الباب الثالث

نظم المعلومات الجغرافية

1.3 مقدمة

إن الأساس لتطور أي دولة هو تخزين وتنظيم بياناتها لإدارتها بما يناسب موارد تلك الدولة، نظم المعلومات الجغرافية من الوسائل الحديثة التي سهلت مهام و أداء المخططين اثناء اتخاذ القرارات مكانية تتعلق بتطوير او تحليل مشكلة معينة ذات بعد مكاني.

في عام 1950 م ظهرت نظم المعلومات وساهمت بشكل كبير في التطور التكنولوجي والاقتصادي؛ لاتصالها الدائم والمستمر في حياتنا اليومية فكل عملية مصرفية وكل رسائل الايميل وكل مكالمة هاتفية تعتمد اعتماد كلي على نظم المعلومات، لأن علم نظم المعلومات يختص بدراسة و تخزين و ارسال واسترجاع المعلومات داخل شبكة البيانات فهي تحفظ كميات هائلة من البيانات الجدولية وإعداد الخرائط وحفظ البيانات بطريقة مترابطة بحيث تسهل على المستخدم عرض البيانات الجدولية مع الخرائط و بعدة أساليب وكذلك إجراء عمليات معالجة حسابية عليها لاستخراج النتائج في وقت وجهد قليل والأستفادة منها في اتخاذ القرارات في اسرع وقت ممكن وهو ما يحتاج اليه التخطيط الحديث.

ولأن البيانات المستخدمة في نظم المعلومات هي بيانات غير مكانية فقط كانت الحاجة لظهور نظم قادرة على التعامل مع البيانات المكانية وغير المكانية في آنٍ واحد مما أسفر عن ظهور نظم المعلومات الجغرافية أو كما يسميها البعض نظم المعلومات المكانية أو الأرضية و ذلك في كندا على يد روجر تومِلنسون، ويعود الفضل في انتشار نظم المعلومات الجغرافية بالدرجة الأولى إلى ظهور النظام العالمي لتحديد المواقع Global Position System GPS الذي ساعد بشكل كبير في سهولة وسرعة الحصول على البيانات المكانية إضافةً إلى الدقة العالية في تحديد المواقع.

2.3 تعريف نظم المعلومات الجغرافية

تتعدد تعريفات نظم المعلومات الجغرافية وذلك لتعدد تطبيقاتها وأهدافها في العديد من المجالات لذا لم يأت تعريف دقيق لهذه النظم، وقد أوردت العديد من الدارسات والأبحاث جملة من التعريفات العلمية والفنية لمفهوم نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information System وهنا سنتطرق بشكل مختصر إلى بعض المفاهيم التي وردت في المصادر العلمية، إذ عرفها باركر Parker عام 1979 بأنها نظام تكنولوجي للمعلومات يقوم بتخزين وتحليل وعرض كل المعلومات المكانية وغير المكانية.

وجاء في تعريف آخر لبورو أنها عبارة عن مجموعة منظمة ومرتبة من أجهزة الحاسب الآلي والبرامج والمعلومات الجغرافية والطاقم البشري المدرب، صممت لتقوم بتجميع ورصد وتخزين واستدعاء ومعالجة

وتحديث وعرض جميع المعلومات الجغرافية المرتبطة بالشبكة الوطنية الجيوديسية المترية (المكانية) منها والوصفية.

1.2.3 تعريف Smith et al 1987

نظام المعلومات الجغرافية هو نظام قاعدة بيانات يحتوي على معلومات مجالية مرتبة، بالإضافة إلى احتوائه على مجموعة من العمليات التي تقوم بالإجابة على استفسارات حول ظاهرة مجالية من قاعدة المعلومات .

2.2.3 تعريف Cowen 1988

نظام المعلومات الجغرافية هو نظام للمساعدة على اتخاذ القرار يعمل على إدماج البيانات المجالية في سياق حل المشاكل.

3.2.3 تعريف المؤسسة الأمريكيةESRI 1990

نظم المعلومات الجغرافية هي مجمع متناسق يضم مكونات الحاسب الآلي والبرامج وقواعد البيانات الإضافة إلى الأفراد، ويقوم في مجموعه بحصر دقيق للمعلومات المجالية وتخزينها وتحديثها ومعالجتها و عرضها.
بناء على هذه التعريفات يمكن القول أن نظام المعلومات الجغرافية هو نظام ذو مرجعية مجالية و يضم مجموعة من الأجهزة المادية و البرامج التي تسمح بتنفيذ مجموعة من المهام كادخال المعطيات و تخزين و تنظيم و إدارة وتحليل وعرض وإخراج المعطيات و البيانات بمختلف الاشكال.

3.3 مفهوم نظم المعلومات الجغرافية

المفهوم الأساسي لنظم المعلومات الجغرافية هو الوصول إلى القرار السليم بناءً على معالجة وتحليل البيانات المكانية المعرفة جغرافيا، حيث تتميز نظم المعلومات الجغرافية عن بقية نظم المعلومات بقوة تحليلها للبيانات المرتبطة بموقعها الجغرافي الصحيح والعلاقات المكانية الصحيحة فيما بينها كما أنها تمتاز بقدرتها العالية على ربط البيانات المكانية للظاهرة مع بياناتها الوصفية واجراء المعالجات والتحاليل عليها.
تكمن قوة التحليل في نظم المعلومات الجغرافية في تخزين البيانات المكانية في أكثر من طبقة Layer واحدة حيث تحتوي كِل طبقة على معالم لها نفس الخصائص والتصنيف، ويقصد بتصنيف الطبقة أن تكون من نوع **النقطة** أو **الخط** أو **المضلع** أما خصائص الطبقة فهي ما يميزها، مثلاً الأنهار والطرق جميعها تأخذ الشكل الطولي وتمثل بطبقة من نوع **الخط** ولكن يفضل أن يكونا في طبقتين منفصلتين نظرا لإختلاف الخصائص الجغرافية لكل منهما، وذلك للتغلب على المشاكل التقنية الناجمة من معالجة كميات كبيرة من البيانات دفعة واحدة حيث أنها تعطي قدرة تحليلية أفضل وذلك لأن التغلب على مشكلة في طبقة الطرق مثلا أفضل من معالجتها في كامل النظام.

4.3 مكونات نظم المعلومات الجغرافية

يتكون نظم المعلومات الجغرافية من:

1.4.3 الأجهزة و البرامج

تحتاج نظم المعلومات الجغرافية الى أجهزة الحاسب الالي لتلبي وظائفها مثل تخزين و معالجة البيانات المختلفة و عرضها على شاشة الحاسوب، أما البرامج المتخصصة في نظم المعلومات الجغرافية فهي متعدده منها المجانية وغير المجانية.

2.4.3 الافراد

لابد من توفر كادر بشري إداري وفني مؤهل لتأسيس و تشغيل المشاريع في نظم المعلومات الجغرافية ومن أهم الكوادر المتخصصة محلل نظم معلومات جغرافية ومبرمج ومهندس مساحة بالإضافة إلى رسام خرائط ومدخل للبيانات.

3.4.3 البيانات

وتعد من أهم مكونات نظم المعلومات الجغرافية GIS ويتعامل البرنامج مع نوعين رئيسيين من البيانات هما:

1.3.4.3 البيانات المكانية

تتضمن معلومات عن موقع المعلم الجغرافي وشكله وتكون إما في شكل خطي Vector أو شبكيRaster

1.1.3.4.3 خطي

ويتكون من ثلاثة أنواع :

i. نقطة : وتمثل بها المعالم الصغيرة عديمة الأبعاد وهي تحدد مواقع الظواهر في الطبيعة مثل الأشجار والآبار والأعمدة.
ii. خط : وتمثل البيانات التي تأخذ شكل الخط في الخريطة ويتكون الخط من نقطتين على الأقل وله بعد واحد ومن أمثلة المعالم التي تمثل بخطوط الأنهار والطرق والسكة حديد.
iii. مضلع : وتمثل الظواهر ذات البعدين وتتكون من مجموعة من الخطوط المتصلة والمغلقة ومن أمثلتها المدن، البحيرات، واستخدام الأراضي.

2.1.3.4.3 شبكي

وهي بيانات تتكون من وحدات صورية صغيرة متشابهة في الشكل والحجم تعرف بالبيكسل ولكل بكسل عدد رقمي Digital Number يعبرعن متوسط الإضاءة أو الامتصاص المقاس الكترونياً لنفس الموقع على مقياس التدرج الرمادي، ومن مصادر البيانات الشبكية صور الأقمار الصناعية والاستشعار عن بعد، تمتاز البيانات الشبكية بسهولة وقلة التكلفة في الحصول عليها.

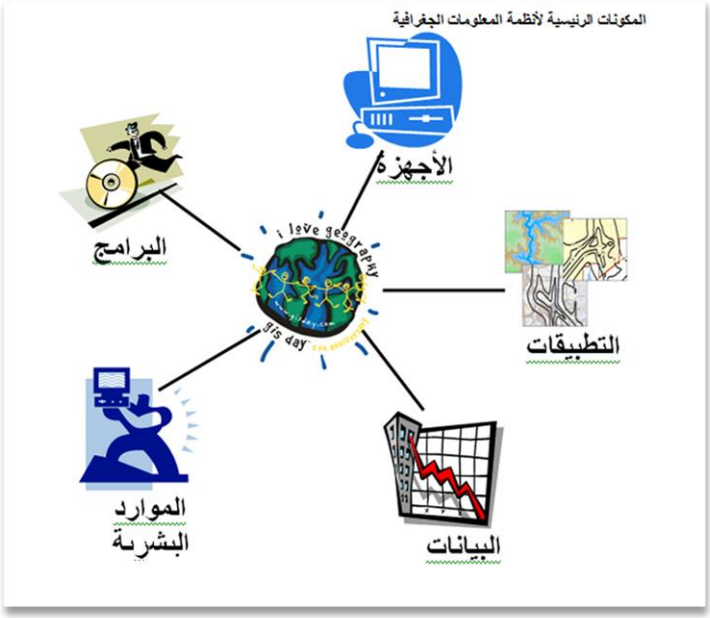
2.3.4.3 البيانات الوصفيه

هي جميع البيانات التي تصف الظاهرة الجغرافية مثل (اسم الظاهرة، نوعها، خصائصها...الخ). وهي تعد ذات أهمية كبيرة في إجراء معظم التحاليل.

4.4.3 المعالجة

تكمن أهمية نظم المعلومات الجغرافيةGIS في قدرتها على إدارة ومعالجة البيانات المكانية بنوعيها (الخطي والشبكي) والبيانات الوصفية.

عمليات المعالجة لمشاريع نظم المعلومات الجغرافية متعددة مثل: ادخال وتخزين البيانات، استرجاعها، تحليلها، اجراء التحويلات المختلفة عليها وعرض المعلومات الناتجة من المعالجة.



شكل رقم (1.3) مكونات نظم المعلومات الجغرافية

5.3 مميزات نظم المعلومات الجغرافية

i. تقليل زمن الإعداد وتقليص حجم الإنفاق والتكلفة.
ii. تنفرد بقدرتها على تخزين ومعالجة وتحليل البيانات المكانية والوصفية معاً.
iii. المرونة في عرض و تقديم المعلومات.
iv. المساعدة في عملية اتخاذ القرار.
v. القدرة على الإجابة على الاستعلامات والاستفسارات الخاصة بالمكان أو الوصف.
vi. القدرة على استيراد البيانات المكانية المعرفة جغرافي اً من مختلف مصادرها.
vii. التحويل بين أنظمة الإحداثيات وأنظمة الإسقاط المختلفة الخاصة بالبيانات المكانية.
viii. تساعد في نشر المعلومات لقاعدة أكبر من المستفيدين.