جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار – كلية الآداب

قسم الجغرافية

المرحلة: الرابعة ٢٠٢٣ – ٢٠٢٤

استاذ المادة: د. خالد ابراهيم حسين – ساهرة فوزي طه

اسم المادة باللغة العربية: الجيوماتكس

اسم المادة باللغة الانكليزية: Geomatics

اسم المحاضرة الاولى باللغة العربية: نظم المعلومات الجغرافية وعلاقتها بالجيوماتكس

اسم المحاضرة الاولى باللغة الانكليزية: GIS and its relationship to geomatics

نظم المعلومات الجغرافية

تعد نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information Systems (أو اختصارا GIS) من أهم التقنيات التي دخلت مجال المساحة والخرائط وإدارة البيانات المكانية في النصف الأخير من القرن العشرين الميلادي، وساهمت في ابتكار العديد من التطبيقات الجديدة. فمنذ ذلك الحين وجدت الخرائط الرقمية Digital Maps والخرائط المحمولة Portal Maps مثل تلك التي أصبحت متوافرة في أجهزة الجوالات (التليفون المحمول). بل أن نظم المعلومات الجغرافية كانت أحد الأسباب التي أدت الى ظهور علوم أو تخصصات جديدة مثل الجيوماتكس.

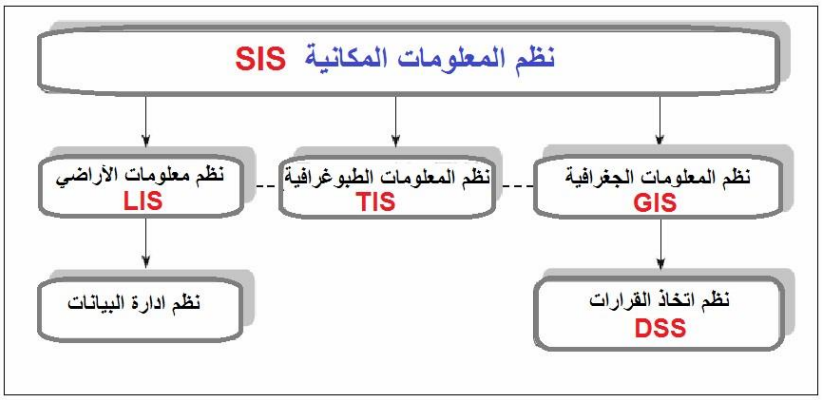
توجد عدة اسماء أو مصطلحات أخري لنظم المعلومات المعتمدة على تمثيل الواقع الحقيقي لظاهرات سطح الأرض، ومنها على سبيل المثال مصطلح نظم المعلومات المكانية Spatial Information Systems أو اختصارا SIS. ويري البعض أن هذه النظم يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع فرعية طبقا لمحتوي وطبيعة البيانات المستخدمة وتشمل:

- نظم معلومات الأراضي Land Information Systems (اختصارا LIS) وتعتمد على التعامل مع بيانات الملكيات سواء الزراعية أو العقارية بناءً على الخرائط التفصيلية (الكادسترالية) كبيرة المقياس.
- Topographic Information Systems نظم المعلومات الطبوغرافية (اختصارا TIS) وتعتمد على التعامل مع البيانات بأبعادها الثلاثية X,Y,Z بهدف التمثيل المجسم لظاهرات سطح الأرض.
- نظم المعلومات الجغرافية (اختصارا GIS) وهي التي تتعامل مع البيانات المكانية وغير المكانية بهدف تمثيل ظاهرات أجزاء كبيرة من سطح الأرض من خلال الخرائط الجغرافية والموضوعية صغيرة المقياس.

ويري آخرون أن نظم المعلومات المكانية SIS – بصفة عامة – يمكن تقسيمها الى ثلاثة مستويات من حيث طبيعة تمثيل البيانات واستخدامها، وهي:

- المستوي الأول: حيث يتم تمثيل البيانات المكانية (المواقع) رقميا بهدف إنشاء الخرائط الرقمية وطباعتها لاحقا لعرض البيانات، وهذا المستوي هو الأقرب لتعريف مصطلح تطوير الخرائط الرقمية Computer Mapping.
- المستوي الثاني: حيث يتم إدارة البيانات المكانية وغير المكانية (أو البيانات الوصفية) معا في إطار متكامل وحساب وتحليل هذه البيانات بهدف اشتقاق معلومات عن طبيعة ظاهرات سطح الأرض، ويمثل هذا المستوي الحالة العامة لنظم المعلومات المكانية.

المستوي الثالث: ويشمل كلا المستويين السابقين بالإضافة إلى فهم ونمذجة طبيعة وديناميكية الظاهرات الأرضية من خلال طرق ونماذج رياضية تسمح باتخاذ قرارات معينة في حالة حدوث سيناريوهات محددة، وهذا هو تطور نظم المعلومات المكانية DSS. أو ما يسمي نظم اتخاذ القرارات



نظم المعلومات المكانية

نبذة تاريخية

مع ابتكار أجهزة الحاسبات الآلية ظهرت قواعد المعلومات Data Bases التي تجمع العديد من المعلومات حول هدف معين في صورة رقمية، مثل قواعد معلومات المشتركين في البنوك من أسم العميل ورقم حسابه ومعلوماته الشخصية ....الخ. ويحتاج هذا الكم الكبير من المعلومات إلى نظام لإدارة المعلومات وتصنيفها وفهرستها وترتيبها وسرعة البحث داخلها ، ومن ثم ظهرت نظم إدارة المعلومات وبرامجها الحاسوبية

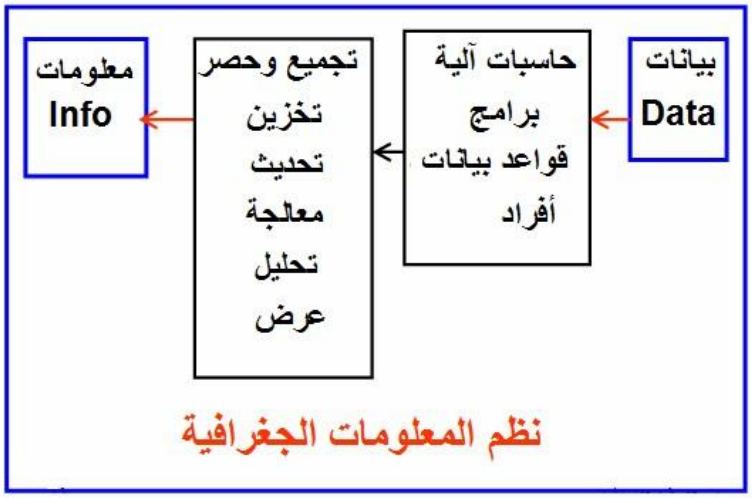
أيضا ساعدت الحاسبات الآلية على ابتكار برامج ووسائل تقنية لرسم الخرائط باستخدام الحاسوب وبرامج التصميم باستخدام الحاسوب (CAD) ومن أشهرها برنامج AutoCAD. تميزت هذه الوسائل التقنية بالقدرة العالية على تمثيل معالم الأرض سواء في بعدين (مسقط أفقي) أو ثلاثة أبعاد (مجسمات). إلا أنها – في نفس الوقت – لم تكن لتسمح بتخزين أية معلومات أخري غير مكانية عن هذه المعالم ، فمثلا يمكن رسم تفاصيل شبكة من الطرق في مدينة معينة لكن من الصعب تخزين بيانات كل طريق (نوع الإسفلت ، تاريخ آخر معالجة للطريق ، عرض الطريق ، عدد حارات المرور بالطريق .... الخ) داخل الملف. بالتالي أصبح لدينا نوعين مختلفين من البيانات للمعالم الجغرافية: ملف مكاني (خريطة) وملف بيانات أخري غير مكانية ، وكلاهما في إطار منفصل عن الآخر. ومع انطلاق عصر الأقمار الصناعية وما توفره المرئيات الفضائية من كم هائل من المعلومات عن سطح الأرض تزايدت الحاجة لتطوير تقنية تسمح بتسجيل وتخزين هذا الكم الكبير من البيانات سواء المكانية

أو غير المكانية عن موقع محدد من الأرض والمساعدة في تحليل هذه البيانات ومعرفة العلاقات المكانية بين الظواهر.

يري الكثيرون أن بداية تطور نظم المعلومات الجغرافية قد بدأت في عام ١٩٦٤م في كندا عندما تم تطوير عملية ترقيم للخرائط (تحويلها من الصورة الورقية إلى صورة رقمية في الحاسبات الآلية) وربط هذه الخرائط الرقمية مع معلومات غير مكانية أو (معلومات وصفية) attribute data على شكل قوائم مما أدي لإنشاء عدة طبقات للزراعة والتربة والثروة الحيوانية واستخدامات الأراضي لمنطقة المشروع الذي أطلق عليه أسم نظام المعلومات الجغرافية الكندي. وفي نفس الوقت أيضا كانت تجري جهود مماثلة في جامعة هارفارد الأمريكية حيث تم إنشاء معمل حاسب إلى متخصص في الرسومات الآلية وتحليل البيانات. وفي عام ١٩٦٩م تم تأسيس شركة معهد البحوث والنظم البيئية المعروفة باسم ESRI في الولايات المتحدة الأمريكية على يد جاك دينجرموند لتصبح أول شركة خاصة في مجال تطوير برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (وأشهرهم حتى الآن على المستوي العالمي). وفي عام ١٩٧٠م عقد أول مؤتمر دولي في نظم المعلومات الجغرافية ونظمه الاتحاد العالمي للجغرافيين بدعم من منظمة العلوم والثقافة بالأمم المتحدة (اليونسكو). ومع انطلاق القمر الصناعي الأمريكي Landsat في عام ١٩٧٢م زادت الحاجة إلى نظم المعلومات الجغرافية لتخزين وتحليل وعرض هذا الكم الهائل من المعلومات عن سطح الأرض واستنباط الخرائط منها. ومع بدء العمل بالنظام العالمي لتحديد المواقع GPS في منتصف الثمانينات من القرن العشرين الميلادي أصبح تجميع القياسات الميدانية أسرع وأسهل ومن ثم زاد انتشار وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية. ومن هنا بدأت العديد من الجامعات في تدريس هذه التقنية الجديدة (أو هذا التخصص العلمي الجديد) وتطبيقها في العديد من العلوم الهندسية والجغرافية والزراعية والبيئية.

ماهية نظم المعلومات الجغرافية

تعريف مؤسسة ESRI 1990: نظم المعلومات الجغرافية هي مجمع متناسق يضم مكونات الحاسب الألى والبرامج وقواعد البيانات والأفراد المدربين ويقوم هذا المجمع بحصر دقي ق للمعلومات المكانية وغير المكانية وتخزينها و تحديثها ومعالجتها وتحليلها وعرضها.



نظم المعلومات الجغرافية

نظم المعلومات الجغرافية مبنية – في جزء كبير منها – على أساسيات عدد من العلوم الأخرى التي يجب أن يلم بها المتخصص في نظم المعلومات الجغرافية ومنها علوم المساحة الأرضية، المساحة التصويرية سواء الجوية أو الاستشعار عن بعد، الإحصاء، علوم الحاسب الآلي، الجغرافيا، وعلم الخرائط أو الكارتوكرافيا.

النظرة العامة لتطبيق نظم المعلومات الجغرافية أنها تقدم لمستخدميها الإجابة على خمسة أسئلة للوصول لإجابات تناقش كلا من: الموقع Location والشرط Condition والمنحي Trend والنمط Pattern و النموذج Model.

(أ) الموقع: ماذا يوجد في موقع محدد؟ تجيب نظم المعلومات الجغرافية بعرض بيانات (خريطة وبيانات وصفية) للمظاهر الموجودة في مكان محدد.

(ب) الشرط: أين يقع هذا المطلوب؟ تجيب نظم المعلومات الجغرافية بتحديد المواقع التي يتوافر بها شروط أو مواصفات معينة.

(ج) المنحي: ما الذي تغير؟ تجي ب نظم المعلومات الجغرافية بتحديد حالة موقع معين في تواريخ مختلفة للتعرف عن المتغيرات الحادثة به.

(د) النمط: كيف تتوزع الظاهرات مكانيا؟ تجيب نظم المعلومات الجغرافية بتحديد نمط توزيع ظاهرة معينة في بقعة جغرافية محددة.

(ذ)النموذج: ماذا لو؟ تجيب نظم المعلومات الجغرافية بصياغة ظاهرة طبيعية وفهم تواريخها وأماكن حدوثها بحيث يمكن التنبؤ بالتغيرات التي قد تطرأ عليها.