الفصل الاول

نظم المعلومات الجغرافية

نظم المعلومات الجغرافية

هو نظام حاسوبي مصمم لتجميع وخزن المعلومات والاستفسار Query والتحليل والتحوير والعرض للمعلومات المكانية geospatial data بشكل طبقات، ويقوم ببناء قواعد بيانات قابلة للتحديث، ويعطي اجابة عن الاسئلة الجغرافية بطرق عدة مثل الخرائط بانواعها، الجداول الاشكال البيانية والمخططات، ويوفر امكانية صنع القرار decision Making.

بعض التعريفات التي وردت في نظم المعلومات الجغرافية، وهي :_

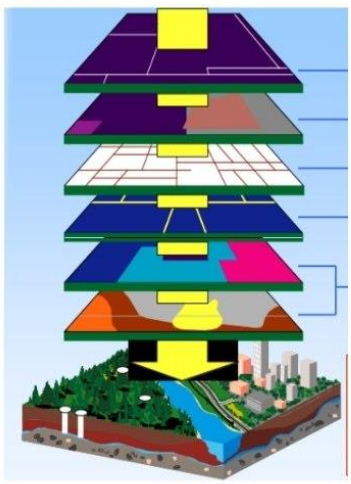
تعريف Decker ,1979(دويكر) : هو حالة خاصة من نظم المعلومات ، تتكون من مسوحات عن ظواهر ذات توزيع مكاني، وكذلك الفعاليات والحوادث المعرفة في الفضاء بشكل نقاط وخطوط ومساحات، ويوفر امكانية الاستفسار والتحليل المكاني لها .

Burrough, 1986 (بورو): هو عبارة عن مجموعة وسائل فعالة لخزن، واعادة استخدام ، وتحويل وعرض المعلومات المكانية على سطح الارض لتحقيق اهداف محددة.

Star & Estes, 1990 : هو نظام لحصر وخزن وفحص وتكامل ومعاملة وتحليل وعرض المعلومات ذات طابع التوزيع المكاني على سطح الارض .

Geodchild,1992 (جيود تشايلد): عرف النظام على انه طريقة منهجية للعلم

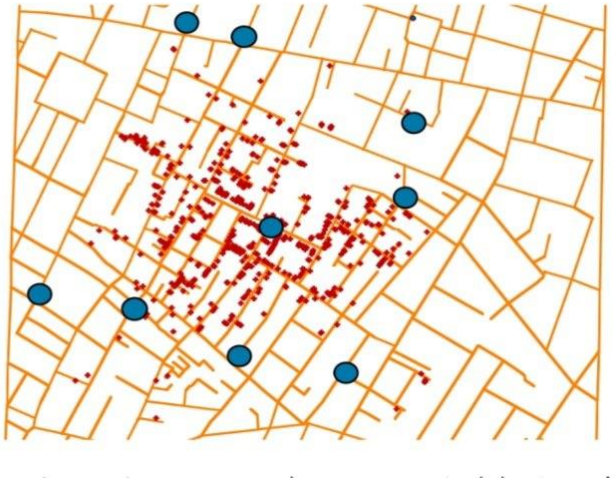
Clarke, 1995(كلارك) : نظم ذاتية لجمع وخزن واعادة استخدام وتحليل وعرض البيانات المكانية.



نشوء وتطور نظم المعلومات الجغرافية

ان فكرة استخدام نظام المعلومات الجغرافي ليست جديدة على الجغرافيين، اذ ان الطرق التقليدية للتحليل المكاني ، تعتمد مبدأ المطابقة اليدوية للظواهر الجغرافية باستخدام الشفافات لتحديد المناطق التي تشترك بخصائص محددة .

في عام **1854** قام الدكتور (John Snow) باستخدام الشفافيات لتحديد اسباب انتشار مرض الكوليرا في مدينة لندن، اذ تم رسم شفافية لمواقع محطات ضخ المياه وانابيبها ، واخرى لمواقع حالات الاصابات بمرض الكوليرا، اذ وجد ان هناك 50 حالة اصابة قد تركزت في منطقة لا تتجاوز الـ 100 ياردة حول احد محطات ضخ المياه في المنطقة بعد اجراء المطابقة Overlay للشفافات، وبعد اغلاق تلك المحطة انحصر المرض .



خريطة تبين ظهور حالات الاصابة بمرض الكوليرا في لندن عام 1854

- محطة ضخ مياه الشرب
- الاصابة بمرض الكوليرا

هناك العديد من حقول المعرفة العلمية ساعدت على نشوء وتطور نظم المعلومات الجغرافية ان اهم مجالين ساعدا على تطور نظم المعلومات الجغرافية هما علم رسم الخرائط الرقمي Digital Cartography، وقواعد المعلومات Data : Base

خلال فترة **الستينات** تم تطوير انظمة برمجية للتصميم اذ يعد نظام المعلومات الكندي في عام **1964** اول نظام معلومات جغرافي متكامل يعمل بنظام بناء طبقات layers مرتبطة بجداول خصائص وصفية attribute tables . في العام ذاته تمكن المهندس المعماري **هورد فيشر** من انتاج النسخة الأولى من برنامج SYMAP لانتاج الخرائط بواسطة الحاسوب الآلي.

في عام **1970** عقد اول مؤتمر لنظم المعلومات الجغرافية، بعدها بدأت الشركات التجارية المتخصصة بتطوير برامجيات النظام، وخلال فترة الثمانينات ادى التطور السريع في مجال صناعة الحاسبات الى زيادة الطاقة الخزنية وسرعة المعالجة وانخفاض كلف التحليل الى نشوء الثورة المعلومات في مجال نظم المعلومات الجغرافية. ولظهور نظام توقيع الاحداثيات العالمي Global positioning system (GPS) خلال **التسعينات،** وذلك بعد اطلاق منظومة الاقمار الاصطناعية المتخصصة في هذا المجال من قبل الامريكان والروس والتي اطلقت لأغراض عسكرية وثم تطور استخدامها للأغراض المدنية.

اما تطور نظام التصميم بمساعدة الحاسوب CAD خلال فترة **السبعينات** الذي ركز على رسم وتصميم المخططات الهندسية، فقد استخدم هذا النظام في مراحل لاحقة في رسم الخرائط الرقمية . ان تطور برامجيات انتاج الخرائط الرقمية، وما قابلها من تطور في مجال برامجيات قواعد المعلومات ونشوء برامجيات قادرة على الربط بين الخرائط الرقمية وقواعد البيانات الجدولية ادى إلى ظهور وتطور نظم المعلومات الجغرافية.

وقد تطورت عمليات التحليل المكاني بعد ظهور الحاسبات الشخصية والحاسبات المركزية خلال عقد **الثمانينات** شهدت برمجيات الـ GIS تطورا ملحوظا مع تطور اجهزة الحاسوب خلال عقد التسعينات تطورت قابلية مستخدمي النظام بظهور البرمجيات والتطبيقات الحديثة .

علاقة نظم المعلومات الجغرافية بنظم المعلومات الاخرى (GIS relationships with GI)

دعت الحاجة لتخزين وادارة الكم الهائل من المعلومات الى نشوء وتطور برامجيات وانظمة خاصة بارشفة وادارة المعلومات، على سبيل المثال نظام ادارة البيانات(MIS) Management Information System وقواعد البيانات Data Base نظم الرسم بمساعدة الحاسوب Computer Aid Design (CAD)، ونظم المعلومات الجغرافية Geographical Information Systems (GIS)، ونظام تخزين المعلومات Oracle Database ، ونظام ادخال البيانات مايكروسوفت Microsoft Access database

يكمن الفرق بين قواعد البيانات ونظم المعلومات الجغرافية

في أن قواعد البيانات تعمل على تخزين البيانات بشكل جداول وتبادل البيانات بين المؤسسات المعنية دون الاهتمام بربطها باماكنها الحقيقية،

اما نظم المعلومات الجغرافي فانها تعمل على ربط قواعد البيانات الجدولية بمواقعها المكانية وفق نظام احداثيات جغرافية، مما يتح امكانية اجراء التحديث والتحليل والتوزيع المكاني لها.

ان مصطلح نظم المعلومات الجغرافي لا يعني أنها تهتم فقط بالدراسات الجغرافية بل هي تتعلق بكل الدراسات ذات طابع التوزيع المكاني سواء كانت جغرافية، جيولوجية. هندسية، بينية، مساحية، طبية ... الخ .

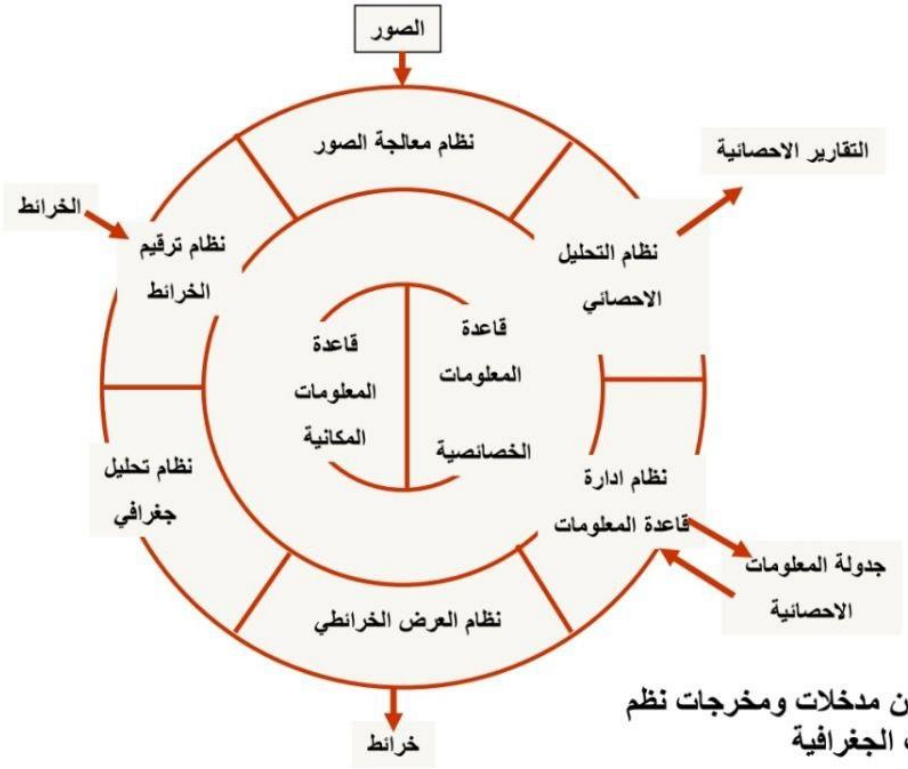
كما قد يخلط البعض بين مصطلح الخرائط الرقمية Digital maps ونظم المعلومات الجغرافية GIS ، اذ ان الخرائط الرقمية تعني كل ما يرسم من خرائط بواسطة برامجيات الحاسوب ويكون تمثل العوارض فيها

بشكل نقاط وخطوط ومضلعات مساحية ولن يكون لها ارتباط بقواعد البيانات، أي أنها تفتقر الجداول الخصائص الوصفية للعوارض المرسومة بالخريطة الرقمية .

فالخريطة الرقمية Digital Map عبارة عن ظواهر مثل :-

1. **النقاط Points :** عبارة عن ظواهر جغرافية معرفة بزوج من الاحداثيات ليس لها امتداد طولي او مساحي.
2. **الخطوط Lines** : وهي عبارة عن ظواهر جغرافية تبدأ بنقطة Start **Node** وتنتهي بنقطة End Node وما بينهما نقاط تمثيل تغير اتجاه الخط Vertices ولكل نقطة زوج من الاحداثيات .
3. **المضلعات Polygons:** وهي عبارة عن مجموعة نقاط متصلة مع بعضها بخطوط وتكون مغلقة. ففي نظم المعلومات الجغرافية لا يجوز الدمج بين ظاهرتين في طبقة واحدة (نقاط مع خطوط او خطوط مع مضلعات)، كما هو الحال في الخرائط الرقمية.

مخطط يبين اهم العلوم التي ساعدة على تطور نظم المعلومات الجغرافية



مخطط يبين مدخلات ومخرجات نظم المعلومات الجغرافية

4

سمات نظم المعلومات الجغرافية
او مميزات نظم المعلومات الجغرافية

تتسم نظم المعلومات الجغرافية بسمات عدة، تختلف بحسب المدخلات والغرض منها والمخرجات المطلوبة ونذكر اهمها :-

1. المساعدة في تخطيط المشاريع الجدية او توسيع المشاريع.
2. سرعة الوصول الى المعلومات مهما كانت حجمها وكثافتها.
3. توفر الوقت والدقة والكفاءة في اتخاذ القرار .
4. توفير المعلومات لاكبر عدد من المستخدمين.
5. الدمج او الربط بين المعلومات المكانية وخصائصها الوصفية .
6. توثيق و تاكيد خزن البيانات في قاعدة معلومات موحدة وفق نظام احداثيات محددة.
7. التنسيق في المعلومات بين جهات ومفاصل مختلفة ذات العلاقة باتخاذ او صنع القرار، وذلك عن طريق المشاركة وتبادل المعلومات واستخدامها.
8. القدرة التحليلية المكانية العالية والكفؤة efficient spatial analysis.
9. توفير القدرة على الاستفسار والاستعلام query عن المعلومات المكانية والوصفية.
10. تمثيل المعلومات المكانية باشكال مختلفة، فضلا عن تمثيل المعلومات الجدولية بطرق مختلفة من الاشكال البيانية او الخرائط.
11. امكانية الاخراج الخرائطي بتصاميم بحسب حاجة المستخدم وبالمقياس المطلوب، وبكفاءة ودقة عالية.
12. اجراء عملية المحاكات simulation للمشاريع قبل تنفيذها على ارض الواقع.
13. امكانية الاستفادة من مختلف مصادر المعلومات واجراء التكامل فيما بينها مثل الخرائط القديمة المعلومات الاحصائية المسوحات الحقلية، الصور الجوية.
14. المرئيات الفضائية وغيرها.
15. امكانية تمثيل معالم سطح الارض باشكال وصيغ مختلفة.