جامعة مولاي إسماعيل
UNIVERSITÉ MOULAY ISMAÏL

كلية الآداب والعلوم الإنسانية
FACULTÉ DES LETTRES ET DES SCIENCES HUMAINES

الخرائط التحليلية

الأستاذ علي عبادي

مقرر مجزوءة الخرائط التحليلية يتناول الجوانب التالية:

مقدمة عامة:

أهمية مجزوءة الخرائط التحليلية والهدف من تدريسها

القسم الأول:

التعريف بالخرائط التحليلية والتركيبية وبأساسياتها وبالرموز التي تستخدم في وضعها وبطرق وتقنيات استخدام هذه الرموز.

أولا:

تصنيف الخرائط وتحديد موقع الخرائط التحليلية والتركيبية بينها

ثانيا:

أهداف تعليم طرق الاستفادة من الخرائط التحليلية والتركيبية والخطوات الموصلة لتحقيق هذه الأهداف

ثالثا:

التعريف بأساسيات الخرائط التحليلية والتركيبية وبالرموز التي تستخدم في وضعها وبطرق وتقنيات استخدام هذه الرموز.

I. التعريف بأساسيات الخرائط التحليلية والتركيبية
II. التعريف بالرموز والتقنيات والطرق التي تستخدم في وضع الخرائط التحليلية والتركيبية

القسم الثاني:

مراحل وتقنيات وطرق وضع الخرائط التحليلية والتركيبية

أولا:

المراحل التمهيدية لوضع الخرائط التحليلية والتركيبية

ثانيا:

طرق وتقنيات وضع الخرائط التحليلية والتركيبية

القسم الثالث:

طرق الاستفادة من الخرائط التحليلية والتركيبية- قراءة وتحليل هذه الخرائط

أولا:

قراءة و تحليل خرائط الظاهرات الطبيعية (بالنسبة للخريطة الطبوغرافية انظر كتاب قراءة وتحليل الخريطة الطبغرافية لحسن بنحليمة وآخرون وانظر كذلك مقرر مجزوءة قراءة الخرائط المتعلق بالفصل الأول)

ثانيا:

قراءة وتحليل الأنواع الأخرى من الخرائط التحليلية والتركيبية (تطبيقات نموذجية على بعض الخرائط من أطلس سبو)

لائحة المراجع:

1) مبادئ في تأليف الخرائط، محمد الناصر عمران، مركز النشر الجامعي، تونس، 2001.
2) خرائط التوزيعات البشرية ورسومها البيانية، دراسة تطبيقية لأساليب العرض الكرطغرافي، فتحي عبد العزيز أبو راضي، دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع، الإسكندرية، مصر، 2002
3) دراسات في علم الخرائط، محمد محمد سطيحة، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، 1972
4) قراءة وتحليل الخريطة الطبغرافية، حسن بنحليمة وآخرون، اللجنة الوطنية المغربية للجغرافيا، الرباط، المغرب

أولا: تصنيف الخرائط وتحديد موقع الخرائط التحليلية والخرائط التركيبية فيها

هناك جهود كثيرة بذلت لتصنيف الخرائط، **وأكثر التصنيفات دلالة هو في الحقيقة ذلك التصنيف الذي يقوم على أساس القيمة النفعية للخرائط والذي يميز فيها بين الخرائط الطبغرافية والخرائط الملاحية والخرائط التاريخية والخرائط الاقتصادية وغيرها من فئات خرائط الاستخدام المختلفة.**

إلا أن هناك أساسين رئيسيين يمكن أن ينبني عليهما تصنيف هذا العدد الهائل من الخرائط، كما أنه يمكن أن نحدد من خلالهما مكان الخرائط التحليلية والخرائط التركيبية بين مجموع الخرائط، وهذان الأساسان هما:

- **مقياس الرسم**
- **مضمون أو محتوى الخريطة**

I. التصنيف الأول – على أساس مقياس الرسم:

ويميز فيه ما بين:

1) الخرائط العالمية

2) الخرائط الطبغرافية

ويميز في هذا الصنف الثاني من الهرائط بين:

1. الخرائط العسكرية/الخرائط الطبغرافية العامة
2. الخرائط الإدارية
3. الخرائط السياحية
4. خرائط استخدام الأرض المطبوعة على خرائط طبغرافية

3) الخرائط الكدسترالية

ويميز فيها بين:

1. الخرائط الكدسترالية الزراعية
2. الخرائط الكدسترالية المدنية

II. تصنيف الخرائط على أساس محتوياتها

وهناك عدة تصنيفات على هذا الأساس ومنها:

1) تصنيف الخرائط على أساس الغرض الذي أنشئت من أجله

وحسب هذا التصنيف هناك:

1. الخرائط العامة الغرض

2. الخرائط الخاصة الغرض

ويميز فيها بين:

- الخرائط النوعية
- الخرائط الكمية

2) التصنيف على أساس الموضوع

ويميز فيه بين:

1.الخرائط الموضوعاتية الطبيعية

ومنها:

- الخرائط الجيولوجية
- الخرائط التضاريسية
- الخرائط الجيومورفلوجية
- الخرائط النباتية
- خرائط كثيرة أخرى للظاهرات الطبيعية

2.الخرائط الموضوعاتية البشرية

ومنها:

- خرائط توزيع المجموعات البشرية
- الخرائط الاقتصادية
- الخرائط الاجتماعية
- خرائط أخرى كثيرة للظاهرات الاقتصادية والاجتماعية

3) التصنيف على أساس طريقة التوطين

حسب هذا الأساس يميز بين:

1.خرائط التوطين النقطي

وتستعمل:

- الرموز النقطية **الهندسية** مثل الدوائر والأعمدة والمربعات وغيرها
- الرموز النقطية **التصويرية** مثل صور السيارات أو الماشية أو غيرها
- الرموز النقطية **الحرفية** مثل Fe و Cu للدلالة على مواقع و أو أهمية تواجد معدن الحديد والنحاس
- الرموز النقطية **الرقمية** مثل الأعداد المكتوبة فوق نقط الارتفاع في الخرائط الطبغرافية

2.خرائط التوطين الخطي

وتمثل ظواهر خطية بواسطة رموز خطية

3.خرائط التوطين المساحي

وتستعمل **رموزا مساحية** لإظهار المساحات التي تشغلها الظاهرات في المجالات التي تمثلها هذه الخرائط

4) التصنيف على أساس الوظيفة

على هذا الأساس يميز بين:

1.الخرائط التحليلية

ومنها:

- خرائط التوزيعات
- خرائط الشبكات
- بعض الخرائط الحركية

2. الخرائط التركيبية

ومنها:

- الخرائط الجيومورفلوجية
- الخرائط النباتية
- خرائط استغلال التربة
- الخرائط الطبغرافية

3. الخرائط الحركية

ومنها:

- **خرائط التطور**

ومنها:

- خرائط تطور المعطيات الديمغرافية
- خرائط التوسع العمراني
- خرائط أخرى كثيرة تبين تطور الظواهر الطبيعية والبشرية المختلفة

- **خرائط التيارات**

وتوضح التنقلات من حيث:

- طبيعتها: نقطية؟ خطية؟ مساحية؟
- مجالات واتجاهات التنقلات
- وثيرتها: سريعة؟ بطيئة؟ منتظمة السرعة؟ متغيرة السرعة؟
- حجمها أو أهميتها أو قوتها

I. التصنيف على أساس مقياس الرسم:

مقياس رسم الخريطة هو عبارة عن النسبة بين المسافات على الخريطة وما يقابلها من مسافات حقيقية على الأرض، وينبغي أن يكون مقياس الرسم هو أول ما يقرأ على الخريطة لكي تعرف العلاقة الصحيحة بين الأبعاد على الخريطة وما يناظرها على الطبيعة فتتم قراءة هذه الوثيقة بكيفية صحيحة

ونظرا للاختلاف العظيم في مقاييس رسم الخرائط ونظرا لعلاقة هذه المقاييس بمحتويات الخرائط ونظرا لأهميتها الكبيرة في قراءة هذه الوثائق وتحليلها فإنه من الممكن اتخاذها كمعيار لتصنيف الخرائط.

وبالاعتماد على هذا الأساس يمكن أن يميز في الخرائط بين ثلاثة أصناف:

1) **الخرائط العالمية**
2) **الخرائط الطبغرافية**
3) **الخرائط الكدسترالية**

1) الخرائط العالمية:

وتسمى هذه الخرائط أيضا **بالخرائط المليونية**، لأن مقياس رسمها صغير، ويبدأ من **1/1000000** فأصغر- مثل **1/2000000** و **1/3000000** وهكذا، وتشمل هذه الفئة من الخرائط:

1. **خرائط الأطالس العامة**
2. **خرائط الحائط لمؤسسات التعليم**، ومن هذه الخرائط :
   1. **خرئط العالم**
   2. **خرائط مختلف القارات**

وتوضح هذه الخرائط الصورة العامة لسطح الأرض وشكل القارات والحدود السياسية للدول ومواقع المدن والموانئ الهامة وبعض المعطيات الأساسية الأخرى.

وتتميز الخرائط العالمية عن الخرائط الطبغرافية من ثلاث نواح:

1. **مقياس الرسم** الذي ينعكس على محتوى كل منهما، فمقياس رسم الخرائط العالمية هو في الغالب أصغر من **1/1000000** بل قد يكون صغيرا إلى نحو **1/100000000**، ويستلزم هذا التصغير الهائل فقدان كثير من التفاصيل في هذه الخرائط، بينما يمكن مقياس الرسم الذي هو أكبر بكثير في الخرائط الطبغرافية من أن تحتوي هذه الأخيرة على تفاصيل أكبر وأدق.
2. **نظم التلوين التقليدية** التي هي أكثر استخداما في الخرائط العالمية، إذ يستخدم اللون الأخضر بدرجاته في الأطالس الطبيعية للدلالة على الأراضي المنخفضة، ثم اللون البني بدرجاته المختلفة للأراضي المرتفعة، بينما تستعمل في الخرائط الطبغرافية خطوط الكنتور ونقط الارتفاع لإظهار الاختلافات التضاريسية.
3. **إختلاف المساقط المعتمدة** في كل من الخرائط العامة والخرائط الطبغرافية، إذ أن شساعة المساحات الممثلة على الصنف الأول من الخرائط يفرض عليها اعتماد مساقط تمكن من تقليل نسبة الخطأ ما بين المسافات والأبعاد والأشكال الممثلة على هذه الوثائق ونظيراتها الموجودة في الطبيعة، بينما الخرائط الطبغرافية لا تمثل إلا مساحات أصغر وهذا يمكن من أن تكون المسافات والأبعاد والأشكال على هذه الخرائط أقرب إلى التطابق مع مثيلتها على الطبيعة.

وعلى العموم فإن الخرائط الصغيرة المقياس- الخرائط العالمية- **يمكن أن تتخذ كخرائط أساسية** توقع عليها أنماط عامة من التوزيعات الجغرافية، كتوزيع الأمطار والنباتات الطبيعية والأجناس البشرية والأراضي الزراعية وغيرها على مستوى العالم أو قارات العالم، ولكن مثل هذه الخرائط قليلة القيمة من الناحية العلمية، وتقتصر فائدته على إمكانية توقيع ورؤية توزيع ظاهرة أو ظاهرات معينة بصورة سريعة.

2) الخرائط الطبغرافية:

اشتق مصطلح **طبغرافيا** من الكلمتين اليونانيتين:

- "**Topos**" ومعناها "**مكان**"
- "**Graphia**" ومعناها "**طريقة رسم**" أو "**وصف**"

ومن هنا فكلمة "**طبغرافيا**" تعني "**وصف**" **أو** "**رسم المكان**"،والخريطة الطبغرافية بهذا المعنى هي عبارة عن خريطة تصور منطقة صغيرة أو محدودة من سطح الأرض، يمكنها مقياس رسمها الكبير نوعا ما من تصوير أو تمثيل الظاهرات الطبيعية والبشرية بمقياسها الصحيح.

وتشمل الظاهرات التي يتم تمثيلها على هذه الخرائط التضاريس والشبكة المائية والغطاء النباتي الطبيعي والمدن والقرى وشبكات طرق المواصلات ومختلف التجهيزات الأساسية وغيرها.

وتختلف الآراء حول مقياس الرسم الأنسب لإقامة هذا النوع من الخرائط، ويرى **Dury ديوري** أن مقاييس رسم الخرائط الطبغرافية الصالحة لمعظم الأغراض تتراوح بين **1/80000** وأكبر حتى **1/20000** ، مع اعتبار مقياس **1/50000** المقياس الأمثل، إلا أن مقاييس الرسم المعتمدة في وضع هذه الخرائط تختلف من دولة إلى أخرى، بل حسب الظرفية داخل الدولة الواحدة.

ويختلف نوع وتفاصيل البيانات التي تظهرها الخرائط الطبغرافية تبعا للغرض الذي أقيمت من أجله هذه الخريط، ومن هنا يميز بين عدة أنواع من هذه الوثائق هي:

1. **الخرائط العسكرية**
2. **الخرائط الإدارية**
3. **الخرائط السياحية**
4. **خرائط استخدام الأرض المطبوعة على خرائط طبغرافية**

1.الخرائط العسكرية – الخرائط الطبغرافية العامة:

من الجدير بالذكر أن الخرائط الطبغرافية **أنشئت أساسا من أجل الأغراض الحربية، ولذلك فكثيرا ما كانت تسمى بالخرائط العسكرية**، وتوضح هذه الخرائط كل أنواع الظاهرات التي قد تفيد في التخطيط العسكري والإستراتيجي، وفي الماضي كانت هذه الخرائط هي أكثر الخرائط الطبغرافية تفصيلا إلا أنه لم يعد اليوم هناك اختلافات ملحوظة بينها وبين الخرائط الطبغرافية العامة.

2.الخرائط الإدارية:

وهي أيضا من أنواع الخرائط الطبغرافية ولكنها **عادة ما تهمل الظاهرات الطبيعية وتركز على إظهار حدود المناطق الإدارية ومراكز العمران وطرق المواصلات.**

3.الخرائط السياحية:

وهي الخرائط التي **توضح الظاهرات الطبيعية والبشرية التي تفيد في النشاط السياحي**، فتظهر عليها خطوط الكنتور والحدود الإدارية ومناطق الغابات والعيون والمساحات المائية والمناظر الطبيعية الجميلة ومراكز العمران والمنتزهات العامة ومؤسسات الإيواء والإطعام والإستشفاء وغير ذلك.

4.خرائط استخدام الأرض المطبوعة على الخرائط الطبغرافية:

تتلخص عملية إنشاء هذه الخرائط في جمع تفاصيل استخدامات الأرض المختلفة لمنطقة معينة ثم طبع أو توقيع توزيعات هذه الاستخدامات على الخريطة الطبغرافية لنفس المنطقة، بحيث تلون هذه التوزيعات بألوان متميزة تظهر ما تحتها من تفاصيل الخريطة الطبغرافية، كأن تلون مثلا توزيعات الغابات والأحراج باللون الأخضر الداكن، وتوزيعات المراعي الدائمة والمروج باللون الأخضر الفاتح والأراضي الزراعية باللون البني وتوزيعات الحدائق وبساتين الفاكهة بالأرجواني وهكذا.

3)الخرائط الكدسترالية (أو التفصيلية):

مقياس رسم هذه الخرائط أكبر من مقياس رسم الخرائط الطبغرفية (في الغالب أكبر من **1/10000**)، ولذلك فهي تشتمل على تفاصيل كثيرة عن المنطقة الممثلة عليها، **ويطلق على هذه الخرائط أيضا اصطلاح Plan – أي الخرائط التفصيلية ذات المقياس الكبير لمنطقة محدودة المساحة مثل مدينة أو منطقة زراعية صغيرة**. **والخرائط الكدسترالية مهمة جدا في برامج التخطيط**،لأنها تتخذ في هذه البرامج كخرائط أساسية توقع فوقها أنواع الاستخدامات المختلفة في المجال الريفي والمجال الحضري وتوزيعات السكان وكثافتهم وتوزيعات الأنشطة الاقتصادية ومنشآتها وتوزيعات أنواع الاستخدامات الوظيفية للمجال مثل مناطق الإدارة ومناطق السكن ومناطق الصناعة والتجارة والترفيه والمرافق

الاقتصادية والاجتماعية والثقافية وغيرها، **وبذلك فإن الخريطة الكدسترالية يمكن أن تصبح خريطة توزيعات خاصة الغرض.**

ويمكن تقسيم الخرائط الكدسترالية إلى قسمين رئيسيين:

1. **الخرائط الكدسترالية الزراعية**
2. **الخرائط الكدسترالية المدنية**

1. الخرائط الكدسترالية الزراعية:

هي خرائط كبيرة المقياس تشتمل على تفاصيل دقيقة عن المناطق الزراعية أو الريفية الممثلة عليها مثل تفاصيل الملكيات والإستغلاليات والحقول والأحواض الزراعية، وكذلك تفاصيل المباني والتجهيزات الفلاحية الأساسية وشبكات المواصلات والاتصال ومختلف التجهيزات الأساسية.

2. الخرائط الكدسترالية المدنية:

هي أيضا خرائط تفصيلية بمقياس كبير ولكنها تختص بالمدن وضواحيها، وتوضح مثل هذه الخرائط كل الملامح الحضرية والحضارية للمجال الحضري الذي تمثله، مثل المباني والمرافق الاقتصادية والاجتماعية والشوارع ومنشآت التجهيزات الأساسية، بل إن المقياس الكبير لهذه الخرائط قد يسمح لها بأن تكون مشتملة أحيانا حتى على أسماء وأرقام المباني وغير ذلك من التفاصيل الدقيقة.

وبالاعتماد على تصنيف الخرائط على أساس مقياس الرسم يصعب تحديد موقع الخرائط التحليلية والخرائط التركيبية بين الخرائط، ومع ذلك فإنه من الممكن القول بأن أغلبية الخرائط العالمية وخرائط أطالس العالم والدول والمناطق داخل الدول هي خرائط تبين توزيعات الظواهر وعناصر الظواهر و أو تغير أهمية هذه الظواهر أو العناصر من موقع لآخر عبر المجال وهي بذلك تدخل ضمن ما يعتبره الكرطغرافيون والجغرافيون خرائط تحليلية، أما الخرائط الطبغرافية والخرائط الكدسترالية وكل الخرائط الأخرى التي تقدم تركيبة من الظاهرات والعناصر والإشارات التي تهدف من خلالها إلى تمكين مستعمليها من اكتشاف وفهم وتحليل مختلف مكونات وارتباطات وتفاعلات الظاهرات الممثلة فيها فيمكن اعتبارها خرائط تركيبية.

II. تصنيف الخرائط على أساس محتوياتها:

هناك عدة تصنيفات على هذا الأساس:

1) **التصنيف على أساس الغرض الذي أنشئت من أجله الخريطة**
2) **التصنيف على أساس موضوع الخريطة**
3) **التصنيف على أساس طريقة التوطين**
4) **التصنيف على أساس الوظيفة**
5) **تصنيفات أخرى أقل أهمية**

1) التصنيف على أساس الغرض الذي أنشئت من أجله الخريطة:

هذا التصنيف يميز بين مجموعتين رئيستين من الخرائط:

1. **الخرائط العامة الغرض**
2. **الخرائط الخاصة الغرض**

1. الخرائط العامة الغرض:

وتشمل الخرائط العالمية كخرائط الحائط وخرائط الأطالس العامة وكذلك الخرائط الطبغرافية الكبيرة المقياس والتي تتضمن معلومات وبيانات عامة. وتدخل أغلبية خرائط الأطالس وخرائط الحائط ضمن الخرائط التحليلية بينما تدخل أغلبية الخرائط الطبغرافية ضمن الخرائط التركيبية.

2.الخرائط الخاصة الغرض:

وهذه الخرائط تختص بموضوع معين، وتكون عادة موضوعة بمقياس رسم صغير، وهذا الصنف من الخرائط غير واضحة التحديد وإن كانت على العموم **تشمل الخرائط الخاصة الصغيرة المقياس مثل الخرائط الجيولوجية وخرائط التربة والمناخ والنبات الطبيعي، وخرائط الظواهر الاقتصادية بما تشمله من خرائط استخدام الأرض وخرائط الزراعة والصناعة وغيرها، وخرئط الظاهرات الاجتماعية بما تشمله من خرائط السكان والعمران والدخل والسكن والخدمات التعليمية والصحية والترفيهية وغيرها.**

ونظرا لهذه المواضيع التي تتطرق إليها هذه الخرائط فإنها **تعتبر خرائط توزيعات وهي بذلك تدخل في معظمها ضمن الخرائط التي يطلق عليها إسم الخرائط التحليلية.**

وهذا الصنف من الخرائط لا يصنعها واضعوها في أغلب الأحوال نتيجة عمليات المساحة الأرضية و/أو الجوية التي يجرونها وإنما يستخدمون الخرائط التفصيلية لجمع ما يحتاجونه من بيانات أساسية، ثم يشرعون في إنشاء خرائطهم بالاعتماد على هذه الأرضيات التي كونوها من الخرائط التفصيلية وعلى العلاقات الجديدة والبيانات الجديدة التي يضيفونها لهذه الأرضيات.

وينتمي واضعو هذه الخرائط للجغرافيين وعلماء البيئة والاقتصاد والتاريخ والاجتماع وغيرهم من الباحثين والفاعلين في ميادين العلوم الطبيعية والمجتمعية.

وخرائط التوزيعات كثيرة، إلا أنه من الممكن تقسيمها إلى مجموعتين رئيسيتين تبعا للطريقة الفنية التي اتبعت في رسمها وهي:

1.خرائط توزيعات نوعية أو خرائط غير كمية

2.خرائط توزيعات كمية

1.الخرائط النوعية:

هذه الخرائط **تقتصر وظيفتها على إظهار توزيع أنواع الظاهرات المختلفة**، مثل الخرائط التي تبين توزيع النطاقات الفلاحية والنطاقات النباتية وأنواع الصناعات وغير ذلك، وتتضمن هذه الخرائط المعلومات الأساسية المناسبة لإظهار هذه التوزيعات مثل خطوط الأنهار الرئيسية والحدود الإدارية السياسية وخطوط النقل ومواقع المدن والموانئ الرئيسية وغيرها.

2.الخرائط الكمية:

هي خرائط توزيعات تستخدم في وضعها بيانات إحصائية أو عددية، مثل الخرائط التي تبين الاختلافات الكمية للظاهرات الممثلة فوقها بواسطة طرق التمثيل الكرطغرافي المتعارف عليها عالميا كالنقط والدوائر والأعمدة وغيرها من الرموز الاصطلاحية التي تستعمل لإظهار هذه الاختلافات، ومن أمثلة هذه الخرائط الخرائط التي تبين توزيع السكان بواسطة النقط.

وخرائط التوزيعات الكمية متنوعة بشكل مذهل ويمكن استخدامها لإظهار الاختلافات الكمية لأي ظاهرة عبر المجال، وأهمية هذه الخرائط كبيرة، ويظهر هذا في كونها تمكن مستعمليها من الإستفادة بسهولة ويسر من المادة الإحصائية التى قد تكون مكدسة بطرق مملة فى الجداول أو المصادر الأخرى للأرقام.

1) التصنيف على أساس الموضوع:

يميز على هذا الأساس بين صنفين:

1.الخرائط الموضوعاتية الطبيعية

2.الخرائط الموضوعاتية البشرية

1.الخرائط الموضوعاتية الطبيعية:

وتهتم بتمثيل الظاهرات الطبيعية المختلفة، ومنها:

- **خرائط الجيولوجيا**
- **خرائط التضاريس**
- **خرائط الجيومورفلوجيا**
- **خرائط الهدرولوجيا**
- **خرائط النبات الطبيعي**
- **خرائط ظاهرات طبيعية أخرى**

2.الخرائط الموضوعاتية البشرية:

وتهتم بتمثيل كل الظاهرات البشرية، ومن أمثلتها على سبيل الذكر لا الحصر:

- **خرائط توزيع السلالات والمجموعات البشرية**
- **خرائط توزيع السكان**
- **خرائط العمران**
- **خرائط الظواهر الاقتصادية**
- **خرائط الظواهر الاجتماعية**
- **خرائط ظاهرات بشرية أخرى**

وبالاعتماد على محتويات الخرائط الموضوعاتية الطبيعية والخرائط الموضوعاتية البشرية يمكن القول أن أغلبية هذه الخرائط الأخيرة هي في الحقيقة خرائط تحليلية، وأن القليل منها هي خرائط تركيبية، وأن أغلبية الخرائط الموضوعاتية الطبيعية هى فى معظمها خرائط تركيبية وأن القليل منها هي خرائط تحليلية.

2)التصنيف على أساس طريقة التوطين:

يميز على هذا الأساس بين:

1. **خرائط التوطين النقطي**
2. **خرائط التوطين الخطي**
3. **خرائط التوطين المساحي**

1.خرائط التوطين النقطي:

هي خرائط تمثل الظواهر المختلفة بواسطة ثلاث مجموعات من الرموز النقطية هي:

- **الرموز النقطية الهندسية (دوائر،أعمدة، مثلثات، مربعات وغيرها)**
- **الرموز النقطية التصويرية (صور سيارة، طائرة..)**
- **الرموز النقطية الحرفية (مثلا Fe للدلالة على موقع مناجم الحديد، Cu للدلالة على موقع مناجم النحاس)**
- **الرموز النقطية العددية كالأعداد التي تكون مكتوبة فوق نقط الارتفاع في الخرائط الطبغرافية**

2.خرائط التوطين الخطي:

وتهتم بتمثيل الظواهر ذات الطابع الخطي مثل شبكات المواصلات والاتصال وتوزيع الماء والكهرباء والنفط والغاز وشبكات الري وغيرها.

3.خرائط التوطين المساحي:

وهذه الخرائط **تشغلها بشكل عام الرموز المساحية** التي تحتل مساحات معينة منها قد تكون متصلة وقد تكون متقطعة، وقد تكون متقاربة وقد تكون متباعدة تبعا لمواقع الظاهرات الممثلة عليها.

4) التصنيف على أساس الوظيفة:

يمكن تصنيف الخرائط بالاعتماد على قيمتها الوظيفية إلى 3 أصناف و هي:

1. الخرائط التحليلية - Cartes Analytiques

2.الخرائط التركيبية - Cartes Synthétiques

3.الخرائط الحركية - Cartes Dynamiques

1. الخرائط التحليلية:

وتهتم هذه الخرائط بتوضيح امتداد وتوزيع ومواقع ظاهرة معينة أو مجموعة من الظواهر وتدقيق علاقة ما تمثله بالمجال الجغرافي، ولذلك فيعتبر من هذه الخرائط:

- **خرائط التوزيعات - Cartes de Distribution**
- **خرائط الشبكات (التي تعتبر هي أيضا خرائط توزيعات) - Cartes de Réseaux**
- **كثير من الخرائط الحركية**

2.الخرائط التركيبية:

وتسمى تركيبية لكونها تجمع في إطار تحليلي/ تركيبي بين عدة معطيات وعناصر قد تكون مثلث بطريقة تفكيكية في خرائط تحليلية متعددة، **فهذه الخرائط تمثيل كرطغرافي يهدف إلى إبراز العلاقة أو العلاقات الموجودة بين ظاهرتين أو أكثر أو بين عدة عناصر تابعة لظاهرة واحدة**.

ومن أمثلة الخرائط التركيبية الخرائط الجيومورفلوجية وخرائط استغلال الأرض ومختلف الخرائط التي تجمع بين كل العناصر الضرورية لاكتشاف وفهم وتحليل مختلف مكونات المجال الجغرافي ومختلف تعقيداتها وارتباطاتها وتفاعلاتها وديناميياتها.

3.الخرائط الحركية:

وبعض هذه الخرائط يهدف إلى توضيح حركة ظاهرة أو مجموعة ظواهر معينة في فترة زمنية محددة ضمن مجال جغرافي محدد، وبعضها الآخر يهدف إلى توضيح طبيعة وقيمة التغيرات التي تطرأ على ظاهرة أو مجموعة ظواهر في مجال محدد في فترة محددة.

وعندما تتطرق هذه الخرائط لتركيبات من الظواهر و أو للعناصر والعلاقات التي تساعد على تفسر أو تحليل موضوعها فإن هذه الخرائط تعتبر من الخرائط التركيبية، أما إذا كانت تتطرق لتوزيعات ظاهرة أو مجموعة ظواهر دون التطرق للعناصر التي تساعد على تفسير هذا التوزيع فإنها في هذه الحالة تعتبر خرائط تحليلية.

ويمكن التمييز في هذه الخرائط بين نوعين:

- **خرائط التطور - Cartes d'Evolution**
- **خرائط التيارات - Cartes de Flux**

- **خرائط التطور:**

وتهتم بشكل أساسي بإظهار التحول والتغير الذي يطرأ على ظاهرة أو مجموعة ظواهر في الزمان، ومن أمثلتها خرائط التطورات الديموغرافية وخرائط التوسع الحضري وغيرها.

- **خرائط التيارات:**

وتهتم بتوضيح تنقلات السكان والحيوانات والمواد عبر المجال الممثل عليها، وتظهر في هذه التنقلات الجوانب التالية:

3. **طبيعة** العنصر أو العناصر المتحركة (**نقطية؟** أم **خطية؟** أم **مساحية؟**)
4. **مجال و أو خط التنقل** أي مجال و أو خط تغير مواقع العناصر المتحركة
5. **وثيرة الحركة:** (**سريعة؟** أم **بطيئة؟** أم **متوسطة؟**، **متغيرة؟** أم **منتظمة؟**)
6. **حجم أو قوة** حركة العناصر المتحركة (حجم أو عدد العناصر المتنقلة، صبيب المواد السائلة، قوة تيارات الكهرباء وغيرها)

ومن هنا فخرائط التيارات هي خرائط توضح 3 أنواع من حركية الظواهر وهي:

7. **حركية الظواهر النقطية**
8. **حركية الظواهر الخطية**
9. **حركية الظواهر المساحية**

خلاصة عامة:

كخلاصة عامة يمكن القول:

1) إن التصنيف على أساس مقياس الرسم لا يتطرق للخرائط التي لها مقياس رسم ما بين مقياس رسم الخرائط العالمية ومقياس رسم الخرائط الطبغرافية.

2) إن التصنيف على أساس الوظيفة يعتبر الخرائط الحركية صنفا ثالثا من الخرائط إلى جانب الخرائط التحليلية والخرائط التركيبية إلا أن بعضها يمكن إدخاله في الحقيقة ضمن الخرائط التحليلية والبعض الآخر ضمن الخرائط التركيبية.

3) هناك تصنيفات أخرى للخرائط غير هذه التصنيفات التي تم التطرق لها ولكنها قليلة القيمة خاصة عند إرادة الاعتماد عليها لتحديد موقع الخرائط التحليلية والخرائط التركيبية بين مجموع الخرائط.

4) باعتماد قراءة نقدية وتركيبية لمختلف التصنيفات يمكن تصنيف الخرائط إلى 3 أصناف:

1. الخرائط التحليلية
2. الخرائط التركيبية
3. خرائط النمذجة

5) كل أصناف الخرائط تشترك فيما بينها في بعض أو كل النقط التالية:

1. إنها تمثيل بياني يرتكز على التواصل عبر الرموز

2. إنها تمرر خطابا بصريا خاصا يختلف عن الخطابات المكتوبة والبصرية المسموعة

3. إنها تصف المجال الجغرافي وتوطن طبيعة الظواهر التي يشتمل عليها

4. إنها تحاول إظهار العلاقات المختلفة بين عناصر المجال الجغرافي الطبيعي والبشري

5. إن الخرائط عندما يكون موضوعها هو إبراز توزيعات ظاهرة أو مجموعة ظواهر تعتبر خرائط تحليلية، و عندما يكون موضوعها هو تجميع مختلف العناصر التي تسهل اكتشاف وفهم وتحليل وتفسير مختلف مكونات المجال الجغرافي الطبيعي والبشري فإن هذه الخرائط تعتبر خرائط تركيبية.

ثانيا: التعريف بأهداف وخطوات تعليم طرق وضع الخرائط التحليلية والتركيبية

أهداف تعليم طرق الاستفادة من هذه الخرائط

الخطوات الموصلة لتحقيق هذه الأهداف

يمكن تلخيص هذه الأهداف والخطوات من خلال الخطاطة التالية:

I. الأهداف العامة:

إكساب المتعلم مهارات وقدرات ← بواسطة الخرائط ← من أجل إتقان قراءة المجال الجغرافي وفهمه وتفسيره وتحليله وتمثيله بيانيا وكرطغرافيا

II. الخطوات الموصلة إلى الأهداف العامة:

مرحلة 1 : تعلم استعمال الخرائط أي تعلم:

- كيفية تحديد مواقع مختلف الظاهرات انطلاقا من الخرئط.
- كيفية تحديد المسافات والأبعاد والمساحات انطلاقا منها.
- كيفية التعرف على البيانات والمعلومات التي تشتمل عليها وعلى كيفية استعمالها.
- كيفية التعرف على مختلف الظواهر الممثلة عليها.

← تمكن المتعلم من التعرف على طرق تمثيل المجال الجغرافي على الخرائط وتمكنه من معرفة كيفية قراءة وتحليل هذا المجال انطلاقا من هذه الوثائق.

مرحلة 2 : تعلم كيفية قراءة ووضع مختلف أصناف الخرائط التحليلية والتركيبية عن طريق:

- معرفة كيفية تفكيك المعلومات والبيانات الواردة في الخرائط
- معرفة كيفية مقارنة ومزج هذه المعلومات
- معرفة كيفية تصنيف هذه المعلومات وترتيبها واختيار تلك التي ستساعد على قراءة وتحليل الخرائط أو وضع الرسوم البيانية والتبسيطية المراد إنشاؤها أي معرفة كيفية استغلال الخرائط المنشأة من طرف الغير لإنتاج تحاليل ورسوم بيانية وتبسيطية و خرائط جديدة

← معرفة اكتشاف العلاقات المختلفة التي قد توجد بين مختلف عناصر المجالات الجغرافية الممثلة على الخرائط ومعرفة اكتشاف مختلف بنيات هذه المجالات وقراءتها وتحليلها وتفسيرها انطلاقا من هذه الوثائق

مرحلة 3 :

تعلم وإتقان كيفية قراءة وتحليل وتفسير وتمثيل المجال الجغرافي انطلاقا من الخرائط و أو إنتاج تحاليل ورسوم بيانية وتبسيطية وخرائط جديدة

وهكذا فمن خلال ما تقدم فإن الهدف الأساسي لتعلم خطوات الاستفادة من الخرائط هو تعلم قراءة وتحليل ووضع الخرائط التحليلية والتركيبية ومعرفة قراءة وفهم وتحليل وتفسير وتمثيل المجال الجغرافي بيانيا وكرطغرافيا، وذلك من خلال تعلم وإتقان المهارات والقدرات التالية:

1) الملاحظة:

الملاحظة فوق الخريطة هي فحص هذه الوثيقة وفحص مختلف العناصر المكونة لها واكتشاف العناصر والعلاقات والبنيات المكونة للظاهرة أو للظاهرات وللمجال الجغرافي الممثل عليها، ولذلك فالملاحظة هي أول مهارة ينبغي أن يكتسبها المتعلم.

2) الفهم:

هي مهارة وقدرة ينبغي تنميتها لدى المتعلم ليتمكن من فك رموز الخطاب الكرطغرافي وتحويله إلى خطاب كتابي ولفظي قابل للتوظيف في استعمالات متعددة، مثل القيام بتحليل خرائطي أو إنشاء خريطة تحليلية أو تركيبية أو إقامة رسم تبسيطي طبغرافي أو بشري أو وضع منحنى طبغرافي أو منحنى بشري أو غير ذلك.

3) الوصف:

تعلم مهارة أو قدرة الوصف هو تعلم كيفية التعبير عما يتم ملاحظته واكتشافه وفهمه من عناصر وعلاقات أساسية مكونة للمجال الجغرافي، ويتم هذا من خلال معرفة كيفية استثمار المعلومات والبيانات الواردة في الخريطة للتعبير عن مختلف الظاهرات والعلاقات والبنيات التي يتكون منها المجال الجغرافي الممثل على هذه الخريطة،أي معرفة كيفية تحويل التعبير الخرائطي إلى تعبير كتابي ولفظي بالاستعانة بمختلف أساسيات الخريطة مثل عنوانها ومقياسها ومفتاحها والرموز المستعملة فيها وغير ذلك.

4) التحليل:

تعلم مهارة التحليل هو تعلم كيفية القيام بالتحاليل التالية انطلاقا من الخريطة:

- **التحليل التضاريسي**
- **التحليل البنيوي**
- **التحليل المورفلوجي**
- **التحليل البشر**

1. التحليل التضاريسي:

ويتم هذا التحليل فوق الخريطة الطبغرافية والخريطة التضاريسية، وخلاله توصف الخطوط الكبرى والمميزات الأساسية التي تتصف بها تضاريس المنطقة الممثلة على الخريطة، وخلاله أيضا يجب إبراز المشكلة أو المشكلات الأساسية التي تستحق أن تكون محور شروح وتحاليل أخرى، ولكي يكون هذا التحليل أكثر فائدة ينبغي إرفاقه برسم تبسيطي يعبر عن جميع النتائج المحصل عليها خلال هذا التحليل.

2. التحليل البنيوي:

ويتم فوق الخريطة الجيولوجية أساسا، وفي هذا التحليل تتم دراسة جيومورفلوجيا المنطقة الممثلة على الخريطة الجيولوجية ومحاولة اكتشاف وتحليل العناصر الجيولوجية الأساسية المفسرة للأشكال التضاريسية في المنطقة الممثلة على هذه الخريطة، ولكي يكون هذا التحليل أكثر فائدة ينبغي إرفاقه بالرسوم البيانية والتوضيحية التي تشرح النتائج المحصل عليها خلاله.

3. التحليل المورفلوجي:

ويتم فوق الخريطة الجيومورفلوجية والخريطة الجيولوجية، وخلاله ينبغي التعريف بالأشكال التضاريسية السائدة في المنطقة الممثلة على الخريطة، وتفسير طرق و مراحل تكوينها، ولكي يكون هذا التحليل أكثر فائدة ينبغي إرفاقه برسم تبسيطي يعبر عن جميع النتائج المحصل عليها فيه.

4. التحليل البشري و أو الاقتصادي:

ويتم فوق الخرائط الطبغرافية والبشرية والاقتصادية وغيرها، وفي هذا التحليل ينبغي دراسة الظواهر البشرية والاقتصادية وتحليل الحياة البشرية والاقتصادية في المنطقة الممثلة على الخريطة، وإيجاد التفاسير الملائمة لها من خلال علاقات مختلف مكوناتها فيما بينها ومع الوسط الطبيعي ومع تاريخ الاستيطان البشري والتعمير في هذه المنطقة ومع المعطيات الطبيعية والمعطيات البشرية والاقتصادية والسياسية داخل هذه المنطقة وخارجها. ولكي يكون هذا التحليل أكثر فائدة ينبغي إرفاقه بالرسوم البيانية والرسوم التوضيحية التي تعبر عن النتائج المحصل عليها فيه.

5) التركيب:

هو من المهارات والقدرات التي ينبغي تنميتها لدى المتعلم، وهو يعني القدرة على إعادة ترتيب وتنظيم العناصر والجوانب التي تم وصفها وتحليلها وتفسيرها في التحاليل السابقة أو في أحدها أو بعضها واستثمارها في تحديد طبيعة البنيات المحلية وتحديد طبيعة ترابطها وتفاعلها مع بنيات أشمل منها تمتد خارج المنطقة الممثلة على الخريطة، واستثمار كل هذا في انجاز خرائط تركيبية ورسوم بيانية ورسوم تبسيطية توضيحية كلما أمكن ذلك.

6) التطبيق:

تعلم هذه المهارة أو القدرة يعني تعلم مجموعة من المهارات والقدرات التي تمكنه من إتقان الوسائل التطبيقية والأمور التقنية المتعلقة بالجغرافيا وبالكرطغرافيا ومنها:

1. استعمال **الصور الجوية** وغيرها من الوسائل الإيضاحية الجغرافية
2. إقامة **الرسوم البيانية** المختلفة
3. إقامة **الرسوم التبسيطية و التوضيحة** المختلفة
4. إقامة **الخرائط التحليلية والتركيبية** المختلفة

وهكذا يظهر بوضوح أن تلقين المتعلم مهارات وقدرات من أجل الاستفادة من الخرائط عامة والخرائط التحليلية والتركيبية خاصة ليس هو تعليمه إحصاء واستعراض كل ما يجده في الخرائط، وإنما هو تزويده بمنهجية دراسة موجهة و مركزة للمواضيع الأساسية وللأفكار الجوهرية التي تطرحها هذه الخرائط، وتزويده بمنهجية تمكنه من الترجمة الفعالة المفيدة لمختلف تحاليله إلى تراكيب أكثر رقيا وأكثر فائدة وإلى خرائط تحليلية وتركيبية ورسوم بيانية وتبسيطية أكثر فائدة وأكثر فعالية من أجل فهم وتحليل وتفسير المجال الجغرافي والتعبير عنه بيانيا وكرطغرافيا.

وتختلف إمكانيات التعلم التي توفرها الخرائط للمتعلم حسب أصناف الخرائط، وذلك على الشكل التالي:

1) بالنسبة للخرائط التحليلية:

هذه الخرائط هي الموجودة بكثرة من بين كل أصناف الخرائط.

ويميز فيها الأصناف التالية:

1. **خرائط جرد المعلومات والبيانات** المتعلقة بمختلف الظاهرات الموجودة في المجالات الممثلة عليها - **Cartes Inventaires** ، ومنها الخرائط الطرقية وخرائط الأطالس والخرائط التاريخية وغيرها
2. **الخرائط الموضوعاتية Cartes Thématiques** وهي تتخصص في موضوع واحد مثل توزيع أنواع المناخ أو النبات أو الزراعات أو الصناعات أو السكان

وتبين الخرائط التحليلية الجوانب التالية:

- موقع المجال الممثل في هذه الخرائط وموقع الظاهرات في هذا المجال (موقع المدن، الجبال، المناطق الزراعية، الصناعات وغيرها).
- توزيع الظاهرات في المجال.
- حركة الظاهرات في الزمان والمكان (خرائط تطور الظاهرات الطبيعية وخرائط تطور المعطيات الديموغرافية وخرائط تيارات الهجرة وغيرها.

وتتميز الخرائط التحليلية بما يلي:

- **اشتمالها على رموز تمكن من معرفة الاتجاهات الجغرافية الرئيسية** (الشمال، الجنوب، الشرق، الغرب)
- **اشتمالها على مقياس مبياني Echelle Graphique** يمكن من معرفة وقراءة الرموز الكمية المستعملة في هذه الخرائط.
- **اشتمالها على مقياس جغرافي Echelle Géographique** يبين العلاقة بين المسافات والأبعاد على الخريطة ونظائرها في الواقع.
- **تستعمل هذه الخرائط طرق التمثيل النوعي لتمثيل التوزيع النوعي للظاهرات، وطرق التمثيل الكمي لتمثيل التوزيع الكمي و الاختلاف الكمي لقيم الظاهرات عبر المجال.**
- **مفتاح يجمع ويشرح كل الرموز التي استعملت لتمثيل مختلف الظواهر على الخريطة.**
- **عنوان يلخص الموضوع الممثل على الخريطة بإيجاز بليغ.**

ونظرا لكل ما سبق فإن الخرائط التحليلية تفسح المجال لتعلم وتنمية كثير من المهارات والقدرات التي سبق التطرق لها.

2) بالنسبة للخرائط التركيبية:

تهدف هذه الخرائط إلى تسهيل فهم الأنظمة – أو التركيبات – التي يمكن أن تكونها الظاهرات والعلاقات الموجودة بينها في المجالات الممثلة على الخرائط، وتسهيل تحديد وتحليل الإشكاليات التي تطرحها هذه الأنظمة

فهذه الخرائط تمثل تركيب للظواهر المرئية (مشاهد جغرافية، سكن، إحتلال واستغلال الأرض وغير ذلك) والعوامل والميكانيزمات والديناميات المختلفة غير المرئية (ملاءمة الظروف الطبيعية، عدم ملاءمة هذه الظروف، القوى الاقتصادية، القيم الإيديولوجية والثقافية، التنظيمات الاجتماعية وغيرها) التي يمكن ملاحظتها واستنتاجها انطلاقا من مختلف الإشارات التي تقدمها هذه الخرائط، ومن هنا فإن **هذه الأخيرة تعتبر:**

1. **تمثيل لتنظيم نسقي من مدخل خاص مثل مدخل الديموغرافيا أو الاقتصاد أو إعداد المجال أو غير ذلك**، أي أنها تمثل تركيب يتمحور حول ظاهرة بعينها أو موضوع بعينه.

2. تمثيل للمجموعات الكبرى المكونة للمجال الممثل عليها وللمجموعات الفرعية لهذه المجموعات الكبرى وللعلاقات التي قد توجد بين هذه المجموعات الكبرى بعضها مع بعض وبينها وبين مختلف المجموعات الفرعية المكونة لها وما بين هذه الأخيرة بعضها مع بعض (مثلا خريطة المناطق الصناعية في مجال معين،فهذه الخريطة تمثل كل واحدة من هذه المناطق كمجموعة كبرى وداخل كل مجموعة كبرى تمثل المجموعات الفرعية المكونة لها أي تمثل داخلها مختلف الفروع المتخصصة في مختلف الصناعات وتمثل كذلك العلاقات التي قد توجد بين هذه الفروع والمجوعات الكبرى والفرعية المنتمية للمجال الممثل و أو مع خارج هذا المجال كالتزود بالتمويل والتأطير واليد العاملة والمواد الأولية وغيرها أو تصريف المنتجات أو غير ذلك).

3. تمثيل لعناصر استاتيكية مثل الصخور والتضاريس وغيرها وعناصر ديناميكية مثل التطورات، الهجرات،التيارات، **وعناصر غير مرئية فاعلة في المجال الجغرافي** مثل كل القوى غير المرئية الفاعلة في الأوضاع البيئية والاقتصادية والاجتماعية.

وتتميز الخرائط التركيبية بكونها تشتمل على:

1. رموز تمكن من التعرف على الاتجاهات الجغرافية الأساسية للمجال الممثل عليها

2. مقياس جغرافي.

3. مقياس مبياني

4. تراكب طبقات من المعطيات والبيانات تتعلق بمجالات مختلفة كالجغرافيا الطبيعية والجغرافيا البشرية والجغرافيا الحضرية والاقتصاد والاجتماع والبيئة وغير ذلك

5. **موضوعات و أو ظواهر خاصة،** إذ أن هذه الخرائط تحاول أن تمثل نسقا معينا أو تركيبة أو إشكالية معينة.

6. مفتاح غني منظم ومرتب حسب نوع وأهمية الظواهر والمعطيات الممثلة على الخريطة

7. عنوان يعبر بإيجاز بليغ عن النسق أو التركيبة أو الإشكالية التي تحاول أن تمثلها أو تعبر عنها الخريطة.

ونظرا لكل ما سبق ولغيره فإن تعلم كيفية قراءة وتحليل ووضع الخرائط التحليلية والخرائط التركيبية يفسح المجال لتعلم وتنمية المهارات والقدرات المطلوبة للتمكن من الاستفادة الفعالة من الخرائط عامة ومن الخرائط التحليلية والخرائط التركيبية خاصة، ومن هذه المهارات والقدرات:

1. إيجاد وتحديد مواقع وأبعاد ومساحة ومواضع الظواهر والمعطيات المختلفة وقراءة الخرائط.

2. ملاحظة ووصف المعطيات والظاهرات والعلاقات بين هذه المعطيات والظاهرات بعضها مع بعض داخل المجال الممثل على هذه الخرائط و أو مع المعطيات والظاهرات خارج هذا المجال.

3. استعمال مختلف المنهجيات الملائمة لترتيب الظاهرات والبيانات والمعلومات الواردة في الخرائط ومقارنتها بعضها ببعض وتحديد قيمتها واكتشاف البنيات المختلفة التي قد تؤلفها هذه الظاهرات والعلاقات وتحديد المجموعات الأساسية الكبرى للمجال الجغرافي الممثل على الخرائط والمجموعات الفرعية لهذه المجموعات الكبرى

والعلاقات بين مختلف المجموعات وتحديد كيفية تنظيم هذا المجال والسيرورات والميكانيزمات والديناميات التي تنظيمه.

4. وضع و تلخيص وإعادة تنظيم وكتابة مفاتح الخرائط.
5. تبسيط الظاهرات والعلاقات والبنيات التي قد تكون معقدة وجعلها قابلة للفهم والتحليل والتمثيل.
6. وضع رسوم بيانية وتبسيطية انطلاقا من الخرائط ووضع خرائط أخرى تحليلية وتركيبية.
7. في النهاية معرفة كيفية قراءة وتحليل وتفسير وتمثيل المجال الجغرافي بيانيا وكرطغرافيا.

ثالثا: التعريف بأساسيات الخرائط التحليلية والتركيبية وبالرموز والطرق المستعملة في وضعها

I. التعريف بأساسيات الخرائط التحليلية والتركيبية

لكي تتم الاستفادة من الخرائط التحليلية والتركيبية سواء باستعمالها كوسيلة هامة للتعلم أو كأداة فعالة لعرض نتائج الأبحاث أو كمصدر لجمع المعلومات والبيانات أو كوسيلة فعالة لاكتشاف وفهم وتحليل وتفسير المجال الجغرافي ينبغي أن تتوفر في هذه الوثائق مجموعة من المواصفات والأساسيات التي تمكنها من لعب هذه الأدوار الهامة.

ويمكن التمييز في هذه المواصفات والأساسيات بين نوعين:

- **مواصفات وأساسيات علمية**
- **مواصفات وأساسيات ديداكتيكية (أي إيضاحية- بيداغوجية- تعليمية)**

1) المواصفات والأساسيات العلمية:

أهم هذه المواصفات هي:

1. **الإطار**
2. **العنوان**
3. **إشارات الاتجاه**
4. **إشارات الموقع**
5. **المقياس الجغرافي**
6. **المقياس المبياني**
7. **المفتاح**
8. **معطيات أخرى**

1. الإطار:

الإطار **هو المساحة التي تحيط برقعة الخريطة** التي مثلت عليها الظاهرات التي يشتمل عليها المجال الجغرافي الممثل على هذه الوثيقة، ويفصل بين رقعة الخريطة وإطارها خط يعتبر هو خط القطع الذي ينتهي عنده المجال الممثل وتنتهي عنده بالتالي رقعتها.

ويأخذ الإطار أشكالا عديدة حسب فئات الخرائط كما تختلف المعلومات التي يشتمل عليها حسب هذه الفئات، فهناك بعض الخرائط مثل الخرائط الطبغرافية والخرائط الجيولوجية والجيومورفلوجية والبيئية والخرائط التركيبية البشرية والاقتصادية وغيرها التي يشتمل إطارها على معلومات ومعطيات كثيرة، وهناك خرائط أخرى مثل كثير من الخرائط التحليلية التي لا يشتمل إطارها إلا على معلومات ومعطيات قليلة.

2. العنوان:

يعد العنوان من أهم الأساسيات التي لا يمكن فهم الخريطة بدون الإطلاع عليها وفهم مدلولاتها،**فعنوان هذه الوثيقة هو الذي يشير إلى موقع المجال الممثل عليها ويخبر بموضوعها**، وغالبا ما يكون عنوان الخريطة موضوعا **بطريقة موجزة بليغة تمكن من معرفة الغرض الذي وضعت الخريطة من أجله** بسهولة ويسر، وعادة ما **يكون مكتوبا بأحرف بارزة في أعلى الخريطة مضافا إليه في كثير من الخرائط التاريخ الذي تمت فيه معالجة موضوع هذه الوثيقة** قصد تمكين مستعمليها من مقارنة معطياتها بمعطيات خرائط أخرى وضعت في تواريخ مختلفة واستنتاج التطورات التي قد تكون عرفتها الظاهرات الممثلة عليها.

3. إشارات الاتجاه:

على العموم فإن **أعلى الخرائط يدل على الشمال الجغرافي** ولكي لا يحدث أي إشكال في تحديد الجهات الجغرافية الرئيسية للمجالات الممثلة عليها يوضع في إطارها رسم أو إشارة تبين بوضوح اتجاه الشمال الجغرافي الذي بالاعتماد **عليه يمكن تحديد الاتجاهات الجغرافية الأخرى(الجنوب في أسفل الخريطة والشرق في يمينها والغرب في يسارها).**

4. إشارات الموقع:

تتلخص هذه الإشارات في شبكة الإحداثيات الجغرافية المكونة من خطوط الطول وخطوط العرض الجغرافية و أو في أسماء أهم المكونات الطبيعية والبشرية التي تطبع المجالات الممثلةعلى الخرائط وتكون معالم أساسية فيها ومرتكزات مهمة لتحديد مواقع مختلف الظاهرات التي يشتمل عليها هذا المجال، وتتم الإشارة إلى أسماء هذه المكونات فوق مواقع الرموز التي تمثلها فوق رقع الخرائط، كما قد يتم توضيح موقع المجالات الممثلة على هذه الوثائق بواسطة رسوم تبسيطية صغيرة أو خرائط صغيرة توضع في أحد الأركان داخل أو خارج رقعها.

5. المقياس الجغرافي - Echelle Géographique:

هو مقياس رسم الخريطة وهو معلومة تبين النسبة ما بين المسافات والأبعاد على الخريطة ونظائرها الحقيقية المقابلة لها في الطبيعة، فالخريطة ما هي إلا تصغير لمساحة الأرض أو لجزء منها والذي يعبر عن نسبة هذا التصغير هو مقياس رسم هذه الوثيقة.

ويعبر عن المقياس بواسطة كسر يكون **البسط** فيه دائما هو **1** (ويدل على وحدة القياس:المليمتر أو السنتمتر أو غيرها) ويكون **المقام** فيه هو الرقم الذي يدل على **عدد المرات التي صغرت بها المسافات والأبعاد الحقيقية** للتمكن من تمثيلها على الخريطة، وذلك على الشكل:

"1|عدد مرات التصغير" ومعنى هذا الكسر أن كل وحدة واحدة (1مم أو 1 سم أو 1 دسم أو غيره) من الطبيعة تم تصغيرها عدد المرات المبينة في مقام هذا الكسر للتمكن من نقلها إلى الخريطة، ففي خريطة مقياس رسمها هو 1/100000 تكون كل المسافات والأبعاد الطبيعية قد صغرت 100000 مرة للتمكن من نقلها إلى هذه الخريطة.

وعندما يعبر عن **المقياس في صورة كسر اعتيادي يسمى هذا المقياس مقياسا عدديا أو مقياس الكسر البياني، وهو المقياس الذي تحتوي عليه أغلب الخرائط.**

وإلى جانب التعبير العددي هذا **قد يرمز إلى المقياس في بعض الأحيان برسم خطي، يطلق عليه إسم المقياس الخطي**، وهو عبارة عن خط تشير ترقيماته إلى المسافة على الطبيعة بالكلمتر أو الميل أو أية وحدة قياس أخرى، ومن هنا فإن هذا المقياس يشير إلى المسافات على الخريطة وما يقابلها من مسافات حقيقية على الطبيعة مباشرة ودون الحاجة إلى عمليات حسابية.

وتعتبر الطريقة العددية والطريقة الخطية في التعبير على المقياس أهم الطرق التي تشتمل عليها الخرائط عامة والخرائط التحليلية والتركيبية بصفة خاصة.

6. المقياس المبياني - Echelle Graphique:

هو المقياس الذي **يمكن من معرفة مقدار الاختلافات الكمية للظواهر** التي توضحها الرموز الكمية النقطية الخطية والرموز البيانية التي استعملت في الخريطة لتمثيل هذه الظواهر وهذه الاختلافات الكمية.

7. المفتاح - Légende:

يعتبر المفتاح من أهم المواصفات والأساسيات التي يجب أن تتوفر عليها الخرائط، فالمفتاح **هو المكان الذي يجمع كل الرموز التي استعملت لتمثيل مختلف المكونات والبنيات الممثلة على هذه الوثائق، وهو الذي يبين مدلولات ومعاني هذه الرموز**، ولكي يوصل المفتاح إلى هذه الغاية فإن **رموزه ومدلولاتها تكون منظمة ومرتبة حسب نوع وتجانس الظواهر والمواضيع الجغرافية التي تمثلها هذه الرموز وحسب تدرج أهمية هذه الظواهر والمواضيع** (أي أنها تكون مرتبة من الأهم إلى المهم ثم إلى الأقل أهمية).

ويختلف موقع المفتاح من خريطة إلى أخرى، فنجده أحيانا إلى اليسار خارج إطارها، وتارة أخرى نجده في الأسفل خارج الإطار، كما قد نجده في الركن الأيمن أو في الركن الأيسر في الأسفل داخل الإطار.

8.معطيات أخرى:

وتتعلق هذه المعطيات بطريقة وتاريخ وضع الخريطة وناشرها ودار النشر ومصادر المعلومات المستعملة في وضعها وتواريخ هذه المعلومات وغير ذلك من **البيانات التي تمكن من تحديد القيمة العلمية لهذه الوثيقة**.

2) المواصفات والأساسيات الديداكتيكية:

المواصفات والأساسيات الديداكتيكية للخرائط عامة والخرائط التحليلية والتركيبية خاصة **هي المواصفات والأساسيات التي تمكنها من أن تكون أداة لتوضيح وتعليم وتعلم كيفية قراءة وتحليل وتفسير وتمثيل المجال الجغرافي ومختلف مكوناته.**

ومن المواصفات والأساسيات التي ينبغي توفرها في الخرائط عامة والخرائط التحليلية خاصة المواصفات والأساسيات التالية:

1. **استعمال الألوان الاصطلاحية (أي المتفق عليها عند الكرطغرافيين والجغرافيين)**
2. **استعمال الرموز الاصطلاحية**
3. **استعمال المبيانات**
4. **استعمال الكتابة بالطرق المتعارف عليها**
5. **استعمال الإيجاز والتعميم الكرطغرافيين**
6. **استعمال المبالغة الكرطغرافية**

7. **مقروئية الخريطة**
8. **ملاءمة الألوان والرموز والكتابات والمقياس ومختلف الوسائل المستعملة في وضع الخريطة للضوابط الكرطغرافية وللمقاصد والأهداف التي وضعت من أجلها هذه الوثيقة**
9. **الأمانة العلمية**
10. **الجمالية**

1. استعمال الألوان الاصطلاحية:

ويتم هذا بعدة طرق:

- إما بواسطة استعمال هذه الألوان **بطريقة التفريش**، أي بتمثيل مختلف التوزيعات المتعلقة بمختلف الظواهر التي تتطرق لها الخريطة **بواسطة مساحات من الألوان** الاصطلاحية التي تعبر عنها.
- وإما بواسطة استعمال هذه الألوان **بطريقة التنمير**، أي **بواسطة مساحات من نقط ملونة** للتعبير عن مختلف التوزيعات المتعلقة بمختلف الظواهر(**مساحات من النقط بنفس اللون** لتوضيح الانتشار المجالي للظواهر، أو **مساحات من نقط بألوان مختلفة** للإشارة إلى اختلاط الظاهرات التي ترمز لها هذه النقط في أجزاء معينة من المجال وللدلالة عن التدرج في أهمية الظواهر ، أو **نقط فوق مساحات ملونة بطريقة التفريش** للتعبير عن الظواهر التي لها أهمية أقل من أهمية الظواهر التي تمثلها المساحات الملونة).
- وإما باستعمال الألوان **بطريقة الأصابع أو الخطوط الملونة المتداخلة** أو بطرق بيانية أخرى للتعبير عن تداخل ظواهر في إطار مكاني معين.

2. استعمال الرموز الاصطلاحية:

وتنقسم هذه الرموز إلى:

- **رموز حرفية** للتعبير عن مواقع احتياطيات أو مناجم المعادن ومواقع بعض المرافق الاجتماعية والخدماتية وغيرها.
- **رموز رقمية** للتعبير عن قيمة بعض الظواهر مثل التساقطات والحرارة والارتفاع وغيره في مختلف مواقع المجالات الممثلة على الخرائط.
- **رموز هندسية** (دوائر، مربعات..) للتعبير عن اختلاف قيمة ظاهرة معينة أو قيم ظواهر معينة من موقع لآخر عبر المجالات الممثلة على الخرئط.
- **رموز مساحية** (بطريقة التفريش أو بطريقة التنمير) للتعبير عن الاختلافات النوعية و أو الكمية للظواهر الممثلة في الخرائط.
- **رموز تصويرية** شبه مطابقة أو مطابقة لصور الظاهرات لتمثيل هذه الظاهرات على الخرائط وتوضيح توزيعها عبر المجالات الممثلة على هذه الوثائق.
- **رموز خطية** (أسهم، خطوط ..) للتعبير عن حركية الظواهر في الزمان و أو المكان عبر المجالات الممثلة على الخرائط، وللتعبير عن توزيعات وعن اختلاف أهمية مختلف الظواهر الخطية في هذه المجالات.

3. استعمال المبيانات:

تتشكل المبيانات التي تستعمل في الخرائط التحليلية والتركيبية **من الأعمدة والدوائر والمكعبات والمربعات والمثلثات وغيرها، وتستعمل هذه المبيانات للتعبير عن اختلاف أهمية ظاهرة أو مجموعة ظواهر أو عناصر ظاهرة أو عناصر مجموعة من الظواهر من موقع لآخر عبر المجالات** الممثلة على الخرائط، **كما تستعمل للتعبير عن تطور أهمية ظاهرة أو مجموعة من الظواهر أو عناصر ظاهرة أو عناصر مجموعة من الظواهر** من موقع لآخر عبر المجالات الممثلة.وهناك استعمالات أخرى متعددة لهذه المبيانات.

4. استعمال الكتابة بالطرق المتعارف عليها:

ويهم هذا الاستعمال **أسماء الظواهر النقطية والظواهر الخطية والمساحية الهامة** التي يمكن أن يكون لكتابة أسمائها دور تعبيري أو ديداكتيكي مهم.

وتكتب هذه الأسماء بالنسبة للظواهر النقطية في مواضع تكون قريبة من الرموز التي تشير إلى هذه الظواهر أو فوق هذه الرموز مباشرة مع مراعاة عدم تغطية هذه الأسماء لرموز الظواهر الأخرى المجاورة لها. وتوضع أسماء المدن دائما في اتجاه القراءة (أي في الغالب بشكل أفقي). أما بالنسبة للظواهر الخطية والظواهر المساحية فتكتب أسماؤها بطريقة تكون بها ممتدة على مسافة معقولة من طولها(نصف أو 2/3 طولها)، وموازية لاتجاه طولها.

5. الإيجاز والتعميم الكرطغرافيين:

لما كان من المستحيل تمثيل كل الظواهر وكل تفاصيلها على الخريطة فإن واضعي هذه الوثيقة يلجئون إلى تقنية تعرف عند الجغرافيين والكرطغرافيين باسم الإيجاز والتعميم الكرطغرافيين، **وهي عبارة عن التمييز في المنطقة التي يراد تمثيلها على الخريطة بين العناصر الأساسية التي يجب أن تمثل على هذه الوثيقة لتمكينها من تحقيق أهدافها والعناصر الثانوية التي يجب إهمالها تجنبا لعدم وضوح الخريطة** وتجنبا لعدم مقروئيتها أو صعوبة فهمها، **وتعميم الرموز الكرطغرافية على المساحات التي تشتمل على جزئيات مبعثرة لنفس الظواهر التي تمثلها هذه الرموز.**

ويتوقف تحديد العناصر الأساسية والعناصر الثانوية على مقياس الرسم الذي يراد رسم الخريطة به وعلى الموضوع الذي يراد التطرق إليه فيها وعلى الأهداف المتوخاة من وضعها، فإذا كان هذا المقياس كبيرا فإنه سيكون بالإمكان توسيع دائرة العناصر التي ستعتبر أساسية لأن المجال الذي ستمثله مع هذا المقياس الكبير سيكون غير كبير وهذا سيمكنها من استيعاب عدد أكبر من التفاصيل والمعلومات خاصة إذا كان موضوعها وأهدافها تتطلب ذلك، أما إذا كان مقياس الرسم صغيرا فإن المجال الذي ستمثله الخريطة سيكون شاسعا وهذا سوف لن يمكنها من استيعاب كل البيانات والمعلومات المتعلقة بهذا المجال الشاسع مما يفرض إجراء عملية الانتقاء وتضيق دائرة المعلومات والبيانات التي يجب تمثيلها على الخريطة واللجوء إلى الإيجاز والتعميم الكرطغرافيين.

6. استعمال المبالغة الكرطغرافية:

المبالغة الكرطغرافية **هي تمثيل بعض العناصر على الخريطة بأبعاد أكبر من الأبعاد التي يفترض أن تمثل بها حسب مقياس رسم هذه الوثيقة،** ففي كثير من الأحيان لا يكون بالإمكان رسم كثير من العناصر الأساسية على الخريطة بالأبعاد التي يفترضها مقياس رسمها أو قد يؤدي رسمها بهذه الأبعاد إلى عدم ظهورها بكيفية ملائمة لموضوع وأهداف هذه الوثيقة، في مثل هذه الحالات يتم اللجوء إلى المبالغة الكرطغرافية، فيتم تمثيل هذه العناصر بأبعاد مبالغ فيها.

وعلى العموم فإن المبالغة الكرطغرافية يجب ألا تتم بقدر يجعل الخريطة تخل بالأمانة العلمية أو يجعلها تنحرف عن مقاصدها وأهدافها.

7. مقروئية الخريطة:

مقروئية الخريطة تعني وضوح الرموز والمصطلحات وكل الكتابات التي تشتمل عليها الخريطة، أي سهولة قراءة هذه الوثيقة وقابليتها للاستعمال بفعالية ويسر لتحقيق مختلف الأهداف التي وضعت من أجلها (أي قابليتها للاستعمال كأداة لتوضيح نتائج الأبحاث والدراسات أو كوسيلة لقراءة وتحليل وتفسير وتمثيل مختلف بنيات المجال الجغرافي وتطوراتها وحركتها في الزمان والمكان أو كوسيلة للتعليم والتعلم أو كأداة ديداكتيكية فعالة أو غير ذلك).

8. ملاءمة الألوان والرموز والكتابات والمقياس ومختلف الوسائل المستعملة في وضع الخريطة للضوابط الكرطغرافية ولمقاصد وأهداف هذه الوثيقة في نفس الوقت.

9. الأمانة العلمية:

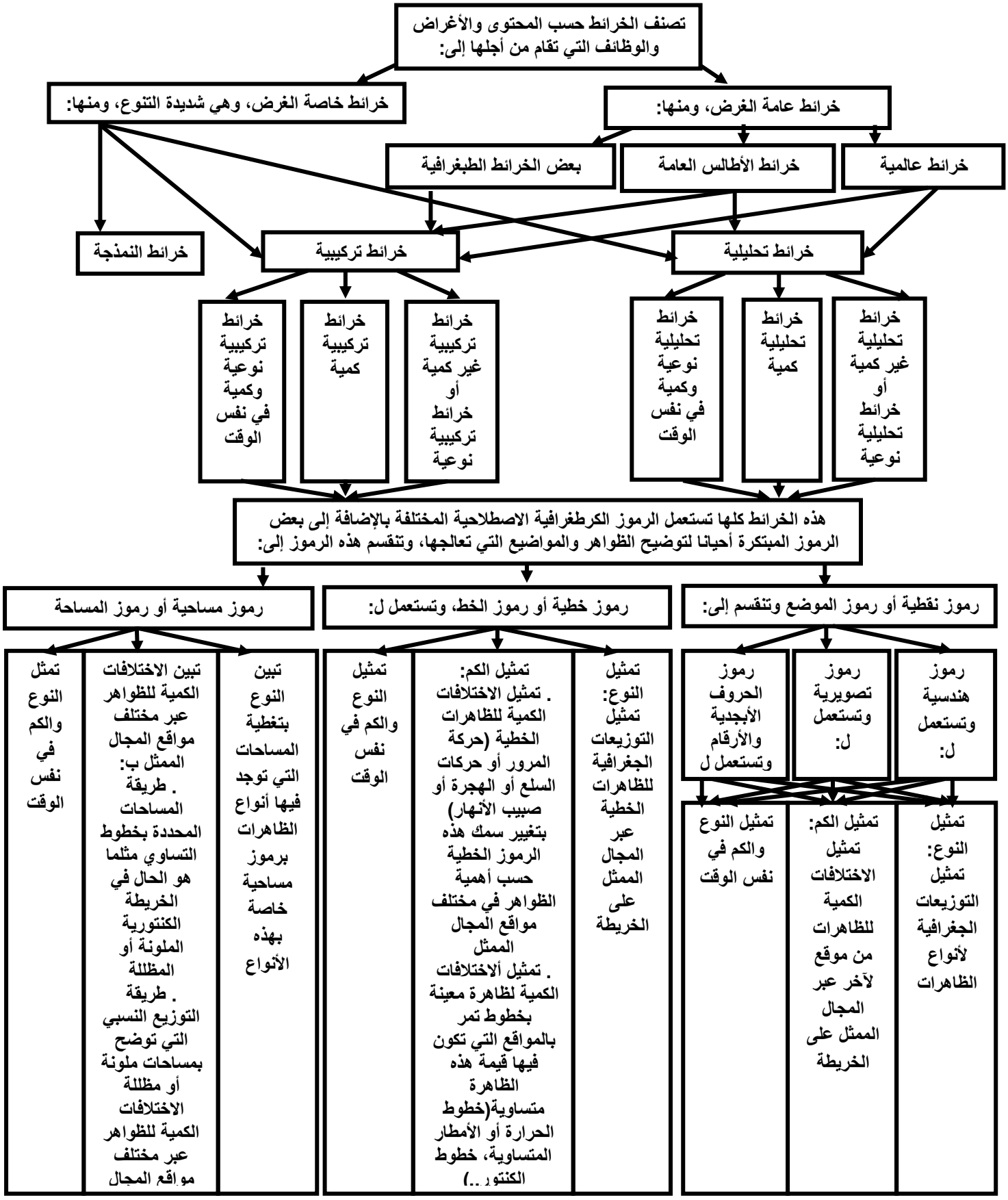
أي يجب أن تكون المعلومات والبيانات الواردة في الخريطة متطابقة مع ما هو موجود في الواقع، أو على الأقل قريبة بصورة كبيرة من الواقع.

10. الجمالية:

أي يجب أن تكون الخريطة موضوعة بفنية وإتقان.

II. التعريف بالطرق والتقنيات التي تستعمل في وضع الخرائط التحليلية والخرائط التركيبية

لكي نفهم الطرق والتقنيات التي تستخدم في وضع الخرائط التحليلية والتركيبية ينبغي فهم الخطاطة التالية:


تصنف الخرائط حسب المحتوى والأغراض والوظائف التي تقام من أجلها إلى:
خرائط خاصة الغرض، وهي شديدة التنوع، ومنها:
خرائط عامة الغرض، ومنها:
خرائط عالمية
خرائط الأطالس العامة
بعض الخرائط الطبغرافية
خرائط النمذجة
خرائط تركيبية
خرائط تحليلية
خرائط تركيبية نوعية وكمية في نفس الوقت
خرائط تركيبية كمية
خرائط تركيبية غير كمية أو خرائط تركيبية نوعية
خرائط تحليلية نوعية وكمية في نفس الوقت
خرائط تحليلية كمية
خرائط تحليلية غير كمية أو خرائط تحليلية نوعية
هذه الخرائط كلها تستعمل الرموز الكرطغرافية الاصطلاحية المختلفة بالإضافة إلى بعض الرموز المبتكرة أحيانا لتوضيح الظواهر والمواضيع التي تعالجها، وتنقسم هذه الرموز إلى:
رموز مساحية أو رموز المساحة
رموز خطية أو رموز الخط، وتستعمل ل:
رموز نقطية أو رموز الموضع وتنقسم إلى:
تبين النوع بتغطية المساحات التي توجد فيها أنواع الظاهرات برموز مساحية خاصة بهذه الأنواع
تبين الاختلافات الكمية للظواهر عبر مختلف مواقع المجال الممثل ب:
. طريقة المساحات المحددة بخطوط التساوي مثلما هو الحال في الخريطة الكنتورية الملونة أو المظللة
. طريقة التوزيع النسبي التي توضح بمساحات ملونة أو مظللة الاختلافات الكمية للظواهر عبر مختلف مواقع المجال
تمثل النوع والكم في نفس الوقت
تمثل النوع والكم في نفس الوقت
تمثل الكم:
. تمثيل الاختلافات الكمية للظاهرات الخطية (حركة المرور أو حركات السلع أو الهجرة أو صبيب الأنهار) بتغيير سمك هذه الرموز الخطية حسب أهمية الظواهر في مختلف مواقع المجال الممثل
. تمثيل ألاختلافات الكمية لظاهرة معينة بخطوط تمر بالمواقع التي تكون فيها قيمة هذه الظاهرة متساوية(خطوط الحرارة أو الأمطار المتساوية، خطوط الكنتور..)
تمثيل النوع: تمثيل التوزيعات الجغرافية للظاهرات الخطية عبر المجال الممثل على الخريطة
رموز الحروف الأبجدية والأرقام وتستعمل ل
رموز تصويرية وتستعمل ل:
رموز هندسية وتستعمل ل:
تمثيل النوع والكم في نفس الوقت
تمثيل الكم: تمثيل الاختلافات الكمية للظاهرات من موقع لآخر عبر المجال الممثل على الخريطة
تمثيل النوع: تمثيل التوزيعات الجغرافية لأنواع الظاهرات

ويتضح مما سبق أن الأصناف الثلاثة للرموز الكرطغرافية(الرموز النقطية والرموز الخطية والرموز المساحية) **تستعمل** في الخرائط بطرق وتقنيات معينة **لتوضيح التوزيعات الجغرافية لأنواع الظاهرات الطبيعية والبشرية والاقتصادية** في المجالات الممثلة على هذه الوثائق وتسمى حينئذ رموزا نوعية، كما تستعمل فيها ولكن بطرق وتقنيات أخرى معينة **لتمثيل الاختلافات في الأهمية الكمية أو العددية أو النسبية** التي تميز الظاهرات الطبيعية والبشرية والاقتصادية في المجالات الممثلة على هذه الخرائط وتسمى حينئذ رموزا كمية، كما تستعمل فيها في بعض الأحيان الأخرى **لتمثيل الاختلافات النوعية والاختلافات الكمية معا في نفس الوقت.**

لفهم الطرق والتقنيات التي تستخدم لوضع الخرائط التحليلية والتركيبية **ينبغي إذن التطرق لمختلف أنواع الرموز الكرطغرافية ولأوجه استخدامها في توضيح مختلف المواضيع والظاهرات على هذه الخرائط.**

أ- الرموز النقطية وأوجه استخدامها في وضع الخرائط التحليلية والتركيبية

هذه الرموز متعددة، **وقد تستعمل في الخرائط لتحديد مواقع الظاهرات المختلفة** مثل المدن والمراكز الحضرية والقروية والمناجم والآبار والعيون والأنهار والغابات والمراعي وغيرها، أو لتوضيح الاختلافات النوعية للظواهر الطبيعية والبشرية والاقتصادية أو لعناصر الظاهرات التي يتمحور حولها موضوع هذه الوثائق، **أو لإظهار الاختلافات في الأهمية الكمية أو العددية أو النسبية للظواهر و أو لمكونات هذه الظواهر** من موقع لآخر عبر المجالات الممثلة على هذه الخرائط، **أو لكل هذه الاستعمالات في نفس الوقت خاصة في حالة استعمالها لإنشاء خرائط تركيبية.**

1) استعمال الرموز النقطية لتوضيح الاختلافات النوعية للظواهر على الخرائط التحليلية والخرائط التركيبية

استعمال هذه الرموز النقطية أو رموز الموضع لتوضيح هذه الاختلافات سهل و **يكفي لهذا الأمر:**

- التوفر على خريطة أساسية تسهل ضبط مواقع الظواهر التي يراد توضيح اختلافاتها النوعية عبر المجال الذي تتعلق به الخريطة
- تصميم الرموز النقطية التي يراد تمثيل هذه الظاهرات بها على الخريطة بشكل مميز يستطيع معه مستعمل الخريطة أن يراها ويفهمها
- وضع هذه الرموز في المفتاح مع شرح مدلولاتها
- الإشارة إلى نوع الظواهر المعنية بهذه الرموز على الخريطة في مواقعها المضبوطة طبقا للتحديدات الرمزية التي تم توضيحها في المفتاح.

ويمكن عند تحديد الرموز التي ستستعمل في وضع الخريطة استغلال 3 إمكانيات من الرموز:

- **رموز هندسية الشكل**
- **رموز تصويرية**
- **رموز الحروف والأرقام.**

كما يمكن أن يستعمل في وضع الخرائط نوع واحد من هذه الرموز الثلاثة، أو عدة أنواع منها حسب الحالات.

وتتمثل الرموز الهندسية في أشكال هندسية متنوعة مثل النقط العادية والدوائر والمربعات والمثلثات والمستطيلات والكرات والمكعبات وغيرها من الأشكال الهندسية التي توضع على الخريطة لتوضيح التوزيع النوعي لظواهر معينة في المجال الذي تتعلق به هذه الوثيقة.

ويتميز معظم هذه الأشكال بإمكانية استخدامها لتمثيل أكثر من ظاهرة في نفس الخريطة بإحداث في هذه الأشكال ما يميزها في كل مرة تمثل فيها ظاهرة معينة، فمثلا يمكن استخدام الشكل الهندسي معتما مرة، ومفرغا مرة أخرى، ومقسوما بقطره مرة ثالثة ورابعة، ويمكن تظليل نصفه الأيمن أو الأيسر، أو نصفه المقسوم بقطره أو بقطريه، وهكذا يمكن استعماله لتوضيح عدة أنواع من الظواهر في نفس الخريطة.

ولعل من أهم سمات الخرائط التي تستعمل الرموز الهندسية في وضعها أن **واضعيها يستطيعون ابتكار ما يرونه مناسبا من هذه الرموز لتوضيح أنواع الظاهرات التي تهمهم على هذه الوثائق.**

أما الرموز التصويرية فهي عبارة عن صور صغيرة للظاهرات مثل صور الحيوانات والأشجار والنباتات الطبيعية والمغروسات والمنتوجات الفلاحية والصناعية والخدماتية والمنشآت العمرانية والاقتصادية وغيرها. **ويتم استخدام هذه الرموز لتوضيح الاختلافات النوعية للظواهر على الخريطة عبر مراحل تتلخص في:**

1. **توفير أو تهييئ خريطة أساسية مناسبة** لهذا الغرض
2. **إنشاء مفتاح يحدد أشكال ومدلولات الرموز التصويرية** التي سيتم استعمالها لتمثيل مختلف أنواع الظاهرات على الخريطة
3. **ملء المواضع أو المواقع** التي تتواجد بها أنواع الظاهرات على الخريطة **بالصور التي صممت** لتمثيلها على هذه الوثيقة

ويعتبر استخدام الرموز التصويرية مفيدا جدا في وضع الخرائط التحليلية والخرائط التركيبية ومختلف الخرائط التي تستهدف إظهار الاختلافات النوعية للظواهر، بل إن **استخدام هذه الرموز قد يعتبر من أحسن الأساليب في وضع هذه الخرائط خاصة في حالة قدرة هذه الرموز وفعاليتها في وصف الظاهرات المتنوعة والبنيات الناتجة عنها.**

أما الرموز الحرفية والرموز الرقمية فهي رموز في صورة حروف أبجدية وأرقام. ويتلخص استعمالها لإظهار الاختلافات النوعية للظواهر على الخريطة التحليلية أو الخريطة التركيبية في تكرار وضع هذه الرموز فوق أماكن تواجد أنواع الظاهرات في هذه الوثيقة.

وهذا الأسلوب الكرطغرافي غير مفضل لأنه أقل فعالية في توضيح الاختلافات المذكورة، خاصة إذا كان وضع هذه الرموز على الخريطة يجعلها تختلط بالكتابات وبالرموز الأخرى ويعرقل أو يصعب استعمال الوثيقة.

2) استخدام الرموز النقطية لإبراز الاختلافات الكمية للظواهر على الخرائط التحليلية والتركيبية:

يتم استخدام هذه الرموز لتحقيق هذا الغرض بإحدى الطريقتين التاليتين:

1. الطريقة الأولى:

تتلخص هذه الطريقة في تكرار الرموز النقطية المنتظمة الشكل والحجم في أماكن تواجد الظاهرات على الخريطة بالعدد الذي يمكن من تمثيل قيم هذه الظاهرات مع التحديد المسبق المناسب للقيمة التي تمثلها كل وحدة واحدة من كل رمز من هذه الرموز، كأن يتم مثلا تكرار عدد من النقط

لتمثيل عدد السكان في مختلف الوحدات الإدارية لدولة ما على خريطة أساسية لهذه الدولة، بالاعتماد على التحديد المسبق المناسب لعدد السكان الذي تمثله كل نقطة ثم وضع عدد النقط الذي يمثل عدد السكان داخل حدود كل وحدة إدارية على الخريطة، **وبذلك فإن مستعمل الخريطة يفهم أن عدد السكان في كل وحدة هو عدد النقط الموضوعة فيها مضروبا في عدد السكان الذي تمثله كل نقطة**.

ويتضح مما سبق أن مختلف الرموز النقطية يمكن استخدامها في الخرائط التحليلية والتركيبية لتوضيح التوزيعات الكمية والإحصائية للظواهر وخاصة منها تلك الظواهر التي تتكون من عدد من العناصر المتكررة عبر المجال مثل السكان والمباني والمرافق الاقتصادية والاجتماعية والأشجار وغيرها.

ويعتبر هذا التمثيل بالرموز النقطية الكمية من أبسط أنواع التمثيل الكرطغرافي التي تستخدم رموز الموضع الكمية لتوضيح الاختلافات الكمية للظواهر عبر مختلف مواقع المجال، وهو نوع مفيد جدا في وضع الخرائط التحليلية والخرائط التركيبية، حيث تمثل فيه الكميات أو الأعداد المطلقة لمكونات الظواهر بأعداد محددة من هذه الرموز بأشكال وأحجام ومدلولات كمية محددة مضبوطة مختارة بشكل مناسب لمختلف الوضعيات الممثلة على هذه الخرائط.

ويتطلب إنشاء الخرائط التي تستخدم هذا النوع من التمثيل الكرطغرافي المرور بالمراحل التالية:

- **توفير الإحصائيات الخاصة بالظاهرة** المراد تمثيلها موزعة حسب الوحدات الإدارية أو السياسية أو المجالية في المنطقة التي ستمثلها الخريطة
- **توفير خريطة أساسية لهذه المنطقة**، بحيث تظهر عليها الوحدات الإدارية التي ستوقع عليها رموز التمثيل الكرطغرافي، **ومن الواضح أنه كلما كانت الإحصائيات موزعة على أساس الوحدات الأصغر مساحة كلما سيكون إخراج الخريطة أدق وأقرب إلى الحقيقة، وكذلك كلما كان مقياس رسم الخريطة الأساسية كبيرا كلما كان إخراج الخريطة أقرب إلى الحقيقة**، لأن الخريطة الكبيرة المقياس سوف تظهر الأقسام الإدارية أو السياسية أو المجالية بشكل أوضح وهذا بدوره سيتيح مرونة في العمل وسيمكن من توقيع رموز التمثيل الكرطغرافي في مواقعها الصحيحة إلى حد كبير.
- **دراسة الإحصائيات** التي يراد تمثيلها بيانيا على الخريطة وتحديد **ما يسمى بالمدلول الكمي للرمز النقطي الواحد** الذي ستمثل به الظاهرة على الخريطة(**أي تحديد القيمة التي سيمثلها هذا الرمز**)، ويشترط في هذا المدلول الكمي أن يكون **ملائما للأعداد أو الإحصائيات التي سيعتمد عليها لوضع الخريطة وملائما كذلك للخريطة الأساسية** التي ستوقع عليها الرموز التمثيلية، كما يجب بعد تحديده **الإشارة إلى قيمته في مفتاح الخريطة**.
- **قسمة الأعداد أو الإحصائيات** التي سيتم تمثيلها بيانيا على المدلول الكمي للرمز الواحد **لمعرفة عدد عناصر الرموز التي سيتم توقيعها داخل حدود كل وحدة من وحدات المنطقة المعنية بالخريطة**.
- **توقيع الرموز التمثيلية حسب الأعداد التي تم التوصل إليها** من خلال عمليات القسمة داخل الوحدات المعنية بها.
- **الحرص على إخراج الخريطة طبقا للمواصفات والأساسيات** التي ينبغي أن تخرج بها الأعمال الكرطغرافية المفيدة والتي سبق الكلام عنها في فقرة سابقة.

وهكذا فمن الناحية النظرية **تبدو طريقة استخدام الرموز النقطية** لتمثيل الاختلافات الكمية للظواهر على الخريطة **طريقة بسيطة وسهلة**، إذ لا يتطلب ظاهريا إلا قدرا بسيطا من العمليات الحسابية ومن العمل الكرطغرافي، والخريطة التي تقام وفق هذه الطريقة ليست أكثر من رموز محددة

القيمة تتكرر في مختلف الوحدات الإدارية أو السياسية أو المجالية للمنطقة الممثلة بالعدد الذي يناسب قيمة أو عدد أو أهمية عناصر الظاهرة أو الظواهر الممثلة عليها.

إلا أن هذه السهولة النظرية التي تبدو بها طريقة استخدام الرموز النقطية في تمثيل الاختلافات الكمية للظواهر على الخريطة **هي في الحقيقة سهولة قد تكون خادعة، ذلك أن تنفيذ هذه الطريقة بنجاح وفعالية يفترض إيجاد حلول مناسبة لثلاث مشكلات أساسية قد تمنع الخريطة من الوصول إلى أهدافها، وهذه المشكلات هي:**

- مشكلة تحديد المدلول الكمي للرموز التي ستستعمل في تمثيل الاختلافات الكمية
- مشكلة تحديد حجم هذه الرموز
- مشكلة تحديد المواقع التي ينبغي أن توضع فيها هذه الرموز

- **المشكلة الأولى:**

يتطلب حل هذه المشكلة دراسة متأنية للإحصائيات المراد تمثيلها بيانيا، **إذ ينبغي أن يؤدي تحديد المدلول الكمي للرمز الذي سيستعمل إلى وجود عدد من عناصر هذا الرمز في الوحدات المكونة للمجال الممثل يمكن من ظهور نمط - ولو فج على الأقل - للتوزيع الرمزي الذي من خلاله يمكن استنتاج الاختلافات الكمية للظاهرة عبر مختلف مواقع هذا المجال**، ومن هنا **فيجب ألا تكون قيمة المدلول الكمي للرمز منخفضة جدا** لكي لا تؤدي إلى كثرة عناصر هذا الرمز التي يجب توقيعها داخل حدود الوحدات، **كما لا ينبغي أن تكون قيمة المدلول الكمي للرمز كبيرة جدا**، لأن ذلك سوف يترتب عليه قلة كبيرة في عدد عناصر هذا الرمز مما سيجعل بعض المساحات أو بعض الوحدات خالية تقريبا من هذه العناصر، ففي الحالة الأولى كما في الحالة الثانية سوف لن تنقل الخريطة الانطباع الصحيح عن تنوع كثافة عناصر الظاهرة عبر المجال الممثل وبالتالي سوف تفشل في نقل الصورة الحقيقية للاختلافات الكمية لهذه الظاهرة عبر مختلف مواقع هذا المجال.

- **المشكلة الثانية (حجم العنصر الواحد للرمز):**

على العموم يتطلب حل هذه المشكلة أن يؤخذ **بعين الاعتبار مقياس رسم الخريطة الأساسية** التي ستوقع عليها عناصر رموز التمثيل الكرطغرافي **وعدد العناصر التي ستوقع** في مختلف الوحدات الإدارية الممثلة في هذه الوثيقة، **والطرق المتاحة لرسم هذه العناصر على الخريطة**.

وبناء على هذه الاعتبارات **ينبغي ألا يكون حجم هذه العناصر كبيرا جدا** حتى لا يؤدي إلى تلاحم هذه العناصر **تلاحما كبيرا حتى في المناطق التي تتصف فيها الظاهرة الممثلة بقيمة متوسطة أو ضئيلة مما يجعل الخريطة تنقل إلى مستعملها تأثيرا أو انطباعا عاما غير صحيح عن حقيقة الاختلافات الكمية للظاهرة المعنية في هذه الوثيقة، كما ينبغي ألا يكون حجم الرموز صغيرا جدا فيؤدي ذلك إلى إظهار الظاهرة الممثلة قليلة الأهمية حتى في المناطق التي هي فيها كبيرة أو متوسطة الأهمية.**

وعلى كل حال فلكي يكون تمثيل الاختلافات الكمية للظواهر على الخريطة ناجحا فإنه يحسن إدخال بقدر الإمكان تباينا واسعا في مقدار أو نسبة ما تغطيه عناصر الرموز من المساحة في مختلف الوحدات حسب أهمية الظواهر المعنية بها في كل وحدة من هذه الوحدات، **وهناك قاعدة عملية ومفيدة بهذا الخصوص، وهي أن نحاول التوفيق بين عدد عناصر الرموز وحجم الرموز التي توقع على الخريطة فتكون نتيجة هذا أن تظهر هذه العناصر متلاحمة أو شبه متلاحمة في المناطق التي تكون فيها الظاهرة الممثلة ذات أهمية كبيرة وأن تكون أقل تقاربا كلما قلت أهمية هذه الظاهرة في المناطق الأخرى من المجال الممثل**، وبذلك ستكون الخريطة تتضمن مختلف التغيرات في كثافة عناصر الرموز التي ستساعد مستعمل هذه الوثيقة على اكتشاف الاختلافات الكمية للظاهرة المعنية في هذه الخريطة.

ومن هنا فإن مسألة تحديد مساحة أو حجم الرموز التي ستوقع على الخريطة هي بكل بساطة مسألة توفيق وملاءمة ورسم معتنى به، فمعظم التأثير البياني للخريطة يتولد من عملية الموازنة والتوفيق الناجح والفعال ما بين الخلفية البيضاء والمساحة المغطاة بعناصر الرموز التمثيلية على الخريطة، وكل هذا يتطلب مرونة وخبرة كبيرتين في المجال الكرطغرافي.

- **المشكلة الثالثة (تحديد المواقع التي ينبغي توقيع عناصر الرموز فيها):**

لمواجهة هذه المشكلة يتم تطبيق حلين متعارضين:

1. **الحل الأول:**

يتلخص هذا الحل في توزيع عناصر الرمز المخصصة لتمثيل الظاهرة في مختلف أنحاء وحدات المجال الممثل **بشكل متساو**، وفي هذه الحالة **لا يؤخذ في الاعتبار مختلف العوامل المتحكمة في حقيقة توزيع قيم الظاهرة عبر المجال وبالتالي لا يكون توزيع هذه العناصر على الخريطة انعكاسا حقيقيا للاختلافات الكمية لهذه الظاهرة عبر مختلف المواقع في الوحدات الإدارية في المجال الممثل على هذه الوثيقة**.

2. **الحل الثاني:**

يتلخص هذا الحل في محاولة توزيع عناصر الرمز المخصصة لتمثيل قيمة الظاهرة في مختلف وحدات المجال بشكل يعكس بقدر الإمكان حالة الاختلافات الكمية للظاهرة المعنية عبر مختلف جهات هذه الوحدات، وفي هذه الحالة قد يكون توقيع عناصر الرمز التمثيلي خاضعا لمعطيات متعددة مرتبطة بذاتية وشخصية واضع الخريطة الذي سيحاول إنجاز الخريطة آخذا في اعتباره عوامل كثيرة قد يكون له إلمام بها أو قد لا يكون له مثل هذا الإلمام.

ومن الواضح أن الطريقة الثانية هي الحل الأحسن لأن نتائجها ستكون أكثر واقعية، إلا أن توقيع عناصر الرمز التمثيلي بهذه الطريقة في مختلف جهات الوحدات الإدارية للمجال الممثل يستدعي كثيرا من التخمين والأحكام الذاتية وهذا قد يؤثر على درجة الوثوق بنتائج مثل هذا العمل الكرطغرافي.

وعلى كل حال فإن قيمة الخريطة الموضوعة بالاعتماد على هذه الطريقة يتوقف على نوعية وكمية المعلومات التي يتوفر عليها من يقوم بوضع هذه الخريطة عن الظاهرة المعنية بهذه الوثيقة، ومن هنا **فلكي ينجح واضع الخريطة في توقيع عناصر الرمز التمثيلي في المكان الصحيح على هذه الوثيقة ينبغي له أن يكون على معرفة جيدة بالمنطقة المعنية بالخريطة، كما يجب عليه الاعتماد على مصادر موثوق بدقتها مثل الخريطة الطبغرافية لهذه المنطقة والخرائط التحليلية والتركيبية التي يمكن أن تساعد على توقيع عناصر الرموز التمثيلية في مواقعها الصحيحة بقدر الإمكان.**

على أن المصادر- مهما تكن طبيعتها ومهما يكن تنوعها ومهما تكن أهميتها فإنها **قد لا تقدم لواضع الخريطة إلا مساعدة نوعية أو غير مباشرة** لتوقيع عناصر الرمز التمثيلي في مواقعها الصحيحة على هذه الوثيقة، كما أن هذه المصادر قد تساعده على تحديد مواضع هذه العناصر ولكنها **لا تساعده على تحديد عدد العناصر الواجب وضعها** في كل موضع ولا توزيع هذه العناصر فوق هذه المواضع، **ومن هنا فمهما تكن المساعدة التي يمكن أن تقدمها مختلف المصادر فإن درجة دقة عملية توقيع عناصر الرمز التمثيلي على الخريطة تبقى متوقفة على الكفاءة العلمية والكرطغرافية لواضع الوثيقة وعلى نوعية وقيمة المساعدة التي تقدمها له مختلف المصادر وعلى الكيفية التي يستغل بها هذه المصادر.**

وعلى كل حال فإن مسألة توقيع عناصر الرموز التمثيلية في مواقعها على الخريطة، قد تكون أقل صعوبة إذا اعتمد في إنجازها على خريطة أساسية مرسومة على أساس أصغر التقسيمات الإدارية وعلى أساس إحصائيات موضوعة على هذا الأساس، فمن السهل في الحقيقة توقيع هذه العناصر على مثل هذه الخريطة الأساسية، وذلك بوضع ورقة شفافة كبيرة فوق هذه الوثيقة ثم نقل الخريطة فوق هذه الورقة ثم توقيع العناصر في الوحدات الإدارية الصغيرة بالعدد الذي يتطلبه تمثيل الاختلافات الكمية للظاهرة المعنية على الخريطة ثم إتمام العمل الكرطغرافي حسب المواصفات والأساسيات اللازمة.

2. الطريقة الثانية لاستخدام الرموز النقطية في توضيح الاختلافات الكمية للظواهر على الخرائط التحليلية والخرائط التركيبية

هذه الطريقة **هي طريقة التمثيل الكرطغرافي لهذه الاختلافات بالرموز النقطية النسبية، وتتلخص هذه الطريقة في إحداث تغيير على مساحات أو أحجام الرموز الموضعية أو النقطية التي تستعمل في هذا التمثيل تبعا لتغيرات قيمة الظاهرة أو الظاهرات المعنية عبر مواقع المجال الذي تمثله الخريطة** (كتغير مساحة الدائرة أو مساحة المربع أو غيرهما من الرموز النقطية النسبية تبعا لتغير هذه القيمة)، فعندما يتم تمثيل عدد سكان مختلف مدن بلد ما على خريطة أساسية لهذا البلد بواسطة الدوائر النسبية مثلا فإن مساحة الدائرة التي ستمثل سكان كل مدينة يجب أن تكون مناسبة لعدد سكان هذه المدينة، فالمدينة الكثيرة السكان يجب أن تكون الدائرة التي تمثلها أكبر مساحة، أما المدينة القليلة السكان فيجب أن تكون الدائرة التي تمثلها أصغر مساحة، وهكذا.

وأهم الرموز النقطية التي تستعمل لتمثيل الاختلافات الكمية للظواهر عبر مواقع المجالات التي تعنيها الخرائط هي الرموز الهندسية النسبية، وإن كان بعض واضعي الخرائط يستعملون كذلك الرموز النقطية الأخرى (الرموز الأبجدية والرقمية والتصويرية) بوضعها على هذه الوثائق بأحجام كبيرة وأحجام متوسطة وأحجام صغيرة لتمثيل القيم الكبيرة والقيم المتوسطة والقيم الصغيرة للظواهر عبر مواقع المجالات المعنية بهذه الوثائق.

وتتلخص الرموز النقطية النسبية التي تستعمل لتمثيل الاختلافات الكمية للظواهر على الخرئط في الأعمدة النسبية والدوائر النسبية والمربعات النسبية والمستطيلات النسبية وغيرها من الأشكال الهندسية النسبية.

وسيتم التطرق لكيفية استخدام كل من هذه الأشكال في ما سيأتي من فقرات.

أولا: استخدام الأعمدة النسبية

تستخدم الأعمدة بأساليب مختلفة في التمثيل البياني والكرطغرافي، وتتألف رسومها من مجموعة من الأعمدة التي يتناسب طول كل واحد منها مع قيمة الظاهرات التي يمثلها في مختلف مواقع المجال المعني بالخريطة، وقد تكون هذه الأعمدة بسيطة حينما يرسم كل عمود منها لكي يوضح المجموع الكلي لقيمة الظاهرة التي يمثلها، أو **قد تكون مركبة حينما يقسم كل عمود لكي يبين الجزئيات أو التفاصيل إلى جانب المجموع الكلي لقيمة الظاهرة التي يمثلها**.

والأعمدة النسبية هي تلك الأعمدة التي ترسم على الخرائط لتمثيل اختلاف قيم الظواهر عبر مواقع المجالات الممثلة على هذه الوثائق (اختلاف عدد سكان المدن التي تشتمل عليها هذه المجالات، أو اختلاف أنتاج المناجم فيها، أو اختلاف أهمية الصادرات والواردات في موانئها، أو غير ذلك).

وتتلخص طريقة رسم هذه الأعمدة على الخرائط في:

1. **تهييئ خريطة أساسية** تشير لمختلف المواقع المراد تمثيل هذه الاختلافات عبرها
2. **فحص الكميات** المراد تمثيلها بهذه الطريقة.
3. **تحديد مقياس رأسي مناسب لهذه الكميات**، مثلا كل 1 سنتمتر يمثل 2 طن.
4. **تحديد طول الأعمدة في مختلف المواقع** التي يراد توضيح الاختلافات عبرها بواسطة كوس (مثلث) أو مسطرة أو ورقة مليمترية موضوعة تحت الورقة الشفافة التي رسمت عليها الخريطة الأساسية.

ويجب الإشارة إلى المقياس المعتمد لرسم الأعمدة في مفتاح الخريطة وأن توضع قواعد الأعمدة بشكل أفقي على المواقع التي توضح قيم الظواهر فيها، و ألا تكون طويلة وعريضة جدا حتى لا يعترض بعضها طريق بعض، وأن تكون متوازية مع جوانب الخريطة، ويحسن أن ترسم الخطوط الخارجية لكل عمود بقلم التحبير، ويمكن ترك الأعمدة فارغة أو ملء فراغها بلون معين أو بنمط تظليل مناسب معين ولكن مع تجنب نمط الخطوط المائلة في تظليل هذه الأعمدة.

وتتميز طريقة الأعمدة النسبية بسهولة رسمها وبمرونتها، حيث يمكن رسمها حتى في المناطق المزدحمة من الخريطة، كما تتميز الأعمدة النسبية بأنها سهلة القراءة من الناحية المرئية بسبب شكلها البسيط الذي يمكن تقديره بصريا أو بمساعدة المقياس الذي يكون مضافا إليها مباشرة أو مشارا إليه في مفتاح الخريطة.

ورغم المزايا التي يمكن لمسها في طريقة الأعمدة النسبية فإن هذا الأسلوب من التمثيل البياني والكرطغرافي لم ينتشر استخدامه بالشكل المنتظر، وذلك بسبب بعض العيوب التي قد يشتمل عليها، ومن أهم هذه العيوب:

1. **صعوبة التوفيق في عملية رسم هذه الأعمدة بين الأعمدة التي تمثل الكميات** الكبيرة التباين والتي قد تكون جد طويلة أو قد تشوه الخريطة أو تعرقل رؤية كثير من معطياتها أو تتعارض مع بعضها وبين الأعمدة التي تمثل الكميات الصغيرة التي قد تكون جد قصيرة قد تصعب قراءتها.
2. **صعوبة ربط التقييم الذي نستنتجه من الأعمدة بالمواقع التي ترتبط بها هذه الأعمدة**، فباستثناء بعض الحالات التي يكون فيها هذا الأسلوب ناجحا - مثلما هو الحال في تمثيل حركة التصدير والاستيراد عبر الموانئ الساحلية حيث يكون من السهل معرفة المواقع التي ترتبط بها هذه الأعمدة - فإن هذا الأسلوب قد يسقط في العيب المذكور

وكما سبق ذكره فإن الأعمدة البيانية تستخدم لتوضيح الاختلافات الكمية للظواهر من موقع لآخر عبر المجال الممثل في زمن معين، أو توضيح هذه الاختلافات من موقع لآخر عبر هذا المجال في أزمنة متعددة، أي أنها تستخدم من أجل مقارنة قيم الظاهرات عبر مختلف مواقع المجال وعبر أزمنة متعددة، وهي بهذا قد تتشابه مع المنحنيات البيانية ومع الدوائر النسبية من حيث أوجه استخدامها الكرطغرافي، **فالتمثيل الكرطغرافي في هذه الحالات يكون إما بواسطة عمود واحد في كل موقع من المواقع المعنية في المجال الممثل ويكون طول هذا العمود محددا بتطبيق مقياس رأسي موحد ملائم وحسب قيمة الظاهرة في هذه المواقع، وإما بواسطة مجموعة من الأعمدة التي يمثل كل واحد منها قيمة الظاهرة في الموقع الذي يوجد فيه هذا العمود أو هذه المجموعة من الأعمدة في**

المجال الممثل، وإما بواسطة أعمدة تمثل أجزاؤها المختلفة قيم مكونات الظاهرة أو الظاهرات في المواقع التي توجد فيها هذه الأعمدة، أو بواسطة مجموعات من الأعمدة تمثل أجزاؤها المختلفة قيمة الظاهرة أو قيم الظاهرات أو قيم مكونات الظاهرة أو الظاهرات في أزمنة متعددة معينة في المواقع التي توجد فيها هذه المجموعات من الأعمدة.

ويتضح مما سبق أن هناك عدة أنواع من الأعمدة البيانية وأن لكل مجموعة منها استعمالاتها الخاصة، ومن هذه الأعمدة:

1. الأعمدة البيانية البسيطة المنفردة والأعمدة البيانية المتعددة أو المتلاحمة أو المتداخلة
2. الأعمدة البيانية المكسرة من أعلى
3. الأعمدة البيانية المكسرة من أسفل
4. الأعمدة البيانية المركبة المنفردة والأعمدة البيانية المركبة المتعددة المستقلة أو المتلاحمة
5. الأعمدة البيانية الدائرية
6. الأعمدة المجسمة
7. وغيرها

في الفقرات التالية يحسن إذن القيام بعرض سريع لأهم أنواع هذه الأعمدة ولأوجه استخدامها وللمشاكل التي قد تعترض استخدامها في التمثيل الكرطغرافي.

1. الأعمدة البيانية البسيطة:

وهي أبسط أنواع الأعمدة التي تستخدم في الخريطة **لتمثيل الاختلافات الكمية لظاهرة واحدة**(اختلاف قيمة إنتاج القمح من جماعة قروية لأخرى في إقليم الحاجب مثلا) أو **الاختلافات الكمية لظواهر متعددة**(اختلاف قيمة أنتاج القمح وقيمة إنتاج الشعير وقيمة إنتاج الذرة من جماعة قروية لأخرى في إقليم إيفران مثلا) ،

وتمثل الحالة الأولى بعمود بسيط واحد فوق كل موقع بطول يحدد حسب المقياس الرأسي الذي يتم تحديده وحسب قيمة الظاهرة في الموقع الذي يوجد فوقه هذا العمود، أما الحالة الثانية فتمثل بعدة أعمدة بسيطة متعددة مستقل بعضها عن بعض أومتلاحمة أو متداخلة فوق كل موقع ويحدد طول كل واحد من هذه االأعمدة طبقا للمقياس الراسي الذي يتم تحديده وحسب قيمة الظاهرة التي تعنيه في الموقع الذي توجد فيه مجموعة الأعمدة التي ينتمي إليها.

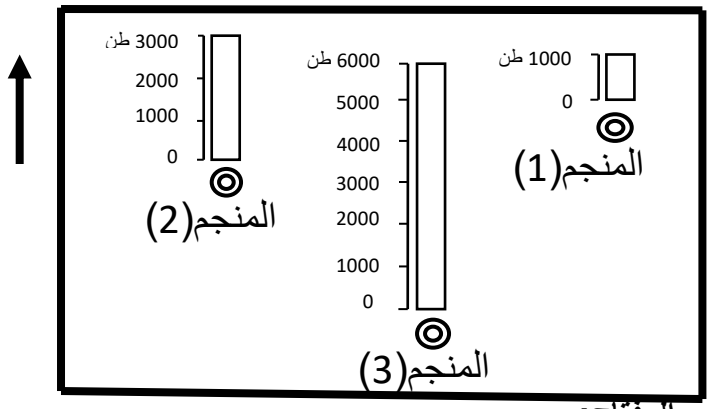
ولتنفيذ هذا التمثيل على الخريطة يجب أن يختار لهذه الأعمدة مقياسا رأسيا مناسبا للسلسلة الإحصائية التي يراد تمثيلها **ولأبعاد الخريطة** المراد إقامتها، **وأن ترسم** هذه الأعمدة **بعرض موحد** وأن **ترتكز قواعدها أفقيا على المواقع التي تعنيها في الخريطة، ويفضل أن ترسم هذه الأعمدة على أساس الأرقام المطلقة، ويفضل كذلك أن تلون الأعمدة بلون ملائم أو أن تظلل بتظليل ملائم وأن يخصص لكل ظاهرة لونا خاصا أوتظليلا خاصا في حالة تعدد الظواهر الممثلة والأعمدة الممثلة لها فوق كل موقع، وأن يراعى في وضع الخريطة مختلف النواحي الكرطغرافية والفنية الأساسية.**

مثال: عندنا في منطقة معينة الإحصائيات التالية:

مناجم الحديد	المنجم(1)	المنجم(2)	المنجم(3)
كمية الإنتاج(طن)	1000	3000	6000

لتمثيل هذه الإحصائيات على خريطة نطبق الخطوات التي تم شرحها في الفقرة السابقة سنحصل على الخريطة التالية:

اختلاف كميات الحديد
المستخرجة من مناجم منطقة...سنة...



المفتاح:
مناجم استخراج الحديد
المقياس الجغرافي:
المقياس الرأسي: 1سم = 1000 طن
المصدر

وقد يلاحظ أثناء دراسة السلاسل الإحصائية المتعلقة بمختلف مواقع المجال المعني بالخريطة **أن هذه السلاسل تشتمل على بعض الشذوذ في بعض الأرقام** (كأن يكون هناك رقم أكبر بكثير أو أصغر بكثير من باقي الأرقام الأخرى، أو أن تكون كل الأرقام في السلسلة الإحصائية متقاربة بصورة كبيرة) **في مثل هذه الحالات ينبغي تكسير بعض أو كل الأعمدة** – حسب الحالات- لكي يسمح بإظهار الاختلافات الكمية بصورة واضحة، وذلك على الشكل التالي:

2. الأعمدة المكسرة من أعلى:

تستعمل هذه الأعمدة عندما يكون الفرق بين أكبر وأصغر رقم في السلسلة الإحصائية المراد تمثيلها كبيرا لدرجة أنه إذا تم استخدام مقياس رأسي مناسب للأرقام الكبيرة فإن الأعمدة التي ستمثل هذه الأرقام ستكون بطول ظاهر بينما ستكون الأعمدة التي تمثل الأرقام الصغيرة جد صغيرة أو منعدمة، وإذا ما استخدم مقياس رأسي مناسب للأرقام الصغيرة فإن الأعمدة التي ستمثل هذه الأرقام سيكون ظاهرا أما تلك التي ستمثل الأرقام الكبيرة فإنها ستكون جد طويلة لدرجة أنه سيكون من الصعب رسمها على ورقة الرسم، **ولحل هذا الإشكال فإن واضعي الخرائط يلجئون إلى تقنية تكسير بعض أو كل الأعمدة التي يمثلون بها بعض السلاسل الإحصائية على هذه الوثائق**، وذلك على الشكل التالي:

عندنا الإحصائيات التالية عن عدد سكان مدن دولة معينة في سنة معينة :

المدينة (1) : 62000 نسمة.

المدينة (2) : 118000 نسمة

المدينة (3) :5074000 نسمة

لتمثيل هذه الإحصائيات على خريطة نتبع الخطوات التالية:

تهييئ خريطة أساسية تشتمل على المدن الثلاثة بمقياس جغرافي ملائم

فحص الإحصائيات **وتحديد مقياس رأسي موحد ملائم** للأعمدة التي ستمثل بها هذه الإحصائيات وتحديد عرض موحد مناسب لها:

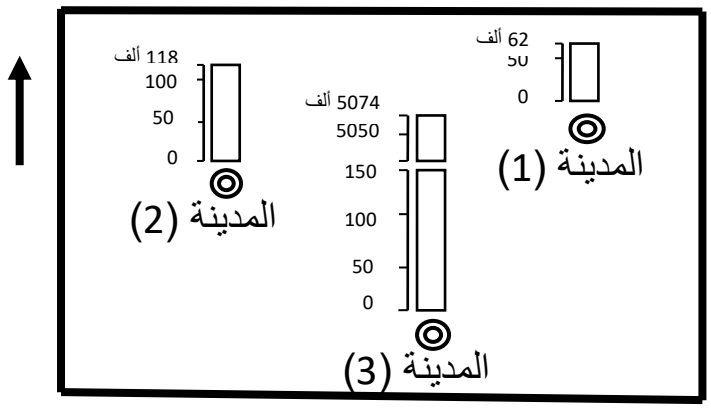
- **المقياس الرأسي: 1 سم = 50000 نسمة**
- **العرض= 0,5 سم**

عند إرادة رسم العمود الذي سيمثل عدد سكان المدينة (3) وجد أن الإحصائية التي هو متعلق بها شاذة في كبرها بالمقارنة مع إحصائية المدينة (1) وإحصائية المدينة (2) **وأن العمود الذي سيمثل هذه الإحصائية سيكون طويلا جدا لدرجة أن ورقة الرسم قد لا تستوعبه**، في مثل هذه الحالة **يجب اللجوء إلى تقنية تكسير الأعمدة الشاذة الطول بعد بلوغ أول رقم دائري يفوق أكبر رقم يناسب المقياس الرأسي وهو هنا في هذه الحالة رقم 150000 نسمة، وبذلك سنرسم:**

- **فوق موقع المدينة (1)** عمودا بطول **1,2 سم** وعرض **0,5 سم** لتمثيل سكانها البالغ عددهم **62000 نسمة**.
- **فوق موقع المدينة (2)** عمودا بطول **2,2 سم** تقريبا وعرض **0,5 سم** لتمثيل سكانها البالغ عددهم **118000 نسمة**.
- **فوق موقع المدينة (3)** عمودا **مكسر من أعلى عند بلوغه مستوى 3 سم الذي يمثل أول إحصائية دائرية - وهي هنا 150000 نسمة - بعد أكبر إحصائية ملائمة للمقياس الرأسي في السلسلة الإحصائية و هي 118000 نسمة، ويجب أن يشير أعلى جزء في هذا العمود إلى رقم عدد سكان المدينة (3).**

و بذلك سنحصل على خريطة تبين بوضوح الاختلافات في عدد السكان بين المدن الثلاثة، ويجب أن نضع لهذه الوثيقة عنوانا معبرا عن موضوعها والإشارة إلى مدلولات كل الرموز المستعملة فيها وإلى مصدر معلوماتها والى المقاييس المستعملة في وضعها وإخراجها طبقا للمواصفات والأساسيات التي تم شرحها سابقا.

اختلاف عدد السكان في مدن منطقة...سنة...



المفتاح:
المقياس الجغرافي:
المقياس الرأسي: 1سم = 50000 نسمة
◎ مواقع المدن
المصدر: ...

3. الأعمدة المكسرة من أسفل:

تستخدم هذه الطريقة عندما تكون أرقام السلسلة الإحصائية المراد تمثيلها كلها كبيرة ومتقاربة في قيمها، أي عندما يكون المدى أو الفرق بين أصغر وأكبر رقم فيها صغيرا لدرجة **أننا إذا استخدمنا أعمدة عادية سنجد صعوبة كبيرة أو سنفشل في توضيح الاختلافات الكمية المعنية على الخريطة**، ففي هذه الحالة **نضطر إلى تكسير الأعمدة كلها من أسفل.**

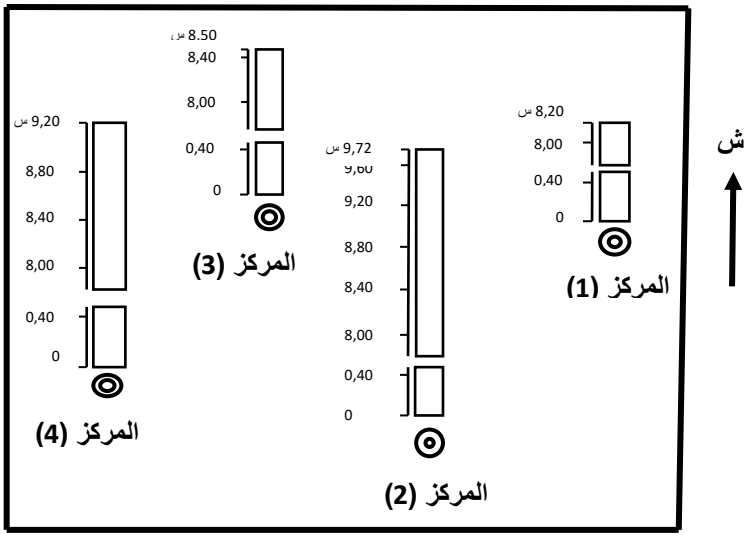
مثال:
نريد أن نمثل كرطغرافيا اختلاف متوسط ساعات البث التلفزي في دولة معينة، من أجل ذلك تم تهييئ الإحصائيات التالية:

مراكز البث	المركز(1)	المركز(2)	المركز(3)	المركز(4)
مدة البث التلفزي بالساعات	8,20	9,70	8,50	9,20

من خلال فحص هذه الأرقام يلاحظ أن المدى بين أصغرها وأكبرها مدى صغيرا (1,5 ساعة فقط)، وهذا معناه أننا إذا مثلنا هذه الأرقام بطريقة الأعمدة البسيطة العادية فإن الاختلافات في مدة البث التلفزي بين مختلف مراكز البث قد لا تظهر بوضوح كاف، أو أن الأعمدة ستكون طويلة جدا أو أن مساحة كبيرة من ورقة الرسم ستكون مشغولة بهذه الأعمدة بل إن مساحة هذه الورقة بكاملها قد لا تكفي لاستيعابها، في حين أنه إذا اخترنا مقياسا رأسيا مناسبا لهذه الأعمدة وكسرناها من أسفلها فإن رسمها وإخراجها سيكون أفضل وفي نفس الوقت ستكون معبرة بوضوح عن الاختلافات المعنية، **وهكذا فإذا اخترنا مقياسا رأسيا موحدا لكل الأعمدة "1 سم لكل 0,40 ساعة" وعرض موحد لها "0,5 سم" وقمنا بتكسير الأعمدة التي تمثل الأرقام المتعلقة بمختلف المراكز سنحصل على خريطة تبين اختلاف مدة البث التلفزي في مراكز المنطقة المعنية بالخريطة على الشكل الذي سياتي. ويجب أن نضع لهذه الوثيقة عنوانا معبرا عن موضوعها وأن نشرح مختلف الرموز المستعملة في وضعها**

في المفتاح أن نشير إلى مصدر معلوماتها والى المقاييس المستعملة في وضعها وأن نخرجها طبقا للمواصفات والأساسيات التي تم شرحها سابقا.

إختلاف مدة البث التلفزي في جهات دولة..سنة..



المفتاح:

- ◎ مراكز البث التلفزي
- المقياس الجغرافي:
- المقياس الراسي: 1سم = 0,40 ساعة
- المصدر:

4. الأعمدة المتعددة والأعمدة المتلاحمة والأعمدة المتداخلة:

تستخدم هذه الأعمدة مثلها مثل أنواع الأعمدة الأخرى **لمقارنة قيم مجموعة من الظواهر أو قيم مكونات ظاهرة أو قيم مكونات ظاهرات متعددة من موقع لآخر عبر المجال المعني بالخريطة، وتستخدم كذلك لمقارنة هذه القيم عبر أزمنة متعددة فوق مختلف مواقع المجال المعني بالخريطة.**

ويتم هذا الاستخدام لهذه الأعمدة ب:

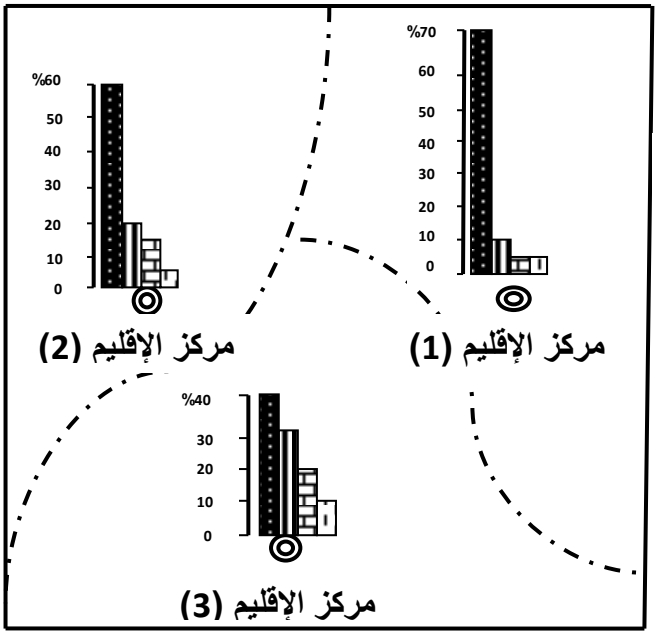
1. **تهييئ الإحصائيات اللازمة**.
2. **تهييئ خريطة أساسية** للمجال المرد إجراء المقارنة عبره
3. **اختيار لون أو تظليل معين لكل ظاهرة من الظاهرات المراد مقارنة قيمها أو لكل مكون من المكونات المراد مقارنة قيمها**
4. **اختيار للأعمدة مقياس رأسي وعرض مناسبين للإحصائيات وللخريطة الأساسية**
5. **رسم فوق مختلف مواقع هذا المجال في الخريطة الأساسية أعمدة متعددة مستقلة أو متلاحمة متعامدة على محور أفقي موازي لحاشيتي الخريطة** العليا والسفلى يخص كل واحد منها قيمة ظاهرة من الظاهرات المراد مقارنة قيمها - أو يخص قيمة مكون من المكونات المراد مقارنة قيمها
6. **تلوين أو تظليل الأعمدة التي تخص الظاهرات أو المكونات** موضوع المقارنة بالألوان أو التظليلات المعينة للظاهرات أو المكونات التي تمثل قيمها

مثال أول:
عندنا الإحصائيات التالية ونريد تمثيلها على خريطة:

الحالة التعليمية	الإقليم (1)	الإقليم (2)	الإقليم (3)
أمي (%)	70	60	40
يقرأ ويكتب (%)	10	20	30
مؤهلات متوسطة (%)	5	15	20
مؤهلات عليا (%)	5	5	10

لتمثيل هذه الإحصائيات على خريطة نطبق الخطوات التي تم شرحها في الفقرة السابقة سنحصل على الخريطة التالية:

اختلاف الحالة التعليمية في أقاليم منطقة..سنة..



المفتاح:

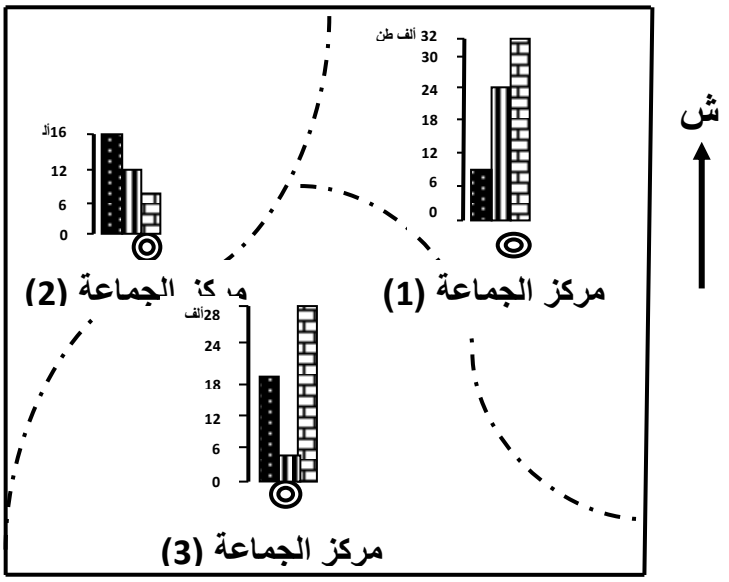
أمي	مراكز الأقاليم
يقرأ ويكتب	حدود الأقاليم
مؤهلات متوسطة	المقياس الجغرافي:..
مؤهلات عليا	المقياس الرأسي:
المصدر:	1 سم = 10 %

مثال ثاني:
عندنا عن منطقة معينة الإحصائيات التالية:

مركز الجماعات الإنتاج(طن)	مركز الجماعة(1)	مركز الجماعة(2)	مركز الجماعة(3)
القمح	8000	16000	20000
الذرة	24000	12000	4000
الشعير	32000	8000	28000

لتمثيل هذه الإحصائيات على خريطة نطبق الخطوات التي تم شرحها في الفقرة السابقة سنحصل على الخريطة التالية:

اختلاف كمية إنتاج القمح والشعير والذرة في الجماعات القروية لإقليم...سنة...



المفتاح:

القمح	مراكز الجماعات
الشعير	حدود الجماعات
الذرة	المقياس الجغرافي:..
	المقياس الرأسي:
المصدر:	1 سم =4000 طن

5. الأعمدة المركبة:

تستخدم هذه الأعمدة من أجل مقارنة قيم الظواهر في مختلف المواقع عبر المجال و أو في مختلف الأزمنة عبر هذه المواقع.

ففي بعض الأحيان **قد يراد تمثيل كرطغرافي يوضح اختلاف قيم عدة ظاهرات أو اختلاف قيم مكونات عدة ظاهرات في مختلف مواقع المجال** المعني بالخريطة، في مثل هذه الحالات **ترسم أعمدة بيانية ستكون مقسمة إلى أجزاء حسب أهمية الظواهر أو مكونات الظواهر فوق كل موقع** للتمكن من المقارنة فوق نفس الموقع وعبر مختلف المواقع.

مثال (1): عندنا الإحصائيات التالية:

الأقاليم	س.حضريون (ألف ن)	س.قرويون (ألف ن)	م.السكان (ألف ن)
الإقليم (1)	400	2000	2400
الإقليم (2)	1200	500	1700
الإقليم (3)	800	2200	3000

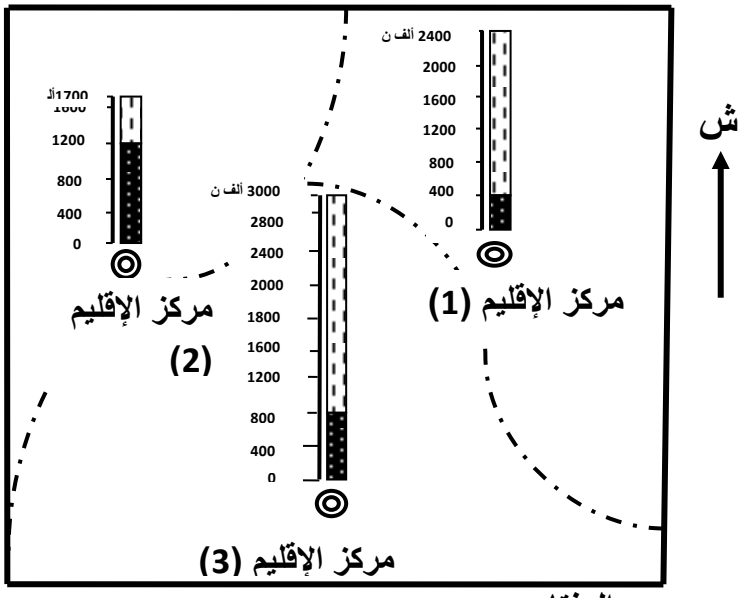
لتمثيل هذه الإحصائيات على خريطة ينبغي المرور بالمراحل التالية:

1. **نتبع نفس الخطوات التي تم شرحها بخصوص رسم الأعمدة البسيطة في كل موقع، ويجب أن يراعى في رسمها كون المقياس الرأسي سيقسم على أساس أن أصغر قيمة هي أصغر قيمة في السلسلة الإحصائية وأن أكبر قيمة هي أكبر رقم في خانة مجموع السكان،** سنحصل على عمود فوق كل موقع يمثل مجموع السكان

2. **نمثل في كل عمود المكون الأول للظاهرة** (عدد الحضريين) **ثم المكون الثاني لها، وبذلك يصبح عندنا فوق كل موقع عمود مقسما إلى قسمين:** واحد يمثل عدد السكان الحضريين والثاني يمثل عدد السكان القرويين
3. **نحدد لكل مكون من هذين المكونين لونا أو تظليلا خاصا ثم نلون به أو نظلل به القسم الخاص به في كل عمود**
4. **يجب أن نضع لهذه الوثيقة عنوانا معبرا عن موضوعها وأن نشرح مختلف الرموز المستعملة في وضعها في المفتاح وأن نشير إلى مصدر معلوماتها والى المقاييس المستعملة في وضعها وأن نخرجها طبقا للمواصفات والأساسيات التي تم شرحها سابقا.**

سنحصل على الخريطة التالية:

اختلاف عدد السكان وعدد السكان الحضريين وعدد السكان القرويين في أقاليم منطقة..سنة..



المفتاح:

قرويون **حضريون** **مراكز الأقاليم** **حدود الأقاليم**	**المقياس الجغرافي:..** **المقياس الرأسي:** **1 سم = 400000 نسمة** **المصدر:**

مثال (2): لدينا الإحصائيات التالية:

الظواهر / الأقاليم	قيمة إنتاج الحبوب (ألف درهم)			قيمة إنتاج القطاني (ألف درهم)			قيمة إنتاج المعادن (ألف درهم)				قيمة م.الإنتاج (ألف درهم)
	ق.صلب	ق.رطب	المجموع	عدس	حمص	المجموع	نحاس	حديد	رصاص	المجموع	
الإقليم(1)	4000	2000	6000	1000	2000	3000	7000	14000	10000	31000	40000
الإقليم(2)	10000	7000	17000	4000	7000	11000	9000	5000	10000	24000	52000
الإقليم(3)	2000	4000	6000	8000	4000	12000	6000	8000	4000	18000	36000

لتمثيل هذه الإحصائيات على خريطة ينبغي المرور بالمراحل التالية:

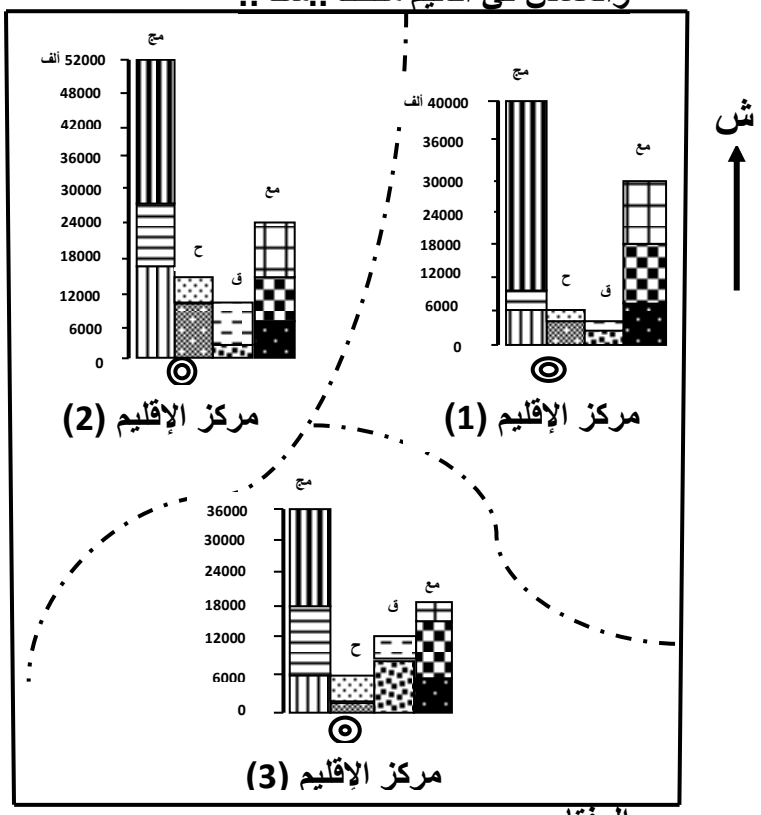
1. **نتبع نفس الخطوات التي تم شرحها بخصوص رسم الأعمدة البسيطة في كل موقع**، ويجب أن يراعى في رسمها كون **المقياس الرأسي سيقسم على أساس أن أصغر قيمة هي أصغر قيمة في**

السلسلة الإحصائية وأن أكبر قيمة هي أكبر رقم في خانة المجموع، سنحصل على عمود لكل ظاهرة فوق كل موقع .

2. **نمثل في كل عمود المكون الأول للظاهرة، ثم المكون الثاني لها ثم المكون...**، وبذلك يصبح عندنا أعمدة مقسمة إلى أقسام: يمثل كل قسم فيها مكون من مكونات الظاهرة المعني بها.
3. **نحدد لكل مكون من مكونات كل ظاهرة لونا أو تظليلا خاصا، ثم نلون به أو نظلل به القسم الخاص به في كل عمود**.
4. **نضع لهذه الوثيقة عنوانا معبرا عن موضوعها ونشرح مختلف الرموز المستعملة في وضعها في المفتاح ونشير إلى مصدر معلوماتها والى المقاييس المستعملة في وضعها ونحاول إخراجها طبقا للمواصفات والأساسيات التي تم شرحها سابقا.**

سنحصل على الخريطة التالية:

اختلاف قيمة إنتاج الحبوب والقطاني والمعادن في أقاليم منطقة..سنة..



المفتاح:

الحبوب:
- القمح الصلب
- القمح الرطب

القطاني:
- عدس
- حمص

المعادن:
- نحاس
- حديد
- رصاص

المجموع:
- الحبوب
- القطاني
- المعادن

- مراكز الأقاليم
- حدود الأقاليم

المقياس الجغرافي:

المقياس الرأسي:

1 سم= 6000 ألف درهم

خلاصة:

يمكن القول بأن الأعمدة النسبية تستعمل في الخرائط التحليلية والتركيبية لتمثيل ما يلي:

1. **الاختلافات الكمية لظاهرة واحدة** (إنتاج القمح مثلا) وهذا نمثله **بعمود نسبي بسيط واحد** في كل موقع، ويكون طول هذا العمود حسب قيمة الظاهرة في هذا الموقع وطبقا للمقياس الرأسي المحدد.
2. **الاختلافات الكمية لعدة ظاهرات** (قيمة إنتاج القمح وقيمة إنتاج الشعير وقيمة إنتاج الذرة مثلا) وهذا نمثله **بأعمدة نسبية بسيطة متعددة أو متلاحمة في كل موقع**، وطول هذه الأعمدة في هذا المواقع يكون حسب قيم هذه الظواهر في هذا الموقع، وطبقا للمقياس الرأسي المحدد.
3. **الاختلافات الكمية لعناصر ظاهرة واحدة** (اختلاف قيمة إنتاج أنواع الحبوب مثلا) فضلا عن الاختلافات الكمية لمجموع قيمة الظاهرة (اختلاف مجموع قيمة إنتاج أنواع الحبوب عبر مختلف المواقع)، وهذا نمثله **بعمود مركب واحد في كل موقع، ويكون مجموع طوله حسب مجموع قيمة الظاهرة في هذا الموقع وطبقا للمقياس الرأسي المحدد، ويقسم هذا العمود حسب ما يمثله كل عنصر من عناصر الظاهرة في مجموع قيمة هذه الظاهرة وطبقا للمقياس الرأسي المحدد**.
4. **الاختلافات الكمية لعناصر عدة ظاهرات فضلا عن الاختلافات الكمية لمجاميع قيم عناصر هذه الظاهرات في مختلف المواقع** (اختلاف قيم إنتاج عناصر الحبوب +اختلاف قيم مجموع إنتاج هذه العناصر + اختلاف قيم إنتاج عناصر القطاني +اختلاف قيم مجموع إنتاج هذه العناصر +اختلاف قيم إنتاج أنواع المعادن + اختلاف قيم مجموع إنتاج هذه الأنواع + اختلاف قيم مجموع إنتاج هذه الظاهرات من موقع لآخر عبر المجال المعني بالخريطة)، **وهذا نمثله بعدة أعمدة مركبة مستقلة بعضها عن بعض أو متلاحمة في كل موقع بالطريقة المبينة في الفقرة الثالثة**.

ثالثا: استخدام الدوائر النسبية

تعتبر الدوائر النسبية من أقدم الرموز الكمية استخداما في التمثيل الكرطغرافي للإحصائيات، كما أنها أكثرها شيوعا.

ويمكن الاستفادة من استخدام هذه الدوائر في الحالات التالية:

1) **عندما تكون قيم الظاهرة أو الظاهرات المراد تمثيلها كبيرة نسبيا** وتتطلب التمثيل في مساحات صغيرة – كما هو الحال عند إرادة تمثيل عدد سكان مدن دولة معينة أو إرادة تمثيل كميات إنتاج المناجم أو المصانع أو غيرها.
2) **عند إرادة تمثيل كميات إجمالية لمناطق** أو أقاليم أو دول مثل تمثيل عدد سكان أقاليم المغرب، أو إنتاج البترول في الدول العربية، ففي مثل هذه الحالات يمكن اعتبار كل إقليم أوكل دولة على الخريطة بمثابة نقطة مركزية نمثل فوقها قيمة الظاهرة المعنية بواسطة دائرة تكون مساحتها حسب قيمة هذه الظاهرة في هذه الدولة.
3) عند إرادة التمثيل الكرطغرافي **للاختلافات الكمية لظاهرة واحدة**
4) عند إرادة التمثيل الكرطغرافي **للاختلافات الكمية لعدة ظاهرات**
5) عند إرادة التمثيل الكرطغرافي **للاختلافات الكمية لمكونات ظاهراة واحدة**
6) عند إرادة التمثيل الكرطغرافي **للاختلافات الكمية لمكونات ظاهرات متعددة**

ويميز في الدوائر النسبية بين الدوائر النسبية البسيطة وهذه تستخدم لتمثيل النوعين الأول والثاني من الاختلافات الكمية **والدوائر النسبية المقسمة** وهذه تستخدم لتمثيل النوعين الثالث والرابع من الاختلافات الكمية.

I. الدوائر النسبية البسيطة:

هناك عدة طرق لاستخدام الدوائر النسبية في تمثيل الاختلافات الكمية للظواهر على الخرائط، ومن أهمها ما يلي:

1) **طريقة التناسب الحسابي.**
2) **طريقة استعمال الجذور التربيعية للإحصائيات** المراد تمثيلها مباشرة أو مضاعفات هذه الجذور.
3) **طريقة الخط القياسي المقسم** حسب الجذور التربيعية للإحصائيات المراد تمثيلها.

أ. الطريقة الأولى - طريقة التناسب الحسابي:

تتلخص هذه الطريقة في تنفيذ الخطوات التالية:

1) **تهييئ الإحصائيات المتعلقة بالاختلافات الكمية المراد تمثيلها على الخريطة**
2) **تهييئ خريطة أساسية ملائمة للتمثيل الكرطغرافي المزمع إنشاؤه.**
3) **حساب الجذور التربيعية للأعداد المراد تمثيلها على الخريطة.**
4) **ترتيب الجذور التي تم حسابها تصاعديا أو تنازليا وتحديد أصغر جذر فيها.**
5) **اختيار قيمة قياسية أساسية سواء بالسنتمتر أو بالمليمتر يمكن على أساسها تحويل الأرقام الكبيرة للجذور التربيعية إلى أطوال متناسبة قابلة لأن تتخذ كأنصاف أقطار- أي كشعاعات - للدوائر** المراد إنشاؤها على الخريطة. وفي العادة تعطى هذه القيمة القياسية الأساسية لأصغر الجذور التي تم

حسابها في المرحلة الأولى وتتخذ كنصف قطر للدائرة التي ستمثله وستمثل قيمة الظاهرة على الخريطة.

وهنا يجب التنبيه إلى أن **اختيار هذه القيمة القياسية يجب أن يكون مناسبا لمقياس رسم الخريطة وللورقة التي سترسم عليها الخريطة وللمعطيات الإحصائية المراد تمثيلها**، بحيث يجب ألا يؤدي هذا الاختيار إلى إنشاء دوائر كبيرة جدا قد تشوه الخريطة أو تعيق تحقيقها للأهداف التي تقام من أجلها، أو إنشاء دوائر صغيرة جدا قد لا تبين بوضوح الاختلافات الكمية المراد توضيحها كرطغرافيا.

6) حساب شعاع الدائرة التي ستمثل كل جذر من الجذور التربيعية التي تم حسابها في المرحلة الثالثة والتي ستمثل بالتالي قيمة الظاهرة في الموقع الذي ستقام فيه هذه الدائرة **بالاعتماد على القيمة القياسية الأساسية التي تم اختيارها كشعاع للدائرة التي ستمثل أصغر جذر تربيعي وبالتالي أصغر رقم في السلسلة الإحصائية**.

ويتم حساب شعاع كل دائرة بتطبيق القاعدة التالية:

بما أن شعاع الدائرة التي ستمثل أصغر جذر وأصغر قيمة في السلسلة الإحصائية = القيمة القياسية الأساسية المختارة، **فإن شعاع الدائرة التي ستمثل كل جذر وبالتالي كل قيمة في السلسلة الإحصائية المعنية بالخريطة =**

القيمة القياسية × الجذر التربيعي الذي نبحث عن شعاع دائرته

أصغر جذر تربيعي

7) رسم الدوائر التي ستمثل مختلف قيم السلسلة الإحصائية فوق المواقع التي تعنيها فوق الخريطة والإشارة إلى المقياس المبيانى الذي اعتمد في رسمها لكي تعرف القيمة التي تمثلها كل دائرة على الخريطة، **وهنا يجب التنبيه إلى أن مركز كل دائرة ينبغي أن يكون فوق موقع القيمة الإحصائية التي تمثلها هذه الدائرة، و أن توضع الخريطة طبقا للمواصفات والأساسيات التي تم شرحها في فقرات سابقة**

مثال:

عندنا الإحصائيات التالية عن قيمة الإنتاج الفلاحي في الوحدات الإدارية لمنطقة معينة في سنة معينة:

الوحدات الإدارية	الوحدة (1)	الوحدة (2)
قيمة الإنتاج (درهم)	1000000	2000000

لتمثيل هذه الإحصائيات نتبع الخطوات التي تم شرحها في الفقرات السابقة:

1) حساب الجذور التربيعية للعددين:

- **الجذر التربيعي** ل 1000000 = **1000**
- **الجذر التربيعي** ل 2000000 = **1414**

2) تحديد أصغر جذر في الجذور التي تم حسابها:

أصغر جذر فيها هو 1000

3) بما أنه لا يمكن رسم دوائر بشعاعات تساوي أرقام الجذور التربيعية التي تم حسابها فإنه يجب **اختيار قيمة قياسية أساسية بالسنتمتر أو المليمتر يمكن على أساسها تحويل الجذور التربيعية التي لدينا إلى قياسات أو أطوال متناسبة قابلة لأن تتخذ كشعاعات للدوائر التي ستمثل قيم الظاهرة على الخريطة**، وفي العادة تعطى هذه القيمة القياسية الأساسية كشعاع للدائرة التي ستمثل أصغر جذر وبالتالي أصغر قيمة في السلسلة الإحصائية.

ولتكن هذه القيمة هي 5 مليمتر.
إذن شعاع الدائرة التي ستمثل الجذع التربيعي 1000 وبالتالي القيمة 1000000درهم على الخريطة سيكون هو 5 مليمتر
4) حساب شعاع الدائرة التي ستمثل الجذر التربيعي 1414 وبالتالي القيمة 2000000 درهم بتطبيق القاعدة المشار إليها سابقا:

$$\text{القيمة القياسية} \times \sqrt{\text{القيمة التي نبحث عن شعاع دائرتها}}$$

إذن: شعاع هذه الدائرة = $\frac{5 \text{ مليمتر} \times 1414}{1000} = 7$ مليمتر تقريبا

إذن:

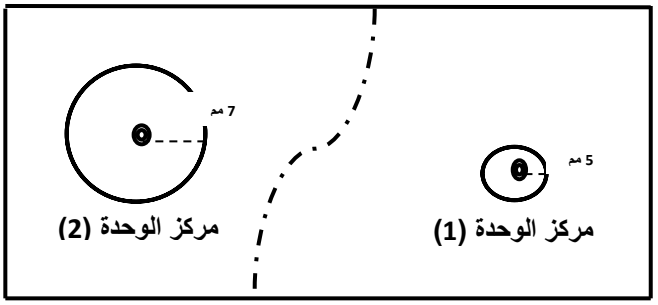
شعاع الدائرة التي ستمثل الجذع **1000** والقيمة **1000000 درهم** = **5 مليمتر**
شعاع الدائرة التي ستمثل الجذع **1414** والقيمة **2000000 درهم** = **7 مليمتر**

5) رسم دائرة بشعاع 5 مليمتر لتمثيل القيمة 1000000 درهم فوق مركز الوحدة **(1)**على الخريطة **ودائرة بشعاع 7 مليمتر تقريبا لتمثيل القيمة 2000000 درهم** فوق مركز الوحدة**(2)** على نفس الخريطة

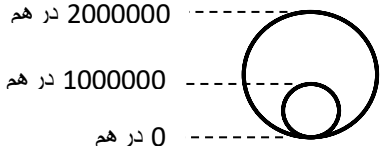
6) الحرص على أن يكون مركز كل دوائرة فوق مركز الوحدة المعنية بها وعلى أن يبين المقياس المبياني الذي اعتمد لرسم هذه الدوائر في مفتاح الخريطة وعلى أن تزود الخريطة بكل المواصفات والأساسيات المطلوبة في أي عمل كركغرافي مفيد.

سنحصل على الخريطة الخريطة التالية:

اختلاف قيمة الإنتاج الفلاحي في الوحدات الإدارية لمنطقة...في سنة...



المفتاح:
مركز الوحدات الإدارية
حدود الوحدات الإدارية
المقياس الجغرافي:...
المقياس المبياني:



المصدر: ...

في بعض الأحيان يكون المراد هو تمثيل الاختلافات الكمية لظاهرات متعددة في مثل هذه الحالة **نطبق على إحصائيات هذه الظاهرات الخطوات التي تم شرحها سابقا بخصوص إحصائيات ظاهرة واحدة،** ثم نرسم فوق مركز كل وحدة إدارية الدوائر التي تمثل القيم المتعلقة بهذه الوحدات الإدارية، ثم نحدد لكل ظاهرة لونا أو تظليلا خاصا بها ونشير إلى ذلك في المفتاح، ثم نلون به أو نظلل به الدوائر المتعلقة بالظاهرة التي خصصناه لها، ونحرص على إخراج الخريطة طبقا للمواصفات والأساسيات الواجب توفرها في الأعمال الكرطغرافية المفيدة.

مثلا:

عندنا الإحصائيات التالية عن قيمة الإنتاج الفلاحي وقيمة الإنتاج المعدني في الوحدات الإدارية لمنطقة معينة في سنة معينة:

الوحدات الإدارية	الوحدة (1)	الوحدة (2)
قيمة الإنتاج (درهم)		
الإنتاج الفلاحي	1000000	2000000
الإنتاج المعدني	9000000	4000000

لتمثيل هذه الإحصائيات نطبق الخطوات التي تم شرحها سابقا وهي:

1) **حساب الجذور التربيعية لمختلف القيم الواردة في السلسلة الإحصائية وترتيبها:**

$$\sqrt{1000000} = 1000$$
$$\sqrt{2000000} = 1414$$
$$\sqrt{9000000} = 3000$$
$$\sqrt{4000000} = 2000$$

ترتيب هذه الجذور هو: 1000، 1414، 2000، 3000

2) **تحديد أصغر جذر في الجذور التي تم حسابها:**

أصغر جذر هو 1000

3) **اختيار قيمة قياسية أساسية ملائمة:**

هذه القيمة = 4 مليمتر

4) **تحويل الجذور التربيعية إلى أطوال أو قياسات متناسبة قابلة لإن تتخذ كشعاعات للدوائر التي ستمثل بها قيم الظاهرات المعنية بالخريطة:**

لتحقيق ذلك نطبق القاعدة التالية:

القيمة القياسي × الجذر التربيعي الذي نبحث عن شعاع دائرته
أصغر جذر تربيعي

إذن :

شعاع الدائرة التي ستمثل **1000000 د = 4,00 مم**

شعاع الدائرة التي ستمثل **2000000 د** = 4 مم × 1414 ÷ 1000 = **5,65 مم**

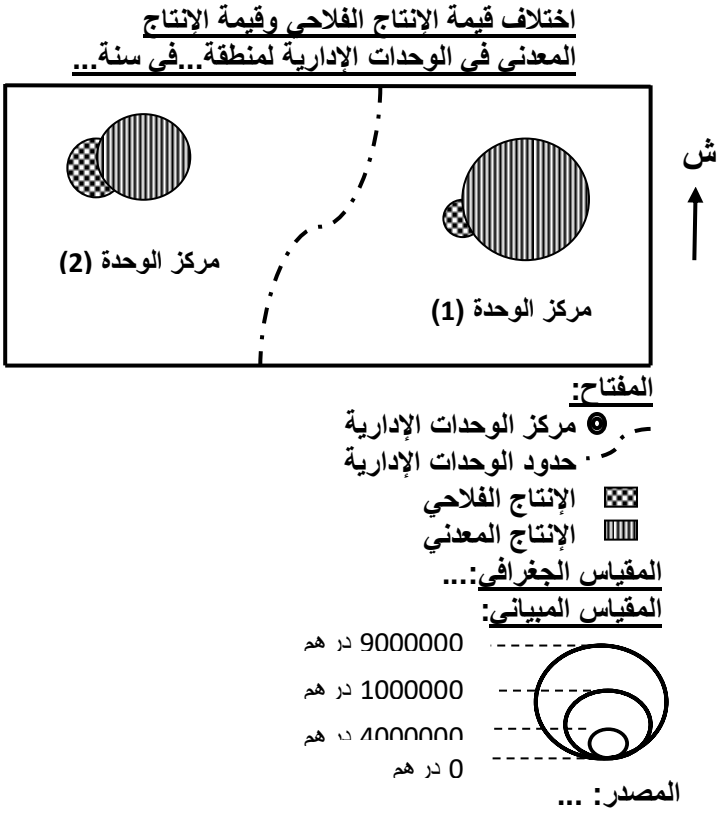
شعاع الدائرة التي ستمثل **9000000 د** = 4 مم × 3000 ÷ 1000 = **12,00 مم**

شعاع الدائرة التي ستمثل **4000000 د** = 4 مم × 2000 ÷ 1000 = **8,00 مم**

5) **نحدد لكل ظاهرة لونا أو تظليلا خاصا بها ونشير إلى ذلك في المفتاح**

6) **إعداد خريطة أساسية تبين حدود الوحدات الإدارية ومراكزها ورسم فوق مركز كل واحدة من هذه الوحدات الدوائر التي ستمثل فيها قيمة الإنتاج الفلاحي وقيمة الإنتاج المعدني.**

7) نلون بكل لون أو نظلل بكل تظليل الدوائر المتعلقة بالظاهرة التي خصصناه لها على الخريطة.
سنحصل على الخريطة التالية:



ب. الطريقة الثانية – طريقة استعمال الجذور التربيعية مباشرة أو استعمال مضاعفاتها:

تنفذ هذه الطريقة عبر المراحل التالية:

1) حساب الجذور التربيعية للأعداد المراد تمثيلها

2) تقسيم الجذور التربيعية المحصل عليها على العدد الصحيح "10" أو قوى هذا العدد (أي 100، 1000، 10000 إلخ..) وذلك حسب المدى (أي الفرق) بين أعداد هذه الجذور للحصول على الأعداد التي يمكن اتخاذها كأنصاف أقطار للدوائر التي ستمثل بها قيم الظاهرة أو الظاهرات المعنية بالخريطة المزمع إنشاؤها.

في المثال السابق مثلا، يمكن تقسيم كل جذر من الجذور التربيعية المستخرجة على العدد الصحيح 200 للحصول على أنصاف أقطار متناسبة للدوائر التي ستمثل بها مختلف الإحصائيات المعنية بالخريطة، **سنجد أن:**

- **شعاع الدائرة** التي ستمثل بها القيمة **1000000** = 1000 ÷ 200 = **5 مليمتر**
- **شعاع الدائرة** التي ستمثل بها القيمة **2000000** = 1414 ÷ 200 = **7 مليمتر تقريبا**
- **شعاع الدائرة** التي ستمثل بها القيمة **4000000** = 2000 ÷ 200 = **10 مليمتر**
- **شعاع الدائرة** التي ستمثل بها القيمة **9000000** = 3000 ÷ 200 = **15 مليمتر**

وقد يحدث في بعض الحالات الحصول على أنصاف أقطار صغيرة قد تؤدي إلى رسم دوائر صغيرة بالنسبة لمساحة الخريطة المراد إقامتها، في مثل هذه الحالة يحسن تكبير هذه الشعاعات التي تم الحصول عليها من عمليات القسمة بضرب كل واحد منها في عدد موحد مختار للحصول على شعاعات تمكن من رسم دوائر متناسبة ملائمة لأبعاد الخريطة، **فإذا تم اختيار العدد "2" مثلا لتكبير الشعاعات 5 و7 و10 و15 مثلا فسوف نضرب كل واحد منها في 2، وسيصبح لدينا:**

- **الشعاع الأول** = 5 × 2 = **10** مليمتر
- **الشعاع الثاني** = 7 × 2 = **14** مليمتر
- **الشعاع الثالث** = 10 × 2 = **20** مليمتر
- **الشعاع الرابع** = 15 × 2 = **30** مليمتر

3) **رسم الدوائر بأنصاف الأقطار أو الشعاعات التي تم الحصول عليها بإحدى الطرق المبينة والتي تلائم أبعاد الخريطة، وإتمام إخراج الخريطة بالطرق الكرطغرافية المتعارف عليها.**

ج. الطريقة الثالثة – طريقة الخط القياسي المقسم حسب الجذور التربيعية لأعداد الكميات المراد تمثيلها

تتلخص هذه الطريقة في تنفيذ المراحل التالية:

عندنا الإحصائيات التالية عن كمية الإنتاج المعدنة في الوحدات الإدارية لمنطقة معينة في سنة معينة:

الوحدات الإدارية	الوحدة(1)	الوحدة(2)	الوحدة(3)	الوحدة(4)
الكميات (طن)	9800	2200	6725	1450

لتمثيل هذه الكميات ينبغي تنفيذ الخطوات التالية:

1) **تهييئ خريطة أساسية تبين حدود الوحدات الإدارية ومراكزها**
2) **حساب الجذور التربيعية للأعداد المراد تمثيلها وترتيبها تصاعديا أو تنازليا**
3) **نحدد أكبر جذر فيها.سنجده هو: 99**
4) **نعطي لهذا الجذر الأكبر** (أو للعدد الذي حصلنا عليه إذا كنا قد قسمناه على عدد لجعله ملائما للتمثيل) **قيمة طولية بالمليمتر** فنفرض هنا أنها = **99** مليمتر
5) **نرسم خطا بطول 99 مليمتر** ونكتب تحت نقطة بدايته في اليمين صفر وتحت نقطة نهايته عدد القيمة التي يمثلها وهي **9800 طن**، وقد يكون هذا الخط بأي طول آخر مختار مناسب لأكبر جذر تربيعي تم الحصول عليه في المرحلة الأولى
6) **نفترض أن الجذور الأخرى المحصل عليها هي كذلك أطوال بالمليمتر ونحدد فوق الخط القياسي الذي رسمناه تقسيمات تبدأ من الصفر تتباعد عن الصفر تباعدا نسبيا حسب قيم هذه الجذور التربيعية، بحيث سيتحدد طولها النسبي على هذا الخط مقاسة من الصفر**، وعلى هذا **ستكون الأطوال التي تمثل الجذور التربيعية والقيم المتعلقة بها انطلاقا من الصفر كالتالي:**

- **الجذر 99** والقيمة **9800 طن**: **99مليمتر**
- **الجذر 82** والقيمة **6725 طن**: **82 مليمتر**
- **الجذر 56,5** والقيمة **2200 طن**: **56,5 مليمتر**
- **الجذر 38,1** والقيمة **1450 طن**: **38,1**

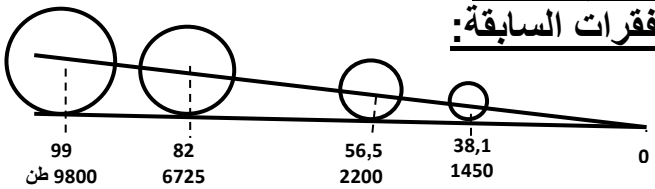
نحدد إذن على الخط القياسي الذي طوله 99 **الطول 82 مليمتر** ونكتب تحت نهايته القيمة التي يمثلها وهي **6725 طن**، ثم نحدد **الطول 56,5 مليمتر** ونكتب تحت هايته القيمة التي يمثلها وهي **2200 طن**، ثم نحدد **الطول 38,1 مليمتر** ونكتب تحت نهايته القيمة التي يمثلها وهي **1450 طن**

7) بعد عمليات التحديد على الخط القياسي، نرسم خطا مائلا بأي زاوية حادة من نقطة الصفر وتكون درجة هذه الزاوية حسب شعاع ومساحة أكبر دائرة وأصغر دائرة يراد رسمها على الخريطة، فنكبر هذه الزاوية إذا أردنا أن تكون هذه الدوائر كبيرة ونصغرها إذا أردنا أن تكون هذه الدوائر صغيرة

8) نرسم خطوطا عمودية على نقط تقسيم الخط القياسي تصل ما بين هذه النقط والخط المائل الذي تم رسمه، وهنا سنجد أن الخطوط العمودية التي رسمناها هي في الحقيقة شعاعات الدوائر التي تمثل مختلف القيم المبينة على الخط القياسي- وهي نفس قيم الظاهرة المراد تمثيلها كرطغرفيا، ويحسن باتباع نفس الطريقة أن نوقع على هذا الخط القياسي بعض قيم الأعداد الصحيحة عند نهاية الأطوال المقابلة لجذورها التربيعية على هذ الخط (مثلا **1000 طن**عند نهاية الطول **13,62 مليمتر**، **3000 طن** عند نهاية الطول **54,77 مليمتر** وهكذا)،

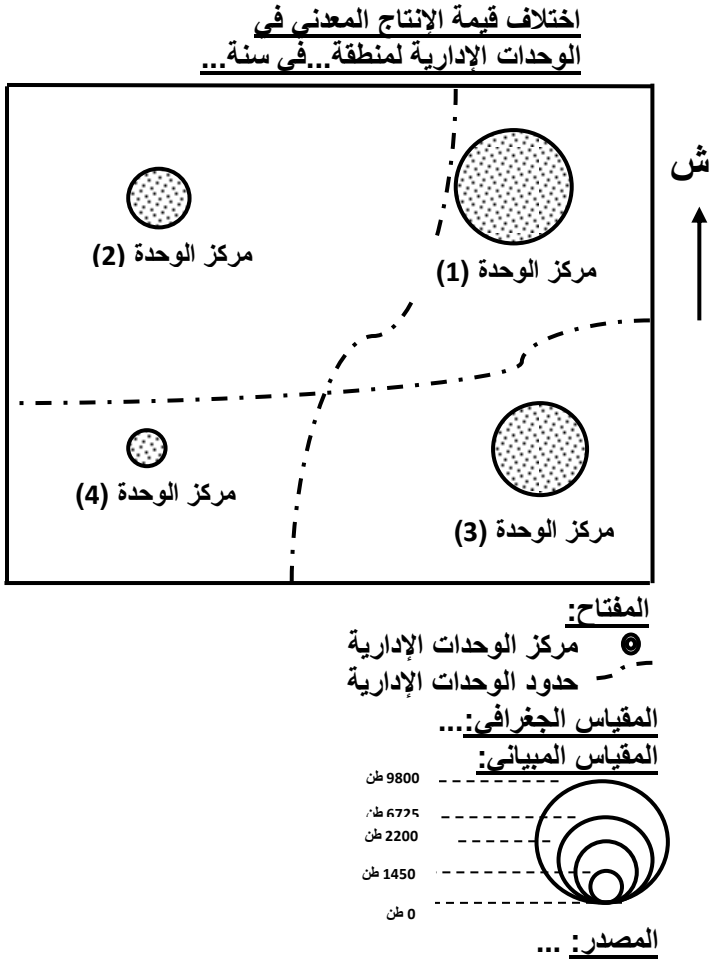
وبهذا سنحصل على شكل يمكن اتخاذه كمقياس مبياني ننقله إلى مفتاح الخريطة ليكون هو مقياس الدوائر التي سيتم رسمها على مختلف المواقع في الخريط

ويمثل الشكل التالي كل ما تم شرحه في الفقرات السابقة:



9) رسم الدوائر التي ستمثل قيم الظاهرة على الخريطة حسب الشعاعات المبينة في الرسم

سنحصل على الخريطة الخريطة التالية:



وهكذا يتضح في كل الطرق السابقة لاستخدام الدوائر النسبية أن استخراج الجذور التربيعية لأعداد القيم المراد تمثيلها أمر ضروري لمعرفة شعاعات الدوائر التي ستمثل بها هذه القيم على الخريطة، وأن الدوائر النسبية رغم بساطتها تعتبر الأسلوب الكرطغرافي الأنسب لتمثيل الاختلافات الكمية لظاهرة واحدة والإختلافات الكمية لظاهرات متعددة.

II. الدوائر النسبية المقسمة:

تستعمل هذه الدوائر في التمثيل الكرطغرافي للاختلافات الكمية لمكونات ظاهرة واحدة ولهذه الظاهرة نفسها في نفس الوقت(كتمثيل قيمة إنتاج الحديد وقيمة إنتاج النحاس وقيمة إنتاج الرصاص ضمن مجموع قيمة الإنتاج المعدني في الوحدات الإدارية لمنطقة معينة في سنة معينة) **أو لمكونات عدة ظواهر ولهذه الظاهرات نفسها في نفس الوقت** (كتمثيل قيمة إنتاج الحديد وقيمة إنتاج النحاس وقيمة إنتاج الرصاص ضمن مجموع قيمة الإنتاج المعدني وتمثيل قيمة إنتاج القمح وقيمة الشعير وقيمة إنتاج الذرة ضمن مجموع قيمة إنتاج الحبوب في الوحدات الإدارية التابعة لمنطقة معينة في سنة معينة).

1) طريقة استخدام الدوائر النسبية المقسمة لتوضيح الاختلافات الكمية لمكونات ظاهرة واحدة :

يمكن تلخيص هذه الطريقة في تنفيذ الخطوات التالية:

1. **المرحلة الأولى:**
إنجاز الدوائر التي تمثل مجموع ما تمثله الظاهرة في مختلف مراكز الوحدات الإدارية للمنطقة المعنية بالتمثيل الكرطغرافي.

2. **المرحلة الثانية:**
تحويل الأرقام المطلقة لمكونات الظاهرة موضوع التمثيل فوق كل موقع إلى نسب مئوية بتطبيق القاعدة التالية:
مجموع ما تمثله الظاهر في الموقع = 100%
إذن
نسبة ما يمثله أحد مكونات هذه الظاهرة في نفس الموقع =
(قيمة هذا المكون ÷ مجموع قيمة الظاهرة)× 100

مثلا:
في إحدى الوحدات الإدارية للمنطقة المعنية بالخريطة مجموع الإنتاج الفلاحي = **50 طن**
وإنتاج القمح = **40 طن** وإنتاج الشعير = **10 طن**
50 طن = مجموع الإنتاج الفلاحي في هذا الموقع
إذن
نسبة ما يمثله إنتاج القمح في هذا المجموع =
إنتاج القمح ÷ مجموع الإنتاج × 100 = 40 ÷ 50 × 100 = **80%**
نسبة ما يمثله إنتاج الشعير في نفس المجموع =
إنتاج الشعير ÷ مجموع الإنتاج×100 = 10 ÷ 50 × 100 = **20%**

3. **المرحلة الثالثة:**
تحويل النسب المئوية المستخرجة للمكونات إلى درجات الدائرة بتطبيق القاعدة التالية:
مجموع الدائرة تمثل 100% من الظاهرة
إذن
360° = 100%
إذن
عدد الدرجات التي يمثلها أي مكون من مكونات الظاهرة في الدائرة التي تمثل مجموع قيم مكونات الظاهرة =
360° ÷ 100 × النسبة المئوية التي يمثلها هذا المكون من نفس مجموع قيم مكونات الظاهرة

مثلا: في المثال السابق مجموع الإنتاج الفلاحي يمثل 100% والدائرة بكاملها هي التي تمثل هذا المجموع، والقمح نسبته في هذا المجموع هي 80% والشعير نسبته فيه هي 20%
إذن

الدرجات التي يمثلها إنتاج القمح من مجموع الدائرة التي تمثل مجموع الإنتاج الفلاحي =
360° ÷ 100 × 80 = 3,6 ×80 = 288°
الدرجات التي يمثلها إنتاج الشعير من مجموع الإنتاج الفلاحي =
360° ÷ 100 × 20 = 3,6 ×20 = 72°

4. **المرحلة الرابعة: تخصيص لون أو تظليل لكل مكون من مكونات الظاهرة المعنية بالخريطة والإشارة إلى ذلك في مفتاح الخريطة**
5. **المرحلة الخامسة: تقسيم الدائرة التي رسناها في كل موقع على الخريطة حسب ما يمثله فيها كل مكون في مجموع الظاهرة فوق نفس الموقع، وتلوين أو تظليل كل جزء بنفس اللون أو التظليل المخصص له.**

مثال:

عندنا الإحصائيات التالية عن كمية إنتاج كل من القمح والشعير والذرة وكمية أنتاجها مجتمعة في الوحدات الإدارية لمنطقة معينة في سنة معينة:

الوحدات الإدارية / أصناف الحبوب	الوحدة (1)	الوحدة (2)	الوحدة (3)
القمح (طن)	10000	25000	10000
الشعير (طن)	4000	49000	9000
الذرة (طن)	40000	9000	25000
المجموع(طن)	54000	83000	44000

لتمثيل هذه الإحصائيات على خريطة سنتعامل مع أعداد المجموع بإحدى الطرق التي تستخدم في الدوائر النسبية البسيطة ومع الأعداد المتعلقة بأصناف الحبوب بالطريقة التي تستخدم في الدوائر المقسمة التي سبق شرحها:

أولا: الدوائر التي ستمثل أعداد المجموع:

1. الجذور التربيعية لأعداد المجموع:

الوحدات الإدارية / أصناف الحبوب		الوحدة (1)	الوحدة (2)	الوحدة (3)
القمح (طن)	ك	80000	25000	10000
	%	61,53	30,12	22,72
	د	221,50	108,43	81,79
الشعير (طن)	ك	14000	49000	9000
	%	10,76	59,03	20,45
	د	38,73	212,50	73,72
الذرة (طن)	ك	36000	9000	25000
	%	27,69	10,84	56,81
	د	99,68	39,02	204.51
المجموع(طن)	ك	130000	83000	44000
	√	360,55	288,09	209,76
	%	100	100	100
	د	360	360	360

2. ترتيب هذه الجذور هو: **209,76، 288,09، 360,55**
3. أصغر هذه الجذور هو: **209,73**

4. القيمة القياسية الأساسية المختارة هي: **10 مليمتر**
5. **شعاع الدائرة** التي ستمثل **أصغر جذر وأصغر قيمة** في أعداد المجموع (44000) = **10مم**
   شعاع الدائرة التي ستمثل الجذر **288,09** والقيمة **83000** =
   10× 288,09 ÷ 209,73 = **13,73مليمتر**
   شعاع الدائرة التي ستمثل الجذر **360,55** والقيمة **13000** =
   10× 360,55 ÷ 209,73 = **17,19 مليمتر**
6. رسم فوق مركز **الوحدة (1)** دائرة بشعاع **17,19 مليمتر**
   وفوق مركز **الوحدة (2)** دائرة بشعاع **13,73 مليمتر**
   وفوق مركز **الوحدة (3)** دائرة بشعاع **10 مليمتر**

ثانيا: تقسيم الدوائر التي تمثل أعداد المجموع فوق مراكز الوحدات لتوضيح ما يمثله كل مكون من مكونات هذه الأعداد في هذه الدوائر أي توضيح ما يمثله كل من القمح والشعير والذرة في مجموع إنتاج الحبوب في كل وحدة

لتحقيق هذا نطبق خطوات تقسيم الدوائر التي سبق شرحها:

1. **تحويل أعداد قيم مكونات المجموع في كل وحدة إلى نسب مئوية:**
   نطبق القاعدة: المكون ÷ المجموع ×100

سنحصل على النسب التالية:

في الوحدة (1):
القمح: **61,5%** ، الشعير: **10,76%**، الذرة: **27,69%**
في الوحدة (2):
القمح: **30,12** %، الشعير: **59,03 %**، الذرة: **10,84%**
في الوحدة (3):
القمح: **22,72%**، الشعير: **20,45 %**، الذرة: **56,81** %

2. **تحويل النسب المئوية المستخرجة إلى ما تمثله من درجات في دوائر أعداد المجموع فوق مختلف مراكز الوحدات**
   نطبق القاعدة:
   360 ÷ 100 × النسبة المراد تحويلها إلى درجات

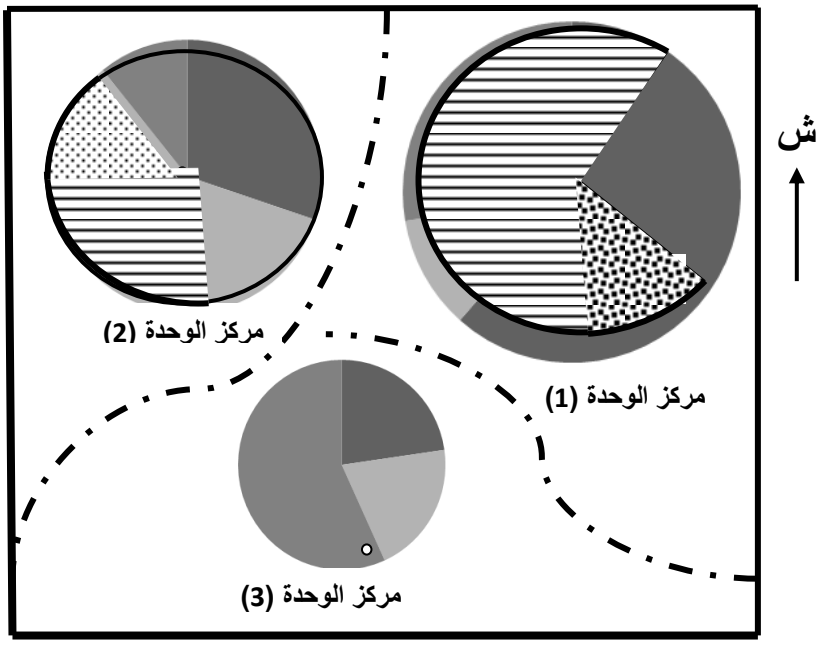
سنحصل إذن على عدد الدرجات التي سيمثل بها كل مكون في الدائرة التي مثلنا بها المجموع (أي قيمة مجموع مكونات الظاهرة) فوق مختلف المواقع، وذلك على النحو التالي:

في الوحدة (1):
القمح: **221,50°**، الشعير: **38,73°** ، الذرة: **99,68°**
في الوحدة (2):
القمح: **108,43°**، الشعير: **212,50°**، الذرة: **39,02°**
في الوحدة (3):
القمح: **81,79°** ، الشعير: **73,72°** ، الذرة: **204,51°**

3. **تخصيص لون أو تظليل لكل من القمح والشعير والذرة والإشارة إلى ذلك في مفتاح الخريطة**
4. **تقسيم الدائرة التي تمثل مجموع إنتاج الحبوب في كل وحدة حسب عدد الدرجات التي يمثلها كل من القمح والشعير والذرة في هذه الدائرة بواسطة المنقلة**
5. **تلوين أجزاء الدوائر الخاصة بكل من القمح والشعير والذرة في دائرة المجموع في كل وحدة باللون أو التظليل الذي خصصناه له.**
6. **إخراج الخريطة حسب المواصفات والأساسيات الواجب توفرها في الأعمال الكرطغرافية المفيدة.**

سنحصل على الخريطة التالية:

اختلاف قيمة الإنتاج المعدني في الوحدات الإدارية لمنطقة...في سنة...

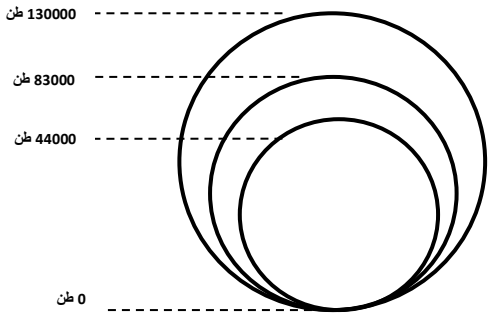


المفتاح:

- مركز الوحدات الإدارية
- حدود الوحدات الإدارية
- قمح
- شعير
- ذرة

المقياس الجغرافي:...

المقياس المبياني:



المصدر: ...

2) طريقة استخدام الدوائر النسبية المقسمة لتوضيح الاختلافات الكمية لمكونات ظاهرات متعددة :

تتلخص هذه الطريقة في:

1. **إنجاز الدوائر التي توضح جملة ما تمثله كل ظاهرة في مختلف مواقع المجال المعني بالخريطة**، بإتباع المراحل التي تم شرحها بخصوص إنجاز الدوائر النسبية البسيطة.
2. **تقسيم الدوائر التي تم إنجازها فوق كل موقع حسب ما يمثله فيها كل مكون من مكونات الظاهرة المعنية بها**، بإتباع المراحل التي سبق شرحها بخصوص الدوائر النسبية المقسمة التي تستخدم لتوضيح الاختلافات الكمية لمكونات ظاهرة واحدة. ويفضل أن يبدأ التقسيم في كل دائرة من نصف قطرها الموافق لاتجاه الشمال.
3. **تخصيص لون أو تظليل لكل مكون من مكونات الظواهر المعنية بالخريطة والإشارة إلى ذلك في مفتاح الخريطة ثم تلوين أو تظليل كل مكون باللون أو التظليل المخصص له في مختلف المواقع على الخريطة.**
4. **إخراج الخريطة حسب المواصفات والأساسيات الواجب توفرها في الأعمال الكرطغرافية المفيدة.**

مثال:

عندنا الإحصائيات التالي

الوحدات الإدارية			الوحدة (1)	الوحدة (2)	الوحدة (3)
أصناف الإنتاج					
الحبوب	القمح (طن)	ك	80000	25000	10000
		%	61,53	30,12	22,72
		د	221,50	108,43	81,79
	الشعير (طن)	ك	14000	49000	9000
		%	10,76	59,03	20,45
		د	38,73	212,50	73,72
	الذرة (طن)	ك	36000	9000	25000
		%	27,69	10,84	56,81
		د	99,68	39,02	204.51
	المجموع(طن)	ك	130000	83000	44000
		√	360,55	288,09	209,76
		%	100	100	100
		د	360	360	360
الفواكه	التفاح (طن)	ك	50000	30000	90000
		%	33,33	30	45
		د	119,98	108	162
	الإجاص (طن)	ك	100000	70000	110000
		%	66,66	70	55
		د	239,97	252	198
	المجموع (طن)	ك	150000	100000	200000
		√	387,29	316,22	447,21
		%	100	100	100
		د	360	360	360

لتمثيل هذه الإحصائيات على خريطة ينبغي المرور بالمراحل التالية:

1. **نتبع نفس الخطوات التي تم شرحها بخصوص إنجاز الدوائر البسيطة التي تمثل مجموع ما تمثله كل ظاهرة فوق كل موقع وذلك على النحو التالي:**

- **حساب الجذور التربيعية لمجموع كمية إنتاج الحبوب ومجموع كمية إنتاج الفواكه فوق كل مركز من مراكزالوحدات الإدارية:**
  - مركز **الوحدة (1)**
  الحبوب: $\sqrt{130000}$ = 360,55
  الفواكه: $\sqrt{150000}$ = 387,29
  - **مركز الوحدة (2)**
  الحبوب: $\sqrt{83000}$ = 288,09
  الفواكه: $\sqrt{100000}$ = 316,22
  - **مركز الوحدة (3):**
  الحبوب:$\sqrt{44000}$ = 209,76
  الفواكه: $\sqrt{200000}$= 447,21
- **استخراج شعاعات الدوائر التي تمثل كل من الحبوب والفواكه فوق كل مركز انطلاقا من الجذور المحصل عليها، وهنا سنستعمل هذه الجذور مباشرة بقسمتها على 100 ثم ضربها في 5 ، سنحصل على الشعاعات التالية:**
  - **مركز الوحدة (1):**
  شعاع دائرة الحبوب:3,6×2=7,2مم
  شعاع دائرة الفواكه:3,87×2=7,84مم
  - **مركز الوحدة (2):**
  شعاع دائرة الحبوب:2,88×2=5,76مم
  شعاع دائرة الفواكه: 3,16×=6,32مم
  - **مركز الوحدة (3):**
  شعاع دائرة الحبوب:2,09×2=4,18مم
  شعاع دائرة الفواكه: 4,47×2=8,94مم
- **رسم فوق كل مركز الدائرة التي تمثل كمية إنتاج الحبوب والدائرة التي تمثل كمية إنتاج الفواكه حسب الشعاع المستخرج لها في المرحلة السالفة.**

2. تقسيم كل دائرة فوق كل موقع حسب ما يمثله فيها كل مكون من مكونات الظاهرة التي تعنيها فوق هذا الموقع، وذلك بإتباع الخطوات التي تم شرحها بخصوص تقسيم الدوائرعلى النحو التالي:

- **حساب النسبة المئوية التي يمثلها كل مكون من مكونات الظاهرة المعنية بكل دائرة فوق كل موقع في مجموع قيمة هذه الظاهرة ، سنحصل على النسب التالية:**
  - **مركز الوحدة (1):**
  دائرة الحبوب: القمح = 61,63% ، الشعير = 10,76% ، الذرة = 27,69%
  دائرة الفواكه: التفاح= 33,33% ، الإجاص = 66,66%
  - **مركز الوحدة (2):**

دائرة الحبوب: القمح = 30,12% ، الشعير = 59,03% ، الذرة = 10,84%
دائرة الفواكه: التفاح = 30% ، الإجاص = 70%

- **مركز الوحدة (3):**

دائرة الحبوب: القمح = 22,72% ، الشعير = 20,45% ، الذرة = 56,81%

- دائرة الفواكه: التفاح= 45% ، الإجاص = 55%

- **تحويل النسب المئوية المستخرجة إلى ما تمثله من درجات في الدوائر المعنية بها فوق كل مركز بتطبيق القاعدة: 360÷100×النسبة المراد تحويلها إلى درجات سنحصل على الدرجات التالية:**

- **مركز الوحدة (1):**

دائرة الحبوب: القمح = 221,5 د ، الشعير = 38,76 د ، الذرة =99,68 د
دائرة الفواكه: التفاح = 119,98 د ، الإجاص = 239,97 د

- **مركز الوحدة (2):**

دائرة الحبوب: القمح = 108,43 د، الشعير = 212,5 د ، الذرة = 39,02 د
دائرة الفواكه: التفاح = 108، الإجاص = 252

- **مركز الوحدة (3):**

دائرة الحبوب: القمح = 81,79 د، الشعير = 73,72 د ، الذرة = 204,51 د
دائرة الفواكه: التفاح = 162 د، الإجاص = 198 د

والجدول التالي يجمع كل المعطيات الإحصائية وكل النتائج المحصل عليها من مختلف العمليات الحسابية التي أجريت خلال المراحل السابقة:

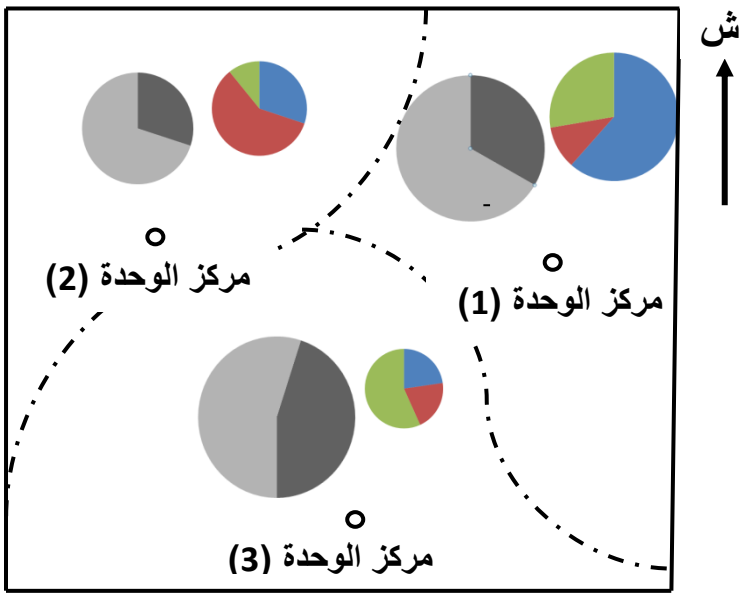
الوحدات الإدارية			الوحدة (1)	الوحدة (2)	الوحدة (3)
أصناف الإنتاج					
حبوب	القمح (طن)	ك	80000	25000	10000
		%	61,53	30,12	22,72
		د	221,50	108,43	81,79
	الشعير (طن)	ك	14000	49000	9000
		%	10,76	59,03	20,45
		د	38,73	212,50	73,72
	الذرة (طن)	ك	36000	9000	25000
		%	27,69	10,84	56,81
		د	99,68	39,02	204.51
	المجموع(طن)	ك	130000	83000	44000
		√	360,55	288,09	209,76
		ش	7,2مم	5,76مم	4,18مم
		%	100	100	100
		د	360	360	360
فواكه	التفاح (طن)	ك	50000	30000	90000
		%	33,33	30	45
		د	119,98	108	162
	الإجاص (طن)	ك	100000	70000	110000
		%	66,66	70	55
		د	239,97	252	198
	المجموع (طن)	ك	150000	100000	200000
		√	387,29	316,22	447,21
		ش	7,84مم	6,32مم	8,94مم
		%	100	100	100
		د	360	360	360

- **نحدد لكل مكون من مكونات كل ظاهرة لونا أو تظليلا خاصا، ثم نلون به أو نظلل به القسم الخاص به في كل عمود.**
- **نمثل في كل دائرة المكون الأول للظاهرة المعنية بها، ثم المكون الثاني لها ثم المكون...،** وبذلك يصبح عندنا دوائر مقسمة إلى أقسام فوق كل موقع، يمثل كل قسم فيها مكون من مكونات الظاهرة المعني بها فوق هذا الموقع.

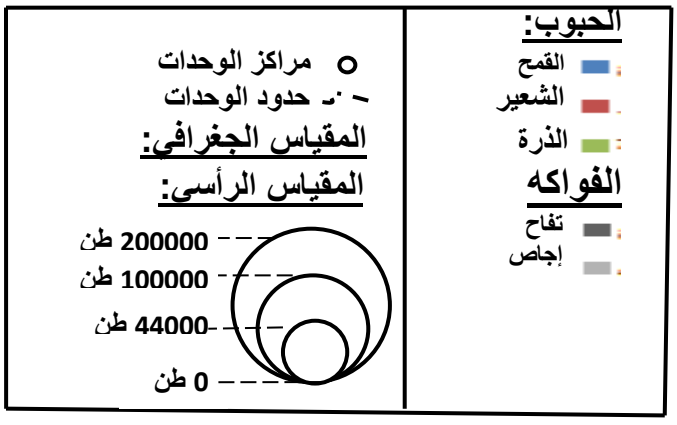
3. نضع لهذه الوثيقة عنوانا معبرا عن موضوعها ونشرح مختلف الرموز المستعملة في وضعها في المفتاح ونشير إلى مصدر معلوماتها والى المقاييس المستعملة في وضعها ونحاول إخراجها طبقا للمواصفات والأساسيات التي تم شرحها سابقا.

سنحصل على الخريطة التالية:

اختلاف كمية إنتاج الحبوب والفواكه
في الوحدات الإدارية لمنطقة..سنة..



المفتاح:



بالتوفيق

ذ. عبادي