المجلة العربية للمعلومات

المجلد التاسع عشر ــ العدد الأول ــ تونس 1998

تأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الفرد والمجتمع

الاتجاهات الموضوعية وطبيعة التأليف في المجلة العربية للمعلومات ومجلة رسالة المكتبة للسنوات 1993 - 1996

دراسة مقارنة

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم

دعوة للكتابة في المجلة العربية للمعلومات

ـــ هذه المجلة نصف سنوية تهتم بمجالات المعلومات (مكتبات، توثيق، وثائق، احصاءات، معالجة المعلومات ...) والتحرير فيها متاح للباحثين والمتخصصين فيالمجال من ذوي الخبرة والكفاءة ليضيفوا جديدا إلى معلومات العاملين في المؤسسات المعنية بهذا الميدان.

ـــ تنشر المجلة دراسات وتقارير باللغة العربية أو معربة. وتخضع هذه الدراسات لتحكيم علمي، يتولاه أساتذة متخصصون ويراعى للكتابة في هذه المجلة المبادئ التالية :

ـــ تقع الدراسة أو التقرير في حدود (12–20) صفحة مرقونة (مطبوعة بالآلة الكاتبة) وترفق بمستخلص لا يزيد عن نصف صفحة مشفوعا ـــ أن أمكن بتكشيف في حدود (5–10) واصفات ويعد المستخلص باللغة الانجليزية أو الفرنسية.

ـــ يلتزم الكاتب بألا يقدم للمجلة دراسة سبق نشرها في مجلة أخرى وباتباع قواعد منهجية البحث العلمي.

ـــ تنشر المجلة مقالات مترجمة اما بمبادرة شخصية وفي هذه الحالة يشترط ان يقدم المترجم ترخيصا من الناشر الأصلي مرفوقا بالنص الأصلي أو بتكليف من المجلة التي تكون قد استوفت الاجراءات الضرورية لذلك.

ـــ ان ا لمجلة لا تأخذ بالاعتبار الدراسات التي لا تراعي هذه المبادئ وتنشر المقالات المحكمة في حدود المساحة المتاحة ولا تلتزم برد ما لم يقبل للنشر أو ما لم ينشر من دراسات لاصحابها.

ـــ هيئة التحرير لها الحق بتصويب الأخطاء التي تتعلق بالمعلومات وباجراء بعض التعديلات التي لا تؤثر في محتوى الدراسة ووجهة نظر صاحبها. وإذا تعلقت التعديلات بمسائل جوهرية فيتم التعديل بعد التشاور مع صاحب الدراسة.

ـــ حق الرد مسموح به للشخص أو المؤسسة المعنية ولا يقبل الرد على الرد وذلك تجنبا للجدال.

ـــ الدراسات والبحوث المنشورة في المجلة تعبر عن آراء كتّابها ولا تحمل بالضرورة وجهة نظر المنظمة أو أي جهة أخرى يرتبط بها صاحب الدراسة.

ـــ تدفع المجلة مكافأة مالية لأصحاب المقالات التي تنشرها وذلك حسب الأنظمة المالية المعمول بها في ا لمنظمة.

ـــ توجه جميع المكاتبات الخاصة بالمجلة إلى مدير إدارة التوثيق والمعلومات على العنوان التالي :

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم

شارع محمد الخامس ـــ ص.ب. 1120 ـــ القباضة الأصلية ـــ تونس 1002

الجمهورية التونسية

تلكس 13825 TN ـــ فاكس 784965 (2161)

نظم المعلومات الجغرافية :
نظرة عامة

د. محمد جعفر عارف
عضو هيئة التدريس / قسم المكتبات والمعلومات
كلية الآداب والعلوم الانسانية
جامعة الملك عبد العزيز ـــ جدة / المملكة العربية السعودية

هذا المقال نشر خطأ في العدد الثاني من المجلد الثامن عشر باسم الأستاذ مفتاح محمد دياب، بدلا عن الدكتور محمد جعفر عارف وهو كاتب المقال. إن هيئة التحرير تعتذر لهذا الخطأ غير المقصود ونعيد في هذا العدد نشر المقال هذا باسم كاتبه الحقيقي الدكتور محمد جعفر عارف.

مقدمة :

إن المشكلة الأساسية التي تواجه المهتمين بالبيانات الجغرافية وغيرهم من التخصصات الأخرى ذات العلاقة هي القدرة على تحليل ومعالجة العناصر التي توجد ضمن إطار زماني ومكاني محدد.

وتعد الخرائط الخطية Analog Maps من أكثر الوسائط التقليدية شيوعا لتخزين وعرض مثل هذه المعلومات المكانية، حيث تسجل عناصر البيانات المكانية على هذه الخرائط إما كنقاط أو خطوط أو أشكال، وغالبا ما تسجل على أساس نظام الإحداثيات القياسي إخطوط العرض وخطوط الطول والارتفاع على أساس مستوى سطح البحر. إلا أن أهم المشاكل التي تواجه استخدام مثل هذا النوع من الخرائط يكمن في استرجاع عدد كبير من العناصر الموجودة في الخريطة أو تحديد العلاقات المنطقية الموجودة بين هذه العناصر على شكل كمي، كما أن تغيير أي عنصر للبيانات المكانية لا يظهر تأثيره على أي عنصر آخر مرتبط معه منطقيا، ويعتبر اختلاف مقاييس الرسم للخرائط الخطية

معوقا أساسيا في أعمال التحليل والمقارنة، كما أن اختلاف الزمن الذي أخذت فيه البيانات يعتبر معوقا آخر، وأخيرا فإن تحديث البيانات للخرائط الخطية يُعتبر عملية مكلفة جدا ومبددة للوقت[1].

وبالرغم من التطور الكبير في وسائل حفظ وعرض بيانات الخرائط الخطية إلا أنها لم تنجح في التغلب على المشاكل السابقة. لهذا بدأ التفكير في استخدام الإمكانيات المتوفرة في الحاسبات الرقمية لتخزين ومعالجة البيانات المكانية، حيث يمكن من خلال هذه الحاسبات معالجة وتحليل كم كبير من البيانات المكانية، وخصوصا أن الحاجة إلى ضم مجموعات من البيانات المكانية وتحليلها ومعالجتها بدأت ملحة لمتخذي القرارات في عدد من المجالات الحيوية.

تاريخ نظم المعلومات الجغرافية : GIS History

لقد كانت أول محاولة جادة لمعالجة البيانات المكانية عن طريق الحاسبات في بداية الستينات عن طريق ما يسمى بنظام المعلومات الجغرافية الكندي[2]. ولقد تطورت نظم المعلومات الجغرافية خلال العقود الثلاثة الأخيرة ومرت بعدد من المراحل (انظر الشكل رقم 1). ويمكن تقسيم هذه المراحل إلى ما يلي :

1 ـ الستينيات : The Sixties

تميزت هذه الفترة بالمحاولات الأولية لتطبيق نظم المعلومات الجغرافية وخصوصا في مجالات استخدام الأراضي، وكانت هذه المحاولات تتصف بالخصوصية والطابع الفردي للمؤسسات ومحدودية تبادل الخبرات الدولية. وكان التركيز في هذه الفترة على محاولة التغلب على المشاكل التقنية لمعالجة البيانات الرسومية العادية بالطريقة الرقمية، حيث لم تكن هناك أجهزة فعالة وقادرة على تحويل عدد كبير من الخرائط إلى هيئة رقمية وذلك لبطء أجهزة الحاسب الآلي ومحدودية السعة التخزينية وكذلك محدودية توافق الأجهزة المستخدمة، إضافة إلى محدودية القدرة على التعامل مع البيانات الرسومية، مما أدى إلى محدودية البيانات الرسومية المقروءة آليا. كما تميزت هذه الفترة بانعدام الخبرات والأفراد المؤهلين في مجال نظم المعلومات الجغرافية، وكذلك عدم وضوح الرؤية لدى المهتمين بنظم المعلومات الجغرافية لا بقدرات الاستخدام المتوفرة في هذه النظم ولا بإمكانيات تطبيق هذه النظم في المجالات المختلفة.

2 ـــ السبعينيات : The Seventies

اتسمت هذه المرحلة بانحسار الدور الفردي للمؤسسات وأخذ الطابع الوطني والدولي خصوصا أن الحكومات أخذت تمول مشاريع أبحاث نظم المعلومات الجغرافية عن طريق المؤسسات الوطنية. كما تميزت هذه الفترة بالتطور المستمر في تقنيات الحاسب الآلي حيث بدأت تظهر الأجهزة ذات القدرات العالية نسبيا والسعات الكبيرة إضافة إلى توافق الأجهزة والنظم. هذا التقدم كان له تأثير إيجابي ليس فقط على القدرة التحليلة لنظم المعلومات الجغرافية وإنما أيضا على قدرة المستخدمين في التفاعل مع العمليات التي يقوم بها النظام. وأدى الانخفاض النسبي لتكاليف تطوير أنظمة المعلومات الجغرافية من ناحية الأجهزة والبرامج والتطبيقات إلى استخدام كثير من المؤسسات الحكومية والجامعات لهذه النظم، وهذا بدوره إدى إلى زيادة المهتمين بهذا المجال ودفع عجلة التطور من خلال الأبحاث التي كانت تقوم بها هذه المؤسسات والجامعات. كما أدى إلى زيادة المعرفة بنظم المعلومات الجغرافية من خلال الاتصال العلمي. ولقد اتسمت هذه الفترة أيضا بظهور مشاكل إدارية جمة تتعلق بإدخال هذه النظم في أعمال المؤسسات، وكذلك عدم توافر الأفراد المؤهلين والمدربين على استخدام مثل هذه النظم.

3 ـــ الثمانينيات : The Eighties

بدأ في هذه المرحلة استخدام نظم المعلومات الجغرافية من قبل الشركات والمؤسسات التجارية كما ظهرت شركات متخصصة في مجال تطوير نظم المعلومات الجغرافية وتسويق منتجاتها، مما أدى إلى تنوع وتعدد تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في مختلف المجالات. ولقد استفادت هذه المرحلة من التطور التقني الكبير مقارنة بالسبعينات في مجال الحاسبات الآلية من حيث السرعة والسعة التخزينية وسهولة الاستخدام ومرونة الأجهزة التي يمكن أن تعالج البيانات المكانية، وانخفضت أسعار الأجهزة، وبدأ الاعتماد على استخدام الحاسبات الصغيرة Mini-computer and Micro-computer

4 ـــ التسعينيات : Ninties

بعد مرور ثلاثة عقود على أول استخدام لنظم المعلومات الجغرافية طرأ تطور كبير على تطبيقات هذه النظم والتقنيات المصاحبة لها، وتم التغلب على الكثير من المشاكل التي كانت تحد من استخدام هذه النظم وخصوصا التقنية منها، وبدأ استخدام هذه النظم

على نطاق و
أدى إلى ظه
البيانات الم
وإعـدادها
وبالتالي تر
من خلال م
الجهات المس
البيـانات و
استغلال (ا

ولقد س
(GPS) المس
المشاكل الم
مما ساعد

تعريف

من الص
كما يراها

1 ـــ ت
2 ـــ ت
3 ـــ ا
4 ـــ
الجغرافية
الجغرافية
أن تطبيق

هذه
التـعـريف

شكل رقم (1)
مراحل تطور نظم المعلومات الجغرافية

على نطاق واسع وفي مختلف المجالات. هذا الاستخدام المتزايد لنظم المعلومات الجغرافية أدى إلى ظهور عدد من المشاكل المرتبطة بالبيانات المستخدمة في النظام، ومن ذلك تحديد البيانات المطلوبة ومستوى دقتها وتجميعها وتصحيحها وتحويلها إلى الهيئة المناسبة وإعدادها للاستخدام في النظام وما يتطلب ذلك من وقت وجهد وتكاليف مرتفعة. وبالتالي تركزت الاهتمامات خلال هذه المرحلة على محاولة التغلب على هذه الصعوبات من خلال محاولة إيجاد مواصفات قياسية موحدة تسمح بمشاركة البيانات بين مختلف الجهات المستخدمة لهذه النظم، إضافة إلى الاستفادة من شبكات المعلومات في توفير البيانات وتبادلها بين المستخدمين على المستوى المحلي والوطني. كما بدأ الاتجاه إلى استغلال (الانترنت) لتبادل البيانات الجغرافية على المستوى الدولي.

ولقد ساهم تطور تقنيات الاستشعار عن بعد وخصوصا أنظمة تحديد المواقع العالمي (GPS) المستخدمة في أعمال مسح وجمع البيانات المكانية في التغلب على كثير من المشاكل المرتبطة بجمع البيانات وتحديثها من خلال توفير بيانات ميدانية دقيقة وفورية، مما ساعد في تطور كثير من تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية.

تعريف نظم المعلومات الجغرافية : Definition of GIS

من الصعب إيجاد تعريف محدد لنظم المعلومات الجغرافية وذلك يرجع لعدة عوامل كما يراها Maguire[3] :

1 ــ تعتبر نظم المعلومات الجغرافية موضوعا حديثا نسبيا.

2 ــ تنوع وتعدد مجالات تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية.

3 ــ اختلاف تعريف وتصنيف دوافع استخدام نظم المعلومات الجغرافية.

4 ــ الاختلاف الأكاديمي من حيث تحديد التكوين الأساسي لنظم المعلومات الجغرافية، حيث يرى البعض أن الأجهزة والبرامج هي محور الارتكاز في نظم المعلومات الجغرافية، بينما يرى البعض أن معالجة المعلومات هي العنصر الأساسي، ويرى آخرون أن تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية هي الأساس.

هذه العوامل أدت إلى وجود الكثير من التعريفات لنظم المعلومات الجغرافية. فهناك التعريف الشامل الذي ينص على أن «أي نظام لديه القدرة على وضع الخرائط على

الشاشة يمكن أن نطلق عليه نظام معلومات جغرافي»[4]. ومنها المحدد الذي يعرف النظام بناءً على إمكانياته وتطبيقاته أو التقنية المستخدمة مع النظام. ويرى Cowen أن هنالك أربع طرق يمكن تعريف نظم المعلومات الجغرافية من خلالها[5] :

1 ــ أسلوب المعالجة : Process-Oriental Approach

يركز هذا الأسلوب على الخصائص الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية وإمكانيات النظام في معالجة المعلومات. ومن تعريفات نظم المعلومات الجغرافية بناءً على هذا الأسلوب :

ــ «نظام للحصول على البيانات المكانية ذات العلاقة بالأرض وتخزينها وفحصها ومعالجتها وتحليلها وعرضها»[6].

ــ «مجموعة من الوظائف الآلية التي تقدم للمهنيين إمكانيات متقدمة لتخزين واسترجاع ومعالجة وعرض البيانات الجغرافية»[7].

ــ «تقنية معلوماتية لتخزين وتحليل وعرض البيانات المكانية وغير المكانية»[8].

2 ــ أسلوب التطبيقات : Application Approach

يقسم هذا الأسلوب نظم المعلومات الجغرافية على أساس المشاكل التي تحاول إيجاد حلول لها وعلى نوعية المعلومات التي تعالجها. ويعرف هذا الأسلوب نظم المعلومات الجغرافية كالتالي :

ــ «نظام يحتوي على بيانات مكانية يمكن أن تحلل وتحول إلى معلومات لمجموعة محددة من الأغراض أو الطبيقات»[9].

3 ــ أسلوب صندوق الأدوات : The Toolbox Approach

يركز هذا الأسلوب على السمات العامة لنظم المعلومات الجغرافية وخصوصاً على كونها مجموعة من العمليات التي تعتمد على الحاسب الآلي في تحليل ومعالجة البيانات المكانية. ومن التعريفات بناء على هذا الأسلوب التالي :

ــ «مجموعة فعالة من الأدوات لتجميع وتخزين واسترجاع وتحويل وعرض البيانات المكانية من الطبيعة»[10].

4 ــ أسلوب قواعد البيانات : The Database Approach

يعتبر هذا الأسلوب الأكثر استخداما نتيجة لتأثير نظريات وتطبيقات قواعد البيانات على نظم المعلومات الجغرافية. وقد ركز هذا الأسلوب على أن نظم المعلومات الجغرافية عبارة على قواعد بيانات تهتم بالمعلومات المكانية. ومن تعريفات هذا الأسلوب :

ــ «حالة خاصة من نظم المعلومات حيث أن قاعدة البيانات تتألف من رصد للعناصر المكانية والنشاطات أو الأحداث التي يمكن تعريفها في الفراغ كنقاط أو خطوط أو مساحات، حيث يعالج نظم المعلومات الجغرافية البيانات حول هذه النقاط أو الخطوط أو المساحات لاسترجاع البيانات للاستفسارات الخاصة والتحاليل»[11].

ــ «نظام قاعدة بيانات فهرست أغلب بياناته لتعريف عناصر مكانية، إضافة إلى مجموعة من الإجراءات التي تعمل من أجل الإجابة عن استفسارات متعلقة بهذه العناصر المكانية في قاعدة المعلومات»[12].

ورغم اختلاف الأساليب التي عُرفت من خلالها نظم المعلومات الجغرافية إلا أن كل التعاريف اتفقت على خاصية أساسية وهي أن (نظم المعلومات الجغرافية عبارة عن نظم تتعامل مع المعلومات ذات العلاقة المكانية الجغرافية). ولقد أشار Goodchild إلى هذا حيث رأى أن قدرة نظم المعلومات الجغرافية في تحليل البيانات المكانية ترى باستمرار كعنصر أساسي في تعريفاته، وتستخدم عادة لتمييز نظم المعلومات الجغرافية عن غيرها من النظم التي تتعامل مع البيانات المكانية والتي يكون هدفها الرئيسي إنتاج الخرائط فقط[13].

ويرى Zen[14] أن أفضل التعريفات لنظم المعلومات الجغرافية هي تلك التعريفات التي تأخذ في اعتبارها الاتجاهات الرئيسية الثلاثة لتقنية نظم المعلومات الجغرافية والتي أشار إليها Maguire[15]. هذه الاتجاهات تتضمن التالي :

1 ــ اتجاه الخرائط : Map View

يركز هذا الاتجاه على إمكانيات نظم المعلومات الجغرافية على رسم الخرائط. ويرى نظم المعلومات الجغرافية كنظام لمعالجة وعرض الخرائط، حيث تظهر كل مجموعة بيانات كخريطة أو طبقة مستقلة Layer. تحفظ هذه الخرائط عادة في ملفات على هيئة نقطية Raster format يمكن من خلالها التعامل مع هذه الخرائط ومعالجة بياناتها. كما يمكن من خلال نظم المعلومات الجغرافية تحويل هيئة ملفات الخرائط إلى هيئة اتجاهية Vector format (هيئة قابلة للتحليل والقياس) وإنتاج خرائط عالية الجودة.

2 ـــ اتجاه قواعد البيانات : Databases View

يركز اتجاه قواعد البيانات لنظم المعلومات الجغرافية على أهمية التصميم والتطبيق الجيد لقواعد البيانات الجغرافية وربطها مع نظم قواعد المعلومات الإدارية.

3 ـــ اتجاه التحليل المكاني : Spatial Analysis View

يركز اتجاه التحليل المكاني على استخدام النماذج Modelling لتمثيل البيانات المكانية، ويتميز بقدرته على تحليل البيانات من خلال العلاقات المنطقية بينها. و يغلب اتجاه التحليل المكاني على نظم المعلومات الجغرافية الحالية، وهو ما يميزها عن غيرها من أنظمة المعلومات.

عناصر نظم المعلومات الجغرافية : Components of GIS

يرى كل من Dickinson and Calkins[16] وMaguire[17] وCCTA[18] أنّ كل نظم المعلومات الجغرافية، مهما اختلف حجمها أو تنوعت امكانياتها فإنها يجب أن تتوفر فيها مجموعة من العناصر :

1 ـــ الأجهزة : Hardware

إن نوعية الأجهزة التي تحتاجها نظم المعلومات الجغرافية تعتمد على طبيعة ومتطلبات المستخدمين سواء على مستوى مؤسسة محدودة أو على مستوى شبكة من المناطق أو مستوى الدولة بأسرها. كما أن نوعية الأجهزة تعتمد على نوعية التطبيقات المستخدمة وعلى نوعية الخرائط والرسوم المطلوبة ومتطلبات الأداء.

وبشكل عام فإن تشكيل أجهزة نظم المعلومات الجغرافية لا يختلف كثيرا عن تشكيل أجهزة النظم الآلية الأخرى. ولكن نظرا إلى أن نظم المعلومات الجغرافية تحتوي على بيانات رسومية فإنها تحتاج إلى نوعية خاصة من الأجهزة في عملية إدخال البيانات واسترجاعه . وتشتمل أجهزة الإدخال والإسترجاع الحالية المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية على التالي :

ـــ أجهزة الترقيم Digitizers : وتستخدم لإدخال الخرائط الرسومية.

ـــ الطابعات والراسمات Plotters and Printers : لرسم الخرائط وطباعة البيانات.

ـــ ماسحات Scanners : وتستخدم كبديل لأجهزة الترقيم لإدخال البيانات الرسومية.

ـــ كاميرات الفيديو Video Cameras : وتستخدم لإدخال بيانات مصورة Image data.

ـــ وحدات عرض عالية الوضوح Visual Display Units : وتستخدم لعرض البيانات.

2 ـــ البرمجيات : Software

هناك الكثير من البرمجيات التجارية الجاهزة والتي تخدم العديد من الوظائف والتطبيقات في نظم المعلومات الجغرافية، وتتطلب هذه البرمجيات إجراء بعض التعديلات لتتناسب مع متطلبات المستخدمين مما يستوجب مراعاة عدد من الاعتبارات الرئيسية عند اختيار هذه البرمجيات، ويشمل ذلك التالي :

أ) إدارة البيانات : Data Management

يجب التأكد من أن البرمجيات المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية تولي اهتماما كبيرا لوظيفة إدارة البيانات، حيث تتعامل نظم المعلومات الجغرافية مع نوعين من البيانات تشمل البيانات المكانية والبيانات التوصيفية، ويجب أن تسمح هذه البرمجيات بتخزين هذه البيانات وربط العلاقة بينها، حيث يمثل ذلك الأساس الذي تبنى عليه قدرات نظام المعلومات الجغرافي. إضافة إلى ما سبق يجب التعرف على إمكانية البرمجيات في تنظيم البيانات منطقيا على شكل طبقي Layering، حيث أن كل طبقة تحمل نوعا معينا من البيانات. ووضع البيانات على شكل طبقي يسهل عملية اختيار المجموعات الفرعية من قاعدة البيانات عندما يبدأ المستخدم في معالجة واسترجاع واستخراج البيانات. كما يجب التأكد من قدرة البرمجيات على إيجاد العلاقة بين عناصر البيانات المكانية. وأخيرا يجب مراعاة قدرة البرمجيات على التعامل مع قواعد البيانات المختلفة الشائعة الاستخدام.

ب) المدخلات : Input

تعتمد عملية إدخال البيانات على نوع وشكل البيانات المراد إدخالها، كما تعتمد على نوع وعاء المعلومات الذي يحوي هذه البيانات. ولهذا يجب أن يراعى في برامج نظم المعلومات الجغرافية قدرتها على إدخال وتحويل البيانات أي كان نوعها أو شكلها أو الوعاء الذي توجد فيه. وغالبا يتم تحويل البيانات باتباع إحدى الطرق التالية :

ـــ تحويل البيانات الرسومية أو التوصيفية المستخرجة من ملفات حاسب إلى آخر.

ـــ تحويل البيانات التوصيفية من الوثائق.

ـــ الترقيم أو المسح لبيانات الخرائط.

ويجب مراعاة أن تشمل البرمجيات على وظائف تحرير البيانات المدخلة، حيث أن إدخال البيانات وخصوصا الرسومية تحتاج إلى كثير من التحرير والتعديل لتظهر هذه البيانات في شكلها النهائي، ويشمل ذلك إزالة الشوائب من الخرائط الورقية وضبط المحاور والربط مع النظام الشبكي العالمي.

ج) الإستفسار والتحليل : Inquiry and Analysis

من أهم الوظائف التي يجب أن تراعى في برامج نظم المعلومات الجغرافية هي قدرة البرمجيات على مساعدة المستخدمين في استرجاع البيانات وتحليلها، وذلك باسترجاع مجموعات من البيانات المرتبطة بموقع معين وإجراء التحليل المكاني عليها. إن قدرة برامج نظم المعلومات الجغرافية في معالجة وتحليل استفسارات المستخدمين تعتمد على بناء البيانات وأسلوب فهرستها واسترجاعها داخل قاعدة البيانات. كما يتأثر أداء النظام بكيفية البناء الفهرسي لاسترجاع البيانات، خصوصا وأن أغلب نظم المعلومات الجغرافية تحتوي على حجم كبير من البيانات.

د) المخرجات : Output

من النقاط التي يجب أن تراعى في برمجيات نظم المعلومات الجغرافية هي قدرة البرنامج على إعطاء حرية الاختيار للمستخدمين في اختيار نوع وشكل المخرجات. سواء كانت هذه المخرجات خرائط أو رسومات أو رسوما بيانية أو نصوصا.

3 ـــ الأفراد : Liveware

يدخل ضمن بند الأفراد جميع الأشخاص المسؤولين عن تصميم وإدارة واستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

إن تنفيذ مشروع نظام معلومات جغرافي يتطلب توفير فريق عمل من المتخصصين المؤهلين في هذا المجال، كما يحتاج إلى مدير مشروع مؤهل وذي خبرة ومعرفة لإنجاح المشروع، خاصة وأن مشروع نظام معلومات جغرافي يعتبر من المشاريع ذات الطابع المتعدد الأطراف. وهذا النوع من المشاريع يصعب التحكم فيه، إضافة إلى أن أغلب مشاريع نظم المعلومات الجغرافية المطبقة عرفت بأنها أخذت وقتا وميزانية أكثر من

المخصص لها، خصوصا في مرحلة تحويل البيانات. لذلك فإن وجود مدير مشروع ذي خبرة ومهارة ضروري لرفع الروح المعنوية وللمحافظة على الجدول الزمني للمشروع.

كما أن تطبيق مشروع نظام معلومات جغرافي يحتاج إلى أفراد مؤهلين وذوي مهارات مختلفة في نظم المعلومات الجغرافية. هذه المهارات يحتاج إليها عند تصميم النظام وتحديد متطلبات التشغيل ولتصميم قواعد البيانات أو عند استخدام التطبيقات المختلفة لنظم المعلومات الجغرافية... الخ.

4 ـ البيانات : Data

تمثل البيانات أكثر عناصر نظم المعلومات الجغرافية حيوية وأهمية وتكلفة، حيث تصل تكلفة تجميع وتحويل البيانات من 50٪ إلى 80٪ من التكلفة الاجمالية لتطوير نظام معلومات جغرافي[19]. وتتطلب نظم المعلومات الجغرافية دراسة وثيقة ومفصلة للبيانات المستخدمة في النظام. ويتم إعداد الهيكل العام للبيانات المستخدمة في النظام وتصميم نموذج لهذه البيانات في المراحل الأولى من مراحل تطوير النظام.

مراحل تطوير نظم المعلمات الجغرافية : GIS Development Phases

يمر تطور استخدام نظم المعلومات الجغرافية بعدد من المراحل بتطور قدرات وإمكانيات النظام وتطور خبرات المستخدمين. ويرى كل من Crain and MacDonald أن تطور استخدام نظم المعلومات الجغرافية يمر عبر ثلاث مراحل رئيسية[20] :

1 ـ مرحلة التطبيقات التخزينية : Inventory Applications Phase

في هذه المرحلة الأولية من عمر النظام يتم تجميع وتحويل البيانات الأولية والأساسية المطلوبة والتي يمكن أن يقوم النظام من خلالها بالإجابة عن بعض الاستفسارات البسيطة والأسئلة المشروطة. وتستمر هذه المرحلة من 3 إلى 5 سنوات قبل الانتقال إلى المرحلة التالية للنظام.

2 ـ مرحلة التطبيقات التحليلية : Analysis Applications Phase

خلال المرحلة السابقة يتم تجميع وتحويل كم من البيانات تسمح للنظام بمباشرة تحليل عمليات معقدة تتطلب الوصول إلى بيانات موزعة عبر عدد من طبقات البيانات واستخدام طرق التحليل الإحصائية والمكانية. وهذه المرحلة تأخذ ما بين 5–3 سنوات قبل الانتقال إلى المرحلة التالية.

3 ـ مرحلة التطبيقات الإدارية : Management Applications Phase

تعتبر هذه المرحلة الأكثر تقدما حيث يتم تحويل نظم المعلومات الجغرافية من نظم مساندة عمليات وإجراءات يومية إلى نظم مساندة القرارات. وفي هذه المرحلة يستخدم النظام لمساعدة متخذي القرارات في الأنشطة المختلفة التي يقومون بها.

تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية : GIS Applications

تبرز أهمية تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية إذا علم أن ما يزيد على 72٪ من المعلومات المتداولة في الجهات الحكومية وفي القطاع الخاص هي معلومات ذات علاقة مكانية[21].

ويتزايد دور وتأثير تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في تغير مفاهيم وأساليب إدارة واستخدام المعلومات المكانية، إضافة إلى تغيير الأسس التي تحلل بها المعلومات وتبنى عليها القرارات المرتبطة بالعديد من المجالات والأنشطة الإنسانية.

ومن أهم مجالات تطبيق أنظمة المعلومات الجغرافية ما يلي :

ـ إدارة الأراضي والممتلكات : Land Management and Property

تستخدم نظم المعلومات الجغرافية بشكل متزايد في مجال إدارة الأراضي والممتلكات وتشمل أعمال التخطيط والتطوير العمراني واستخدامات الأراضي، كما تخدم وظائف عدة مثل حفظ السجلات الخاصة ببيانات الأراضي وسجلات الملاك ونزع الملكيات والتراخيص بأنواعها... الخ.

ـ المرافق والخدمات : Utilities

بدأت مؤسسات المرافق العامة مثل الكهرباء والهاتف والماء والصرف الصحي والغاز والبريد في بعض الدول باستخدام نظم المعلومات الجغرافية منذ منتصف السبعينيات تقريبا في مجال تخطيط وإدارة عمليات شبكة الخدمات وإنجاز الطلبات والصيانة وحالات الطوارئ. وتستخدم نظم المعلومات الجغرافية في الخدمات العامة مثل المستشفيات والمدارس في مجالات تشمل تخطيط وتحديد مواقع إنشاء هذه المرافق في الأحياء والمدن وكذلك في إدارة وتوزيع وتوجيه خدمات الطوارئ كالمطافي والإسعاف.

كما تستخدم نظم المعلومات الجغرافية في مجال هندسة الطرق والمواصلات من حيث تخطيط وتصميم الطرق، ووضع التصورات والتصاميم للأنفاق والجسور والعبّارات. كما تستخدم في متابعة صيانة الطرق والأرصفة وتحليل بيانات الحوادث وحجم حركة السير.

ـ البيئة : Environment

تعتبر الأنشطة البيئية من المجالات الرئيسية لتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية حيث تستخدم في العديد من الدراسات البيئية مثل الدراسات المتعلقة بالنفايات ومشاكلها البيئية، والدراسات المتعلقة بالغابات والأحراش، والدراسات البحرية، والدراسات الجيولوجية، والدراسات المتعلقة بالأرصاد والأحوال الجوية.

ـ الدراسات التسويقية : Market Analysis

إن قدرة نظم المعلومات الجغرافية في ربط العلاقة بين البيانات المكانية والبيانات التوصيفية لموقع معين جعل منها أداة فعالة في الدراسات التسويقية وتحليل السوق. فمن خلال استخدام هذه النظم يمكن على سبيل المثال معرفة الكثافة السكانية لمنطقة معينة والتوزيع السكاني لها من حيث العمر والجنس والدخل... الخ، إضافة إلى معرفة الخدمات المتوفرة فيها ونوع المحلات التجارية وبالتالي معرفة الفرص التجارية الممكنة. كما يمكن لشركات التجزئة والجملة الاستفادة من تطبيقات هذه النظم في إدارة المبيعات من حيث معرفة التوزيع الجغرافي للمحلات وأفضل الطرق المؤدية إليها.

وجهة نظر إدارية : Management Perspective

إن إحدى المعوقات الرئيسية التي تحد من استخدام نظم المعلومات الجغرافية في كثير من المؤسسات الحكومية والخاصة هي عدم الإلمام المعرفي بهذه النظم وإمكانياتها، إضافة إلى النظرة الخاطئة إلى هذه النظم، حيث ينظر الكثير من المسؤولين في هذه المؤسسات إلى نظم المعلومات الجغرافية كنظام لأتْمَتَة الخرائط والرسومات فقط. بينما يعتبر تطوير نظم معلومات جغرافية من المشاريع الكبيرة والمؤثرة، وهي طويلة المدى ومكلفة ماديا. مما يتطلب التعامل معها من خلال أعلى المستويات الإدارية في المؤسسة سواء في مراحل الإعداد والتخطيط أو في مراحل التنفيذ والمتابعة.

تأثير

أهمية الم

لكي يد
الصحيحة
والملائمة.
تصدر، ع
للمعلومات
يكن جلبه
مشاريع
التجارية
ومستقب
مناسب. ف
الأخرى د
اكتسبناه
نملكه. وبا
يحتاجها
الفرد على
المعلومات

المراجع :

1 - Marble, D. (1990). Geographical information systems: an overview. In: Peuquet, D. and Marble, D. (eds.) Introductory Readings in Geographic Information Systems. Taylor & Francis, London, pp. 8-17.

2 - Tomlinson, R. (1990). Geographic information systems - a new frontier. In: Peuquet, D. and Marble, D. (ed.) Introductory Readings in Geographic Information Systems. Taylor & Francis, London, pp. 18-29.

3 - Maguire, D. (1991). An overview and definition of GIS. In: Maguire D., Goodchild M. and Rhind D. (eds.) Geographical Information Systems: principles and applications. Longman, London, pp. 9-20, vol.1.

4 - Newell, R. and Theriault, D. (1990). Is GIS just a combination of CAD and DBMS? Mapping Awareness. Vol.4, N.3, pp. 42-45.

5 - Cowen, D. (1990). GIS versus CAD versus DBMS: what are the differeces? In: Peuquet, D. and Marble, D. (eds.) Introductory Readings in Geographic Information Systems. Taylor & Francis, London, pp. 52-61.

6 - Department of the Environment. (1987). Handling Geopgraphic Information. HMOS, London, p. 132.

7 - Ozemoy, V., Smith, D. and Sicherman, A. (1981). Evaluating computerized geographic information systems using decision analysis. Interfaces, Vol. 11, pp. 92-98.

8 - Parker, H. (1988). The unique qualities of a geographic information system: a commentary. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol. 54, N. 11, pp. 1547-1549.

9 - Parent, P. (1988). Geographic Information Systems: Evolution, Academic Involvement and Issues Arising from the Proliferation of Information. Master's thesis, University of California, Santa Barbara, p.1.

10 - Burrough, P. (1986). Principles of Geographic Information Systems for Land Resources Assessment. Clarendon, Oxford, p.6.

11 - Dueker, K. (1979). Land resource information systems: a review of fifteen years experience. Geo-Processing, Vol.1, pp.105-128.

12 - Smith, T., Menon, S., Starr, J. and Estes, J. (1987). Requirements and principles for the implementation and construction of large-scale geographic information systems. International Journal of Georgraphical Information Systems, Vol.1, pp. 13-31.

13 - Goodchild, M. (1988). Towards and enumertion and classification of GIS function. In: Aangeenbrug, R. and Schiffman, Y. (eds.) International Geographic Information Systems (IGIS) Symposium: The Research Agenda. AAF, Falls Church Virginia, pp. 67-77.

14 - Zan, I. (1993). Integrating Urban Landscape Resources Into the Planning Systems in Malaysia: with a special reference to the use of GIS. Ph.D, University of Edinburgh, p. 172.

15 - Maguire, D. (1991) Op. Cit. p. 13.

16 - Dickinson, H. and Calkins, H. (1988). The economic evaluation of implementing a GIS. International Journal of Geographic Information Systems, Vol.2, pp. 307-327.

17 - Maguire, D. (1991). Op. Cit. p.15.

18 - CTTR_A. (1994). An Introduction to Geographic Information Systems. HMSO, London, p. 3.

19 - Ibid. p. 37.

20 - Chrisman, I. and MacDonald, C. (1994). From land inventory to land management. Cartographica, Vol. 21, pp. 40-46.

21 ـ السحب، أحمد (1990). نظم المعلومات الجغرافية : خصائصها وبعض مجالات استخدامها. البنيات العدد 21، صفحة 35-30.