الكليـــــــــــة: الآداب

القسم او الفرع: الجغرافيـــــــة

المرحلة: الثالثة

أستاذ المادة: د. قلال سليم عبد الرسول

اسم المادة باللغة العربية: نظم المعلومات الجغرافية

اسم المادة باللغة الإنكليزية: Geographical information systems

اسم المحاضرة باللغة العربية: المركبات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية

اسم المحاضرة باللغة الإنكليزية:The basic components of GIS

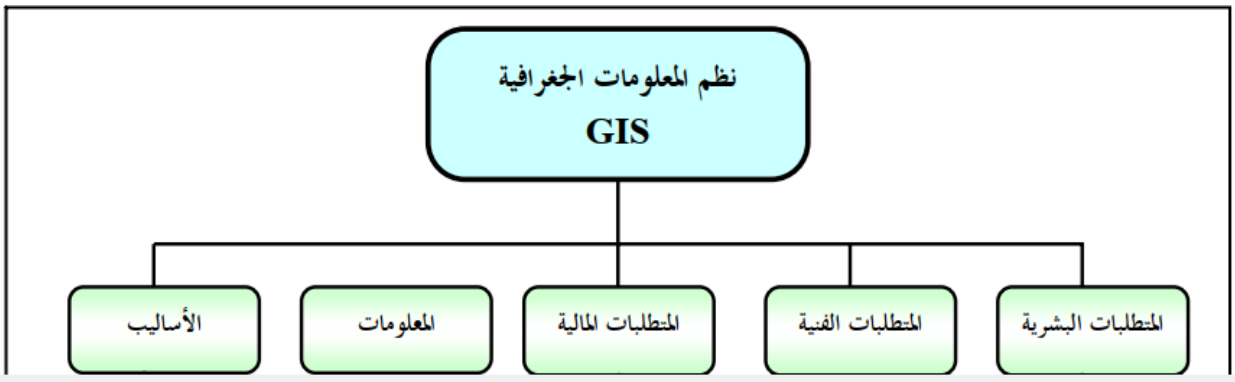
2 -1 المركبات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية :

يتكون أي نظام معلومات جغرافي من مركبات أساسية، وهذه المركبات يمكن أن نستنتجها من تعريف "بورو" الذي نصه: "نظام المعلومات الجغرافي عبارة عن مجموعة منظمة ومرتبة من أجهزة الحاسب الآلي، والبرامج، والمعلومات الجغرافية، والطاقم البشري المدرب، صممت لتقوم بتجميع ورصد وتخزين واستدعاء ومعالجة وتحديث وتحليل وعرض جميع المعلومات الجغرافية المرتبطة بالشبكة الوطنية الجيودسية المترية المكانية منها والوصفية". و بتلخيص التعريف السابق يتضح لنا أن المركبات الأساسية هي (شكل 2 -1):

1. أجهزة الحاسب الآلي (Hardware).
2. برامج الحاسب الآلي (Software).
3. المعلومات (Data).
4. الطاقم البشري المدرب (People – Human Resources).
5. أساليب التشغيل – الإدارة (Method and operating practices).

ويمكن صياغة مكونات أنظمة المعلومات الجغرافية بصياغة أخرى تعتمد على خمسة متطلبات أساسية وهي (شكل 2 -2):

1. المعلومات (Information).
2. المتطلبات المادية (Funds).
3. المتطلبات الفنية (Hardware and Software).
4. المتطلبات البشرية (People).
5. أساليب التشغيل (Method).



2 -2 المعلومات (Information):

يستخدم لفظ البيانات (Data) والمعلومات (Information) بشكل تبادلي في كثير من الأحيان، ولكن هنالك فرق هام بينهما تقنيا، فالبيانات هي حقائق أو قياسات للحقائق، وهي بشكلها لا تعطي معنى محددا دون معالجة، أما المعلومات فيمكن اعتبارها المعاني المستنتجة من البيانات، ثم أن هنالك المعرفة (Knowledge) وهي تؤخذ من المعلومات المستنتجة. ولتوضيح الفرق بينهما، نفرض أننا أجرينا قياس درجة حرارة لمنطقة ما لمدة سنة، فهذه نسميها بيانات أو حقائق قيست من الواقع، وبمعالجة هذه البيانات مثلا حساب المتوسط لها نوجد المعلومة أن متوسط درجة حرارة المنطقة خلال سنة تساوي 31.95 درجة مئوية، ومن هذه المعلومة نستنتج أن المنطقة ذات مناخ معتدل وهذه هي المعرفة المرجوة من هذه البيانات والمعلومات (شكل 2 -3)، ونلخص ذلك بالقول بأن البيانات يتم تجميعها ثم تعالج للحصول على معلومات، ثم تستنتج منها المعرفة. وعلينا اعتبار أي نظام معلومات جغرافي بأنه نظام يتيح استخلاص المعلومات بالاستناد بشكل أساسي على البيانات وسوف نتطرق لمعلومات في أنظمة المعلومات الجغرافية بشيء من التفصيل في الوحدة الثالثة إن شاء الله.

2 -3 المتطلبات المالية (Funds):

يعتبر ضمان استمرارية الدعم المالي نجاحا لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية. وأثناء فترة التشغيل والتطبيق يكون الدعم أقل من الدعم المطلوب قبل الشراء حيث إن الصيانة والتطوير تكون تكلفتها بسيطة جدا لكنها مهمة جداً. ولذا فإن المتطلبات المالية لنظم المعلومات الجغرافية يمكن تقسيمها إلى: تكلفة إنشاء وتأسيس وتكلفة تشغيل، وتكلفة إنشاء نظام معلومات جغرافي في البداية عالية مقارنة بالعوائد المادية أو الفوائد المرجوة منه، ولكن فوائد نظم المعلومات الجغرافية مع الوقت تزيد بحيث تغطي تكاليف الإنشاء الأولية وكلفة تشغيله أيضا (شكل 2 -4)، وهناك عوامل تؤثر في تكلفة إنشاء نظام معلومات جغرافية متكامل، ويختلف تأثير هذه العوامل في رفع أو خفض تكلفة النظام، وعلى سبيل المثال فإن التكلفة تتضاعف بشكل كبير كلما زادت دقة البيانات المطلوبة (شكل 2 -5). ومن أهم العوامل التي تؤثر على تكلفة إنشاء نظام معلومات جغرافي هي:

- الغاية من إنشاء قاعدة المعلومات.
- مستوى الدقة المطلوبة للبيانات.
- المعلومات والبيانات المطلوب جمعها.

2 -4 المتطلبات الفنية (Hardware and Software):

عرف بعض المتخصصين بأن نظم المعلومات الجغرافية عبارة عن نظام معتمد على الحاسب الآلي والذي يمكن له أن يتعامل عمليا مع أي نوع من المعلومات التي يمكن ربطها مع الموقع الجغرافي لمعلم نفسه. ومن لهذا التعريف يتضح أن أجهزة الحاسب الآلي و برامج التشغيل هي من أهم عناصر نظم المعلومات الجغرافية. لأن الفكرة الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية هي تخزين المعلومات آليا لسهولة تحليلها وعمل الاستعلامات و الاستفسارات عليها وأيضا لتسهيل الوصول لها. ويمكن أن نقسم المتطلبات الفنية إلى قسمين أساسيين وهما: مكونات الحاسب الآلي الحسية أو ما يعرف بالأجهزة (Hardware)، و البرامج (Software) لتسهيل الفهم، وسوف نتطرق إلى كل قسم بشيء من التفصيل.

وتحديد المواصفات المناسبة للأجهزة يعتمد على التطبيقات والمهام المراد تنفيذها على نظم المعلومات الجغرافية، فعل سبيل المثال فإن مصادر المعلومات المتاحة لنظام تحدد نوع وإمكانيات أجهزة الإدخال مثل (ماسحات ضوئية، وطاولات ترقيم، وغيرها).

2 -4 -1 -1 وحدة المعالجة المركزية والتخزين (CPU & Storage):

تعتبر هذه الوحدة بمثابة المخ والعقل المدبر للحاسب الآلي، وهي المسؤولة عن إجراء كافة العمليات المنطقية والحسابية والتحكم في الوحدات الأخرى من حيث استقبال وإرسال البيانات منها وإليها. وتتكون هذه الوحدة من أجزاء رئيسة من أهمها: (المعالج CPU، والذاكرة بنوعيها RAM & ROM، ووحدة التخزين الرئيسة Main HD، ووحدة التحكم Control Unit). ومن العناصر الهامة أيضا في تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية هي وحدة التخزين الثانوية، وذلك لكثافة المعلومات المراد تخزينها في نظم المعلومات الجغرافية، فيتم تخزين البرامج على وحدة التخزين الأساسية والمعلومات على وحدة التخزين الثانوية لزيادة قدرة الجهاز في الأداء، وحفاظا على المعلومات من التلف. وكذلك من العناصر المهمة في الأجهزة المعدة لتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية هي محول عرض الرسومات

2 -4 -1 -2 وحدة إدخال المعلومات (Data Input Unit):

وحدة إدخال المعلومات هي الأجهزة التي لها اتصال مباشر مع المستخدم، وتمثل وحدة الإدخال حلقة ربط بين المستخدم والحاسب الآلي، حيث يقوم المستخدم بإدخال برامجه وبياناته وتقوم هذه الوحدة بتحويل الأرقام والحروف والرموز إلى ما يناظرها من الأكواد وفقا لنظام التكويد المستخدم ويم إرسالها إلى الذاكرة الرئيسة. ومن أهم وحدات الإدخال وأكثرها شيوعا (الفأرة Mouse، ولوحة المفاتيح Keyboard، والماسحات الضوئية Scanner، وطاولات الترقيم Digitizer).

ونوعية أجهزة الإدخال تعتمد على مصادر المعلومات المتاحة أو المستخدمة في نظام المعلومات الجغرافية، فمثلا يحتاج إدخال الخرائط الورقية وتحويلها إلى معلومات رقمية إلى ماسح ضوئي (Scanner) أو طاولة ترقيم (Digitizer). وسوف نتطرق بشيء من التفصيل إلى أهم الوسائل المستخدمة في إدخال المعلومات في نظم المعلومات الجغرافية وهي:

أ) لوحة المفاتيح (Keyboard):

تعتبر لوحة المفاتيح من أهم وسائل إدخال المعلومات في أجهزة الحاسب الآلي، وتستخدم لوحة المفاتيح في إدخال أوامر التشغيل (مثل: فتح، ونسخ، وتشغيل، وغيرها) و المعلومات الوصفية أو البيانات النصية (مثل: أسم الشارع، وعرض الطريق، وغيرها)، وأيضا تستخدم في بعض التطبيقات كمفاتيح مختصرة (Shortcut Keys) لتسهل العمل (مثل: فتح = Ctrl+O، وحفظ = Ctrl+S، وغيرها)، كما يمكن تخصيص بعض المفاتيح لبعض الأعمال في تطبيقات خاصة (مثل: Ctrl+F12= فتح في برنامج Microsoft Word®، ومفتاح F1 لعرض صفحة المساعدة في أغلب تطبيقات Windows®).

ب) الفأرة (Mouse):

تعتبر الفأرة وسيلة سهلة للتعامل مع الحاسب آلي بشكل عام (مثل: اختيار أمر من قوائم الأوامر، أو تحديد ملف أو عدة ملفات في مجلد ما، وتستخدم الفأرة في تطبيقات الرسوم بشكل واسع، وتتطلب تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية استخدام الفأرة في عمليات

الرسم وتحديد المعالم على الخريطة الآلية على الشاشة، كما تستخدم الفأرة في عمليات الترقيم على الشاشة (Digitizing On Screen).

ت)الماسحات الضوئية (Scanners):

وهي أجهزة تستخدم لإدخال الخرائط والصور إلى الحاسب الآلي وتحويلها إلى معلومات شبكية (Raster Data)، ونشأت الحاجة للماسحات الضوئية عندما تتطلب الأمر إدخال صور و رسومات وخرائط بنفس هيئتها إلى الحاسب. وهناك أنواع كثيرة من الماسحات الضوئية (شكل 2 -7)، فمنها ما هو صغير و معد لاستخدامات البسيطة و غالبا ما يأتي مع الأجهزة الشخصية، ومنها ما هو آلي السحب حيث يقوم الماسح بسحب الخريطة بالتدريج (شكل 2 -7 -ب)، ومنا ما هو كبير ودقيق جدا وباهظ التكلفة (شكل 2 -7 -ج) ويسمى الماسح ذو الأسطوانة (Drum Scanner) بحيث تثبت الخريطة على