الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة عمار ثليجي الأغواط
كلية العلوم الاجتماعية
قسم علم الاجتماع و الديمغرافيا

مطبوعة بيداغوجية في مقياس:

السيميائية البيانية و علم الخرائط

إعداد :د.نعيمة أمزيان

السنة الجامعية:2024-2025

بطاقة تعريفية بالمقياس

المقياس :السيميائية البيانية و علم الخرائط

المستوى :أولى ماستر علم الاجتماع الحضري

يدرّس في السداسي الأول

الحجم الساعي للسداسي: 22.30 سا خلال 14-16 أسبوع

محاضرة 1.30سا

الرصيد:01

المعامل:01

الوحدة: إستكشافية

أستاذة المقياس:د.نعيمة أمزيان

المعارف المسبقة المطلوبة

معارف أساسية في علم الاجتماع و العلوم الاجتماعية بوجه عام

المكتسبات التي تكونت لدى الطالب في الطور الأول من التعليم الجامعي في العلوم الاجتماعية

أهداف المقياس

1. تكوين الطالب وتدريبه على المبادئ التقنية الأولية لرسم الخرائط .
2. تمكين الطالب من قراءة و فهم و استخدام الخرائط .
3. إكساب الطالب المفاهيم الاجرائية و الأدوات المستخدمة من طرف المتخصصين في علم الخرائط .

الفهرس

-مقدمة ..... أ-ب

المحور الأول :مبادئ عامة حول علم الخرائط..... 3

1-ماهية علم الخرائط.

2- ماهية الخريطة.

3-تاريخ الخريطة.

4-أنواع الخرائط.

5-مكونات الخريطة الجغرافية.

المحور الثاني:المقاييس و السلالم و المساقط في الخرائط الجغرافية 32

1-ماهية مقياس الرسم و سلم الخريطة.

2-أنواع مقاييس رسم الخريطة.

3-المسقط في الخريطة الجغرافية.

المحور الثالث:إعداد الخرائط و تصميمها وفقا لبيانات و متغيرات معينة.....40

1-معايير صلاحية البيانات المجمعة.

2-طبيعة المعلومات المطلوبة لتصميم الخريطة.

3-نوعية البيانات المجمعة.

4-مصادر البيانات والمعلومات اللازمة لتصميم الخريطة.

المحور الرابع: دور الأنظمة المعلوماتية الحديثة في إنتاج الخرائط 47

1-نظام المعلومات الجغرافية.

2-نظام الإستشعار عن بُعد.

المحور الخامس: السيميائية البيانية للخرائط الجغرافية 61

1-ماهية السيميائية البيانية.

2-انواع البيانات الكارتوغرافية.

3-اللغة الكارتوغرافية.

4-الرموز الكرتوغرافية.

5- طرق التمثيل الكارتوغرافي للبيانات .

6-المتغيرات البصرية.

المحور السادس: استخدامات الخرائط في المجال الحضري 82

1-ماهية الخريطة الحضرية.

2-ماهية التخطيط الحضري.

3-علاقة نظم إنتاج الخرائط بالتخطيط الحضري.

-**المراجع**.....98

مقدمة:

لقد اتفق معظم العلماء على ان ابراز الاختلاف في المجال المكاني المحلي و الاقليمي هو من اختصاص الجغرافي مستخدما لهذه الغاية الخريطة كوسيلة لوصف الارض و مختلف الظواهر المتعلقة بها طبيعية كانت او بشرية، و باعتبارها ايضا الاداة الكارتوغرافية الرئيسة لابراز العلاقات المجالية بين الظواهر المختلفة لم تعد الجغرافيا مجرد علم لوصف المعالم بل أصبحت نظاما معرفيا مركبا تساهم في التخطيط المكاني و الزماني و التنمية المستدامة للوصول للاستخدام الافضل للارض و الانتفاع بها.

وقد صممنا هذه المطبوعة البيداغوجية في مقياس السيميائية البيانية و علم الخرائط لطلبة طور الماستر تخصص علم الاجتماع الحضري للتعريف بماهية الجغرافيا بشكل عام و بالخريطة بشكل خاص لتمكين الطلبة و المهتمين بهذا المجال و تدريبهم على المبادئ التقنية الأولية لقراءة و فهم و استعمال الخرائط و اكسابهم المفاهيم الاجرائية و الادوات المستعملة من طرف المتخصصين في علم الكارتوغرافيا.

و لتحقيق اهداف المقياس تضمنت المطبوعة البيداغوجية محاور اساسية تدرس خلال السداسي الاول بحجم ساعي يقدر ب 22.30 موزعة على 14-16 اسبوع وهي:

1. مبادئ عامة حول علم الخرائط .
2. المقاييس و السلالم و المساقط في الخرائط الجغرافية .
3. إعداد الخرائط و تصميمها وفقا لبيانات و متغيرات معينة .
4. دور الأنظمة المعلوماتية الحديثة في إنتاج الخرائط .

5. السيميائية البيانية للخرائط الجغرافية .

6. استخدامات الخرائط في المجال الحضري .

مدعمة برسومات بيانية و صور كارتوغرافية توضيحية لتسهيل فهم كل جزئيات المحاضرات.

و الشكر لله العزيز الحكيم الذي وفقنا لإنجاز هذا العمل البيداغوجي.

المحور الأول:

مبادئ عامة حول علم الخرائط

1-ماهية علم الخرائط او الكارتوغرافيا:

لفظ كارتوغرافيا أو "cartography"هو ذات أصول لاتينية يتكون من مقطعين الأول هو "كارتو "cartos "ويعني خريطة والمقطع الثاني هو "غرافيا " graphy "والذي يعني رسم فتصبح الكلمة تعني علم رسم الخرائط، و مع التطور العلمي الذي حصل في القرن العشرين تطور المفهوم ليشمل تقنية وفن صناعة الخرائط متمثلة في تلك المراحل و الخطوات التي يستدعيها إنجاز الخريطة، التي تكون متسلسلة وُ مكِّملة لبعضها البعض بحيث لا يمكن الاستغناء عن أحد منها، وتتجلي بشكل عام في العمليات التالية: رياضية وميدانية وكرتوغرافية.

تُستخدم القواعد الرياضية التي من خلالها يتم تدقيق الشكل الهندسي للكرة الأرضية حتى يكون هناك اسقاطا صحيحا أو قريبا من الصحة .أما في العملية الميدانية أو الطبوغرافية فيتم تغطية سطح الأرض بتفاصيل عن المعطيات الطبيعية كالتضاريس ،الشبكة المائية، الغطاء النباتي، والمعالم البشرية كالتجمعات السكنية، ، قنوات الري، شبكات المواصلات، منشآت بشرية، الخ؛ ويكون ذلك بالاعتماد على الصور الجوية.بينما تهتم العملية الكرطوغرافية بوضع الخريطة بمفتاح واضح ومعبر، إذ يتم ذلك باعتماد قواعد السيميولوجيا التي تسمح باستعمال رموزٍ اصطلاحية، وألوان مناسبة، وكتابات (أسماء المظاهر المُمثَلة) متنوعة على مستوى الشكل والحجم؛ بحيث يتحكم في تباين استعمال هذه الرموز والألوان والكتابات طبيعة الظاهرة المُمثَلة (بلال،05،2021).

2-ماهية الخريطة:

تعرّف الخريطة بكونها تمثيل هندسي مسطح ومبسط واصطلاحي لكل أو جزء من سطح الأرض.كما تعرف الخريطة أيضا بأنها رسم توضيحي لفضاء أو منطقة

من فضاء ذات ملامح بارزة توضح العلاقة بين العناصر الموجودة في الفضاء المرسوم مثل الكائنات والمناطق والمناظر .

يُمكن تعريف الخريطة بأنّها تمثيل رمزي لخصائص منطقة مُحددة أو جزء منها، بحيث تصف الخريطة وتُمثل أماكن جميع المعالم المحددة داخل المنطقة، وعادةً ما تُرسم على سطح مستو.(Karpilo.2019) ،كما أنّها تصوير رمزي لمساحة أو منطقة من هذه المساحة تُوضّح العلاقة بين العناصر الموجودة داخلها مثل؛ الكائنات، والمناطق، والسمات، وتُرسم خرائط العالم بمقياس معين لتحديد نسبة الأبعاد بين وحدتين أو أكثر من وحدات القياس.

3-تاريخ الخرائط:

إن من أهم الأقوام الذين رسموا الخرائط و استخدموها، سكان بلاد ما بين النهرين والمصريون والصينيون اليونانيون، ثم جاء المسلمون وأحدثوا نقلة كبرى في مجال علم الخرائط .

فتاريخ الخرائط عميق في القدم ويعتقد انه يعود لآلاف السنين, ابتداء من رسم على الكهوف إلى الحضارات البابلية اليونانية ثم العصور الوسطى وانتهاء بالعصور الحديثة. كما أن رسوم الخيال كانت قد سبقت رسوم الواقع حيث وجدت رسومات تخيلية للجنان قبل 18000 سنة على جدران الكهوف .

3-1 الحضارة البابلية

بدأت الرسومات الدقيقة من قبل البابليون فقد عثر على لوح من الطين بمقياس 7.6 × 6.8 سم عام 1930ميلادية بالقرب من كركوك بالعراق رسمت عليه خريطة لوادي ,نهر بين تلتين ويقدر بأنها تعود للقرون 24 إلى 25 قبل الميلاد كما أن خريطة أخرى تعود للقرون 12 إلى 14 قبل الميلاد اكتشفت في نيبور السومرية

وكانت تصف جدران ومباني المدينة المقدسة. تعتبر خريطة العالم البابلية أقدم خريطة تمثيل وصفي–حرفي– في العالم حيث تعود إلى 700 قبل الميلاد.

خريطة بابلية (المصدر ويكيميديا)

2-3 الحضارة الفرعونية

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

خريطة من الحضارة الفرعونية "بوردية تورين" (المصدر:ويكيبيديا)

بردية تورين هي خريطة مصرية قديمة، تُعتبر عمومًا أقدم خريطة جيولوجية باقية ذات أهمية طبوغرافية من العالم القديم. تم رسمها على ورق بردي يقال أنه تم اكتشافها في دير المدينة في طيبة جمعها (برناردينو دروفيتي المعروف باسم نابليون بروكونسول) في مصر في وقت ما قبل عام 1824 م، وهي محفوظة الآن في المتحف المصري بتورينو .تم رسم الخريطة حوالي عام 1150 قبل الميلاد بواسطة كاتب القبر المعروف أمن ناخت، ابن إيبوي.

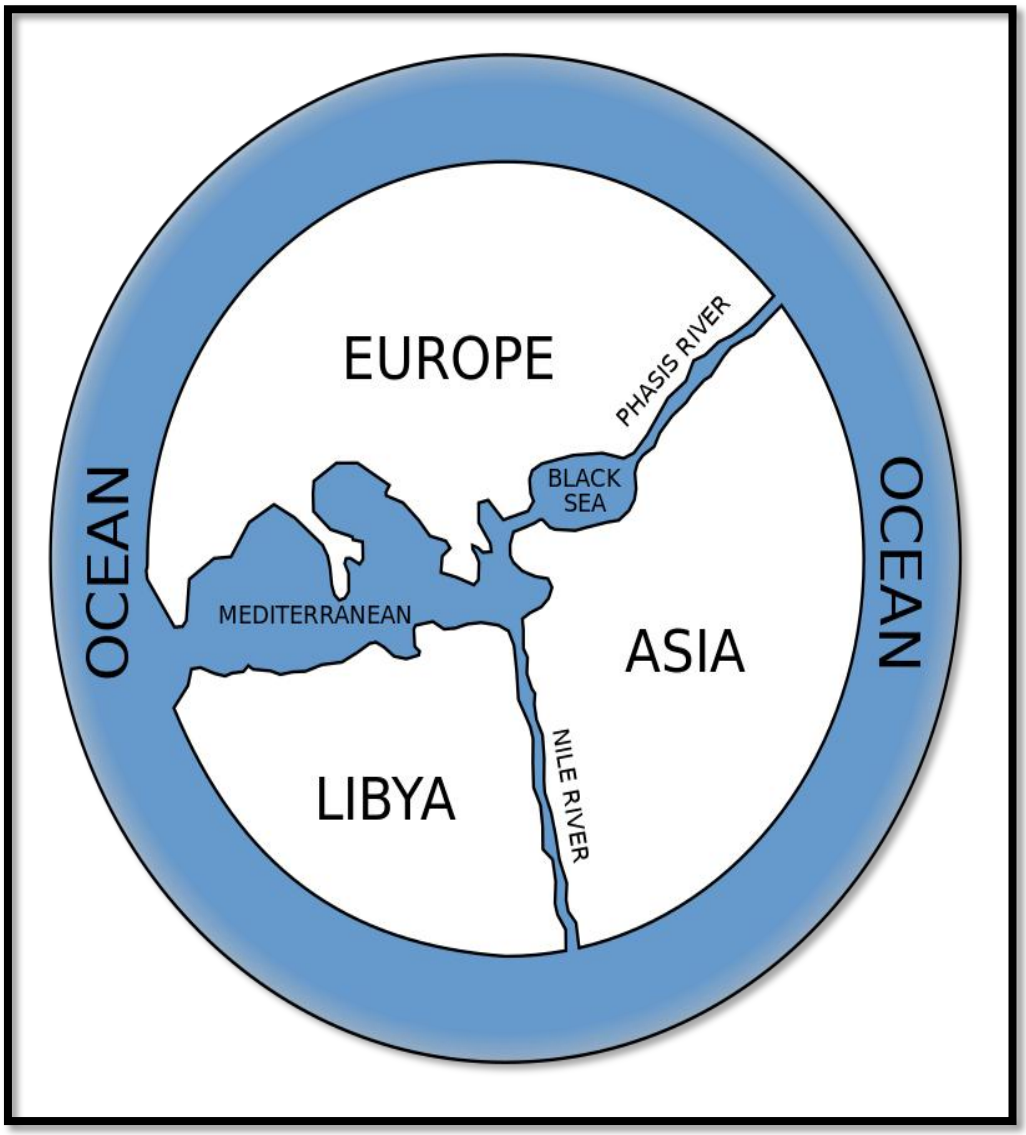
تُظهر الخريطة امتدادًا بطول 15 كيلومترًا لوادي الحمامات، وتحتوي على صور لالتقاء هذا الوادي مع وديان عطالله والسيد، والتلال المحيطة، ومحجر بيخن الحجري، ومنجم الذهب والمستوطنة في بير أم فواخير .ويتضمن أيضًا العديد من التعليقات التوضيحية (المكتوبة بالخط الهيراطيقي (التي تحدد المعالم الموضحة على الخريطة، ووجهات طريق الوادي، والمسافة بين المحجر والمنجم، وموقع رواسب الذهب في التلال، وأحجام الكتل الحجرية لمحاجر بيخن. يقع الجزء العلوي من الخريطة باتجاه الجنوب ومنبع نهر النيل.

تعتبر بردية تورين أقدم خريطة جيولوجية معروفة لأنها تُظهر بدقة التوزيع المحلي لأنواع الصخور المختلفة (مع التلال السوداء والوردية)، و حصوات الوادي المتنوعة من الناحية الحجرية (باللون البني، النقاط الخضراء والبيضاء) ويحتوي على معلومات عن المحاجر والتعدين. قام الرسام بتوزيع السمات المميزة بوضوح ودقة بما يتوافق مع واقع منطقة معينة، علاوة على ذلك، تم تصوير السمات الطبوغرافية مثل المنازل والأشجار والمعبد والبئر وما إلى ذلك، حتى عروق الكوارتز في التلال مميزة. في هذا الصدد، يمكن اعتبار بردية تورين أقدم نظام معلومات جغرافية معروف. وهي أكثر روعة بالنظر إلى أن الأمر سيستغرق 2900 عام أخرى قبل

رسم الخريطة الجيولوجية التالية وكان هذا في فرنسا خلال منتصف القرن الثامن عشر .في عام 1989 ، التقط علماء الآثار الألمان صورًا جوية لوادي الحمامات والتي أكدت أن الخريطة تتوافق تمامًا مع هذا الموقع.

3-3 الحضارة اليونانية :

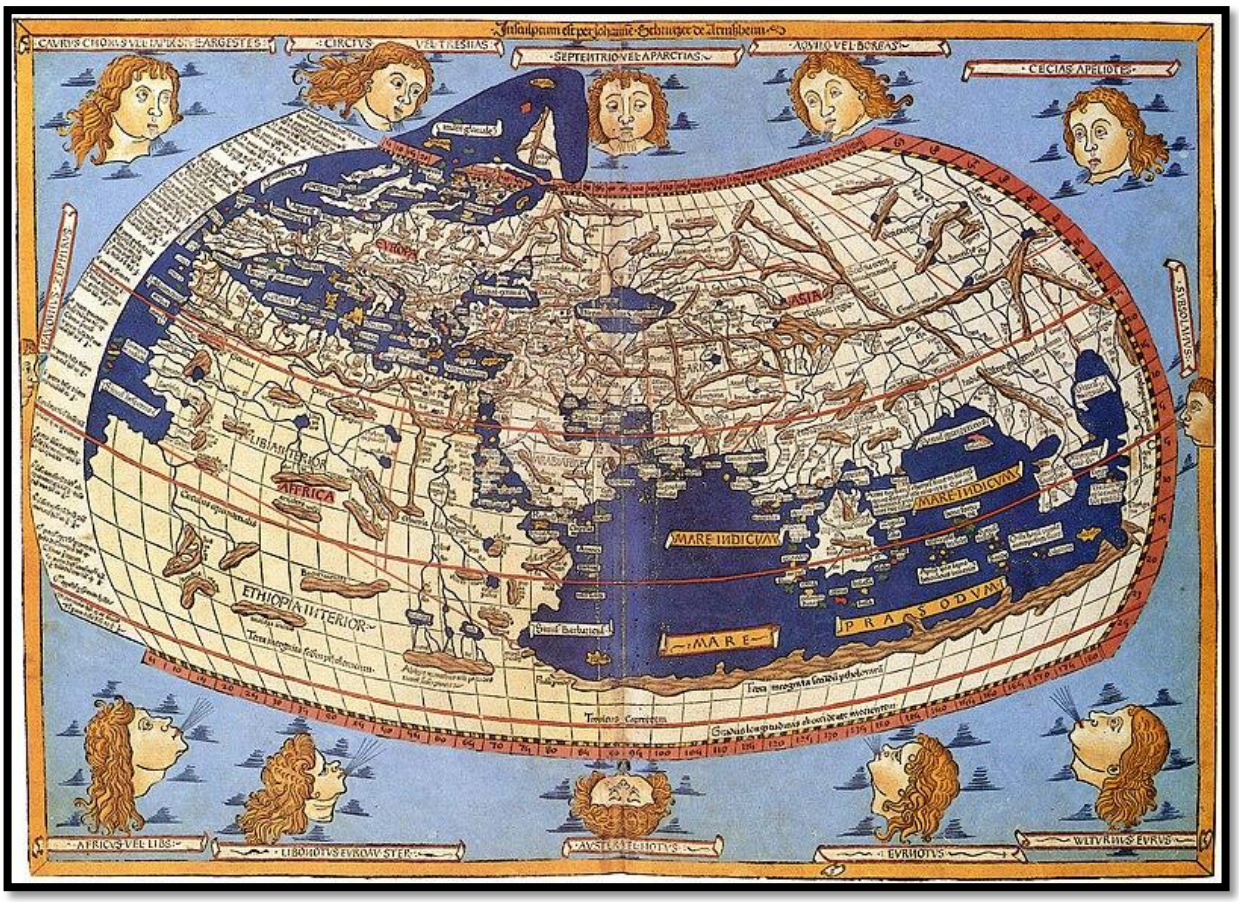
كان **أناكسيماندر**, **بطليموس**, **هكاتيوس**, **إراتوستينس**, من أوائل اليونانيين الذين قاموا برسم الخرائط بالاستعانة بالرياضيات إضافة إلى الملاحظات المدونة من المستكشفين آنذاك . ويعتقد ان **اناكسماندر** كان أقدم يوناني رسم خريطة للعالم تقريبا في611–546 ق.م وكان مؤمنا بان شكلها يشبه الاسطوانة المعلقة في الفضاء وان عالمه يكون أعلى هذه الاسطوانة.



خريطة العالم لأناكسمندر (المصدر:وكيبيديا)

بعد 50 عام تبعه **هيكاتيوس** من ميليتوس برسم خريطة أخرى شبهت عالمه بالقرص الدائري التي تكون اليونان مركزه من حولها المحيط. كما أن البحار **سيلاكس** كان أول من اضاف تعليمات الإبحار على الخرائط التي رسمها لتصبح معلما أساسيا فيما بعد لمنتجي الخرائط. يعود الفضل الأكبر ل**بطليموس** الذي اقترح ان الأرض يمكن تخيل شكلها الحقيقي إذا ما استعملت الحسابات الرياضية وعلم الفلك وتوصل إلى الفرضية الكروية للأرض كما اقترح ضرورة تحديد مركزها وعمل نظام احداثيات وهذا ما آل اليه العلم الحديث في تصوير الأرض واستخدام احداثيات

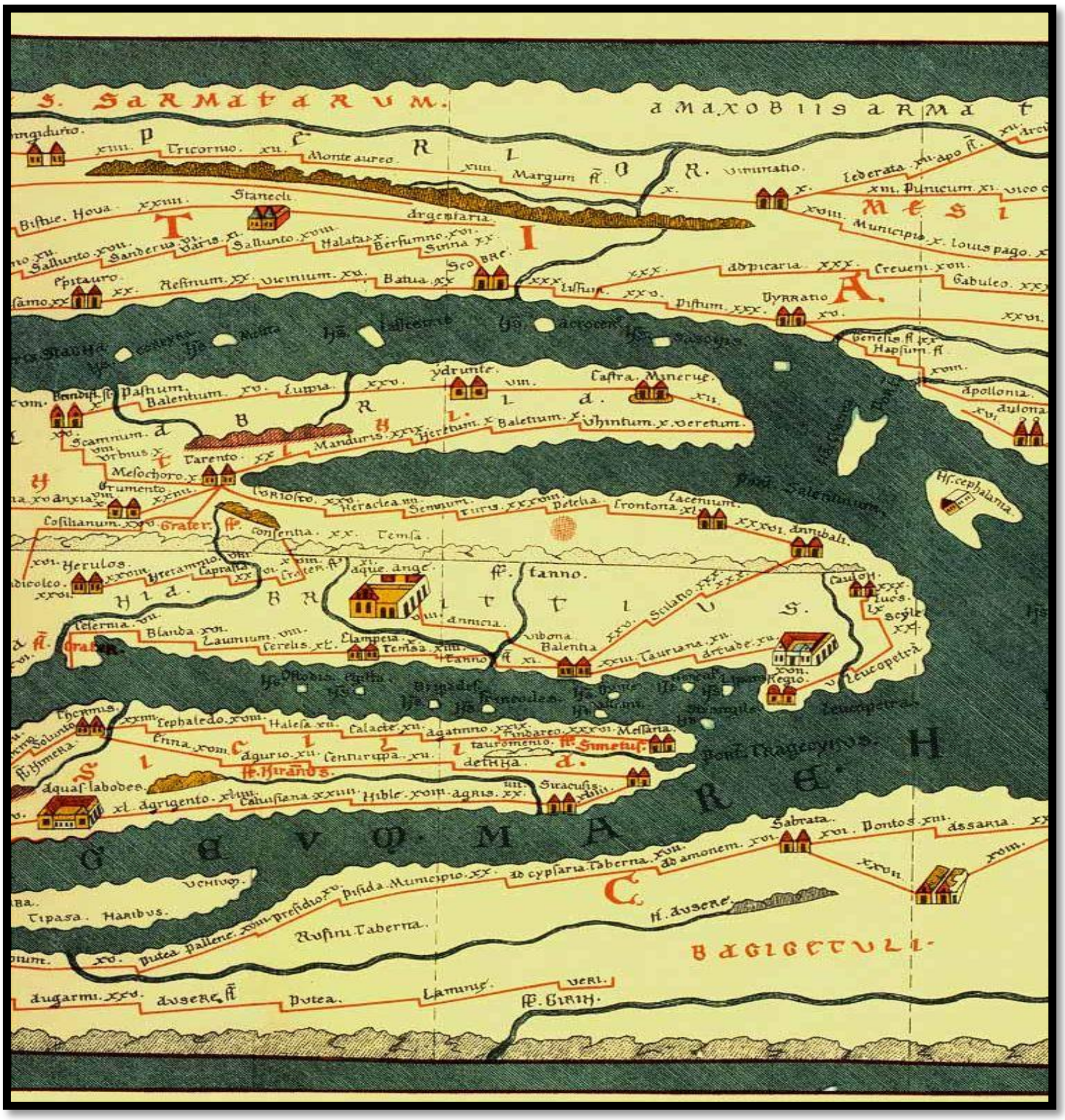
الطول والعرض. كما أن **ايراتوسينس** اليوناني المصري كان أول من توصل إلى رسم وحساب تقريبي لمحيط الكرة الأرضية في تجاربه التي أجراها بالإسكندرية وتوصل إلى قيمة تقريبه بين 40000 إلى 46000 كم.



خريطة العالم لبطليموس(المصدر :ويكيبيديا)

3-4الحضارة الرومانية

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



جزء من اللوحة البيوتينغرية --من الأعلى إلى الأسفل : الساحل الدلماسي ، البحر الأدرياتي ، جنوب إيطاليا ، صقلية ، وساحل البحر المتوسط في أفريقيا(المصدر :ويكيبيديا)

3-5 الحضارة الصينية:

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

3-6 الحضارة الهندية:

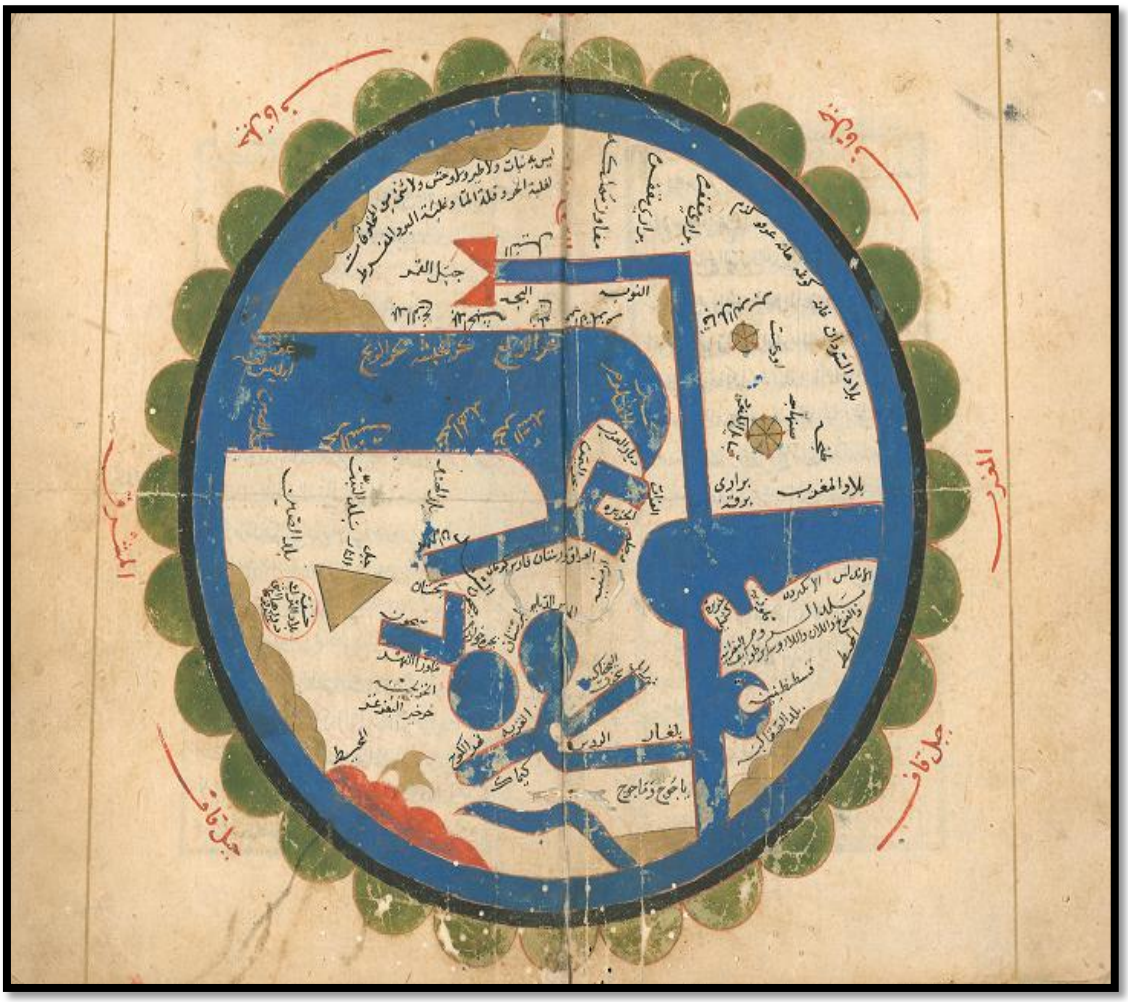
كان الهنود مهتمون بالخرائط من الناحية التقديسية والتنجيم كما أنهم كانوا قد حددوا النجم القطبي كمرجع في خرائطهم.

3-7 دور العرب والمسلمين :

لعب العرب والمسلمون دورا كبيرا في تطور الخرائط حيث تعتبر خارطة **الإدريسي** من ادق الخرائط التي رسمت في العصور الوسطى. كان **المأمون بن هارون الرشيد** 218هـ/833 م قد انفق اموال طائلة لتخصيص بعثة لقياس محيط الأرض والتأكد من صحة حسابات **إراتوستينس**. استعمل علماء العرب آنذاك الزوايا والحسابات الرياضية كما أنهم استعملوا الميل العربي والحبال في قياساتهم بدال من الميل اليوناني فتوصلوا إلى نتيجة مذهلة في حساب محيط الأرض فكانت حوالي 20400 ميل عربي اي حوالي 40000كيلومتر وهي ادق نوعا ما من حسابات **ايراتوسينس** وقريبة جدا من المتوسط الفعلي لمحيط الأرض وهو 40,041.47 كم. ثم تطورت الخرائط العربية لتشمل الخرائط الإقليمية .ويعتبر عالم الرياضيات **المروزي** أول من ادخل نظام الهندسة الكروية وطرق إسقاط الخرائط للتحويل بين الإحداثيات الكروية والأنظمة الأخرى. كما يعتبر **الإدريسي** من أشهر العلماء العرب في تطوير الخرائط وتدقيقها لما اضاف الأنهار, المرتفعات, والبحيرات في الخريطة ووضع حدودا للدول واستخدم مقاييس رسم دقيقة, كما أنه من أوائل من وضعوا نظرية بطليموس واقعا عمليا بكرته الفضية التي رسم عليها عالمه الذي استكشفه . فعندما جاء المسلمون وانطلقوا ينشرون الاسلام اهتموا بالخرائط البرية والبحرية واعتمدوا القياسات الفلكية والرياضية فأتت خرائطهم على أسس صحيحة وأعطوا هذا العلم دفعة جديدة من خلال تحديد مواقع البلدان بحسب دوائر العرض وخطوط

الطول بملاحظة اختلاف الأوقات الزمنية بين البلدان كما أدخلوا ميزة الألوان في علم الخرائط ،كما رسموا المدن على دوائر مذهبة .

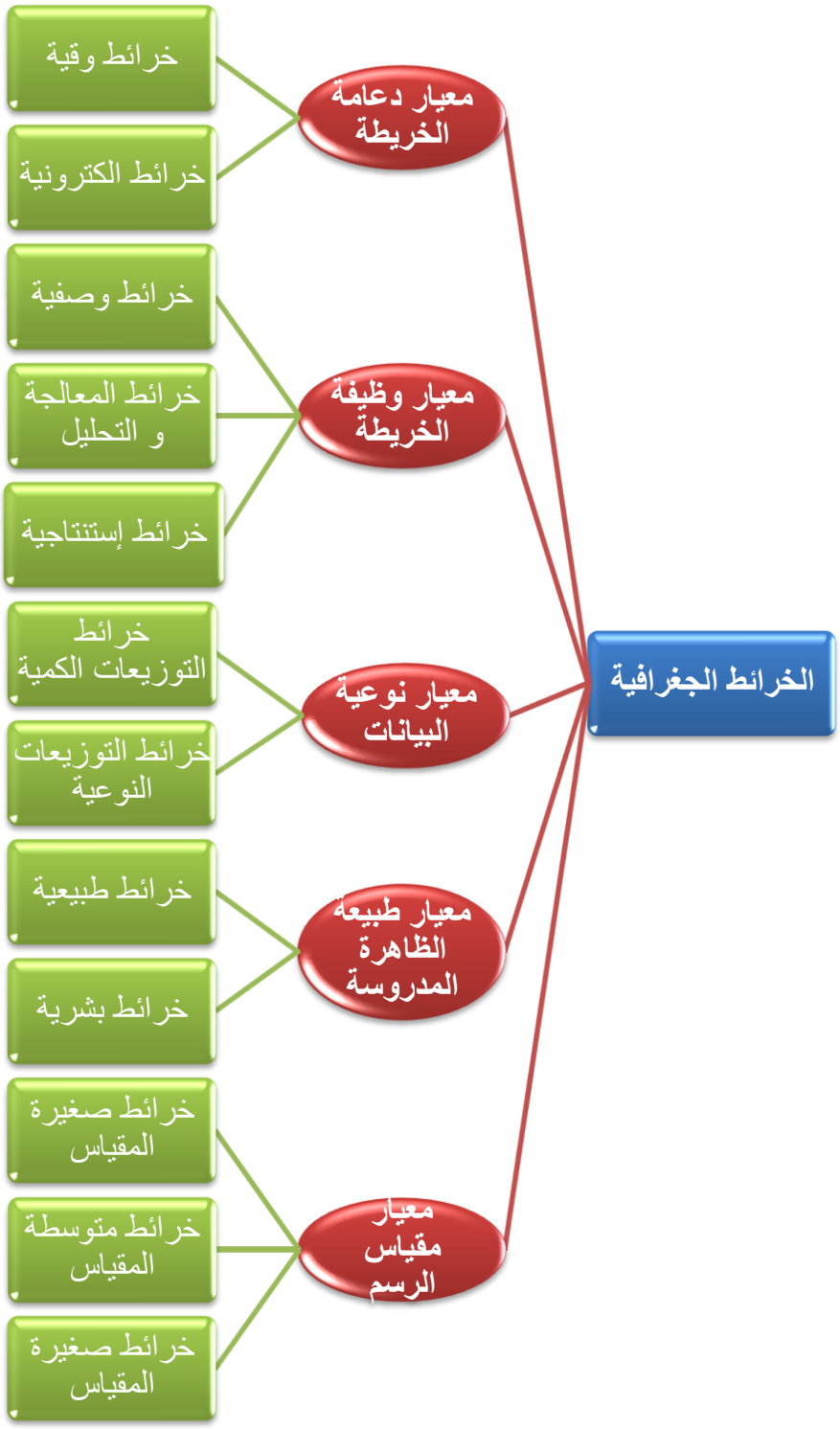
خريطة العالم للإدريسي (المصدر:ويكيبيديا)



خريطة ابن الوردي(المصدر :ويكيبيديا)

4-أنواع الخرائط الجغرافية:

يمكننا تصنيف الخرائط الجغرافية حسب عدة معايير كما هو موضح في الخريطة الذهنية الموالية:



خريطة ذهنية موضحة لأنواع الخرائط الجغرافية

4-1 تصنيف الخرائط الجغرافية حسب معيار مقياس الرسم:

4-1-1 الخرائط ذات مقياس الرسم الصغير :

يطلق عليها أيضا اسم الخرائط الجغرافية العامة والخرائط الأطلسية، وهي خرائط صغيرة المقياس أي أنها تمثل مساحات كبيرة من سطح الأرض تستخدم

لتمثيل الدول و القارات. و تستخدم الخريطة العامة لتمثيل العالم كله فتسمي الخرائط العالمية، ومن أشهر أنواع الخرائط العامة ما يطلق عليه الخرائط المليونية والتي يكون مقياس رسمها أن كل وحدة على الخريطة تمثل مليون وحدة على الطبيعة وحيث أن الخريطة العامة تمثل جزء كبير من سطح الأرض فأنها لا تتسم بإظهار أية تفاصيل المعالم الجغرافية فهي تبرز فقط المعالم المكانية الرئيسية الموجودة في هذه المنطقة الجغرافية. وغالبا تستخدم هذه الخرائط كوسائل تعليمية أو كوسائل إيضاح أو في الأطالس و الكتب الدراسية.

خريطة العالم (المصدر https://mawdoo3.com)

2-1-4 خرائط متوسطة المقياس:

وهي الخرائط الطبوغرافية متوسطة مقياس الرسم حيث أنها تمثل مساحات أو مناطق جغرافية متوسطة المساحة (مدينة مثلا) كما أنها تشتمل علي تفاصيل أكثر من تلك الموجودة في الخرائط العامة وغالبا تظهر في الخرائط الطبوغرافية معالم

تفصيلية للظاهرات الطبيعية والبشرية مثل البحيرات و الأنهار والغابات و المدن و طرق المواصلات والأودية ... الخ. وهذا النوع من الخرائط هو الأكثر استخداما من قبل الجغرافيين والمخططين في مجال الريف و المدينة.

3-1-4 خرائط كبيرة المقياس:

هي الخرائط التفصيلية التي تبرز تفاصيل المنطقة الجغرافية الممثّلة علي الخريطة ومن هنا جاء أسمها ولذلك يكون مقياس رسمها كبير ويمكن ملاحظة التفاصيل في هذا النوع من الخرائط حيث تظهر التقسيمات العقارية والأحياء و الخدمات وشبكات النقل و المواصلات في خرائط المدن وأيضا التقسيمات والملكيات الزراعية لخرائط الأرياف.

خريطة تمثل منطقة من الجزائر العاصمة (المصدر google.com)

2- 4تصنيف الخرائط الجغرافية حسب الظاهرة المدروسة:

4-2-1 الخرائط الطبيعية:

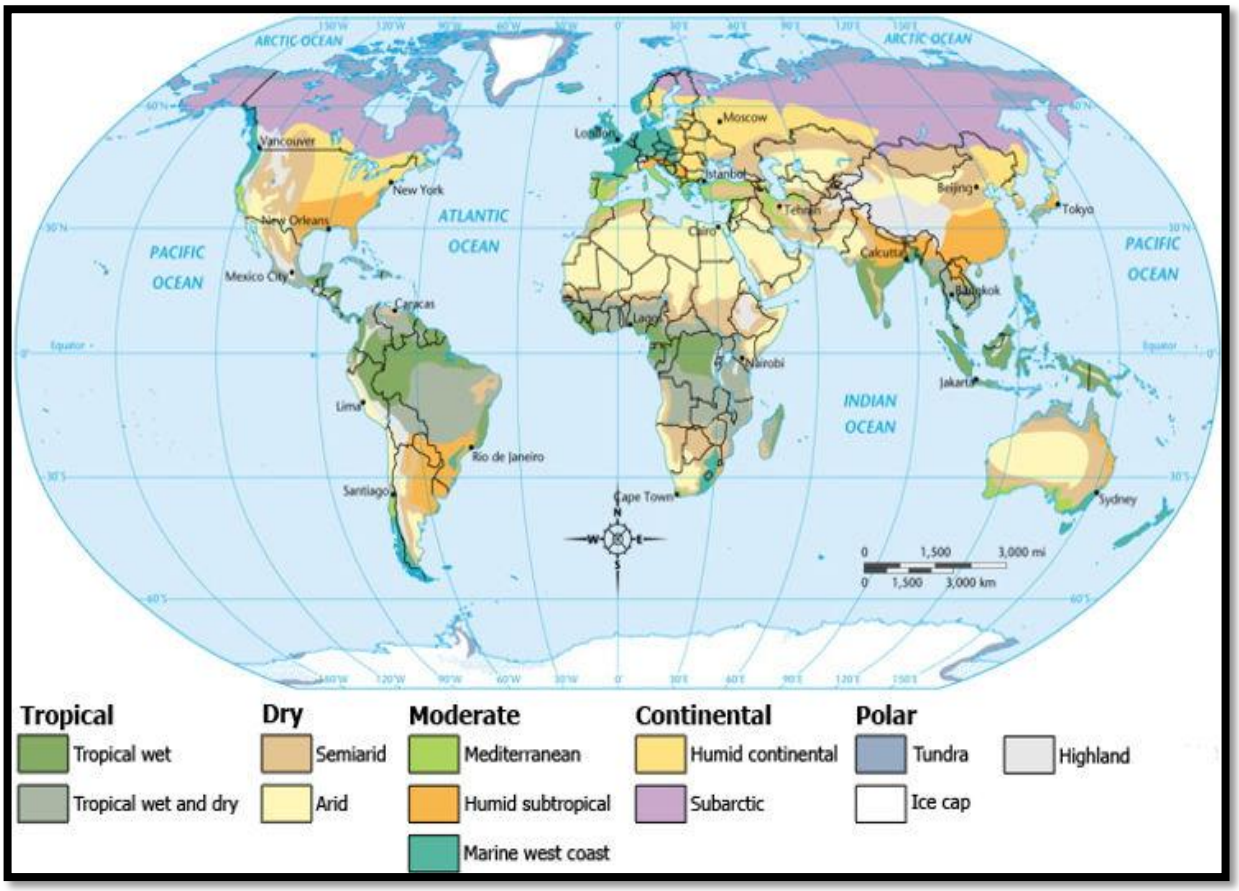
يندرج ضمنها انواع أخرى من الخرائط متمثلة في:

***خرائط التضاريس:**هذا النوع من الخرائط يوضح أشكال سطح الأرض والاختلاف الموجود بين موقع وآخر بالإضافة إلى درجة الانحدار و نوعه.

***الخرائط الجيولوجية:**يوضح هذا النوع من الخرائط انواع الصخور والبنية الجيولوجية كما تعطي معلومات عن الثروة المعدنية للدول وكذا مصادر الطاقة و مصادر المياه الجوفية كما تعتبر كأساس لفهم اشكال السطح في مكان معين.

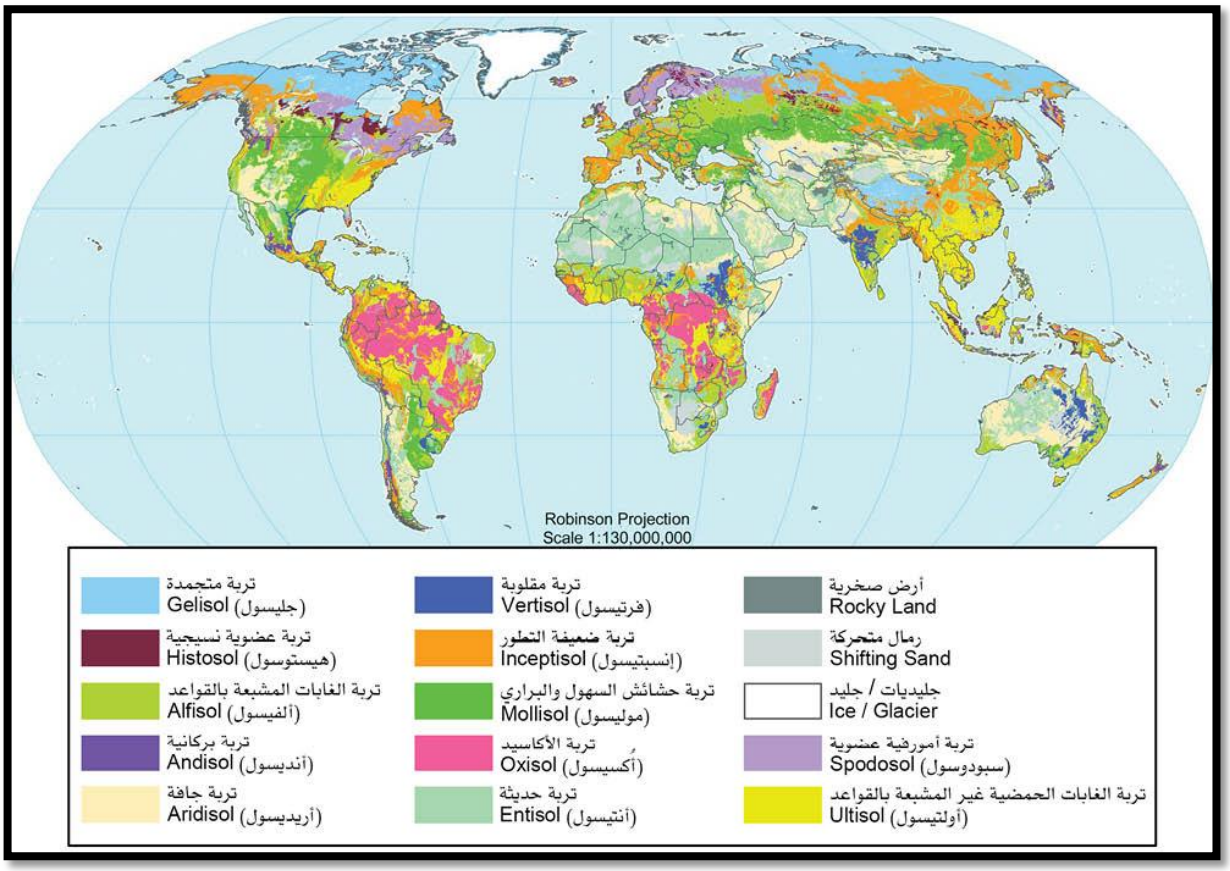
***خرائط المناخ:**يوضح هذا النوع من الخرائط السمات العامة لعناصر الجو خلال فترات زمنية معينة و التي ترسم على أساس المتوسطات المناخية و المعدلات لعدة سنوات سابقة،و منها خرائط خطوط الحرارة المتساوية،و خرائط خطوط الضغط الجوي المتساوية،و اتجاهات الرياح،و خرائط خطوط المطر المتساوية.

وأحسن مثال على هذا النوع من الخرائط هو خرائط الأقاليم المناخية التي ترسم على أساس معدلات تعتمد على بعض على بعض عناصر المناخ كالحرارة و المطر،كما يقسم فيها سطح الأرض إلى أقاليم لكل منها خصائصه المناخية المميزة.



خريطة توضح المناخ على الكرة الأرضية (المصدر google.com)

***خرائط توزيع الغطاء النباتي:**يوضح هذا النوع من الخرائط أنواع النباتات على سطح الأرض بما يعرف بالأقاليم النباتية و خرائط التربة التي توضح أنواع التربات المختلفة على سطح الأرض.



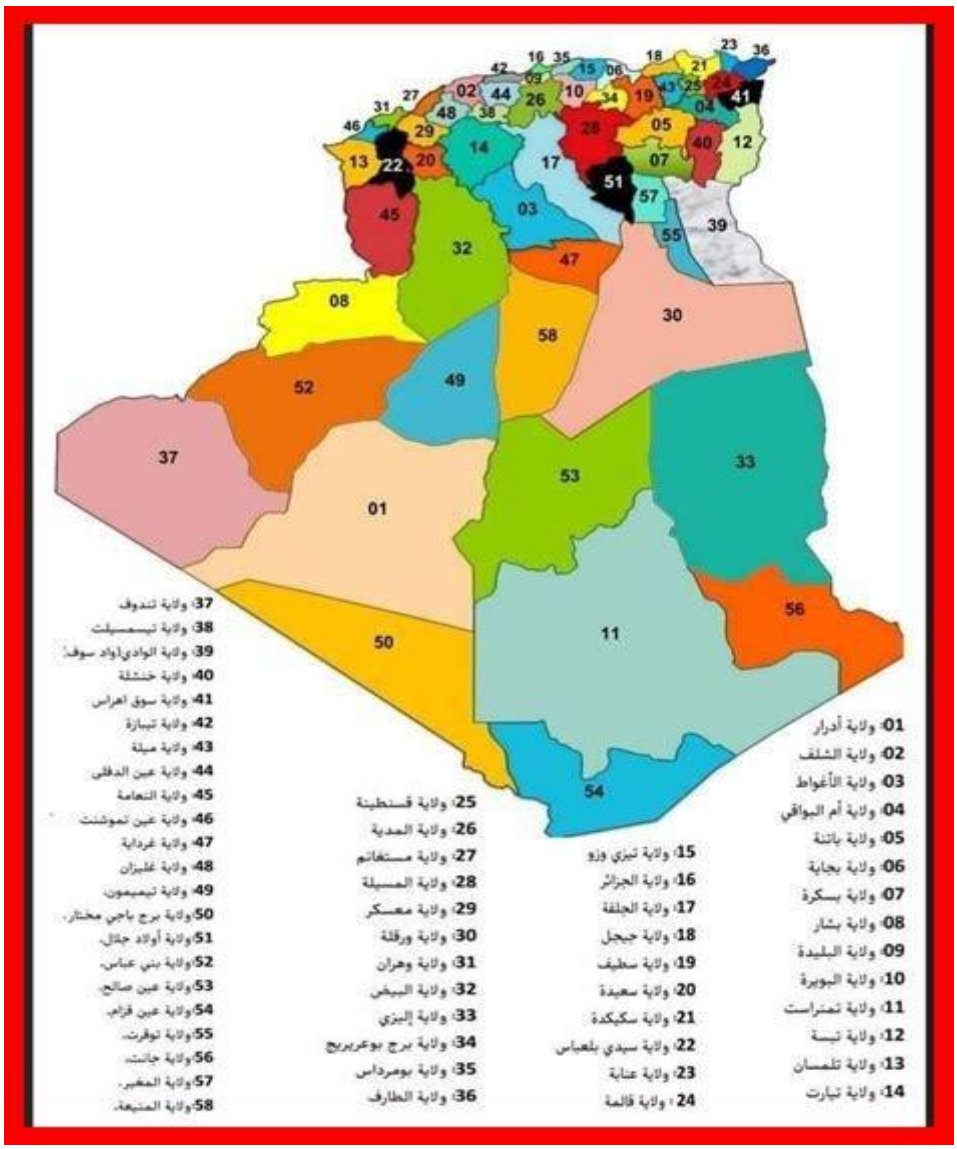
خريطة توضح نوع الترب حسب دول العالم(المصدر google.com)

***خرائط المسطحات المائية:**نتعرف من خلالها على توزيع المسطحات المائية على سطح الكرة الأرضية ،كما توفر صور مفصلة لأماكن تواجد الموانئ و المسطح المائي المخصص لها ،كما يوفر هذا النوع من الخرائط المعالم الأساسية التي يعتمد عليها الملاح من مكان تواجده لتحديد خط سير آمن من خلال تحديد عمق المياه و معالم القاع و مواقع الأخطار البحرية كالشعب المرجانية و و الفوالق و الشقوق و البراكين كما تمكّن من تحديد مواقع الحمولات المتساقطة و السفن الغارقة.

2-2-4 الخرائط البشرية:

***الخرائط السياسية و الإدارية:**

توضح هذه الخرائط الحدود السياسية بين الدول المختلفة،كما يمكنها توضيح الحدود الإدارية بين البلديات و الدوائر و الولايات داخل الدولة الواحدة.



خريطة توضح الحدود الإدارية بين الولايات ال58 للجزائر

(المصدر google.com)

***خرائط السكان:**

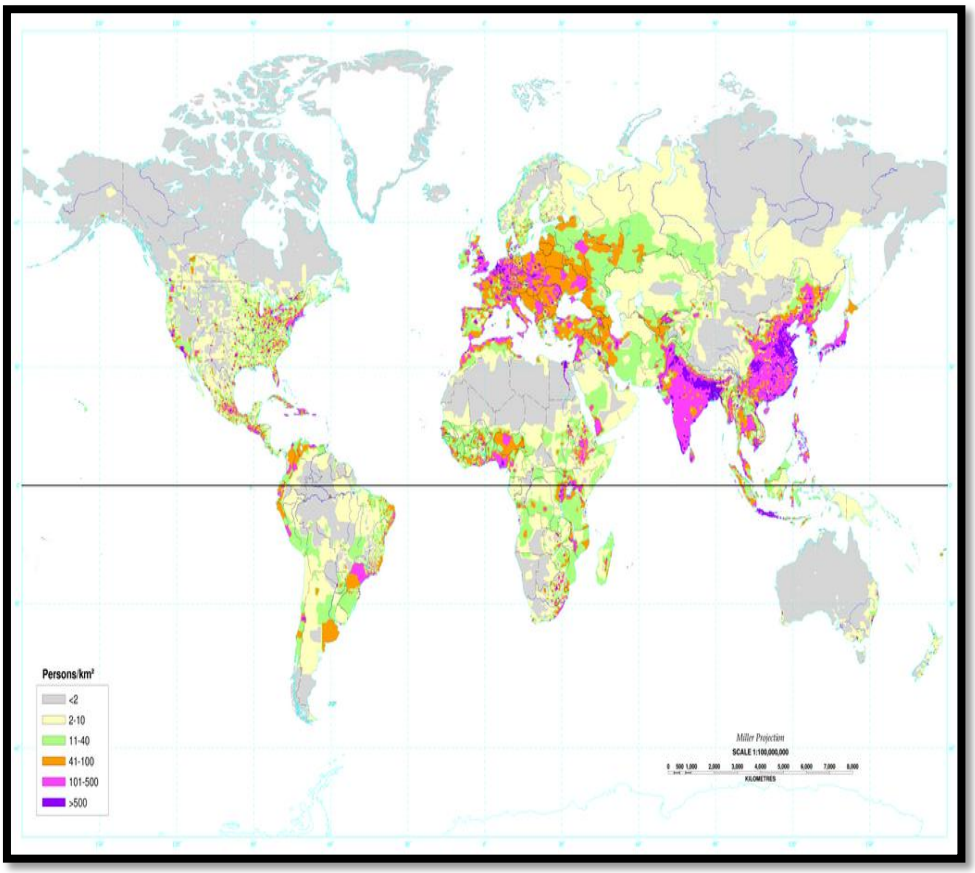
توضح هذه الخرائط مواقع التواجد السكاني و نمط الحياة السكانية و تركيباتهم الديموغرافية كحجمهم وتكوينهم و تكاثرهم و هجرتهم بالإضافة إلى خصائصهم الاجتماعية و الاقتصادية و تنقسم الخرائط السكانية إلى:

***خرائط ديموغرافية:**

يظهر هذا النمط من الخرائط تركيبة السكان حسب كلّ من الجنس والعمر والزيادة الطبيعية والهجرة والحالة الاجتماعيّة، وعادةً ما تُمثّل بيانات خرائط توزيع العمر والجنس بواسطة طريقة تُسمّى الأهرامات العُمرية، التي توضح توزيع السكان حسب الفئات العمرية مع تفصيلها حسب الجنس أيضاً، كما تعكس هذه الخرائط الدينامية الطبيعية لمعدل الولادات والوفيات والزيادة الطبيعية لهم، وتُظهر حجم الهجرة واتجاهاتها ونتائجها.

***خرائط توزيع السكان:**

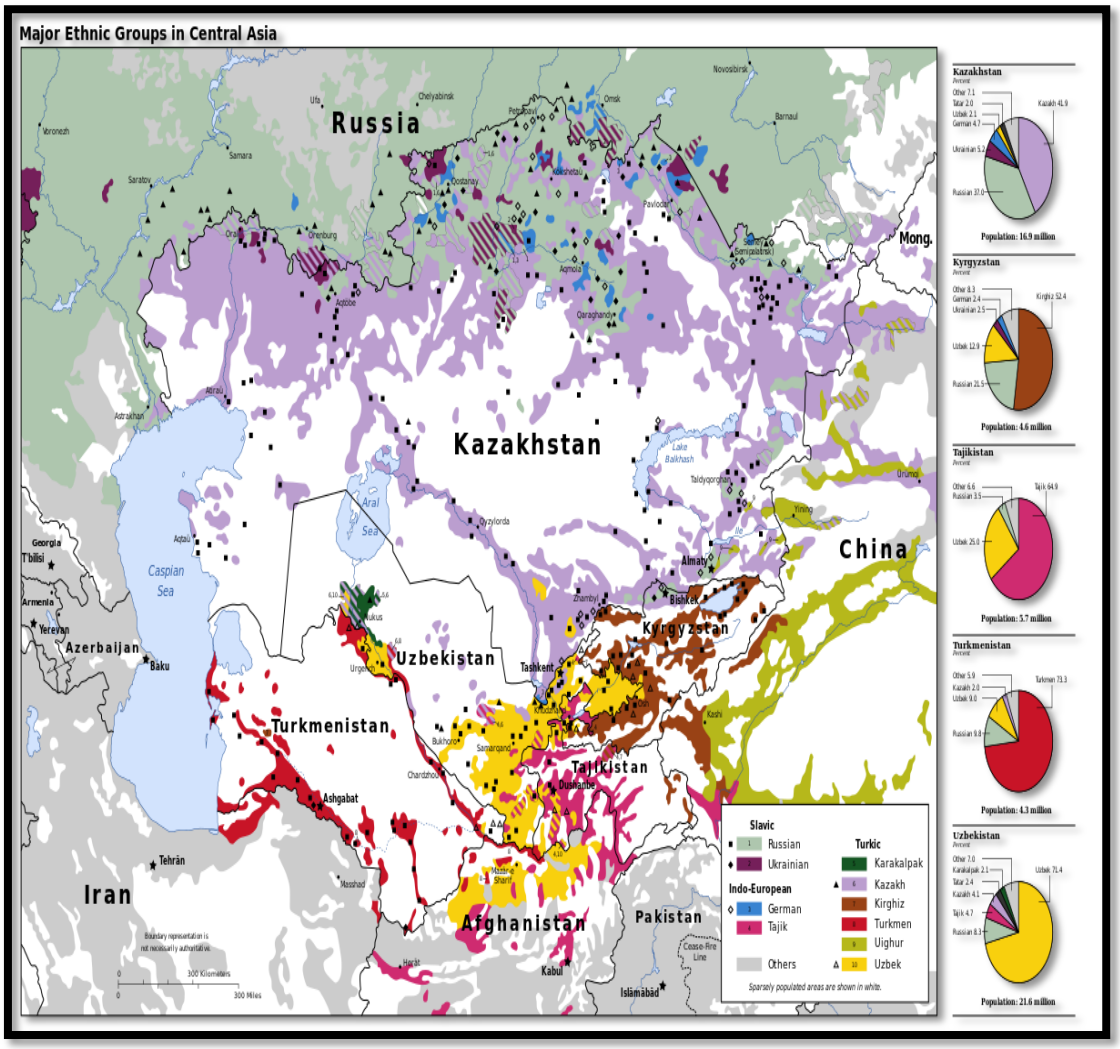
توضح هذه الخرائط المناطق المأهولة عن غير المأهولة، وفقًا لتاريخ التكوين والتطوير، والموقع الطوبوغرافي، والتخطيط والبناء، وهي من أكثر الخرائط أهمية وتفصيلاً من الناحية العملية لاحتوائها على رموز مختلفة تشير إلى توزيع السكان و كثافتهم في المناطق المختلفة ،كما تتواجد خرائط توزيع السكان بشكل كبير في الأطالس الجغرافية الشاملة .



خريطة توضح الكثافة السكانية في العالم (المصدر ويكيبيديا)

*** الخرائط الأنثروبولوجية الإثنولوجية:**

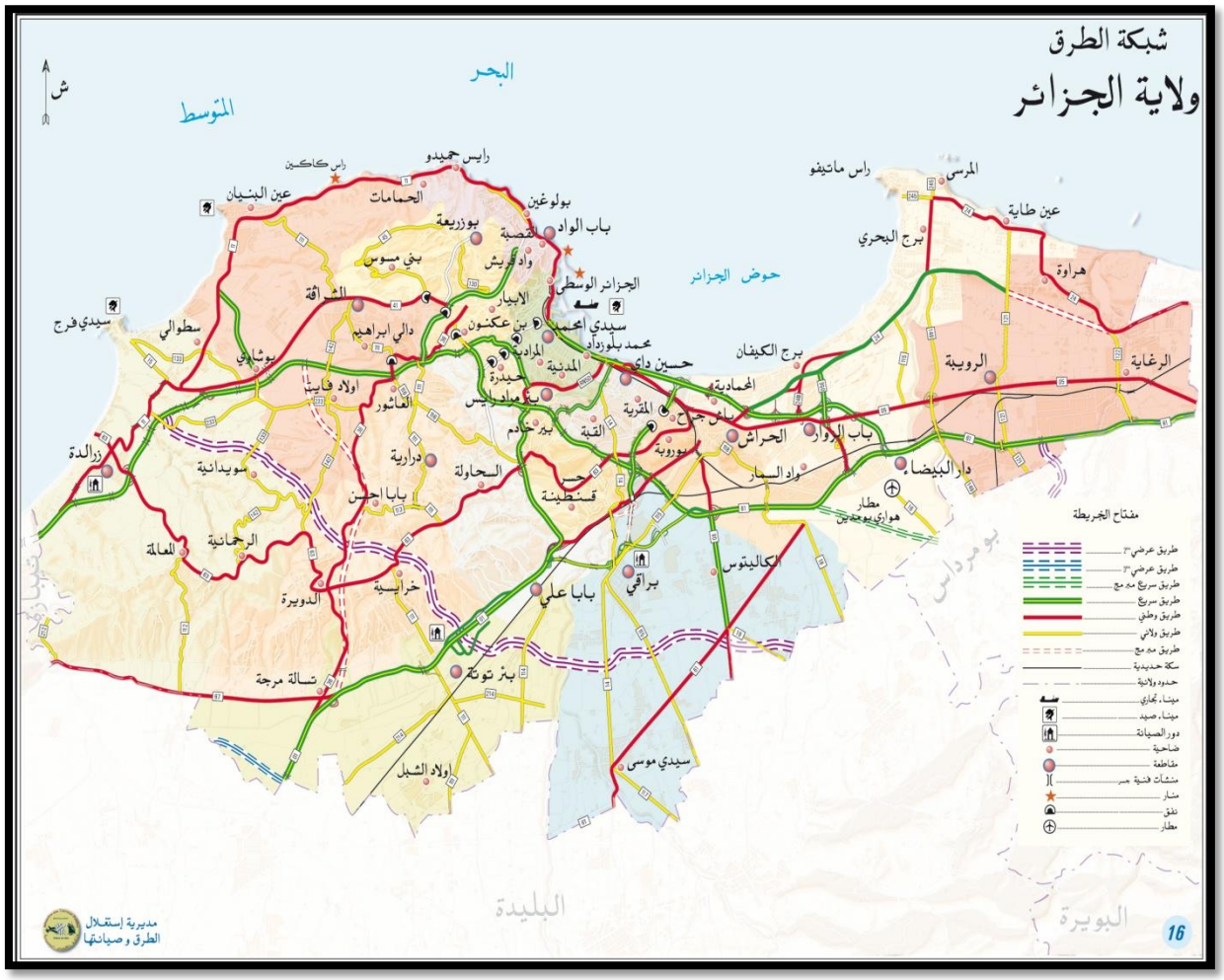
تُبيّن هذه الخرائط التركيبة الجنسية للسكان، والنمط العرقي للسكان، توزيع اللغات والثقافات الوطنية والعادات والتقاليد المحلية والأديان، التكوين العنصري، والخصائص الأنثروبولوجية للساكنة.



خريطة توضح التوزيع العرقي اللغوي في الشرق الأوسط لسنة 1992 (المصدر ويكيبيديا)

***خرائط الطرق و النقل :**

توضح هذه الخرائط شبكة الطرق و النقل و أنواعها كخرائط المواصلات السلكية و اللاسلكية و السكك الحديدية الخاصة بمنطقة ما على سطح الأرض سواء كانت قارة أو دولة أو إقليم أو العلم كله.



خريطة توضح شبكة الطرق لولاية الجزائر (المصدر google.com)

***الخرائط الإقتصادية:**

يوضح هذا النوع من الخرائط توزيع مختلف أنواع الأنشطة الاقتصادية التي يمارسها السكان مثلا توزيع الأراضي الزراعية و المناطق الصناعية في بلد معين أو على المستوى العالمي. (النشار، https://fr.slideshare.net/slideshow/s)

3-2-4-تصنيف الخرائط حسب معيار نوعية البيانات(خرائط التوزيعات):

خرائط التوزيعات هي الخرائط التي تستخدم طرق التمثيل الكارتوغرافي لتوضيح العلاقات المكانية بين الظواهر الموزعة على الخرائط مما يعطي سهولة التحليل العلمي و تنقسم إلى نوعين:

***خرائط التوزيعات النوعية:**

يقتصر هذا النوع من الخرائط على إظهار موقع أو توزيع الظواهر الجغرافية المختلفة دون اعطاء اعتبار للكمية أو للأعداد التي تمثلها فهي تستخدم الرموز الموضعية النوعية لبيان موقع و نوع الظاهرة الجغرافية دون قياسها كميا.وتصميم هذا النوع من الخرائط لا يتطلب مجهودا كبيرا.و الأصل في هذا التصميم أن يختار الرمز بحيث يكون واضحًا و متميزًا بشكل يسهل فهمه عند قراءة الخريطة،ولذا يجب الإهتمام بدليل الخريطة الذي لابد أن يشمل ما يدل عليه كل رمز وضع عليها.(أبو راضي،2000، 19)

***خرائط التوزيعات الكمية:**

الخرائط الكمية قائمة على أساس توضيح الموقع النسبي للظواهر الجغرافية مثل توزيع كثافة السكان و المزروعات و العناصر المناخية ...إلخ،إضافة إلى أنها تتناول الإحصائيات المختلفة غالبا و تستعمل الرموز المختلفة في تمثيل تلك البيانات و خاصة الرسوم البيانية، و تدعى الخرائط الكمية في بعض الأحيان بالخرائط الإحصائية .ازدادت أهمية الخرائط الكمية بعدما لجأ الجغرافيون في الآونة الأخيرة إلى استعمال الأساليب الكمية في بحوثهم و دراساتهم لأنها أدق و أكثر فائدة من الوسائل الوصفية التقليدية و ذلك من خلال تمثيل نتائج بحوثهم الكمية على الخرائط لإظهار التباين المكاني في توزيع الظواهر التي قاموا بدراستها.

كما تعرف الخرائط الكمية بأنها تلك الخرائط التي تكون فيها القيم المستعملة لتمثيل موضوع معين قد اشتقت من عمليات إحصائية للمعلومات الرقمية كالنسب و المتوسطات و الكثافات أو قد تكون القيم حقيقة مطلقة ،و هي بذلك تقدم معلومات تقوم مقام الأرقام مثل عدد السكان أو أعداد الثروة الحيوانية ...ألخ، والوظيفة الأساسية لهذه الخرائط هي توضيح التباين في الكميات في منطقة معينة،وهي أكثر

تعقيداً من الخرائط النوعية كونها تحتاج إلى تحوير في البيانات و المعلومات و ترتيبها مما يجعلها أكثر سهولة عند استخدامها.(الميالي،2013، 203)

4-2-4 تصنيف الخرائط حسب وظيفة الخريطة:

***خرائط وصفية:**

تقتصر وظيفتها على التعريف بالظواهر و إبراز توزيعاتها المجالية و العلاقات الموجودة بينها.

***خرائط المعالجة و التحليل:**

يركز هذا النوع من الخرائط على المعطيات الرقمية و تمنح إمكانية المقارنة بين مختلف المجموعات أو الكميات بالإضافة إلى العلاقات الموجودة فيما بينها.

***خرائط استنتاجية:**

توفر رؤية شمولية للصورة البيانية من خلال منح الباحث و الدارس كمًا كبيرا من المعلومات عن الظاهرة المدروسة.

4-2-5 تصنيف الخرائط حسب دعامة الخريطة:

***خرائط ورقية:**

هذا النوع من الخرائط يرسم و يُمثل على حامل ورقي و قد دام إلى غاية القرن العشرين.

***خرائط الكترونية:**

ساعد التطور التقني و التكنولوجي ظهور الخرائط الرقمية ،يتيح هذا النوع من الخرائط إمكانية تخزين و معالجة و تحليل البيانات المجمعة و تعديلها.

5-مكونات الخريطة الجغرافية:

هناك معايير وأساسيات رئيسة لابد من توفرها عند رسم اية خريطة وان اغفال أي من هذه المكونات يشكل خللا في تصميم واعداد الخرائط و تتمثل في:

5-1 العنوان :

من اول عناصر الخارطة المهمة هي العنوان الذي يوضح محتوى الخارطة ويتطلب في العنوان ان يحقق الشروط التالية :

كتابة العنوان بطريقة و حجم يجلب انتباه القارئ ويوضح محتوى الخارطة بشكل واضح .

لا يوجد مكان ثابت لوضع العنوان وإنما يترك ذلك لمصمم الخارطة لاستخدامه في تحقيق توازن وتركيب الخارطة.

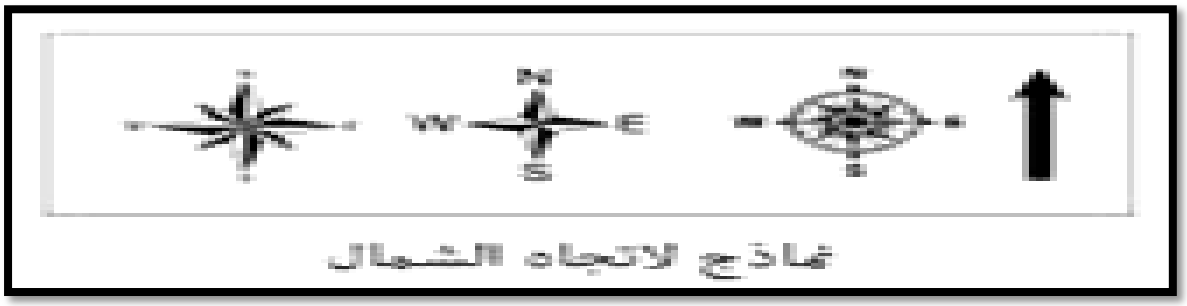
5-2 مفتاح الخريطة:

هو مفتاح مهم يوضح تفسير الرموز التي توضع داخل الخريطة لان الحيز الذي تشغله الخريطة لا يتسع لكل الظواهر الموجودة فيها لذا يضطر المصمم الى استعمال الرموز والمصطلحات بدلا عن الكتابة ثم يعطي وصفا لهذه الرموز لذا فان هذا المفتاح يمثل اسلوب ترجمة المعلومات ويأتي بعد العنوان في الاهمية والرموز المستخدمة على عدة انواع منها النوعية والكمية اما مكان وضع المفتاح فانه يتوقف على حسن اختيار مصمم الخريطة ويفضل اتباع المواصفات التي تضمها الدوائر المنتجة للخرائط .

5-3 اتجاه الخريطة:

من ضروريات الخريطة التعرف على وضع اتجاهها ووضع رموز الاتجاه لكي ينتفع منه في حالة توجيهها بشكل مطابق لتفاصيل الارض ويفضل عند رسم اتجاه الشمال ان يرسم بشكل مستقيم ويكون الانحراف للخريطة في المساحة المخصصة

لها ،وتوجد عدة إتجاهات مستخدمة في تحديد الشمال منها الشمال المغناطيسي و هو الشمال الذي تشير إليه الإبرة المغناطيسية للبوصلة لكن ما يحتاجه الكارتوغرافي في إعداد الخرائط الجغرافية هو اتجاه الشمال الجغرافي أو الحقيقي الذي يشير إلى القطب الشمالي للكرة الأرضية أي اتجاه خطوط الطول للقطب الشمالي .ويرسم اتجاه الشمال باشكال مختلفة تتوقف على القدرة الفنية للمصمم ،وقد يرسم اكثر من سهم حيث يشير الاول الى الاتجاه الحقيقي والآخر الى الاتجاه المغناطيسي اما مكان وضع السهم فيتوقف على حاجة المصمم ويفضل الركن الشمالي الشرقي داخل الاطار اذا توفر الفراغ المناسب .



(المصدر google.com)

4-5 مقياس الرسم :

يعتبر من أساسيات الخريطة وعملية إغفال المقياس او عدم وجوده يفقد الخريطة جزءا من مكوناتها الرئيسة حيث يصعب قياس المسافات او المساحات، ويوضع بأشكال مختلفة وبوحدات مختلفة ولكن يفضل المقياس الخطي لأنه يحافظ على صحته عند تكبير وتصغير الخريطة او عند تأثر الورق بالظروف الجوية حيث يتمدد ويتقلص بنفس النسبة التي تخضع لها الخارطة اما طول المقياس لابد ان يتناسب مع مساحة الخريطة فقد يرسم بطول 1 سم او 10 سم او 15 سم او اكثر ولكن يفضل ان لايقل عن 5 سم .

5-5 إطار الخريطة :

يجب أن يكون للخريطة إطار يضم كافة محتوياتها عدا العنوان والمصدر اللذان يكونان خارج الإطار.

5-6 اتجاه الخريطة:

من أساسيات الخريطة التعرف على وضع اتجاهها ووضع رموز الاتجاه لكي ينتفع منه في حالة توجيهها بشكل مطابق لتفاصيل الارض، ويفضل عند رسم اتجاه الشمال ان يرسم بشكل مستقيم ويكون الانحراف للخريطة في المساحة المخصصة لها. اما اذا تحقق وضع الخريطة بشكل مستقيم فان اتجاه الشمال لابد ان ينحرف ليوضح الاتجاه الصحيح. ويرسم اتجاه الشمال بأشكال مختلفة تتوقف على القدرة الفنية للمصمم ويشير إلى الشمال الحقيقي أو الجغرافي. وقد يرسم أكثر من سهم حيث يشير الاول الى الاتجاه الحقيقي والاخر الى الاتجاه المغناطيسي اما مكان وضع السهم فيتوقف على حاجة المصمم ويفضل الركن الشمالي الشرقي داخل الاطار اذا توفر الفراغ المناسب .

5-7 نظام الإحداثيات:

يوجد نوعان من أنظمة الإحداثيات , الأول النظام التربيعي والثاني النظام الكروي (الجغرافي) أي شبكة خطوط الطول ودوائر العرض وهو السائد في إعداد الخرائط والتي تساعد القارئ في تعين أي موقع جغرافي على سطح الكرة الارضية بصورة مباشرة , وقيم الاحداثيات توضح في جميع اركان اطار الخريطة على شكل درجات ودقائق وثوان و تمثل بدقة عالية.

5-8 مصدر الخريطة:

يكتب عادة أسفل الخريطة الهيئة المنتجة لها و كذا سنة الإصدار.

المحور الثاني

المقاييس و السلالم و المساقط في الخرائط الجغرافية

1-ماهية مقياس الرسم و سلم الخريطة:

مقياس الرسم أو سلم الخريطة هو النسبة العددية الثابتة بين طول أي خط على الخريطة والطول المناظر له في الطبيعة فهو العلاقة النسبية بين المسافة على الخريطة والمسافة الحقيقية على الأرض،إذن مقياس الرسم رياضيا هو:

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

و يتم اختيار مقياس رسم الخريطة بناء على عدة معايير و هي:

- ✓ الغرض من رسم الخريطة .
- ✓ أهمية العمل المراد إنشاء الخريطة من أجله.

2-أنواع مقاييس رسم الخريطة:

يمكننا تصنيف مقاييس رسم الخرائط حسب عدة معايير إلى:

2-1 تصنيف المقاييس حسب شكلها

***المقياس العددي:**

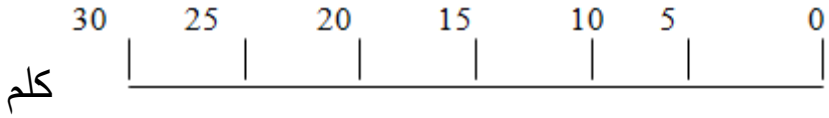
هو المقياس الذي يُعبر عنه بالكسر، ويكون على الشكل التالي:

$$\frac{\text{المسافة على الخريطة}}{\text{المسافة التي تساويها في الميدان}}$$

مثال: إذا كان 1 سم في الخريطة يساوي 200000 سم في الميدان فإن المقياس يكتب بهذه الصيغة1/200000 بمعنى تم تصغير الواقع 200000 مرة .

***المقياس الخطي:**

هو المقياس الذي يُعبر عنه بخطٍ مقسم إلى وحدات متساوية مقدرة بالكيلومتر أو بالمتر، تعبر عن المسافات الحقيقة على الأرض ، ويكون على الشكل التالي:



يسمح هذا النوع من المقياس بقراءة المسافة الحقيقية مباشرة على الخريطة دون تحويل المسافة من السنتمتر إلى الكيلومتر في الميدان .

***المقياس اللفظي :**

هو المقياس الذي يُعبر عنه بعبارة نصية من أجل إبراز العلاقة الموجودة بين المسافة على الخريطة وتلك التي تساويها في الميدان؛ ويكون على الشكل التالي :

سم = 50 000 سم أو كل سنتيمتر يمثل خمسون ألف سنتمترا.

2-2 تصنيف المقاييس حسب حجمها

***المقاييس الصغيرة:**

هي المقاييس التي تقوم بتصغير الواقع لمرات عديدة؛ بمعنى أنها تمثل مساحات كبيرة وتُقِدم معطيات عامة غير مفصلة .ومن أمثلة هذه المقاييس:

1/ 1 000 000 ، 1 /1 000 000؛ 1 /500 000 .

***المقاييس الكبيرة :**

هي المقاييس التي تقوم بتصغير الواقع لمرات قليلة، فهي تمثل مساحات محدودة بالمقارنة مع المساحات التي تمثلها خرائط المقاييس الصغيرة؛ لكنها في المقابل تُقِدم معطيات مفصلة .وكأمثلة على هذا النوع من المقاييس نجد:

1:10000؛ 1/ 20000؛ 1/50000؛ 1/ 100 000 .

***المقاييس المتوسطة:**

يطلق عليها الخرائط الطوبوغرافية ومقياسها يتدرج من 1/ 25000 الى 250000/1 وهى بهذا تجمع بين دراسة الفكرة العامة والتفصيل المحدود و ذلك باستخدام علامات ورموز لها مدلولها في مفتاح الخريطة .

3- المسقط في الخريطة الجغرافية:

3-1 مفهوم المسقط :

هو أي طريقة تستخدم في علم رسم الخرائط من أجل إظهار السطح المنحني ثنائي البعد للأرض بشكل مستوي .إن كلمة إسقاط تعني أي عمل موجود على سطح الأرض وله قيم على المستوي وليس بالضرورة أن يكون إسقاطا هندسيا..

تضمن إنشاء مسقط خريطة ثلاث خطوات :

- ✓ اختيار نموذج لشكل الأرض أو الكوكب المعين (عادة إما كرة أو كرة مفلطحة).وبسبب أن شكل الأرض هو غير منتظم، يتم فقد بعض المعلومات في هذه المرحلة.
- ✓ نقل الإحداثيات الجغرافية) خط الطول وخط العرض (إلى الاحداثيات المستوية (سينات وعينات.(x,y)
- ✓ تصغير المقياس (لا يهم ترتيب إجراء الخطوتين الثانية والثالثة.

- ✓ اختيار نموذج لشكل الأرض أو الكوكب المعين (عادة إما كرة أو كرة مفلطحة).وبسبب أن شكل الأرض هو غير منتظم، يتم فقد بعض المعلومات في هذه المرحلة.
- ✓ نقل الإحداثيات الجغرافية) خط الطول وخط العرض (إلى الاحداثيات المستوية (سينات وعينات.(x,y)

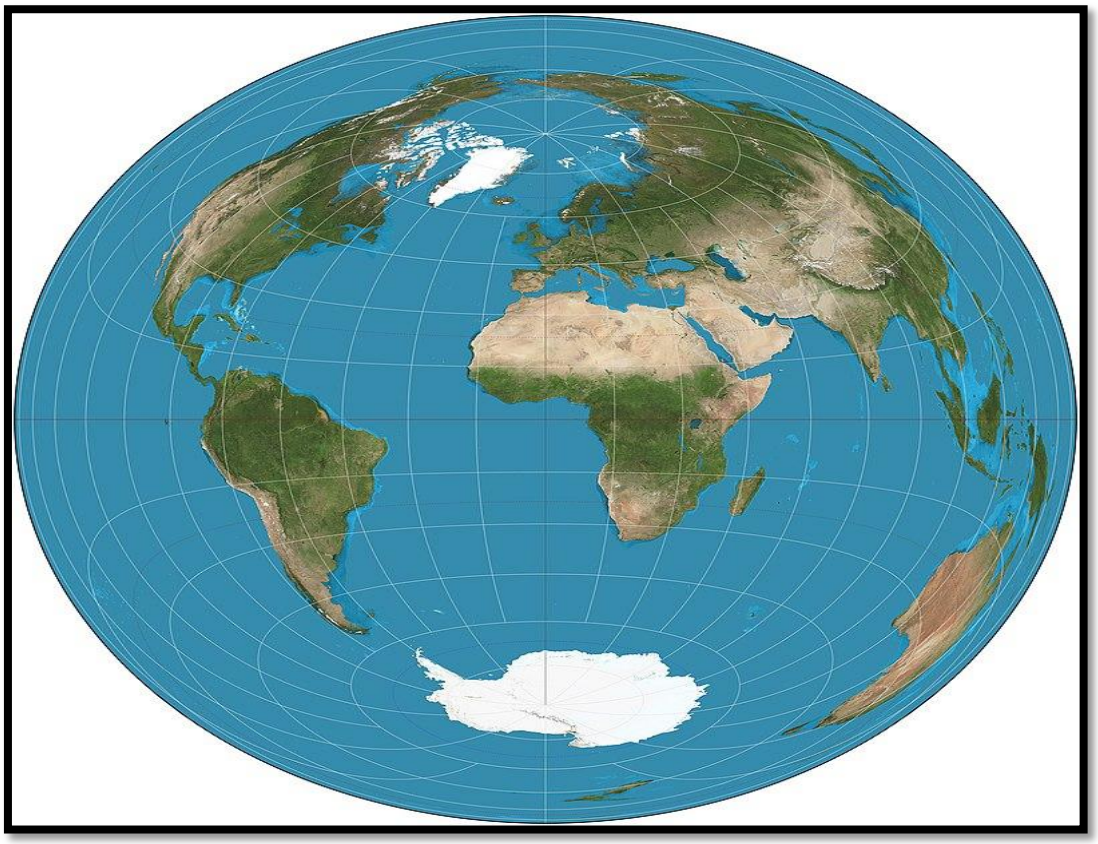
أي أن إسقاط الخرائط هو ليس «إسقاطاً» فعلياً بالمعنى الفيزيائي للإسقاط، بل هو عبارة عن تطبيق صيغ رياضية ليس لها مقابل فيزيائي. لكن من أجل فهم طبيعة إسقاط الخرائط بشكل أفضل من الممكن تخيل منبع ضوئي موضوع عند نقطة معينة بالنسبة للأرض، وتسقط الخريطة الكروية على مستوي .

3-2 انواع المساقط:

هناك ثلاثة انواع اساسية للمساقط , صنفت على اساس شكل الورقة التي سيتم اسقاط المعالم الارضية عليها , وهي على الشكل التالي:

3-2-1 المسقط المستوي:

ينشأ المسقط المستوي بوضع سطح مستوٍ أمام الكرة الأرضية (تشبيه وليس فعلاً)، وعادةً ما يكون عند نقطة القطب الشمالي أو نقطة القطب الجنوبي، وبعد إسقاط خطوط الأرض وسماتها على هذا السطح، نحصل على خارطة ذات خطوط طول على شكل مستقيمات تتلاقى عند نقطة القطب ودوائر العرض على شكل دوائر كاملة مركزها القطب. غالباً ما يستخدم هذا المسقط في وضع خرائط المنطقتين القطبيتين أو خرائط المناطق الاستوائية.



المصدر ويكيبيديا

2-2-3 المسقط الأسطواني:

نشأ المسقط الأسطواني بإحاطة الكرة الأرضية بأسطوانة متماسة لها عند خط الاستواء، حيث يتم إسقاط كافة سمات ونقاط الأرض عليها، وتُفتح الأسطوانة بعد ذلك، وتبسط لتشكل خارطة مستطيلة ذات خطوط مستقيمة ومتوازية ومتساوية التباعد فيما بينها، وخطوط عرض مستقيمة ومتوازية ولكن البعد بينها غير متساوٍ، إذ أنها تتباعد كلما اقتربنا من القطبين .

وغالباً ما يستخدم هذا المسقط في وضع خرائط المناطق الاستوائية نظراً لأن نسبة التشويه تزداد كلما اتجهنا نحو القطبين، ولتقليل في هذا المسقط اشتُقت منه مساقط أخرى، من أهمها مسقط مركاتور ومسقط مولويد.

وأكثر من يستفيد من هذا المسقط هم الملاحون لأن هذا النوع من الخرائط يمكنهم من رسم خط مستقيم بين نقطتين معينتين مما يساعد في تحديد اتجاه البوصلة.

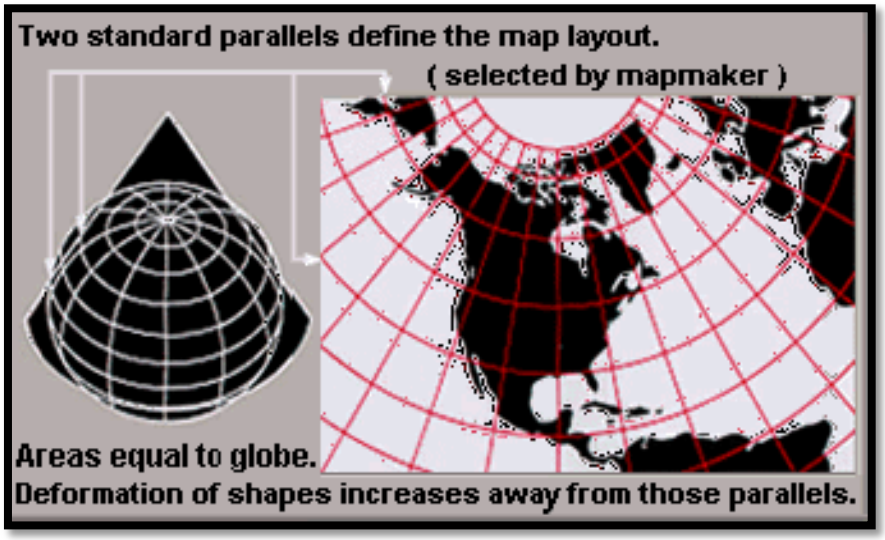
المصدر ويكيبيديا

المصدر ويكيبيديا

3-2-3 المسقط المخروطي:

ينشأ المسقط المخروطي بوضع مخروط على شكل قبعة من الورق على الكرة الأرضية فوق أحد القطبين الشمالي أو الجنوبي، وباعتبار وجود ضوء داخل الأرض ليعكس صورتها على السطح الداخلي للمخروط، وتُرسم خطوط الأرض وسماتها على ذلك السطح بفتح المخروط، بعد ذلك يُبسط يشكل خارطة .

وغالباً ما يستخدم هذا المسقط في وضع خرائط المناطق الواقعة على خطوط العرض المتوسطة وذات الاتجاه الطولي المحدود كإفريقيا أو أمريكا الشمالية.



المصدر ويكيبيديا

المصدر ويكيبيديا

المحور الثالث:

إعداد الخرائط و تصميمها وفقا لبيانات و متغيرات معينة

1- معايير صلاحية البيانات المجمعة:

تحدد البيانات اللازمة لتصميم الخريطة الشكل النهائي لها، ومدى تحقيق الهدف منها أي صلاحيتها للاستخدام، لذا فإنها تعتبر من أهم مراحل تصميم الخرائط وتشتمل تلك المرحلة على معرفة وتحديد مصادر البيانات والمعلومات المطلوبة ثم جمعها وتقديمها. وينبغي مراعاة النقاط التالية عند القيام بهذه المرحلة:

1-مراعاة الدقة فى جمع المعلومات وتقديمها وتصنيفها.

2-أن يكون التجميع شاملا لكل المعلومات الضرورية لتصميم الخريطة.

3 -أن تتناسب كمية المعلومات مع مقياس رسم الخريطة، ومع كمية المعلومات فى اللوحات المجاورة (إذا كانت الخريطة تتكون من عدة لوحات)، وبشرط أن تتوافق تلك المعلومات مع طبيعة استخدام الخريطة أي تحقق الهدف المتوقع منه.

4-إدراك الفرق بين جمع معلومات لتصميم وإنتاج خريطة جديدة، وجمع معلومات لتحديث خريطة تم إنتاجها من قبل.

5 -مراعاة خصائص المسقط الذي سيستخدم فى تصميم الخريطة.

6-ويجب على الخرائطي بعد تقييم المعلومات التي جمعها معرفة مواقعها واماكنها٠ وكذلك القيام بتصنيف تلك المعلومات وتوضيح صفات وخصائص كل معلومة وعلاقتها بخصائص وصفات المعلومات المجاورة لها والمعلومات الأخرى التي تضمها الخريطة.

ويتطلب تحديد صفات وخصائص المعلومات خلفية علمية جيدة بالظواهر الجغرافية وسماتها، والقدرة على استقراء تلك السمات وأسلوب توضيحها فى رموز وعلامات تدل عليها.

7- الخبرة فى تحويل المعلومات الوثائقية والرسمية إلى صورة بيانية سهلة وواضحة يمكن قراءتها وتفسيرها. وأيضا القدرة على التعامل مع جمع المعلومات بغض النظر عن مصادرها وذلك للوصول إلى تصميم خريطة صالحة للإستخدام وموثوق بها.

2-طبيعة المعلومات المطلوبة لتصميم الخريطة.

تنقسم المعلومات المطلوبة لتصميم الخريطة إلى:

1- معلومات أولية: وهي المعلومات التي يتم تجميعها لتصميم الخريطة مثل المعلومات الخاصة بالطرق والمباني والمناطق السكنية ومراكز الخدمات والمطارات والمناطق الزراعية وأنواع المزروعات والنباتات الطبيعية وخطوط الساحل والمنشآت القائمة عليها والظواهر الطبيعية كالمجاري المائية والبحيرات وأشكال سطح الأرض.

2-معلومات ثانوية: تساعد فى تصميم الخريطة مثل معلومات أعماق المسطحات المانية المجاورة لخطوط الساحل وأيضاً التي بداخل اليابس وخصائص مياهها، والمعلومات الخاصة بالمباني كارتفاعاتها ومادة بنائها والخاصة بالطرق كطريقة إنشائها ونوع وكمية والحركة عليها، والخاصة بالسكان... الخ.

3-نوعية البيانات المطلوبة:

المعلومات التي تحتويها الخريطة هي المعلومات المكانية أي المعلومات التي لها موقع محدد ويمكن تحديده بالإحداثيات الجغرافية أو بالإحداثيات التربيعية الكيلومترية. وتنقسم تلك المعلومات حسب نوعها إلى :

1-معلومات توجد في الطبيعة ولها مواقع جغرافية يمكن تحديدها وبالتالي يمكن توقيعها على الخريطة مثل الظواهر الطبيعية وتلك التي من صنع الإنسان.

2-معلومات وهمية توجد على الخريطة ولا توجد في الطبيعة مثل الشبكة الجغرافية والحدود السياسية والحدود الإدارية والمسميات والألوان والظلال التي تشير إلى أنواع الظواهر.

3-معلومات أداريه ووظيفية مثل مراكز الخدمات: شرطة-دفاع مدني-تعليم - صحة-ترفيه-ثقافة . . .. الخ.

4-معلومات وصفية مثل نوعية مراكز الاستقرار البشرى (مدن-قرى) واستخدامات الأرض؛ أنواع الغطاء الترابي.

4-مصادر البيانات والمعلومات اللازمة لتصميم الخريطة:

تتعدد مصادر المعلومات التي يحتاج إليها الخرائطي عند تصميمه الخريطة وأهمها:

1-معلومات المساحة الواقعية ويتم الحصول عليه باستخدام أجهزه المساحة الارضية وبأتباع الطرق المساحية المعروفة.

2-معلومات المساحة التصويرية أي الصور الجوية وتكون على شكل لوحة أولية وتعرف باللوحة البلانيمترية، وهي تحتاج إلى كثير من التعديل بالحذف والإضافة.

3-معلومات من تحليل وتفسير الصور الجوية الرأسية التي تحتوي على نقاط ضبط يمكن تحديدها على الشبكة الجغرافية والشبكة التربيعية.

4-الخرائط المصدرية المتوفرة للمنطقة ذات مقاييس الرسم الكبيرة، وهي الخرائط المساحية و التي تدخل ضمن فئة الخرائط كبيرة المقياس.

وخرائط أخرى ذات مقياس رسم متوسط وهي الخرائط الطبوغرافية وتعرف بالخرائط المرجعية ، وخرائط اخرى ذات مقياس رسم صفير او ذات مقاييس رسم مختلفة، وقد تكون مبنية بمساقط مختلفة، وقد تكون مختلفة فى مستوى الدقة وفى تاريخ الانتاج.

5 –الجداول الإحصائية الحديثة من المصادر الإحصائية الرسمية مثل جداول السكان.

6 –الوثائق والمستندات الرسمية مثل وثائق الاتفاقيات والمعاهدات الخاصة بالحدود البرية والبحرية المتفق عليها والمناطق المحايدة. وكذلك القرارات الإدارية الخاصة بالحدود الإدارية: المحافظات –أقسام الشرطة–المراكز.... الخ.

7–جداول وأشرطة تسجيل وتوثيق المسميات ٠

8–قواعد المعلومات الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية وهي تحتوي على معلومات وبيانات جغرافية مكانية وبيانات ومعلومات جغرافية غير مكانية وتعرف بالبيانات الوصفية تحتوي على صفات وخصائص الظواهر الجغرافية.

9–الملاحظات الميدانية التي يسجلها الخرائطي بنفسه فى الحقل والتي تقوم على معرفته الجيدة والعميقة بالظواهر الجغرافية الطبيعية والبشرية ٠ وتستخدم هذه المعلومات على اختلاف مصادرها فى:

- ✓ تصميم وإنتاج خرائط جديدة.
- ✓ تصميم وإنتاج خرائط ذات مقياس رسم أصغر عن خرائط ذات مقياس رسم أكبر (مصدرية أو مرجعية).

- ✓ تحديث الخرائط المنتجة سابقا بإضافة بمعلومات والبيانات الجديدة المستحدثة وتعديل القديمة.
- ✓ تصميم وإنتاج خرائط ذات أغراض خاصة وتعرف بالخرائط الموضوعية
- ✓ تصميم وإنتاج خرائط مصورة وخرائط من مرئيات الأقمار الصناعية.

5-مقياس الرسم الملائم:

يتم تصميم الخريطة بمقياس رسم يتلائم مع شكل وحجم اللوحة الورقية التي ستظهر عليها الخريطة. وقد يكون الحجم صفحة كاملة فى كتاب أو فى أطلس أو جزء من صفحة، أو خريطة حائطية، أو فى أي شكل يمكن تصوره وبأي حجم. ومن المعروف أن شكل المنطقة المراد تمثليها على الخريطة يختلف باختلاف نوع المسقط المستخدم، ولذلك يهتم الخرائطي بأختيار المسقط قبل تحديده لمقياس الرسم المناسب للنسق الذي ستكون بداخله الخريطة. وعندما يتم اختيار المسقط المناسب، فإن الأجزاء التي يتم تجميعها من الخرائط المصدرية المختلفة-وهي ربما تكون مبنية بمساقط مختلفة-لتصميم الخريطة يمكن توقيعها على الشبكة الجغرافية للمسقط المختار لتحديد مقياس الرسم المناسب لشكل وحجم اللوحة، ولمعرفة مدى ملائمة المسقط لهذا الشكل والحجم من جهة أخرى.

ويتبع الخرائطي أسلوباً بسيطاً للتوصل إلى شكل اللوحة وهو حساب النسبة بين الامتداد الطولي — كما تحدده درجات الطول— والامتداد العرضي-كما تحدده درجات العرض بناء على نوع المسقط المختار وحساب أبعاد شبكته الجغرافية. وبذلك يتعرف الخرائطي على شكل اللوحة الخاصة بالمسقط ويستطيع عندها تحديد مقياس الرسم المناسب .

وبعد الإنتهاء من عملية التجميع تصغر لوحة التجميع هذه بنسبة 4 :1 أو 1:5 أي لمقياس رسم الخريطة النهائية. وبصفة عامة فإن تحديد العلاقة بين مقياس رسم لوحة التجميع ومقياس رسم الخريطة النهائية أي تحديد نسبة التصغير يعتمد على كمية البيانات ومدى ازدحامها على الخريطة المصدرية وعلى المواصفات المطلوبة للخريطة النهائية.

(https://www.geographyknowledge.com.21/09/2024.21:24)

المحور الرابع:

دور الأنظمة المعلوماتية الحديثة في إنتاج الخرائط

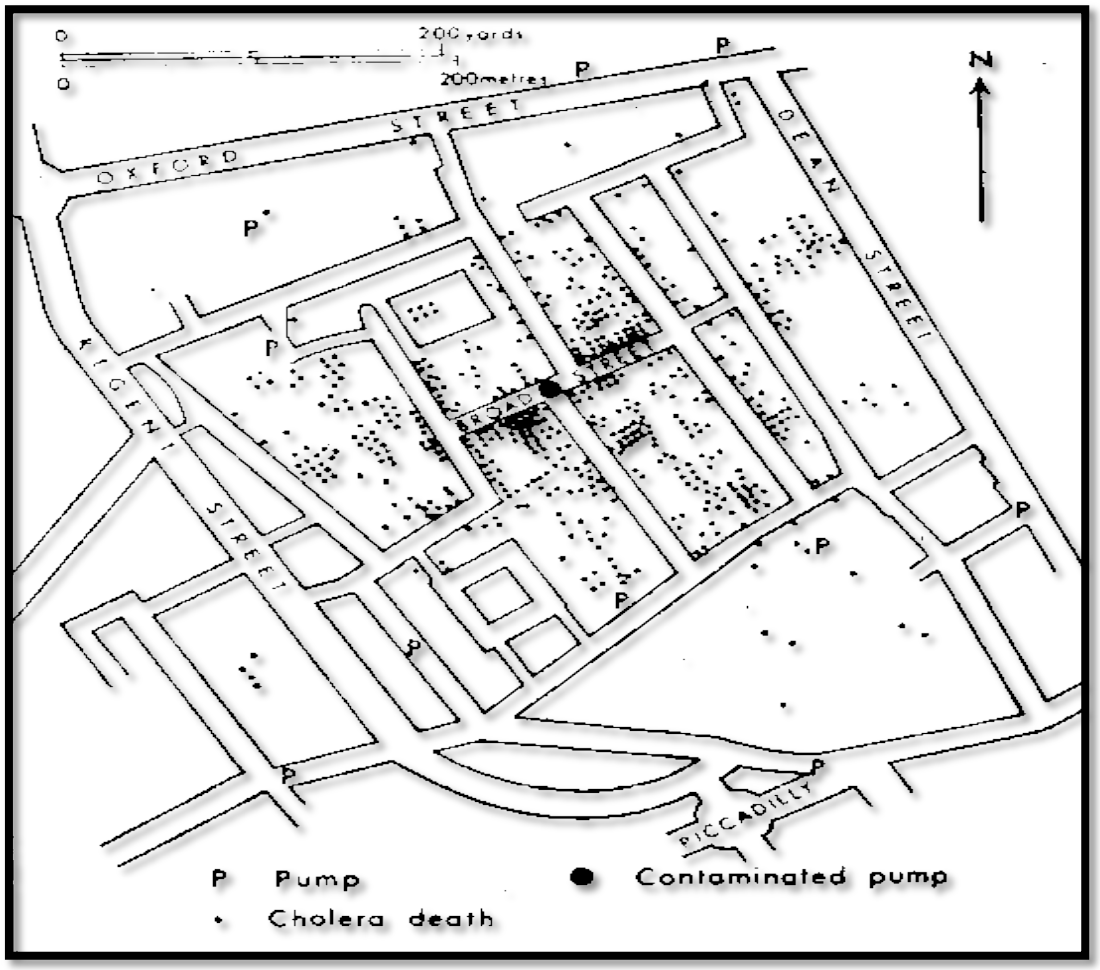
1-نظام المعلومات الجغرافية (Geographic information system):

هو نظام قائم على الحاسوب يعمل على جمع وصيانة وتخزين وتحليل وإخراج وتوزيع البيانات والمعلومات المكانية .

و هو يعمل على جمع وإدخال ومعالجة وتحليل وعرض وإخراج المعلومات المكانية والوصفية، لأهداف محددة، وتساعد على التخطيط واتخاذ القرار فيما يتعلق بالزراعة وتخطيط المدن والتوسع في السكن، بالإضافة إلى قراءة البنية التحتية لأي مدينة عن طريق إنشاء ما يسمى بالطبقات ، يمكننا هذا النظام من إدخال المعلومات الجغرافية ك:الخرائط، الصور جوية، مرئيات فضائية و معالجتها و تنقيحها من الخطأ و تخزينها و تحليلها تحليل مكاني وإحصائي، وعرضها على شاشة الحاسوب أو على ورق في شكل خرائط، تقارير، ورسومات بيانية .

1-1 كرونولوجيا نظم المعلومات الجغرافية:

قام جون سنو عام 1854 بتصوير انتشار وباء الكوليرا في لندن باستعمال نقاط لتمثيل مواقع بعض الحالات الانفرادية. قادت دراسته عن توزيع الكوليرا إلى مصدر الوباء. وفي 1958 ظهرت نسخة مثيلة لخريطة جون سنو أظهرت التكتلات لحالات وباء كوليرا 1854 في لندن.



خريطة جون سنو المبينة لمواطن تمركز الوفيات التي حدثت في لندن سنة 1840

المصدر (https://web.archive.org/web/20181205041923/)

شهدت أوائل القرن العشرين تطورات ملحوظة في تصوير الخرائط بفصلها إلى طبقات ،كما ساهمت الأبحاث النووية في تسريع تطوير عتاد الحاسب مما ساعد على إنشاء تطبيقات خرائط عامة باستخدام الحاسب عام 1960.

في عام 1962 طُور أول نظامGIS فعلي في أوتاوا و أونتاريو بكندا، مما جعل نظام المعلومات الكندي CGISأول نظام معلومات جغرافي عملي. أدى هذا إلى إنشاء جمعية نظم المعلومات الحضرية والإقليمية URISA– في الولايات المتحدة الأمريكية .

ساهم المعمارى الأمريكى «هوارد فيشر» في نهاية عام 1964في جامعة هارفارد من إنتاج النسخة الأولى من برنامج (SYMAP) لإنتاج خرائط بواسطة الحاسب الالى والمساهمة في تدريب العديد من الطلاب المهتمين بنظم المعلومات الجغرافية . وبعد ذلك ظهر نظام استخدام الأراضي وإدارة الموارد الطبيعية في ولاية نيويورك عام 1967م ونظام ولاية مينيسوتا الأمريكية لإدارة الأراضي عام 1969م. ظلت هذه المشاريع في تلك الأيام عالية التكلفة، بحيث لا يستطيع الإنفاق عليها غير الإدارات الكبيرة في الولايات المتحدة الأمريكية، كندا، أستراليا، وبريطانيا وغيرها من الدول المتقدمة الأوروبية.

سنة 1970 عُقِد أول مؤتمر دولى في نظم المعلومات الجغرافية بتنظيم من الاتحاد الدولي للجغرافيين وبدعم من اليونسكو، وبدأت العديد من الجامعات بتنظيم محاضرات وتقديم دروس وأبحاث علمية في نظم المعلومات الجغرافية مما ساعد على زيادة القاعدة الاساسية لنجاح انتشار نظم المعلومات الجغرافية. ثم بد عدد من الشركات التجارية الخاصة بتطوير برامج خاصة بها لنظم المعلومات الجغرافية، والرسم بالحاسب الآلي ومعالجة الصور، أدى دخول الشركات الخاصة في تطوير البرامج والنظم إلى وجود نظم ضخمة ومتعددة الوظائف واحتوائها على عدد كبير من العمليات التحليلية .و في منتصف السبعينات تم الإتفاق على تسمية هذه النظم ب "نظم المعلومات الجغرافية" أوgeographique information system نظرا لكثرة أسماء النظم و البرامج المستخدمة في هذا المجال.

في أوائل الثمانينات ظهرت العديد من برامج GIS الناجحة وبمزايا إضافية جمعت الجيلين الأول والثاني متمثلة في اتساع القاعدة العريضة للمستخدمين لنظم المعلومات الجغرافية وتطوير مجال الاتصال المباشر بين رواد ومستخدمي نظم

المعلومات الجغرافية عن طريق شبكات الاتصال العالمية والشبكات المتخصصة في إعطاء الجديد في هذا المجال مباشرة. كما صدرت العديد من المجلاّت والندوات والمؤتمرات العلمية والدورات المتخصصة في نظم المعلومات الجغرافية خلال هذه الفترة.

أما في التسعينات ومع انتشار الحواسيب الشخصية، استحدثت العشرات من الشركات المنتجة لهذه النظم بأسعار منخفضة جداً مقارنه بالأسعار في ستينيات وسبعينيات القرن الماضي خاصة مع زيادة الاهتمام بتدريس نظم المعلومات الجغرافية في الجامعات والمعاهد العلمية، ومضاعفة قدرة الأجهزة والبرامج مع ظهور طرق تحديد المواقع بالاقمار الصناعية عن طريق نظام التموضع العالميGPS، كما ساعد وجود صور الأقمار الصناعية وتوافرها بأسعار مناسبة إلى توفير معلومات كثيرة وغزيرة عن سطح الأرض .

ومع نهايات القرن العشرين أصبح من الممكن عرض بيانات GIS عبر الإنترنت بفضل الالتزام بمعايير وصيغ نقل جديدة تم الاتفاق عليها وانتشار العديد من البرامجيات المفتوحة المصدر خاصة مع تطور المستشعرات الموجودة على الأقمار الصناعية مما أدى إلى توفير معلومات تفصيلية وبدقة ممتازة وبسرعة عالية.((https://ar.wikipedia.org

2-1 مكونات نظم المعلومات الجغرافية:

تتألف نظم المعلومات الجغرافية من عناصر أساسية: هي المعلومات المكانية والوصفية وأجهزة الحاسب الآلي والبرامج التطبيقية والقوة البشرية والمناهج التي تستخدم للتحليل المكاني. سيتم التركيز هنا على بعض هذه العناصروهي كالتالي:

1-2-1البيانات المكانية والوصفية:

يمكن الحصول على المعلومات المكانية بطرق عديدة. أحد هذه الطرق تدعى بالمعلومات الأولية والتي يمكن جمعها بواسطة المساحة الأرضية، والتصوير الجوي –والاستشعار عن بعد، ونظام تحديد المواقع العالمي .يمكن أيضاً اللجوء لمعلومات ثانوية يتم جمعها بواسطة الماسح الضوئي، أو لوحة الترقيم، أو المتتبع للخطوط الأتوماتيكي. تزود الخريطة بمعلومات إضافية تدعى بالمعلومات الوصفية لتعريف أسماء المناطق وإضفاء تفاصيل أكثر عن هذه الخرائط .

2-2-1 الأجهزة الحاسوبية والبرامج التطبيقية:

تمثل الحواسيب العنصر الدماغي في نظام GIS حيث تقوم بتحليل ومعالجة البيانات التي تم تخزينها في قواعد بيانات ضخمة. تخزّن بيانات نظام المعلومات الجغرافية في أكثر من طبقة واحدة للتغلب على المشاكل التقنية الناجمة عن معالجة كميات كبيرة من المعلومات دفعة واحدة .

توجد برامج تطبيقية عديدة مخصصة لنظم المعلومات الجغرافية منها ما يعمل بنظام المعلومات الاتجاهية مثل ArcGIS أو GeoMedia وأخرى تعمل على نظام الخلايا مثل ERDAS أو ILT Plus .

3-2-1البرامج التطبيقية:

توجد بعض البرامج مفتوحة المصدر والتي تحاكي بعض بيانات GIS ،ومن بين هذه البرامج نجد Quantum GIS وهو برنامج صغير يسمح للمستخدم بتهيئة وإنشاء الخرائط على الحاسوب الشخصي، كما توجد أيضا برمجيات مفتوحة المصدر أخرى مثل GRASS GIS :، SAGA GIS،

3-1 ستخدامات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة:

إن القدرة الفائقة لنظم المعلومات الجغرافية في عملية البحث في قواعد البيانات وإجراء الاستفسارات المختلفة، ثم إظهار هذه النتائج في صورة مبسطة لمتخذ القرار قد أفادت في العديد من المجالات منها :

*** إدارة الأزمات :**

تتوفر إمكانية تحليل شبكات الطرق والبنية الأساسية لتحديد أقصر المسارات بين نقطتين وكذلك انسب المسارات بين مجموعة من النقط كما يفيد في تسهيل عملية صيانة الشبكات الجديدة مما يوفر الوقت والجهد وعادة ما تكون الأزمات إحداثا مكانية مثل (الفيضانات والزلازل والحرائق والاعاصير وانتشار الاؤبئة الاضطرابات العامة والمجاعات) ومن هنا فإن امتلاك الخرائط والمعلومات يعتبر امرأ هاما لإدارة الكارثة .

***الخدمات الطبية الطارئة :**

تعتبر نظم المعلومات الجغرافية إحدى الأدوات الجيدة للإسعافات الطبية الطارئة حيث توفر بيانات عن أنواع الحوادث والبيانات السكانية الخاصة بهذه الحوادث ويمكن عرضها بسرعة وسهولة وتساعد أيضا على سرعة استجابة نظام الخدمات الطبية الطارئة من خلال تحديد اقرب وحدة إسعافات إلي مكان الاتصال المبلغ عن الحادث وأقصر الطرق والطرق البديلة للوصول إليه بالإضافة إلي إمكانية القيام بتحليلات مختلفة للمعلومات المختزنة في قواعد البيانات بحيث يمكن معرفة سرعة ومدى انتشار عدوى لداء أو وباء قبل انتشاره الفعلي مما يساعد على التخطيط .

*** التخطيط العمراني :**

يفيد نظام المعلومات الجغرافي في تقييم أداء الخدمات المختلفة)تعليمية – صحية – أمنية – ..... الخ) البيئة: منطقة عمرانية لتحديد المناطق المحرومة لإعادة توزيع الخدمات فيها كما يفيد في مقارنة ما هو مخطط بما هو واقع بالفعل لمنطقة معينة لتحديد الملكيات والمسئوليات القانونية ويساهم في بناء نماذج رياضية للمناطق العشوائية عن طريق تحديد اتجاهات النمو العمراني فيها للحد من انتشارها وكذلك تطوير المناطق القائمة .

*** حماية البيئة :**

تقوم نظم المعلومات الجغرافية بتعريف ودراسة العديد من البيئات في اتجاهات عديدة خاصة بطبيعتها الفيزيائية والبيولوجية والكيميائية والمناخية ويقوم بتتبع التغيرات الحادثة في منطقة معينة وتقدير التأثيرات المختلفة على المناطق المجاورة عن طريق مقارنة مجموعة من الصور والخرائط في تواريخ مختلفة .

*** الدراسات الاقتصادية والاجتماعية :**

تساهم نظم المعلومات الجغرافية في دراسة وتحليل الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لمنطقة معينه بناء على معايير خاصة يحددها الخبراء وذلك لاستنتاج المؤشرات التنموية التي تساهم في اتخاذ قرارات مناسبة في كافة اتجاهات التطوير .

***إنتاج الخرائط لاستخدامات الأراضي والموارد الطبيعية :**

باستخدام التقنيات الحديثة لنظم المعلومات الجغرافية يمكن إنتاج خرائط توضح مناطق تجمع الموارد الطبيعية لمنطقة معينه (مياه –بترول – خامات معدنية... الخ) التي توضح الاستخدام الحالي للأرض واستنتاج خرائط الاستخدام المستقبلي .

***استنتاج شكل سطح الأرض :**

من الأهمية بمكان إن يعطي نظام المعلومات الجغرافي تصورا دقيقا لشكل سطح الأرض الذي سيتم العمل علية ويتم ذلك عن طريق إدخال الخرائط الكنتورية للمنطقة وباستخدام تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية فيمكن من خلاله استنتاج كميات الحفر والردم في منطقة محددة أو تحديد إشكال مخرجات السيول واتجاهات الميول لأي منطقة .

***تحسين الإنتاجية :**

واحد من أهم فوائد تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية هو تحسين عملية إدارة الهيئة ومواردها المختلفة لان نظم المعلومات الجغرافية تمتلك القدرة على ربط مجموعات البيانات بعضها مع بعض مع المواقع الجغرافية مما سهل المشاركة في البيانات وتسهيل الاتصال بين الأقسام المختلفة فعند بناء قاعدة بيانات موحدة يمكن لأحد الأقسام الاستفادة من عمل الأخر لان جمع البيانات يتم مرة واحدة فقط يتم استخدامها عدة مرات مما حسن من الإنتاجية وبالتالي فقد زادت الكفاءة الكلية للهيئة.

***اتخاذ القرارات المناسبة :**

تنطبق صحة القول المأثور (البيانات الأفضل تقود لقرار أفضل) تماما على نظم المعلومات الجغرافية لأنه ليس وسيلة آلية لاتخاذ القرار ولكنة أداة للاستفسار والتحليل مما يساهم في وضع المعلومات واضحة وكاملة ودقيقة أمام متخذ القرار كما تساهم نظم المعلومات الجغرافية في اختيار انسب الأماكن بناء على معايير يختارها المستخدم مثل (البعد عن الطريق الرئيسي بمسافة محددة وسعر المتر ليزيد عن سعر معين وتحديد حالة المرافق والبعد عن مناطق التلوث) فيقوم نظام المعلومات الجغرافية بأجراء هذا الاستفسار على قواعد البيانات ويقوم باختيار

مجموعة من المساحات التي تحقق هذه الاشتراطات ويترك لمتخذ القرار حرية الاختيار النهائي.

***بناء الخرائط :**

إن الخرائط لها مكانة خاصة في نظم المعلومات الجغرافية لأن عملية بناء الخرائط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية تعد أكثر مرونة من إي طريقة يدوية أو كارتوجرافية حيث تبدأ هذه العملية ببناء قواعد البيانات ثم التحويل الرقمي للخرائط الورقية المتوفرة ثم يتم تحديثها باستخدام صور الأقمار الصناعية في حالة وجودها ثم تبدأ عملية ربط البيانات بمواقعها الجغرافية وعندئذ يكون المنتج النهائي من الخرائط جاهزا للظهور وهنا يتم إيضاح المعلومات المختارة برموز محددة على الخريطة لتوضيح خصائص محددة مثل)إظهار مناطق الآثار أو مزرعة على الخريطة وذلك باستخدام رمز مفهوم وحدد وموزع على الخريطة .

2- نظام الاستشعار عن بُعد :

هناك تعاريف عدّة لمصطلح الاستشعار عن بُعد، جميعها تدور حول مفهوم أساسي، وهو جمع المعلومات والبيانات من مسافة (بعد). ومن هذه التعاريف تعريف جيمس كامبل الذي يعرف علم الاستشعار عن بعد على أنه علم استخلاص المعلومات والبيانات عن سطح الأرض والمسطحات المائية باستخدام صورة ملتقطة من أعلى، بواسطة تسجيل الأشعة الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من سطح الأرض.

وتنبأ عدد غير قليل من العلماء بضرورة استخدام الصور الجوية الرقمية والمرئية الفضائية، وذلك لما يليه من أحداث ستزود البشرية بأداة لدراسة أشكال سطح الأرض، واحتمالات الملاحظات الجوية. وقد ارتبط ذلك بالتطور التكنولوجي في

تسجيل البيانات ونظم معالجتها، ووسائل النقل الجوي. وقد بدأت التطبيقات في أول الأمر بصورة محدودة، بالملاحظة البصرية فقط، وأصبحت المنصات الجوية ذات أهمية كبيرة، حينما اكتشفت معالجات الصور الضوئية، على أساس وجود مركبات كيميائية معينة ذات حساسية للضوء(https://ar.wikipedia.org/wiki)

1-2 كرونولوجيا نظام الإستشعار عن بعد:

تاريخ الاستشعار عن بُعد Remote Sensing بدأ مع ابتكار التصوير الفوتوغرافي (التصوير الضوئي) عام 1839م. وفي بداية عام 1840م أيد مدير المرصد الفرنسي في باريس استخدام التصوير الفوتوغرافي للمسح الطبوغرافي ومن ذلك الوقت ازدهر التصوير الفوتوغرافي بواسطة استخدام البالون والطائرات الورقية في ذلك الوقت التي كانت تُستخدم في الحصول على الصور الجوية وذللك تقريباً عام 1882م. وكان أشهر المصورين الذين استخدموا تلك الأشياء الأمريكي لورنس Lawrenceالذي علق كاميرات ضخمة لالتقاط صور جوية فوق المدن. وفي عام 1903م ابتكرت الطائرة على يد الإخوين رايت (right) ولم تستخدم الكاميرات عليها إلا في عام 1909م في رحلة قام بها الأخوان رايت في إيطاليا. وبعد ذلك مع نشوب الحرب العالمية الاولى أصبحت الصور الجوية شيئاً أساسياً للاستطلاع الجوي العسكري. ولكن التقدم الكبير في التصوير الجوي Aerial Photography وتفسير الصور الجوية photo-interpretationأتى مع بداية الحرب العالمية الثانية والتطور العسكري في ذلك الوقت. ونظراً للحاجة المُلحة لمعلوماتٍ أفضل اخترعت نظم جديدة بدلاً من الكاميرات المستخدمة في الطائرات ألا وهي الماسحات الإلكترونية الضوئية electronic scanning وهذه النظم هي المستخدمة حاليا في الأقمار الصناعية.

وقد ظهر مصطلح الاستشعار عن بُعد في عام 1960م على يد بعض الجغرافيين من مكتب البحوث البحرية الأمريكي Cracknell and Hayes, 1991 وفي نفس العام أطلقت الولايات المتحدة الأمريكية القمر الصناعي TIROS (Television Infrared Observational Satellite)وهو خاص بالأحوال الجوية، ومن ذلك الوقت استخدم مصطلح الاستشعار عن بُعد في البحوث العلمية وقد ازداد ذكره يوماً بعد يوم في التطبيقات العسكرية والمدنية. ومراقبة الأرض لاتزال تتطور بشكل سريع مع صنع وسائل استشعار متقدمة وأيضاً إرسال الأقمار الصناعية الجديدة في الفضاء كل عام. ولمزيد من التفاصيل عن تاريخ الاستشعار عن بُعد وتطور مراحله تاريخياً (العنقري، 1986) .

2-2 تطبيقات نظام الاستشعار عن بعد:

2-2-1 تطبيقات الاستشعار عن بعد في الدراسات المناخية:

ان تنامي مشكلة تلوث الهواء وظاهرة الاحتباس الحراري وتأثيرها الخطير على التغير المناخي في العالم لفتت انتباه علماء المناخ الى ضرورة استخدام ميزات تقنية الاستشعار عن بعد لمراقبة التغيرات المناخية. وقد أضافت تقنية الاستشعار عن بعد أبعادا جديدة لعلم المناخ عموما ومراقبة التغيرات المناخية بصورة خاصة ويمكن تلخيص هذه الابعاد بما يأتي:

- ✓ دراسة اتجاه وحركة الرياح السطحية والعواصف الغبارية والترابية وقياس سرعتها والتنبؤ بحدوث العواصف والاعاصير والجيوب الهوائية...
- ✓ التمييز بين أنواع الغيوم وتحديد ارتفاعاتها ورصد حركتها والتنبؤ بهطول الأمطار ويتم ذلك من خلال تحديد نسبة الأشعة المنعكسة والحرارة المنبعثة من الغيوم المختلفة السمك، اذ يتم تمييز المناطق ذات الانعكاس العالي

والانبعاث القليل للاشعة الضوئية على انها مناطق غيوم كثيفة، وذلك لأنه كلما زاد سمك الغيوم كلما احتوت على نسبة أكبر من بخار الماء وبالتالي يؤدي الى امتصاص أكبر للأشعة الساقطة.

- ✓ صنع خرائط للغلاف الجوي تمثل درجات حرارة الأرض. ورصد ومراقبة مناطق الثلوج التي تأثر وتتأثر بالتغيرات المناخية بشكل كبير، خاصة ان المناطق القطبية غير مشمولة بالرصد الجوي الروتيني.
- ✓ قياس سمك طبقة الاوزون وتتبع ثقب الاوزون. هناك العديد من أقمار الرصد الجوي التي تم اطلاقها من الولايات المتحدة الامريكية وروسيا واليابان ودول أخرى المستخدمة لأغراض المراقبة والتبؤ بالتغيرات المناخية وجمع البيانات حول الخصائص المناخية ومكونات الغلاف الجوي وحرارة البحار والمحيطات واليابس ودرجات الرطوبة النسبية وكمية تساقط الامطار وعناصر المناخ الاخرى في جميع انحاء العالم.

2-2-2 تطبيقات الاستشعار عن بعد في الموارد المائية:

يعد هذا المجال من من التطبيقات الشائعة جدا في تطبيقات الاستشعار عن بعد، وذلك لتفاعل المياه بالبيئة المجاورة بشكل متبادل الأثر من ناحية، وتعدد الأجهزة والمتحسسات التي تستقبل معلومات عن المياه من ناحية أخرى. ويمكن تلخيص أهم تطبيقات الاستشعار عن بعد في الموارد المائية كما يأتي:

- ✓ تقدير وتقييم موارد المياه السطحية باستخدام الصور الفضائية والصور الجوية من خلال جرد مواقع ومناطق التجمع المائي الطبيعية واعداد خرائط لشبكات الصرف المائي.

- ✓ اعطاء شواهد ومؤشرات للاستدلال على تواجد المياه الجوفية وخصائص الأحواض المائية، اذ شملت تطبيقات الاستشعار عن بعد كامل الدورة الهيدرولوجية.
- ✓ دراسة الظروف الجيولوجية والتركيبية الحاوية لخزانات المياه الجوفية، اذ استطاعت هذه التقنية في تحديد ملامح البنية الجيولوجية ولاسيما الفوالق الصخرية الرئيسية ومناطق الضعف في الصخور التي تكون عادة مصدرا لتغذية المياه الجوفية.
- ✓ تحديد نوعية المياه ومناطق تلوث الأنهار والبحار ودراسة حمولة مياه البحيرات والبحار من الحبيبات الدقيقة والاتربة.

3-2-2 التطبيقات الزراعية والريفية:

تعد الثروة الزراعية أساسا أستراتيجيا وتلعب دورا كبيرا في القوة السياسية للدولة شأنها في ذلك شأن التجارة والصناعة. وتشكل الأراضي المستثمرة في الانتاج الزراعي نسبة أكبر من أي استخدامات للأراضي في معظم دول العالم.

المحور الخامس:

السيميائية البيانية للخرائط الجغرافية

1-ماهية السيميائية البيانية :

يدرس علم السيميولوجيا كل ما هو لغوي و غير لغوي، أي تتعدى المنطوق إلى ما هو بصري كعلامات المرور ولغة الصم والبكم والشفرة السرية ودراسة الأزياء وطرائق الطبخ. وإذا كان فرديناند دو سوسير F.De.Saussure يرى أن اللسانيات هي جزء من علم الإشارات أو السيميولوجيا ، فإن رولان بارت R.Barthes في كتابه«عناصر السيميولوجيا» يقلب الكفة فيرى بان السيميولوجيا هي الجزء واللسانيات هي الكل. ومعنى هذا أن السيميولوجيا في دراستها لمجموعة من الأنظمة غير اللغوية كالأزياء والطبخ والموضة والإشهار تعتمد على عناصر اللسانيات في دراستها وتفكيكها وتركيبها. ومن أهم هذه العناصر اللسانية عند رولان بارت نذكر: الدال والمدلول، واللغة والكلام، والتقرير والإيحاء.

فعلم السيميولوجيا بشكل عام هو العلم الذي يتقصى الدلالات و الإشارات والرموز والمتغيرات البصرية المساعدة على فهم معانيها.

(https://ar.wikipedia.org)

أما السيميائية البيانية فيقصد بها علم الرموز و أشكال التمثيل البياني للمعطيات الكمية و الكيفية من حيث تصورها وإنتاجها وفق قواعد محددة.

ويتم الاستعانة بالسيميائية البيانية في علم الخرائط باعتبارها لغة الجغرافي لاختيار و استنطاق الرموز و الألوان و المتغيرات البصرية التي تتوافق مع طبيعة الظواهر و المعطيات الجغرافية الواجب تمثيلها في الخريطة و استنطاقها من خلال اللغة الكرتوغرافية.

2 -أنواع البيانات الكرتوغرافية:

تنقسم البيانات الكرتوغرافية إلى:

1-البيانات النوعية الكيفية:و هي البيانات التي لا يمكن قياسها كميا.و تنقسم بدورها إلى معلومة نوعية إسمية و معلومة نوعية ترتيبية.

***البيانات النوعية الإسمية:**و تتمثل في البيانات التي لا يمكن قياسها و لا ترتيبها و تهدف إلى إظهار نوع و موقع الظاهرة الجغرافية.مثال:خرائط توزيع أنواع الصناعات ،أنواع المحاصيل،أنواع المواصلات،أنواع المناخات،أنواع المعادن...ويعتمد في تمثيلها على متغير الشكل –الإتجاه– بنية النسيج و اللون المتعارض .

***البيانات النوعية الترتيبية:**وهي البيانات القابلة للترتيب دون قياس كمي و تهدف إلى ترتيب عناصر الظاهرة الجغرافية من الأقل أهمية إلى الأهم أو من الأقدم إلى الأحدث (مثال :خريطة تواريخ دخول الدول الأوروبية للإتحاد الأوروبي.و يستعمل في تمثيلها متغير القيمة–اللون–الحدة و الحجم.و هي متغيرات تشترك في خاصية الترتيب و إن كان متغير القيمة هو الأكثر تعبيرا عن هذه الخاصية، كما أن متغير الحجم هو متغير يعبر عن الكم أولا و الترتيب يأتي في المرتبة الثانية.

2- البيانات الكمية (الإحصائية):و تتمثل في البيانات المقاسة كميا و تنقسم إلى:

***البيانات الكمية المطلقة:** يعبر عنها بأعداد تستهدف إظهار الاختلافات الكمية المكانية للظاهرة .(مثال :خرائط توزيع السكان ،عدد التلاميذ للمؤسسات التعليمية، عدد المهاجرين،حجم الإنتاج).و ينفرد متغير الحجم في التعبير عنها و الذي يتميز بخاصية الكم التي ينتج عنها علاقة التناسب بين الكميات أو الأعداد الممثلة.

***البيانات الكمية النسبية** :و هي التي يعبر عنها لنسب مئوية أو متوسطات أو درجات أو معدلات .(مثال:الكثافة السكانية،الناتج الداخلي الخام،نسب التزايد السكاني،معدلات الأمية،درجات الحرارة...).

3- اللغة الكرتوغرافية:

هي شكل من أشكال التعبير اين تشكل الرموز البيانية البسيطة (الخط والنقطة والبقعة) من أبجدياتها، والمتغيرات البصرية مفرداتها، وقوانين الإدراك البصري قواعدها. (BEGUIN ,PUMAIN ,2009,40)

هذه العناصر هي التي تؤلف المعنى وذلك عن طريق ترجمة المعلومات الجغرافية إلى رموز يحتاج فهما إلى شرح وتوضيح في المفتاح. فاللغة الكرتوغرافية تشمل كل الوسائل البيانية التي تسمح بتمثيل الظواهر على الخريطة مع القدرة على إظهار الاختلاف والسماح بالمقارنة ، وإبراز التراتبية. وهي لغة قابلة للإدراك من طرف الجميع.

وعلى العموم تتكون اللغة الكرتوغرافية من العناصر التالية:

4- الرموز الكرتوغرافية :

الرموز الكرتوغرافية هي رسوم تمثل الظواهر على الخريطة. ممكن لهذه الرموز أن تكون مجردة أو تصويرية أو موحية، وهي، حسب طرق تمثيلها، ثلاثة أنواع نقطية، خطية ومساحية.

4-1 الرموز النقطية (الموضعية):

تمثل الرموز النقطية مظاهر ممركزة ومستقلة. فهيي تمثل المظاهر الدقيقة في المجال أي المعزولة) مدن، مواقع صناعية، مواقع للنقل كالمطارات والموانئ، مناجم...). وتتخذ الرموز النقطية أشكال هندسية (دوائر، مثلثات، مربعات...)، وقد تكون تصويرية أيضا (سفينة، طائرة، حيوان...) يراعى في تمثيلها الدقة الكبيرة تفاديا للتشويه.

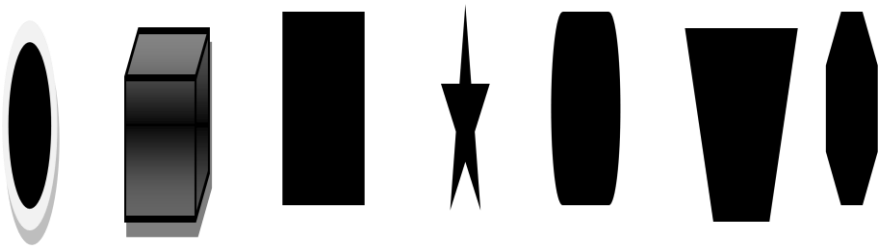
***الرموز الهندسية:** هي رموز اصطلاحية، أي مجردة، وهي الأكثر إستعمالا في التعبير البياني، بحيث مكنها تمثيل أي نوع من أنواع المعطيات لكنها تفرض ضرورة

اللجوء إلى المفتاح لفهم فحواها (فالمربع مثلا ممكن أن يمثل موقعا صناعيا أو محطة لوجيستية أو موقعا سياحيا أو غيرها...).

تعطى الأولوية في التمثيل الكرطوغرافي للرموز السهلة التشكيل والأكثر وضوحا من حيث التعبير. فبالنسبة للرموز الهندسية، تعتبر الدائرة الأسهل في الرسم والقراءة،و أفضل رمز في التمثيل الكمي والنوعي وأكثرها قابلية للتشكيل في الكتابة (الرسم)؛ فتكبيرها أو تصغيرها ينجز بسهولة، كما أنها سهلة القراءة لأن العين تستطيع أن تحدد مراكزها بدون عناء وبدون أن تكون مرسومة إلى درجة أن التركيب بين الدوائر لا يقلق لأن المركز يبقى دائما واضحا مهما كان الجزء المشاهد صغيرا.

أما المربعات والمستطيلات فتتميز ركونها لها زوايا قائمة، وفي ذلك تكمن صعوبة رسمها يدويا، وخاصة إذا كانت الرموز صغيرة؛ فإذا كان المستطيل قابلا لعدة تغيرات شكلية ولجميع المتغيرات البصرية، بما فيها التوجيه، فإن المربع لا يقبل التوجيه لأنه متساوي الأضلاع ولا يمكن أن نحدد له قاعدة معينة، إضافة إلى كونه إذا وجه بـ29 درجة ستزول عنه صفة المربع ويصبح شبيها بالمعين.

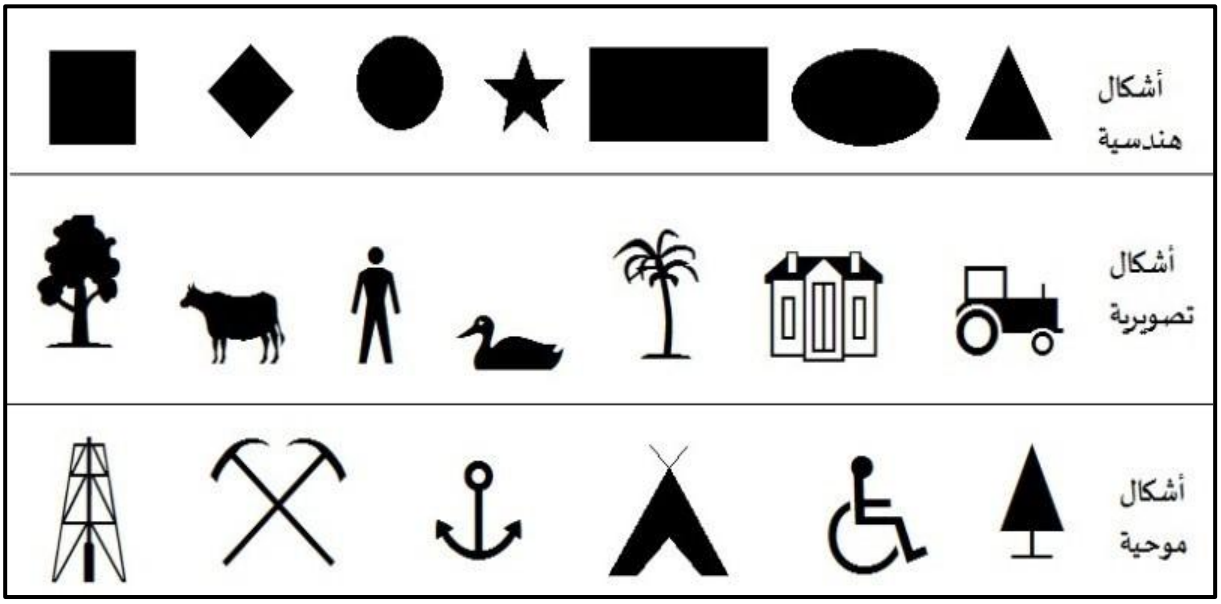
باقي الأشكال الهندسية رسمها أصعب نظرا لتعقد هندستها. فالمثلثات مثلا لها ثلاث زوايا قد تتساوى أو تختلف بعضا أو كليا. كما أن حساب المساحة في المثلثات صعب لأن القراءة تبقى سهلة. ويتعين الإشارة إلى كون المتغيرات الشكلية للمثلثات متعددة لكن ليس لها نفس القابلية للتراكم كما هو الشأن بالنسبة للدوائر. المثلثات قابلة لجميع المتغيرات البصرية بما فيها التوجيه شرط ألا تكون متساوية الأضلاع، حيث لا تعرف قاعدتها في حين أن الدائرة لا توجه إلا إذا أضيف لها المحور أو قسمت إلى شطرين أو إذا استخدم نصفها فقط.



مجموعة من الرموز الهندسية المستخدمة في التمثيل الكرتوغرافي

(المصدر https://www.du.edu.eg/upFilesCenter/edu/1584883534)

***الرموز التصويرية:** هي الرموز التي تنتج عن الرغبة في تمثيل بعض المظاهر الموجودة على السطح عن طريق تصوير أشكالها التقريبية (مثل سيارة لتمثيل معمل السيارات ، طائرة للمطارات....)،، وأحيانا يتم إسقاط صورها الحقيقية كما هو الشأن بالنسبة لبعض الخرائط السياحية التي يلجأ واضعوها إلى تمثيل المآثر التاريخية مثلا عن طريق تمثيل صورها على الخريطة.



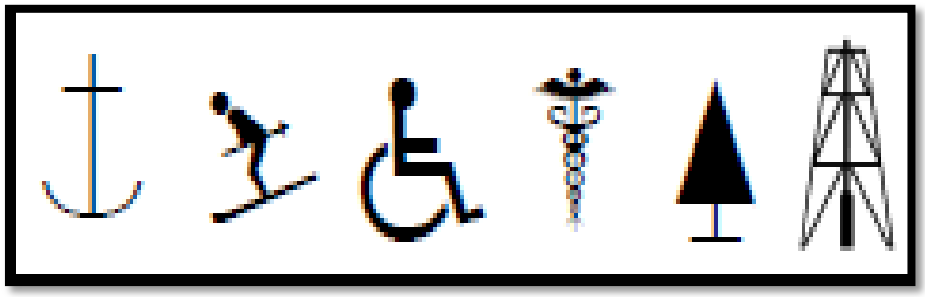
مجموعة من الرموز التصويرية المستخدمة في التمثيل الكرتوغرافي

(المصدر https://www.du.edu.eg/upFilesCenter/edu/1584883534)

هذه الرموز هي سهلة الإدراك من طرف القارئ لكن لها عيوبا تتعلق بدقة التمثيل، بحيث تحتل في الغالب مساحة أكبر مما يسمح به المقياس مما يشوه التمثيل الكرتوغرافي في حد ذاته ويحد من نجاعة استخدامها. (الهيلوش،2014،48).

***الرموز الموحية:**هي رموز تعتمد على نقل المعنى أكثر منه تصوير المظاهر كما هو الحال بالنسبة للرموز التصويرية، فهيي توحي بالشيء ول تصوره.

وعلى غرار الرموز التصويرية، تتميز هذه الرموز بقابليتها الكبيرة للإدراك المباشر من طرف القارئ. لكن نجاعة هذا النوع من الرموز تبقى رهينة بقدرتها على عكس نفس المعنى بالنسبة لجميع المتلقين. كما أنها وعلى غرار الرموز التصويرية يستعصي توطينها أحيانا وفق مقياس الخريطة، بالإضافة إلى كون الإفراط في تصغيرها قد يؤدي إلى جعلها غير قابلة للقراءة.(Weger, 1999,44)



مجموعة من الرموز الموحية المستخدمة في التمثيل الكرتوغرافي

(المصدر https://www.du.edu.eg/upFilesCenter/edu/1584883534)

2-4 الرموز الخطية :

تستخدم هذه الرموز لإظهار طبيعة ونوع الظواهر الخطية ، فالطرق والأنهار وحدود المناطق ، دون الإشارة إلى أي قيمة كمية لها.هناك العديد من أشكال الرموز الخطية ، فمثلا هناك ثلاثة أنواع من رموز الحدود هي : الخطوط المتقطعة ، الخطوط المنقطة ، وتختلف سماكة هذه الخطوط حسب أهمية الظاهرة

التي تمثلها. أما رموز الطرق فهي عبارة عن خطوط متقطعة حسب رتبة الطريق ونوعها ، فيمكن أن يكون رمز الطريق عبارة عن خطين متوازيين بسماكة محددة وبتباعد محدد ، ويمكن أن يكون الرمز على شكل خط واحد متصل أو متقطع. أن هيئة الخطوط وسماكتها يعتمد على أهمية الظاهرة ومقياس رسم الخريطة،كما يمكن استخدام الألوان للتمييز بين أنواع الطرق ورتبها.

أما سكة الحديد فرمزها بسيط ، وهو عبارة عن خط تقطعه شرطات صغيرة ورمز سكة الحديد قريب من الشكل الحقيقي لها. وفيما يتعلق بالأنهار والأودية ، فإن هيئة الخط تعتمد على طبيعة النهر والوادي ، فالأنهار دائمة الجريان يستخدم في تمثيلها الخطوط المتصلة التي ترق عند المنابع وتزيد سماكتها بالاتجاه نحو المصب ، أما الأودية الموسمية والجافة فإنها تمثل بخطوط متقطعة تزيد سماكتها بالاقتراب من المنابع. في المناطق الضيقة من النهر يرسم خط واحد ، أما في المناطق العريضة من النهر فيرسم خطين يمثلان حدود المجرى بشكل حقيقي.

3-4 الرموز المساحية:

هذا النوع من الرموز يستخدم لتمثيل أي نوع من الظواهر الموجودة فوق مساحة معينة ، دون محاولة إظهار قيمتها . توجد هذه الظواهر في عدد من الخرائط ذات مقاييس الرسم الصغيرة مثل الخرائط الجيولوجية وخرائط استعمالات الأراضي ، وخرائط التربة والنبات الطبيعي. يمكن تمثيل هذه الظواهر بأنماط مختلفة من الخطوط البسيطة ، أو الرموز التصويرية مثل أشكال الأشجار التي تمثل الغابات بأنواعها المختلفة. إن استخدام الحاسوب في إعداد هذه الخرائط يوفر الوقت والجهد ويعطي نتائج أفضل من استخدام أدوات الرسم التقليدية.

5- طرق التمثيل الكرتوغرافي للبيانات :

إن فكرة التمثيل الكرتوغرافي للرموز قائمة على أساس اختيار أنسب الطرق لتمثيل البيانات الجغرافية المنتظمة مجاليا على سطح الأرض ضمن الخريطة المراد رسمها بشكل يوضح بدقة أماكن التموضع للظواهر الممثلة و العلاقات المكانية الموجودة بينها.

ومن خلال أنواع الرموز الثلاث المذكورة أعلاه نجد أن التمثيل الكرتوغرافي للبيانات ينقسم إلى ثلاثة أنواع و هي:

1-5 التمثيل النقطي للبيانات:

يعبر عن التموقع الممركز والمستقل للظواهر. فهو يمثل المظاهر الدقيقة في المجال أي المعزولة جغرافيا حتى وإن كان لها انتشار معين. فكل الظواهر الموجودة على السطح لها في الواقع مساحة معينة إلا أن التمثيل النقطي لا يأخذ بعين الاعتبار إلا مراكز هذه المساحات وهذه المراكز هي عبارة عن نقط ممكن تحديدها بتقاطع خطوط الطول والعرض. فمثلا المدينة لها مساحة معينة، لكن هذه المساحة لا تشكل بالنسبة لمقياس بلد على خريطة سوى نقطة، وبالتالي فأي رمز لتمثيل هذه المدينة، ومهما كبر حجمه، فإن موقعه على الخريطة يجب أن يطابق مركز هذا الرمز.و التمثيل النقطي قد يأخذ الأشكال التالية:

***مجموعة الدوائر:** هي أفضل طريقة للتمثيل النقطي نظرا لسهولة قراءتها. كما ان العين تستطيع أن تحدد بوضوح مركزها وتستطيع كذلك أن تتمم الدائرة اذا كانت غير كاملة أو مغطاة برموز أخرى أو دوائر. ورمز الدائرة قابل لكل المتغيرات البصرية باستثناء التوجيه. كما أن الدوائر هي متعددة وتنجز بسهولة وبخط واحد. فهناك الدائرة المركزة والدائرة المقسمة والدائرة الحلقة والدائرة الفارغة والدائرة المملوءة ونصف الدائرة ثم الدائرة القطبية.

***مجموعة المستطيلات:** لها قوة تمثيلية كبيرة إلا أنها أقل جودة من الدوائر ثم ان تمثيلها يطرح بعض المشاكل التقنية. اذ يستوجب المستطيل أربع زوايا قائمة ، وتظهر هذه الصعوبة بالخصوص عندما يكون الرمز صغيرا حيث يظهر بعض التشويه. فالمستطيل قابل لكل التغييرات الشكلية باستثناء تقسيمه حيث يصبح الرمز نصف مستطيل أي مثلث أو مربع تقريبا. المستطيل قابل لكل المتغيرات البصرية بما في ذلك التوجيه.

***مجموعة المربعات:** له نفس خصائص المستطيل باستثناء قابليته للتوجيه. اذ لا يقبل إلا توجيها واحدا فقط.

***مجموعة المثلثات:** هذا الرمز يتسم بالصعوبة الأولى في الرسم. لأنه يحتوي على ثلاث زوايا قد تتساوى أو تختلف احداهما عن الثلاثة أو تختلف كلها. الصعوبة الثانية تكمن في عد المساحة على عكس المستطيل والمربع وخاصة الدوائر. إلا أن القراءة الكمية التقريبية تكون سهلة جدا اذا كانت المثلثات من نفس الصنف. والتغييرات الشكلية التي يقبلها المثلث هي: المثلث المليء، المثلث الفارغ، المثلث المقسم، ازدواجية المثلث عند القاعدتين.

***الرموز النقطية الأخرى:** من المستحسن أن نتجنبها نظرا لصعوبة رسمها، مثلا: الكرة، المكعب....من أبرز الظواهر الجغرافية الخاضعة لهذا التمثيل البياني، عدد السكان داخل الوحدات الإدارية أو المناطق السكنية أو المدن والقرى أو تمركز المصانع...)

2-5 التمثيل الخطي للبيانات:

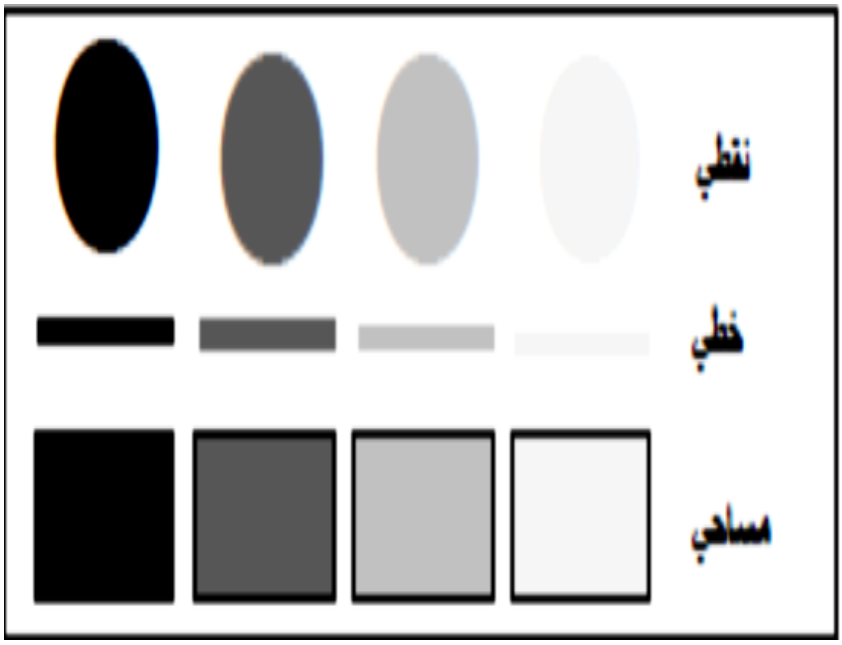
يعبر عن المظاهر ذات الامتداد الخطي المفتوح (طريق، مجرى مائي..) أوالمغلق (حدود مساحة مثلا...). وبالرغم من كون الخط يعتبر مكانا بدون مساحة

فإن بعض الرموز الخطية، وعلى غرار الرموز النقطية، ممكن أن تظهر لها مساحة على الخريطة أكبر مما يسمح به المقياس. وفي هذه الحالة فإن محور الخط هو الذي يحدد الموقع، وبالتالي فإن التمثيل الخطي لا يدل إلا على مكان الظاهرة من دون مساحتها.ويستخدم لتحديد مثلا: الحدود السياسية، الحدود الإدارية حدود القبيلة، حدود التاثير التجاري لمدينة معينة، حدود النطاقات المناخية أو البيومناخية، حدود الوحدات المورفولوجية، حدود البروزات الصخرية.... واحيانا لا يكون للخط وجود وهمي بل يبرز حقيقة ملموسة في الطبيعة، وفي هذه الحالة يسمى الرمز بالخطوط الواقعية، مثلا: خطوط المجاري المائية، خطوط الطرق، خطوط الأعراف الحواف ونسبيا الانكسارات.

3-5 التمثيل المساحي للبيانات:

يحدد موقع الظواهر بقطعة من المجال. فهو يوطن هذه الظواهر ضمن حدود معينة، مما يفرض ضرورة احترام المقياس للحفاظ على العلاقة التناسبية بين المساحات في الواقع (أي على الأرض) وإسقاطها على الخريطة، وعدم تجاوز الرموز للحدود المرسومة لها سلفا بارزة كانت أي مرسومة بخط بحيث تكون حدود بقع الرموز مطابقة لحدود المساحات.

وبالرغم من أهمية الحدود في التمثيل المساحي إلا أنه لا يجب رسمها إلا إذا كان ذلك ضروريا لتمييز المساحات، وذلك تفاديا لشحن الخريطة رموز لا فائدة لها وحتى لا يمكن التشويش على مضمونها. لكن هذا يخضع بدوره لنوع الرموز المستخدمة والتي تخضع بدورها لقواعد دقيقة في الوضع تتحكم فيها متغيرات بصرية.



مجموعة من الرموز المستخدمة في التمثيل المساحي للبيانات

(المصدر https://www.du.edu.eg/upFilesCenter/edu/1584883534)

6- المتغيرات البصرية:

هي الوسائل البيانية التي تمكن الخرائطي من التمييز بين البيانات الممثلة على الخريطة كما تظهر تلك الروابط الموجودة بين البيانات المكانية عن طريق رموز مختلفة و تتفرع إلى(دبس،،2017، 219) :

6-1 متغيرة الموقع:

تعتبر متغيرة الموقع الذي يتحدد على الخريطة بإحداثيات (X,Y) أحد أهم المتغيرات البصرية على الخريطة، ذلك لأنه لكل معلم أو ظاهرة جغرافية موقع خاص محدد على الطبيعة، وهو ثابت ولا يمكن تغييره، وهو يعكس شكل التوزيع الحقيقي (االطبيعي) للمعالم في الطبيعة. لا تملك متغيرة الموقع أهمية تذكر لوحدها في تصميم الخريطة،وانما بالتكامل مع متغيرات بصرية أخرى مثل الشكل أو الحجم أو اللون. يؤثر الموقع على قراءة الرموز على الخريطة من الأعلى إلى الأسفل في

تسلسل هرمي يتعلق بالإدراك البصري، فالرموز التي تقع في أعلى الخريطة تقرأ بشكل جيد، أما الرموز التي تقع في أسفل الخريطة فتقرأ بشكل أقل.

هذا وتعتبر الرموز الهندسية الأفضل بين الرموز النقطية من جهة تمثيل مواقع المعالم التي تمثلها على الخريطة.

2-6 متغيرة الشكل :

يملك كل نوع من أنواع الرموز النقطية الكرتوغرافية التي تم ذكرها آنفاً أشكالاً عديدة ومتنوعة، يمكن للكرتوغرافي مصمم الخريطة اختيار المناسب منها بما يتوافق مع أنواع وأشكال وخصائص الظواهر الجغرافية النقطية، التي يرغب بترميزها على الخريطة. مثلاً من يرغب بترميزها على الخريطة. مثلاً من أشكال الرموز المجردة يمكن ذكر: الدائرة، المثلث، المربع، المستطيل، النجمة.

أشكالً متنوعة من الرموز النقطية

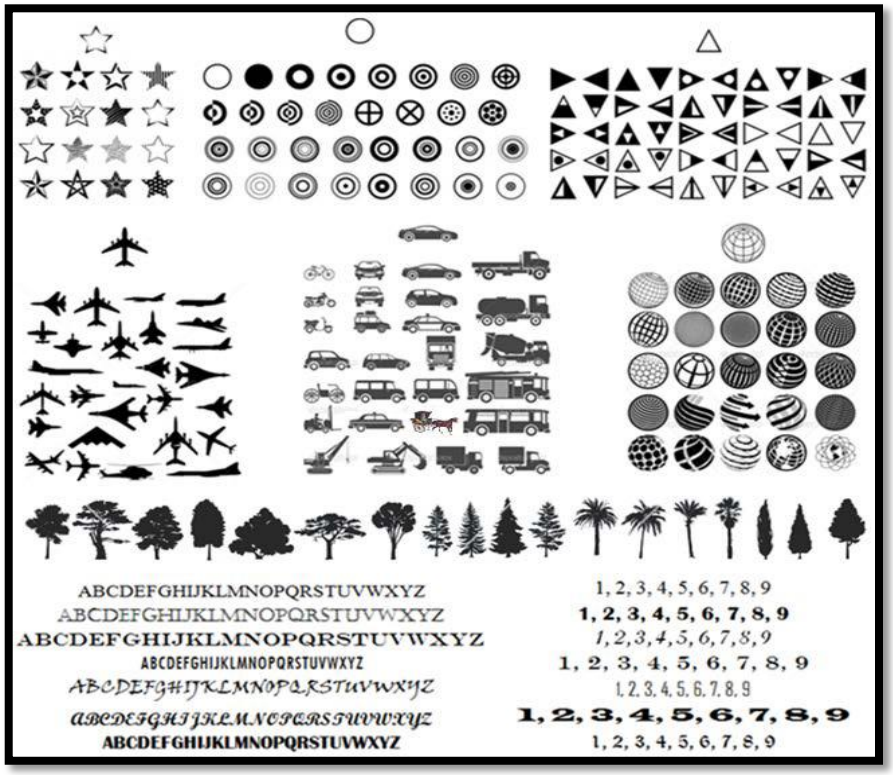
(المصدر https://www.du.edu.eg/upFilesCenter/edu/1584883534)

ومن أشكال الرموز المرئية يمكن ذكر: الطائرة، الكرة، العربة، السنبلة، الخيمة، الشجرة.

ومن أشكال الرموز العددية: الأرقام العربية والهندية والرومانية.

ومن أشكال رموز الأحرف: الأحرف العربية والإنكليزية والفرنسية والإيطالية والروسية.

تتفوق هذه الرموز بتميزها الواضح بشكلها على الخريطة، حيث تجري عملية عرضها على الخريطة بصورة مرئية واضحة وجميلة، ويتم قراءتها وفهمها ومقارنتها من قبل شريحة واسعة من مستخدمي الخرائط كما، يمكن للكرتوغرافي اختيار المناسب منها للترميز. على سبيل المثال يتوفر أشكال عديدة ومتنوعة من أشكال الرموز المجردة مثل: الدائرة، المثلث، الكرة، النجمة. وكذلك من أشكال الرموز المرئية مثل: الطائرة، العربة، الشجرة . وأيضاً أشكالاً خطية متنوعة من الأرقام والخطوط العربية والإنكليزية وغيرها وهذه الأشكال الفرعية المتنوعة تستخدم على الخرائط لتمثيل الكثير من المعالم المتشابهة، أو التي تعود لصنف أو مجموعة ما، مثل: استخدام أشكال مختلفة من رمز الدائرة لتمثيل عدد من المراكز السكانية، أو الصناعات، أو الموارد المعدنية. واستخدام أشكال مختلفة من رمز الشجرة من أجل التمثيل الحقيقي للأشجار أو الغابات.



أشكال متنوعة من الرموز النقطية الكرتوغرافية

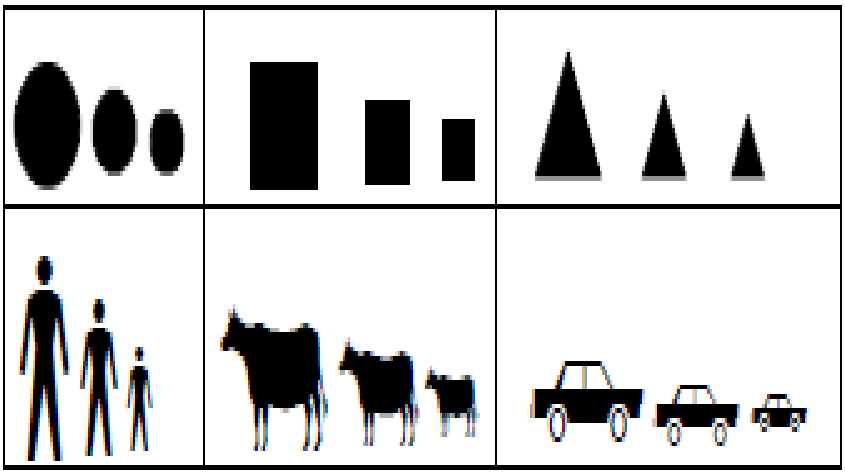
(المصدر https://www.du.edu.eg/upFilesCenter/edu/1584883534)

3-6 متغيرة الحجم :

عادة في التمثيل (الترميز) النوعي أو الاسمي أثناء تصميم الخريطة تعطى الرموز النقطية حجم واحد مناسب، وذلك لتمثيل ظاهرة جغرافية معينة، وهذا الحجم يتناسب مع مقياس الخريطة، أما في التمثيل التصنيفي الفئوي فتعطى الرموز النقطية عدة أحجام توافقاً مع تصنيف الظواهر، على أن تتميز أحجام الرموز عن بعضها البعض بشكل واضح، وتكون الأحجام متوافقة مع حجم وأهمية فئات الظاهرة، وأعداد أحجام الرموز بعدد الفئات، وألا يتجاوز عدد الفئات5-6.

وفي الترميز الكمي ترسم الرموز النقطية على الخريطة بأحجام متدرجة متوافقة مع قيمة (حجم) الظاهرة الممثلة. وعادة يسعى الخرائطي إلى إظهار فوارق واضحة

لمساحات دون دون الإخلال بتناسبها مع الكميات التي تمثلها، فإذا كانت الفوارق بين الرموز لا تظهر بوضوح يتم ملؤها بألوان تدرجية .



أشكال متنوعة من الرموز الكرتوغرافية حسب متغيرة الحجم

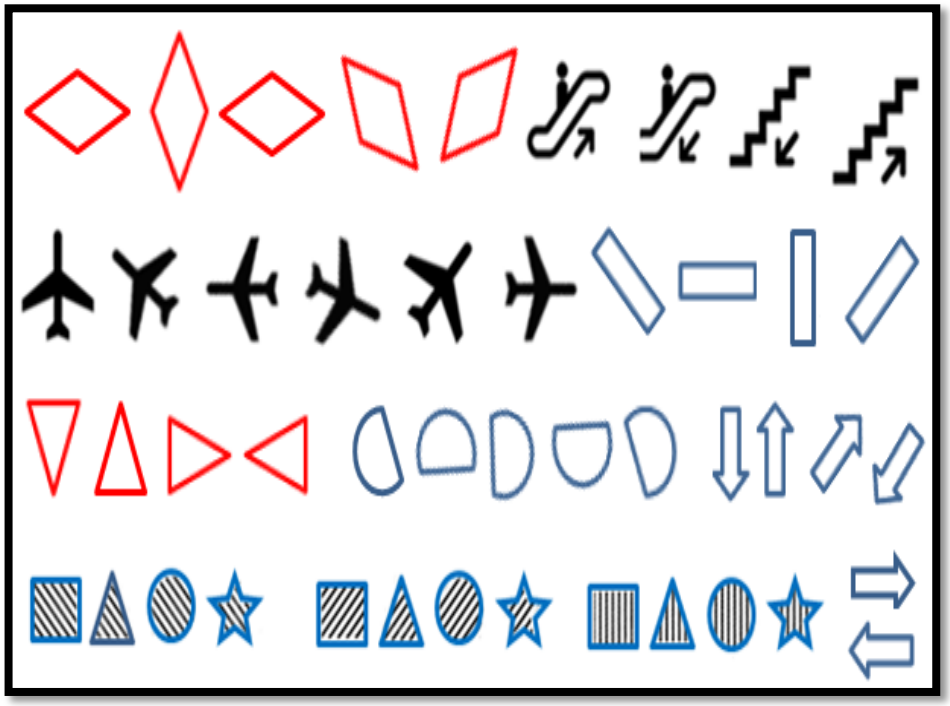
(المصدر https://www.du.edu.eg/upFilesCenter/edu/1584883534)

تمتلك جميع الرموز النقطية (عدا الرموز التصويرية) قدرة عالية على التغيير في حجمها، سواء في الترميز النوعي أو التصنيفي، أو الكمي، وتكون مقروءة و واضحة بشكل جيد على الخريطة تملك الرموز النقطية الكارتوغ ارفية قد ارت متفاوتة على التمثيل الجيد لحجم المعالم، فالرموز المجردة وخاصة الهندسية تعتبر الأفضل بين الرموز النقطية تمثيلاً لحجم المعالم، حيث أنها تملك إمكانات عالية في تمثيل الحجم والمقارنة والقياس، لكنها تقف خلف الرموز المرئية (التعبيرية) في التمثيل الشكلي والقرب من المعلم الذي تمثله. أما الرموز المرئية فهي و إن كانت تملك مهارات في تمثيل الحجم أقل من الرموز الهندسية، لكنها تتفوق عليها بالشكل والمعنى والصورة المرئية الفنية، حيث تدرك بسهولة من قبل مستخدم الخريطة دون الحاجة إلى استخدام مفتاح الخريطة، لذا شاع استخدامها في ترميز الخرائط التي لا تتطلب دقة في تمثيل البيانات الكمية، مثل الخرائط التعليمية والسياحية و الزراعية و

خرائط الدعاية والتسوق والأطفال، وبالنسبة للرموز العددية ورموز الأحرف فتمثيلها للحجم أقل من الرموز السابقة، وذلك بسبب تداخلها مع الكتابات والأرقام التي على متن الخريطة، كما أذ إمكانات المقارنة والقياس والصورة المرئية عندها ضعيفة.

4-6 متغيرة الإتجاه:

يستخدم هذا المتغير بشكل قليل في تصميم الخريطة، ذلك أن معظم الرموز النقطية ترسم على الخريطة بشكليها الأفقي والرأسي، أما الشكل المنحرف فيخصص لترميز بعض الظواهر التي تتطلب إظهار اتجاهها الحقيقي، مثل: سهم الشمال على الخرائط، رمز الجسر، رمز الشلال، رمز أماكن التزلج على الجليد في الجبال، رمز مدرج الإقلاع أو الهبوط في المطارات، اتجاه الرياح، اتجاه التيا ارت البحرية والأعاصير، اتجاه الهجرة، اتجاه تحرك الجيوش والهجوم، رمز أماكن الركض. بالإضافة إلى ذلك يستخدم التأشير المتعدد الاتجاهات للرموز النقطية من أجل تمييزها عن بعضها البعض على الخريطة. من بين الرموز النقطية الكرتوغرافية فقط الرموز المرئية هي التي تملك قدرة لا بأس بها على التغيير في الاتجاهات الرئيسية، وتكون واضحة ومقروءة على الخريطة، وذات دلالة ومعنى لتمثيل الوضع الحقيقي للمعالم على الطبيعة.



أشكال متنوعة من الرموز الكرتوغرافية حسب متغيرة الإتجاه

(المصدر https://www.du.edu.eg/upFilesCenter/edu/1584883534)

5-6 متغيرة اللون:

تمتلك الرموز المجردة إمكانية التلوين بشكل جيد، بحيث يمكنها من تمثيل مختلف المعالم بشكل واضح ومميز. أما في الرموز المرئية فلا يستخدم كثيرا هذه المتغيرة، ذلك لأن ألوانها عادة تأخذ نفس ألوان المعالم التي تمثلها. يمكن تلوين رموز الأحرف بألوان مختلفة تناسبا مع لون المعلم أو للتفريق بين أصناف المعالم وتوضيحها، لكن هذا لا يؤثر بشكل ملموس على تمثيلها النوعي. يمكن استخدام الألوان المختلفة للأرقام للتمثيل على الخرائط بما يتناسب مع المعلم الذي تمثله، مثال نقط الارتفاع على اليابس تأخذ اللون البني أما في البحار والمحيطات فتأخذ اللون الأزرق، لكن هذا لا يغير في المعنى التمثيلي.

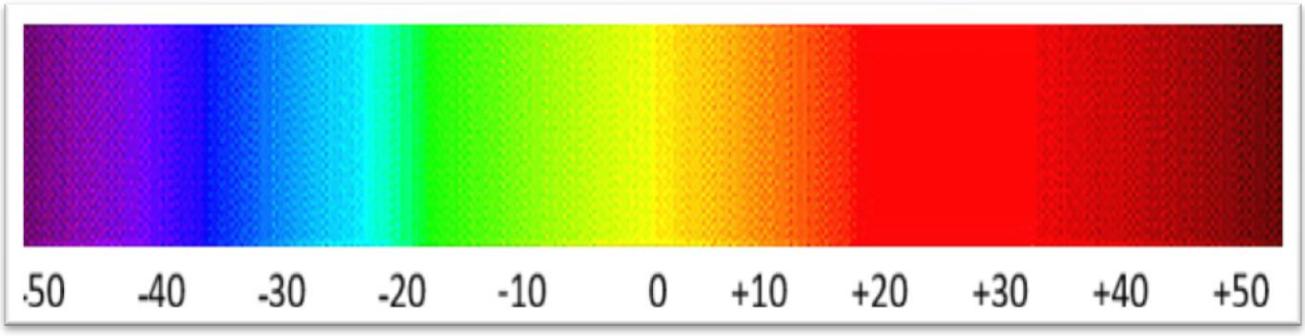
*الألوان الأولية :هي الأحمر والأصفر والأزرق وهي التي تتركب منها كل الألوان الأخرى.

*الألوان الأساسية: وهي الألوان الناتجة عن اختلاط الألوان الأولية فيما بينها :

أزرق + أصفر= أخضر، أزرق + أحمر= بنفسجي، أصفر + أحمر = برتقالي.

الألوان الثانوية : وهي ناتجة عن جميع التركيبات الأخرى.

ومن خصائص اللون أنه متغير قوي يطبع النظر بصور مختلفة باختلاف الألوان. وهذا الطابع البصري هو خاضع لطول الذبذبة الخاصة بكل لون. ومن خلال التحليل الفيزيائي للطيف الضوئي يتبين أن الألوان الباردة أقل ذبذبة وبالتالي أقل رؤية من الألوان الحارة.



شكل يوضح ألوان الطيف الضوئي

(المصدر https://www.du.edu.eg/upFilesCenter/edu/1584883534)

6-6 متغيرة إضاءة اللون:

يمكن بواسطة متغير إضاءة اللون للرموز المجردة تنفيذ عملية الترميز الكمي بشكل جيد نوعاً ما، لكن بصورة محدودة، وليس في أغلب الرموز. أما بالنسبة للرموز المرئية فيمكن تنفيذ الترميز الكمي بشكل متوسط، نوعا ما ولبعض الرموز فقط. وبالنسبة لرموز الأحرف والرموز النقطية فمن الصعب تنفيذ عملية الترميز الكمي، وذلك لعدم الوضوح بشكل جيد وصعوبة القراءة والفهم .

م	المتغير البصري	الرموز المجردة	الرموز المرئية	رموز الأحرف	الرموز الرقمية
6	قيمة (إضاءة اللون)				

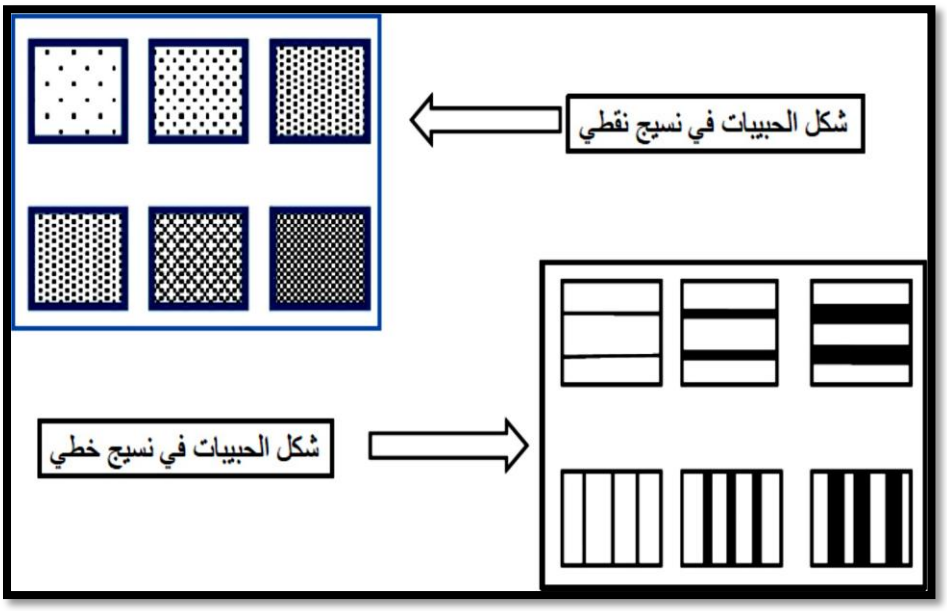
أشكال متنوعة من الرموز الكرتوغرافية حسب متغيرة إضاءة اللون

(المصدر https://www.du.edu.eg/upFilesCenter/edu/1584883534)

6-7 متغيرة النسيج:

يمكن بواسطة متغير النسيج (النسيج المتدرج) للرموز المجردة تنفيذ عملية الترميز الكمي بشكل جيد، مثله مثل الألوان المتدرجة. لكن من الصعب بواسطة متغير النسيج للرموز المرئية تنفيذ عملية الترميز الكمي بشكل واضح، ذلك لعدم وضوح النسيج ضمن الشكل العام للرمز. وبالنسبة لرموز الأحرف والرموز الرقمية فمن الصعب استخدام متغير النسيج في عملية الترميز الكمي، وذلك بسبب رفع رمز الحرف وعدم وضوح النسيج داخله.

من الصعب استخدام متغير النسيج لرموز الأحرف بشكل واضح في عملية الترميز الكمي، وذلك بسبب رفع رمز الرقم وعدم وضوح النسيج داخله.



شكل يوضح طريقة تمثيل البيانات حسب متغيرة النسيج

(المصدر https://www.du.edu.eg/upFilesCenter/edu/1584883534)

Type d'implantation *Variable*	Ponctuelle	Linéaire	Zonale
Forme	● ★ ■		
Surtout pour le ponctuel, la forme différencie ! (qualitatif). Choisir des formes bien distinctes (5à 7 max.)			
Orientation			
Surtout pour le ponctuel, l'orientation différencie ! (qualitatif)			
Couleur			
Surtout pour les surfaces, la couleur différencie (qualitatif)			
Taille			
Surtout pour les points et les lignes, la taille exprime les quantités			
Grain			
Surtout pour les surfaces, le grain représente un ordre			
Valeur			

شكل يوضح جملة المتغيرات البصرية حسب الرموز الكرتوغرافية.

(المصدر https://www.du.edu.eg/upFilesCenter/edu/1584883534)

المحور السادس:

استخدامات الخرائط في المجال الحضري

1-ماهية الخرائط الحضرية:

يعد رسم الخرائط الحضرية إجراءً رئيسيًا يسلط الضوء على المعالم والطرق والمباني المهمة لإنتاج تمثيل مرئي للبلدة أو المدينة .هذه الخرائط ضرورية لمخططي المدن ومطوري العقارات والزوار والسكان المحليين .يعد رسم الخرائط الحضرية أمرًا ضروريًا لتخطيط المدن وتطويرها وإدارتها لأنه يوفر تمثيلًا مرئيًا للبنية التحتية للمدينة والتي يمكن استخدامها لتحديد مناطق المشكلات وإنشاء شبكات نقل جديدة وتحديد مكان وضع البنية التحتية أو الهياكل .يُعد رسم الخرائط الحضرية أيضًا بمثابة دليل للسكان المحليين والزوار، حيث يساعدهم على التنقل في المدينة ومعرفة المعالم السياحية الجديدة التي يمكنهم رؤيتها .يتم تناول رسم الخرائط الحضرية بالتفصيل في هذه المقالة، إلى جانب أهميتها وبرنامج تعليمي خطوة بخطوة لإنشاء الخرائط الحضرية واستخدامها.

1-1 خطوات إنتاج خريطة حضرية:

يمكن أن يكون إنشاء خريطة المدينة عملية معقدة تتطلب مهارات وبرامج متخصصة .فيما يلي دليل خطوة بخطوة لإنشاء خريطة للمدينة:

***الخطوة 1: اختيار الخريطة الأساسية عند إنشاء خريطة المدينة:**

تتمثل الخطوة الأولى في تحديد خريطة أساسية مناسبة بعناية حيث توفر الخريطة الأساسية قالبًا يعمل كأساس لخريطتك، بما في ذلك الميزات الجغرافية الأساسية مثل الطرق والمسطحات المائية والمعالم .يمكنك إما إنشاء خريطتك الأساسية باستخدام برامج مثلArcGIS ، أوQGIS ، أوGoogle Maps ، أو استخدام الخرائط الأساسية الموجودة مسبقًا والمتوفرة عبر الإنترنت مثل OpenStreetMapأو .Mapbox من الضروري تحديد الخريطة الأساسية

الصحيحة التي تكون دقيقة وموثوقة وتلبي متطلبات جمهورك .يجب عليك مراعاة نوع الخريطة التي ترغب في إنشائها، ومستوى التفاصيل المطلوبة، والميزات المحددة التي تريد إبرازها .على سبيل المثال، إذا كنت تصمم خريطة للسائحين، فقد ترغب في إبراز المعالم ومناطق الجذب الشهيرة، بينما قد يركز المخطط الحضري على طرق النقل والبنية التحتية .بالإضافة إلى ذلك، يجب عليك أيضًا الانتباه إلى حجم الخريطة الأساسية .تأكد من أنه يوفر تفاصيل كافية للجمهور المستهدف دون أن يكون مربكًا أو مزدحمًا .يمكن أن تكون الخريطة الأساسية المفصلة للغاية مربكة، في حين أن الخريطة غير التفصيلية بما فيه الكفاية يمكن أن تكون عديمة الفائدة.

***الخطوة الثانية: جمع البيانات:**

الخطوة التانية في إنشاء خريطة المدينة هي جمع البيانات أين يمكن أن تأتي هذه البيانات من مجموعة متنوعة من المصادر، بما في ذلك الوكالات الحكومية والشركات الخاصة ومجموعات المجتمع بعض البيانات التي قد ترغب في تضمينها في خريطتك هي :

-الطرق العامة والطرق السريعة: تشمل جميع الطرق العامة والطرق السريعة، بما في ذلك الشوارع الرئيسية والفرعية والطرق السريعة وطرق الوصول .

-ومحطات النقل العام: تعد وسائل النقل العام جزءًا أساسيًا من أي خريطة للمدينة، ومن الضروري تضمين جميع محطات النقل العام على الخريطة الحضرية .

-المعالم والنقاط المثيرة للاهتمام :من خلال تسليط الضوء على المعالم الشهيرة ومناطق الجذب السياحي والأماكن المثيرة للاهتمام الأخرى مثل مناطق التسوق والمطاعم والمتاحف.

-بصمة المبنى وارتفاعه :التي تشمل بصمة وارتفاع جميع المباني في المدينة، بما في ذلك المباني التجارية والسكنية .

-الكثافة السكانية والديموغرافية: يجب أن تتضمن خرائط المدينة بيانات عن الكثافة السكانية والديموغرافية لفهم سكان المدينة واحتياجاتهم بشكل أفضل.

-المعالم الطبيعية مثل الحدائق والممرات المائية: إبراز المعالم الطبيعية مثل الحدائق والأنهار والبحيرات لإبراز الجمال الطبيعي للمدينة.

***الخطوة الثالثة :إدخال البيانات إلى برامج رسم الخرائط :**

تعد مرحلة توريد البيانات داخل برنامج رسم الخرائط الخاص بك خطوة حاسمة في إنشاء خريطة المدينة .تسمح لك معظم برامج رسم الخرائط باستيراد البيانات بتنسيقات مختلفة مثل CSV أو ملفات الشكل أو .GeoJSON ومع ذلك، قبل استيراد بياناتك، من المهم التأكد من أنها نظيفة ومنظمة وفي التنسيق الصحيح . للتأكد من أن بياناتك نظيفة ومنظمة، قم بإزالة أي تكرار وتصحيح أي أخطاء أو تناقضات .يمكن القيام بذلك يدويًا أو باستخدام أدوات برمجية مثل OpenRefine أو .Trifacta بالإضافة إلى ذلك، تأكد من أن بياناتك بالتنسيق الصحيح لبرنامج رسم الخرائط الخاص بك .على سبيل المثال، إذا كنت تستخدمQGIS ، فيجب أن تكون بياناتك بتنسيق استيراد بياناتك، من المهم اختيار نوع البيانات الصحيح لضمان عرضها بشكل صحيح على خريطتك .على سبيل المثال، إذا كنت تقوم باستيراد بيانات نقطة، فيجب عليك تحديد النظام الإحداثي الصحيح، أما إذا كنت تقوم باستيراد بيانات المضلع فيجب عليك التأكد من تصنيفها بشكل صحيح.

***الخطوة 4: تحديد موضوع الخريطة:**

بمجرد إدخال البيانات المجمعة، يمكن تحديد خريطة المنطقة الحضرية من خلال تغيير نمط ولون الخريطة الأساسية، وإضافة الطبقات أو إزالتها، وضبط التسميات ووسائل الإيضاح لإنشاء خريطة غنية بالمعلومات وجذابة بصريًا .للتأكد من أن خريطتك واضحة وسهلة القراءة، من المهم استخدام ألوان متباينة وخطوط قابلة للقراءة وأحجام مناسبة للتسميات والرموز .يمكن أن يساعد اختيار الألوان والخطوط المناسبة أيضًا في نقل الرسالة المقصودة من بطاقتك .يمكنك أيضًا إضافة طبقات إضافية من المعلومات إلى الخريطة، مثل استخدام الأراضي والكثافة السكانية وبيانات البنية التحتية .يمكن لهذه البيانات الإضافية أن توفر معلومات حول جوانب محددة من البيئة الحضرية وتساعد المشاهدين على فهم العرض التقديمي للمدينة بشكل أفضل .هناك طريقة أخرى لتحسين خريطة مدينتك وهي استخدام الميزات التفاعلية، مثل التكبير/التصغير والتحريك، للسماح للمشاهدين باستكشاف الخريطة بمزيد من التفاصيل .يمكنك أيضًا تضمين عناصر الوسائط المتعددة مثل مقاطع الفيديو والصور والصوت لتوفير تجربة أكثر متعة.

***الخطوة الخامسة : نشر ومشاركة الخريطة:**

بمجرد إنشاء خريطة مدينتك، فإن الخطوة التالية هي مشاركتها ونشرها حتى يتمكن الآخرون من الاستفادة من عملك .هناك عدة طرق لمشاركة خريطتك، اعتمادًا على الجمهور المستهدف والغرض من خريطتك .المنصات عبر الإنترنت: تسمح لك معظم برامج رسم الخرائط بنشر خريطتك عبر الإنترنت، مما يجعلها في متناول أي شخص لديه اتصال بالإنترنت .يمكنك مشاركة خريطتك على منصات مثل Google Mapsأو Mapbox أو .ArcGIS Online تسمح هذه المنصات بسهولة المشاركة والتضمين، مما يسهل الوصول إلى جمهور أوسع .وسائل التواصل

الاجتماعي: يمكنك أيضًا مشاركة بطاقتك على منصات التواصل الاجتماعي مثل Twitterأو Facebook أو Instagram. يمكن أن يساعدك ذلك في الوصول إلى جمهور أوسع والتفاعل مع متابعيك .فكر في استخدام علامات التصنيف ذات الصلة ووضع علامات على المنظمات أو الأفراد ذوي الصلة لزيادة الرؤية .البريد الإلكتروني: إذا كنت تشارك خريطتك مع مجموعة محددة من الأشخاص، مثل مخططي المدن أو أعضاء المجتمع، ففكر في إرسالها عبر البريد الإلكتروني .يتيح لك ذلك توفير معلومات سياقية وخلفية ويمكن أن يساعد في ضمان رؤية الأشخاص المناسبين لبطاقتك .الطباعة: إذا كنت بحاجة إلى نسخة فعلية من بطاقتك، فيمكنك تصديرها كملف PDF أو ملف صورة وطباعتها .يمكن أن يكون هذا مفيدًا للعروض التقديمية أو الاجتماعات أو المواقف الأخرى التي قد لا تكون فيها البطاقة الرقمية مناسبة .إضافة موارد إضافية: فكر في إضافة موارد إضافية إلى خريطتك، مثل الروابط إلى مواقع الويب أو المستندات ذات الصلة .يمكن أن يوفر ذلك معلومات سياقية وخلفية للمشاهدين ويساعدهم على فهم المدينة وميزاتها بشكل أفضل.

يعد رسم الخرائط الحضرية عملية حاسمة توفر تمثيلاً مرئيًا للبنية التحتية للمدينة ومعالمها وميزات أخرى .وهي تلعب دورًا مهمًا في التخطيط الحضري والتطوير والإدارة، ومساعدة أصحاب المصلحة على اتخاذ قرارات مستنيرة وتحسين ظروف العيش في المدينة .يتطلب إنشاء خريطة للمدينة مهارات وبرامج متخصصة، ولكنها يمكن أن تكون أداة مفيدة وقيمة لأي شخص يعيش أو يعمل أو يزور المدينة .سواء كنت سائحًا أو مخططًا حضريًا مقيمًا، تعد خريطة المدينة أداة مفيدة للتنقل في المدينة واكتشاف أماكن جديدة وفهم المشهد الحضري.

(https://urbandesignlab.in/urban-mapping-guide/).

2- ماهية التخطيط الحضري:

2-1 مفهوم التخطيط:

التخطيط أسلوب علمي تنظيمي لاتخاذ مجموعة من الإجراءات والقرارات اللازمة لتحقيق غايات وأهداف معينة ومحددة خلال فترة زمنية مقدرة، فالتخطيط إذاً أسلوب ومنهج يدخل فيه السياسة والإدارة وكل نشاط بشري ذو جوانب اجتماعية واقتصادية وطبيعية حيث تؤخذ فيه الأبعاد الزمنية الثلاث : الماضي والحاضر والمستقبل بعين الاعتبار .

كما يعرف بكونه أسلوب عملي يهدف إلى دراسة جميع أنواع الموارد والإمكانات المتوفرة في الدولة أو الإقليم، وتحديد كيفية استخدام هذه الموارد في تحقيق أكبر قدر من الإنتاج والتنمية بهدف رخاء المجتمع ورفاهيته.ويكون التخطيط على كل المستويات، ومن أجل كل الأهداف، حتى ينتفع به الإنسان، فعلى المستوى الفردي يسعى الإنسان من خلاله إلى تحسين مستوى معيشته، وعلى المستوى المجتمعي يسعى الإنسان إلى تنمية المستوى الحضاري، والاجتماعي والاقتصادي، لكي يحقق الخدمات المختلفة.

2-2 أهداف التخطيط :

تمثل تنمية استخدام الأرض من أجل الموارد أو السكن أو توفير الخدمات محور اهتمام الإنسان، ومن هنا كان التخطيط وسيلة لتنمية استخدام الأرض، ومن ثم اتخذت معظم الدول من التخطيط على كل المستويات، وسيلة لعملية التنمية والسيطرة على معدلاتها.

ومن خلال تنسيق وضبط، ومن خلال ترشيد وتوجيه الأداء، ومن خلال الإبداع والإضافة، تتحقق أهداف التخطيط فيما يلي:

- ✓ زيادة الإنتاج الكلي أو زيادة الخدمات من حيث الكم، تكون هذه الزيادات بالمعدلات التي تصبو إليها الخطة.
- ✓ تحسين الإنتاج أو تحسين نوعية الخدمات من حيث الكيف، وتكفل الخطة التحسين في أساليب الاستخدام والتحسين في الأداء وصولاً إلى ما هو أفضل.
- ✓ تجنب سوء الاستخدام والإسراف فيه من أجل حماية الموارد أو من أجل المحافظة على كفاءة الخدمات، ويكبح التخطيط جماح الاستنزاف لكي يدعم الإنتاج.
- ✓ تجنب استنزاف الموارد والمرافق والخدمات ويتعين تنمية مستوى الخدمة ونوعية وحجم ونوعية الأداء ويكفل التخطيط ذلك ، ويكون المطلوب ترشيد الاستخدام وصولاً للاستخدام الأفضل للخدمات.
- ✓ دعم وإتاحة الحد الأقصى من التوازن والتوازي والتزامن بين تنمية الإنتاج وتنمية الاستهلاك ويأتي نجاح التخطيط من خلال برامج متوازنة ومتوازية ومتزامنة.
- ✓ حسن توزيع المشروعات الإنمائية التي تتضمنها برامج الخطة في داخل إطار عام متوازن ومتكافئ واللذان يجنبان عملية التنمية نتائج وسلبيات كثيرة ومتنوعة.
- ✓ زيادة درجة الاكتفاء الذاتي للمجتمع من الحاجات الضرورية مع الأخذ في الاعتبار زيادة حجم الاستهلاك نتيجة زيادة السكان أو الرغبة في زيادة مستوى المعيشة.

2-3 مراحل التخطيط :

تمر عملية التخطيط بثلاث مراحل :

- ✓ مرحلة تحديد الأهداف المنشودة.
- ✓ مرحلة اختيار أسلوب استغلال الموارد المتاحة.
- ✓ مرحلة التنفيذ.

4-2 أنواع التخطيط :

تتعدد الجوانب التي يشملها التخطيط سواء كانت على مستوى الدولة أو الإقليم أو حتى المدينة والقرية و تضم ما يلي:

***التخطيط الاقتصادي:** ويشمل جميع الأنشطة الاقتصادية المتعلقة بالإنتاج الزراعي، والإنتاج الصناعي، والإنتاج التعديني، والنشاط التجاري، وغيرها من الأنشطة الاقتصادية والعوامل المؤثرة في كل نشاط.

***التخطيط الزراعي:** ويهدف إلى التوسع الأفقي أي زيادة مساحة الزمام المزروع، والتوسع الرأسي أي زيادة الإنتاجية، واختيار أفضل المحاصيل الزراعية وأكثرها إنتاجا، ويتطلب ذلك تحديد الموارد والإمكانات المتاحة، ورفع الكفاية الإنتاجية للعمال الزراعيين وزيادة خبرتهم الفنية وتطويرها، كما يتطلب دراسة وحصر خصائص عناصر البيئة الطبيعية من مناخ ومياه وتربة.

***التخطيط التعديني:** ويهدف إلى استثمار الموارد التعدينية الموجودة في الإقليم أو الدولة، وتطوير القطاع التعديني، واستثمار جزء من عوائد البترول في تطوير قطاعات الإنتاج الأخرى، كما حدث لازدهار الزراعة والصناعة بالسعودية، وحرفة صيد الأسماك في عمان والأمارات والصناعة والاستثمار في الكويت .

***التخطيط الصناعي:** ويهدف إلى تطوير القطاع الصناعي وتحديثه، وإقامة صناعات وطنية تعتمد على الخامات المحلية، وتوفير فرص عمل لأعداد غير قليلة

من السكان. ويرتبط الإنتاج الصناعي بالعوامل البشرية والاقتصادية على سواء أكثر من ارتباطه بالظروف الطبيعية؛ لذا فهو أكثر تعقيداً من سابقيه.

2-5 علاقة التخطيط بجغرافية المكان:

المفروض أن تضم الفرق التخطيطية جغرافيين بارزين ضمن فرق عملها ، فلا نتوقع أن يكون هناك تخطيط بدون معرفة المظهر العام للإقليم المراد استغلال موارده، أو بدون معرفة العوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة في المظاهر البشرية، ومن هنا كانت العلاقة القوية بين التخطيط أيا كان موضوعه والعوامل الجغرافية فالجغرافيا بكل فروعها وخاصة الجغرافيا الاقتصادية وجغرافية السكان والعمران تمثل الأدوات التي تسهل استغلال هذه الموارد، إذ لا يوجد علم يمتد مجاله ليشمل كل عناصر البيئة أكثر من علم الجغرافيا، كما أنه يعتمد على الربط والتحليل مما يسهم في معالجة كل مشاكل التنمية والتخطيط .

وتعد دراسة الموقع الأمثل لأي مشروع تأكيداً لدور الجغرافيا الذي لا مفر منه في عملية التخطيط؛ لأنه لا يوجد موقع حتمي واحد ذو خصائص معينة لأي مشروع مدرج في خطط التنمية. وعند تحديد الموقع الأمثل للمشروع لا بد من تحليل خصائص المشروع ومتطلباته، ودراسة الظروف الطبيعية والبشرية والاقتصادية للأقاليم موضع المفاضلة.

2-6 مفهوم التخطيط الحضري:

هو عبارة عن توجيه لنمو المناطق الحضرية كالعواصم و المدن و التجمعات الحضرية و الأقاليم لذلك فإنه يسعى لإنجازشكل خاص من من الأهداف الاجتماعية و الاقتصادية التيتتعدى الوجه الطبيعي المرتبط بالأبنية و الشوارع و المنتزهات و الأسواق العامة و ما يتطلب من المكونات الحيوية للبيئة الحضرية.

ويعرف التخطيط الحضري أيضا على أنه التكوين النهائي للدور و المدارس المتعددة للبيئة الحضرية،بحيث تكون أكثر عطاء و إنتاجية و ملائمة للجميع،و النتيجة ثلاثية الأبعاد،و لذلك تجمع بين الجانب المعماري و التصميم المدني و التجميل المعماري.

كما أن التخطيط الحضري لم يعد قاصرا على عملية توجيه توسع المدن نحو المناطق الملائمة للنمو، بل تعددت أغراضه و مهامه لتشمل:

- ✓ تحديد مشاكل النمو الحضري للمدن القائمة و وضع الحلول المناسبة لها.
- ✓ التجديد الحضري مع الحفاظ على الأبنية الأثرية و التراثية في المدن.
- ✓ تخطيط مدن جديدة وفق أسس و نظريات حديثة.(الموسوي، 2018 ،312)

3-علاقة نظم إنتاج الخرائط بالتخطيط الحضري:

3-1 دور نظام المعلومات الجغرافية في إنتاج الخرائط الحضرية:

لا تقتصر استعمالات نظم المعلومات الجغرافية على علم الجغرافية اذ تشترك معه العديد من العلوم لكن من المؤكد ان للجغرافية العلاقة الأكبر مع نظم المعلومات الجغرافية لانها تكون قاعدة معلوماتية تربط المكان بالخريطة والجغرافية معنية اكثر من غيرها بالمكان . ولهذا فقد استخدمت نظم المعلومات الجغرافية GIS بنجاح منقطع النظير في كافة المجالات الجغرافية، وفي رسم نماذج خرائطية ما بين بسيطة ومعقدة، والأخيرة تعد أحد ثمار استخدام أساليب التكنولوجيا الحديثة المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية، وهذه النماذج المعقدة تقدم لنا خرائط موضوعية كمية مشتقة من بيانات متنوعة ومعقدة ومختزنة في الحاسب الآلي، وهذه الخرائط تظهر لنا روابط عديدة كامنة بين العديد من الظواهر الجغرافية،وتتفاوت دقة الخرائط وفقاً لمدى وفرة البيانات المتاحة في الحاسب الآلي.

ويعتبر التخطيط العمراني الحضري من أول التطبيقات التي استفادت من تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية، ويمكن إيجاز الجوانب التطبيقية لنظم المعلومات الجغرافية في مجال التخطيط العمراني في :

- ✓ إعداد خرائط رقمية متباينة المقاييس؛ لتحديد إمكانية توزيع الخدمات المستحدثة وتطويرها وفقاً لخرائط التوزيع الحالية وتطور السكان .
- ✓ إعداد قواعد معلومات جغرافية عن كل الجوانب الجغرافية لإقليم المدينة.
- ✓ تسهيل تصميم المرافق وإدارة المدن وتقدير الاحتياجات.
- ✓ كما أن لنظم المعلومات الجغرافية فائدة في مجال التخطيط المروري، وذلك بوضع المعلومات المتعلقة بالمرور في شوارع التدفق في أوقات معينة، واتجاهات الكثافة، والطرق البديلة، مما يسهل وضع حلول سريعة لمشكلاتها.
- ✓ إعداد نظم معلومات متكاملة عن إقليم المدينة ، لمراجعة وحصر النمو الأقصى للمدينة، وانتشار العشوائيات في بلدان العالم النامي.
- ✓ إعداد نظم معلومات وخرائط دقيقة لشبكات الخدمات الأساسية من كهرباء ومياه وغاز وهاتف وغيرها. وتستخدم نظم المعلومات الجغرافية في إدارة الكوارث الأزمات، والخدمات الطبية الطارئة، وحماية البيئة ودراسات اقتصادية واجتماعية، وتحسين الإنتاجية، واتخاذ القرارات المناسبة.
- ✓ كما يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية في التوثيق الإدارة والتخطيط المكاني لقطاعات محددة مثل التنمية المستدامة في الخدمات التعليمية، خدمات البنية التحتية، الموارد المائية واستغلالها .
- ✓ لنظم المعلومات الجغرافية استخدامات أخرى في مشاريع البنية التحتية وأهمها : إدارة المدن، البحث عن أفضل مسار لمد أنبوب ماء أو مجاري، متابعة

أماكن العطل في الشبكات متابعة المشاريع التي تنفذ الآن إجراء دراسة عن حالة الشوارع لمدينة معينة، التأكد من دقة التصاميم العمرانية لمخططات المدن .

- ✓ يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تقويم الأماكن السياحية وتحديد أولويات تطويرها وذلك حسب القيم المحسوبة لكل موقع.

(الزيادي،شلضم،172،2017)

2-3 دور نظام الاستشعار عن بعد في إنتاج الخرائط الحضرية:

توفر الصور الفضائية الأساس العلمي والتطبيقي الدقيق لوضع جميع أنواع الخرائط والبيانات اللازمة لتنفيذ المشاريع على المستوى الوطني والإقليمي في زمن وتكاليف قياسيين، وهذا هو ما تحتاجه خطط التنمية وبخاصة في هذا العصر الذي تميز بسرعة التطور، والملاحظ أن معظم دول العالم يمكنها الاستفادة من تطبيقات تقنية الاستشعار عن بعد في عدة مجالات منها:

***رسم خرائط تفصيلية للمدن:** تعتبر الصور الفضائية من المصادر الاساسية لرسم الخرائط التفصيلية، وذلك لتوفر هذه الصور وبدقة تمييزية عالية (تصل الى 60 سم كما ذكرنا في صور القمر (Quick Bird) ولتكلفتها المعقولة مقارنة بالمسح الارضي، ويمكن ان تنتج مباشرة من الصور الفضائية كخرائط الصورالمصححة (Orthoimage Maps) وهي عبارة عن صور فضائية تم تصحيح ازاحة الميل للمعالم وازاحة التضاريس فيها، ولانتاج هذه الخرائط نحتاج الى صور مجسمة ومعلومات الارتفاعات الارضية (Digital Elevation Model ; DEM) او ما يعرف ب (Digital Terrain Model; DTM) لانتاجها، وهي بشكل عام خرائط ولكن لا يستعاض عن المعالم الموجودة فيها برموز (مثل الطرق خط، والمباني

مضلع، وهكذا) بل تظهر المعالم كما في الحقيقة من المنظر الراسي (Top View) ويضاف اليها المعلومات المطلوبة (مثل اسماء الطريق، اسماء بعض المعالم الهامة، شبكة الاحداثيات المصححة،وغيرها

***دراسة حركة المرور ومواقف السيارات:** تعتبر الصور الفضائية ووسائل الاستشعار الاخرى من الوسائل الرئيسية التي تستخدمها معظم هيئات النقل والمواصلات على اختلاف المستويات المحلية والاقليمة والوطنية عند دراسة الاوضاع الراهنة او عند انشاء طرق جديدة او في دراسة بعض المشكلات الخاصة.

***تخطيط وتوزيع المتنزهات والحدائق:**في كثير من المدن الكبيرة ادى عدم الاهتمام في عمل الاحتياطات المبكرة لتوفر الاراضي اللازمة للحدائق والمتنزهات الترفيهية الى تزايد الضغط السكاني على استخدام اراضي المدينة بسبب تزايد عدد السكان. ومن الامثلة التقليدية على اهتمام مخططي المدن بتوفير الاراضي للحدائق من فترة مبكرة من نمو المدينة، مثل الحديقة المركزية في (منهاتن) بمدينة نيويورك.

ومهما يكن من امر فان الكثير من المدن الكبيرة كثيفة السكان اما انها تفتقد الى المتنزهات والحدائق، او انها غير كافية لاستيعاب المتنزهين، وفي اي مدينة لا يتم تخطيط للحدائق والمتنزهات في المراحل الاولى من نمو المدينة فقد يصبح ارتفاع اسعار الاراضي عائقاً امام اقامة حدائق ومتنزهات جديدة او حتى توسيع الحدائق والمتنزهات الموجودة.

هذا وقد ساعدت الصور ذات المقاييس الكبيرة في القيام بمسوحات تفصيلية لتقدير مدى ضغط السكان على الحدائق و المتنزهات، وتحديد المواضع ذات القيمة المالية في اغراض التنزه والخدمات اللازم اضافتها.

***خرائط دراسة استخدامات الأرض:**تعد خرائط استخدامات الارض من اكثر الخرائط التي يستخدمها المخططون الحضريون واهم ما تشمله هذه الخرائط ما ياتي:

- ✓ طبيعة تقسيم الاراضي بين مختلف الانشطة.
- ✓ نسبة المساحة المخصصة لكل مستخدم.
- ✓ نسبة الارض المخصصة لطرق المواصلات.
- ✓ العلاقات بين استخدام الارض وطرق المواصلات.

كما ان استخدام الارض يعتبر من اكثر المجالات الحضرية استخداما للصور لعدد من العوامل اهمها:

- ✓ ان الحصول على بيانات استخدام الارض عملية مكلفة وتستهلك وقتاً وجهداً كبيرين، ويمكن ان تكون وسائل الاستشعار عن بعد ارخص واشمل لانتاج خرائط استخدام الارض.
- ✓ مما تتميز به استخدامات الارض تغييرها المستمر والسريع في بعض الحالات وبدون متابعة هذه التغيرات يجب وضع مخططات او تعديلها عند الحاجة لمواجهة الظروف الجديدة، واستخدام العمل الحقلي التقليدي لهذا الغرض يعتبر ايضاً عملية مكلفة ومستهلكة للوقت والاستشعار عن بعد وسيلة ذات كفاءة عالية من حيث السرعة في اكتشاف التغيير في استخدام الارض.

وللصور ووسائل الاستشعار الاخرى قدرة محدودة في استخدامها لدراسة استخدام الارض بحيث يصبح استخدامها فيما بعد لا يقل عن العمل الحقلي من حيث التكلفة واستهلاك الوقت.

***دراسة المجمعات الصناعية:**يعد تصنيف الصناعات والتعرف الى المناطق الصناعية والمصانع المختلفة من الامور الهامة بالنسبة لمفسر الصور، والذي يعمل

ضمن هيئات تخطيط المدن، وضبط نوعية الماء والهواء، وفي بعض الحالات فان تفرد المباني الصناعية او وجود علامات مميزة على اسطح مباني المصانع يجعل عملية تفسير الصور سهلة نسبياً (مثل المداخن، سيور الانتاج والخزانات الوقود)، وفي حالات اخرى تتطلب معرفة المنشأت الصناعية خلفية علمية واسعة في الصناعة ومهارة كبيرة في استنتاج نوعية المصنع من خلال قرائن ذات علاقة، واحياناً يتطلب الامر توافر دليل او اكثر من ادلة التفسير وبلا شك فان المفسر الذي يعرف عن عمليات التصنيع يكون قادراً على تمييز الانشطة الصناعية بسهولة.(الخزامي،1994، 353).

المراجع:

المراجع العربية:

الكتب:

- بلال بوجي(2021)،**أساسيات في قراءة الخريطة الطبوغرافية**،وجدة.

- خالد محمد العنقري(1986)،**الإستشعار عن بعد و تطبيقاته في الدراسات المكانية**،دار المريخ للنشر،الرياض.

- فتحي عبد العزيز أبوراضي(2000)،**خرائط التوزيعات البشرية و رسومها البيانية**،دار النهضة العربية،بيروت.

-محمد الهيلوش(2014)،**مبادئ الخرائط**،مطبعة دار القلم،الرباط.

المجلات:

-حسين عليوي ناصر الزيادي،أيمن أحمد علي شلضم(كانون الأول 2017)، دور العلوم الجغرافية في التخطيط و التنمية الإقليمية،"إشراقات تنموية"،مركز التنمية للدراسات و التدريب،بغداد،العدد 11 .

-عبد الرحمان مصطفى دبس(2017)،تحليل المتغيرات البصرية للرموز النقطية الكرتوغرافية،"مؤتة للبحوث و الدراسات"،سلسلة العلوم الانسانية و الاجتماعية،المجلد32،العدد04.

-محمد عزيز الخزامي(1994)،الإستشعارعن بعد و تطبيقاته في التخطيط العمراني،كلية الإنسانيات والعلوم الاجتماعية،جامعة قطر،العدد17.

-يحي الهادي محمد الميالي(2013)،الخريطة الكمية في نظم المعلومات الجغرافية GIS –دراسة تطبيقية على خرائط توزيع السكان في محافظة البصرة حسب تقديرات السكان لسنة 2008،"مجلة أبحاث البصرة"،المجلد38،العدد01.

المواقع الالكترونية:

- إيمان صابر النشار،الخرائط الالكترونية مصدرا للمعلومات،

https://fr.slideshare.net/slideshow/-،01/08/2024 /20.45

-الخريطة،https://ar.wikipedia.org/wiki-09/07/2024-21.00

-جمال هنداوي،تصنيف الخرائط ورموزها ،

https://www.du.edu.eg/upFilesCenter/edu/1584883534-

-21.30.09/07/ /2024

-نظام المعلومات الجغرافية

https://ar.wikipedia.org -/24/09/2024.20.17

- علم العلامات https://ar.wikipedia.org -24/09/2024، 19.19

Karpilo,https://www.thoughtco.com/what-is-a-map--

1435693.09/07/2024-21.30.

-

.https://web.archive.org/web/20181205041923/

24/09/2024.18:

https://urbandesignlab.in/urban-mapping-guide.-

15/10/2024/21:43.

المراجع الأجنبية:

-G. WEGER (1999), Cartographie, vol.1, sémiologie graphique et conception cartographique. ENDSG. Marne-la-vallée. France.

-M. BEGUIN et D. PUMAIN (2009), La représentation des données géographique, 2° édition. Armand colin. Paris.