دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تحديث الخرائط الورقية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية: خريطة طرابلس الجيولوجية نموذجا
المصدر:	مجلة كلية الآداب
الناشر:	جامعة طرابلس - كلية الآداب
المؤلف الرئيسي:	الكبير، على عياد
المجلد/العدد:	ع18
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2011
الشهر:	أبريل
الصفحات:	147 - 170
رقم MD:	994018
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	AraBase
مواضيع:	الخرائط الورقية، المعلومات الجغرافية، أطلس جغرافى
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/994018

© 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.

تحديث الخرائط الورقية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية
(خريطة طرابلس الجيولوجية نموذجاً)

إعداد / أ. على عياد الكبير
قسم الجغرافيا - كلية الآداب- جامعة الفاتح

تمهيـــــد:-

إ ن التقدم الهائل في العلوم الذي نشهده اليوم في جميع المجالات ، والسرعة الفائقة في هذا التقدم ، والسهولة في توظيف النظريات والأنظمة الحديثة في التطبيقات المختلفة، حيث أصبحت بالنسبة لكثير من الدول النامية ، أحد المفاتيح الرئيسة لتحريك عجلة التنمية والتحول ،كونها مصدراً هاماً وسريعاً وقليل التكلفة لبيانات أرضية حديثة يمكن توظيفها في إعداد الخرائط المختلفة.

إن ما تحقق في مجال إنتاج الخرائط الرقمية من تقدم وازدهار نتيجة للثورة الرقمية الإلكترونية حيث النمو السريع للتقنيات والبرامج الحديثة المختلفة، والعلوم الأخرى التي لها علاقة بعلوم الأرض وعلوم الفضاء والحاسوب وغيرها ، فمهمة إعداد الخرائط في هذه المرحلة تمر بتطور كبير نتيجة للتقنيات والأجهزة الحاسوبية المتمثلة في برامج نظم المعلومات الجغرافية التي لها مكانة علمية والوسيلة التطبيقية للجغرافيا المعاصرة في أسلوب التمثيل المكاني للمعلومات الجغرافية المختلفة(1). حيث بدأنا خطوة بخطوة نستغني عن الخارطة الورقية ببدء التفكير في الخارطة الرقمية إذ دعت الحاجة الماسة إلى توفير معلومات دقيقة عن سطح الأرض لأية دولة داخل حدودها ومنها الجماهيرية العظمى ،لأن الحاجة تزداد يوما بعد يوم إلى تحديث

(1) أنور عبدالله سيالة، الاستشعار عن بعد،مجلة المساحة،العدد الثالث ،السنة الثانية ،الفاتح 1998 م ، ص 6-9.

معلوماتها لأجل توظيفها في التنمية وخطط التحول، وفى الخرائط الرقمية يمكن أن يتم دمج البيانات بصورة متكاملة بكل سهولة بغض النظر عن المصدر الأصلي لها سواء من صور الأقمار الصناعية أو تلك المنتجة باستخدام الماسح الضوئي ،أو الناقل الرقمي، وقد يكون المصدر الإدخال اليدوي ، وقد أدى التوجه العام نحو الدراسات التطبيقية في العقد الأخير، واستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية التي تعتبر من أحدث المجالات الحاسوبية التطبيقية التي تسهم في إعداد الدراسات المكانية بتوفير أساليب إلكترونية لربط معلومات وصفية ، ومكانية عن سطح الأرض، وإنتاج خريطة رقمية متعددة الطبقات وقاعدة بيانات توضح المعلومات المتوفرة عن الخريطة والتي يمكن من خلالها إضافة البيانات وتحديثها كلما لزم الأمر .

مفهوم نظم المعلومات الجغرافية :-

لم يعد هناك مفهوم ثابت لنظم المعلومات الجغرافية، وذلك لتعدد المجالات التطبيقية التي تعتمد عليها اليوم، ولاختلاف وجهات النظر حول تحديد الأهداف التطبيقية لتلك النظم وتصنيفها ، كما وأن البعض يعتقد أن سر أهمية نظم المعلومات الجغرافية يكمن في الإمكانات الإلكترونية للبرامج ومكونات الحاسب الآلي، والبعض الآخر يرى ذلك في البراعة التي تم التوصل إليها في أساليب معالجة البيانات(1).

ولعل أول ما يتبادر للذهن عند تناول هذا التعريف الخاص بنظم المعلومات الجغرافية هو سؤال محدد عن معنى هذا الاسم أو هذا الاصطلاح Geographical Information System (GIS): كأن نقول ما هو المقصود بنظم المعلومات الجغرافية؟ والإجابة على هذا السؤال سوف تكون متعددة المفاهيم ، وذلك لتعدد التعريفات وتعدد مجالات استخدام هذه النظم على المستوى العالمي، وكذلك اختلاف التخصصات حيث تتعدى فروع وأقسام العديد من المجالات مثل الجغرافيا،

(1) محمد عزيز الخزامي، نظم المعلومات الجغرافية أساسيات وتطبيقات للجغرافيين ، الطبعة الثانية، منشأة المعارف، الإسكندرية، 2000ف.

والتخطيط ، والمساحة ، والموارد الطبيعية ، والبيئية ، والتطبيقات المختلفة وكل هذه المجالات يتناولها بطريقة مختلفة مغايرة لغيره من المجالات الأخرى(1).

تعريف الكبير:-

إن نظم المعلومات الجغرافية هي مجموعة من الأجهزة الإلكترونية والبرمجيات والقدرات الفنية القادرة على التعامل مع المعطيات والتي يمكن إدخالها وتخزينها ومعالجتها وتحليلها وإخراجها في صورة خرائط رقمية وقواعد بيانات يسهل التعامل معها وإضافة ما هو جديد عليها باستمرار(2).

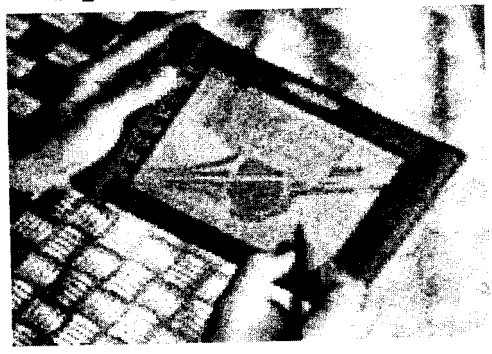
لمحة تاريخية عن نظم المعلومات الجغرافية(GIS)

بعد إطلاق أول قمر صناعي ، في أكتوبر 1957ف ، وتوافر مرئياته للمتخصصين دخل العالم عصراً جديداً هو عصر دراسة سطح الأرض من الفضاء ، وأثبتت تقنية الاستشعار عن بعد الفضائي أنها أداة هامة في تطبيقات كبيرة منها الخرائطية والجيولوجية والزراعية وغيرها وإتاحة مرئيات (لاند سات) من تخريط التكوينات الصخرية والمعالم التركيبية في مناطق كثيرة من سطح الأرض بشكل اقتصادي وسريع، و التعرف إلى أشكال تضاريس الأرض المختلفة بشكل أثار إعجاب الكثير ممن تتعلق دراساتهم وأعمالهم بسطح الأرض (3)حيث لاحظ النمو السريع في تدفق المعلومات من الفضاء الخارجي في شتى العلوم المختلفة مثل مجالات التخريط والزراعة ودراسة البيئة والجيولوجيا ومقاومة التصحر ومراقبة التلوث والتنقيب عن النفط .... وغيرها من المجالات الأخرى، و أصبح من الضروري إيجاد نظام معلوماتي قادر على التعامل مع هذا الكم الهائل من المعلومات ، ومن ثم ظهرت الحاجة إلى تجهيز هذه البيانات وإعدادها وتحليلها لإعادة استخدامها عند الحاجة . من هنا نجد أن نظم المعلومات الجغرافية بدأت في كندا عام 1964ف على يد روجر

(1) صالح أحمد سالم، مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية، الطبعة الأولى، دار الكتاب الحديثة، القاهرة، 2000ف.
(2) علي عياد الكبير، إعداد الخرائط الجيولوجية الرقمية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية " لوحة طرابلس كنموذج " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة المرقب ، 2004ف.
(3) أنور عبدالله سيالة، الأقمار الصنعية والاستشعار عن بعد الفضائي ، مجلة المساحة ، العدد4 ، الفاتح 1999 م.

تومنسون وأطلق عليه اسم (CGIS) وخلال فترة السبعينيات زاد عدد الشركات المتخصصة في برمجيات نظم المعلومات الجغرافية وشهدت فترة الثمانينيات زيادة في الميزانية المرصدة للهيئات الحكومية والشركات الخاصة لنظم المعلومات الجغرافية(1)، وكذلك زيادة في عدد المتخصصين ،وانخفاض في أسعار أجهزة الحاسوب والبرمجيات الخاصة بهذه النظم، وشهدت حقبة التسعينيات تحسن في البرمجيات وإمكانية برنامج واحد القيام بأعمال كانت في الماضي تحتاج لأكثر من برنامج وبتطور أجهزة الحاسوب خلال الألفية الثالثة بدأ استخدام الوسائط المتعددة وشبكة الانترنت، وسوف تشهد الفترة القادمة ثورة في استخدام الخرائط المتحركة ، وذلك بفضل التحسن الملحوظ في أجهزة الحاسوب المحمول يدويا (Palm pc) ولم يعد من الغريب أن ترى شخصاً يحمل حاسوباً صغيراً في يده ، أو جيبه ، ويتوقع لهذه الأجهزة بعدما لاقته من نجاح واهتمام . أن تحقق مكانة هامة في تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية ، وأنظمة تحديد المواقع العالمية (GPS) ، وأن تتفوق على أجهزة جمع البيانات التقليدية ، خاصة وأن صناعة الحواسيب تتجة اليوم ، إلى تقديم المزيد من الوظائف ، في أجهزة صغيرة يمكن حملها أو وضعها في الجيب .

شكل(1) جهاز حاسوب يدوي



المصدر : شبكة المعلومات الدولية (الانترنت)

(1)R. Tomilnson, An Introduction to the Geo-Information System of the Canada Land Inventory, Ministry of Forestry and Rural Development, Ottawa ,Canada.1967.pp.36-89

وتعتبر المساعدات الرقمية الشخصية والحواسيب خياراً مناسباً من حيث التكلفة ، لنشر التقنيات المتعلقة بالرسوم والخرائط على فريق العمل .

أهداف البحث :

- إظهار فوائد نظم المعلومات الجغرافية ومكوناتها وعناصرها الأساسية ووظائفها الآلية في إعداد الخرائط الجيولوجية الرقمية.
- إمكانية الوصول إلى أية طبقة في الخريطة وتحديثها بسهولة أو دمجها مع طبقة أخري .
- تدليل الصعوبات أمام مستخدمي الخرائط الرقمية بصورة سهلة قابلة للاستخدام والتحديث.
- إعداد خريطة جيولوجية رقمية والتي يمكن من خلالها أعداد خرائط متعددة بشكل طبقات.

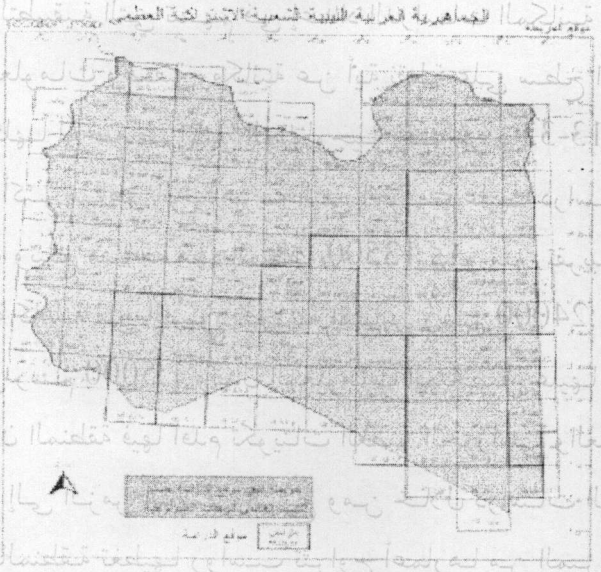
أهمية البحث :

- إسهام نظم المعلومات الجغرافية في تخفيض زمن الإنتاج وتحسين الدقة .
- إسهام نظم المعلومات الجغرافية بفاعليتها التقنية والتطبيقية في إعداد الخرائط الجيولوجية الرقمية بما يتلاءم مع توفير معلومات من خلال قاعدة البيانات التي تعد لهذا الغرض .
- تحديث الخرائط الجيولوجية الرقمية للجهات المستفيدة منها وفقاً للمعايير العالمية لهذا النظام .

منطقة الدراسة(لوحة طرابلس) :

تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض 00 °32 ، 00 °33 شمالاً وبين خطي الطول 00 °12 ، 30` °13 شرقا أما بالنسبة لموقعها حسب التقسيم العالمي للوحات الجيولوجية فهي يحدها من الشمال البحر المتوسط ومن الشرق

لوحة الخمس رقم ش ذ 33-14 ومن الغرب لوحة رأس اجدير رقم 33-12 ومن الجنوب لوحة مزده رقم ش ذ 33-1 . خريطة (1) موقع الدراسة .



صدرت الخريطة الجيولوجية لوحة طرابلس سنة 1975ف بمقياس 1:25000 وأنتجت هذه اللوحة منذ 27 سنة، أما الإصدار الثاني لنفس اللوحة فكان في سنة 1993ف بنفس المقياس ولم يتم استخدام التقنية الحديثة الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية ، وإدركاً من الباحث بأهمية الخرائط الجيولوجية في العديد من الدراسات التعدينية وأبعادها الاقتصادية ، الأمر الذي يدعو إلى تطوير الخرائط الورقية إلى خرائط رقمية قابلة لتحديث كلّما دعت الحاجة لذلك حتي تلبّي الكم الهائل من المعلومات المتدفقة من مختلف مصادرها وخاصة الأقمار الصناعية. حيث تم توفير هذه التقنية في العديد من المؤسسات التي تستخدم المعلومات الرقمية من خلال الحاسبات ومنها الخريطة الجيولوجية الرقمية التي تعتبر الأساس للعديد من الدراسات الخاصة بالتنمية الشاملة للجماهيرية العظمي في شتى المجالات (1)، وفي الخرائط الرقمية يمكن أن يتم دمج البيانات بصورة متكاملة بغض النظر عن المصدر

(1) علي عياد الكبير، إعداد الخرائط الجيولوجية الرقمية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية " لوحة طرابلس كنموذج " ، مصدر سابق.

الأصلي لها، سواء من صور الأقمار الصناعية أو تلك المنتجة باستخدام الماسح الضوئي أو الناقل الرقمي، وقد يكون المصدر الإدخال اليدوي ، وقد أدى التوجه العام نحو الدراسات التطبيقية التي تسهم في إعداد الدراسات المكانية بتوفير أساليب إلكترونية لربط معلومات وصفية ومكانية عن أية نقطة على سطح الأرض ، وتعد المنطقة التي تمثلها لوحة طرابلس الجيولوجية رقم ش ذ 33-13 مقياس رسم 1:250000 من أكثر مناطق الجماهيرية التي أجريت عليها دراسات جيولوجية وتعدينية مختلفة ، وتبلغ مساحة هذه المنطقة 13500 كيلو متر تقريباً وتتوافر لهذه المنطقة مجموعة كاملة من الصور الجوية مقياس رسم 1:24000 ، و24 لوحة طبوغرافية مقياس رسم 1:5000 وتدل المعلومات المتحصل عليها من الدراسات الجيولوجية على أن المنطقة فيها أقدم تكوينات العصر الجوراسى والعصر الكريتاسى وتكوينات ترجع إلى الزمن الثالث والرابع ومن خلال دراسات التتابع الطبقي (الاستراتجرفى) فالمنطقة تغطيها رواسب تتراوح أعمارها من الميزوزوى والعصر الرابع (2).

أهمية نظم المعلومات الجغرافية :-

تكمن أهمية نظم المعلومات الجغرافية في كونها نمطا تطبيقيا للحاسب الآلي. بشقيه البرمجي (Soft ware) والعتاد الحاسوبي (Hard ware) ومن صميم المهام التي تؤديها هذه التقنية تخزين كم هائل من المعلومات الجغرافية واسترجاعها وإدارتها ومعالجتها وتحليلها وعرضها بطريقة دقيقة وفعالة وتتكون المعلومات الجغرافية من شقين أساسين هما:

- **المعلومات المكانية** هي المعلومات التي تحدد بدقة مواقع العناصر الجغرافية كموقع تكوين جيولوجي مثلاً .

(2) مركز البحوث الصناعية ، الكتب التفسيرية للوحة طرابلس الجيولوجية ، 1975ف

-**المعلومات البيانية** : هي المعلومات المتعلقة بالعناصر الجغرافية كمساحة الأرض وأبعادها ، وترجع أهمية نظم المعلومات الجغرافية إلى ربط المعلومات الوصفية والمكانية على سطح الأرض ، والنشاط البشري على هذا السطح ، وكذلك ربط الخرائط والبيانات في إطار نظام واحد بطريقة دقيقة جداً وفعالة لكل عنصر في قاعدة المعلومات وحفظ الخرائط والبيانات وصيانتها ، وكما تأتي أهميتها في تيسير الاطلاع على الخرائط والمعلومات البيانية حين الحاجة إليها في وقت قياسي والتخلص من عبء الخرائط الورقية وصيانتها وتخزينها (1).

وتتضمن حقائق مفادها أنه في حالة تحديد موقع جغرافي فهناك الكثير من البيانات والمعلومات المتعلقة بالخرائط مثل البيانات الطبيعية والبيئية والتي تشمل أنواع التربة والنباتات والبيانات الجيولوجية المتعلقة بسطح الأرض والمعلومات المتعلقة بالموقع، واستعمالات الأراضي والحدود الإقليمية والدولية ، و معلومات حيوية هامة في تخطيط المدن والعمران أو المواقع الأخرى الخاصة بالغابات والصحراء وغيرها.

ويعود الفضل إلى أهمية نظم المعلومات الجغرافية في تكوين طبقات ، تكون فاصلة بين الطبقات الأخرى في هذا النظام حيث تساعد هذه الطبقة على تسهيل التحليلات اللازمة للمخططين ومتخذي القرارات التنموية والعمرانية بالسرعة المطلوبة والكفاءة والجودة العالية.

ويقوم المستخدم لهذه الطبقات بوظائف وصفية وبيانية وتحليلية في رسم السياسات والاقتراحات المتعلقة بالتخطيط والتنمية المكانية وقد زادت أهمية تطبيق نظام GIS بعدما أعطي نتائج فائقة في التحليل للبيانات أو كأداة تقنية تحليلية للبيانات

(1) شبكة المعلومات الدولية ، نظم المعلومات الجغرافية ، جريدة الرياض، 2001 م.

والمعلومات بوسائل إلكترونية وأصبح استخدامها على نطاق واسع في كثير من الدو ـ المتقدمة(1).

- مزايا نظم المعلومات الجغرافية :

- سهولة العمل وتوفير الوقت والجهد .
- الدقة الفائقة في العمل والسرعة .
- إمكانية التحديث والتجديد والإضافة أو الحذف .
- الموضوعية التامة والوضوح الكامل .
- إمكانية التحليل والقياس من الخرائط وإجراء الجوانب والعمليات الإحصائية.
- الربط بين المعلومات المختلفة المصدر .
- التنبؤ والتوقع المستقبلي .

- مجالات استخدام نظم المعلومات الجغرافية:

أصبحت تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية تلبي كل الأغراض والتخصصات العلمية في عدة مجالات مرتبطة بجغرافية المكان، بعد الاستعانة بتقنيات الاستشعار عن بعد، أصبحت ميادين تطبيقاتها كبيرة وواسعة في معظم الدول وخاصة المتقدمة منها، وعلى كل المستويات، واتسع مجالها ليشمل مواضيع كثيرة متعلقة بدراسة سطح الأرض، والتخريط الجيولوجي، واستنباط خرائط استخدامات الأراضي والغطاء النباتي ، حيث تعددت مجالات الاستفادة منها إلى العديد من المجالات وقد جاءت أهم النقاط التي توضح قدرة نظم المعلومات الجغرافية على الاستفادة منها:

---

(1) R.F ABLER , The national science Foundation national center for geographic information and analysis, International Journal for geographic information systems vol .(1987). pp.303- 326

- تقييم المعلومات والبيانات الإحصائية والخرائط الموضوعية المتعلقة بمختلف عناصر الموارد والثروات الطبيعية وتوحيدها بمستوى واحد يوفر المرونة والدقة في مقارنة هذه المعلومات والاستدلال إلى عناصر التأثيرات المشتركة بينها.

- تهئ المنظومة سبل الحصول على معلومات خاصة بالموارد الطبيعية من جهة مركزية واحدة وبأسلوب متطور وسريع بدلاً من البحث عنها في مؤسسات ومراكز مختلفة.

- تدعم المنظومة كافة مؤسسات الدولة المعنية من الحصول والاطلاع على المعلومات التي تحتاجها وفي وقت قياسي من خلال محطات ثانوية على هذه المؤسسات المرتبطة بالمنظومة.

- وضع شروط لتنمية المناطق الحضرية العشوائية في المستقبل من خلال وضع أسس جغرافية للامتداد العمراني تتناسب مع المناطق المحيطة واشتراطات البناء بها طبقاً للمخطط المعتمد.

- مراقبة التلوث البيئي المنتشر في المناطق الأقل تطوراً ومتابعته عن طريق تحديد مصادر هذا التلوث (ورش - مصانع - مخلفات) وطرق التعامل معها.

- مراقبة المشاريع وإدارتها وتحديد السلبيات التي تفرزها عمليات تنفيذ المشاريع وتعارضها مع المشاريع الأخرى (كأن يتم تنفيذ مشروع صناعي كبير على أرض تحتوي في باطنها على ثروات معدنية مهمة).

- مزج الصور الفضائية بالخرائط الطوبوغرافية للحصول على مشهد مجسم لأية منطقة يتم اختيارها ومن الزاوية المطلوبة ،ويتم عرض المشهد المجسم على أجهزة العرض المرتبطة بها لغرض إعطاء التصور الكامل عن الطبيعة الطوبوغرافية للمنطقة، وتأثير ذلك في الموارد الطبيعية وسبل الاستفادة منها.

- حفظ المعلومات حيث تشمل كافة المعلومات التي تضم مئات الخرائط والتقارير والصور الفضائية مسجلة كلها على أشرطة مغناطيسية سهلة الحفظ وبنسخ متعددة، ويمكن إدخالها واسترجاعها بسهولة.
- إنتاج الخرائط التخصصية مثل الخرائط الجيولوجية الرقمية والخرائط الخاصة بتوزيع السكان حسب فئات السن.
- الاستخدام في المجالات والأغراض العسكرية.
- تحديد أفضل المواقع في منطقة ما لإقامة المنشآت العامة والحيوية.
- اختيار أفضل مسارات خطوط النقل.

نظم المعلومات الجغرافية وعلاقتها بالمجالات العلمية الأخرى:-

إن أنظمة المعلومات الجغرافية لها علاقة مع العديد من أنظمة المعلومات الأخرى، إلا أن قدرتها على معالجة البيانات الجغرافية وتحليلها هي التي تميزها بقوة عن غيرها من الأنظمة. وعند الحديث عن المجالات المختلفة، يخطر في البال التساؤل: هل يمكن اعتبار نظم المعلومات الجغرافية علماً؟ أو هي مجرد تقنية من نوع خاص؟ وعند الأخذ بالرأي القائل إن نظم المعلومات الجغرافية هي مجرد تقنية تطبيقية للحاسب الآلي، فإننا نكون بعيدين عن الصواب(1)، لأنه في هذه الحالة قد نتجاهل الجهود الأكاديمية التي تبذل من أجل النهوض بالبحث العلمي، كما أن هناك أكثر من شهادة علمية منحت بالجامعات في مجال نظم المعلومات الجغرافية، هذا بالإضافة إلى وجود أقسام علمية بالجامعات تحمل اسم قسم نظم المعلومات الجغرافية، فإذا درسنا دليل الجامعات والمعاهد التي تدرس هذا العلم الذي أصدره

(1) محمد مصطفي ، تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد في التنمية المتواصلة ، دراسة حالة:إقليم القاهرة الكبرى، شبكة المعلومات الدولية ،2000 م.

Morgan,lll في سنة 1991ف نجد أن الدليل يشمل 445 قسماً في التخصصات التي تدرس فيها نظم المعلومات الجغرافية والتي يمكن عرضها في الجدول الآتي.

جدول رقم (1)

تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في التخصصات العلمية المختلفة

اسم التخصص	العدد	النسبة المئوية
الجغرافيا	254	%56
التخطيط	51	%11
العلوم الأرضية	34	%8
علم البيئة	27	%6
المساحة	17	%4
هندسة الغابات	16	%4
هندسة مدنية	14	%3
هندسة معمارية	8	%2
هندسة زراعية	8	%2
علوم أخرى	16	%4
المجموع	445	%100

المصدر: مستخلص من دراسة MORGAN,1990، في محمد الخزامي عزيز ، مصدر سابق.

و نلاحظ بعض الدوافع التي كانت وراء اهتمام الجغرافيين بنظم المعلومات الجغرافية والتي تكمن في عدة نقاط أهمها :

- أن علم الجغرافيا يعتمد على المعلومات المكانية ، والظاهرات الجغرافية سواء كانت معلومات كمية أو غير كمية، وعند إجراء دراسة جغرافية تطبيقية عن محيط بيئي ، فلابد من وصف المعالم والظاهرات البشرية والطبيعية

وإيجاد العلاقة بينهما، كما توجد دراسات تحليلية للمعلومات الكمية المتوافرة عن الظاهرات الجغرافية وإبراز العلاقة فيما بينهما، ومثل هذه الدراسات التحليلية تحتاج إلى أساليب كمية تسهم في إبراز الإحصائيات والجداول في شكل بياني، وهنا تبرز أهمية الحاسب الآلي في إعداد هذه المهمة ليس فقط في رسومات بيانية، ولكن أيضاً بتوقيعها على خرائط بما يتناسب مع هدف الدراسة الجغرافية.

- أن نظام الاستشعار عن بعد هو فن وعلم صناعة القياسات الأرضية باستخدام مجسات من الآلات التصويرية المحمولة على الطائرات أو مستقبلات أنظمة تحديد المكان والأجهزة الأخرى ، حيث نتج عن ذلك توافر كميات هائلة من المعلومات المكانية عن ظاهرات سطح الأرض، ما دفع الجغرافي إلى التوجه إلى الاعتماد على الحاسب في قراءة مرئيات الاستشعار عن بعد وتحليلها والتي يصعب إجراؤها بالطرق البدائية أو التقليدية وخاصة التعامل مع المعلومات الرقمية Digital Data .

أنواع نظم المعلومات الجغرافية :-

أصبح اليوم من الصعب حصر تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية بسبب اتساع القاعدة التطبيقية لتلك النظم باتساع المجالات العلمية المختلفة، ولكن يجب أ ن توضح أنواع نظم المعلومات الجغرافية ليس من ناحية موضوع التطبيق، ولكن من ناحية طبيعة المعلومات التي تتعامل معها هذه النظم المتطورة، والتي يترتب عليها تحديد نمط المعالجة اللازمة للبيانات، فنظم المعلومات الجغرافية تتنوع من حيث طبيعة المعلومات إلى نوعين فقط هما:

أ- نظم المعلومات الجغرافية الخطية (Vector GIS) :

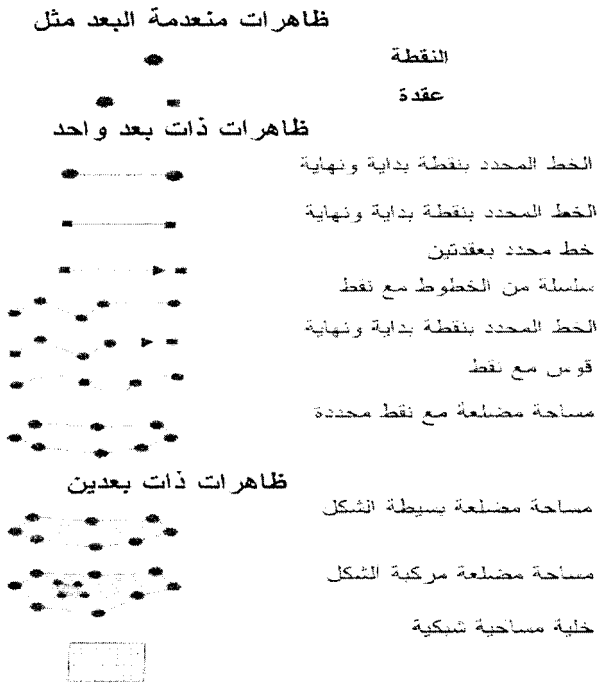
يهتم هذا النوع من النظم بالبيانات الخطية أو الاتجاهية Veotor data والتي تتمثل في ثلاثة أنواع من البيانات، فالأولى منها هي النقطية Point data أ ي

تلك البيانات التي توقع على الخرائط على هيئة نقطة أو في موقع محدد له إحداثية سينية وصادية واحدة فقط، مثل موقع بئر أو مدينة أو محطة توليد الطاقة أو مستشفى والثانية هي البيانات الخطية Line data أي البيانات التي تأخذ شكل الخط على الخرائط مثل الطرق ، الحدود السياسية ، مجرى النهر، أما الثالثة فهي البيانات المساحية Polygon area وهي المساحات التي يمكن تحديدها بخط مثل الأقاليم الزراعية أو المناطق العمرانية أو المساحة التي يمتد عليها مطار ما(1)، أو بحيرة أو حديقة والعديد من نظم المعلومات الجغرافية التي تستعمل كميات هائلة من البيانات المجمعة بواسطة الاستشعار عن بعد تمثل أو تفضل هذا النوع من التشكيل للبيانات. النقطة هي العنصر البياني الأساس في هذا النوع من النظم، التي تحدد موقع الظاهرة النقطية ، وعند رسم الظاهرات الخطية يتم ذلك بتوصيل سلسلة من النقط المتتابعة حسب إحداثياتها المختلفة لتشكل بذلك الخط، أما المساحات فهي تحدد بمجموعة من الخطوط التي تحيط بها أو خطا واحدا مغلقا تتساوى فيه إحداثيات النقطة التي تحيط بها، أو خطا واحدا مغلقا تتساوى فيه إحداثيات نقطة النهاية مع إحداثيات نقطة البداية، وتتم هذه العملية خلال مرحلة ترقيم الخرائط بالاعتماد على المرقمات Digitizers وتسمي في مجال نظم المعلومات الجغرافية على الخطوط مصطلح أقواس Arcs، يطلق مصطلح Node بمعني عقدة على نقطتي البداية والنهاية للقوس، أما النقاط التي تتوسط العقدتين وتقع على امتداد القوس تسمي باسم قمة Vertex.

(1)

D, Pountain , (1978) " Vector – Based – To – Raster Algorithms" Byte Magazine , , September, PP.177-184.

الشكل (2) تصنيف الظاهرات المكانية بيانياً.



يهتم الشكل بعرض بياني لمثل هذه المصطلحات مع تصنيف لها من حيث طبيعة رسمها، فمنها ذات البعد الواحد ، وأخرى ببعدين وثالثة ليس لها بعد، ومن المعروف أن الظاهرات التي تحتل الأبعاد الثلاثة هي المجسمات، والتي يعرضها الشكل في نموذج تضاريس، لذلك يمكن القول بأن نظم المعلومات الجغرافية تعتمد على قسمين أساسيين هما: البيانات المكانية Spatial data والتي تتمثل في الخرائط وعناصرها الأساسية، والأخرى البيانات التفصيلية أو الوصفية عن المكان Attribute data، وعندما يتم الربط فيما بينهما، نعتبر أن القاعدة الأساسية للنظام قد استكملت، ويبقى فقط إجراء العمليات التحليلية اللازمة لإنجاز القاعدة الأساسية في نظم المعلومات الجغرافية.

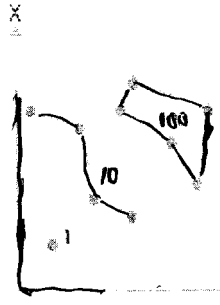
مرحلة إدخال البيانات المكانية :

في هذه المرحلة يتم إدخال البيانات المكانية سواء بواسطة عملية الترقيم Digitztion للخرائط الملموسة Anatog maps أو قراءتها مباشرة من مصادر رقمية Digital Sources، وعادة تحتاج هذه المعلومات إلى عمليات مراجعة وتعديل لكي يمكن الاعتماد عليها، ومن أهمها العمليات الآتية:

عملية تكوين التفاصيل الطبولوجية :-

ويتم في هذه العملية تحديد التفاصيل بين محتويات البيانات المكانية للتفريق بين النقط والخطوط أو الأقواس والمساحات وإدخال ترميز لكل منها بواسطة حرف هجائي أو رقم عددي لكي يمثل الرمز لعنصر الخريطة، هذا بالإضافة إلى إظهار العلاقات الطبولوجية فيما بينها مثل حساب وتحديد العلاقات بين النقط والخطوط والمساحات، حيث تقوم معظم النظم المستخدمة في هذا المجال بتكوين جداول تضم هذه التفاصيل الطبولوجية .

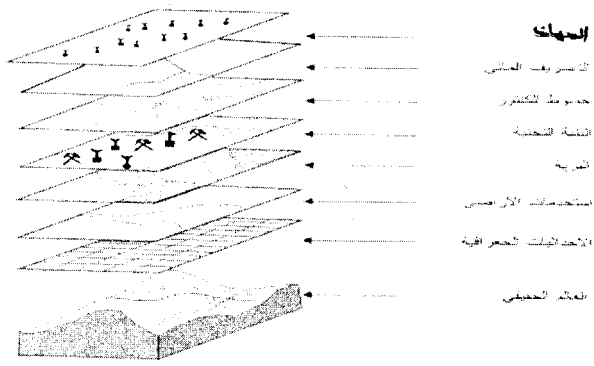
الشكل (3) تمثيل البيانات النقطية والخطية والمساحية



ID	Attributes		Coordinates
1	A	3	4.3 (single point)
10	C	U	2.1 11.5 9.9 (single)
100	C	E	14.10 12.14 ... 14.10 (closed polygon)

Ref: A Longley, op. Cit, p.56.

شكل (4) تمثيل البيانات على هيئة طبقات



طريقة عرض تخزين البيانات (طبقات)في نظم المعلومات الجغرافية
عمل الباحث بالاعتماد على انتاج الخريطة النهائية

يتم إنتاج الخريطة الرقمية من عدد من الشرائح أو الطبقات حيث يتم تقسيم العناصر المتشابهة للخريطة إلى شرائح طبقا لتصنيفاتها واستخداماتها ، وتتيح تطبيقات أنظمة المعلومات الجغرافية للمستخدم العمل على شريحة واحدة أو عده شرائح ، وتعتبر صور الأقمار الصناعية هي الأساس الفوتوغرافي التفصيلي الذي يشكل الطبقة الأساسية الأولى لنظم المعلومات الجغرافية وتعتبر البيانات الأرضية الطبقة الثانية التي تسقط على الطبقة الأساسية مستخدمة الخرائط الطبوغرافية وخرائط مسح الخدمات والخرائط الجيولوجية ويتم إدخال كل شكل من أشكال الخريطة (Point-Line-Area) في طبقة منفصلة عن الأخرى، ويمكن تجميع هذه الطبقات فوق بعضها لإنتاج خريطة واحدة شاملة. وحيث نجد أن الخريطة الجيولوجية موضوع الدراسة الحالية تضم عدداً من الظاهرات التي تتمثل عليها برموز مختلفة.فهي تضم مثلاً عدداً من الطرق والوديان، التي تمتد على شكل خطوط Lunes، كما تضم بعض الظاهرات التي تتمثل على الخريطة في شكل يغطي مساحات Areas، مثل السبخات والتكوينات الجيولوجية، والشكل الثالث عبارة عن بعض الظاهرات التي تظهر على الخريطة في شكل نقاط Points مثل نقط الارتفاعات وآبار المياه ومراكز الخدمات .

1. طبقة الطرق:

تحتوي لوحة طرابلس على شبكة طرق كثيفة نظراً لموقع العاصمة داخل حدود هذه اللوحة الجيولوجية وتم تقسيم هذه الطرق إلى خمسة تقسيمات حسب التقسيم المعروف للطرق (شكل 1):-

1. الطريق الساحلي ويبلغ طولها (151.81) كيلومتراً تقريباً .
2. الطرق الرئيسة ويبلغ طولها (244.35) كيلومتراً تقريباً .
3. الطرق الفرعية ويبلغ طولها (187.50) كيلومتراً تقريباً .

حيث تم حساب أطوال الطرق عن طريق عمليات إحصائية يقوم بها البرنامج وتتمثل في حساب طول الطرق باستخدام وظيفة رسم بياني نسيجي مؤلف من سلسلة من المستطيلات (Histogram).

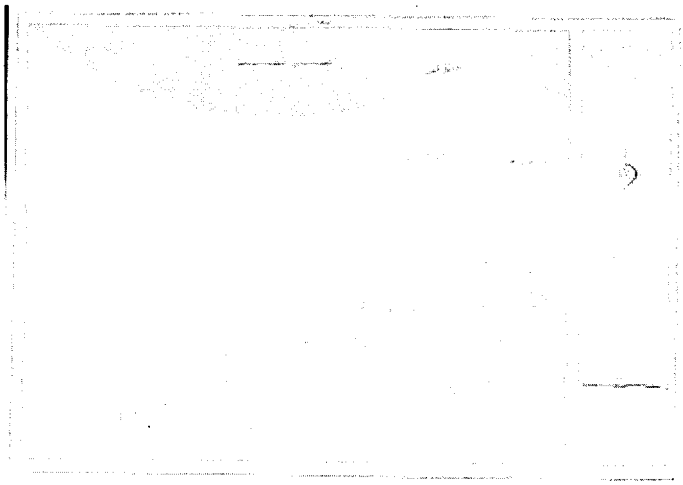
شكل (5) طبقة شبكات الطرق

2. طبقة الوديان:

الوديان الموجودة في هذه اللوحة تكاد تكون متشابهة إلى حد كبير جداً، حيث يلاحظ أهم الوديان وادي المجنين وتعتبر معظم هذه الوديان جافة إلا في فصل الشتاء حيث سقوط الأمطار يسبب انسياب بعض منها مسبباً في بعض الأحيان فيضانات ما

ينجم عن ذلك خسائر في المنطقة التي يغمرها بالماء ،وقد حدث عدة مرات عندما ينساب وادي الخروع نحو مدينة طرابلس كما حدث في بعض السنوات، وكذلك وادي الربيع في منطقة وادي الربيع مسبباً خسائر للمزارعين في تلك المنطقة.

شكل (6) طبقة الوديان



3. طبقة التكوينات الجيولوجية :

تمثل الخريطة الجيولوجية الرقمية الإنتاج أو الإخراج النهائي لنظم المعلومات الجغرافية موضوع الدراسة للوحة طرابلس الجيولوجية والتي تشمل كامل الوحدات الجيولوجية للمنطقة حيث تحتوي على العصور التالية : -

1.الهولوسين. 2.البليستوسين. 3. البليوسين – الرابع.

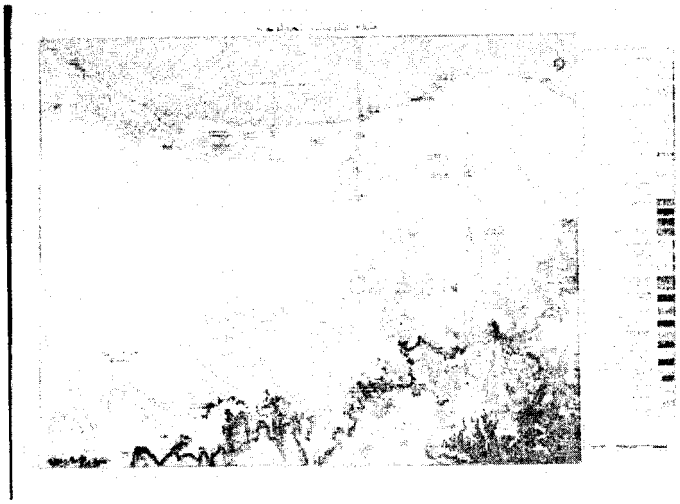
4. الميوسين. 5. الطباشيري العلوى. 6. الطباشيري السفلي.

7. الجوراسي العلوى – الطباشيري السفلي . 8. الجوراسي الأوسط – العلوى.

9. الجوراسي الأوسط. 10. الثلاثي العلوي - الجوراسي الأوسط.

11. الثلاثي العلوي. 12. الثلاثي الأوسط – العلوى. 13. الثلاثي الأوسط.

شكل (7) طبقة التكوينات الجيولوجية



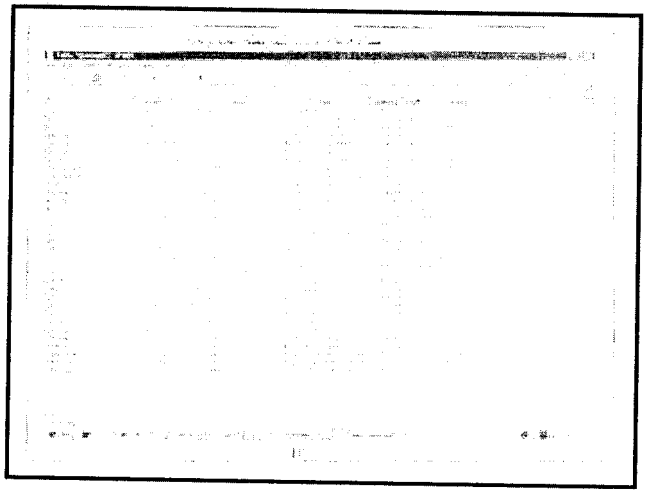
مزايا العمل بنظام الشرائح :-

- تقسيم الخريطة الرقمية إلى شرائح يتيح معالجة كل شريحة من البيانات على حدة بدلا من معالجة كامل البيانات .
- سهولة إدارة البيانات والمعلومات وتنظيمها .
- يتيح لعدة فرق عمل أو أفراد، العمل على شرائح مختلفة لنفس الخريطة الرقمية .
- يقلل احتمالات حدوث الأخطاء بتركيز نطاق العمل على شريحة محددة من الخريطة الرقمية وتأمين الشرائح الأخرى.
- إمكانية إجراء عمليات الدمج والمقارنة ودراسة العلاقات باستخدام إمكانات نظم المعلومات الجغرافية يساعد على العمليات الاستكشافية المرتبطة بالتخريط الجيولوجية والخرائط الجيولوجية.
- إعطاء دقة في التحليلات والدراسات والمستخرجات المطبوعة وذلك بإغلاق.
- (عدم عرض) الشرائح التي تحتوى على بيانات ليست حديثة أو غير مطلوبة .

إعداد قاعدة البيانات :

تعرف قاعدة البيانات بأنها مجموعة من البيانات مرتبة ومخزنة وفق نظام أو بنية محددة ، ويمكن تحديث بيانات قواعد البيانات بواسطة أحد المستخدمين لكي يستطيع بقية المستخدمين الاستفادة منها حيث إن قاعدة البيانات لهذه الدراسة سوف تكون الركيزة الأولى لعملية تحديث البيانات كلما لزم الأمر، لذلك حيث تتمتع منطقة الدراسة بالعديد من الخامات الاقتصادية المهمة والتي سوف تجرى عليها العديد من الدراسات المستقبلية لمعرفة الاحتياطي منها وتقدير الخامات الصالحة للعديد من الصناعات ومدى ملاءمتها لتطوير قطاع الصناعة في الجماهيرية العظمي .

شكل (8) قاعدة البيانات الجيولوجية الرقمية



فوائد ترتيب البيانات في نظم المعلومات :-

- ضبط الوصول إلى البيانات بطرق معيارية بغية استخدامها أو تعديلها .
- تخزين البيانات بشكل مستقل عن تطبيق محدد أو غرض معين بحيث يمكن لاحقا استخدامها لأغراض وتطبيقات أخري .
- الإقلال من التكرار في تخزين البيانات .

- إتاحة الوسائل لصيانة البيانات وتحديثها والحفاظ عليها .

وقد تم تصميم قاعدة البيانات في هذه الدراسة وإدخال كل البيانات الموجودة في الخريطة الجيولوجية حتى يسهل الوصول إلى كل المعلومات الخاصة بكل تكوين جيولوجي بدقة متناهية ومعرفة كل التفاصيل الخاصة به، وتم تصميم قاعدة البيانات بشكل جيد يؤمن استخدامها في أكبر عدد من التطبيقات المطلوبة من النظام .

إ ن التصميم المنطقي لقواعد البيانات يبتديء عادة بتحليل البيانات للوصول إلى نموذج افتراضي للعلاقات بين مجموعات البيانات ، حيث يتم أولا تحديد المجموعات الرئيسة للبيانات ، كأن يحدد مثلا قاعدة البيانات التي ستحتوي على البيانات الخاصة بالأعمار الجيولوجية والأزمنة والتكوينات لكل زمن ومساحة كل تكوين، وعلى هذا النسق تم تخزين البيانات ضمن جداول والجدول هو وحدة التخزين الأساسية، ويشمل البيانات الخاصة بأحد المواضيع مرتبة وفق أسطر وأعمدة. هذا وقد تم تناول جزء من هذا الموضوع في الفصل الثالث بتوسع أكثر .

الخريطة النهائية المجمعة :

تعتبر الخريطة المجمعة الإنتاج النهائي في نظم المعلومات الجغرافية ،وهى تشمل جميع المعلومات الموجودة في الخريطة الورقية ولكن بطريقة يسهل التعامل معها وفق برنامج متطور معد لهذا الغرض ويمكن تحديث المعلومات كلما تتطلب الأمر ذلك .

حيث نجد كل هذه الطبقات منسوبة إلى جملة الإحداثيات الواحدة، وبذلك يمكن أن نقوم بدمج طبقتين أو جميع هذه الطبقات وإنشاء خريطة جيولوجية مركبة.

ويمكن تشبيه عملية دمج طبقتين أو أكثر لتحقيق غرض معين، بدمج الطبقة التي تحتوي على خطوط الكنتور مع الطبقة التي تحتوي على الوديان يمكن التعرف إلى دراسة التصريف المائي لهذه الوديان وإمكانية تجميعها في مناطق منخفضة بعد إجراء عدة عمليات إحصائية وحسابية عن طريق نظم المعلومات الجغرافية.

النتائج :

- إنتاج خريطة رقمية يمكن التعامل معها بسهولة حيث يسهل الوصول إلى أية طبقة منها.
- إنتاج خريطة متعددة الطبقات .
- إنتاج خريطة من خلال الخريطة الرقمية تحوي البيانات المطلوبة، وذلك بشكل يسهل على الباحثين العمل ويوفر الوقت والجهد .
- تعطى إمكانية استخدامها في العديد من التطبيقات البرمجية المختلفة، حيث إنه من الممكن استخدام هذه الخريطة مع تطبيقات أخرى تخدم علوماً متعددة
- سهولة دمج البيانات ومعالجتها حيث إنه من السهل تغيير شكل ولون ومحتويات الخريطة ما يتلاءم مع الدراسات والأبحاث المستقبلية .
- توصلت الدراسة إلى تصميم قاعدة بيانات جيولوجية تحوي كافة البيانات الموجودة على الخارطة يسهل تحديثها باستمرار أية إضافة ما هو جديد عليها.

الخاتمة:

ركز هذا البحث على كيفية تطبيق تقنية نظم المعلومات الجغرافية في كيفية تحويل الخرائط الورقية إلى الخرائط الرقمية وتحديثها، وذلك لإنتاج خرائط رقمية متعددة الطبقات قابلة للتحديث بهدف وضع هذه الخرائط للاستخدام من قبل العديد من المتخصصين وأمام صانعي القرار والاستفادة منها في مختلف الدراسات التطبيقية، وفى ختام هذا البحث، نقول إن قوة صناعة نظم المعلومات الجغرافية ، ووقعها ، ومضاعفاتها ، وتأثيراتها ، تكمن في إمكاناتها الهائلة في فتح مجالات وظيفية جديدة ، والتي تبرز من طرقها لسبل عديدة ، والتي يستطيع مستخدم هذه التقنية أن يحقق أهداف تمكنه مواكبة الطلب المتزايد على الوظائف الخاصة بتقنية

نظم المعلومات الجغرافية في شتى المجالات الحيوية والتي تعده بمستقبل واعد مزدهر مشرق ، وأن الطلب على هذه التقنية في الجماهيرية أصبح ملموسا في العديد من المؤسسات العلمية والجامعات علما بأن هذه التقنية يعمل بها في قسم الجغرافيا بجامعة الفاتح منذ سنة 2008 ف.