

1. علم الخرائط:

LA CARTOGRAPHIE

إعداد الأستاذ: سليم زاوية

جامعة الأمير عبد القادر قسنطينة

1. تمهيد:

اقتترنت الخرائط منذ القدم بالإنسان، حيث كان الإنسان البدائي يلجأ لتوثيق وتصوير الدروب التي يسلكها من خلال الرسم على جدران الكهوف وجلود الحيوانات وغيرها من الوسائل المتاحة، وذلك من أجل الاستدلال بها في تنقلاته وترحاله، وساعده في ذلك معرفته للرسم قبل الكتابة.

ومع معرفته للكتابة تطور الأمر وتحسنت جودة الخرائط المرسومة وزادت كذلك التفاصيل والمعلومات الناطقة بها، كما كان ظهور الورق عاملاً هاماً في زيادة مهارة رسم وإنتاج الخريطة.

غير أن النقلة الكبرى للخرائط لم تحدث إلا مع بداية القرن السادس عشر بعد انتشار الطباعة والتوسع في حركة الترجمة، وزيادة حركة الكشوف الجغرافية والملاحة البحرية. وبلغت أوجها في القرن التاسع عشر بظهور خرائط مدققة ومزودة بالمساقط والإحداثيات الجغرافية.

لكن الخريطة الورقية رغم التحسينات الجوهرية التي طرأت عليها والدقة التي وصلت إليها، لم تخرج من التقليد والنمطية، ولم تتحول إلى الصورة الإلكترونية أو الرقمية إلا مع ظهور الحاسوب وإطلاق تطبيقات الأقمار الصناعية ونظام تحديد المواقع العالمي (GPS) للاستخدام المدني، في سبعينيات القرن الماضي، ثم ظهور نظام المعلومات الجغرافية (GIS) والذي أتاح تصوير كامل أجزاء الأرض وإنتاج عدد لا حصر له من صور الأقمار الصناعية في هيئة رقمية ومدققة جغرافياً، ما سهل كثيراً أمر تحويل هذه الصور إلى خرائط رقمية يحمل كل رقم فيها معلومة، وتتبض كل نقطة ضوئية بها بالحياة والديناميكية. وبالتالي تطوّر

شكل ومفهوم الخريطة الجغرافية إلى ما نراه حالياً على الشبكة العنكبوتية عبر "غوغل إيرث" ومحركات البحث الجغرافية المشابهة الأخرى.

2. تعريف علم الخرائط:

- علم الخرائط: **LA CARTOGRAPHIE**: علم يختص بمعالجة التصور والإنتاج والنشر ودراسة الخرائط.

- الخريطة الجغرافية: **LA CARTE GEOGRAPHIQUE**: هي تمثيل مرموز في الغالب مسطح، وفي وضعيات نسبية، لظواهر حقيقية ومجردة موقعة في المجال الجغرافي.

- إنجاز الخريطة الجغرافية: **ETABLISSEMENT DE LA CARTE GEOGRAPHIQUE**

- علم الجيوديسيا: **GEODESIE** تحديد الشكل والأبعاد الحقيقية للأرض عند تحويل الشكل الأهليليجي إلى سطح مستو.

- علم الطبوغرافيا: **TOPOGRAPHIE** استغلال وانجاز الملاحظات المتعلقة بالارتفاعات، والشكل، والأبعاد، وتحديد العناصر الحقيقية الثابتة والدائمة على وجه الأرض.

- الصورة المليمترية: **LA PHOTOGRAMMETRIE**

- الرسم الكارتوغرافي : هو إعادة تمثيل الحيز الجغرافي بأبعاده الصحيحة وهي: المساحات، الاتجاهات، الأطوال والزوايا.

3. فوائد الخريطة: للخريطة فوائد عديدة تمثل جزءا من فوائد الجغرافيا, نذكر منها:

- تحديد المواقع و التوجه في المجال اعتمادا على شبكة وهمية من الخطوط الأفقية و العمودية تسمى بشبكة الإحداثيات.

- تحديد مواقع كيانات مجالية.

- تقطيع التراب و تخصيص المجالات.

- التعرف الشامل على الأماكن و الظواهر.

- تنمية قدرات الملاحظة و المقارنة.

- المساهمة في بلورة التفكير الجغرافي ودعم التربية المجالية.

4. تطور رسم الخرائط:

أن من أهم الأقوام الذين رسموا الخرائط واستخدموها، سكان بلاد ما بين النهرين والمصريون

والصينيون اليونانيون، ثم جاء المسلمون وأحدثوا نقلة كبرى في مجال علم الخرائط.



خريطة بابلية

فتاريخ الخرائط عميق في القدم ويعتقد انه يعود للآلاف السنين, ابتداء من رسم على الكهوف إلى

الحضارات البابلية واليونانية, ثم العصور الوسطى وانتهاء بالعصور الحديثة. كما أن رسوم الخيال كانت قد

سبقت رسوم الواقع حيث وجدت رسومات تخيلية للجنان قبل 18000 سنة على جدران الكهوف.

الحضارة البابلية

بدأت الرسومات الدقيقة من قبل البابليون فقد عثر على لوح من الطين بمقياس 6.8×7.6 سم عام

1930 ميلادية بالقرب من كركوك بالعراق رسمت عليه خريطة لوادي نهر بين تلتين ويقدر بانها تعود

للقرون 24 إلى 25 قبل الميلاد كما أن خريطة أخرى تعود للقرون 12 إلى 14 قبل الميلاد اكتشفت في

تقر (نيبور في السومرية) وكانت تصف جدران ومباني المدينة المقدسة. تعتبر خريطة العالم البابلية أقدم خريطة تمثيل وصفي-لاحرفي في العالم حيث تعود إل 700 قبل الميلاد.

الحضارة الفرعونية

مع ان الخرائط المصرية لم تلق اهتماما خاصا في الحضارات القديمة إلا أن بعض مما بقي من هذه الخرائط مثل بردية تورين التي تعود إلى 1300 قبل الميلاد وكانت تصف الجبال الواقعة شرق نهر النيل والتي كانت مصدرا للتنقيب عن الذهب والفضة. وتسمى هذه المنطقة ارض المعدن وهى المنطقة الواقعة بين نهر النيل والبحر الاحمر من جنوب اسون إلى ارض الحبشة.

الحضارة اليونانية

كان أناكسيماندر , بطليموس , هكاتيوس , إراتوستينس , من وائل اليونانيين الذين قاموا برسم الخرائط بالاستعانة بالرياضيات إضافة إلى الملاحظات المدونة من المستكشفين آنذاك. ويعتقد ان اناكسماندر كان أقدم يوناني رسم خريطة (تقريبا 611-546 ق.م) للعالم وكان مؤمنا بان شكلها يشبه الاسطوانة المعلقة في الفضاء وان عالمه يكون أعلى هذه الاسطوانة. بعد 50 عام تبعه هيكاتيوس من ميليتوس برسم خريطة أخرى شبهت عالمه بالقرص الدائري التي تكون اليونان مركزه من حولها المحيط. كما أن البحار سيلاكس كان أول من اضاف تعليمات الابحار على الخرائط التي رسمها لتصبح معلما أساسيا فيما بعد لمنتجي الخرائط. يعود الفضل الأكبر لبطليموس الذي اقترح ان الأرض يمكن تخيل شكلها الحقيقي إذا ما استعملت الحسابات الرياضية وعلم الفلك وتوصل إلى الفرضية الكروية للأرض كما اقترح ضرورة تحديد مركزها وعمل نظام احداثيات وهذا ما ال اليه العلم الحديث في تصوير الأرض واستخدام احداثيات الطول

والعرض. كما أن ايراتوسينس اليوناني المصري كان أول من توصل إلى رسم وحساب تقريبي لمحيط الكرة الأرضية في تجاربه التي اجراها بالإسكندرية وتوصل إلى قيمة تقريبه بين 40000 إلى 46000 كم.

الإمبراطورية الرومانية

اظهرت اليونسكو لأول مرة اللوحة البويتينغرية عام 2007 وتعود للقرن الثاني عشر وهي خريطة منسوخة لخريطة أخرى تعود للقرن الخامس وتبين الطرق ابان الإمبراطورية الرومانية.

الصين: عثر عام 1989 على سبع خرائط صينية في أحد الحفريات بولاية قين الصينية وكانت قبلها قد وجدت خرائط تعود إلى القرن الرابع قبل الميلاد وكانت تظهر أنظمة نهريه وأسماء رمزية لبعض المناطق الإدارية ويعتقد انها تمثل أقدم الخرائط الاقتصادية.

الهند: كان الهنود مهتمون بالخرائط من الناحية التقديسية والتنجيم كما أنهم كانوا قد حددوا النجم القطبي كمرجع في خرائطهم.

دور العرب والمسلمين



خريطة الادريسي



خريطة ابن الوردي

لعب العرب والمسلمون دورا كبيرا في تطور الخرائط حيث تعتبر خارطة الإدريسي من ادق الخرائط التي رسمت في العصور الوسطى. كان المأمون بن هارون الرشيد (218هـ / 833 م) قد انفق اموالا طائلة لتخصيص بعثة لقياس محيط الأرض والتأكد من صحة حسابات إراتوستينس. استعمل علماء العرب آنذاك الزوايا والحسابات الرياضية كما أنهم استعملوا الميل العربي والحبال في قياساتهم بدلا من الميل اليوناني فتوصلوا إلى نتيجة مذهلة في حساب محيط الأرض فكانت حوالي 20400 ميل عربي اي حوالي 40000 كيلومتر وهي ادق نوعا ما من حسابات ايراتوسينس وقريبه جدا من المتوسط الفعلي لمحيط الأرض وهو 40,041.47 كم. ثم تطورت الخرائط العربية لتشمل الخرائط الإقليمية.

ويعتبر عالم الرياضيات المروزي أول من ادخل نظام الهندسة الكروية وطرق إسقاط الخرائط للتحويل بين الاحداثيات الكروية والأنظمة الأخرى. كما يعتبر الادريسي من أشهر العلماء العرب في تطوير الخرائط وتدقيقها لما اضاف الأنهار, المرتفعات, والبحيرات في الخريطة ووضع حدودا للدول واستخدم مقاييس رسم دقيقة, كما أنه من أوائل من وضعوا نظرية بطليموس واقعا عمليا بكرته الفضية التي رسم عليها عالمه الذي استكشفه.

فعندما جاء المسلمون وانطلقوا ينشرون الإسلام اهتموا بالخرائط البرية والبحرية، واعتمدوا القياسات الفلكية والرياضية فأنتت خرائطهم على أسس صحيحة وأعطوا هذا العلم دفعة جديدة ومن العوامل التي ساهمت في تقدم هذا العلم عند المسلمين:

-الفتوحات الإسلامية.

- اتساع رقعة العالم الإسلامي.

-نشاط حركة التجارة البرية والبحرية بين مختلف البلدان.

-تشجيع الخلفاء المسلمون للعلم والعلماء.

ولقد تمثل دور علماء المسلمين في تقدم هذا العلم من بينها قاموا بتحديد مواقع البلدان بحسب دوائر العرض وخطوط الطول عينوا خطوط الطول بملاحظة اختلاف الأوقات الزمنية بين البلدان استخدموا الألوان في علم الخرائط، فالأزرق للبحار، والأخضر للأنهار، والأحمر والبنّي للجبال، ورسوموا المدن على دوائر مذهبة.

هذا وقد شهد علم الخرائط تطورا سريعا خلال القرن العشرين، و ذلك نتيجة عوامل عديدة منها:

- قيام الحربين العالميتين.

- تقدم العلوم الطبيعية و الاجتماعية التي تعني بالظواهرات المختلفة و بأنماط توزيعها على سطح الأرض مثل علوم الجيولوجيا و البحار و التربة و المناخ و الجغرافيا و الاقتصاد و السكان و السياسة و غيرها. فقد تطلبت العمليات الحربية، و كذلك العلوم المختلفة تنوعا عظيما في استعمال الخرائط الدقيقة؛ الأمر الذي حث على تغيير أساليب الخرائط نفسها و تطوير الطرق الفنية في رسمها مثل انتشار طرق التصوير الجوي في العمليات المساحية، و تطور أساليب طباعة و نشر الخرائط، و كذلك تطور الأدوات و الأساليب الفنية المستخدمة سواء في عمليات المساحة أو الرسم.

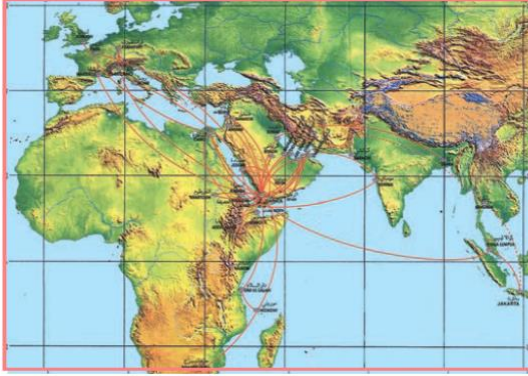
و ففي الجزائر مثلا، فالهيئة المكلفة برسم و طبع و توزيع الخرائط هي المعهد الوطني للخرائط،

الكائن ببلدية حسين داي بالجزائر العاصمة، وله فروع في كل الولايات.

2. الخريطة الجغرافية

إعداد الأستاذ: سليم زاوية
جامعة الأمير عبد القادر قسنطينة

1. تعريف الخريطة الجغرافية:



شكل (1) خريطة تمثل جزء من العالم.

الخريطة: رسم رمزي اصطلاحي مصغر لظواهر سطح الأرض أو جزء منه كما تُرى من أعلى، وهي ترسم على سطح مستو بمقياس رسم معين، ومسقط معين، ورموز معينة، وقد يكون هذا الرسم لظاهرة طبيعية أو بشرية أو كليهما معاً.

من خلال التعريف السابق يتضح أنه يتضمن عدداً من النقاط التي تبنى عليها الخريطة، ونوضحها بما يأتي:

1- **الخريطة أصغر حجماً بكثير جداً من سطح الأرض** : ولتمثيل ذلك السطح على لوحة الخريطة فإن ذلك يتم بتحديد النسبة المناسبة بين ظواهر سطح الأرض، ونسبتها إلى الرسم، وبما يجعلها مرئية بوضوح على لوحة الخريطة؛ لذا لا بد أن ترسم بمقياس رسم معين.

2- **الخريطة تمثيل لظاهرة سطح الأرض كما تُرى من أعلى**، لذا يتم تمثيل ظاهرة سطح الأرض في بعدين فقط وعدم ظهور البعد الثالث الذي يمثل نمط سطح الأرض المقوس في الحقيقة لأن الخريطة تمثل السطح المستوي بخلاف حقيقة شكل الأرض، وللتغلب على مشكلة عدم تمثيل البعد الثالث ولكي لا يظهر تشوهات على الخريطة، فلا بد من رسم الخريطة بمساقط مناسبة (ستتعرف عليها في الوحدات القادمة).

3- **الخريطة تمثيل رمزي اصطلاحي لظواهر سطح الأرض (طبيعية أو بشرية)**: ويعني أن تلك الظواهر يتم تمثيلها على الخريطة بأشكال وصور وعلامات، وجميعها رموز متفق عليها دولياً، ولا يجوز في اختيارها الاعتماد على الحرية الشخصية، لفهم دلالة هذه الرموز على الخرائط يوضع لكل خريطة دليل أو مفتاح يوضح تلك الرموز، كما يوضع لكل خريطة عنوان يعبر عن محتواها، وإطار يحدد المساحة المرسومة على الخريطة، وإشارات توضح اتجاهات الظواهر المرسومة ومواقعها.

النتيجة: الخريطة أداة ضرورية لتزويد الإنسان بالمعرفة الجغرافية. وهي عمل تقني وفني. وأداة ضرورية لتزويد الإنسان بالمعرفة الجغرافية.

الخريطة عمل تقني يقوم به مختصون في علم الطوبوغرافيا، والترسيم الخرائطي، لضبط حدود المجال الجغرافي و مكوناته، إما عن طريق:
- المشاهدة على عين المكان.

- الاستعانة بالأجهزة الأرضية، أو بالصور الجوية الملتقطة بواسطة الطائرات أو الأقمار الصناعية و يجسدون ذلك، حسب مقياس مضبوط، فوق وثيقة ورقية. بعدها يمكن للجغرافي أن يجسم عليها معطيات مكتوبة مرتبطة ببحث ميداني أو من مصادر إحصائية موثوق بها، أو تقارير للأجهزة المختصة أو غيرها، و بالتالي فإنّ تحويل تلك المعطيات المكتوبة إلي معطيات خرائطية مضبوطة ومحددة يجب أن يتقيد بما تفرضه الخريطة من لغة وضوابط هيكلية وتوجيهية في الترسيم، وبالتالي تصبح الخريطة الجغرافية وثيقة تدرس مثلما يدرس النص، أو الجدول الإحصائي، أو الرسم البياني والتوجيهي، أو الرسم الكاريكاتوري، أو الصورة، ولكن بمنهجية خاصة.

2. أنواع الخرائط:

- خرائط طبوغرافية :

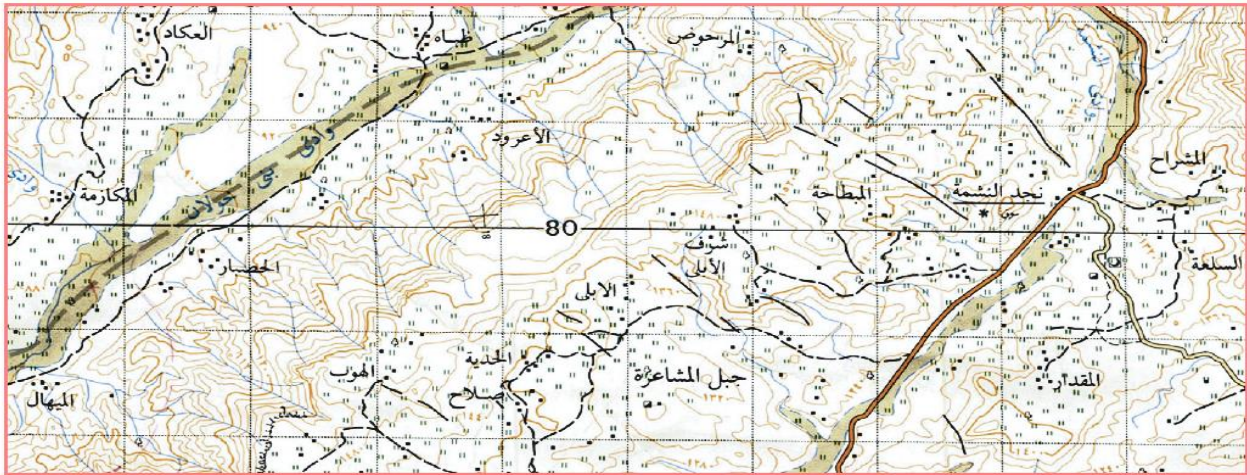
اشتق مصطلح "طبوغرافيا" من الكلمتين اليونانيتين TOPOS و معناها "مكان" و "GRAPHIA".
ومن ثم تعني كلمة طبوغرافيا: الوصف أو الرسم التفصيلي للمكان. وهي عبارة عن خريطة بمقياس كبير نوعا ما، تبين منطقة صغيرة أو محدودة من سطح الأرض، بحيث يسمح مقياس رسمها الكبير بتصوير الظواهر الطبيعية و البشرية بمقياسها الصحيح. و تشمل التضاريس و المستنقعات و الغابات و المدن و القرى و أيضا نظم تصريف المياه و أنواع الطرق المختلفة. و هي تعتمد على عمليات المساحة الدقيقة.

ب- الخرائط الطبوغرافية:

الخريطة الطبوغرافية:
وهي عبارة عن خريطة بمقياس رسم كبير نوعاً تمثل تفاصيل منطقة صغيرة، أو محدودة من سطح الأرض.

وهي تضم معظم الخرائط التي يتراوح مقياس رسمها بين ١:١٠٠٠٠٠، ١:٥٠٠٠٠٠ بحيث يسمح مقياس رسمها بتصوير الظواهر الطبيعية والبشرية بمقياسها الصحيح مثل: خطوط الكنتور، والمستنقعات، والغابات، والمدن، والقرى بأشكالها الحقيقية، كما تشمل نظم التصريف النهري، وأنواع الطرق المختلفة، انظر شكل (٣).

و تختلف الآراء حول تحديد مقاييس رسم الخرائط الطبوغرافية. إذ يرى البعض أن مقاييس رسم الخرائط الطبوغرافية الصالحة لمعظم الأغراض تتراوح بين 1/25000 فأكبر.



شكل (3) مقطع من خريطة طبوغرافية مقياس رسمها 1 : 50,000

- خرائط التوزيعات:

من الممكن القول بأن أية خريطة هي عبارة عن خريطة توزيع، لأنه من المستحيل أن نبين الموقع النسبي بدون إظهار التوزيع. فمثلا، يمكن اعتبار خريطة الأطلس العالمية خريطة توزيع، لأنها تبين توزيع القارات و البحار و المحيطات و الأنهار الرئيسية و... ومع ذلك فهي خريطة توزيع عامة الغرض.

3. أساسيات الخريطة:

- عنوان الخريطة:

العنوان هو مرآة الخريطة يعكس بصدق محتواها، باستثناء الخرائط الطبوغرافية التي تحمل اسم الإقليم. ويستحسن أن يكون دقيقا وبارزا وفي أعلى الخريطة وبخط سميك،

- مقياس الخريطة:

المقياس هو العلاقة الحسابية في الأطوال بين ما هو في الواقع وما يرسم على الخريطة. و معنى أن نقول إن مقياس رسم هذه الخريطة هو 1/1000 مثلا فذلك يعني أن كل وحدة على الخريطة يقابلها 1000 وحدة مماثلة على الطبيعة، أي أن كل 1 سم على الخريطة يقابله 1000 سم في الطبيعة. و هناك شبه اتفاق على تصنيف مقاييس الرسم من حيث الشكل إلى نوعين هما:

(1) المقاييس الكتابية: يكتب في صورة كسر بياني أو صورة نسبة 1: / 1000، أي كل وحدة قياسية على

الخريطة تقابلها 1000 وحدة على الطبيعة.

(2) المقاييس الخطية: مقياس الرسم في شكل مرسوم و مكتوب و هذا النوع من المقاييس تتفوق في

وظيفتها عن النوع الأول.

تقاس وحدات القياس بالسنتيمتر لتعبر عن الأبعاد على الخريطة بينما تكتب أعلى الخط قيم المقياس في

الطبيعة سواء بالمتري إذا كان المقياس كبيرا جدا أو بالتحويل إلى وحدة قياسية أكبر و هي الكيلومتر.

- إطار الخريطة:

توضع معظم الخرائط داخل إطارات مستطيلة الشكل تتكون في أبسط صورها من خط واحد بسيط. و إذا

استخدم في الإطار خطان متوازيان فالمسافة المناسبة بينهما تكون 6 ملليمتر و ذلك حتى يمكن كتابة أرقام

خطوط الطول و دوائر العرض.

- المفتاح:

يعتبر مفتاح أو دليل الخريطة من الأساسيات التي لا يمكن إغفالها عند رسم الخرائط و ذلك لأنه يشرح ما

تمثله الرموز و العلامات الاصطلاحية المختلفة في رسم الخريطة و هناك قاعدة أساسية يتبعها مصممو

الخرائط و هي عدم استخدام أي رمز في الخريطة إلا إذا تم تفسيره في المفتاح بنفس الشكل الموجود به على

الخريطة.

- اتجاه الخريطة:

عادة ما تبين خطوط الطول و دوائر العرض اتجاه الخريطة، فخطوط الطول تعين الاتجاه الشمالي بينما

تعين دوائر العرض الاتجاه الشرقي الغربي، و قد يرسم سهم على الخريطة ليشير إلى اتجاه الشمال

الجغرافي(الشمال الحقيقي) و أحيانا قد يرسم سهمان: أحدهما يشير إلى الشمال الجغرافي، و الآخر يشير إلى الشمال المغناطيسي و لا يوجد هذا الازدواج عادة سوى في الخرائط الطبوغرافية.

- التسمية الجغرافية:

و يقصد بها أسماء الأماكن سواء كانت لظواهر طبيعية كالجبال أو الأودية أو لظواهر بشرية كالشوارع أو المدن أو القرى ..الخ. فالخرائط لا يمكن أن تخلو من الأسماء و إلا لكانت صماء. وتكتب الأسماء على الخرائط بشككين مختلفين

أ. إذا كانت هذه الأسماء تدل على ظواهر طبيعية فتكتب مائلة باتجاه ميل تلك الظاهرة الطبيعية
ب. أما إذا كانت الأسماء تدل على ظواهر بشرية فتكتب بشكل أفقي مستقيم.

- مصدر الخريطة:

و يقصد به اسم الشخص أو اسم الهيئة التي قامت بإنجاز الخريطة ، و كذلك السنة التي صدرت فيها الخريطة. و يستحسن أن يكتب المصدر في الركن السفلي الأيسر للخريطة قريبا من الإطار.

- ملحق الخريطة:

عندما تكون الخريطة ذات مقياس صغير، بعض الظواهر الجغرافية قد لا تكون واضحة و بالتالي تحتاج إلى تكبير حتى تظهر بشكل أوضح ، فمدينة الجزائر مثلا قد تظهر على شكل دائرة صغيرة على خريطة مقياسها 1/1 000 000

فإذا أردنا إظهارها بشكل أوضح بحيث يتسنى لنا رؤية أحيائها و شوارعها لا بد من تغيير مقياسها الأصلي و اختيار مقياس أكبر منه بكثير ، و بما أن الخريطة الواحدة لا يمكن أن يكون لها مقياسان مختلفان فنلجأ عند هذه الحالة إلى رسم إطار مربع أو مستطيل الشكل، حسب الحالات ، في إحدى الجهات الشاغرة من

الخريطة الأصلية و نرسم بداخله مدينة الجزائر بشكل أكبر مع وضع مقياس جديد يتناسب مع كبر هذه الخريطة الجديدة. و يمكن إجراء عملية عكسية في بعض الحالات ، أي تصغير المقياس عوض تكبيره. فخرطة بمقياس 1/1 000 000 مثلا تسمح بظهور الشمال الجزائري عليها لكنها لا تسمح بظهور كل القطر الجزائري نظرا لشساعة المنطقة الصحراوية فعندئذ نضطر إذا أردنا رسم القطر بأكمله إلى رسم إطار إضافي في إحدى جوانب الخريطة الأصلية و رسم القطر الجزائري بشكل مصغر مع وضع المقياس الجديد الذي يتناسب مع هذا التصغير.

الفرق بين الخرائط:

الخرائط الموضوعية التوزيعية	الخرائط العامة
العنوان يدل على محتواها الأساسي	عنوان الخريطة يدل على اسم المنطقة المرسومة
ترسم المظاهر الأساسية، ويركز على عناصر المحتوى الأساسي.	ترسم فيها كل المظاهر بدرجة من الدقة والانتقاء والتعميم
تبين مختلف المظاهر المرئية والمحسوسة وغير المحسوسة في الماضي والحاضر وما يمكن توقعه.	تبين كل المظاهر التي يمكن مشاهدتها على سطح الأرض
تستخدم فيها أنماط غير محدودة من الرموز والطرائق الخاصة بالتمثيل.	يستخدم فيها نمط واحد من الرموز المساحية والخطية والنقطية.
يمكن أن تكون جغرافية أو تاريخية أو جيولوجية وغير ذلك.	هي خرائط جغرافية حصرا.

4. أنماط البيانات الجغرافية والرموز المستخدمة في تمثيلها:

تتنوع البيانات الجغرافية بتنوع المظاهر الجغرافية، ولكن يمكن أن ندمج هذه البيانات في ثلاث مجموعات

رئيسة هي:

● **البيانات المكانية الموضوعية:** يرتبط هذا النوع من البيانات بمكان أو موقع معين من سطح الأرض بشكل منعزل أو متجمع، وبالتالي كل الاحصائيات توصف بالموضوعية، مثل: موقع مدينة، مدرسة تجارة... وعلى الرغم من أن الرمز يمثل مساحة محدودة ويقع مركزه على الموقع الحقيقي للمظهر، إلا أن الرمز يخرج في كثير من الأحوال عن المساحة.

● **البيانات الخطية:** توصف هذه البيانات إذا كانت تصف مظاهر تنتشر في الطبيعة بأشكال طولية تختلف في طولها وشكلها وعرضها، مثل: طريق، نهر، خطوط تقسيم المياه، أنابيب نقل الطاقة وغيرها. كما يمكن أن تعبر عن نوه الظاهرة واختلاف كميتها.

● **البيانات المساحية:** تصف هذه البيانات مظاهر جغرافية تنتشر على مساحة معينة وواضحة على الخريطة، مثل: الغابات، التربة، أراضي زراعية، أنواع الصخور، الأحواض المائية وغيرها.

5. طرق التمثيل وقواعد الترميز:

أ- **الكارتوجرافيا المركبة:** تتمثل بالعمل الكارتوجرافي الذي يستخدم الألوان بالضرورة ويقوم على تمثيل أكثر من متغير رئيسي على أساس كارتوجرافي ونجد واضحاً في بنية هذا العمل مفهوم متغير الأساس والمتغير المساعد والمتغير البساطي.

ب- **الكارتوغرافيا البسيطة:** أي عمل كارتوغرافي أولي يمثل متغيراً واحداً على أساس كارتوغرافي وهو بالضرورة عملاً ضعيفاً بأحداثه العلمية على مستوى الاستثمار البحثي.

ج- **الترميز:** هي عملية استخدام الرموز بشتى أنواعها حسب القواعد والنظريات الكارتوغرافية المعروفة وتخضع للمحاكمة العقلية وتعكس فن وذوق المصمم في إبداعه للعمل.

● الرموز المساحية: وهي مختلف أنواع الرموز البلاجية التي تستخدم لتمثيل العناصر المساحية وهي

الرموز المسبقة الصنع التي تدعى "بالزيباتون" وتصنف إلى عدة أنواع هي: كمية ونوعية.

● الرموز الموضعية: وهي الرموز التي تستخدم لتمثيل العناصر الموضعية وهي:

1- الرموز الموضعية الكمية: التي تدعى بالرموز النسبية اختصاراً وهي بالضرورة رموزاً هندسية أهمها

الدائرة، المربع، المثلث، المستطيل، والمعين، كما تعتبر الأشكال الحجمية لها من نفس العائلة: الكرة،

المكعب، الهرم... الخ.

2- الرموز الموضعية النوعية: وهي رموز غير هندسية موضعية ثابتة الأبعاد داخل الخريطة ولا تتعدى

أبعادها ميليمترات قليلة وأنواعها كثيرة سنرد على ذكرها عندما نتطرق إلى طرق التمثيل الموضعي.

● الرموز الخطية: وهي تتمثل في أصول استخدام مختلف أنواع الخطوط للتعبير عن التغيرات

المكانية لأي عنصر خطي كمي أو نوعي.

طرق التمثيل الكارتوغرافي

1- لمحة تاريخية:

الخرائط الموضوعية قديمة قدم الخرائط بشكل عام. حيث تعود أقدم خريطة إلى نحو 1200 ق.م رسمها قدماء المصريين، وكانت توضح مخططاً لمنجم استخراج الذهب في صحراء مصر الشرقية. ثم جاءت خرائط الطرق الرومانية. ولكن التطور الحقيقي بدأ في القرنين السادس عشر والسابع عشر على يد كل من **أدموند هالي وكريستوفر باك**. ولكن العصر الحديث شهد خطوات متسارعة بحيث أوجد **ماين وإيمل** أشكال الرسم البياني عام 1949، ووضع **إيمهوف** طرائق تمثيل القيم المتساوية ثم طورها في أعوام 1961 و1963. كما اكتشف العالم **بلفترز** التمثيل بواسطة رموز المجمعات المساحية عام 1964. وفي عام 1959 وضع **روبنسون** كتاباً عنوانه عناصر الكارتوغرافيا مبيناً فيه أهم الأساليب الكارتوغرافية المعتمدة في وضع الخرائط. ويجب في البداية التمييز بين مفهوم الخرائط العامة التي تحتوي وظاهر جغرافية متنوعة كالتضاريس، المسطحات المائية، مظاهر النبات، والمظاهر البشرية كالمناطق السكنية، والمظاهر الاقتصادية كطرق المواصلات. والخرائط الموضوعية الخاصة والتي تدعى خرائط فهي تختص بتمثيل موضوع معين بكثير من التفصيل والشمول والدقة. وفيما يلي نموذجاً مقارناً بين الخرائط العامة والخرائط الموضوعية:

الخرائط الموضوعية	الخرائط العامة
العنوان يدل على محتواها الأساسي	عنوان الخريطة يدل على اسم المنطقة المرسومة

ترسم فيها كل المظاهر بدرجة من الدقة والانتقاء والتعميم	ترسم المظاهر الأساسية، ويركز على عناصر المحتوى الأساسي.
تبين كل المظاهر التي يمكن مشاهدتها على سطح الأرض	تبين مختلف المظاهر المرئية والمحسوسة وغير المحسوسة في الماضي والحاضر وما يمكن توقعه.
يستخدم فيها نمط واحد من الرموز المساحية والخطية والنقطية.	تستخدم فيها أنماط غير محدودة من الرموز والطرائق الخاصة بالتمثيل.
هي خرائط جغرافية حصرا.	يمكن أن تكون جغرافية أو تاريخية أو جيولوجية وغير ذلك.

من خلال الفكرة القائمة على تصنيف العناصر والمكونات الجغرافية لسطح الأرض فان اختيار طريقة التمثيل الكارتوغرافي التي يجب أن تعتمد لتمثيل أحد المتغيرات ترتبط بنوع المتغير نفسه: هناك ستة طرق كارتوغرافية ومجموع هذه الطرق تدعى بطرق المعالجة الكارتوجرافية أو المعالجة الخرائطية وهدفها هو: تحديد الانتظام المجالي على سطح الأرض للعناصر والمتغيرات الممثلة على الخريطة بما يكفل بيان العلاقات المكانية بشكل واضح، وهذه الطرق هي:

2- أنماط البيانات الجغرافية والرموز المستخدمة في تمثيلها:

تتنوع البيانات الجغرافية بتنوع المظاهر الجغرافية، ولكن يمكن أن ندمج هذه البيانات في ثلاث مجموعات رئيسية هي:

● **البيانات المكانية الموضوعية:** يرتبط هذا النوع من البيانات بمكان أو موقع معين من سطح الأرض بشكل منعزل أو متجمع، وبالتالي كل الاحصائيات توصف بالموضوعية، مثل: موقع مدينة، مدرسة تجارة... وعلى الرغم من أن الرمز يمثل مساحة محدودة ويقع مركزه على الموقع الحقيقي للمظهر، إلا أن الرمز يخرج في كثير من الأحوال عن المساحة.

● **البيانات الخطية:** توصف هذه البيانات إذا كانت تصف مظاهر تنتشر في الطبيعة بأشكال طولية تختلف في طولها وشكلها وعرضها، مثل: طريق، نهر، خطوط تقسيم المياه، أنابيب نقل الطاقة وغيرها. كما يمكن أن تعبر عن نوه الظاهرة واختلاف كميتها.

● **البيانات المساحية:** تصف هذه البيانات مظاهر جغرافية تنتشر على مساحة معينة وواضحة على الخريطة، مثل: الغابات، التربة، أراضي زراعية، أنواع الصخور، الأحواض المائية وغيرها.

3- طرق التمثيل وقواعد الترميز:

ت- **الكارتوجرافيا المركبة:** تتمثل بالعمل الكارتوجرافي الذي يستخدم الألوان بالضرورة ويقوم على تمثيل أكثر من متغير رئيسي على أساس كارتوجرافي ونجد واضحاً في بنية هذا العمل مفهوم متغير الأساس والمتغير المساعد والمتغير البساطي.

ث- **الكارتوجرافيا البسيطة:** أي عمل كارتوجرافي أولي يمثل متغيراً واحداً على أساس كارتوجرافي وهو بالضرورة عملاً ضعيفاً بأحدثه العلمية على مستوى الاستثمار البحثي.

ج- **الترميز:** هي عملية استخدام الرموز بشتى أنواعها حسب القواعد والنظريات الكارتوجرافية المعروفة وتخضع للمحاكمة العقلية وتعكس فن وذوق المصمم في إبداعه للعمل.

● **الرموز المساحية:** وهي مختلف أنواع الرموز البلاجية التي تستخدم لتمثيل العناصر المساحية وهي الرموز المسبقة الصنع التي تدعى "بالزيباتون" وتصنف إلى عدة أنواع هي:

1- **رموز النسبة المئوية:** إن كانت عناصر الرمز بالنقاط أو الخطوط المتوازية فإن هذه الرموز تستخدم لتمثيل المتغيرات المساحية الكمية وذلك لخاصيتها الناتجة عن تخالف الكثافة بينها الذي يستغل هنا للتعبير عن التغيرات المساحية الكمية.

2- **الرموز المساحية النوعية:** وهي رموز مساحية كثيرة جداً وتختلف عن بعضها البعض بواسطة العناصر المكوّنة للرمز وكذلك بكتافاتها وثقالتها وسنورد تصنيف هذه الرموز عند الحديث في طرق التمثيل.

كثافة الرمز: نسبة المساحات البيضاء الموجودة بين عناصر هذا الرمز فكلما كبرت المساحات البيضاء كان الرمز

قليل الكثافة وكلما قلت كان الرمز كثيفاً.

سماكة الرمز: وهي تعبر عن سماكة عناصر الرمز المكوّن منه الرمز المساحي النوعي.

• **الرموز الموضعية:** وهي الرموز التي تستخدم لتمثيل العناصر الموضعية وهي:

1- **الرموز الموضعية الكمية:** التي تدعى بالرموز النسبية اختصاراً وهي بالضرورة رموزاً هندسية أهمها الدائرة، المربع،

المثلث، المستطيل، والمعين، كما تعتبر الأشكال الحجمية لها من نفس العائلة: الكرة، المكعب، الهرم... الخ.

2- **الرموز الموضعية النوعية:** وهي رموز غير هندسية موضعية ثابتة الأبعاد داخل الخريطة ولا تتعدى أبعادها ميليمترات

قليلة وأنواعها كثيرة سنرد على ذكرها عندما نتطرق إلى طرق التمثيل الموضعي.

• **الرموز الخطية:** وهي تتمثل في أصول استخدام مختلف أنواع الخطوط للتعبير عن التغيرات المكانية لأي

عنصر خطي كمي أو نوعي.

أولاً: طريقة التمثيل المساحي:

وتستخدم طريقة التمثيل المساحي لتمثيل المتغيرات المساحية سواء كانت نوعية أو كمية ولرموزها أسماء كثيرة

ويفضل تسميتها باللغة العربية بالرموز المساحية، وتنقسم إلى مجموعتين كبيرتين هما: مجموعة الرموز المساحية الكمية،

ومجموعة الرموز المساحية النوعية.

طريقة التمثيل المساحي الكمي:

هناك عدد كبير من العناصر المساحية الكمية أكثرها شهرة تتحقق في تمثيل العناصر الجوية وتمثيل

العناصر السكانية... الخ، وتقوم هذه الطريقة على استخدام الرموز المساحية الكمية التي أشرنا إليها في

السابق، والتي تدعى برموز النسبة المئوية. ويجب دوماً عند استخدام هذه الطريقة البدء بتحضير أساس

الخريطة، وهنا سنتعرض لحل ومناقشة مشكلتين هما مشكلة متغير الأساس، ومشكلة المقياس.

فيما يتعلق بمتغير الأساس، فقد سبق أن ذكرنا بأن هذا المتغير يجب أن يكون مرتبطاً ارتباطاً عضوياً

بالمتغير الرئيسي ويؤثر أو يحدد تحديداً مباشراً تغيراته المجالية. ففي خرائط السكان على سبيل المثال نلاحظ

دوماً استخدام الحدود الإدارية لأصغر الوحدات الإدارية كمتغير أساس وهنا نتساءل فيما إذا كان هذا المتغير يؤثر في توزيع السكان؟ للإجابة على هذا السؤال نقول بأن الحدود الإدارية لا تؤثر أو تحدد توزيع السكان إلا أن استخدامها دوماً في إنشاء الخرائط السكانية بأنواعها وأحياناً الاقتصادية ذو ضرورة خاصة تتعلق بتوفر المعلومات الإحصائية الأساسية على حسب التقسيمات الإدارية للمنطقة أو للدولة التي تقوم بدراساتها سكانياً". واعتماد حدود أصغر الوحدات الإدارية يعتبر أمراً ضرورياً وهاماً ذلك للتقرب بقدر المستطاع من خلال التمثيل الكرتوجرافي من الواقع الجغرافي للتوزعات المجالية الكمية الحقيقية أي للتغيرات المجالية الحقيقية للمتغير الكمي المعتمد تمثيله. ونستطيع أن نتصور بسهولة بعد ذكر هذه القاعدة أنه كلما كبرت الوحدات الكارتوجرافية التي تحدد الحيزات الكارتوجرافية المعتمدة على المجال الكارتوجرافي كلما كبر التعميم، وبالتالي بعدنا عن الدقة في التمثيل، أي ابتعدنا عن بيان التوزيع الحقيقي المجالي الواقعي للمتغير عن واقعه الصحيح لتغيراته المجالية.

الرموز المستخدمة في طريقة التمثيل المساحي الكمي:

هذه الرموز هي رموزاً مساحية بطبيعة الحال وتدعي برموز التوزيع المساحي النسبي واختصاراً ندعوها برموز النسبة المئوية. ويوجد هناك نوعان من هذه الرموز وذلك على حسب العناصر المشكلة لهذا الرمز فهناك:

(1) رموز مساحية نسبية مشكلة من النقاط الدقيقة.

(2) وهناك نوع آخر مكون من الخطوط المتوازية الرفيعة.

إن تداخل النقاط أو تباعد الخطوط عن بعضها البعض والمشكلة لعناصر هذه الرموز يؤدي إلى نقص في كثافة

هذه الرموز وبالتالي يسمح ببيان التدرج الكمي للمتغير الجغرافي الذي نرغب بتمثيله كارتوجرافياً بواسطة هذه الرموز، أما في نظم المعلومات الجغرافية فالترميز الآلي يستند على التدرج اللوني الذي يمكن الحصول عليه عن طريق تدرج لون واحد فقط أو عن طريق التدرج الناتج عن المجموعات اللونية حيث تستخدم الإيحاء الناتج عن اللون كونه داكناً أو فاتحاً من

جهة أو كونه باردا" أو حارا" من جهة أخرى للتعبير عن التدرج المساحي الكمي. أما الرموز النسبية المئوية هي رموز متساوية في ثقالتها ومختلفة في كثافتها وهذا الاختلاف في الكثافة يمكننا من تحديد 9 تسعة رموز جاهزة الصنع وهي: رمز 10%، 20%، 30%، 40%، 50%، 60%، 70%، 80%، 90%. وإذا أضفنا عليها اللون الأبيض التام وهو الذي يعبر عنه برمز صفر % واللون التام والذي يعبر عنه برمز 100% فإن عدد الرموز التي يمكن استخدامها في طريقة التمثيل المساحي الكمي هو (11) رمزا، وهذه خاصية محددة لعملية انتقاء وتحديد الصفوف.

ثانياً- طريقة التمثيل الموضعي

تستخدم طريقة التمثيل الموضعي لتمثيل المتغيرات الموضعية أي المتغيرات التي ليس لها انتشار مساحي أو خطي، بل تتمتع بموضع محدد قليل الأبعاد على الطبيعة، ويمكن أن نميز بين عناصر موضعية كمية وعناصر موضعية نوعية، وتعتبر طرق تمثيل المتغيرات الموضعية من الطرق الهامة في العمل الكارتوجرافي نظرا للعدد الكبير لهذه المتغيرات وخاصة منها المتغيرات في الجغرافيا البشرية والاقتصادية، ولأن هناك تنوع كبير وإمكانات خاصة تسمح بها طرق التمثيل الموضعي في إخراج المتغيرات عندما يستخدم لها هذه الطرق التي تعبر عن العناصر الموضعية على سطح الأرض.

وستناول حاليا استعراض طريقة التمثيل الموضعي النوعي أولاً، واستخدام الألوان بها ثم ننتقل لبحث طريقة التمثيل الموضعي الكمي.

طريقة التمثيل الموضعي النوعي:-

كما ذكرنا أعلاه فإن هناك العديد من العناصر الموضعية النوعية التي تخضع للدراسة الجغرافية بواسطة المعالجة الكارتوجرافية لتحديد مكانها المكاني، الذي يعتبر الوسيلة-الهدف في التمثيل الكارتوجرافي الكامن في بيان وتحديد الانتظام وطبيعة العلاقات المكانية حسب مختلف المحاور لعنصر جغرافي ما.

إن بدء العمل في هذه الطريقة يعتمد على إنشاء أساس الخريطة أي إتباع نفس الخطوات التي ذكرناها سابقاً في طريقة التمثيل المساحي.

وفي معظم الحالات ما نجد في طريقة التمثيل الموضوعي النوعي اعتماد أحد المتغيرات الحدودية وخاصة الإدارية منها لإقليم أو منطقة ما كمتغير أساس، أما إذا كان الأمر يتعلق بمجال حضري لإحدى المدن فإن حدود الأحياء أو المجزآت الحضرية هي المستخدمة، مثال:- إنشاء الخرائط الخاصة بتمثيل الانتظام المكاني لأي عنصر من عناصر الخدمات العامة أو الخدمات الخاصة أو خرائط توزيع المراكز والنقاط التجارية أو خرائط توزيع عناصر الإدارة، فإن متغير الأساس المستخدم في هذه الحالة سيتكون من العناصر الرئيسية لشبكة الطرق الداخلية والعناصر الرئيسية الخاصة بحدود الأحياء، أي أنه فيما يتعلق بخرائط المدن فإنها تعتمد في الغالب متغير أساس مركب.

مبدأ التمثيل:-

يكمن المبدأ في أن نعتمد لكل عنصر من عناصر المتغير الرئيسي موضوع العمل الكارتوجرافي رمز موضعي خاص به من جملة فئات الرموز الموضوعية النوعية المتوفرة وهي:-

1- فئة الرموز الموضوعية النوعية الهندسية.

2- فئة الرموز الموضوعية النوعية التصويرية.

3- فئة الرموز اللاهندسية.

4- فئة الرموز المشتقة.

5- الأيدوجرام.

6- فئة الرموز التركيبية.

طريقة التمثيل الموضوعي الكمي:-

نعتمد هذه الطريقة لتمثيل المتغيرات الموضوعية الكمية خاصة وبعض المتغيرات الكمية غير الموضوعية في التمثيل البياني، وتعتمد هذه الطريقة على استخدام الرموز النسبية الموضوعية التي ندعوها أحياناً بالرموز النسبية فقط، (ضرورة التمييز بين الرموز النسبية ورموز النسبة المئوية التابعة للتمثيل المساحي الكمي)،

وهذه الرموز تعبر باختلاف أحجامها "أبعادها" عن التغيرات المكانية الكمية للعناصر الكارتوجرافية من مكان إلى آخر ومن موضع إلى آخر داخل المجال الكارتوجرافي.

وتنفيذ العمل الكارتوجرافي باستخدام طريقة التمثيل الموضعي الكمي يعتمد على طبيعة المتغير الموضعي الكمي أو ربما على طبيعة العناصر الموضعية الكمية التي سنقوم بتمثيلها داخل مجال كارتوجرافي واحد، وبالتالي فإن على الجغرافي أن يختار بين الطرق الثلاثة التالية:-

1- طريقة التمثيل الموضعي الكمي باستخدام النقطة الكارتوجرافية.

2- طريقة التمثيل الموضعي الكمي باستخدام الرموز النسبية (المربع - المثلث - المستطيل، عدا الدائرة...الخ).

3- طريقة التمثيل الموضعي الكمي باستخدام الدائرة، حيث أن للدائرة إمكانات خاصة تعكس أكثر من غيرها تقنية التمثيل الموضعي الكمي وفنيته بالرغم من انطباق نفس الشروط الكارتوجرافية على كافة الرموز الموضعية الكمية.

ثالثاً: الرموز المساحية:

لا يسعنا هنا في هذا المجال أن نعدد كافة الخصائص الكارتوجرافية للألوان وإنما سنعدد الخصائص التي يجب الانتباه إليها في حالة استخدام الألوان في التمثيل المساحي النوعي:-

أ- إن فئة الألوان الحارة تستخدم لتمثيل العناصر الكارتوجرافية ذات الأهمية الخاصة لأنها أكثر ملاحظة من غيرها ذلك لأنها تعتبر أقرب إلى الذكوة "غماقة" منها إلى الفتاحة. وعند اضطرارنا إلى استخدام لون من الألوان الدافئة أو الحارة دون رغبتنا في إبراز أهمية ما للعنصر الكارتوجرافي الذي سنمثله بهذا اللون ففي هذه الحالة نستخدم الشق الفاتح للغاية من الألوان الحارة أو الدافئة.

ب- فيما يتعلق بالألوان الباردة فتستخدم في تمثيل العناصر الكارتوجرافية التي يناسبها هذه الألوان التي هي: الأخضر، والأزرق، والأصفر.

يجب أن نبتعد دوماً عن استخدام الألوان الباردة للعناصر الكارتوجرافية التي استخدم لها رموزاً ضعيفة الكثافة أو الثقالة والعكس صحيح أي أن استخدام الألوان الباردة مسموح ومفضل في حالة استخدام الرموز كبيرة الثقالة والكثافة، مع الانتباه إلى مساحة الحيز المتاح.

ج- إن استخدام الألوان مع الرموز المساحية النوعية يعني تصميم رمز مساحي أكثر قدرة على التعبير عن العنصر الجغرافي الممثل له كما يلي:

1- رمزا" مساحيا" بخلفية لونية وعناصره المكونة له بلون آخر.

2- رمزا" مساحيا" بخلفية بيضاء " دون خلفية" وعناصره المكونة له هي فقط التي تحمل اللون أي هي المصبوغة باللون.

كما سنرى فيما بعد، فإن ذلك لا يمكن أن يتوفر بالطرق اليدوية التي نتمكن بواسطتها من عمل الرموز الواردة في رقم 2 فقط، وفي كل الأحوال نتمكن دوماً من تمثيل أدق لمختلف العناصر الكارتوجرافية داخل مجال الكارتوجرافي الواحد عند تضافر الرمز المساحي النوعي واللون في تمثيل العناصر الكارتوجرافية المساحية النوعية.

د- استخدام الألوان يساعد في إظهار وتمييز التشابه أو الاختلاف بين مناطق توزيع العناصر الكارتوجرافية على مجال الكارتوجرافي واحد ويساعد دوماً في تحديد أسهل لمحاور التغير المجالية أي قراءة أسهل للعمل الكارتوجرافي.

هـ- لتمثيل العناصر الكارتوجرافية المتشابهة أي العناصر الكارتوجرافية النوعية التي تقدم تدهور أو تطور ما ضمن منطقة الدراسة الممثلة على الخريطة فإننا نستطيع استخدام الألوان المدرجة كخلفية للرمز المخصص للعنصر من أجل تمثيل آلياته الانتقالية.

يعرف اللون المدرج :- بأنه اللون المتناهي إلى الأبيض اعتباراً من لون تام، ونذكر هنا بتعريف آخر للون التام على أنه اللون الذي ينتشر تماماً على شكل مساحة دون أيه فراغات بيضاء بينه مهما كانت صغيرة. إن الألوان المدرجة تستخدم خاصة في طرق التمثيل المساحي الكمي التي لم نتكلم عنها سابقاً ، إلا أن هذا لا يعني عدم إمكانية استخدام الألوان المدرجة للتعبير عن التغيرات النوعية الطفيفة بين عنصرين أو أكثر داخل مجال كارتوجرافي واحد.

ويمكن في حالة تدرج الألوان إتباع إحدى الطريقتين:

(1) تدرج لون تام.

(2) استخدام عدة ألوان تعطي بتتابعها مفهوم التدرج.

مثال:- استخدام الأصفر الذي يدرج نحو الأسود مروراً بالبرتقالي والبني، وهكذا

أبيض،...أصفر،... برتقالي،... بني،...أسود،...

طريقة تنفيذ التمثيل المساحي النوعي بالألوان.

يدويا فإن التمثيل الكارتوجرافي بالألوان يتطلب استخدام أفرخ كالك خاص لا تتأثر بالحرارة والبرودة وهي من النوع البلاستيكي وأحياناً نستخدم ونعمل على الأفلام المظهرة لخرائط الأساس، وذلك لأن هذه المواد لا تتأثر بعوامل الحرارة والرطوبة وبالتالي لا تغير من أبعادها.

كما شرحنا في قواعد التنفيذ لطريقة التمثيل المساحي النوعي بدون استخدام الألوان، نبدأ بتجهيز أساس الخريطة الذي عرفناه سابقاً والذي يجب أن يعطى لعناصره لون داكن وغالباً في الأغلب ما يكون اللون الأسود أو الرمادي الغامق.

القاعدة تقول حينما نقوم بإنشاء أية خريطة بالألوان يجب أن نعمل لكل لون خريطة أو طبقة خاصة به، وبعد تجهيز أساس الخريطة نبدأ بتنفيذ خرائط الألوان واحدة بعد أخرى حسب ما شرحناه عن طريق تخصيص لكل متغير رئيس طريقة تمثيل خاصة به شريطة أن تكون مجموعة الطرق قابلة للتطابق دون أن تؤثر في تمثيل المتغيرات على أساس كارتوجرافي واحد، كما سيتم ذكره فيما بعد من خلال الأمثلة التي ستقدم.

من خلال العمليات الطويلة التي يتطلبها التمثيل الكارتوجرافي بالألوان فإنه يفضل عدم استخدام الألوان في حالة التمثيل الكارتوجرافي البسيط المستخدم لتمثيل متغير واحد فقط على الأساس الكارتوجرافي، إلا إذا توفرت الميزانية والإمكانات الخاصة بذلك، إلا أن الكارتوجرافي الجغرافي يرى نفسه مجبوراً من الانتقال إلى استخدام الألوان في حالة الكارتوجرافيا المركبة التي أشرنا إليها سابقاً وأن يتبع منهجية كارتوجرافية صحيحة عن طريق البحث في فن وأصول تمثيل عدد من المتغيرات الرئيسية على مجال كارتوجرافي واحد.

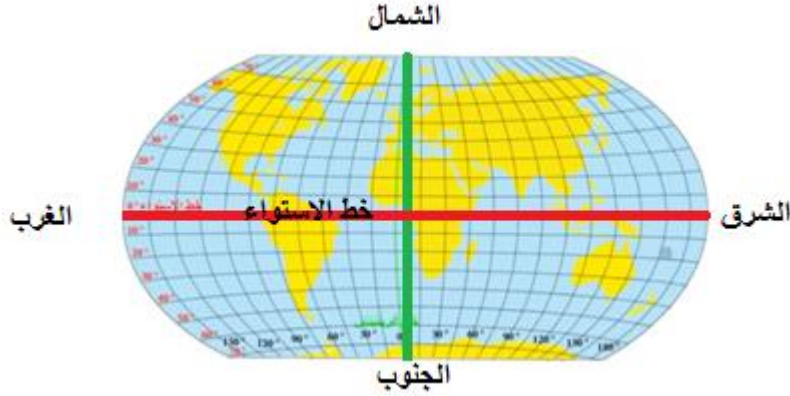
استعمالات الخريطة الجغرافية:

الإحداثيات الجغرافية

إعداد الأستاذ: سليم زاوية
جامعة الأمير عبد القادر قسنطينة

1. تعريف الإحداثيات الجغرافية:

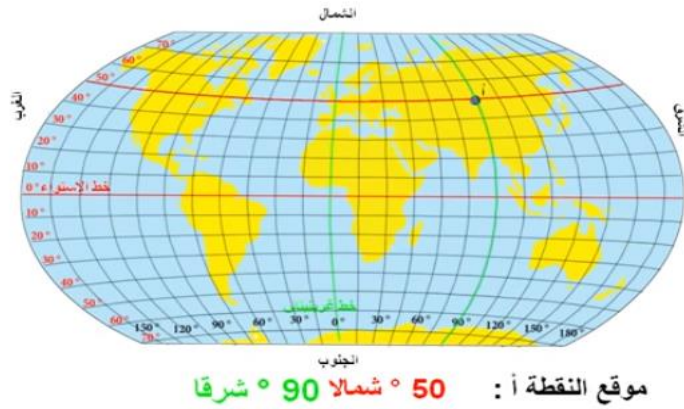
عبارة عن خطوط الطول ودوائر العرض المتدرجة من خطي الصفر وهما: خط جرينتش، وخط الاستواء ويتعامد الخطان عند نقطة أصل توجد في خليج غينيا.



- مفهوم الاحداثيات الجغرافية:

الاحداثيات هي عبارة عن قيم أو أرقام ثنائية أو ثلاثية أو رباعية يتم من خلالها التعبير عن أو تحديد المواقع النسبية للنقاط في المستوي - الخريطة أو الفضاء الهندسي - الكرة الارضية.

علي سبيل المثال الارتفاع بالنسبة لسطح البحر هي احداثية تفيد في تحديد الارتفاع النسبي لنقطة من الارض. أو موقع نقطة على سطح الأرض.



- نظام الاحداثيات الجغرافية:

هي شبكة وهمية من خطوط الطول والعرض تتوزع على سطح الارض، وتتقاطع فيها بزواوية قائمة. وهي تخدم عملية موضعية المواقع، إذ تحسب درجات العرض من خط الاستواء، فالقطبين يقعان على الدرجة 90

شمالاً، أو جنوباً، على سبيل المثال. أما زاوية الطول، فتحسب حتى 180 من خط طول صفر غرينتش بالاتجاهين، شرقاً وغرباً.

ولتحديد الزاوية يحسب بالمقابلة لنظام الاحداثيات الكروية التقليدي في الرياضيات. فاستخدمت بلدان مختلفة خط صفر مختلف حتى بداية القرن العشرين (مثل خط فيرو ، وخط باريس، واليوم يستخدم العالم أجمع خط غرينتش لموضعة مضبوطة يجب الانتباه إلى أن الأرض ليست كرة، إنما أقرب إلى مجسم قطع ناقص مرجعي ما قد يؤدي لإزاحة قياس موضع ما حتى 20 كم أيضاً قد تختلف الاحداثيات الجغرافية حسب البلدان وأنظمتها المرجعية المختلفة، التي تم مناسبة مجسم القطع الناقص فيها مع حقل الجاذبية الاقليمي لهذه البلدان. وعلى الصعيد الدولي اليوم غالباً ما يستخدم نظام المساحة العالمي 1984 واختصاره WGS 84

ويعود تقسيم الأرض كدائرة إلى زاوية كاملة مؤلفة من 360 درجة إلى الفلكي هيبسيكلس) نحو 175 ق.م (وهيبارخوس) توفي 120 ق.م) هذا وكان كلاوديوس بطليموس قد استخدم في عمله الجغرافي شبكة خطوط الطول والعرض نحو العام 150 م. وكان خط الصفر لديه هو خط فيرو الذي يمر بأقصى نقطة يابسة في الغرب معروفة لحينها، هذا الخط الذي بقي الأكثر استخداماً حتى بداية القرن التاسع عشر. وبسبب تقديره محيط الأرض بأقل بنحو 10000 كم عن ما هو عليه تتزاح معطيات الطول الجغرافي لديه لمواقع وسط أوروبا مثلاً نحو 24 درجة عن موقعها عند القياس من خط غرينتش. ولاحقاً عمل البرتغالي دوارت باتشيكو بيريرا على تحسين الأساليب القديمة للملاحة العالمية في جزر الأزور، ومع تقسيم الكرة الأرضية إلى نصف كرة أسباني وآخر برتغالي وفق معاهدة تورديسيلاس عام 1494م اكتسبت شبكة خطوط الطول والعرض المعاد تكريسها معنىً سياسياً. وفي العام 1634م ثبت خط صفر على جزيرة إل هيرو (El Hierro) الغربية في منطقة جزر الكناري، ومنذ عام 884 م تزايد استعمال خط غرينتش المعمول به في

إنجلترا منذ 1738م على حساب خطوط الصفر الوطنية الأخرى. في أثناء ترسخ خط غرينتش كخط صفر،

أصبح القياس الرسمي للمساحين في وسط أوروبا بالغون (تقسيم الدائرة 400 درجة)

وتقسم الأرض إلى محور السينات إلى أقسام متساوية، ترقم ابتداء من مركز الاحداثيات باتجاه

الشرق، ثم يرسم من هذه الأقسام المتساوية خطوطا مستقيمة متوازية (أعمدة) وموازية لمحور الصادات،

وبالوقت نفسه يتم تقسيم محور الصادات إلى أقسام متساوية، يتم ترقيمها من مركز الاحداثيات وباتجاه

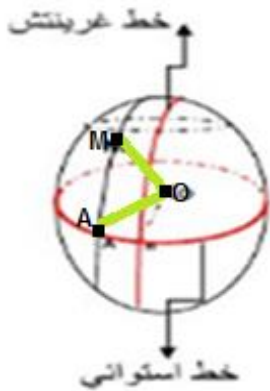
الشمال، بعد ذلك يرسم من هذه الاقسام خطوط مستقيمة متوازية وموازية لمحور السينات وبذلك تتشكل لدينا

شبكة من الخطوط الافقية والرأسية التي تغطي كامل الخريطة.

* كل موقع (كل نقطة) من الكرة الارضية يمكن تحديده بواسطة إحداثيتين هما : زاوية الطول و زاوية العرض

A (LONGITUDE ; LATITUDE) ; (زاوية العرض ; زاوية الطول)

* كل نقطة يشملها خطان هما : خط الطول و خط العرض



أو لغويا: تقع M غرب خط غرينتش بزاوية $\angle MOB$ و شمال خط الاستواء بزاوية $\angle MOA$

ملاحظة: زاوية الطول تمتد من 0° إلى 180° غربا و من 0° إلى 180° شرقا

زاوية العرض تمتد من من 0° إلى 90° شمالا و من 0° إلى 90° جنوبا

حساب التوقيت العالمي:

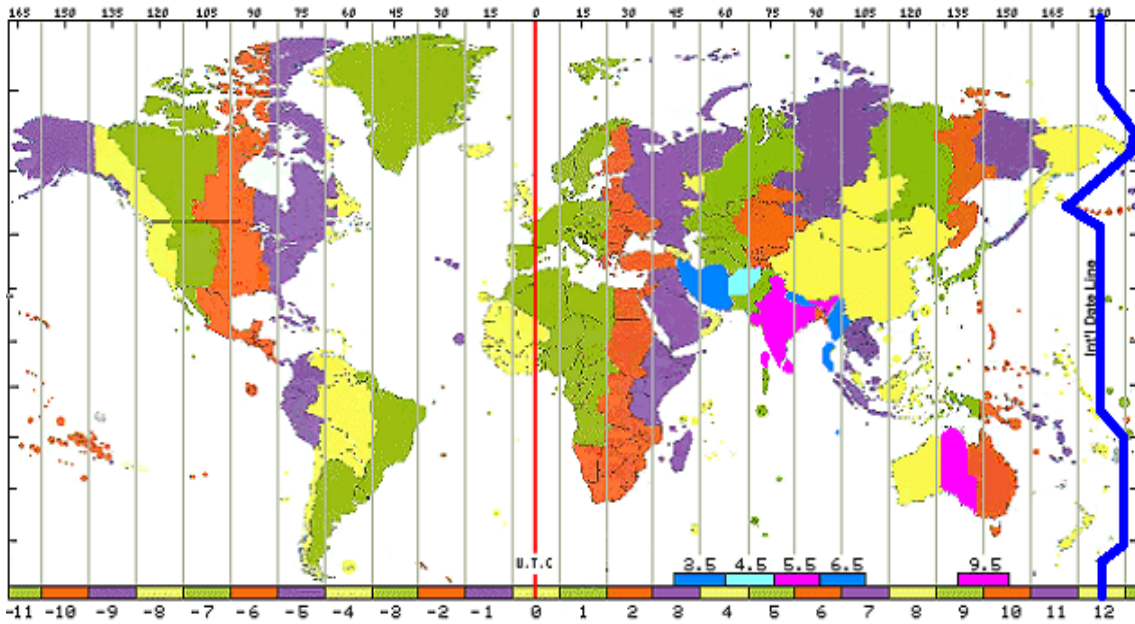
لما كانت الأرض تدور من الغرب إلى الشرق فإن المناطق الواقعة شرق غرينتش تستقبل الشمس قبل

المناطق الواقعة غربها، ونظراً لأن الأرض تدور حول نفسها مرة كل 24 ساعة فإنها في الساعة الواحدة

تقطع $360 \div 24 = 15$ خطاً من خطوط الطول أي أن الشمس تُشرق على كل خمسة عشر خطاً في ساعة واحدة، وبعبارة أخرى فإن كل مدينة على سطح الأرض، تبعد عن الأخرى بمقدار 15 خطاً تختلف عنها في التوقيت ساعة واحدة وإذا كانت تبعد 30 خطاً تختلف عنها ساعتين وهكذا مع الانتباه إلى أن المدينة الواقعة في شرق الأخرى تكون ساعتها هي المتقدمة، لأن الشمس تشرق عليها أولاً.

ولحساب التوقيت العالمي في كل بقاع العالم نطبق القواعد التالية:

- نحسب الفرق في خطوط الطول بين المدينتين.
- نحول هذا الفرق إلى ساعات وذلك بتقسيمه على 15.
- نُضيف هذه الساعات إلى البلد المطلوب معرفة ساعته إن كان في شرق البلد المعلومة ساعته، وننقصها إن كان في غربه مثال ذلك : كم تكون الساعة في كل من مدينة دلهي الواقعة على خط 75 شرقاً، ومدينة نيويورك الواقعة على خط 75 غرباً ومدينة لندن الواقعة على خط الطول الرئيسي (...) إذا كانت الساعة في مدينة دمشق الواقعة على خط الطول 30 شرقاً هي الثامنة صباحاً ؟



الجواب:

أ- تقع مدينة دلهي 75 شرقاً

- الفرق في خطوط الطول بين دلهي ودمشق 75 ش - 30 ش = 45 خطأً.
- قيمة هذه الخطوط بالساعات $45 \div 15 = 3$ ساعات.
- بما أن دلهي شرق دمشق تكون الساعة فيها $8 + 3 = 11$ الحادية عشرة

ب- تقع مدينة نيويورك 75 غرباً

- الفرق 30 ش + 75 غ = 105 خطوط.
- قيمتها بالساعات $105 \div 15 = 7$ ساعات.
- بما أن نيويورك غرب دمشق تكون الساعة فيها $8 - 7 = 1$ ليلاً.

ت- لندن..

- الفرق في الخطوط بين دمشق ولندن 30 ش - ... = 30 خطأً.
- قيمتها بالساعات : $30 \div 15 = 2$.
- بما أن لندن غرب دمشق تكون فيها $8 - 2 = 6$ صباحاً وهكذا.

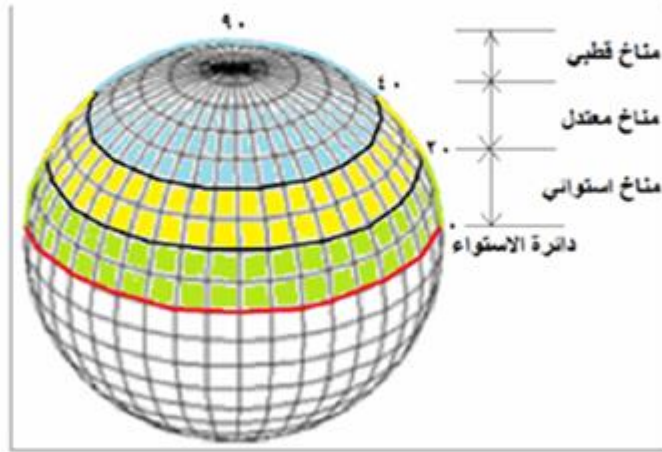
وإذا وصلنا إلى خط الطول ذي الرقم **180** وهو خط الطول الدولي أو التاريخي نجد أن الفارق بين شرقه وغربه 24 ساعة كاملة وهذا يُعادل يوماً واحداً، فإن كنا في الشطر الغربي من هذا الخط في يوم الأحد مثلاً فإن التوقيت عند الساكنين في الشطر الشرقي منه هو يوم الإثنين أي أن من يعبر من الشرق إلى الغرب يكسب يوماً . وبالعكس فإن من يعبر من الغرب إلى الشرق يخسر يوماً، ولذلك روعيت هذه الناحية في تخطيط حدود الجُزر والبلدان الواقعة في تلك المنطقة فجاء الخط متعرجاً في بعض المواضع حتى يستطيع أن يُدخِل الجزر الواقعة على خط الطول التاريخي في جانب واحد، هو جانب الدولة التابعة لها هذه الجزر.

2. تنفيذ دوائر العرض فيما يأتي:

- تحديد مواقع الأماكن شمال خط الاستواء أو جنوبه.
- معرفة أحوال المناخ، وعلى أساسها قسمت الأرض إلى مناطق حرارية مختلفة، كما أن لها صلة بظاهرة الفصول الأربعة

تحديد الأقاليم المناخية:

تستخدم دوائر العرض في معرفة الأقاليم المناخية السائدة لأي موقع على سطح الأرض كما يتضح من الشكل التالي:



المفهوم المناخي لدوائر العرض

3. علاقة الدرجة مع وحدات الطول والعرض:

من المعروف أن هناك وحدات لقياس المسافات الخطية للخطوط المستقيمة مثل الكيلومتر الذي يعادل 1 من 10,000 جزء من المسافة بين القطبين الشمالي والجنوبي وخط الاستواء، في حين يستخدم النظام الستيني في التعبير وقياس المسافات المنحنية مثل طول القوس الممثل للمسافة بين مدينتين على السطح الخارجي للكرة الأرضية. ويمكن تحويل المسافة المنحنية إلى مسافة خطية بسهولة إذا علمنا أن الدرجة الواحدة المنحنية $1^\circ = 60$ دقيقة = 60 ميلا بحريا = 111 كيلومترا .

ولقياس الزاوية يقاس طول قوس دائرة مركزها نقطة تقاطع ضلعي الدائرة المحصور بين ضلعي الزاوية ويقسم على محيط هذه الدائرة فيكون قياس الزاوية بالقياس الدائري. ولحساب قياس الزاوية بالدرجات، تضرب النسبة بين القوس المحصور بين ضلعي الزاوية ومحيط الدائرة التي مركزها نقطة التقاطع بالرقم 360. ويرمز للدرجة بدائرة صغيرة ترسم أعلى قياس الزاوية كما في 360.°

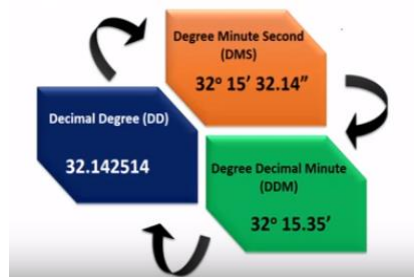
• الدرجة وهي 360/1 من زاوية الدائرة الكاملة.

• الدقيقة، وتعادل 60/1 من الدرجة.

• الثانية، وتعادل 60/1 من الدقيقة.

-**الدرجة:** هي وحدة قياس الزوايا في النظام الستيني والذي يقسم الدائرة إلى 360 جزء متساوياً كل منها يساوي درجة واحدة.

-**الزوايا بالدرجات:** تقسم الدرجة إلى 60 جزءاً متساوياً سمي كل جزء منها دقيقة قوسية. (') كما تقسم الدقيقة أيضاً إلى 60 جزءاً متساوياً يدعى كل منها ثانية قوسية.



3.التعبير عن خطي الطول والعرض بوحدات خطية:

- على سطح كروي عند مستوى البحر، ثانية واحدة من خط العرض يبلغ طولها 30.82 متر، ودقيقة واحدة من خط العرض تبلغ 1849 متر، ودرجة عرضية تبلغ 110.9 كيلومتر .

- خطوط الطول تتقابل عند الأقطاب الجغرافية، بحيث أن العرض الشرق-غرب للثانية يعتمد على خط العرض. فعلى خط الإستواء عند سطح البحر، ثانية خط الطول (الثانية الطولية) الواحدة يبلغ طولها 30.92متراً ، والدقيقة الطولية 1855 متراً، والدرجة الطولية 111.3 كم.
- عرض الدرجة الطولية الواحدة على خط عرض يمكن حسابها بالمعادلة التالية (للحصول على عرض الدقيقة والثانية، أقسم على 60 و 3600, بالترتيب:
- متوسط نصف قطر الأرض الزوالي تساوي بالتقريب 6,367,449 م. وبسبب القيمة المتوسطة لنصف القطر المستخدمة، فهذه المعادلة بالطبع غير دقيقة، وبالإمكان الحصول على تقريب أفضل للدرجة الطولية على خط .

4.أنواع نظم الاحداثيات:

- مثال نظام الإحداثيات الجغرافية المقوسية:

هو نظام ثلاثي الأبعاد أي يمثل النقطة على سطح الأرض بثلاث قيم وهي خط العرض، خط الطول و المنسوب (الشكل 1).

- **خطوط العرض:** المستوى المار من مركز الأرض و العمودي على محورها يقطعها بخط دائري يسمى

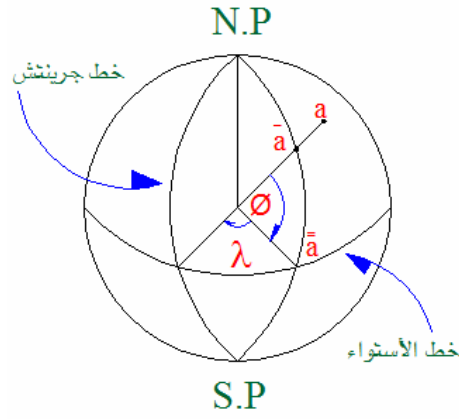
خط الاستواء. و المستويات الموازية لهذا المستوي تقطع الأرض مشكلة خطوط العرض و هي 90

خطا شمال خط الاستواء و 90 خطا جنوب خط الاستواء.

- **خطوط الطول:** المستويات القاطعة لأرض و المارة من خط القطبين (محور الأرض) تسمى خطوط

الطول و عددها 360 خط و يعتبر خط غرينتش في بريطانيا منطلق خطوط الطول إذ لدينا 180خط

أو درجة غرب و 180 درجة شرق.



توجيه الخريطة:

يعد أقصر الطرق التي تحقق مطابقة اتجاه شمال الخريطة، وجهاتها الأخرى على الشمال الحقيقي، والجهات الأصلية الحقيقية، وبهذا تكون جميع الظواهر على الطبيعة عي نفسها الموقعة على الخريطة. وتسمى توجيه الخريطة عن طريق الظواهر

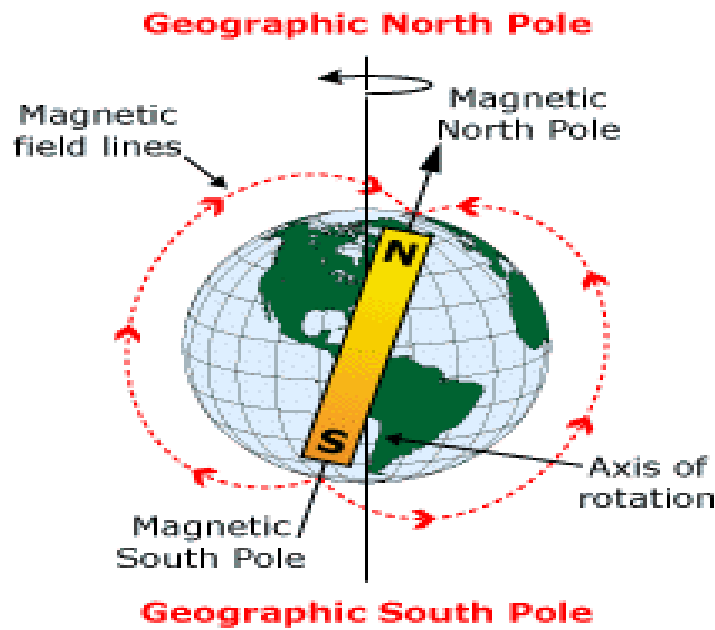
والجهة هي عبارة عن الخط الواصل من نقطة ما إلى أية نقطة أخرى معلومة، أو هي عبارة عن الخط المستقيم الذي يمكن أن يتم التسديد نحوه أو الذي يمكن أن نشير إليه أو نسير نحوه. وهي تماز ولا سيما الأصلية أو الرئيسية منها، بخاصيتين هما: وجود نقطة إحداها معلومة تمثل مرجعا بالنسبة للأخرى، وإمكانية الوصل بينهما بخط مستقيم.

أما الخاصية الثانية فيوجد على سطح الأرض نقطتين ثابتتين مرجعيتين هما: نقطة القطب الشمالي الجغرافي ونقطة القطب الجنوبي الجغرافي، وعدد لا يحصى من النقاط المتغيرة، لذا اتفق الجغرافيون على اعتبار القطب الشمالي الجغرافي نقطة مرجعية ثابتة لمفهوم الجهة. وتعتبر جهة الشمال أهم الجهات جميعا عند رسم الخرائط أو صنعها أو دراستها أو استخدامها.

ويوجد في الواقع نوعان من الشمال هما:

-الشمال الحقيقي أو الجغرافي: فمن المعروف ان مركز الشمال الحقيقي أو الجغرافي هو القطب الشمالي الذي تمثله دائرة العرض (90) درجة شمال دائرة الاستواء، حيث تلتقي فيها جميع خطوط الطول التي رسمها الجغرافيين علي نموذج الكرة الأرضية , كما يتضح من الخريطة الآتية .

ويتم رسم جهة الشمال الجغرافي أو الحقيقي في الخرائط عادة علي شكل سهم يشير إلي تلك الجهة، وقد لا تدعو الحاجة إلى رسم مثل هذا السهم أحيانا، لأن الخرائط يتم رسمها في العادة موجهة نحو الشمال ومع ذلك، فإن يستحسن وضع مثل هذا السهم علي الخريطة لاستكمال شروط الرسم الجيد لها



الشمال المغناطيسي: Magnetic North

هو الحقل المغناطيسي لحجم المعادن المذابة في أعماق الأرض ما بين 2800 - 5000 كلم. ويتجه مركز المغناطيس إلى القطب الشمالي، الموجود في منطقة الجزر الواقعة أقصى شمال دولة كندا بقارة أمريكا الشمالية، ويبعد عن القطب الشمالي الجغرافي مسافة (1600) كيلومترا إلى الغرب من القطب الشمالي

الجغرافي. ويتغير شكل واتجاه المغناطيس من موقع إلى آخر، وكذلك مع مرور الزمن لنفس الموقع في حدود 2.5 درجة كل بضع مئات السنوات.

ويوضح الشكل عدم انطباق بين الشمال المغناطيسي والشمال الجغرافي. ويعرف الفرق بينهما بالاختلاف المغناطيسي *variation magnetique* الذي يقاس بالدرجات وقد يكون الاختلاف المغناطيسي شرقاً، إذا كانت جهة الشمال المغناطيسي تقع إلى الشرق من خط الشمال الجغرافي، وقد يكون غرباً إذا كان خط الشمال المغناطيسي يقع إلى الغرب من خط الشمال الجغرافي.

وهذا الاختلاف بينهما نتج عن حركة دوران الأرض وحركة الماغما في باطن الأرض، مما أدى لفرق في قيم حقول الجاذبية.

وإذا أردنا تحديد جهة الشمال المغناطيسي، أن تستخدم نوع من أنواع البوصلة، وذلك عن طريق وضعها على سطح الأرض بصورة أفقية تماماً، وبعيدة عن أي نوع من أنواع المعادن التي تتأثر بالمغناطيس وعند ذلك ننتظر حتى يتوقف مؤشر البوصلة عن الحركة تماماً، فتكون الجهة التي يشير إليها هي جهة الشمال المغناطيسي.

ويعود سبب التغير في المجال المغناطيسي الأرضي مع الزمن إلى أسباب منها المعادن المذابة على أعماق 2800-5000 كيلومتر تحت الأرض وكذلك الأعمال المصنعة بفعل الإنسان في استخراج المعادن والصخور البازلتية كما تم اكتشاف تسربات في المجال المغناطيسي على غلاف الأرض بفعل الرياح الشمسية.

منشأ المغناطيسية الأرضية يشكل نظريات معقدة أبرزها ما يسمى بنظرية الدينامو أو نظرية المولد التي تم تفسيرها حديثاً على أساس النسبية الخاصة والتي تقترح بأن المجال المغنطيسي يمكن أن يكون محافظاً ويشأ من تلقاء نفسه إذا توفرت كميات كبيرة من السوائل الحرارية الدوارة حول نواة الأرض.

الشمال السمتي:

السمت في علم الفلك هي النقطة التي تقع فوق رأس المشاهد عمودياً. وهي النقطة التي تُقابل سمت الرأس. كما يتضح من تعريف السمت فإن خط الزوال له أهمية خاصة فيه لإيجاد المكان الذي يقف فيه المرء وتحديدته وهو خط منتصف النهار في سمت تسعين درجة.

سمت الرأس:

وسمت الرأس هو النقطة الرأسية أي أعلى نقطة في الكرة السماوية المنظورة في اتجاه الخط الرأسي فوق الراصد. وهو في الوقت نفسه القطب العلوي المنظور لدائرة الأفق. أما قطب دائرة الأفق غير المنظور الذي تحت الراصد مباشرة فيسمى بالنظير. ونقطتا الشرق والغرب هما قطبا دائرة الزوال، ونقطتا الشمال والجنوب هما قطبا دائرة أول السموات.

قياس المساحة الأرضية:

تهتم المساحة الأرضية بقياس المسافات والاتجاهات والزوايا والارتفاعات أو المناسيب)

1. قياس المسافات:

- استعمال الشريط الأكثر دقة و لكن يصعب استعماله في المناطق الوعرة.
- استعمال القياس الإلكتروني: تستعمل الموجات الصوتية و سرعة الضوء لقياس المسافة.

2. قياس الاتجاهات: (الاتجاه المغناطيسي والحقيقي، والزوايا)

- البوصلة غير دقيقة لتأثرها ببعض المواد المعدنية – الجذب المغناطيسي
- بوصلة الراديو: Gyrocompas
- Theodolite – التيودوليت: الأكثر دقة و لكنها عالية السعر، وهي الأكثر شيوعا
- أجهزة المساحة المجهزة: Total Station و تحتوى على تيودوليت إلكترونى لقياس المسافات والاتجاهات. وهو يتكون من قرص لتخزين المعلومات، والارتفاعات، وحاسب لعرض النتائج على شاشة.

3. قياس الارتفاعات: المناسيب

- منسوب اى نقطة هو بعدها الراسى فوق او تحت مستوى سطح البحر. تو جد نقاط على اليابسة للمساعدة فى تحديد مناسب النقاط البعيدة عن البحر تسمى هذه النقاط علامة منسوب Bench Mark. من الطرق المستعملة لإيجاد مناسب النقاط هي:
- البارومتر المعدنى (اختلاف الارتفاع نتيجة اختلاف الضغط الجوى)
- بقياس زوايا الارتفاع او الانخفاض و قياس المسافة بين النقطتين و ذلك باستخدام الكلانيومتر, الأين ليفلو واللوحه المستوية
- باستخدام الميزان Levelling

أجهزة المساحة الأرضية

أجهزة المساحة المجمعّة



لقياس المسافات
ولاتجاهات
والارتفاعات

Total station

جهاز قياس الارتفاعات



*Leica digital levels - innovative technology
offering 50% greater productivity*

Digital level

مقياس الرسم:

1. تعريف:

هو النسبة العددية الثابتة بين طول أي خط على الخريطة والطول المناظر له في الطبيعة. ومن المعلوم أنه لا يمكن توقيع المسافات التي تم قياسها في الطبيعة التي قد تصل إلى مئات الأمتار على لوحة الخريطة مباشرةً التي لا يتعدى أبعاد حدودها 1 متر × 1 متر. يطلق على هذه النسبة مقياس رسم

الخريطة.

إذن يمكن تعريف مقياس رسم الخريطة رياضياً كالتالي:

مقياس رسم الخريطة = المسافة على الخريطة ÷ المسافة التي تمثلها في

الطبيعة.

ويتم اختيار مقياس رسم الخريطة بناءً على:

- نوع الخريطة من حيث الغرض.
- أهمية العمل المراد إنشاء الخريطة من أجله.

2. أنواع المقاييس:

من ناحية عامة هنالك نوعان من المقاييس هما: المقياس العددي والمقياس التخطيطي.

1- المقياس العددي

وهذا أيضاً يمكن أن يقسم إلى نوعين: المقياس العددي النسبي (الكسر البسيط) والمقياس الهندسي.

أ- المقياس الكسري أو النسبي: وهو نسبه ثابتة ويبين بكسر اعتيادي بسطه الواحد ومقامه العدد الدال على مقدار الطول الطبيعي المساوي له.

فإذا كان لدينا بعد بين نقطتين في الطبيعة هو 50 متر بينما هو في الخريطة 1سم فإن هذا المقياس

يكتب 1 سم يمثل 50 متر أو 1: سم = 50متر. ويكون مقياس الرسم هو: كنسبه يكتب على الشكل: 1:

5000 أو ككسر يكتب على الشكل: 5000/1

و يلاحظ أن الرقم في البسط يعبر عن مسافة على الخريطة و الرقم في المقام يعبر عن المسافة المقابلة لها في الطبيعة و كلاهما بوحدة القياس نفسها.

ب -المقياس الهندسي:

أما المقياس الهندسي فيكتب الطول على الخريطة كوحدة قياسية واحدة وما تمثله على الطبيعة من وحدات

قياس المسافات على الطبيعة، فنقول مقياس رسم الخريطة هو: 1 سم يمثل 50 متر ، أو 1 سم : 50 متر .

ج- العددي النسبي: فيبين بكسر اعتيادي بسطه واحد صحيح و مقامه مقدار الطول في الطبيعة الذي

يعادل وحدة القياس على الخريطة. فإذا افترضنا أن مسافة مائة متر في الطبيعة يمثلها واحد متر في

الخريطة فيمكن أن نعبر عنها بالمقياس النسبي 1:100 . والمقياس الهندسي يذكر فيه وحدة القياس في

الخريطة ووحدة القياس في الطبيعة فنعبر عن هذا المقياس هندسياً بقولنا 1 سم على الخريطة تمثل

5000 سم على الطبيعة أو 1 سم على الخريطة تمثل 50 متر على الطبيعة.

مثال:

قيست مسافة AB على الطبيعة وبعد كل التصحيحات المطلوبة وجد أن الطول الأفقي لهذا الخط هو

258 متراً . إذا كان المطلوب توقيع هذا الخط على خريطة مقياس رسمها 1:2500 ، كم يكون طول

الخط الذي يمثلها على الخريطة؟

الحل:

مقياس رسم الخريطة = $1 \div 2500$ = طول الخط على الخريطة \div طول الخط في الطبيعة.

طول الخط في الخريطة = طول الخط في الطبيعة $\times 1 \div 2500$

ويلاحظ أن المسافة أو الطول على الخريطة يعبر عنه بالسم أو الملم وليس بالمتري الذي يستخدم في التعبير عن الأطوال في الطبيعة.

مثال:

استخدمت خريطة مقياس رسمها 1:2000 لقياس مسافة بين نقطتين E و F و كان طول المسافة على الخريطة 70 ملم ، كم تكون المسافة على الطبيعة بين النقطتين ؟

الحل:

المسافة على الطبيعة = المسافة على الخريطة \div مقياس الرسم

$$= 70 / (1/2000) \text{ مم}$$

$$= 70 \times 2000 = 140\ 000 \text{ مم}$$

$$= 140\ 000 / 10000 = 140 \text{ متر}$$

2- المقياس التخطيطي: هذا المقياس يتم رسمه على لوحة الخريطة وتعين منه المسافات مباشرة ،

فاستخدامه أسهل من المقياس العددي. ومن مزايا هذا المقياس أنه:

- أسهل من المقاييس العددية من حيث أن استخدامه لا يحتاج لحسابات.

- تسهيل العمل وتوفير الوقت وقله الخطأ.

- يرسم المقياس في أسفل الخريطة وبذلك يتلاشى تأثير التمدد والانكماش على الأطوال المعينة بالمقياس

التخطيطي.

ويمكن شرح إنشاء المقياس التخطيطي البسيط بالمثل التالي: أرسـم مقياس تخطيطي بسيط 1:1000

ليقرأ 2 متر ووضح عليه المسافة 24 متر.

الحل:

هذا المقياس معناه أن 1سم على الخريطة يقابلها في الطبيعة 1000سم.

بمعنى أن 1سم على الخريطة يقابلها في الطبيعة 10متر.

نرسم خط مستقيم بطول مناسب ونأخذ عليه عدة أقسام متساوية طول كل قسم منها 1سم ويكتب عليها ما

تساويه في الطبيعة وهو 10متر.

مثال:

1 : 100.000
حول المقياس الكتابي التالي إلى مقياس نسبي خمسة سنتيمتر لكل واحد كيلو متراً.
الحل:

∴ كل 5 سم على الخريطة تقابل 1 كم على الطبيعة.
∴ كل 5 سم على الخريطة تقابل 1000 متر (100.000 سم) على الطبيعة.
∴ كل 1 سم على الخريطة تقابل $\frac{100.000}{5}$ = 20.000 سم على الطبيعة.
∴ مقياس الرسم هو 1 : 20.000

Activ

حول المقياس العددي 1 : 1000 إلى مقياس نسبي؟

الحل:

1 سم يقابل 10 متر على الطبيعة
حول المقياس النسبي 5سم لكل كلم الى مقياس عددي ؟

الحل:

5سم لكل 1000 م = 100000 سم
اذن 1 سم لكل 20000 = 20000 : 1

تكبير وتصغير الخرائط:

1. طريقة التكبير بالمربعات:

تستخدم هذه الطريقة في عملية الرسم لتكبير صورة صغيرة إلى أي حجم على لوحة كبيرة وهي طريقة سهلة جدا ومن خلالها ستسيطر على نقل الشكل بالحجم الذي تريده ..

طريقة العمل :

أولا العمل في الصورة الصغيرة : نقسم الصورة الصغيرة إلى مربعات مثلا بقياس 1سم أفقي وعمودي ونوصل بين هذه النقاط المرسومة لنحصل على مربعات في كل الصورة ، ومن ثم نحسب عدد المربعات أفقيا أو عموديا فنجد مثلا عددها سبعة مربعات أفقية وست مربعات عمودية فيكون كل مربع في الصورة يحمل اسم فالمربعات التي في وسط اللوحة تسمى مثلا خمسة تقاطع أربعة وهكذا ..

ثانيا اللوحة الكبيرة : نحسب مساحة اللوحة أفقيا مثلا فنجد تساوي 70 سم فنقسم هذه المساحة على عدد المربعات الموجودة في الصورة الصغيرة أفقيا أيضا فيكون الناتج $70 \div 7 = 10$ سم ما معنى 10 سم هذا الرقم هو مساحة المربع الذي سيرسم في اللوحة الكبيرة فيكون

مساحة كل مربع في اللوحة الكبيرة يساوي 10سم² مقابل واحد سم² في الصورة الصغيرة ، ونقسم

أيضاً بالعمودي نفس القياس ومن ثم نوصل هذه النقاط لنحصل على مربعات بنفس عدد المربعات

الموجودة في الصورة الصغيرة نرقم هذه المربعات بالترتيب مثل الصورة الصغيرة ومن ثم

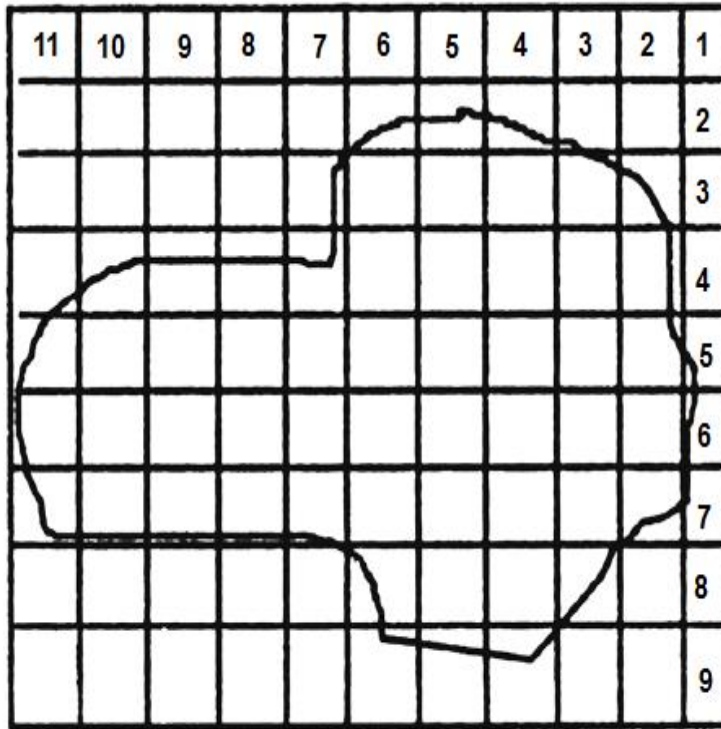
ننقل كل مربع في مكانه في اللوحة الكبيرة وبذلك سنحصل على تكبير دقيق في الصورة الصغيرة إلى

اللوحة الكبيرة ..

تكبير الخرائط وتصغيرها:

طريقة المربعات:

يرسم على الخريطة الأصلية عدداً من المربعات، ويرسم على الورقة المراد رسم الخريطة عليها الصور نفسه من المربعات ولكنها أكبر أو أصغر منها بحيث يكون طول ضلع المربع بنفس النسبة المراد تكبير أو تصغير الخريطة



طريقة المربعات

إليها، فإذا كان مقياس رسم خريطة 1 : 20.000 ويراد تكبيرها إلى 1 : 10.000 أي بنسبة 2 : 1، فلو أخذنا طول ضلع المربع المرسوم على الخريطة الأصلية 1 سم فإن طول المربع على الخريطة المكبرة 2 سم ويستحسن ترقيم المربعات لسهولة تمييزها، ثم ننقل تفاصيل كل مربع على الخريطة الأصلية إلى المربع المناظر له على

الخريطة المكبرة
Active
Accédez

5. قراءة وتفسير الخريطة الجغرافية

إعداد الأستاذ سليم زاوية
جامعة الأمير عبد القادر قسنطينة

تقديم:

تقوم منهجية قراءة الخريطة الجغرافية على توظيف كل العناصر الأساسية المكونة والملازمة لها، من جانبين أساسيين: الأول يقوم بالاستفادة من العناصر الأولية التي يقوم عليها إنجاز ورسم الخريطة. والثاني هو تحليل وترجمة كل المعطيات الجغرافية الموقعة عبر المجال بالاعتماد على منهجية مدرسية.

- **قراءة العنوان:** تحديد الموضوع الذي تتناوله الخريطة.

- **قراءة المفتاح:** فهم دلالة الرموز والألوان المستعملة في الخريطة.

- **قراءة المقياس:** تحديد نوع المقياس المستعمل في وضع الخريطة: عددي، خطي.

- **قراءة تاريخ الخريطة ومصدرها:** تحديد الفترة الزمنية للمعطيات الممثلة على الخريطة ، وكذا تحديد مصدرها.

- **قراءة الاتجاه والإحداثيات:** تحديد اتجاه الشمال الجغرافي في الخريطة. وتوطين موقع المنطقة التي

تمثله الخريطة باستعمال الإحداثيات الجغرافية (خطوط الطول العرض)

1. منهجية قراءة وتحليل الخريطة: تتركب هذه المنهجية العلمية

- **الملاحظة:** استخراج الظاهرة أو الظواهر الممثلة على الخريطة.

- **الوصف:**

- وصف التوطين: تحديد موطن الكيانات الممثلة على الخريطة والتي تشير إليها الرموز: المدن، الصناعة...

• وصف المورفولوجيا: تحديد شكل أو بنية الامتداد المجالي للظاهرة أو الظواهر الممثلة على الخريطة: شبكة طرق، كتل...

• وصف التوزيع: تحديد الكيفية التي تتوزع أو تمتد بها الظاهرة في المجال.

رصد التفاوت المكانية التي تميز هذا التوزيع.

• وصف الحركة: تحديد كيفية تطور وتغير الظاهرة عبر المجال من خلال الخريطة: اتجاه الأسهم، خطوط التدفقات، الانسيابات...

• وصف التطور الزمني الذي تتميز به الظاهرة الممثلة على الخريطة: مراحل التطور وفتراتهما.

3- التفسير:

• تحليل الخريطة التركيبية بإجراء المقارنة بين الكيانات أو الظواهر الممثلة فيها، واستنتاج العلاقات بينهما.

• المقابلة بين خريطين أو أكثر واستنتاج درجة التطابق بينها.

2. تفسير وقراءة الخريطة الطبوغرافية

تقديم:

إذا كان رسم الخريطة الطبوغرافية من اختصاص مختصين فإن قراءتها في متناول أي أحد، شريطة

أن يتقن استعمالها، وأن يعلم أن الخريطة رسمت وفق مقياس رسم محدد، وأن لها رموز و اصطلاحات

عليه أن يعرف معانيها، وأن هناك طرق وعمليات حسابية لتحديد المسافات والمساحات بين النقط التي

يرغب تعيينها، وهذا ما سنبينه فيما يلي:

1 - حواشي الخريطة الطبوغرافية:

تحتوي الخريطة الطبوغرافية في حواشيتها على عدة معطيات تعد أساسية لفهم الخريطة، فهي تضم

اسمها ورقمها التسلسلي، موضعها بالنسبة للخرائط التي حولها، واتجاه الشمال، ومقياسها عدديا كان او

خطيا، ومفتاحها الذي يعد من الأهمية بمكان للانتفاع أكثر من الخريطة، فالمفتاح يضم معاني وشروح الرموز الاصطلاحية التي ترمز لظواهر معينة على الخريطة

2- مقياس الخريطة:

3- الرموز والاصطلاحات: التي تترجم وتحقق بعض أو كل الظواهر والتفاصيل الطبوغرافية الطبيعية والبشرية، التي يمكن أن تكون على الصورة الفتوغرافية بعد تحويلها إلى رموز اصطلاحية عالمية متعارف عليها، وهي على ثلاثة أنواع:

- رموز اصطلاحية طبوغرافية حسب المقياس:

وهي التي تستعمل لتمثيل تفاصيل أرضية ذات قياسات كبيرة والممكن قياسها على الخريطة مثل غابة أو مدينة أو قرية... وهذه الرموز توضح لنا تفاصيل تلك المساحة.

- رموز اصطلاحية خارجة عن المقياس:

تستعمل كرمز للأشياء الصغيرة وغير ممكن تمثيلها حسب مقياس الخريطة مثل بئر، شجرة منعزلة... وكذلك الأودية والطرق إذا كان طولها حسب مقياس الرسم فإن عرضها خارج عن المقياس.

- رموز اصطلاحية تفسيرية:

وهي تلك الرموز التي تفسر لنا خاصية من خواص تفاصيل الأرض، ككلمات مختصرة لأسماء المدن، وكذلك النقاط المختلفة الأحجام التي تعبر عن الكبر والصغر من حيث الحجم...

4- الألوان:

تضم الخرائط الطبوغرافية مجموعة من الألوان يمثل كل واحد منها تفصيل من خصائص سطح الأرض وهي:

الأسود : يمثل المظاهر التي استحدثها الإنسان من مساكن وجسور وسكك حديدية وغيرها.

الأحمر : يستعمل لتمثيل الطرق الرئيسية والمجمعات السكنية في المدن والقرى الهامة.

الأزرق : يرمز للمسطحات المائية من بحار ومستنقعات وأودية...

الأخضر : يرمز به الغطاء النباتي من غابات ومزارع...

البنّي : يمثل المظاهر التضاريسية بواسطة منحنيات التسوية أو الكنتورية.

5 - تعيين الإحداثيات:

6 - حساب الأبعاد: معرفة الأبعاد والمسافات من خلال الخرائط الطبوغرافية باستخدام عدة طرق، من بينها

طريقة المسطرة، حيث نقوم بقياس المسافة المحصورة بين النقطتين المرغوب قياسهما بالمسطرة فنجدها مثلا

20ملم ثم نضرب هذا الناتج في مقياس الرسم، وليكن 1/ 50000 ، وبذلك نجري العملية التالية:

$$20 \times 500 = 1000 \text{ متر.}$$

7 - حساب المساحات: هناك طريقتين، طريقة تخطيطية و طريقة آلية والآلية أكثر دقة و سهولة، فهي

تعتمد على أجهزة مثل البلمنيمتر الذي يستفاد منه أكثر في حساب المساحات غير المنتظمة، أما الطريقة

التخطيطية فهي صعبة نوعا ما، لأنه ينبغي تقسيم المساحة إلى أشكال هندسية كالمثلثات والمربعات

والمستطيلات، والتي بإمكاننا قياسها بعد إجراء عمليات حسابية وفق قوانين رياضية. فالمثلث مساحته

تساوي القاعدة × طول الارتفاع ÷ 2: وهكذا

المساحة = (طول القاعدة × مجموع أطوال الخطوط العمودية) ÷ عدد الخطوط العمودية.

8 - حساب الارتفاعات:

تظهر على الخريطة الطبوغرافية عدة أرقام تمثل مقدار ارتفاع الأمكنة على سطح البحر، وإذا كانت النقطة التي نرغب في معرفة مقدار ارتفاعها تصادف هذه الأرقام فلنسجلها مباشرة، أما إذا كانت غير مصادفة لها ففي هذه الحالة يجب إجراء عملية حسابية تتمثل في:

أولا : تسجيل ارتفاع المنحنيين السفلي والعلوي الذي توجد بينهما النقطة.

ثانيا : قياس المسافة بين المنحنيين.

ثالثا : قياس المسافة بين النقطة والمنحنى الأقرب إليها.

رابعا : تحديد البعد الرأسي، وهو القيمة الثابتة التي تفصل بين منحنيين في كل خريطة ويتم تحديده حسب نوعية التضاريس.

وفي الخرائط الجزائرية هناك ثلاثة أنواع من الأبعاد:

05- أمتار بالنسبة لخرائط الواحات.

10- أمتار بالنسبة لخرائط المناطق الشمالية

20- مترا بالنسبة للمناطق الأشد تضرسا

خامسا : حساب فرق ارتفاع بين النقطة والمنحنى القرب بالطريقة الآتية:

(المسافة الفاصلة بين النقطة والمنحنى × البعد الرأسي) ÷ المسافة الفاصلة بين المنحنيين.

سادسا : يحدد ارتفاع النقطة بواسطة إضافة فرق الارتفاع إلى ارتفاع المنحنى الأسفل إذا كان هو القرب أو طرح الفارق من قيمة المنحنى الأعلى.

عناصر تحليل الخريطة الطبوغرافية:

تحتوي الخريطة الطبوغرافية عددا هائلا من المظاهر الجغرافية التي يمكن بواسطتها تحليل ودراسة المشاكل المطروحة. وشرح الخريطة الطبوغرافية هو تحليل كلّ هذه المظاهر، ثمّ تقريبها من بعضها البعض، وإيجاد التفسير الملائمة. وهي يقوم تحليل الخريطة الطبوغرافية على العناصر التالية:

1- تحليل التضاريس الذي يمكن أن يكون مقدمة للدراسة الجيومورفولوجية: ويتناول هذا التحليل الجوانب

التالية:

- التضاريس: يتناول هذا المنهج الأنماط التضاريسية المشكلة للسطح، للوقوف على العناصر الأولية المشكلة لها. مثال: الجبل نمط تضاريسي أساسي، يتركب من قمة، خط ذري، عقبة، منزلق، سفح، عرف، الرقبة، والقدم.

- الشبكة المائية.

- أسماء الأماكن **la toponymie**

2- الدراسة البشرية: تساعد الدراسة البشرية للخرائط الطبوغرافية على معرفة الأوضاع السكانية

والسكانية بأشكالها المختلفة وتوزيع التربة والزراعات. وعموما تدلنا الخريطة الطبوغرافية بشكل خاص

على شكل:

- استغلال الأرض: لتحديد الأشكال الدائمة للاستغلال مثل الغابات، التربة، الأراضي الزراعية،

الأحراج، المراعي. توزيع ملكيات الأرض وحدودها.

- بنية السكن: يهتم في دراسة بنية السكن بجانبين أساسيين هما: الشكل **la forme** والموقع **la**

. **localisation**

• **الشكل:** يدرس الشكل مختلف أنماط السكن من المبعثر إلى المجمع. ومن المشتة إلى القرية إلى المدينة.

• **المكان:** دراسة الأساليب التي تتوزع على أساسها أشكال التجمع والتبعثر في منطقة ما. كما يمكن تحديد فكرتين أساسيتين هما: فكرة **الموضع** الذي يشتمل على الصفات الطبوغرافية للمكان الذي بنيت فيه القرية أو المدينة. وفكرة **الموقع** الذي يشمل العلاقات الجغرافية للموضع مع الوحدات العمرانية الأخرى.

• **دراسة الأعمال والمنشآت البشرية** كالسدود والطرق المختلفة

3. الخريطة التاريخية

أولاً: مفهوم الخريطة التاريخية:

1- تعريف الخريطة التاريخية

تعَدّ الخريطة التاريخية من الوثائق التاريخية الأساسية التي ارتبط استعمالها منذ القدم بأغراض نفعية متعددة. وبالتالي فالخريطة التاريخية ليست بالتمثيل الموضوعي للواقع التاريخي، وإنما هي تمثيل حسب أغراض وضعها.

وبقول آخر الخريطة التاريخية هي عمل علمي معاصر يتخذ من الوثائق التاريخية المختلفة منطلقاً له، تستهدف تمثيل الأحداث المحددة في الزمان والمكان.

2- أهمية الخريطة التاريخية

- تساعد في توطين الأحداث التاريخية في مجالها الجغرافي بواسطة تمثيل هندسي مبسط للأحداث التي وقعت في مجال معين خلال الزمن الماضي.

- تساهم الخريطة التاريخية في فهم الوسط الطبيعي وتفاعلاته الغير مرئية.

3- مكونات الخريطة التاريخية

- العنوان: للتعريف بموضوع الخريطة التاريخية، مع الإشارة إلى الإطار الزمني والمكاني.

- الاتجاه: يستخدم لضبط موقع الكيان المعين بالنسبة للإحداثيات الجغرافية.

- المفتاح: لتسهيل قراءة مضمون الخريطة التاريخية ومعرفة دلالتها.

- المقياس: لتحديد الأبعاد الحقيقية للمكان والظاهرة التاريخية المدروسة.

- المصدر: لتحديد مصدر المعطيات التاريخية المعتمدة في إنجاز الخريطة التاريخية، ومدى مصدقتها.

4- أنواع الخرائط التاريخية

- خريطة جغرافية أنتجت في ظروف تاريخية وتتضمن معطيات تاريخية.

- خريطة أنجزت انطلاقاً من مادة تاريخية معينة (نصوص ووثائق تاريخية).

- خريطة تاريخية استراتيجية مثل: الخرائط العسكرية، توسع الإمبراطوريات. وهي تؤرخ لفترة زمنية معينة.

- خريطة تاريخية معبأة تستعمل من أجل التمرين على مهارة القراءة والتحليل.

- خريطة تاريخية صماء تستعمل للتوطين التاريخي في المجال الجغرافي.

ثانياً: منهجية قراءة الخريطة التاريخية:

1- التعريف بالموضوع:

- إبراز الإنتظامات والاتجاهات والترابطات اعتبارا لما تمّ التوصل إليه في الفهم، كنقطة انطلاق لاكتشاف تقديم الخريطة التاريخية: من خلال إبراز أبعادها الثلاثة، وهي: الموضوع، الزمان، والمكان.

- شرح المفاهيم والمصطلحات التاريخية، المواقع، والأعلام الواردة لاستحضار سياقها الزمني.

- استخراج المعطيات التاريخية بالتركيز على فكرتها المحورية بالإجابة على الأسئلة التالية:

• أين ؟ التوطين المجالي للحدث التاريخي.

• متى ؟ زمن وقوع الحدث التاريخي.

• ماذا ؟ القضايا الكبرى التي تتناولها الخريطة التاريخية.

• من ؟ الشخصيات ذات الدور الكبير في الحدث الوارد في الخريطة.

2-التفسير: تأويل المعطيات التاريخية بهدف الأفكار العميقة الغير معبر عنها صراحة.

- المضمون: يتجلى مضمون الخريطة التاريخية من خلال اعتماد الأسئلة التالية:

• كيف ؟ ما هي المؤشرات التي جعلت الأحداث الواردة في الخريطة تسير وفق النهج الذي

سارت عليه.

• لماذا ؟ بهدف الكشف عن العلاقات بين الأحداث وترابطها، واستحضار الأسباب بمختلف

مستوياتها.

- مصادر التفسير:

• المعطيات التي تتضمنها الخريطة أو خارجها.

• الاستعانة بوثائق مساعدة للخريطة.

- 3- التركيب: يعني الكشف عن ترابط الأحداث التاريخية المتسابقة زمنياً.
- تجميع مختلف العمليات المتوصل إليها لاستخراج الاستنتاجات النهائية.
 - إبراز التسلسل في الأحداث المتحكمة في الحدث التاريخي المدروس.
 - الربط بين الجزئيات والكيلات ، والانتقال من الخاص إلى المبادئ العامة.
 - إبراز المبدأ الكرونولوجي، المبدأ السببي، والمبدأ الموضوعاتي.
 - إيجاد الامتدادات التاريخية للموضوع الذي تعالجه الخريطة.

منهجية التعلمية من الخريطة الجغرافية

تقديم الدكتور سليم زاوية

جامعة الأمير عبد القادر قسنطينة

الخريطة في الجغرافيا

أنجع وسيلة لتجسيد المفاهيم المجالية التي تعتبر محور الانشغالات العلمية الجغرافية .

تمكن من ملاحظة الواقع الجغرافي بكيفية غير مباشرة ولكنها شاملة .

أهمية الخريطة في تدريس مادة الجغرافية

Page 11
Activer Win

3. مهارات التعلم من الخريطة

مهارة الملاحظة	مهارة الوصف	مهارة التفسير	مهارة التميم
قراءة الخريطة من خلال الرموز الاصطلاحية والألوان وفهم مدلولاتها بأسلوب منهجي منظم أساسه التمييز بين الظواهر : () مواقعها ، امتداداتها ، توطيتها، مساحتها ، اتجاهاتها...)	تحويل التعبير الخرائطي إلى تعبير شفوي أو كلامي انطلاقاً من محتويات المفتاح (مع ضرورة الموضوعية في ترجمة الواقع الذي تورده الخريطة بعيدا عن الخيال والمبالغة)	الكشف عن أسباب وجود الظواهر في مواقعها والبحث عن العلاقات المؤدية إلى حدوثها وتوضيح أسبابها (يتوقف ذلك على وجود عدة خرائط موضوعاتية أو تركيبية التي تبين التفاعلات بين الظواهر)	عملية ارتقاء من مرحلة الإدراك المباشر بالحواس والملاحظة إلى مرحلة الإدراك المجرد لأشكال التوزيعات المجالية على سطح الأرض (محاولة الخروج من وضعية إقليمية و جهوية إلى تعميمها في بيئات مختلفة)

4. مراحل إنجاز الخريطة :

يقتضي إنجاز الخريطة المرور بعدة مراحل :

✓ مرحلة الإعداد: تتضمن ما يلي:

- قراءة الموضوع وتحديد المطلوب: إذا تعلق الموضوع بإتمام خريطة نصف جاهزة، ينبغي التثبت جيداً في محتوى السؤال المرافق للخريطة إذ تتنوع صيغته: اختيار عنوان ووضع مفتاح مبوب لخريطة جاهزة أو تمثيل ظاهرة محددة انطلاقاً من مفتاح جاهز أو معطيات إحصائية أو إدماج عامل مفسر لظاهرة معينة مع إختيار الرموز الملائمة...
- تجميع المعلومات وتسجيلها على مسودة مع حسن إنتقائها حسب خصوصية الظاهرة المدروسة وقابلية تمثيلها على الخريطة (تكون المعلومات منبئة في أكثر من درس واحد.)
- تصميم المفتاح: أي تفصيله إلى عناصر مترابطة و متوازنة حسب تدرج منطقي (أي توضيح محاور إهتمامه الرئيسية)

✓ مرحلة الرسم: تتضمن ما يلي :

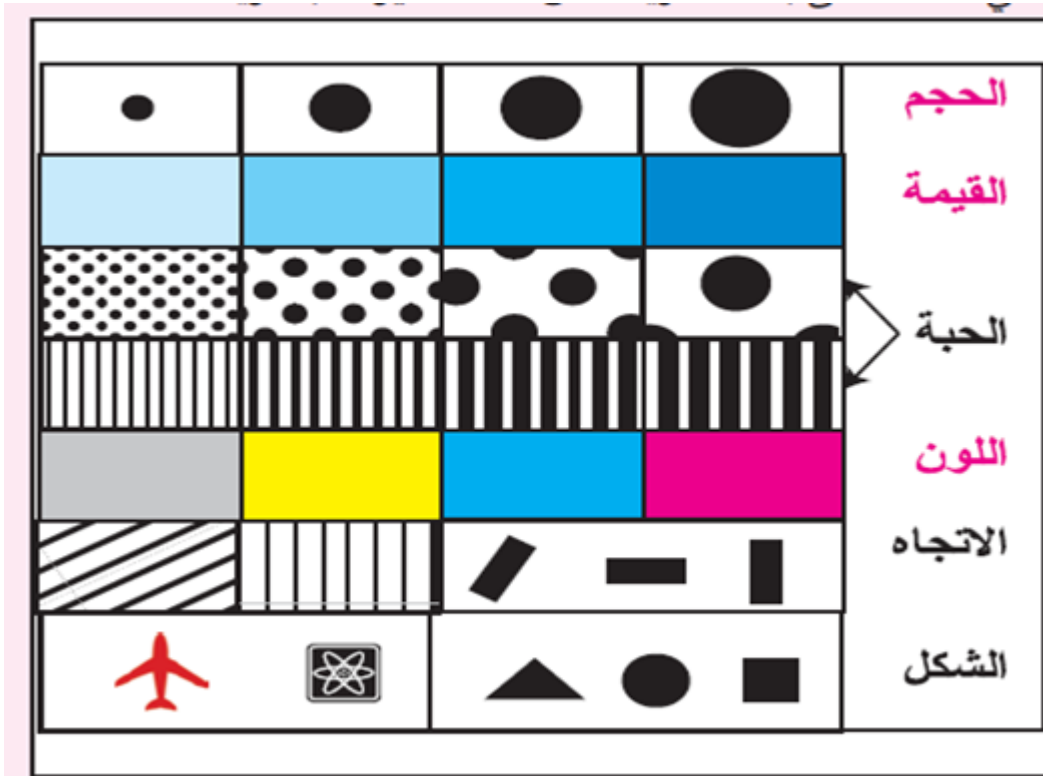
- تحديد نوعية الظاهرة الجغرافية : تحدّد نوعية الظاهرة التي يتم تمثيلها على الخريطة طبيعة الرّمز ، فقد تكون الظاهرة:

- * نقاطية مثل الموانئ ونقاط الاستخراج المنجمي و المراكز الصناعية وأنواع الصناعات من فولاذ وكيمياء ونسيج وسيارات ...
- * خطية مثل حدود المجالات السياسية أو الادارية وشبكات المواصلات والاتصالات من سكك حديدية وطرقا و أنابيب و أدفاق و تفاعلات.
- * مساحية مثل المساحات الطبيعية كالغابات والمناخات أو السياسية كالأقطار والأقاليم أو المهياة كالمناطق الصناعية والزراعية أو مناطق نفوذ المدن أو الكثافات السكانية

- اختيار المتغيرات البصرية عددها ستة وهي تسمح ببناء الخريطة وتمييز المعطيات الممثلة عليها.

(Forme)	1 - الشكل
(Orientation)	2 - الاتجاه
(Couleur)	3 - اللون
(Grain)	4 - الحبة
(Valeur)	5 - القيمة
(Taille)	6 - الحجم

وهي تنقسم إلى صنفين رئيسيين : متغيرات الانفصال (variables de séparation) : الشكل و الاتجاه و اللون و الحبة، و متغيراتي الانطباع (variables de l'image) : القيمة و الحجم.



✓ الشروط العامة لرسم الخريطة:

- **التبسيط** بما يضمن بروز الظاهرة الأساسية بوضوح و بسرعة من أول وهلة.
- **يستحسن تجنب استعمال رموز الحروف الأبجدية أو الرموز التصويرية** مثال السنابل للإشارة إلى مناطق زراعة القمح أو اليقيرة لتربية الأبقار أو الطائرة للصناعة الجوفضائية إذ يصعب تكرار رسمها عدة مرات وكذلك مقارنتها من الناحية الكمية.
- لا بد من أن **تتطابق** الرموز المستعملة في المفتاح مع الرموز الموجودة في الخريطة.
- **كتابة الأسماء باللون الأسود** أفقية وغير مائلة إلا لبعض الظواهر الخطية (نهر مثلا)
- **تغيير حجم الأسماء حسب المستوى المجالي للظاهرة وأهميتها** (المدن، الأقاليم، الأقطار)
- البدء بتثبيت رموز الأشكال من نقاط وخطوط في مرحلة أولى ثم تلوين المساحات في مرحلة ثانية قبل كتابة الأسماء فوقها في مرحلة أخيرة مع تفضيل الألوان الحارة مثل البرتقالي أو الأحمر لإبراز الظاهرة الأساسية.
- **الاعتناء بجمالية الخريطة وحسن تنظيمها وإخراجها**

كساء الخريطة: يتضمن ما يلي :

- **العنوان** : يثبت في أعلى الخريطة ويكون مقتضبا و مطابقا لموضوعها.
- **المفتاح** : يحتوي على قائمة مرتبة لكل الرموز المستعملة. وهو بمثابة التخطيط بالنسبة للخريطة ويكتب على أحد جوانبها أو أسفلها.
- **السلم** : يشار إليه عادة في أسفل الخريطة وهو إلى جانب المفتاح من البيانات التي ترافق كل الخرائط المقترحة.
- **الاتجاه** : (الشمال) يرسم عند الضرورة وتضاف إليه أحيانا بعض الإحداثيات الرئيسية كخط الاستواء أو أحد المدارين.

منهجية قراءة الخريطة : تماشيا مع خطوات النهج الجغرافي.

