الفصل الثامن

الخرائط الطبوغرافية

مفهوم الخرائط الطبوغرافية :

توضح الخرائط الطبوغرافيا Topographic Maps جميع الظاهرات الموجودة على سطح الأرض سواء كانت ظاهرات طبيعية مثل الجبال والهضاب والسهول والأنهار والوديان، والظاهرات البشرية مثل طرق النقل والمدن والقرى والترع والمصارف واستخدام الأرض والحدود السياسية.

ونظراً لكثرة المعلومات والبيانات الواردة فى مثل هذا النوع من الخرائط فإنها ترسم بمقياس رسم كبير، حتى تعكس الظواهر المختلفة بدرجة أقرب إلى وضعها الطبيعى.

وتأتى أهمية الخريطة الطبوغرافية من أنها تمثل الظاهرات الطبوغرافية الطبيعية والبشرية فى آن واحد على الخريطة.

لهذا تتعدد طرق وأساليب استخدامها تبعا لطبيعة عمل من يقوم باستخدامها حيث يرى جون داوسون[1] Jhon Dawson بأن الخرائط الطبوغرافية تمثل العمل الرئيسى للمساحين، فى حين أن الخرائط الموضوعية أو الخاصة Thematic Maps تمثل العمل الرئيسى للجغرافيين والكارتوجرافيين. وتمتلك معظم دول العالم سلسلة من الخرائط الطبوغرافية ذات مقاييس مختلفة، وتغطى هذه الخرائط معظم أجزاء هذه الدول، وأهم مقاييس الرسم المستخدمة فى الخرائط الطبوغرافية هى: ١ : ٢٥٠,٠٠٠، ١ :

---

(١) John, Op. Cit. , p .6.

١٠٠,٠٠٠، ١ : ٥٠,٠٠٠ وأحياناً ترسم بعض الخرائط الطبوغرافية بمقياس رسم كبير وهو : ١,٠٠٠[١].

وترسم الخرائط الطبوغرافية فى مصر بمقياس رسم ١ : ١٠٠,٠٠٠: ٥٠,٠٠٠ وقد ترسم بمقياس أكبر من ذلك مثل ١ : ٢٥٠٠ وتستخدم فى الخرائط الطبوغرافية رموزاً وعلامات اصطلاحية موحدة حتى تحقق عالمية استخدامها، وهذه الرموز تتميز ببساطتها وسهولة رسمها وفهمها وسرعة الاستدلال عليها:

الخرائط الطبوغرافية فى المملكة المتحدة (بريطانيا):

حتى فترة غير بعيدة كانت الخرائط الطبوغرافية ذات المقياس الكبير لا توجد سوى فى بعض الدول المتقدمة مثل بريطانيا والولايات المتحدة وكندا وغيرها. وكانت معظم الخرائط المنتشرة فى دول العالم هى خرائط ذات مقياس صغير، حيث تم الاتفاق على رسم سلسلة من الخرائط العالمية ذات مقياس رسم ١: ١,٠٠٠,٠٠٠ وذلك بمقتضى اتفاقية عام ١٨٩١ وفى عام ١٩٩١ تم الانتهاء من رسم خرائط طبوغرافية لنحو ١٥٠ دولة وبعد التطور المذهل فى صور الأقمار الصناعية والاستشعار عن بعد Satellite Photography & Remote Sensing سوف يتم تكملة رسم الخرائط الطبوغرافية التفصيلية لها فى دول العالم ولإتمام مثل هذه الخرائط العالمية يستلزم ذلك أمران[٢] أولهما:

معرفة الغرض من الخريطة، وثانيهما: عمل خريطة أساس Base Map واستخدامها فى توضيح البيانات.

وقد قامت مصلحة المساحة فى بريطانيا برسم خرائط طبوغرافية للجزر البريطانية بمقياس رسم ١ : ٢٥٠,٠٠٠، ١ : ٥٠,٠٠٠، ثم تلى ذلك رسم سلسلة من الخرائط تحمل الأرقام من ١ إلى ٢٠، حيث أصبحت السلسلة الأحدث تحل محل السلسلة الأقدم، مثل السلسلة الثانية حلت محل السلسلة الأولى، والثالثة تحل محل الثانية وهكذا. وقد تم رسم مجموعة لوحات السلسلة الأولى عام ١٨٠١ وكانت بمقياس

(١) Ibid., P. 60

(٢) Ibid., P. 62

١ : ٦٣٣٦٠ أى بوصة لكل ميل وتم رسم السلسلة الثانية عام ١٨٤٠ وتم رسمها بمقياس ١ : ٥٠٠,٠٠٠ والثالثة عام ١٨٩٣ والرابعة عام ١٩١٩ وهكذا حتى السلسلة ١٤ والتى تم رسمها عام ١٩٥٩ وكان مقياس رسمها ١ : ٥٠,٠٠٠ وأخر مجموعة من الخرائط التى تم إعدادها فى بريطانيا عام ٢٠٠٠.

وتجدر الإشارة إلى أن مصلحة المساحة البريطانية تقوم بمراجعة مستمرة للخرائط من خلال دراسات حقلية، لتوقيع ما يستجد من ظاهرات وتحديث الخرائط ورسمها بمقياس رسم أكبر. وقد تم عمل مجموعة من الخرائط رسمت بمقياس رسم ١ : ٢٥٠٠، ١ : ١٢٥٠ والأخيرة توضح المدن الكبرى فى بريطانيا.

الخرائط الطبوغرافية فى الولايات المتحدة الأمريكية:

United States of Geological Survey (US GS)

تعتبر هيئة المساحة الجيولوجية فى الولايات المتحدة هى الهيئة المسئولة عن رسم الخرائط الطبوغرافية فى الدولة، وقد قامت الهيئة برسم مجموعة من الخرائط الطبوغرافية تغطى جميع أجزاء الولايات المتحدة، وقد رسمت هذه الخرائط بمقياس رسم ١ : ٢٥٠,٠٠٠، ١ : ١٠٠,٠٠٠[١] كما توجد مجموعة من الخرائط الطبوغرافية ذات مقاييس مختلفة، وأهم أنواع هذه الخرائط يطلق عليها أسم الخرائط رباعية الزوايا Quadrange وترسم هذه الخرائط بمقياس رسم ١ : ٢٤,٠٠٠، وتغطى هذه الخرائط نحو ٤٨ ولاية والتى تشكل الجزء المتصل فى اليابس الأمريكى، بالإضافة إلى جزر هاواى، ويوجد نحو ٤٥ ألف خريطة طبوغرافية من هذا النوع توضح الأراضى الأمريكية، ومساحة كل خريطة من هذه الخرائط ٧,٥ دقيقة طول × ٧,٥ دقيقة عرض، أى ١٢٥ درجة طولية ومثلها درجة عرضية.

وتعتبر ولاية ألاسكا من الولايات الأمريكية ذات الشكل الرباعى، حيث تم رسم نحو ٢٧٠٠ خريطة رباعية الشكل لأبراز معالم هذه الولاية.

(١) Getis, and others, op. Cit. p. 31

الخرائط الطبوغرافية فى كندا :

تعتبر هيئة المساحة والخرائط والاستشعار عن بعد والموارد الطبيعية Survey & mapping & Remote sensing and natural Resources (N. R. C. A. N) هى المسئولة عن إنتاج الخرائط فى كندا. وترسم الخرائط الطبوغرافية بمقياس رسم ١ : ٠٠٠، ٢٥٠، وهذا النوع من الخرائط يغطى جميع أجزاء الدولة، أما بالنسبة للمناطق كثيفة السكان فى جنوب كندا فيوجد لها خرائط ذات مقياس ١ : ٠٠٠، ٥٠. وتقوم هيئات المقاطعات الكندية بإنتاج خرائط ذات تفاصيل دقيقة وترسم بمقاييس رسم كبيرة.

الخرائط الطبوغرافية فى مصر :

رسمت الخرائط الطبوغرافية في مصر بمقاييس رسم مختلفة تبعا للحاجة إلى استخدامها، فأنشئت خرائط للصحارى بمقاييس أصغر من الخرائط التى رسمت للمناطق الزراعية، نظرا لأن الأخيرة لها أهمية اقتصادية أكبر، بالإضافة إلى توافر الظاهرات البشرية بها، مما أستدعى استخدام المقياس الأكبر لضمان عدم تداخل الرموز الممثلة لهذه الظاهرات وظهور الخريطة مشوهة.

وقد أصدرت مصلحة المساحة المصرية سلسلة من الخرائط الطبوغرافية نشرت فى سلسلة من الخرائط بعنوان أطلس مصر الطبوغرافى، بمقياس ١ : ٠٠٠، ١٠٠، كما أصدرت عدة خرائط أخرى بمقياس ١: ٠٠٠، ٥٠ خاصة ببعض المناطق الهامة مثل منطقة العريش، وكذلك مجموعة أخرى خاصة بالمدن المصرية بمقياس ١ : ٠٠٠، ٢٥ . وأهم الخرائط الطبوغرافية التى يتم تداولها فى مصر هى:

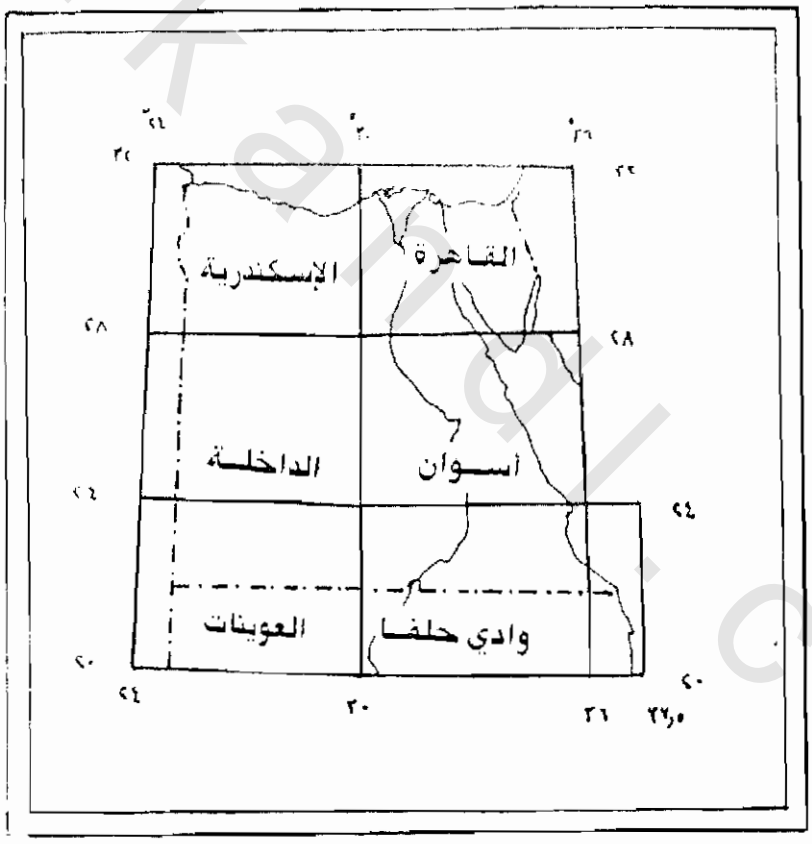
خريطة مقياس ١ :٢ مليون :

طبعة هذه الخريطة فى لوحة تمثل مصر بأكملها وهى تظهر المعالم الجغرافية الهامة من حدود وأنهار وجبال وزراعة، كذلك تبرز التقسيم الإدارى على مستوى المحافظات.

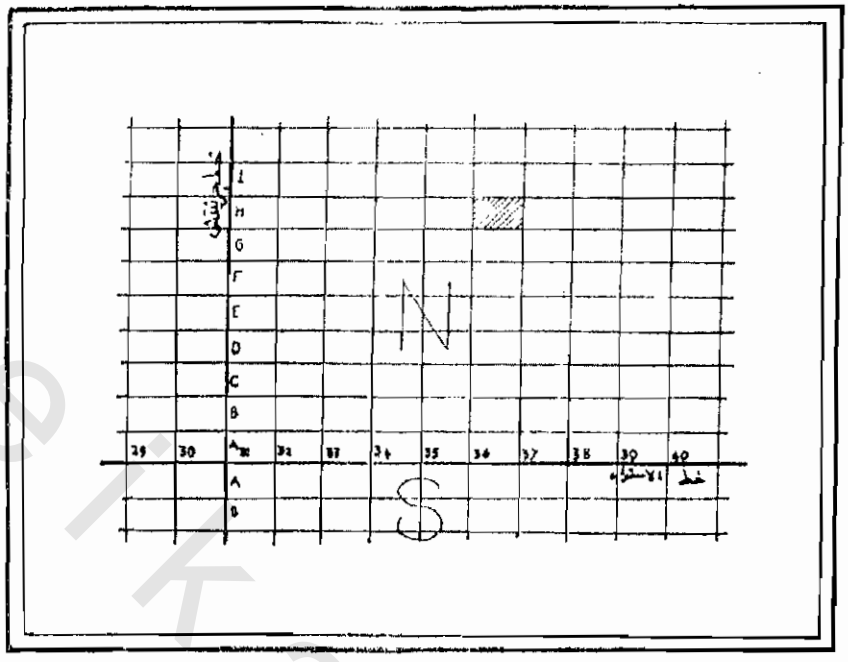
خرائط مقياس ١ : ٠٠٠، ٠٠٠، ١:

وتسمى بالخرائط الدولية، لاتفاق دول العالم فى المؤتمرات الجغرافية على طبعها وتبادلها، مع الاحتفاظ بمساحة كل خريطة بحيث تساوى ٦ درجات طول × ٤

درجات عرض، وكذلك ثبات الرموز والاصطلاحات الطبوغرافية المستخدمة فيها، وأن يكون الفاصل الكنتورى الرأسى ١٠٠ مترا. ولا تظهر فى هذا النوع من الخرائط شبكة الإحداثيات ولكن يرسم عليها فقط خطوط الطول والعرض، واللون الأخضر بها لا يمثل الزراعة ولكنه يدل على مناسيب بين صفر، ٢٠٠ مترا فوق مستوى سطح البحر، وكذلك منسوب ٢٠٠ متر تحت مستوى سطح البحر حيث يكون اللون الأخضر الداكن، ويوضح عليها الموانى والسكك الحديدية والمطارات. ومجموعة الخرائط المليونية لمصر هى: القاهرة، الإسكندرية، أسوان، الداخلة، وادى حلفا، العوينات. ولهذا النوع من الخرائط دليل به شرح يوضح كيفية الاستدلال على هذه الخرائط الدولية شكل (٦٩).



شكل (٦٩) توزيع خرائط مصر ١ : ١,٠٠٠,٠٠٠



شكل (٧٠) مفتاح خرائط مصر ١ : ١,٠٠٠,٠٠٠

خرائط مقياس ١ : ٥٠٠، ٠٠٠:

تتكون خرائط مصر من هذا المقياس من ١٢ لوحة تمتد كل منها فتشمل ٤ درجات طول × ٢,٥ درجة عرض. ولوحاتها هى: شمال سيناء – القاهرة – مطروح – جنوب سينا – أسيوط – البحيرة – القصير – قنا – الداخلة – جبل علبة – أسوان – العوينات، حيث يمثل اللون الأخضر بها الأراضى الزراعية، فى حيث يمثل اللون البنى الأراضى الصحراوية، وقد رسمت عليها شبكة الإحداثيات والفاصل الكنتورى بها ١٠٠ مترا ويوضح الشكل رقم (٧٠)، توزيع خرائط مصر ١: ٥٠٠,٠٠٠.

خرائط مقياس ١ : ٣٠٠، ٠٠٠ :

رسمت خريطتان بهذا المقياس، هما خريطة مواصلات الوجه البحرى والفيوم، وخريطة مواصلات الوجه القبلى، وتهتم الخريطتان بإظهار شبكة الطرق البرية والملاحة النهرية.

obeikandl.com

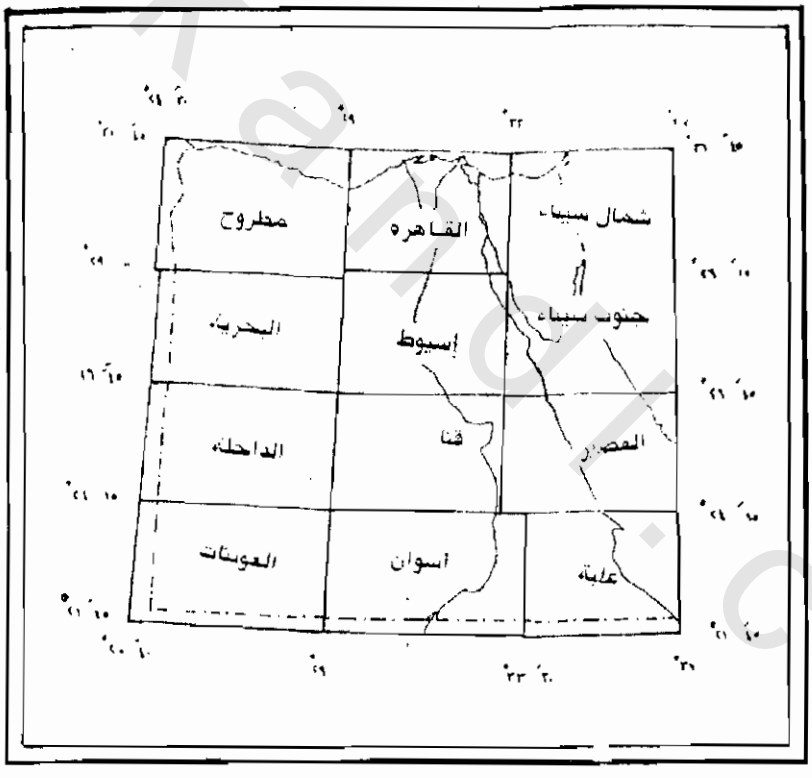
خرائط مقياس ١ : ١٠٠،٠٠٠ :

مساحة كل خريطة ومن هذه الخرائط ٤٠ دقيقة طول × ٦٠ دقيقة عرض

أى $\frac{٢}{٣}$ درجة طولية ودرجة عرض واحدة .

خرائط مقياس ١ : ٥٠،٠٠٠ :

يطلق على هذا المقياس أسم خرائط التدريب، لأنها رسمت خصيصاً بمعرفة الجيش لمناطق التدريب العسكرى فقط وهى: شرق القاهرة – غرب القاهرة – منقباد – أسوان – العامرية – العريش، والفاصل الكنتورى بها ٥ متر فى الأراضى الصحراوية ونصف متر فى الأراضى الزراعية. شكل (٧١).



شكل (٧١) توزيع خرائط مصر ١ : ٥٠،٠٠٠

خرائط مقياس ١ : ٠٠٠، ٢٥ :

رسمت هذه الخرائط لوادى النيل ودلتاه وبعض الخرائط للمناطق الهامة فى الصحراء الغربية وسيناء، وتبلغ عدد لوحاته حوالى ٤٥٠ خريطة.

خرائط مقياس ١ : ٠٠٠، ١٥:

وينتمى لهذا المقياس خريطة القاهرة السياحية.

خرائط مقياس ١: ٠٠٠، ١٠ ،١: ٠٠٠، ٥ ، ١ : ٠٠٠، ١ ، ١ : ٥٠٠:

وقد رسمت هذه الخرائط للمدن لإظهار التفاصيل الكافية للمبانى والشوارع حسب أهمية المدينة، وتستخدم هذه الخرائط للأغراض المدنية والعسكرية.

أنواع الخرائط الطبوغرافية :

(أ) الخرائط العسكرية:

أنشئت الخرائط الطبوغرافية فى المقام الأول من أجل الأغراض الحربية، ولذلك كثيراً ما تسمى الخرائط الطبوغرافية بالخرائط العسكرية. وتوضح الخرائط العسكرية كل أنواع الظاهرات ذات الأهمية الإستراتيجية والتى قد تفيد فى تخطيط عمليات التكنيك الحربى وفى تحريك الجيوش. وتتمثل بعض هذه الظاهرات فى أشكال سطح الأرض وحدود المناطق الإدارية ووسائل المواصلات وأنابيب المياه والبترول والخطوط الكهربائية ومناطق العمران. وفى الماضى كانت الخرائط العسكرية المتاحة هى أكثر أنواع الخرائط الطبوغرافية تفصيلاً.

ولكن لم تعد هناك اختلافات ملحوظة بين الخريطة العسكرية والخريطة الطبوغرافية العامة فى الوقت الحاضر[١].

وترسم هذه الخرائط بمقياس رسم ١ : ٥٠,٠٠٠، ويطلق على هذا المقياس أسم خرائط التدريب، كما سبق الإشارة لأنها رسمت خصيصاً بمعرفة القوات المسلحة لمناطق التدريب العسكرى فقط.

(١) محمد محمد سطيحة، مرجع سبق ذكره، ص ٢٣.

obeikandl.com

(ب) الخرائط السياحية:

وتبدو أهمية هذه الخرائط فى الدول التى تضم بعض الآثار، وتستخدم كدليل للسياحة فى هذه البلاد. ومن قراءة هذا النوع من الخرائط نستطيع القول بأنها تعد ضمن الخرائط التفصيلية ولا تهتم بإبراز معالم سطح الأرض بقدر توضيحها للمعالم الحضارية والسياحة والآثار والمزارات والأديرة والأضرحة والمنتزهات والمسارح والمتاحف والمعابد، ويستخدم هذا النوع من الخرائط الرموز التصويرية بشكل كبير، وتبدو ملونه ذات طباعة جيدة. وقد رسم هذا النوع من الخرائط فى مصر بمقياس ١ : ٤٠٠,٠٠٠ لتوضح معالم مدينة الإسكندرية السياحية، ويمكن الرجوع إلى دليل هذه الخريطة للتعرف على المعالم السياحة بالمدينة، كما رسمت لمدينة القاهرة خريطة سياحية بمقياس رسم ١ : ١٥,٠٠٠، ولم يرسم فى الخرائط المصرية بهذا المقياس سواها وأيضا رسمت خريطة أخرى أخذت لمدينة القاهرة بمقياس ١ : ١٢,٠٠٠ بعد توقف إصدار الخريطة الأولى، وتبدو القاهرة فى لوحتين الأولى لشمال القاهرة والثانية لجنوبها، وإن كانت اللوحتان لا تغطيان القاهرة برمتها.(١)

(ج) الخرائط الإدارية:

وهى نوع من الخرائط الطبوغرافية وتهمل هذه الخرائط تمثيل الظاهرات الطبيعية إلا الرئيسى منها، كما تركز على توضيح الحدود والمناطق الإدارية ومراكز العمران وطرق المواصلات.

وهذا النوع من الخرائط يسمى أحياناً خرائط الأساس Base Map إذ تصلح لكى تكون النواة لرسم خرائط التوزيعات الكمية وغير الكمية. إذ تسمح المساحات والمناطق الإدارية بهذه الخريطة على تمثيل الظواهر الجغرافية بشكل كمى أو غير كمى.

---

(١) أحمد البدوى الشربعى: الخرائط الجغرافية تصميم وقراءة وتفسير، دار الفكر العربى، القاهرة ١٩٩٨، ص ٧٨ – ٧٩.

obeikandl.com

(د) الخريطة الكوروجرافية: Choreographic Map

هى مجموعة من الخرائط يستخدمها الأمريكيون ويتراوح مقياس رسمها من ١ : ٥٠٠,٠٠٠ فأصغر وحتى ١ : ٥,٠٠٠,٠٠٠. وتسمى أحيانا بالخرائط الطبوغرافية العامة، وتظهر هذه الخرائط الظاهرات الجغرافية الطبيعية مثل الجبال والهضاب والأنهار، والظاهرات البشرية مثل مراكز العمران وطرق المواصلات والحدود الإدارية واستخدام الأرض.

ونظراً لأهمية الخريطة الطبوغرافية التى تمثل الظاهرات الطبيعية والبشرية فى آن واحد، حيث تتعدد طرق وأساليب استخدامها، فسوف نتعرض لدراسة الظاهرات التى يمكن أن تتمثل على هذا النوع من الخرائط.

الظاهرات الطبوغرافية الطبيعية:

وهى تشمل جميع الظاهرات التى توجد على سطح الأرض أى دون تدخل من الأنسان فى تشكيلها أو استخدامها. ومن هذه الظاهرات الجبال والهضاب والسهول والأنهار والسيول والرمال بكل أشكالها والسواحل والجزر والبحيرات والمستنقعات.

الظاهرات الطبوغرافية البشرية:

وهى الظاهرات التى يتمثل فيها جهد الانسان فى بيئته، وهى ظاهرات استحدثها وأضافها إلى الظاهرات الطبيعية، مستغلا فى ذلك كل الإمكانيات التى تتيح له فرص استغلال الموارد الطبيعية لفائدة البشرية. ومن أهم هذه الظاهرات مراكز العمران البشرية المختلفة كالمدن والقرى والموانى والطرق على اختلاف أنواعها من مدقات بسيطة إلى طرق غير معبدة وأخرى معبدة، والسكك الحديدية بأنواعها ضيقة المقياس أو العالمية المزدوج منها وغير المزدوج، إلى جانب الجسور والأنفاق والمطارات والمناطق المزروعة والكبارى والجسور والحدائق والمنتزهات وأماكن الترفيه والمصانع والمبانى الحكومية وخطوط الهاتف.

ولاشك أن مجموعة الظاهرات الطبيعية والبشرية يمكن أن تتمثل على الخريطة الطبوغرافية بواسطة الرموز الاصطلاحية التى يتفق عليها عادة وترفق بالخريطة من خلال مفتاح الخريطة.

obeikandl.com

وتعد الخريطة الطبوغرافية فى واقع الأمر صورة رأسية لجميع ما يمكن تمثيله على سطح الأرض من ظاهرات طبيعية أو بشرية وذلك من خلال مجموعة من الرموز الاصطلاحية. فنجد على سبيل المثال الطرق بمختلف أنواعها تتخذ خطوطاً تختلف أشكالها تبعا لاختلاف نمط الطريق، والمناسيب المختلفة الخاصة بالارتفاعات والانخفاضات تمثل بواسطة خطوط تعرف بخطوط الكنتور أو بظلال وألوان متعارف عليها أيضا.

وهذه الظاهرات سواء كانت ظاهرات طبيعية أو بشرية تمثل على الخرائط الطبوغرافية بواسطة الرموز والاصطلاحات والتى توضح فى مواقعها كما لو كانت صورة فوتوغرافية مأخوذة لسطح الأرض من مسقط رأسى، ولكن ليست كما هى بل على شكل رموز خاصة[1].

تمثيل الظاهرات الجغرافية على الخريطة الطبوغرافية:

فى البداية ينبغى الوقوف على بعض المفاهيم المتعلقة بالخرائط عامة فالخريطة تستمد أهميتها وفائدتها فى الواقع من فهم مستخدمها ومدى إمكانياته فى تحقيق الغرض المقصود من دراستها.

فالخريطة فى نظر الجغرافيين تعنى أنها صورة لمساحة من الأرض توضح الملامح الرئيسية لها، وموقعها وأشكال الطرق المختلفة التى تمتد فوقها، سواء كانت بريه أو حديدية، والمبانى والمنشآت والغابات والمستنقعات والبحيرات ... الخ.

وفى الواقع يمكن القول بأن الخرائط تستخدم بصفة عامة كمرشد لخط سير معين، ويمكن لأى دارس مبتدئ أن يعبر عن الخريطة بأنها صورة لجزء من سطح الأرض وما يعلوه من إنشاءات من صنع الإنسان، وبدلا من تصوير هذا الجزء من مستوى أفقى لشخص يقف على هذه الأرض أو يسير فوقها، فإن الصورة التى تعبر عنها الخريطة تكون بعد رسمها صورة لنفس هذه الظاهرات ولكن من مستوى رأسى.

فحينما ننظر إلى الخريطة لابد أن نتذكر أنها صورة مرسومة بمقياس رسم معين وليست إطلاقا صورة فوتوغرافية. فالصورة الفوتوغرافية لا يصاحبها وجود أى

(١) محمود عبد اللطيف عصفور، محمد عبد الرحمن الشرنوبى، مرجع سبق ذكره، ص. ص ١٦٦ – ١٦٧.

اصطلاحات أو رموز كارتوجرافية يمكن أن توضح عليها ولكن الخريطة تترجم وتضيف وتحقق بعض أوكل الظاهرات الطبوغرافية البشرية والطبيعية والتى يمكن أن تصورها الكاميرا بعد تحويلها إلى رموز واصطلاحات عالمية يعرفها الجغرافيون والعسكريون والرحالة، كما أن مثل تلك الرموز والاصطلاحات لابد أن يوضع لها مفتاح فى أسفل الخريطة يعمل على تفسيرها لمن حملها.

وهذه الرموز والاصطلاحات تحل محل الكاميرا فى تصوير مثل هذه الظاهرات. فتتحول ظلال المرتفعات والانخفاضات إلى خطوط تعرف بخطوط الكنتور أو خطوط مناسيب متساوية، وكذلك تحويل مظاهرها الحقيقية إلى رموز واصطلاحات ذات دلالات متعارف عليها، عن طريق هذه الرموز والاصطلاحات يمكن أن نقف ببساطة على الفرق بين الصورة الفوتوغرافية والخريطة.

الرموز والاصطلاحات المستخدمة فى الخرائط الطبوغرافية:

تعد الرموز والاصطلاحات ذات دلالة خاصة، فالخريطة ما هى إلا تمثيل رمزى، والخريطة تختلف فى شكلها ومساحتها عن الأصل الذى تمثله وذلك طبقاً لمقياس الرسم المستخدم، ولذلك فقد تطلب هذا اختصار العديد من المعالم الجغرافية سواء الطبيعية أو البشرية وذلك حتى لا تزدحم الخريطة بالمعلومات، ويمكن قراءتها وتفسيرها بسهولة ويسر، ومن هنا كانت الحاجة لاستخدام طرق محددة لتوضح هذه المعالم.

ولاشك إن استخدام الرموز يعد هنا أمثل هذه الطرق وأنجحها.

وقد استخدمت الرموز منذ أقدم العصور لتوضيح ظاهرات الخريطة المختلفة وكانت أقدم الرموز هذه هى الرموز التصويرية Pictorial حيث استخدم صورا صغيرة لنوع من الظاهرات التى ترمز لها. وفى الواقع فإن استخدام هذا النوع من الرموز قد يكون مفيداً فى خرائط السياحة والإعلان، وكذلك الخرائط الحائطية. وهناك العديد من الأطالس المعروفة فى العالم كأطلس برجامون الذى استخدمت فيه هذا النوع من الرموز، وأيضا الرموز الهندسية تعد من الرموز المستخدمة بكثافة كبيرة فى الخرائط، وأكثر الأشكال الهندسية استخداما هى المربع والدائرة والمثلث[1] فعلى سبيل

(١) أحمد الشريعى، الخرائط الجغرافية، مرجع سبق ذكره، ص ١٩١.

المثال توضح المدن بطرق مختلفة حسب أهمية المدينة. فقد تبين المدينة فى شكل دائرة فى داخلها نقطة أو فى شكل دائرة سوداء أو فى شكل مستطيل أو مربع، وفى بعض الأحيان توضح المدينة برسم مظلل يتفق مع شكل حدودها أما المبانى المهمة كالمساجد والكنائس والمنائر يرمز لكل منها بعلامة خاصة فالمسجد يرمز له بدائرة سوداء يعلوها هلال، والكنيسة يرمز لها بائرة سوداء يعلوها صليب، والمنارة تبين فى شكل منارة مصغرة. والمجارى المائية كالأنهار والقنوات والمصارف، توضح هذه فى العادة بخطوط زرقاء. وترسم الأنهار فى شكل خطوط رفيعة ناحية المنبع وسميكة ناحية المصب أما القنوات فترسم خطوطا متساوية السمك. وترسم السواحل بخطوط رفيعة متساوية السمك والكثبان الرملية توضح بنقط متجاورة، والمستنقعات توضح بشرط أفقية يعلو بعضها شرط رأسية. وتوضح الحشائش بواسطة شرط قصيرة متجاورة يتألف من مجموعها شكل هلال.

والغابات يرمز لها بأشجار تعين نوع الغابة. أما بالنسبة للطرق فترسم بأنواعها المختلفة فى شكل خطوط حمراء حيث توضح والطرق الرئيسية بخطوط سميكة والطرق الثانوية ترسم خطين رفيعين متوازيين والطرق الصحراوية ترسم خطوط متقطعة. أما الجسور فترسم فى شكل صفين متوازيين من شرط رأسية قصيرة، بينما السكك الحديدية ترسم فى شكل خطوط سوداء سميكة أو خطوط مقطعة رفيعة مسننة، فى حيث يرمز للحدود بخطوط سوداء مقطعة بينها نقط إن كانت حدوداً تفصل بين الدول وبخطوط مقطعة فقط إن كانت تفصل بين المحافظات أو المقاطعات أو الولايات[1] وقد نجد فى الخريطة الطبوغرافية الحروف الهجائية فاستخدامها يشبه إلى حد ما استخدام الرموز والألوان، فمثلاً يكتب حرفى T . P للدلالة على وجود مكتب بريد وتلغراف أو P. O للدلالة على وجود قسم بوليس أو شرطة.

كما أن للأرقام دور هام فى توضيح ارتفاع بعض الظاهرات الطبيعية على الخريطة الطبوغرافية، فهى تستخدم بجوار خط الكنتور للدلالة على قيمته أو الارتفاع الذى يمثله هذا الخط ومقدراً بالأرقام أو الأمتار بالنسبة لمنسوب سطح البحر، كما

(٢) محمد متولى موسى، إبراهيم أحمد رزقانه، قواعد الجغرافية العملية، الطبعة الثانية، مكتبة الآداب ومطبعتها، القاهرة ١٩٦٩ ص ١١٠ – ١١١.

تمثل الأرقام لتحديد ارتفاع بعض نقاط سطح الأرض ممثلة فى نقط مناسيب ونقط روبير أو نقاط مثلثات.

ونحن ننصح الطالب فى هذا الصدد، ولتحقيق أكبر قدر ممكن من الاستفادة من الخرائط الطبوغرافية، أن يهتم بدراسة مفتاح هذه الخرائط ويحفظ الرموز الموجودة به مع ما تعنيه دون إغفال للون هذه الرموز، وهنا يحتم الأمر الاهتمام بثلاثة أسس هى:-

- **شكل الرمز:** دائرة مربع - مستطيل - خط (متصل، متقطع) - حرف هجائى - رقم Number Or Digit.
- **حجم الرمز:** كبير (غرود، كثبان) بحار صغير، (مبانى، قرى، آثار، كبارى).
- **لون الرمز:** أسود - مظلل (أبيض وأسود) - أحمر - أخضر - برتقالى - أصفر.

ويوضح الشكلين (٧٢)، (٧٣) أهم الرموز والعلامات الاصطلاحية المستخدمة فى الخرائط الطبوغرافية بوجه عام ومصر بوجه خاص.

مراحل إنشاء الخريطة الطبوغرافية:

تمر الخريطة بالمراحل الآتية:

١- عملية الاستكشاف واختيار نقط المثلثات.

٢- رصد نقط المثلثات وحسابها.

٣- رسم التفاصيل للظاهرات الطبوغرافية وخطوط الكنتور.

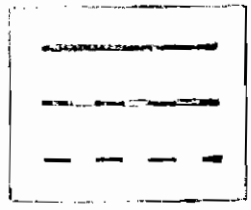
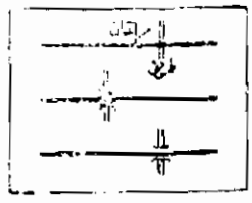
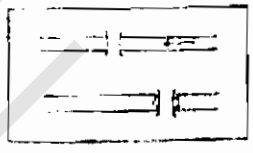
٤- إعداد الخريطة فى مكاتب الرسم.

٥- طبع الخريطة.

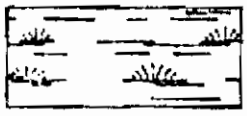
وتتم العمليات الثلاث الأولى فى الطبيعة (فى الحقل أو الميدان) أما الباقى فيتم فى أقسام المساحة المختلفة.

وفيما يلى دراسة لهذه المراحل:

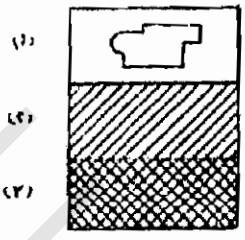
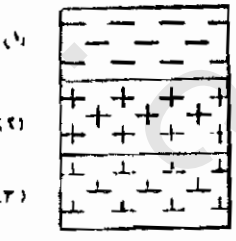
obeikandi.com

الاصطلاح	الدلالة	ملاحظات
 (١) (٢) (٣)	طريق (أحمر)	(١) طريق درجة أولى أى أسفلت ويسمح بالمرور فى الاتجاهين (٢) طريق درجة ثانية صالح لمرور العربات (٣) حدف
(١) (٢) (٣)	سكك حديدية (أسود)	(١) سكك حديدية مزدوجة (٢) سكك حديدية مفردة (٣) سكك حديدية ضيقة
 (١) (٢) (٣)	مرتفعات سكة حديد وكوبرى	(١) مرتفعات (٢) طريق يمر فوق السكة الحديد (٣) السكة الحديد تمر فوق طريق
 (١) (٢)	كوبرى هويس	(١) كوبرى فوق نهر (٢) الهويس فى نهر
(١) (٢) (٣)	أسوار	(١) سور سلك (٢) سور سلك شائك (٣) سور أشجار نصبية

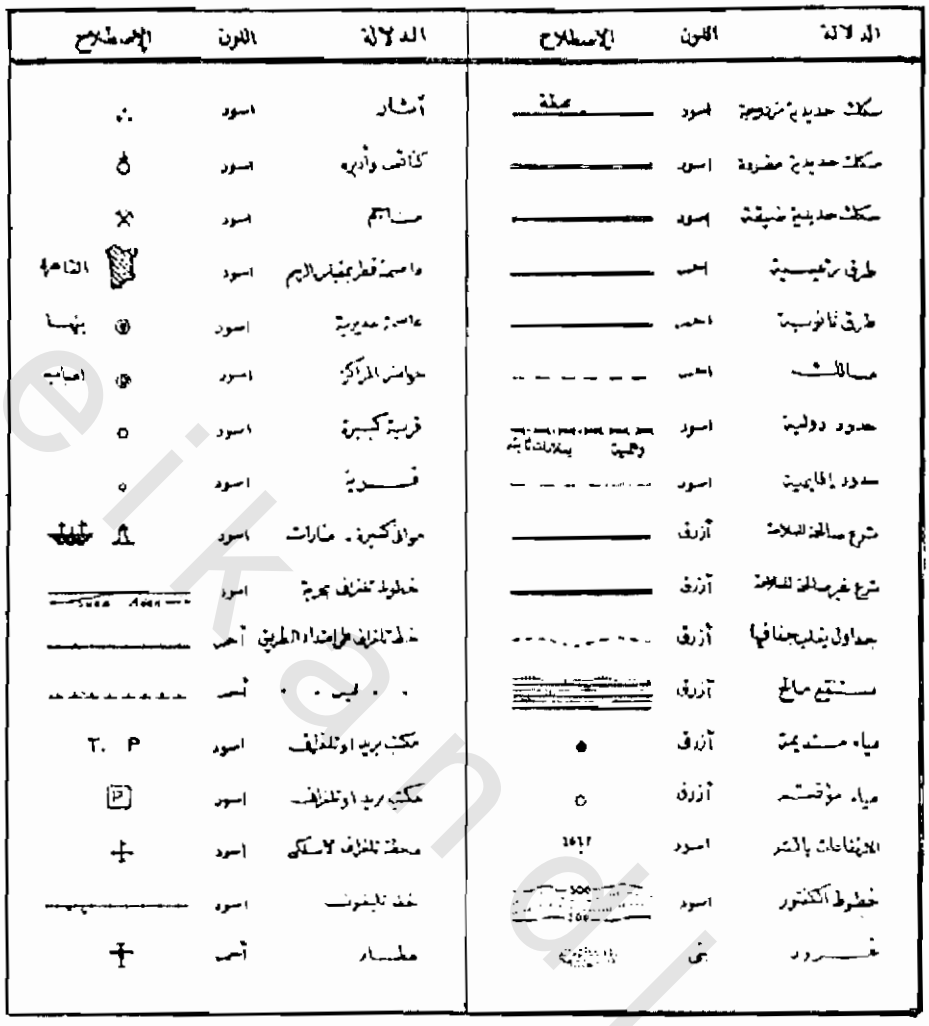
شكل (٧٢) الرموز والعلامات الاصطلاحية المستخدمة فى الخرائط الطبوغرافية

الاصطلاح	الدلالة	ملاحظات
	حشائش (أخضر)	
	أشجار	بساتين أشجار باسقة نخيل
	مستنقعات (أزرق)	المستنقع عوركة تنمو بها الحشائش وعمق الماء فيها قليل
	بركة (أزرق)	الخط الخارجي يمثل الحدود الفعلية للبركة
	خطوط كنتور (بني)	خطوط بنية ترسم على الخريطة ولمر بالنقطة المتساوية الارتفاع عن متوسط سطح البحر
	خطوط هيئة (بني)	خطوط الهيئة توضع بعض أشكال ذات أهمية تركت عند وضع الكنتور العادي

تابع شكل (٧٢) الرموز والعلامات الاصطلاحية المستخدمة فى الخرائط الطبوغرافية

الإصطلاح	الدلالة	ملاحظات
	جسر وخندق	الجزء العريض من الماشور يدل على الناحية المتنعة
	غير	تجمعات من الكثبان الرملية كونتها الرياح . الخط الخارجي يمثل حدود الغير
(١) ٢٣٣ △ (٢) ١١٤ .	(١) نقطة مثلثات (٢) نقطة ارتفاع	(١) نقطة مثلثات موجودة في الطبيعة والخريطة (٢) نقطة ارتفاع موجودة في الخريطة ويمثل وجوده في الطبيعة
(١) (٢) (٣)	معبد	(١) جامع (٢) كنيسة المسيحيين (٣) معبد اسرائيلي
 (١) (٢) (٣)	مباني	(١) مباني خاصة (٢) مباني عامة (٣) مباني حكومية
 (١) (٢) (٣)	جبانات	(١) جبانة مسلمين (٢) جبانة مسيحيين (٣) جبانة يهود

تابع شكل (٧٢) الرموز والعلامات الاصطلاحية المستخدمة فى الخرائط الطبوغرافية



شكل (٧٣) الرموز والعلامات الاصطلاحية المستخدمة فى خرائط مصر ١ : ١,٠٠٠,٠٠٠

(١) عملية الاستكشاف واختيار نقط المثلثات:

يبدأ العمل بانتقال المساح إلى الطبيعة أو الأرض على أن يكون ملما بقدر من المعلومات عن المنطقة المجاورة للأرض المطلوب مسحها تشمل أقرب نقط مثلثات ملاصقة لها لكى يربط الخريطة الجديدة بهذه النقط. وعند الوصول إلى الحقل أو الميدان تبدأ عمليات الاستكشاف بالتعرف على حدود النقطة والظاهرات الهامة والشهيرة التى تصلح أن تكون نقط مثلثات.

والفكرة فى إنشاء نقـط المثلثات شكل رقم (٧٤) هو تغطية المنطقة بشبكة مـن المثلثات المتصلة ببعضها بحيث يمكن عند الوقوف فى رأس إحداها أن يرى الراصد جميع نقط المثلثات الأخرى المجاورة لها، وبذلك يتمكن بقراءة الزوايا الأفقيـة بينهـا ومعرفة طول ضلع واحد لمثلث ما أن تغطى المنطقة بشبكة من المثلثات المحـسوبة والمربوطة بالمنطقة المجاورة، والتى عند رسمها على الخريطة تكون الهيكل الرئيسى لها حتى إذا ما أتم المساح رسم الظاهرات الطبيعية والبشرية داخل هذه المثلثات أمكن الحصول على خريطة دقيقة تمثل الطبيعة.

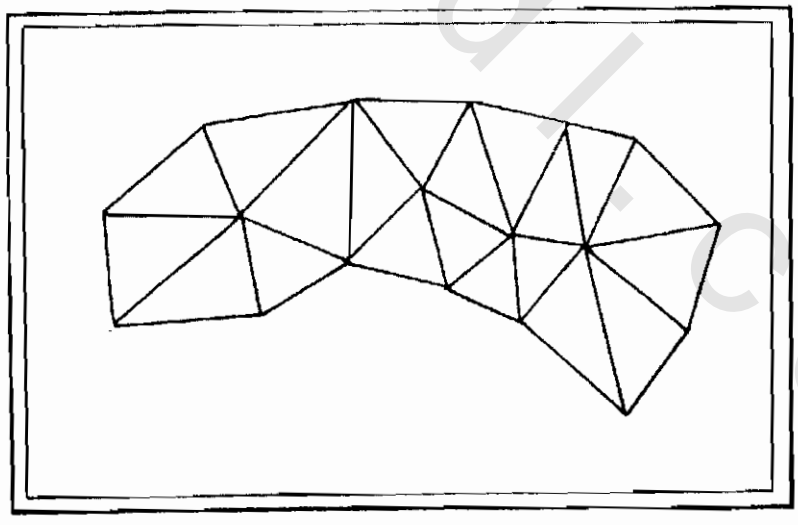
فكأن نقط المثلثات هذه قد روعى فى توقيعها على الخريطة منتهى الدقة سواء فى رصد الزوايا المحصورة داخلها وفى حساب أطوال أضلاعها.

وينبغى أن تتميز نقط المثلثات بالخصائص الآتية:

(أ) وجودها على ظاهرات مرتفعة تتبادل الرؤية مع البعض القريب منها.

(ب) سهولة التعرف عليها لشكلها المميز بكوم الحجارة أو البراميل فوق الزاوية الحديد أو الماسورة وخاصة عند إنشائها حديثا.

(ج) تتراوح أطوال أضلاع المثلثات بين ٣ – ١٢ كم، وهذه المسافات تصلح من الوجهة العلمية عند السير فى الملاحة البرية لاسيما ليلاً.



شكل (٧٤) شبكة المثلثات

(٢) رصد نقط المثلثات وحسابها:

هذه العملية يقوم بها المساح بواسطة آلة للرصد تسمى التيودوليت تمكنه من قياس الزوايا الأفقية المكونة لشبكة المثلثات، ثم مراجعتها بحيث تقفل هذه المثلثات بزوايا مجموعها ١٨٠ درجة لكل مثلث، ٣٦٠ درجة لكل الزوايا مجتمعة عند نقطة مثلثات واحدة، وبمعرفة طول ضلع أى مثلث من الشبكة المجاورة للخريطة يمكن ربط سلسلة المثلثات الجديدة عليه بحلها وحساب أضلاعها، وبذلك يمكن توقيعها على الخريطة ومعرفة احداثياتها.

(٣) رسم التفاصيل للظاهرات الطبوغرافية وخطوط الكنتور:-

يطلق على هذه العملية أسم (التحشية) وهى عبارة عن رسم الظاهرات الطبيعية والبشرية باستخدام البلانشيطة وأدواتها مع اتخاذ فقط في الطبيعة وتوقيعها على الخريطة بعد حساب مناسيبها للاستعانة بها فى رسم خطوط الكنتور، وطريقة ذلك أنه بعد توقيع نقط الارتفاع يمر بينها خطوط الكنتور بحيث يبعد عنها بنسبة فرق منسوبه عن منسوب نقط الارتفاع.

وأثناء رسم الخريطة، تكتب أسماء الظاهرات، كالجبال، والهضاب، والوديان، والقرى ...الخ من واقع تسميتها من السكان المحليين.

(٤) إعداد الخريطة فى مكاتب الرسم:-

بعد الانتهاء من العمل فى الحقل أو الميدان تسلم هذه الخريطة لمكاتب الرسم حيث تعاد رسمها بإتقان على أيد رسامين متخصصين، ويطبع نسخ زرقاء منها وتخصص نسخة لكل لون من ألوان الخريطة تميز فقط التفاصيل الخاصة بهذا اللون، ويعمل لها ألواح زنك، وبذلك نحصل على عدد من هذه الألواح بعدد الألوان المستعملة فى الخريطة.

(٥) طبع الخريطة:

تمر أوراق الطباعة على مجموعة ألواح الزنك بالتالى فى المطبعة حتى تتطبع عليها جميع الألوان مع ملاحظة تطابق الأركان فى جميع مرات إدخالها فى ماكينة

obeikandl.com

الطباعة، مع ملاحظة أن الطباعة تبدأ بالألوان الفاتحة وتنتهى بالألوان القاتمة، وبذلك تصبح الخريطة صالحة للتداول.

الألوان فى الخرائط الطبوغرافية :

تلتزم بعض الخرائط الجغرافية خاصة الطبوغرافية والحائطية بألوان محددة فى تمثيل ظاهرتها المختلفة حيث نصت الاتفاقيات والمؤتمرات الجغرافية والكارتوجرافية العالمية على ذلك بغرض وحدة هذه الألوان لتوحيد الدلالات والمفاهيم وذلك حتى تكون الخريطة بحق لغة عالمية تتعدى الحواجز الدولية.

وتزيد الألوان الخرائط الطبوغرافية وضوحا، فمقارنة خريطتين أحداهما وقعت عليها كل الظاهرات الطبوغرافية باللون الأسود، والأخرى بلونين أو أكثر، سنجد أنه كلما زادت الألوان وتعددت كلما كانت هناك فرصة أكبر للتمثيل الدقيق والسهل لمجموعة الظاهرات الطبوغرافية، كما تزداد قدرة قارئى الخريطة على استيعاب محتوياتها بسبب تنوع الألوان وما يتركه ذلك من أثر بصرى على ذهنه. وتتطلب مثل هذه الخرائط فى المقام الأول استعداداً فنياً لإخراجها وتداولها، ومن غير المعقول أن تكون ألوان الخريطة رهناً بذوق راسمها وإنما هى فى المقام الأول تكون ملونة على أساس علمى دولى متعارف عليه كما هو الحال بالنسبة للرموز المستخدمة فى الخرائط.

ويتم تلوين الخريطة عقب الانتهاء من تحبيرها حيث تكون طبقاً لما تعارفت عليه الأوساط العلمية فى مثل هذا المقام، أما إذا أريد بيان جزء لا يوجد ما يناظره على الخرائط التى تستخدم مثل هذه الرموز، فإنه يلون بلون خاص يشار إليه فى جدول الاصطلاحات الذى يرسم عادة أسفل كل خريطة، والذى يطلق عليه أسم مفتاح الخريطة.

وأهم الألوان التى تستخدم فى الخرائط الطبوغرافية عادة والمتعارف عليها دوليا هى[1]:-

(١) محمود عصفور، محمد الشرنوبى، مرجع سبق ذكره، ص ١٨١ - ١٨٣.

اللون الأزرق:

يمثل عادة جميع أنواع المسطحات المائية كالبحار والمحيطات والبحيرات والأنهار والمستنقعات.

اللون الأخضر:

وتمثل به كل مظاهر الغطاء النباتى مثل الغابات ومناطق الحشائش العالية والأحراش، وكذلك السهول، وفى بعض الأحيان المنخفضات والبساتين والفاكهة.

اللون البنى:

وهو اللون الذى يختص بأشكال سطح الأرض التى تعكسها خطوط الارتفاعات المتساوية (الكنتور) وكذلك الانحدارات الشديدة والجروف وغيرها.

اللون الأحمر:

ويستخدم فى رسم الطرق الهامة أو الرئيسية وأحيانا للمناطق الخطرة أو المغلقة، كما يستخدم لبيان الحدود الدولية والإقليمية، ولكن يرفق تحت خط متقطع أو خط منقوط (.– .– .–) باللون الأسود للدلالة على ذلك.

اللون الأسود:

ويستخدم لتوضيح الظاهرات الطبوغرافية البشرية أو لكل الظاهرات التى استحدثها الإنسان على سطح الأرض (Man made Features) مثل المساكن والمنشآت والمبانى والكبارى والسكك الحديدية والطرق العادية التى لا يوضحها اللون الأحمر.

اللون الأصفر:

ويستخدم أحيانا للمدن، وعلى مستوى الأطلس يستخدم لبيان مناطق الصحارى الحارة، ولا يشبع استخدامه كثيراً فى الخرائط الطبوغرافية الكبيرة.

اللون البنفسجى:

ويشيع استخدامه فى الخرائط لبيان المناطق التى ترتفع فى منسوبها عن منسوب (خط الجليد الدائم) ويشترك معها اللون الأبيض.

obeikandl.com

قراءة الخريطة الطبوغرافية:

إن عدم الإلمام بالرموز الاصطلاحية المختلفة التى يستخدمها الكارتوجرافيون لاختزال المعلومات على الخرائط يحول دون البدء فى قراءة الخرائط. فالعامل الأول لدارسى الجغرافيا هو إيجاد الألفة بينه وبين هذه المصطلحات التى توجد غالبا فى مفتاح الخريطة وتضمن قراءة الخريطة القدرة على الشرح وذلك من خلال العناصر التالية(١):

١- القدرة على رؤية المظهر الجغرافى بأبعاده الثلاثة أو فى وضعه الطبيعى.

٢- سهولة وصف كيف استطاع الإنسان أن يستغل البيئة الطبيعية.

٣- القدرة على ربط الظاهرات البشرية أو الحضارية فى البيئة بأساسها الطبيعى.

٤- تفهم وتقدير لماذا تمكن الإنسان من تطوير واستغلال منطقة بطريقة معينة.

وليس من السهل اكتساب المقدرة على تفهم الخريطة لأن مثل هذا يأتى عن طريق الممارسة والتفهم والتصور، ولذا فالنجاح فى قراءة الخرائط يمكن أن يقيم بما يأتى:-

أ - مقدرة الفرد على تحليل ووصف الخريطة.

ب - مقدرته على الشرح الصحيح للمعلومات البشرية والطبيعية للخريطة.

ج - مقدرته على رسم خريطة من وصف جغرافى أو صورة.

وإذا تمكن قارئ الخريطة من فهم وتفسير كل الظاهرات الطبيعية والبشرية بمواقعها فإنه لن يكون فى حاجة إلى أحد ليسأله، إنما إذا عجز عن فهم الخريطة أو جزء منها أو تتبع بعض تفصيلاتها فإنه حتما سوف يعتمد على فرد من أهل المنطقة ليساعده أو يرشده لكل ما يطلب بسرعة وبساطه. وعلى الجغرافى الذى يحمل الخريطة وينتقل بها من مكان لآخر أن يتذكر كل ما يحيط به خلال حركته فى الطبيعة، ويقارن بين ما يراه فى الطبيعة وما يراه على الخريطة التى هى دليله ومرشده خلال حركته، وطبعا يحتاج الأمر للربط والمقارنة بين هذا وذاك لمتابعة ما

(١) يسرى الجوهرى: الخرائط الجغرافية، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية ١٩٩٧، ص. ص ١٧ - ١٨.

خفى أو ما استجد. ويجب الإشارة هنا إلى سهولة ووضوح وبساطة لغة الخريطة، والجغرافى دائماً يكتب عنها ومنها، وباختصار إذا استطعت تفهم الخريطة وقراءة ما بها، فإن ذلك لن يدعك غريباً فى أى منطقة تذهب إليها مادامت خريطتك بيدك تفسر لك ما تراه غير مألوف لديك.

وقديما ذكر هول hall عام ١٦٠٥ (ليس هناك فى كل العالم المعروف شئ لا تستطيع الخرائط والكتب تعليمه للإنسان تعليماً كاملاً مثل ما تمنحه إياه عيناه).

وسبق أن أشرنا إلى أن ميل (H . R. Mill قد ذكر بأن لا يمكن إثباته على خريطة لا يمكن وصفه). وهذه نتيجة منطقية إذا سلمنا بأهمية دراسة الظاهرات الطبوغرافية فى ضوء الخريطة. فدراسة الطبوغرافيا هى دراسة للخريطة أساساً أو هى دراسة توصلنا إلى رسم مثل هذا النوع من الخرائط، ولقد أصبحت الخرائط مرشداً هاماً للكثير من فروع العلم.

إن الخريطة تمثل صورة مرسومة لجزء من الأرض وبعض المظاهر الهامة عليها، وتتمثل فى شكلها الأخير كما لو كانت هذه المنطقة بما عليها منظورة من الجو أى بمسقط رأسى لها فلو أننا استطعنا أن نلقى نظرة سريعة من الجو لما تحتنا مباشرة فإننا سنجد الكثير من الظاهرات الطبوغرافية البشرية والطبيعية، ولكنها فى مجموعها قد لا يهمنا منها إلا القليل الذى سوف يتوه فى زحمة الظاهرات العديدة.

وهكذا فإن الخريطة تتكون من رسم معين على ورقة موضح عليها الظاهرات التى تهم من سيستخدمها فقط، أو التى تخدم موضوعاً بعينه يحتاج إلى تمثيل بعض معلقاته من ظاهرات تمثيلاً كارتوجرافيا، وقد يقبل الجغرافى أن تغفل الخريطة ما لا يهمه أو يعنيه أو ليس له دور فى دراسته أو أعماله. كما أن الجغرافى لا يقتصر عمله على مجرد قراءة الخريطة الطبوغرافية وإنما يتعدى ذلك إلى ضرورة إلمامه بما يمكن أن يضيفه إليها من الطبيعة.