الباب الثاني

نظم المعلومات الجغرافية

1.2 تعريف نظم المعلومات الجغرافية:

لقد عرف تعريف نظم المعلومات الجغرافية تطورا مستمرا واكب توسع وانتشار استعمالاته واختلفت التعاريف حسب الخلفيات العلمية للقائمين عليه وحسب تنوع مجالات تطبيقاته مما أدى إلى تنوع واضح في صيغة التعريف حسب مختلف التخصصات.ومن أهم التعاريف المتداولة عالميا لنظم المعلومات الجغرافية نجد :

I.**تعريف دويكر (Dueker, 1979) :** نظام المعلومات الجغرافية هي حالة خاصة من نظم المعلومات التي تحتوي على قواعد معلومات تعتمد على دراسة التوزيع المجالي للظواهر والأنشطة والأهداف التي يمكن تحديدها مجاليا كالنقط أو الخطوط أو المساحات لجعل البيانات جاهزة لاسترجاعها وتحليلها أو الاستفسار عن بيانات من خلالها.

II. **تعريف باركر(Parker, 1979):**نظام المعلومات الجغرافية هو نظام تكنولوجي للمعلومات يقوم بتخزين وتحليل وعرض كل المعلومات المجالية وغير المجالية.

III.**تعريف سميت وآخرون (Smith et al, 1987):**نظام المعلومات الجغرافية هو نظام قاعدة بيانات يحتوي على معلومات مجالية مرتبة بالإضافة إلى إلى احتوائه على على مجموعة من العمليات التي تقوم بالإجابة على استفسارات حول ظاهرة مجالية من قاعدة المعلومات.
IV.**تعريف باروغ(Burrough, 1986):**نظام المعلومات الجغرافية هو عبار عن مجموعة من حزم البرامج التي تمتاز بقدرتها على إدخال وتخزين واستعادة ومعالجة وعرض بيانات مجالية لجزء من سطح الأرض.

V. **تعريف (NCGIA, 1990):**نظام المعلومات الجغرافية هو مجموعة مكونة من التجهيزات المعلوماتية والبرامج والوظائف الآلية التي تتيح مسح و تخزين وإدارة وتحليل ونمذجة وعرض البيانات المرتبطة بمواقعها الجغرافية وذلك بهدف حل المشاكل المعقدة والمرتبطة بالتخطيط والتدبير.

VI. **تعريف مؤسسة ESRI الأمريكية 1990:**نظم المعلومات الجغرافية هي مجمع متناسق يضم مكونات الحاسب الآلي والبرامج وقواعد البيانات بالإضافة إلى الأفراد، ويقوم في مجموعه بحصر دقيق للمعلومات المجالية وتخزينها وتحديثها ومعالجتها وعرضها.

اعتمادا على هذه التعريفات يمكن القول بأن نظام المعلومات الجغرافية هو نظام ذو مرجعية مجالية ويضم الأجهزة "Materielles (*Hardware)*"والبرامج " Logiciels *(Software)*"التي تسمح للمستعمل بتفنيد مجموعة من المهام كإدخال المعطيات انطلاقا من مصادر مختلفة (خرائط وصور جوية وصور الأقمار الاصطناعية...) و تخزين وتنظيم وإدارة وتحليل وعرض وإخراج المعطيات والبيانات بمختلف الأشكال(خرائط ورسوم بيانية وجداول وتقارير).

2.2مكونات نظم المعلومات الجغرافية :

شكل (2-2) مكونات نظم المعلومات الجغرافية

تتكون نظم المعلومات الجغرافية من:

1.2.2 الأفراد (people) : يعد الأفراد أو العنصر البشري جزءاً أساسا في نظم المعلومات الجغرافية ، ويشمل الفنيين والمختصين والمبرمجين والمهندسين والجغرافيين ، وتتطلب تطبيقاتها ملاكات بشرية مهنية ذات كفاءة عالية.

2.2.2الأجهزة (Hardware) والبرامج (Software): وتتمثل في أجهزة الحاسب

الآلي، وهي متعددة على اختلاف أنواعها ومواصفاتها الفنية و البرامج التقنية التي توفر أساليباً لخزن ومعالجة وتحليل البيانات الجغرافية .

- **أنواع البرمجيات في نظم المعلومات الجغرافية :**

1- البرمجيات التجارية :تطورها شركات كبيرة مقابل نظير ماديو تتميز بحرفية عالية ومن أمثلتها:

ARCGIS - MAP INFO - GEO MEDIA - ERDAS IMAGE

2- البرمجيات المجانية "مفتوحة المصدر" :تلعب دورا هاما نتيجة لانخفاض تكلفتها و لهذا السبب تبنتها كثير من المؤسسات الحكومية في الدول النامية من امثلتها :

Quantum GIS - Grass GIS - ILWIS

3.2.2 البيانات (Data) :وتعد من أهم مكونات نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

- **أنواع البيانات في نظم المعلومات الجغرافية :-**

يقصد بأنواع البيانات طبيعة تلك البيانات أو الشكل الهندسي لها (Geometry) والتي على أساسها يتم تحديد نمط المعالجة اللازمة وهناك نوعين أساسيين من البيانات في نظم المعلومات الجغرافية هما:

I- البيانات المكانية (Spatial Data):-

أولاً : البيانات الخطية أو الاتجاهية (Vector Data) :

تتمثل البيانات الخطية في ثلاثة أنواع من البيانات هما :-

1- بيانات نقطية (Point data) :- وهي البيانات التي توقع على الخريطة على هيئة نقطة ولها إحداثيات(س،ص) واحدة فقط مثل موقع مدينة.

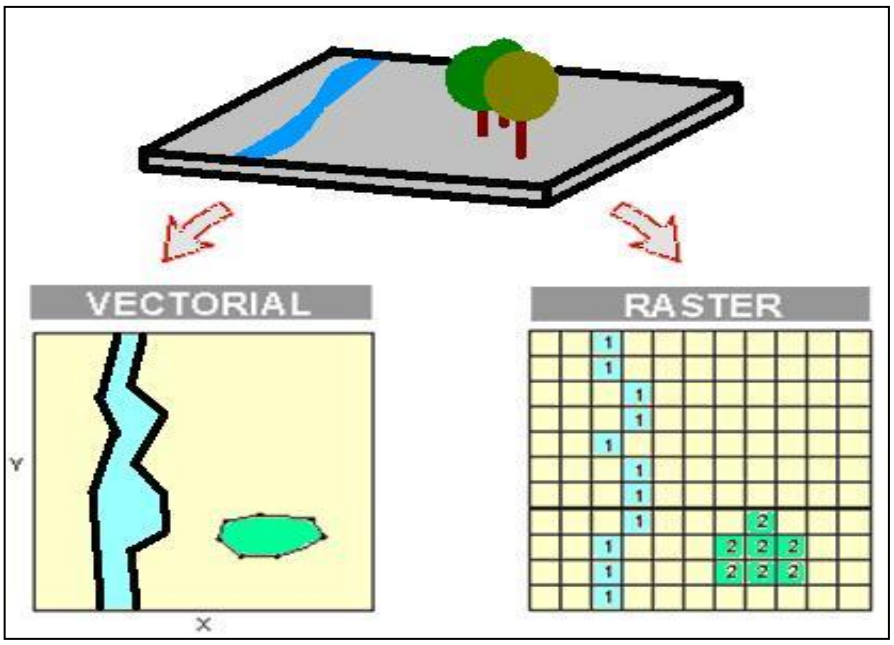
2- بيانات خطية (Line data) :- وهي البيانات التي توقع على الخريطة على شكل خط مثل طريق أو مجرى مائي.

3- بيانات مساحية (Polygon data) :- وهي البيانات التي توقع على الخريطة بشكل مساحات محاطة خطوط مغلقة.

وتتمثل هذه الأنواع من البيانات في قواعد البيانات الجغرافية بإحداثيات السينية والصادية والعينية (X , Y , Z) أو (س ، ص ، ع) .

ثانياً : بيانات شبكية (Raster Data) :

تتكون هذا النوع من البيانات على شكل وحدات مساحية يطلق عليها (Pixel) أي خلية مربعة الشكل والتي غالباً ما يكون طول ضلعها (0.1مم) وتتمثل هذه البيانات في الصور الجوية(Aerial Photographs ، والمرئيات الفضائية (Satellite Images) وهي تتميز بسعة تخزينية كبيرة .



شكل (1-2) انواع البيانات المكانية

II- البيانات الوصفية (Descriptive Data):-

يقصد بالبيانات الوصفية هي تلك المعلومات التي تصف البيانات المكانية على هيئة (أسماء ، تواريخ ، نسب مئوية جداول ، تقارير ، رسوم بيانية ، رموز).

- **مصادر البيانات في نظم المعلومات الجغرافية:**

مصادر البيانات لنظم المعلومات الجغرافية كثيرة متنوعة متباينة و تختلف حسب الغاية الهدف المطلوب تحقيقه و من أهم المصادر للبيانات و المعلومات في نظم المعلومات الجغرافية هي :

- المسح الميداني
- المساحة الارضية
- المساحة الجوية
- الخرائط الطبوغرافية

- الاستشعار عن بعد
- بيانات نظام تحديد الموقع العالمي

4.2.2 معالجة المعلومات (Procedure) : تكمن أهمية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في قدرتها على التحليلات المكانية والإحصائية كالتي تعتمد على عامل الزمان والمكان ،أوتحديد مواقع جديدة (مركز صحي أو مدرسة) ، وتخطيط المدن وفق أهداف محددة بحسب نوعية التطبيق.

3.2وظائف نظم المعلومات الجغرافية :

- ادخال المعلومات الى النظام
- تخزين المعلومات في النظام
- معالجة و تحليل المعلومات
- اخراج النتائج

4.2 مميزات نظم المعلومات الجغرافية :

1- تساعد في تخطيط المشاريع الجديدة و التوسعية.
2- تساعد السرعة في الوصول إلى كمية كبيرة من المعلومات بفاعلية عالية .
3- تساعد على اتخاذ أفضل قرار في اسرع وقت .
4- تساعد في نشر المعلومات لعدد أكبر من المستفيدين .
5- دمج المعلومات المكانية و المعلومات الوصفية في قاعدة معلومات واحدة .
6- توثيق و تأكيد البيانات و المعلومات بمواصفات موحدة.
7- التنسيق بين المعلومات و الجهات ذات العلاقة قبل اتخاذ القرار .
8- القدرة التحليلية المكانية العالية.
9-القدرة على الاجابة على الاستعلامات و الاستفسارات الخاصة بالمكان أو المعلومة الوصفية.
10- القدرة على التمثيل المرئى للمعلومات المكانية.
11-التمثل (المحاكاة Simulation) للاقتراحات الجديدة و المشاريع التخطيطية و دراسة النتائج.

5.2 تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية :

من اهم التطبيقات المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية:

- **الخرائط**

يقوم GIS بتخزين البيانات في قاعدة بياناتٍ ثم تمثيلها بصريًّا بتنسيقٍ معينٍ، وتعد خرائط Google مثالًا ممتازًا على خرائط GIS على الويب الذي يستخدمه الناس لأغراض التنقل اليومية.

- **في الاتصالات والشبكات**

يمكن أن تكون نظم المعلومات الجغرافيّة أداة تخطيطٍ وصنع قراراتٍ رائعة في مجال الاتصالات.

- **التخطيط الحضري**

تحلل بيانات نظم المعلومات الجغرافيّة النمو الحضري والتوسع السكاني، ويمكنها اكتشاف مواقع جديدة لمزيد من التطوير عند تطبيقها بشكل مناسب .

- **استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تخطيط النقل**

تستخدم بيانات نظم المعلومات الجغرافيّة بشكلٍ شائعٍ لإدارة قضايا النقل، مع إضافة البيانات موضوعية في منصة GIS.

- **التطبيقات الزراعية**

تساعد بيانات نظم المعلومات الجغرافيّة في إنشاء تقنياتٍ زراعيةٍ أكثر كفاءةً، إلى جانب تحليل بيانات التربة بطريقةٍ متقدمةٍ، وهذا يمكن أن يزيد إنتاج الغذاء في أجزاءٍ مختلفةٍ من العالم.

- **إدارة الكوارث والتخفيف من حدتها**

تعمل أنظمة GIS الفعالة على حماية البيئة وتطويرها للمساعدة في إدارة المخاطر والكوارث.

- **الملاحة**

تستخدم خرائط السفر المستندة إلى الويب بيانات GIS لتزويد المستخدمين بمعلوماتٍ مفيدةٍ، كما يتم تحديث خرائط الويب بانتظامٍ وفقًا لمعلومات نظم المعلومات الجغرافية وتستخدم باستمرارٍ في الحياة اليومية.

- **تقدير الأضرار الناجمة عن الفيضانات**

تستخدم الحكومات بيانات نظم المعلومات الجغرافيّة لرسم خريطة لمناطق المهددة بحدوث الفيضانات، ويمكنها استخدام المعلومات لتنسيق جهود الإغاثة.

- **استخدام نظم المعلومات الجغرافية في إدارة الموارد الطبيعية**

يمكن العناية بالغابات وإدارتها بشكلٍ مناسبٍ، فمهمّة تخصيص المياه وتوزيعها الجغرافي هي أحد المكونات البيئية الأكثر أهمية.

- **الخدمات المصرفية**

تلعب بيانات نظم المعلومات الجغرافية دورًا أساسيًّا في التخطيط والتنظيم واتخاذ القرارات في القطاع المصرفي.

- **التخطيط وتنمية المجتمع**

تساعدنا بيانات نظم المعلومات الجغرافيّة على فهم التحديات العالمية والتغلب عليها، فمع تقدم تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية، أصبح هناك العديد من التطبيقات المبتكرة في قطاع التخطيط.