دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	المقدمة في تقنيات نظم المعلومات الجغرافية
المصدر:	حوليات كلية الآداب
الناشر:	جامعة الكويت - مجلس النشر العلمى
المؤلف الرئيسي:	الصنيع، عبدالله علي عبدالرحمن
المجلد/العدد:	الحولية15, الرسالة101
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	1995
الصفحات:	5 - 92
رقم MD:	256383
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	AraBase
مواضيع:	الحاسبات الالكترونية، نظم المعلومات الجغرافية، الجغرافيا، البحث العلمي، الاستشعار عن بعد، التحليل الاحصائي، تقنية المعلومات
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/256383

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

الرسالة المائة وواحد

المقدمة في تقنيات نظم المعلومات الجغرافية

د. عبدالله علي عبدالرحمن الصنيع
قسم الجغرافيا - جامعة أم القرى

حوليات كلية الآداب - الحولية الخامسة عشر - ١٤١٥ هـ - ١٩٩٥ م

المؤلف

د. عبد الله علي عبد الرحمن الصنيع

من مواليد مكة المكرمة عام ١٣٦٣هـ

بكالوريوس جامعة الملك سعود - الرياض ١٣٨٥هـ/ ١٩٦٥م.

ماجستير، جامعة وسط ميشجن، أمريكا، ١٣٩٠هـ/ ١٩٧٠م.

دكتوراه، جامعة أوكلاهوما، أمريكا، ١٣٩٥هـ/ ١٩٧٥م.

مدرس، أستاذ مساعد، أ. مشارك في قسم الجغرافيا بجامعة أم القرى بمكة المكرمة منذ ١٣٩٥هـ وحتى الآن ١٤١٥هـ.

من آثاره العلمية المنشورة

١- مقدمة في البحث العلمي الجغرافي المعاصر، الطبعة الثانية، المكتبة الفيصلية، مكة المكرمة ١٤١٥هـ.

٢- أضواء على مفاهيم الجغرافيا الاجتماعية والحضارية، نشره/ ٦٩قسم الجغرافيا، جامعة الكويت ١٤٠٤هـ.

٣- الخدمات الصحية بمدينة مكة المكرمة، معهد البحوث العلمية وأحياء التراث الإسلامي، جامعة أم القرى، مكة المكرمة ١٤٠٣هـ

٤- قراءات في الجغرافيا الإجتماعية التطبيقية، مكتبة الطالب الجامعي، مكة المكرمة ١٤٠٧هـ.

٥- إتجاهات بحوث رسائل الماجستير والدكتوراه في أقسام الجغرافيا بجامعات الولايات المتحدة وكندا، ١٩٨٣م - ١٩٨٤م معهد البحوث العلمية وأحياء التراث الإسلامي، جامعة أم القرى، مكة المكرمة ١٤١٠هـ.

محتوى البحث

آيتان من القرآن الكريم ١٣
الاهداء ١٥
شكر وتقدير ١٧
محتوى البحث ٧
قائمة الأشكال ٩
قائمة الجداول ٩
المقدمة ١٩

(١) المبادىء الأولية لنظم المعلومات الجغرافية

* النشأة والتطور ٢١
* التعاريف ٢٢
* الأهمية والمميزات والسلبيات ٢٥
* المكونات الأساسية لنظم المعلومات ٢٨
* الاستشعار النائي وعلاقته بهذه النظم ٣٤

(٢) المفاهيم الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية

* توطئة ٣٩
* أساليب الخلايا الشبكية والاتجاهات المعينة ٣
* الاختلاف بين CAD و GIS ٤
* البرامج Softwar ٤٥
* ادارة البيانات ٤٧
* معالجة البيانات ٤٩
* الاتصالات الحاسوبية ٤٩
* نظرة عامة ٥٢

(٣) ملامح مجالات التطبيقات

* تمهيد ٥٥
(أ) التطبيقات في المملكة العربية السعودية ٥٦
* تجربة وزارة الشئون البلدية والقروية السعودية ٥٦
* تجربة المديرية العامة للثروة المعدنية بجدة ٥٩
* تجربة أمانة العاصمة المقدسة ٦٣
(ب) التطبيقات في الولايات المتحدة الأمريكية ٦٤
(ج) التطبيقات في بريطانيا ٧٠

(٤) الخلاصة والتوصيات

* الخلاصة ٧٣
* التوصيات ٧٤
مصادر الدراسة والمراجع المختارة ٧٦
(أ) العربية ٧٦
(ب) الانجليزية ٧٧
الملاحق ٨١
الملحق رقم (١) : مختصر تعريب بعض المصطلحات والرموز الأساسية المعلوماتية الجغرافية ٨٣
الملحق رقم (٢) : نظام المعلومات الحضرية لمدينة الرياض ٨٨

قائمة الأشكال

١-١ مكونات الالات الرئيسية لنظم المعلومات الجغرافية ٣٠
١-٢ المكونات الرئيسية لنظم المعلومات الجغرافية ٣٢
١-٣ أجزاء نظام المعلومات الجغرافية ٣٣
١-٤ المكونات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية ٣٥
٢-١ أسلوب الاتجاه المعين ٤١
٢-٢ أسلوب الخلايا الشبكية ٤١
٢-٣ نظم لتمثيل البيانات الجغرافية ٤٢
٢-٤ التغير من الاتجاه المعين الى الخلايا الشبكية ٤٤
٢-٥ مودم للاتصالات الحاسوبية (المعدل) ٥١
٢-٦ مولتبليكسورس (مازج القنوات) ٥٣
٣-١ أقسام نظم المعلومات
بوزارة الشئون البلدية والقروية السعودية ٥٨

قائمة الجداول

٢-١ المؤسسات وبرامجها وأجهزتها ٤٨

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى مناقشة المفاهيم والمجالات الرئيسية لنظم المعلومات الجغرافية التي تعتبر أحدث ثورة في تقنيات وأساليب وأدوات البحث العلمي الجغرافي المعاصر. هذه المفاهيم والمجالات الرئيسية تشتمل بإيجاز على: النشأة والتطور، التعاريف، المكونات الرئيسية لنظم المعلومات، الاستشعار النائي وعلاقته بهذه النظم، أساليب الخلايا الشبكية والإتجاهات المعينة، الاختلاف بين GIS و CAD، البرامج، إدارة البيانات، معالجة البيانات، الاتصالات الحاسوبية، التطبيقات في المملكة العربية السعودية وفي الولايات المتحدة الأمريكية وفي بريطانيا.

وفي النهاية فإن هذه الدراسة قد توصلت إلى عدد من التوصيات التي سوف تؤدي إن شاء الله تعالى إلى تحسين أوضاع نظم المعلومات الجغرافية في الوطن.

بسم الله الرحمن الرحيم
وبه نستعين
وصلى الله على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم

{وماأوتيتم من العلم الا قليلا}
(سورة الإسراء : ٨٥)

{علم الانسان مالم يعلم}
(سورة العلق : ٥)

الاهداء

إلى المجاهدين في نشر وتطوير التقنيات العلمية المفيدة

شكر وتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم، والحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم. اللهم ربنا لك الحمد والشكر عددَ خلقك، وزنَةَ عرشك، ومدادَ كلماتك، على نعمك العظيمة، وآلائك الجسيمة، وكما وفَقتنا لطلَب العلم.

ثم الشكر الجزيل بعد ذلك الى كل من ساعدني على إخراج هذه الدراسة إلى حيز الوجود، وأخص بالذكر زملائي في قسم الجغرافيا على ملاحظاتهم القيمة وتشجيعهم، وكذلك الشكر الوافر لرئيس قسم الجغرافيا بجامعة ولاية فلوريدا بأمريكا ورئيس قسم الجغرافيا بجامعة كامبردج ببريطانيا اللذين أرسلا لي دعوة كريمة لزيارتهما حيث تمكنت من استخدام المكتبات في الجامعتين المذكورتين للحصول على المصادر الحديثة التي ساعدت في إعداد هذه الدراسة.

كما أزجي ثنائي وتقديري للأستاذ طارق شكري لطباعته الدقيقة لمسودة هذه الدراسة، وللأستاذ نوح زكريا رحمه الله على مساعدته في رسم أشكال هذه الدراسة.

وأيضاً لايفوتني أن أتوجه بخالص الحب والشكر والدعاء لجميع أفراد أسرة هيئة تحرير حوليات الآداب بجامعة الكويت العريقة وعلى رأسهم الأستاذة الدكتورة فتوح عبد المحسن الخترش على خدماتهم المتميزة وجهودهم الحثيثة لاخراج هذا البحث الى حيز الوجود.

وختاماً أدعو الله سبحانه وتعالى أن يجعل هذا علماً نافعاً صالحاً، وأن يجعله خالصاً لوجهه الكريم، وأن يوفقنا جميعاً لما يحبه ويرضاه في الدارين إنه سميع مجيب. وآخر دعوانا أن الحمدُ لله رب العالمين.

المقدمة

لقد مرت التقنيات الحديثة في أساليب البحث العلمي الجغرافي بعدة ثورات علمية من أهمها : ثورة الأساليب الكمية، الحاسوب، الصور الجوية والفضائية، والاستشعار من بعد، ثم أخيراً ثورة نظم المعلومات الجغرافية. ان المحلل لبرامج وبحوث واتجاهات الجغرافيا العالمية المعاصرة يجد أن كثيراً من أقسام الجغرافيا في العالم وخاصة في الولايات المتحدة الأمريكية وكندا وبريطانيا قد بدأت منذ حوالي عقدين إدخال أساليب تقنيات هذه النظم إلى برامجها وبحوثها، وأخذت تدرب أعضاء هيئة التدريس والفنيين فيها على معرفة أساليب نظم المعلومات الجغرافية.

ونظراً لأهمية نظم المعلومات الجغرافية، نجد أن هناك مؤتمرات علمية تعقد سنوياً لدراسة معطيات ومشكلات هذه التقنيات العلمية، فعلى سبيل المثال لاالحصر يعقد في الولايات المتحدة لاأمريكية مؤتمر سنوى لنظم المعلومات الجغرافية يشارك فيه حوالي أربعة آلاف شخص من المهتمين بهذا الأسلوب العلمي. ويعقد هذا المؤتمر تحت مظلة أربع جمعيات رئيسية علمية أمريكية هي : المؤتمر الأمريكي للمساحة والخرائط، والجمعية الأمريكية للتصوير والاستشعار من بعد، والجمعية الجغرافية الأمريكية، وجمعية أنظمة المعلومات الحضرية والإقليمية، وذلك لأن نظم المعلومات الجغرافية تعدّ من الموضوعات المتشعبة المتداخلة مع علوم مختلفة. وتناقش في هذا المؤتمر المئات من البحوث العلمية وورقات العمل وتعرض فيه أحدث البحوث والكتب والمجلات العلمية والأدوات والآلات اللازمة لتطوير وتشغيل عمليات نظم المعلومات الجغرافية. ومن الجدير بالذكر أن المبيعات العالمية لنظم المعلومات الجغرافية وأجهزتها قد بلغت حوالي ٤٦٠ مليون دولار سنة ١٩٩٠م.

ان مصادر المعلومات الرئيسية لهذه الدراسة الأولية التي بين أيدينا هي المقابلات الشخصية والعمل الميداني والمكتبي والحاسوبي التي قام بها الكاتب خلال السنوات الثلاث الماضية في كل من السعودية وبريطانيا والولايات المتحدة الأمريكية. وستركز هذه الدراسة على الجوانب الرئيسية المتعلقة بهذه التقنيات مثل تعريفها وتطورها وماهيتها ومفاهيمها وتطبيقاتها.

أما من ناحية تنظيم هذه الدراسة فإنها ستقسم أربعة أجزاء رئيسية: الجزء الأول يعالج النشأة والتطور والتعاريف والأهمية والمميزات والسلبيات والمكونات الأساسية لهذه النظم، كذلك يقوم هذا البحث بإلقاء الضوء على الاستشعار من بُعد وعلاقته بهذه النظم. أما الجزء الثاني فإنه يحلل المفاهيم الرئيسية لهذه التقنيات، وسوف يخصص الجزء الثالث لشرح بعض المجالات التطبيقية لهذه لهذه النظم. أما الخلاصة والنتائج والتوصيات فمكانها الجزء الرابع.

(١) المبادىء الأولية لنظم المعلومات الجغرافية

النشأة والتطور:

لقد بدأ استخدام مصطلح نظم المعلومات الجغرافية في عام ١٩٦٠م. ويحتل نظام المعلومات الكندي المرتبة الأولى من ناحية تنفيذه حيث إنه باشر أعماله عام ١٩٦٤م، والمتتبع لنشأة وتطور نظم المعلومات الجغرافية يلاحظ أن الستينات والسبعينات لم تشهد تقدماً ملموساً، وإنما حدث الانتشار الواسع في عام ١٩٨٠م وذلك نتيجة مباشرة للتطور العظيم في تقنيات الحاسوب والاستشعار من بُعد مع الانخفاض الواضح في أسعارها وكثرة أنواعها والمؤسسات المنتجة لها.

أما على المستوى العلمي الجامعي فقد بدأت بعض أقسام الجغرافيا في الولايات المتحدة الأمريكية منذ بداية ١٩٧٠م بادخال عدد محدود من مواد نظم المعلومات الجغرافية إلى مناهجها، ومع مرور الزمن زاد عدد الأقسام التي تقوم بتدريس نظم المعلومات الجغرافية تدريجياً حتى بلغت نسبة الأقسام التي تبنت هذه التقنيات في عام ١٩٨٨م حوالي ٦٢٪ من أقسام الجغرافيا للدراسات العليا البالغ عددها ١٣٧ قسماً (AAG, Guide to Departments of Geography, 1989). وهناك في الولايات المتحدة الأمريكية في الوقت الحاضر أقسام جغرافية أسست نفسها كرائدة وقائدة ومتخصصة في تقنيات نظم المعلومات الجغرافية حيث تقدم برامج مكثفة ومتقدمة في تدريس وتطوير هذه النظم، وتتمثل هذه الأقسام في كل من جامعة كالفورنيا في سانتا بربارا وجامعة ولاية نيويورك في بفلو، وجامعة ولاية أهايو، وجامعة جنوب كارولينا. أيضا فان عدد الجغرافيين الأمريكيين الذين أفادوا بأنهم متخصصون في نظم المعلومات الجغرافية قد ارتفع من ٢٥٢ عام ١٩٨٦م الى ٩٦٢ عام ١٩٩٠. (AAG Newsletter, Vol 26 March, 1991, 13).

أما في الجامعات البريطانية فيذكر د. خالد العنقري بأنه حتى منتصف الثمانينات لم يكن هناك سوى أربع جامعات في بريطانيا كانت مهتمة بأنظمة المعلومات الجغرافية، هي: جامعة درم، وجامعة أدنبرة، وكلية بير كبك، والكلية الجامعية. ومنذ عام ١٩٨٥م تزايد الاهتمام الأكاديمي بهذا الموضوع في بريطانيا وأصبح أكثر من ٤٠٪ من الجامعات البريطانية تقوم بتدريس موضوع أنظمة المعلومات الجغرافية. وتعد جامعة أدنبرة من أولى الجامعات في العالم التي أولت هذا المجال اهتماما أكاديميا خاصا حيث تقوم بتقديم برنامج لماجستير العلوم Msc في أنظمة المعلومات الجغرافية. (خالد العنقري، ١٤١٠هـ، ٣٠).

وبالمقارنة بما سبق فإننا لو نظرنا الى برامج أقسام الجغرافيا في العالم العربي بصفة عامة وفي المملكة العربية السعودية بصفة خاصة لوجدنا أنها تقوم بتطوير وتدريس أغلب أدوات تقنيات الجغرافيا الحديثة مثل الطرق الكمية والاستشعار من بعد والخرائط والصور الجوية والفضائية، ولكنها حتى الوقت الحاضر لم تقم بإدخال تقنيات نظم المعلومات الجغرافية إلى برامجها، ولعل السبب الرئيسي في ذلك هو حداثة هذه التقنيات وتكلفتها العالية من ناحية الإدارة والصيانة والتجهيزات الأساسية وكذلك ندرة أو عدم توفر المختصين والمهتمين من مدرسين وباحثين وفنيين وغيرهم.

التعاريف:

لقد تعددت وتنوعت التعاريف المتعلقة بتقنيات المعلومات الجغرافية، وذلك يرجع الى الاختلاف الكبير في الخلفيات العلمية للمتخصصين والمهتمين بتقنيات نظم المعلومات الجغرافية حيث نجد منهم الجغرافي والجيولوجي والمهندس والاحصائي والزراعي والاجتماعي والاقتصادي وغير ذلك من حقول المعرفة المختلفة. وبادىء ذي بدء وقبل أن نناقش التعاريف المختلفة لنظم المعلومات

الجغرافية فإنه يجدر بنا أن نوضح المعنى المقصود من كلمة بيانات وكلمة معلومات وذلك لأهميتها لفهم هذه الدراسة. إن المعنى الأول المقبول لدى كثير من الباحثين هو أن كلمة البيانات تعني الأرقام والحقائق الخام التي لم تحلل. أما كلمة المعلومات فتعني الحقائق والأرقام التي خضعت للتحليل العلمي وأخرجت معدلاتها ومدلولاتها ونتائجها وغير ذلك من الموجودات العلمية التي تساعد في عمليات التخطيط واتخاذ القرارات. يقول د. خالد العنقري: " يمكن تعريف المعلومات Informations بأنها بيانات وحقائق كمية أو نوعية عن موضوع يهم مجموعة من المستخدمين وهي مانحصل عليه بعد معالجة البيانات Data. فبيانات عن درجات الحرارة اليومية لمدينة ما قد لاتعني شيئا لكثير من الباحثين، ولكن بعد معالجتها إحصائياً والحصول على معدلات يومية أو شهرية أو سنوية تصبح معلومات يمكن الاستفادة منها مباشرة". (العنقرى، ١٤١٠هـ، ٤). أيضا يذكر الأستاذ عمر دكاك بأنه " يمكن تعريف البيانات Data وبصورة عامة على انها مجموعة من الحقائق والأرقام والأحداث عن بيئة معينة، سواء كانت اجتماعية أو اقتصادية أو ثقافية، وتحفظ مع بعضها البعض على أنها المادة الأساسية المتداولة في الحاسب، وهي مجردة بحد ذاتها ما لم تجر عليها المعالجات المطلوبة لتصبح مفيدة وذات دلالة حيث تدعى المعلومات Information". (دكاك، ١٤٠٧هـ، ٤)، علاوة على ذلك يشير د. محمد أديب غنيمي، ود. يوسف محمد نور إلى أن البيانات " هي المشاهدات والقياسات المباشرة التي تتعلق بنشاط معين. وتحديد نوعية البيانات المطلوبة يرتبط بتصميم نظام المعلومات المتكامل بالإضافة إلى ضرورة الاهتمام بمدى صحة البيانات المشاهدة أو المقيسة والطرق المختلفة المطلوبة للتأكد من ذلك. أما المعلومات فتنتج عن تحليل وهيكلة البيانات لتصبح في الصورة التي يطلبها متخذو القرارات بجميع مستوياتهم أو المستفيد النهائي من نظام المعلومات. (محمد أديب غنيمي وزميله، ١٤٠٦هـ، ١٩٧).

بعد أن وضحنا طرفا من المداخلات حول تعريف كلمة بيانات وكلمة معلومات

يجدر بنا أن نناقش مغزى ومعنى نظم المعلومات الجغرافية، وكما ذكر في البداية فإن التعاريف الخاصة بهذه النظم متعددة ومتنوعة وستحاول هذه الدراسة قدر المستطاع استعراض أهم التعاريف المتعلقة بنظم المعلومات الجغرافية كما يلي :

تعتبر نظم المعلومات الجغرافية من التقنيات الواسعة المعقدة التي تتطور بصورة مذهلة جدا حتى اننا نجد الخبراء والمتخصصين لايستطيعون ملاحقة جميع التطورات ويختلفون فيما بينهم حول ماهية ودور الجوانب الفنية والعلمية والتشغيلية لهذه التقنية الصعبة والمتغيرة والمتطورة مع إشراق شمس كل يوم. وهناك أسماء عديدة لنظم المعلومات الجغرافية، نذكر المستعمل منها بكثرة: قاعدة نظم المعلومات الجغرافية، نظم معلومات الموارد الطبيعية، أنظمة البيانات الجغرافية، أنظمة المعلومات المكانية، أنظمة معلومات الأرض، وترى هذه الدراسة أن اسم نظم المعلومات الجغرافية يعتبر مقبولا ومرضيا لما ترمى إليه هذه النظم والتقنيات.

وتمشيا مع غرض هذه الدراسة سنناقش أهم التعريفات لهذه النظم على النحو الآتي :

يشير اليها ماربل(Marble) بأنها نظام توصيل البيانات المكانية,Marble) etal, 1984, 27). ويعرف بيروغ(Burrough) نظم المعلومات الجغرافية بأنها طقم من الأدوات القوية التي تقوم بمهمة جمع وخزن واعادة وتحويل وعرض البيانات والمعلومات المكانية من العالم الحقيقي(Burrough, 1986, 61). وترى هذه الدراسة أن نظم المعلومات الجغرافية تعتبر تقنية كومبيوترية فنية علمية متشعبة متقدمة ومتداخلة ومعقدة وباهظة التكاليف والتشغيل وهامة جدا في عمليات تحليل ومعالجة البيانات والبحث والتخطيط واتخاذ القرارات العلمية.

أيضا يذكر كرسمان وزملاؤه أنه " من ناحية النظرة الجغرافية فإنه يمكننا تعريف نظم المعلومات الجغرافية بأنه نظام لدعم التحليل المكانى وانه يشابه في ذلك دور الأحزمة الاحصائية المعروفة (SAS نظام التحليل الاحصائي وSPSS الأحزمة

الاحصائية للعلوم الاجتماعية) التي تدعم التحليل الاحصائي(Chrisman, etal, 1989, 776) . أما د. أحمد سحاب فانه يعرف نظم المعلومات الجغرافية بأنه " تقنية حديثة متطورة على الحاسب الآلى وتتكون من أجهزة وبرامج وبيانات وتستخدم لتحفظ، وتعدل، وتعرض. وأهم من ذلك أنها تحلل وتستنتج المعلومات الجغرافية والتخطيطية، والفرق الحقيقي بين أنظمة الخرائط التى تحفظ وتعدل وتعرض الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية هو القدرة على تحليل البيانات المكانية والطبيعية وربط العلاقة بين أية خريطة والبيانات التى توجد على سطحها " . (السحاب، ١٤١٠هـ، ٣٠-٣١) . كذلك يشير ديفيد ماجير (David Maguire) إلى أن نظم المعلومات الجغرافية تعتبر أنظمة متداخلة لجمع وخزن ومعالجة وعرض المعلومات الجغرافية . (Maguire, 1989, 171) .

أيضا يعرف د. محمد عبد الجواد محمد على، نظمَ المعلومات الجغرافية بأنها تلك التقنية العملية الفعالة والقوية والتى يمكن أن تكون ذات فائدة كبيرة ومتعاظمة فيما يتعلق بطرق وأساليب جمع وتخزين واستعادة واسترجاع وتحويل وتحوير وتعديل وحذف واضافة وكذا عرض المعلومات المكانية . (محمد على، ١٤١٢هـ، ص ١٧) . وأخيرا وليس آخرا يعرف مكرم أنور مراد الشيخ نظم المعلومات الجغرافية بأنها منظومة تعتمد أساسا على الحاسبة الالكترونية وقد صممت لخزن البيانات المكانية والتعامل بها وتحليلها (الشيخ، ١٤٠٩هـ، ٦٦) .

الأهمية والمميزات والسلبيات :

مما لاشك فيه أن لنظم المعلومات الجغرافية أهمية قصوى في عمليات البحث والتخطيط وتخزين وتحليل ومعالجة البيانات الجغرافية . ومما يوضح ذلك مايقوم به نظام المعلومات الجغرافية الكندى من تحليل لموجودات الأراضى الكندية ومعرفة المنتجة منها اقتصاديا وذلك من أجل استصلاح وتطوير الأراضى الكندية الزراعية، كذلك مما يؤيد أهمية هذه النظم أن مبيعاتها العالمية في عام ١٩٨٨م بلغت حوالي

١٩٢ مليون دولار أمريكي، ووصلت عام ١٩٩١م حوالي ٤٦٠ مليون دولار. (G.W.King, 1991, 67) ومن المتوقع أن تستثمر في تقنيات المعلومات على مستوى العالم العربي تسعة مليارات دولار خلال الفترة من ١٩٩٢-١٩٩٦م. (الشرق الأوسط، ٢/ ٥/ ١٤١٢هـ، ١٠).

أما اذا نظرنا إلى قاعدة الطلب على هذا العلم فانها عريضة جدا، فكتب ودراسات وبحوث هذه النظم تلقى انتشارا واسعا وقبولا طيبا لدى كثير من العلماء في حقول المعرفة المختلفة. كذلك فإن الحاجة ماسة جدا الى المتخصصين والفنيين في جميع مجالات نظم المعلومات الجغرافية سواء ماكان منها في المؤسسات الأكاديمية أو الحكومية والشركات والأعمال الخاصة.

واذا أردنا أن نناقش أقوال العلماء عن أهمية هذه النظم فانها متنوعة وكثيرة ولكن يمكننا أن نوضح مجملها كما يلي: يشير كريسمان وزملاؤه .(Chrisman etal 1989) إلى أن الأهمية الجوهرية لنظم المعلومات الجغرافية هي القيام بتقديم المساعدة الفعالة جدا لرفع قدرة الإنسان على اتخاذ القرار العلمي المناسب وكذلك دورها الحيوي في تزويد الباحثين بالمعلومات الحديثة الموثوق بها. (Chrisman, etal 1989, 793). ويذكر أحمد سحاب أنه لكي نعرف أهمية نظم المعلومات الجغرافية فإن مايزيد على ٧٢٪ تقريبا من المعلومات والبيانات المتداولة في الجهات الحكومية وفي القطاع الخاص هي معلومات وبيانات جغرافية أو بيئية. (السحاب، ١٤١٠هـ ٣٣). ويفيد كنج (king, 1991, 69) ان أهمية هذه النظم تكمن في مقدرتها الفائقة على جمع طبقات البيانات إحصائيا ورياضيا بحيث يمكن من ذلك تكوين النماذج المكانية، وأنها أيضا أداة بحث جوهرية لكثير من الباحثين، وعن طريقها يمكن فهم عمليات الأرض على مقياس عالمي.

علاوة على ذلك فإن أية خطة تنموية متميزة لايمكن أن تصل الى أهدافها الشاملة السليمة دون الاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية الصحيحة. وتظهر

أهمية هذه النظم جلية واضحة إذا عرفنا مقدرتها الفائقة في إجراء العمليات التحليلية وفي القراءة السريعة حيث نجد أن بعض الآلات الضخمة تقوم بعمل حوالى تسعة ملايين عملية حسابية في الدقيقة ويمكنها أن تقرأ في دقيقة واحدة مايقرأه الشخص المتوسط من الصحف خلال عام كامل. وفي هذا الاتجاه فان كثيرا من الأعمال والبحوث سوف تتعثر أو تتوقف في حالة حدوث أي نوع من الأعطال في مكونات هذه النظم.

وبما أن أهمية هذه النظم ومميزاتها تتداخل في جوانب مختلفة كما يظهر ذلك من النقاش السابق، فاننا هنا سنركز على ايضاح مميزات هذه النظم بالنقاط المختصرة الآتية:

(١) تعتبر هذه النظم من التقنيات التي يمكن عن طريقها الحصول على المعلومات والتحليلات والنماذج والرسوم البيانية والخرائط وغير ذلك بطريقة متقنة وسريعة جدا.

(٢) تساعد كثيرا جدا في رفع مقدرة الإنسان على اتخاذ القرارات، كما تساعد على تحديث البيانات دائما بطريقة سريعة ورخيصة وسهلة.

(٣) حيث إن العقل البشرى يمكن أن يلم بطبقة أو ثلاث من طبقات الخرائط وليس أكثر من ذلك فإن هذه النظم بالمقابل يمكن أن تحتفظ بالآلاف حسب طاقتها وليس ذلك فحسب بل تقوم بعمليات تحليلية ورياضية لاتحصى.

(٤) عن طريقها يمكن توقيع الموارد بطريقة فعالة وعمل خطة توفير طويلة المدى.

(٥) تقوم برفع كفاءة وتحسين الأداء في المراكز البحثية والتخطيطية والقطاعات المختلفة العامة منها والخاصة.

(٦) تقوم برصد ومراقبة ومتابعة عمليات التحول والتطوير والتغير والتي تطرأ خلال الزمن على البقعة المكانية الواحدة، كذلك بإمكانها إنتاج تقارير ومعلومات مفصلة ومحللة ومدعمة بالأشكال الخرائطية والبيانية التي ربما يغني مجرد النظر اليها عن قراءة تقرير طويل مما يساعد قطاعات ادارية عديدة

ومسئولين عن صنع القرار في اتخاذ القرار الذي يحقق التوزيع المكاني المتكافىء. (محمد على، ١٤١٢هـ، ص٢٩).

أما بخصوص سلبيات هذه النظم فانها لاتمثل الا قطرة في بحر بالنسبة لمميزاتها العديدة الموضحة آنفا. ويمكننا تلخيص أهم السلبيات التي تواجه هذه النظم في النقاط الآتية:

(١) التكاليف المالية الباهظة في شراء وصيانة وتشغيل مكونات هذه النظم.

(٢) المشكلات الفنية المتقدمة والدقيقة في تحويل البيانات الجغرافية العادية الى معلومات رقمية يمكن أن يتعامل معها الحاسوب.

(٣) اعداد الكوادر الفنية البشرية المدربة تدريبا عاليا.

(٤) التطور والتغير السريع في آلات وبرامج هذه النظم.

ويذكر د. خالد العنقري (ص٢٥، ١٤١٠هـ) بأن أهم الصعوبات والمشكلات التي تواجه نظم المعلومات الجغرافية تكمن في ضعف العلاقة بين جهات جمع البيانات والجهات المستخدمة لها وسرية كثير من البيانات ونقص كثير من التفاصيل في البيانات ونقص الاتصال والتنسيق بين مراكز المعلومات وعدم الاستمرارية في جمع البيانات. كذلك يشير (L. Chorley 1987, p.117) إلى أن العقبات التي تعترض مسيرة تطور هذه النظم هي: الخرائط الطبوغرافية الرقمية وتوفر البيانات وربط البيانات والتعليم والتدريب ودور الحكومة والمراكز الصناعية في التنسيق وإمكانيات البحث والتطوير.

المكونات الأساسية لنظم المعلومات:

تمشيا مع أغراض هذه الدراسة الموجزة فإننا سنركز على العناصر الرئيسية المكونة لهذه النظم. وفي الواقع ان مكونات هذه النظم متنوعة ومتعددة ولكن من خلال تحليل الأدبيات والأفكار المتعلقة بهذا الصدد فإنه يمكننا أن نرتب ونقسم المكونات الرئيسية لهذه النظم إلى العناصر الآتية:

(١) الآليات أو الأجهزة (Hardware) وهي حجر الزاوية في تشغيل هذه النظم وتتكون من :

(أ) وحدة العلاج المركزية التي تقوم بالتحليلات والعمليات المختلفة .

(ب) آلة الترقيم (Digitizer) وتستعمل لتحويل البيانات من الخرائط والوثائق إلى أشكال رقمية لتزويد الحاسوب بذلك .

(ج) الرسام(Platter) ويستعمل لعرض النتائج الخاصة بعمليات البيانات .

(د) الأقراص والأشرطة(Disk and tape drive) وتستخدم لخزن البيانات أو البرامج .

(هـ) وأخيرا وحدة العرض المرئي أو النهاية الطرفية .

. (Visual display unit (VDU) or terminal)

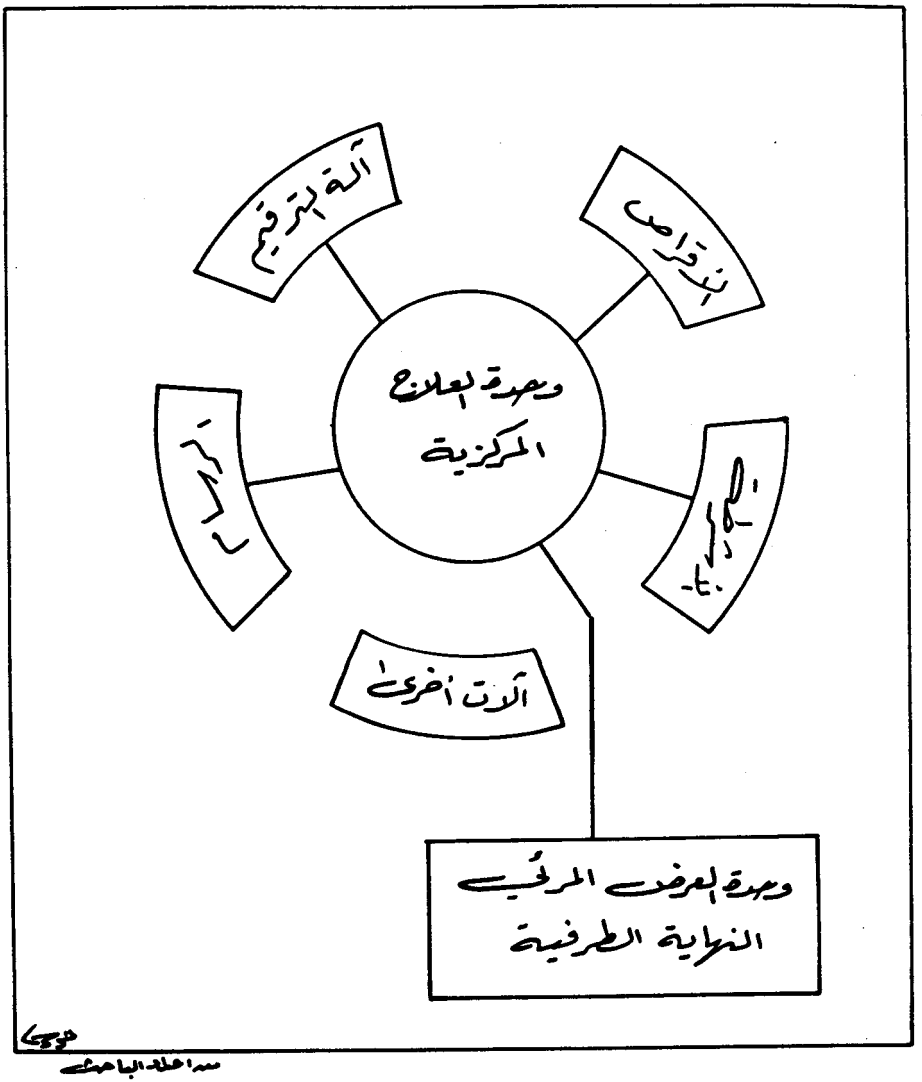
انظر شكل (١-١) لتوضيح هذه المكونات .

(٢) البرامج(software) وهي تمثل الوجه الآخر لمكونات هذه النظم وهي تحتوي على اللغة التي يفهمها الحاسوب والتي لايستطيع أن يعمل بدونها . وكما هو معروف فإن هناك برامج جاهزة ومعدة للتشغيل لعمليات نظم المعلومات الجغرافية المختلفة .

(٣) قاعدة البيانات الجغرافية (Geographic Data Base) وتقوم بعمليات بناء وتنظيم وتخزين البيانات المتعلقة بالمتغيرات والمظاهر الجغرافية المختلفة . وتتغذى هذه القاعدة من البيانات الواردة من المصادر المختلفة مثل الكتب والتقارير الرسمية والخرائط ومخرجات وسائل الاستشعار النائي الجوية والفضائية ، ويعرف المختصون البرنامج الحاسوبي الذي ينظم القاعدة باسم نظام ادارة قاعدة المعلومات : (Database Management System DBMS) .

(٤) الامكانيات البشرية :

ضرورة توفر الامكانيات البشرية المدربة تدريبا عاليا مميزا من مستشارين ومبرمجين ومحللي النظم ومشغلي ومهندسي الأجهزة وكذلك الوظائف الأخرى الادارية والفنية .



شكل (١-١) مكونات الآلات الرئيسية لنظم المعلومات الجغرافية

(٥) الامكانيات المادية والعينية :

بما أن الآلات اللازمة لهذه النظم غالية التكاليف وتحتاج إلى صيانة وقطع غيار فانها لايمكن أن تستمر ثمارها اليانعة الا بتوفير الأموال الطائلة لها، كذلك تحتاج هذه النظم إلى غرف مجهزة بشكل خاص لتلائم استعمال الآلات الخاصة بهذه النظم حسب ماهو متعارف عليه لدى المتخصصين بهذه التقنيات .

وبما أن جمهرة من الأساتذة قد ناقشوا مكونات نظم المعلومات فاننا هنا على سبيل المثال لاالحصر سوف نستشهد بآراء ثلاثة منهم هم : د . خالد محمد العنقري، ود . مكرم أنور مراد الشيخ، ود . جاي كنك (Guy Q King) .

يذكر د . خالد العنفري بأن نظام المعلومات الجغرافية ينقسم الى أربعة مكونات رئيسية هي :

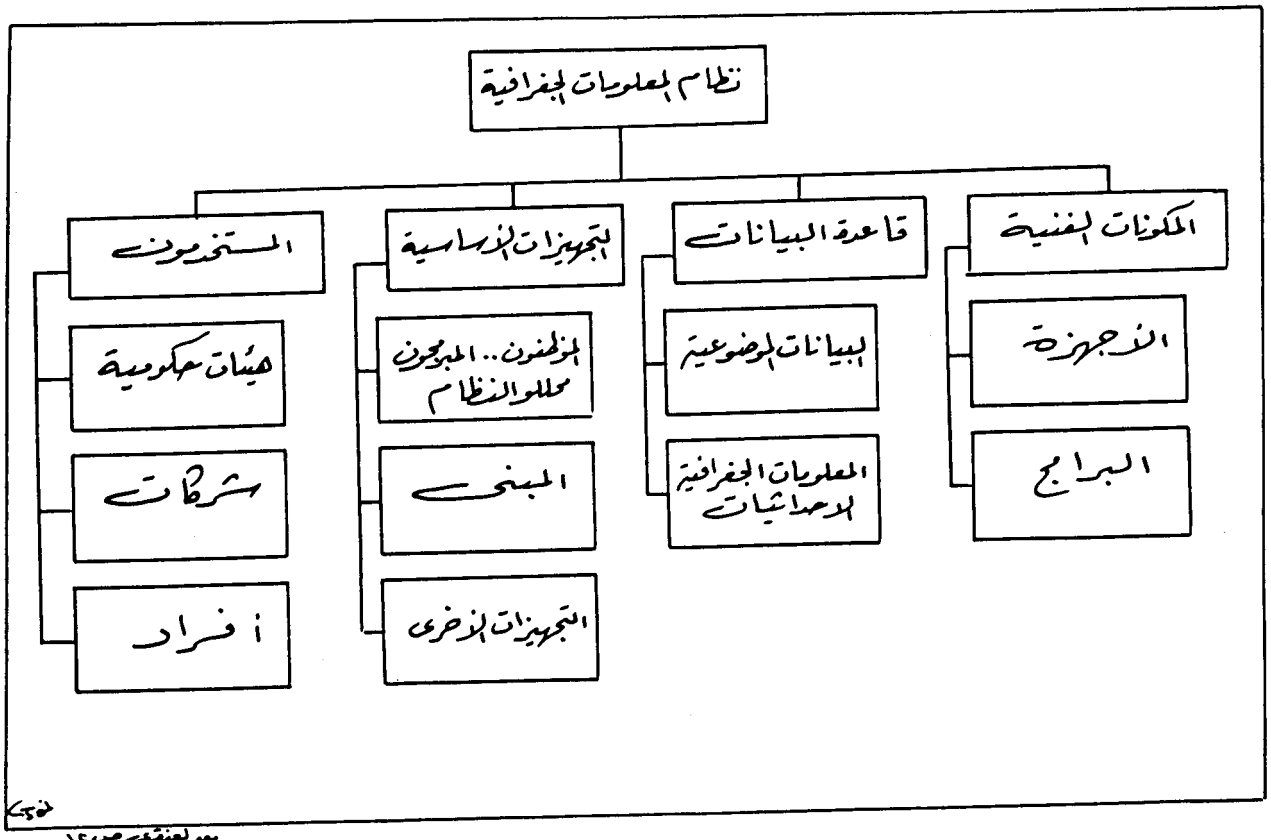
(١) المكونات الفنية .

(٢) قاعدة البيانات .

(٣) التجهيزات الأساسية .

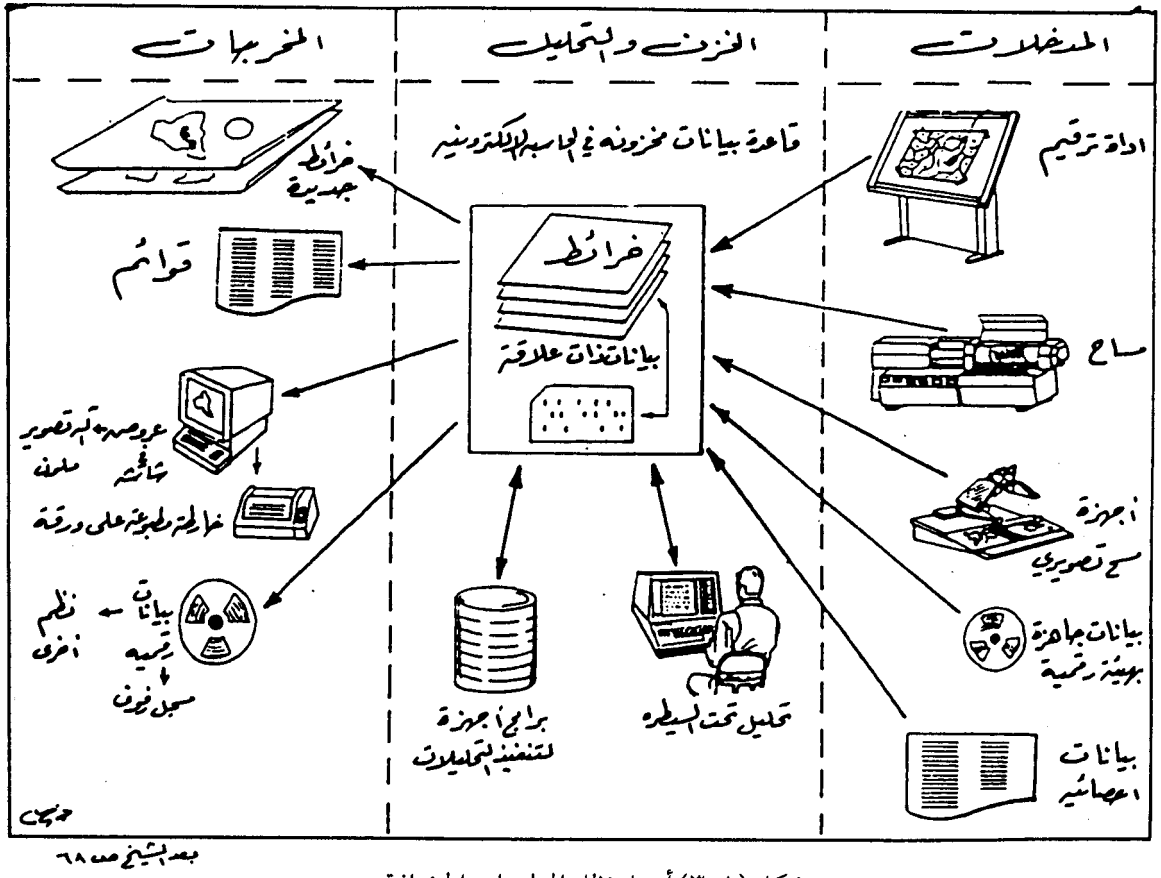
(٤) المستخدمون . انظر شكل (١-٢) . (العنقري، ١٤١٠هـ، ١١-١٣)

أما د . مكرم الشيخ فيشير إلى أن نظم المعلومات الجغرافية تتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية هي معدات المدخلات والخزن والتحليل والمخرجات، ويشتمل كل جزء من هذه الأجزاء على عدة أجزاء حيث نجد أن معدات المدخلات تحتوي على أداة ترقيم(Digitizer) والمساح الاشعاعي (Scanner) وأجهزة مسح تصويري وبيانات جاهزة بهيئة رقمية وبيانات إحصائية، وتشتمل أجزاء الخزن والتحليل على قاعدة بيانات مخزونة في الحاسبة الالكترونية وخرائط وبيانات ذات علاقة وأجهزة تحليل تحت سيطرة المستفيد وبرامج جاهزة لتنفيذ التحليلات . أما أجزاء المخرجات فتحتوي على موجودات عديدة منها : خرائط جديدة وقوائم وعروض في الشاشة وبيانات رقمية، انظر شكل (١-٣) (الشيخ، ١٤٠٩هـ، ٦٧-٦٨) .



يعد لمعنقود ص ١٤

شكل (١-٢) المكونات الرئيسية لنظام المعلومات الجغرافية



بعد الشيخ ص ٦٨

شكل (١-٣) أجزاء نظام المعلومات الجغرافية

وفي النهاية نجد أن د. جاي كنك(Guy Q King) يرى أن نظم المعلومات الجغرافية تحتاج الى أربعة مكونات رئيسيةهي :

(١) نظام عملية إدخال البيانات لديه المقدرة على التعامل مع أنواع من البيانات الجغرافية مثل الخرائط والصور الجوية والجداول.

(٢) نظام إدارة واسترجاع البيانات والمعلومات وهي عادة عبارة عن قاعدة بيانات تشتمل على أنواع مختلفة من الملفات والشرائح المليئة بالبيانات الجغرافية المختلفة.

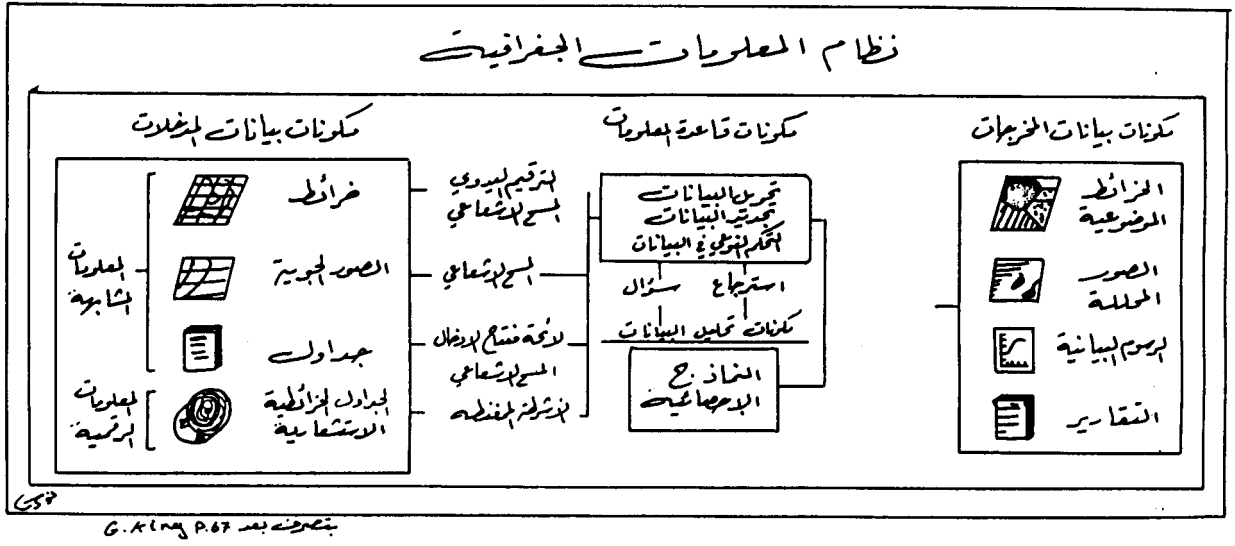
(٣) نظام تحليل البيانات مكون من عدد من النماذج المكانية.

(٤) وأخيرا نظام عرض المعلومات الذي بإمكانه إعطاءنا أنواعا مختلفة من المخرجات الجغرافية وغير الجغرافية. انظر شكل (١-٤) (King, 1991, 68)

الاستشعار النائي وعلاقته بهذه النظم :

تعد تقنيات الاستشعار النائي (الاستشعار عن بعد) وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية صنوين متلازمين يكمل منهما الآخر. فإذا كانت تقنيات الاستشعار النائي المصدر الثري والهام والعذب للبيانات الجغرافية المختلفة الضخمة والمتجددة مع بزوغ نور كل يوم، فان نظم المعلومات الجغرافية هي التقنيات التي تحلل وتعالج وتخزن وتسترجع وتعرض وتخرج لنا المعلومات المختلفة مثل الخرائط المتنوعة والرسوم البيانية والنماذج. وفي أنفسنا تعتبر العين أعقد جهاز للاستشعار عن بعد وبالمقابل يعتبر الدماغ الآلة الفريدة لنظم المعلومات.

أما من ناحية تعاريف تقنيات الاستشعار النائي فانها متنوعة ومتعددة، ولأغراض هذه الدراسة فاننا سنناقش البعض منها بايجاز كما يلي :



شكل (١-٤) المكونات الرئيسية لنظم المعلومات الجغرافية

ان تقنيات الاستشعار النائي تعني بصورة أولية القيام بتصوير الظاهرات الجغرافية المختلفة دون التّماسّ المباشر بها، وذلك عن طريق تقنيات علمية متقدمة. وفي هذا الصدد تشير النشرة التعريفية الصادرة من قبَل المركز السعودي للاستشعار عن بعد التابع لمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقَنية بأن الاستشعار عن بعد هو "مجموعة الوسائل والطرق العلمية التي يمكن بواسطتها الحصول على معلومات عن أهداف معينة من مسافات بعيدة دون الحاجة إلى الاتصال المباشر مع الهدف المراد دراسته، وذلك بواسطة إستعمال أجهزة التقاط وتسجيل ارتدادات وانعكاسات الاشعاعات الكهرومغناطيسية والمحمولة على متن الطائرات والتوابع الصناعية ومن ثم تحليلها وتكوين صور يمكنالاستفادة منها في التطبيقات المختلفة".

ويفيد كنك (King, 1991, 70) ان هناك اتجاها بين بعض المتخصصين في علم الخرائط والاستشعار عن بعد لتوحيد علومهم تحت مظلة تقنية نظم المعلومات الجغرافية. وقد أسس هذا الاتجاه على أساس أن تقنيات الخرائط الرقمية والاستشعار عن بعد عندما تربط بتقنيات نظم المعلومات الجغرافية فإنها تكون مجموعة من الأدوات القوية العظيمة للقيام بعمليات المدخلات والتخزين والمعالجة والتحليل والمخرجات المتعلقة بالمعلومات المكانية. أما كاران(Curran, 1948, 21) فيذكر أن الاستشعار عن بعد هو "استخدام أجهزة حساسة للأشعة الكهرومغناطيسية لتسجيل صور للبيئة يمكن بعد تحليلها أن تعطي معلومات مفيدة".

أما من ناحية أهمية تقنيات الاستشعار عن بعد فإنها واضحة مثل وضوح الشمس في رابعة النهار. فمن خلال هذه التقنيات يمكن القيام بعمليات كثيرة هامة عظيمة الفائدة نذكر منها بأننا عن طريقها نستطيع أن نحصل على بيانات غزيرة ومفصلة عن كوكبنا الأرضي من جميع النواحي الجغرافية وبطريقة متجددة مع

صبيحة كل يوم. وبذلك نستطيع أن نتابع ونراقب وندرس مواردنا البشرية والطبيعية ونلاحظ مايطرأ عليها من تغيرات ايجابية وسلبية حتى نتمكن من اتخاذ القرارات العلمية الحكيمة لتحسين أوضاع بيئتنا من جميع المناحي. أيضا عن طريق هذه التقنيات نستطيع أن نحصل على البيانات والمعلومات التي تساعدنا في المجالات الآتية: انتاج الخرائط الجديدة، الزراعة والغطاء النباتي، تخطيط المدن واستعمالات الأراضي، الثروات الطبيعية، الأرصاد الجوية ودراسات الكوارث.

ومن الجدير بالذكر أن المملكة العربية السعودية قد اهتمت بتقنيات الاستشعار عن بعد منذ حوالي عام ١٩٥٥م حيث قامت باستخدام الصور الجوية في إعداد الخرائط الجغرافية والجيولوجية لأنحاء الدولة المختلفة والتي قامت ولاتزال تعدها كل من وزارة البترول والثروة المعدنية ووزارة الشئون البلدية والقروية وادارة المساحة العسكرية. وبناء على الاهتمام العالمي بتقنيات الاستشعار عن بعد فقد قامت مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية في عام ١٩٨٦م بانشاء المركز السعودي للاستشعار عن بعد.

أما من ناحية أقسام المركز السعودي وأهدافه فقد أوضحت نشرة مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية بأن المركز هو عبارة عن نظام متكامل لاستقبال ومعالجة وتحليل وطبع الصور الملتقطة من توابع مراقبة الكرة الأرضية مثل التابع الأمريكي لاندسات والفرنسي سبوت وتابع الأرصاد الجوية نوا ويتكون من ثلاثة أقسام هي:

(١) محطة الاستقبال السعودية
(٢) مركز المعالجة والتحليل
(٣) معامل التصوير

أما بخصوص أهداف المركز فيمكن ايجازها بأنها:

(١) جمع المعلومات وتوزيعها على الجهات المستفيدة لتستخدمها في دراساتها التطبيقية والنظرية والميدانية الخاصة بخططها.

(٢) تطوير البحث العلمي في مجال الاستشعار عن بعد وتقنياته ونشر الوعي التقني بين الباحثين والعلماء والدارسين.

(٣) تطويع تقنية الاستشعار عن بعد لسد احتياجات المملكة في إنجاز الخطط الإنمائية.

أيضا من المعاهد الرئيسية المهتمة بهذه التقنيات بالمملكة العربية السعودية معهد البحوث بجامعة الملك فهد للبترول والمعادن حيث يضم مركز معالجة الصور الفضائية الذي يرمي الى تحقيق عدة أهداف لعل من أبرزها:

(١) نشر تقنية الاستشعار عن بعد في المملكة العربية السعودية.

(٢) تأمين أشرطة البيانات الفضائية.

(٣) القيام بالبحوث التطبيقية في عدد من المجالات مثل دراسة التلوث بالزيت والمعادن والتربة والرمال والمياه.

وقد قام المركز منذ إنشائه بمجموعة من الدراسات التطبيقية الهامة نذكر منها مايلي على سبيل المثال لاالحصر:

(١) دراسة جيولوجية لمنطقة شمال مكة المكرمة.

(٢) دراسة عن تحرك الرمال في منطقة الجبيل الصناعية بالمنطقة الشرقية.

(٣) دراسة ومتابعة تلوث الخليج العربي بالزيت.

(٤) معالجة وتحليل وطبع مناظر الأقمار الصناعية عن المملكة العربية السعودية.

(٥) دراسة موقع مطار الملك فهد الدولى في المنطقة الشرقية بواسطة الصور الجوية ومناظر الأقمار الصناعية.

(٦) دراسة لمعالجة وتحليل مناظر القمر الصناعي (نوا) لمراقبة تحرك بقعة الزيت من بئر فيروز. (العنقري، ١٤٠٧هـ، ص ٢٧).

(٢) المفاهيم الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية

*** توطئة :**

ان عصرنا الحالي يعتبر بحق عصر ثورة تقنية المعلومات، فمع صبيحة كل يوم تحمل لنا وسائل الاتصال المختلفة مفاجآت كثيرة عن المبتكرات والأفكار والمفاهيم المتعلقة بالتقنيات والنظم المعلوماتية التي لايستطيع المتخصصون والمهتمون أنفسهم متابعة ومعرفة جميع أبعادها واتجاهاتها وأنواعها. لذا فانه تمشيا مع أغراض كتابنا هذا فانه يصعب علينا متابعة المفاهيم المتجددة يوميا لهذه النظم ولكننا سنقوم بمناقشة واستعراض المفاهيم الرئيسية لهذه النظم على النحو التالي :

*** أساليب الخلايا الشبكية والاتجاهات المعينة :**

(Grid Cells or Raster and Vector)

تعدّ هذه الأساليب من أعقد التقنيات والفنون والممارسات الحاسوبية المتعلقة بنظم المعلومات الجغرافية، وذلك لتطورها السريع المذهل المستمر دائما، ولأنها تمثل أحد الأعمدة الرئيسية في عمليات هذه النظم. فعن طريق هذه الأساليب يمكن تحويل وتخزين البيانات على الخرائط العادية واللوحات وغيرها في الحاسوب بهيئات وأشكال ومواصفات رقمية علمية.

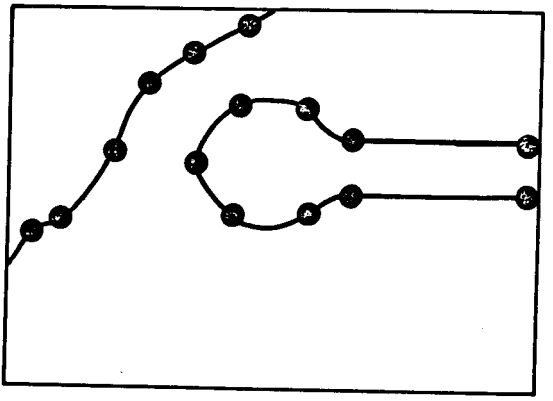
أما اذا أردنا أن نلقي بعض الضوء على أساليب الخلايا الشبكية والاتجاهات المعينة، فان أساليب الخلايا الشبكية هي عبارة عن نظام فني وتقني لتخزين ومعالجة وعرض البيانات البيانية المكانية عن طريق تخزين الصور البيانية كقيم للخلايا الشبكية. أما أساليب الاتجاهات المعينة فإنها تحدد وتعالج المظاهر المكانية بطريقة محاور (س، ص) المتسامتة. كما يلاحظ أنه بالإمكان تخزين البيانات المكانية بهذه

الطريقة على شكل نقاط أو خطوط متقطعة ومتصلة. ويشير د. أحمد سحاب إلى أنه يمكن تقسيم أنواع تخزين البيانات الجغرافية في الحاسبات الآلية إلى مجالين منفصلين وقد يُسمَّيان تقنيتين مختلفتين في خصائصهما وتفاصيلهما.

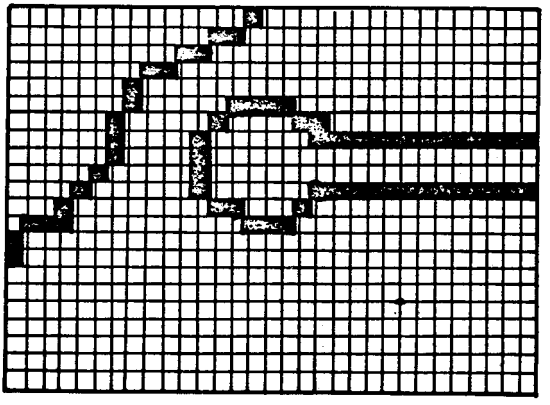
النوع الأول: تخزين البيانات على هيئة اتجاه معين (Vector) كما هو موضح في الشكل (٢-١) حيث تخزن البيانات وتمثل على شكل خطوط ومنحنيات ومسطحات وذلك على هيئة مجموعة من النقاط والخطوط والأشكال المنتظمة المحدثة في الثلاثة المحاور (س، ص، ع) غالبا مايكون على محورين (س، ص).

والنوع الثاني: تخزين البيانات على هيئة مجموعة من النقاط (Raster) كما هو موضح في الشكل (٢-٢) وتعتمد أنظمة التخزين على هيئة مجموعة من النقاط والتي تدعى بيكسل (Pixell) ونستطيع أن نقول إن هذا النمط من التخزين يقوم بتخزين الخريطة على شكل صورة، وكل نقطة في الصورة لها رقم ومرتبطة بالنقط التي بجانبها في أي اتجاه. (السحاب، ١٤١٠هـ، ٣٥).

بالإضافة إلى ذلك وكما هو واضح من شكل (٢-٣) فإن طريقة الاتجاه المعين (Vector) تتكون من نقاط وخطوط ومناطق يمكن لكل منها أن يحدد بواسطة محاور (س، ص) المتسامتة. أما طريقة الخلايا الشبكية (Raster) فإن البيانات المكانية تظهر في شكل خلايا مربعة صغيرة، وهناك اختلافات في طريقة تجميع وتخزين ومعالجة وعرض البيانات الخاصة بين أسلوب الاتجاه المعين أو أسلوب الخلايا الشبكية. ولكل واحد من النظامين سلبياته وإيجابياته وأصوله وتفصيلاته، وقد ناقش ذلك بطريقة جيدة ومفصلة د. ديفيد ميجري (David Maguire) وزميله في كتابهم القيم الذي قاما بتحريره بعنوان « نظم المعلومات الجغرافية: الأسس والتطبيقات» والوارد ذكره ضمن مصادر هذه الدراسة في قائمة المراجع في نهاية الدراسة.

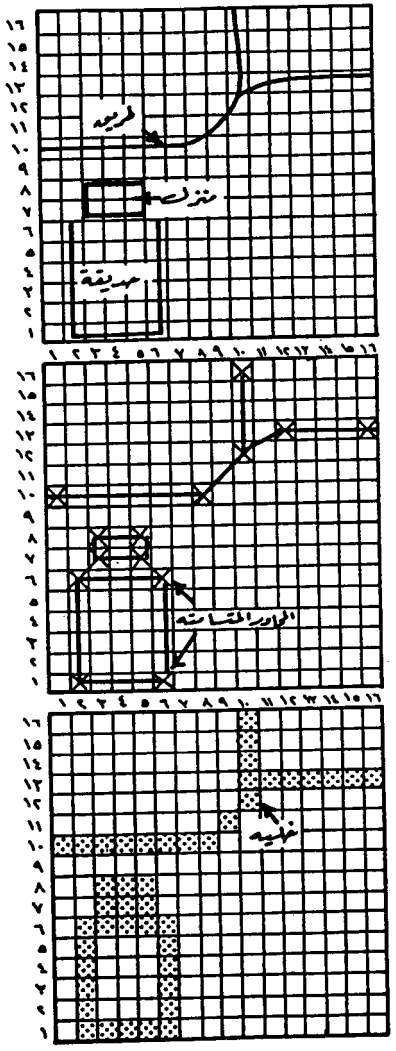


شكل (٢-١) أسلوب الاتجاه المعين



شكل (٢-٢) أسلوب الخلايا الشبكية

السحاب ص٣٥



شكل (٢-٣)

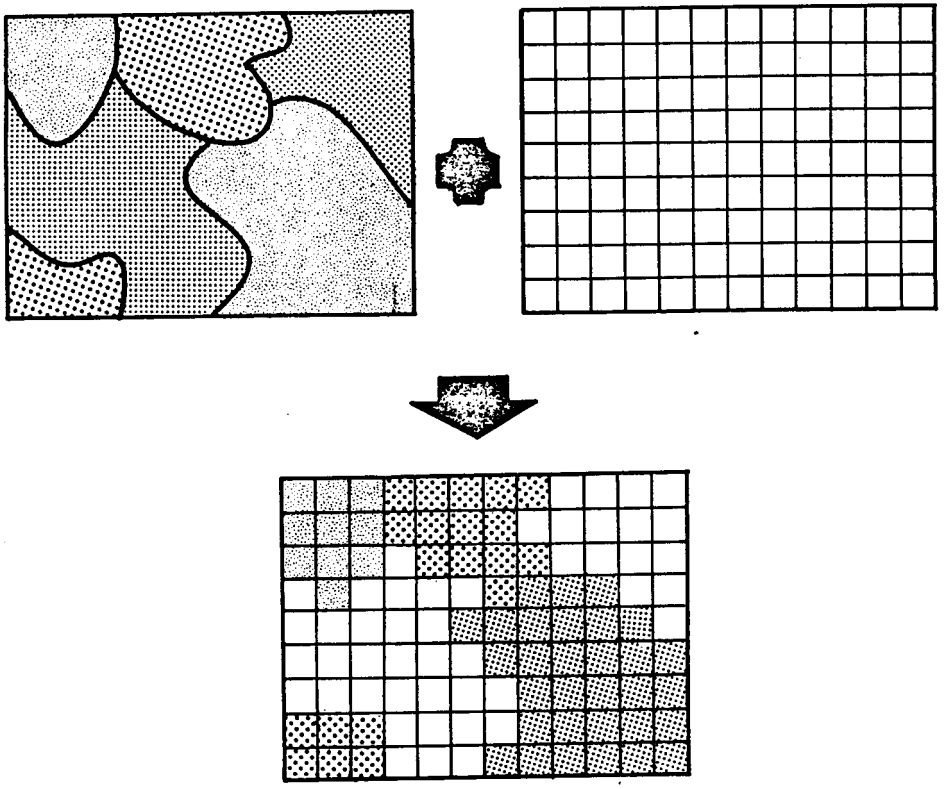
نظم لتمثيل البيانات الجغرافية، (أ) في شكل عادي على الخريطة، (ب) في شكل اتجاه معين رقمي على الحاسب، (جـ) في شكل الخلايا الشبكية الرقمية على الحاسب.

(D. Maguire P.67)

أيضا نلاحظ من استعراض أدبيات النظم المعلوماتية أن نظامي (Vector) و (Raster) يكمل كل منهما الآخر، خاصة إذا عرفنا أنه مع التطور العلمي السريع فإنه أصبح بالإمكان تغير شكل البيانات المكانية الخاصة بنظام (Vector) إلى النظام الخاص (Raster) والعكس صحيح. وفي هذا الصدد يشير د. جان انتينيكسي وزملاؤه أنه في بعض الأحيان تكون هناك رغبة أو حاجة لتغيير بيانات (Raster) إلى شكل نظام (Vector) أو بالعكس من أجل تحليلات جغرافية أو خرائطية خاصة. وهناك بعض حزم برنامج نظم المعلومات الجغرافية لديها المقدرة لمعالجة البيانات في كل من شكل (Raster) و (Vector) ويمكنها أيضا تغيير البيانات من نظام إلى نظام آخر. انظر شكل (٢-٤). (John Antenucci, 1991, 178).

* الاختلاف بين نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ونظم التصميم والرسومات الحاسوبية (CAD) :

تعتبر تقنيات (CIS) و (CAD) حديث الساعة في عصرنا الحالي وهما من المبتكرات الهامة في عالم أدوات البحث العلمي. إن هذين النظامين من التقنيات المعلوماتية المتقدمة، ولكل منهما دور فعال في تطوير علم المعلومات والتطبيقات البحثية المختلفة، والملاحظ أن هناك سوء فهم في معرفة وظيفة كل من النظامين سواء من الناحية التطبيقية أو البحثية حيث إننا نجد أن بعض المؤسسات تستخدم نظام كاد (CAD) على أنه نظام (GIS) ولكن مما لاشك فيه أن لكل نظام منهما وظيفة خاصة به، فبينما يركز نظام كاد (CAD) على التصميم والرسومات بواسطة الحاسب الآلي فإننا نجد أن نظام (GIS) يقوم بوظيفة أوسع وأعمق حيث إنه يقوم بتحليل ومعالجة البيانات المكانية المختلفة كما وضحنا ذلك في الجزء الأول من هذه الدراسة.



شكل (٢-٤) التغير من الاتجاه المعين إلى الخلايا الشبكية

J.C. Antenucci P.179

ويشير د. أحمد سحاب أن أهم الاختلافات بين التقنيتين يتمثل في أن نظام التصاميم والرسومات الهندسية (CAD) يخدم الاحتياجات الجذرية لرسم الخرائط والمعلومات البيئية وصيانة هذه الخرائط والمعلومات (البيانات) ولكن نظم المعلومات الجغرافية صممت لإدارة كم كبير من المعلومات المكانية الجغرافية واستخراج الخرائط التحليلية. (السحاب، ١٤١٠هـ، ٣٤).

*البرامج (Software):

تعتبر البرامج من المكونات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية حيث انه لايمكن تشغيلها إلا باستخدام أحد البرامج المتواجدة في الساحة، أو البرامج التي تصمم وتعد لأهداف معينة. وفي الوقت الحالي هناك أنواع عديدة من البرامج التي يمكنها القيام بالعمليات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية مثل التخزين والتحليل والمعالجة والاسترجاع. إن صناعة البرامج تعتبر من الصناعات العلمية ذات المستوى الفكري المتميز الرفيع ذات التكاليف المالية الباهظة، وهناك العديد من الشركات العالمية الكبرى لانتاج هذه البرامج مثل شركة ميكروسوفت و IBM وماكنتوش ولوتس، ولانستطيع هنا القيام باستعراض لهذه البرامج العديدة ولكننا سنلقي بعض الضوء على برنامج (Arc/Info) وسنذكر بعض الجهات المستفيدة من نظم المعلومات الجغرافية ونوعية البرامج والآلات التي تقوم باستخدامها لعمليات التشغيل(*).

يعتبر برنامج (Are/Info) من أكثر البرامج المنتشرة عالميا والأكثر تسويقا من

(*) لمزيد من الايضاح والتفاصيل حول هذه البرامج انظر:

1-David Maguire and others, (eds.) (1991) Geographical information systems: Principles and Applicatiions, Longman Scientific and Technical, Essex, England.

2- D. Penguet and D. Marble, (eds.) (1990) Reading in GIS. Taylor Francis, New York.

غيرها وذلك لأنها تتمتع بميزات عديدة ويمكن استعمالها في تطبيقات عديدة مختلفة. وهي متوفرة للحاسبات الصغيرة والكبيرة ويمكنها القيام بالوظائف الآتية:

(١) تغيير البيانات لتحميلها وادخالها وإخراجها في البرنامج (مثلا ملفات البيان الخطي الرقمي).

(٢) ترقيم وتحليل وتحرير الخرائط.

(٣) تعديل الأخطاء وتمحيصها.

(٤) القيام بأعمال إدارة الملفات مثل عمل القوائم والتحديث والنسخ وشطب الكلمات.

(٥) تنسيق الوظائف المختلفة.

(٦) معالجة وإدارة الخصائص ذات المعالم المختلفة.

(٧) وأخيرا القيام بالعمليات التحليلية التي تشتمل على الطبقات الخرائطية وتحليل صلة الجوار وعمل الملخصات الاحصائية.

والملاحظ أن النسخة الحالية من برنامج (Arc/Info) تشتمل على عدد من الأنظمة الفرعية الهامة كما يلي:

(١) ADS نظام ترقيم ARC يستخدم لترقيم وعمل التحرير على الخط والمنطقة ونقطة المعالم، وأية عدد من المحاور المتسامتة يمكن أن ترقم لتحديد النقاط والخطوط والمضلعات.

(٢) ARCEDIT يعتبر هذا النظام محرر قاعدة بيانات ورسومات ويشتمل على جميع الأدوات لترقيم الخريطة مع طقم شامل للأوامر التحريرية. ويستطيع المستعمل لهذا النظام أن يستخدم الطبقات الأخرى لقاعدة البيانات وأن يشخص ويصحح أخطاء الترقيم وغير ذلك من الاستعمالات.

(٣) ARCPLOT هذا هو نظام الخرائط والرسومات المتداخل النشط. إنه باستعمال

تعليمات الخريطة يستطيع المستخدم أن يعمل جميع محتويات الخريطة والرسومات المختلفة .

(٤) وأخيراً المكتبي LIBRARIAN . إن هذا النظام يقدم الأدوات اللازمة لإدارة قاعدة خرائطية ضخمة تغطي قطعة مكانية صغيرة أو إقليم أو دولة .

ويستخدم المكتبي نظام فهرست داخلي مكاني لتقسيم البيانات الجغرافية الى أشكال مثلثات أو غيرها تدعى (TILES) (رقاقة) تحتوي على أي عدد من طبقات البيانات الجغرافية مع معلومات تصف المنطقة وخصائصها . فمثلا الطبقات الخاصة بقاعدة البيانات الحضرية يمكن أن تشتمل على تفصيلات المساكن والشوارع والخدمات والتربة وغيرها من البيانات الحضرية .
(peuquet, 1990, pp. 93 - 94 and Antenucci, 1991, pp. 161 - 183).

وهناك عدد كبير من المؤسسات الحكومية والخاصة العالمية تستخدم أنواعا مختلفة من برامج وأجهزة نظم المعلومات الجغرافية ، والجدول رقم (٢-١) يوضح أسماء بعض هذه المؤسسات وأنواع البرامج والأجهزة المعلوماتية الجغرافية التي تقوم باستعمالها ، والملاحظ أن هذه البرامج والأجهزة من المنتجات الأمريكية .

*** ادارة البيانات :**

تؤدي ادارة البيانات دورا أساسيا في عمليات نظم المعلومات الجغرافية ، ومن وظائفها توفير المعلومات للمستعملين ، فعن طريق أدواتها وبرامجها المختلفة يمكن الوصول بطريقة فعالة وسهلة إلى قاعدة المعلومات بدون الحاجة الى معرفة جميع التفاصيل حول قاعدة البيانات نفسها .

ان نظام إدارة البيانات الذي يسمى بالانجليزية : Database Managment System (DBMS) هو عبارة عن البرنامج الذي يساعد المستخدمين على العمل

جدول رقم (٢-١) المؤسسات وبرامجهم وأجهزتهم

إسم المؤسسة	نوع البرنامج	نوع الجهاز
مكتب الاحصاء الامريكي	TIGER	IBM
مصلحة الأرصاد وحماية البيئة السعودية	ARCINFO	IBM
سلطنة عمان	ESRI	IBM
أمانة العاصمة المقدسة	Arc Inf	IBM
وكالة الثروة المعدنية السعودية	INTERGR APH Arc INF	Intergraph
قسم الموارد الطبيعية بألاسكا	SYNERCOM	Digital
مجلس التخطيط الإقليمي بوسط شرق ولاية فلوريدا	ERDAS	IBM- PC
شركة الغاز بولاية وسكنس	GFIS	IBM - PC
الخدمات العامة بإنديانا	SYNERCOM	Digital
قسم الطاقة والموارد الطبيعية بإنديانا	ESRI	Prime
قسم التخطيط بمدينة لوس أنجلس بكلفورنيا	ESRI	Prime
قسم التخطيط بمدينة انكرج بولاية الاسكا	ESRI	Prime
شركة هاتف المحيط الهادي	Synercom Mcdonnell Douglas	Digital Digital

بفاعلية مع البيانات. أما من ناحية أهم وظائف هذا النظام فانه يقوم بتوضيح وتعديل محتويات قاعدة المعلومات وبإدخال بيانات جديدة وشطب البيانات القديمة. (Star, 1990, pp. 126 - 128) .

* معالجة البيانات :

من الخصائص الهامة لنظم المعلومات الجغرافية أنها تستطيع أن تزودنا بكم هائل من البيانات الخرائطية والوصفية والتي بالامكان معالجتها بناء على حاجة المستعمل وبرامج الأنظمة المتاحة. وتشتمل عمليات معالجة البيانات الخرائطية على: تحويل البيانات من نوع من مساقط الخرائط الى نوع آخر أو من مقاس رسم الى آخر، وصل الخرائط بعضها ببعض، اختيار طبقات الأشكال المختلفة شبكة التحليلات وعمليات التحديد المختلفة. (Mather, 1991, p. 213) .

كذلك يشير د. خالد العنقري بأن أهم عمليات معالجة البيانات مايلي :

(أ) اعادة تصنيف وتجميع البيانات.

(ب) التحليل المكاني لبعض الخصائص مثل تحليل أقرب جار، وإجراء مختلف التحليلات الإحصائية مثل العدد التكراري وتحليل الانحدار والارتباط.

(ج) استخراج التقارير.

(د) اجراء العمليات الهندسية مثل تدوير المحاور وتحويل المحاور الجغرافية إلى مساقط خرائط محددة وكذلك تعديل وإزالة التشويهات. (العنقرى، ١٤١٠هـ، ص٢٣).

*الاتصالات الحاسوبية :

مما لاشك فيه أن مفاهيم وأجهزة وبرامج الاتصالات الحاسوبية من عناصر التقنيات الهامة في عمليات نظم المعلومات الجغرافية، فعن طريقها يمكن نقل

البيانات والمعلومات والرسومات والخرائط وغيرها من جهة إلى أخرى مهما قربت أو بعدت المسافة. وفي الوقت الحاضر يوجد العديد من قواعد المعلومات المحلية والعالمية والتي تتوافر لديها البيانات والمعلومات الحديثة والدقيقة والتي بالإمكان الاستفادة من خدماتها المختلفة وذلك عن طريق استخدام هذه التقنيات. والمتتبع لدراسة هذه التقنيات يجد تطورا مذهلا ليس من السهولة متابعة جميع أغواره ومفاهيمه وبرامجه وأجهزته، لذا فاننا سنشير فيما يلي إلى الأسس الرئيسية في هذا الاتجاه.

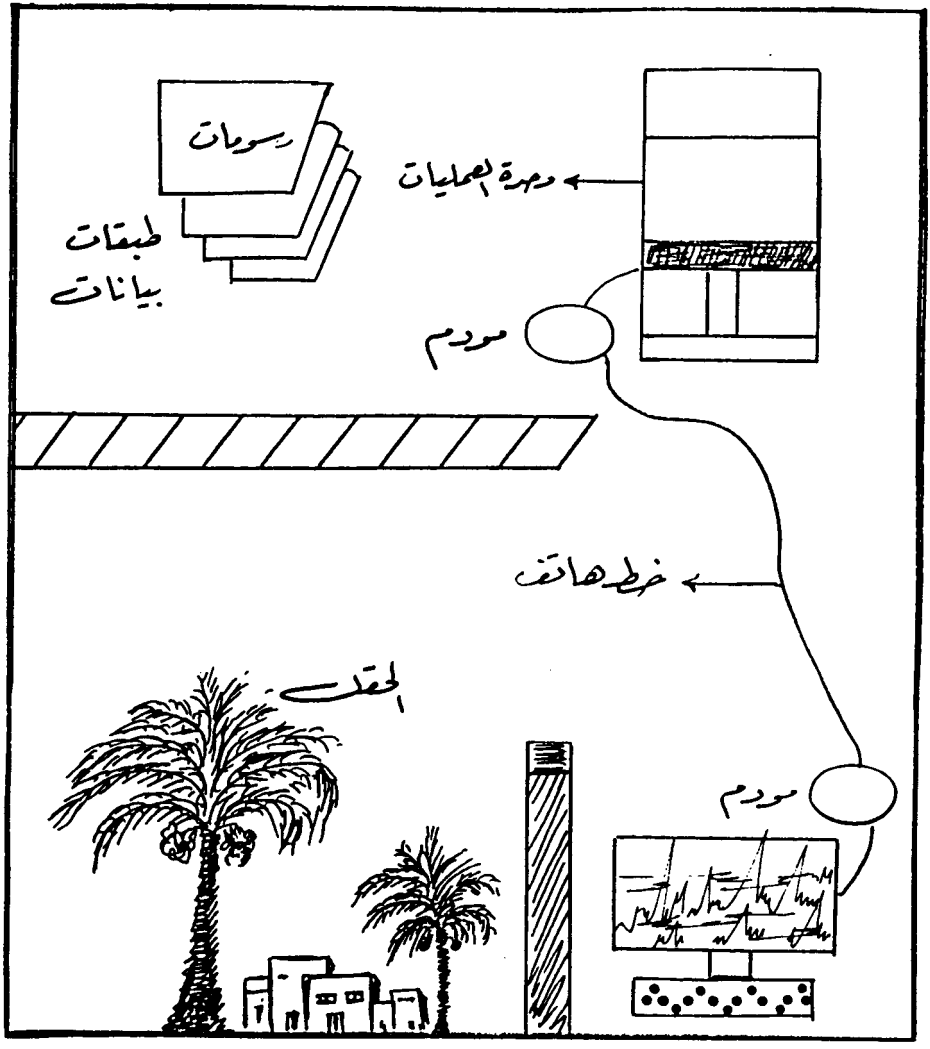
هناك أداتان هامتان في استخدام الاتصالات الحاسوبية هما: مودم Modems المعدل أو المحول ومولتبليكسورس(Multiplexors) مازج القنوات. فمن ناحية المودم فهو أداة لتحويل الإشارات العادية المنقولة عبر وسائل الاتصالات الالكترونية إلى إشارات رقمية يستطيع الحاسوب فهمها وشرحها (شكل رقم ٢-٥)، والمودم التي تستخدم الخطوط الهاتفية العادية يمكن أن تصنف الى:

(١) مودم منخفض السرعة ويمكنه أن ينقل بسرعة الى ١٢٠٠ بايتس (bytes) في الثانية.

(٢) مودم متوسط السرعة ويمكنه أن ينقل البيانات بسرعة من ١٢٠٠ بايتس الى ٤٨٠٠ بايتس في الثانية.

(٣) مودم عالي السرعة ويمكنه أن ينقل بسرعة من ٤٨٠٠ - ١٩٢٠٠ بايتس بالثانية.

(٤) مودم محدود المسافة ويمكنه نقل البيانات في دائرة معينه قصيرة المسافة عادة في حدود ثلاثة أميال ويمكنه نقل البيانات بمعدل يصل إلى مليون بايتس في الثانية.



شكل رقم (٢ - ٥) مودم (**Modem**) المعدل للاتصالات الحاسوبية

أما أداة مولتيبليكسورس (Multiplexors) وتسمى باللغة العربية مازج القنوات فان مهمتها زيادة فعالية الاتصالات من ناحية السرعة والخطوط وعدد المستعلمين (شكل رقم ٢-٦). وتنقسم إلى نوعين رئيسيين هما:

(١) قسم الوقت (Time division).

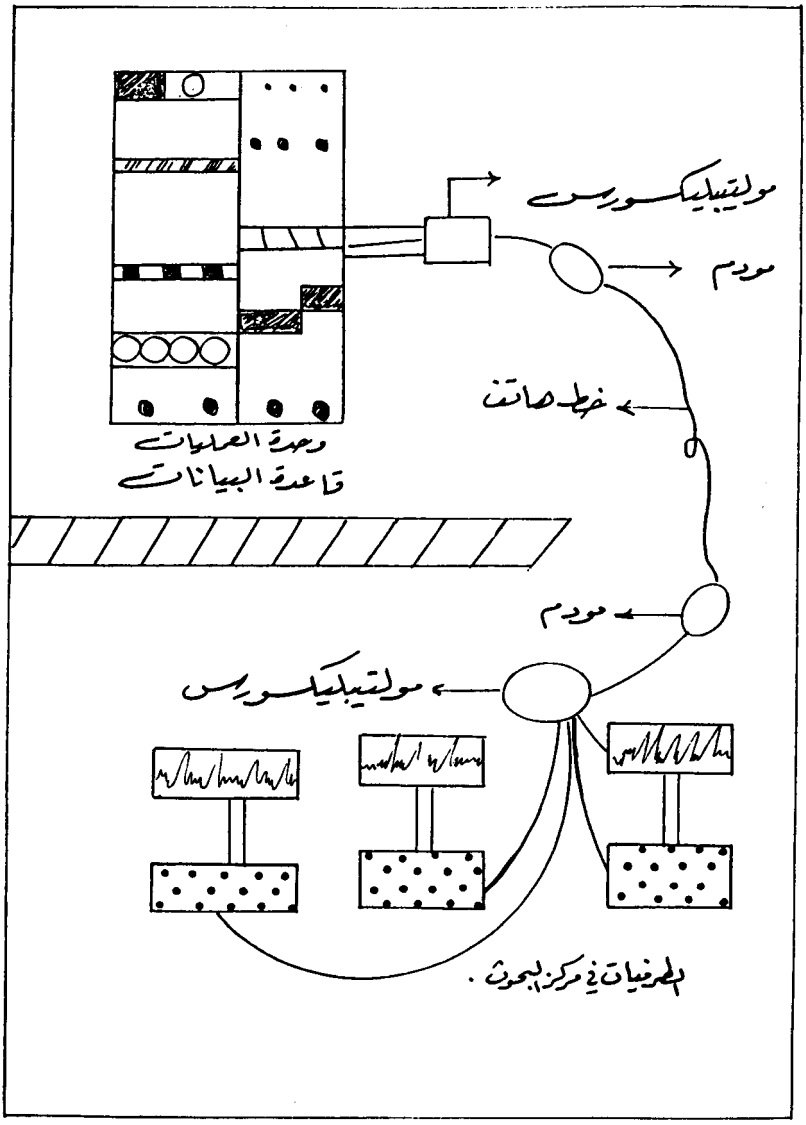
(٢) الإحصائي (Statistical).

ويخصص النوع الأول وقتا محددا لكل قناة بغض النظر عن استعمال القناة، أما النوع الثاني فيقوم باستخدام تقنيات لتحجيم خط الاستعمال بعدة طرق مختلفة. وتصل سرعة هذه الأداة بين ٩٦٠٠ الى عدة ملايين بايتس بالثانية. (Antenucci, 1991, p. 158).

* نظرة عامة:

ان ماقامت هذه الدراسة بتوضيحه سابقا فيما يتعلق بالمفاهيم الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية ماهو إلا غيض من فيض من مئات بل آلاف المفاهيم والأساليب التي يمكن أن نفرد لكل واحد منها دراسة خاصة به. فعلى سبيل المثال لاالحصر من ناحية الأجهزة هناك الأعداد والأنواع المختلفة منها التي يجب على الدارس التعرف عليها نظريا وعمليا وتطبيقيا، أما البرامج فهي كذلك متنوعة وعديدة جدا وعلى المتعلم معرفة الغث والسمين منها فهي بالنسبة لنظم المعلومات الجغرافية كالدماغ بالنسبة لجسم الإنسان. كذلك هناك مفاهيم وأساليب الخرائط العادية والرقمية جمع البيانات والمعلومات وغير ذلك.

وكما بينا في الجزء الأول السابق لهذه الدراسة فان نظم المعلومات الجغرافية هي تقنيات حاسوبية فى الدرجة الأولى، فبواسطة الأجهزة الحاسوبية وبرامجها المختلفة تعمل هذه النظم وبدونها تتوقف تماما عن أداء وظيفتها. ان عمليات إدخال البيانات



شكل (٢-٦) مولتيبليكسورس (**Multiplexors**) للاتصالات الحاسوبية السريعة أو لعدد من المستعملين .

المكانية وتحليلها ومعالجتها وخزنها واسترجاعها وعرضها التي ناقشناها في الجزء الأول تتم عن طريق استخدام الأجهزة والبرامج الحاسوبية.

مما ذكر آنفا يتضح الترابط التام والقوى بين علوم الحاسب الآلي ونظم المعلومات الجغرافية ويجدر بمن يريد أن يتعرف على نظم المعلومات الجغرافية أن يتعرف أولا على الأسس والتطبيقات والبرامج والأجهزة الحاسوبية حتى يسير على هدى وبصيرة من أمره (*).

(*) لمزيد من التفصيلات عن ماهية الحاسوب ومكوناته وتشغيله وأنواعة وبرامجه انظر :-

١ - أسامة الحسيني، (١٩٨٧) مدخلك إلى عالم الكمبيوتر: المعالجة الالكترونية للبيانات، مكتبة القرآن، القاهرة.

٢ - سامي الرماحى (١٤٠٨) الحاسب شرح تعليمي مبسط، الدار العربية للعلوم، بيروت.

٣ - حافظ السامرائي (١٩٨٦) الحاسبات الالكترونية المصغرة المايكروكومبيوتر: تطبيقاتها وبرمجتها باللغة العربية، دار العلم للملايين، بيروت.

٤ - عصام محمد إبراهيم عارف (١٤٠٦) المفهوم الحقيقي للكومبيوتر، الدار السعودية للنشر والتوزيع، جدة

٥ - عصام أبو عوف محمد (١٤١٢) المدخل الى الاحتراف في نظام التشغيل D. O. S. مؤسسة اسماعيل الصائغ للحاسب الآلى، جدة.

٦ - موسوعة دلتا كومبيوتر لتكنولوجيا وعلوم الحاسب الآلي (١٩٩٢)، القاهرة.

٧ - أبو العطاء، مجدي محمد، (١٩٩٢) سلسلة تيسير علوم الحاسب، مؤسسة جاسم الجاسم للالكترونيات، الدمام

(٣) ملامح مجالات التطبيقات

تمهيد:

كما أشرنا في الجزء الأول من هذه الدراسة فان مايزيد على ٧٢٪ تقريبا من المعلومات والبيانات المتداولة في الجهات الحكومية وفي القطاع الخاص هي معلومات وبيانات جغرافية وبيئية، لذا يمكن القول بأن نظم المعلومات أمست ضرورية لكل جهة من القطاعات المذكورة آنفا. وفي الوقت الحاضر هناك نظم معلومات لدولة بكاملها أو إقليم أو مدينة واحدة أو لإحدى الخدمات الاجتماعية مثل خدمات المياه والهاتف والكهرباء والغاز. وفي هذا الصدد يشير د. خالد العنقرى أن "من أهم العوامل التي دفعت إلى الاهتمام بنظم المعلومات الجغرافية في مجال المرافق العامة الانفجار المأساوي الذي حدث في عام ١٩٧٠م نتيجة اصطدام حفار بأنبوب غاز عند القيام بحفر لانشاء طريق في وسط مدينة أوزاكا باليابان. لقد أدى هذا الانفجارالى مقتل ٧٩ وجرح ٣٨٠ شخصا واحراق (١٠١) منزل. (العنقري ١٤١٠ هـ، ص ٣٤).

نستخلص مما سبق أن تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية قد دخلت أغلب مجالات وشئون الحياة رضينا أم أبينا. وانه بإمكان الكثير من الجهات الحكومية والخاصة الاستفادة من نظم المعلومات الجغرافية في تحسين وتطوير أدائها وأبحاثها ومعلوماتها الى مستوى الدقة المتناهية التي توفر لها تجنب الكثير من المخاطر والأخطاء والخسائر الفادحة لاسمح الله. ولذلك فان كل الادارات والجهات الحكومية والخاصة والتي تعتمد على البيانات المكانية ونظرية الموقع الجغرافي يمكنها توظيف تقنيات نظم المعلومات الجغرافية لإنجاز مهامها على الوجه الأكمل. ولانستطيع في هذه العجالة أن نناقش المجالات العديدة المختلفة لتطبيقات هذه النظم ولكننا سنحاول القاء بعض الضوء على أهم هذه المجالات التطبيقية والجهات المستخدمة لهذه النظم كما يلي:

(أ) التطبيقات في المملكة العربية السعودية.

* تجربة وزارة الشئون البلدية والقروية السعودية:

كما أشار مدير المعلومات والحاسب الآلي بوزارة الشئون البلدية والقروية د. أحمد سحاب، ينقسم نظام المعلومات الشامل بالوزارة إلى ستة أقسام هي:

(١) نظم المعلومات الجغرافية.

(٢) نظم متابعة البلديات.

(٣) نظام المعلومات البلدية.

(٤) نظام المعلومات الاقليمي والحضري.

(٥) نظام معلومات الشئون البلدية والقروية.

(٦) نظام المعلومات المالية والادارية. (السحاب، ١٤٠٩هـ، ٥-٠١).

انظر شكل رقم (٣-١).

فمن ناحية نظم المعلومات الجغرافية يذكر د. أحمد السحاب أنه يحتوي على الخرائط الأساسية لمناطق ومدن المملكة وكذلك المعلومات التي تهم الوزارة موزعة على تلك الخرائط في صورة طبقات من المعلومات والخرائط يمكن تجميع أي مجموعة منها في خريطة واحدة. (السحاب، ١٤٠٩هـ، ص ٧).

ويشير تقرير مركز المعلومات المنشور في مجلة البلديات العدد الثالث عام ١٤٠٦هـ ص ٢٨ بأن أهداف النظام تتلخص بالآتي:

(١) وضع وتجديد طرق أساليب الحصول على البيانات وتوفير المعلومات اللازمة لتأدية المهام الأساسية لأجهزة التخطيط العمراني بأفضل صورة ممكنة.

(٢) تأسيس بنك للمعلومات الحضرية الاقليمية والوطنية ومعالجة هذه المعلومات فنيا لانتاج معلومات تخطيطية تخدم أجهزة التخطيط العمراني.

(٣) تحسين مستوى المعلومات من حيث الاكتمال وتسهيل الحصول على هذه المعلومات.

(٤) ربط المعلومات التخطيطية بالمعلومات الجغرافية لسهولة التصرف والوصول اليها.

أما من ناحية المخرجات التخطيطية التي سيتم الحصول عليها بعد تطبيق النظام فيذكر د. خالد العنقرى انها تتكون مما يلي:

(١) خرائط ذات مقاييس كبيرة جدا (مقياس ١ : ٥٠٠) تغطي منطقة حضرية أو أجزاء منها بحيث يمكن أن يوضع عليها معلومات تفصيلية واضحة.

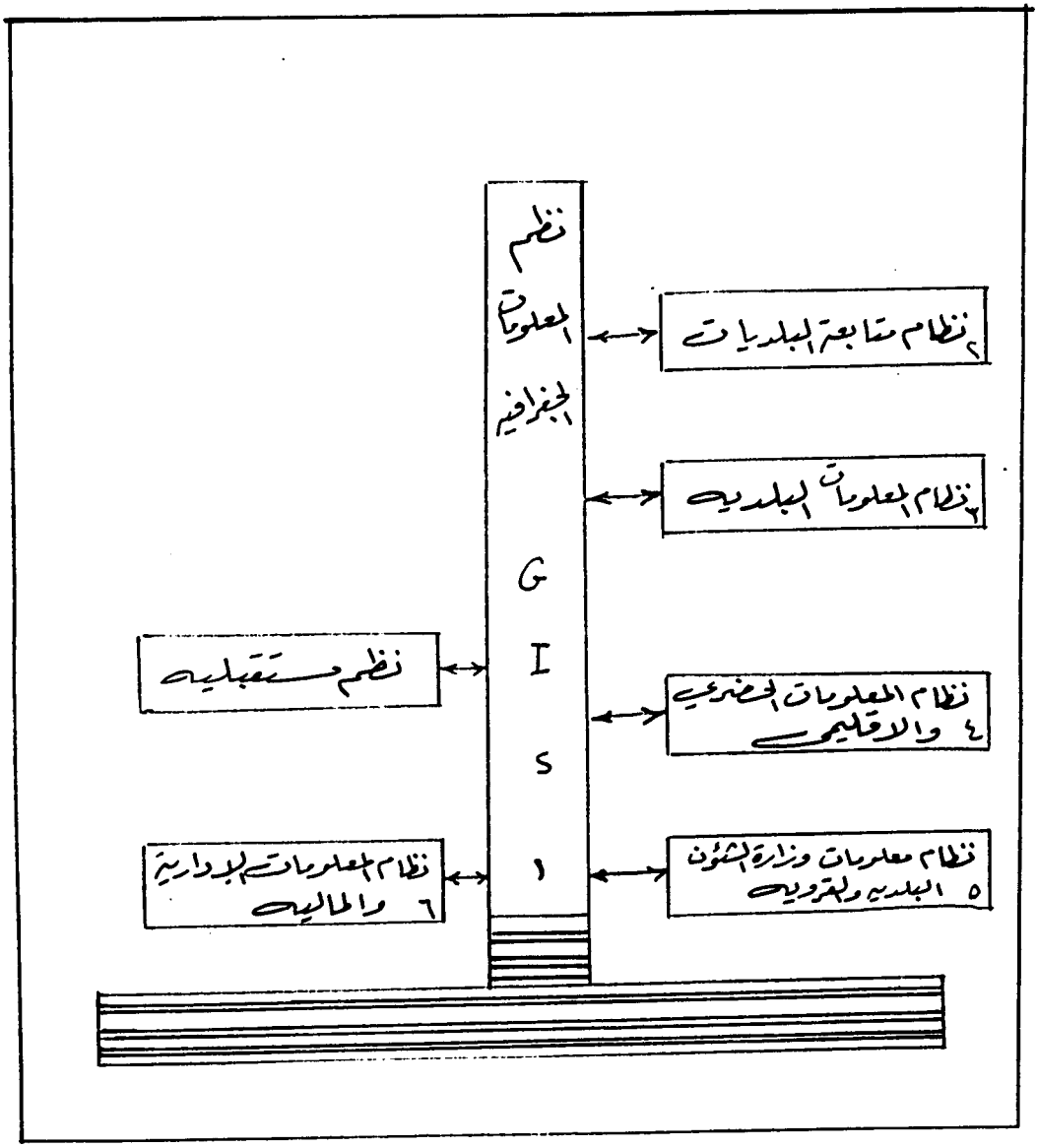
(٢) خرائط ذات مقاييس كبيرة (مقياس ١ : ١٠٠٠) فتبين هذه الخرائط مثلا استعمالات الأراضى لكافة المباني وأنواع الأنشطة والخدمات والمرافق المختلفة.

(٣) خرائط ذات مقاييس متوسطة (مقياس ١ : ١٠٠٠٠) وهي أقل تفصيلا من النوعين السابقين.

(٤) خرائط ذات مقاييس صغيرة (مقياس ١ : ٥٠٠٠٠) وهي خرائط إقليمية تشمل منطقة واسعة قد تمثل مدينة ومجموعة من القرى المحيطة بها.

(٥) خرائط ذات مقاييس صغيرة جدا (١ : ٢٠٠٠٠٠ - ١ : ٥٠٠٠٠٠) وهي خرائط تشمل منطقة أو أكثر من المناطق الإدارية الرئيسية في المملكة. (العنقري، ١٤١٠هـ، ص ٤٨ - ٥٠).

وفيما يتعلق بنظام متابعة البلديات فإن هذا النظام يحتوي على المعلومات التي تساعد الوزارة على متابعة البلديات في تأدية المهام المنوطة بها ويشتمل على عدد من التطبيقات مثل: نظام متابعة المشاريع ونظام تنمية الموارد وخطة التنمية والبيانات الاحصائية وصحة البيئة والمسوحات الاقتصادية.



شكل (٣ - ١) أقسام نظم المعلومات بوزارة الشئون البلدية والقروية السعودية .

أما بخصوص نظام المعلومات البلدية فهو قاعدة معلومات شاملة حديثة لجميع المعلومات التي تدخل في اختصاص البلديات مثل المعالم الطبيعية والبيانات الاجتماعية والاقتصادية وكل البيانات التي يحتاج إليها المخطط. هذا ويقوم النظام بربط تلك المعلومات بعضها ببعض لاستخراج معلومات ومؤشرات تخطيطية، كما يتم إنتاج عدد من التقارير التي تخدم جهات الوزارة المختلفة. أما نظام المعلومات الحضري والاقليمي فهو يقوم بجمع البيانات اللازمة للدراسات العمرانية المختلفة حيث يتم خزنها بصورة طبقات ومن ثم تحليلها ومعالجتها من أجل اتخاذ القرارات التخطيطية. وتنقسم المستويات التخطيطية إلى التخطيط الوطني والإقليمي والحضري. ومن ناحية نظام معلومات وزارة الشئون البلدية والقروية فهو النظام المتكامل لكل الأنظمة السابقة مع مزيد من التحليل والمعالجة بطرق إحصائية وعلمية مختلفة وذلك من أجل الوصول الى أكمل المعلومات والقرارات التي تساعد العمليات التخطيطية المختلفة. (السحاب، ١٤٠٩هـ، ص٤-١٠).

***تجربة المديرية العامة للثروة المعدنية بجدة:**

تعدُّ المديرية العامة للثروة المعدنية من أوائل مستخدمي نظام المعلومات الجغرافية في المملكة العربية السعودية عندما قامت في عام ١٤٠٣هـ بتأمين نظام الانترجراف Intergraph المعروف عالميا بتخصصه فيهذا المجال. وقد تم شراء جميع الأجهزة والمعدات الأخرى التي هي من المتطلبات الضرورية للنظام بالإضافة الى العديد من البرامج التطبيقية في مجال رسم الخرائط وعلوم الأرض المختلفة.

أما من ناحية المعدات والأجهزة والبرامج التطبيقية المستخدمة في المديرية فانه يمكن ايجازها كما يلي:

(١) المعالج المركزي CPU :

أنظمة إعداد الرسوم البيانية تتم باستخدام حاسب الكتروني مساند وتستعمل

المديرية لهذا الغرض جهازا من طراز 11/780 - VAX (23 Bit) . وتستعمل أجهزة معالجة المعلومات هذه معدات (ديجيتال Digital) القياسية من طراز RSX-11M وهي المعدات التي توصي بها وتعززها شركة انترجراف .

ويتألف هذا المعالج المركزي من المكونات الرئيسية الآتية :

(أ) ذاكرة رئيسية (٢) مليون بيت .

(ب) عدد (٣) مشغل أشرطة مغناطيسية .

(ج) عدد (٣) مشغل اسطوانات مغناطيسية .

(د) كونسول للتحكم وإدارة الحاسب الآلي .

(٢) نظام الانترجراف ويتكون من الآتي :

(أ) جهاز إعداد الرسوم التخطيطية ويقوم بتنفيذ عمليات الحاسب الإلكتروني التي تفرضها عمليات إعداد الرسوم البيانية مثل إدارة العنصر وتظليل السطح وإعداد الأشكال المضلعة وقد صممت لتعمل على التوازي مع جهاز معالجة المعلومات المركزي .

(ب) محطات العمل ، ولى المديرية محطتا عمل منفصلتان تتكون كل منهما من شاشتين مجهزتين بشبكة خطوط مسح تبلغ أبعادها ١٢٨٠× ١٠٢٤ يمكن أن تعرض ثمانية مناظر مختلفة لتصميم معين . وذلك ذو أهمية حيوية لبناء وتفسير الرسوم التي تتكون من بعدين . مع ملاحظة أن الشاشة اليمنى ملونة واليسرى أحادية اللون . حيث تضم لوحة الألوان أكثر من (٤٠٠٠) لون يمكن دمج أكثر من ١٢٨ لونا في الرسم الواحد واستخدام الرسم بأبعاده الثلاثة .

(ج) جهاز لالتقاط النقاط والمعلومات (المحول الرقمي) Digitizer ويتميز هذا الجهاز بدقته المتناهية وهو أدق إنجازا وأكثر سرعة من طاولات الرسم الضوئية التي كانت تستخدم قديما في تحديد النقاط وإدخالها كمعلومات نقطية في النظام .

(د) آجهزة الطباعة والرسم . يتوفر لدى المديرية راسمة عملاقة من نوع Kenberg وهي من الراسمات بقلم تخطيط ذات دقة عالية وكذلك طابعات متصلة بالنظام لطباعة واستخراج المعلومات الحرفية . ويتوافر كذلك جهاز مستقل لإعداد المخططات للطباعة يسمى محول الشعاع BVRC ويمثل مساهمة إضافية لتوفير بيئة عمل مناسبة لإعداد الرسوم التخطيطية ليمكن وحدات الرسم من العمل بأقصى سرعة لتقليل الجهد المعالج المركزي .

(٣) نظام حفظ البيانات :

يضم نظام حفظ المعلومات اسطوانات تخزين وسيطة ثابتة ومتحركة تتراوح في قدرتها التخزينية مابين ٨٤ ألف بيت و ٦٧٥ ألف بيت . وتستوعب أكبرها أكثر من ٥٠ر٠٠٠ رسم متماثل يمكن الوصول إليها بسهولة أثناء العمل . ويوجد كذلك وحدات تسجيل على أشرطة مغناطيسية تبلغ سعتها ١٦٠٠ بيت/ بوصة لتسجيل نسخ احتياطية ولبعض متطلبات تبادل المعلومات للأنظمة المستعملة . وكذلك مضاف للنظام جهاز لاعداد الملفات يسمىTM يمكنه من تبديل ونقل المعلومات المستقصى عنها الى جهاز معالجة المعلومات المركزي وذلك بسرعة فائقة .

(٤) البرامج التطبيقية :

ان النظام المنهجي المعروف باسم : Intergraph Graphics Design Software (IGDS)يوفر الهيكل العام لادارة واستخدام المعلومات الوصفية أو المرجعية المتعلقة بالتصميمات البالغة التفاصيل.ويعتبر نواة للبرامج التخطيطية العامة العاملة على نظام الانترجراف ، وهي توفر مجموعة شاملة من وظائف التصاميم والرسوم الهندسية ومناهج نظم إدارة واسترجاع المعلومات حيث تستعمل في التعامل مع البيانات الوصفية المتعلقة بمعلومات الرسم التخطيطي لتكوين وإدارة نوعين من المعلومات من خلال قاعدتي معلومات منفصلتين ولكن مرتبطين من الناحية الوظيفية . ويسمح هذا الارتباط للمستخدم بأن يصل إلى إحدى قاعدتي المعلومات من خلال الأخرى وتوفر مجالا متسعا من البرامج للتطبيقات المتخصصة الأخرى .

ان برامج (IGDS) تحتوي على نظام لترتيب الخرائط فوق بعضها مما يتيح للمستخدم استحداث وتخزين الخرائط إلى مايصل إلى (٦٣) صفحة مستقلة في ملف واحد ويمكن عرض ورسم هذه الصفحات بأي تشكيل.

(٥) التطبيقات الجغرافية والجيولوجية:

قامت المديرية العامة للثروة المعدنية بتوفير العديد من التطبيقات الجيولوجية والجغرافية التي تعمل على كل من نظام المعلومات الجغرافية Intergraph ونظام تحليل الصور الفضائية DIPIX بالإضافة إلى البرامج التطبيقية التي تعمل على أنظمة الفاكس. وقد قام قسم الانترجراف أيضا خلال المراحل السابقة باستنباط وتصميم المئات من الرموز والأشكال الجيولوجية وغيرها وتخزينها على اسطوانات مغناطيسية تعمل على جهاز عارض الشفافيات الذي يقوم بانتاج الصور السلبية والموجبة والزباتون. كما تقوم وحدة الرسم بعمل مايسمى Script Sheet وهي خريطة منقوشة على لوح من البلاستيك وتعد هذه من المكونات الإعدادية لطبع الخرائط وتشكيل مامقداره ٧٠٪ من أعمال رسم الخرائط بأنواعها بمقاييس رسم ١: ٠٠٠ر١٠ ، ١: ٠٠٠ر٢٥٠ ، ١: ٠٠٠ر٥٠٠ ، ١: ٠٠٠ر١٠٠٠ ، ١: ٠٠٠ر٢٠٠٠ بالاضافة الى عمل وتصميم فهرس الخريطة Index Map والشكل العام للخريطة واسكتش تخطيطي لها ووضع علامات المؤشرات على حوافها وخطوط الطول والعرض.

كذلك يتوافر في المديرية العديد من البرامج الأخرى لعل من أهمها برنامج التضاريس الطبوغرافية وتخطيط الأودية وخطوط الشواطىء ووضع أسماء الأودية والشعب المرجانية وخطوط الاتجاهات والصدوع بأنواعها ورسم الخطوط الكنتورية(*).

(*) هذه المعلومات تم الحصول عليها في يوم ٣-١-١٤١٢هـ من د. محمد أسعد توفيق الوكيل المساعد في المديرية العامة للثروة المعدنية بجدة.

*** تجربة أمانة العاصمة المقدسة :**

قامت أمانة العاصمة المقدسة بانشاء قسم للحاسب الآلي ووفرت له المختصين وحددت الأهداف الرئيسية له . وحرصا من أمانة العاصمة المقدسة على تنمية وتطوير هذا القسم فقد أخذت المبادرة لتطبيق نظام المعلومات الجغرافية مما سيجعلها في مصاف أفضل البلديات تقدما في صناعة القرار ويمكنها من مسايرة التغيرات السريعة التي تعيشها العاصمة المقدسة . وادراكا من أمانة العاصمة المقدسة لأهمية توسيع وتطوير نظام الحاسب الآلي المتاح اليها وتطوير نظم المعلومات الجغرافية بما يمكن من إنشاء قاعدة المعلومات التي تحقق متطلبات الأمانة فقد قامت باختيار أنسب النظم لإنشاء قاعدة المعلومات وتطبيقها على الأجهزة اللازمة والتي تتمشى مع أنظمة الحاسب الآلي بأمانة العاصمة المقدسة .

وتواصلا مع ماسبق فقد قامت أمانة العاصمة بتجربة تطبيقية لنظم المعلومات الجغرافية على منطقة حيوية من منطقة وسط مكة المكرمة تشمل كامل نطاق الطريق الدائري الثاني . وتبلغ المساحة الاجمالية لمنطقة الدراسة حوالي ١٦٣٥ هكتارا . وتضم هذه المنطقة أعلى كثافة بنائية وسكنية في مكة المكرمة .

وقد شمل نطاق المسح الميداني جميع المناطق المذكورة واحتوى على ٤٣٩٤٠ قسيمة يضمها ١٦٣٣ بلوك موزعة على ٧٨ منطقة احصائية . واستهدف المسح استعمالات الأراضي للتعرف على الخصائص العمرانية لمناطق العمل التجريبية وانشاء قاعدة للمعلومات قابلة للتحديث المستمر . وكذلك تم في هذا المسح تجميع معلومات متنوعة وكثيرة مثل توفر المرافق العامة بالأبنية وحالات وتجهيزات الطرق وذلك لكل منطقة من المناطق . أيضا لقد تم اجراء الخطوات الآتية :

(أ) حساب مساحة القسائم من الخرائط مقياس ١ : ١٠٠٠ر .

(ب) أعمال الترميز والترقيم .

(ج) ادخال البيانات الرقمية على الحاسب الآلي .

(د) اعداد الخرائط المرجعية .

(هـ) ادخال المعلومات الجغرافية على الحاسب الآلي وربطها بالبيانات الرقمية.

وقد تم في التطبيقات السابقة استخدام برامج أتوكاد (Autocad) لإدخال شبكات المرافق سواء للأوضاع الراهنة أو المقترحة. كذلك تم استعمال برنامج Arc/Info لتشغيل نظم العمليات المتعلقة بهذه التجربة. والهدف المرسوم لهذه التجارب هو إنشاء قاعدة معلومات جغرافية لمكة المكرمة قابلة للتحديث المستمر(*).

(ب) التطبيقات في الولايات المتحدة الأمريكية

نظرا لتوافر الامكانيات الهائلة المختلفة اللازمة لإنشاء وتشغيل هذه التقنيات المتقدمة وذلك مثل التقنيات المتطورة والقوى البشرية المدربة والمناخ العلمي الملائم والأموال الطائلة، فإن الولايات المتحدة الأمريكية تعتبر الدولة الرائدة في صناعة وتشغيل هذه التقنيات، حيث نجد جميع ولاياتها الخمسين تستخدم وتستفيد من هذه التقنيات، ونجد أغلب جامعاتها ومراكز البحوث المتخصصة وجهات أخرى مختلفة تنفق بسخاء على مجالات التدريس والتدريب والبحث الخاصة باستخدام وتطوير تقنيات نظم المعلومات الجغرافية. وتبعا لذلك فإننا لانستطيع هنا دراسة هذا الزخم الهائل من التجارب والخبرات في هذه القارة الكبيرة بصورة موسعة، ولكننا وتمشيا مع أغراض هذه الدراسة فإننا سنناقش بعض الجوانب الرئيسية لهذه التطبيقات، وأيضا نظرا لتعدد المجالات والتطبيقات المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية في الولايات المتحدة الأمريكية فإنه يمكننا أن نصفها باختصار على النحو الآتي:

(*)مقابلة في يوم ٨/ ٧/ ١٤١٣هـ مع كل من د. محمود علوية، وم. حسن اسحاق دهلوي في أمانة العاصمة المقدسة.

(١) البيانات الديموغرافية . تساهم برامج نظم المعلومات الجغرافية في العمليات المختلفة الخاصة باعداد وتحليل البيانات السكانية العديدة .

(٢) تطبيقات إدارة الأعمال . تعمل تقنيات نظم المعلومات الجغرافية على تقديم المساعدة الفعالة في اتخاذ القرارات المناسبة في خضم تحليل البيانات الاجتماعية والاقتصادية والمكانية وغيرها اللازمة لذلك

(٣) إدارة البنية الأساسية . يتطلب ذلك خزن وتحليل جميع البيانات اللازمة لتشغيل وصيانة الخدمات العامة المختلفة مثل الكهرباء والماء والهاتف والغاز .

(٤) الخرائط وقاعدة البيانات . لقد قامت المؤسسات الحكومية الخاصة باستخدام تقنيات الخرائط الرقمية .

(٥) البترول والاكتشافات المعدنية . لقد أدرك المشتغلون بالبترول والمعادن أهمية هذه النظم في ضبط أعمالهم وحسن أدائهم فقاموا باستخدامها لتحديث وتحليل البيانات المختلفة وتحويل الخرائط التناظرية أو العادية الى خرائط رقمية .

(٦) الصحة العامة والأمن . يستخدم منسوبو الصحة العامة والأمن الخرائط بكثرة وذلك لتوقيع الظواهر تحت الدراسة ومعرفة انتشارها وحجمها، وقد وجدوا في نظم المعلومات الجغرافية مايسر وحقق لهم مهمتهم على أحسن وجه .

(٧) إدارة معلومات المؤسسات العقارية . لقد تحققت كثير من الجهات الخاصة والحكومية أهمية نظم المعلومات الجغرافية كتقنية متقدمة لتنظيم وإدارة وتطوير أعمالها المختلفة مثل السجلات العقارية والخرائط وتوزيع الممتلكات المتنوعة فقامت باستخدامها بشكل منقطع النظير .

(٨) التخطيط الحضري والإقليمي . ان المقدرة الفريدة لنظم المعلومات الجغرافية على تزويد الباحثين في هذه المجالات بالزخم الهائل من البيانات والمعلومات قد أكسب هذه النظم الرضا والقبول من جميع الجهات المستفيدة .

(٩) هناك تطبيقات أخرى كثيرة لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية في مجالات متنوعة منها: إدارة الموارد، المساحة والخرائط، النقل، البحث والتربية والتعليم وادارة استعمال الأراضي.

وإذا أردنا أن نناقش بشيء من التوضيح بعض المجالات والتطبيقات والاتجاهات الهامة فاننا نوضحها كما يلي:

(أ) البيانات الديموغرافية:

في أثناء الاستعدادات التي تمت في عام ١٩٩٠م لإجراء التعداد السكاني في الولايات المتحدة الأمريكية، تم التعاون بين مكتب الإحصاء السكاني وقسم المساحة الأمريكية على القيام بتطوير قاعدة معلومات رقمية جديدة عرفت باسم نظام الترميز والإشارة الطوبغرافية المتداخلة الجغرافية (Topological Integrated Geographic Encoking and Referencing (TIGER) System).

ويعتبر نظام (TIGER) أول نظام شامل لخرائط الشوارع الرقمية للولايات المتحدة الأمريكية، وهو يغطي جميع الأراضي الأمريكية. أيضا يحتوي هذا النظام على بيانات رقمية بمقاس ١ : ١٠٠ر٠٠٠ لكل شارع وطريق في الدولة. وقد أدى استخدام هذه الأنظمة إلى حسن الأداء ودقة الإحصاءات والخدمات (Antenucci, 19, p.39).

(ب) بحوث نظم المعلومات الجغرافية:

بمنحة قدرها حوالي ستة ملايين دولار من المؤسسة الوطنية للعلوم قامت كل من جامعة كالفورنيا وجامعة ولاية نيويورك وجامعة مين في سنة ١٩٨٨م بإنشاء المركز الوطني للمعلومات الجغرافية والتحليلات. ويقع المركز في جامعة كالفورنيا في مدينة سانتا باربارا وتقدم كل من الجامعتين الأخريين برامج بحثية وتربوية مختلفة.

أما من ناحية الأهداف الرئيسية للمركز فهي :

(أ) عمل البحوث التي تؤدي إلى تطوير واستعمال نظم المعلومات الجغرافية .

(ب) نشر تحليلات النظم الجغرافية وزيادة عدد الخبراء والفنيين المتمرسين في استعمال هذه التقنيات الحديثة

(ج) إجراء التطبيقات ودراسة الآثار الاجتماعية والاقتصادية والتشريعية لاستعمال تقنيات نظم المعلومات الجغرافية .

(ج) مرافق وخدمات الغاز والكهرباء :

لقد قامت شركات الغاز والكهرباء باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في تسيير وتطوير أعمالها المختلفة ، فعلى سبيل المثال لاالحصر شركة وسكونسن (Wisconsin) للخدمة العامة للغاز والكهرباء والتي تخدم مساحة كبيرة قامت بتطوير حزم تطبيقية لنظامها الأساسي الحاسوبي . وقد بلغت تكاليف هذه النظم حوالي ستة ملايين دولار وأدى استخدامها الى توفير سنوي قدره حوالي مليوني دولار .

قبل حوالي عشر سنوات قامت الشركة بورتلاند (Portland) للكهرباء العامة التي تقوم بخدمة حوالي نصف مليون عميل على مساحة تقدر بحوالي ٣٥٠٠ ميل مربع في شمال غرب ولاية أوريجون باستخدام نظام Am/FM لرسم وتجديد خرائطها القديمة التي كانت مرسومة على مقاس رسم صغير جدا يصعب معه التعرف على الخدمات تحت الأرض . وقد أكملت الشركة ذلك وحولت ملفاتها إلى البيانات الرقمية . وبناء على رأي مستشار الشركة فإن هذا النظام ساعد على زيادة الإنتاجية والكفاءة والدقة وأصبحت تكاليف عمليات المحافظة على الخرائط أقل بكثير من الطريقة اليدوية القديمة .

ومع هذه الخرائط الصحيحة الدقيقة أصبح العاملون في الميدان على معرفة تامة

بمواقع الخدمات الكثيرة والوصول اليها بسرعة فائقة عند الحاجة إلى ذلك. وتشتمل التطبيقات الرئيسية المستخدمة في الشركة على مايلي: خرائط الخدمات، خرائط أنوار الشوارع وحساباتها، تقارير أطوال الكابلات، مسح الدوائر الكهربائية، جرد توزيع الأدوات، شاشة تحويل الطاقات الكهربائية، مواقع اللمبات ومفاتيحها وحالاتها، الأخطاء الدراسية القوى الكهربائية المثالية وعوامل التعديل، التحليل التسويقي وأخيرا قائمة المخترعات بأحجامها وتاريخها.

وفي سنة ١٩٧٧م بدأت شركة الغاز والكهرباء بمدينة سان دياجو (San Diego) في تطوير نظام متداخل لنظم المعلومات الجغرافية الذي يرمي بصورة أساسية الى:

(أ) خفض تكاليف صيانة أجهزة الملفات.
(ب) خزن ملفات المعلومات في قاعدة المعلومات.
(ج) تحسين توافر البيانات.
(د) إنتاج خرائط جديدة صحيحة وبسرعة.

وقد ظهر عن طريق التحليل الإحصائي أن هذا النظام سوف يوفر حوالي مليون دولار أمريكي سنويا من تكاليف العمالة فقط. وفي سنة ١٩٨٩م بدأ هذا النظام يعمل بانتظام وأصبح يقدم معلومات دقيقة وموسعة تستخدم في التطبيقات المتنوعة التي تحتاج إليها الشركة لضبط إدارة أعمالها.

(د) شركات الهاتف:

بما أن شركات الهاتف تستعمل تقنيات المعلومات الجغرافية بطريقة موسعة فإن بعض المشاريع الكبرى مثل AM /FM قد تم تطويرها بواسطة شركات صناعة الهاتف. ومن الشركات الرائدة في استخدام AM /FM كل من شركة سويثرن بل (Southern Bell) وسوث وسترن بل (South Western Bell) وبرتش كولمبيا

تلفون (British Columbia Tel) وينيتد تلفون لفوريدا (United Telephone of Florida) . وقد أنفقت كل شركة حوالي ١٥٠ مليون دولار للحصول على النظام بما في ذلك تغير البيانات . أما من ناحية شركة بل سوث (Bell South) فقد قامت بتطوير نظام للمعلومات الجغرافية لرسم الخرائط وإدارة مراكز الخدمات الخارجية في جميع المناطق التي تصل إليها خدماتها . ومنذ بداية عام ١٩٩٠م تمكنت الشركة من ميكنة حوالي ٨٠٪ من خرائط خدماتها المختلفة .

أيضا من بين شركات الاتصال التي تستخدم نظم المعلومات الجغرافية كل من شركة (Contel Service Corporation) التي تخدم حوالي ثلاثة ملايين من العملاء في جميع البلاد وكذلك شركة (Southern New England Telephone) والتي تخدم حوالي مليون ونصف من العملاء في ولاية (Connecticut) .

(هـ) المدن ونظم المعلومات الجغرافية :

تقوم أغلب المدن الأمريكية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية للارتقاء بخدماتها وشئونها المختلفة ، فعلى سبيل المثال لاالحصر نجد أن مدينة لونج بيتش (Long beach) بولاية كالفورنيا قد قامت في عام ١٩٨٣م بتحويل جميع معلوماتها إلى النظام الآلي الرقمي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وذلك بعد أن عانت من مشكلات عويصة في توقيع كثير من خدماتها المتعددة بالطرق التقليدية القديمة . وفي الوقت الحاضر تتوفر للمدينة حوالي ٩٧ طبقة من المعلومات الجغرافية الدقيقة في قاعدة المعلومات الخاصة بالمدينة ، وبمرور السنوات سوف تتوسع هذه الطبقات وسوف يتم استخدام أجهزة حاسوبية ذات ذاكرات قوية .

(و) الغابات :

لقد قامت المؤسسات المختلفة المهتمة بشئون الغابات والأخشاب والورق باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في المساعدة على أعمال الخرائط

والتخطيط والادارة وغير ذلك من الأعمال والمعلومات والتحليلات، ففي سنة ١٩٨١م قامت شركة سكوت للورق (Scott Paper Company) بتحديث وتطوير خرائطها وملفاتها اليدوية مما دفعها إلى شراء أنظمة للمعلومات الجغرافية من نوع أنظمة القاعدة الجغرافية (Geo Based Systems Software) ومن خلال هذه الأنظمة تمكنت الشركة من تحليل بياناتها الضخمة بطريقة دقيقة وميسرة كان من المستحيل عليها القيام بها باتباع الطرق التقليدية القديمة. (Antenucci, 91, pp.35-60).

(ز) البيانات العقارية:

وهي أنظمة تسجيل العقارات وتحليل بياناتها من جميع النواحي. وتنتشر هذه الأنظمة انتشارا واسعا في الولايات المتحدة الأمريكية. ويقدر عدد هذه الأنظمة بحوالي ١٠٠٠ نظام في ٥٠٠ مدينة يبلغ عدد سكان كل منها ٥٠٠٠٠ فأكثر. (العنقري، ١٤١٠هـ، ٣٧).

(ج) التطبيقات في بريطانيا:

تعد بريطانيا من الدول الرائدة في استخدام وتطوير وتدريس تقنيات نظم المعلومات الجغرافية. وبالإشارة إلى ماألمحنا اليه في الفصل الأول من هذه الدراسة من الاهتمامات البريطانية بهذه النظم فإننا نجد اليوم بأن أغلب المؤسسات العامة والخاصة تستخدم تقنيات هذه النظم. ولانستطيع في هذا المقام حصر ومناقشة اتجاهات هذه النظم في هذه الجهات الكثيرة جدا ولكننا سنشير باختصار الى بعض هذه التطبيقات كما يلي:

(أ) خط نظام معلومات القوى العاملة الوطنية:

(The National On-Line Manpower Information System (NOMIS))

تعتبر هذه الخدمة من الأمثلة الطيبة لتطبيقات نظم المعلومات للتخطيط والإدارة. ويوجد هذا النظام في جامعة درم (Durham) وتخزن فيه البيانات الحكومية عن العاملين والعاطلين والأعمال الشاغرة والخصائص السكانية المختلفة. وتوجد هذه البيانات بأحجام مقاسات مكانية متنوعة ووحدات مكانية منوعة وبشكل جداول ورسوم بيانية وخرائط منوعة.

ويقدم هذا النظام عددا من الطرق التحليلية مثل الارتباطات والانحرافات المعيارية والانحدارات والتباين ومربع كاي. ولقد صمم (NOMIS) ليستخدمه مستعملو الحاسوب المبتدئون ويمكن كذلك الاتصال به عن طريق الحاسبات الشخصية وأية طرفيات حاسوبية عن طريق شبكة الهاتف. إنه منذ ١٩٨٢م وهذا النظام يستعمل بتوسع من قبل الحكومة والأساتذة لأغراض كثيرة مختلفة.

(ب) قاعدة بيانات بيئية:

لقد أسست قاعدة المعلومات هذه باستعمال برنامج ARC /INFO الخاص بنظم المعلومات الجغرافية، وتوجد في كلية بيركبيك (Birkbeck) في جامعة لندن. وتشتمل قاعدة البيانات على معلومات متنوعة مثل الطبوغرافيا والتربة والمناخ والطيور والنباتات والتلوث والسكان.

(ج) بيانات أرشيف أقراص الفديو التفاعلية البريطانية:

(The BBC Interactine Videodisk data archive)

لقد كان هذا المشروع مغامرة تعاونية بين محطة الإذاعة البريطانية BBC وبين الحكومة البريطانية والشركات الصناعية. ويهدف هذا النظام بشكل أساسي إلى تطوير أرشيف وطني في صورة نظام فيديو ديسك (Videodisk) التفاعلي مشتملا على بيانات رقمية عديدة ونصوص وصور ورسوم وغير ذلك تجمع من مصادر متنوعة عديدة.

ان لهذا النظام استعمالات متنوعة هامة في المؤسسات الحكومية والمكتبات والتجارة والصناعة والتعليم. فمثلا أصحاب العقار يستطيعون استعماله للحصول على معلومات عن مواقع المنازل، وشركات البضائع تستطيع استعماله للحصول على معلومات عن وضع السوق عن مواقع الأماكن التجارية. أيضا يستطيع المخططون استعماله لتقويم مستوى حالة الخدمات، ويستطيع الصحفيون استعماله لمعرفة موقع المعلومات عن الناس والأحداث والأمكنة. (Maguire, 1989, pp.183-190).

يذكر د. خالد العنقري بأن أجهزة المرافق تعد من أكثر الجهات الحكومية المركزية اهتماما بتطوير أنظمة المعلومات الجغرافية حيث تقوم هذه الأجهزة بحفر حوالي مليوني حفرة في شوارع بريطانيا سنويا. فعلى سبيل المثال رصدت مؤسسة الغاز البريطاني حوالي ١٠٠ مليون جنيه استرليني لانشاء نظام معلومات متكامل يحتوي على سجلاتها وخرائط شبكاتها. وقد مهدت هيئة المساحة البريطانية (The British Ordinance Survey) لحصر أنظمة المعلومات الجغرافية في بريطانيا عندما أعلنت في يولية عام ١٩٨٧م عن إصدار خرائطها بهيئة رقمية، وبالتالي يسهل استخدامها في أنظمة المعلومات. (العنقري، ١٤١٠هـ، ص٢٩).

(٤) الخلاصة والتوصيات

الخلاصة :

لقد حاولت هذه الدراسة إلقاء بعض الأضواء على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية . وبما أن هذه المحاولة هي دراسة أولية ومختصرة لشرح المفاهيم والأفكار والأجهزة والبرامج والتطبيقات الأساسية لهذه النظم التي تعتبر بحق الثورة العلمية في وقتنا المعاصر ، فإن الدراسة قد قامت في الفصل الأول بمناقشة النشأة والتطور والتعاريف والأهمية والمميزات والسلبيات والمكونات الأساسية لهذه النظم وكذلك علاقة هذه النظم بالاستشعار النائي

أما الفصل الثاني فقد عالج المفاهيم الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية التي اشتملت على أساليب الخلايا الشبكية والاتجاهات المعينة والاختلاف بين GISوCAD والبرامج المستخدمة وادارة البيانات ومعالجتها والاتصالات الحاسوبية . وبما أن عمليات التطبيق تعتبر من المحاور الرئيسية في هذه النظم فقد انفرد الفصل الثالث بمناقشة نماذج مختارة من المجالات التطبيقية والتي اشتملت على تجربة وزارة الشئون البلدية والقروية بالمملكة العربية السعودية وتجربة المديرية العامة للثروة المعدنية بجدة وتجربة أمانة العاصمة المقدسة وكذلك ملامح عن بعض التطبيقات في الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا .

يتضح من هذه الدراسة أن إنشاء واستخدام وتشغيل وصيانة تقنيات نظم المعلومات الجغرافية ليس بالأمر السهل وأنه يتطلب الإدارة المخلصة المتميزة والأموال الطائلة والأيدي العاملة المتخصصة والمتدربة تدريبا عاليا ، ولكن المردود الاقتصادي والاجتماعي والعلمي على الأمد المنظور والبعيد يرجح بكفة جميع أوجه المنصرفات والسلبيات والمعوقات كما ثبت ذلك فعليا وعمليا لدى الجهات

المختلفة في دول العالم والمؤسسات العلمية والشركات العالمية التي استخدمت هذه التقنيات المتقدمة والدقيقة في إنجاز أعمالها الكثيرة والمتشعبة .

التوصيات :

إنه على ضوء نتائج هذه المناقشات والملاحظات المختلفة لمعد هذه الدراسة فإن هذه الدراسة توصي بايجاز بما يلي :

(١) رصد الأموال المطلوبة لإنشاء هذه التقنيات المفيدة من الناحية الاقتصادية والاجتماعية .

(٢) التخطيط العلمي المتكامل المتميز لايجاد القوى البشرية الوطنية المتخصصة والمدربة المطلوبة لانشاء وتشغيل وصيانة هذه التقنيات المتقدمة وذلك قبل تنفيذ وتطبيق هذه الأنظمة وذلك بالتعاون مع الشركات العالمية المتخصصة .

(٣) العمل الجاد على ادخال تدريس مادة تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في مناهج التعليم الجامعي والعالي في أقسام الجغرافيا والحاسوب بالجامعات ، وتشجيع الأساتذة والفنيين والطلاب على التركيز على الدراسة والتدريب والبحث في المجالات الواسعة لهذه النظم ، وذلك كله مع التأكيد على تأمين أحدث الأجهزة والبرامج والخبراء المتمرسين في هذه التقنيات .

(٤) أن تبدأ كليات وأقسام الحاسب الآلي والجغرافيا في جامعات المملكة العربية السعودية بالتعاون مع الجهات ذات العلاقة بإعداد نظام معلومات جغرافية على مستوى المدن والقرى والأقاليم في مناطقهم المختلفة .

(٥) القيام بدراسة علمية متميزة لإنشاء مركز وطني لنظم المعلومات الجغرافية مكون من اتحاد كليات وأقسام الحاسب الآلي والجغرافيا ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية تسند إليه مهمات التطوير والتدريب والبحث

والاستشارة وغير ذلك من الأمور المتعلقة بهذه التقنيات وذلك على غرار مركز نظم المعلومات في جامعة كالفورنيا بمدينة سانتا باربارا (Santa Barbara) وغيره من المراكز الأخرى في أمريكا وكندا.

هذا ماوفقني الله سبحانه وتعالى الى مناقشته حول ملامح تقنيات نظم المعلومات، والحمد لله الذي بنعمته وفضله تتم الصالحات. وأرجو من الله أن أكون وفقت في هذه المحاولة، وماتوفيقي الا بالله رب العالمين عليه توكلت وإليه أنيب، وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين وصلى الله وسلم على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم.

مصادر الدراسة والمراجع المختارة

أولا: المراجع العربية.

أبو العطا، مجدي محمد، ١٩٩٢، . سلسلة تيسير علوم الحاسب، مؤسسة جاسم الجاسم للالكترونيات، الدمام.

دكاك، عمر، الاتجاهات المستقبلية لاستخدام بنوك المعلومات الشاملة في تحسين أساليب التنمية الريفية، بحث ألقى في ندوة استراتيجيات وبرامج التنمية الاقليمية والريفية في المملكة، جامعة الملك سعود، الرياض ١٣-١٨ شعبان ١٤٠٧هـ.

الزهراني، رمزي أحمد، (١٤١٢هـ) نظم المعلومات الجغرافية مكوناتها وبعض استعمالاتها، معهد البحوث العلمية واحياء التراث الاسلامي، سلسلة بحوث اجتماعية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

السحاب، أحمد محمد (١٤١١هـ)، نظم المعلومات الجغرافية خصائصها وبعض مجالات استخدامها، مجلة البلديات، العدد (٢١)، ص ٣٠-٣٥.

السحاب، أحمد محمد (١٤١٠هـ)، نظم المعلومات البلدية وعلاقته بالنظم الأخرى، مجلة البلديات، العدد (١٩)، ص ٣٨-٤٢.

السحاب، أحمد محمد (١٤٠٩هـ)، نظم المعلومات: تجربة وزارة الشئون البلدية والقروية، عدد ١٧، ص٤-١٠.

سلطان، زكي ابراهيم، (١٤٠٥هـ)، نظم المعلومات واستخدام الحاسب الآلي، دار المريخ، الرياض.

الشيخ، مكرم أنور مراد (١٤٠٩هـ)، بناء نظم المعلومات الخرائطية والجغرافية التوثيق الاعلامي، معهد التكنولوجيا، مجلد ٧, ٢٤، بغداد، ص٦٥-٧٨.

طلبه، محمد فهمي وزملاؤه، (١٩٩٢م)، موسوعة دلتا كمبيوتر، القاهرة.

العنقري، خالد محمد، (١٤١٠هـ) تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (دراسة تحليلية) عدد (١٣٤)، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت، والجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت.

العنقري، خالد محمد، (١٤٠٧هـ) الاستشعار عن بعد وتطبيقاته في الدراسات المكانية، دار المريخ، الرياض.

غنيمي، محمد أديب ويوسف نور (١٤٠٦هـ)، برمجة الحاسبات ونظم المعلومات الجغرافية، وزارة المعارف، الرياض.

محمد علي، محمد عبد الجواد، نظم المعلومات الجغرافية وأهميتها وعلاقتها بالتخطيط العمراني والتعليمي في دول العالم الثالث، بحث مقدم الى الندوة الجغرافية الرابعة لأقسام الجغرافيا بالمملكة العربية السعودية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة ١٨-٢٠ جمادى الآخرة، ١٤١٢هـ.

وزارة الشئون البلدية والقروية (١٤٠٦هـ) ، مركز المعلومات ، مجلة البلديات ، العدد ٣، ص ٢٠-٣٠.

ثانيا: المراجع الانجليزية:

Antenucci, John c. and others (eds.) (1991) Geographic information systems guide to Technology, Van Nost - rand Reinhold, New York.

Aronoff, Stan, (1989) Geographie information system, AManageaen perspective, Wdl Publication, ottawa, ontario.

Blows, M. and D. Wray, (eds.) (1989) Bright Ideas Teacher Handbooks using computers effectively, Scholastic Publications Ltd, London.

Bracken, I. and C. Webster, (1990), Information Technology in geography and planning: Including the principlep of GIS. Routledge, London.

Burrough, P.A. (1986), Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment, Oxford University press, New York.

Chorley, L. (1987) Handling Geographic Information, Grown London.

Chrisman, N. and others (1989), Geographic Information Systems in Gatle G. Willmott (eds.) Geography in America, Merrill publishing company, columbus, pp. 776 - 796.

Clarke, K. C. (1986) Recent trends in GIS research, Geo-processing 3-,pp.1-15.

Curran P.J. (1984), "Geographic information systems" Area 16,29 pp. 153.

Huxhold, William E. (1991) An Introduction to urban Geographic Information system, Oxford University press, New York.

King, Guy Q. (1991) Geography and GIS technology, Journal of Geography, Vol. 91, March pp. 66-71.

Maguire, David (1989) computers in Geography, Longman Scientific&Technical Essex, England.

Maguire, D. and others, (eds.) (1991) Geographical Information systems: principles and Application, Longman, London.

Marble, D. and others, (eds.) (1984) Basic Reading in Geographic information system, Buffolo, NY.

Martin, David, (1991) Geographic information systems and their socioeconomic applications, Routledge, London.

Masser, I. and M. Blakemore (1991), Handling Geographical Information: Methodology and potential Applications, Longman, London.

Mather, P.M. (1991) Computer Applications in Geography, John Wiley & Sons Ltd, England.

Peuquet, D. and D. Marble, (eds.) (1991) introductory Reading in GIS, Tolor & Francis, London.

Star, J. and J. Estes, (1990) Geographical Information system: An Introduction, Englewood cliffs, N.J. prentice Hall.

Tomlinson, (1989) Geographic Information System and geographers in the 1990, The canadian Geographers Vol. 33 No. 4 pp. 290-298.

Tomlinson, R. F. (1987) Current and potential uses of GIS: the North American Experience, I. J. of GIS. vol. 1 No. 3 pp. 203-218

Tomlinson, R. F. (1985) GIS the New forntier, the operational Geographers, 5, 31-6.

الملاحق

الملحق رقم (١): مختصر تعريب بعض المصطلحات والرموز الأساسية المعلوماتية الجغرافية.

الملحق رقم (٢): نظام المعلومات الحضرية لمدينة الرياض.

الملحق رقم (١)

مختصر تعريب بعض المصطلحات والرموز

الأساسية المعلوماتية الجغرافية(*)

- المؤتمر الأمريكي للمساحة والخرائط ACSM
(American congress on surveying and mapping)
AGI (Association for geographic information)

- جمعية المعلومات الجغرافية تم تأسيسها في بريطانيا عام ١٩٨٧م لتقوم بتنسيق النشاطات الخاصة بصناعة نظم المعلومات الجغرافية.

- Binary : ثنائي، نظام رقمي يستعمل رقمين ويتكون فقط من ٠, ١

-Bit : رقم ثنائي مفرد، أصغر وحدة للبيانات الرقمية (بايت)

-Bulletin Board System (BBS): نظام النشرات الناطقة

وعن طريقه يستطيع المستعمل مشاهدة أية برامج في الوقت المناسب وذلك من خلال الاتصال بشبكة الحاسب

- وتتكون من ثمانية أرقام ثنائية ترقم غالبا من ٠-٧ وبطريقة علمية ثم Byte- تغير هذه الأرقام الثنائية والحصول على ٢٥٦ حرفا Bytis .

وتقاس الذاكرة الداخلية للحاسب بعدد الحروف التي يمكن تخزينها بها.

(*) المصدر :

Martin, D. 1991, pp. xiii-xvii

Maguire, D. 1989, pp. 239-244.

Antenncci, J. 1991, pp. 276-291.

Blows, M. 1989, pp. 96-111.

طلبة، م، مؤسسة دلتا كمبيوتر، الموسوعة الشاملة لمصطلحات الحاسب الالكتروني، ١٩٩١م.

- التصميم بمساعدة الحاسوب (Computer aided disign) CAD -

- الشريحة وهي عادة من السليكون وعليها تبنى الدائرة المتداخلة Chip -

- الأقراص المدمجة أو المحكمة Compact Disks (CD) -

وتشتمل على نقاط صغيرة جدا لاترى إلا تحت المكروسكوب وتستخدم في تخزين البيانات الرقمية التي تمثل شفرة الصور والأصوات.

- شبكة الحاسبات Computer Network -

حيث يمكن ربط الحاسبات مع بعضها من أجل الاتصالات وإرسال المعلومات بينها وأصغر الشبكات بين جهازين أو ثلاثة من الحاسبات وهناك شبكات كبيرة بين المباني والمراكز المختلفة، وأكبر شبكة هي شبكة بين القارات.

- Cursot Data Base

- مؤشر على الشاشة يظهر في المكان الذي سوف تتم فيه العملية.

وتشتمل على العديد من الملفات المنظمة التي تحتوي على معلومات تختص بموضوع خاص. وتضم قاعدة البيانات على العديد من الملفات وينقسم كل ملف إلى سجلات ومن ثم الى حقول. وبهذه الطريقة يمكن الوصول إليها في حال إدخال البيانات واسترجاعها.

- DBMS (Database Management System)

برنامج للتحكم في تخزين واسترجاع البيانات المتداخلة وهو كذلك لبناء وإدارة قاعدة البيانات.

- Dialog information services (DIS)

خدمات المعلومات عن طريق الحوار. وهي نظم معلومات تعطي الفرصة للمستعمل بالاتصال المباشر مع المئات من قواعد البيانات للحصول على المعلومات في مجالات مختلفة مثل الاقتصاد والجغرافيا والتعليم والاجتماع.

- Digitizing Tablet طاولة الترقيم

- Disk Operating system (DOS)

البرنامج الذي يتحكم في تحويل البيانات بين الاسطوانات والذاكرة الرئيسية وهو يعرف بنظام التشغيل .

- Floppy Disk

القرص المرن ويأتي بأحجام مختلفة أشهرها ٢٥ر٥ بوصة و٥ر٣ بوصة . وعلى هذا القرص تسجل وتخزن البيانات .

- Disk Drive

وهي الأداة التي يتم بواسطتها إدارة القرص وقراءة البيانات المكتوبة عليه .

- Gega, (Byte) جيجا ، الجيجا الف مليون بايت

- Hard Disk

القرص الصلب وهو أيضا مخصص لتسجيل وتخزين البيانات ويتميز بالطاقة التخزينية العالية وقصر الزمن اللازم للوصول إلى البيانات المخزونة عليه .

- (Information Resource Mangement (IRM) إدارة مصادر المعلومات

- (ISO) International Standards Organization

وهي منظمة لممثلي الحكومات والشركات الصناعية من أقطار كثيرة تقوم بتطوير نموذج لأنظمة الاتصالات المفتوحة . وهي موجودة في مدينة جنيف بسويسرا ومن مهامها وضع المعايير القياسية للكميات .

- (JANET) Jaint Academic Network

شبكة الحاسوب البريطاني التي تربط بين المواقع العلمية والبحثية .

- Kilo Baud

كيلو بود وهي وحدة لقياس سرعة انتقال البيانات عبر قنوات الاتصال وتساوي ألف رقم ثنائي (Bit) في الثانية تقريبا .

بايتس Kilobyte (Kb) 1Kb = ١ر٠٢٤ bytes

— Laser Disks

أقراص الليزر ويطلق عليها الأقراص الضوئية وتمتاز هذه الأقراص بسعة تخزين عالية تصل الى ألف ميجا بايت (1000 megabytes) والتي تساوي تقريبا نصف مليون صفحة من المعلومات.

بايتس (mb) 1mb = ١ر٠٢٤ Kb = ١ر٠٤٨ر٥٧٦

— Megabyte

وهي وحدة لقياس الذاكرة الحاسوبية أو التخزينية.

— Mouse

الفارة: وهي علبة صغيرة تستعمل لتحريك المؤشر على الشاشة ولتعطي الأوامر.

Nibble 1 nibble = 4 bits

— Peripheral أية جهاز أو أداة تضاف الى النظام الحاسوبي.

— Pixe

خلية مفردة في مصفوفة الخلايا الشبكية تمثل جزءا من البيانات مكانيا في مصفوفة خلايا شبكية تسمى (Pixels) والتي تعطى قيما لخصائص ومزايا الصورة.

— Polygon موقع مكاني على شكل مضلع مغلق

— Raste

طريقة تخزين بعض البيانات المكانية في قاعدة البيانات والتي فيها تحدد وتعامل البيانات كخلايا شبكية متلاصقة، كما أنها طريقة تمثيل وعرض للبيانات أيضا.

— Software البرامج الحاسوبية

— SQL (Structured Query Language)

لغة موحدة لاسترجاع المعلومات من قاعدة البيانات المتصلة.

— Teletext

وتشير إلى خدمات المعلومات التي تقدمها بعض محطات المرناة ومراكز المعلومات وتبثها الى شاشات المرناة على شكل كتابات وأرقام ورسوم وغيرها وهي غير تفاعلية أي لايمكن للشخص أن يتجاذب الحديث أو الأخذ والعطاء معها .

— Thematic Maps الخرائط الموضوعية

— URISA, Urban and Regional Information Systems Association

جمعية نظم المعلومات الحضرية والإقليمية .

— USBC, United States Bureau of Census

مكتب الإحصاءات بالولايات المتحدة .

— USGS, United States Geological Survey

المساحة الجيولوجية الأمريكية

— Vector

وتشير إلى النظام الذي يتم بواسطته تخزين البيانات المكانية في قاعدة البيانات وهي أيضا طريقة لتمثيل المعلومات المكانية ، وبواسطتها تحدد البيانات وفقا لمواقعها بالنسبة لمحوري س ، ص .

— Videotex

لفظ يستعمل لوصف أنظمة التخزين والاسترجاع لقاعدة المعلومات الحاسوبية التي تقوم بعرض المعلومات على شكل صفحات على الشاشة . وتعتبر طريقة Viewdata (عرض البيانات) وطريقة Teletext الشكلين المهمين لنظام Videotex .

— Viewdata

اصطلاح علمي لأحد مناحي Videotex يستعمل نظاما أكثر تقدما من نظام Teletext السابق ذكره . وهو نظام تفاعلي حيث يستطيع الشخص الاتصال والأخذ والعطاء مع حاسبات أخرى تحتوي على قواعد بيانات ضخمة .

الملحق رقم (٢)

نظام المعلومات الحضرية لمدينة الرياض (*)

(١) مقدمة:

قامت الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، في سياق سعيها لبناء قدراتها الذاتية البشرية والفنية، ببناء نظام متطور للمعلومات الحضرية لجمع المعلومات وتخزينها وتحديثها وتحليلها ونشرها للإفادة منها في أعمال التخطيط والدراسات وادارة المشاريع، ولتكون أساسا لاتخاذ القرارات المتعلقة بجوانب عمل الهيئة المختلفة التي تشمل التطوير العمراني والتنمية الثقافية والاقتصادية والتخطيط الحضري وادارة البيئة وحمايتها.

(٢) تأسيس النظام:

بدأ العمل في إنشاء نظام المعلومات الحضرية لمدينة الرياض عام ١٤٠٥هـ بدراسة وتقويم نظم المعلومات المختلفة لاختيار أكثرها ملاءمة لظروف مدينة الرياض وقضايا النمو الحضري فيها، حيث جرى في ضوء ذلك توصيف الأجهزة وبرامج الحاسب الآلي المناسبة التي تم تركيبها وتشغيلها أواخر عام ١٤٠٧هـ. وقد أسس هذا النظام على قاعدتين متكاملتين ومترابطتين هما قاعدة المعلومات البيانية وقاعدة المعلومات الوصفية.

(*) المصدر: م. سلطان الساير، الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، ١٥/ ١١/ ١٤١٣هـ، نظام المعلومات الحضرية هو اسم آخر لنظام المعلومات الجغرافية كما أشرنا الى ذلك في بداية الدراسة.

وكان الجهاز التنفيذي للهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض قد شرع، في الفترة المذكورة، في اجراء دراسات ومسوحات ميدانية من مختلف الجوانب لتكون هذه المعلومات نواة نظام المعلومات الحضرية لمدينة الرياض، شملت هذه الدراسات والمسوحات استعمالات الأراضي والسكان والاقتصاد والنقل وأسعار الأراضي وايجارات العقارات، وكذلك المعلومات الأساسيةعن المرافق والخدمات ومصادر المياه والمعلومات الخاصة بمخططات تقسيم الأراضي. وقد تم تضمين هذه المعلومات في نظام المعلومات الحضرية، وذلك بالاضافة الى المعلومات المتعلقة بمناطق أو مشاريع أو برامج تطويرية جارية في المدينة. كذلك تم تضمين نظام المعلومات الحضرية خارطة أساسية للمدينة أعدت بناء على المخططات الأساسية المعدة بالاعتماد على الصور الجوية الملتقطة للمدينة عام ١٤٠٣هـ والتي جرى تحديثها عام ١٤٠٦هـ بناء على نواتج الدراسات التي أجرتها الهيئة عن وضع المدينة. وتم ربط المعلومات البيانية والاحصائية والوصفية التي تم تضمينها في نظام المعلومات الحضرية بالمعلومات التي تحتويها الخريطة الأساسية للمدينة.

اختيار الأنظمة:

تتوفر لدى نظام المعلومات الحضرية لمدينة الرياض الأنظمة التالية :

* أنظمة الرسوم وهو IGDS
* أنظمة قاعدة المعلومات ORACEL
* برامج تحليل المعلومات SAS
* برامج تطبيقات نماذج المحاكاة الرياضية لتخطيط النقل EM2

اختيار الأجهزة:

تشمل الحاسبات الآلية الخاصة بنظام المعلومات الحضرية عدة أنواع مثل انترجراف فاكس ١١/ ٧٨٥، دي. سي. فاكس ٣٩٠٠، انترجراف ام. في ٢،

انترجراف يو . ني . اكس ٦٠٤٠ ، انترجراف ٣٢سي ، انترجراف ٦١٠٥ داتا جنرال ام . في ٧٨٠٠ اكس . بي ، هيـــولت بكارد ٩٠٠٠ ، انتل بيـــســـد ٨٠٢٧٦ ام . اس . دي . أو . اس ، انتل بيسد ٨٠٣٨٦ ام . اس-آي . أو . اس الى جانب المئات من وحدات ادخال المعلومات واستدعائها منها شاشات دي . اي . سي ، عربي في . تي . ٢٤٠ ، وطابعات الليزر العملاقة من نوع اتش . بي وأجهزة الرسم البياني الملون ، وكاميرات بي . سي . آر . ويمكن التعامل مع كل من هذه الوحدات بصورة مباشرة .

(٣) تحديث النظام :

يجري تحديث المعلومات المضمنة في نظام المعلومات الحضرية لمدينة الرياض بصورة مستمرة وبانتظام كل أربع سنوات بناء على المعلومات المستخلصة من أعمال المسح الميداني التي تقوم بها الهيئة العليا ، والمعلومات التي يتم جمعها من قبل الأجهزة المعنية بتوفير المرافق العامة في المدينة . ويحتوي النظام حاليا المعلومات الخاصة بشبكات المياه والصرف الصحي ويجري تضمين المعلومات المتعلقة بشبكة الهاتف . في هذا الاطار قامت الهيئة بتحديث بعض المعلومات المتعلقة بوضع المدينة عام ١٤١٠هـ . وقد تم مؤخرا الاتفاق مع وزارة الشؤون البلدية والقروية على الافادة من الصور المساحية الضوئية في تحديث الخارطة الأساسية لمدينة الرياض بصورة مستمرة ومنتظمة كما يتم تضمين هذه الخارطة المعلومات الخاصة بالمرافق العامة في المدينة بغرض تحديث الخارطة المذكورة .

(٤) قدرات النظام :

تتجاوز امكانات هذا النظام جمع المعلومات وتخزينها وتحليلها الى ربط المعلومات البيانية والإحصائية والمعلومات الخرائطية والمواءمة بينها ، إلى جانب إجراء تطبيقات نماذج المحاكاة الرياضية لتقدير الوضع المستقبلي لمختلف الجوانب

بالمدينة في ظل أية متغيرات . وتتوافر لدى النظام إمكانية استيعاب أية معلومات مختلفة وربطها بما تحتويه من معلومات، كما يمكن استخدام أجهزته بسهولة بدون المام واسع بالحاسب الآلي .

(٥) المستفيدون من النظام :

يوفر هذا النظام إمكانية الإفادة منه للمهنيين العاملين بالهيئة العليا والأجهزة الحكومية الأخرى وكذلك رجال الأعمال والمستثمرين .

أبرز المجالات التي تمت فيها الإفادة بهذا النظام مايلي :

* تخطيط النقل وهندسة المرور ودراسة شبكة الطرق .
* الدراسات الخاصة ببرنامج السيطرة على مشكلة المياه السطحية وعلاجها .
* الدراسات السكانية .
* الدراسات الجيولوجية .
* الدراسات المتعلقة بالنطاق العمراني للخدمات .
* توقيع خطوط المرافق العامة من مياه وكهرباء وهاتف وصرف صحي على خريطة الرياض الأساسية .

(٦) الخطط المستقبلية :

يسعى القائمون على نظام المعلومات الحضرية بالهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض إلى إيجاد قاعدة معلومات متكاملة تحتوي على المعلومات المتعلقة بشبكات المرافق العامة بمدينة الرياض حيث يجري حاليا إدخال المعلومات المتعلقة بهذه المرافق على خريطة الرياض الأساسية من مياه وكهرباء وهاتف وصرف صحي وسيول وكذلك ربط المعلومات المتوفرة لدى أمانة مدينة الرياض بالنظام، وذلك لتسهيل متابعة مايتجدد في المدينة من تغيرات بشكل مستمر اضافة الى توفير الكثير

من الجهد المبذول لتحديث المعلومات الخاصة بالأراضي واستعمالاتها في جميع أنحاء المدينة، حيث إنه قطع في هذا المجال شوطا كبيرا.

عرض لأبرز المعلومات المحتواة في النظام:

(١) خريطة مدينة الرياض الأساسية وتقسيماتها.
(٢) خريطة استخدمات الأراضي في مدينة الرياض.
(٣) توزيع السكان في مدينة الرياض.
(٤) مستوى التعليم في مدينة الرياض
(٥) توزيع الدخل في مدينة الرياض.
(٦) تربة الرياض.
(٧) الخريطة الهيدروجيولوجية لمدينة الرياض.
(٨) الخريطة الجيولوجية لمدينة الرياض.
(٩) وادي حنيفة.
(١٠) توزيع الخدمات العامة في مدينة الرياض.
(١١) شبكات المياه والهاتف والكهرباء والسيول والصرف الصحي في حي السفارات.
(١٢) شبكة المياه في مدينة الرياض.

Introduction in Geographic Information Systems Technology

ABSTRACT

This Study aims at the discussion of Major Concepts and areas of Geogrophic Information systems (GIS) wich are considered to be the most recent revolution in the technology, Methodology and tools of Contemprory Scientific geogrophic research, These Major Concepts and areas of study included briefly the following: origin and development, definitions and major Concepts of GIS, remote sensing and its relationship to these systems, grid cells or raster and vector, differences between GIS and CAD, programs and data Management and processing, Computer Communication, application in Saudi Arabia, USA. and Britain.

Finally, This study came up with a number of recommendations which will help to improve the situations of GIS in the Country.