الفصل الثالث

أساسيات الخريطة

تعتبر الخرائط هى الأداة الرئيسية فى مختلف الفروع الجغرافية كما أنها وسيلة عالمية للتعبير والتفاهم بين الشعوب، حيث تتحدى الحواجز السياسية واللغوية ويستخدمها الكثير من المختصين. ولكى يمكن إدراك المعلومات الجغرافية لابد أن تدون على الخرائط.

وليس من المصادفة أن يهتم الجغرافيون أكثر من غيرهم بالخرائط وإلا فكيف يستطيع الجغرافى أن يجمع الحقائق المتصلة بالعلاقات المكانية لغرض الدراسة، وكيف يقدمها فى إطارها المكانى؟ ولعلنا نتذكر هنا أن أكثر إضافات الجغرافيا أهمية فى معرفة العالم قد جاءت نتيجة تطبيق الأساليب الكارتوجرافية فى خرائط التوزيعات.

تعريف الخريطة:

الخريطة هى صورة مصغرة لسطح الأرض أو جزء منه على سطح مستو بمقياس رسم معين ومسقط معين ورموز معينة، وقد يكون هذا التمثيل لظاهرات طبيعية أو بشرية أو كليهما.

وعادة ما يطلق على علم الخرائط مصطلح الكارتوجرافيا، وقد اشتق من كلمتين يونانيتين قديمتين هما chartus وتعنى لوحة ورق ثم graphein بمعنى يكتب أو يصور بالرسم، وبذلك يعنى مصطلح الكارتوجرافيا الكتابة أو الرسم بالصورة على لوحة، وقد شاع استخدام مصطلح ((الكارتوجرافيا)) على المستوى العالمى ليعنى علم الخرائط.

ومع التقدم التكنولوجى تفرعت الكارتوجرافيا إلى عدة فروع وتخصصات أهمها الفروع التى تتخصص فى عمليات المساحة (المستوية والجيوديسية والأرضية والبحرية والجوية) وإنشاء الخرائط الطبوغرافية والبحرية وهذه يقوم بها عادة

كارتوجرافيون يعملون فى أقسام المساحة القومية والمساحة العسكرية فى الدول المختلفة، وهناك أيضا الكارتوجرافيون الذين يتخصصون فى أنواع مختلفة من الخرائط الخاصة أو الموضوعية Thematic maps أو نطلق عليها بصفة عامة خرائط التوزيعات.

وقد شهد علم الخرائط (الكارتوجرافيا) تطوراً كبيراً فى العصر الحديث تمثل فى دخول طرق التمثيل الكمى فى خرائط التوزيعات.

وقد ساعد على استخدام وانتشار الأساليب الكمية فى إنشاء خرائط التوزيعات عدة عوامل أثرت على المجتمع البشرى وأهم هذه العوامل هي[١]:

١ - تطور العلوم الطبيعية والاجتماعية واهتمام العلماء بأنواع معينة من التوزيعات الطبيعية والبشرية على سطح هذه الأرض.

٢- تقدم حركات الكشف الجغرافى وتعرف الدول الاستعمارية على مناطق جديدة يمكن أن تمدها بموارد الغذاء والكثير من المواد الخام، الأمر الذى تطلب جمع الكثير من البيانات والإحصاءات عن مختلف جهات العالم.

٣- كان لتقدم طرق الإحصاء والأخذ بأسلوب التعداد منذ أوائل القرن التاسع عشر دور كبير فى تطور خرائط التوزيعات الكمية.

٤- أخذت كثير من الدول فى العصر الحديث بأسلوب التخطيط العلمى من أجل التنمية الاقتصادية والاجتماعية واستغلال الموارد الاستغلال الأمثل، الأمر الذى يستدعى إنشاء الكثير من الخرائط الكمية لكى تساعد على الدراسة والتمثيل واتخاذ القرارات ورسم خرائط المستقبل.

ولما كانت الخريطة عبارة عن لوحة مستوية وليست جسماً كرويا يمثل حقيقة طبيعة الكرة الأرضية كان لزاماً علينا استخدام بعض الطرق المعينة لتمثيل هذا الجسم الكروى على هذه اللوحة المستوية، وتعرف هذه الطرق بمساقط الخرائط التى بواسطتها نتمكن من تحقيق بعض الشروط الموجودة على الجسم الكروى فى رسم هذه الصورة المستوية وهى الخريطة.

---

(١) محمد محمد سطيحة: خرائط التوزيعات الجغرافية دراسة فى طرق التمثيل الكارتوجرافى، دار النهضة العربية، القاهرة، ص. ٣-٤.

obeikandl.com

كما أننا عند رسم الخرائط نقسم المعالم الموجودة على الكرة الأرضية إلى أنواع مختلفة، ونعرض كل نوع منها فى خرائط خاصة فهناك خرائط التضاريس وخرائط الطقس والمناخ وخرائط المواصلات والخرائط الاقتصادية والخرائط البشرية المتعلقة بالسكان من حيث عددهم أو كثافتهم، فضلاً عن خرائط المدن والقرى.

أهمية الخريطة:

أصبحت الخريطة فى عالمنا الحديث لغة يفهمها الكثيرون ويجيدون استخدامها. فبالإضافة إلى الجغرافيين، نجد أن الخرائط تتداول بين أيدى الجيولوجيين وعلماء التربة والنبات وعلماء الاقتصاد والاجتماع والسياسة. ولا يغيب عن الذهن خبراء الطقس والمناخ أوالميترولوجيون. كما أن الخريطة لم تعد وقفاً على هذه الفئات من المتخصصين بل أصبحت الخريطة الآن مادة عامة للثقافة والإعلام تطالعنا بها الصحف والمجلات والنشرات الإعلامية والثقافية ووسيلة حيوية لتشجيع السياحة فى الدليل الذى يرشد السائح إلى معالم المدن والأماكن السياحية والطرق المؤدية إليها. كما يستفيد من الخريطة أيضاً الفنيين مثل المهندسون الذين يستخدمونها فى تخطيط المشروعات الهندسية بما يلائم طبيعة البيئة المحيطة من طرق وكبارى وخزانات وقناطر وقنوات وأنهار. ويلجأ الزراعيون إلى الخرائط لتوزيع تصنيف التربة عليها ودراسة نواحى استغلالها. كما يستعملها الجيولوجيون فى دراسة مشروعات التعدين واستغلال الثروة الطبيعية ومدى صلاحيتها للاستغلال الاقتصادى الناجح. كما أن الخريطة تفيد فى العمليات العسكرية حيث يستطيع رجال الجيش تفهم طبيعة الأرض والأماكن التى تصلح للدفاع والهجوم، والتى يمكن استغلالها كسواتر ضد النيران أو فى حفر الخنادق والمخابئ[1].

وتعتبر الخريطة ذات أهمية كبيرة بالنسبة لعلم الجغرافيا، مما حذى ببعض الكتاب أن يذكر أن الجغرافيا ليست شيئاً بدون الخريطة Geography is noting but maps فمن الصعب علينا أن نتفهم أى حقيقة جغرافية دون الاستعانة بالخرائط. ويعد الجغرافى أكثر المتخصصين استخداماً للخريطة فهى عدته وفيها يسجل المعالم الجغرافية

(١) محمد فريد احمد فتحي: مرجع سبق ذكره، ص ص٣-٤.

المختلفة وملاحظاته عليها، وعليها يوزع الظاهرات الطبيعية والبشرية. فهى الوسيلة التى يستطيع عن طريقها التعبير عما يريد، وعما يرغب فى إظهاره من علاقات طبيعية وبشرية. أى أن الخريطة هى لغة الجغرافى وأداة التعبير عن النتائج التى يتوصل إليها، ويذهب هنتر Hinter إلى أبعد من ذلك فيقول: ((إن النص الجغرافى يجب أن يكون مكملاً للخريطة ومفسراً لها)). وتعتبر الخريطة من أفضل الطرق المستخدمة لتخزين المعلومات الجغرافية، إن لم تكن أفضلها، لأن الباحث يستطيع أن يربط بين المعلومات التى يخزنها على الخريطة والظواهر الأخرى الواقعة فى نفس المنطقة المدروسة، مما يساعد الباحث على التحليل والربط والتفسير. وكثير من الجغرافيين يرى أن الخريطة يجب أن تسبق مرحلة الكتابة فى الأبحاث الجغرافية[1].

ولم تعد دراسة الخرائط حالياً فرع من فروع الجغرافيا، ولكنها أصبحت علماً قائماً بذاته يعرف باسم الكارتوجرافيا Cartography يختلف فى طبيعته ومنهجه عن علم الجغرافيا. ويلزم الدارس فى هذا العلم أن يكون جغرافيا ذات عقلية رياضية وموهبة فنية، ومن الطريف أن يحدد أروين رويز E. Raisz فى مقدمة كتابه General Cartography حيث يقول: (إن الكارتوجرافى ٥٠% جغرافياً، و ٣٠% فنانا و ١٠% رياضيا و ١٠% أى شئ آخر)[2]، كما يقول برستون جيمس (إن أهم ما أسهمت به الجغرافيا فى المعرفة البشرية إنما كان نتيجة لاستخدامها الخريطة فى التوزيع والمقارنة والكشف عن أنماط التوزيع العامة). ويذهب ميل H . R Mill إلى القول: (بان ما لا يمكن إثباته على خريطة لا يمكن وصفه).

ومن هنا أصبح دور الجغرافيا لا يمكن إغفاله فى تكوين الكارتوجرافى المتمرس. وأصبحت الصلة وثيقة بين الجغرافيا والكارتوجرافيا فارتباط كل منهما بالآخر ارتباط قديم، وفى تاريخ تطورهما كان تقدم أحد العلمين يعتمد على تقدم الآخر. وهذا لا يعنى أن الجغرافيا تدعى احتكار التكنيك الكارتوجرافى فهناك علوم أخرى كثيرة تستخدم الخرائط والرسوم البيانية، كما سبق الذكر مثل الجيولوجيا والنبات والتربة والزراعة والسكان. ومع ذلك عادة ما يسلم الباحثون فى الميادين الأخرى بأن الجغرافى هو

(١) محمد على الفرا: مناهج البحث فى الجغرافيا، الكويت، ١٩٧٣ ص. ص ١١٧ -١١٨.

(٢) محمد محمد سطيحة: خرائط التوزيعات الجغرافية، مرجع سبق ذكره، ص ٦.

الخبير بالخرائط سواء فى صنعها أو استخدامها. لذلك نجد الكثير منهم عادة ما يلجأ للجغرافى طلباً للمساعدة فى تعلم رسم الخرائط واستخدامها. لأنهم يدركون أن الجغرافى هو الأكثر قدرة فى التعامل مع الخرائط أكثر مما كانوا يتوقعون.

قراءة الخريطة:

يقصد بقراءة الخريطة ترجمة وتفسير وفهم كل ما يمكن أن تنقله الخريطة من معلومات سواء كانت هذه المعلومات مباشرة وصريحة وواضحة على الخريطة، أم أنه يمكن فهمها بطريق غير مباشر عن طريق قراءة ما بين سطور الخريطة وما يمكن فهمه من معلومات ترتبط بما توضحه الخريطة أو استنتاج البعض الآخر.

وتتوقف الاستفادة الحقيقية من الخريطة ونجاحها فى أداء مهمتها، على مدى دراية المستخدم لها بكيفية قراءتها وتحليلها ومعرفة ما تحوية من حقائق من توزيع الظاهرات التى يقوم بتوزيعها، ولكى نتمكن من القراءة الصحيحة للخريطة، لابد أن نكون على إلمام تام ومعرفة بأساسيات الخريطة أو ما يسمى أيضاً بأبجدية الخريطة، ويعنى بها المعلومات الأساسية التى يجب أن ينظر إليها قارئ الخريطة قبل البدء فى تحليلها وقراءتها بالتفصيل.

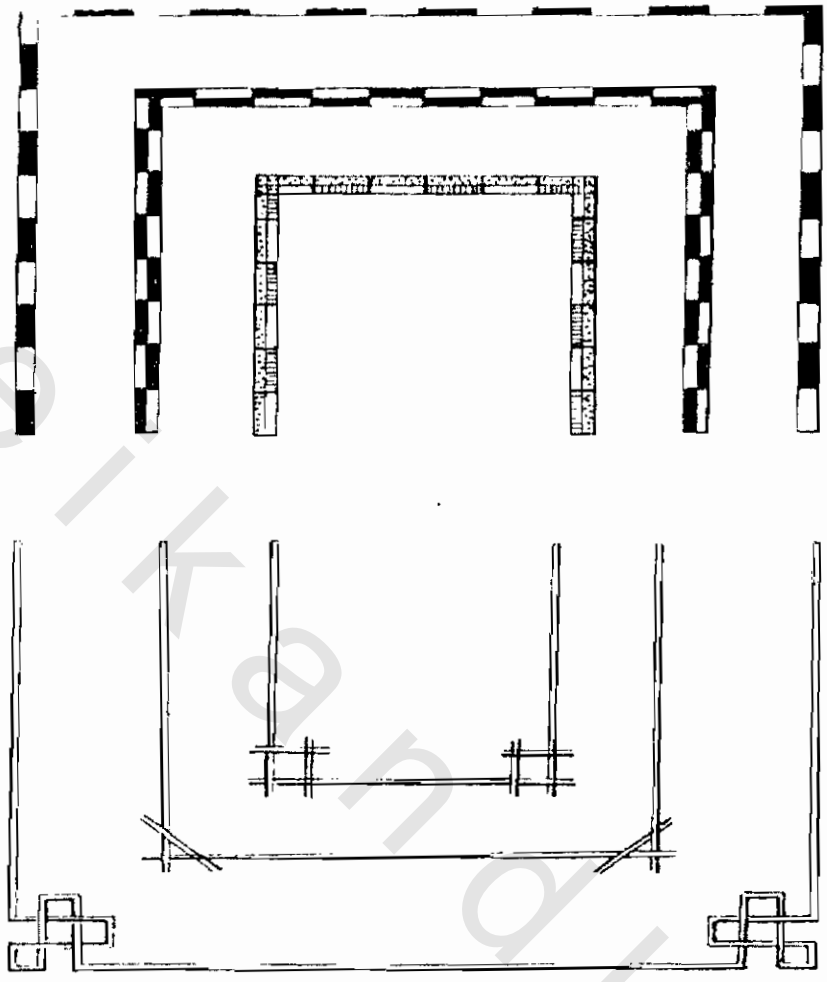
عناصر الخريطة:

يجب أن تتوافر فى الخريطة عدة عناصر يمكن إيجازها فيما يلى:

١ - الإطـــار:

يجب أن يأخذ شكل المستطيل، أو المربع تبعاً للمنطقة المراد تمثيلها على الخريطة بشرط أن تظهر كافة التفاصيل داخل الإطار بمعنى عدم إغفال بعض الظاهرات داخل الخريطة أو ترك مساحة بيضاء داخل الإطار، ويرسم الإطار من خطين، الداخلى سمكه أقل من سمك الإطار الخارجى، كما يرسم إطار الخريطة بحيث يكون موازياً للخط الأوسط فيها (الرأسى والأفقى) وذلك لتحديد المساحة التى سيتم بها الرسم، ويتوقف شكل الخريطة على مدى النجاح فى رسم إطارها.

ويوضح الشكل رقم (٢٨) نماذج مختلفة من الإطارات.



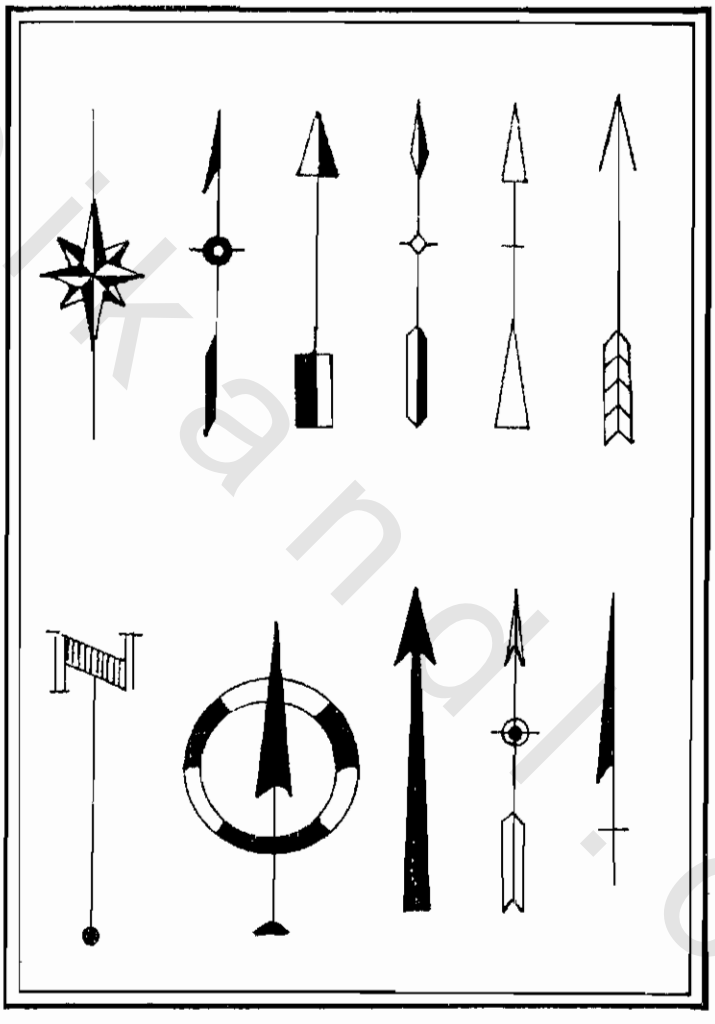
شكل (٢٨) نماذج مختلفة من الإطارات المستخدمة فى الخرائط

٢ - اتجاه الشمال:

يرسم خارج دليل الخريطة وبجواره من جهة الشمال، أو الشرق أو الغرب حسب المكان الذى تسمح به الخريطة، يوضع سهم أو أى شكل يمثل اتجاه الشمال على الخريطة بحيث يكتفى بكتابة حرف (ش) أعلى السهم أو N اختصار لكلمة North وبالقرب من نهايتها يرسم عمود عليه ليوضح اتجاهي الشرق والغرب، بينما تبين مؤخرته اتجاه الجنوب، ويعد ذلك أمراً ضرورياً فى الخرائط التى تكون غير موجهة للشمال، حيث لا تكون خطوط الطول مرسومة عليها.

obeikandi.com

ويوضح الشكل رقم (٢٩) أنواع مختلفة من الرموز المستخدمة فى تحديد اتجاه الشمال. ولذلك فمنّ المفيد أن تزود الخريطة بهذا الرمز. وفى الخرائط ذات المقياس الكبير يرسم اتجاه الشمال الحقيقى بها على شكل خط رأسى بنهايته نجمة، أما الشمال المغناطيسى فيبين بواسطة نصف سهم، وبين الاتجاهين نكتب زاوية الاختلاف المغناطيسى[١].



شكل (٢٩) بعض أشكال للرموز المستخدمة فى تحديد اتجاه الشمال

(١) جودة حسنين جودة: الجغرافيا الطبيعية والخرائط، الطبعة الخامسة، منشأة المعارف - الإسكندرية ١٩٩٨، ص ص٤٠٤-٤٠٥.

obeikandl.com

٣- دليل الخريطة (مفتاح الخريطة):

هو دليل، أو مفتاح من خلاله يمكن فهم الخريطة ومعرفة محتوياتها وتفسير ما تحتويه من ظاهرات طبيعته أو بشرية وذلك باستخدام الرموز.

٤- الرموز والعلامات الاصطلاحية:

وتوضع داخل إطار الدليل، ويكتب بجوار كل رمز الاسم الدال عليه. وهناك رموز أو علامات اصطلاحية متعارف عليها للظاهرات الطبيعية وأخرى للظاهرات البشرية. ويمكن الاستغناء عن الرموز التى يستدل عليها مباشرة دون الرجوع إلى دليل الخريطة مثل الحدود، أو السكك الحديدية، أو الطرق التى نادراً ما تحتاج إلى إيضاح. أما الظواهر الغير عادية فهذه يجب أن تسجل ضمن دليل الخريطة، فإذا كانت الخريطة مظللة بظل متدرج أو بلون متدرج، يجب أن يوضح هذا التدرج داخل الدليل عن طريق رسم مستطيلات أو مربعات صغيرة تبين هذا التدرج، ويكتب بجوارها ما يدل عليها.

٥ - عنوان الخريطة:

هو عنوان كتابى يوضح ما تمثله الخريطة من تفاصيل وبيانات، ويجب أن تتوسط كتابة العنوان الجزء الأعلى من الدليل، ويكتب العنوان عادة بخط سميك أكبر من الكتابة داخل الخريطة، ومكانه عادة خارج الإطار وأسفل الخريطة، وإن كان البعض أحياناً يذكره أعلى الخريطة.

٦- مقياس الرسم:

تعريفه: هو النسبة الثابتة بين الأطوال والأبعاد المقاسة على الخريطة وما يقابلها على الطبيعة.

صور مقياس الرسم:

لما كانت الخريطة مرسومة بنسبة أصغر مما هو موجود على الطبيعة، فيجب علينا أن نلم بأهم أنواع مقاييس الرسم وهى:

أ- المقياس الكتابى (المباشر):

يعتبر هذا المقياس أبسط صور مقاييس الرسم، حيث يستخدم التعبير كتابة بالألفاظ وفيه نبين وحدات القياس على الخريطة وما يقابل هذه الوحدات على الطبيعة بالكيلومتر، أو بالميل وأجزائها، فإذا كان لفظياً فهو يذكر الوحدة على الرسم وما يمثلها على الطبيعة مثل: كل واحد سنتيمتر على الخريطة يمثل واحد كيلومتر على الطبيعة.

ب- مقياس الكسر البيانى أو النسبى:

وهو من المقاييس الشائعة الاستخدام وفيه نبين العلاقة بين وحدات القياس على الخريطة وما يقابلها على الطبيعة. وعادة ما يكون على شكل كسر بسطه واحد صحيح يمثل المقياس على الخريطة ومقامه عدد صحيح وهو يقابل المقياس على الطبيعة ومن أمثلة مقياس الكسر البيانى

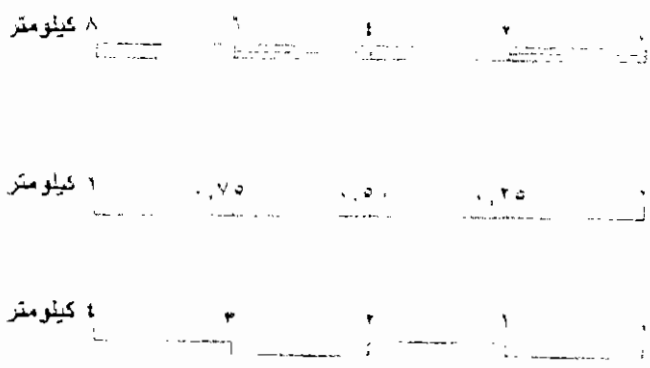
$$\frac{1}{50,000} \quad ، \quad \frac{1}{100,000} \quad ، \quad \frac{1}{500,000}$$

أما فى حالة مقياس الرسم النسبى فيكتب هكذا ١ : ٥٠,٠٠٠، ١ ١٠٠,٠٠٠، ١ : ٥٠٠,٠٠٠ وهذا معناه أن وحدة القياس على الخريطة (سنتيمتر) بوصة يقابلها ٥٠,٠٠٠، ١٠٠,٠٠، ٥٠٠,٠٠٠، ١٠٠,٠٠٠، ٥٠٠,٠٠٠ وحدة من نفس النوع.

ج - المقياس الخطى البسيط:

وهو يرسم على الخريطة فى شكل خط مستقيم مقسم إلى أقسام متساوية يذكر مدلولها أو قيم الأبعاد بوحدات القياس على الطبيعة. ويلاحظ أنها تذكر كاملة وليست بها كسور. ويعتبر مقياس الرسم بهذه الصورة من أفضل أنواع مقاييس الرسم، إذ أنه يمكن إيجاد أطوال المسافات المراد معرفتها على الطبيعة من واقع الخريطة مباشرة، كما يمكن تجنب العمليات الحسابية التى تصاحب المقاييس الأخرى.

ويظهر هذه المقياس بأشكال متعددة كما يلى:



شكل (٣٠) أشكال متعددة من المقياس الخطى

كما أن لهذا المقياس ميزة هامة وهى أنه يتمدد وينكمش مع تمدد وانكماش ورق الخريطة بتعرضها للمؤثرات الجوية وخاصة الرطوبة، كما أنه لو أردنا تكبير الخريطة أو تصغيرها فإنه سيكبر معها أو يصغر بنفس النسبة، وذلك على عكس المقياس الكتابى الذى سيظل كما هو مهما كبرت الخريطة أو صغرت[1].

د - المقياس الخطى المقارن:

هو مقياس خطى يمكن الاستفادة من جانبيه فى القياس، فيقيس الكيلومترات وأجزائها من ناحية، والأميال من ناحية أخرى، أو يقيس الأمتار من جانب آخر.

وتجدر الإشارة إلى أن نقطة بدء القياس (صفر المقياس) واحدة فى المقياس ليمكن أن نحدد عليه أية مسافة بالكيلومترات وما يعادلها فى نفس الوقت بالأميال ولنفس المقياس، وهذا هو الذى يعطى هذا المقياس صفة (المقارن).

مثال: أرسم خريطة مقياسها ١ : ٥٠,٠٠٠ بحيث يقيس إلى أميال وكيلومترات.

الحل: يتم حساب ذلك كما يلى:

الميل الواحد على الطبيعة = ٦٣٣٦٠ بوصة

وهو يقابل على خط المقياس $\frac{٦٣٣٦٠}{٥٠,٠٠٠}$ = ١,٢٧ سم

أي يساوي بالسنتيمتر = ١,٢٧ × ٢,٥٤ = ٣,٢ سم

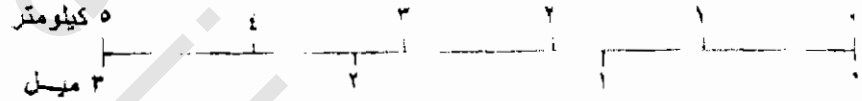
(١) المرجع السابق، ص ٣٦٠.

أما الكيلو متر على الطبيعة = ١٠٠,٠٠٠ سم

وهو يقابل خط المقياس $\frac{١٠٠,٠٠٠}{٥٠,٠٠٠}$ = ٢ سم

وبذلك نرسم خطا مستقيما، نقسم أحد جانبيه إلى أقسام متساوية، طول القسم ١,٢٧ بوصة أي مل يعادل ٣,٢ سم، ويمثل ميل واحد، ونقسم الجانب الآخر من الخط إلى أقسام متساوية أيضا طول كل منهما ٢ سم ويمثل، كيلومتر واحد.

ويظهر هذا المقياس على الشكل التالي:

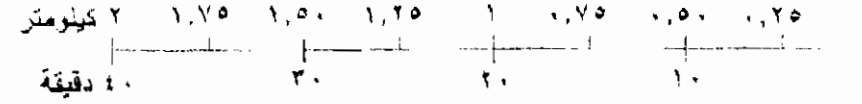


المقياس الخطى المقارن

هـ - المقياس الزمنى:

ويستخدم هذا المقياس للمقارنة بين وحدات قياس المسافات (كيلومتر - ميل) ووحدة قياس الزمن (ساعة - دقيقة) وهو يشبه المقياس السابق (أى المقياس المقارن)، حيث نقوم برسم مستقيم يتم تقسيمه من أحد جوانبه إلى أقسام متساوية، كل قسم منها يمثل وحدة مسافات من ناحية، ويقسم الخط إلى أقسام متساوية من الجانب الآخر لتمثيل السرعة التى يمكن بها اجتياز المسافات الحقيقية على الطبيعة، وبالطبع تختلف السرعات من مكان إلى آخر فى المنطقة تبعاً لشكل السطح (شديد التضرس - متوسط التضرس - سهلى)، وكذلك تختلف تبعاً للوسيلة المستخدمة فى التنقل (سيارة - دراجة - على الأقدام)، ونستخدم هذا النوع من المقاييس فى الخرائط الحربية والعسكرية[١].

مثال (١):

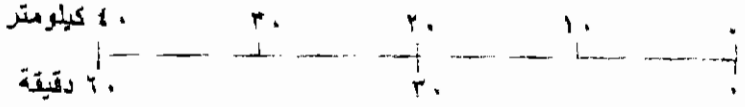


(١) حسن سيد حسن: بعض أساسيات ومبادئ علم الخرائط (الكارتوجرافيا) كلية البنات، جامعة عين شمس، القاهرة ٢٠٠٠، ص ص ٢٩ - ٣٠.

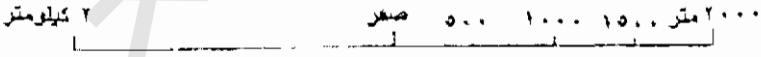
obeikandl.com

ويشير إلى أن معدلات السرعة هنا ٢٠ دقيقة فى الكيلومتر الواحد

مثال (٢):



ويشير هذا المقياس إلى أن معدلات السرعة هنا ٤٠ كيلومتر فى الساعة وتجدر الإشارة إلى أنه فى حالات كثيرة يتم فى المقاييس الخطية أضافه قسم واحد مساو فى طوله لأقسام المقياس الخطى ولكنه يضاف على يمين الصفر وليس على يساره، ويعرف هذا القسم بأسم (الورنية)[1] أنظر الشكل التالى:



ويمكن الاستفادة من الورنية فى الحصول على قراءات ثانوية أصغر من الكيلو متر(كما هو موضح فى الشكل السابق) حيث تمثل كل وحدة من وحدات المقيلس الخطى ٢ كيلومتر، أما الورنية فهى تقيس إلى نصف الكيلومتر.

تذكر عزيزى الطالب بعض القياسات الهامة وهى:

الكيلومتر	= ١٠٠٠ متر.
المتر	= ١٠ ديسيمتر.
الديسيمتر	= ١٠ سنتيمتر.
السنتيمتر	= ١٠ ملليمتر.
الكيلومتر	= ١٠٠,٠٠٠ سنتيمتر وهى حاصل ضرب ١٠٠٠ متر × ١٠٠ سنتيمتر.
الميل	= ١,٦ كيلومتر.
الميل	= ٦٣٣٦٠ بوصة.

(١) المرجع السابق، ص ٣٠ - ٣١.

للتحويل من كيلومتر إلى سنتيمتر نضرب فى ١٠٠,٠٠.

مثال : حول ٥ كيلومتر إلى سنتيمتر.

الحل : ٥ كيلومترات = ٥ × ١٠٠,٠٠٠ = ٥٠٠٠,٠٠.

للتحويل من سنتيمتر إلى كيلومتر نقسم على ١٠٠,٠٠.

مثال : حول ٣٠٠,٠٠٠ سنتيمتر إلى كيلومترات.

الحل : ٣٠٠,٠٠٠ سنتيمتر = $\frac{٣٠٠,٠٠٠}{١٠٠,٠٠٠}$ = ٣ كيلو متر.

و - مقياس الرسم الشبكي:

وهو مقياس خاص لبيان أجزاء أصغر على المقياس الخطى الدقيق فى حالة إذا كان المطلوب زيادة الدقة التى يقيس إليها هذا المقياس، وهى أجزاء قد تصل حد من الصغر بحيث يتعذر معه بيانها بالتقسيم العادى كأن تكون مثلا ١ على ١٠٠ من السنتيمتر أو البوصة.

مثال: أرسم مقياسا شبكيا لخريطة مرسومة بمقياس رسم ١ : ٤٠٠٠ يقرأ إلى أقرب متر صحيح.

الحل: كل ١ متر على الخريطة يقابله ٤٠٠٠ متر على الطبيعة.

كل ١٠٠ سم على الخريطة يقابلها ٤٠٠٠ متر على الطبيعة.

كل ١ سم على الخريطة يقابلها ٤٠ متر على الطبيعة.

خطوات عمل المقياس الشبكى:

١ - نرسم مقياسا خطيا يقيس إلى أمتار، بعد تقسيم يسار الصفر إلى أقسام متساوية كل واحد منها يساوى سنتيمترًا أو واحدًا ويمثل ٤٠ مترًا على الطبيعة على أن نبدأ بصفر ثم تتدرج إلى ٤٠، ٨٠، ١٢٠، ١٦٠، ٢٠٠، وهكذا.

٢ - نأخذ قسم على يمين الصفر طوله ١ سم ولكنه يساوى ٤٠ متر على الطبيعة. ولما كان المطلوب هو تقسيم هذا السنتيمتر إلى ٤٠ قسما، مما يجعله مستحيلا أو صعبا للغاية.

فإنه لابد من تقسيم هذا الجزء إلى قسمين يساوى كل منهما ٢٠ متر على الطبيعة ونصف سنتيمتر على الخريطة.

obeikandl.com

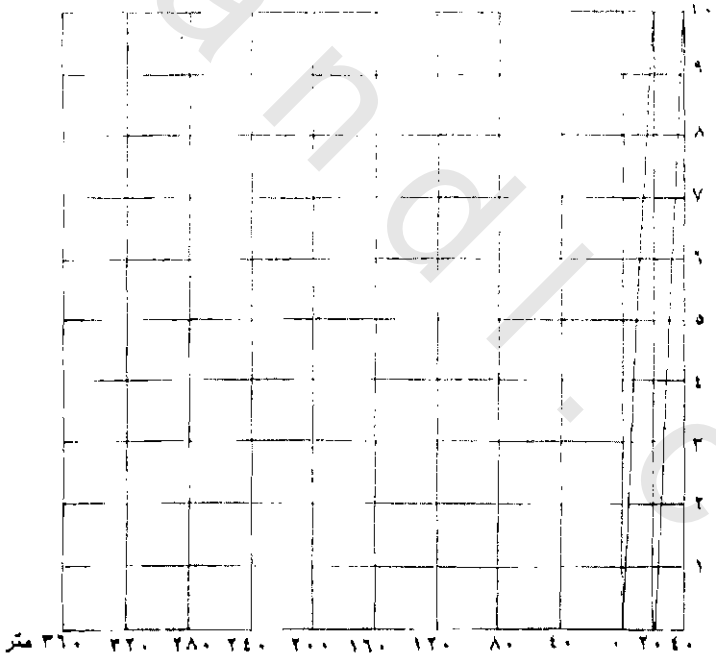
٣ – نقيم عمودا على النهاية اليمنى لخط المقياس بطول مناسب، ثم نحدد عليه عشر مسافات متساوية طول كل منها نصف سنتيمتر، وكل مسافة منها تمثل ٤ متر.

٤ – نرسم من نقاط التقسيم العشرة التى تم تحديدها مسبقا، خطوطا متوازية لخط القاعدة وبالطول نفسه.

٥ – نقيم أعمدة أخرى على المقياس الخطى من نقاط التقسيم، بحيث تكون موازية للعمود الأول المرسوم على يمين الصفر وبالطول نفسه، بحيث يتقاطع مع الخطوط الأفقية الموازية للمقياس الخطى وتتعامد عليه.

٦ – نعمل على تقسيم الجزء الواقع على الخط الأعلى والمحصور بين العمود الأول على يمين الصفر، والعمود الثانى القائم من نقطة الصفر إلى عشرة أجزاء ثانوية صغيرة، كما هى فى المسافة المقابلة لها على خط القاعدة.

٧ – ثم نقوم بتوصيل كل نقطة من نقاط التقسيم على الخط الأعلى مبتدئين من جهة اليمين بالنقطة التى تقع يسار النقطة المقابلة لها على الخط الأسفل.



شكل (٣١) مقياس شبكى لخريطة مقياسها ١:٤٠٠٠

obeikandl.com

تحويل مقاييس رسم الخريطة:

إذا تمكنا من معرفة مقياس رسم الخريطة سواء كان ذلك المقياس هو مقياس الرسم الكتابى، أو مقياس الكسر البيانى أو النسبى، أو مقياس الرسم الخطى، فإننا نستطيع تحويل أى نوع من هذه الأنواع إلى النوع الآخر.

وفيما يلى توضيح لهذه التحويلات من خلال العديد من الأمثلة:

أولاً : تحويل المقياس الكتابى إلى المقياس البيانى أو النسبى:

وهنا لابد من تحويل جانبى المقياس الكتابى إلى وحدة المقياس نفسها، وكتابة الناتج من هذه العملية فى صورة كسر مقامه واحد صحيح من وحدة القياس.

مثال (١): حول مقياس الرسم الكتابى ١ سنتيمتر لكل ٥ كيلومتر إلى مقياس الكسر البيانى أو النسبى.

الحل : نظراً لأن الكيلومتر الواحد = ١٠٠٠ متر

والمتر الواحد = ١٠٠ سنتيمتر

فإن الكيلومتر الواحد = ١٠٠٠ × ١٠٠ = ١٠٠٠٠٠ سنتيمتر.

إذن السنتيمتر الواحد على الخريطة حسب هذا المقياس يمثل

٥ × ١٠٠٠٠٠ = ٥٠٠٠٠٠

إذن مقياس الكسر البيانى هو $\frac{١}{٥٠٠٠٠٠}$

أما مقياس الرسم النسبى لها فهو ١ : ٥٠٠٠٠٠

مثال(٢): حول مقياس رسم الخريطة الآتى ٤ بوصة : ١ ميل إلى مقياس الكسر البيانى أو النسبى.

الحل : بما أن الميل الواحد يساوى ٦٣٣٦٠ بوصة.

فإن الأربع بوصات على الخريطة بموجب هذا المقياس

$= \frac{٦٣٣٦٠}{٤}$ = ١٥٨٤٠ بوصة

إذن البوصة الواحدة = $\frac{١٥٨٤٠}{٤}$ = ٣٩٦٠ بوصة

أى أن ١ بوصة على الخريطة تمثل ٣٩٦٠ بوصة على الطبيعة.

إذن مقياس الكسر البيانى $\frac{١}{٣٩٦٠}$

أما مقياس الرسم النسبى فهو ١ : ٣٩٦٠

ثانيا : تحويل المقياس البيانى أو النسبى إلى المقياس الكتابى :

وهنا يجب الإشارة إلى أن المقياس الكتابى يتطلب أصغر الحالات أو الأرقام، ويكون ذلك عن طريق تحويل السنتيمترات أو البوصات إلى الكيلو مترات والأميال

مثال: حول مقياس الكسر البيانى $\frac{١}{٥٠٠,٠٠٠}$ إلى مقياس كتابى يقيس إلى كيلو مترات.

الحل: كل اسم على الخريطة يمثل ٥٠٠,٠٠٠ سم على الطبيعة.

وبما أن الكيلومتر الواحد = ١٠٠,٠٠٠ سم.

السنتيمتر الواحد = $\frac{٥٠٠,٠٠٠}{١٠٠,٠٠٠}$ = ٥ كيلومتر.

إذن المقياس الكتابى هو واحد سنتيمتر لكل ٥ كيلومتر

ثالثاً: تحويل المقياس البيانى والمقياس النسبى إلى المقياس الخطى :

وهذه العملية هى الأكثر أهمية وشيوعا فى تحويلات مقاييس الرسم من مقاييس عددية إلى مقاييس خطية.

وإذا ما أردنا القيام بتحويل المقياسين البيانى أو النسبى إلى المقياس الخطى، فلابد من رسم المقياس الخطى بحيث يقيس بالكيلومترات، وذلك نظراً لأن النظام المترى الفرنسى سهل القياس بسبب اشتماله على أعداد دورية (١٠، ٢٠، ٣٠، ٤٠) أو (٥٠، ١٠٠، ١٥٠، ٢٠٠، ٢٥٠).

oberkanal.com

هذا بالإضافة إلى انتهائه بأصفار فى الغالب، بعكس النظام الميلى الإنجليزى الذى ينتهى بأرقام مختلفة وربما بكسور عادية أو عشرية، مما يؤدى إلى صعوبة العمليات الحسابية.

مثال: حول مقياس الرسم البيانى $\frac{١}{٥,٠٠٠,٠٠٠}$ أو مقياس الرسم النسبى ١ : ١,٠٠٠,٠٠٠ إلى مقياس خطى يقيس بالكيلو مترات بحيث يتم رسمه على الخريطة نفسها.

الحل: كل ١ سم على الخريطة يمثل ٥,٠٠٠,٠٠٠ سم على الطبيعة وبما أن الكيلومتر يساوى ١٠٠,٠٠٠ سم.

إذن ١ سم على الخريطة يعادل $\frac{٥٠٠,٠٠٠}{١٠٠,٠٠٠}$ = ٥٠ كم على الطبيعة

وتأتى بعد ذلك عملية رسم خط مناسب طوله ٥ سم، بحيث يتم تقسيمه إلى خمسة أقسام، كل قسم منها يساوى سنتيمتر واحد. ويمثل فى الوقت نفسه ٥٠ كيلومتر على الطبيعة، كما يتضح فى الشكل الأتى:

شكل (٣٢) مقياس خطى لخريطة مقياس رسمها البيانى ١:٥٠٠٠٠٠٠

إيجاد مقياس رسم خريطة مجهولة المقياس:

إذا وقعت بين أيدينا خريطة ذات مقياس رسم مجهول وأردنا معرفته، فإننا نستطيع ذلك بإحدى الطرق الثلاث الآتية[١]:

الطريقة الأولى:

نبحث عن خريطة للمنطقة نفسها ولكنها معلومة المقياس، ثم نقيس بعدا بين مكانين على الخريطتين المذكورتين ونحسب النسبة بين طول البعدين على الخريطتين.

(١) جودت أحمد سعادة: تدريس مهارات الخرائط ونماذج الكرة الأرضية، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة ١٩٩٢، ص ٢٠٦ – ٢٠٨.

ومن هذه النسبة، ومن مقياس رسم الخريطة معلومة المقياس نستطيع إيجاد مقياس رسم الخريطة مجهولة المقياس عن طريق استخدام المعادلة الآتية:

مقياس رسم الخريطة المجهولة المقياس =

$$\frac{\text{طول البعد على الخريطة مجهولة المقياس}}{\text{طول البعد على الخريطة معلومة المقياس}} \times \text{مقياس رسم الخريطة معلومة المقياس}$$

مثال: إذا كانت المسافة بين مدينتين أ، ب تبلغ ٤ سنتيمترات في خريطة مجهولة المقياس، وتبلغ ٨ سنتيمترات على خريطة بمقياس رسم ١ : ٨٠,٠٠٠ أوجد مقياس رسم الخريطة الأولى.

الحل: بتطبيق المعادلة السابقة:

مقياس رسم الخريطة مجهولة المقياس

$$= \frac{٤}{٨} \times \frac{١}{٨٠,٠٠٠} = \frac{٤}{٦٤٠,٠٠٠} = \frac{١}{١٦٠,٠٠٠}$$

إذن مقياس رسم الخريطة مجهولة المقياس هو ١ : ١٦٠,٠٠٠

الطريقة الثانية:

إذا لم تستطع الحصول على خريطة معلومة لأتباع الطريقة السابقة، فإنه يمكن إيجاد مقياس رسم الخريطة مجهولة المقياس بطريقة تقريبية أو تقديرية، وذلك باعتبار كل خط من خطوط الطول يساوى ٦٩ ميلا تقريبا أو ما يعادل ١١١ كيلومتر تقريبا حيث تكون خطوط الطول في العادة أكثر استقامة.

مثال : أوجد مقياس رسم خريطة إذا علمت أن طول خط الطول الأوسط للخريطة هو ٦ سم أو حوالى ٢,٥ بوصة.

الحل:

$$\text{مقياس رسم الخريطة مجهولة المقياس} = \frac{\text{طول خط الطول في الطبيعة}}{\text{طول خط الطول على الخريطة مجهولة المقياس}}$$

obeikandl.com

وبما أن طول خط الطول فى الطبيعة هو ١١١ كيلومتر.

وبما أن الكيلو متر الواحد يساوى ١٠٠،٠٠٠ سنتيمتر.

فإن مقياس الرسم = $\frac{١١١}{٦} \times ١٠٠,٠٠٠ = \frac{١١,١,٠٠}{٦}$

إذن مقياس الرسم يصبح ١ : ١,٨٥٠,٠٠٠

أما إذا ما حسبنا مقياس الرسم على الطريقة الإنجليزية (الميل والبوصة) فيصبح الناتج على النحو التالى:

بما أن طول الخط فى الطبيعة ٦٩ ميلا.

وبما أن الميل يساوى ٦٣٣٦٠ بوصة فإن مقياس الرسم

$= \frac{٦٩}{٢,٥} \times ٦٣٣٦٠ = \frac{٤٣٧١٨٤٠}{٢,٥} = ١,٧٤٨,٧٣٦$ بوصة

وبتقريب المقياس يصبح ١ : ١،٧٥٠،٠٠٠

الطريقة الثالثة:

نقيس أى بعد بين مدينتين على الخريطة مجهولة المقياس وليكن ٥ سنتيمترات، ونكون نحن على علم بالمسافة بين هاتين المدينتين على الطبيعة ولتكن ٢٥ كيلومتر، ونحسب النسبة بين الرقمين ليظهر لنا مقياس الرسم المجهول وذلك على النحو التالى:

$$\frac{\text{البعد بين المدينتين على الخريطة مجهولة المقياس ٥ سم}}{\text{النسبة بين الرقمين (المسافة بين المدينتين على الخريطة والطبيعة)}}$$

$$= \frac{٥ \text{ سم}}{٢٥ \text{ كم}} = \frac{٥ \text{ سم}}{٢٥ \text{ كم} \times ١٠٠,٠٠٠} = \frac{٥ \text{ سم}}{٢,٥٠٠,٠٠٠}$$

$$= \frac{٥}{٢,٥٠٠,٠٠٠} = \frac{١}{٥٠٠,٠٠٠}$$

أى أن مقياس الرسم هو ١ : ٥٠٠,٠٠٠

obeikandl.com