نظم المعلومات الجغرافية GIS (1)

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

منشورات جامعة دمشق

كلية السياحة

نظم المعلومات الجغرافية (1)

GIS

الدكتورة

إيمان محمد الزايد

أستاذ دكتور في قسم الإدارة السياحية

1439 – 1440هـ

جامعة دمشق ----------

2017 – 2018 م

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

فهرس الموضوعات

الموضوع	رقم الصفحة
المقدمة	**9**
الفصل الأول : مفهوم نظم المعلومات الجغرافية GIS	**13-31**
أولاً – المنظومات الجغرافية والبحث المنظومي .	15
ثانياً – تعريف نظم المعلومات الجغرافية GIS.	20
ثالثاً – أهمية نظم المعلومات الجغرافية GIS .	21
رابعاً – تاريخ نشوء نظم المعلومات الجغرافية GIS.	24
خامساً – تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية GIS.	26
سادساً – فوائد استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS.	28
سابعاً – مشاكل استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS في الوطن العربي والدول النامية وصعوباته .	30
الفصل الثاني : المكونات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية GIS	**33-47**
أولاً – الأجهزة الحاسوبية Hardware .	36
ثانياً – البرمجيات Software.	37
ثالثاً – البيانات والمعلومات الجغرافية Data.	37
رابعاً – الكادر البشري المتخصص Users .	46

الموضوع	رقم الصفحة
الفصل الثالث : الخرائط	**69-49**
أولاً – تعريف الخارطة وعلم وضع الخرائط أو الكارتوغرافيا Cartography .	51
ثانياً – تاريخ الخرائط .	52
ثالثاً – أنواع الخرائط .	54
رابعاً – عناصر الخارطة .	57
خامساً – أهمية الخرائط .	71
الفصل الرابع : برنامج Arc GIS 9.3	**145-73**
أولاً – مجموعة **برنامج 9.3** Arc GIS.	75
ثانياً – واجهة Arc Map 9.3.	76
ثالثاً – واجهة Arc Catalog 9.3.	111
رابعاً – واجهة Arc Toolbox 9.3 .	144
الفصل الخامس : إنشاء الشرائح وإرجاعها في برنامج Arc GIS 9.3	**189-147**
أولاً – مفهوم الطبقات في برنامج Arc GIS 9.3 وأنواعها.	149
ثانياً – إنشاء طبقات من نوع Shape files بنظام إحداثيات جغرافي.	151

ثالثاً – إنشاء طبقات من نوع Shape files بنظام إحداثيات متري أو كيلو متري عالمي UTM.	167
رابعاً – إنشاء الطبقات من نوع Geodatabase .	180
خامساً – تصدير صورة أو خريطة داخل قاعدة البيانات Geodatabase.	186
سادساً– تحويل نظام إحداثيات الطبقة من نظام إحداثيات جغرافي إلى نظام إحداثيات متري UTM.	188
الفصل السادس : الإرجاع المكاني Georeferencing	**235–191**
أولاً –الإرجاع المكاني Georeferencing ومراحله .	193
ثانياً – الإرجاع المكاني Georeferencing نظام جغرافي مئوي .	194
ثالثاً – الإرجاع المكاني Georeferencing نظام جغرافي ستيني .	216
رابعاً – الإرجاع المكاني Georeferencing نظام متري أو كيلو متري عالمي UTM.	226
المصطلحات العلمية.	**240–235**
المصادر والمراجع .	**244–241**
الفهارس .	**247–245**

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة :

يشهد القطر العربي السوري تقدماً كبيراً في المجال السياحي ، يصاحبه تقدم تقني ومعلوماتي ، ويعود ذلك إلى استخدام أجهزة الحاسوب لخزن البيانات ومعالجتها بسرعة ودقة عاليتين ، مما مهدت لظهور نظم المعلومات الجغرافية (GIS) (Geographic Information Systems) الذي استفادت التخصصات العلمية كلها من تطبيقاته.

وباستخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في علم رسم الخرائط فتح لنا الطريق لإنتاج الخرائط السياحية مع التفاصيل والمعلومات كافة ، فضلاً عن إمكانية إجراء عمليات معالجة على البيانات المرتبطة بالخرائط ، وتطبيق المعادلات المعقدة ،وحساب النتائج .

ففي عام 1982 ولدت النسخة الأولى من برامج GIS.وهو برنامج Arc INFO و في عام 1990 ولدت النسخة الثانية من برامج GIS .وهو برنامج Arc View 3. x. الذي يتميز بإمكانية عرض الصور الفضائية ،والرسم عليها لإنتاج خرائط دقيقة .

و في عام 1999 ظهرت نسخة جديدة متطورة من برامج GIS تحوي وظائف جديدة وهو برنامج Arc INFO 8 .

و من منتجات شركة ESRI ظهرت نسخة Arc GIS 8.1 ثم ظهرت نسخة Arc GIS 9 و Arc GIS 9.1 و Arc GIS 9.2 ثم ظهرت نسخة Arc GIS 9.3 والذي سوف نتكلم عليه بالتفصيل في هذا المقرر. ثم ظهرت نسخة جديدة من Arc GIS 10 .

ونظراً للاهتمام المتزايد في الجامعات العالم بأنظمة المعلومات الجغرافية لدورها الكبير في اختيار القرارات المثلى عند إنشاء المشاريع السياحية رأينا أن نضع بين يدي طلاب السنة الثالثة في كلية السياحة (قسم الإدارة السياحية) القسم الأول من كتاب نظم المعلومات الجغرافية (1) .

تضمن الكتاب ستة فصول ، أفرد الفصل الأول بتعريف المنظومات الجغرافية ، والبحث المنظومي ، ونظم المعلومات الجغرافية وأهميتها وتاريخ نشوئها وفوائد استخدامها في الوطن العربي والدول النامية ومشاكله وصعوباته.

وتناول الفصل الثاني المكونات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية من أجهزة حاسوبية وبرمجيات وبيانات ومعلومات جغرافية وكادر بشري متخصص .

وأفرد الفصل الثالث بتعريف الخرائط ، وعلم وضع الخرائط ، أو الكارتوغرافيا Cartography ، وتاريخها ، ومكونات الخارطة ، وأنواع الخرائط ، وأهميتها.

والفصل الرابع بعنوان برنامج Arc GIS 9.3 الذي يتضمن التعرف على مجموعة برنامج Arc GIS 9.3 و برنامج Arc Map 9.3 وبرنامج Arc Catalog 9.3 و برنامج Arc Toolbox 9.3 .

والفصل الخامس بعنوان إنشاء الشرائح وإرجاعها في برنامج Arc GIS 9.3

حيث تضمن التعريف بمفهوم الطبقات في برنامج Arc GIS 9.3 ،وأنواعها ،وكذلك إنشاء طبقات من نوع Shape files بنظام إحداثيات جغرافي ، و بنظام إحداثيات متري عالمي UTM ، و كذلك تضمن إنشاء الطبقات من نوع Geodatabase ، و تصدير صورة أو خريطة داخل قاعدة البيانات Geodatabase ، و تحويل نظام إحداثيات الطبقة من نظام إحداثيات جغرافي إلى نظام إحداثيات متري UTM .

وتناول الفصل السادس الإرجاع المكاني Georeferencing من حيث مراحل الإرجاع المكاني .و الإرجاع المكاني Georeferencing نظام جغرافي مئوي ونظام جغرافي ستيني و نظام متري عالمي UTM ، فضلاً عن المصطلحات العلمية و المصادر والمراجع و الفهارس .

وزود الكتاب بمصورات وجداول وأشكال بيانية لتوضيح ما ورد في الكتاب .

وإن شاء الله سأقوم بإتمام ما بدأت به في كتاب نظم المعلومات الجغرافية (2) الذي سيتضمن الترقيم والتحرير ، وجداول البيانات ، والترميز ، والإنتاج الطباعي ، ومراحل القيام بمشروع تطبيقي في السياحة يتضمن : اختيار المشروع ، والبيانات ، ومراحل إدخالها ، ومعالجتها ، ثم إخراجها.

فإن وفقني الله لإيفاء هذا الكتاب حقه ، فذلك فضل من الله سبحانه ومنة ، وإن قصرت أو زللت فالكمال لله وحده ، وحسبي أنني فسحت المجال لطلابنا للتعرف إلى هذا العلم الحديث وتطبيقاته لعلنا نتمكن من اللحاق بباقي الجامعات المتطورة التي تستخدم هذا النظام منذ زمن بعيد .

والله ولي التوفيق

د. إيمان الزايد

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل الأول

مفهوم نظم المعلومات الجغرافية GIS

أولاً– المنظومات الجغرافية ، والبحث الجغرافي .

ثانياً – تعريف نظم المعلومات الجغرافية GIS .

ثالثاً – أهمية نظم المعلومات الجغرافية GIS .

رابعاً – تاريخ نشوء نظم المعلومات الجغرافية GIS .

خامساً – تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية GIS .

سادساً – فوائد استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS .

سابعاً– مشاكل استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS في الوطن العربي والدول النامية وصعوباته.

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

مفهوم نظم المعلومات الجغرافية GIS

أولاً – المنظومات الجغرافية والبحث المنظومي

تباينت المدارس الجغرافية في فهمها لدور الجغرافية والجغرافيين في المجتمع ، وانقسم الجغرافيون إلى معسكرين أساسيين : الأول تقليدي ، يرى بأن تكون الجغرافية ذلك العلم الشمولي الذي يستعير من العلوم المكانية الأخرى مادته ، فيؤلف بين محتوياتها ويخرجها بقالب جغرافي ، يربط من خلاله بين العناصر المختلفة المؤثرة والمتأثرة ، التي يجمعها مكان واحد ، بينما يؤمن الجغرافيون في المعسكر الثاني بحاضر الجغرافية ومستقبلها ، ويرون هويتها بوضوح ، مع ارتباطها بالعلوم الأخرى ، مع الأخذ بعين الاعتبار أن أهم ما يميز الدراسة الجغرافية ، هو البحث المنظومي الذي يعني تناول العناصر المتشاركة في المكان والمتبادلة التأثير والتأثر .

لذلك فإن الدراسة المنظومية تستدعي في معظم الأحيان فريق عمل من تخصصات جغرافية مختلفة ، بل قد يكون من المناسب مشاركة متخصصين آخرين في علوم غير العلوم الجغرافية لإنجاز البحث المطلوب [1].

1– المعلوماتية والجغرافية .

المعلوماتية هي فرع علمي يهتم بطرق جمع البيانات والمعلومات ، ودراسة خصائصها، و أساليب معالجتها، وإعادة تنظيمها ، وحفظها ، وتوزيعها (نشرها) ، وتيسير سبل استخدامها في مختلف المجالات العلمية و العملية ، معتمدة في ذلك كله على تقنيات

[1] : بهجت محمد – يونس إدريس : نظم المعلومات الجغرافية GIS، المفاهيم ودليل استخدام – Arc View GIS 3.2 الطبعة الأولى ، 2006 ، ص 6 ، بتصرف .

الحاسب الآلي ، وبرمجة العمل بواسطته بغرض إنجاز المهام المطلوبة بأقصى ما يمكن من الدقة والكفاءة ، والسرعة ، والتوفير في الوقت ، والتكاليف.

جاءت نظم المعلومات كجانب من جوانب المعلوماتية يهتم بمجموعة المعلومات المتعلقة بظاهرة واحدة أو مجموعة من الظواهر المرتبطة مع بعضها بتأثير متبادل تحكمه عوامل مكانية أو زمنية أو سواها . أما المعلومات الجغرافية فهي المعلومات الخاصة بظواهر وأشياء لها ارتباط بالمكان ، أو هي جزء منه ، وبالتالي يمكن تحديد موقعها من سطح الأرض بواسطة شبكات الإحداثيات الجغرافية الاصطلاحية المستخدمة . من جهة أخرى فإن السمة الأساسية للبحث الجغرافي هي دراسة الظاهرة المكانية في بيئتها الحقيقية ، أي من خلال موقعها وعلاقتها مع الظواهر المتشاركة معها في المكان ، وهذا ما يسمى بمنهج البحث المنظومي .

من هنا يبدو واضحاً أن العمل بنظم المعلومات الجغرافية ليس جديداً في البحث الجغرافي (من حيث الجوهر) بل إنه منهج متأصل قديم . غير أن الجديد هو اعتماد هذه النظم على المعلوماتية كأداة في تسريع العمل ، وزيادة دقته ، وتنوع عمليات الربط ، والتحليل التي لا يمكن إنجازها عملياً دون الاستعانة بالتقنيات الحاسوبية ، التي تضيف إنجازات جديدة كل يوم ، تفيد منها الجغرافية وسواها من العلوم [2].

2- الكارتوغرافية ونظم المعلومات الجغرافية .

يسمى العلم الذي يعنى بإنشاء وصناعة الخرائط بعلم الكارتوغرافيا ،و تعد الخارطة سمة أي بحث جغرافي أصيل ، حيث لا يمكن تصور الخارطة معزولة عن المعرفة الجغرافية، ومن ثم تعد الخارطة أداة معرفية نستنبط منها معلومات كثيرة .

[2] : بهجت محمد – يونس إدريس : نظم المعلومات الجغرافية GIS، المفاهيم ودليل استخدام – Arc View GIS 3.2 ، مصدر سابق ، ص 8.

إن العمل بنظم المعلومات الجغرافي يتطلب معرفة كارتوغرافية ، ويتطلب مادة كارتوغرافية كجزء من المدخلات ، وينتج عنه مادة كارتوغرافية كجزء من المخرجات .لذلك فإن مستخدم نظم المعلومات الجغرافية لا يستطيع أن يعمل بشكل جيد دون إعداد كارتوغرافي ، أو دون مشاركة كارتوغرافي ، وبهذه الحالة تكون الكارتوغرافية الرقمية جزءاً أساسياً من العمل بنظم المعلومات .

وبالتالي كل استخدام لنظم المعلومات الجغرافية سيؤدي في النتيجة إلى وضع خارطة أو عدة خرائط ، وإلى بعض الأشكال البيانية والجداول الملحقة ، وذلك حسب طبيعة كل بحث ورغبة الباحث ، غير أن بعض الباحثين يرون أن نظم المعلومات الجغرافية أكثر اتساعاً من علم الخرائط ، ومن الاستشعار عن بعد [3] ، ويرون بالتالي احتواء نظم المعلومات الجغرافية لكل من علم الخرائط والاستشعار عن بعد . ويرى فريق ثان العكس تماماً ، أي احتواء الكارتوغرافية لكل من الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية . بينما يرى البعض الآخر تقاطعاً بينها دون أن يكون احتواء من أحد الفروع لسواه [4].

3- الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد .

بدأت المعرفة الجغرافية باستقراء المعلومات عن المكان بمراقبته ، ثم وصفه ، وظهر الاستشعار عن بعد كفرع علمي مستقل بعد غزو الفضاء وظهور التصوير الفضائي ،

---

[3] : Fisher P E Landenberg R E Ondistantion among Cartography Remote Sensing and Geographic Information Systems 11 Photogrammetry eng And Remote Sensing 1989-55n 10

- بهجت محمد – يونس إدريس : نظم المعلومات الجغرافية GIS، المفاهيم ودليل استخدام – Arc View GIS 3.2 ، مصدر سابق ، ص 22.

[4] : Berliant A M Geoiconica Mosk – 1996 P- 15 (باللغة الروسية)

Tikonov V S : Geoinformation M G U 1996 – P – 43- (باللغة الروسية)

- بهجت محمد – يونس إدريس : نظم المعلومات الجغرافية GIS، المفاهيم ودليل استخدام – Arc View GIS 3.2 ، مصدر سابق ، ص 22.

والكم الكبير من المعطيات التي حملها هذا التصوير ، الذي تطلب تركيزاً وتخصصاً في التعرف على الظواهر الجغرافية من خلال ما تقدمه الصور والمرئيات الفضائية الأخرى . وقد تحول التفسير البصري للمرئيات إلى التفسير الآلي باستخدام الحاسب ، بعد تطور الحاسب والبرمجيات المخصصة لهذه الغاية ، والتي سرعان ما تقاطعت مع نظم المعلومات الجغرافية ، حتى أضحت جزءاً منه [5].

وبالتالي يرتبط نظم المعلومات الجغرافية بالجغرافية ارتباطاً مزدوجاً، الأول : من خلال ارتباط كافة المعلومات التي يتم التعامل معها بالمكان ، والثاني : من خلال الاتساع والتنوع للوسط الجغرافي حيث أن مجال عمل الجغرافية يضم كل ما يقع على سطح الأرض وما في الغلاف الجوي ، من مكونات طبيعية وبشرية واقتصادية ترتبط بالمكان[6] .

ومن هذا المنطلق فإن علاقة الجغرافية بنظم المعلومات الجغرافية ، لا تقتصر على المكان إنما بالمادة المدروسة ، والربط بين العناصر المختلفة التي يجمعها هذا المكان ، بما في ذلك استخدام أنظمة المعلومات الجغرافية [7].

إن القاسم المشترك للاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية هو الأصل الواحد المرتبط بالكارتوغرافية ، وبالمكان ، مع الاختلاف في التركيز على مصادر معلومات وطرائق البحث التي تميز كل منهما عن الآخر .

و لابد من القول أن كلاً من علم الخرائط والاستشعار عن بعد يتكاملان مع نظم المعلومات الجغرافية من أجل الوصول إلى نتائج أفضل ، وقد عبر كريشنا مورثي عن

---

[5] : بهجت محمد – يونس إدريس : نظم المعلومات الجغرافية GIS، المفاهيم ودليل استخدام – Arc View GIS 3.2 ، مصدر سابق ، ص 12.

[6] : صفوح خير : البحث الجغرافي ، مناهجه وأساليبه ، جامعة دمشق ، 1978 .

[7] : بهجت محمد – يونس إدريس : المصدر السابق ، ص 20.

العلاقة بين الخرائط ومعطيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بقوله : يتكامل استخدام مختلف أنواع المعطيات ومعالجتها وتحليلها من أجل تحديد بدائل التنمية ، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية[8] .

إن ما يجمع بين كل من علم الخرائط والاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، هو التعبير عن محتويات المكان من خلال الصور المعالجة أو الرسوم الكارتوغرافية ، وذلك بالاعتماد على وسائل وطرائق مختلفة في البحث والاستنتاج ، تتراوح بين الوسائل والطرائق اليدوية التقليدية ، وبين الطرائق الآلية والمعالجة الرقمية . كما يجمع بين هذه الفروع العلمية خدمتها للعلوم المكانية مثل العلوم الجغرافية والجيولوجية والهندسية والتاريخية [9]

4– الجغرافية والإنترنت .

نشأت الإنترنت كشبكة دولية عام 1989 ، وانتشرت بشكل واسع عام 1993 ، حيث أصبحت الوسيلة الرئيسة للاتصال ، وتبادل المعلومات في العالم .

تعد الإنترنت وليدة المعلوماتية من جهة ، ووليدة نظم الاتصالات من جهة أخرى ، حيث من الواضح أن قنوات الاتصال السلكي واللاسلكي كانت أهم الركائز التي اعتمدت عليها المعلوماتية في الانتشار عبر ما يسمى بالشبكة العالمية (الإنترنت) أو الشبكات المحلية (الإنترانت) . وسواها .

تقدم الشبكة العالمية (الإنترنت) للجغرافيين :

– الحصول على وسيلة اتصال لاستقبال وإرسال المعلومات الجغرافية بمختلف صورها .

---

[8] : كريشنا مورثي ي . ف : التكامل بين الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التنمية المستدامة ، الندوة الدولية السابعة لتطبيقات الاستشعار عن بعد ، وكالة الفضاء الهندية ، دمشق ، 1996 .

- عن بهجت محمد – يونس إدريس : نظم المعلومات الجغرافية GIS، المفاهيم ودليل استخدام – Arc View GIS 3.2 ، مصدر سابق ، ص 24.

[9] : بهجت محمد : المعلوماتية ونظم المعلومات الجغرافية ومستقبل البحث الجغرافي ، الندوة الجغرافية الأولى ، جامعة دمشق ، 1995 .

– الوصول إلى مصادر معلومات مكانية هائلة يمكن استخدامها في البحث الجغرافي .

– وضع المعطيات، والمعلومات، والأبحاث الخاصة على الشبكة مما يتيح تعريف الآخرين بإمكانات صاحبها ووجهات نظره تجاه القضايا الجغرافية المختلفة ، والتعرف على شركاء التخصص والعمل والحصول على طلبات عمل يفيد منها صاحب المعلومات .

– تعليم الجغرافية ، والمساهمة في نشر المعرفة الجغرافية [10].

ثانياً – تعريف نظم المعلومات الجغرافية GIS

لقد عرف الكثيرون نظم المعلومات الجغرافية GIS ، منها :

– تعريف أرنوف (Arnoff) : مجموعة من البرمجيات المستخدمة لمعالجة معطيات منسوبة جغرافياً إلى منطقة من سطح الأرض .

– تعريف بوروه (Burrough) : إنه مجموعة من الأدوات من شأنها جمع معطيات مكانية وتخزينها واستخراجها وتحويلها واستقرائها وإظهارها تعرف العالم الحقيقي الموجود في منطقة ما .

– تعريف سميث (Smith) :إنه مجموعة من البرمجيات التي تقدم للمحترفين توابع لتخزين المعلومات واستخراجها ومعالجتها واستقرائها ذات المرجعية الجغرافية بغية اتخاذ قرار. ونستطيع تلخيص جميع التعاريف السابقة بالتعريف الآتي :

نظم المعلومات الجغرافية : مجموعة من العتاد والبرمجيات والمعطيات المنظمة لجمع معطيات مكانية وتخزينها ومعالجتها وتحليلها لمواقع وتفاصيل منطقة معينة من سطح

[10] : : بهجت محمد – يونس إدريس : نظم المعلومات الجغرافية GIS، المفاهيم ودليل استخدام – Arc View GIS 3.2 ، مصدر سابق ، ص 14.

الأرض منسوبة جغرافياً إلى مرجعية واحدة ، أي إلى جملة إحداثيات ومن ثم المساعدة على اتخاذ القرار المناسب على ضوء هذا التحليل [11] .

ثالثاً – أهمية نظم المعلومات الجغرافية GIS

1– تحديد المواقع المكانية وتخزينها مع المعطيات الوصفية

إذا قمنا بتخزين البيانات المكانية (إحداثيات المنطقة السياحية) والبيانات الوصفية الواردة في الجدول التالي في قواعد بيانات مناسبة يستطيع نظام المعلومات الجغرافي GIS الإجابة عن الأسئلة الآتية :

الجدول رقم (1) عدد الفنادق والمطاعم والسياح في مناطق سياحية مختلفة:

المنطقة السياحية	الاحداثيات الجغرافية (الموقع)	عدد الفنادق	عدد المطاعم	عدد السياح
أ	X Y	5	10	10000
ب	X Y	1	3	500
ت	X Y	2	4	750
ث	X Y	0	2	250

المصدر : إعداد المؤلفة

أ– كم يبلغ عدد السياح في المنطقة السياحية (ث) ؟

ب– ما نسبة عدد السياح إلى عدد الفنادق الموجودة في المنطقة السياحية (أ) ؟

ج– ما المنطقة السياحية التي تحوي أكبر عدد من المطاعم ؟

[11] - سامح جزماتي- سامي مقدسي : أنظمة المعلومات الجغرافية (G . I .S) ، دار الشرق العربي ، حلب ، سورية ، 1997 ، ص 5-6.

د– ما أقصر مسافة من منطقة سياحية ليس فيها فندق عن منطقة سياحية فيها فندق فقط ؟

هـ– في أي منطقة سياحية يقترح إنشاء فندق بحيث يستطيع أن يخدم أكبر عدد ممكن من المناطق السياحية التي لا يوجد فيها فنادق والتي لا تبعد عنها سوى مسافة أكثر من 3كم ؟

وبالتالي للإجابة عن هذه الأسئلة ينبغي تحديد البيانات المكانية (الإحداثيات الجغرافية) وتخزينها لكل منطقة سياحية ، كما ينبغي توفر بيانات وصفية مرتبطة بالمواقع المكانية وتخزينها معها ، وبذلك تكون نظم المعلومات الجغرافية هي الوحيدة القادرة على الإجابة عن الأسئلة السابقة . ويعد هذا المثال أحد أنواع الاستفسارات الممكنة في أنظمة المعلومات الجغرافية بسبب إمكانية تحديد المواقع المكانية وتخزينها مع المعطيات الوصفية.

أنواع الاستفسارات الممكنة في أنظمة المعلومات الجغرافية بسبب إمكانية تحديد المواقع المكانية وتخزينها مع المعطيات الوصفية :

–الاستفسار عن الموقع : الاستفسار عن صفات موقع معين والبيانات المرتبطة به ، مثال : ما المواقع الأثرية والسياحية الموجودة في موقع ما ، ما عدد السياح في منطقة سياحية معينة ، ما نوع السياحة في منطقة سياحية معينة .

– **الاستفسار الشرطي**: الاستفسار عن الموقع أو الذي يتحقق فيه شروط معينة، كالاستفسار عن المواقع الأثرية السياحية التي تحقق جذباً للسياح أكثر من غيرها ،ما المواقع التي تحقق شروطاً معينة لإقامة منشأة سياحية.

– **الاستفسار عن المسارات** : الاستفسار عن أفضل أو أقصر أو أسرع مسار ما بين موقعين سياحيين أو عدة مواقع سياحية ، كالاستفسار مثلاً عن أقصر طريق من الجامع الأموي إلى قلعة دمشق في مدينة دمشق ، أو الاستفسار بين موقع سياحي ومطعم .

- **الاستفسارات عن التغيرات:** الاستفسار عن التغيرات التي تحدث في المواقع السياحية مع مرور الزمن ، كالاستفسار مثلاً عن المواقع السياحية (قلاع ، أضرحة ، مساجد..) التي تحتاج إلى ترميم ، أو الاستفسار عن المواقع التي تعاني من تراجع عدد السياح خلال فترات زمنية معينة.

- **الاستفسار عن الأنماط** :أي الفهم العميق لتوزع الظواهر مكانياً ، على سبيل المثال: العلاقة بين ارتفاع عدد السياح في منطقة أثرية معينة ، وانخفاض عددهم في منطقة أثرية أخرى نتيجة إهمال هذا الموقع الأثري وانتشار منشآت صناعية في المنطقة نفسها.

– الاستفسار بالنمذجة : أي تحديد النتائج الناجمة عن تطبيق نموذج في موقع معين ، كالاستفسار عن المواقع الأثرية المعرضة للأخطار نتيجة ظروف معينة. مثال : الاستفسار عن المناطق الأثرية التي سيتم إزالتها فيما لو صدر قرار بإنشاء أوتوستراد دولي يخترق هذه المنطقة

2– معرفة العلاقة بين البيانات المكانية والوصفية

إذا قمنا بإدخال الخريطة والبيانات المكانية (الإحداثيات الجغرافية)وتخزينها عددياً والبيانات الوصفية لكل منطقة سياحية إلى نظام المعلومات الجغرافي نستطيع معرفة العلاقة بين البيانات المكانية والوصفية لكل المناطق السياحية وتقاطع بعضها مع بعض وتفاصيلها وبالتالي يمكن القول إن هذه الأنظمة تحقق التفاعلية والتكامل ما بين برمجيات الرسم الهندسي (Auto cad) وبرمجيات إدارة قواعد البيانات (Access).

رابعاً – تاريخ نشوء نظم المعلومات الجغرافية GIS

في عام 1964 تم استخدام نظام المعلومات الجغرافي الكندي ، وكان هدفه تزويد الحكومة الكندية بمعلومات تتعلق بصلاحية الأرض للزراعة ، وكذلك إدارة الغابات والمحميات ، وطبيعة الروابط البشرية و الطبيعية .

وفي عام 1967 ظهر نظام استخدام الأراضي ، و إدارة الموارد الطبيعية في ولاية نيويورك وفي عام 1969 ظهر نظام إدارة الأراضي في ولاية مينيسوتا الأمريكية ،حيث وصل عدد المستخدمين في الولايات المتحدة الأمريكية لهذه النظم بالستينيات إلى (35) مكتباً[12].

وفي عام 1977 بلغ عدد أنظمة المعلومات الجغرافية أكثر من (50) نظاماً معظمها في المؤسسات الحكومية بالولايات المتحدة الأمريكية وكندا وأستراليا وبريطانيا بسبب ارتفاع تكلفتها .

تطورت نظم المعلومات الجغرافية في منتصف السبعينيات نتيجة تطور صناعة الحواسيب ، وتطور علم المساحة التصويرية الجوية ، والاستشعار عن بعد ، والمعالجة العددية للصور .

كما بدأت بعض الجامعات في كندا والولايات المتحدة و أوربا تدرس مقرر خاص بنظام المعلومات الجغرافية لطلبة الجغرافية [13].

ظهرت بعض البرامج التي تقوم بعرض الخرائط والبيانات في لوحات(Forms)، واستخدمت فيها أجهزة الحاسوب ،وسميت تلك البرامج بالأطلس الإلكتروني ، ويعرض الأطلس الإلكتروني خارطة العالم مع بعض المعلومات لكل دولة ، ولم يكن بإمكان

2:A Geographic Development Corporation (SDC) May 21- 1969- A Geographic Urban Base File Paper presented by SDC Bob Totsckek Vale Almemdinger Data Systems and Ken Needham to Seminar on GIS Seminar on GIS for Sustainability and Environment December 10-14-Cairo Egypt

[13] محمد عزيز الخزامي : نظم المعلومات الجغرافية ، أساسيات وتطبيقات للجغرافيين ، دار المعارف ، الإسكندرية ، الطبعة الثانية ، 2000 م .

المستخدم إجراء أي عملية تحديث للخرائط أو البيانات ، بل كانت هذه العملية من اختصاص الشركات المصنعة للبرنامج فقط ، ومع تطور أجهزة الحاسوب والبرامج ظهرت بعض البرامج التي تختص بالرسوم ، وبدأ استخدام تلك البرامج لإنتاج الخرائط والمخططات في معظم الدول الأخرى ، ويتم عرض البيانات الجدولية على تلك الخرائط بطرق مختلفة باستخدام برامج الرسم نفسها ومن ثم تتم طباعة الخريطة على الورق[14] .

هذا فيما يتعلق ببرامج الرسم ، أما فيما يتعلق ببرامج إدارة قواعد البيانات الجدولية ،فقد استخدم برنامج أكسس و اكسل لحفظ البيانات داخل جداول قواعد البيانات الإلكترونية وبالتالي فإنه لابد من استخدام برنامج واحد يستطيع رسم الخرائط وحفظ البيانات ومعالجتها .

في عام 1982 ولدت النسخة الأولى من برامج GIS وهو برنامج Arc INFO الذي تم تشغيله مع النظام Windows وهذا البرنامج يحوي القدرة على عمل الرسوم والخرائط ،وكذلك حفظ البيانات ومعالجتها في جداول بطريقة تسمح بعرض تلك البيانات مباشرة على الخريطة من دون الحاجة إلى تنزيلها يدوياً .

في عام 1990 ولدت النسخة الثانية من برامج GIS وهو برنامج Arc View الذي يتميز بإمكانية عرض الصور الفضائية والرسم عليها لإنتاج خرائط دقيقة ، وانتشر استخدام هذا العلم نتيجة انخفاض أسعار الشركات المنتجة لهذه النظم مقارنة بالعقود السابقة .

في عام 1999 ظهرت نسخة جديدة من برامج GIS متطور يحوي وظائف جديدة، وهو برنامج Arc INFO 8 .

[14] أحمد صالح الشمري : نظم المعلومات الجغرافية من البداية ، بغداد ، العراق ، 2006م ، ط1 ، ص 41 .

في عام 2001 ظهرت النسخة الأولى Arc GIS 8.1 والتي تتألف من مجموعة من البرامج ، كل برنامج له مهمة خاصة به .

من منتجات شركة ESRI ظهرت نسخة Arc GIS9 و Arc GIS 9.1 و Arc GIS9.2 و **Arc GIS 9.3** والذي سوف نستخدمه في هذا المقرر. ثم ظهرت نسخة جديدة من Arc GIS 10 .

خامساً – تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية GIS

أصبحت ميادين تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية GIS كبيرة ومتنوعة في الدول كلها وعلى المستويات كلها ، وأهم هذه التطبيقات :

- نظم معلومات الطرق (مسارات الطرق وتخديمها....الخ) .

-نظم معلومات الأراضي (دراسات الإصلاح الزراعي ، التحسين العقاري...الخ).

-نظم المعلومات الخدمية (الكهرباء ، المياه ، المواصلات السلكية ....الخ).

- نظم المعلومات البيئية (الدراسات البيئية وتقديراتها وتنبؤاتها ....الخ) ، حيث تم باستخدام نظم المعلومات البيئية والخرائط التي تحتوي على معلومات عن المناطق الصناعية والشوارع والسكان والمساكن ، تم التعرف إلى التوزيع النسبي للغازات الملوثة على مستوى الدولة وعلاقتها بالمعلومات الجغرافية المستخدمة ، حيث تزداد نسب التلوث مع زيادة المركبات قرب المدن [15] .

[15] : فوزي سعيد عبد الله كبارة : مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها الحضرية والبيئية ، دار الفكر العربي ، بيروت ، 1998 ، ص 121-122 ، عن :

Matstoms Pontus 1995 GIS Applications in Urban Transports: Short and Long Term Foreeasting Models Paper Presented at the International Seminar on GIS City Sustainability and Environment December 10-14 Cairo Egypt

كما تم دراسة المياه الجوفية للري في البحرين (على سبيل المثال) حيث تم الحصول على معلومات عن مصادر المياه الجوفية وعن المناطق الزراعية[16].

- نظم المعلومات التخطيطية (التخطيط العمراني والإقليمي ، أنظمة السير).
- نظم المعلومات الاجتماعية والإحصاءات السكانية (القضايا الاجتماعية ، التحليلات السكانية ....الخ).
- نظم المعلومات الاقتصادية (صناعية ، زراعية ،تجارية ، سياحية ....الخ).
- التنبؤ بالكوارث الطبيعية (الفيضانات ، الزلازل ، البراكين ، الأعاصير ، وإيجاد الحلول لها ....الخ).
- الاستخدامات العسكرية .
- إظهار التوزع الجغرافي (مدارس ، مشاف ، حوادث السير ، محاصيل زراعية ، ثروات باطنية ....الخ) .
- تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في المجال السياحي: أصبحت السياحة فرعاً مهماً من فروع الاقتصاد ، حيث ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالأرض ، ولا يمكن للسياحة أن تقوم بمعزل عن القطاعات الاقتصادية الأخرى . وبالتالي أصبح من الضروري توفير قاعدة شاملة للتخطيط السياحي وتوفير البيانات المكانية والوصفية السياحية وحصرها وتحليلها من أجل تعزيز ما هو متاح من إمكانات سياحية وخدمات مرتبطة بالنشاط السياحي والحفاظ عليها لضمان استمرارها في الوقت الحاضر والمستقبل .

6: Zainal Abdul Jalil M and Ahmed R Khater 1995 (Remote Sensing and GIS Applications For Ground Water Management in Bahrain) Paper Presented at the International Seminar on GIS City Sustainability and Environment December 10-14 Cairo Egypt

سادساً– فوائد استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS

1– رسم الخرائط مختلفة الأحجام بدقة عالية .

2– جمع البيانات وحفظها مع الخرائط داخل الحاسوب وتنسيقها وترتيبها وتبويبها .

3– سهولة التعديل على البيانات .

4– عرض البيانات على الخرائط بسهولة ودقة وسرعة كبيرة واختيار الأشكال والألوان المناسبة وتغييرها .

5– إجراء عملية البحث داخل جداول البيانات في الأوقات كافة.

6– إجراء العمليات الحسابية على جداول البيانات في الأوقات كافة.

7– سهولة تحويل الخرائط من نظام إحداثيات جغرافي إلى متري وبالعكس .

8– سهولة حفظ البيانات واستخراجها آلياً[17] أو التعديل والتحديث عليها .

9– اكتشاف العلاقات **بين** البيانات المكانية والوصفية لمنطقة من سطح الأرض وتحليلها، واتخاذ الحلول للمشاريع المراد إنشاؤها .

10– التعرف إلى المواقع ضمن منطقة ما على سطح الأرض .

تتركز عملية التقويم المادي للنظم المستخدمة لتنفيذ التطبيقات والاستخدامات المطلوبة في المشروع على ملاحظة الفوائد الناتجة من الاستخدام ومقارنتها بالمصاريف والجهد المبذول لتحقيق ذلك . ومن المفروض أن تزيد نسبة الفائدة المحققة على نسبة المصاريف والجهد وغيره . ويمكن تحديد ذلك باستخدام الطرق المعروفة من قبل المتخصصين في مجال الحاسب الآلي والتقنية عموماً والمتخصصين في نظم المعلومات الجغرافية خصوصاً .

---

[17] : Dangermond Jack and C Freedman 1986 Findings Regarding a Conceptual Model of a Municipal Data Base and Implementation for Software Design Proceedings to the International Symposium on Spatial Data Handling Zurich University of Zurich- Irchel PP 479-496

ومن الأفضل توضيح عملية التقويم بشكل أشمل بمقارنة العناصر الآتية (مدى استخدام المسؤولين للنظام ، وتصميم قاعدة البيانات ، وإدخال المعلومات ، ومعالجة المعلومات ، واستخراج المعلومات)[18].

فوائد استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS في التخطيط السياحي :

1– اتخاذ إجراءات مبنية على معلومات دقيقة وحديثة ،وهو ما ينعكس على التخطيط السياحي في تشجيع الاستثمارات السياحية .

2– ربط الخرائط والبيانات في إطار نظام واحد بطريقة دقيقة وفاعلة من أجل حصر المرافق وشبكات الطرق والخدمات الأخرى في المواقع السياحية .

3–إن استخدام نظام المعلومات الجغرافية GIS بفاعلية في التخطيط السياحي يسهم في تحديد الاحتياجات المستقبلية من مطاعم وفنادق ومكاتب سياحية ، كما يؤمن توفير التكاليف مقارنة بالوسائل الأخرى كالتصوير الجوي والمسح الأرضي .

4– تقليص الزمن المستغرق لتحليل المواقع والحصول على النتائج السريعة ،مما يؤمن توفير الجهود المبذولة في عمل الدراسات المماثلة عبر الوسائل التقليدية.

5– تحديد أماكن الفعاليات الترفيهية المجاورة وتنظيم رحلات إليها .

6– تحديد البنى التحتية الموجودة واللازمة مستقبلاً لأي مشروع سياحي .

7– تنظيم قدوم السياح ومغادرتهم للموقع بالنظر لشبكة المواصلات الطرقية .

---

[18] : فوزي سعيد عبد الله كبارة : مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها الحضرية والبيئية ، مصدر سابق ، ص 22-25 ، عن :

- Guptill Stephen C 1988 A Process for Evaluating Geographic Information Systems GIS / LIS Vol I PP 145-151

سابعاً– مشاكل استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS في الوطن العربي والدول النامية وصعوباته .

1– قلة الدراسات الفنية المتعلقة بالأجهزة والبرامج المناسبة لتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية .

2– عدم استخدام نظم المعلومات الجغرافية بدقة رغم جودتها .

3– عدم وجود تنسيق إداري يتعلق بربط الأقسام بعضها ببعض من جهة ، وتحديد مسؤولية كل منها ، والتنسيق مع الجهات المعنية من جهة أخرى .

4– ارتفاع تكلفة الأجهزة والبرامج والصيانة وغيرها .

5– عدم توفر البيانات والخرائط اللازمة لتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية .

6– تتلخص مشكلة التخطيط السياحي في انخفاض مستوى الوعي والاهتمام بالبنية الأساسية المعلوماتية للبيانات الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية GIS في المجال السياحي ، مع غياب الفكر التخطيطي الحديث والاستمرار في وضع الخطط التقليدية غير المدروسة بشكل علمي ودقيق .

7– قلة البيانات السياحية حيث تقدم صورة واقعية عن النواقص والإمكانات المتاحة والمستغلة والخدمات التي يجب توفرها في المناطق السياحية والأثرية.

8– ضعف في مستوى مهارات العاملين بالهيكل التخطيطي داخل القطاع السياحي

9– نقص الخبرات التي تتعامل مع نظم المعلومات الجغرافية ، وهو ما يقلل فرص تطور التخطيط السياحي الجيد في عمليات التنمية السياحية للمناطق السياحية والأثرية .

10– محدودية الدراسات التي تهتم بتكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية GIS في التخطيط السياحي بالرغم من أهميتها في المجال السياحي من خلال رسم صورة واقعية عن طبيعة الإمكانات المتاحة والمقومات السياحية القادرة على تلبية احتياجات السائحين

ورغباتهم في وسط المنافسة العالمية بأسلوب تقني جديد يحتوي على قاعدة رقمية متاحة من حيث احتواؤها على كافة المعلومات والبيانات عن طبيعة الأماكن الأثرية والسياحية .

11-إن المعلومات الجغرافية غير كاملة وغير محدثة لدول الوطن العربي وغير مواكبة للتطورات المتسارعة بالمقارنة بدول العالم المتقدم .

12-غياب التنسيق والتكامل فيما بين دول الوطن العربي .

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل الثاني

المكونات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية GIS

أولاً – الأجهزة الحاسوبية Hardware .

ثانياً – البرمجيات Software المتعلقة بالنظام .

ثالثاً – البيانات والمعلومات الجغرافية Data.

رابعاً– الكادر البشري المتخصص Users.

خامساً – الإجرائيات Analysis .

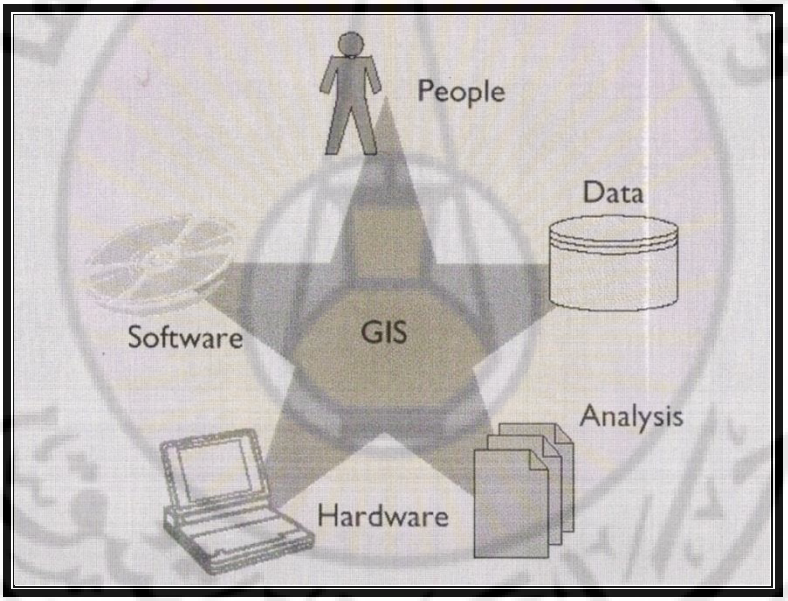
Damascus University

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

المكونات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية GIS

يتكون نظم المعلومات الجغرافية GIS من الأجهزة والبرامج والبيانات والمعلومات الجغرافية والكادر البشري .

الشكل رقم (1) المكونات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية GIS:



Damascus University

أولاً – الأجهزة الحاسوبية Hardware

تم الاعتماد على محطات العمل والحواسيب الكبيرة التي تتميز بسرعة العمل وعرض الخرائط وربط بعضها ببعض بشبكة الكترونية ، مما يساعد على نقل المعلومات بسهولة من جهاز لآخر ومن قسم لآخر ، فضلاً عن إ مكانية ربطها بأجهزة كبيرة وشخصية [19].

ثم بدأ انتشار أنظمة المعلومات الجغرافية على الحواسيب الشخصية التي تتمتع بسرعة معالجة عالية ، وتقسم التجهيزات الحاسبية إلى ثلاث مجموعات :

1– تجهيزات الإدخال : وهي تلك التجهيزات التي تستطيع بوساطتها إدخال البيانات بأشكالها المختلفة إلى الحاسب ،وتشمل (لوحة المفاتيح Keyboard ، الفأرة Mouse ، الماسح الضوئي Scanner ، المرقم أو المرقمن Digitizer).

2– تجهيزات التخزين والمعالجة : هي تلك الأجزاء من الحواسب وملحقاتها المسؤولة عن تخزين المعلومات ، ثم معالجتها . وتشمل : الذاكرة المرنة أو الرام Ram ، والذاكرة الصلبة أو القرص الصلب Intimal Hard Disc وهو مكان التخزين الأساسي في الحاسب ، والقرص الصلب Extreme Hard Disc وهي ذواكر صلبة خارجية توصل مع الحاسب من خلال مداخل ، والذاكرة الصلبة Flash Memory Disc ، والأقراص المرنة Floppy Disc ومحركها ،و الأقراص المدمجة CD ومحركها ،و الأقراص عالية الكثافة DVD ، والمعالج Processor[20].

---

[19] : فوزي سعيد عبد الله كبارة : مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها الحضرية والبيئية ، مصدر سابق ، ص 31

[20] : بهجت محمد – يونس إدريس : نظم المعلومات الجغرافية GIS، المفاهيم ودليل استخدام – Arc View GIS 3.2 ، مصدر سابق ، ص 39- 50 بتصرف .

.

3– تجهيزات العرض والإخراج : تشمل : شاشة العرض Monitor ، والطابعات Printers ، والراسمة Plotter ، وبطاقة الاتصالات أو المودم Modem

ثانياً – البرمجيات Software المتعلقة بالنظام

يتكون نظام المعلومات الجغرافي من البرامج الآتية :

1– البرامج التشغيلية : مثال (Windows بأجياله ونسخه المخلفة).

2– برامج تطبيقية : مثال (Auto Cad ، Arc Info).

3– برامج تحويلية تستخدم لتحويل البيانات والمعلومات من نظام لآخر.

ثالثاً – البيانات والمعلومات الجغرافية Data

البيانات : المواصفات الكمية والنوعية لظاهرة ما ، والمعبر عنها من خلال مجموعة من الأرقام المنتظمة في جداول أو سواها ، أو توصيف كلامي ، أو من خلال رسم أو صورة لم تخضع للمعالجة .

المعلومات : البيانات التي تم تنسيقها في جداول لخدمة غرض معين ، وتمت معالجتها لاستنباط معلومات لم تكن موجودة في البيانات الأصلية ، كما تضم المعلومات الرسوم والصور الجوية والفضائية التي تمت معالجتها بقصد التعرف إلى محتوياتها ، وتفسير الظواهر موضوع الدراسة فيها[21] .

1– أنواع البيانات في أنظمة المعلومات الجغرافية

يمكن تقسيم البيانات في أنظمة المعلومات الجغرافية إلى قسمين أساسيين:

أ– البيانات المكانية Spatial data .

ب– البيانات غير مكانية (الوصفية) no spatial data .

---

[21] : بهجت محمد – يونس إدريس : نظم المعلومات الجغرافية GIS، المفاهيم ودليل استخدام – Arc View GIS 3.2 ، مصدر سابق ، ص 61 .

أ– البيانات المكانية : Spatial data : وتشمل المعطيات المكانية على سطح الأرض كالتضاريس والمباني والشوارع والغابات والأنهار والبحيرات والمزروعات والطبقات الجيولوجية والطرق والمواقع الأثرية والسياحية التي تمثل على الخرائط بخطوط ومنحنيات ورموز ومساحات .

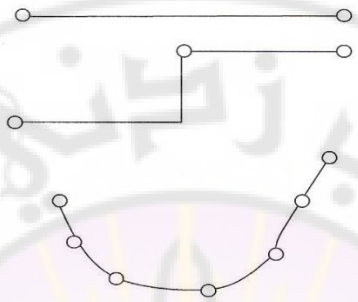
يمكن تمثيل المظاهر أو البيانات المكانيات في أنظمة المعلومات الجغرافية وفقاً لتوضعها وامتدادها الهندسي على سطح الأرض (نقطة Point – خط Line – مساحة Polygon).

المظاهر النقطية Point: هي مكونات عديمة البعد ، و تمثّل مظاهر مكانية منفردة موجودة في الطبيعة(مثل موقع أثري ، موقع سياحي ، منازل ، آبار) ويعرف توضعها المكاني بجملة إحداثيات على سبيل المثال : موقع دير الشيروبيم في صيدنايا ، إحداثياته الجغرافية (X Y)

خط طول ´22 36° E ، دائرة عرض ´43 33° N

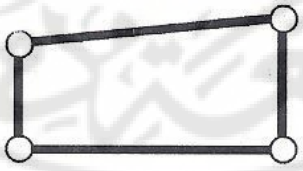
المظاهر الخطية Line: وهي مكونات ذات بعد واحد ،ويتألف من مجموعة نقاط ، ونسمي الخط الواصل بين نقطتين متتاليتين بقطعة مستقيمة ، ونعرف الخط بأنه مجموع من القطع المستقيمة المتصلة ببعضها والممثل لعنصر مكاني يمتد على الطبيعة بشكل طولي كالطرق والأنهار والمسيلات.

الشكل رقم (2) المظاهر الخطية Line:



المظاهر المساحية Polygon: وهي عناصر أو مظاهر ذات بعدين، وتتألف من مجموعة من القطع المستقيمة التي تشكل بمجملها شكلا مغلقاً ،وبالتالي تكون هنا نقطة البداية هي نفسها نقطة النهاية، وتستخدم المظاهر المساحية لتمثيل المظاهر المنتشرة بشكل مساحي على الطبيعة على سبيل المثال مقاسم الأبنية ، و الأبنية الكبيرة ، والبحيرة ، والطبقات الجيولوجية ، واستعمالات الأراضي ...

الشكل رقم (3) المظاهر المساحية Polygon:



ب– البيانات غير المكانية(no spatial data) أو البيانات الوصفية (Attribute Data):

وهي البيانات التي تصف الظاهرة فعلياً من حيث الموقع والامتداد والطول والمساحة والارتفاع والعدد ، وتقسم إلى عدة أقسام :

– بيانات ورقية : على شكل خرائط ومخططات وصور أو على شكل جداول .

– بيانات رقمية : على شكل صور فضائية ، أو جداول حاسوبية .

فمثلاً يمكن أن تكون أسماء القلاع والمساجد والكنائس والتلال ،أو تتضمن معلومات عن السياح ، مثل : عدد السياح وجنسية السائح ، ومدة إقامة السائح . ويمكن أن تتضمن عدد الفنادق والمطاعم أو وصفاً للآثار كالقلاع والمساجد وحالتها (جيدة ، أو مرممة ، أو ضعيفة) .

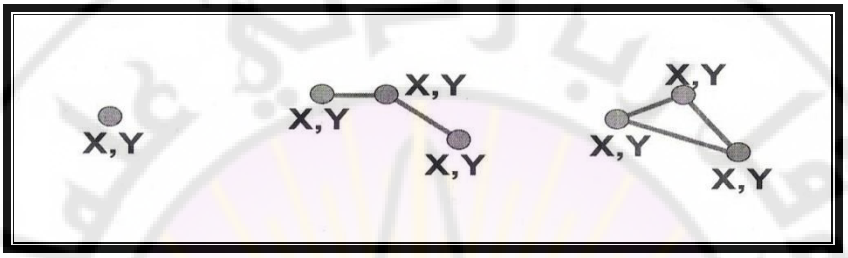
وبالتالي ينبغي ربط البيانات الوصفية بمعطيات الخريطة الأساسية (المكانية) ، كما ينبغي تحديث هذه البيانات باستمرار بسبب تغيرها من فترة زمنية لأخرى .

2– أنواع البيانات التي تتعامل معها أنظمة المعلومات الجغرافية

أ– البيانات الشعاعية أو الخطية : Vector Data ملفات رسومية (Shape file ، Auto Cad) :

وهي تمثل المظاهر الموجودة على سطح الأرض على هيئة رسومية وفق الشكل الآتي:

الشكل رقم (4) تمثيل المظاهر الموجودة على سطح الأرض على هيئة رسومية (نقطة ، خط ، مساحة) باستخدام البيانات الشعاعية أو الخطية :

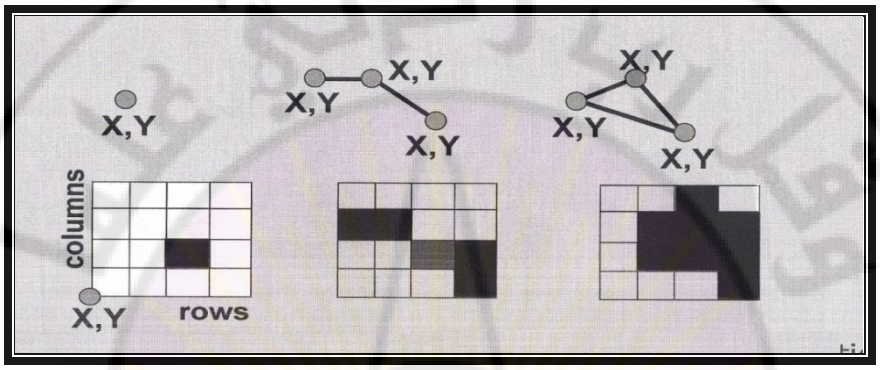


حيث يتم إنشاؤها عن طريق البرنامج أو الحصول عليها من البرمجيات الرسومية أو الهندسية مثل الأوتوكاد .

ب– بيانات الخلية والشبكة (النقطية): Raster data(صور فضائية وجوية ،خرائط ، مخططات)

يستخدم هذا النوع من البيانات عناصر الصورة (Pixels)أو شبكة خلايا لتمثيل المعطيات المكانية وتخزينها ، حيث يتم تمثيل البيانات المكانية لمختلف العناصر أو التفاصيل الموجودة في منطقة ما بعدد من الخلايا المتوضعة وفق أسطر وأعمدة ، أي ضمن مصفوفة ، وهكذا يعرف موقع كل خلية برقم سطر ورقم عمود، حيث يكون لكل خلية قيمة تعبر عن الظاهرة التي تمثلها.

الشكل رقم (5) تمثيل المظاهر الموجودة على سطح الأرض على هيئة رسومية (نقطة ،أو خط ،أو مساحة) باستخدام بيانات الخلية :



ج– وصفية (جداول ، إحصائيات)

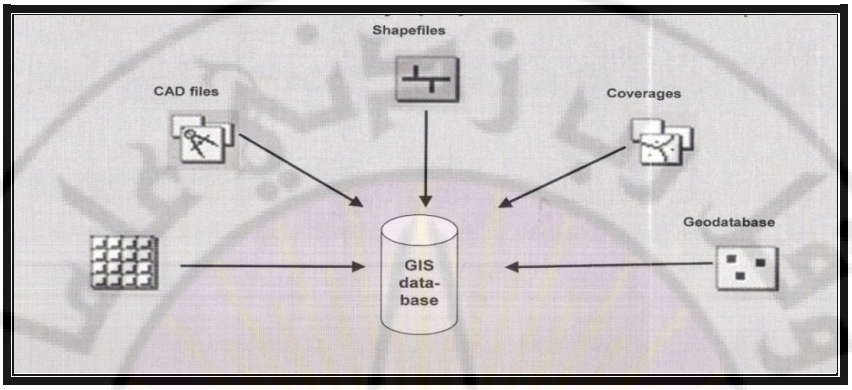
3– صيغ البيانات التي يتعامل معها برنامج 9.3 Arc GIS :

أ – بيانات من نوع (Shape file) لونها أخضر تستخدم للتعبير عن (مظهر) Feature إما أن تكون خطاً أو نقطة أو مضلعاً .

ب– البيانات من نوع (Geodatabase) لونها رمادي يمكن أن تخزن أكثر من (مظهر) Feature (خط ، نقطة ، مضلع) يتم تخزين المظاهر وجداولها في قاعدة البيانات نفسها.

ج– بيانات من نوع (CAD) بيانات Auto Cad يمكن استيراد البيان CAD ذات الملحق DWG- DFX- DGN عن طريق الأيقونة Add Data .

الشكل رقم (6) صيغ البيانات التي يتعامل معها البرنامج:



4- مصادر معطيات أنظمة المعلومات الجغرافية :

إن نظام معلومات جغرافي يتعلق بالسياحة يتضمن معلومات جغرافية عامة ومعلومات عن المواقع السياحية (فنادق ، مطاعم ، مواقع أثرية وتاريخية ، وبيانات عددية و وصفية عنها) وبيانات عن السياح (عددية ووصفية) ، بينما نحتاج إلى معلومات مختلفة إذا كان نظام المعلومات الجغرافي يتعلق بالعمران أو المناخ أو السكان ...

وهذه البيانات تكون بيانات ورقية على شكل خرائط ومخططات وصور مطبوعة، أو على شكل جداول. حيث يتم تحويلها من الصيغة الورقية إلى الصيغة الرقمية وإدخالها إلى الحاسب عن طريق عملية المسح الضوئي (السكنر)، يمكن الحصول عليها من مصادر متعددة :

- الصور الجوية الملتقطة بواسطة الطائرات ،و الصور الفضائية الملتقطة بواسطة الأقمار الصناعية الموجودة في مدارات تحيط بالكرة الأرضية، وهي إحدى منتجات الاستشعار عن بعد .

حيث تقدم الاستشعار عن بعد سواء الصور الجوية ، أو المعطيات الفضائية بيانات شاملة عن المظاهر المكانية ، فضلاً عن دراسة المظاهر الناتجة عن التأثير المتبادل بين الإنسان والطبيعة ، والذي يتمثل في العمران (الفنادق ، المطاعم ، القلاع ، المساجد ، الكنائس ، المكاتب السياحية ،التلال ...الخ) وطرق المواصلات وغيرها . لذلك استفاد علم الجغرافية وغيره من العلوم من هذه المعطيات ، لأن الاستشعار عن بعد يعد مصدراً أساسياً من مصادر المعلومات المكانية .

– المخططات العقارية أو الطبوغرافية على هيئة رسومية والقياسات الحقلية والمساحية التي تكون على هيئة جداول رقمية أو ورقية .

– المعلومات البيئية ، والمعلومات حول استعمالات الأراضي ، و المعلومات السياحية ، و المعلومات التخطيطية ، و المعلومات الإدارية والقانونية ، والمعلومات عن شبكات الكهرباء والصرف الصحي والشبكة الطرقية ، معلومات إحصائية متنوعة ---------- الخ.

5– الاستشعار عن بعد كمصدر للمعلومات في نظم المعلومات الجغرافية :

الاستشعار عن بعد هو علم وفن وتقنية الحصول على البيانات عن ظاهرة ما من خلال تحليل المعلومات التي تم الحصول عليها من خلال أجهزة بعيدة عن الظاهرة .

أو هو مراقبة غير مباشرة للظاهرة والحصول على معلومات عنها دون التماس المباشر معها من خلال أجهزة مختلفة [22] .

[22] : بهجت محمد – صفية عيد : الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، الجزء الأول ، منشورات جامعة دمشق ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، 2010- 2011 م ، ص 14.

يتم الاستشعار عن بعد عبر ثلاث مراحل :

أ – الحصول على البيانات : وذلك من خلال قياس الأشعة الكهرومغناطيسية المنعكسة ، وهذا يتم من خلال مشعر محمول (Sensor) على وسيلة من وسائل الاستشعار عن بعد ، وفي هذه المرحلة تتم دراسة مجموعة من العناصر وهي :

– مصادر الطاقة وانتشارها عبر الغلاف الجوي .

– تفاعل الطاقة مع مظاهر سطح الأرض .

ب – تخزين المعلومات : إن المعطيات التي تم الحصول عليها يتم تخزينها إما على شكل صور أو بيانات رقمية (digital data) من أجل استخدامها في وقت لاحق .

ج– تحليل البيانات : يتم تحليل البيانات التي تم تخزينها سابقاً ، وذلك حسب الغاية والهدف من التحليل ، وهذه المرحلة تتألف من عدة مراحل هي :

– استخدام أجهزة مختلفة تساعد في التفسير البصري ، أو التحليل الآلي .

– القيام بعمليات القياس على الصورة .

– تفسير محتوى الصورة ، والوصول إلى استنتاجات لربط المظاهر ببعضها البعض ، ونجاح هذه المرحلة يتوقف على مهارة وخبرة المفسر[23] .

[23] بهجت محمد – صفية عيد : الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، مرجع سابق ، ص 15.

رابعاً– الكادر البشري المتخصص Users

يعد توفر الكادر البشري المتخصص في نظم المعلومات الجغرافية من أساسيات نجاح استخدام هذه النظم ،كما يجب توفر المتخصصين لكل مهمة .

1– رئيس النظام : مهمته إدارة الفنيين والموظفين ، والتعامل مع مصممي المشاريع ، والتنسيق بين مختلف الأقسام .ولذلك يجب أن يتمتع رئيس النظام بمعرفة واسعة و كافية بتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية بشكل عام ،و برمجيات نظم المعلومات الجغرافية المتوفرة في إدارته .

2– مدير قاعدة البيانات : مهمته إدارة البيانات والتأكد من كفايتها ،ودقة عمليات إدخالها .والقدرة على تطويرها وتصنيفها .

3– محلل نظم المعلومات الجغرافية : مهمته تحليل البيانات والمعلومات المختلفة ، وإعداد البرامج التشغيلية و التطبيقية لتنفيذ المشاريع المطلوبة .

4– متخصص برمجة : مهمته إعداد البرامج المطلوبة لتحويل البيانات بين البرامج المختلفة، وتطوير البرامج ، و حل المسائل البرمجية الناجمة عن استعمال أنظمة برمجية ،

5– أخصائي الخرائط: يجب أن يتمتع بمعرفة واسعة في تصميم وأسس علم الخرائط ، من حيث تحديد المسقط ، والتحويل بين المساقط الجغرافية المختلفة (من النظام الكروي إلى النظام المستوي) ، وتحديد المقياس وتعديله عند عملية التكبير أو التصغير .

6– مدخل البيانات: مهمته إدخال البيانات والخرائط وتخزينها وتدقيقها ، وتطوير برامج الإدخال .

7– مشغل الأجهزة : مهمته تشغيل الأجهزة والبرامج وتركيبها والتأكد من استمرار عملها في الأوقات جميعها ، والإشراف على صيانتها وتطويرها .

8– المستخدمون : وهم المهندسون والإداريين ومتخذو القرارات ، حيث يقوم المهندسون بالتعاون مع الفنيين بتنفيذ الدراسات المطلوبة ، بينما يقدم الإداريون مقترحات و توصيات ويرفعونها لمتخذي القرارات

خامساً – الإجرائيات Analysis

هي مجموعة العمليات التي نستطيع ادخالها على النظام بغرض التحليل والنمذجة . يندرج تحت بند الإجرائيات مجموعة قيود يضعها المستخدم على البيانات كأن تمنع تقاطع طرق المدرجات المنخفضة مع الطرق ذات الدرجة الأولى ، أو أن يفرض اتجاهاً معيناً لمسير المياه في الشبكات ، أو أن تمنع أو تسمح باختلاط السياح مع البيئة المجاورة .

إن مدى فعالية الإجرائيات والتحليلات يرتبط بجودة البيانات الجغرافية ويضبط إدخالها . حيث تمكن نظم المعلومات الجغرافية من إجراء تحليلات بسيطة كإيجاد أقرب مطعم يقصده السائح ، لكنها تمكن أيضاً من اجراء تحليلات معقدة كإيجاد أفضل موقع لتصميم مارينا (ميناء بحري صغير) بالاعتماد على المعطيات التخطيطية ، وعلى طبيعة الأرض .

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل الثالث

الخرائط

أولاً – تعريف الخارطة وعلم وضع الخرائط أو الكارتوغرافيا Cartography.

ثانياً – تاريخ الخرائط .

ثالثاً– أنواع الخرائط .

رابعاً – عناصر الخارطة .

خامساً – أهمية الخرائط .

Damascus University

وقل رب زدني علما
Damascus University

الخرائط

أولاً – تعريف الخريطة وعلم وضع الخرائط أو(الكارتوغرافيا) Cartography.

الخارطة: تمثيل مصغر لسطح الأرض مبني على أساس رياضي ، توضح توزع المظاهر الطبيعية والبشرية والاقتصادية وحالتها وعلاقاتها برموز خاصة معممة ومنتقاة طبقاً لوظيفة كل خريطة .

علم وضع الخرائط أو (الكارتوغرافيا) Cartography : تعرف الجمعية الدولية للكارتوغرافية هذا العلم بأنه مجموعة من العمليات العلمية والتقنية المتعلقة بإنشاء الخرائط ودراستها كوثائق علمية ، وفنية ، سواء تم إنشاء هذه الخرائط اعتباراً من نتائج قياسات أو من مستندات موجودة . ويشمل هذا التعريف صناعة الخرائط ، والمخططات ، والنماذج ثلاثية الأبعاد ، والمجسمات الخرائطية التي تمثل سطح الأرض أو جزء منها ، أو أي جرم سماوي .

وغالباً ما يعتبر علم الكارتوغرافيا وسيلة من وسائل التواصل ، وتبادل المعلومات التي تعتمد على نوع من التجريد أو التعميم [24] .

تقسم الكارتوغرافيا إلى عدة أقسام وهي :

- علم الخرائط .
- الكارتوغرافيا الرياضية .

[24] : سامح جزماتي- سامي مقدسي : أنظمة المعلومات الجغرافية (G . I .S) ، مصدر سابق ، ص 190 .

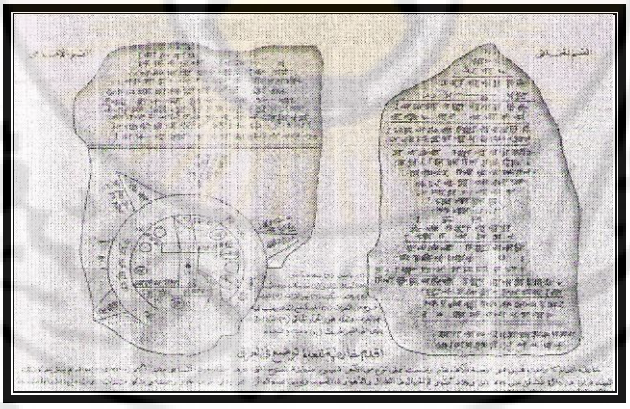
- رسم الخرائط وتحريرها .

- إخراج الخرائط .

ثانياً – تاريخ الخرائط

أول استخدام للخرائط كان لتحديد الملكيات في الأراضي الزراعية ، وكذلك لقنوات الري أما أقدم خارطة للعالم يرجع تاريخها لأربعة آلاف سنة قبل الميلاد، وكان الغرض منها هو فقط توضيح شكل العالم ، حيث ظنوا أن العالم على شكل قرص دائري تتوسطه بلاد بابل ، وتحيط ببلاد بابل الدول الأخرى التي رمزوا لها بالدوائر ، ويحيط الأرض الدائرية بحر من كل الجهات وهو الذي يظهر على شكل حلقة ، أما المثلثات التي تقع خارج الحلقة فهي الجزر التي تقع في البحار [25].

الشكل رقم (7) خارطة العالم كما وضعها البابليون قبل 4000سنة:



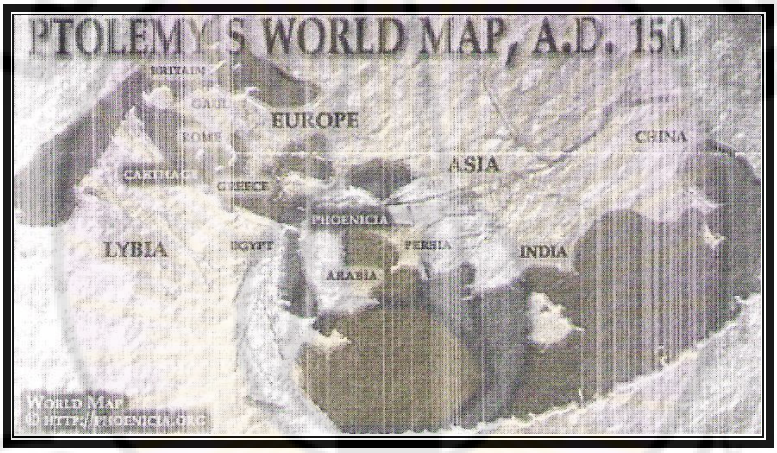
المصدر : أحمد صالح ، الشمري : نظم المعلومات الجغرافية من البداية ، مصدر سابق ، ص 13 .

[25] : أحمد صالح الشمري : نظم المعلومات الجغرافية من البداية ، مصدر سابق ، ص 13 .

ويعد فيثاغورث أول من قال بكروي الأرض ق . م ، وذلك في عصر الحضارة الهلنستية عند الإغريق .

وفي عام 150 بعد الميلاد قام العالم الإغريقي أوكلاديوس بطليموس برسم خارطة للعالم التي افترضت أن العالم عبارة عن أرض مستوية تحيط بها البحار من كل الجهات .

الشكل رقم (8) خارطة العالم كما رسمها بطليموس:



المصدر : أحمد صالح ، الشمري : نظم المعلومات الجغرافية من البداية ، مصدر سابق ، ص 14 .

ويعد الخوارزمي واضع الأسس الأولى لعلم الخرائط العربية والذي عاش في عهد المأمون . بينما كانت أول نموذج مصغر للكرة الأرضية من صنع البيروني ، فقد صنعها بنفسه.

وفي عام 1427 قام الكاردينال فيلاستر (Fillaster) بوضع أطلس يضم (27) خريطة استناداً إلى مؤلفات بطليموس .

وفي عام 1474وضع الفلكي الإيطالي توسكانيللي (Toscanelli) خريطة لأفضل طريق بحري يصل إلى بلاد التوابل .

وفي القرن الخامس عشر استخدمت خطوط الطول ودوائر العرض والرموز في رسم الخرائط.

وفي القرن السادس عشر قام مركاتور برسم خارطة العالم ، واستخدم فيها لأول مرة المسقط الأسطواني المتساوي الأشكال (الزوايا) الذي سمي مسقط مركاتور .

وتميز القرن التاسع عشر بظهور مقاييس الخرائط والخرائط الخاصة ، والأطالس .

وفي القرن العشرين تطورت صناعة الخرائط بفضل تطور العلوم المساحية، وعلم الاستشعار عن بعد ،وتطور طرق الطباعة، وتطور الحواسيب ،والرواسم الآلية ،ونظم المعلومات الجغرافية .

ثالثاً : أنواع الخرائط

1- أنواع الخرائط حسب وظيفتها:

أ– الخرائط المدرسية والتعليمية .

ب– خرائط الدعاية والإعلام .

ج– الخرائط الاستعلامية .

د– خرائط الأبحاث العملية ، والبحث العلمي .

2– أنواع الخرائط حسب محتواها:

أ– الخرائط الجغرافية العامة : هي المصورات التي تتناول سطح الأرض بما عليه من عناصر مختلفة كالمياه والتضاريس والنبات والتجمعات البشرية وطرق المواصلات والتقسيمات الإدارية ، فضلاً عن بعض المظاهر الطبيعية والاقتصادية والبشرية والثقافية وغيرها .

ب– الخرائط الجغرافية المتخصصة أو الموضوعية : هي الخرائط التي تتناول عنصراً أو عنصرين من العناصر الجغرافية بدرجة من الشمول كخرائط طرق المواصلات أو الشبكة المائية أو توزع المدن والسكان أو المواقع الصناعية أو السياحية ...الخ .

ج– الخرائط النافرة : خريطة لمنطقة محدودة من سطح الكرة الأرضية تمثل فيه التضاريس بشكل نافر قريب من الواقع .

د– المجسمات : صورة لجزء صغير من الكرة الأرضية يرى من زاوية مائلة من الأعلى ، يستعان به لدراسة التضاريس بالموازنة مع الخرائط .

3- أنواع الخرائط حسب أهداف الخارطة :

أ– الخرائط ذات الأهداف العامة (General – purpose map): وهي الخرائط التي تهتم بتمثيل التفاصيل الطبيعية والاصطناعية في محيط جغرافي ، حيث يتم التركيز على المواقع بهدف إظهار العلاقة المكانية لمختلف التفاصيل في المنطقة ، وتعتبر المخططات والخرائط الطوبوغرافية من أهم الأمثلة على هذا النوع من الخرائط .

ب– الخرائط الخاصة بالمسارات (Charts) : وهي التي تستخدم في الملاحة الجوية والملاحة البحرية وللتوجه في الطرقات .

ج– الخرائط الغرضية (Thematic maps) : وتسمى أيضاً بالخرائط الغائية ، وهي التي تعنى بإظهار توزع ظاهرة ما جغرافياً (توزع السياح مثلاً ، أو معدل الحرارة ...) تقسم الخرائط الغرضية إلى نوعين رئيسيين :

– الخرائط النوعية (Qualitative) : وهي التي توضح التوزع المكاني النوعي للمعطيات دون أن تعطي قارئ الخارطة إمكانية الحصول على معلومات كمية لظاهرة معينة ، وكمثال على هذا النوع من الخرائط خريطة لسورية توضح توزع القلاع الأثرية في

مختلف محافظات القطر باستخدام الألوان مثلاً ، دون الإشارة إلى زمن إنشاء هذه القلاع

– الخرائط الكمية (Quantitative) : وهي التي توضح التوزع المكاني لمعطيات رقمية ، وغالباً ما تختص كل خارطة غرضية من هذا النوع بمتحول واحد كعدد السياح ، أو الفنادق، أو المطاعم ، أو المكاتب السياحية ..الخ ، حيث تستخدم الرموز والمصطلحات الكارتوغرافية أو الألوان للتمييز الكمي لقيم المتحول الممثل في مختلف المواقع [26]، وكمثال على هذا النوع من الخرائط خارطة لسورية تظهر توزع السياح في المحافظات باستخدام الألوان مثلاً ، أو اصطلاحات أخرى .

تتألف الخارطة الغرضية من عنصرين رئيسيين : خارطة أساس جغرافي Geographic base map)) وطبقة غرضية (Thematic layer).

تؤمن خارطة الأساس الجغرافي المعلومات عن المواقع التي سترتبط بها الطبقة الغرضية ، ونفترض في هذه الخارطة أن تحتوي فقط على المعلومات المكانية اللازمة والضرورية ، فخارطة غايتها بيان توزع السياح في سورية يجب ألا تحوي الأبنية السكنية والفنادق والمطاعم .

تعتبر الخرائط ذات الأهداف العامة ، وخاصة الخرائط ، والمخططات الطوبوغرافية ، إحدى أهم المصادر للمعطيات المكانية في أنظمة المعلومات الجغرافية ، كما تعتبر الخرائط الغرضية إحدى منتجات أنظمة المعلومات الجغرافية ، ولذلك يتوجب على مستخدمي هذه الأنظمة معرفة تقنيات إصدار الخرائط الغرضية [27].

[26] : سامح جزماتي- سامي مقدسي : أنظمة المعلومات الجغرافية (G . I .S) ، مصدر سابق ، ص 201 .

[27] : المصدر السابق ، ص 200 .

4- أنواع الخرائط حسب مقياس الرسم

تصنف الخرائط حسب المقياس إلى ثلاثة أنواع :

أ – مخططات جغرافية : يزيد مقياسها عن 10000 \1

ب- خرائط ذات مقياس كبير : وهي الخرائط التي يتراوح المقياس فيها بين 100000 \1إلى 200000\1 .

ج- خرائط ذات مقياس متوسط: وهي الخرائط التي يتراوح المقياس فيها بين 1200000\1 إلى 1000000 \1.

د-خرائط ذات مقياس صغير: وهي الخرائط التي يقل مقياسها عن 1000000 \1

وغالباً ما تسمى الخرائط الطوبوغرافية ذات المقاييس الكبيرة بالمخططات الطوبوغرافية ، وتسمى الخرائط ذات المقاييس الصغيرة بالخرائط الجغرافية ، والخرائط ذات المقاييس الصغيرة جداً بالخرائط الأطلسية [28] .

رابعاً – عناصر الخارطة

1- المحتوى الرياضي : أي الطريقة التي تبنى بموجبها الخريطة ، ويتضمن :

أ – المسقط : أي الطريقة المستخدمة في تحويل سطح الأرض الكروي إلى السطح المستوي (الخارطة) من خلال معرفة إحداثيات كل نقطة على سطح الأرض وتسقيطها على السطح المستوي الذي يتم تقسيمه إلى خطوط طول ،وعرض مشابهة لخطوط الطول والعرض لسطح الأرض .

إن اختيار المسقط الصحيح يعد من أهم عناصر الخارطة ، لأنها الطريقة الوحيدة التي تساعد في تحويل السطح الكروي إلى سطح مستو .

[28] : سامح جزماتي- سامي مقدسي : أنظمة المعلومات الجغرافية (G . I .S) ، مصدر سابق ، ص 195 .

أما السطح المرجعي:هو تعبير رياضي عن شكل سطح الأرض، ويتم تعريف هذا السطح باستخدام جسم شبيه بالكرة Spheroid والذي يعد تقريباً لسطح الأرض ،وبالتالي تم التوصل إلى السطح المرجعي الأكثر تطوراً والمستخدم على مستوى العالم وهو:
WGS 84 – World Geodetic System of 1984 وهو يشكل إطار عمل لتحديد المواقع عبر العالم ، كما تستند إليه قياسات GPS (نظام تحديد المواقع العالمي) .

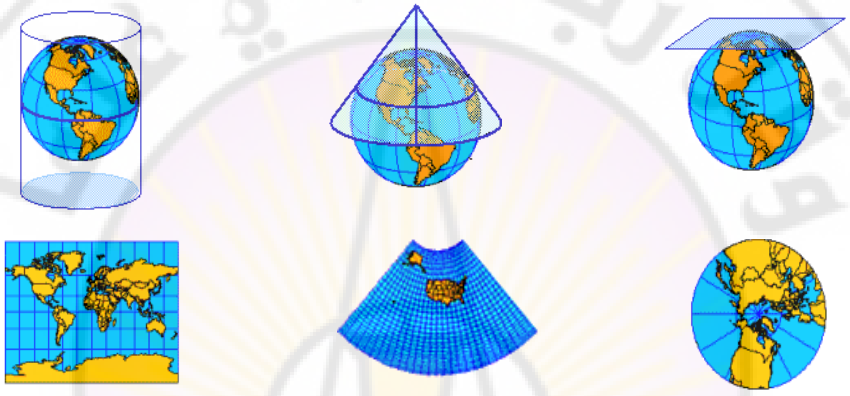
ب– أنواع المساقط الحقيقية المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية GIS حسب وسيلة الإسقاط:

– **المساقط الأفقية** : تستخدم السطح الأفقي كسطح إسقاط . وتعد المساقط الأفقية القطبية (العادية المماسة)، والمساقط الأفقية المعترضة (الاستوائية) الأكثر انتشاراً وأهمية . ترسم خطوط الطول فيها على شكل أشعة منطلقة . وهي نفسها نقطة التماس من السطح المستوي وسطح الأرض ، وينعدم عندها التشويه بكل أنواعه .

– **المساقط المخروطية** : تعد المساقط المخروطية العادية هي الأكثر استخداماً لتمثيل المناطق الواسعة من سطح الأرض التي تقع في العروض الجغرافية المتوسطة (ما فوق المدارين) والعليا ، وقد تستخدم المساقط المخروطية المائلة لتمثيل المناطق التي تقع في العروض المتوسطة وشبه المدارية .

– **المساقط الأسطوانية** : تعد المساقط الأسطوانية العادية أكثر أنواع المساقط الأسطوانية استعمالاً وأهمية .

الشكل رقم(9) أنواع المساقط المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية GIS :

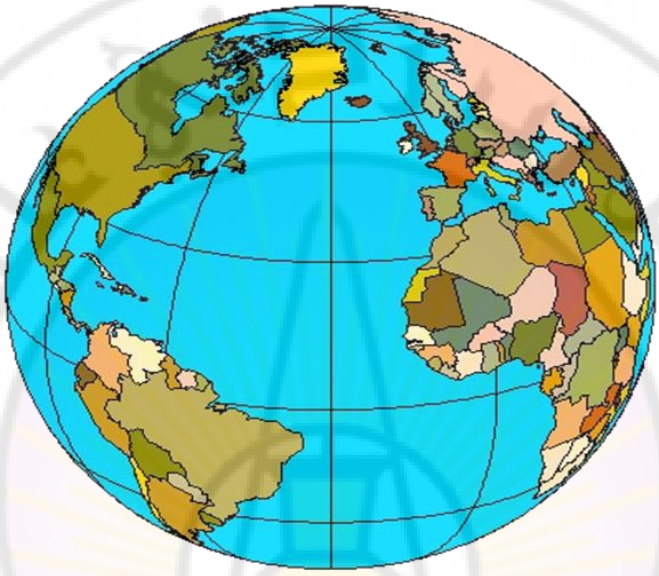


ب– شبكة الإحداثيات

– شبكة الإحداثيات الجغرافية:

تتكون شبكة الإحداثيات الجغرافية من خطوط الطول ودوائر العرض ، وهي خطوط وهمية اصطلاحية تغطي سطح الأرض بدوائر عرضية موازية لدائرة الاستواء ، وخطوط طول تصل بين القطبين ، والغاية منها تحديد موقع أي نقطة على الخريطة ، وبعد اكتشاف كروية الأرض تم استخدام نظام الإحداثيات الجغرافي (الدرجات الستينية) ، حيث تم تقسيم الكرة الأرضية إلى(360°) خط طول مبدؤها خط الطول المار بمدينة غرينتش ، و(180°) دائرة عرض مبدؤها خط الاستواء.

الشكل رقم (10) خطوط الطول ودوائر العرض:



– **دوائر العرض** : هي دوائر وهمية موازية لخط الاستواء ، ويبلغ أقصى اتساع لها عند خط الاستواء ، يقل اتساعها كلما اقتربنا من القطبين ،يبلغ عدد دوائر العرض (90°) دائرة عرض شمال خط الاستواء ، و(90°) دائرة عرض جنوب خط الاستواء ، فضلاً عن خط الاستواء الذي يحمل الرقم (صفر) ، كما أن خطي العرض (90°) شمال خط الاستواء وجنوبه ما هما إلا نقطتا القطب الشمالي والقطب الجنوبي .

– **دوائر العرض الرئيسة:**

دائرة الاستواء(0°) ، ومدار السرطان(َ30 .23°) شمال خط الاستواء ، ومدار الجدي(َ30 .23°) جنوب خط الاستواء ، الدائرة القطبية الشمالية(َ30 .66°) شمال

خط الاستواء ، الدائرة القطبية الجنوبية (´30 .66°) جنوب خط الاستواء ، نقطة القطب الشمالي(90°) شمال خط الاستواء ، نقطة القطب الجنوبي (90°) جنوب خط الاستواء

إن المسافات بين دوائر العرض متساوية تقريباً (نقصد هنا درجة العرض) .

عند تحديد موقع نقطة من خط الاستواء نحدد عدد الدرجات والاتجاه ، فإذا كان إلى الشمال من خط الاستواء نكتب عدد الدرجات والحرف N اختصار لكلمة North مثال (N ״15 ´30 33°) ، وإذا كان إلى الجنوب من خط الاستواء نكتب عدد الدرجات والحرفS اختصار لكلمة South مثال (S״30 ´45 35°) .

– **قياس درجة العرض** :هي المسافة بين دائرتي عرض ، أي إنها تقاس على خطوط الطول ، ولذلك تجدر الاشارة إلى أن درجات العرض تعد ثابتة في كثير من الدراسات المبسطة ، وتقدر ب (111كم) على الطبيعة تقريباً ، وبالتالي أقصى اتساع لدوائر العرض يبلغ عند خط الاستواء ، حيث يبلغ طول دائرته (40075كم)

– **خطوط الطول** : هي أنصاف دوائر وهمية تصل بين القطبين الشمالي والجنوبي ،وتتعامد مع دائرة الاستواء ودوائر العرض الأخرى .

لخطوط الطول أطوال متساوية ، ويشكل كل اثنين متقابلين منها دائرة تحيط بالكرة الأرضية وتمر بالقطبين ،قسمت الكرة الأرضية إلى (360°) درجة طول ، واصطلح على تسمية خط الطول المار بمدينة (غرينتش) قرب لندن بإنكلترا ، خط أساس ،وأعطي الرقم (صفر) ، ثم قسمت خطوط الطول على أساسه إلى مجموعتين الأولى شرقه وتضم (180°) درجة طول ، والثانية غربه وتضم (180°) درجة طول أيضاً .

عند تحديد موقع نقطة من خط غرينتش نحدد عدد الدرجات والاتجاه ، فإذا كان إلى الشرق من خط غرينتش نكتب عدد الدرجات ،والحرف E اختصار لكلمة East مثال

(E ˝10 ´15 °36) ، وإذا كان إلى الغرب من خط غرينتش نكتب عدد الدرجات ،والحرف W اختصار لكلمة West مثال (W ˝30 ´45 °37) .

إن تلاقي خطوط الطول عند القطبين يعني أن المسافات فيما بينها متغيرة ، أي إن طول درجات الطول على الطبيعة متغير ،وليست شبه ثابتة ،كما هو الحال في درجات العرض ، وتبلغ هذه المسافات أقصاها عند الاستواء (111.321) كم ،وتبلغ (55.801) كم عند خط العرض (60) ، كما تبلغ صفراً عند القطبين .

– **درجة الطول** : هي المسافة بين خطي طول ، وتقاس على خطوط العرض.

قانون حساب درجة الطول : درجة الطول = 111.000 كم × تجب درجة العرض

– **أبعاد الكرة الأرضية** :

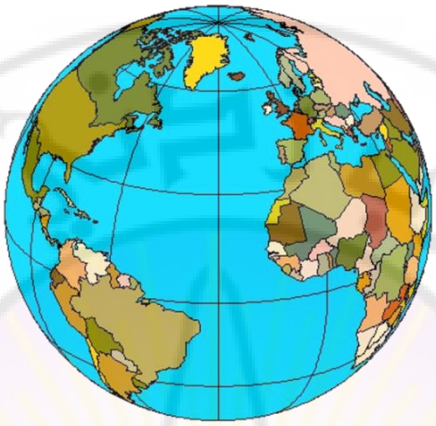
طول القطر الاستوائي : 12756كم.

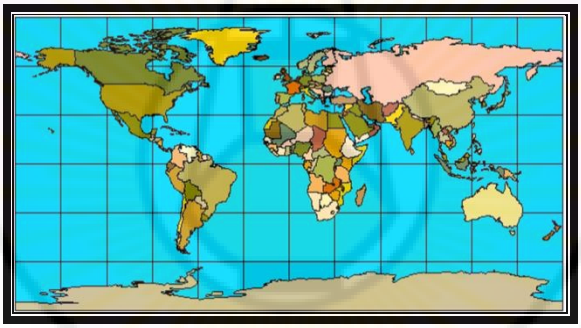
طول القطر القطبي : 12713كم.

طول المحيط عند خط الاستواء 40075كم.

المساحة : 510 مليون كم^2 .

الشكل رقم (11) تسقيط خريطة العالم بالاعتماد على شبكة الإحداثيات الجغرافية:





– أهمية شبكة الإحداثيات الجغرافية :

– تعد شبكة الإحداثيات الجغرافية الهيكل العظمي للخرائط الجغرافية ، كذلك هي الأساس في تحديد مكان نقطة ما على الخارطة ، ومن ثم على سطح الأرض .

– مثال : مدينة دمشق تقع على : خط طول (E ً10 َ15 °36) شرقي خط غرينتش . خط عرض (N َ30 °33) شمالي خط الاستواء .

– لخطوط الطول والعرض أهمية في التعرف على الاتجاه والتوجه ، فخطوط الطول على الخرائط تشير إلى اتجاهي الشمال و الجنوب ، بينما تشير خطوط العرض إلى اتجاهي الشرق و الغرب.

– التعرف على نوع المرتسم الذي وضعت على أساسه الخريطة ، وعلى نوع التشويه الذي أصاب سطح الأرض عند نقله إليها ، وعلى مقداره .

– تحديد مقياس الخارطة.

– لشبكة الإحداثيات الجغرافية مفهوماً جغرافياً ومفهوماً زمنياً [29].

– شبكة الإحداثيات التربيعية المترية أو (الكيلومتري) :

هي شبكة إحداثيات اصطلاحية محلية ترسم على شكل خطوط عرضية وطولية متعامدة معها لتشكل شبكة من المربعات المنتظمة طول ضلع الواحد منها كيلو متراً أو مضاعفاته.

– نظرية نظام ميركاتور العالمي المستعرض UTM

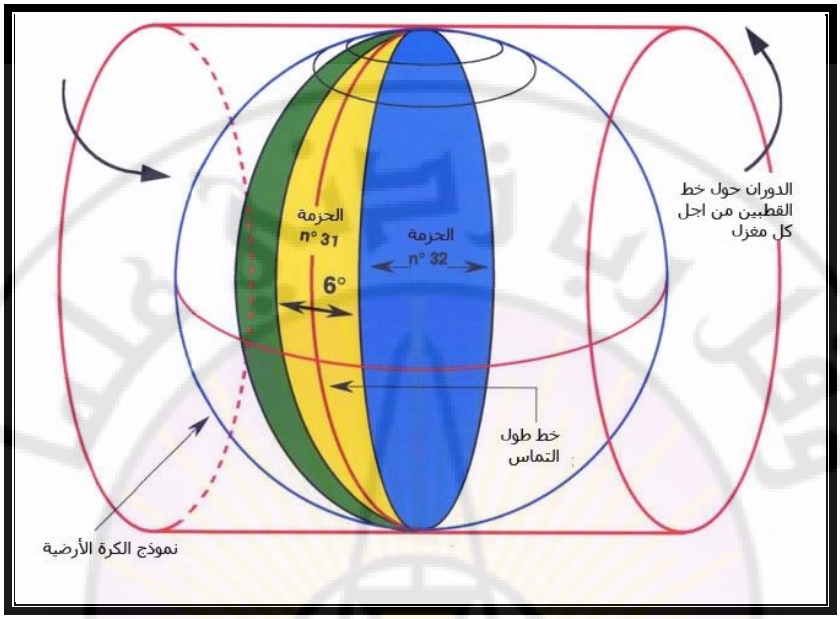
Universal Transverse Mercator System

يعد نظام الإحداثيات التربيعية المترية (الكيلومتري) حسب تربيع ميركاتور ، الأفضل لتحديد مواقع النقاط وقياس المسافات بين النقاط على الخريطة .

تعتمد هذه الطريقة على إسقاط سطح الأرض بطريقة الإسقاط الأسطواني ، حيث يتم الإسقاط بشكل متدرج لكل حزمة من درجات الطول مقدارها (6) درجات بحيث يقع خط الطول الأوسط والمماس للأسطوانة في وسط هذه الحزمة .

الشكل رقم (12) اسقاط ميركاتور الاسطواني المعترض

[29] : عبد المرشد العزاوي : المصورات الجغرافية العامة ، الجزء الأول ، منشورات جامعة دمشق ، 1980-1981 م ، ص 73 .

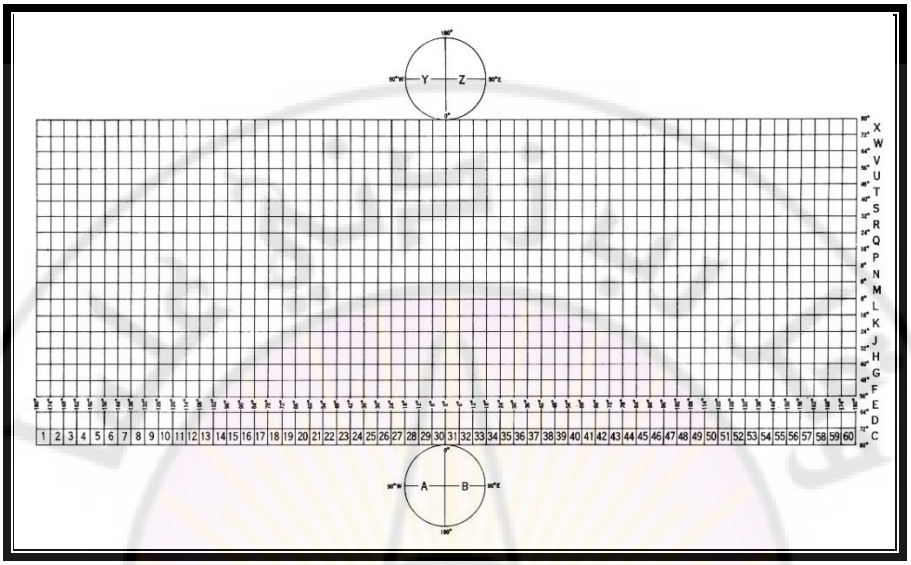


وبالتالي سنجد أننا حصلنا على (60) حزمة طولية (6/360= 60) ، تعطى أرقاماً متسلسلة بدءاً من خط الطول 180 وباتجاه الشرق .

أما الشبكة التربيعية ،فإنها ترسم ضمن كل حزمة ، بحيث تأتي خطوط الطول الكيلو مترية موازية لخط الطول الأوسط ، وخطوط العرض الكيلو مترية تأتي موازية لخط الاستواء.

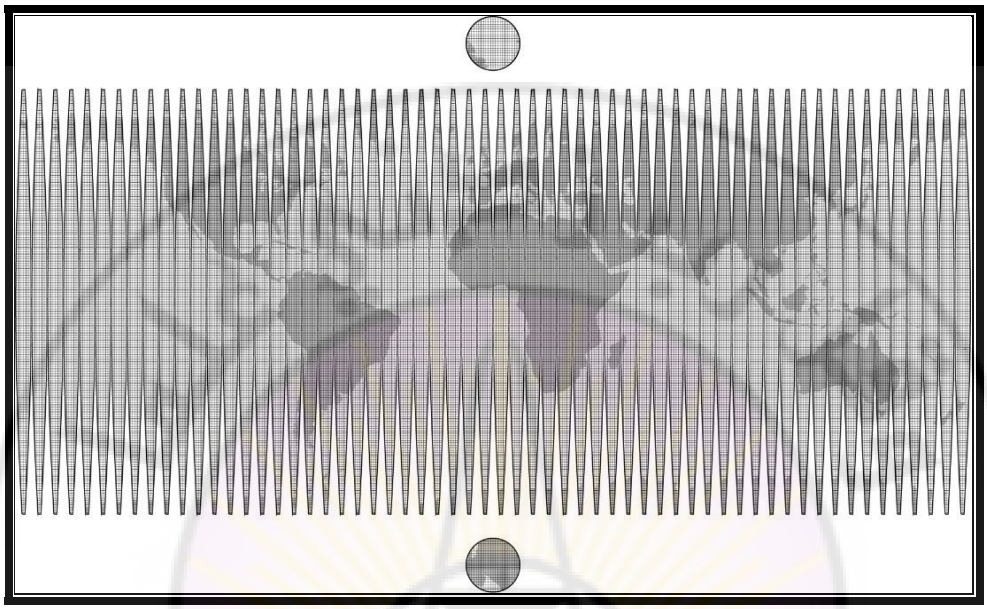
وتعد نقطة تقاطع خط الطول الأوسط مع خط الاستواء نقطة المركز لحساب إحداثيات النقاط الأخرى الطولية والعرضية ، ومن أجل تفادي القيم السالبة للإحداثيات ، ومع الأخذ بالحسبان أن كل درجة عرض تساوي 111كم تقريباً ، وأن درجات الطول تبدأ بهذا المقدار وأيضاً عند خط الاستواء ، وتتناقص كلما ابتعدنا عنه باتجاه القطبين ، فإنه اعتمد على أن يعطى خط الطول الأوسط الرقم (500) بدلاً من الصفر

الشكل رقم (13) الشبكة التربيعية



مثال : تقع سورية ضمن هذا النظام في الحزمة (37) ، وتم عدُّ خط (39°) هو خط الطول الأساسي في هذا الإسقاط كون سورية تقع بين خطي طول (36° -42°) شرق غرينتش.

الشكل رقم (14) تسقيط خريطة العالم بالاعتماد على نظام ميركاتور العالمي المستعرض UTM



هناك عدة نظريات للتسقيط ، ولكن لم تتمكن أي من هذه النظريات من الحفاظ على المواصفات الأربع الخاصة بالخرائط ، وهي : الشكل ، المساحة ، المسافة ، الاتجاه ، حيث إن كل نظام إحداثيات يعمل على ضبط أحد هذه المواصفات ،وهذا يؤدي إلى تشوه المواصفات الأخرى ، وبالتالي لا يمكن ضبط كل المواصفات في وقت واحد إلا إذا استعملنا مجسماً كروياً يطابق شكل الأرض و يتم رسم خارطة العالم عليه ، وبسبب استحالة استخدام الشكل الكروي في الكتب والمجلات أو الاستخدامات اليومية للخرائط ،فإننا نضطر لتحويلها إلى الشكل المستوي ،ونغض النظر عن الأخطاء الحاصلة من جراء ذلك[30]

ج– المقياس :

[30] : أحمد صالح الشمري : نظم المعلومات الجغرافية من البداية ، مصدر سابق ، ص 19.

هو النسبة العددية التي تربط المسافات المقاسة على الخريطة والمسافات المقاسة الأفقية المقابلة لها على سطح الأرض عند الانتقال من الخريطة أو المصور إلى الطبيعة .ويمكن التعبير عنه أشكال عديدة :

– مقياس كسري :

في المقياس الكسري يمثل البسط المسافة على الخارطة ، بينما يمثل المقام المسافة على الطبيعة .

5سم على الخارطة 1 سم

مثال : ---------- أو -------

50 كم على الطبيعة 10كم

وبالتالي يجب توحيد وحدة القياس بين البسط والمقام ، لذلك نقوم بتحويل الواحدة من (كم) إلى (سم) .

كل ا كم = 1000 م

كل 1م = 100 سم

إذاً : كل 1كم = 100000 سم أي

كل 10 كم = 1000000 سم بمقياس 1\1000000

مثال : طريق طوله 11كم ، ماهو طوله على الخارطة التي مقياسها (1\10000)

كل ا سم على الخريطة يقابله 10000 سم على الطبيعة ، أي 100م

وبالتالي كل 1سم على الخريطة = 100م على الطبيعة

تحويل من كم إلى م : 11 ×1000 = 11000 م

إذاً : كل 1 سم على الخريطة = 100 م على الطبيعة

كل س = 11000 على الطبيعة

11000× 1

س = ---------- = 110سم = تقريباً 1م

100

ملاحظة : كلما كبر المقام صغر المقياس

1 1

مقياس الخريطة --------- < --------

4000000 10000

– مقياس كتابي :

يوضع على الخارطة على شكل جملة كتابية تعبيرية ، ولكنه يفقد أهميته عند تكبير أو تصغير الخارطة .

مثال :

-كل اسم على الخارطة تمثل 10كم على الطبيعة (مقياس كسري 000000 1\ 1).

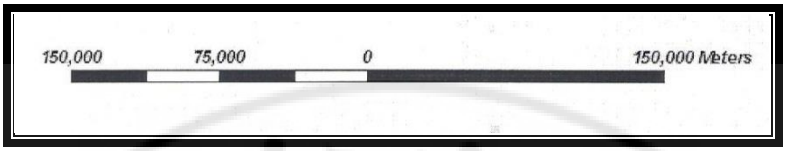
-كل اسم على الخارطة تمثل 50كم على الطبيعة (مقياس كسري 000000 5\1).

-كل اسم على الخارطة تمثل 500م على الطبيعة (مقياس كسري 5000\ 1).

-كل اسم على الخارطة تمثل 1000 م على الطبيعة (مقياس كسري 10000\ 1).

-كل اسم على الخارطة تمثل 5000 م على الطبيعة أو 5 كم (مقياس كسري 500000 \ 1).

– مقياس خطي : يرسم على شكل مسطرة مقسمة إلى أجزاء متساوية ، ويكون التقسيم عادة إلى سنتيمترات أو مضاعفاتها في أساس المقياس ، وإلى ميليمترات أو مضاعفات الملم في ذيل المقياس .



وأهم ميزاته :

- يسهل معرفة المسافات على الطبيعة بشكل مباشر دون إجراء عمليات حسابية .
- نتفادى تصغير أو تكبير المقياس عند تصغير أو تكبير الخارطة ، لأن المقياس الخطي يكبر ويصغر معها بنفس الدرجة.

– المقياس المقارن

– المقياس الشبكي

– المقياس الزمني

2– المحتوى الجغرافي : هو كل المظاهر الجغرافية المعبر عنها برموز اصطلاحية ، والتي تعبر عن موضوع الخارطة ، ويمكن تصنيفها إلى ثلاث مجموعات :

- رموز خطية الشكل Line: أنهار رئيسية، طرق رئيسية ، سكة حديد.
- رموز موضعية تعبر عن الموقع و الكمية Point:مراكز المحافظات.
- رموز مساحية : تحديد مناطق انتشار المظاهر ونوعها polygon:الحدود الدولية ، الحدود الإدارية (محافظات ، مدن ، نواحي ...) ،البحر المتوسط، البحيرات .

تجدر الإشارة أن الرموز المناسبة لكل خارطة ترتبط دائماً بوظيفة الخارطة ومقياسها .

3– المحتوى المساعد : يتضمن العناصر التي توضع على الخارطة لتساعد على فهم محتواها الأساسي ، ومنها : مفتاح الرموز ، عنوان الخارطة .

4– العناصر المتممة: و هي العناصر المفيدة لفهم الخارطة ، ويمكن الاستغناء عنها منها : جدول توضيحي ، شكل بياني توضيحي ، صورة ، سهم الشمال ، صورة ...الخ.

خامساً – أهمية الخرائط

1– تعرفنا الخارطة على المكان المرسوم دون الحاجة إلى الذهاب والاطلاع على هذا المكان .

2– تستخدم الخرائط كدليل لحاملها في المنطقة المرسومة لمعرفة الاتجاه ، وإجراء القياسات من أجل الوصول إلى الهدف المنشود .

3– تستخدم الخرائط في وضع مخططات التنمية ، ومخططات المشاريع المزمع إقامتها على الطبيعة ، وتساعد المخطط على إنجاز مهامه بسرعة وكفاءة وتكلفة قليلة .

4– تستخدم الخرائط في التعليم والتعلم ، وتستخدم كمراجع ثقافية أو سياحية ، أو تستخدم في الدعاية لسياسة ما أو بلد أو لنشاط اقتصادي أو اجتماعي .

5– تستخدم الخرائط كمصدر للمعلومات في المجال العسكري وقيادة الجيوش ، ومعرفة العوامل والظروف الطبيعية والبشرية التي تقف عائقاً أو مساعداً للأنشطة العسكرية والأعمال الحربية .

6 – تستخدم الخارطة كأداة من أدوات البحث العلمي ، وطريقة من طرقه ، فالخارطة أداة ووسيلة لنقل المعلومات وحفظها .

7– إعطاء معلومات عن كيفية توزع الظواهر في الحيز المكاني[31] .

[31] : بهجت محمد – صفية عيد : الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، مصدر سابق ، ص 14.

الفصل الرابع

برنامج Arc GIS 9.3

أولاً – مجموعة برنامج Arc GIS 9.3.

ثانياً – واجهة Arc Map 9.3.

ثالثاً – واجهة Arc Catalog 9.3.

رابعاً – واجهة Arc Toolbox .

برنامج Arc GIS 9.3

أولاً– مجموعة برنامج Arc GIS 9.3:

تحوي هذه المجموعة عدة برامج تستخدم لإنشاء مشروع GIS وهذه البرامج ،هي :

1- واجهة Arc Map 9.3.

2-واجهة Arc Catalog 9.3.

3- واجهة Arc Toolbox 9.3.

4- واجهة Arc Globe 9.3.

5- واجهة Arc Reader 9.3.

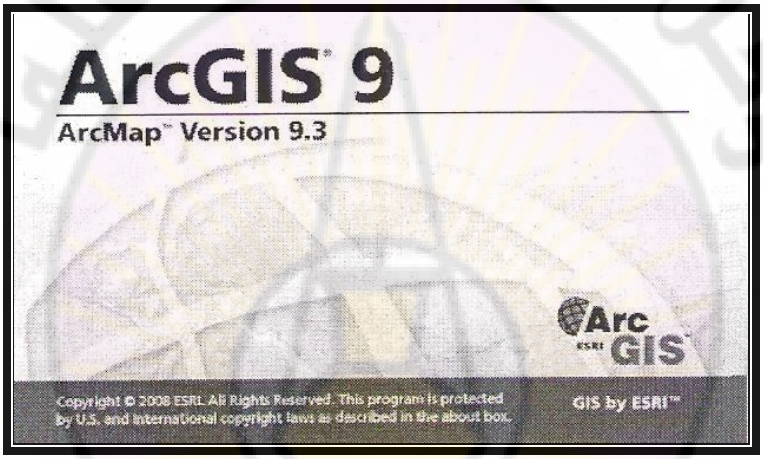
6- واجهة Arc Scene 9.3 .

إن مشروع GIS ما هو إلا مجموعة من الخرائط التي نرسمها باستخدام برامج Arc GIS لمنطقة ما على سطح الأرض ، ومن ثم نقوم بإدخال كافة البيانات التي نستخدمها في عملنا سواء على صعيد الخدمات أو على صعيد البحوث ، وفي كلا الحالتين توفر برامج Arc GIS مجموعة كبيرة من الأدوات الفاعلة والتي قد تساعدنا في فهم البيانات ، وكذلك تمكننا أدوات تلك البرامج من إجراء عمليات حسابية ومنطقية للوصول إلى النتيجة المطلوبة بسهولة ويسر وبوقت قليل مقارنة باستخدام الخرائط الورقية وجداولها[32] .

ثانياً – واجهة برنامج Arc Map 9.3:

[32] : أحمد صالح الشمري : نظم المعلومات الجغرافية من البداية ، مصدر سابق ، ص 81 .

يأتي برنامج Arc Map 9.3 في المرتبة الأولى بين مجموعة واجهات برامج Arc GIS 9.3 والذي يستخدم في رسم الطبقات ، وإدخال البيانات ، ومعالجة البيانات وتحليلها ، وإخراج النتائج ، وإعداد التقارير ، وتنفيذ عمليات الإرجاع المكاني للخرائط ، والمخططات.



1– تشغيل البرنامج :

أ – نضغط على الزر ابدأ (Start) من قائمة المهام .

ب– نضغط على كافة البرامج All Program لإظهار قائمة البرامج .

ج– نختار Arc GIS .

د– نختار Arc Map.

2– تشغيل البرنامج عن طريق سطح المكتب بطريق مختصر:

أ– نضغط على الزر ابدأ (Start) من قائمة المهام.

ب– نضغط على كافة البرامج All Program لإظهار قائمة البرامج.

ج- نختار Arc GIS .

د– نختار Arc Map.

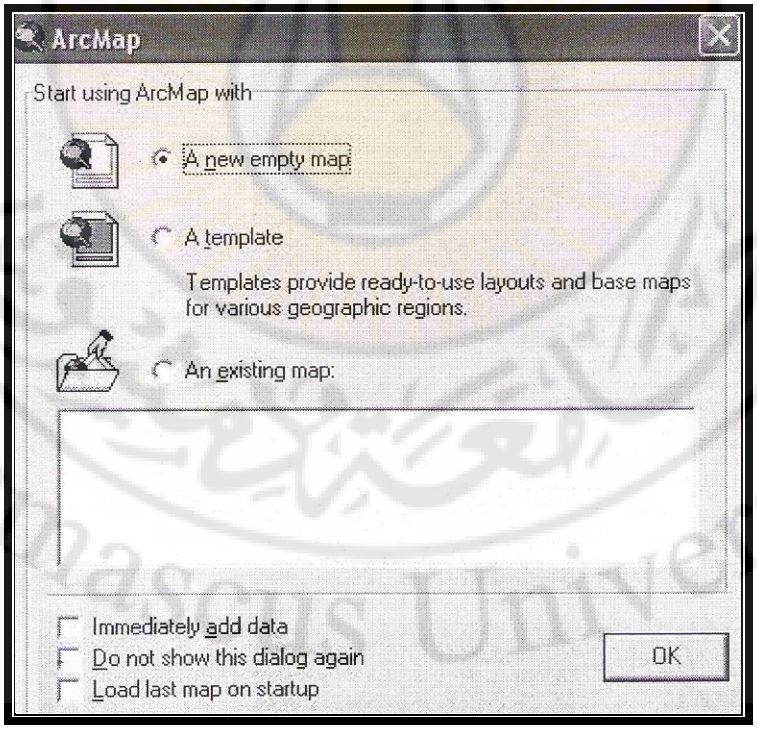
هـ- نضغط بالزر اليمين من الفأرة على Arc Map .

و- إرسال إلى (Send to) .

ي- نختار سطح المكتب إنشاء اختصار ، تظهر أيقونة تشغيل البرنامج على سطح

المكتب ، وبالتالي يمكن من خلالها تشغيل البرنامج مباشرة

عند فتح برنامج Arc Map تظهر النافذة الآتية:



- فتح مشروع جديد فارغ : A new empty map

- فتح مشروع سابق، ويستخدم في حالة الإخراج الطباعي : A template

Templates provide ready to use Layouts and base maps for various geographic regions

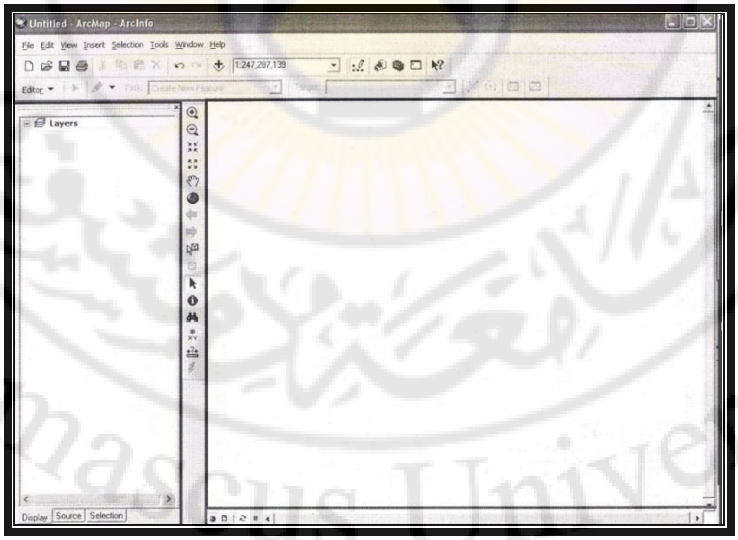
- فتح مشروع سابق تم العمل عليه وحفظ بالحاسوب : An existing map

- إضافة البيانات مباشرة : Immediately add data

- عدم إظهار هذه النافذة مرة ثانية حيث تفتح نافذة البرنامج عند كل مرة في مشروع جديد فارغ : - Do not show this dialog again

-فتح آخر مشروع تم العمل عليه : -Load last map on startup

نفعل الخيار الأول Anew empty map ثم نضغط على OK تظهر واجهة جديدة هي واجهة Arc Map :



3– وظائف البرنامج :

أ– إنشاء الخرائط والتفاعل معها .

ب– تحليل المعطيات الجغرافية .

ج– استجواب المعطيات المكانية لإيجاد العلاقات بين السمات الجغرافية وفهمها.

د– ترميز المعطيات بطرق مختلفة .

هـ– إنشاء رسوم بيانية وتقارير .

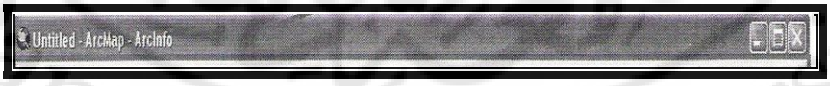
و– إنشاء خرائط متضمنة ملفات الأشكال Shape files والجداول Tables والصور والشبكات وغيرها [33].

4– مكونات واجهة برنامج Arc Map

أ - مجموعة من الأشرطة

يمكن من خلالها إضافة أو حذف أي شريط عن طريق ضغط زر الفأرة اليمين في أي مكان داخل حيز أشرطة الأدوات حيث تظهر قائمة بأشرطة الأدوات ، نضع علامة صح أمام اسم الشريط المطلوب تفعيله ، أما إذا أردنا إلغاء تفعيله نقوم بحذف علامة الصح أمام اسم الشريط المطلوب حذفه.

شريط العنوان .



-Arc Map (اسم المشهد أو المشروع)

– Arc Info (نسخة العمل – المنتج) يستخدم لعرض عنوان المشروع المفتوح.

[33] : عمر محمد الخليل : نظم المعلومات الجغرافية باستخدام برمجية ARC GIS ، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، ص38-40 بتصرف .

شريط القوائم الرئيسة المنسدلة Main Menu

يتألف من القوائم الآتية :

File:تحتوي مجموعة من الأوامر المتعلقة بفتح مشهد جديد أو مشهد سابق ، وحفظ المشهد وإضافة البيانات والتحكم بإعداد المنتج الطباعي وإظهار خصائص المستند ، فضلاً عن أسماء مجموعة من المشاهد تم فتحها سابقاً .

Edit:إجراء عمليات نسخ ولصق وحذف ، فضلاً عن إمكانية البحث متعدد الأنماط (إحداثيات ، وقت ، بيانات).

View: نستطيع من خلال هذه القائمة الوصول إلى أشرطة الأدوات الموجودة ، فضلاً عن إظهار أو إخفاء شريط الحالة ، والتنقل بين واجهة عرض البيانات من Data View وواجهة المنتج الطباعي Layout view والتحكم بعمليات إظهار البيانات (تكبير ، تصغير) ، والتعرف إلى خصائص المشهد ، والوصول إلى أشرطة الأدوات كافة.

Bookmarks: خاصة بحفظ المواقع بالمشهد ، هناك بعض بيانات عن محافظة الحسكة مثلاً نريد الاحتفاظ بها والعمل بمحافظة أخرى نتبع الآتي : نقوم بتكبير جزء من محافظة الحسكة بالمكبر Zoom In (تكبير يدوي) ثم من قائمة Bookmarks نختار Create (إنشاء) ثم تظهر واجهة اسمها Spatial Bookmarkنكتب في المستطيل مثلاً قلعة ثم OK.

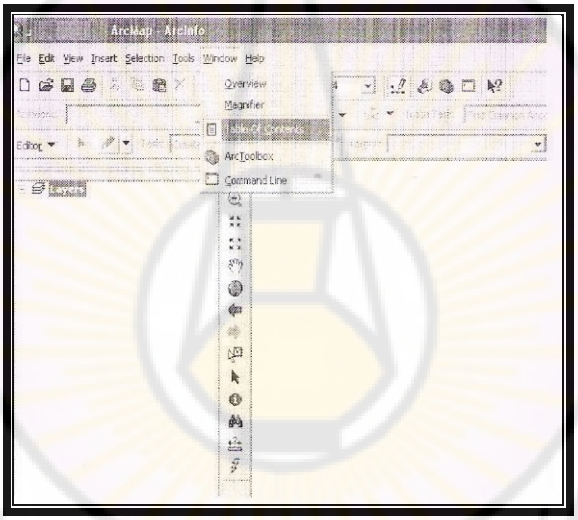
لإظهار المنطقة المتروكة : من قائمة Bookmarks نختار قلعة ، ثم تظهر المنطقة المتروكة.

Insert: عملية إدخال صورة ، جدول ، عنوان ، مشهد ، حد خارجي ، سهم شمال ، مقياس ..

Selection : خاصة بعمليات التحديد المكاني والوصفي على قواعد البيانات .

Tools:خاصة بتفعيل الملحقات المراد العمل عليها ضمن البرنامج ، فضلاً عن التحكم بإعدادات الإظهار ضمن التطبيق.

Window: مجموعة نوافذ .

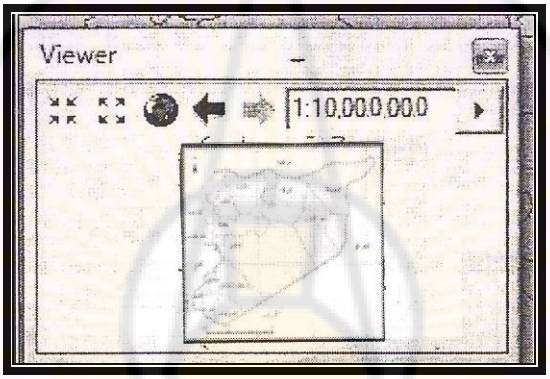


-Overview : تقوم بإظهار موقع العمل بالنسبة لكامل طبقات المشهد.

من قائمة Window نختار Overview، تظهر واجهة اسمها Layers Overview موجود فيها كل المظاهر الموجودة عندنا بالأصل ، وإذا قمنا بتكبير جزء من الخريطة الأصلي ، ثم اخترنا من قائمة Window الأمر Overview تظهر واجهة Layers Overview موجود فيها الخريطة الأصلية والمظاهر التي قمنا بتكبيرها فيها .

Magnifier- :إذا قمنا بتكبير جزء من الخريطة الأصلي ، ثم اخترنا من قائمة Window الأمر Magnifier تظهر واجهة اسمها Magnifier تمثل مكبر لجزء من الخريطة الموضوع فوقها النافذة .

- **Viewer** : من قائمة Window نختارViewer تظهر واجهة اسمها Viewer ، وتظهر في هذه النافذة الخريطة الموجودة في حيز العرض بشكل مصغر ، ونستطيع تكبير الخريطة أو تصغير ها في هذه النافذة من الأدوات الموجودة بالنافذة .



- **Table of Contents** : تستخدم لإظهار أو إخفاء جدول المحتويات.

- Arc Toolbox : تستخدم لفتح برنامج Arc Toolbox.

- Command Line : تقديم برمجة .

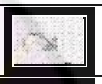
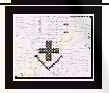
Help: مساعدة.

الشريط المعياري(Standard) :

يتألف من مجموعة من الأدوات الرئيسة :

الجدول رقم (2) الأدوات الرئيسة في الشريط المعياري(Standard):

	الزر	Function	الوظيفة
1		New Map File	فتح واجهة جديدة.
2		Open	فتح مشهد محفوظ سابقاً.
3		Save	حفظ.
4		Print	طباعة.
5		Cut	قص.
6		Copy	نسخ .

7		Paste	لصق .
8		Delete	حذف .
9		Undo	تراجع .
10		Redo	أمام .
11		Add Data	تستخدم لإضافة البيانات على اختلاف أنواعها مكانية أو وصفية (ملفات، صور فضائية ، شكل) إلى جدول المحتويات وإلى واجهة العمل (المشهد) .
12		Map Scale	**نافذة المقياس** تستخدم لعرض مقياس الرسم وتحديده في واجهة العمل ، حيث يمكن حذف المقياس المكتوب وكتابة المقياس المطلوب ،و يجب التأكد دائماً من تفعيل نافذة المقياس ، وذلك عن طريق تعريف نظام إسقاط المشهد أو

			تحديد الواحدة .
13		Editor Toolbar	يستخدم لإظهار شريط أدوات Editor ، ويستخدم لإظهار شريط أدوات التعديل واخفائه ، وهو خاص ببيانات Vector.
14		Arc Catalog	تستخدم لفتح برنامج Arc Catalog .
15		Show/Hide The Arc Toolbox window	تستخدم لفتح نافذة Arc Toolbox
16		Show/Hide command Line Window	تقديم برمجة.
17		Start Model Builder	بناء نموذج ، مثال نريد بناء المكان الأنسب لإقامة مكتب سياحي .

18		What's This?	تستخدم للتعرف إلى عمل الأدوات ، حيث يتم اختيار هذه الأداة ،فيتحول المؤشر إلى سهم ،وبجواره علامة استفهام ، نضغط على الأداة التي نريد التعرف إلى عملها ،فتظهر نافذة توضح عمل الأداة (Help).

– حيز أشرطة الأدوات : يمكن من خلاله استعراض أشرطة الأدوات المستخدمة في العمل ، ويمكن إضافة أي شريط أو حذفه عن طريق:

ط1: الضغط على زر الفأرة الأيمن على أي مكان داخل حيز أشرطة الأدوات حيث تظهر قائمة بأشرطة الأدوات ، ويمكن اختيار شريط الأدوات المطلوب بوضع علامة صح أمامه أو إلغاء علامة الصح لحذف الشريط غير المطلوب.

ط2 : يمكن اظهار شريط الأدوات من قائمة View ثم نختار Toolbars (أشرطة الأدوات) ثم نختار الشريط المطلوب.

ملاحظة : لتغيير مواقع الأشرطة بما يتناسب مع العمل نقوم بعملية السحب ، حيث نضغط باليسار من دون إفلات ، ونضعه في المكان المناسب.

ب– مشهد العمل (View) أو(حيز العرض)

وظيفة المشهد :

– إظهار البيانات واستكشافها.

- التعديل على البيانات أو معالجتها.
- الإرجاع المكاني (تحويل الخريطة من خريطة من دون إحداثيات إلى خريطة فيها إحداثيات) .
- تحليل مكاني : مثال (موقع سياحي ما ، أقرب طريق لهذا الموقع ، أقرب بلدة ، المسافة بين الموقع ومكان آخر ....) .

يوجد في أسفل المشهد :

- **شريط الحالة (Status Bar)** مهم جداً ، يستخدم لإظهار أنظمة الإحداثيات ، حيث تظهر فيه احداثيات المشهد (Y - X) حسب الوحدة المختارة ، عند التحرك بمؤشر الفأرة في المشهد تتغير الاحداثيات

إظهار شريط الحالة وإخفائه :

يمكن إظهار شريط الحالة من قائمة View ثم نختار Status Bar ، ثم نضع إشارة صح لإظهار الشريط أو إزالة إشارة الصح لإخفاء شريط الحالة).

– شريط التمرير (Scrollbar) : يتم من خلاله التنقل خلال المشهد بالضغط على الأسهم الموجودة في طرف كل شريط أو من خلال الضغط والسحب على شريط التمرير باللون الرصاصي ، ويوجد أربعة أوامر بمحاذاة شريط التمرير ،هي :

الجدول رقم (3) الأدوات الرئيسة في شريط التمرير (Scrollbar):

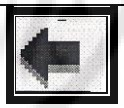
	الزر	Function	الوظيفة

1		Data View	يستخدم لعرض البيانات.
2		Layout View	الواجهة الخاصة بعملية الإخراج الطباعي، أي واجهة مشهد العمل .
3		Refresh View	تحديث ، حيث تقوم بإعادة ترتيب للمشهد ،و إزالة التشوهات عندما يتعرض لبعضها
4		Pause Drawing	إخفاء المشهد أو اظهاره ، حيث يستخدم لإيقاف المشهد.

ج– شريط الأدوات (Tools):

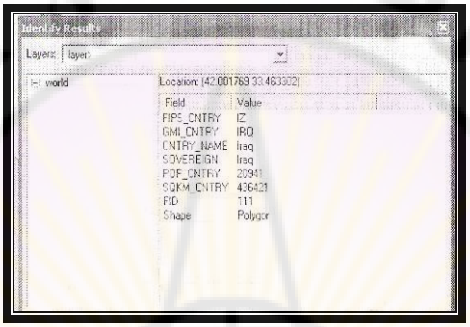
الجدول رقم (4) الأدوات الرئيسة في شريط الأدوات (Tools):

	الزر	Function	الوظيفة
1		Zoom In	(تكبير يدوي) يستخدم لعمل تكبير بواسطة الضغط مرة واحدة بالمؤشر أو بواسطة رسم إطار حول المكان المطلوب تكبيره.
2		Zoom Out	(تصغير يدوي) يستخدم لعمل تصغير بواسطة الضغط مرة واحدة بالمؤشر أو بواسطة رسم إطار حول

			المكان المطلوب تصغيره .
3		Fixed Zoom In	(تكبير آلي) يستخدم لعمل تكبير مرة واحدة على مركز مشهد العمل.
4		Fixed Zoom Out	(تصغير آلي) يستخدم لعمل تصغير مرة واحدة وبمقدار ثابت على مركز مشهد العمل.
5		Pan	تستخدم للتنقل خلال مشهد العمل (الخريطة) بواسطة عملية الضغط بالمؤشر، وتحريك الشكل إلى المكان المطلوب.
6		Full Extent	لإظهار جميع بيانات مشهد العمل (إظهار جميع الطبقات الموجودة في البرنامج) والعودة إلى الشكل الأصلي للخريطة كاملة .
7		Go Back To Previous Extent	تستخدم للرجوع لمشهد العمل السابق .
8		Go To Next Extent	يستخدم للذهاب لمشهد العمل اللاحق ولا تفعل هذه الأداة إلا في حالة استخدام الأداة السابقة.
9		Select Features	مهمتها تحديد المظاهر في الطبقة ، نأخذ الأداة ونضغط على

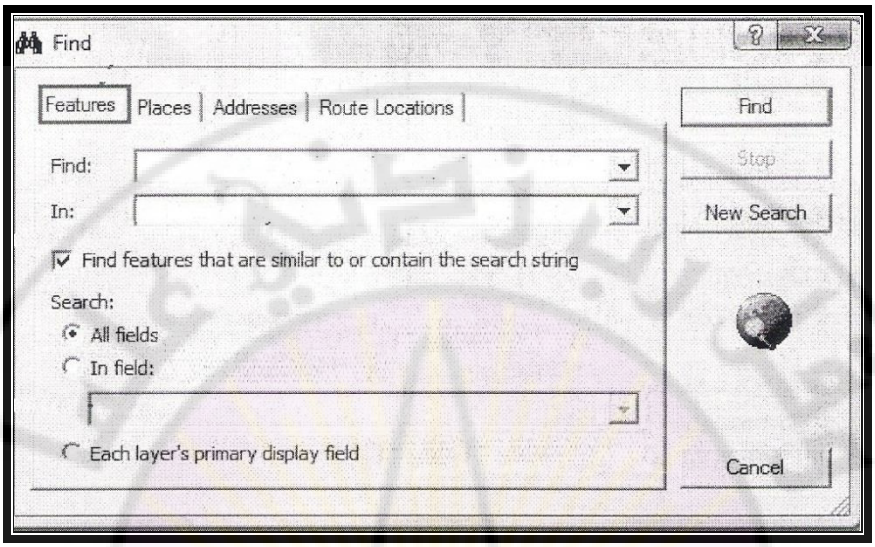
			أي مظهر أو رسم إطار حول المظاهر المطلوب انتقائها ، وفي حالة انتقاء مظهرين يبعد الواحد عن الآخر مسافة معينة ،فنختار المظهر الأول ونضغط المفتاح shift باستمرار ثم نقوم باختيار المظهر الثاني وهكذا في حالة وجود أكثر من مظهرين.
10		Clear Selected Features	يستخدم لإزالة تحديد جميع المظاهر المنتقاة في جميع الطبقات.
11		Select Elements	يستخدم لتحديد البيانات الرسومية غير المرتبطة بطبقة وليس لها إحداثيات ، أو تحديد عناصر المحتوى المساعد أو المتمم (سهم الشمال ، مقياس ، صورة ، شكل بياني) .
12		Identify	تستخدم لإظهار أو استكشاف بيانات أو التعرف إلى بيانات مظهر معين .

Identify: نختار الأداة Identify ونضغط على المظهر المراد الاطلاع على خصائصه ، أو نرسم إطار حول هذا المظهر تظهر نافذة اسمها Identify تحتوي معلومات تخص المظهر المنتقى ويمكننا النقر على أي سمة في القائمة للاطلاع على خصائصها



	الزر	Function	الوظيفة
13		Find	للبحث عن مظاهر معينة في جداول البيانات .

Find : للبحث عن مظاهر معينة في جداول البيانات ، نختار مشهد ما، و نفتحه من شريط الأدوات نختار Add Data تظهر نافذة اسمها نAdd Data نختار من Look in المسار D:\ الذي تم حفظ المجلد (قلاع) فيه ،ثم نضغط على أداة Find . عند اختيار هذه الأداة تظهر النافذة الآتية:



نكتب في حقل Find الاسم الذي نريد البحث عنه (قلعة سمعان) ، وهو عبارة عن بيانات موجودة داخل أحد حقول الطبقات الموجودة في البرنامج.

نكتب في حقل In المكان الذي نريد البحث في أي طبقة (يفضل ترك الخيار من دون تغيير) نكتب في الحقل الأخير أسفل النافذة اسم الحقل.

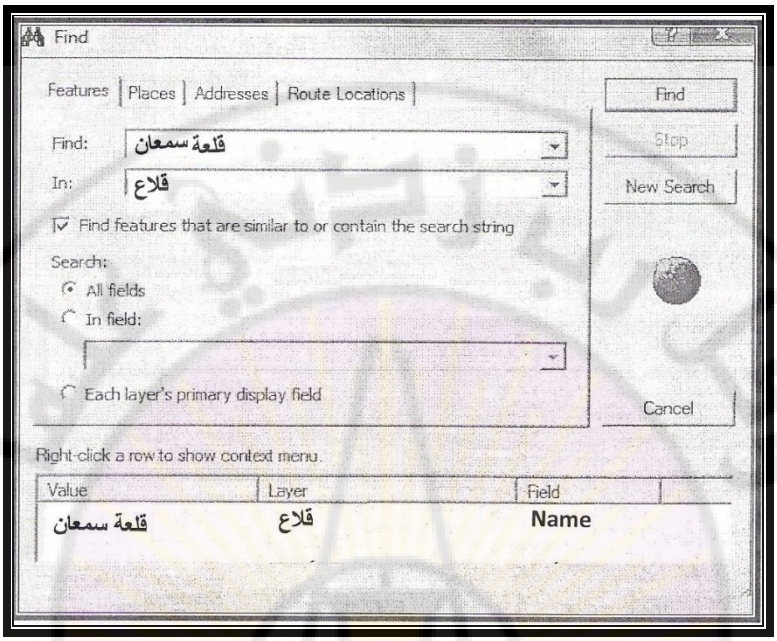
نختار إما(All fields البحث في كل الحقول) أو(In field البحث في حقل واحد) أما (Each Layers primary display field البحث في الحقول الرئيسة للطبقات)

ثم نضغط الأمر Find الموجود أعلى يمين النافذة فتظهر نتيجة البحث أسفل النافذة :

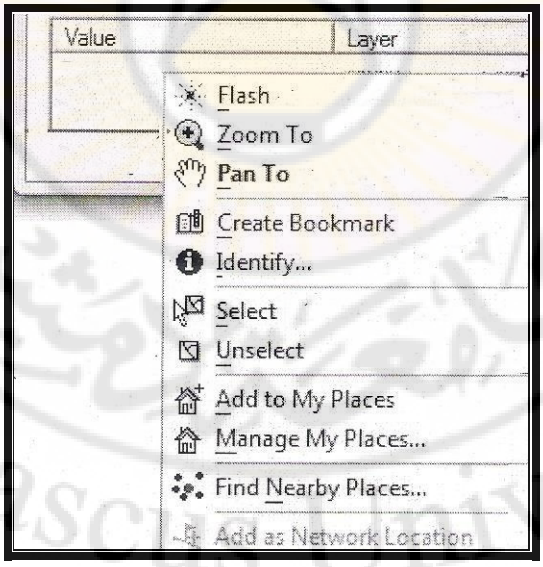
Value : يظهر الاسم الذي أردنا البحث عنه (قلعة سمعان) .

Layer: يظهر فيها اسم الطبقة التي تم ايجاد الاسم فيها (قلاع) .

Field: يظهر فيها اسم الحقل الذي تم إيجاد الاسم فيه Name.



نضغط باليمين على كلمة (قلعة سمعان) تظهر القائمة المنسدلة الآتية :



Flash : عمل إضاءة للاسم الذي تم اختياره (قلعة سمعان) .

Zoom To : عمل تكبير للاسم الذي تم اختياره (قلعة سمعان).

Pan To : جعل للاسم الذي تم اختياره(قلعة سمعان) في مركز المشهد بدون تغيير مقياس الرسم.

Create Bookmark : (حفظ الموقع مكانياً) نضغط على كلمة قلعة سمعان ثم نختار الأمر Create Bookmark ثم نغلق نافذة Find ثم نذهب إلى القائمة الرئيسة من شريط الأدوات ونختار الأمر Bookmarks فيتم حفظ قلعة سمعان فيها ، حيث نضغط على Bookmarks في القائمة الرئيسة من شريط الأدوات نلاحظ موقع قلعة سمعان.

Identify : إظهار جميع المعلومات و البيانات للاسم الذي تم اختياره(قلعة سمعان).

Select : تحديد الاسم المراد البحث عنه (قلعة سمعان).

Unselect : إلغاء تحديد الاسم المراد البحث عنه (قلعة سمعان) :

Add to My Places : إضافة إلى الموقع.

Manage My Places : إدارة المكان .

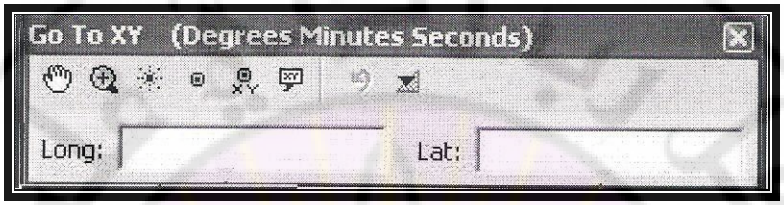
Find Nearby Places : إيجاد المواقع القريبة أو المحيطة.

Add as Network Location : إضافة إلى موقع الشبكة

عند اختيار أكثر من اسم (سورية ، لبنان) يمكن اختيارها جميعاً وإجراء العملية نفسها عليها :

	الزر	Function	الوظيفة
14		Go To XY	تستخدم لإيجاد احداثيات نقطة (X Y) في حيز المشهد

عند الضغط على هذه الأداة تظهر النافذة الآتية: (إذا كان النظام المستخدم في البرنامج هو WGS 1984 GCS (نظام إحداثيات جغرافي):

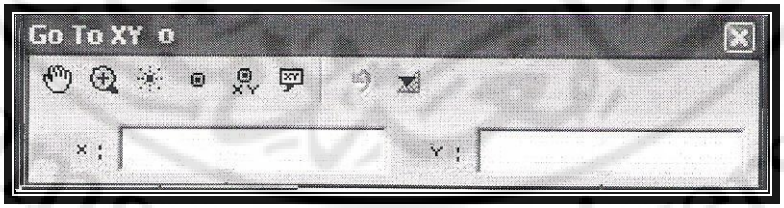


تظهر الحقول الخاصة بقيمة X, Y وأمامها كلمة Long اختصاراً لكلمة Longitude ومعناها خط الطول ، وتمثل الإحداثي (X) ، والكلمة الثانية Lat اختصاراً لكلمة Latitude ومعناها خط العرض ، وتمثل الإحداثي (Y)

حقل Long يسجل فيه احداثيات خطوط الطول (X)، حسب النظام المستخدم.

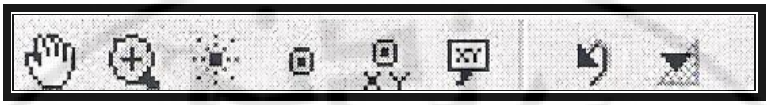
حقل Lat يسجل فيه إحداثيات خطوط العرض (Y)، حسب النظام المستخدم،

أما إذا كان النظام المستخدم في البرنامج هو WGS 84 UTM Zone 37 N (نظام متري) فعند فتح نافذة Go To XY تظهر الحقول الخاصة بقيمة X, Y وأمامها الحرفان X, Y

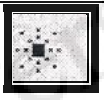


بعد إدخال الإحداثيات المطلوبة نضغط على المفتاح Enter من لوحة المفاتيح فيقوم البرنامج بتحديد مكان النقطة التي قمنا بإدخال إحداثياتها .

أدوات النافذة Go To XY :



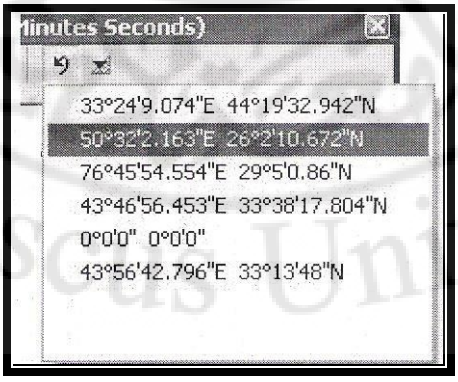
الجدول رقم (5) الأدوات الرئيسية في نافذة Go To XY:

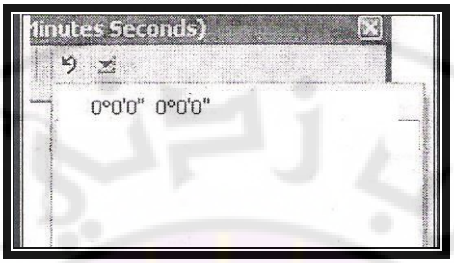
	الزر	Function	الوظيفة
أ		Pan To	الانتقال إلى النقطة المطلوبة مع بقاء مقياس الرسم نفسه .
ب		Zoom To	الانتقال إلى النقطة المطلوبة (تكبير)
ت		Flash	يعمل إضاءة للنقطة المطلوبة .
ث		Add Point	إضافة نقطة وتثبيتها في حيز المشهد.

ج		Add Labeled Point	إضافة إحداثيات النقطة في حيز المشهد .
ح		Add Callout	إضافة إحداثيات النقطة داخل إطار في حيز المشهد .
خ		Recent	تظهر جميع النقاط التي قمنا بإدخالها.
و		Units	تحوي الصيغة المستخدمة لإدخال النقاط .

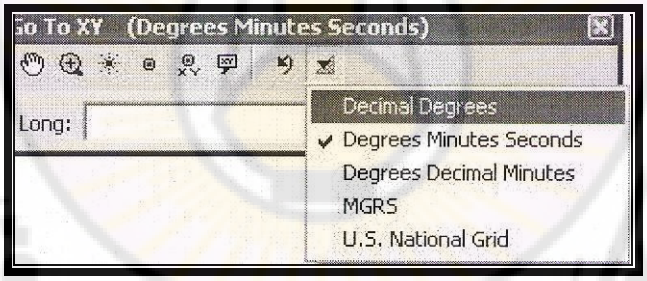
Recent : إذا كان النظام المستخدم في البرنامج هو :

GCS – WGS – 1984 (نظام إحداثيات جغرافي ستيني) ، عند الضغط على هذه الأداة تظهر قائمة تحوي جميع النقاط التي قمنا بإدخالها ، ويمكن من خلالها الانتقال إلى أي نقطة نختارها:



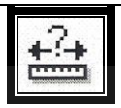


Units : إذا كان النظام المستخدم في البرنامج هو(نظام إحداثيات جغرافي) GCS WGS – 1984 – عند الضغط على هذه الأداة تظهر قائمة تحوي الصيغة المستخدمة لإدخال النقاط ، نختار النظام (المئوي أو الستيني) الذي نريد كتابة الإحداثيات فيه .



ملاحظة : لإدخال نقطة بنظام الدرجات مثلاً ″20 ′37 °45 نكتب أولاً 45 ثم نضغط المفتاح Space من لوحة المفاتيح ، ثم نكتب 37 ، ثم نضغط Space من لوحة المفاتيح ، ثم نكتب 20 ونضغط على المفتاح Enter من لوحة المفاتيح .

	الزر	Function	الوظيفة

15		Measure	لقياس مسافة أو مساحة أو إظهار إحداثيات نقطة داخل حيز المشهد.

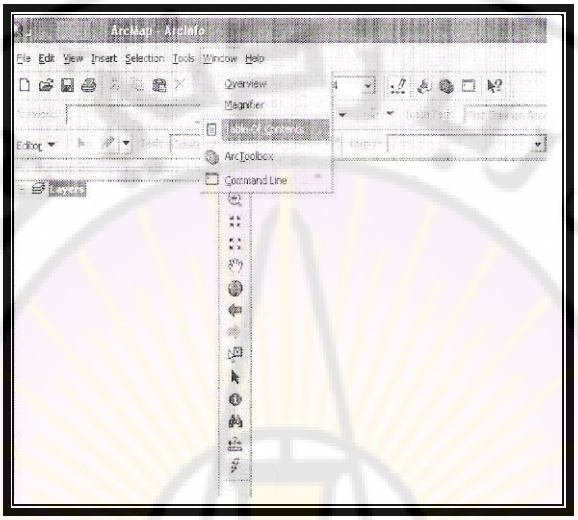
Measure : لقياس مسافة أو مساحة أو إظهار إحداثيات نقطة داخل حيز المشهد، نضغط على الأداة Measure تظهر نافذة اسمها Measure ، ثم ننتقل إلى مصور سورية داخل حيز العرض ونضغط مرة واحدة على نقطة ما بداخل المصور ثم ننتقل للنقطة الثانية، ونضغط عليها مرتين عندها تظهر المسافة بين النقطتين في نافذة Measure.

	الزر	Function	الوظيفة
16		Hyperlink	لعمل ارتباط بين المعالم وملف صورة أو فيديو أو غيرها موجود داخل جهاز الحاسوب .
17		HTML Popup	لها علاقة بالإنترنت.
18		Create Viewer Window	تستخدم لإعداد نافذة لعرض البيانات داخل حيز المشهد (نافذة لعرض البيانات) .

د– جدول المحتويات

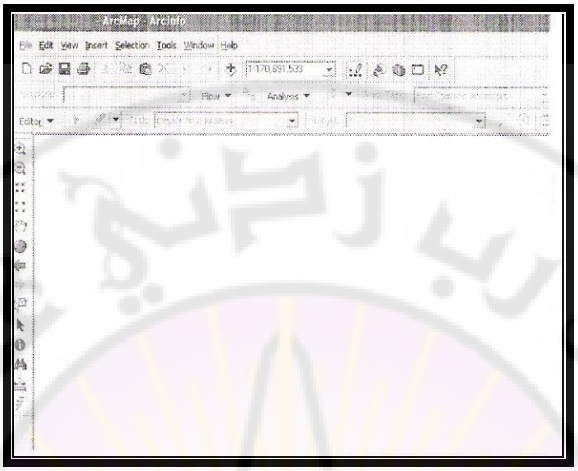
إظهار جدول المحتويات :

من شريط القوائم نختار قائمة Window ثم نختار Table of Contents نضع إشارة الصح يظهر جدول المحتويات .



إخفاء جدول المحتويات :

من شريط القوائم نختار قائمة Window ثم نختار Table of Contents نزيل إشارة الصح يظهر جدول المحتويات .



وظيفة جدول المحتويات

أ – ترتيب البيانات.

ب– إظهار أسماء البيانات .

ج–إظهار موقع البيانات على الكمبيوتر.

تتم عملية ترتيب البيانات في جدول المحتويات على الشكل الآتي:

في الأعلى الشريحة النقطية : مثال City.

ثم الشريحة الخطية : مثال River.

ثم الشريحة المساحية : مثال Garden.

الصور الفضائية أو الخريطة : مثال Syria img.

مع امكانية إعطاء شفافية لبعض الطبقات من خلال ---Display Transparency

يوجد بمحاذاة كل طبقة مربع يحتوي على إشارة صح لإظهار مظاهر الطبقة في حيز العرض وإذا أزلنا إشارة الصح من المربع تختفي مظاهر الطبقة في حيز العرض

ويوجد مربع يحتوي إشارة + أو − يمكن من خلالها إظهار أو إخفاء رمز الطبقة ،ويمكن استخدام الرموز والألوان داخل الطبقة لرسم السمات Features ،وبذلك نستطيع التمييز بين القلاع والأضرحة والمساجد والكنائس في الطبقة النقطية بأشكال وألوان مختلفة .

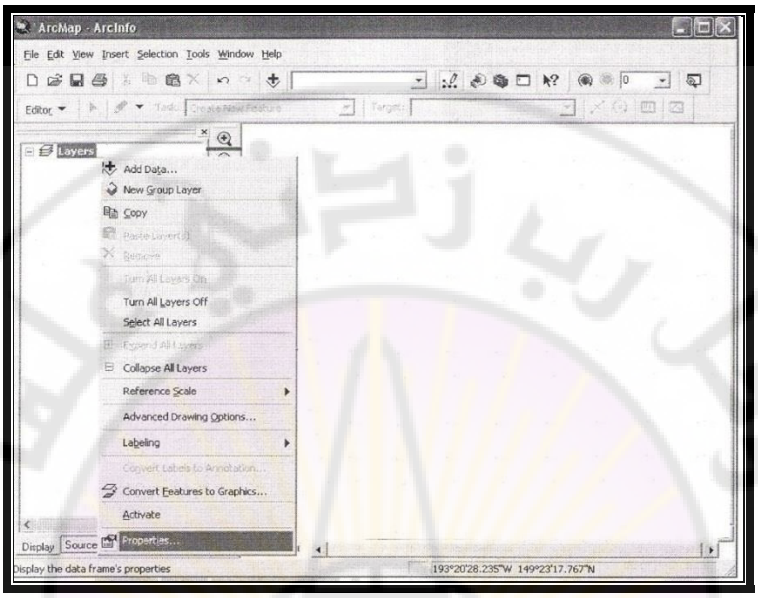
تغيير اسم الطبقة في جدول المحتويات

ط1 : نضغط على اسم الطبقة City مرة واحدة تصبح محددة باللون الأزرق ، ثم نضغط مرة ثانية، ونكتب الاسم الذي نريده .

ط2 : نضغط على اسم الطبقة City مرتين تظهر نافذة (Layer Properties) نختار General ثم نكتب الاسم الذي نريده في المستطيل عند Layer Name مثال Country ثم OK ،وبالتالي يتغير الاسم فقط بجدول المحتويات ، أما الاسم الأساسي City فلا يتغير .

قائمة Layers

نضغط على يمين كلمة Layers تظهر القائمة المنسدلة الآتية :



الجدول رقم (6) الأدوات الرئيسة في قائمة Layers:

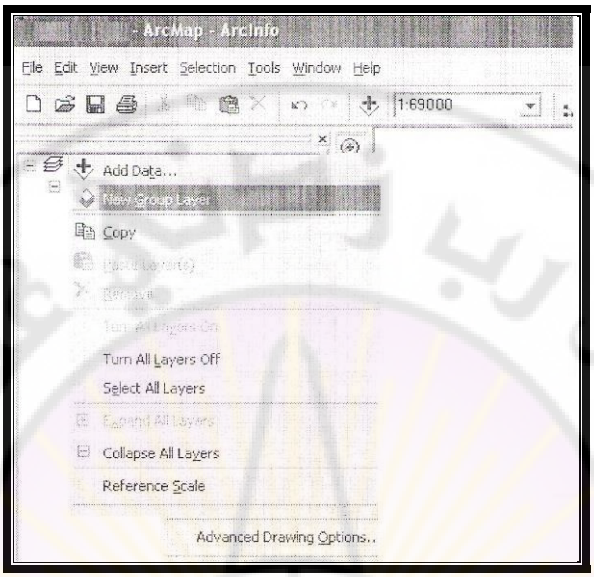
	الزر	Function	الوظيفة
1		Add Data	تستخدم لإضافة البيانات التي لها علاقة بتحديد مقياس العمل (ملفات ، صور فضائية ، شكل) إلى واجهة العمل (حيز العرض).
2		New Group Layer	إنشاء محفظة جديدة وحفظ بعض الملفات فيها .

3		Copy	نسخ .
4		Paste Layer(s)	لصق.
5		Remove	حذف.
6		Turn All Layers on	لتشغيل جميع الطبقات معاً.
7		Turn All Layers off	لإطفاء جميع الطبقات معاً.
8		Select All Layers	تحديد الطبقات ، إذا أردنا إزالة التحديد نضغط بالزر اليسار على أي مكان فارغ في جدول المحتويات.
9		Expand All Layers	إظهار ترميز الطبقات.
10		Collapse All Layers	إخفاء ترميز الطبقات.
11		Reference Scale	تتعلق بمقاييس العمل.
12		Advanced Drawing Options	واجهة خاصة بأدوات رسم مساعدة فقط ولا ترتبط بطبقة
13		Labeling	عمليات إظهار البيانات الوصفية على المنتج الطباعي.

14		Convert Labels to Annotation	-------
15		Convert Features To Graphics	------
16		Convert Graphics To Feature	------
17		A activate	تفعيل المشهد المحدد.
18		Properties	واجهة.

إنشاء محفظة جديدة وحفظ بعض الملفات فيها :

- نضغط باليمين على كلمة Layers في جدول المحتويات تظهر قائمة فرعية نختار New Group Layer .

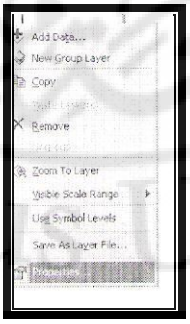


– تظهر المحفظة الجديدة في جدول المحتويات ، نضغط عليها مرتين تظهر نافذة اسمها Group Layer Properties نختار General ونضغط عليها .

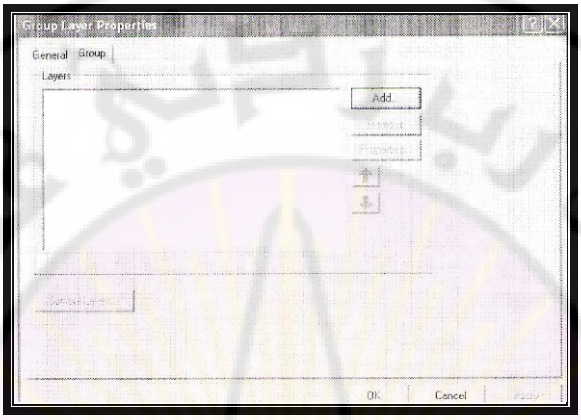
– نقوم بتغيير اسم المحفظة في حقل Layer Name مثال : نكتب Country ثم OK.

– تظهر المحفظة الجديدة بجدول المحتويات باسم Country

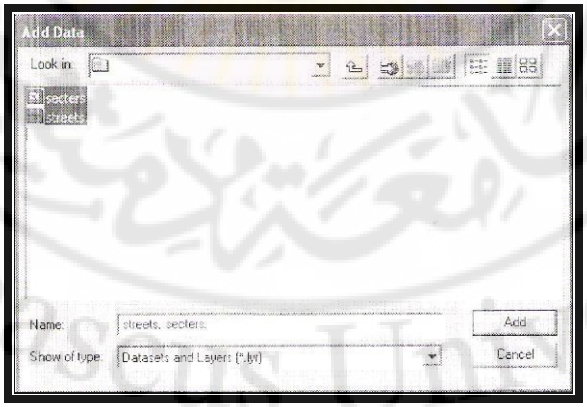
– نضغط باليمين على كلمة Country تظهر قائمة منسدلة نختار Properties



– تظهر نافذة اسمها Group Layer Properties



– نختار Group ثم نضغط على الزر Add تظهر نافذة اسمها Add Data تحوي الملفات الأصلية ، نختار الطبقات أو الخرائط التي نريد حفظها في المحفظة الجديدة مثال طبقة City shp نحددها ثم نضغط على الزر Add .



– نعود لنافذة Group Layer Properties نلاحظ وجود اسم الطبقة المراد الحفظ فيها City shp مكتوب في النافذة ثم OK.

– نضغط باليسار على إشارة (–) بجوار المحفظة الجديدة (Country) بجدول المحتويات نلاحظ ظهور طبقة إلى الأسفل منها اسمها City وبجوارها مربع يحوي إشارة صح وآخر إشارة (–) .

– نضغط على أيقونة حفظ (Save) في شريط الأدوات لحفظ التغيرات التي قمنا بإجرائها على المشروع .

–أما إذا أغلقنا النافذة كلها تظهر نافذة Arc Map نختار حفظ التغيرات أولاً ونتابع عملية الحفظ في ملف العمل Training.

الأوامر الموجودة في أسفل جدول المحتويات:

Display : لإظهار ترتيب البيانات :

Source : لإظهار مصدر البيانات على جهاز الكمبيوتر أو مسار وجود البيانات على الجهاز .

Selection : عمل إحصائيات سريعة عن المظاهر المحددة في كل طبقة.

تغيير اسم القائمة Layers (كتابة اسم جديد)

إذا أردنا تغيير اسم القائمة من Layers إلى اسم آخر مثلاً : Project

ط1: نضغط مرتين باليسار على كلمة Layers بجدول المحتويات تظهر نافذة اسمها Data Frame Properties نختار General ثم نقوم بكتابة الاسم الجديد (**Project**) عند Name.

ط2: نضغط باليمين على كلمة Layers نختار من القائمة المنسدلة Properties تظهر نافذة اسمها Data Frame Properties نختار General ثم نقوم بكتابة الاسم الجديد (**Project**) عند Name.

ط3: نضغط على كلمة Layers مرة واحدة فتتحدد ثم نضغط مرة ثانية ونكتب الاسم (**Project**).

إنشاء مجلد عمل :

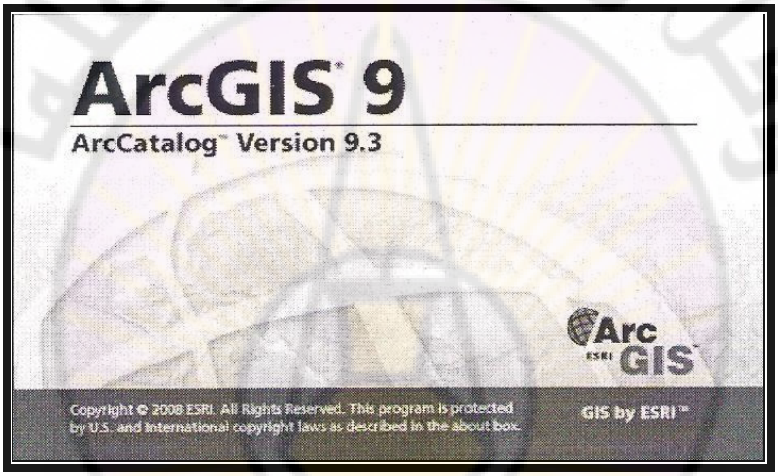
نفتح Arc Map ، من شريط القوائم نختار File ثم نختار Save As تظهر واجهة اسمها Save As .

من Save In نختار إحدى سواقات الجهاز ، مثال Desktop (ويفضل عدم اختيار سواقة نظام التشغيل) نضغط على الأداة Create new Folder يظهر مستطيل مكتوب فيه New folder نقوم بمسح الكلمة ونكتب بدلاً عنها اسم المجلد مثلاً Training ثم نضغط بمكان فارغ ، ثم نفتح المجلد Training في أسفل الواجهة نكتب عند File name اسم الملف مثلاً Syriaوعند Save as type نترك الخيار Arc Map Document ثم Save.

Damascus University

ثالثاً– واجهة برنامج Arc Catalog 9.3

يعد برنامج Arc Catalog أول برنامج يستخدم في أي مشروع GIS حيث نستخدم أدوات هذا البرنامج في إنشاء المجلدات والملفات ، مثل ملفات الرسم Shape files .



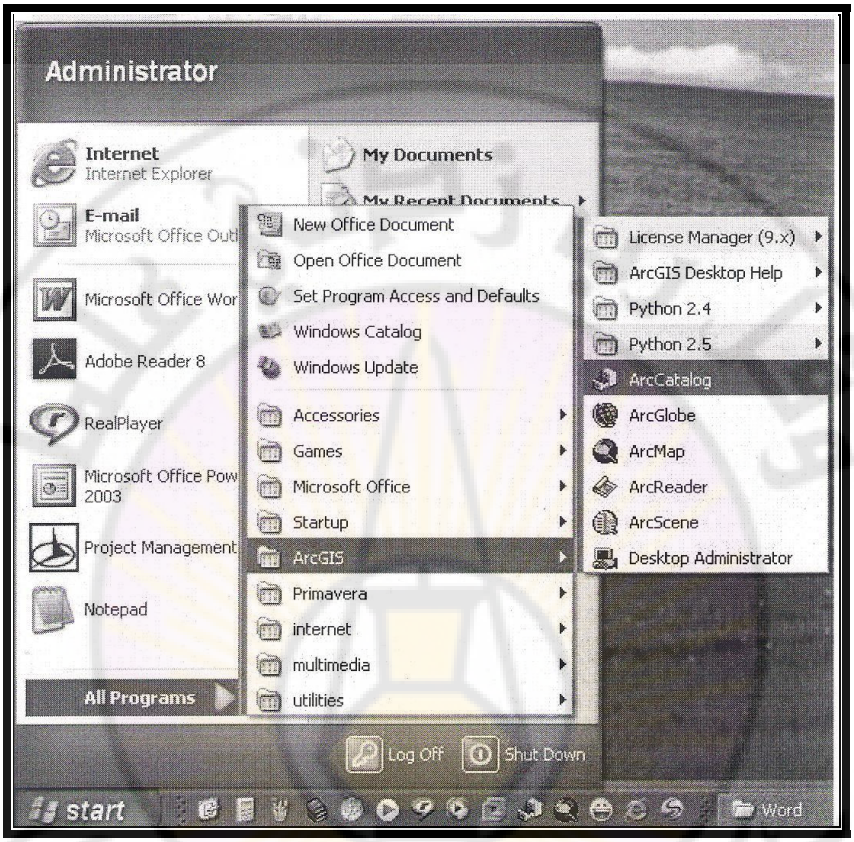
1– تشغيل البرنامج :

أ– نضغط على الزر ابدأ (Start) من قائمة المهام.

ب– نضغط على كافة البرامج All Program لإظهار قائمة البرامج.

ج– نختار Arc GIS .

د– نختار Arc Catalog.



2– تشغيل البرنامج عن طريق سطح المكتب بطريق مختصر:

أ– نضغط على الزر ابدأ (Start) من قائمة المهام.

ب– نضغط على كافة البرامج All Program لإظهار قائمة البرامج.

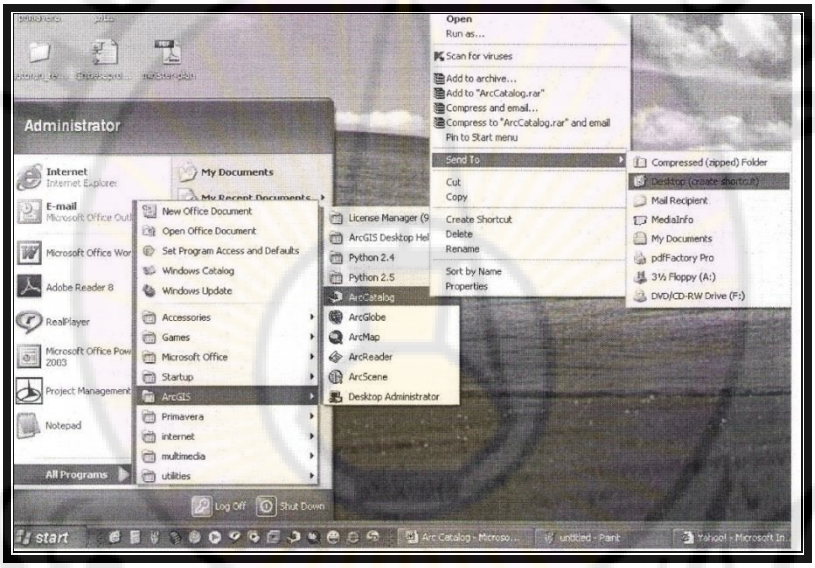
ج– نختار Arc GIS .

د– نختار Arc Catalog.

هـ– نضغط بالزر اليمين من الفأرة على Arc Catalog.

و- إرسال إلى (Send to) تظهر أيقونة تشغيل البرنامج على سطح المكتب ،

وبالتالي يمكن من خلالها تشغيل البرنامج مباشرة :



3– وظائف برنامج Arc Catalog(إدارة البيانات):

أ – تنظيم البيانات .

ب– أرشفة البيانات .

ج–إنشاء قواعد بيانات.

د– استكشاف البيانات أو فحصها من خلال نوافذ Contents ، Preview ، Metadata. (البيانات عن البيانات)

هـ–إنشاء الطبقات أو الشرائح .

و– حذف الطبقات أو الشرائح أو إعادة تسميتها.

ي–تصفح البيانات .

ل– إدارة البيانات .

م– استيراد صفوف سمات Feature Classes وجداول Tables.

4– مكونات واجهة البرنامج ووظائفها:

أ– مجموعة من الأشرطة:

يمكن من خلالها إضافة أي شريط أو حذفه عن طريق ضغط زر الفأرة اليمين في أي مكان داخل حيز أشرطة الأدوات ،حيث تظهر قائمة بأشرطة الأدوات المطلوب بوضع علامة صح أمامه أو إلغاء علامة الصح لحذف الشريط غير المطلوب

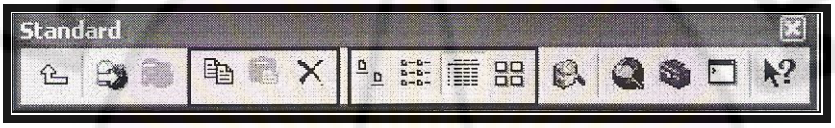
– شريط العنوان :

-**Arc Catalog** (اسم المشهد أو المشروع)

– Arc Info (نسخة العمل – المنتج) يستخدم لعرض عنوان المشروع المفتوح.

– شريط القوائم الرئيسة: **Main Menu** :

– الشريط المعياري(**Standard**) :

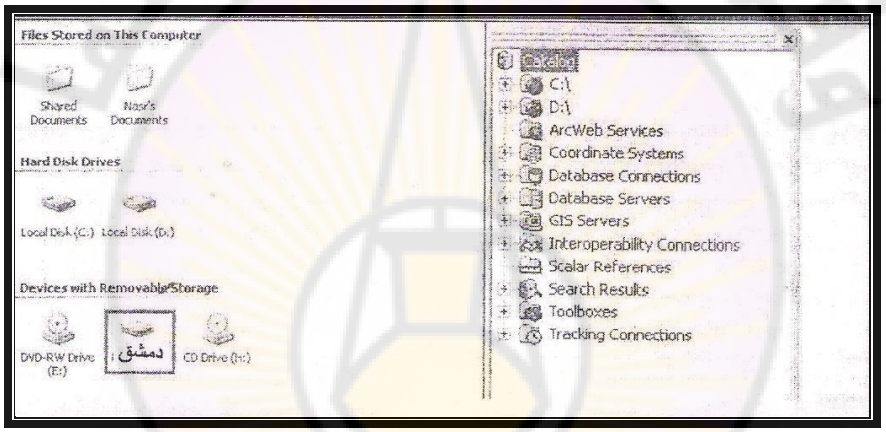


الجدول رقم (**7**) الأدوات الرئيسة في الشريط المعياري(**Standard**):

	الزر	Function	الوظيفة
1		Up One Level	تستخدم للصعود لمستوى أعلى من التفرع الشجري للبيانات
2		Connect to Folder	يقوم هذا الأمر بعمل اتصال مع أجهـــزة التخـــزين الخارجيـــة ، والقابلة للإزالة .

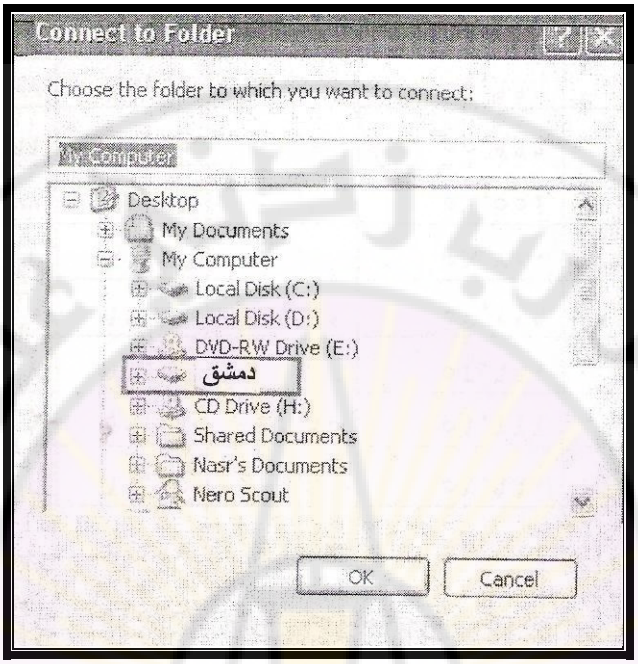
Connect to Folder

عند الضغط عليه تظهر جميع السواقات الموجودة على الحاسب ، ويظهر أيضاً مسار أي جهاز تخزين خارجي ، فيتم تحديده وإضافته إلى المستكشف ،وبالتالي يستطيع عرض بيانات الفلاشة .

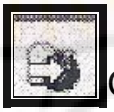


نلاحظ وجود الفلاشة في نافذة My Computer وغير موجودة في مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree .

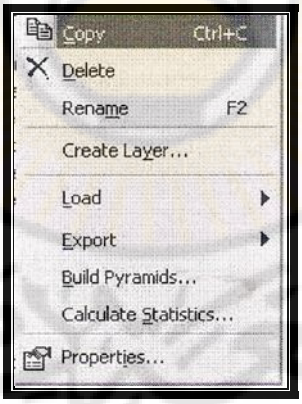
نضغط على الأداة Connect To Folder تظهر النافذة الآتية : وتظهر فيها الفلاشة .



نضغط على OK نلاحظ أنها ظهرت في مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree .

مثال : نريد نسخ صورة موجودة في الفلاشة ولصقها في مجلد Training نضغط على الأداة Connect To Folder  تظهر النافذة السابقة وتظهر فيها الفلاشة ، نختار الفلاشة ونحددها ،نضغط على OK ، نلاحظ أنها ظهرت في مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree ، نفتح الفلاشة ،ونحدد الصورة التي نريد نسخها ، نضغط باليمين على الصورة ثم نأخذ الأمر Copy :

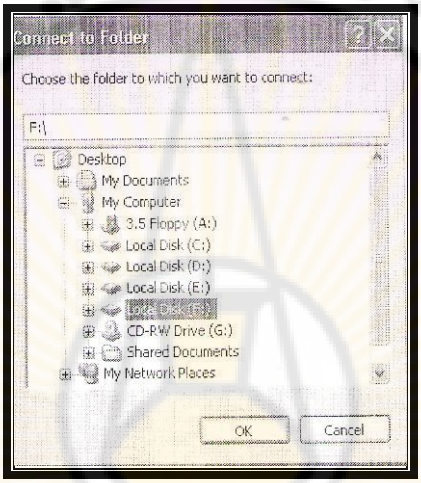
ثم نفتح مجلد Training ،فتظهر محتوياته بواجهة العرض ،نضغط باليمين ونأخذ الأمر Pest ،فتنتقل الصورة إلى المجلد Training:



عند إضافة ملف موجود على سطح الكمبيوتر Desktop نستخدم الطريقة نفسها حيث يظهر في المسار D:\ أو المسار C:\ .

إضافة مسار إلى نافذة مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree :

- نضغط على الأداة Connect to Folder تظهر نافذة بعنوان Connect to Folder :



- نختار المسار F:\ أو C:\ ثم OK نلاحظ أنه أصبح في نافذة مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree :

حذف مسار من نافذة مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree :

- لحذف المسار F:\ من مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree نضغط على المسار F:\ ثم نضغط على الأداة Disconnect from Folder نلاحظ حذف المسار من مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree :

	الزر	Function	الوظيفة
3		Disconnect From Folder	يستخدم لإلغاء الاتصال بأي جهاز تخزين خارجي من Catalog Tree.

أي عكس العملية السابقة وذلك عن طريق تحديد الفلاشة أو المجلد أو المسار الذي نريد حذفه من مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree ثم نضغط على Disconnect From Folder:

	الزر	Function	الوظيفة
4		Copy	نسخ الملف الموجود في مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree ،وذلك بتحديده ثم نضغط على Copy.
5		Paste	لصق الملف الموجود في مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree ،وذلك بتحديده ثم نضغط على Paste.
6		Delete	لحذف الملف الموجود في مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree ،وذلك بتحديده ثم نضغط على Delete.
7		Large Icons	تحديد طريقة عرض الملفات أو المجلدات في حيز العرض على شكل ملفات كبيرة.
8		List	تحديد طريقة عرض الملف في حيز العرض على شكل ملفات صغيرة.
9		Details	تحديد طريقة عرض الملف في حيز العرض على شكل ملفات صغيرة مع نوع المجلد بجانبه.

10		Thumbnails	تظهر فيه الملف على شكل صورة كبيرة ويمكن إظهار الملفات أو المجلدات على هيئة مصغرات.
11		Search	بحث.

Search : نضغط على الأداة Search تظهر نافذة اسمها Search – My Search:

عند المربع Name نكتب اسم الملف ،أو نضع إشارة الضرب للبحث عن كافة الملفات وحسب النوع.

من المربع Data Type نحدد نوع الملف .

من المربع Look in نختار المسار الذي نريد البحث فيه مثال : D:\ .

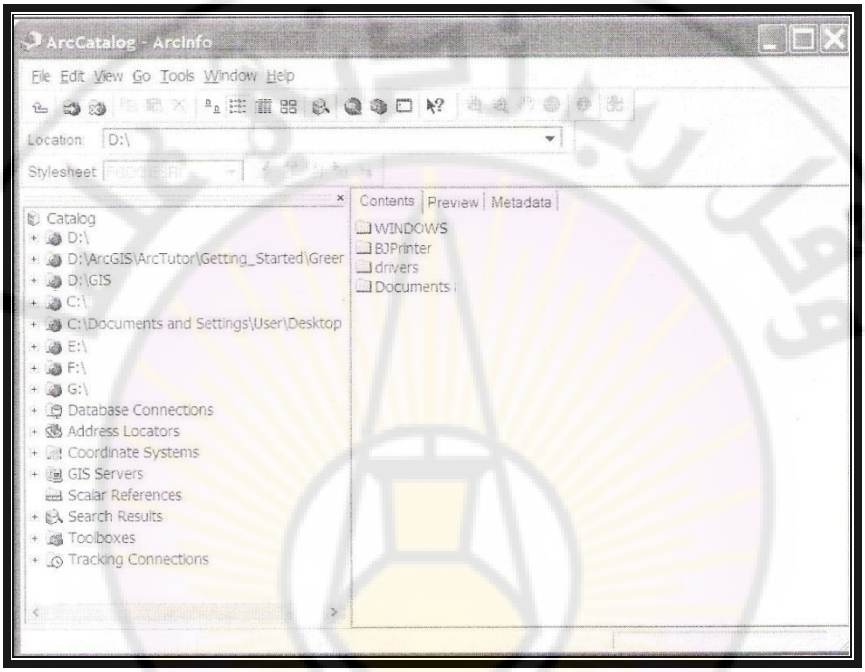
نضغط على المربع Find Now ونبدأ عملية البحث .

المربع Save as حفظ الملفات.

بعد انتهاء عملية البحث تظهر النتائج في حيز العرض ، بينما تظهر الأداة My Search في مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree:

	الزر	Function	الوظيفة
12		Launch Arc Map	تستخدم لتشغيل برنامج Arc Map.
13		Show/Hide Arc Toolbox Window	تستخدم للدخول إلى نافذة Arc Toolbox.
14		Show/Hide command Line Window	تقديم برمجة.
15		Start Model Builder	بناء نموذج ، مثال نريد بناء المكان الأنسب لإقامة مكتب سياحي .
16		What's This?	زر المساعدة الخاص بمعرفة عمل كل أداة.

ب– مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree :



– وظائف مستكشف الكمبيوتر

– يمكن من خلاله التنقل بين مجلدات الحاسوب وملفاته، وذلك عن طريق الضغط على علامة (+) مقابل كل مجلد ، وتتحول علامة (+) إلى علامة (–) وبذلك تظهر محتويات المجلدات .

مثال : ننقر على المسار D:\ في مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree على إشارة (+) ، ثم نختار المجلد Training ، ثم ننقر على إشارة (+) لرؤية محتويات المجلد Training الذي يحتوي على مصور Syria img ، وطبقات من نوع Ship file نقطية وخطية و مساحية (City. shp ، River.shp ، Garden . shp) وغيرها

– ويمكن إضافة المجلدات والصور وغيرها و حذفها ونقلها من خلال المستكشف

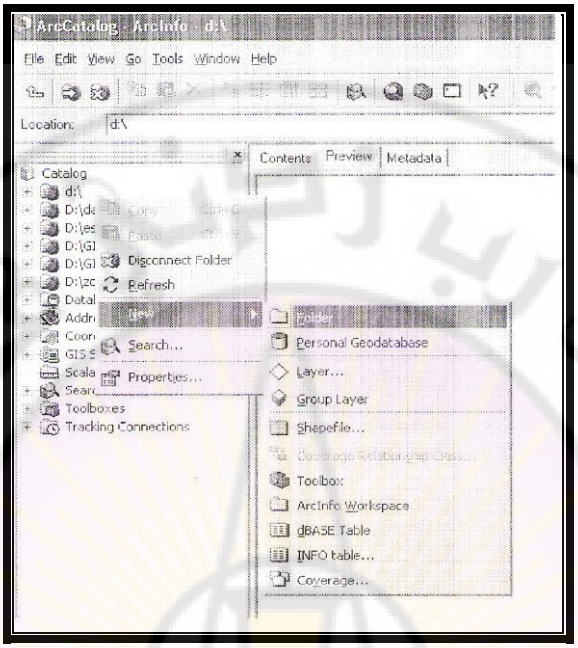
– **إنشاء مجلد عمل** Training في حيز Catalog Tree

– من الأفضل تسمية المجلد حسب اسم المشروع ، ويفضل أن يكون باللغة الإنكليزية من دون فراغات ، ومن الأفضل وضع مجلد العمل على أي سواقة باستثناء السواقة الموضوع عليها نظام التشغيل ، وأيضاً نتجنب سطح المكتب والمستندات ، والأفضل تثبيته على السواقة D

– في حيز Catalog Tree نضغط باليمين على المسار D:\ في مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree تظهر قائمة منسدلة: نختار من القائمة المنسدلة New ، ثم نختار من القائمة الفرعية Folder نلاحظ ظهور مستطيل مكتوب فيه New Folder ثم نقوم بتغيير اسمه إلى Training وذلك بالضغط على المجلد New Folder مرة واحدة، وبذلك يظهر مستطيل حوله، مما يدل على اختياره

،ثم نضغط عليه مرة ثانية يظهر مربع الكتابة الآن

ويمكن كتابة الاسم المطلوب Training.



إنشاء مجلد عمل داخل المجلد Training:

– نضغط على المجلد (الملف) Training ونفتحه ،ثم نضغط باليمين على مكان فارغ في حيز العرض (أو نضغط باليمين على المجلد Training)، تظهر نافذة منسدلة نختار منها New ، ثم نختار من القائمة الفرعية Folder ، نلاحظ ظهور مستطيل في حيز العرض مكتوب فيه New Folder ،ثم نقوم بتغيير اسمه إلى Map (لحفظ الخرائط) وذلك بالضغط على المجلد New Folder مرة واحدة ،وبذلك يظهر مستطيل حوله ،مما يدل على اختياره

،ثم نضغط عليه مرة ثانية ،يظهر مربع الكتابة الآن

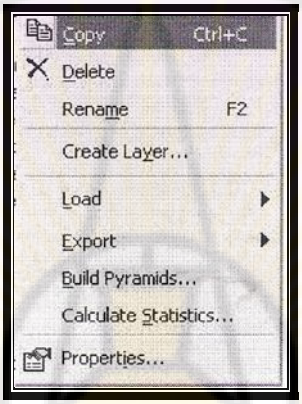
،ويمكن كتابة الاسم المطلوب حسب نظام الإحداثيات ، مثال : Map ، يمكن إنشاء أكثر من مجلد حسب المطلوب للمشروع ، مثال : مجلد لحفظ الصور باسم Picture ومجلد لحفظ الجداول باسم Tables.

– نقل مجلد إلى داخل مجلد آخر.

مثال : نريد نقل (أو نسخ) مجلد Picture إلى داخل مجلد Map :

– نضغط على إشارة (+) عند الملف Training في مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree تظهر المجلدات (Picture، Map، Tables).

– نضغط على المجلد Picture باليمين تظهر قائمة منسدلة نختار Copy:



– نضغط على المجلد Map باليمين تظهر قائمة منسدلة نختار Pest:

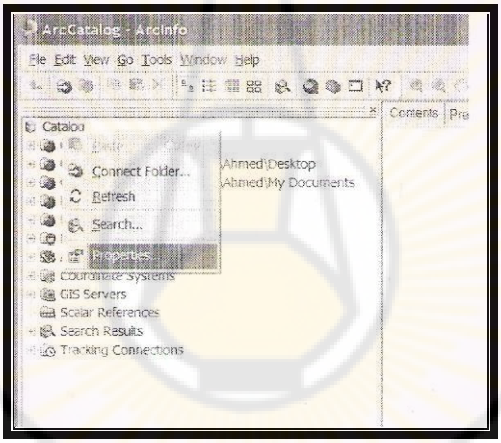
– نضغط على إشارة (+) عند المجلد Map يظهر المجلد Picture بداخله.

حذف مجلد من مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree :

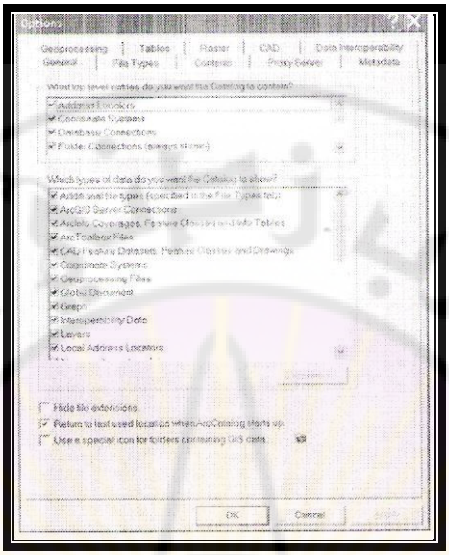
مثال : حذف المجلد Tool boxes.

لحذف المجلد Tool boxes الذي ظهر تلقائياً بعد تنصيب البرنامج مباشرة ،فإن الأداة Disconnect from Folder لن تعمل ، لذلك نقوم بالخطوات الآتية:

– نضغط باليمين على كلمة Catalog في مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree ،تظهر قائمة منسدلة نختار Properties .

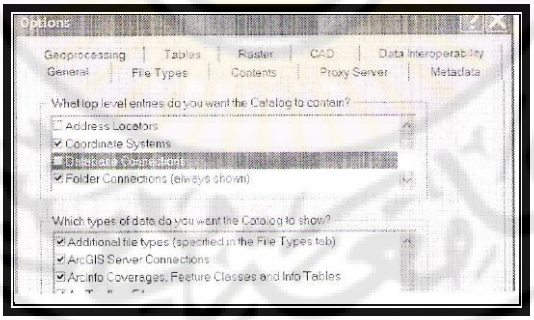


– تظهر نافذة اسمها Option نختار General ،نلاحظ في المستطيل الأول العلوي المجلد Tool boxes الذي نريد حذفه و بجانبه إشارة صح .



– نقوم بإلغاء إشارة الصح من جانب المجلد Tool boxes ثم OK.

نلاحظ حذف هذا المجلد من مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree :



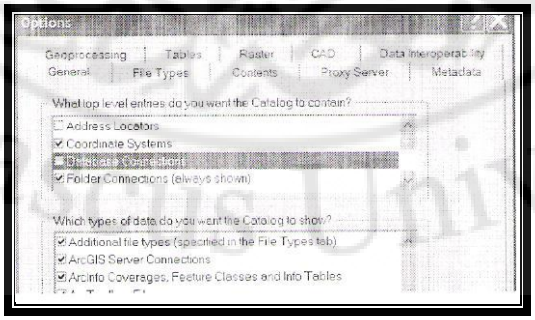
– إدراج مجلد محذوف في مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree :

– نضغط باليمين على كلمة Catalog في مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree ،تظهر قائمة منسدلة ،نختار Properties .

– تظهر نافذة اسمها Options ،نختار General :

نلاحظ في المستطيل الأول العلوي المجلد Toolboxes بجانبه مربع فارغ .

– نقوم بتفعيل إشارة الصح بجانب المجلد Toolboxes المحذوف في المربع الفارغ ثم OK.



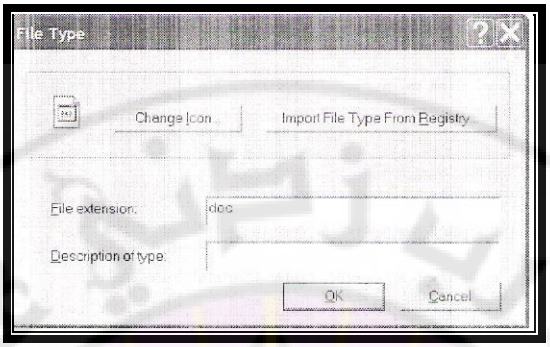
– إظهار ملف Word في مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree :

– نضغط باليمين على كلمة Catalog في مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree ،تظهر قائمة منسدلة نختار Properties .

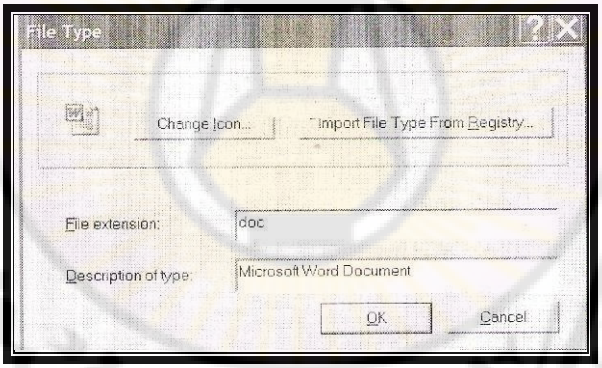
– تظهر نافذة اسمها Option نختار File Types :

– نضغط على New Type تظهر نافذة اسمها File Type.

– من حقل File extension نكتب الحروف الثلاثة الأخيرة (doc) لاحقة ملف Word:

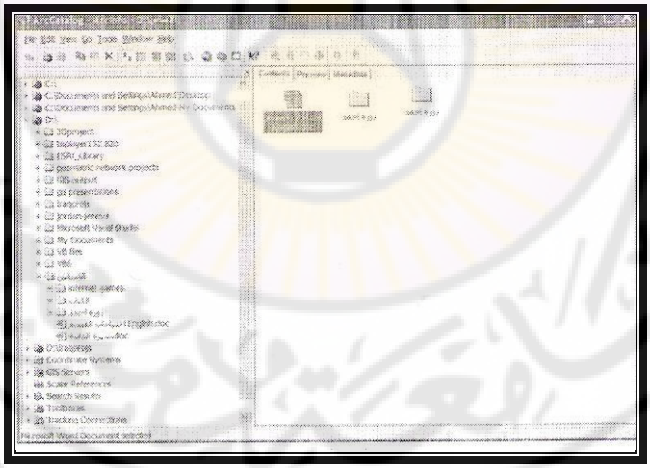


- من حقل Description of Type نكتب اسم البرنامج الذي يتعلق بلاحقة Word ، وفي أغلب الأحيان نلاحظ ظهوره تلقائياً في هذا الحقل ،لأن الكمبيوتر يتعرف إلى اسم البرنامج بشكل تلقائي إن كان تم تنصيبه في الكمبيوتر :



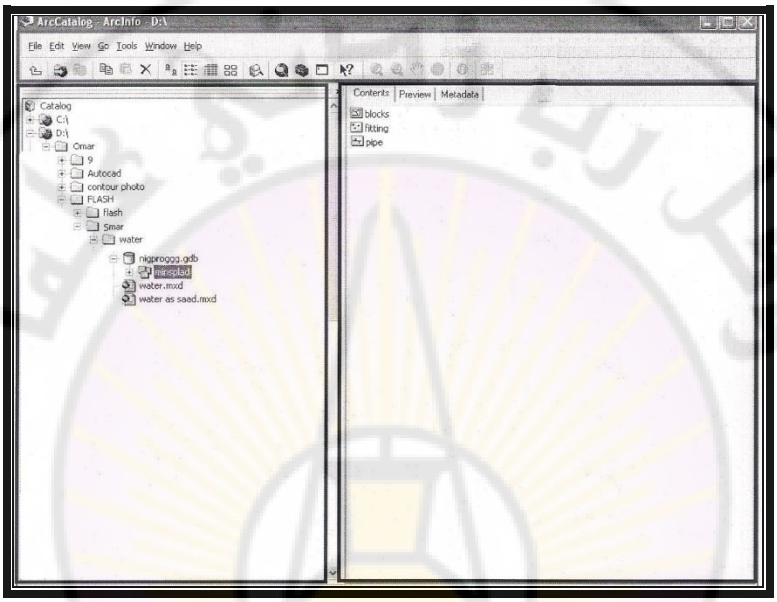
- نضغط على OK تظهر نافذة Option السابقة ثم OK:

– عند فتح ملف Word من مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree نلاحظ وجوده في حيز العرض :



– إنشاء قاعدة البيانات الخاصة بالمشروع مع جميع الخواص الملحقة بها .

ج– حيز العرض :

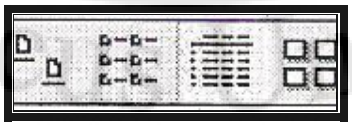


يتألف حيز العرض من ثلاث نوافذ :

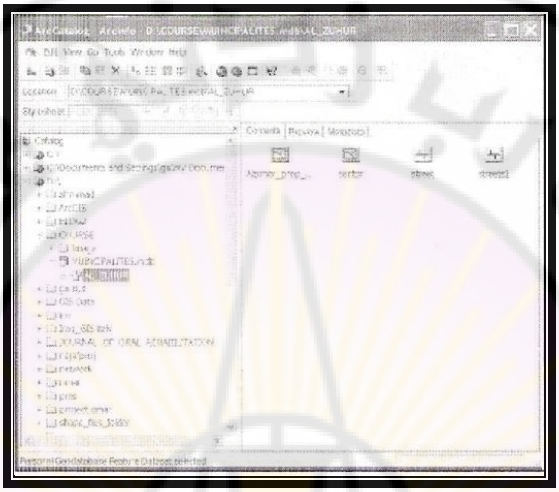
– Contents :تقوم بعرض محتويات المجلدات والملفات الفرعية(فايلات)الموجودة في الملف المختار في نافذة المستكشف.

عرض الملفات في حيز العرض

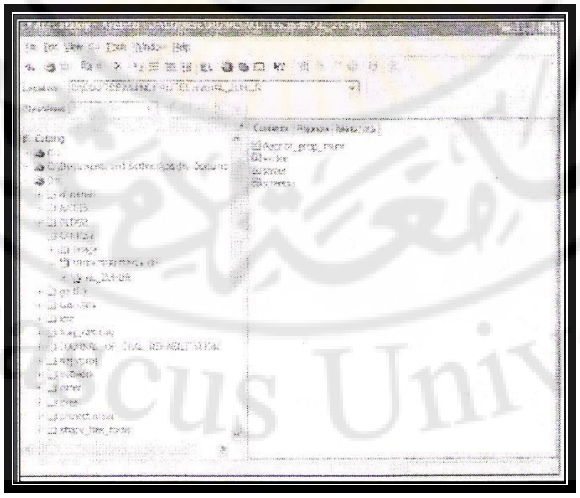
يمكن عرض هذه الملفات على أشكال عدة: (List أوLarge Icons أوDetails أو Thumbnails):



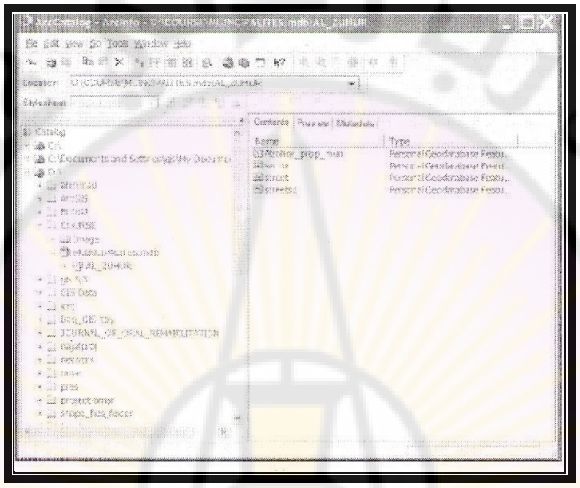
من الشريط المعياري(Standard) نختار الأداة Large Icons يظهر الملف في حيز العرض على شكل ملفات كبيرة :



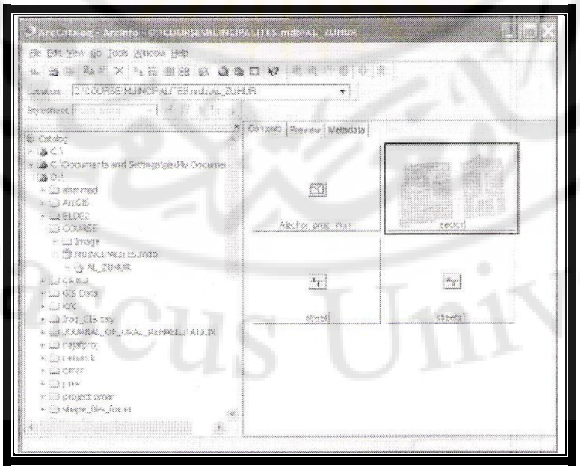
أو نختار الأداة List : يظهر الملف في حيز العرض على شكل قائمة تحوي ملفات صغيرة :



أو نختار الأداة Details: يظهر الملف في حيز العرض على شكل ملفات صغيرة مع نوع المجلد بجانبه:



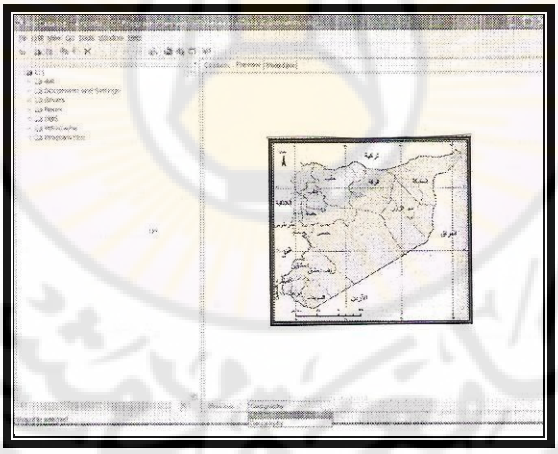
أو نختار الأداة Thumbnails تظهر فيه الملف على شكل صورة كبيرة، ويمكن اظهارها كشكل الملف نفسه:



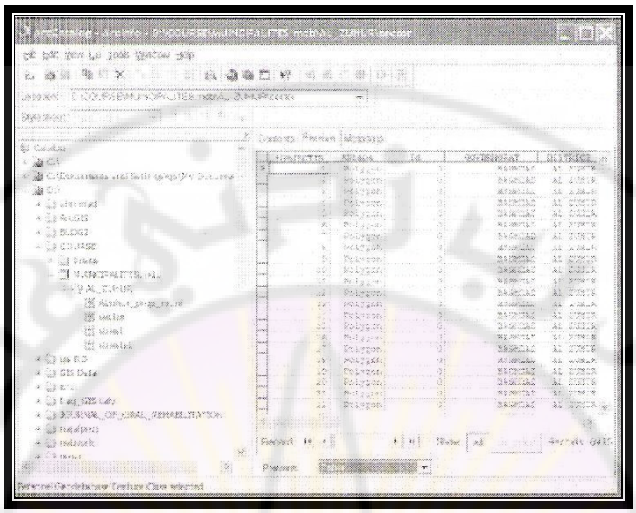
– Preview: تعرض فيه ملفات من نوع معين كأن تكون ملفات رسم أو صور فضائية أو جداول أو بعض الملفات الأخرى التي يتعامل برنامج Arc Catalog معها ،و ذلك عن طريقPreview أو Table ،تظهر فيه الجداول أو Geography وفيه تظهر الخريطة أو الصورة .

إذاً مهمة هذه الأداة عرض البيانات أو اظهار ها دون التعديل عليها .

إذا اخترنا ملف Syria من مستكشف الكمبيوتر Catalog Treeنضغط على نافذة Preview في حيز العرض يظهر مصور سورية وفي نفسه الوقت نلاحظ أن شريط أدوات Geography قد تم تفعيله ، ونلاحظ ظهور مربع السرد في أسفل حيز العرض ، نقوم بالضغط على المثلث الأسود ، ومن القائمة المنسدلة نختار Geography، إذا أردنا الاطلاع على صورة :



أما إذا أردنا الاطلاع على جدول موجود في ملف (بيانات) في مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree ،نقوم بالضغط على المثلث الأسود أسفل حيز العرض ، ومن القائمة المنسدلة ،نختار Table مع الانتباه على وجود النافذة بوضعية Preview:



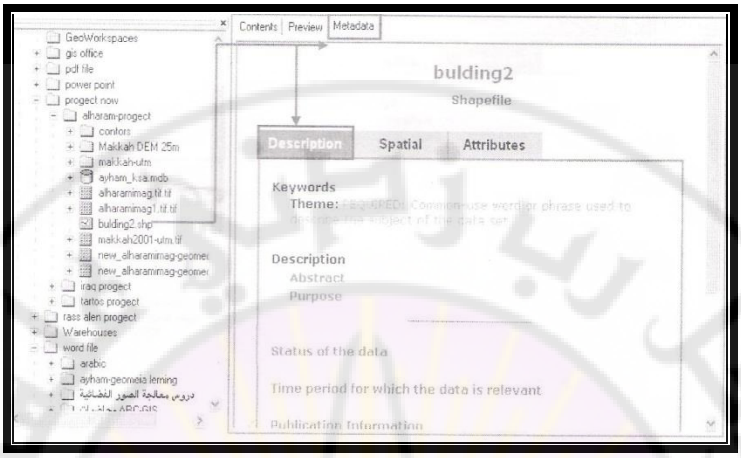
ملاحظة :

- لتفعيل شريط أدوات Geography يجب أن تكون النافذة بوضعية Preview ويوجد طبقة أو مصور أو جدول .

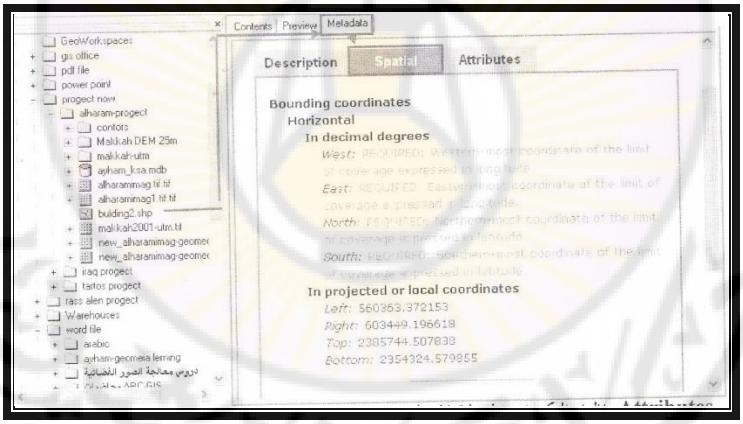
- لا يظهر مربع السرد السفلي إلا إذا اخترنا النافذةPreview

ج- Metadata: خاصة بتدوين وتوثيق بيانات خاصة بالمشروع (مثال : تاريخ البدء والانتهاء ، نظام الإحداثيات المستخدم ، توثيق مصدر البيانات حسب الجهات المأخوذة منها ، الجهة أو الشخص المكلف بالمشروع....الخ) .

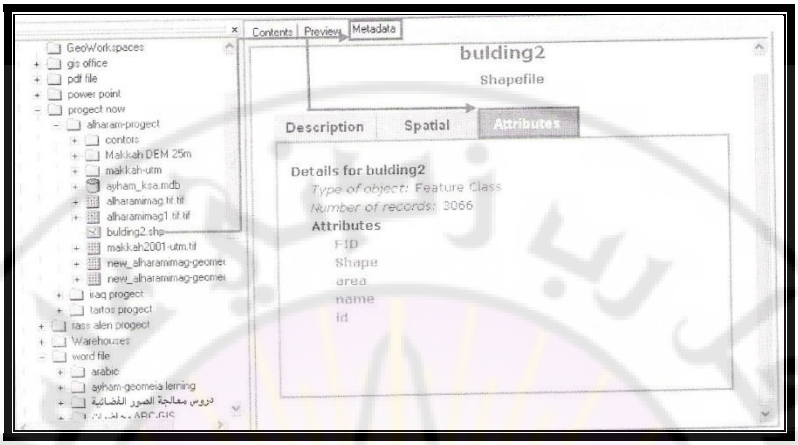
- وصف نوع الشريحة : Description:



- إعطاء معلومات عن إحداثيات الشريحة وعن المسقط ونوعها Spatial:



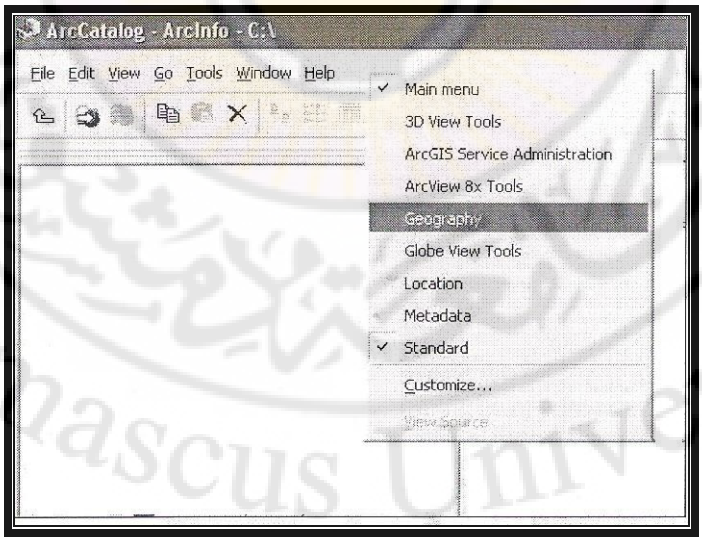
- إظهار التكوينات الجدولية للشريحة من حقول محتواه ضمنها عن نوع هذه الحقول:



شريط أدوات Geography :

تفعيل شريط أدوات Geography:

ط1: نضغط باليمين زر الفأرة في أي مكان فارغ داخل حيز أشرطة الأدوات، فتظهر قائمة بأشرطة الأدوات نختار منها شريط أدوات Geography :



ط2: من قائمة View تظهر قائمة منسدلة نختار Toolbars ثم تظهر قائمة فرعية نختار منها Geography ونضع بجانبها إشارة صح .

حذف شريط أدوات Geography:

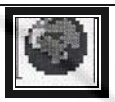
ط1: نضغط باليمين زر الفأرة في أي مكان فارغ داخل حيز أشرطة الأدوات تظهر قائمة بأشرطة الأدوات عند شريط أدوات Geography نزيل إشارة الصح.

ط2: من قائمة View تظهر قائمة منسدلة نختار Toolbars ثم تظهر قائمة فرعية نختار منها Geography ونزيل إشارة صح .

ملاحظة : يجب أن يكون في حيز العرض خريطة أو صورة فضائية حتى يتفعل شريط Geography ، ويجب أن يكون وضع حيز العرض في Preview.

الجدول رقم (8) الأدوات الرئيسية في شريط Geography:

	الزر	Function	الوظيفة
1		Zoom In	يقوم بتكبير الخارطة في حيز العرض، وذلك برسم إطار حول المكان المطلوب تكبيره ، من خلال الضغط على هذه الأداة وسحبها .
2		Zoom Out	يقوم بتصغير الخارطة في حيز العرض وذلك برسم إطار حول المكان المطلوب تصغيره ، من خلال الضغط على هذه الأداة وسحبها .

3		Pan	نقوم بواسطة هذه الأداة بالتنقل خلال الخارطة عن طريق الضغط والسحب .
4		Full Extent	نقوم بواسطة هذه الأداة بإظهار الخريطة في كامل حيز العرض.
5		Go Back To Previous Extent	تستخدم للرجوع لمشهد العمل السابق.
6		Go To Next Extent	يستخدم للذهاب لمشهد العمل اللاحق ولا تفعل هذه الأداة إلا في حالة استخدام الأداة السابقة.
7		Identify	نختار مكان ما في حيز العرض ، ونقوم بواسطة هذه الأداة عرض كافة البيانات الخاصة به.
8		Create Thumbnail	نقوم بواسطة هذه الأداة بإنشاء صورة لملف الشكل في حيز العرض مشابهة للخارطة التي يحتويها ،وكذلك الصور وباقي الملفات ، ويتم ذلك بعد ظهور الشكل في حيز العرض ثم الضغط على هذه الأداة، والعودة إلى نافذة Contents ،واختيار طريق العرض Thumbnail.

ملاحظة : يمكن فتح برنامج Arc Map أثناء استخدام برنامج Arc Catalog من دون إغلاقه ، وذلك بالضغط على الزر Launch Arc Map في الشريط المعياري Standard.

رابعاً– واجهة برنامج Arc Toolbox

يضم **برنامج** Arc Toolbox مجموعة من الأدوات المستخدمة في واجهة برنامج Arc Catalog وواجهة برنامج Arc Map ، كما يمكن بواسطته تشغيل أدوات أخرى من خارج البرنامج .

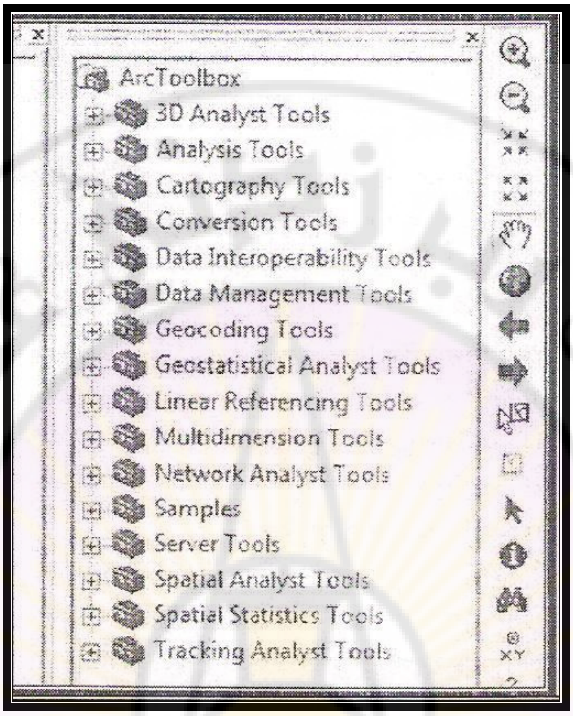
1– تشغيل البرنامج:

يتم استدعاء الواجهة :

ط1: من الشريط المعياري في برنامج Arc Catalog من نافذة Show/Hide The Arc Toolbox window التي تستخدم لفتح برنامج Arc Toolbox .

ط2 : من الشريط المعياري في برنامج Arc Map من نافذة Show/Hide Arc Toolbox Window التي تستخدم للدخول إلى برنامج Arc Toolbox

ط3 : من شريط القوائم الرئيسة المنسدلة Main Menu في برنامج Arc Map نختار Window تظهر قائمة منسدلة نختار منها Arc Toolbox :



2– وظائف البرنامج

أ– التحويل بين صيغ البيانات من البرنامج وإليه ، أي (من Arc GIS إلى البرامج الأخرى وبالعكس) مثال : تحويل الملفات الرسومية إلى صيغة Kml الذي يتعامل معها Google earth ، أو إلى صيغة DXF- DWG الذي يتعامل معها البرنامج الهندسي الأوتوكاد .

ب– التحليل المكاني ثنائي البعد وثلاثي البعد .

ج– التحليل الإحصائي للبيانات.

د– التحويل بين أنظمة الإحداثيات.

وقل رب زدني علما
Damascus University

الفصل الخامس

إنشاء الشرائح وإرجاعها في برنامج Arc GIS 9.3

أولاً – مفهوم الطبقات في برنامج Arc GIS 9.3 وأنواعها.

ثانياً – إنشاء طبقات من نوع Shape file بنظام إحداثيات جغرافي.

ثالثاً – إنشاء طبقات من نوع Shape file بنظام إحداثيات متري أو كيلو متري عالمي UTM.

رابعاً – كيف نكشف نظام إحداثيات الطبقة هل هو جغرافي أم متري UTM أو غير متعرف على المسقط (أي بشكل مباشر) .

خامساً – إنشاء الطبقات أو الشرائح من نوع Geodatabas (قاعدة البيانات الجغرافية) .

سادساً– تصدير صورة أو خريطة داخل قاعدة البيانات Geodatabase.

سابعاً – تحويل نظام إحداثيات الطبقة من نظام إحداثيات جغرافي إلى نظام إحداثيات UTM.

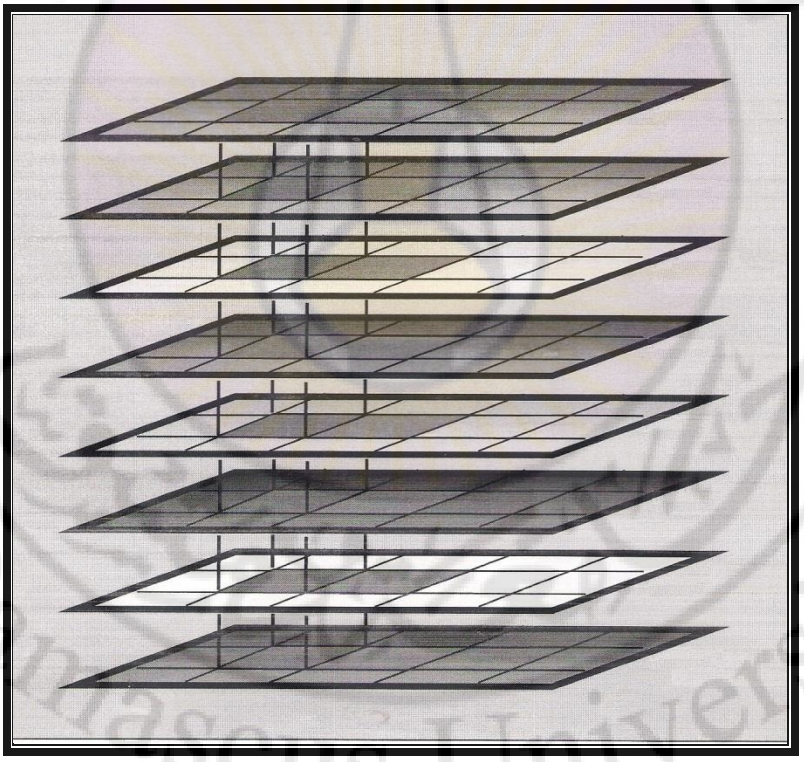
وقل رب زدني علما
Damascus University

إنشاء الشرائح وإرجاعها

أولاً – مفهوم الطبقات في برنامج Arc GIS 9.3 وأنواعها:

1– مفهوم الطبقات : نسمي كل مجموعة من المعطيات المكانية المتوضعة في جملة إحداثيات لها صفة مشتركة بطبقة (Layer).

الشكل رقم (15) توضع معطيات مكانية في طبقات عدة:



نلاحظ في الشكل السابق أن كل خريطة تمثل طبقة معطيات مكانية ذات صفة مشتركة ، و هذه الطبقات جميعها منسوبة إلى جملة الإحداثيات نفسها، وتشكل هذه الطبقات قاعدة معطيات مكانية في منطقة من سطح الأرض .

تمثل الطبقات على الترتيب إحصائيات السكان ، استعمالات الأراضي ، توزع القلاع ، توزع المساجد ، حدود سورية ، توزع الفنادق ، خريطة الأساس .

ملاحظة : الطبقة هي نفسها الشريحة ،والطبقة أو الشريحة تتألف من مجموعة سمات أو مظاهر (Theme أو Feature).

2– أنواع الطبقات التي يتعامل معها البرنامج Arc GIS 9.3

يقوم Arc GIS 9.3 بتخزين المعطيات الجغرافية وإدارتها تحت عدد من الصيغ ، حيث يستخدم Arc GIS 9.3 أنواعاً متعددة من أجل التعبير عن المظاهر الطبيعية و الصنعية باستخدام النموذج الخطي Vector data ، وهي ملفات الأشكال Shape file وقواعد البيانات الجغرافية Geodatabase.

أ– **Shape file** : يعد هذا النوع من الملفات ذا صفة تفاعلية لإمكانية التعامل معه في معظم برمجيات نظم المعلومات الجغرافية ، كما يسمح هذا النوع بتخزين نوع واحد من السمات أو المظاهر الجغرافية ،على سبيل المثال شريحة نقطية Point أو شريحة خطية Line أو شريحة مساحية Polygon

وبالتالي لا تدعم آلية التجميع ،كما سنراها لاحقاً في Geodatabase.

تتألف ملفات الأشكال Shape files عند إنشائها من مجموعة من الملفات ، لتخزين البيانات الرسومية والبيانات الوصفية والإحداثيات ، حيث تخزن Shape files المعلومات الوصفية للشرائح في الجدول الذي يأخذ اللاحقة (dpf) .

ودليل ال Shape files اللون الأخضر .

ب– قاعدة البيانات الجغرافية: Geodatabase :

تقوم قاعدة المعطيات الجغرافية بتخزين كل سمة في سطر ضمن جدول، ويتم تخزين الشكل الهندسي للطبقة في حقل الشكل في الجدول مع البيانات الوصفية للمظهر في حقول أخرى .

قاعدة البيانات الجغرافية : هي عبارة عن كائن يضم مجموعة Data Set التي تضم بدورها مجموعة Feature Classes، ويمكن تخزين البيانات الوصفية Geodatabase إما في جدول أو في قاعدة بيانات (مايكرو سوفت) Micro soft office ، أو قواعد بيانات علائقية (RDBMS)

ودليل ملفات Geodatabase على الشاشة اللون الرمادي .

ثانياً – إنشاء طبقات من نوع Shape file بنظام إحداثيات جغرافي :

يتم إنشاء طبقات من نوع Shape file على برنامج Arc Catalog

هناك ثلاثة أنواع من الأشكال التي سوف نتعامل معها ،وهي، النقطية Point والمساحية Polygon والخطية Line .

1– إنشاء مجلد عمل اسمه (Training):

نقوم بإنشاء مجلد عمل نسميه (Training) ،والأفضل تسميته حسب اسم المشروع ، ويفضل أن يكون باللغة الانكليزية ودون فراغات ، ومن الأفضل وضع مجلد العمل على أي سواقة باستثناء السواقة الموضوع عليها نظام التشغيل ، وأيضاً نتجنب سطح المكتب والمستندات ، والأفضل تثبيته على السواقة D .

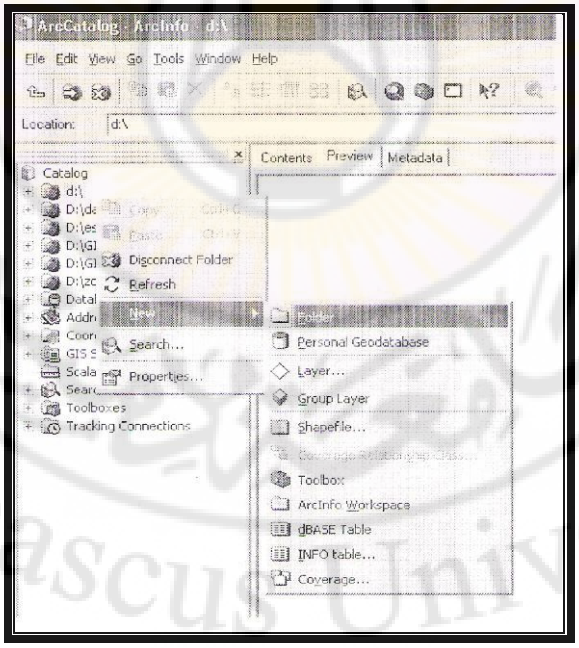
ط1– إنشاء مجلد عمل (Training) في حيز Catalog Tree:

نضغط باليمين على المسار D:\ مثلاً في مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree تظهر قائمة منسدلة نختار من القائمة المنسدلة New ثم نختار من القائمة الفرعية Folder نلاحظ ظهور مستطيل مكتوب فيه New Folder ثم نقوم بتغيير اسمه إلى Training ، وذلك بالضغط على المجلد New Folder مرة واحدة فيظهر مستطيل حوله ،مما يدل على اختياره

،ثم نضغط عليه مرة ثانية يظهر مربع الكتابة الآن

ويمكن كتابة اسم المجلد Training

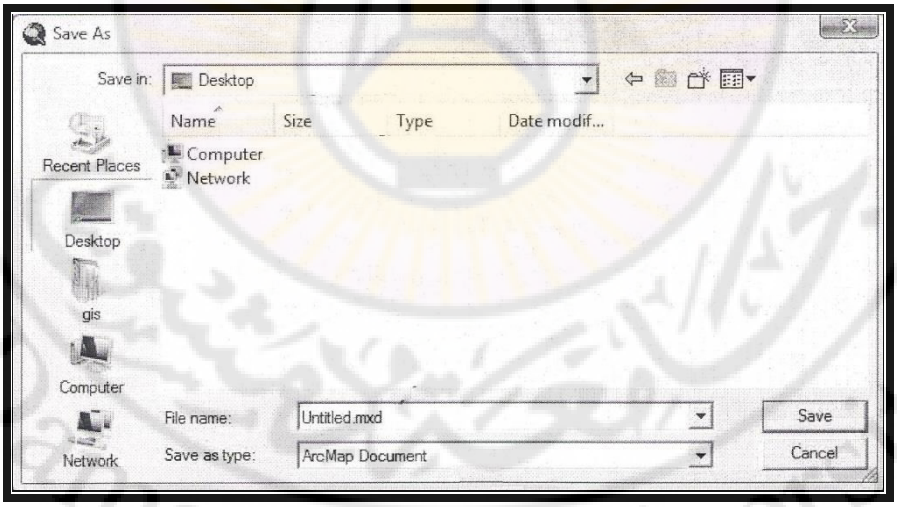
– من خلال المجلد Training سنقوم بإنشاء جميع الطبقات سواء كانت نقطية أو خطية أو مساحية .



ط2 : إنشاء مجلد عمل (Training) في حيزArc Map

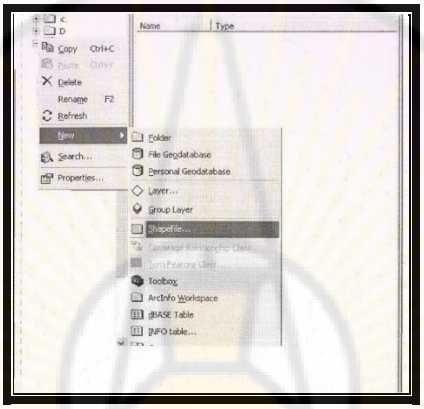
نفتح Arc Map ، من شريط القوائم نختار File ثم نختار Save As تظهر واجهة اسمها Save As .

من Save In نختار إحدى سواقات الجهاز مثال : Desktop(ويفضل عدم اختيار سواقة نظام التشغيل) نضغط على الأداة Create new Folder يظهر مستطيل مكتوب فيه New folder نقوم بمسح الكلمة ،ونكتب بدلاً عنها اسم المجلد مثلاً Training ثم نضغط بمكان فارغ ، ثم نفتح المجلد Training في أسفل الواجهة نكتب عند File name اسم الملف مثلاً Syria وعند Save as type نترك الخيار Arc Map Document ثم Save.

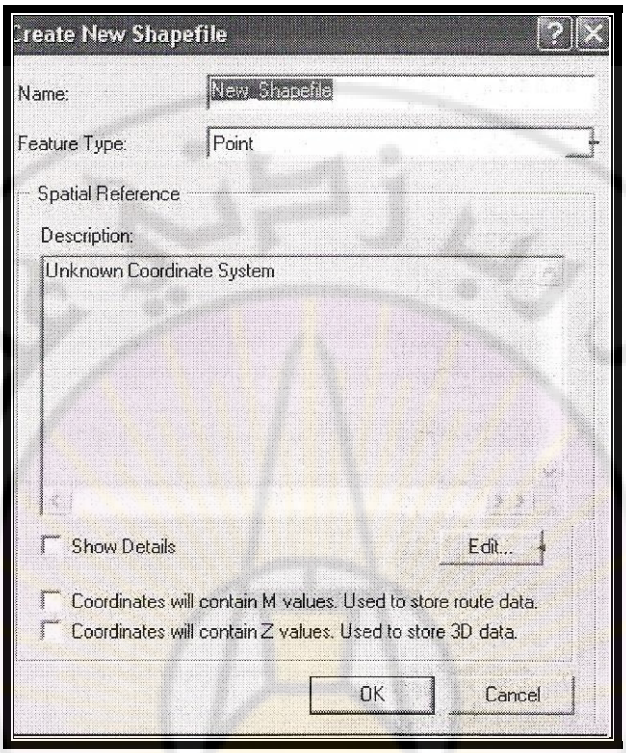


1- نفتح برنامج Arc Catalog ومن حيز Catalog Tree نختار المجلد Training ، و من خلال المجلد Training سنقوم بإنشاء جميع الطبقات سواء كانت نقطية أو خطية أو مساحية .

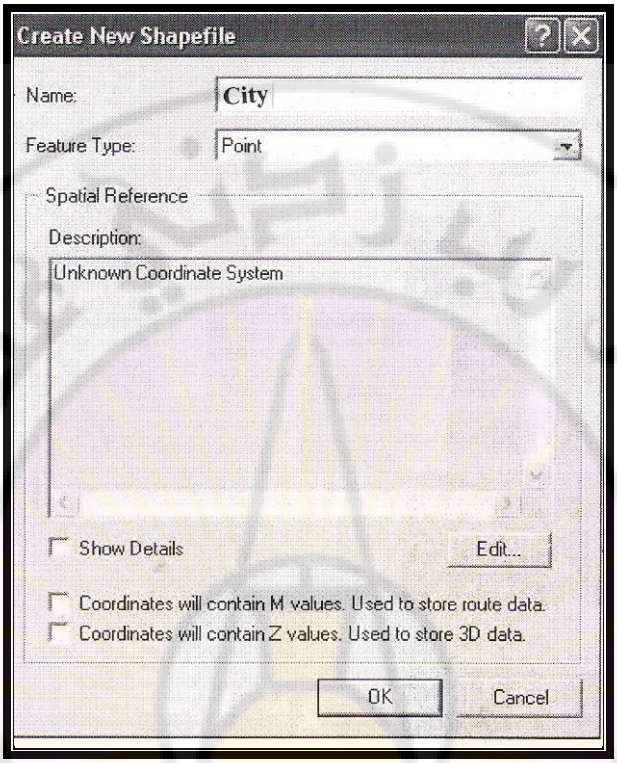
2- نضغط باليمين على المجلد Training نختار من القائمة المنسدلة New ثم نختار من القائمة الفرعية Shape file:



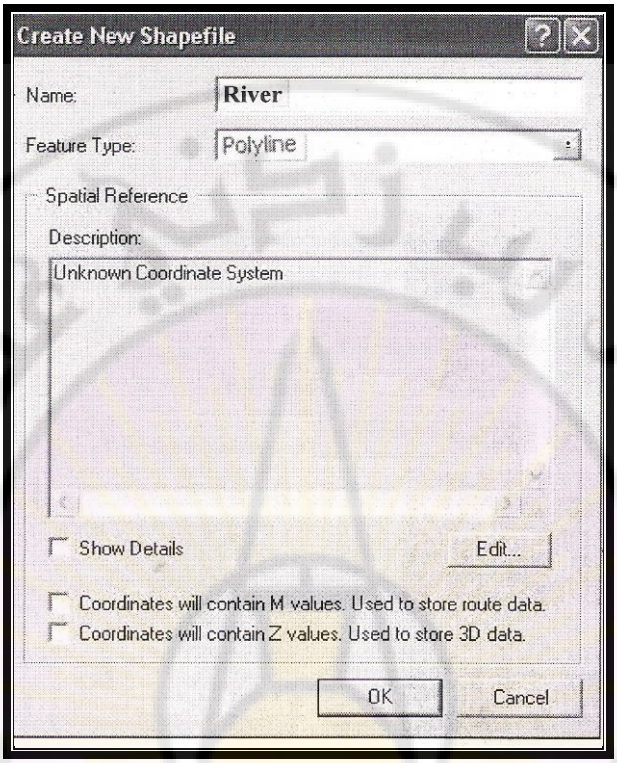
3- تظهر نافذة جديدة اسمها Create New Shape file:



4- سنقوم بإنشاء الطبقة من نوع Point عند اسم الملف Name نسمي الطبقة مثال : City ويفضل أن يكون باللغة الإنكليزية ودون فراغات ، ومن Feature Type نختار الشكل الهندسي للطبقة (نقطة أو خط أو مساحة) نختار الشكل النقطي Point ثم OK ، وينتهي العمل :



5- سنقوم بإنشاء طبقة ثانية من نوع Line نضغط باليمين على المجلد Training نختار من القائمة المنسدلة New ثم نختار من القائمة الفرعية Shapefile عند اسم الملف Name نسمي الطبقة River ، وعند اختيار نوع الشكل الهندسي للطبقة Feature Type نختار polyline (طبقة خطية) ثم OK ، وينتهي العمل :

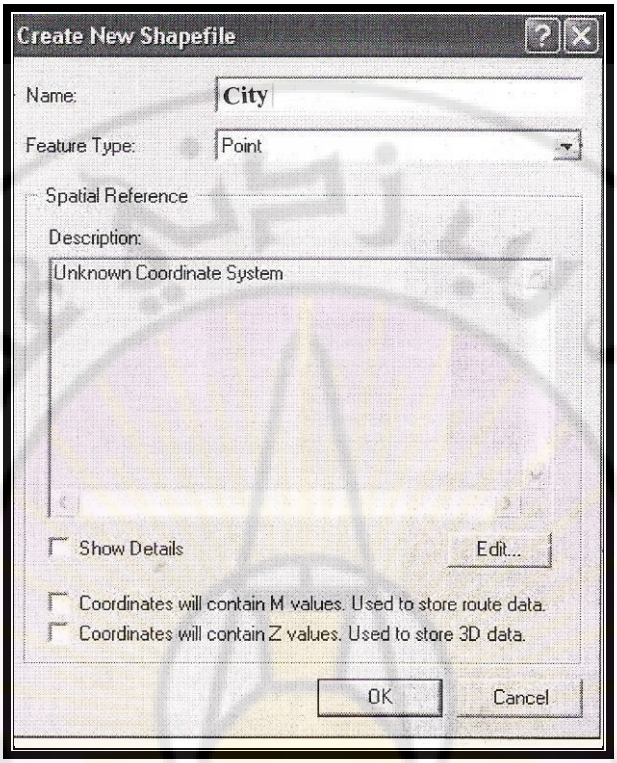


6- سنقوم بإنشاء طبقة ثالثة، الشكل الهندسي لها من نوع Polygon نضغط باليمين على المجلد Training نختار من القائمة المنسدلة New ثم نختار من القائمة الفرعية Shapefile عند اسم الملف Name نسمي الطبقة Garden، وعند اختيار نوع الشكل الهندسي للطبقة Feature Type نختار Polygon ثم OK ، وينتهي العمل :

7– تحديد نظام الإحداثيات للطبقة (النقطية أو الخطية أو المساحية):

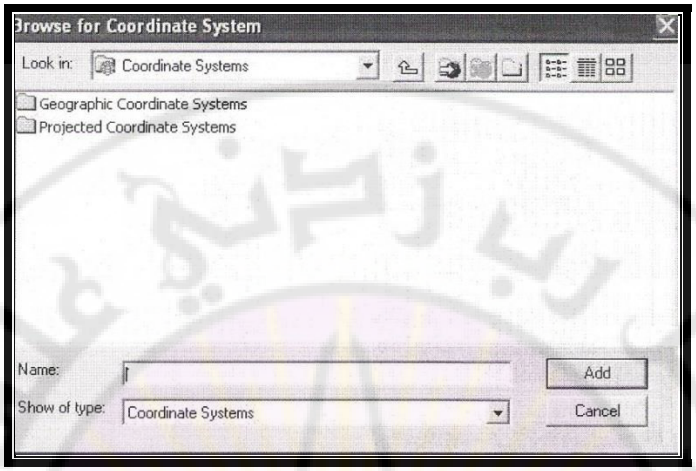
– (**النظام الجغرافي العالمي**)Geographic Coordinate Systems

ط1 – بعد إنشاء الطبقة النقطية Point و اسمها City ، في نافذة Create New Shapefile :

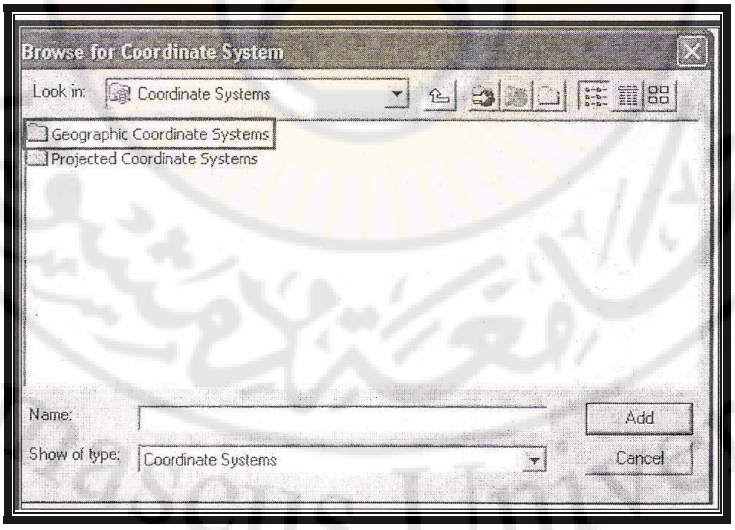


نضغط باليمين على Edit (اختيار نظام الإحداثيات) تظهر نافذة جديدة اسمها Spatial Reference Properties:

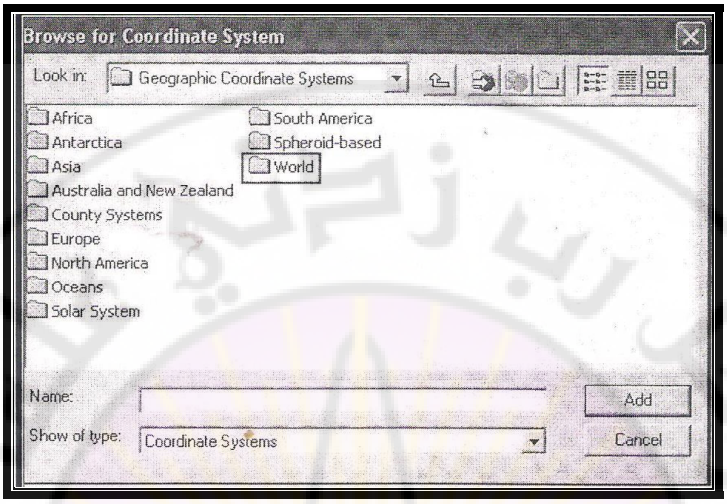
- نضغط على Select لاختيار نظام الاحداثيات (النظام الجغرافي العالمي) فتظهر النافذة الآتية Browse for Coordinate System :



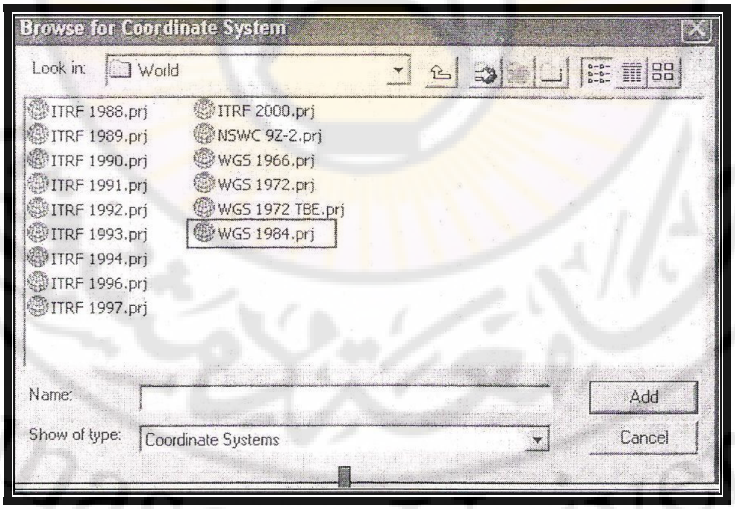
– نختار نظام الإحداثيات Geographic Coordinate Systems (النظام الجغرافي العالمي) ، نضغط عليه مرتين أو نحدده ثم نضغط على Add:



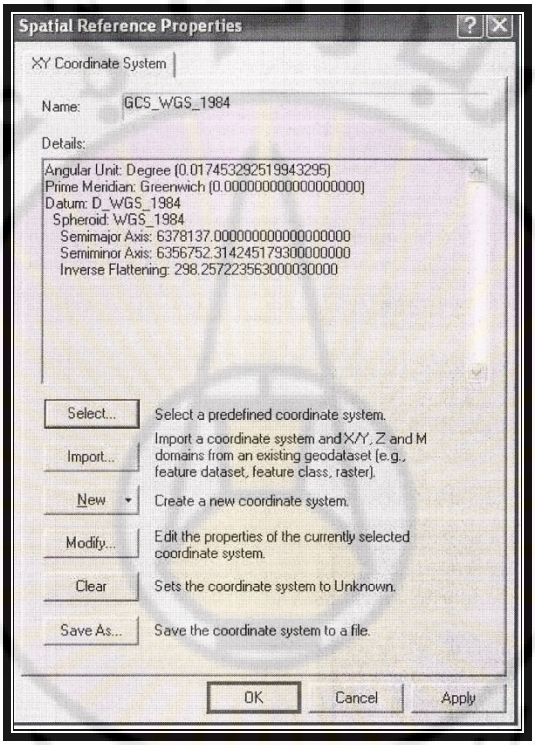
تظهر نافذة جديدة نختار World ثم نضغط على World مرتين أو نحددها ثم نضغط على Add :



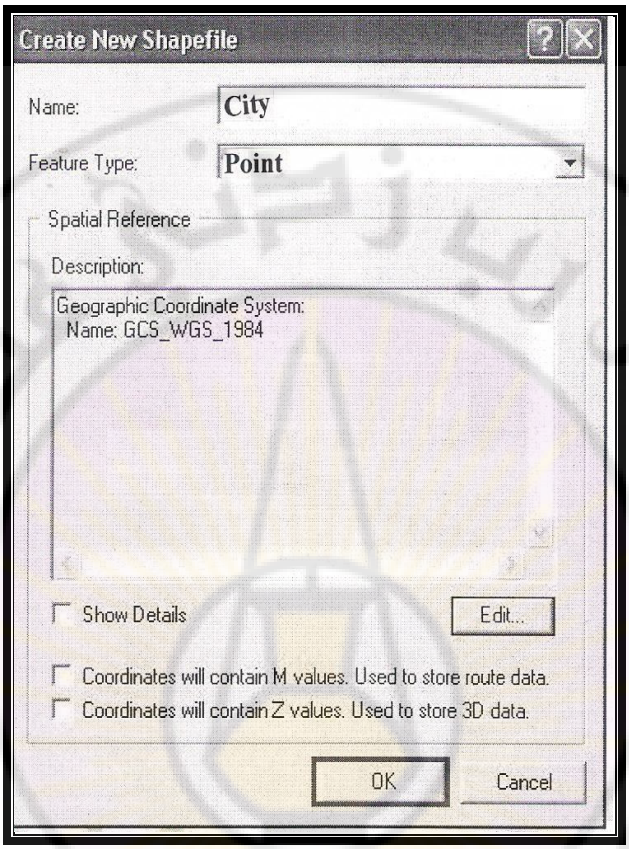
تظهر نافذة جديدة اسمها Browse for Coordinate System نختار WGS 1984. Prj (نظام القياس الأرضي ، أو نظام القياس الجيوديزي العالمي) وهو أكثر دقة:



ثم نضغط على WGS 1984.Prj مرتين أو نحددها ثم نضغط على Add تظهر نافذة جديدة اسمها Spatial Reference Properties يمكن من خلالها التأكد بأن الطبقة قد حازت على النظام الاحداثي المطلوب :

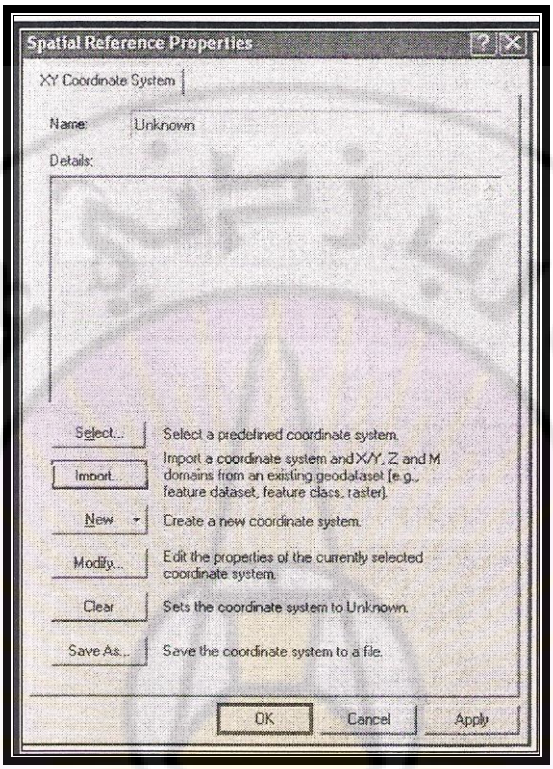


ثم نضغط على OK فيصبح لدينا طبقة نقطية (City) ، الشكل الهندسي لها من نوع Point اسمها Create New Shapefile:

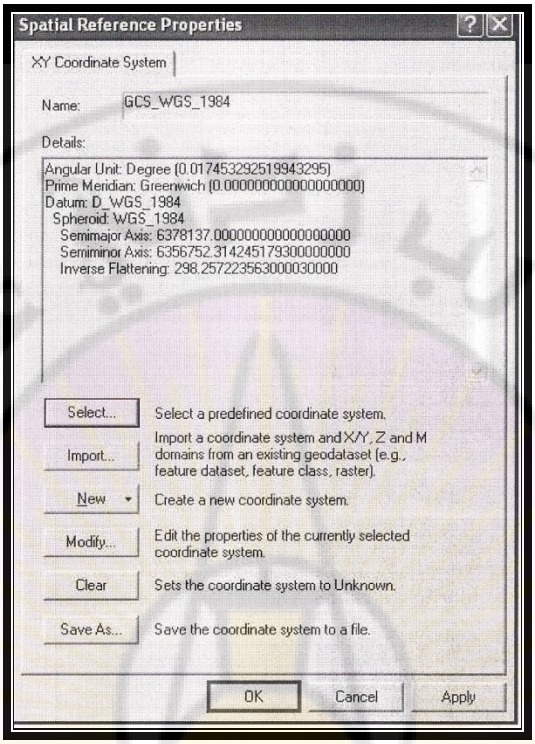


ط2 – يمكن تحديد نظام الإحداثيات للطبقة التي تم إنشاؤها (طبقة Line أو Polygon) ، بطريقة ثانية :

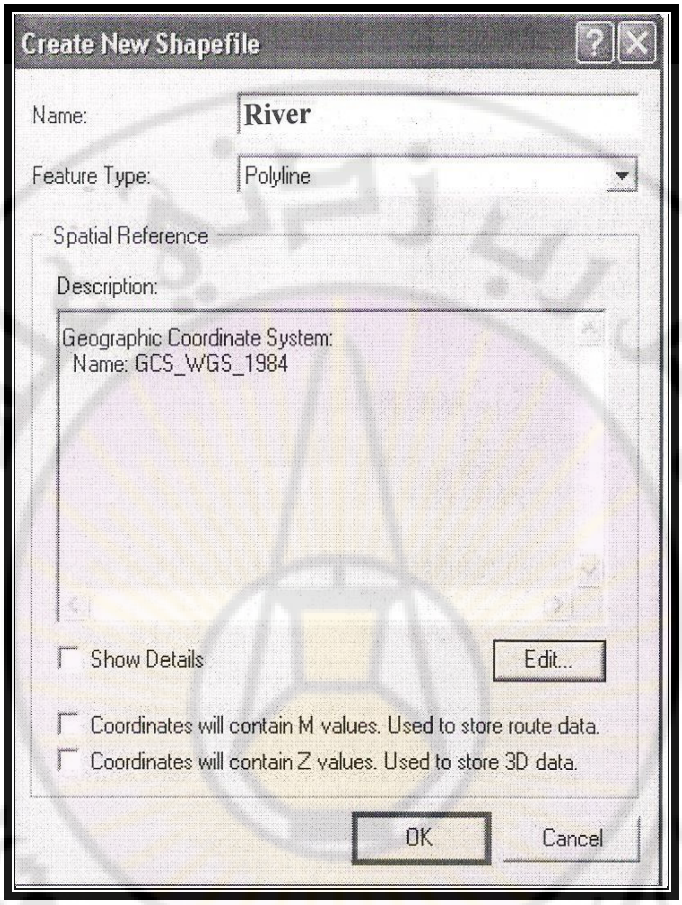
نضغط على Edit (اختيار نظام الإحداثيات) تظهر نافذة جديدة اسمها Spatial Reference Properties :



نضغط على Import (استيراد نظام احداثيات من طبقة أخرى موجودة في الحاسوب) بدلاً من Select تظهر نافذة جديدة اسمها Browse for Dataset، نحدد المسار السابق D: \ من Look in ثم نختار المجلد Training ونفتحه ، ثم نختار الطبقة السابقة التي تم إنشاؤها سابقاً City ثم Add تظهر النافذة الآتية :



ثم OK تظهر نافذة اسمها Create New Shapefile :

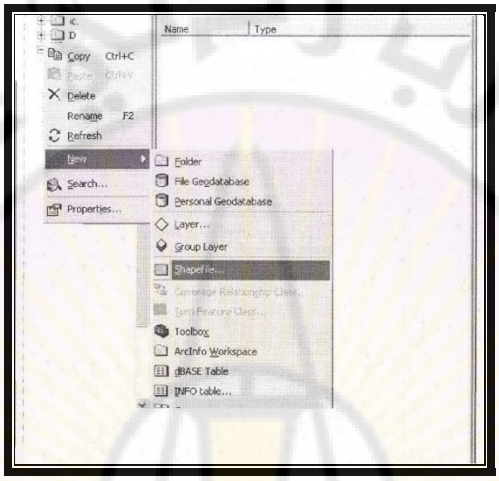


ثم OK.

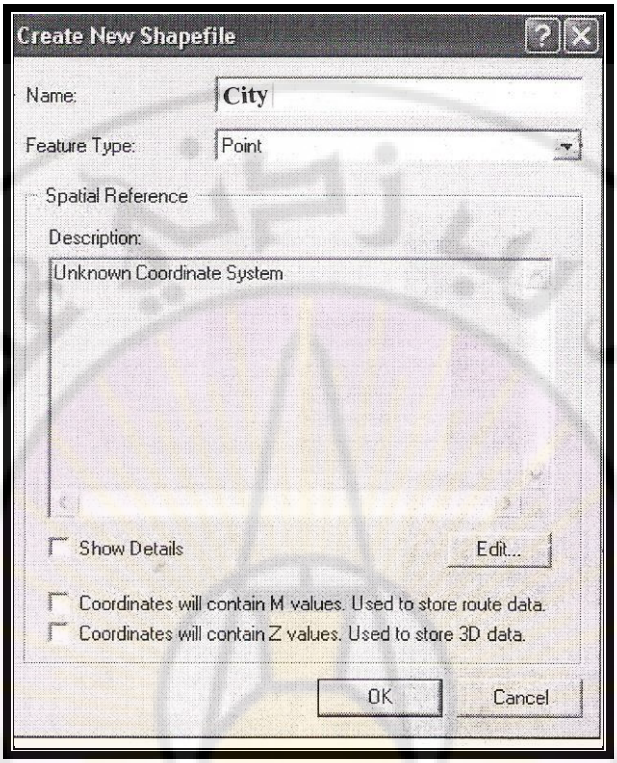
ثالثاً : إنشاء طبقات من نوع Shape file بنظام إحداثيات متري عالمي UTM:

1- نقوم بإنشاء مجلد عمل على برنامج Arc Catalog نسميه (UTM Training) على السواقة D:\ .

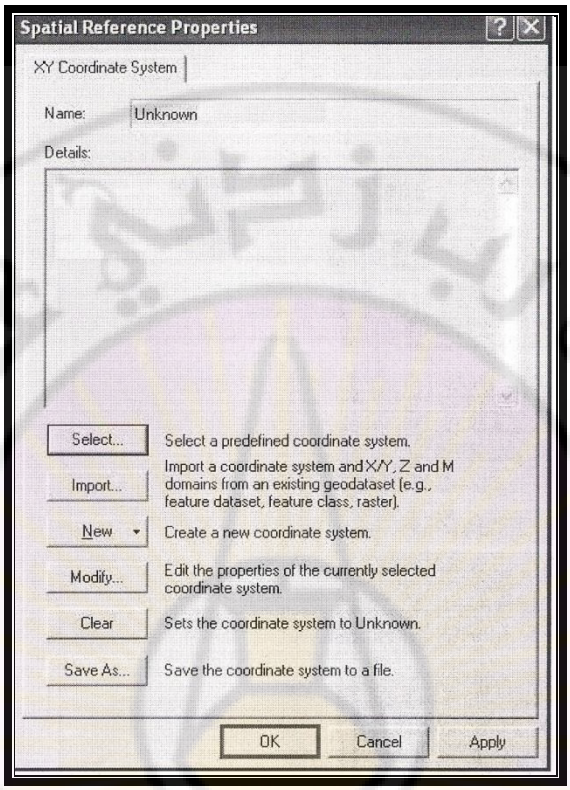
2- نضغط باليمين على المجلد (Training UTM) في مستكشف الكمبيوتر Catalog Tree :تظهر قائمة منسدلة ، نختار من القائمة المنسدلة New ثم نختار من القائمة الفرعية Shape file :



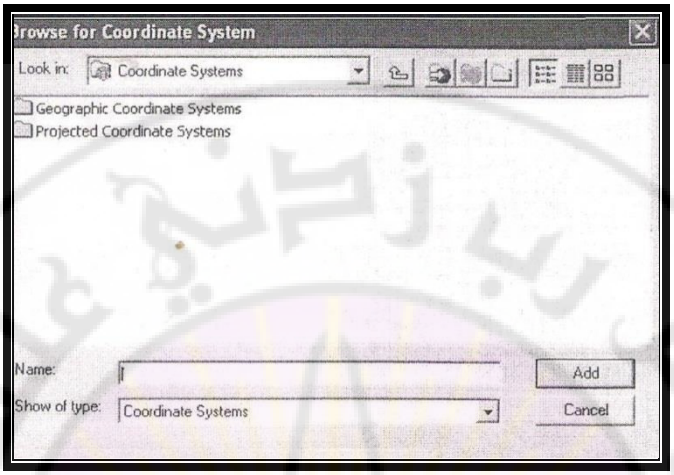
3- تظهر واجهة جديدة اسمها Create New Shapefile ، سنقوم بإنشاء ملف ،الشكل الهندسي له من نوع Point عند اسم الملف Name نسمي الطبقة City ، وعند اختيار نوع الشكل الهندسي للطبقة Feature Type نختار Point ثم OK ، وينتهي العمل :



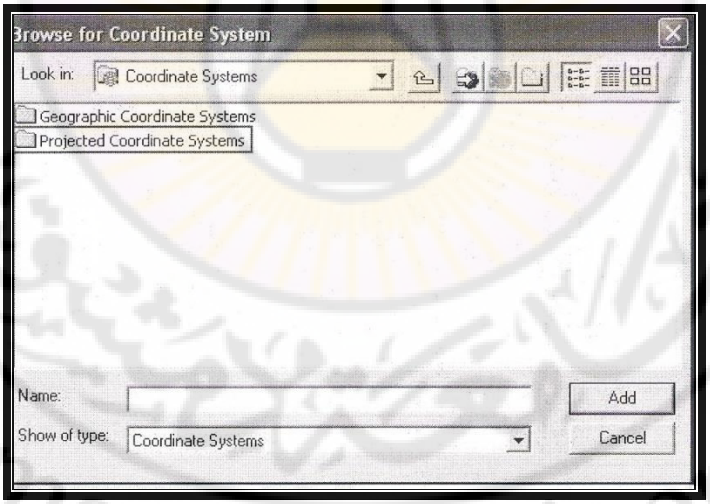
4- نضغط من النافذة نفسها على Edit (اختيار نظام الإحداثيات)، فتظهر نافذة جديدة اسمها Spatial Reference Properties:



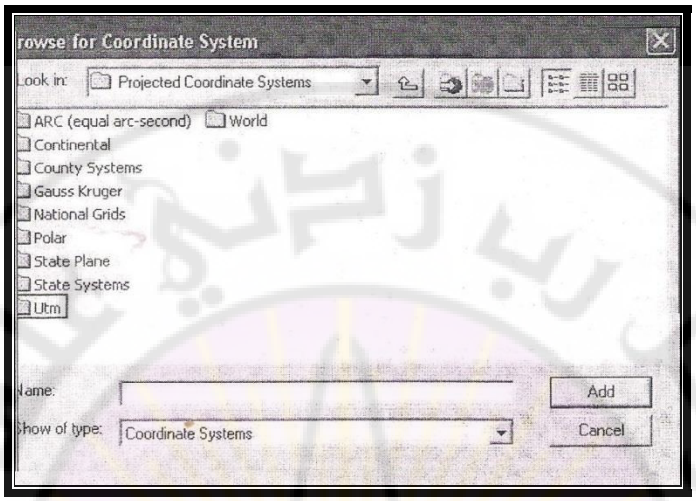
5- نضغط على Select لاختيار نظام الاحداثيات ، فتظهر النافذة الآتية: Browse for Coordinate System .



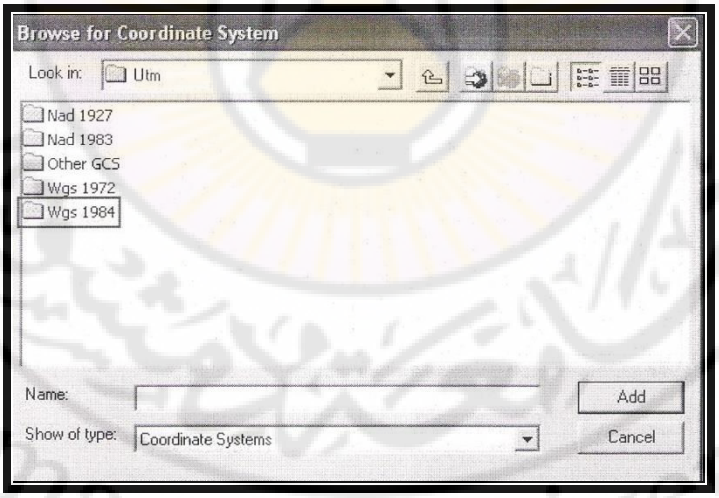
نختار نظام الإحداثيات Projected Coordinate Systems(أنظمة الإحداثيات ، النظام المتري أو الكيلو متري العالمي) نضغط عليه مرتين :



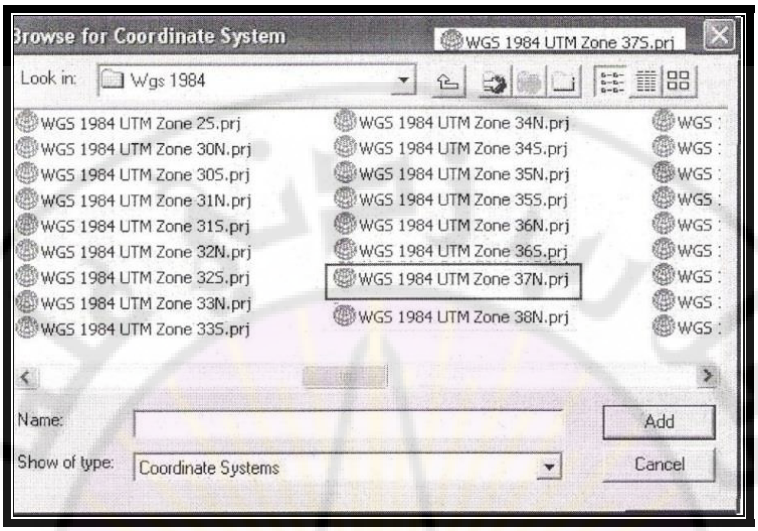
أو نحدده ثم نضغط على Add تظهر نافذة جديدة اسمها Browse for Coordinate System نختار UTM ثم نضغط على UTM مرتين أو نحددها ثم نضغط على Add:



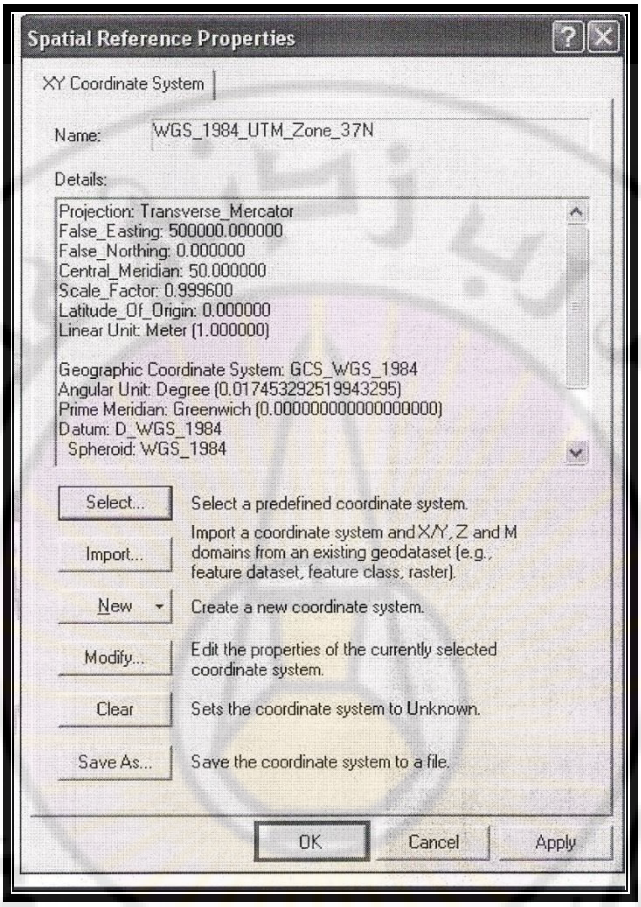
تظهر نافذة جديدة اسمها Browse for Coordinate System نختار WGS 1984 :



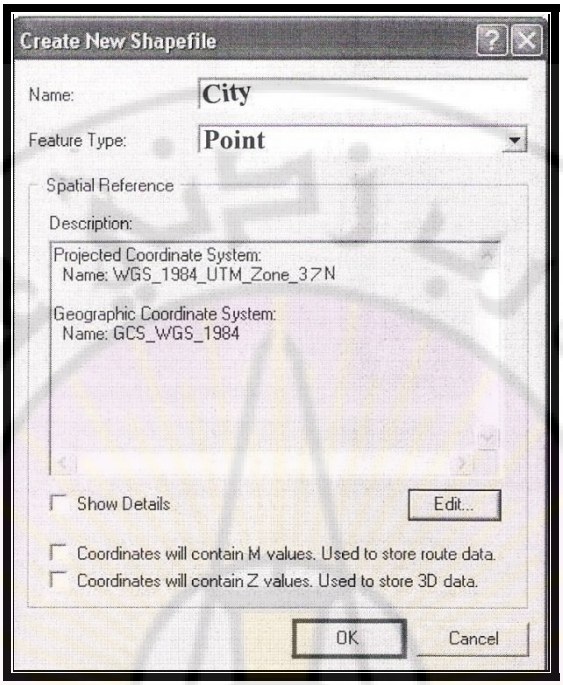
فتظهر نافذة جديدة اسمها Browse for Coordinate System نختار WGS1984 UTM Zone 37 N. Prj (النظام المتري أو كيلو متري العالمي):



ثم نضغط على Add تظهر نافذة جديدة اسمها Spatial Reference Properties فمن الممكن من خلالها أن نفحص معاملات وثوابت الاسقاط .

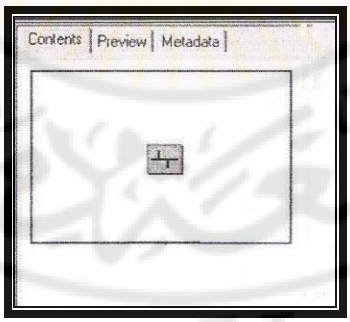


ثم نضغط على OK ،فيصبح لدينا طبقة نقطية (City) ،الشكل الهندسي لها من نوع Point ، وهذا الشكل يمكن استخدامه في رسم مراكز المدن أو مراكز المحافظات في مصور سورية :



فتظهر الطبقات على الشكل الآتي:

الشكل رقم (16) طبقة نقطية Point:

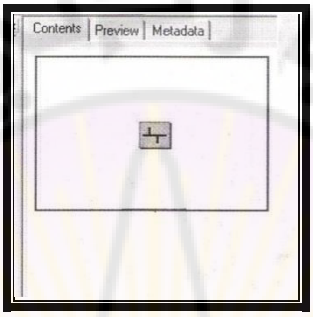


City. shp

وإذا أردنا إنشاء طبقة ثانية الشكل الهندسي لها من نوع Line نقوم بالخطوات السابقة نفسها التي قمنا بها عند إنشاء الطبقة النقطية (City) ،الشكل الهندسي لها من نوع

Point ،ولكن نختار نوع الطبقة Line ،ونسميها River ،فتظهر على الشكل التالي ، وهذا الشكل يمكن استخدامه في رسم نهر أو طريق في مصور سورية .

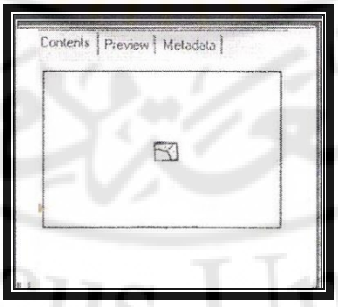
الشكل رقم (17) طبقة خطية Line:



River. shp

وإذا أردنا إنشاء طبقة ثالثة الشكل الهندسي لها من نوع Polygon نقوم بالخطوات السابقة نفسها التي قمنا بها عند إنشاء الطبقة النقطية (City) ،الشكل الهندسي لها من نوع Point ،ولكن نختار نوع الطبقة Polygon ،ونسميها Garden ، فتظهر على الشكل الآتي، وهذا الشكل يمكن استخدامه في رسم مضلعات ،أي رسم حدود المحافظات ،وحدود القطر في مصور سورية .

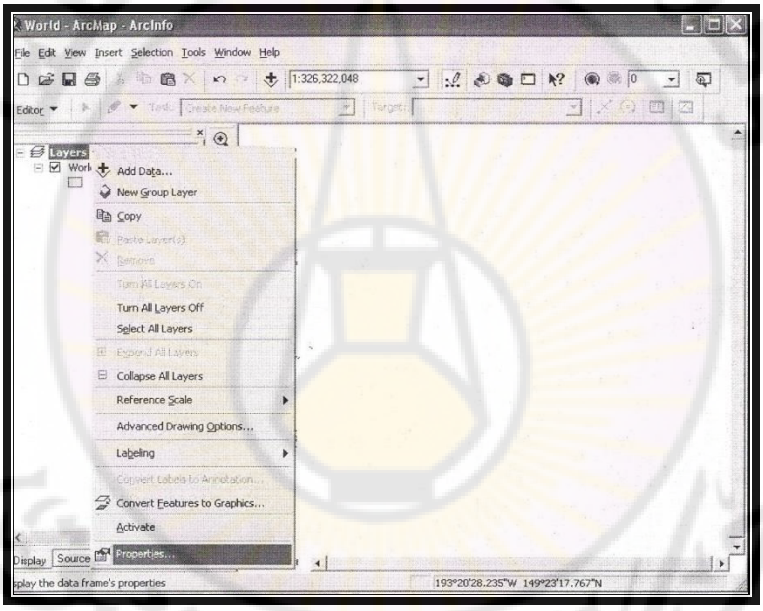
الشكل رقم (18) طبقة مساحية Polygon:



Garden. shp

– كيف نكشف نظام إحداثيات الطبقة ؟ هل هو جغرافي أم متري UTM أو غير متعرف على المسقط (أي بشكل مباشر)؟

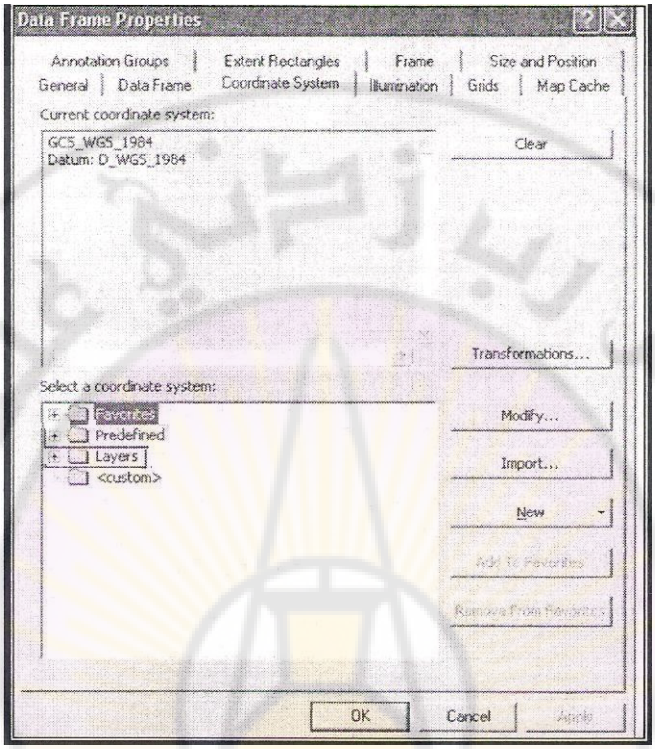
ط1: من قائمة View في برنامج Arc Map نختار Data Frame Properties فتظهر نافذة اسمها Data Frame Properties نختار Coordinate System (نظام إحداثيات) .



من نافذة Layers بأسفل الواجهة نضغط على اشارة (+) ثم نختار الطبقة المطلوبة City ،ونضغط على إشارة (+) عند اسم الطبقة City فيظهر لنا نظام تعريف الطبقة إما جغرافياً أو متريا .

فإذا كان جغرافياً نلاحظ مكتوباً : GCS- WGS-1984

وإذا كان متريا نلاحظ مكتوباً : .WGS-1984- UTM Zone 37 N:



ط2:نضغط بزر الفأرة اليمين على Layer في جدول المحتويات في برنامج Arc Map ،فتظهر قائمة منسدلة نختار Properties نضغط باليمين عليها تظهر نافذة Properties Data Frame، نختار Coordinate System (نظام إحداثيات) ، ونتابع الخطوات السابقة .

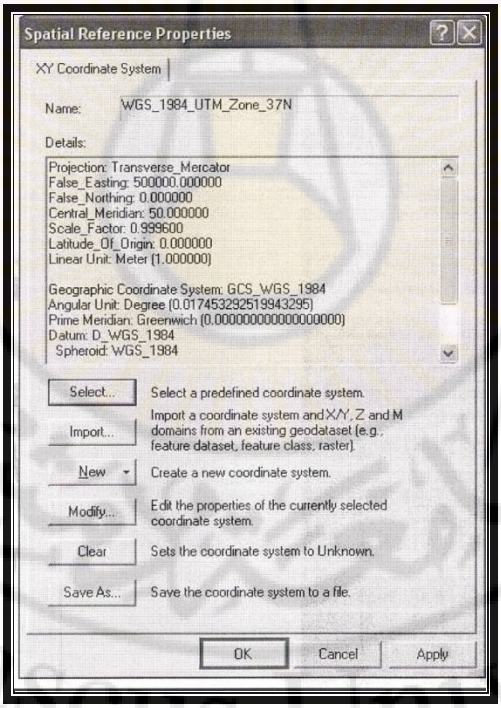
ط3: نضغط بزر الفأرة اليمين على مكان فارغ في المشهد ، فتظهر قائمة منسدلة نختار Data Frame Properties تظهر واجهة جديدة Data Frame Properties نختار Coordinate System (نظام احداثيات) ، ونتابع الخطوات السابقة .

ط4: نضغط على يمين اسم الطبقة City بجدول المحتويات نختار Properties (خصائص) ، فتظهر واجهة اسمها Layer Properties نختار Source نلاحظ مكتوباً بالأسفل إحداثيات الطبقة ومسارها ونوعها.

لمعرفة مسار الطبقة : من جدول المحتويات نضغط على Source (أسفل الجدول).

ط5: نضغط على يمين اسم الطبقة City في برنامج Arc Catalog تظهر قائمة منسدلة نختار Properties فتظهر واجهة اسمها shape File Properties

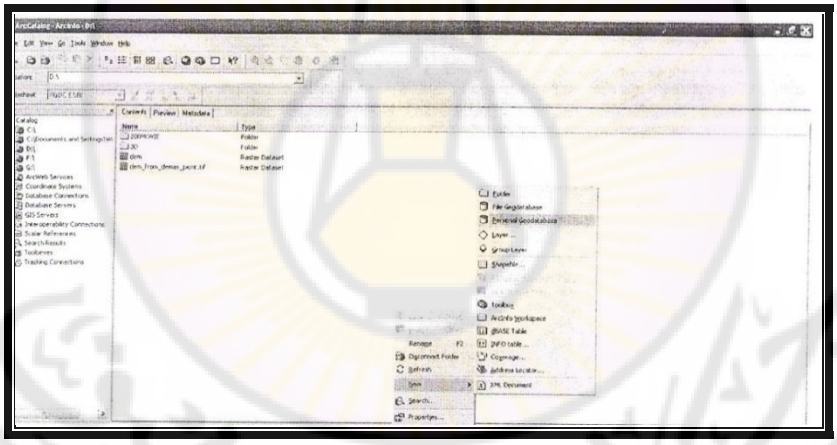
نضغط على X Y Coordinate System(نظام احداثيات) نلاحظ في حقل Nameمكتوب نظام تعريف الطبقة .



رابعاً – إنشاء الطبقات أو الشرائح من نوع Geodatabas (قاعدة البيانات الجغرافية) :

يتم إنشاء (قاعدة البيانات الجغرافية) الطبقات أو الشرائح من نوع Geodatabas من نوع أكسس Access من أجل حفظ البيانات الرسومية والوصفية على Arc Catalog .

1- في حيز Catalog Tree نضغط باليمين على المجلد Training نختار من القائمة المنسدلة New ثم نختار من القائمة الفرعية Personal Geodatabas (قاعدة بيانات شخصية) .

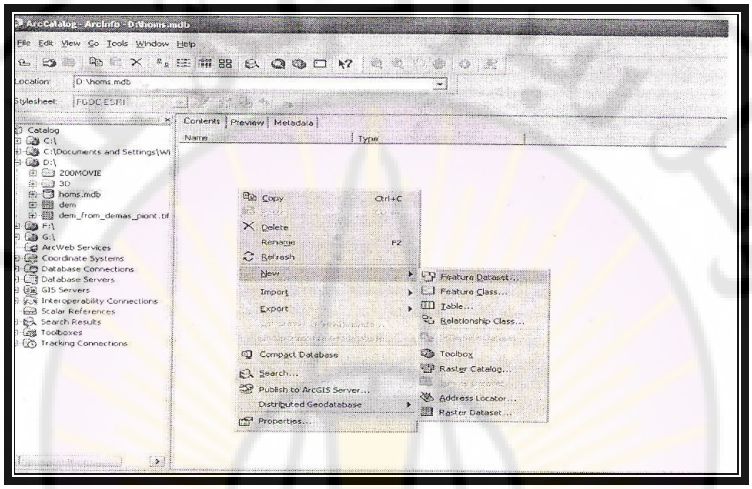


2- تظهر على شكل سلة أو أسطوانة نستطيع إنشاء عدد لا نهائي من بيانات وصور وطبقات وجداول وتخزينها.

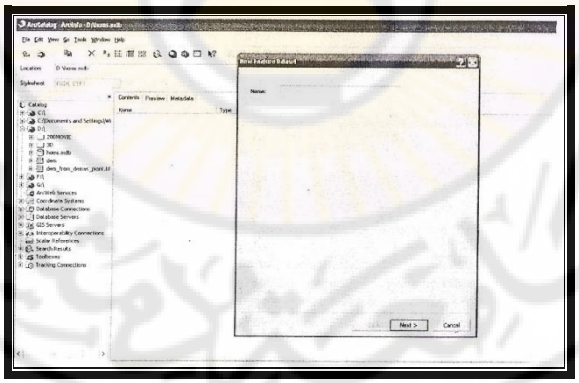
دمشقmdb

ثم نقوم بتغيير اسمها إلى دمشق ، نضغط عليها مرتين نلاحظ أنها تفعلت في مستكشف الكمبيوتر .

3- نضغط باليمين على قاعدة البيانات (دمشق) ونختار من القائمة المنسدلة New ثم نختار من القائمة الفرعية Feature Dataset (إنشاء عدد هائل من الطبقات وتحديد نظام الإسقاط).

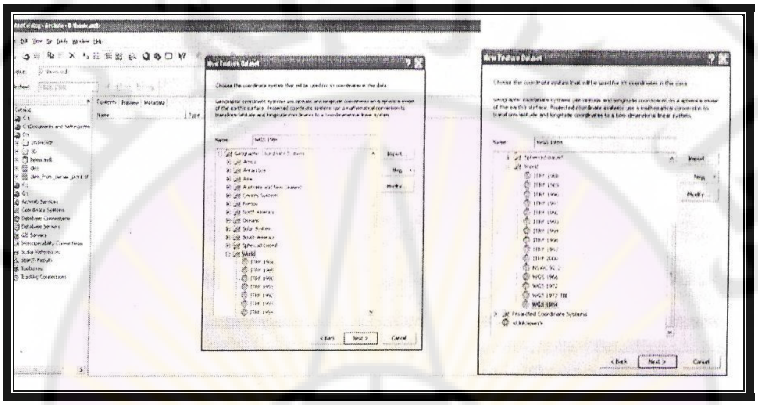


4- تظهر واجهة اسمها New Feature Dataset



5- عند Name نسميها ،ونكتب كلية السياحة ثم Next ، فتظهر واجهة اسمها (New Feature Dataset) تحديد نظام الاحداثيات نختار نظام الاحداثيات Geographic Coordinate Systems (النظام الجغرافي العالمي) نضغط على إشارة (+) عند Geographic Coordinate Systems ثم نضغط على

إشارة (+) عند World ثم نضغط على إشارة (+) عند World ثم نضغط على إشارة (+) عند WGS 1984. Prj (نظام القياس الأرضي ، أو نظام القياس الجيوديزي العالمي)ثم Next ثم Next ثم Finish.



وبذلك تم إنشاء Feature Dataset باسم كلية السياحة تحتوي على عدد كبير من الطبقات ، حيث نستطيع إنشاء عدد كبير من الطبقات داخلها ونلاحظها في حيز العرض على الشكل التالي ومهمتها تحديد نظام الإحداثيات .

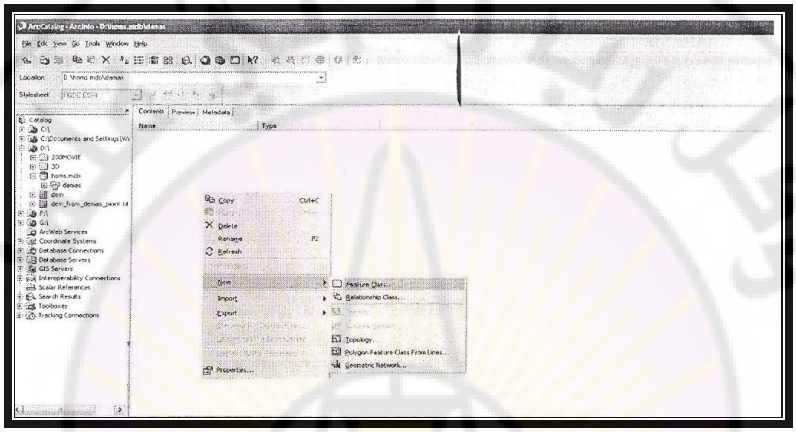
كلية السياحة

– أو نختار النظام المتري UTM

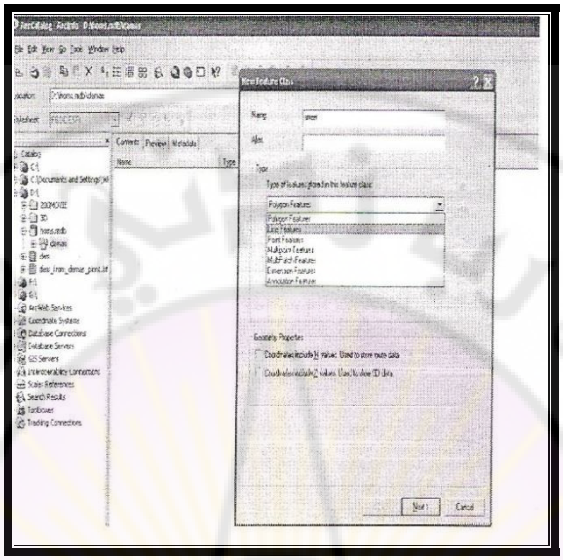
نضغط على إشارة (+) عند Projected Coordinate Systems ثم نضغط على إشارة (+) عندUTM ثم نضغط على إشارة (+) عندWGS 1984 ثم نختار WGS19 84 UTM Zone 37 N. Prj (النظام المتري أو كيلو متري العالمي) ثم Next ثم Finish

6– نضغط مرتين باليسار على Feature Dataset باسم كلية السياحة تنتقل إلى مستكشف الكمبيوتر.

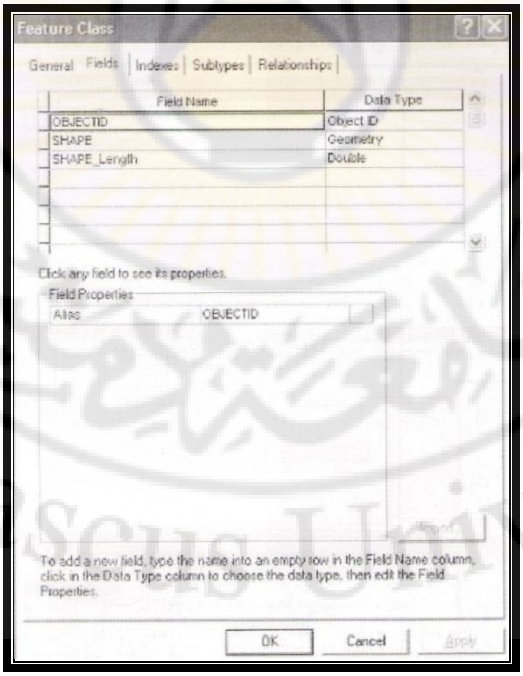
7- في حيز المشهد الفارغ نضغط باليمين على المشهد الفارغ ،ونختار من القائمة المنسدلة New ثم نختار من القائمة الفرعية Feature Class :



8- تظهر واجهة نكتب عند Name قلاع ونترك الاسم الثاني فارغاً في المربع بالأسفل ، أو نضع تسمية أخرى ، ثم من Type نحدد الشكل الهندسي للطبقة Features Point (نقطة) ونستطيع إنشاء طبقة خطية ، حيث نختار من(Type) Line Features (خط) ونستطيع إنشاء طبقة مساحية ، حيث نختار من(Type) Polygon Features (مساحة) :



ثم Next تظهر واجهة New Feature Dataset فيها حقلان :

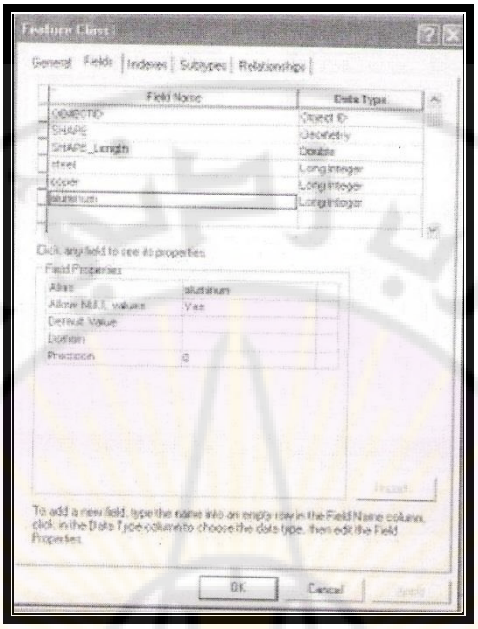


Filed Name	Data Type
Object Id	Object Id
Shape	Geometry
Name	Text
Population	Double

9- نقوم بإنشاء حقل في جدول Filed Name ونحدد الخلية ثم نكتب مثلاً Name ثم نضغط باليسار في جدول Data Type وبما أن الحقل يتضمن نصاً نختار Text :

10- نقوم بإنشاء حقل ثان في جدولFiled Name ونحدد الخلية ثم نكتب مثلاً Population ثم نضغط باليسار في جدول Data Type وبما أن الحقل يتضمن أرقاماً نختار Double وهكذا نستطيع إنشاء عدد كبير من الحقول .

11- نضغط على Finish ، فيصبح لدينا طبقة نقطية (قلاع) ،الشكل الهندسي لها من نوع Point:



خامساً– تصدير صورة أو خارطة إلى داخل قاعدة البيانات Geodatabase

1– نفتح واجهة Arc Map .

2– استدعاء الخارطة المرجعة Syria img .

3– من شريط Standard نختار Show/Hide The Arc Toolbox window التي تستخدم لفتح نافذة Arc Toolbox :

4- من Arc Toolbox نختار Conversion tools ونضغط على اشارة (+) ثم نختار To Geodatabas ونضغط على إشارة (+) ثم نختار(multiple) Raster to Geodatabas تظهر واجهة اسمها

Raster to Geodatabas (multiple) .

5- من هذه الواجهة من نافذة Input Raster نختار مسار الخريطة من الأداة من نافذة Output Workspace من الأداة نحدد مسار قاعدة البيانات ، حيث نضغط على قاعدة البيانات دمشق باليسار ثم Add ثم OK تظهر واجهة (Raster to Geodatabas(multiple ثم close ،وتظهر الخارطة

في مستكشف الكمبيوتر في مجلد العمل Training عند قاعدة البيانات mdb دمشق وتظهر على شكل في برنامج Arc Catalog .

سادساً– تحويل نظام إحداثيات الطبقة من نظام احداثيات جغرافي إلى نظام إحداثيات UTM.

1– نفتح واجهة Arc Toolbox من شريط الأدوات ،و نختار Show/Hide The Arc Toolbox window تظهر واجهة تحوي مجموعة من الأوامر :

2– نختار منها Data Management tools إدارة البيانات، و نضغط على إشارة (+) تظهر أوامر جديدة نختار Projections and Transformations ثم نضغط على إشارة (+) ونختار Feature.كون الطبقة من النوع الشعاعي Vector

3- نضغط على إشارة (+) ونختار Project (اسقاط) تظهر واجهة اسمها Project.

4- من النافذة الأولى Input Dataset or Feature class:

نختار الطبقة المراد تحويلها (تحديد مسارها) مثلاً City ،من الأداة

فيظهر في المستطيل مسار الطبقة D:\Training \City shp .

5- من النافذة الثانية Input coordinate System:

إظهار نظام إحداثيات الطبقة (نظام إحداثيات جغرافي) تظهر في المستطيل الثاني مباشرة GCS – WGS – 1984.

6- من النافذة الثالثة Output Dataset or Feature class

يظهر مباشرة مسار مجلد العمل D:\Training \City\ Project shp

النافذة الرابعة Output Coordinate system:

7- نختار نظام الإحداثيات المراد التحويل إليه (نظام إحداثيات متري)

WGS – 1984 – UTM – Zone 37N ثم OK.

8- تنشأ طبقة ثانية باسم City في مجلد العمل Training في مستكشف الكمبيوتر بنظام إحداثيات متري عالمي باسم City – Project shp ، فضلاً عن الطبقة الأصلية City. shp التي نظام إحداثياتها جغرافي .

وقل رب زدني علما
Damascus University

الفصل السادس

الإرجاع المكاني Georeferencing

أولاً – الإرجاع المكاني ومراحله .

ثانياً – الإرجاع المكاني Georeferencing (نظام جغرافي مئوي).

ثالثاً– الإرجاع المكاني Georeferencing (نظام جغرافي ستيني).

رابعاً– الإرجاع المكاني Georeferencing (نظام متري أو كيلو متري عالمي UTM).

وقل رب زدني علما
Damascus University

الإرجاع المكاني Georeferencing

أولاً – الإرجاع المكاني ومراحله :

1 – **تعريف الإرجاع المكاني** : هو تحويل الصورة الفضائية أو الجوية أو المخططات الورقية الممسوحة بالسكنر بعد إجراء عملية Georeferencing إلى صورة ذات إحداثيات حقيقية واقعية وتتم عملية الإرجاع المكاني في واجهة برنامج Arc Map بمراحل عدة .

2– مراحل الإرجاع المكاني Georeferencing:

أ- فتح واجهة Arc Map (المشهد)

ب– استدعاء الخريطة المراد إرجاعها.

ج– تعريف المشهد بنظام الاحداثيات الجغرافي (المئوي – الستيني) أو المتري العالمي UTM

د– استدعاء شريط الأدوات الخاص بعملية الإرجاع المكاني Georeferencing

هـ– تعيين نقاط التثبيت على المصور.

و– حفظ نقاط الجدول بعد عملية الارجاع بلاحقة TXT.

ز– حفظ الخارطة المرجعة بإحداثياتها الحقيقية (أي المرجعة) بنسخة جديدة (أو توليد أو إنشاء خارطة جديدة مرجعة مكانياً عن طريق قائمة Georeferencing بلاحقة img .

ح– حفظ المشهد (بنية العمل) بلاحقة mxd

3– طرائق الإرجاع المكاني Georeferencing:

- الإرجاع المكاني Georeferencing (نظام جغرافي مئوي ، ستيني) .يعد النظام الجغرافي المئوي أكثر دقة من النظام الجغرافي الستيني لأن نسبة الخطأ فيه أقل.

- نظام متري (أو كيلو متري) عالمي UTM

ثانياً – الإرجاع المكاني Georeferencing (نظام جغرافي مئوي):

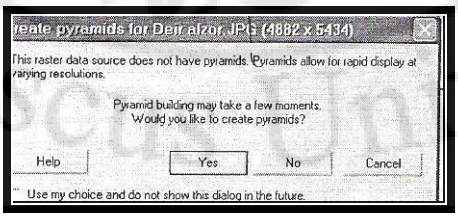
1– فتح واجهة Arc Map (المشهد).

2– استدعاء الخارطة المراد إرجاعها.

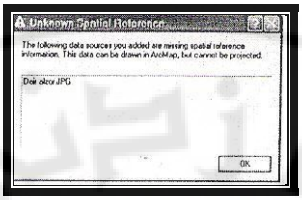
في البداية ينبغي وجود خريطة رقمية على الحاسوب من أجل تغيير نظام إحداثياتها من نظام إحداثي وهمي إلى نظام إحداثيات حقيقي أو واقعي.

أ– يتم استدعاء الخارطة من Add Data – مجلد Map نختار مصور Syria jpg(وهذه الخريطة غير مرجعة) الذي يظهر ضمن مستطيل Add – .

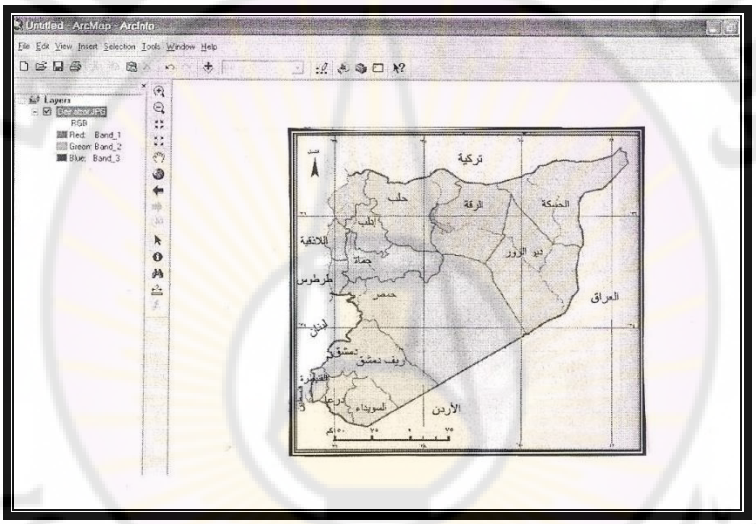
ب– إذا أدخلنا خريطة لأول مرة للبرنامج تظهر نافذة اسمها Create Pyramids for Syria jpg (5584× 4976)، يطلب البرنامج عمل بناء هرمي للخريطة ، والغاية منه معالجة خلايا الصورة، أي الخارطة من أجل التعامل معها بشكل أسرع (تكبير ، تصغير، ...) تظهر رسالة لتأكيد عملية البناء الهرمي للخريطة ،و أن الخارطة ليس لها نظام إحداثيات أي غير مرجعة مكانياً وغير معرفة ، نختار YES :



ج– يظهر اسم الخارطة ضمن حيز العرض Syria jpg :



ثم OK تظهر الخارطة ذات الإحداثيات الوهمية في حيز العرض بشكل كامل :



3– تعريف المشهد

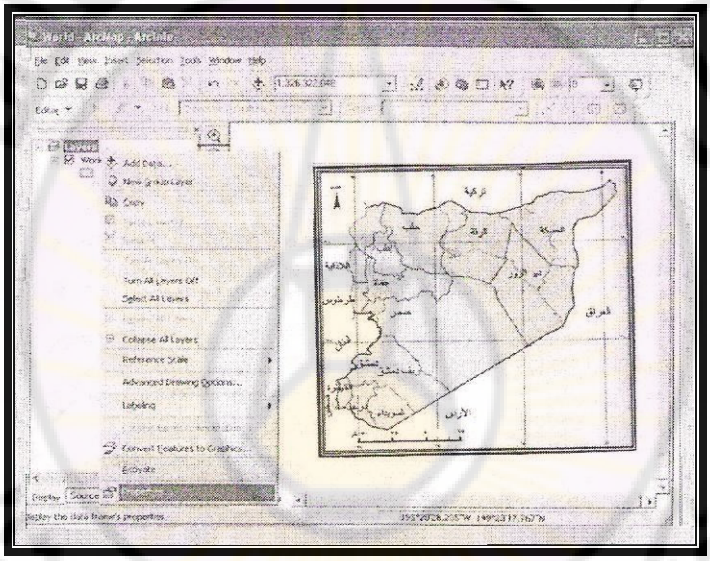
إذا كان المشهد غير مرجع (غير معرف) نلاحظ مكتوباً في شريط الحالة بالأسفل (UnKnown Units – 656.294 90.448) يعني أن الخارطة أو الصورة الفضائية غير معرفة (يطلب تعريفها)

أ – تعريف المشهد بنظام الإحداثيات الجغرافي المئوي :

– اظهار نافذة Data Frame Properties

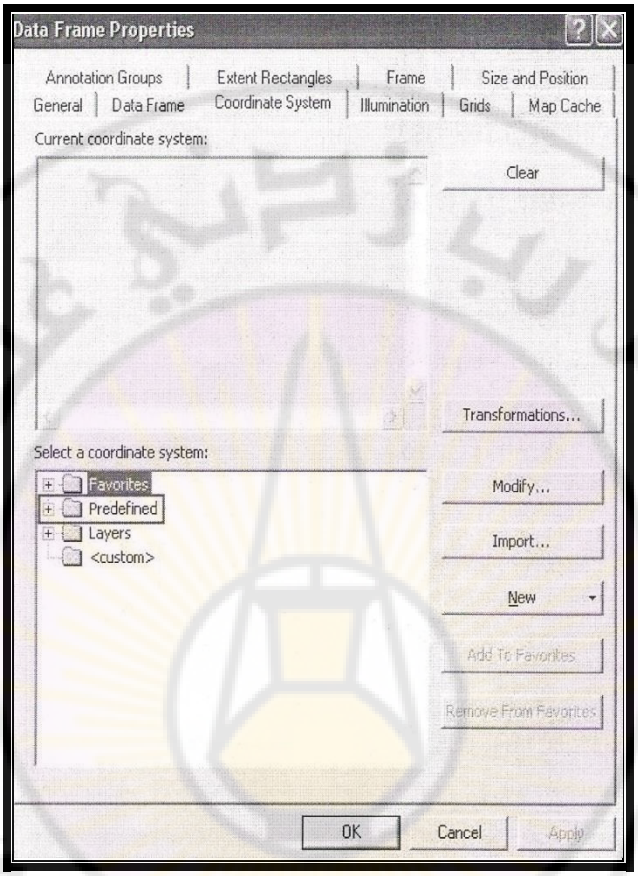
ط1 : من قائمة View نختار Data Frame Properties ، فتظهر نافذة اسمها Data Frame Properties نختار Coordinate System (نظام إحداثيات) .

ط2: نضغط بزر الفأرة اليمين على Layer تظهر قائمة منسدلة نختار Properties



نضغط باليمين عليها ، فتظهر نافذة Data Frame Properties، نختار Coordinate System (نظام إحداثيات) .

ط3: نضغط بزر الفأرة اليمين على مكان فارغ في المشهد ، فتظهر قائمة منسدلة نختار Data Frame Properties ، فتظهر واجهة جديدة Data Frame Properties نختار Coordinate System (نظام إحداثيات) :



نلاحظ مكتوبً UnKnown(غير معرف) في النافذة العليا ، بينما نلاحظ في النافذة السفلى مربعاً بعنوان Select Coordinate System نلاحظ مستطيلاً أزرق مكتوباً فيهUn Known (غير معرف) ونلاحظ الخيارات الآتية:

Favorites

[+] Predefined

[+] Layers

[–] <Custom>

○ Un Known

- نضغط على إشارة (+) عند Predefined تصبح الإشارة (–)

[–] Predefined ويظهر خياران:

[+] Geographic Coordinate System

[+] Projected Coordinate Systems

نختار Geographic Coordinate System(نظام إحداثيات جغرافي)

،ونضغط على إشارة(+) و نختار World ثم نختار WGS 1984 ثم OK

أصبح مكتوباً في شريط الحالة

Decimal Degree - 468.437 110.33(نظام الدرجات العشري)

ب : كيفية معرفة إحداثيات الخارطة أو الطبقة (إذا كانت معرفة أم لا) :

من قائمة View نختار Data Frame Properties ، فتظهر نافذة اسمها Data Frame Properties نختار Coordinate System (نظام إحداثيات) .

إذا كانت الخارطة معرفة بنظام جغرافي ، من نافذة Select Coordinate System نضغط على إشارة (+) عند Layers يظهر اسم الخارطة Syria jpg ، ونلاحظ مكتوباً بأسفل النافذة :

نظام التعريف الجغرافي: GCS-WGS-1984،

أما إذا كانت معرفة بنظام الإحداثيات المتري نلاحظ مكتوباً :

WGS- 1984 – UTM- ZON 37N

إذا لم تكن الخارطة معرفة نلاحظ في نافذة Select Coordinate System مستطيلاً أزرق مكتوباً فيه Un Known كذلك مكتوب بالأعلى Un Known Layers ونضغط على إشارة (+)عند Layers تظهر اسم الخارطة Syria jpg ، نضغط على إشارة (+) عند اسم الخريطة نلاحظ مكتوباً Un Known

ج– اختيار وحدة احداثيات المشهد الجغرافي (مئوي) :

من قائمة View نختار Data Frame Properties ،فتظهر نافذة Data Frame Properties نختار من هذه النافذة General نضغط عليها تظهر نافذة جديدة

من نافذة Units نختار من الحقول :

Map : Decimal Degrees

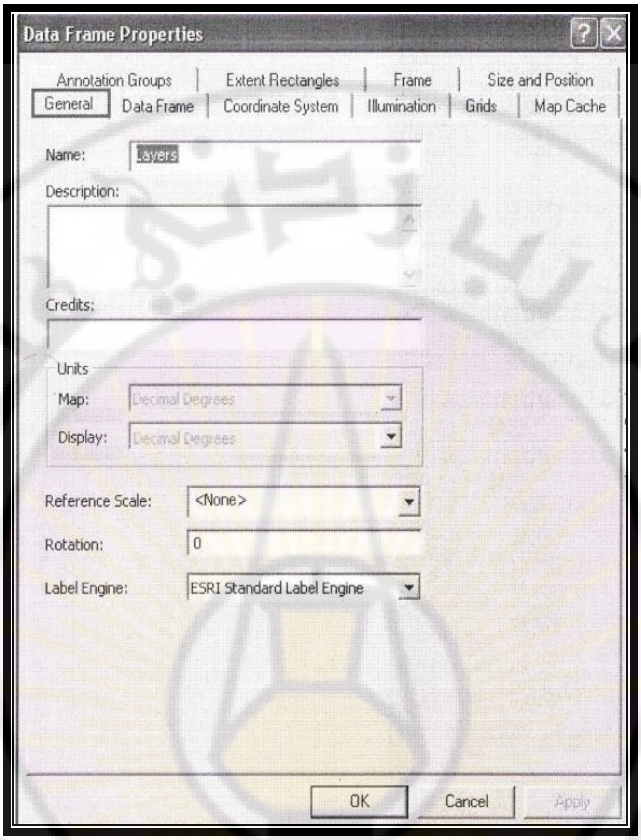
من حقل Display نختارDecimal Degrees يصبح الحقل

Display : Decimal Degrees

ثم نضغط على OK يظهر في شريط الحالة:

110.33 468.437 - Decimal Degrees

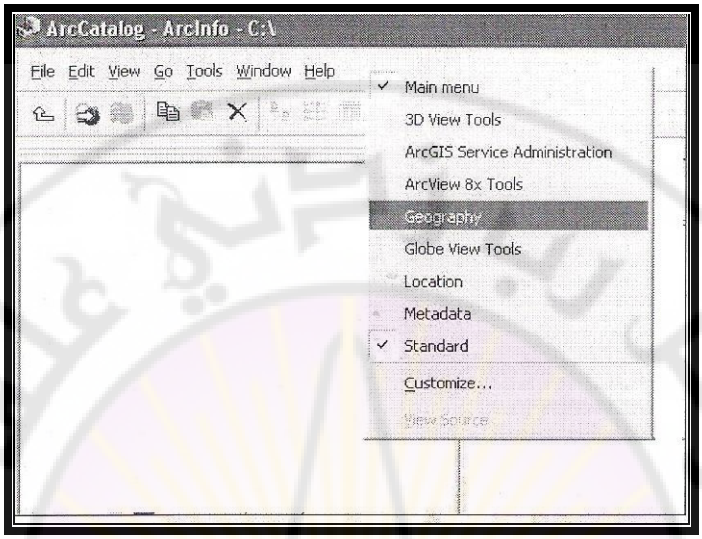
نظام الدرجات المئوي



4- استدعاء شريط الأدوات الخاص بعملية الإرجاع المكاني

Georeferencing :

ط1 : نضغط بزر الفأرة اليمين في أي مكان داخل حيز أشرطة الأدوات حيث تظهر قائمة بأشرطة الأدوات نختار Georeferencing ونضع بجانبه إشارة صح عندها يتفعل الشريط الخاص بعملية الإرجاع المكاني للخارطة .



ط2: من قائمة View نختار Tool bars ثم نختار من قائمة أشرطة الأدوات الفرعية Georeferencing ونضع إشارة صح بجانبها .

شريط الأدوات الخاص بعملية الإرجاع المكاني Georeferencing

إذا ضغطنا على السهم الأسود عند **Georeferencing** ،فتظهر قائمة منسدلة تحوي عدة أوامر :

Georeferencing Update :

Rectify : التصحيح الهندسي للصورة .

Fit to Display : الإرجاع إلى الحيز المكاني لشاشة العرض.

Fit to Rotate : تدوير الخريطة .

Transformation : تحويل .

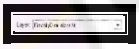
Auto Adjust : ضبط الخريطة بشكل أوتوماتيكي كلما أدخلنا نقطة ضبط جديدة.

Update Display : تحديث العرض.

Delete Control Points : حذف نقاط التحكم .

Rest Transformation : للعودة إلى الخارطة لوضعها الأصلي إذا انقلبت.

الجدول رقم (9) الأدوات الرئيسة في شريط الأدوات الخاص بعملية الإرجاع المكاني Georeferencing.

	الزر	Function	الوظيفة
1		Layer	تحديد الصورة المراد إرجاعها.
2		Rotate	إذا ضغطنا عل السهم الأسود نجد خيارات (قلب الصورة Rotate ، مقياس Scale ، إزاحة الصورة Shift).
3		Add Control Points	أداة يتم عن طريقها إضافة نقاط إحداثيات (نقاط تثبيت أرضية).
4		View Link Table	جدول الإحداثيات.

5- تعيين نقاط التثبيت على المصور :

الطريقة الأولى :

- نختار عادة أربع نقاط إحداثيات للخريطة التي نريد إدخال إحداثياتها الحقيقية، ونختار أربع زوايا مختلفة بحيث تغطي كل الخريطة ،لأنه إذا تم أخذ نقاط من جهة واحدة وترك جهة أخرى بدون نقاط تثبيت تصبح مشوهة ،أي الإرجاع صحيح بمكان وغير صحيح أو غير دقيق بمكان آخر.

- نأخذ المكبر Zoom In : ونكبر المنطقة التي نريد إدخال إحداثياتها الحقيقية ،ولتكن الزاوية الشمالية الغربية للمصور ، بحيث تظهر تقاطع خط الطول 36° مع خط العرض 36° .

- نضع الأداة Add Control Points على نقطة تقاطع إحداثيات خط الطول 36° مع خط العرض 36°، ونضغط على نقطة التقاطع حتى تصبح على شكل إشارة (+) لونها أسود .

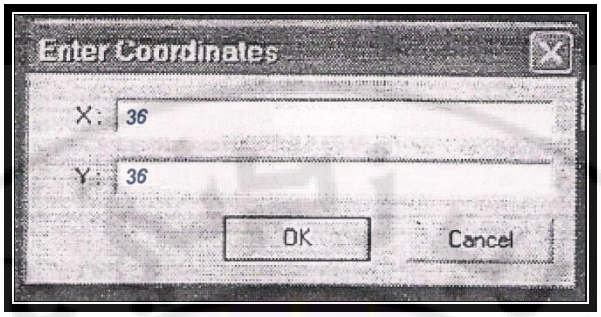
- نسحب الفأرة ، ونضغط باليمين ، تظهر نافذة فيها ثلاثة خيارات :

- Input x and y
- I nput DSM of Lon and Lat
-Cancel Point

– نختار الخيار الأول Input x and y إدخال إحداثيات خط الطول (x) وخط العرض (y) ونضغط عليه تظهر نافذة اسمها Enter Coordinates

– نكتب في حقل x الرقم 36 وهو إحداثيات خط الطول .

- نكتب في حقل y الرقم 36 وهو إحداثيات خط العرض.



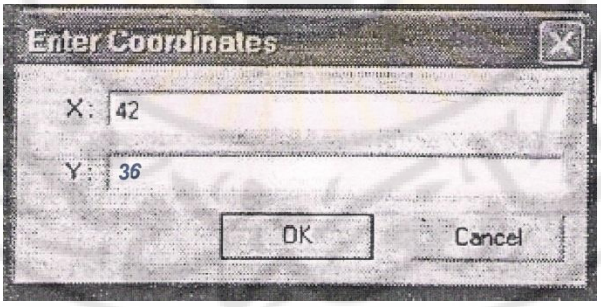
والأفضل زيادة المراتب العشرية لزيادة دقة الإرجاع .

مثال : نكتب في حقل x الرقم 36.0000 .

نكتب في حقل y الرقم 36.0000 .

والأفضل الضغط على الأمر Save لحفظ إحداثيات النقطة .

– نختار نقطة التثبيت الثانية في الزاوية الجنوبية الغربية للمصور بالأسفل ، ونختار نقطة التقاطع (إحداثيات الطول 36°) (إحداثيات العرض 34°) ،ونتابع الخطوات السابقة نفسها فتتعين إحداثيات النقطة الثانية:



– نختار نقطة التثبيت الثالثة في الزاوية الشمالية الشرقية للمصور بالأعلى ، ونختار نقطة التقاطع (إحداثيات الطول42°) (إحداثيات العرض 36°)، ونتابع الخطوات السابقة نفسها فتتعين إحداثيات النقطة الثالثة.

– نختار نقطة التثبيت الرابعة في الزاوية الجنوبية الشرقية للمصور بالأسفل ، ونختار نقطة التقاطع (إحداثيات الطول 40°) (إحداثيات العرض 34°) ونتابع الخطوات السابقة نفسها فتتعين إحداثيات النقطة الرابعة .

– وبذلك يتم إدخال الإحداثيات الحقيقية للزوايا الأربع للخارطة ، وعندها يجب إتمام حفظ نقاط الإحداثيات، وذلك من قائمة Georeferencing نختار Rectify التصحيح الهندسي للصورة :

يظهر في شريط الحالة Decimal Degrees 33.948 43.567

الرقم اليمين يدل على إحداثيات خط العرض .

الرقم اليسار يدل على إحداثيات خط الطول.

ملاحظات :

– لعودة الخارطة لوضعها الأصلي إذا انقلبت :

من قائمة Georeferencing نختار Rest Transformation

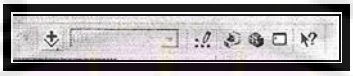
–لإعادة الخارطة إذا فقدت من حيز العرض بعد إدخال إحداثياتها: من شريط الأدوات (Tools) : نختار الأداة Full Extent

– إذا حدث خطأ في أثناء تحديد نقطة إرجاع على المصور، ولم يتم تسجيل إحداثياتها في الجدول ،وإنما في أثناء العمل ، وأردنا حذفها نضغط باليسار على نقطة التقاطع (+) ثم باليمين نختار Cancel Point .

– لتحسين مظهر الصورة المرجعة وإزالة الإطار العريض وتفتيح الصورة ، والتخلص من الخلفية السوداء للمصور الناتجة عن تصوير سكنر نضغط باليمين على اسم الصورة المرجعة Syria img نختار properties (خصائص)، فتظهر واجهة

(Layer properties) نختار Symbology نضع إشارة صح عند Display Background value ثم OK.

– الطريقة الثانية :إرجاع الصورة إلى صورة (الصورة غير المرجعة من الخارطة المرجعة) (Image to Image):

– يتم استدعاء الخارطة من  Add Data .

– نستدعي خارطة مرجعة (أولاً) Syria img.

– من Add Data نستدعي خارطة ثانية غير مرجعة .

– نختار مصور سورية Syria jpg ثم Add.

– نختار من نافذة Layer اسم الخريطة غير المرجعة Syria jpg.

– ثم من قائمة Georeferencing نختارFit to Display (حول خلف بعض) وبذلك يظهر في حيز العرض (المشهد) الخريطة غير المرجعة فوق Syria jpg والخارطة المرجعة خلفها Syria img ، ونلاحظ ترتيب الخرائط في جدول المحتويات الخريطة غير المرجعة في الأعلى والخريطة المرجعة في الأسفل .

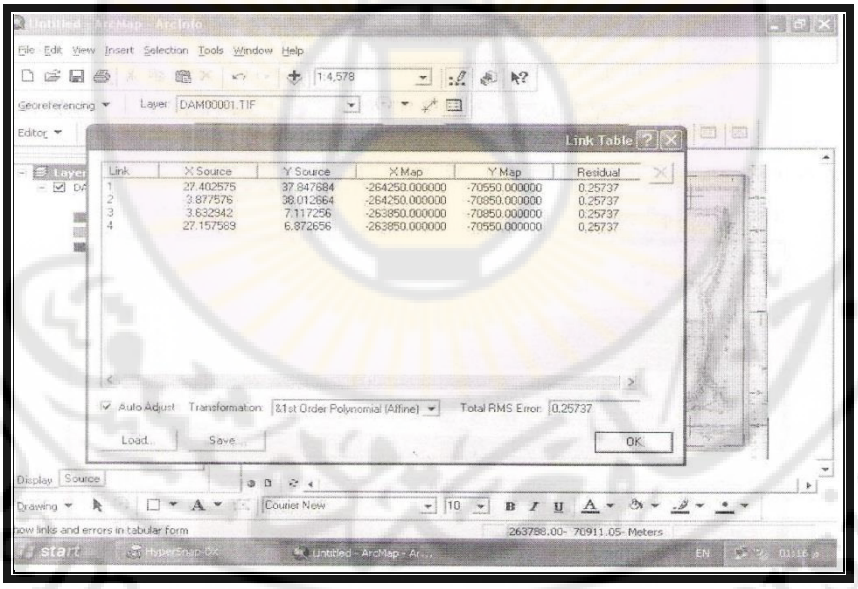
– نأخذ الأداة نثبت المؤشر على الزاوية اليسارية أعلى (شمال غرب المصور) ونختار نقطة تقاطع معينة ،ونضع نقطة تثبيت على الخارطة غير المرجعة على الزاوية المختارة ،ونسحب بالمؤشر إلى جدول المحتويات ،ونزيل إشارة الصح من جدول المحتويات (أي إطفاء الخارطة غير المرجعة) تظهر الخارطة المرجعة ،ونعين نقطة التثبيت على الزاوية المختارة نفسها ، وبذلك تتعين النقطة الأولى ، ثم نضع إشارة صح في جدول المحتويات على الخريطة غير المرجعة .

– نأخذ الأداة ونختار نقطة ثانية من الخارطة غير المرجعة ،وهكذا ....

6 – حفظ نقاط الجدول بعد عملية الإرجاع بلاحقة TXT

أ– حفظ نقاط الجدول بعد عملية الإرجاع بلاحقة TXT في مجلد العمل الأصلي Training .

–نأخذ الأداة View Link Table ،ونضغط عليها ، فتظهر واجهة اسمها Link Table تظهر فيها نقاط الإحداثيات الأربع المسجلة ، ونستطيع تغيير إحدى القيم المسجلة إذا ورد فيها خطأ ، وذلك بتحديد القيمة المسجلة المراد حذفها ثم نضغط على إشارة Delete .



Link	Source X	Y Source	X Map	Y Map	Residual
	الإحداثيات الوهمية قبل الإرجاع خط الطول.	الإحداثيات الوهمية قبل الإرجاع خط العرض.	الإحداثيات التي تم إدخالها بإرجاع الخارطة خط الطول.	الإحداثيات التي تم إدخالها بإرجاع الخارطة خط العرض.	نسبة الخطأ بالإرجاع
1					
2					

– نضغط على الأداة View Link Table ، فتظهر واجهة Link Table نختار Save بأسفل الواجهة تظهر واجهة Save as ، من Save in نختار حفظ نقاط الجدول على مجلد العمل Training \ D: من File Name نسميه مثلاً Syria، ومن Save as Type نختار Text ثم Save ثم تعود نافذة Link Table ثم OK.

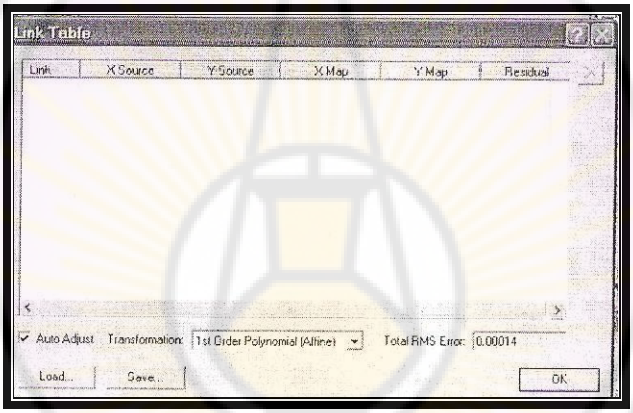
ب– **حفظ نقاط الجدول بعد عملية الإرجاع بلاحقة TXT** في مجلد عمل جديد اسمه Project.

ط2: نضغط على الأداة View Link Table تظهر واجهة Link Table نختار Save بأسفل الواجهة تظهر واجهة Save as نضغط على الأداة

لإنشاء مجلد جديد و حفظ نقاط الجدول عليه نسميه Project من File Name نسميه مثلاً Syria2 img ، ومن Save as Type نختار Text ثم Save ثم تعود نافذة Link Table ثم OK.

ج– استدعاء نقاط الإحداثيات عند فقدها :

نأخذ الأداة View Link Table، ونضغط عليها ، فتظهر واجهة اسمها Link Table (فارغة) لا يوجد فيها نقاط الاحداثيات :

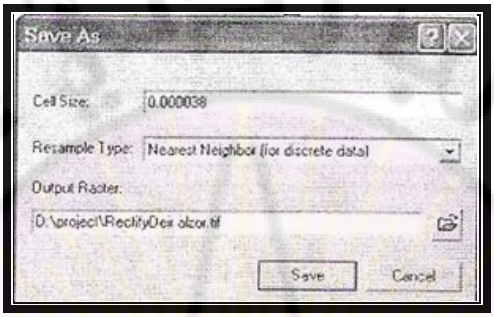


من الأمر Load (استدعاء نقاط أو تنزيل نقاط) تظهر واجهة من Look in نختار المجلد Training (اسم المجلد الذي تم حفظ نقاط الإحداثيات فيه) ثم من name File نكتب اسم الخريطة Syria ، من Files of Type نتركه Text ثم Open .

7 – حفظ الخارطة المرجعة بإحداثياتها الحقيقية (أي المرجعة) بنسخة جديدة (أو توليد أو إنشاء خارطة جديدة مرجعة مكانياً عن طريق قائمة Georeferencing) بلاحقة img .

أ– حفظ الخارطة المرجعة بإحداثياتها الحقيقية:

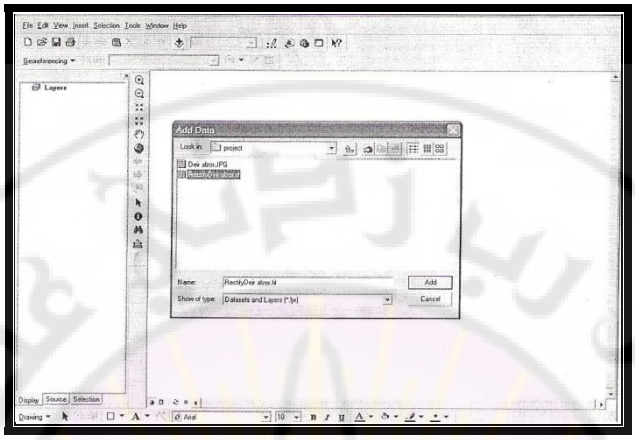
– من قائمة Georeferencing نختار Rectify (تصحيح هندسي للصورة) ، فتظهر نافذة جديدة مكتوب عليها Save As نختار مكان حفظ الخريطة وصيغتها :



– نضغط على المربع عند حقل Out Put Location ، فتظهر واجهة Select Works Pace .

– من الأداة نختار مجلد Training بالمسار D:\ من Add ثم نكتب في حقل Name اسم الخارطة Syria نعود لواجهة Save As ، فنلاحظ عند Name مكتوباً Syria img ونوع ملف الحفظ Formal مكتوب IMAGINE Image(لاحقة الصورة أو الخريطة) ثم نختار Save :

ومن ثم نجد لدينا نسخة من الخريطة المرجعة في المكان نفسه الموجود فيه الخارطة القديمة غير المرجعة .



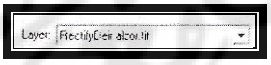
ب– حذف خارطة مرجعة :

من برنامج Arc Catalog نختار المجلد Training ثم نختار الخريطة المرجعة التي تم حفظها فيه ، والمراد حذفها ، ونضغط على اسم المجلد باليمين ثم delete.

ج– حفظ الإحداثيات بالصورة نفسها ،وليس إنشاء صورة جديدة مرجعة:

من قائمة Georeferencing نختار Update Georeferencing وبالتالي يقوم هذا الأمر بتحويل الخريطة من إحداثيات وهمية إلى إحداثيات حقيقية من دون إنشاء خارطة جديدة .

د– استدعاء الخارطة المرجعة Syria img :

من Add Data 

نضغط على السهم ، فتظهر واجهة جديدة نختار مجلد Training ، ثم نختار Syria img ثم Add .

هـ- البحث عن مسار الخارطة :

ط1: نضغط على يمين اسم الخريطة Syria img بجدول المحتويات نختار Properties(خصائص) ، فتظهر واجهة اسمها Layer Properties نختار Source نلاحظ مكتوباً بالأسفل المسار المطلوب .

ط2: من جدول المحتويات نضغط على Source (أسفل الجدول).

8 : حفظ المشهد (بنية العمل) بلاحقة mxd :

أ- من قائمة File نختار Save As ، فتظهر واجهة اسمها Save As:

ب- من Save in نختار مكان الحفظ (مجلد العمل أو سطح المكتب أو ...) مثال نختار مجلد العمل D:\ Training .

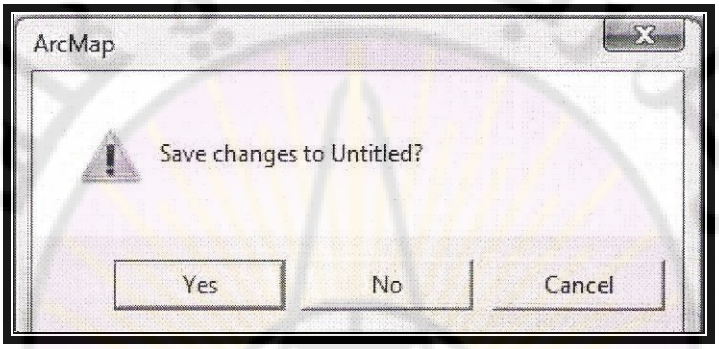
ج- من File name نسميه مثلاً SYRIA (يجب عدم كتابة لاحقة المشهد mxd لأن البرنامج يقوم بكتابتها تلقائياً) .

د- من Save as type نتركها (Arc Map Document) ثم Save .

9: حفظ المشهد بلاحقة mxd:

إذا لم يتم حفظ مشهد العمل في بداية العمل ،وتابعنا مراحل الإرجاع جميعها ، نقوم بحفظه عند إغلاق البرنامج .

من خلال هذه الطريقة نتمكن من الحفاظ على جميع الاجراءات التي تمت على الملفات وعند إغلاق البرنامج تظهر النافذة الآتية :



في هذه النافذة يسأل البرنامج إذا كنا نريد حفظ التغيرات التي تمت على ملف الرسم :

إذا اخترنا الأمر Cancel سيتم غلق النافذة ، والعودة إلى نافذة البرنامج ، أي إلغاء عملية غلق البرنامج .

إذا اخترنا الأمر No سيتم غلق البرنامج من دون عملية الحفظ ، أي عند فتح البرنامج نعود إلى إضافة ملف الرسم من جديد ،ونلاحظ اختفاء كل التغييرات التي أجريت على ملف الرسم .

إذا اخترنا الأمر Yes ستظهر نافذة Save As والتي من خلالها نحدد مكان الحفظ واسم الملف وصيغة الحفظ:

عند Save in يمكن ان نختار مكان الحفظ إما سطح المكتب أو كمبيوتر .....

عند File name نكتب اسم الملف الذي نريد حفظه (Training).

عند Save as type نتركه من دون تغيير ، وذلك لحفظ الملف بصيغة mxd

نضغط على الأمر Save لحفظ الملف وبذلك يظهر الملف على سطح المكتب على الشكل التالي :

Training

وإذا أردنا فتح الملف نضغط عليه ،وبالتالي نلاحظ فتح البرنامج الشكل نفسه الذي تم إغلاق البرنامج فيه.

ملاحظات :

1– استدعاء مشهد سابق تم حفظه :

ط1 : من شريط الأدوات الرئيسة من نافذة Open ، فتظهر واجهة Open .

ط2: من قائمة File نختار Open،فتظهر واجهة Open من Look in نضغط على السهم ، ونختار مجلد Training ثم نفتح المشهد باسم Syria img ثم Open.

2– إذا لم يظهر المصور نضغط باليمين على كلمة Syria img بجدول المحتويات Layer ، فتظهر قائمة منسدلة نضغط على Zoom to layer يظهر المصور.

3– فتح مشهد جديد بنفس الواجهة :

من قائمة Insert نختار Data Frame يظهر جدول المحتويات Layers) كتابة غامقة مفعلة (خط غامق) ، من اسم المشهد الجديد New Data Frame نستطيع تغيير اسمها .

4– إذا أردنا العودة وتفعيل المشهد الأول نضغط باليمين على Layer نختار Activate يتفعل الأول ، وإذا أردنا تفعيل الثاني نقوم بالعملية نفسها ، نضغط باليمين على اسم المشهد الثاني نختار Activate يتفعل.

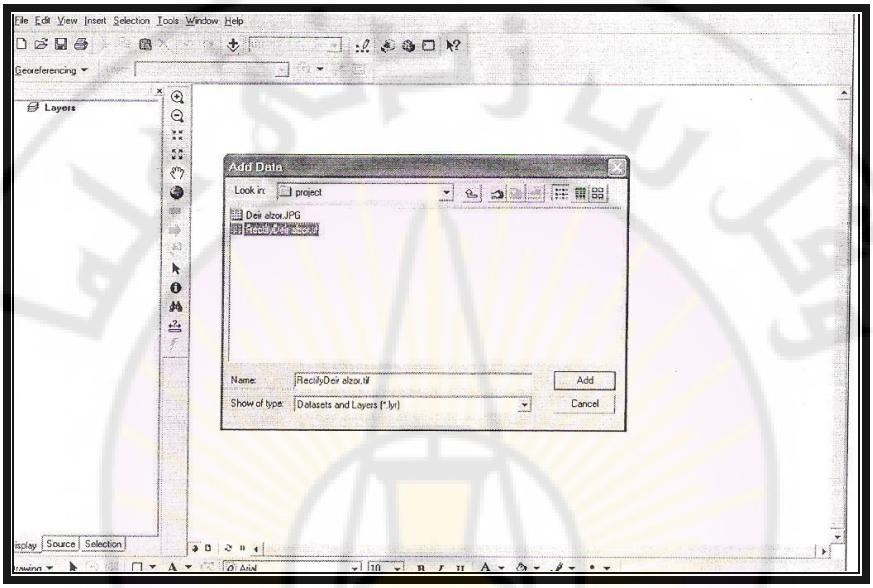
5 – فتح آخر مشهد أو غيره :

من شريط الأدوات نختار الأمر Open ، فتظهر نافذة Open نكتب عند File name اسم المشهد ، ثم Open.

6– فتح مشهد جديد :

ط1: من شريط الأدوات الرئيسة من قائمة File نختار New ، فتظهر نافذة اسمها New ثم OK.

ط2: من شريط الأدوات نختار New Map File ،فتظهر نافذة اسمها Arc Map تحوي عدة خيارات :



ثالثاً: الإرجاع المكاني Georeferencing (نظام جغرافي ستيني):

1- فتح واجهة Arc Map (المشهد).

2- استدعاء الخريطة المراد إرجاعها.

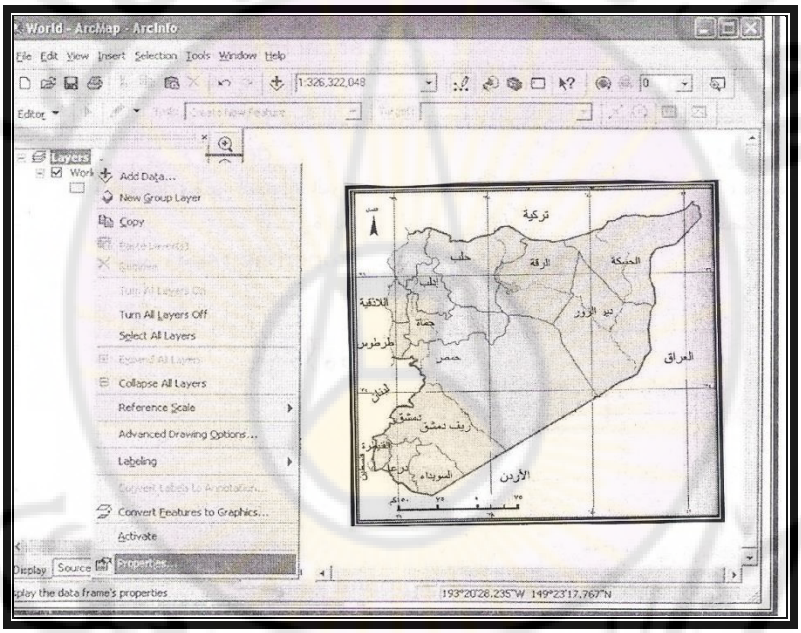
3- تعريف المشهد بنظام الإحداثيات الجغرافي الستيني (درجات ودقائق وثوان).

أ- إظهار نافذة Data Frame Properties :

ط1: من قائمة View نختار Data Frame Properties ، فتظهر نافذة اسمها Data Frame Properties نختار Coordinate System (نظام إحداثيات).

ط2: نضغط بزر الفأرة اليمين على مكان فارغ في المشهد ، فتظهر قائمة منسدلة نختار Data Frame Properties .

ط3:نضغط بزر الفأرة اليمين على Layer، فتظهر قائمة منسدلة نختار Properties (خصائص) نضغط باليمين عليها تظهر نافذة Data Frame Properties:



ب– من واجهة Data Frame Properties ندخل إلى Coordinate System تظهر واجهة Coordinate System .

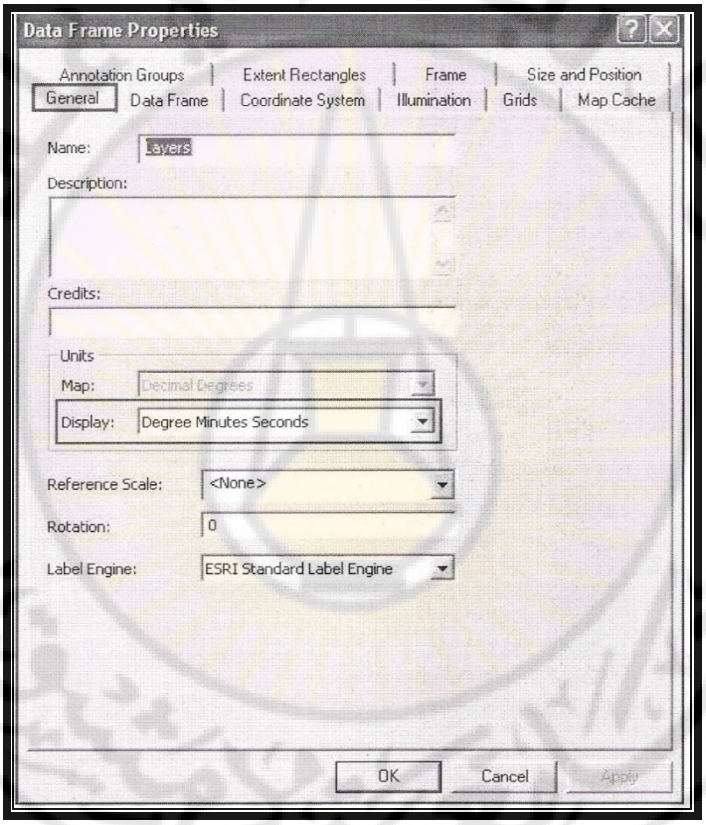
ج– من أسفل الواجهة عند Select coordinate System نضغط على إشارة + عند Predefined ونختار Geographic Coordinate System

د– ونضغط على إشارة + نختار World ثم نختار WGS 1984 ثم OK.

هـ– اختيار وحدة إحداثيات المشهد الجغرافي (الستيني):

– من قائمة View نختار Data Frame Properties ، فتظهر نافذة Data Frame Properties .

– نختار من هذه النافذة General نضغط عليها تظهر نافذة جديدة :



– من نافذة Units نكتب في الحقول :

Map : Decimal Degrees
Display : Degree Minutes SECOND

– نضغط على OK يظهر شريط الحالة الإحداثيات بالدرجات والدقائق والثواني

مثال : N ˝5 ´11 °25 E ˝15 ´20 °34

يمين عرض y يسار طول X

4– استدعاء شريط الأدوات الخاص بعملية الإرجاع المكاني Georeferencing.

5– تعيين نقاط التثبيت على المصور:

– نختار أربع نقاط إحداثيات للخريطة التي نريد إدخال إحداثياتها الحقيقية ونختار أربع زوايا مختلفة بحيث تغطي الخارطة كلها، لأنه إذا تم أخذ نقاط من جهة واحدة وترك جهة أخرى من دون نقاط تثبيت تصبح مشوهة، أي الإرجاع صحيح بمكان وغير صحيح أو غير دقيق بمكان آخر

– نأخذ المكبر Zoom In : ونكبر المنطقة التي نريد إدخال إحداثياتها الحقيقية، ولتكن الزاوية الشمالية الغربية للمصور ، بحيث يظهر تقاطع خط الطول الذي إحداثياته ˝00 ´43 °35 مع خط العرض الذي إحداثياته ˝00 ´45 °35.

– نضع الأداة Add Control Points على نقطة تقاطع إحداثيات خط الطول ˝00 ´43 °35مع خط العرض ˝00 ´45 °35ونضغط على نقطة التقاطع حتى تصبح على شكل إشارة (+) لونها أسود .

– نسحب الفأرة ونضغط باليمين ، تظهر نافذة فيها ثلاثة خيارات :

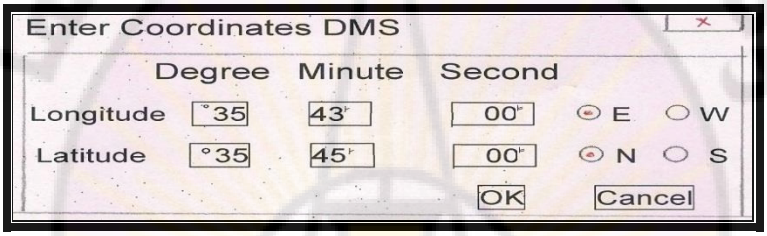
- Input x and y
- I nput DSM of Lon and Lat
-Cancel Point

– نختار الخيار الثاني I nput DSM of Lon and Lat

إدخال إحداثيات خط الطول وخط العرض ونضغط عليه تظهر نافذة اسمها Enter Coordinates DMS

(خطوط العرض) : N شمال خط الاستواء. S جنوب خط الاستواء.

(خطوط الطول) : E شرق خط غرينتش. W غرب غرينتش.



نكتب في Longitude خط الطول.

– في حقل Degree نكتب الدرجات الرقم 35 .

– في حقل Minute نكتب الدقائق الرقم 43 .

– في حقل Second نكتب الثواني 0.

– نضع نقطة داخل الدائرة عند حرف E (شرق غرينتش).

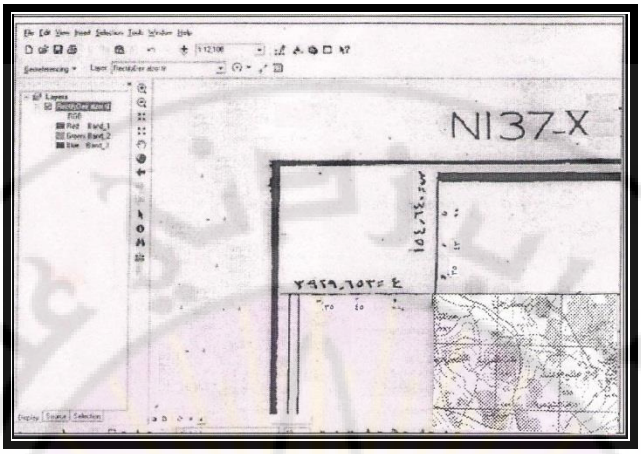
نكتب في Latitude خط العرض .

– في حقل Degree نكتب الدرجات الرقم 35 .

– في حقل Minute نكتب الدقائق الرقم 45 .

– في حقل Second نكتب الثواني 0.

– نضع نقطة داخل الدائرة عند حرف N (شمال خط الاستواء) ثم OK.



وهكذا نختار أربع نقاط إرجاع لأربع جهات أو زوايا الخارطة ونتابع الخطوات السابقة نفسها ،

ملاحظة : إما نترك شريط الحالة على ما هو عليه :

°35 43´ 00˝ E 35° 45´ 00˝ N

أو نقوم بتحويله إلى نظام جغرافي مئوي ،لأنه أدق وبالتالي يصبح رقماً وخلفه فواصل عشرية .

6– حفظ نقاط الجدول بعد عملية الإرجاع بلاحقة TXT .

7 – حفظ الخارطة المرجعة بإحداثياتها الحقيقية (أي المرجعة) بنسخة جديدة

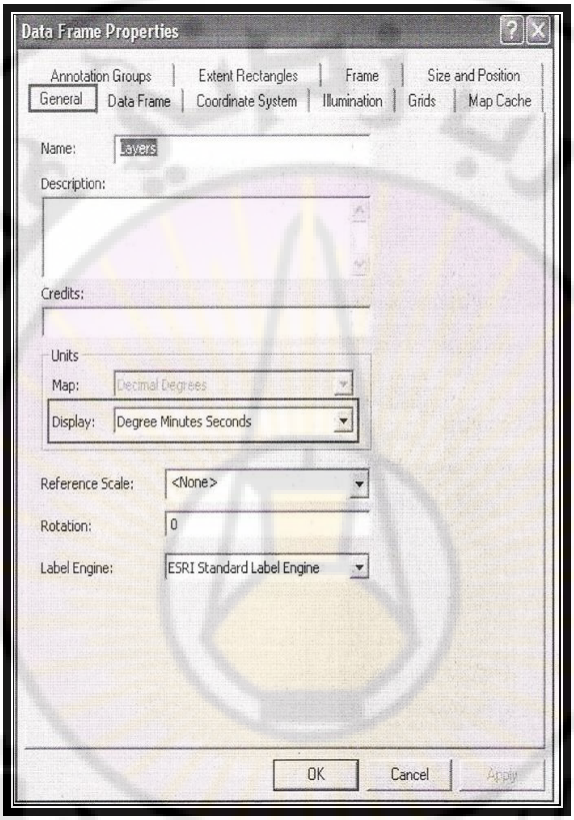
(أو توليد أو إنشاء خارطة جديدة مرجعة مكانياً عن طريق قائمة Georeferencing) بلاحقة img.

8 – حفظ المشهد (بنية العمل) بلاحقة mxd.

9– تحويل واحدة المشهد.

أ – تحويل واحدة المشهد من النظام الجغرافي المئوي إلى الستيني في شريط الحالة:

– من قائمة View نختار Data Frame Properties ، فتظهر نافذة Data Frame Properties :



– نختار من هذه النافذة General نضغط عليها تظهر نافذة جديدة من نافذة Units مكتوب في الحقل الأول: Map : Decimal Degrees

من الحقل الثاني : Display

– نضغط على السهم الأسود ، ونختار Degree Minutes SECOND

– نضغط على OK يظهر في شريط الحالة الإحداثيات بالدرجات والدقائق والثواني

مثال : | ° 35 43´ 00˝ E ° 35 43´ 00˝ N |

يمين عرض يسار طول

ب – تحويل واحدة المشهد من النظام الجغرافي الستيني إلى النظام الجغرافي المئوي في شريط الحالة :

ط1 : من قائمة View نختار Data Frame Properties ، فتظهر نافذة ، نختار من هذه النافذة General نضغط عليها تظهر نافذة جديدة من نافذة Units وقد كتب في الحقل الأول Map : Decimal Degrees: من الحقل الثاني Display :

نضغط على السهم الأسود ، ونختار Decimal Degrees

ثم نضغط على OK يظهر في شريط الحالة :

يظهر في شريط الحالة Decimal Degrees 33.948 43.567

الرقم اليمين يدل على إحداثيات خط العرض .

الرقم اليسار يدل على إحداثيات خط الطول.

ط2 : **طريقة حسابية** :

خارطة إحداثياتها : خط الطول (ً0 َ45 °36).

خط العرض (ً0 َ15 °34) .

حول القيم من النظام الجغرافي الستيني إلى النظام الجغرافي المئوي .

خط الطول : مثال (ً0 َ45 °36) (0 ثانية ، 45 دقيقة ، 36°درجة)

درجة = 100%

1 درجة = 60 دقيقة = 100%

45 دقيقة = س

$$\text{س} = \frac{45 \times 100}{60} = \frac{4500}{60} = \frac{450}{6} = 75 \text{ من } 36.75 \text{ الطول } X$$

خط العرض : مثال : (ً0 َ15 °34) (0 ثانية ، 15 دقيقة ، 34 درجة)

1 درجة = 60 دقيقة = 100%

15 دقيقة = س

$$\text{س} = \frac{15 \times 100}{60} = \frac{1500}{60} = \frac{150}{6} = 25$$

أو 15 دقيقة تبلغ ربع 60 دقيقة

ربع 100 من 25 من 34.25 العرض Y

مثال تدريبي :

حول القيم من النظام الجغرافي الستيني إلى النظام الجغرافي المئوي °36 30 َ50 ً

(50 ثانية ، 30 دقيقة ، 36 درجة)

60 دقيقة = 100%

30 دقيقة = س

$$\text{س} = \frac{3000}{60} = \frac{300}{6} = 50$$

1 درجة = 3600 ثانية =(60×60=3600) ثانية

3600 ثانية = 100

50 ثانية = س

$$\text{س} = \frac{100\times50}{3600} = \frac{5000}{3600} = \frac{50}{36} = 1.3$$

50+ 1.3 = 51.3 = 36.513

11 – حفظ المشهد بصيغة mxd

رابعاً– حالة الإرجاع المكاني **Georeferencing** (نظام متري عالمي **UTM**):

1– فتح واجهة Arc Map (المشهد).

2– استدعاء الخارطة المراد ارجاعها.

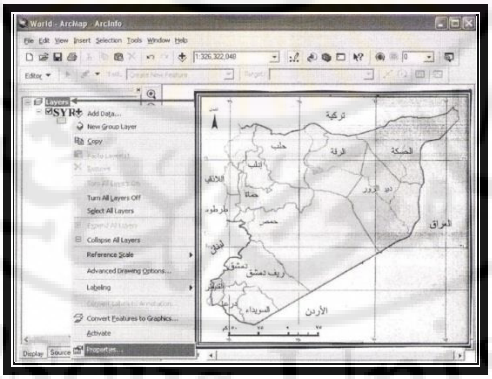
3– تعريف المشهد بنظام متري أو كيلو متري عالمي UTM.

أ– إظهار نافذة Data Frame Properties :

ط1– من قائمة View نختار Data Frame Properties ، فتظهر نافذة اسمها Data Frame Properties نختار Coordinate System

ط2– نضغط بزر الفأرة اليمين على Layer تظهر قائمة منسدلة نختار Properties (خصائص) نضغط باليمين عليها تظهر نافذة اسمها Data Frame Properties نختار Coordinate System.

ط3– نضغط بزر الفأرة اليمين على مكان فارغ في المشهد ، تظهر قائمة منسدلة نختار Data Frame Properties تظهر نافذة اسمها Data Frame Properties نختار Coordinate System.



ب– ننزل إلى أسفل الواجهة نلاحظ مربعاً مكتوباً فيه Un Known(غير معرف)

ج– ننزل إلى أسفل المربع بعنوان Select Coordinate System نختار

Predefined نضغط على إشارة (+) يظهر خياران ، نختار Projected Coordinate Systems .

د– نضغط على إشارة + نختار U T M ثم نختار WGS 1984 ثم نختار WGS 1984 UTM Zone 37 N ثم OK أصبح مكتوباً في شريط الحالة Meters - 295.371 594.351 هذه الإحداثيات وهمية.

هـ– للتأكد : من قائمة View نختار Data Frame Properties نختار Layers و نضغط على إشارة (+) نلاحظ اسم الطبقة مثلاً City

نضغط على إشارة (+) عند City نلاحظ مكتوباً نظام تعريف الطبقة (متري)

WGS- 1984 – UTM- ZON 37N

4– استدعاء شريط الأدوات الخاص بعملية الإرجاع المكاني Georeferencing.

5– تعيين نقاط التثبيت على المصور:

– نختار أربع نقاط إحداثيات للخارطة التي نريد إدخال إحداثياتها الحقيقية ونختار أربع زوايا مختلفة بحيث تغطي الخارطة كلها، لأنه إذا تم أخذ نقاط من جهة واحدة وترك جهة أخرى من دون نقاط تثبيت تصبح مشوهة ، أي الإرجاع صحيح بمكان ، وغير صحيح أو غير دقيق بمكان آخر.

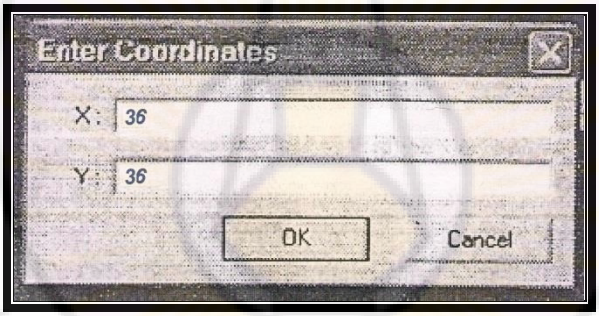
– نأخذ المكبر Zoom In : ونكبر المنطقة التي نريد إدخال إحداثياتها الحقيقية ،ولتكن الزاوية الشمالية الغربية للمصور ، بحيث تظهر تقاطع خط الطول 36° مع خط العرض 36° .

- نضع الأداة Add Control Points على نقطة تقاطع إحداثيات خط الطول 36° مع خط العرض 36° ونضغط على نقطة التقاطع حتى تصبح على شكل إشارة (+) لونها أسود .

- نسحب الفأرة ، ونضغط باليمين ، تظهر نافذة فيها ثلاثة خيارات :

- Input x and y
- I nput DSM of Lon and Lat
-Cancel Point

– نختار الخيار الأول Input x and y إدخال إحداثيات خط الطول (x) وخط العرض(y) ونضغط عليه تظهر نافذة اسمها Enter Coordinates:



– نكتب في حقل x الرقم 36 وهو إحداثيات خط الطول .

- نكتب في حقل y الرقم 36 وهو إحداثيات خط العرض.

والأفضل زيادة المراتب العشرية لزيادة دقة الإرجاع .

مثال : نكتب في حقل x الرقم 36.0000

نكتب في حقل y الرقم 36.0000

– نختار نقطة التثبيت الثانية في الزاوية الجنوبية الغربية للمصور بالأسفل ، ونختار نقطة التقاطع (إحداثيات الطول 36°) (إحداثيات العرض 34°) ونتابع الخطوات السابقة نفسها ، فتتعين إحداثيات النقطة الثانية.

– نختار نقطة التثبيت الثالثة في الزاوية الشمالية الشرقية للمصور بالأعلى ، ونختار نقطة التقاطع (إحداثيات الطول42°) (إحداثيات العرض 36°) ونتابع الخطوات السابقة نفسها ، فتتعين إحداثيات النقطة الثالثة.

– نختار نقطة التثبيت الرابعة في الزاوية الجنوبية الشرقية للمصور بالأسفل ، ونختار نقطة التقاطع (إحداثيات الطول 40°) (إحداثيات العرض 34°) ونتابع الخطوات السابقة نفسها ، فتتعين إحداثيات النقطة الرابعة.

– وبذلك يتم إدخال الإحداثيات الحقيقية للزوايا الأربع للخارطة ، وعندها يجب إتمام حفظ نقاط الإحداثيات، وذلك من قائمة Georeferencing نختار Rectify التصحيح الهندسي للصورة :

– يظهر في شريط الحالة 36.992 36.958 Meters

الرقم اليمين يدل على إحداثيات خط العرض .

الرقم اليسار يدل على إحداثيات خط الطول.

6– حفظ نقاط الجدول بعد عملية الارجاع بلاحقة TXT .

7 – حفظ الخارطة المرجعة بإحداثياتها الحقيقية (أي المرجعة) بنسخة جديدة (أو توليد أو إنشاء خارطة جديدة مرجعة مكانياً عن طريق قائمة Georeferencing)بلاحقة img.

8– حفظ المشهد (بنية العمل)بلاحقة mxd.

ملاحظات :

1– تحويل واحدة المشهد .

أ– تحويل واحدة المشهد نظام UTM العالمي من متري إلى كيلو متري عالمي

– من قائمة View نختار Data Frame Properties ، فتظهر نافذة Data Frame Properties .

– نختار من هذه النافذة General نضغط عليها ، فتظهر نافذة جديدة من نافذة Units وقد كتب في الحقل الأول : Map : Meters

من الحقل الثاني : Display

نضغط على السهم الأسود ونختار Kilometers، ثم نضغط على OK يظهر في شريط الحالة .

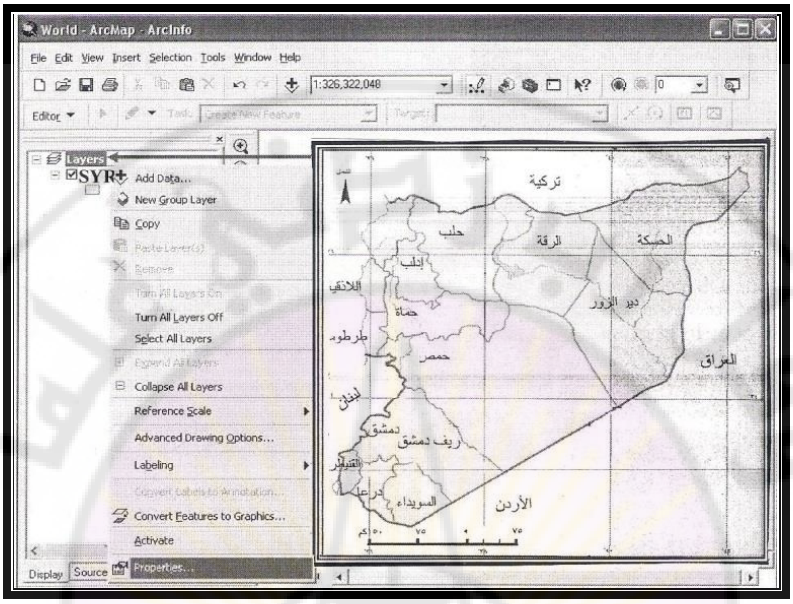
– 0.037 0.037 Kilometers

أي الرقم: يمين عرض يسار طول

ب– تحويل المشهد من نظام إحداثيات جغرافي إلى نظام إحداثيات UTM:

إذا كان المشهد معرفاً بنظام إحداثيات جغرافي نلاحظ مكتوباً في شريط الحالة Decimal Degrees

– نضغط بزر الفأرة اليمين على Layersتظهر قائمة منسدلة نختار Properties (خصائص) نضغط باليمين عليها ، فتظهر نافذة اسمها Data Frame Properties نختار Coordinate System :



من النافذة بأسفل الواجهة نضغط على إشارة (+) عند Predefined (إعادة تعريف) ثم نضغط على إشارة (+) عند Project Coordinates System ثم نضغط على إشارة (+) عند UTM ثم نضغط على إشارة (+) عند WGS 1984 ثم نختار WGS 1984 UTM Zone 37N ثم OK .

نلاحظ أن شكل الخريطة قد اختلف وأصبح أصغر ، ونلاحظ في شريط الحالة بالأسفل تحول إلى نظام متري Meters مع أرقام .

الرقم اليساري X احداثيات خطوط الطول .

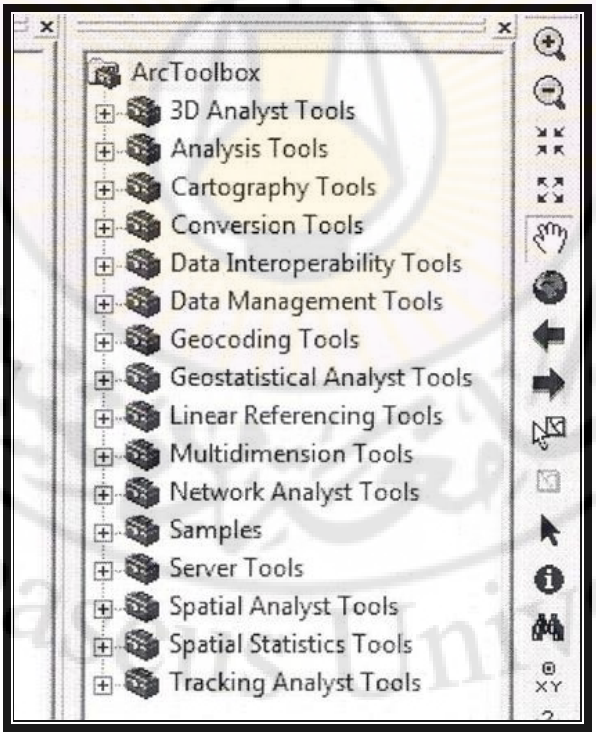
الرقم اليميني Y احداثيات خطوط العرض .

2– حالة تعريف مسقط خارطة لا يوجد لها نظام إسقاط (يتم تعريف مسقط الخارطة بهذه الطريقة إذا لم يتم تعريفها في بداية العمل)

ملاحظة : هذه حالات تصادف مستخدم ومطور GIS

– إذا لم يتم تعريف المشهد من بداية العمل تصبح الخريطة أو الطبقة غير معرفة ،لذلك نقوم بتعريفها عن طريق برنامج Arc Toolbox.

– نختارShow/Hide The Arc Toolbox window من شريط الأدوات تظهر واجهة تحوي مجموعة من الأوامر نختار منها Data Management tools إدارة البيانات :



– نضغط على إشارة (+) تظهر أوامر جديدة نختار Projections and Transformations ثم نضغط على اشارة (+) ونختار Defend Projection (تعريف المسقط للطبقات والمصور) .

– نضغط عليها مرتين تظهر نافذة اسمها Defend Projection عند Input Dataset or class (أدخل اسم الخارطة المراد تعريفها) نكتب في المستطيل :

Syria img

– أما المستطيل الثاني نلاحظ مكتوباً فيه ،ما هو نظام الاحداثيات التي تريد تعريفها ؟ نختار Select Coordinate System

Coordinate System Geographic

ثم Add ثم World ثم Add ثم WGS 1984Pri ثم Add ثمOK ثم OK.

– ننتظر ليقوم بعملية تعريف (يقول تمت العملية بنجاح) ثم Close.

– للتأكد هل تم تعريفها أم لا نقوم باستدعاء المصور من قائمة View نختار Data Frame Properties ،فتظهر نافذة اسمها Data Frame Properties نختار Coordinate System من نافذة Layers بأسفل الواجهة نضغط على إشارة (+) ثم نختار مصوراً (Syria img) و نضغط على إشارة (+) والمفروض أن يكون مكتوباً (GCS – WGS –1984) ، فضلاً عن الخارطة الأولى غير المعرفة .

3– نختار Defend Projection عند تعريف الطبقة سواء كانت شريحة أو صورة فضائية.

4– نختار Feature عند التحويل بين أنظمة الإحداثيات .

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

المصطلحات العلمية

اللغة العربية	اللغة الإنكليزية
برامج الأوتوكاد	Auto CAD
أجهزة الإدخال الآلية	Automatic Entry Devices
البرامج التطبيقية	Application Programs
المعلومات البيانية	Attribute Data Base
خارطة الأساس	Base Map
كارتوغرافيا	Cartography
الأقراص المدمجة	CD
إنشاء حرم	Create Buffers
قص	Cut
نسخ	Copy
البرامج التحويلية	Conversion Programs
حذف	Delete
الأقراص عالية الكثافة	DVD
قاعدة المعلومات	Data Base
بيانات الارتفاع الرقمية	Digital Elevation Data
تحليل المعلومات	Data Analysis

المصطلحات العلمية

اللغة العربية	اللغة الإنكليزية
المرقم أو المرقمن	Digitizer
برامج التصدير	Export Programs
نظم المعلومات البيئية	Environment Information Systems
الملفات	Files
الأقراص المرنة ومحركها	Floppy Disc
الخرائط ذات الأهداف العامة	General – purpose map
نظم المعلومات الجغرافية	Geographic Information Systems
خارطة أساس جغرافي	Geographic base map
نقاط التثبيت	Geodetic Control
المتخصصون	GIS Specialists
نظام تحديد المواقع العالمي	Global GPS – Positioning System
الجيومعلوماتية	Geoinformatic
التجهيزات الحاسبية	Hard Wear
الذاكرة الصلبة	Hard Disk
برامج الاستيراد	Import Programs

المصطلحات العلمية

اللغة الإنكليزية	اللغة العربية
Input of Survey Data	إدخال المعلومات المساحية
Keyboard	لوحة المفاتيح
Lines/Ares	الخطوط
Land Information Systems LIS	نظم معلومات الأراضي
Layers	الشرائح
Map Scale	مقياس رسم الخارطة
Management Information Systems	نظم المعلومات الإدارية
Map Projection	النظام المستوي
Mainframes Computers	الأجهزة الكبيرة
Mini Computers	الأجهزة المتوسطة
Manual Digitizing	الترقيم الآلي اليدوي
Mouse	الفأرة
Map Overlay	إسقاط الخرائط
Measurement	القياس
Map Output	إخراج الخرائط
Monitor	شاشة العرض

المصطلحات العلمية

اللغة العربية	اللغة الإنكليزية
بطاقة الاتصال (مودم)	Modem
الشبكة	Network
شبكة الاحداثيات	National Coordinates
فتح واجهة جديدة	New Map File
فتح مشهد محفوظ سابقاً	Open
البرامج التشغيلية	Operating Programs
المعالج	Processor
الأجهزة الشخصية	Personal Computers
نظم المعلومات التخطيطية	Planning Information Systems
مساحات	Polygons
الطابعات	Printers
الراسمة	Plotter
طباعة	Print
لصق	Paste
الأشكال	Polygons
النقاط	Points/Nodes

المصطلحات العلمية

اللغة العربية	اللغة الإنكليزية
الخرائط الكمية	Quantitative
نظم الاستشعار عن بعد	Remote Sensing Systems
قاعدة معلومات الطرق	Road Data Base
الذاكرة المرنة (الرام)	Ram
بيانات شبكة المسح	Raster Data
السجلات	Records
البرامج	Software
مدير النظام	System Manager
حفظ التعديلات على الشريحة	Save Edits
حفظ	Save
شريط التمرير	Scrollbar
المسح الضوئي	Scanning
جسم شبيه بالكرة	Spheroid
منهج البحث المنظومي	Systematic Method Research
الطوبوغرافي	Topography
الجداول	Tables
الخرائط الغرضية	Thematic maps
طبقة غرضية	Thematic layer

المصطلحات العلمية

Undo	تراجع
Victor Data	البيانات الخطية
Views	المشاهد
Vector Model	النموذج الخطي
Workstations	محطات العمل
World Wide Web	الجغرافية والإنترنت

Damascus University

ثبت بالمصادر والمراجع

الكتب العربية:

1- أحمد صالح الشمري : نظم المعلومات الجغرافية من البداية ، بغداد ، العراق ، 2006م ، ط1 .

2- بهجت محمد – يونس إدريس : نظم المعلومات الجغرافية GIS، المفاهيم ودليل استخدام Arc View GIS – 3.2 الطبعة الأولى ، 2006 م .

3- بهجت محمد – صفية عيد : الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، الجزء الأول ، منشورات جامعة دمشق ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، 2010- 2011 م.

4- سامح جزماتي- سامي مقدسي : أنظمة المعلومات الجغرافية (G . I .S) ، دار الشرق العربي ، حلب ، سورية ، 1997م .

5- صفوح خير : البحث الجغرافي ، مناهجه وأساليبه ، جامعة دمشق ، 1978م .

6- صفية عيد : المساحة والمصورات العامة ، منشورات جامعة دمشق ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية ،2004- 2005 م .

7- عبد المرشد العزاوي : المصورات الجغرافية العامة ، الجزء الأول ، منشورات جامعة دمشق ، 1980-1981 م.

8- عمر محمد الخليل : نظم المعلومات الجغرافية باستخدام برمجية ARC GIS ، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن.

9- فوزي سعيد عبد الله كبارة : مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها الحضرية والبيئية ، دار الفكر العربي ، بيروت ، 1998 م.

10- محمد عزيز الخزامي : نظم المعلومات الجغرافية ، أساسيات وتطبيقات للجغرافيين ، دار المعارف ، الاسكندرية ، الطبعة الثانية ، 2000 م .

الدراسات والوثائق الرسمية :

1- بهجت محمد : المعلوماتية ونظم المعلومات الجغرافية ومستقبل البحث الجغرافي ، الندوة الجغرافية الأولى ، جامعة دمشق ، 1995م .

2- كريشنا مورثي ي . ف : التكامل بين الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التنمية المستدامة ، الندوة الدولية السابعة لتطبيقات الاستشعار عن بعد ، وكالة الفضاء الهندية ، دمشق ، 1996 م.

الكتب الأجنبية:

1- A Geographic Development Corporation (SDC) May 21- 1969- A Geographic Base File Paper presented by SDC Bob Totsckek Valid Urban Data Almemdinger Systems and Ken Needham to Seminar on GIS Seminar on GIS Sustainability and Environment December 10-14 for –Cairo
Egypt

2- Dangermond Jack and C Freedman 1986 Findings Regarding a Conceptual Model of a Municipal Data Base and Implementation for Software Design Proceedings to the International Symposium on Spatial Data Handling Zurich University of Zurich- Irchel

3- Fisher P E Landenberg R E Ondistantion among Cartography Remote Sensing and Geographic Information Systems 11 Photogrammetry eng And Remote Sensing 1989-55n 10

4- Guptill Stephen C 1988 A Process for Evaluating Geographic Information Systems GIS / LIS Vol

5- Mats toms Pontus 1995 GIS Applications in Urban Transports: Short and Long Term Forecasting Models Paper Presented at the International Seminar on GIS City Sustainability and Environment December 10-14 Cairo Egypt

6- Zainal Abdul Jalil M and Ahmed R Khater 1995 (Remote Sensing and GIS Applications For Ground Water Management in Bahrain) Paper Presented at the International Seminar on GIS City Sustainability and Environment December 10-14 Cairo Egypt

Damascus University

فهرس الجداول

العنوان	رقم الصفحة
الجدول رقم (1) : عدد الفنادق والمطاعم والسياح في مناطق سياحية مختلفة .	21
الجدول رقم (2): الأدوات الرئيسة في الشريط المعياري (Standard).	84
الجدول رقم (3) : الأدوات الرئيسة في شريط التمرير (Scrollbar).	88
الجدول رقم (4) : الأدوات الرئيسة في شريط الأدوات (Tools).	89
الجدول رقم (5) : الأدوات الرئيسة في نافذة Go To XY.	97
الجدول رقم (6) : الأدوات الرئيسة في قائمة Layers .	103
الجدول رقم (7) : الأدوات الرئيسة في الشريط المعياري(Standard) .	115
الجدول رقم (8) : الأدوات الرئيسة في شريط Geography .	141
الجدول رقم (9) : الأدوات الرئيسة في شريط الأدوات الخاص بعملية الإرجاع المكاني Georeferencing	202

فهرس الأشكال البيانية

العنوان	رقم الصفحة
الشكل رقم (1): المكونات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية GIS.	35
الشكل رقم (2): المظاهر الخطية Line.	39
الشكل رقم (3): المظاهر المساحية Polygon.	39
الشكل رقم (4): تمثيل المظاهر الموجودة على سطح الأرض على هيئة رسومية (نقطة ، خط ، مساحة) باستخدام البيانات الشعاعية أو الخطية .	41
الشكل رقم (5):تمثيل المظاهر الموجودة على سطح الأرض على هيئة رسومية (نقطة ، خط ، مساحة) باستخدام بيانات الخلية	42
الشكل رقم (6): صيغ البيانات التي يتعامل معها البرنامج.	43
الشكل رقم (7): خارطة العالم كما وضعها البابليون قبل 4000 سنة.	52
الشكل رقم (8): خارطة العالم كما رسمها بطليموس .	53
الشكل رقم (9): أنواع المساقط المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية GIS.	59
الشكل رقم (10):خطوط الطول ودوائر العرض .	60
الشكل رقم (11): تسقيط خارطة العالم بالاعتماد على الإحداثيات الجغرافية.	63
الشكل رقم (12): توضع معطيات مكانية في طبقات عدة .	147
الشكل رقم (13) : طبقة نقطية Point.	173

الشكل رقم (14): طبقة خطية Line.	174
الشكل رقم (15): طبقة مساحية Polygon.	174

اللجنة العلمية

أ.د: بهجت محمد: جامعة دمشق ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية ،قسم الجغرافية.

د. نعمان صيام : جامعة دمشق ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، قسم الجغرافية.

د. عدنان عطية :جامعة دمشق ، كلية السياحة .

المدقق اللغوي :أ .د: **فخري البوش**: جامعة دمشق، كلية الآداب والعلوم والإنسانية ، قسم اللغة العربية

حقوق الطبع والترجمة والنشر محفوظة لمديرية الكتب والمطبوعات بجامعة دمشق

نظم المعلومات الجغرافية (1)

GIS

المحاضرات النظرية المطلوبة مع الكتاب

مدرس المقرر

الأستاذ الدكتور : ايمان الزايد

2024 –2023

اضافة إلى صفحة 20

تعريف نظم المعلومات الجغرافية GIS

أولاً – مفهوم نظم المعلومات الجغرافية : Geographic Information System

تعد نظم المعلومات الجغرافية GIS أداة علمية جديدة مستحدثة ومهمة من جانب حفظ المعلومات الجغرافية عن طبيعة الأماكن ، ورصد الموارد كافة بها وتحليلها ووضع نماذج لها مع رصد الآثار الناجمة عن التنمية السياحية . ونجد أنها أصبحت أداة أساسية تطبيقية في التحليل وكوسيلة عرض عن الأماكن السياحية والأثرية والموارد الأخرى في شكل خرائط جغرافية تسهم في توفير المعلومات والبيانات كافة التي تدعم التخطيط السياحي .

ففي معظم البلدان المتطورة أصبح استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS في التخطيط الحديث وسيلة مهمة ؛لتحقيق خطط التنمية من أجل رفع معدلات النمو السياحي ، و يسهم نظم المعلومات الجغرافية GIS في إصدار خرائط سياحية للمدن التي تمتلك أبرز المواقع التي يتوافد إليها السائحون متمثلة في خرائط للمواقع الأثرية والتراثية والمتاحف والمتنزهات والحدائق والمدن الترفيهية والأسواق الشعبية والمراكز والمجمعات التجارية ومراكز المعارض والاحتفالات والفنادق بمختلف أنواعها وأماكن محطات النقل وتأجير السيارات والمستشفيات وأقسام الشرطة .

تتركز عملية التقويم المادي للنظم المستخدمة لتنفيذ التطبيقات والاستخدامات المطلوبة في المشروع السياحي على ملاحظة الفوائد الناتجة من الاستخدام ومقارنتها بالمصاريف والجهد المبذول لتحقيق ذلك.

نظم المعلومات الجغرافية : هو نظام معلوماتي يستخدم لإدخال و تخزين و استرجاع و معالجة و تحليل و اخراج البيانات الجغرافية المكانية لمساعدة أصحاب القرار في تخطيط و ادارة استعمالات الأراضي و المصادر الطبيعية و النشاطات البشرية و السجلات العقارية.

بشكل عام يمكن اعتبار فكرة نظام المعلومات الجغرافية بأنها فكرة تقوم على تطوير مجموعة من الوسائل من أجهزة و برامج في التشغيل و الادارة لتجميع البيانات المكانية و تخزينها و استرجاعها مع الأخذ بالحسبان أن القدرة على القيام بالدور التحليلي و الاستنتاجي بالنسبة للموضوع له علاقة كبيرة بالباحثين و المخططين .

تعد نظم المعلومات عموماً هي النظم المسؤولة عن انتاج و توصيل المعلومات لمقابلة احتياجات المستخدمين لهذه المعلومات ، تعتمد على التفاعل بين العنصر البشري من ناحية و تكنولوجيا المعلومات من ناحية أخرى في تنفيذ كافة الأنشطة المتعلقة بمراحل انتاج المعلومات (المدخلات ، العمليات ، المخرجات) .

رغم تعدد التعاريف العديدة لنظم المعلومات الجغرافية إلا أنها تدور حول المعنى الفني للمصطلح نفسه ، و يمكن توضيح ذلك من خلال العناصر المكونة لمصطلح نظام المعلومات الجغرافية و هي :

1– النظام System: هو مجموعة عناصر مستقلة تم تنظيمها لتعمل بصورة متحدة لإنجاز هدف معين أو محدد ، و النظام الفني في مصطلح نظام المعلومات الجغرافية هو مجموعة الحاسب الآلي و ملحقاتها و البرامج و التطبيقات و الطاقات البشرية و المتخصصين و الادارة و الاشراف و التشغيل ووضع الطرق و الأساليب لخدمة المستخدم و تطوير النظام و يرمز له بالحرفS.

2– المعلومات Information : هي ناتج أو اخراج البيانات التي تمت معالجتها و التي يتم استخراجها من كم هائل من البيانات ذات الصلة بالموضوع ، و تستخدم للمساعدة في التخطيط و صنع القرار ، و يرمز لها بالحرف **I**.

3– الجغرافية **Geographic**: يقصد به علاقة الظاهرة الجغرافية بمفهوم المصطلح ، يرمز لها بالحرف Gو يتضح من خلال ما يلي :

- وصف المظاهر الجغرافية من حيث الموقع المكاني .
- وصف البيئة المحيطة بالمظاهر الطبيعية و البشرية و الاقتصادية .
- عرض المعلومات الجغرافية .

ان تعدد المفاهيم يعود إلى تنوع المختصين الذين يعملون في مجال نظام المعلومات الجغرافية ، حيث نجد مفاهيم بسيطة و أخرى معقدة :

ثانياً – المفاهيم البسيطة (Simple Terms):

– نظام المعلومات الجغرافية : هو نظام آلي قادر على حفظ و استخدام البيانات ووصف المواقع على سطح الأرض .

– نظام المعلومات الجغرافية : هو تجميع منظم لمكونات عدة تشمل أجهزة تشغيل الحاسب الآلي و البرامج و البيانات و الكادر البشري ، تم تصميمه بكفاءة عالية لإدخال البيانات الجغرافية و حفظها و تحليلها و عرض أشكال البيانات الجغرافية .

– نظام المعلومات الجغرافية : هو نظام من الأجهزة (Hardware) و البرامج (Software) و البيانات (Data) و الأشخاص (People) و المؤسسات و الجمعيات لجمع و تخزين و تحليل و عرض البيانات على سطح الأرض .

– نظام المعلومات الجغرافية : هو نظام تقني و ليس نظام حاسوبي فقط ، يقوم بتخزين و تحليل و عرض البيانات المكانية و غير المكانية .

– نظام المعلومات الجغرافية : هو مجموعة من العتاد والبرمجيات والمعطيات المنظمة لجمع معطيات مكانية وتخزينها ومعالجتها وتحليلها لمواقع وتفاصيل منطقة معينة من سطح الأرض منسوبة جغرافياً إلى مرجعية واحدة ، أي إلى جملة إحداثيات ومن ثم المساعدة على اتخاذ القرار المناسب على ضوء هذا التحليل.

ثالثاً– المفاهيم المعقدة أو الكاملة (Complicated Terms):

– نظام المعلومات الجغرافية كما حددته لجنة الوكالة الفدرالية للمسح في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1988 و الذي مفاده : هو نظام يتألف من أجهزة حاسوبية (Hardware)، و اجراءات مصممة لدعم عملية المسح و التنظيم و المعالجة و تحليل و تعديل و عرض البيانات المكانية للمساعدة في حل مشاكل التخطيط و الادارة

– أما هانيغن: فقد قدم تعريفاً تفصيلاً حيث يصفه بأنه نظام معلومات اداري يتمتع بالإمكانيات التالية :

– جمع و تخزين و استرجاع البيانات التي تم وضعها في بيئة جغرافية مكانية .

– التعرف على المواقع ضمن بيئة أو محيط معين من منطقة على سطح الأرض التي تحقق معايير محددة .

– اكتشاف العلاقات بين الأنواع المختلفة للبيانات ضمن بيئة محددة من سطح الأرض .

– تحليل البيانات المكانية للمساعدة في اتخاذ القرار و ايجاد الحلول التي تحقق أفضل الشروط للمشاريع المخطط لتنفيذها .

– سهولة اختيار البيانات .

– اظهار الصفات البيئية قبل و بعد عمليات تحليل البيانات .

– نظام المعلومات الجغرافية يقوم بما يلي :

– قياس المظاهر الجغرافية و عملياتها .

– اعادة تمثيل ما تم قياسه بشكل آلي معتمداً على قاعدة بيانات مكانية .

– انتاج علاقات جديدة من خلال دمج الكثير من المعلومات غير الظاهرة .

– اخراج هذه النتائج بأشكال مختلفة .

– **تعريف دويكر**: نظام المعلومات الجغرافية هو حالة خاصة من نظام المعلومات تحتوي على قواعد بيانات تعتمد على دراسة التوزيع المكاني للظواهر و الأنشطة و الأهداف التي يمكن تحديدها في المحيط المكاني مثل النقاط و الخطوط و المساحات ، حيث يقوم نظام المعلومات الجغرافية بمعالجة البيانات المرتبطة بتلك النقاط و الخطوط و المساحات لجعل البيانات جاهزة لاسترجاعها من أجل تحليلها أو الاستعلام عن بيانات من خلالها .

– **تعريف بلروغ** : نظام المعلومات الجغرافية هو مجموعة من رزم البرمجيات التي تمتاز بقدرتها على ادخال و تخزين و استعادة و معالجة و عرض بيانات مكانية لجزء من سطح الأرض .

– **تعريف مولر** : نظام المعلومات الجغرافية يفهم عادة بأنه عمليات تهتم بالخرائط كبيرة المقياس و تعتمد على مصادر مالية كبيرة ، و التي تنتج بواسطة الحكومات و الأقسام الادارية و البلديات ، حيث أن الهدف الأساسي منها هو دعم السياسيين و الاداريين لاتخاذ قرارات متوازنة فيما يتعلق بالموارد الطبيعية و البشرية .

– **تعريف أرنوف** : مجموعة من البرمجيات المستخدمة لمعالجة معطيات منسوبة جغرافياً إلى منطقة من سطح الأرض .

– **تعريف بوروه** : إنه مجموعة من الأدوات من شأنها جمع معطيات مكانية وتخزينها واستخراجها وتحويلها واستقرائها وإظهارها تعرف العالم الحقيقي الموجود في منطقة ما .

– **تعريف سميث** :إنه مجموعة من البرمجيات التي تقدم للمحترفين توابع لتخزين المعلومات واستخراجها ومعالجتها واستقرائها ذات المرجعية الجغرافية بغية اتخاذ قرار. ونستطيع تلخيص جميع التعاريف السابقة بالتعريف الآتي :

– **تعريف مؤسسة أيسري ESRI** التي طورت أنظمة (ARC GIS – Info – ARC) نظام المعلومات الجغرافية : هو مجموعة متناسقة من مكونات الحاسب الآلي و البرامج و

قواعد البيانات و الأفراد ، يقوم بتجميع دقيق للبيانات المكانية ثم تخزينها و تحديثها و معالجتها و تحليلها و عرضها في أشكال مختلفة . أو هو وسيلة قوية و فعالة لتخزين و تطوير و تحليل و اظهار مختلف المعلومات الجغرافية باستخدام التقانات الحديثة . يؤدي في النهاية إلى وضع مشاهد و سيناريوهات متعددة لمساعدة صانعي القرار و المخططين في اعداد الخطط التي يمكن تعديلها وتطويرها .

رابعاً– أهداف استخدام نظم المعلومات الجغرافية :

1– تنمية الوعي و المعرفة بنظم المعلومات الجغرافية في التخطيط و الادارة و السلطة و القطاعات المختلفة .

2– توفير و تطوير بنك معلومات خاص بنظم المعلومات الجغرافية لجميع المشاريع المتعلقة و نشاطات وحدة التخطيط و الادارة و السلطة .

3– دعم القرار الصادر عن الادارات و السلطة بمخرجات و خدمات معلوماتية و تحليلية.

4– افادة الادارات في تسيير أعمالها ، و أن تصبح أيضاً قادرة على ادارة و تحديث و تنظيم معلوماتها المكانية حسب المعايير و المتطلبات المتفق عليها و المنشورة ، و أن تجعل تلك المعلومات متوفرة بكل حرية و سهولة للمستخدمين و صانعي القرار الآخرين ضمن القطاعات المختلفة .

5– الاشراف على نشر و تداول المعلومات الجغرافية مع المؤسسات الأخرى .

تاريخ نشوء نظم المعلومات الجغرافية

كانت الطريقة اليدوية هي الطريقة الوحيدة لتشغيل البيانات ، حيث تتم عمليات تسجيل و تخزين و تحليل و تلخيص و معالجة البيانات عن طريق العنصر البشري مستعيناً في ذلك ببعض الأدوات التقليدية المساعدة كالدفاتر و السجلات و الآلات الحاسبة و غيرها .

لكن مع التطور السريع في تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات خلال العقود الماضية ظهرت الحاسبات الالكترونية الرقمية التي أحدثت طفرة هائلة في معالجة و تشغيل البيانات و توفير المعلومات لمتخذي القرارات ، الأمر الذي انعكس على طريقة أداء الأعمال ، و ظهرت ما تسمى بنظم المعلومات الالكترونية .

ظهر الاهتمام بنظم المعلومات الجغرافية في منتصف القرن العشرين مع نشوء شركات تهتم بعمل الدراسات للمواضيع المرتبطة بحياة الإنسان من مصادر الغذاء و التلوث و موارد المياه ..الخ ، و كل هذه الدراسات تحتاج إلى الخرائط و المخططات لعرض المعلومات بشكل يسهل فهمه على الأشخاص من غير ذوي الاختصاص ، و كذلك لجعل عمل المختصين أسهل في معالجة المشاكل و اتخاذ القرارات السليمة .

ففي عام 1964 تم استخدام نظام المعلومات الجغرافي الكندي ، وكان هدفه تزويد الحكومة الكندية بمعلومات تتعلق بصلاحية الأرض للزراعة ، وكذلك إدارة الغابات والمحميات ، وطبيعة الروابط البشرية و الطبيعية .

وفي عام 1967 ظهر نظام استخدام الأراضي ، و إدارة الموارد الطبيعية في ولاية نيويورك

وفي عام 1969 ظهر نظام إدارة الأراضي في ولاية مينيسوتا الأمريكية ،حيث وصل عدد المستخدمين في الولايات المتحدة الأمريكية لهذه النظم بالستينيات إلى (35) مكتباً

وفي عام 1977 بلغ عدد أنظمة المعلومات الجغرافية أكثر من (50) نظاماً معظمها في المؤسسات الحكومية بالولايات المتحدة الأمريكية وكندا وأستراليا وبريطانيا بسبب ارتفاع تكلفتها .

تطورت نظم المعلومات الجغرافية في منتصف السبعينيات نتيجة تطور صناعة الحواسيب ، وتطور علم المساحة التصويرية الجوية ، والاستشعار عن بعد ، والمعالجة العددية للصور .

كما بدأت بعض الجامعات في كندا والولايات المتحدة و أوربا تدرس مقرر خاص بنظام المعلومات الجغرافية لطلبة الجغرافية.

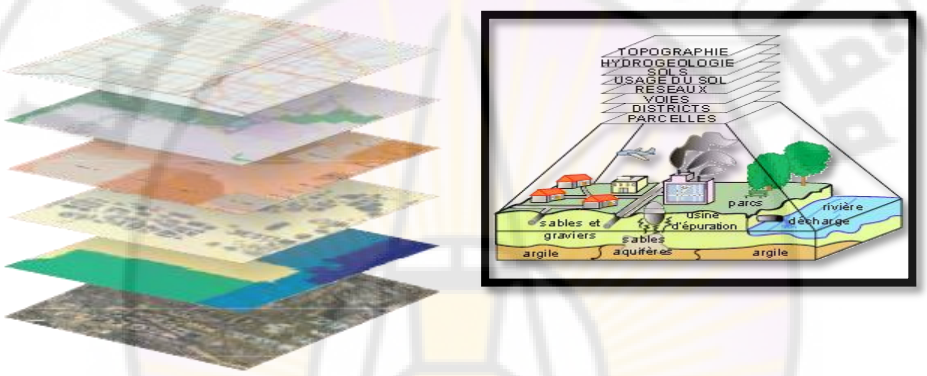
و قد ظهرت بعض البرامج التي تقوم بعرض الخرائط و البيانات في لوحات (Forms) و استخدمت فيها أجهزة الحاسوب ، و سميت تللك البرامج بالأطلس الالكتروني ، و يعرض الأطلس الالكتروني خارطة العالم مع بعض المعلومات لكل دولة ، و لم يكن بإمكان المستخدم إجراء أي عمليات تحديث للخرائط أو البيانات ، بل كانت هذه العملية من اختصاص الشركات المصنعة للبرنامج فقط ، و مع تطور أجهزة الحاسوب و البرامج ظهرت بعض البرامج التي تختص بالرسوم ، و بدأ استخدام تللك البرامج لإنتاج الخرائط و المخططات في معظم الدول الأخرى ، و يتم عرض البيانات الجدولية على تلك الخرائط بطرق مختلفة باستخدام برامج الرسم نفسها ، و من ثم تتم طباعة الخريطة على الورق. ، و ربما حلت هذه العملية مشكلة حفظ و معالجة الخرائط ، و لكن بقيت جداول البيانات محفوظة على الورق ، و أي عملية تحتاج إلى البيانات ينبغي فتح جداول البيانات الورقية ، و استخراج المطلوب منها ، و من ثم إضافتها إلى الخارطة يدوياً ، و بواسطة نفس برنامج الرسم ، و رغم كل ما تم تحقيقه من هذه التقنيات إلا أن العمل عليها كان متعباً جداً و يحتاج إلى وقت .

فيما يخص جداول البيانات فقد تم استخدام برامج خاصة بقواعد البيانات لحفظ المعلومات داخل جدول البيانات الالكترونية ، و من هذه البرامج مثلاً برنامج أكسس (Acses) أو اكسل(Excel) و التي يمكن أن توفر الكثير من الجهد للقيام بعمليات حسابية و منطقية وفرت على الموظفين مجهوداً كبيراً ، و قللت نسبة الأخطاء البشرية مقارنة بعمليات الحساب اليدوي ، و قد تم الاعتماد على هذه البرامج في معظم دول العالم المتطور .

و هكذا ظهر أول برنامج يحوي القدرة على عمل الرسوم و الخرائط ، و حفظ البيانات و معالجتها في جداول بطريقة تسمح بعرض تلك البيانات مباشرة على الخريطة دون الحاجة إلى تنزيلها يدوياً ، و في عام 1982 م ظهر برنامج Arc/INFO الذي يعمل على نظام ال Unix و لاحقاً تم تشغيله مع نظام ال Windows. وهذا البرنامج يحوي القدرة على عمل الرسوم والخرائط ،وكذلك حفظ البيانات ومعالجتها في جداول بطريقة تسمح بعرض تلك البيانات مباشرة على الخريطة من دون الحاجة إلى تنزيلها يدوياً .

بعد استخدام برنامج Arc/ INFO و على نطاق واسع رغم محدودية قدرته توضحت الفائدة الكبيرة منه في التطبيقات التي تستخدم الخرائط و البيانات و ازدادت الحاجة له تدريجياً مما دفع المصنعين إلى انتاج برنامج آخر يقوم بنفس المهمات بالإضافة إلى عمليات أخرى معقدة ، و بهذا ولدت النسخة الثانية من برامج ال GIS عام 1990 م و هو برنامج Arc View و الذي يستخدم إلى الآن في الكثير من الدول . و يمتاز هذا البرنامج بميزات كثيرة منها إمكانية عرض الصور الفضائية به و الرسم عليها لإنتاج خرائط دقيقة ، و تميز هذا البرنامج بوظائف عديدة ظلت تستخدم و بنفس الأسلوب مع كل النسخ الجديدة ، و يمكن باستخدام هذا البرنامج انجاز مشاريع كاملة بنظام المعلومات الجغرافية ، و لهذا ظل استخدامه مستمراً لوقت طويل.

من ميزات برامج ال GIS قدرة المستخدم على رسم عدة خرائط على شكل طبقات ، و كل طبقة تحوي نوع معين من المعالم مثل طبقة لمخطط الشوارع ، و طبقة لمخطط الفنادق ، بحيث يكون بوسع المستخدم إخفاء أي منها و إظهار ما يريد ليحصل على أفضل منظر .



منذ عام 1990م أصبحت شركة ESRI عملاق نظم المعلومات الجغرافية ، و بعد التطور الكبير في أجهزة الحاسوب و البرامج و تقنيات الاتصال عبر الشبكات ظهرت نسخة جديدة حملت الاسم Arc INFO 8 عام 1999 م ، و هو عبارة عن برنامج متطور يمكنه أداء وظائف جديدة كثيرة بالإضافة إلى ظهور برنامج Arc IMS الذي يستخدم لنشر مشاريع ال GIS على الانترنيت .

لم يفت وقت طويل حتى ظهرت نسخة جديدة اختلفت كثيراً عن النسخ السابقة من حيث المظهر و الأداء ، ففي عام 2001م ظهرت النسخة الأولى Arc GIS 8.1 و التي احتوت على مجموعة من البرامج لكل منها مهمات خاصة على العكس من النسخ

السابقة و التي كانت تتكون دائماً من برنامج ، و وظهرت نسخة Arc GIS 9.1 ، ثم ظهرت نسخة Arc GIS 9.3 ، و Arc GIS10.4

اضافة إلى صفحة 31

دور نظم المعلومات الجغرافية في الاستعلام و الادارة و التخطيط

ترتبط فاعلية نظم المعلومات الجغرافية بوفرة البيانات المدخلة إلى النظام و دقتها ، و موثيقتها ،و شموليتها ، و ضبطها ، و قابليتها للتحديث ، و القدرة على التشارك بين الجهات المختلفة المعنية بالمواضيع المدروسة و المشاريع المنفذة ، و هي أداة مساعدة في الاستعلام و الادارة و التخطيط

1- دور نظم المعلومات الجغرافية في الاستعلام :

يمكن نظم المعلومات الجغرافية من تبيان أفضل الشروط لإقامة مشروع ما : أفضل مواعيد زراعة الذرة في مكان ما ، أفضل المواقع لزراعة البطاطا ، أفضل الطرق لسيارة الاسعاف ، أسرع الطرق للوصول إلى الفندق ، المناطق الأثرية الدينية ، المناطق التي ستغمرها المياه في حال انهيار السد ..

فالنظام قادر على الاجابة عن سلسلة طويلة من الأسئلة يمكن أن تصنف في : الاستفسار عن الموقع ، الاستفسار الشرطي ، الاستفسار عن المسارات ، الاستفسار عن التغيرات ، الاستفسار عن الأنماط ، الاستفسار بالنمذجة ...

2- دور نظم المعلومات الجغرافية في الإدارة :

الإدارة من حيث الممارسة قديمة ، أما من حيث كونها فرعاً من فروع المعرفة العلمية المنظمة فهي وليدة القرن العشرين بما حمله من تطورات في جميع الأصعدة الحياتية ، لكن الإدارة

بشكل علمي و منظم لم تظهر إلا منذ زمن قريب ، و قد توافق ذلك مع مجاراة مهام الإدارة لتحولات العصر و تسارع تغيراته .

إن كثافة الوظائف و المهام الملقاة على عاتق الإدارة أكد أهمية اللجوء إلى وسائل و طرق أكثر معاصرة من الآليات التقليدية ، و في هذا المسرح برزت نظم المعلومات الجغرافية متألقة بما توفره أدواتها من قدرة على تحسين الإدارة داخل المنشآت المركزية و فروعها ، و القدرة على وصل مجموعة البيانات مع المكان (تبادل و تشارك البيانات) .

إن نظم المعلومات الجغرافية لا تشكل نظام اتخاذ قرار آلي ، و إنما هي أداة فاعلة للاستفسار و التحليل لدعم اتخاذ القرار من خلال الرؤية الشمولية و التفصيلية التي تؤمنها ، و من خلال التفاعلات القائمة في منطقة الإدارة .

3- دور نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط :

يعد التخطيط الوظيفة الأولى من وظائف الإدارة ، و يترتب على واضع الخطة الإلمام بالاستراتيجيات و القواعد و السياسات و الآليات المتاحة بحيث يمكن ضبط الموارد و الإمكانيات مع الأهداف المرجوة .

و تمكن التقانات الحديثة بما فيها نظم المعلومات الجغرافية من تكوين الخرائط ، و تكامل المعلومات ، و تصور السيناريوهات المختلفة ، و حل المشكلات المعقدة بما تتيحه من إمكانية تشخيص المشكلة ، و اقتراح البدائل ، و الحلول المختلفة ، و تقييم النتائج المتوقعة لكل بديل ، ثم يقوم متخذ القرار باختيار البديل الأفضل بما يتوافق مع الهدف المنشود .

اضافة إلى صفحة 37 (فقرة البيانات)

ثالثاً – البيانات والمعلومات الجغرافية Data

ما هو نوع البيانات الخرائطية الذي نحتاجه في نظام المعلومات الجغرافية GIS ؟ إذا لم تكن لدينا معرفة بالبيانات الخرائطية نفكر أولاً كيف نريد أن نستخدم البيانات الخرائطية ، و يمكن مقابلة حاجة العديد من المشاريع بالأنواع الشائعة من البيانات الخرائطية الآتية :

– **الخرائط الطبوغرافية** : و تشمل الشوارع و الطرق السريعة و الحدود و الأماكن البريدية و السياسية و الأنهار و البحيرات و العلامات البارزة و أسماء الأماكن .

– **خرائط الأعمال و بياناتها** : و تشمل البيانات المتعلقة بالتعداد السكاني و الديموغرافية و تشمل منتجات المستهلكين و الخدمات المالية و العناية الصحية و العقارات و الاتصالات التلفونية و الاستعدادات للطوارئ و الجرائم و الاعلان و إنشاء الأعمال و النقل .

– **خرائط البيئة و بياناتها** : و تشمل البيانات المتعلقة بالبيئة و الطقس و المخاطر البيئية و صور الأقمار الصناعية و الطبوغرافية و المصادر الطبيعية .

– **خرائط المراجع العامة** : و تشمل خرائط العالم و الدول و البيانات الممكن أن تكون أساساً لقواعد معلومات .

تاريخ الخرائط

أولا – الخرائط في العصور القديمة : كانت لغة الانسان الرسم للتعبير عن شيء ما ، و عرفت الأبجديات التصويرية (الهيروغليفية) فقد كان الانسان يرسم بيئته و من خلال الرسم يعكس موقفه منها في اعتقاداته و تطوره في الأزمنة الجيولوجية .

1– الخرائط في سورية القديمة و بلاد الرافدين : أول استخدام للخرائط كان في بلاد الرافدين و مصر لاعتمادهما على الزراعة المروية التي تطلبت تقسيم الأراضي بدقة و تحديد الملكيات في الأراضي الزراعية ، و فرض الضرائب عليها ، وكذلك لشق قنوات الري و شوهدت الكثير من هذه الخرائط في العديد من المناطق الأثرية مثل مصر و العراق ، أما أقدم خارطة للعالم فقد عثر عليها في العراق في مدينة بابل و يرجع تاريخها لأربعة آلاف سنة قبل الميلاد، وكان الغرض منها هو فقط توضيح شكل العالم ،و كذلك مواقع الدول و الأنهار وكما تصوروها في ذلك الزمن حيث ظنوا أن العالم على شكل قرص دائري تتوسطه بلاد بابل و ذلك لمنحها خصوصية بين باقي الدول ، وتحيط ببلاد بابل الدول الأخرى التي رمزوا لها بالدوائر ، ويحيط الأرض الدائرية بحر من كل الجهات وهو الذي يظهر على شكل حلقة ، أما المثلثات التي تقع خارج الحلقة فهي الجزر التي تقع في البحار و الخطين العموديين في وسط الدائرة فهما نهر دجلة و الفرات فقد اعتقد البابليون أن هذين النهرين ينبعان من شمال العالم إلى جنوبه ، و نلاحظ استخدام التسميات لتحديد أسماء المناطق و كذلك استخدام الأشكال الهندسية المختلفة كرموز لكل منطقة و لم يوضع عنوان للخارطة أو السنة التي رسمت بها باقي عناصر الخرائط المعروفة

انتقلت المعارف البابلية في مجال الخرائط عبر الفينيقيين إلى بلاد الاغريق ،و ذلك لأن الفينيقيين يملكون معرفة جغرافية واسعة ، و خرائط للمناطق و السواحل التي عرفوها و

لكن علماء الآثار لم يعثروا على خرائط فينيقية ، أو ربما ألحقوها بحضارات اغريقية و رومانية .

2– الخرائط في مصر القديمة : عرف المصريين عمليات المساحة الدقيقة و التفصيلية منذ أقدم العصور ، لأن الحاجة إليها كبيرة ، فالأرض ملك الدولة (الفرعون) ، و كان لا بد من تقسيمها إلى مساحات تؤجر للفلاحين ، و تحديد كميات المياه اللازمة لريها ، بالإضافة إلى تحديد الضرائب و تقدير المحاصيل ، هذه المبررات كانت كافية للاهتمام بالخرائط التفصيلية للأراضي (الكاداستر) أو خرائط استعمال الأرض ، و لكن الخرائط المصرية لم يكتب لها البقاء لأنها رسمت على ورق البردي سريع التلف ، و لم يصل منها سوى خريطة لمنجم ذهب في صحراء مصر الشرقية تعود إلى القرن الرابع عشر قبل الميلاد .

3– الخرائط عند الاغريق : يعد الاغريق أول من وضع الخرائط على أسس علمية ، و أثبتوا كروية الأرض و قاسوا طول محيطها ، ومن أهم أعلام الخرائط عند الاغريق :

انكسماندر : وضع أول خريطة يونانية للعالم ، وعاش بين 611- 547 ق.م .

فيثاغورث : أول من قال بكروية الأرض ق.م ، وذلك في عصر الحضارة الهلنستية عند الإغريق ، وهو رياضي و فيلسوف و فلكي .

هيكاتيوس : قام بتعديل خريطة انكسماندر في عام 500 ق.م. وألحق بها وصفاً للعالم المعروف ، ووضع خريطة للعالم على شكل قرص دائري ، و رسم اليونان في وسطه .

هيرودوت: أجرى تعديلاً على خريطة هيككاتيوس

ايراتوستين : رسم خريطة للعالم على شكل مستطيل ، و رسم خطوط الطول و العرض على شكل مستقيمات متعامدة ، ووضع فيها كافة القارات المعروفة آنذاك .

هيباركوس : طور أفكار ايراتوستين في صناعة الخرائط ، و أكد على ضرورة تعيين خطوط الطول و العرض لعدد من الأماكن بالرصد الفلكي قبل تجميع الخريطة ، كما اقترح أن تكون المسافات بين خطوط الطول و العرض متساوية .

سترابون : رسم خريطة للعالم

بطليموس : اهتم بطليموس برسم الأرض بوساطة الرموز الاصطلاحية و الخطوط مستخدماً العلوم الرياضية ، ألف كتاب الجغرافية الذي احتوى الجزء الأول منه على أسس صناعة الخرائط ، بينما احتوى الجزء الثامن على طرق رسم خريطة العالم بالإضافة إلى(26) لوحة تفصيلية لأجزاء العالم المختلفة اعتماداً على أجهزة قياس بدائية ، ووضح نظرة الاغريق لشكل العالم في ذلك الزمن و التي افترضت أن العالم عبارة عن أرض مستوية تحيط بها البحار من كل الجهات .

4– الخرائط عند الرومان : أهمل الرومان رسم الخرائط المتعلقة بالحياة الاقتصادية و البحث العلمي ، وظهرت في هذه الفترة بعض الاعمال مثل لوحة بوتنغر التي صورت كل ما يلزم لحركة الجيوش و ارسال الرسل و البريد و تأمين سير القوافل في دولة مترامية الأطراف ذات نظام مركزي .

5– الخرائط في شرق آسيا : عرفت شعوب شرق آسيا الرسوم الكارتوغرافية ، و كشفت التنقيبات الأثرية في جنوب الصين عن ثلاث خرائط تعود إلى القرن الثالث ق.م. احداها خريطة طبوغرافية و أخرى خريطة حربية و أخرى خريطة تمثل مخططاً لمدينة محصنة .

أشهر الأسماء الكارتوغرافية القديمة الصيني تشانغ هنغ الذي استخدم الاحداثيات المتعامدة على المخططات ، و جاء بعده بهي سيو الذي وضع خرائط تتضمن المقياس و شبكة المربعات الاصطلاحية التي تشبه الاحداثيات التربيعية المستعملة حالياً في الخرائط الطبوغرافية ، بالإضافة إلى رسم التضاريس مبيناً الفرق بين ارتفاعاتها .و لكن أفضل

الخرائط الصينية القديمة هي خريطة وضعها الكارتوغرافي كيهي ايهو تحوي شبكة احداثيات متعامدة و مقياس رسم.

ثانياً – الخرائط في العصور الوسطى : يمكن اعتبار الدولة البيزنطية وريثة للإمبراطورية الرومانية التي كانت علومها في خدمة الكنيسة ، فقد امتازت الخرائط بالمبالغة في اظهار الأماكن المقدسة ، و أهم الخرائط خريطة هيرفورد التي وضعت في القرن الثالث عشر و هي تبين أشكالاً خرافية .

وعلى الرغم من أن هذه الفترة كانت مظلمة في تاريخ أوربا إلا أنها كانت مرحلة اشعاع عربي حضارة و علماً ، و قد تميزت :

- اسهام العرب بشكل كبير في الجغرافية و الكارتوغرافية .
- تزايد المناطق المكتشفة و اكتشاف المناطق البعيدة .
- وضع خرائط البورتولان .

ثالثاً – اسهام العرب في مجال الخرائط :

1- مرحلة التأسيس : بدأت في العصر الأموي و خاصة في نهاية القرن الثاني و بداية القرن الثالث الهجريين – القرن التاسع الميلادي في عهد المأمون ، و أول خريطة وضعت بناء على طلب الحجاج من قتيبة بن مسلم الباهلي لبلاد ما وراء النهر (آسيا الوسطى) ، أما في العصر العباسي فقد اشتهر الخوارزمي الذي يعد واضع الأسس الأولى لعلم الخرائط العربية ، و تعتبر الخريطة المأمونية أهم أثر في عصر المأمون التي وضعها المسعودي و التي شملت جميع أجزاء المعمورة المعروفة آنذاك موضحاً عليها أسماء الأقطار و المدن المعروفة في كل اقليم طبقاً لجداول المأمون.

2- مرحلة البناء (القرن العاشر و الحادي عشر الميلاديين) : ظهرت الأعمال الكارتوغرافية الكثيرة في هذه الفترة ، و التي اتخذت منحى مختلفاً عن المدرستين اليونانية و

الهندية ، و قد سمى ميللر في كتابه (الخرائط العربية) الخرائط التي رسمها البلخي (أطلس الاسلام) و هي خرائط خالية من خطوط الطول و العرض . وقد صورت فيها المظاهر الجغرافية من أنهار و سواحل و مدن تصويراً هندسياً .

ومن أشهر الكارتوغرافيين الذين أسهموا في وضع أطلس الاسلام :

البلخي : أبو زيد أحمد بن سهل البلخي المولود عام 235 هـ – 850 م في احدى قرى بلخ ، و توفي سنة 312هـ – 924م . و قد اتبع منهجه كل من المقدسي و ابن حوقل و الاصطخري ، و وضع البلخي مصنفه (صور الأقاليم و أشكال البلدان إلى تقويم البلدان) و فيه قسم الأرض إلى عشرين جزءاً و رسم لكل جزء خريطة ، و قد وضعت هذه الجماعة من العلماء شبه الجزيرة العربية بما فيها مكة و المدينة في وسط العالم المعمور كما وضع البابليون عاصمتهم في وسط المعمورة تماماً .

الاصطخري : هو اسحق بن ابراهيم بن محمد الفارسي الاصطخري الذي عاش في النصف الأول من القرن الرابع الهجري – العاشر الميلادي ، رسم احدى و عشرين خريطة ، أولها خريطة للعالم ، و البقية للأقاليم المعروفة كل على حدة ،

البغدادي :هو أبو القاسم محمد بن حوقل البغدادي عاصر الاصخري ، و هو أصغر سناً منه ، أكمل عمل الاصطخري و وضع في كتابه (صورة الأرض) اثنين و عشرين خريطة لأجزاء العالم الاسلامي

المقدسي : عمل في النصف الثاني من القرن الرابع الهجري – العاشر الميلادي ، و توفي سنة 390 هـ – 1000م ، وضع كتاب (أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم) و قسم المقدسي العالم الاسلامي في كتابه إلى أربعة عشر اقليماً ، سبعة منها عربية و سبعة أعجمية ، و رسم لكل منها خريطة خاصة استخدم في رسمها الألوان : الأحمر للطرق و الأخضر للبحار و الأصفر للرمال و الأزرق للأنهار العذبة و الرمادي للجبال.

أهم صفات خرائط أتباع المدرسة البلخية :

أ- وضع الشمال في أسفل الخريطة و الجنوب في أعلاها و الغرب على اليمين و الشرق على اليسار ، أي بعكس المتعارف عليه الآن تماماً .

ب- رسم السواحل و الأنهار و الطرق على شكل خطوط مستقيمة أو أقواس شبه منتظمة ، و لم تهتم بتفصيلات هذه المظاهر .

ج- لم تستخدم خطوط الطول و العرض .

د- وضع شبه الجزيرة العربية في قلب العالم و رسمها في الوسط .

هـ- خلو هذه الخرائط من مقياس الرسم .

و- استعمال الألوان في الرسم و هذا جانب ايجابي طبعاً .

ز- رسم المدن على شكل دوائر أو أنصاف دوائر أو أشباه مستطيلات .

ح- التركيز على رسم المراكز السكانية في خرائط الأقاليم .

ط- الوضوح الكبير و سهولة الفهم المرتبط ببساطة الرسم.

3- مرحلة التفوق و الابداع : ومن أشهر الكارتوغرافيين في هذه الفترة : البيروني : ولد في خوارزم سنة 363هـ- 973 م ، وضع كتاباً في المساحة (الجيوديزيا) أسماه كتاب تحديد نهايات الأماكن ، و اقترح بعض الطرق لوضع مساقط الخرائط حسب طول درجة العرض ، و حسب أطوال و عروض المواقع الجغرافية .

الادريسي : أبو عبد الله محمد بن عبد الله بن ادريس المولود بمدينة سبتة سنة 493هـ – 1099 م ، كتب كتابه الشهير (نزهة المشتاق في اختراق الآفاق) تضمن سبعين خريطة لأجزاء المعمورة ، و مصوراً مستديراً للعالم ، و تعتبر خرائطه السبعون القابلة للجمع في خريطة واحدة أول خريطة للعالم من هذا النوع و أقربها إلى أصول رسم الخرائط المعاصرة ، استخدم الألوان : الأزرق للبحار ، و الأخضر للأنهار ، و الأحمر المتدرج باتجاه البني

للجبال حسب ارتفاعها ، و اللون الذهبي للمدن ، وقد رسم الادريسي العالم المعروف في ذلك الحين مفصلاً مناطق أوربة كفرنسة و ألمانيا و الجزر البريطانية و فنلندا و بولندا و روسيا و رومانيا و دول البلقان الأخرى مما لم يكن معروفاً في الخرائط العربية السابقة. **و قد أدخل الادريسي تقاليد جديدة في رسم الخرائط من أهمها** :

1- امكانية جمع خرائط الأقاليم و الحصول على خريطة كبيرة شاملة للعالم المعروف كله .

2- استخدام شبكة الاحداثيات الجغرافية (خطوط الطول و العرض)

3- تقسيم العالم إلى سبعة أقاليم عرضية موازية لخط الاستواء .

4- استخدام مقياس للرسم .

5- الدقة في تحديد مواقع المدن و المظاهر المختلفة الأخرى .

6- استخدام الألوان بشكل منطقي و جميل .

7- رسم الشواطئ و الأنهار بشكل قريب جداً إلى شكلها الفعلي (الدقة في الرسم) .

لذلك إن أطلس الادريسي كما يعتبره الكثيرون أهم أثر للكارتوغرافية العربية ، و أهم أثر للكارتوغرافية في العصور الوسطى على الصعيد العالمي.

رابعاً- الخرائط الأوربية في العصور الوسطى و العصور الحديثة : كانت الفترة الفاصلة بين سقوط روما و القرن الخامس عشر فترة ركود كبير في أوربة بسبب سيطرة النظام الاقطاعي المغلق ، بالإضافة إلى سيطرة الكنيسة ، و فرضها أفكاراً غير علمية تتصل بالعالم و الكون ، و اعتبارها كل ما يخالف ذلك كفراً (مثل القول بكروية الأرض) ، لذلك فإن الخرائط التي ظهرت في هذه الفترة يمكن أن نسميها الخرائط الكنسية لأنها وضعت بأمر من الكهنة ، ووفق ما يسمحون به من أفكار و مواضيع تتوافق مع تفسيرهم لنصوص الكتاب المقدس .

لقد تصور واضعوا هذه الخرائط العالم على شكل قرص مدور ، ووضعوا القدس في المركز ، و في أعلى الخريطة من الشرق وضعوا الجنة ، و فيها آدم و حواء ، و خططوا اليابسة بشكل بدائي ، فخلطوا مثلاً بين البحر الأسود و بحر إيجة ، و هذا ما نراه في خريطة الناسك الاسباني بتيا عام 776 م التي أعيد رسمها في القرن الحادي عشر .

شهدت الخرائط الأوربية تقدماً ملحوظاً اعتباراً من القرن الثالث عشر ، فظهرت الخرائط التي تخدم التجارة البحرية أولاً ، و ذلك اعتباراً من القرن الرابع عشر ، و سمي هذا النوع من الخرائط خرائط البورتولان (الملاحة البحرية) التي تميزت باقتصارها على رسم السواحل و البحار ، و احتوائها على خطوط مختلفة الاتجاهات لاستخدامها في التوجه من قبل الملاحين. و تميزت هذه الخرائط باستخدام المقياس في الرسم و بغزارة التفاصيل.

خامساً – الكارتوغرافية في القرنين الخامس و السادس عشر : تطورت الكارتوغرافية في المرحلة الأولى من هذه الفترة نتيجة ترجمة الكتب الجغرافية اليونانية القديمة ، و ظهور الطباعة التي ازدهرت في ايطاليا ، ثم انتقلت إلى هولندا و بلجيكا مما أدى إلى انتاج عدد كبير من الخرائط . وفي القرن الخامس عشر استخدمت خطوط الطول ودوائر العرض والرموز في رسم الخرائط.

عندما بدأ النظام الاقطاعي بالتداعي في القرن السادس عشر ، و بدأت البرجوازية بالظهور و النهوض في قلب المجتمع الاقطاعي ، و حلول الاقطاعيات الكبرى محل الاقطاعيات الصغرى أصبحت الظروف ملائمة لنهوض رسم الخرائط لضرورة التعرف على الأراضي التي تدخل في الاقطاعية الواحدة ، و إلى ظهور خرائط الأقاليم التي تغطي مناطق واسعة من البلدان الأوربية الغربية ، و من أمثلة هذه الأعمال ما رسمه فيليب أبيان كخريطة بافاريا في ألمانيا بمقياس 1: 45000 ، كما أن اختراع العديد من أدوات الرسم ساعد على انجاز عدد أكبر من الخرائط في وقت أقصر . و لعبت الكشوف الجغرافية

الكبرى دوراً عظيماً في تشجيع رسم الخرائط ، و كانت كل من البندقية و فلورنسا و جنوة في ايطالية سباقة في رسم الخرائط ، بالإضافة إلى ازدهار الفنون فيها ، ثم انتقل هذا الازدهار إلى المدن الألمانية ، وقد اتخذ رسم الخرائط في هذه الفترة (القرنين السادس و السابع عشر) طابعاً فنياً زخرفياً . و بعد اكتشاف الطريق إلى الهند بالدوران حول افريقية و تحول طرق التجارة فقدت ايطالية أهميتها كمركز تجاري مع مع الشرق ، و انتقل هذا المركز إلى هولندة التي أصبحت مركزاً للخرائط أيضاً بظهور العالمين **أرتيليا و مركاتور** ، حيث عاش **ارتيليا** في القرن السادس عشر و نشر أطلساً يحتوي على (53) خريطة ، و أرفق بكل خريطة شرحاً عن محتواها ، ثم زاد من عدد الخرائط في كل طبعة جديدة لأطلسه الذي خرج بلغات أوربية عدة .

أما **جيرارد مركاتور** الذي يعتبر قمة المدرسة الهولندية ، و الذي عاش في القرن السادس عشر أيضاً فإنه بعد انهاء دراسته الجامعية أخذ يعمل في رسم الخرائط و يضع نماذج الكرة الأرضية ، و لكن الشهرة الواسعة التي حققها ظهرت في عملين : أولهما خريطة العالم التي رسمها و استخدم فيها لأول مرة المسقط الاسطواني المتساوي الأشكال (الزوايا) الذي سمي فيما بعد مسقط مركاتور . و ثانيهما أطلس مركاتور الذي يعتبر أفضل الأعمال الكارتوغرافية حتى عصره.

سادساً – الكارتوغرافيا في القرن السابع و الثامن عشر : مرت الكارتوغرافية بمرحلتين أساسيتين هما :

– المرحلة المبكرة : تميزت بالتحسينات التي أدخلتها الأكاديمية الفرنسية على الخرائط الملاحية استناداً إلى شكل الأرض و أبعادها ، بالإضافة إلى ذلك تطورت الطرق العملية لتحديد خطوط الطول بمقياس قوس على خط الطول صفر ، كما استخدم الفرنسيون طرق التثليث الحديثة لوضع الحدود الخارجية لفرنسة عام 1740 ، ومن الأعمال في هذه

الفترة ما نشره ادموند هالي 1651-1701 و سماه خريطة غرضية (خاصة) تظهر توزيع ما كان يعرف بخطوط الانحراف المتساوي لتسهيل عملية الملاحة البحرية ، و قام الجغرافي الفرنسي نيكولاي سانسون بوضع أطلس متكامل لفرنسة ، بالإضافة إلى ذلك قامت فرنسة بمسح أراضيها بمقياس 1: 250000 ثم تبعتها بريطانية في وضع الخرائط الطبوغرافية عام 1791 .

المرحلة الثانية : تميزت بادخال نظام القياس المتري حيث كان لكل دولة نظام قياس خاص بها . كاليادة ، و الميل الانكليزيين ، و الفيرست الروسي و التويس الفرنسي . السبب في ذلك أن العلاقة بين هذه الوحدات لم تكن موجودة لكن الفرنسيين طوروا واحدة طول يمكن على أساسها معرفة الوحدات الكبرى – تدعى النظام المتري ، و هو عبارة عن طول قوس من خط الاستواء إلى القطب ، حيث تمت مقارنة هذا الطول مع الوحدات الفرنسية و الانكليزية ، ثم وجدت وحدة قياس ثابتة يمكن استخدامها دولياً ، و أصبح المقياس سهلاً ، و هذا بدوره شجع على كثرة انتاج الخرائط و تداولها بين الأقطار المختلفة .

كما تطور علم الخرائط في روسيا أيضاً حيث ركزت الأعمال الكارتوغرافية الروسية على رسم مناطق الامبراطورية الواسعة و خاصة إلى الشرق من نهر الفولغا و جبال الأورال ، و كذلك خرائط البحار المجاورة للإمبراطورية كبحر قزوين و الأسود و البلطيق و شواطئ المحيط الهادي و المتجمد الشمالي ، و أصدرت أكاديمية العلوم الروسية عام 1739 أطلساً للإمبراطورية بإشراف العالم الفرنسي يوسف نيكولاي دليل .

و في النصف الثاني من القرن الثامن عشر عمل كاسيني في فرنسة على انجاز خريطة طبوغرافية بمقياس 1: 86400 مكونة من 182 قطعة شملت مناطق فرنسة ، و نشرت عام 1815 ، كما أنجز خريطة طبوغرافية مماثلة لبلجيكا مكونة من 25 قطعة.

سابعاً – الكارتوغرافية في القرن التاسع عشر :تميز القرن التاسع عشر بما يلي :

1- ظهور مقاييس للخرائط تدعى المقاييس الكسرية 10000/1 ، و المقاييس على شكل نسبة 1: 10000 ، و لأن التناسب يعتمد على أي نوع من وحدات القياس فقد احتاج النظام المتري رقماً مدوراً .

2- ظهور الخرائط الخاصة و الأطالس : أكد هامبولت و رويتر (مؤسسي الجغرافية الحديثة) أهمية الخرائط في توزيع المظاهر المختلفة على سطح الأرض ، ثم بدأت تضيف أشياء جديدة على الخرائط الجغرافية صغيرة المقياس و الخرائط الطبوغرافية . ففي عام 1817 استخدم هامبولت أول مرة خطوط الحرارة المتساوية في وضع خرائط توزع درجات الحرارة في العالم، بالإضافة إلى وضع الأسس الأولى لرسم الخرائط المناخية . بعد ذلك تعدد محتوى الخرائط فأصبحت خرائط الجغرافية الطبيعية تضم (الجيولوجية ، الميترولوجية ، البيولوجية) و ظهرت الخرائط البشرية و الاقتصادية و غيرها . و قد وضعت الأطالس أيضاً على يد الألمان الذين يعدون أول من نشر الأطالس بيرتس ، و أنشئت أول مؤسسة ضخمة للخرائط و تدعى مؤسسة غوتة ، ثم وضع أودلف ستيلر خطة لوضع أطلس عام ، ثم وضع أطلس يدوي عام 1817 ، وضعه فيلهم ابن بيرتس ، ثم ظهر الأطلس كاملاً يحوي (70) خريطة عام 1830 . بعد ذلك تأسست خرائط في بوتسدام على يد جهاوس ضم إليها كارتوغرافيين مشهورين أمثال بيترمان و نتيجة للتعاون فيما بينهم ظهر الأطلس الطبيعي ، ثم ظهر أطلس هولندا عام 1899 و أطالس أخرى في مصر و ايطاليا و فرنسا و الجزائر.

يمكن القول : ان الكارتوغرافية تطورت في القرن التاسع عشر نتيجة تطور وسائل النقل الذي سمح بتداول الخرائط و نموها ، و تطور علم طبقات الأرض ، و تطور الطباعة الملونة ، و توفر الاحصائية و تطور تقاناتها ، و ظهور الخرائط المليونية للعالم .

ثامناً – كارتوغرافية القرن العشرين : ظهرت أداة جديدة تساعد في وضع الخرائط ، و هي الطيران و التصوير الجوي الذي كانت بداياته مع اختراع المناضيد ، و قد أدى التصوير الجوي إلى ثورة حقيقية في مجال الطبوغرافية ووضع الخرائط الطبوغرافية ، و أدى التصوير الجوي و فيما بعد التصوير الفضائي إلى ظهور فرع علمي جديد هو الاستشعار عن بعد .

تاسعاً – مهام الكارتوغرافية في الحاضر و المستقبل : ان الخرائط التفصيلية لم تغط بعد كل أجزاء المعمورة ، لأسباب متعددة كصعوبة الوصول و قلة أعمار هذه المناطق أو لعدم أهميتها في الوقت الحاضر ، و من جهة أخرى فإن التطورات التي تطرأ على البيئة الطبيعية نتيجة النشاط البشري و التحولات الطبيعية نفسها ، و التطورات البشرية و الاقتصادية لمختلف مناطق العالم تجعل الخرائط الموضوعة تفقد مصداقيتها في التعبير عن الواقع، و يصبح تجديدها أمراً لا بد منه .

كما أن تطور العلوم عامة و المعرفة الجغرافية و ظهور فروع علمية جديدة و أبحاث جغرافية مستحدثة يتطلب وضع خرائط تخدم هذه الفروع و الأبحاث .

ومن جهة أخرى إن التصوير الفضائي فتح آفاقاً جديدة أمام علم الخرائط ، تتمثل في تحليل هذه الصور و تحويلها إلى خرائط ، و قد ساعد على انجاز هذه المهمة بصورة أدق و أسرع ادخال الحاسب في تصميم ووضع الخرائط ، و كذلك في حفظها و نقلها و استنساخها ، و كل يوم تزداد فيه المعرفة الجغرافية سيزداد الطلب على الخرائط ، و ستزداد الحاجة إلى تطوير أساليب رسمها و استعمالها ، و لذلك فإننا نرى المهمة الدائمة أمام علم الخرائط تتلخص في أمرين : الأول استمرار تحسين طرق وضع الخرائط و سرعة انجازها و إيصالها لمستخدميها ، و الثاني : توسيع و تعميق مجالات استخدامها و زيادة الفائدة منها.

عاشراً – تاريخ الخرائط الطبوغرافيّة ومراحل تطوّرها في سورية: اهتم الإنسان منذ فجر التاريخ بالتّعبير عن صورة المكان الذي قطن فيه بأي وسيلة متاحة سواءً بالنقش على الحجر أو بالرسم على جدران الكهوف أو حتى باستخدام عناصر الطبيعة المحيطة، حيث أبدى اهتماماً كبيراً بمعرفة محيطه حتى قبل اكتشافه الكتابة، وقد أثبتت الكشوفات الأثرية أن هناك العديد من الجماعات البدائية عرفت رسم الخرائط، علماً أنّ كلمة "خريطة" هي تسمية غير دقيقة لتلك الرسومات ولا تعبّر تماماً عن تلك المحاولات الأولى لتوصيف طبيعة المكان.

الخريطة هي صلة الوصل بين الإنسان ومحيطه ومن خلالها يستطيع فهم ما يدور حوله وحل جانب كبير من مشكلاته المعيشية والاقتصادية، فقد وُجد دائماً باحثون اهتموا برسم الخرائط وألموا بأساليب وضعها وبذلوا الفكر والجهد في سبيل تحسينها ورفع كفاءتها في أداء مهامها، وإثر هذه الجهود الملحة والتخصص الفكري، ظهر علم قائم بذاته "علم الخرائط" تخصص في رسم الخرائط بدقة، وفي إيجاد أساليب عديدة تستند على حقائق علمية لنقل سطحٍ كروي (سطح الأرض) إلى سطحٍ مستوي (لوح الرسم) بشكل دقيق نسبياً، وابتكار أساليب أخرى اهتمت بإظهار خصائص وميزات هذا السطح بشكلٍ دقيق مكانياً وواضح وقابل للتحليل.

وضعت العديد من الخرائط على مستوى العالم منذ ما قبل الألف الثالث قبل الميلاد، أما بالنسبة لسورية وتحديداً في محافظتي دمشق وريفها، فعلى مر العصور وتعاقب الحضارات عليها (السامية والفارسية واليونانية والرومانية)، لم يلحظ اهتماماً برسم خرائطها على الرغم من أهميتها العسكرية والتجارية آنذاك، وفي الفترة الممتدة (من القرن الرابع إلى القرن التاسع

الميلادي) لم يخطُ علم الخرائط قيد أنملة فقد طوي العلم بعموم ألوانه، وبات العالم في ظلام. وقد عاد علم الخرائط في سورية إلى النور في عهد الخليفة العباسي المأمون (813 – 833م)، حيث كان للعرب المسلمين الكثير من الأعمال العلمية منها قياس درجتي عرض في الأراضي السورية، وقد شهدت الفترة ما بين القرن التاسع وحتى نهاية القرن الرابع عشر أعمال خرائطية للعديد من الجغرافيين العرب من أمثال البلخي – الاصطخري – المسعودي – الدمشقي وغيرهم ظهرت فيها سورية بشكل أكثر تفصيلاً ودقة مما كانت عليه في خرائط من سبقهم، كما قد ذكروا بلاد الشام وجغرافيتها في مؤلفاتهم، وقد شكلت الخرائط العربية صلة الوصل بين الخرائط اليونانية والرومانية القديمة وخرائط عصر النهضة. أما في العصور الوسطى وفي عصر النهضة، فقد كان جل الاهتمام برسم الخرائط السورية في تلك الفترة من أجل تبيان طريق الحج من أوروبا إلى الأراضي المقدسة (القدس)، وبالتالي أهملت المناطق الداخلية فيها ولم تظهر أي خرائط مستقلة لسورية في تلك الفترة. وقد كان للحملات الصليبية أثر جغرافي في سورية حيث شجعت الرحالة والمستكشفين الأوروبيين على التوغل في الأراضي السورية مما أثمر عدداً من الأعمال الخرائطية لها. كما ظهرت خرائط عرفت بمصورات البورتلان البحرية وكان من أهمها أطلس كاتالان (1375م). وفي مرحلة الاحتلال العثماني لم يظهر أي اهتمام لرسم الخرائط حتى بداية المرحلة الأخيرة لتواجدهم في الأراضي العربية، وقد بدأ الاهتمام يظهر على يد العثمانيين ولم يكن ذاك الاهتمام نابعاً منهم بل من السلطات الأوروبية التي كانت تتطلع إلى سورية حينها. كما كان لحملة بونابرت على سورية عام 1798-1799م فوائد جغرافية

تمثلت بوصف جغرافي ورسوم سريعة وتخطيطية للمناطق التي وصلت إليها الجيوش، ووضعت خرائط للمناطق التي وقعت تحت السيطرة الفرنسية. وفي نهاية القرن الثامن عشر استطاع الجنرال بولتر إعداد خريطة لسورية تبين تواريخ حملات نابليون بونابرت في الشرق وقد نشرت بمقياس 1:500000، تبع هذا العمل أعمال خرائطية عديدة للمستكشفين الأوروبيين إلا أنها لم تكن بنفس الدقة والوضوح والتفصيل فيما بينها كما أنها لم تعتمد أعمال مسح جيوديزي أو طبوغرافي.

احدى عشر – الخرائط السورية في العصر الحديث (1914 ←1974م): يمكن وصف هذه المرحلة بمرحلة إنشاء الخرائط الدقيقة، حيث اعتمدت الخرائط السورية في هذه الفترة على شبكة تثليث دقيقة وشبكة من نقاط التسوية ساهم في إنشاء كلٍّ منها جهات وهيئات وطنية وأجنبية وقد شكلت هاتين الشبكتين نقاط الضبط الأرضية الأساسية لأعمال المسح الطبوغرافي وإنشاء الخرائط السورية عام 1918م وضعت خريطة بمقياس 1:20000 لغايات عسكرية بحتة عرفت باسم خريطة الأركان العامة). وبعد اتفاقية سايكس بيكو بدأت تظهر الخرائط الرقمية حيث التقطت صور جوية لسورية بجهود فرنسية وبدأ التفكير بوضع برنامج منظم لإنشاء خرائط سورية. ومع نهاية عام 1929م تم إنهاء عملية التثليث التي تخدم إنشاء خرائط بمقياس 1:50000غطت المناطق الغربية والشمالية الغربية لساحل المتوسط، وبالترافق مع هذه الأعمال تم إجراء قياسات فلكية أخرى لتحديد خطوط الإحداثيات والسموت الجغرافية وغيرها، وقد بلغ عدد اللوحات الخرائطية في عام 1946م 80 لوحة بمقياس 1:50000. استمرت أعمال التثليث حتى

نهاية عام 1946م إلا أنها لم تغطِّ إلا 27.3% من مساحة سورية، وقد اقتصرت أعمال المساحة المدنية التابعة لمديرية المصالح العقارية السورية في تلك الآونة على إنشاء شبكات التثليث من الدرجة الثانية وما دون، إلا أنه وبعد الاستقلال من الاحتلال الفرنسي، استمرت المديرية بالقيام بالمسوحات اللازمة، غير أنها ونظراً لما كانت تعانيه من فقرٍ تقني وفني لجأت إلى شراء الخرائط السابقة من الحكومة الفرنسية، لكن ونظراً لقدم معلومات هذه الخرائط اضطرت إلى الاستعانة بهيئات أجنبية لاستكمال أعمالها.

أنشئ فرع الجغرافية العسكرية عام 1950م (الإدارة العامة للمساحة حالياً) وباشر أعماله مع عام 1955م وفق برنامج عمل منظم لإنشاء خرائط بمقياس 1:25000 للمناطق المأهولة و1:50000 للصحراء. وبناءً على هذا استكملت أعمال التثليث والمسح الجوي وخاصة في المنطقة الجنوبية المواجهة للاحتلال الصهيوني وصدرت الخرائط بمقياس 1:20000، كما أعيد رسم وطباعة معظم خرائط المصلحة الجغرافية للجيش الفرنسي. وتجدر الإشارة إلى أن الخرائط المنتجة عام 1957م كان قد استخدم فيها مسقط ميركيتور المستعرض، وقد ساهم في وضع الخرائط مؤسسات وهيئات أجنبية متعددة كان أهمها مؤسسة تكنو إكسبورت السوفيتية التي أبرمت عقوداً مع الحكومة السورية وكان نتاجها مسحاً بالتصوير الجوي لما يعادل 68% من مساحة سورية ولوحات خرائطية بمقياس 1:20000، إلا أن أهم ما قدمته خريطة لوادي الفرات بمقياس 1:25000 هدفها تنظيم التطور الزراعي ومشاريع الري في المنطقة.

تطور علم الخرائط تباعاً وبخطوات بطيئة ولكنه خطا في مسيرته خطوتين شديدتي الأهمية تمثلتا باستخدام الطباعة ثم بالتصوير الجوي. وإن أول من استخدم التصوير الجوي في سورية كانت القوات الجوية الفرنسية في الفترة بين عامي 1918 – 1920م حيث التقطت

صور جوية بمقياس 1:5000، كما عملت الجهات المختصة في تلك الآونة على تطوير ورفع كفاءة إدارة المساحة العسكرية من خلال إيفاد الباحثين إلى الغرب وتزويد مركز الإدارة بالمعدات والأجهزة اللازمة وإنشاء محطات الرصد الواجب توفرها. وتحتوي الإدارة عدداً من الأقسام تتكامل في إنجاز الأعمال اللازمة لوضع الخرائط وتدقيقها وطباعتها – سيتم المرور عليها في فقرة لاحقة – وقد كان قسم التصوير الجوي واحداً من أقسام إدارة المساحة العسكرية والذي اختص بتزويد الإدارة بالصور الجوية، حيث زود بالمعدات اللازمة وتمت دراسة الظروف والعوامل المؤثرة على عملية التصوير من ظروف مناخية وطبيعية تضاريسية وأخرى تمثلت بالشروط التقنية والفنية كارتفاع الطائرة وحركاتها، ووضعت جميعها بعين الاعتبار بغية نجاح عملية التصوير وإجراء تغطية جوية شاملة ودقيقة. وقدم عام 1955 – 1956م صوراً جوية بمساعدة هيئات أجنبية للمنطقة الجنوبية الغربية بمقياس 1:25000 أعدت منها خرائط بمقياس 1:20000. كانت هذه العملية عسكرية في ظل وجود الكيان الصهيوني إلا أن التصوير الجوي استخدم لأغراض أخرى تخدم المشاريع التنموية الرئيسية في البلاد منها إعداد المخططات بالطرق الفوتوغرامترية وبمقاييس متعددة وتحديد مواقع المشاريع الهندسية وبالدراسات الجيولوجية والجيومورفولوجية والبيدولوجية والنباتية بالإضافة إلى إعداد موزاييك وخرائط الصور الجوية. وتجدر الإشارة إلى أن إدارة المساحة العسكرية قامت بعدة تجارب عام 1971م لاستخدام الصور الجوية التي كان قد التقطها الخبراء السوفييت في الرسم الآلي ووضع الخرائط وقد أتت بنتائج جيدة.

تم تعديل اسم إدارة المساحة العسكرية لتصبح المؤسسة العامة للمساحة، وهي تتبع إدارياً لوزارة الدفاع وقد شهدت في العقود الأربع الأخيرة تطوراً ملحوظاً في التقانات وفي الخبرات، كما أنها تعمل مساهمةً مع الجهات المختصة الأخرى (مديرية الطبوغرافيا التابعة لوزارة الإدارة المحلية وغيرها) في تنظيم ممارسة مهنة الهندسة المساحية وذلك بتطويرها

ومواكبتها للتقانات العالمية الحديثة (الاستشعار عن بعد RS، نظم المعلومات الجغرافية GIS، أنظمة الملاحة العالمية/أنظمة تحديد المواقع GPS)، حيث يتم هذا من خلال تنظيم محاضرات وعروض عملية في مختلف مجالات الهندسة المساحية وبصورة خاصة التقانات سابقة الذكر بالإضافة إلى المخططات والخرائط الرقمية.

ولتوفيق تطوير هذه العلوم تم اقتراح تدريس الهندسة المساحية كمقرر جامعي في كلية الهندسة المدنية في الجامعات السورية، ويمكن إيجاز الواقع المساحي في سورية في الوقت الراهن بالآتي:

1- المساقط الجغرافية المستخدمة في سورية: مسقط ميركيتور المعترض السوري (STM)، مسقط لامبير السوري، المسقط الستيريوغرافي العقاري.

2- اعتمد في التجهيزات الحقلية منذ حوالي 1980م استخدام أجهزة القياس الالكترونية كما استخدمت أجهزة الـ GPS بشكل محدود نسبياً.

3- فرض استخدام الحاسوب بالنسبة للتجهيزات المكتبية وذلك لكافة الأعمال المساحية، بالإضافة إلى تطوير أساليب الرسم والإخراج حيث بدء بالتحديث بتجهيزات متطورة مرتبطة بتقانات الحاسوب بما يخدم وضع الأساس المساحي لنظم المعلومات الجغرافية.

قدمت تقانات الاستشعار عن بعد، الذي بدأ ظهوره عالمياً في ستينيات القرن الماضي، لعلم الخرائط كميات هائلة من البيانات، وفي هذا الصدد تم إحداث الهيئة العامة للاستشعار عن بعد عام 1986م كهيئة بحثية وحلت بذلك محل المركز الوطني للاستشعار الذي أسس عام 1980م، وقد أنيطت إليها الدراسات البحثية العلمية والتنموية والمتعلقة بتقانات الاستشعار عن بعد، وقد أسست علاقات علمية وثيقة مع الوزارات الاقتصادية مثل وزارة الزراعة ووزارة البيئة.... وهي تقوم بالإشراف على تداول المعطيات الاستشعارية

وتسويقها وبيعها وفق أحكام النظام الخاص بذلك كما تعمل على إعداد وتدريب وتأهيل المختصين والكوادر الفنية في مختلف الاختصاصات العلمية والعملية ذات الصلة، تقدم الهيئة خرائط رقمية عالية الدقة إلا أن استخداماتها اقتصرت على الدراسات والمشاريع العلمية والبحثية، أما الخرائط السورية فظلت أساس عمل مؤسسة المساحة العسكرية.

اضافة إلى صفحة 42

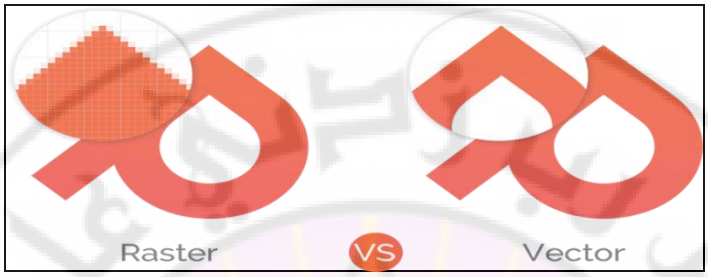
تعمل نظم المعلومات الجغرافية بنموذجين مختلفين أساسيين من النماذج الجغرافية هما (Raster– Vector) ، ففي نموذج (Vector) يتم تمثيل المعلومات الخاصة بالنقاط ، والخطوط ، والمضلعات يتم إعطائها كود وتخزينها في صورة مجموعة من ترتيبات (x,y) .

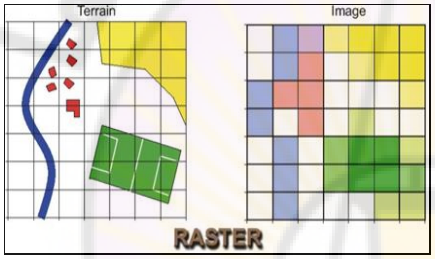
إن موقع وصف نقطة مثل البئر يمكن وصفها بنقطة واحد يتم تمثيلها بأحداثي واحد (x,y) . أما وصف الخطوط مثل الشوارع الأنهار يمكن تخزينها على هيئة مجموعة من ترتيبات النقط .و بالنسبة لمتعدد الأضلع (مضلع) مثل المناطق السكنية ومواني الأنهار يمكن تخزينها في زجاج مغلق من الترتيبات .

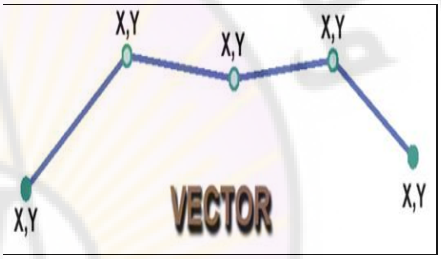
إن نموذج (Vector) يستخدم في وصف الأشياء الثابتة لكنة غير مفيد في وصف الأشياء دائمة التغير مثل نوع التربة ، الحالة البيئية لمنطقة معينة أو شكل الشاطئ في فترة زمنية محددة.

أما عن نموذج (Raster) تم عمله لهذا النوع من الأشياء الدائمة التغير في الشكل أو الخصائص ، و تتكون صورة (Raster) من مجموعة من الخلايا عن كونها خريطة ممسوحة أو صورة .

الفرق بين استخدام vector -raster







المصدر : دراسة تطبيقية مدينة أريحا تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التحليل المكاني للخدمات السياحية

يستخدم كلا" من النموذجين (Raster) و (Vector) لتخزين المعلومات الجغرافية و لكل منهما له مميزات وعيوب . ونظام المعلومات الجغرافي الحديث يستطيع التعامل مع كلا النموذجين . وملفات البيانات في صورة (Raster) يمكن دمجها بواسطة الكمبيوتر ولكنها بوجه عام أقل تفصيلا وأقل في رؤيتها بالقياس لملفات البيانات الموجهة (Vector) والتي تظهر بوجه عام في الصورة التقليدية للخرائط اليدوية .والبيانات الرقمية الموجهة (Vector) يمكن تجميعها ورؤيتها في صورة نقط أو في صورة خطوط أو مساحات (أشكال ومساحات محددة بخطوط) وكمثال للبيانات النموذجية الموجودة في ملفات (Vector) يمكن أن تكون حدود تقسيمات وتحت تقسيمات للمنازل مثلا".

مقارنة بين مواصفات النموذجين :

بيانات (Raster)	بيانات (Vector)
انخفاض في الدقة المكانية.	دقة مكانية عالية.
ملفات ذات حجم كبير (صور)	ملفات صغيرة (سعة تخزين أقل)
سهل التحليل كما يمكن إعداد تحليل معقد.	صعب التحليل كما يتم تخزينه في قائمة كبيرة الأبعاد.
تحليل بطيء وعرض بطيء.	تحليل سريع وسرعة عرض.
من الصعب فهمه للقطاع العام من الناس	سهل فهمه لقطاع عريض من الناس.
يتطلب تكنولوجيا منخفضة ونظم ليست مرتفعة السعر.	يتطلب تكنولوجيا عالية ونظم غالية الثمن
يستخدم في التطبيقات الخاصة بالأشياء الدائمة التغير في الشكل مثل الخصائص البيئية و المناخ و انواع الزراعات و التغير في التضاريس الارضية .....الخ .	يستخدم في التطبيقات ذات الظروف الثابتة مثل التخطيط العمراني ، اختيار مواقع الخدمات و المرافق وادارة الأزمات.

المصدر : دراسة تطبيقية مدينة أريحا تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التحليل المكاني للخدمات السياحية

اضافة إلى صفحة 62

طول درجة الطول على خط الاستواء = 111.111×1= 111.111كم ، لأن تجب الصفر=1

طول درجة الطول على خط **العرض** 60° = 111.111× 0.5= 55.55 كم ، لأن تجب 60° = 0.5

اضافة إلى صفحة 66

ميزات الاحداثيات التربيعية

- تحديد موقع أية نقطة بإحداثيات الطول والعرض الكيلومترية .
- حساب المسافات الحقيقية على الطبيعة بين النقاط الواقعة على الخارطة دون الحاجة إلى الاستعانة بمقياس الخارطة.

ج- شبكة الإحداثيات التعليمية :

هي عبارة عن تقسيم الخريطة إلى مربعات تأخذ الأعمدة أسماء الحروف ، بينما تأخذ الصفوف أرقاماً بحيث يكون على الخريطة اسم (حرف و رقم) يحدد موقع كل مربع على الخريطة ، هذا النوع لا يعد من الاحداثيات الجغرافية أو الهندسية ، انما يستخدم فقط كإحداثيات مبسطة للخرائط السياحية و التعليمية .

اضافة إلى صفحة 69

مثال :إذا كان لدينا مقياس الخريطة 50000/1 ، فهذا يعني أن طول الطريق المرسوم على الخريطة كخط طوله(9) سم على الخارطة يمثل 50000 سم على الطبيعة أي :

كل ا سم على الخريطة = 50000 سم على الطبيعة .ولكن المسافات في الطبيعة تقاس بالأمتار أو الكيلومتر .

بما أن المتر = 100 سم نقوم بتحويل (10000سم إلى متر) .

أي : 50000/ 100 = 500 م تصبح المعادلة كما يأتي :

كل ا سم على الخريطة = 500 م على الطبيعة .

ومن ثم نستطيع حساب طول طريق طوله 5سم على الخريطة مقياسها 50000/1

كل ا سم على الخريطة = 500 م على الطبيعة .

كل 9 سم على الخريطة = س متراً على الطبيعة .

(9 × 500) / 1 = 4500 متر = 4.5 كم (الطول الحقيقي).

التخطيط السياحي وعلاقته بنظم المعلومات الجغرافي GIS

أولاً – العوامل المؤثرة في تخطيط المواقع السياحية:

1- البيئة: تشكل البيئة ركناً أساسياً عند إعداد الخطة المتعلقة بتطوير المواقع السياحية، لأنها تحدد بملامحها الطبيعية أنماط السياحة الأجدر بعملية التخطيط لها وتنميتها، ويجب التنويه أيضاً إلى ضرورة اهتمام المخطط بالحفاظ على الملامح الطبيعية وحمايتها.

2- أوجه النشاط الاقتصادي القائمة بالموقع السياحي، والتي يمكن أن تسهم في إنماء صناعة السياحة.

3- التمويل: يحتاج التخطيط للمواقع السياحية إلى نفقات كبيرة، لذلك في الكثير من الأحيان يتم الاعتماد على المساعدات الخارجية، أو الديون التي تتلقاها الدول النامية من البنك الدولي والدول المتقدمة.

4- المستفيدون من أنشطة السياحة: سواء من السياح الأجانب، أو من السكان المحليين، لذلك يجب وضعهم في الاعتبار عند التخطيط السياحي.

ثانياً – المستويات المكانية للتخطيط السياحي:

1- التخطيط السياحي على المستوى المحلي : يكون التخطيط السياحي في هذا المستوى المكاني متخصصاً وتفصيلياً أكثر منه في المستويات المكانية الأخرى، وعادة يتضمن تفاصيل عن جوانب عديدة منها:

أ– التوزيع الجغرافي للخدمات السياحية ومنشآت النوم.

ب- الخدمات والتسهيلات السياحية.

ج- مناطق وعناصر الجذب السياحي.

د- شبكات الطرق المعبدة ومحلات تجارة التجزئة والمتنزهات والمحميات.

هـ- نظام النقل على الطرق والمطارات ومحطات السكك الحديدية.

تسبق كثير من خطط التنمية في هذا المستوى المكاني بدراسات جدوى اقتصادية أولية وكذلك دراسات لتقييم المردودات البيئية والاجتماعية والثقافية، وكذلك تقييم لبرامج التنمية والهياكل الإدارية والمالية المناسبة للتنفيذ، وأيضاً قواعد التنظيم المكاني والتصميم الهندسي، وتشمل مثل هذه الدراسات كذلك على تحليل حركة الزوار وتوصيات متعلقة بذلك.

2- التخطيط السياحي على المستوى الإقليمي: يركز التخطيط السياحي في مستواه الإقليمي على جوانب عديدة منها على سبيل المثل لا الحصر:

أ– بوابات العبور الإقليمية وما يرتبط بها من طرق مواصلات إقليمية ودولية بأنواعها.

ب– منشآت النوم بأنواعها وكافة الخدمات السياحية الأخرى.

ج- السياسات السياحية والاستثمارية والتشريعية وهياكل التنظيم السياحية الإقليمية.

د- برامج الترويج والتسويق السياحي.

هـ- برامج التدريب والتعليم، والاعتبارات الثقافية والاجتماعية والاقتصادية والبيئية، إلى جانب تحليل الآثار والمردودات.

و- مراحل واستراتيجيات التنمية وبرمجة المشاريع.

والتخطيط السياحي في المستوى الإقليمي متخصص وتفصيلي بدرجة أقل من المستوى المحلي وأكبر من المستوى الوطني، علماً أن مستوى التخصيص يعتمد على حجم الدولة وحجم الإقليم، فخطة وطنية في دولة صغيرة المساحة قد تحوي من التفاصيل ما تحويه خطة إقليمية في دولة كبيرة المساحة، وقد لا تحتاج البلاد الصغيرة المساحة إلى تخطيط وطني وآخر إقليمي.

3- التخطيط السياحي على المستوى الوطني : يغطي التخطيط السياحي في هذا المستوى جميع الجوانب التي يغطيها في المستوى الإقليمي، ولكن بشكل أقل تخصصاً وتفصيلاً وعلى مستوى القطر أو الدولة بجميع أقاليمها ومناطقها.

4- التخطيط السياحي على المستوى الدولي : تقتصر عمليات التخطيط السياحي في هذا المستوى على خدمات النقل وطرق المواصلات بين مجموعة من الدول، كما هو الحال في مجموعة دول الاتحاد الأوربي، ويشمل هذا التخطيط كذلك تطوير وتنمية بعض عناصر الجذب السياحي التي تتوزع جغرافياً في عدة دول متجاورة، كما هو الحال في جبال الألب في القارة الأوروبية. إلى جانب ذلك هناك التخطيط السياحي بين عدة دول في مجالات الترويج والتسويق السياحي. والجدير بالذكر أن المنظمات والهيئات السياحية الدولية مثل: منظمة السياحة العالمية غالباً ما تشارك في مثل هذا النوع من التخطيط وأحياناً تقديم الدعم المادي والمعنوي الكامل في هذا المجال.

ثالثاً – توظيف (استعمال) نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط السياحي: من المعروف أن السياحة تتعلق بالانتقال بين منطقة وأخرى بعيدة كانت أم قريبة وفي هذه العملية تكون الخريطة وسيلة مهمة للتعرف على منطقة القصد السياحي، والخريطة بصورتها التقليدية تعاني من عدة مشاكل، من هذه المشاكل ثبات المعلومات ويقصد بذلك أن عملية تحديثها عملية صعبة ومكلفة، كذلك فإن الخريطة قد تكون أحياناً صعبة ومعقدة بحيث لا يستطيع السائح العادي الاستفادة منها في مقابل ذلك يستطيع مستعمل تقنية نظم المعلومات الجغرافية استخلاص والاستفادة من كميات هائلة من المعلومات أفضل من الخرائط الورقية التقليدية.

إن محاولة فهم السائح وتحديد احتياجاته من خلال معرفة أصوله ومكان قدومه وماذا يريد أن يشاهد؟ وكيف يصل إلى مكان القصد؟ هو جوهر نجاح العملية السياحية، ومن ثم فإن نظم المعلومات الجغرافية توفر الوسائل التي تساعد على تقديم الخدمة الأفضل إذ أن لها القدرة على بيان كميات هائلة من المعلومات الحديثة، فالسائح باستخدام نظم المعلومات الجغرافية يستطيع الحصول على إجابات لكافة الأسئلة التي تدور في ذهنه عن المواقع والشروط والوسائل والاتجاهات وغيرها هذه الأسئلة التي تلعب دور مهم في اتخاذ السائح لقرار السفر أو في التخطيط له أو في اختيار وجهة السفر. والدور الأكبر لنظم المعلومات الجغرافية في مجال صناعة السياحة يمكن أن يعرف بأنه مفهوم يندمج فيه المكان والزمان وحلقة وصل بين البيانات المكانية والمعلومات الوصفية التي تتعلق بوجهة السفر.

إن نظم المعلومات الجغرافية توفر قواعد بيانات يستفيد منها السائح ومقدم الخدمة ويمكن الاستعمال المزدوج لقواعد البيانات من خلال الإجابة على أسئلة كل من السائح والإدارة السياحية التي يوضح بعض منها الجدول التالي:

أسئلة السائح	أسئلة الإدارة السياحية
أين تقع المدينة بالنسبة لبلد المقصد؟	ما هي المناطق التي يهتم السياح بزيارتها؟
ما هي اللغة الرسمية المعتمدة في البلد؟	ما هي المقومات الجغرافية السائدة في المنطقة؟
ما هو المناخ السائد في البلد؟ وما هي أفضل الأوقات للزيارة	أين تقع مواقف السيارات ومحطات النقل العام وما هي تسهيلاتها؟
أين تقع وسائل الإقامة في البلد وما هي تصنيفاتها ودرجاتها	ما هي الخدمات الأساسية المتوفرة في المنطقة وما هي نوعية الخدمات؟
ما هي مناطق الجذب السياحي قرب الفندق؟	ما هي احتياجات السائح ومتطلباته والخدمات التي يرغب بالحصول عليها؟
أين يقع المصرف ومركز الشرطة ومناطق التسوق؟	ما هي المؤسسات العامة والخاصة التي لها علاقة بالسياح واحتياجاتهم

تستطيع نظم المعلومات الجغرافية أن تحقق العديد من الفوائد في مجال التخطيط السياحي وتنمية المناطق السياحية من خلال بناء خرائط للأماكن السياحية كما أن نظم المعلومات الجغرافية تساهم في تحسن الأداء مما يساعد في دعم عمليات اتخاذ القرار.

رابعاً – الخطوات والمراحل الأساسية لبناء نظام معلومات جغرافي

يمكن تلخيص الخطوات والمراحل الأساسية لبناء نظام معلومات جغرافي لاختيار أنسب مواضع التنمية السياحية داخل أي موقع سياحي في الخطوات الآتية:

1– تحديد منطقة الدراسة وتعريفها إحداثياً.

2– وضع الأسس والمعايير التخطيطية.

3- جمع وتصنيف البيانات المستخدمة (مدخلات النظام).

4- تصميم النظام System Analysis Design.

5- بناء التطبيقات وعرض وتقييم النتائج.

1- تحديد منطقة الدراسة: في المرحلة الأولى لبناء النظام المقترح يتم تحديد النطاق الجغرافي، والتعرف على حدود الإقليم المستهدف تطبيق النظام المقترح عليه، وبذلك تسهل معرفة الوحدات الأرضية وخصائصها، وكذلك معرفة العمليات الجيومورفولوجية كالتعرية المائة والهوائية، واستقراريه السفوح، والأخطار البيئية، ومجاري السيول والأودية ومناطق الصدوع والمفاصل والطيات الأرضية، والمناطق الزراعية والعمرانية والتي تؤثر على المنشآت السياحية المقامة.

2- وضع الأسس والمعايير التخطيطية: بعد التعرف على ما تحتويه منطقة الدراسة من محددات طبيعية، لا بد من وضع أسس ومعايير تخطيطية للتعامل مع تلك المحددات فمثلاً:

أ - دراسة التربة والغطاء النباتي، واستخدامات الأرض المختلفة في منطقة الدراسة.

ب- اختيار أنسب التكوينات الجيولوجية المناسبة لإقامة المنشآت السياحية عليها.

ج- دراسة انحدار سطح الأرض، وتحديد الارتفاع المناسب عن سطح البحر.

د- استبعاد المناطق ذات القابلية العالية للزراعة من المناطق الصالحة لإقامة المنشآت السياحية.

هـ- تحديد البعد المناسب للمنشآت السياحية، عن أماكن المفاصل والصدوع الصخرية والطيات الأرضية.

و- تحديد البعد المناسب للمنشآت السياحية، عن مجاري السيول الخطرة والمعرضة للفيضانات.

ز- دراسة شبكة الطرق الرئيسية والفرعية في منطقة الدراسة.

وتعتبر هذه الأسس أو المعايير هي المؤشرات المغذية للنموذج الرياضي الذي يقوم عليه النظام المقترح باستخدام نظام المعلومات الجغرافي.

3- جمع وتصنيف البيانات المستخدمة في النظام المقترح:بعد تحديد منطقة الدراسة، يتم تجميع البيانات التي سيتم إدخالها إل قاعدة البيانات، ويتميز نظام المعلومات الجغرافي بقدرته على التعامل مع العديد من أنواع البيانات سواء البيانات الوصفية أو البيانات الجغرافية، وتعتبر الصور الفضائية والجوية من أهم مصادر البيانات الجغرافية، والوصفية المستخدمة في تصميم قاعدة البيانات السياحية لمنطقة الدراسة.

4- تحليل وتصميم النظام: تتضمن مرحلة تحليل وتصميم النظام ثلاث مراحل:

أ- تحليل النظام. **ب**- تصميم النظام. **ج**- التصميم العملي والمنطقي لقواعد البيانات.

يتم في مرحلة تحليل النظام القيام بعدد من الخطوات، تتضمن تحديد احتياجات مستخدم النظام وكميات وأنواع البيانات المتوفرة، وتحديد سير العمل وبناءً على النتائج التي يتم الحصول عليها في مرحلة تحليل النظام يتم اقتراح النظم الجديدة، التي سوف تهدف إلى أتمته العمل اليدوي، وإن هذه الطريقة من طرق تحليل وتصميم النظم المطبقة بشكل رسمي في العديد من دول العالم خاصة الدول الأوربية.

وبعد الحصول على النتائج من مرحلة تحليل النظام، يتحدد الخطوات التنفيذية المتبعة لبناء النظام ووصف منهجية العمل، وإعطاء تعريف واضح ومحدد لهيكل ومكونات النظام المقترح أمل الخطوة الثالثة في تحليل وتصميم النظام تتضمن معالجة قاعدة البيانات من حيث، تحديد مكوناتها وتقييمها والنظام الإحداثي.

5- بناء التطبيقات وعرض وتقييم النتائج: يحتوي أي نظام معلومات جغرافي على عدة نظم فرعية، يؤدي كل نظام فرعي وظيفة أحادية، تتكامل مع باقي النظم الفرعية الأخرى

لتشكل في النهاية هيكل النظام الرئيسي، ولتحقيق هذا الهدف تم تقسيم العمل إلى عدة مراحل أساسية:

أ- المرحلة التمهيدية: تتضمن هذه المرحلة تجهيز البيانات الجغرافية وتوقيع البيانات والتعريف الإحداثي وإجراء عمليات التصحيح والتصنيف وبناء نطاقات التأثير للعناصر المدخلة للنظام المقترح.

ب- مرحلة بناء النظم الفرعية ويتم في هذه المرحلة بناء نظم أحادية بمعنى أنها تؤدي وظيفة واحدة.

ج- مرحلة تجميع النظم الفرعية وربطها مع بعضها في نظام شامل متكامل.

د- مرحلة التشغيل وتقييم النتائج.

مما سبق يمكن وضع تصور عن النظام المقترح، بحيث يستطيع التعامل مع كم لا نهائي من البيانات، ولديه القدرة على ربط البيانات الوصفية بمواقعها الجغرافية، والقيام بعمليات معقدة من التحليل للعناصر الأرضية والتعرف على المواضع الأرضية لإقامة المنشآت السياحية داخل أي موقع سياحي بناءً على شروط معينة يتم تحديدها مسبقاً، مما يسهل عمل المخطط السياحي، في تحديد واختيار أنسب المواقع الصالحة للتنمية السياحية

وبذلك نجد أن استعمال تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية بوصفها تقنية فعالة في النشاط السياحي تستطيع القيام بالكثير من المهام من خلال تحليل البيانات والمعلومات المكانية وتخزينها ومعالجتها وادارتها وإخراجها وربطها بالمعلومات الوصفية، في شكل انموذج وخرائط وبيانات مرئية تساعد المخططين وصانعي القرارات في التخطيط السياحي السليم في المناطق السياحية المراد تطويرها وتنميتها.