المحاضرة الرابعة: نظم المعلومات الجغرافية (GIS) Geographic Information Systems)

1- مفهوم نظم المعلومات الجغرافيةGIS

نظم المعلومات الجغرافية عبارة عن علم لجمع، وإدخال، ومعالجة، وتحليل، وعرض، وإخراج المعلومات الجغرافية والوصفية لأهداف محددة. وهذا التعريف يتضمن مقدرة النظم على إدخال المعلومات الجغرافية (خرائط، صور جوية، مرئيات فضائية) والوصفية (أسماء، جداول)، معالجتها، تخزينها، استرجاعها، وعرضها على شاشة الحاسب أو على ورق في شكل خرائط، تقارير، ورسومات بيانية[1].

وتساعد نظم المعلومات الجغرافية في الإجابة عن كثير من التساؤلات مثل التي تخص التحديد (ما هذا) ،القياسات (المسافات،والزوايا- الاتجاهات، والمساحات)، والموقع (أين تقع)، والتغير (ماهو التغير)، والتوزيع النمطي (ماهي العلاقة بين توزيع السكان ومناطق تواجد المياه)، وأنسب الطرق (ماهو أنسب طريق بين مدينة .... و....)، والسيناريوهات (ماذا يحصل إذا.....)

ويتكون نظام المعلومات الجغرافي من أربعة مكونات أساسية هي:

- الآلات Hardware
- البرامج Software
- البيانات Graphical & attribute Data
- الأشخاص People

2- فوائد استخدام نظم المعلومات الجغرافية:

تختلف فوائد استخدام نظم المعلومات الجغرافية عن النظم الأخرى باختلاف نوعية التطبيقات المستخدمة وطبيعة المعلومات الجغرافية المخزنة في قاعدة المعلومات حيث تنفذ نظم المعلومات الجغرافية التطبيقات غير الروتينية

2-1- حفظ المعلومات آليا: من أهم الفوائد عموماً حفظ المعلومات آلياً وتنسيقها وترتيبها وتبويبها بحيث يسهل الحصول على المعلومات المطلوبة بطريقة آلية سريعة وسهلة

لا يستطيع نظام المعلومات الجغرافية تحليل المعلومات في خريطة، إذا لم تكن هذه البيانات في هيئة رقمية يستطيع الحاسوب قراءتها. لذلك تستخدم عدة طرق لتحويل الخرائط الورقية إلى خرائط رقمية..

2-2- استخراج المعلومات آليا: حفظ المعلومات رقمياً, أي باستخدام الحاسب الآلي خاصة إذا استخدمت التقنية الحديثة الذي يؤدي إلى تقليص المساحة وربما التكلفة والسرعة والدقة باسترجاع المعلومات

2-3- سرعة معالجة المعلومات: عند الحاجة إلى المعلومة أو الخارطة فإن الحصول على ذلك لا يستغرق سوى ثوانٍ ليقوم النظام بالبحث وعرض المعلومة أو الخارطة المطلوبة على الشاشة، وكذلك إمكانية إتاحة النظام المعلومات بأشكال متعددة سواء في حالة ورقية أو أو تصويرية أو حتى رقمية لاستخدامها في نفس النظام في المستقبل أو في نظام آخر إذا توفرت إمكانية التحويل فيه.

[1] Peter A et autres**, Principles of Geographical Information Systems**, Oxford University Press, Third Edition, 2015,p:3.

2-4- إنجاز عمليات قياس ومطابقة الأطوال والمساحات:من فوائد نظم المعلومات الجغرافية الحصول على الأطوال والمساحات للخطوط والأشكال الموضّحة على الخارطة آلياً وذلك بتحديد أول وآخر نقطة للخط أو تحديد الشكل أو الدائرة للحصول على المساحة وطول المحيط. ومن فوائد هذه النظم أيضاً مطابقة أو إسقاط الخرائط على بعضها البعض للحصول على معلومات وخرائط جديدة مشتقة من الخرائط الأساسية.

2-5- ربط وتحليل المعلومات الجغرافية وغير الجغرافية: من أهم فوائد نظم المعلومات الجغرافية ربط المعلومات البيانية بالمعلومات الجغرافية للتخطيط واتخاذ القرارات مثل تقديرات التوزيع السكاني في المدينة حيث يتطلب معرفة عدد السكان لكل مجموعة من قطع الأراضي للدراسة والتحليل واتخاذ القرارات اللازمة للتطوير والتنمية.

2-6- سرعة التحليل والفحص للنماذج: مكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية ليس فقط لدراسة وتحليل المعلومات المتوفرة في قاعدة المعلومات الجغرافية بل أيضاً في دراسة وتحليل المعلومات الناتجة من نماذج تخطيطية وعمرانية وبيئية واستنساخ معلومات جغرافية وبيانية.

3- استخدامات 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:

3-1- التخطيط العمراني: يفيد نظام المعلومات الجغرافي في تقييم أداء الخدمات المختلفة (تعليمية – صحية – أمنية – ... الخ) لإعادة توزيع الخدمات فيها كما يفيد في مقارنة ما هو مخطط بما هو واقع بالفعل لمنطقة معينة لتحديد الملكيات والمسئوليات القانونية.

3-2- 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.

3-3- 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.

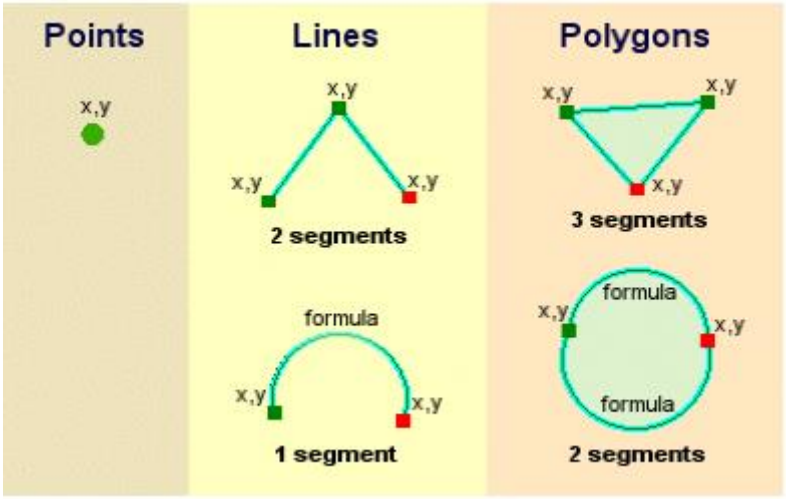
3-4- تحسين الإنتاجية:نظم المعلومات الجغرافية تمتلك القدرة على ربط مجموعات البيانات بعضها مع بعض مع المواقع الجغرافية مما سهل المشاركة في البيانات وتسهيل الاتصال بين الأقسام المختلفة فعند بناء قاعدة بيانات موحدة يمكن لأحد الأقسام الاستفادة من عمل الأخر مما يحسن من الإنتاجية.

3-5- اتخاذ القرارات المناسبة: نظم المعلومات الجغرافية أداة للاستفسار والتحليل مما يساهم في وضع المعلومات واضحة وكاملة ودقيقة أمام متخذ القرار.

4- أنواع البيانات الجغرافية

4-1- البيانات الجغرافية الخطية: هي البيانات الخطية أو الاتجاهية (Vector Data)، وتشمل ثلاثة أنواع من البيانات: الأولى بيانات نقطية (Point Data) وهي البيانات التي توقع على هيئة نقط بإحداثية معينة، والثانية بيانات خطية (Line Data) أي البيانات التي تأخذ شكل الخط على الخرائط مثل طرق المواصلات، الحدود السياسية ، أما الثالثة فهي بيانات

المضلعات (Polygons) وهي تمثل مساحات محددة بخطوط مقفلة. ويتميز هذا النوع من النظم بالدقة وصغر حيز التخزين في الحاسوب.



4-2- البيانات الجغرافية المساحية أو الشبكية: يستعمل في هذا النوع من نظم المعلومات الجغرافية في معالجة البيانات التي تتكون من خلايا أو وحدات مساحية صغيرة مربعة الشكل، يتم إدخالها غالبا إلى الحاسوب بواسطة الماسحات، ومن هذه البيانات الصورة الجوية أو المرئيات الفضائية، لذلك، كان يطلق على النظم التي تتعامل مع هذا النوع من البيانات اسم نظم معالجة المرئيات الفضائية أو الصور. وتتميز بسهولة الإدخال إلا أنها تحتاج إلى حجم تخزيني كبير في ذاكرة الحاسوب.

5- مصادر البيانات الجغرافية

- **الاستشعار عن بعد:** مثل صور الأقمار الصناعية والتصوير الجوي.
- **نظم تحديد المواقع العالمية GPS:** جمع البيانات بدقة.
- **نظم المعلومات الجغرافية GIS:** تحليل وتخزين البيانات المكانية والزمانية.
- **المسح الأرضي:** جمع بيانات دقيقة من خلال أجهزة القياس الميدانية.