في نهايتيه في الشكل أعلاه، إذ يوضع بداية الخط على أقرب قياس بعد التقسيم صفر بحيث تبقى الزيادة بعد الصفر من الجهة المقابلة ففي الشكل أعلاه فان المسافة للخط هي 60 + 5 + 2.5 = 67.5 م، ولتسهيل العمل يفضل استخدام المقسم (الفرجال ذو الرأسين المدببين) لقياس طول الخيط ثم تقاس المسافة على مقياس الرسم.

1. المقياس الشبكي Diagonal Scale

يعتمد هذا المقياس على نظرية تناسب المثلثات ويستخدم في إعداد واستعمال الخرائط الطوبوغرافية والتفصيلية للحصول على دقة أكبر من الدقة التي يوفرها المقياس الخطي، فيمكن بهذا المقياس قياس المسافات القصيرة جداً، فمثلاً في خريطة مقياس رسمها 5000:1 فانه يتعذر قراءة مترين على المقياس الخطي فالمترين على الأرض ستعادل 0.4 مم ويتعذر قراءة وتعين هذه المسافة على الخريطة، لذا نلجأ للمقياس الشبكي والذي هو عبارة عن مقياس خطي مضافاً له تقسيم شبكي للمسافات الدقيقة.

مثال: صمم مقياساً شبكياً لخريطة مقياس رسمها 2000:1 بحيث يقرأ لحد 1 م

نأخذ الحد الأدنى من القراءة المطلوبة (1 م) ونحوله حسب مقياس الرسم المطلوب (2000:1) كما في الجدول ثم نضرب المسافة على الأرض بمقادير منتخبة تلبي حاجة الخريطة (تقدر من قبل منتج الخريطة)، ثم يرسم المقياس بعد

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| على الأرض  | على الخريطة  |  |
| 1 م  | 0.5 مم  | نضرب المقدار بـ 10  |
| 10 م  | 5 مم  | نضرب المقدار بـ 5 |
| 50م | 25 مم أو 2.5 سم | نضرب المقدار بـ 4 |
| 200م  | 100 مم أو 10 سم |  |

الانتهاء من الحسابات ونحب ان ننوه إلى ان طول المقياس يفضل ان يكون 10 سم ولكن لا يشترط ذلك. ولرسم المقياس نقوم برسم خط طوله 10 سم (كما في الصف الخامس من الجدول)، ثم يقسم إلى أربعة أقسام كل قسم 2.5 سم (كما في الصف الرابع من الجدول)، ثم يقسم أحد أقسامه الطرفية إلى أقسام متساوية كل قسم يساوي 5 مم (كما في الصف الثالث من الجدول)، ثم يرسم خط عمودي من بعد التقسيم صفر خط عمودي يجزئ أفقياً إلى 10 أجزاء كل جزء يساوي 0.5 مم، ان مسافة 0.5 مم لا يمكن تحديدها بدقة على الخط العمودي لذا تؤخذ أي قيمة بديلة مثل 2 أو 3 أو 4 مم باستخدام الخطوط المائلة والتي ترسم بعد رسم خطوط أفقية موازية للتقسيمات على الخط العمودي، ثم ترسم خطوط عمودية موازية أو بتأشير التقسيمات في الصف الثالث مرة أخرى على آخر خط أفقي من الأعلى ثم توصل التقسيمات بخط مائل يبدأ من الصفر في الخط السفلي إلى 5 في الخط العلوي ومن 5 في الخط السفلي إلى 10 في الخط العلوي وهكذا للبقية، ان هذا التغيير في المقدار لا يؤثر على القيمة الأصلية استناداً إلى البديهية " إذا ضرب البسط والمقام بقيمة ثابتة فان القيمة الناتجة تبقى ثابتة" (½ = $^{3}/\_{6}$ = $^{5}/\_{10}$).

لبيان كيفية القراءة نفترض ان المسافة المطلوبة هي المؤشرة في السهمين (رأسي المقسم) في الشكل أدناه (وكما ورد في المقياس الخطي بتحديد المسافة)، سنقسم القراءة إلى أجزاء، الأول هو المسافة من 0 – 50 م، الثاني من 0 – الخط المائل الذي ينتهي عند 15 م، الثالث هو قيمة الخط الأفقي 3 م وبذلك تكون المسافة 50+15+3 = 68 م هذا يعني انه لو كان السهمين على الخط الذي هو أسفل منه ستكون المسافة 67.5 م.

في البداية يوضع المقسم على الخط الأفقي الأول للمقياس الشبكي بحيث تكون المسافة الزائدة بعد الصفر في الجزء المقسم إلى أجزاء أصغر فاذا وقع رأسي المقسم على التقسيمات الأساسية فهي تكون قراءة المقياس، وإذا لم يقع على أي خط لا عمودي ولا أفقي نرفع المقسم إلى الخط الذي يعلوه وهنا إذا لم يصل إلى تقاطع الخط المائل مع العمودي والأفقي نرفع المقسم إلى الخط الأعلى وهكذا حتى ينطبق راس المثلث عند تقاطع الخطوط.

1. المقياس المقارن Comparative Scale

هو مقياس خطي له تقسيمين أحدهما بالنظام المتري والأخر بالنظام الإنكليزي وذلك لغرض التسهيل على المستخدمين استخدام أياً منهما. كما في الشكل

1. المقياس الزمني Time Scale

هو نوع من المقاييس يستعمل غالباً في المجالات العسكرية يهدف هذا المقياس إلى معرفة الزمن اللازم لقطع مسافة ثابتة بين نقطتين بسرعة معينة.

|  |  |
| --- | --- |
| صغيرة جداً  | > 1-200000 |
| صغيرة  | 50000:1 – 200000:1  |
| متوسطة  | 5000:1-50000:1  |
| كبيرة  | 500:1 –5000:1 |
| كبيرة جداً  | < 500:1 |

تنقسم مقاييس الرسم بعامة حسب حجومها إلى:

يجب أن يثبت مقياس الرسم على الخريطة، وإذا لم يكن مثبتا لسبب ما وهذا نادر الحدوث، كتلف الجزء المثبت عليه المقياس من الخريطة أو لتوفر جزء من الخريطة ليس به مقياس رسم، فبهذه الحالة يتم عمل مقياس رسم للخريطة بقياس المسافة لنقطتين معلومتين على الأرض موجودة على الخريطة ثم تقاس المسافة إذا لم تكن معلومة على الأرض والمسافة على الخريطة ثم تستخرج النسبة بينهما.

1. العلم هو كل ما له نظرية وفرضية وقانون [↑](#footnote-ref-1)