الباب الثاني

البرامج المستخدمة في إنتاج الخرائط الكنتورية

شهدت برمجيات رسم الخرائط تطورا ملحوظا خلال السنوات الاخيرة نتيجة للتطورات الحاصلة في اجهزة الحاسوب والبرمجيات ولاسيما التطبيقات المرتبطة بها والتي منها مجال تصميم وانتاج الخرائط بداية من مرحلة تجميع البيانات والمعلومات الى ادارة قواعد المعلومات الجغرافية الى استخدام هذه المعلومات في مجالات مختلفة ، ومن اهم هذه البرامج الخاصة بانتاج الخرائط الكنتورية .

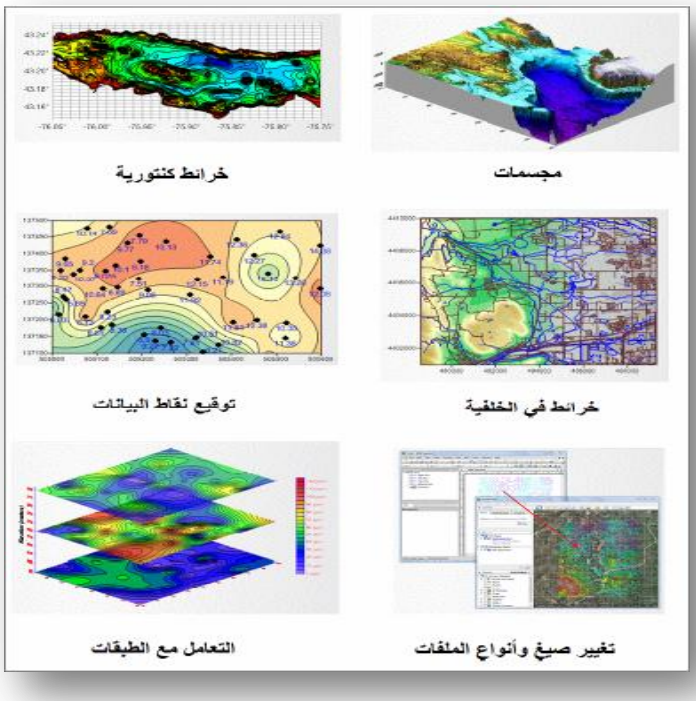
1.2 برنامج Surfer

يعد برنامج Surfer من أشهر البرامج العالمية المستخدمة في إنشاء الخرائط الكنتورية على الأقل في المجال الهندسة المساحية حيث طورت البرنامج شركة أمريكية .

في العام 1983م والإصدار الحالي لهذا البرنامج هو الإصدار العاشر

كما تصدر الشركة عدة برامج اخرى تشمل :

- برنامج Map Viewer للخرائط الموضوعية (خرائط التوزيعات) .
- برنامج Degtizer لترقيم الخرائط .
- برنامج Voxler لإنشاء المجسمات ثلاثية الأبعاد .
- برنامج Starter لإنشاء القطاعات .
- برنامج Grapher للرسوم البيانية .



الشكل(1.2) يوضح بعض امكانيات برنامج Surfer

1.1.2استيراد البيانات

تبدأ خطوات التعامل مع برنامج Surfer باستدعاء أو استيراد البيانات الأساسية المطلوب إنشاء خريطة كنتورية لها . تتكون البيانات الأساسية من بيانات (اوقياسات أو أرصاد) مجموعة من النقاط معلوم عند كل نقطة منهم قيم x، y، z (الإحداثيات الأفقية بالإضافة للبعد الثالث المطلوب تمثيله في خطوط تساوي).

هنالك عدة طرق لإدخال البيانات الأساسية لبرنامج Surfer منهم:

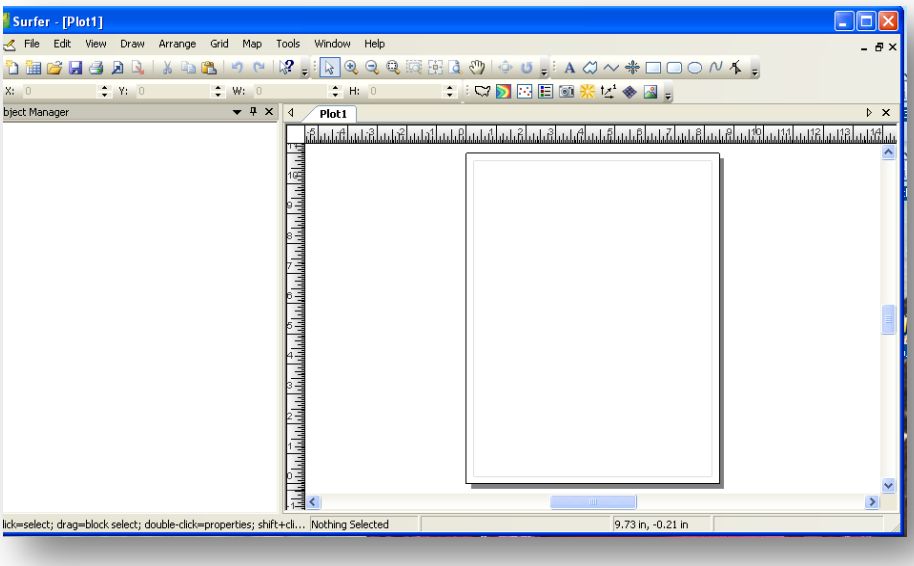
1- إدخال البيانات باستخدام لوحة المفاتيح .

في حالة التعامل مع برامج أو أجهزه مساحية لقياس المناسيب في الطبيعة فان هذه البرامج لديها إمكانية تصدير النتائج إلى ملفات نصية ، ومن ثم يمكن لبرنامج Surfer استيراد البيانات من هذا

النوع الشائع من أنواع الملفات . ايضاً في حالة إننا استخرجنا قيم المناسيب من خرائط مطبوعة فان كتابة هذه البيانات داخل ملف نصي يكون هو الأسهل .

2- استيراد البيانات من ملف نصي File Text.

نفتح برنامج Surfer فنجده انه يبدا مباشره بنافذة عرض الخريطه ، إلا اننا الان نحتاج إلى تفعيل نافذه اخرى وهى نافذة البيانات لكي نقوم بإدخال البيانات الاساسية (X Y Z) للمشروع الجديد .



الشكل (2.2) يوضح واجهة برنامج Surfer

3. استيراد البيانات من ملف اكسل Excel.

ملفات الإكسل برنامج Surfer يتعامل معها مباشرة

2.1.2 إنشاء الشبكات في برنامج Surfer

لإنشاء خطوط الكنتور يلزم تحويل البيانات الأساسية إلى شبكة Grid من النقاط المعلومة . تعد هذه الخطوة من أهم خطوات إنتاج الخريطة الكنتورية لأنها تقوم بتحويل بيانات النقاط المتفرقة والغير

موزعة بإنتظام في منطقة الدراسة إلى شبكة (في الإتجاهين السيني والصادي) من النقاط التي يتم عندها حساب القيم الثلاثية (X، Y ، Z) لكل نقطة في الشبكة .

هذة الشبكة لن تكون معبرة عن تضاريس منطقة الدراسة بصورة جيدة لأن السيرفر سيفترض أن سطح الأرض سيكون منتظما و ذا ميل ثابت بين النقطتين المقاستين في الطبيعة ، وربما لا يكون هذا هو الوضع الطبيعي لسطح الأرض .

3.1.2 مميزات برنامج Surfer

1- من اهم مميزات برنامج Surfer في الخرائط الكنتورية (او خرائط خطوط التساوي بصفة عامة) ان البرنامج يتيح للمستخدم عدة درجات من درجات انسيابية خطوط الكنتور لتصبح ذات شكل انسيابي غير متكسر بشدة (بعكس برامج اخرى مثل Arc Map التى لا توفرهذه الخاصية عند إنشاء خطوط الكنتور.

2- الترقيم (رسم معالم جغرافية على الخريطة الكنتورية مثل برنامج Arc Map).

3- عمل القطاعات العرضية Cross Sections.

4- الحسابات الهندسية للمشروعات مثل حساب كميات الحفر والردم للتسوية عند منسوب معين.

2.2 نظم المعلومات الجغرافية (ARC GIS)

هي عبارة عن علم او (نظام كمبيوتري) لجمع وادخال ومعالجة وادارة، وتحليل ، وعرض ، وإخراج البيانات والمعلومات الجغرافية والوصفية لأهداف محددة . وهذا التعريف يتضمن مقدرة النظم علي إدخال المعلومات الجغرافية (خرائط ،صور جوية ، مرئيات فضائية)، والوصفية (أسماء ، جداول) ، معالجتها (تنقيحها من الخطأ) تخزينها ، إستراجاعها ، إستفسارها، تحليلها (تحليل مكاني وإحصائي) ، وعرضها علي شاشة الحاسب أو علي ورق في شكل خرائط ، تقارير ، ورسومات بيانية.

وهو نظام قوى لإعداد الخرائط ، حيث يقوم بربط المواقع المختلفة بالمعلومات الخاصة بها.

حيث يساعد علي التخطيط وإتخاذ القرار فيما يتعلق بالزراعة وتخطيط المدن والتوسع في السكن بالإضافة إلي قراءة البنية التحتية لأي مدينة عن طريق إنشاء ما يسمي بالطبقات (Layers) ، حيث تكمن قوة التحليل في نظم المعلومات الجغرافية في تخزين البيانات المكانية في اكثر من طبقة Layer واحدة حيث تحتوي كل طبقة على معالم لها نفس الخصائص والتصنيف. يقصد بتصنيف الطبقة ان تكون من نوع النقطة او الخط او المضلع اما خصائص الطبقة فهي ما يميزها

كما تساعد نظم المعلومات الجغرافية في الإجابة عن كثير من التساؤلات التي تخص التحديد (ماهو النمط الزراعي ، ما أنواع زراعتها في الوحدة الزراعية) ، القياسات (ما مساحة وإحداثيات الوحدة 25 ، ماهو قطر أنبوب الري الذي يروي) والموقع (أين تقع الوحدة الزراعية الفلانية) ، والشرط (ما هي أنابيب الري التي قطرها 300 مم في منطقة ما) ، والتغير (درجة ملوحة التربه من عام 1965لي العام 2006) ، والتوزيع النمطي (ماهي العلاقة بين توزيع السكان ومناطق تواجد المياه (والسيناريوهات المتعلقة بالهيدرولوجيا (ماذا يحصل إذا ذاد تغير تدفق مياه الري في الأنبوب).

1.2.2 فوائد نظم المعلومات الجغرافية GIS

هناك فوائد كثيرة لنظم المعلومات الجغرافية يمكن تلخيصها في ما يلي:

1- تخفيض زمن الإنتاج وتحسين الدقة:-

فمثلاً بدلاً من أن كان إنتاج خريطة يحتاج إلى أكثر من يوم نجده الآن و بإستخدام الحاسب يمكن إنجازه في أقل من ساعة. و بإستخدام الحاسب قلت كثيراً من الاخطاء التي كانت تنتج من الإنسان في إنتاج الخرائط نتيجة لعوامل الطقس ، وإرهاق الأعصاب ، والحالة السيكولوجية وكل هذا أدى إلى تحسين الدقة.

2- تخفيض العمالة :-

كانت في الماضي مختبرات رسم الخرائط تكتظ بالأيدي العاملة وذلك للحاجة إليهم في الرسم، والخط، والتلوين. أما الآن فيمكن لعامل واحد وبفضل استخدام نظام المعلومات الجغرافية أن يحل مكان ثلاثة عمال عما كان عليه في الماضي ، وهذا يعتبر نوعاً من تقليل التكلفة غير المباشر.

3- تخفيض التكلفة :-

بالنظر إلى الفائدتين المذكورتين أعلاه و نجد أنهما يصبان في تقليل التكلفة و حسب النظريات الإقتصادية فإن الوقت مال و تخفيض زمن الإنتاج والعمالة يعني كسباً مالياً. وهنا لابد من الإشارة إلي أن التكلفة المبدئية لإقامة نظم المعلومات الجغرافية قد تكون عالية ، ولكن العائد سوف يكون كبيراً وفى بعض الأحيان قد لا يكون العائد مادياً مباشراً بقيمة الدولار ، ولكن قد يكون في شكل تنمية الكوادر البشرية وتأهيلها (Human Development) . كما تساعد إدارة المعلومات في زيادة الكفاءة وزيادة نسبة التكلفة إلى الفائدة.

2.2.2 معوقات نظم المعلومات الجغرافية GIS

1- يحتاج ميزانية ضخمة تعتمد على المساحة التي يطبق عليها والوظائف المطلوب تطبيقها .

2- التكلفة العالية للبرامج وحاجة هذه البرامج مجهزة حاسب قوية وسريعة.

3- قلة الاشخاص ذوى الخبرة لإدارة هذه المشاريع.

4- صعوبة استخراج البيانات نتيجة تلف معظم الخرائط المحفوظة في ظروف سيئة.

5- التخوف الدائم من التكنولوجيا الحديثة حيث يفضل الكثيرين الإعتماد على الأساليب القديمة وإن كلفت وقت وجد كثيرين .

3.2.2 توحيد المقاييس والإسقاطات

إسقاط الخريطة : هو كيفية وضع جزء من سطح الأرض ذو الشكل الكروي على ورقة مسطحة دون حدوث تشوهات للأبعاد أو الأشكال أو المساحات أو الاتجاهات.

مع ملاحظة وجود عدة أنواع من المساقط مثل : مسقط أسطواني ، مخروطي ، إتجاهي ، وكل أنواع الإسقاط مناسب لإستخدام محدده .

4.2.2 إدارة قواعد البيانات

تتميز قاعدة البيانات الجغرافية عن غيرها من قواعد البيانات بالآتي:

1- البيانات محددة المكان جغرافياً.

2- هناك ربط بين البيانات المكانية وغير المكانية.

5.2.2 الاستفسار وتحليل البيانات

بمجرد وجود نظام معلومات جغرافي يحتوي على معلومات جغرافية يمكن البدء في سؤال النظام بعض الأسئلة البسيطة المتعلقة بالموضوع الذي نريد الاستفسار عنه

6.2.2 صيانة النظام و إجراء التحديثات المستمرة عليه بإنتظام

فيها يتم تحديث البيانات بصورة مستمرة لتواكب مع المتغيرات الحادثة بإستمرار.

7.2.2 نظم المعلومات الجغرافية وحل المشكلات :

- يساعد المزارعين على معرفة ظروف الأرض الزراعية والظروف المناخية لها ، مما يساعد على معرفة أفضل المحاصيل المناخية للزراعة وإدارة الأرض بشكل أكثر كفاءة والعمل على زيادة الإنتاج.

- يساعد على دراسة الطرق ويساعد السيارات على معرفة أفضل الطرق لهم ، مثال: ال(GIS (Global Positioning System)) هو تطبيق من تطبيقات ال GIS ، حيث كان قديماً يستخدم في التطبيقات العسكرية أو الحربية ولكن الآن أصبح يستخدم مدنياً. فهو عبارة عن Satellite يدور حول الكرة الأرضية مرتين في اليوم ، ويقوم بالتقاط صور للأرض ، حيث يستقبل العلماء هذه الصور والمعلومات منه والتي تستخدم في إجراء الحسابات والعمليات الخاصة بالمكان المطلوب.

- يستخدم في التخطيط العمراني في تقييم أداء الخدمات المختلفة (تعليمية – صحية – ...) ، وذلك لتحديد المناطق المتوفر بها هذه الخدمة أو المحرومة لإعادة توزيع الخدمات ، كذلك مقارنة التخطيط المقترح بالوضع الراهن لمنطقة معينه .

8.2.2 مميزات برامج نظم المعلومات الجغرافية GIS:

1- قدرة المستخدم على رسم عدة خرائط على شكل طبقات وكل طبقة تحوى نوع معين من المعالم مثال طبقة لمخطط الشوارع وطبقة لمخطط البنايات ، بحيث يكون بوسع المستخدم إخفاء أي منها وإظهار ما يريد ليحصل على أفضل منظر.

2- يساعد ال(GIS) متخذ القرار ويمده و بالمعلومات لإتخاذ قرار صحيح وسريع ، حيث يمكنه إجراء إستعلامات على الأماكن الجغرافية وعرض النتائج

3- فهناك أماكن يصعب الوصول إليها لظروفها الجغرافية أو المناخية أو لخطورة الطرق، ويمكننا معرفة معلومات عنها أو دراستها عن طريق ال GIS .

9.2.2 مكونات نظم المعلومات الجغرافية GIS:

تتكون نظم المعلومات الجغرافية من خمسة عناصر أساسية هي المعلومات أو البيانات المكانية والوصفية ، الآلآت وأجهزة الحاسب الآلي و والبرامج التطبيقية و والقوة البشرية (الأيدي العاملة) ، والمناهج أو الوسائل التي تستخدم للتحليل المكاني. وفي هذا الجزء سوف نلقي الضوء على كل من هذه العناصر.

شكل (3.2) يوضح مكونات نظم المعلومات الجغرافية

1.9.2.2 المعلومات أو البيانات المكانية والوصفية Data

لوحظ أن معظم القرارات تعتمد على المعلومات الجغرافية من حيث الكم والنوع وتكاد تكون بنسبة 80% أو أكثر ، ولهذه السبب أصبحت نظم المعلومات الجغرافية آداة مهمة خاصة في التحليل المكاني والإحصائى .

هناك عادة طرق للحصول على المعلومات المكانية منها ما يعرف بالمعلومات الأولية والتي يمكن جمعها بواسطة المساحة الارضية ، والتصوير الجوي ، والاستشعار عن بعد ، والنظام العالمي لتحديد المواقع (GPS). ومنها ما يعرف بالمعلومات الثانوية والتي يمكن جمعها بواسطة استخدام الماسح الضوئي ، أو لوحة الترقيم ، أو المتتبع للخطوط الأُتوماتيكي. وقد شهدت السنوات الماضية تطوراً ملحوظاً في سبل جمع البيانات أو المعلومات المكانية من الناحية الكمية والكيفية. فنجد مثلاً أن دقة صور الاقمار الصناعية قد ازدادت إلى أقل من متر وهذا يساعد في كثير من الدراسات التي تحتاج إلى دقة عالية. كما نجد أن أجهزة إستقبال النظام العالمي لتحديد المواقع أصبحت أكثر دقة و أصغر حجماً وأقل تكلفة وكذلك أجهزة المساحة الأرضية.

ولكي تكون الخريطة مقروءة لابد من تعريف أسماء المناطق ، ولدراسة الخرائط النوعية لابد من وجود معلومات في شكل جدول أو تقارير إحصائية وهذه المعلومات تعرف بالمعلومات الوصفية. تعتبر

تكلفة جمع المعلومات أكبر عقبة في ميزانية نظم المعلومات الجغرافية لذلك يجب تبادلها. وتبادل المعلومات يجب أن يكون رأسياً بين الأقسام المختلفة في نفس المؤسسة وأفقياً بين المؤسسات المختلفة لتفادى تكرار الجهود ، وإذا تم تبادل المعلومات فسوف يكون ذا فائدة اقتصادية واجتماعية كبرى.و تنقسم البيانات التي تتعامل معها نظم المعلومات الجغرافية إلي :

1- بيانات وصفية Tabular/ Descriptive Data :

هي مجموعة من البيانات تصف عنصر مكاني ولا تظهر على المخطط وتكون على هيئة جداول أو نصوص. ولا تتغير بتغير المكان ، فعلى سبيل المثال : الشخص الذي عمره أربعين سنة في ولاية الخرطوم لم يصبح عمره واحد وأربعين سنة في ولاية الجزيرة.

2- بيانات مكانية Spatial Data :

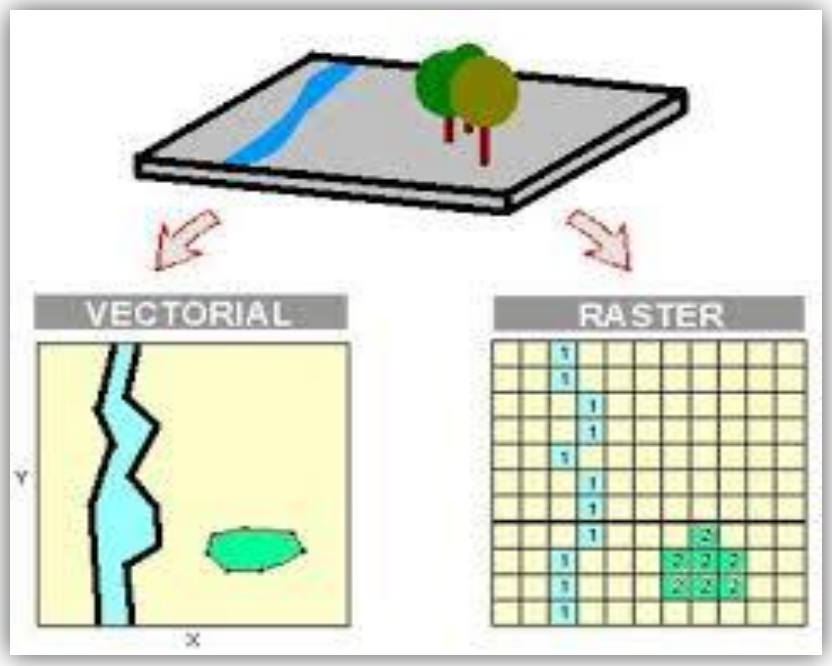
تتضمن معلومات عن موقع وشكل المعالم الجغرافية وتكون اما في شكل خطي Vector (ويتكون من ثلاثة انواع نقطة او خط او مضلع) او شبكي Raster (وهي بيانات تتكون من وحدات صورية صغيرة متشابهة في الشكل والحجم تعرف بالبكسل ولكل بكسل عدد رقمي يعبر عن متوسط الاضاءة او الامتصاص المقاس الكترونيا لنفس الموقع على مقياس التدرج الرمادي).

هذه البيانات التي يتطلبها البرنامج يمكن الحصول عليها (تكون في شكل احداثيات النقاط ومناسيبها للمنطقة المختارة للدراسة) اما من :

1- المسح الأرضي.

2- الصور الجوية والفضائية.

أما في هذه الدراسة فقد تم الحصول على البيانات من المسح الأرضي .



الشكل (4.2) يوضح انواع البيانات المكانية في GIS

2.9.2.2 الآلات وأجهزة الحاسب الآلي (Hardware) :

شهدت السنوات الماضية تطوراً ملحوظاً في مقدرات وحدات الحاسب الآلي خاصة في السرعة (1200 ميجاهيرتز وأكثر) ، (السعة التخزينية 40 جيجا بايت وأكثر) والذاكرة المؤقتة (128 ميجا بايت وأكثر) هذا التطور أدى إلى سرعة إنجاز كثير من عمليات التحليل المكاني في وقت قصير. و كذلك بالنسبة لأجهزة الادخال والاخراج اصبحت أكثر دقة وأكثر ألواناً وأصبح استخدام الوسائط المتعددة جزءاً منها.وإستخدام الوسائط المتعددة (صوت ، صورة ، فيديو) ، له أهمية خاصة في فهم كثير من الظواهر الجغرافية. بالإضافة إلي التطور في أجهزة الحاسب الآلي نجد أن أسعارها قد انخفضت بكثير عما كانت عليه في الماضي. كما تعتبر الشبكات الداخلية والخارجية والشبكة العالمية للإنترنت ذات أهمية عالية في تبادل المعلومات الجغرافية.

3.9.2.2 البرامج التطبيقية (Software) :

هناك عدة برامج تستخدم لنظم المعلومات الجغرافية منها التي تعمل على نظام المعلومات الاتجاهية مثل ARCGIS ، ومنها والتي تعمل على نظام الخلايا مثل ERDAS يعتبر نظام الاتجاهات أكثر ملائمة لتخزين البيانات ذات الدقة العالية كخرائط التمليك والحدود، لذلك يفضل في هذه الحالات إختيار برامج تعمل على نظام المعلومات الإتجاهية. أما في حالة تكامل بيانات خرائط طبوغرافية وخرائط نوعية والضرورة لاستخدام التصوير الجوي والاستشعار عن بعد، فيفضل إختيار برامج تعمل على نظام الخلايا. ولإدارة المعلومات الوصفية لابد من وجود برنامج قاعدة بيانات (DBMS) مثل (Access/Oracle) وإذا كانت المعلومات أو الجداول كثيرة فيفضل فصلها وربطها مع مواقعها الجغرافية بواسطة معرفات(ID).

وقد شهدت السنوات الماضية تطوراً ملحوظاً في برامج قاعدة البيانات من زيادة في حجم البيانات التي يسعها البرنامج ، زيادة في طول اسم الحقل(في الماضي كان عشرة أحرف فقط) وزيادة في نوع المعلومات التي يمكن تخزينها (صور، صوت، فيديو) ، وسرعة في المقدرة على تصنيف البيانات واسترجاعها. كما حدثت أيضاً زيادة في مقدرات التحليل الإحصائي وسهولة تطويرهذه البرامج للتعامل مع المبتدئين في مجال الحاسب لخدمة أغراض متعددة.

وإختيار البرامج سواء كان لمؤسسة حكومية أو لجهة أكاديمية يجب مراعاة الهدف من شرائه، نوعية التطبيقات المطلوبة ، مقدرات البرنامج ، التكلفة ، وسهولة تعلمه و فهمه ، والدعم من الشركة المنتجة للبرنامج . وقد شهدت السنوات الماضية تطوراً ملحوظاً في مقدرات برامج نظم المعلومات الجغرافية تمثلت في الكفاءة في إنجاز العمليات التحليلية ، إضافة إمكانيات جديدة، وسهولة التعامل معها بالإضافة إلى انخفاض أسعارها عموماً.

ان نظام Arcgis هو نظام معلومات جغرافي متكامل يتألف من ثلاثة أجزاء أساسية:

1- **Arcims** : وهو برنامج نظم معلومات جغرافية يعمل على الأنترنت من اجل توزيع المعطيات والخدمات.

2- **Arcsde** : هو يسمح لمستخدمي نظام المعلومات الجغرافي العاملين في بيئة شبكية بتكامل مهماتهم، كما يسمح لهم باختزان وتحليل البيانات المختزنة في نظام إدارة قواعد البيانات المترابطة ذات الامتداد المكاني مثلل Microsoft SQL Server و Oracle2

3- **Arcgis Desktop** : هو سلسلة متكاملة من تطبيقات نظام المعلومات الجغرافية المتقدمة.

محتوى نظام Arc GIS Desktop

1-Arc Catalog 9.1

يهتم بتنظيم الملفات وادارتها (انشاء ، حذف ، نسخ ، لصق ،.....)

2-Arc MAP 9.1

يستخدم هذا البرنامج لرسم الخرائط إدخال البيانات و معالجتها بالإضافة إلي الأدوات التي تقوم بكل الوظائف المتعلقة بالخرائط والبيانات

3-Arc Toolbox 9.1

يتكون هذا البرنامج من مجموعة من الأدوات المستخدمة في برنامج Arc MAP و Arc Catalog كما يمكن بواسطته تشغيل أدوات اخري من خارج البرنامج

4- Arc Reader 9.1

يتم بهذا البرنامج عرض الخرائط والبيانات فقط مثلما تعرض في ال Arc MAP ويستخدم هذا البرنامج في حواسيب التي لا تحوي برنامج Arc MAP

5- Arc Globe 9.1

يستخدم هذا البرنامج في عرض الخرائط علي كرة تشبه الكرة الارضية وليس علي شكل مسطح كما متبع في الArc MAP ويمكن عرض الملفات الثلاثية الأبعاد مثل المباني كما يمكن إجراء بعض عمليات المعالجة علي البيانات

Arc Scene 9.1 -6

برنامج مهم يستخدم لعرض الملفات الأبعاد مثل تضاريس سطح الأرض ويحوي أدوات التعامل مع البيانات مثل عمل الخرائط الكنتورية ومناسيب

4.9.2.2 القوة البشرية (الأيدي العاملة) (People)

تعتبر القوة البشرية جزءاً هاماً وعاملاً أساسياً في نظام المعلومات الجغرافية، وتشمل أعمال هيئة التدريس، والفنيين ، والمستخدمين. والنقاط التي يجب وضعها في الإعتبار بالنسبة للقوة البشرية تتعلق بالتعليم ، و التدريب ، والميزانية ، والإدارة ، والأمن ، والقانون ، وكيفية التنسيق وتبادل المعلومات بين المؤسسات.

نسبة لطبيعة البينية لنظم المعلومات الجغرافية نجد أن القوة البشرية تضم أشخاص من مختلف التخصصات من إداريين واقتصاديين ومبرمجين ومهندسين وجغرافيين. وكذلك نجد تفاوت في درجة التعليم فنجد بعض المختصين في نظم المعلومات الجغرافية ممن يحمل دبلوم أو درجة بكالوريوس والبعض الآخر يحمل شهادة عليا مثل الماجستير والدكتوراه. وللقيام بإي مشروع في مجال نظم معلومات الجغرافية لابد من إشراك كل العاملين في المؤسسة في خطوات تنفيذ المشروع من تحليل المتطلبات وتحديد الأهداف ودراسة الجدوى ودراسة الفائدة الإقتصادية من المشروع وعمل نموذج للدراسة وتحديد المتطلبات وطلب المقترحات من الشركات وتحديد أنسب المقترحات ووضع الخطة التنفيذية للمشروع.

قوة أي مؤسسة في نظم المعلومات الجغرافية تقاس بقوة قوتها البشرية في هذا المجال لذلك يجب وضع موجهات للتدريب والتشجيع والمكافأة وتنمية المقدرات الذاتية للقوة البشرية لمواجهة المتغيرات في مجال المعلومات الجغرافية.

ويمكن تقسيم العاملين في مجال نظم المعلومات الجغرافية إلى ثلاثة أقسام

1- مدخلي البيانات Data Entries

وهم الأشخاص الذين يقومون بعمليات الرسم وإدخال البيانات إلى الجداول التي يعدها لهم أشخاص ذو خبرة أكثر.

2- المطورين Developers

وتمثل الشخص الذي يفهم أدوات ال GIS وفى نفس الوقت هو مبرمج محترف لإحدي اللغات الكائنية التوجيه والتي تمكنه من تطوير أدوات جديدة و حسب حاجة الشخص الذي يدير المشروع ، والمطورين أشخاص لا علاقة لهم بنظم المعلومات الجغرافية فهم مبرمجون بالدرجة الأولى.

3- محللي نظم المعلومات الجغرافية GIS Analysts :

وهم أشخاص فاهمين لأغلب تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في اختصاص معين ويملكون خلفية لا بأس بها في مجالات أخرى مرتبطة بهذا النظام من أجهزة وبرامج تدعم مشاريع الGIS.

5.9.2.2 المناهج أو الوسائل التي تستخدم للتحليل المكاني (Procedure)

قوة وأهمية نظم المعلومات الجغرافية تكمن في مقدرتها على التحليل المكاني والإحصائي ، والتحليل هو القلب النابض الذي بدونه لا حياة و لا فائدة من المعلومات المجمعة والمنقحة. وهنك عدة مجالات يمكن تسخير نظم المعلومات الجغرافية لخدمتها ، وعلى سبيل المثال التحليلات التي تعتمد على عامل الزمان و المكان (تغير إستعمال الأراضي) ، وتحديد مواقع جديدة (مصنع ، مزرعة ، ومدرسة) ، وأنسب الطرق بين نقطتين (نقل البضائع ، وتوزيع الخطابات والحاويات ، وما شابه ذلك) ، وتخطيط المدن ، والشرطة والدفاع والدراسات الإستراتيجية . ولإستخدام نظم المعلومات الجغرافية لابد من وجود خطة مدروسة ، وأهداف محددة ، ومنهجية بحثية. ومعظم منهجيات نظم المعلومات الجغرافية تنبع من النظريات المتوافرة في الكتب والمراجع بجميع فروعها (طبيعية ، بشرية ، اجتماعية ، اقتصادية ، هندسية ، صحية ، مناخية ، بيئية) حسب نوعية التطبيق.

3.2 برنامج Global Mapper

يعد برنامج Global Mapper من برامج الخرائط التي زاد انتشارها واستخداماتها في السنوات الأخيرة ، يقوم البرنامج بعمل العديد من الوظائف الأساسية تشمل:

1- إنشاء المجسمات ثلاثية الأبعاد والقطاعات

2- إجراء حسابات المساحة والحجم (الحفر والردم)

3- وإنشاء خطوط الكنتور

4- والتعامل مع المرئيات الفضائية وإرجاعها جغرافيا واستخراج الأودية الهيدرولوجية وتحميل برامج الإرتفاعات الرقمية العالمية مباشرة من الإنترنت

من أهم مميزات الغلوبال مابر قدرته على استيراد وتصدير عدد كبير من صيغ(أنواع) الملفات ، فالبعض يستخدمه كمجرد برنامج وسيط بين أكثر من برنامج .

حيث يتعامل البرنامج مع العديد من صيغ الملفات منها :

- الملفات النصية TEXT .
- ملفات الصور مثل BMP , BNG, JPG , TIFF .
- ملفات الصور المرجعة جغرافيا مثل GEOTIFF .
- ملفات برنامج الأوتوكاد DXF , DWG .
- ملفات نظم المعلومات الجغرافية SHP .
- ملفات الشبكات Grid .
- ملفات الشبكات النصية ASCII Grid .
- ملفات أجهزة ال GPS الملاحية WPT , TRK , PCX5 .

- ملفات برامج الإستشعار عن بعد ERDAS IMAGINE , IDRISI , Mapinfo .

- ملفات نماذج الإرتفاعات الرقمية DEM HGT .

4.2 الإستفادة من برنامج Google Earth

هو برنامج لعرض المرئيات الفضائية (صور الأقمار الصناعية) لكل سطح الأرض بقدرة تمييزية أو توضيحية جيدة .

هناك ثلاث أخطاء شائعة بين مستخدمي البرنامج :

1- أنه برنامج لمعالجة المرئيات الفضائية (صور الأقمار الصناعية).

2- أن صور البرنامج صور حديثة تعبر عن الواقع اللحظي للمنطقة الجغرافية المعروضة.

3- أنه يمكن تخزين (تحميل) مرئيات Google Earth بنفس قدرتها التمييزية .

يوجد نسختين من Google Earth:

1 النسخة العادية (المجانية) .

2 نسخة المحترفين Google Earth Pro وهي تجارية يجب شراؤها .

1.4.2 دقة مرئيات Google Earth

تتكون مرئيات البرنامج من عدة أنواع من عدة أنواع من المرئيات الفضائية التي تغطي سطح الأرض ويختلف نوع المرئية من مكان لأخر . يختلف نوع المرئيات بإختلاف القمر الصناعي من حيث قدرة التمييز المكاني و دقة الإرجاع الجغرافي لكل مرئية .

وعلى هذا الأساس إحداثيات Google Earth تصلح للأعمال الجغرافية التي لا تتطلب دقة عالية ولا تصلح لإجراء القياسات الدقيقة . أي تصلح للخرائط ذات مقياس الرسم المتوسط والكبير ولا تصلح للخرائط التفصيلية ذات مقياس الرسم الكبير .