المحـــاضـــرة النظري+ عملي (١)

في هذه المحاضرة سيتم التعرف على:-

- ✓ ما هي نظم المعلومات الجغرافية (GIS).
- ✓ مكونات نظم المعلومات الجغرافية .
- ✓ البيانات الخطية والشبكية (Raster&Vector Data).
- ✓ أهمية نظم المعلومات الجغرافية.
- ✓ استخدامات نظم المعلومات الجغرافية.

Reference:-

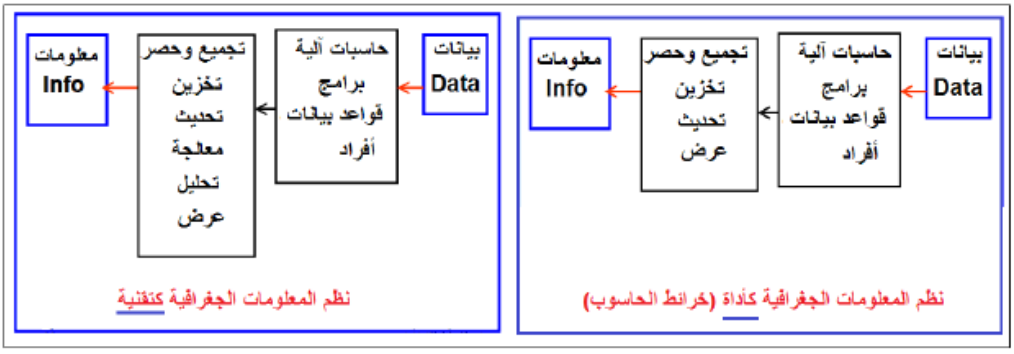
1. Dawod, Gomaa M., 2015, An introduction to geospatial sciences and technologies (in Arabic), Cairo, Egypt.
2. **Nour El Din Mohamed El Maghraby (Geomatics Page)**
3. **Diaa Bahij Rauf Al – Bayramani (University of Babylon)**

ما هي نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

تختلف النظرة لنظم المعلومات الجغرافية اختلافا شاسعا، بل أن تعريف مصطلح نظم المعلومات الجغرافية ذاته يتعدد بدرجة كبيرة مما يجعل الكثيرون يتساءلون عن ماهية هذه النظم وهل هي مجرد أداة حاسوبية أم تقنية أم أنها علم في حد ذاته. فمن أمثلة أبسط تعريفات نظم المعلومات الجغرافية أنها وعاء لحفظ بيانات الخرائط في صورة رقمية، وهنا يمكننا أن نعتبر نظم المعلومات الجغرافية مجرد "أداه tool" لتحويل الخرائط الورقية الي خرائط رقمية. أيضا نجد تعريفا اخر يقول أن نظم المعلومات الجغرافية هي "أداه حاسوبية لحل المشكلات الجغرافية ". كما نجد أيضا

من يعرف نظم المعلومات الجغرافيه علي انها "اداة لعمل قياسات او عمليات علي البيانات الجغرافية كانت ستكون أكثر صعوبة بتنفيذها يدويا علي الخرائط الورقية. وربما ظهرت مثل هذه التعريفات مع بداية ظهور مصطلح نظم المعلومات الجغرافية ذاته منذ عدة عقود حيث كانت النظرة العامة لهذه الاداة لتطوير الخرائط الرقمية ومقارنتها مع الطرق التقليدية لاستخدامات الخرائط الورقية.

بعد عقدين من ابتكار نظم المعلومات الجغرافية و استخدامها كأداة، تطور تعريف هذا المصطلح بعد أن بدأت في الظهور تطبيقات جديدة تعتمد ليس فقط علي حفظ البيانات الجغرافية في صورة رقمية بل تخطتها الي تحليل هذه البيانات بهدف الوصول لحلول علمية و عملية لمشكلات مجتمعية قائمة في عدد كبير من التخصصات و الاهتمامات. ومن ثم تخطت نظم المعلومات الجغرافية مرحلة "الاداة" لتصل الي مرحلة "التقنية technology" حيث صارت تعتمد في داخلها علي التكامل بين عدة علوم مثل علوم الجغرافيا و الكارتوجرافيا و الجيوديسيا و الاحصاء و الكمبيوتر بجانب تقنيات الاستشعار عن بعد و نظم تحديد المواقع. وفي هذا الاطار يأتي تعريف معهد البحوث و النظم البيئية (المعروف باسم شركة ازري ESRI) لنظم المعلومات الجغرافية علي أنها " مجمع متناسق يضم مكونات الحاسب الآلي و البرامج و قواعد البيانات والأفراد المدربين ويقوم هذا المجمع بحصر دقيق للمعلومات المكانية و غير المكانية و تخزينها و تحديثها و معالجتها و تحليلها و عرضها". وفي الشكل التالي يمكن ملاحظة الفرق بين كون نظم المعلومات الجغرافية كأداة أو كتقنية في وجود كلمتي "معالجة" و "تحليل" البيانات.



مكونات نظم المعلومات الجغرافية

يقوم أي نظام معلومات جغرافي على عدد من المكونات الأساسية التي يجب توافرها لكي يطلق عليه هذا الاسم وتتمثل هذه المكونات في الاتي: -

١- **الأجهزة Hardware**

وهي تتمثل في الحاسب الألي الذي يعمله عليه نظام المعلومات الجغرافية بمشتملاته من وحدات إدخال (ماوس – لوحة مفاتيح – كاميرا – ميكرفون) ووحدات إخراج (شاشة سماعات – طابعة) ووحدة المعالجة المركزية ، وكلما ارتقت مواصفات الجهاز المستخدم كلما زادت القدرة على معالجة وتحليل قدر أكبر من البيانات.

٢- **البرامج Software**

تتمثل في برامج الحاسب الآلي التي تمكننا من حفظ وتخزين ومعالجة البيانات وعرضها على الحاسب الآلي . فالحاسب الآلي وحده لا يكفي لأن تقوم بهذه العمليات ولكن لابد من وجود برنامج متخصص في ذلك ومثال بسيط على هذا تخيل مثلا أن لديك حاسب آلي ليس عليه نظام تشغيل ويندوز مثلا هل سيصبح له قيمة سيكون قطعة من الحديد ليس أكثر. وتتعدد البرامج المتخصصة في نظم المعلومات الجغرافية بين أسماء عديدة لشركات كثيرة منها ما هو مجاني open source ومنها ما هو برخصة تستدعي الشراء ومن أمثلة هذه البرامج ما يلي :

Map window, Map Maker, Global Mapper, GRASS, QGIS, and Map Info, Arc GIS

٣- **المستخدمون Users**

وهم الأشخاص الذين يديرون نظام المعلومات الجغرافي عن طريق جمع البيانات وتخزينها وتحليلها وإجراء العالجات المختلفة عليها وتتنوع درجاتهم حسب الكفاءة ما بين (مدخلوا البيانات – معالجوا البيانات – مطوروا النظام والتطبيقات المختلفة).

٤- **البيانات DATA**

مع توافر مكونات النظام السابق ذكرها نأتي للعنصر الأهم في أي نظام معلومات جغرافي ألا وهي البيانات الجغرافية تنقسم البيانات الجغرافية إلى :

أولا: البيانات المكانية Spatial Data:-

هي تتمثل في بيانات الموقع بالنسبة لأي ظاهرة، بمعنى أخر أين تتوزع هذه الظاهرة يمكن القول عنها أيضا أنها بيانات المكان كخط طول ودائرة عرض الظاهرة وامتدادها كمثال وجود مدرسة مثلاً تتمثل بياناتها المكانية في موقعها ، أين توجد هذه المدرسة. وهذا النوع من البيانات ينقسم بدوره إلى نمطين من البيانات المكانية النمط الأول يعرف بالبيانات النقطية Raster والنمط الثاني هو البيانات الخطية Vector.

ثانياً: البيانات الوصفية descriptive Data:-

هي البيانات التي تصف الظاهرة من جوانب عديدة فإذا أخذنا نفس المثال السابق وهو المدرسة، نجد أن بياناتها الوصفية تتمثل في لون المدرسة وعدد طوابقها وعدد فصولها وعدد الطلاب والمدرسين بها وكذلك المراحل التعليمية الموجودة بها وهكذا.

هذا ويوفر أي نظام معلومات جغرافي متطور آلية جيدة لحفظ وتخزين نوعي البيانات المكانية والوصفية معا في آن واحد حيث يتم رسم الظاهرة داخل أي برنامج نظم معلومات جغرافية على طبقة رسم تمثل البيانات المكانية وفي ذات الوقت يتم انشاء جدول بشكل تلقائي مرتبط بهذه الطبقة يتم تسجيل البيانات الوصفية داخله

البيانات الخطية والشبكية (Raster&Vector Data)

a. البيانات النقطية (Raster Data)

بشكل مبسط فإن البيانات النقطية هي عبارة عن شبكة من الخلايا يطلق عليها (Cells أو Pixels) منظمة في صفوف وأعمدة متقاطعة مكونة شكل الشبكة، كل خلية من هذه الخلايا لها قيمة محددة تمثل بيانات هذه الخلية مثل منسوب سطح الأرض، درجة الحرارة ، ومن أمثلة بيانات هذا النمط الصور الجوية والمرئيات الفضائية والخرائط المدخلة للحاسب الآلي بالمسح الضوئي. البيانات المخزنة في صورة بيانات نقطية Raster هي تمثل ظاهرات سطح الأرض الحقيقية ومنها :-

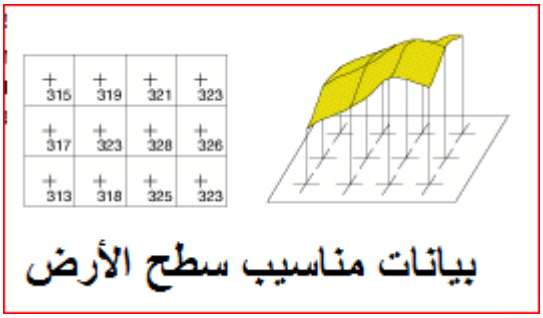
١. البيانات الموضوعية Thematic data مثل خرائط التربة واستخدام الأرض.
٢. المتصلة Continuous data مثل الحرارة وارتفاعات سطح الأرض والبيانات الطيفية مثل صور الأقمار الإصطناعية.

أهمية البيانات النقطية يندرج استعمال البيانات النقطية ضمن أربع فئات رئيسية :-

١. **البيانات النقطية كخرائط أساس Base Maps** :- تستخدم كخرائط أساس وهو الإستخدام الأكثر شيوعا لهاً حيث تستعمل كخلفية تعرض عليها البيانات الخطية والظاهرات المرسومة عليها مثل إجراء رفع مساحي لعدد من المباني وعرض هذه البيانات على صورة من برنامج جوجل ايرث كخلفية لها أو رسم خريطة للشوارع بشكل خطي وعرضها على صورة من جوجل ايرث كذلك للإيضاح بشكل أكثر.
٢. **البيانات النقطية كخرائط سطح Surface maps**:- فهي تمثل البيانات التي تتغير بشكل متصل عبر المواقع المختلفة مثل خرائط مناسيب السطح أو درجات الحرارة هذه البيانات تدعى بالبيانات المتصلة لأنها تتغير تدريجيا ولا تنقطع فمثلا اذا كنت في مكان ما على الأرض بمنسوب ١٠ متر فلكي تصل لمكان أخر منسوبه ٢٠ متر لابد أن تمر وتصعد على المناسيب البينية بين النقطتين فالبيانات هنا متصلة وغير منقطعه.
٣. **البيانات النقطية كخرائط موضوعية:-** هذه يمكن الحصول عليها عن طريق تحليل البيانات السابقة كالحصول على مرئية فضائية متعددة الطيف وتقسيمها إلى فئات تمثل أنماط الغطاء الأرضي في موقع معين مثلا(مياه ، يابس ، نبات ، مباني وهكذا).
٤. **البيانات النقطية كبيانات وصفية في جدول الإرتباط الخاص بكل ظاهرة:-** ان كل ظاهرة يتم رسمها ببرامج نظم المعلومات الجغرافية يُنشىء لها جدول مرتبط بها يسمى بجدول الإرتباط Attribute table يمكن من خلال هذا الجدول إضافة المزيد من البيانات الوصفية والكمية عن هذه الظاهرة والشاهد هنا اذا كنا نرسم خريطة للمدارس والمستشفيات مثلا فإنه يمكن وضع صورة فوتوغرافية لكل مدرسة أو مستشفى في الجدول الخاص بها لمزيد من الإيضاح.

خصائص البيانات النقطية Raster

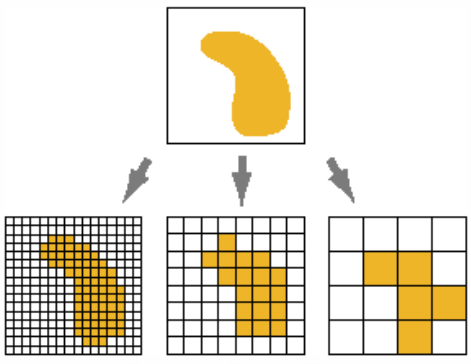
١- قيمة الخلية تتمثل في مركز الخلية وليس الأطراف



٢- لكل خلية درجة لونية تختلف باختلاف قيمة الخلية والتي يتم تطبيقها على كامل مساحة الخلية وليس جزء دون جزء وتظهر الخلايا ذات القيم المتشابهة بدرجة لونية واحدة.

80	74	62	45	45	34	39	56
80	74	74	62	45	34	39	56
74	74	62	62	45	34	39	39
62	62	45	45	34	34	34	39
45	45	45	34	34	30	34	39

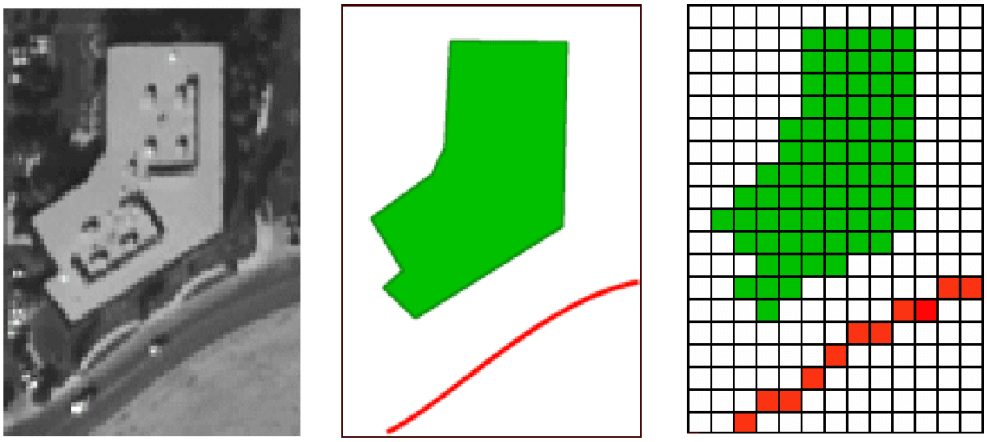
٣- كلما صغرت مساحة الخلية زاد عدد الخلايا في الصورة وبالتالي زادت دقتها المساحية وتكون أكثر وضوحاً وتظهر الظاهرات بها أقل تشوشاً



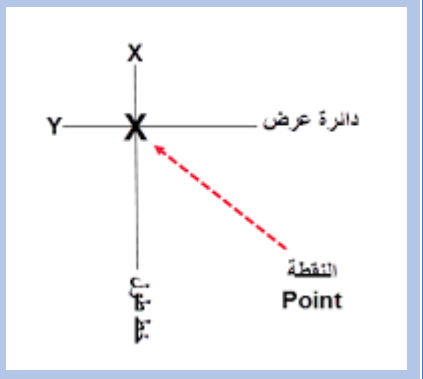
مثال بسيط صورة من كاميرا موبايل ٥ ميجا بكسل أقل وضوحاً من صورة كاميرا موبايل ١٦ ميجا بيكسل. البيانات النقطية قد تكون في شكل صورة وحيدة الطيف Single band تسمى أيضا نطاق طيفي مفرد وهي بذلك تكون في شكل صورة أبيض وأسود. أو قد تكون في شكل صورة متعددة الطيف Multispectral band وهي بذلك تعطي صورة ملونة.

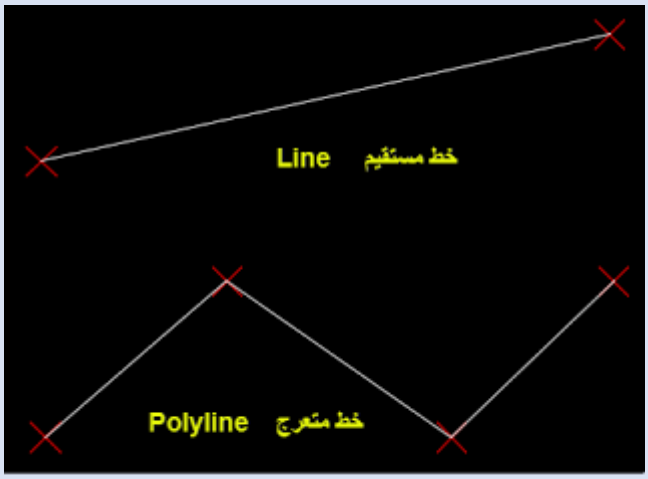
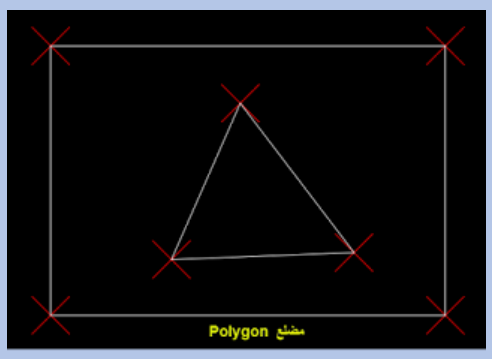
b. البيانات الخطية (Vector Data)

البيانات الخطية عكس البيانات النقطية لا تتكون من شبكة من الخلايا ولكتها تتكون من نقط إحداثيات تعرف بـ Vertices ومفردها Vertex .



الظاهرة هي أي شيء يمكنك رؤيته في الطبيعة، فلو تخيلت أنك واقف على قمة مرتفعة وتنظر للأسفل فسوف ترى مباني، أشجار، طرق، أنهار الخ... تتنوع البيانات الخطية بين رموز ثلاثة بحسب نمط الظاهرة التي تمثلها وهي :-

الظاهرة	الوصف
ظاهرة نقطية Point Feature	تمثل ظاهرة ليس لها امتداد لا عرضي ولا طولي أي تظهر على الخريطة تكون في شكل نقطة إحداثي واحدة لها خط طول واحد ودائرة عرض واحدة 

ظاهرة خطية **Line feature**	تمثل الظاهرات التي لها امتداد طولي كبير يهمل معه الامتداد العرضي لها، مثل الطرق والانهار على الخرائط صغيرة المقياس وهي حالاتان ظاهرة خطية من نقطتين اثنتين نقطة البداية مختلفة في إحداثياتها عن نقطة النهاية فهي بذلك تشكل خط line. ظاهرة من خطية من ثلاث نقاط أو أكثر ونقطة البداية مختلفة في إحداثياتها عن نقطة النهاية فهي بذلك تشكل خط متعرج يعرف بـ Polyline. 
ظاهرة مساحية **Polygon feature**	تمثل الظاهرات التي تمتد فوق مساحة مرئية لها طول وعرض يسهل تمييزهما. وهي تتكون من ٤ نقاط إحداثيات على الأقل تكون فيها إحداثيات النقطة الأولى (خط الطول ودائرة العرض والمنسوب) هي نفسها إحداثيات النقطة الأخير لأنها في الطبيعة نقطة واحدة ولكن في الرسم تمثل نقطتين (نقطة بداية ونقطة نهاية للشكل وكونهما منطبقتين على بعضهما يظهر الشكل كمساحة مغلقة ويكون في هذه الحالة على شكل ثلاثي الأضلاع فإذا كان الشكل مكون من ٥ نقاط يكون رباعي الأضلاع وهكذا 

أهمية نظم المعلومات الجغرافية

يمكن بصفه عامة ان نلخص اهمية نظم المعلومات الجغرافية وما يمكن ان تقدمه لنا في عدة نقاط اساسية هي ما يلي:

١- سهولة العمل وتوفير الوقت.
٢- الدقة والسرعة.
٣- امكانية التحديث والاضافة والحذف والتجديد
٤- الموضوعية والحيدة التامة والوضوح الكامل
٥- امكانية التحليل والقياس من الخرائط واجراء الجوانب والعمليات الإحصائية
٦- الربط بين المعلومات مختلفة المصادر.
٧- التغطية والتداخل مع استخدام الخرائط ، بمعنى انه يمكن وضع عدد كبير من الخرائط الموضوعة فوق بعضها البعض.
٨- التنبؤ والتوقع المستقبلي.

أستخدامات نظم المعلومات الجغرافية

١- في مجال صنع قواعد البيانات المكانية عن ظواهر واقاليم محدده في العلم والتي تعد وسيلة لتنظيم ودمج البيانات المأخوذة من مصادر عديدة سواء كانت خطية ام خلوية لاستعادتها وقت الحاجة ودراسة العلاقات المكانية التي تربط بين الظواهر الجغرافية وغير الجغرافية المتوطنة في تلك الاقاليم او المناطق.
٢- مجال دراسة سطح الارض وخاصة فيما يتعلق باستخدام الارض وتسجيلها وملكياتها ويشكل هذا الاستخدام (٢١%)من جمل استخدامات (Gis) في العالم.
٣- استخداماتها في مجال الخدمات العامة كخدمات الماء والكهرباء والهاتف والمجاري والغاز والتلفزيون الخ حيث يشكل(١٨%)من مجمل الاستخدامات.
٤- استخداماتها في مجال علوم الارض والمتعلقة في استكشاف المعادن والنفط والغاز الخ وتشكل (١٦%)من هذه الاستخدامات.
٥- في المجالات الحيوية والتي تأتي في المرتبة الرابعة وخاصة فيما يتعلق بدراسة البيئة والتلوث والصحة العامة والزراعة والغابات ، حيث تشكل تلك الاستخدامات نحو(٩%) من مجمل استخدامات (Gis) في العالم.
٦- استخداماتها في مجال تسويق الاعمال والتجارة والسكان والسفر وتحليل الموقع الامثل مع الاستخدام الحيوي لها لتشكل نسبة (٩%)ايضا.
٧- تستخدم (Gis)في ادارة البنية التحتية في المدن والتجمعات السكانية كالمواصلات وخدمات الطوارئ والانقاذ وتشكل نسبة(٧%).

المحـاضـرة
(٢)
نظري+عملي

في هذه المحاضرة سيتم التطرق الى:-

- ✓ تعريف برنامج (GIS).
- ✓ مهام البرنامج (GIS) .
- ✓ واجهة برنامج (ArcMap)الرئيسية.
- ✓ الأشرطة الرئيسية للبرنامج.
  - شريط الأدوات الرئيسي Standard Bar.
  - شريط الأدوات Tools.
  - شريط الأدوات Effect.
  - جداول البيانات Table Of Content.

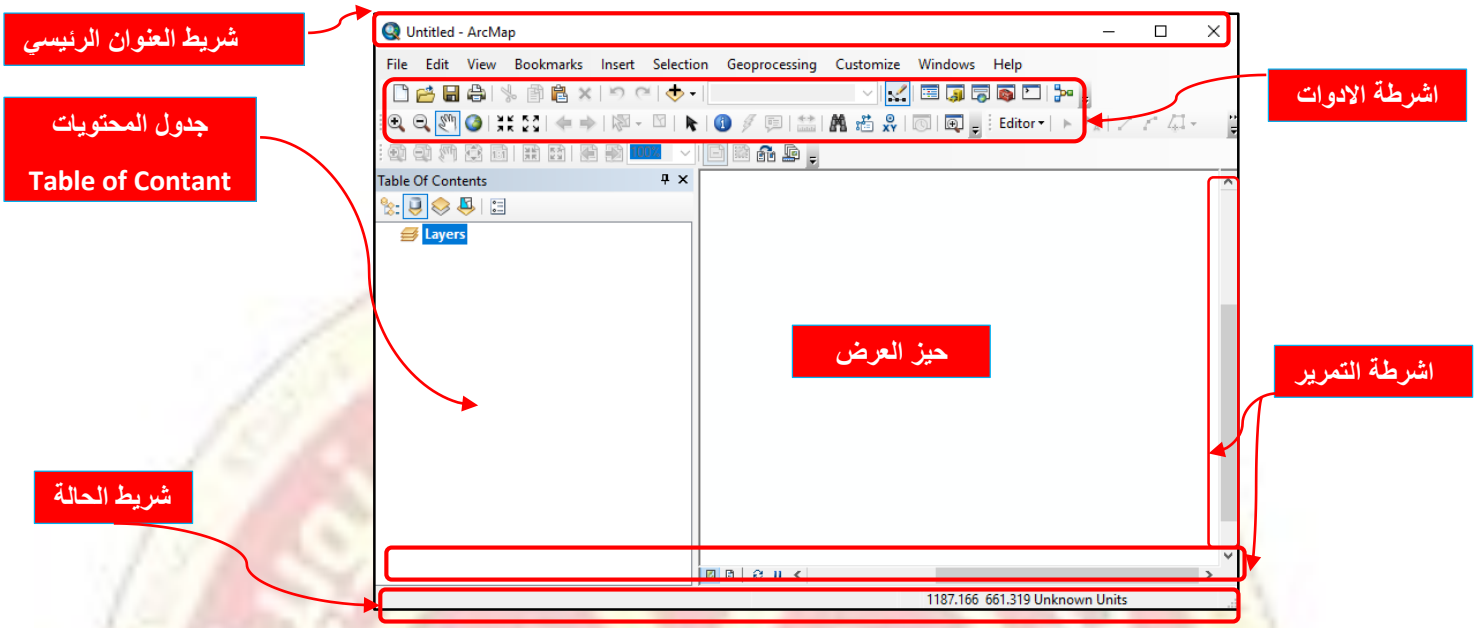
- **برنامج Arcgis 10.5 :**

هو عبارة عن برنامج حاسوب تطبيقي لنظم المعلومات الجغرافية من إنتاج شركه ESRI الأمريكية. إصدار أول نسخة للبرنامج في ٢٧ ديسمبر ١٩٩٩ وتعددت الإصدارات وصولاً إلى الإصدار 10.5 الذي .تم إصداره في ديسمبر من العام ٢٠١٦ وفي هذا العام سيتم التطبيق على برانمج نسخة ٢٠١٦ ويتكون البرنامج Arcgis 10.5 من خمس برامج رئيسية وكما موضح في الشكل رقم (١).

شكل رقم (١): -برمجيات ال ARC GIS

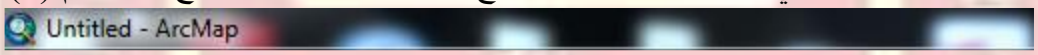
- **Arc Map:-** تتم فيه عمليات الرسم المختلفة والعرض وعمليات الإخراج.
- **Arc Catalog:-** من خلال هذا البرنامج سنقوم بعمل قواعد البيانات الخاصة بجميع العوارض مع ملحقاتها كتعريف احداثيات قواعد البيانات والمسقط المستخدم وغيرها.
- **ArcToolbox :-** يحتوي على أدوات عديدة من مهامها إجراء التحويلات المختلفة على البيانات الداخلة وتغيير صيغ الملفات المصممة ببرامج أخرى بالإضافة إلى أدوات التحليل وغيرها من الأدوات.
- **ArcScene**:- مهمته العمل على 3d Analysis اظهار البعد الثالث للبيانات.
- **ArcGlobe:-** يستخدم لعرض الخرائط على سطح كروي يشبه سطح الكرة الأرضية.

- **واجهة برنامج (ArcMap)الرئيسية.** الشكل رقم (٢) يوضح القوائم الرئيسية الخاصة بالبرنامج.



شكل رقم (٢) :- اشرطة القوائم الرئيسية

١- شريط العنوان الرئيسي لعرض عنوان المشروع المعروض داخل البرنامج شكل رقم (٣)



شكل رقم(٣) :- شريط العنوان

٢- شريط القوائم المنسدلة ويحتوي العديد من الأوامر :-

١- يمكن فتح مشروع جديد أو مشروع موجود مسبق ا أو حفظ المشروع الحالي.

٢- يمكن تعديل البيانات من حيث نسخها أو حذفها وغيرها من التعديلات.

٣- أوامر الخاصة بتكبير وتصغير حسب نوع الأداة.

٤- لأدراج الصور وكذلك إضافة عناصر انتاج الخريطة عند عملية انتاج الخرائط.

٥- لتحديد العوارض بشكل اسرع عن طريق الوصف او الموقع سيتم التطرق لها بالتفصيل.

٦- لاجراء عمليات الارجاع الجغرافي للصور الفضائية.

٧- لاضافة وحذف العديد من الأوامر والاشرطة.

٨- يمكن اظهار النوافذ المختلفة مثل نوافذ التكبير ونافذة جدول المحتويات والبحث.

٩- يمكن الدخول عليها لمساعدة المستخدم على تطبيق الأدوات المستخدمة.

٣- جدول المحتويات يحتوي على ملفات الرسم او الصور الفضائية او الجداول او أي بيانات أخرى والتي يتم اضافتها بعد فتح البرنامج.

٤- حيز العرض ويقوم بعرض البيانات الموجودة داخل جدول المحتويات.

٥- شريط الحالة ويحتوي جزئين رئيسين وهما :-

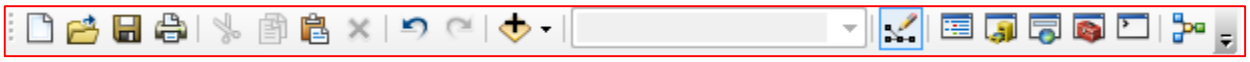
- الجزء الأيمن:- ويتم من خلالة عرض احداثيات حيز العرض X,Y حيث نلاحظ تغير قيم الاحداثيات بمجرد الحركة داخل حيز العرض.
- الجزء الايسر :- عند وضع المؤشر على الأدوات الموجودة في واجهة البرنامج يظهر شرح مختصر لها في هذا الجزء وهي مفيدة جدا للمبتدئين.

٦- شريط التمرير ويتم من خلاله التنقل في حيز العرض بالضغط على الأسهم الموجودة في طرف كل شريط او من خلال الضغط والسحب على شريط التمرير بالون الرصاصي ويحتوي شريط التمرير عدة أوامر منها :-

- Data View:- ويستخدم لعرض البيانات وهي الحالة الأكثر استخداماً .
- layout View:- نافذة انتاج الخرائط.
- Refresh View:- في بعض الأحيان يصبح حيز العرض غير واضح ويحتوي بعض التقطعات والتشوهات ومن خلال هذا العرض يقوم بإعادة ترتيب حيز العرض وإزالة التشوهات.
- Pause Drawing :- ويستخدم لإيقاف حيز العرض ويشبه علامة التوقف في برمجيات الفيديو ويمكن في حالة التوقف عند الضغط على هذا الامر إضافة او حذف البيانات من جدول المحتويات او التلاعب في اشرطة الأدوات.

اشرطة الأدوات

١- **شريط الأدوات الرئيسي** ويحتوي العديد من الأدوات كما في الشكل ادناه :-

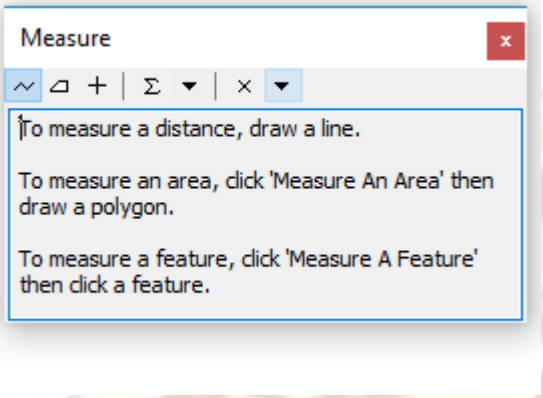


- New :- لبدء مشروع جديد ,وكذلك يمكن بدء مشروع جديد من القائمة المنسدلة File.
- Open :- لفتح مشروع موجود في الجهاز مسبقا.
- Save :- لحفظ المشروع.
- Print :- لطباعة المشروع.
- Cut :- لقص العنصر / العناصر المختارة.
- Copy :- لقص العنصر / العناصر المختارة.
- Past :- للصق العنصر او العناصر التي تم نسخها او قصها.
- UNDO DELETE ELEMENT :- للتراجع عن الخطوة الأخيرة.
- Redo :- خطوه للامام.
- Add Data :- لإضافة البيانات والصور الفضائية الى برنامج Arc Map.
- Map Scale :- لعرض مقياس رسم الخريطة.
- Editor ToolBar :- لإظهار شريط ال Editor.
- Table Of Contant :- لإظهار جدول البيانات في حال عدم ظهورها.
- Catalog :- لفتح برنامج ال Arc Catalog.
- Search :- لفتح نافذة البحث عن بيانات أو أدوات التحليل المختلفة داخل البرنامج.
- Arc Tool Box :- لفتح برنامج Arc Tool Box.
- Python :- لكتابة الأوامر المختلفة عبر لغة بايثون.
- Model Builder :- لإظهار نافذة Model Builder.

٢- شريط الأدوات Tools: -

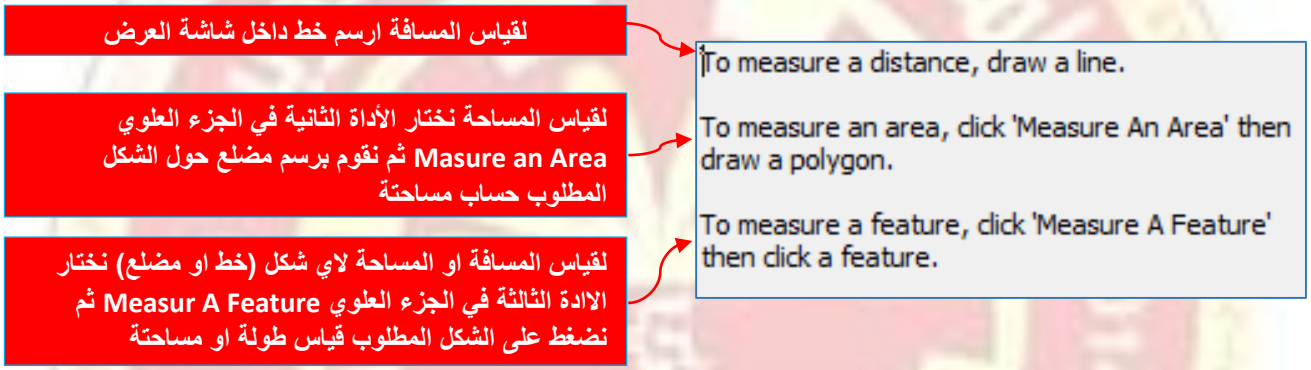
- Zoom In :- لعمل التكبير بواسطة الضغط مرة واحدة بالمؤشر او بواسطة خلق اطار حول المكان.
- Zoom Out :- لعمل التصغير بواسطة الضغط مرة واحدة بالمؤشر او بواسطة خلق اطار حول المكان
- Pan :- للتنقل خلال حيز العرض من خلال عملية الضغط بالمؤشر وتحريك الشكل الى المكان المطلوب.
- Ful Extent :- لظهار كامل لحيز العرض (عرض كافة الطبقات في حيز العرض).
- Fixed Zoom In :- لعمل تكبير مرة واحد وبمقدار ثابت في مركز حيز العرض .
- Fixed Zoom In :- لعمل تصغير مرة واحد وبمقدار ثابت في مركز حيز العرض .
- Go Back to Previous Extent :- الرجوع للتكبير أو التصغير السابق .
- Go to Next Extend :- التقدم في التكبير أو التصغير.
- Select Feature :- لتحديد معلم او مجموعة من المعالم وذلك بوضع اطار حولها وفي حالة انتقاء معلمين متباعدين يتم تحديد المعلم الأول ثم نضغط Shift ونحدد المعلم الاخر او بقية المعالم.
- Clare Selected Feature :- للإزالة التحديد من جميع العوارض ولكل الطبقات.
- Selected Element :- لتحيد العوارض ويكثر استخدامها عند انتاج الخرائط.
- Identify :- لإظهار البيانات الوصفية والمكانية للمعلم المحدد في نافذة جديدة.
- HyberLink :- ال ربط التشعبي ويستخدم للإشارة إلى وثيقة يمكن للمستخدم أن يتبعها مباشرة.
- Html Popup :- لإظهار نافذة Html.

- Measure :- لقياس الأطوال والمساحات على شاشة الرسم بالوحدات المختلفة.وعند الضغط على هذه الأداة تنفتح النافذة التالية

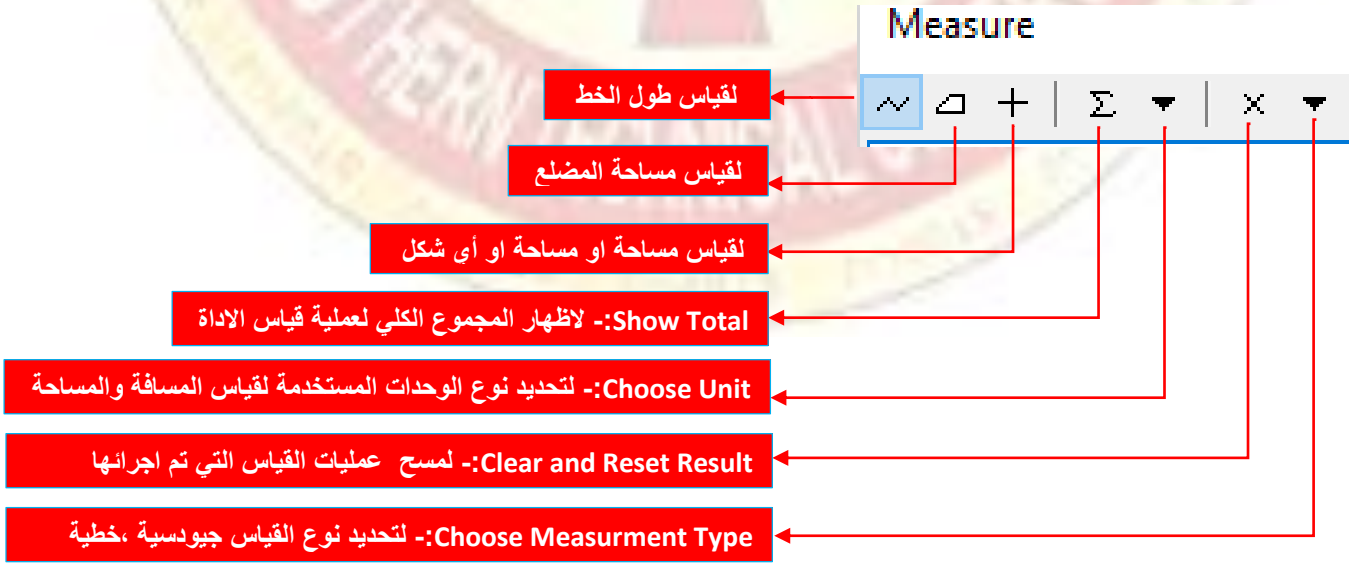


تتكون هذه النافذة من جزئيين الجزء العلوي ويحتوي على أدوات النافذة والجزء السفلي فيظهر الية عمل هذه الأداة عند اختيارها في الجزء العلوي.

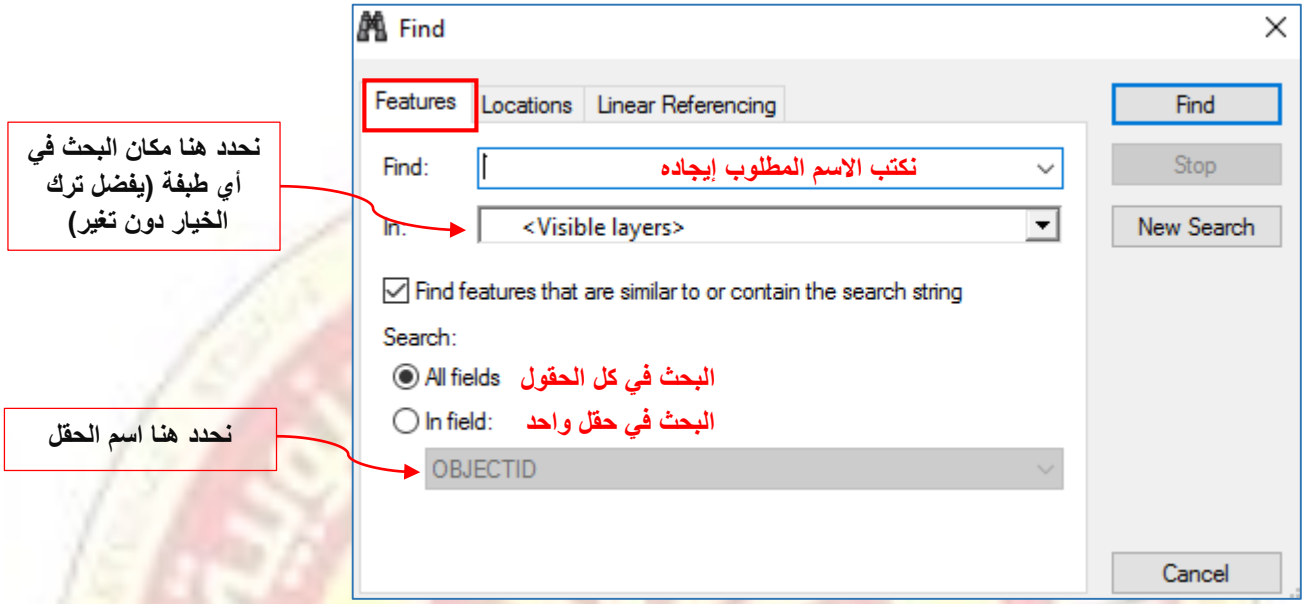
الجزء السفلي



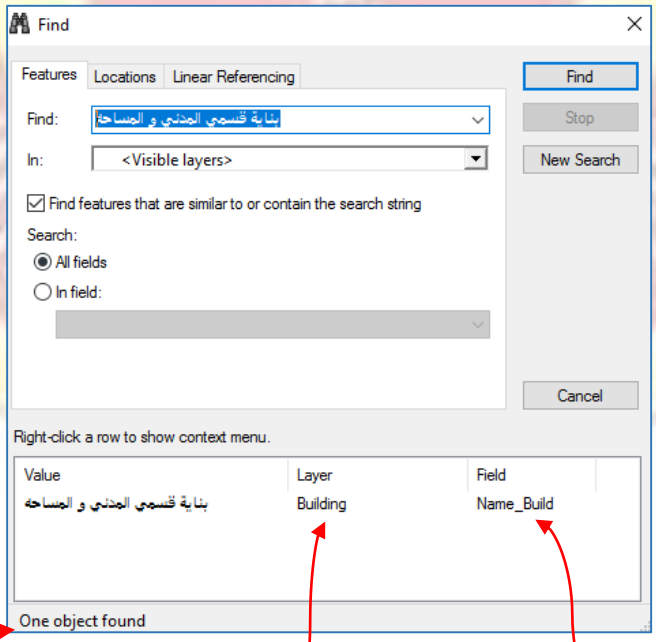
الجزء العلوي



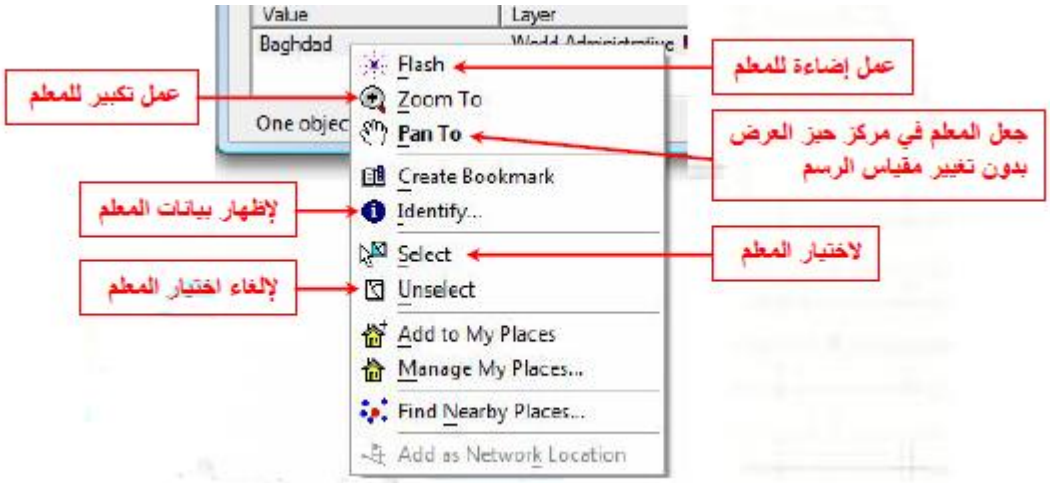
- Find :- للبحث داخل جدول البيانات الوصفية في جميع الطبقات ولتطبيق نقوم بالضغط على الأداة فتفتح نافذة كما في الشكل ادناه :-



في حقل ال Find نكتب الاسم الذي نريد البحث عنه وهو عبارة عن بيانات موجودة داخل احد حقول الطبقات الموجودة في البرنامج ثم نضغط الامر Find. فعلى سبيل المثال لو أردنا البحث عن قسم المساحة في قواعد بيانات الجامعة نقوم بكتابة الاسم ثم نضغط Find وكما في الشكل ادناه.



عند الضغط R.C على العارض الذي تم ايجادة تظهر القائمة التالية

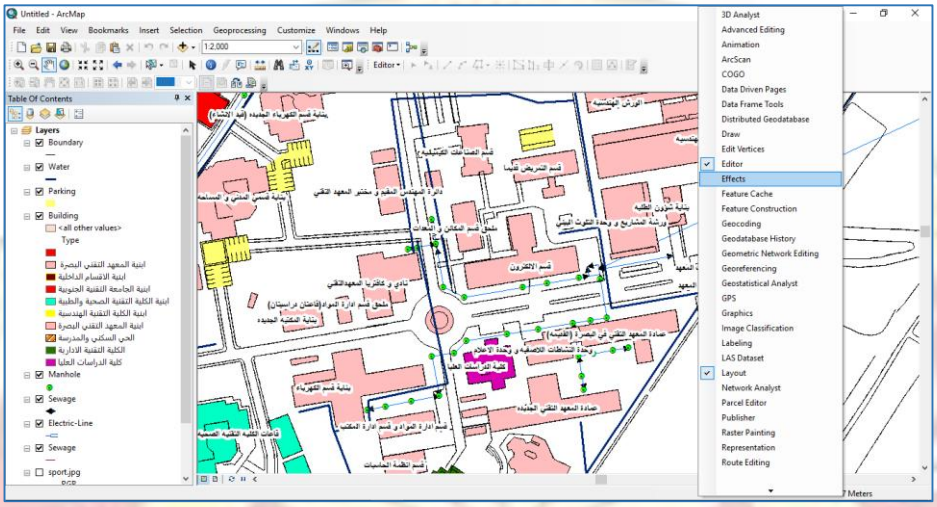


- Find Route :- لإيجاد المسار المناسب بين نقطتين.
- Go To XY :– البحث عن طريق الإحداثيات.
- Time SLIDER :- تستخدم لعمل تصور أو عرض للبيانات التي تحتوي على أحداث متربطة بالوقت أو التسلسل الزمني مثل الطقس او النمو ويجب أن يكون الوقت مدخل في الجدول الوصفي.
- Create Viwer Window :- تقوم بإظهار منطقة معينة على الخريطة يحددها المستخدم بصورة مكبرة في نافذة منفصلة.

٣- شريط الأدوات Effect: -

يستخدم هذا الشريط لتقليل شفافية الطبقات او زيادة شدة الإضاءة أو تقليها بالنسبة للصور الفضائية كذلك عند مقارنة الطبقات مع بعضها من خلال إخفاء بعض الطبقات وإبقاء الأخرى.

ولإظهار هذا الشريط يتم ضغط R.C في مكان فارغ في حيز الأشرطة ومن القائمة المنسدلة نختار **Effect** كما في الشكل ادناه.



الاداوت التى يحتويها الشريط :-

Flicker Layer :- تستعمل لإخفاء الطبقة واظهارها في فترة زمنية قليلة. حيث يمكن التحكم بالسرعة من خلال الجدول المجاور للأداة.

Swiep Layer :- عند اختيار هذه الأداة يتغير شكل المؤشر الى مثلث اسود وعند الضغط والسحب على الطبقة Layer نلاحظ اختفاء الطبقة بشكل ستارة عند مرور المؤشر من فوقها.

Adiust Trancparencv :- لزيادة او تقليل شفافية الطبقات وهى مهمه لمقارنة الطبقات مع بعضها

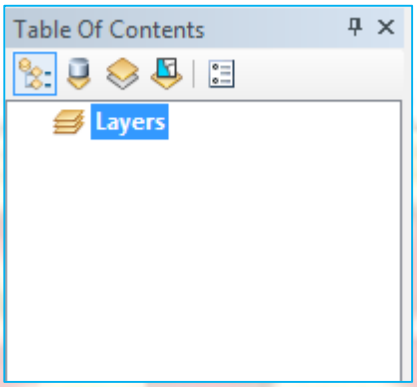
Adiust Brightnss :- تتعامل مع الصور الفضائية فقط وتستخدم لتقليل وزيادة شدة الاضاءة للصورة

Adjust Constrast :- تتعامل مع الصور الفضائية فقط وتستخدم لتقليل وزيادة التباين الصورة

Layer :- لاختيار الطبقة التى يتم التعامل معها حيث تقوم بعرض الطبقات الموجودة فى جدول البيانات

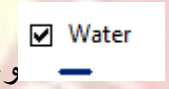
٤- جدول البيانات Table Of Contant: -

يحتوي على جميع الطبقات الصور التي يتم عرضها داخل شاشة العرض ويمكن ترتيب الطبقات داخله بأربعة طرق وهي :-



١. عن طريق الرسم :- فالطبقة الأولى تكون هي الواجهة في شاشة الرسم والطبقات اسفل منها تكون خلفية لذا يتحتم على المهندس وضع الطبقات الصغيرة كواجهة حتى لا تغطي عليها الطبقات ذات الظواهر الجغرافية الممتدة.

٢. عن طريق مسار حفظ الطبقات على جهاز الحاسوب .

٣. عن طريق حالة الطبقة – مرئية أو غير مرئية– تكون الطبقة مرئية عند تفعيل إشارة الصح المجاورة للطبقة 

وغير مرئية عند إزالة الإشارة. حيث تقوم هذه الطريقة باظهار الطبقات المفعلة فقط.

٤. عن طريق الطبقات المحددة .

المحـاضـرة نظري+عملي
(٣)

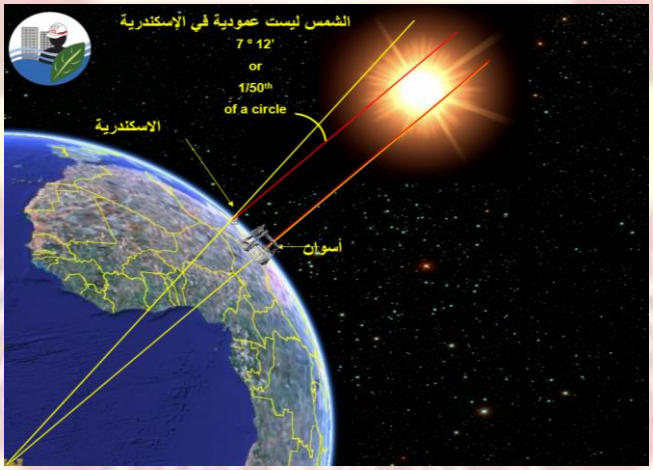
التعرف على مبادئ الجيودوسي(الجيؤيد ، السفيرويد ، انظمة الاحداثيات)وطرق الاسقاط وعمل قواعد البيانات

في هذه المحاضرة سيتم التطرق الى:-

- ✓ الشكل العام للكرة الارضية .
- ✓ الاشكال الرياضية المرجعية.
- ✓ نظم الاحداثيات
  - نظام الاحداثيات الجغرافي Geographic Coordinate System.
  - نظام الاحداثيات الجيودسية Geodetic Coordinate System.
  - نظام الاحداثيات الكارتيزية المركزية Geocentric Cartesian Coordinate System.
  - نظام الاحداثيات الجيودسية المحلية Local Geodetic Coordinate System.
- ✓ اسقاط الخرائط (UTM)
- ✓ عمل قواعد البيانات داخل GIS

• الشكل العام للكرة الأرضية

في بداية المعرفة البشرية ظن الانسان ان الأرض عبارة عن قرص صلب يطفو فوق سطح الماء. الا ان تطور التفكير البشري قليلا وجاء العالم اليوناني **فيثاغورس** Pythagoras في القرن السادس قبل الميلاد وافترض ان الأرض كروية الشكل. وكانت أولى المحاولات لتقدير حجم أو محيط هذه الكره هي تجربة العالم **الاغريقي أراتوستين** (١٩٦-٢٧٦ ق.م) وهي من التجارب المهمة التي تم ذكرها في العديد المصادر الأجنبية وهذا العالم قام بتجربته على أساس كروية الأرض حيث لاحظ ان الشمس في كل ٢١ حزيران عمودية على بئر في مدينة اسوان وبما ان الأرض كروية تامة فان الشمس تميل بزاوية معينة في نقطة أخرى وهي منطقة الإسكندرية كما في الشكل رقم (١) حيث قدر الزاوية بحدود **7 º 12'** ثم قام بحساب المسافة بين المدينتين وبعملية النسبة والتناسب قام بحساب محيط الأرض حيث قدرة ٢٥٠٠٠ميل في ذلك الوقت وكان معدل نجاح تجربتة هو ٩٦% حيث بعد التطور الكبير في الوقت الحاضر وجدنا ان المحيط يبلغ ٢٤٩٠١ ميل .

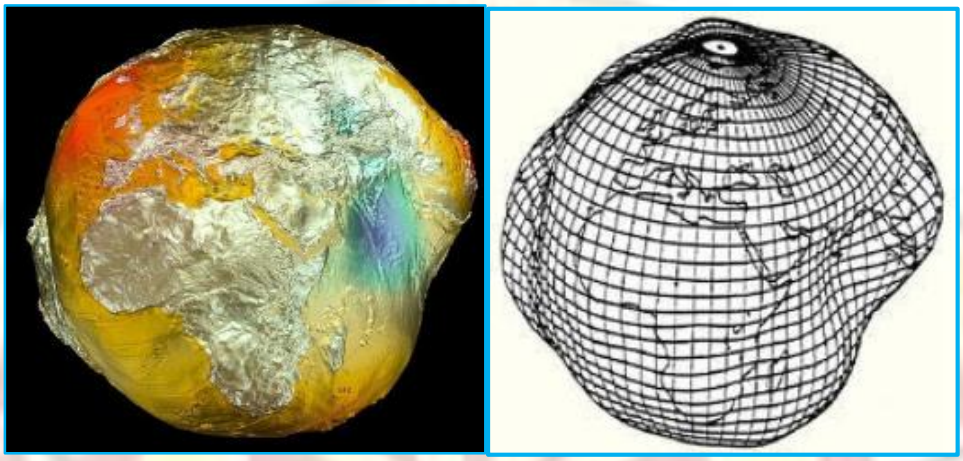


شكل رقم (١) :- تجربة العالم أراتوستين

اما اسحق نيوتن (١٦٤٣-١٧٢٧م) طور عدة مبادى نظرية علمية حيث بين ان الشكل المتوازن لكتلة مائعة متجانسة خاضعة لقوانين الجذب وتدور حول محورها هي ليست كرة تماما وانما شكل مفلطح عند القطبين. **وبذلك فان الكرة الأرضية هي ليست كرة كما هو في المفهوم الرياضي بل شكل إهليلجي غير منتظم مفلطحة عند القطبين وقطرها عند خط الاستواء اكبر من قطرها عند القطبين.**

- **الاشكال الرياضية المرجعية.**

١. **سطح الأرض الطبيعي Natural Ground Level :-** وهو السطح الطبوغرافي الحقيقي للأرض او فيزيائية الارض فاسمها يدل عليها أي أنها تحوي الوديان و الجبال و السهول و المسطحات المائية(محيطات، بحار، أنهار و بحيرات) و هي الموضوع المطلوب وضع خارطة له. وبالرغم من أنها تبدو ثابتة إلا قشرتها تتحرك حيث أن هذه الحركة تؤخذ بعين الاعتبار في الجيوديزيا الحديثة. كما في شكل رقم (٢)

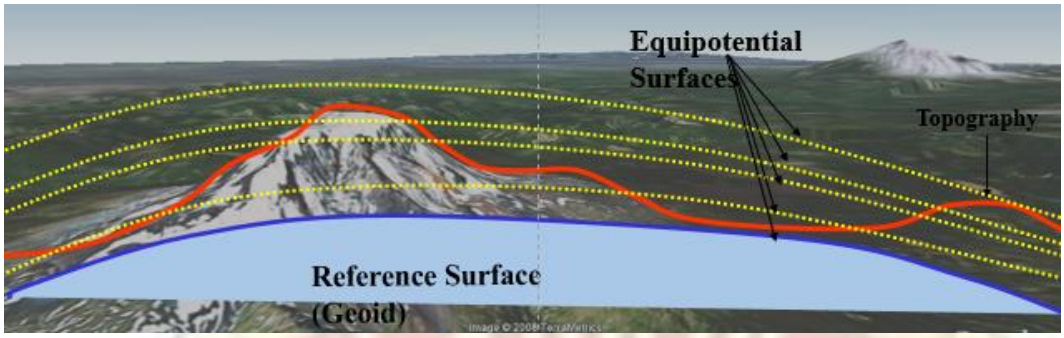


شكل رقم (٢) :- سطح الأرض الطبيعي

٢. **الجيؤيد Geoid** :- كلمة لاتينية مكونة من مقطعين Ge بمعنى الأرض oid بمعنى شبيه الأرض يتميز كوكب الأرض بمجال الجاذبية المؤثرة على كل نقطة على سطحه ولكي نحدد الشكل الحقيقي للأرض يجب الاعتماد على هذا المجال وابسط تعريفات الجيؤيد هو الشكل الحقيقي للأرض الذي يكون عموديا على اتجاه الجاذبية الأرضية عند كل نقطة . ولكن كثافة القشرة الأرضية مختلفة من مكان الى اخر فخام الحديد والصخور سوف يكون لها مجال جاذبية أكبر من المواد الاخف وزنناً ولذلك فان سطح الجيؤيد لن يكون منتظماً بل سيكون شديد التعرج ولايمكن وصفه بمعادلات رياضية مثل معادلات (الكرة او الالبسويد) وبالتالي لا يمكن استخدامه في تحديد المواقع (الاحداثيات). لو كانت الأرض عبارة عن جسم ثابت لا يدور حول نفسة و متساوي الكثافة فان الخط الواصل بين قيم الجهد المتساوية سيسمى سطح تساوي الجهد equi-potential surface . لكن الواقع الحقيقي ان الأرض عبارة عن جسم يدور حول نفسة (غير ثابت) مما يجعل عجلة الجذب هي محصلة قوة الجذب وقوة الطرد المركزية كما ان كثافة المادة داخل الأرض هي مختلفة ولذلك ستتولد عدة اسطح تساوي الجهد ليست متوازية شكل رقم (٣) والذي يوضح السطح الطوبوغرافي للأرض أيضاً.

وبما ان ثلاثة ارباع الأرض تقريباً مغطاة بالماء وان سطح الماء ماهو الا سطح متساوي (من وجهة نظر عالم السوائل fluid dynamics) فسيكون هناك سطح متساوي الجهد ينطبق مع سطح البحر الجهد ينطبق مع سطح البحر . تم اختيار (اعتبار) ان السطح متساوي الجهد الذي ينطبق مع متوسط سطح البحر هو الذي يمثل

الشكل الحقيقي للأرض (بفرض امتداده تحت اليابسة ايضاً) ومن ثم تم اطلاق مصطلح الجيوئيد على هذا السطح وهو يقترب بصورة كبيرة من M.S.L ويتم افتراضهما سطح واحد في العديد من الدول.



شكل رقم (٣) :- الجيوئيد والسطح الأرض الطبيعي

٣- الاسفرويد Spheroid :- الالبسويد أو مجسم القطع الناقص أو الشكل البيضاوي أو الاسفرويد (كلهم أسماء لنفس الشئ أي كلهم مترادفين) بصفة عامة هو نموذج لتمثيل حجم و شكل كوكب الأرض. لتعقد الجيوئيد وصعوبة تمثيلة بمعادلات رياضية أتجه العلماء للبحث عن اقرب الاشكال الهندسية المعروفة فوجدوا ان الشكل البيضوي او الالبسويد هو اقرب الاشكال ويتميز سهولة اجراء الحسابات على سطحة .لا يختلف سطح الالبسويد الرياضي عن سطح الجيوئيد (اكبر فرق لايتعدى ١٠٠متر فقط لاحظ ان الفرق بين الجيوئيد والكرة يصل ٢١كم تقريباً).يستخدم في الشبكات المثلثية من الدرجة الأولى والثانية التي تزيد اطوالها عن ٢٠كم ومساحة تزيد عن ٣٠٠كم مربع. اما العناصر الرئيسية له فهي (موضحة في الشكل رقم (٤)) :-

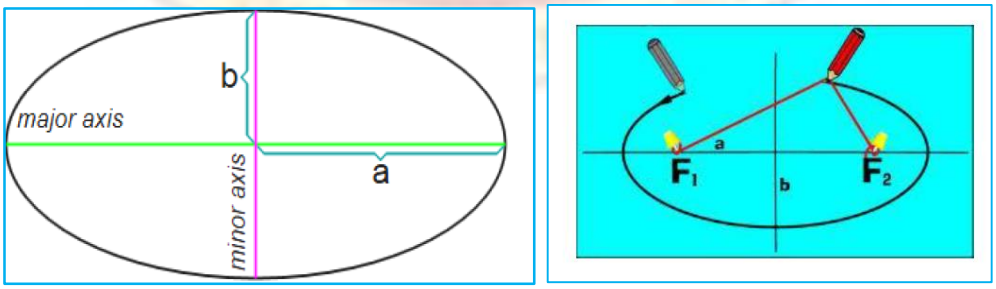
أ- طول المحور الأكبر (a) Semi Major Axes .

ب- طول المحور الاصغر (b) Semi Minor Axes .

ت- نسبة التفلطح (f) flattering ratio .

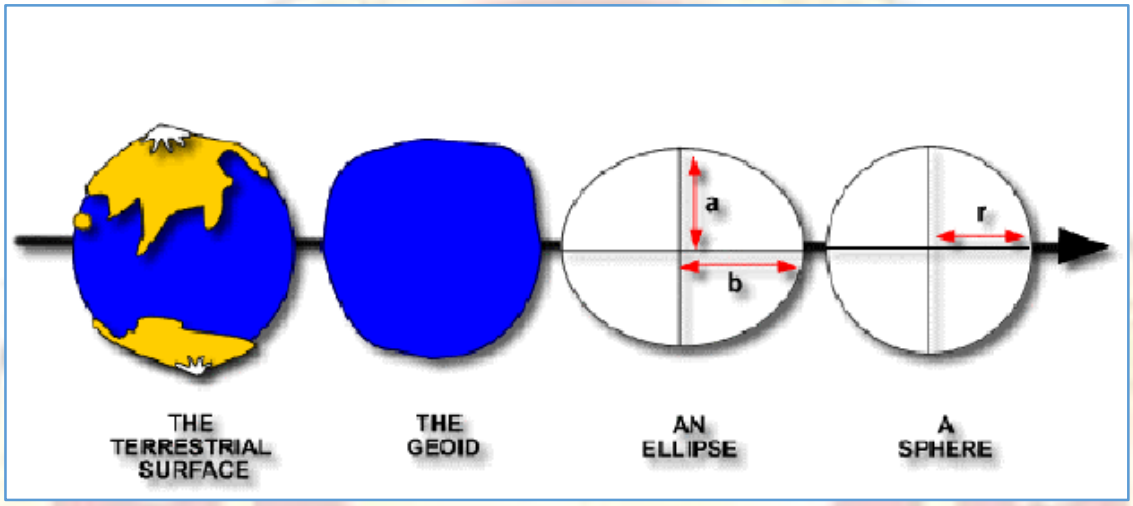
ث- التمركز الأول (e) First eccentricity .

ج- التمركز الأول (e') First eccentricity .

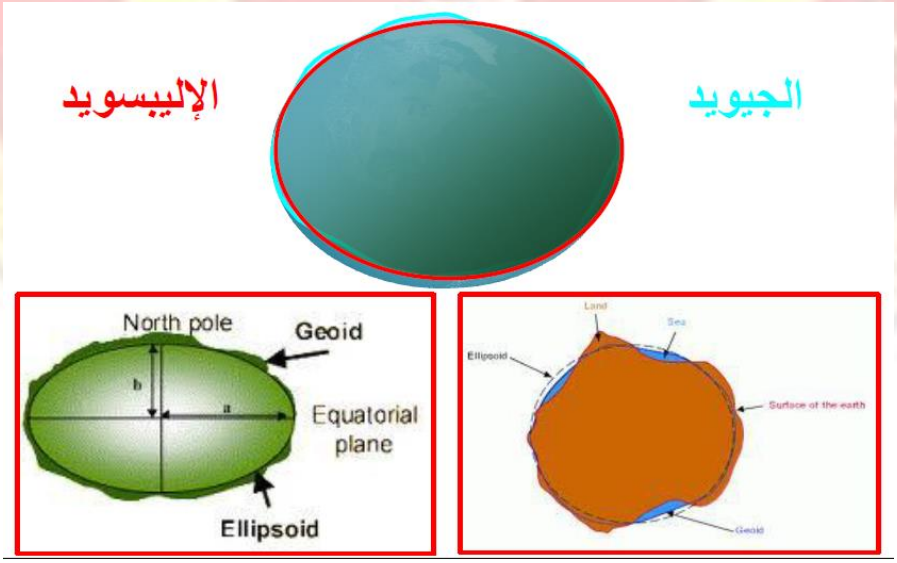


شكل رقم (٤) :- العناصر الرئيسية الالبسويد

ويمكن ملاحظة جميع الاشكال الخاصة بالكرة الأرضية من خلال الشكل رقم (٥) . وبذلك لكي نحدد أي موقع على سطح الأرض يلزمنا تحديد السطح المرجعي احد هذه الاشكال من الممكن ان يكون الكرة والتي كانت مستخدمة لفترات طويلة لتحديد المواقع التي لا تتطلب دقة عالية مثل الملاحة او الخرائط التي لا يزيد مقياسها عن ١:١,٠٠٠,٠٠٠ اما القياسات الجيودسية ذات الدقة العالية او لرسم الخرائط بمقايس كبيرة فاننا نحتاج الى الالبسويد كسطح مرجعي لتزويدنا بمثل هذه القياسات **بالتالي** فان كلاً من الكرة والالبسويد مستخدمان في تحديد المواقع ودقة العمل هي من تحدد السطح المرجعي منها.



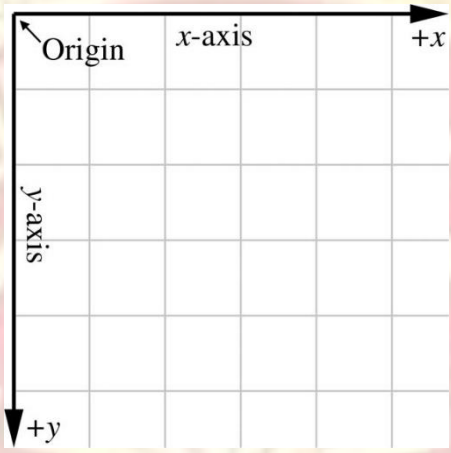
شكل رقم (٥) :- الاشكال المختلفة لتمثيل الكرة الارضية



شكل رقم (٦) :- العلاقة بين شكل الجيوئيد والالبسويد

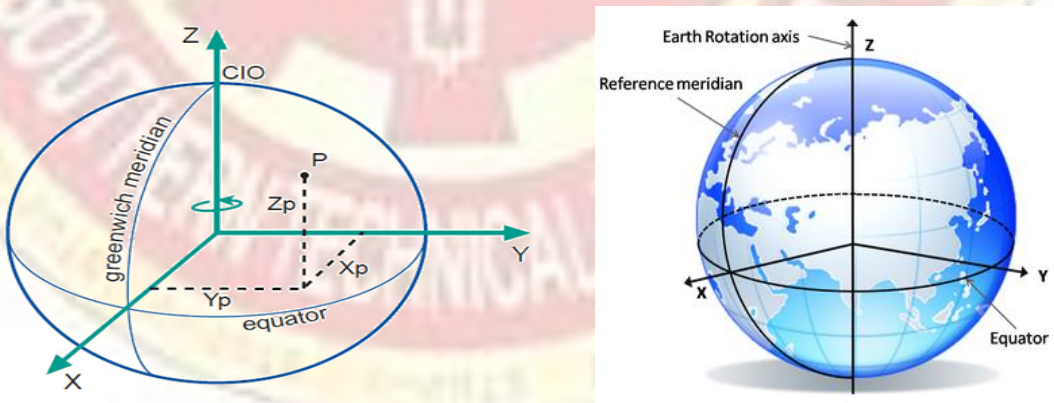
نظم الاحداثيات Coordinate System

هي القيم التي بواسطتها نعبر عن موقع معين على سطح الأرض أو الخريطة وتتعدد أنظمة الاحداثيات تبعاً لاختلاف السطح المرجعي الذي يتم تمثيل المواقع علية. فعد اختيار السطح المستوي Flat كسطح مرجعي (مثل الخريطة) فان الاحداثيات تكون احداثيات مستوية أو ثنائية البعد (Tow-Dimensional). وتسمى ثنائية البعد لان تمثيلها على الخريطة بقيمتين مثل (X,Y) او (E,N) شكل رقم (٧) .



شكل رقم (٧) :- الاحداثيات ثنائية البعد

بينما عند اعتماد الكرة او الاليبسويد كسطح مرجعي فاننا نتعامل مع الاحداثيات الفراغية أو الثلاثية البعد (Three-Dimensional). حيث يجب إضافة ارتفاع النقطة على المرجع كبعد ثالث شكل رقم(٨).



شكل رقم (٨) :- الاحداثيات ثلاثية البعد **(الكرة او الالبسويد)**

نظام الاحداثيات الجغرافي Geographic Coordinate System

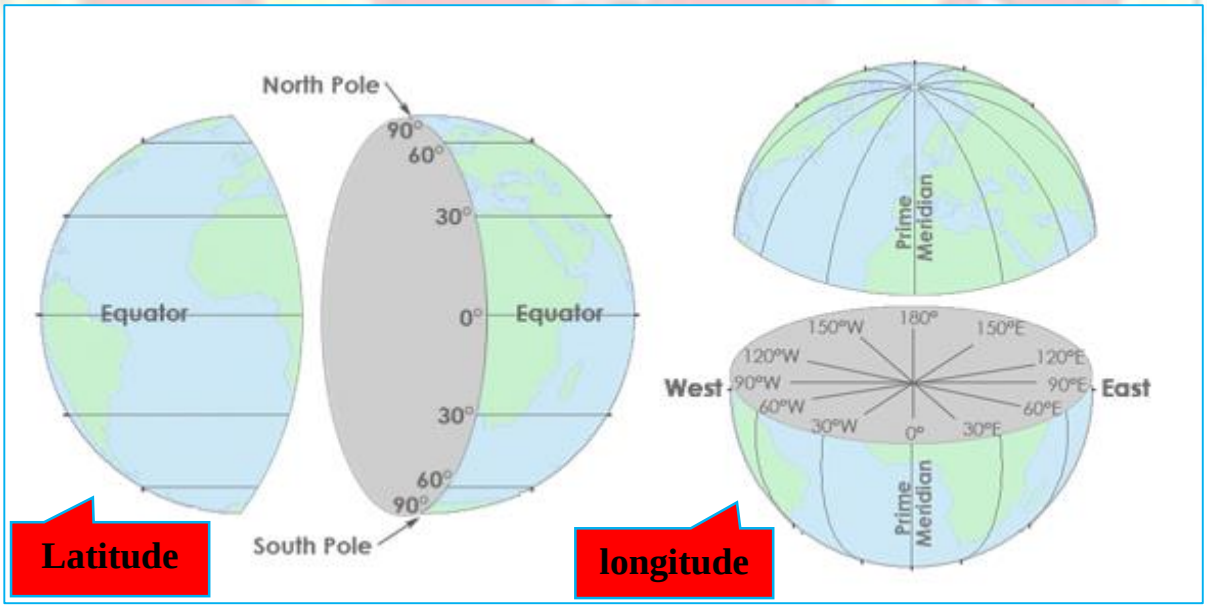
يستخدم لتحديد النقاط على سطح الأرض بالاعتماد على **الكرة** كسطح مرجعي لأجراء القياسات كافة ولذلك يستخدم في خرائط الملاحة ولتمثيل موقع أي نقطة بهذا النظام نستخدم خطوط الطول ودوائر **(λ ، φ)** وكتالي :-

١- تم اتخاذ الخط الأساسي الافقي هي تلك الدائرة العظمى التي (تمر بمركز الأرض) والتي تقع في منتصف المسافة بين القطبين وسميت ب خط الاستواء وتتراوح قيمتها بين (0-90) شكل رقم (٩).

٢- اتخاذ الخط الأساسي الراسي الذي ليكون هو نصف الدائرة التي تصل بين القطبين الشمالي والجنوبي وتمر ببلدة بغرينتش Greenwich في بريطانيا وتتروح قيمتة بين (0-360) شكل رقم (٩) .

٣- تم تقسيم دائرة الاستواء الى ٣٦٠ قسم متساوي ورسم على سطح الأرض ٣٦٠ نصف دائرة وهمية تمتد من القطب الشمالي الى القطب الجنوبي وتسمى هذه النصف دائرة ب longitude . خط طول كرينج هو خط صفر درجة وهناك ١٨٠ خط شرق وغرب كرينج وبذلك يكون مجموع خطوط الطول ٣٦٠ خط والذي يشكل دائرة كاملة شكل رقم (٩).

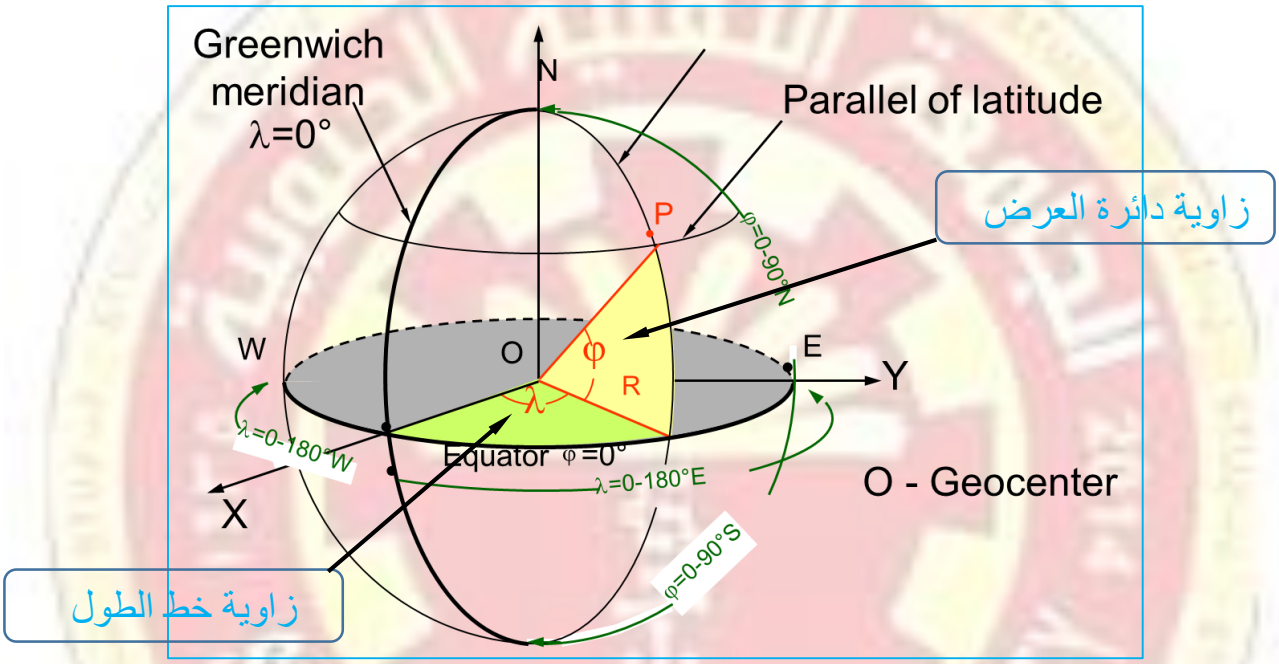
٤- تم تقسيم خط الطول الأساسي (غرينتش) الى ١٨٠ قسما متساوياً واعتبرت دائرة الاستواء بمثابة الصفر بالنسبة الى دوائر العرض وهناك ٩٠ دائرة شمال وجنوب الاستواء وبذلك يكون مجموع الدوائر ١٨٠ دائرة وهي تضيق كلما ابتعدت عن دائرة الاستواء سواء الى الشمال شكل رقم (٩) او الجنوب وتأتي الاحداثيات لأي نقطة من تقاطع خط طول النقطة مع دائرة عرض النقطة.



شكل رقم (٩) :- خطوط الطول ودوائر العرض

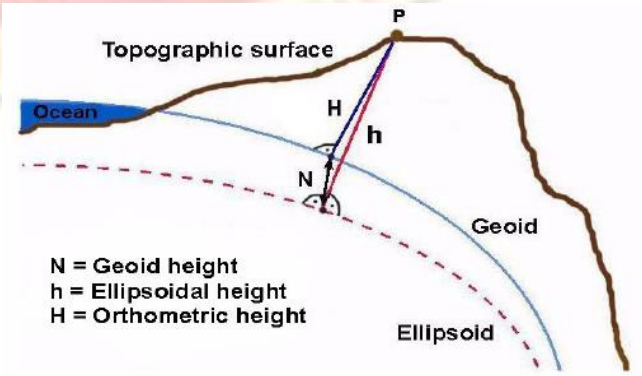
زاوية خط الطول (λ) Geographic Longitude :- هي الزاوية الافقية الواقعة في مستوى دائرة الاستواء والمقاسة بداية من الخط الراسي المار بمركز الكرة الأرضية ونقطة غرينتش الى المستوى الراسي المار بالمركز و النقطة شكل رقم (١٠) وقيمتها محصورة بين 180 – 0 درجة شرقاً وغرباً .

زاوية دائرة العرض (φ) Geographic Latitude :- هي الزاوية المقاسة من دائرة خط الاستواء الى الخط الواصل من مركز الكرة الأرضية الى النقطة الواقعة على سطح الكرة الأرضية شكل رقم (١٠) وقيمتها بين 90 – 0 شمالاً وجنوباً ، مع ملاحظة ان جميع زوايا خط العرض تقاس من مركز الكرة الأرضية.



شكل رقم (١٠) :- خطوط الطول ودوائر العرض وزاوية خط الطول ودوائر العرض

الارتفاع الاورثومتري (H) Orthometric Height :- والاسم الشائع لها هو منسوب النقطة او الارتفاع عن مستوى سطح البحر ويستخدم في الكثير من التطبيقات الهندسية وهو الارتفاع المقاس من النقطة المساحية على الكرة الأرضية الى سطح الجيوئيد (الشكل الحقيقي للأرض) شكل رقم (١١) .



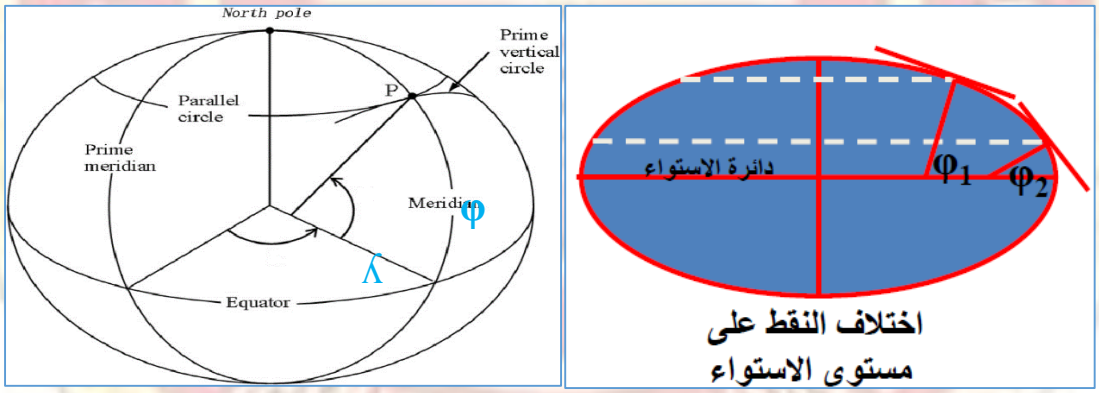
شكل رقم (١٠) :- الارتفاع الاورثومتري

نظام الاحداثيات الجيودسية الجغرافي Geodetic Coordinate System

يطلق علية أحياناً النظام الجوديسي الالبسويدي **(Ellipsoidal Geographic Coordinate System)** ويستخدم القطع الناقص (الالبسويد) كمرجع لتحديد النقاط على سطح الأرض . وبدوران هذا القطع الناقص حول محورة الصغير Minor axis يولد الالبسويد الثلاثي الابعاد. ومركز هذا النظام هو مركز الكرة الأرضية ويعرف موقع النقطة بزاويتي خط الطول الجيودسية (λ)ودائرة العرض العرض الجيودسية(φ)والارتفاع الالبسويدي (h)

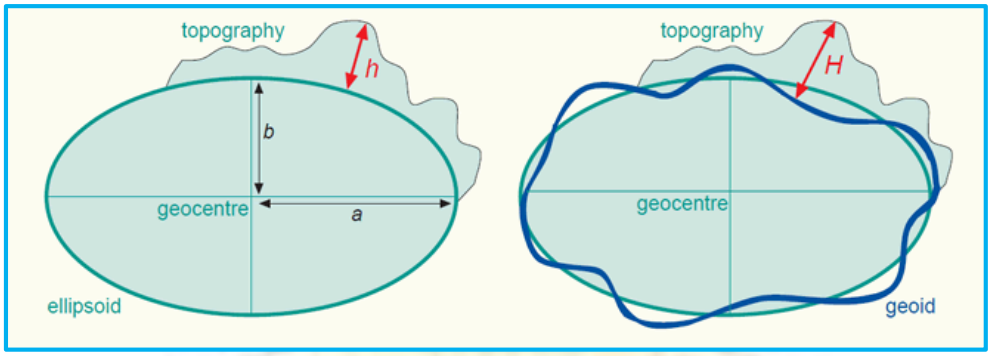
زاوية خط الطول الجيوديسي (λ) Geodetic Longitude :- نظرا لتطابق مركز الالبسويد المرجعي لهذا النظام مع مركز الكرة الأرضية وتساوي الزاوية الافقية بين المستوى الراسي لغرنيتش والمستوى الراسي للنقطة لذلك لا يوجد فرق بينه وبين خط الطول الجيودسي في النظام الاحداثي الجغرافي.

زاوية دائرة العرض (φ) Geodetic Latitude :- هي الزاوية المحصورة بين بين مستوى دائرة الاستواء والخط العمودي الساقط من النقطة والعمودي على سطح الالبسويد ولذلك فان زاوية خط العرض الجيودسي تختلف عن زاوية خط العرض الجغرافي (لاحظ الشكل رقم (١١) ان الاعمدة الساقطة من الالبسويد لا تلتقي عن نفس النقطة فب **الالبسويد** بينما في خط العرض الجفرافي جميع النقاط تلقي عند مركز **الكرة**)

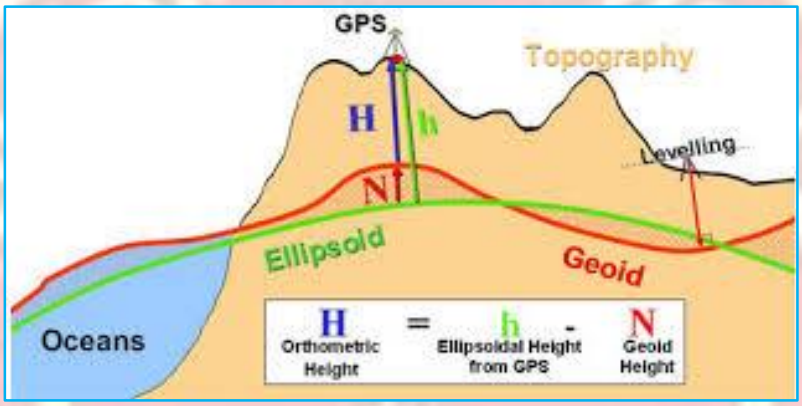


شكل رقم (١١) :- زاوية خط الطول الجيوديسي وزاوية خط العرض الجيوديسي

الارتفاع الالبسويدي (h) Ellipsoidal Height :- هو ارتفاع النطة عن سطح الابسويد المرجعي في اتجاه الخط العمودي على السطح الالبسويد المستخدم للدولة شكل رقم (١٢) يوضح الفرق بينه وبين الارتفاع الاورثومتري (H) الممتد من سطح الأرض الى سطح الجيؤيد. وهذا الفرق يسمى حيود الجيؤيد Geoid Heightor Undulation ارتفاع الجيؤيد عن سطح الالبسويد شكل رقم (١٣) .



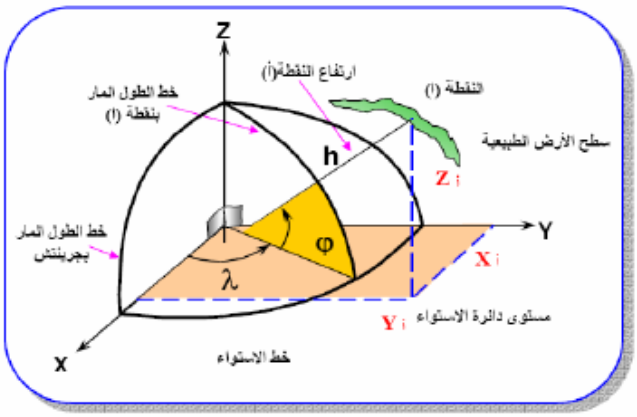
شكل رقم (١٢) :- الارتفاع الاورثومتري والارتفاع الجيوديسي



شكل رقم (١٣) :- العلاقة بين الارتفاع الاورثومتري والارتفاع الجيوديسي وحيود الجؤيد

نظام الإحداثيات الجيودسية الكارتيزية المركزية Geocentric Cartesian Coordinate System

تزود الاحداثيات الجيوديسية (h ، φ، ƛ) الموقع الثلاثي الابعاد على سطح منحني (الالبسويد) وهي بالتالي غير متعامدة Orthogonal مما يجعلها غير قابلة للاستخدام في العديد من تطبيقات المساحية التي تحتاج نظام ديكارتي متعامد، ولذلك فان احداثيات في هذا النظام احداثيات طولية (X, Y, Z) أي (بالمتر والكيلومتر) وليست منحنية بالدرجات كخطوط الطول ودوائر العرض شكل رقم (١٤). و في هذا النظام، يتموضع المستوي XY في مستوي دائرة الاستواء أما المحور Z فيمتد عبر القطب الشمالي. و يتم توجيه المحور X باتجاه نقطة تقاطع مستوى خط الطول المار بجرنيتش مع مستوى دائرة الاستواء اما محور ال Y فهو عمودي على المحور X .



شكل رقم (١٤) :- الإحداثيات الجيودسية الكارتيزية المركزية

نظام الاحداثيات الجيودسية المحلية Local Geodetic Coordinate System

يسمى هذا النظام أحياناً نظام الاحداثيات الكارتيزية السطحية Topocentric Cartesian Coordinate System وتتعامد فيه المحاور على نقطة على سطح الأرض ومن ثم اختيار الالبسويد المرجعي المناسب للمنطقة لأجراء القياسات وخصائص هذ النظام الشكل رقم (١٥) هي :-

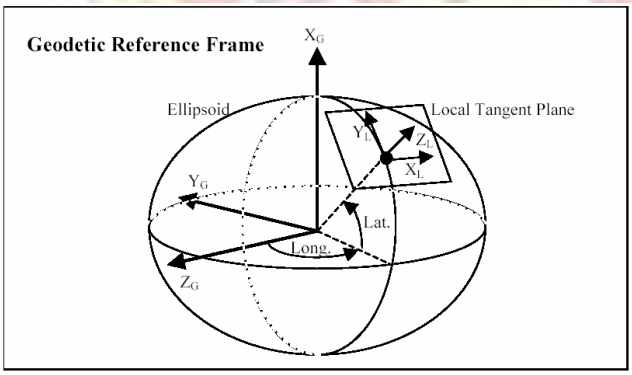
١- نقطة الأصل هي نقطة افتراضية على سطح الأرض.

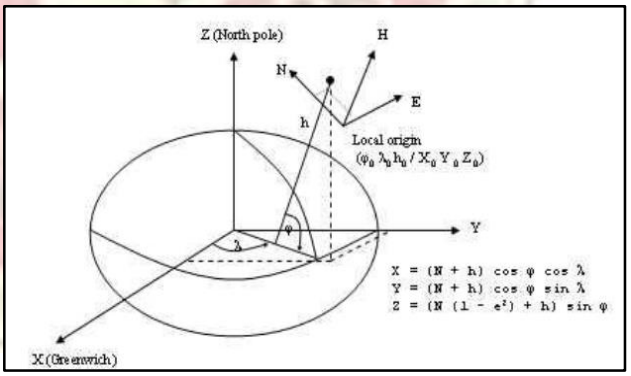
٢- المحور H الراسي يمر بالنقطة المساحية وينطبق على الخط العمودي على القطع الناقص.

٣- المحوران E,N متعامدان في نقطة الأصل المساحية ويقعان في مستوى عمودي على المحور H .

٤- النحور N في اتجاه خط الطول المار بالنقطة.

٥- المحور X باتجاه دائرة العرض المارة بالنقطة.



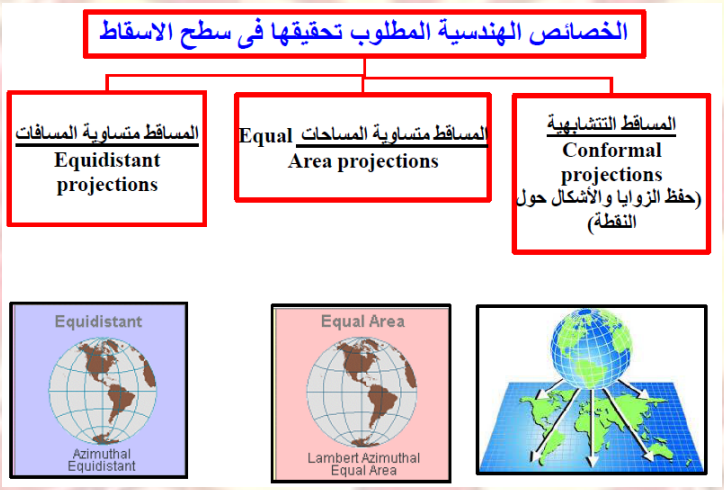


شكل رقم (١٣) :- الاحداثيات الجيودسية المحلية

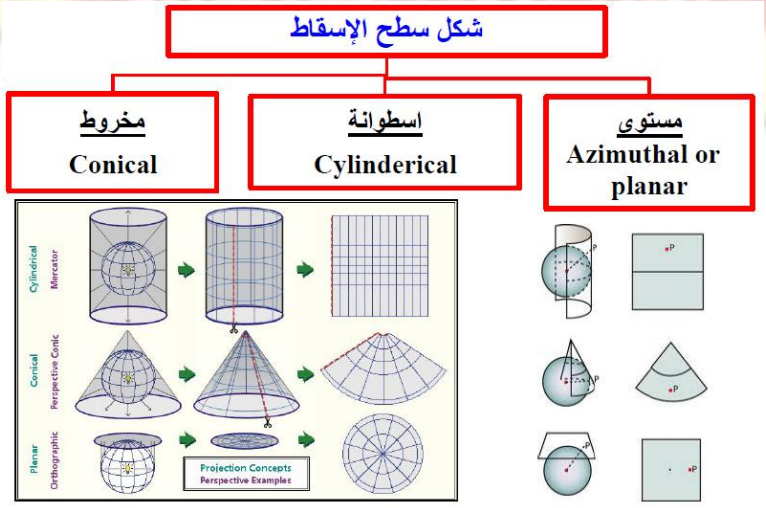
اسقاط الخرائط

تتألف الخارطة بشكل عام من نقاط وخطوط و رموز أو من صور موضوعة على سطح مستو ثنائي البعد كشريحة ورقية أو كشاشة الحاسوب .هذا ويمكن أن نصف الخارطة ببساطة على أنها تعبير على المقياس يمكن للإنسان أن يراه عندما يمشي من نقطة لأخرى في المنطقة التي وضعت من أجلها هذه الخارطة .وبهذه الطريقة فمن المفضل أن تعبر الخارطة عن نظرة فوقية للمنطقة .ولكن عند عمل الخرائط لسطح الأرض فإنه من المحال الحصول على هذه النظرة على سطح مرجعي ثنائي البعد دون وجود تشوهات لأن للأرض شكلاً منحنياً .و لهذا تم تطوير إسقاط الخرائط Map projections من أجل إكمال هذه النظرة مع كمية معروفة و محددة من التشوهات . ويوجد العشرات من أنواع وطرق تسقيط الخارطة وذلك تبعاً للغرض من الاسقاط او على بعد الخريطة المطلوب اسقاطها على الخريطة عن خط الاستواء وكل نظام من هذه الأنظمة يحقق شرطاً واحدً تو على الأكثر شرطين من شروط التماثل (تماثل المسافات والمساحات والاتجاهات). وتصنف نظم الاسقاط الى :-

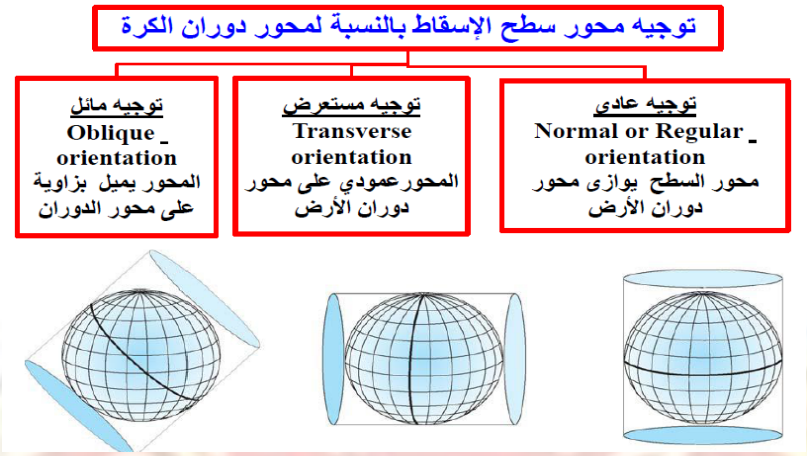
١- تصنف مساقط الخرائط وفقاً الى الخصائص الهندسية المطلوب تحقيقها من سطح الاسقاط وكتالي.



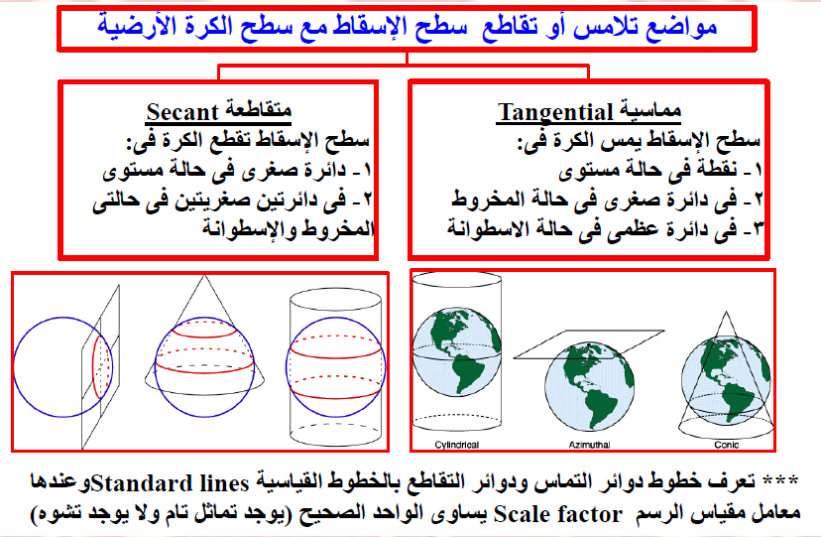
٢- تصنف مساقط الخرائط وفقاً الى شكل اسقاط الخريطة



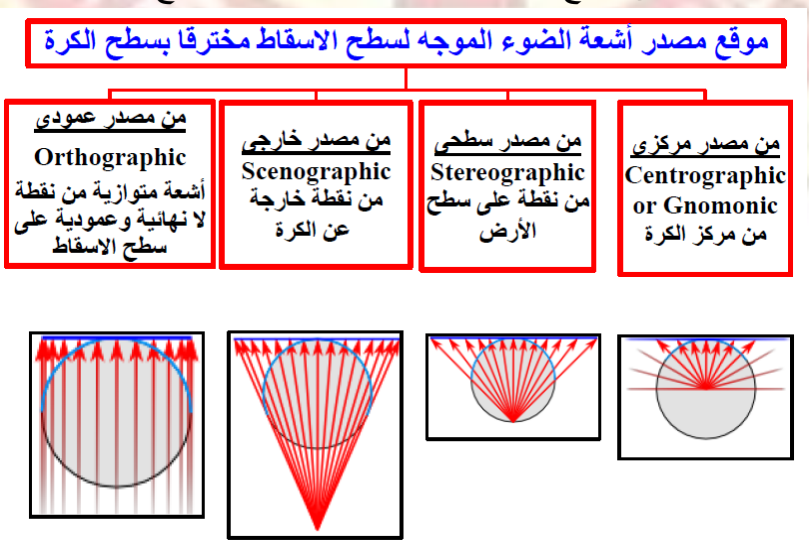
٣- و تصنف مساقط الخرائط أيضاً وفقاً الى توجيه محور سطح الاسقاط بالنسبة لمحور دوران الكرة



٤- تصنف مساقط الخرائط وفقاً الى مواضع تلامس او تقاطع سطح الاسقاط مع سطح الكرة الأرضية

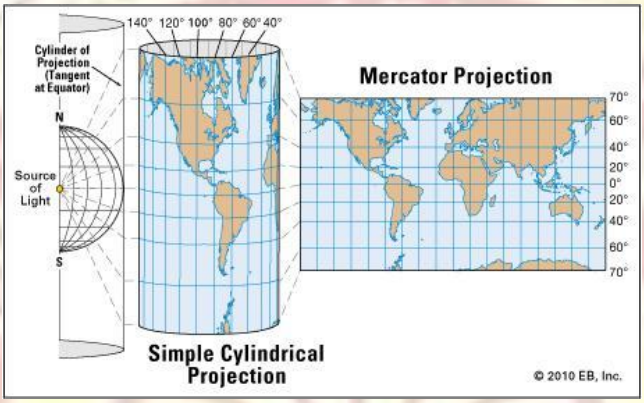


٥- تصنف مساقط الخرائط وفقاً الى موقع مصدر اشعة الضوء الموجة لسطح الاسقاط مخترقا بسطح الكرة



مسقط ميريكاتور المستعرض العالمي
Universal Transverse Mercator projection UTM

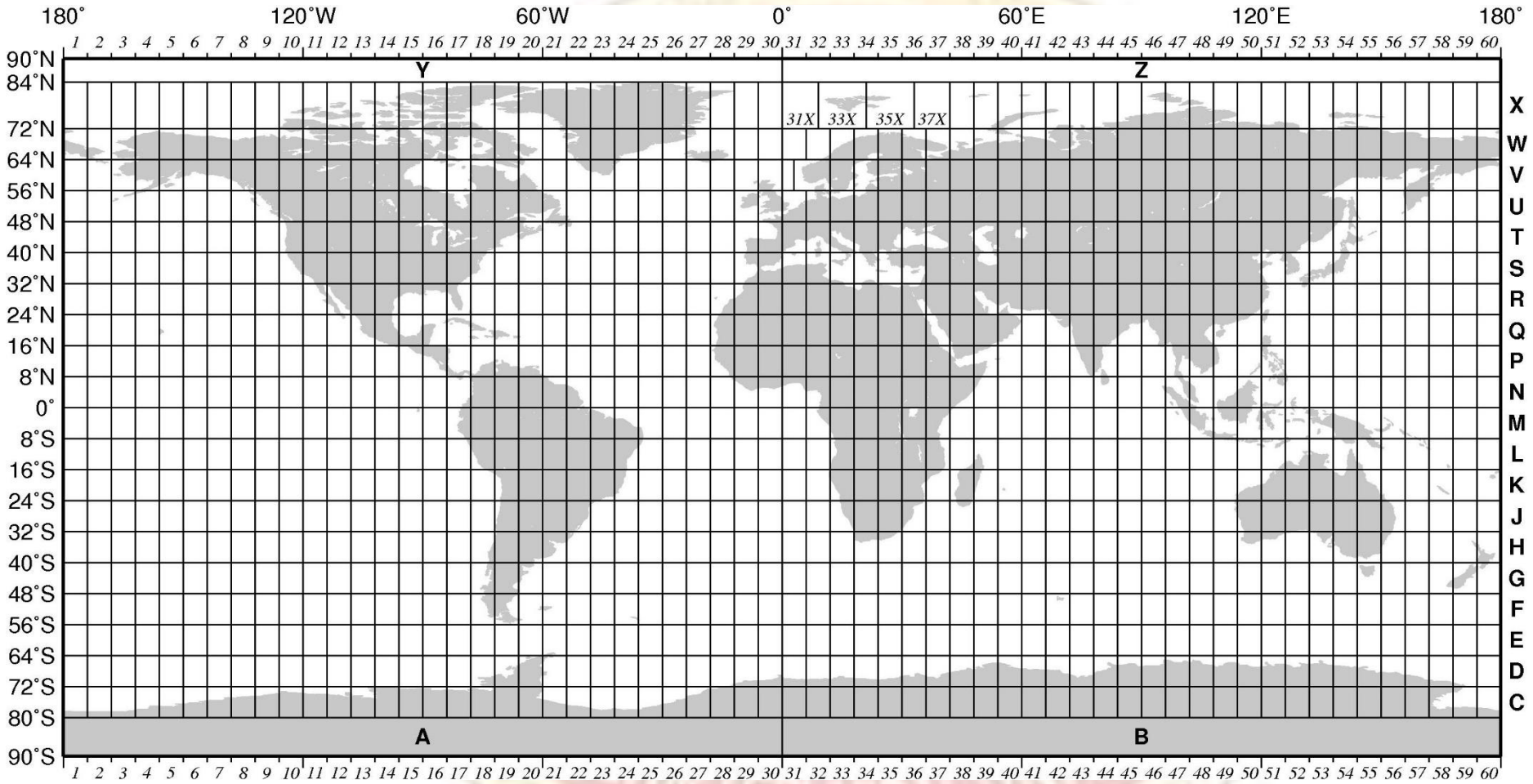
هناك العديد من المساقط المهمة على المستوى العالمي مثل مسقط ميريكاتور المستعرض العادي الذي يستخدم بشكل كبير في الخرائط البحرية العالمية وفي هذا المسقط الأسطوانة تغلف سطح الكرة ومحوريهما متوازيين ومركز الأرض هو مصدر الضوء المتجه لسطح أسطوانة الاسقاط شكل رقم (١٤) وتظهر فيه خطوط الطول متوازية ومتعامدة مع خطوط دوائر العرض ومن عيوبه انه لا يحافظ على تماثل المسافات ويزداد التشوه كلما اقتربنا من القطبين.



شكل رقم (١٤) :- مسقط ميريكاتور المستعرض العادي

اما اشهر أنواع المساقط فهو مسقط ميريكاتور المستعرض العالمي ويرمز له اختصاراً **UTM** وزادت أهمية هذا المسقط لاستخدامه بشكل واسع في تقنية **GPS** ومن خصائص هذا المسقط هي :-

- مسقط أسطواني مستعرض يتعامد به محور الأسطوانة مع محور الكرة ومركز الأرض هو مصدر الضوء
- سطح المسقط يمس الكرة في دائرة عظمى تمثل أحد خطوط الطول.
- يحافظ على الزوايا والانحرافات وعلى اشكال المساحات الصغيرة بين الطبيعة والمسقط.
- خط التماس في كل شريحة هو خط الطول الأوسط ويسمى خط الطول المركزي Central Meridian.
- لزيادة الدقة وتقليل التشوه تم تقسيم الأرض الى ٦٠ شريحة Zones وكل منها يغطي ٦° درجات من خطوط الطول ويبدا ترقم هذه الشرائح من خط الطول 180° غربا كرينتش. حيث ان الشريحة رقم (١) تقع بين خط الطول رقم 180° الى 174° غربا وهكذا لبقية الخطوط. اما الخط الطول المركزي فيقع في مركز الشريحة فلل Zone الأول يعتبر خط الطول 177° هو الخط المركزي Central Meridian.
- اما الخطوط الافقية فهي تبدا من خط عرض 80° جنوباً الى خط عرض 84° شمالاً وتقسم كل شريحة طولية بخطوط افقية تمثل دائرة العرض ولكل 8° وترقم بحروف أبجدية تبدا من من حرف ال **C** جنوبا يغطي (٨٠-٧٢ جنوبا) الى حرف **X** شمالاً والذي يغطي (٧٢-٨٤شمالاً) شكل رقم (١٥) .



شكل رقم (١٥) :- مسقط ميريكاتور المستعرض العالمي

اما الحروف **I,O** فقط تم استبعادهما لقربهما من الاحرف الإنكليزية (1.0) اما ولم تؤخذ المناطق المحيطة في القطبين في تقسيم الشبكة ولكن تم ترقيمهم بالأحرف A.B.Y.Z كما في الشكل رقم (١٥

لتوضيح فكرة شبكة الإحداثيات تخيل وجود ٦٠ أسطوانة محاورها متعامدة مع محور الكرة الأرضية المار بالقطبين وتتلامس عند كل ٦درجات من خط الطول .

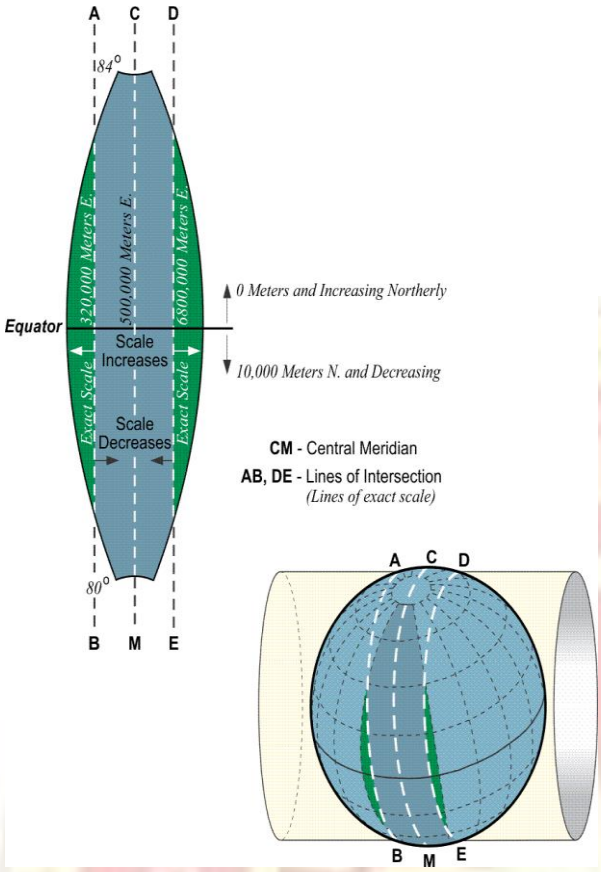
في شبكة الاحداثيات يمثل خط الاستواء بالمحور X (اتجاه الشرق) اما خط الطول الرئيسي Central Meridian (C.M) فيمثل بالمحور Y (اتجاه الشمال) شكل رقم (١٦).

كلما ابتعدنا عن خط الطول الرئيسي شرقا او غربا يزداد التشوه والقيمة القصوى للتشوه عن خطوط الطول الممثلة للحدود الشرقية والغربية.

وللتعبير عن دقة الاسقاط استخدم احد معاملات الاسقاط الهامة والذي يسمى معامل المقياس الرسم (Scale Factor) ويعرف بانه النسبة بين الاطوال المقاسة على الخريطة وما يقابها على الطبيعة.

قيمة معامل المقياس هي الواحد صحيح على طول ال (C.M) أي يحدث عنده تماثل وتطابق للمسافات والاشكال بين الطبيعة والمسقط.

قيمة هذا المعامل تزداد زيادة موجبة كلما اتجهنا شرقاً او غرباً لتصل الى ١,٠٠٠٨ عند الحدود الشرقية والغربية للشريحة



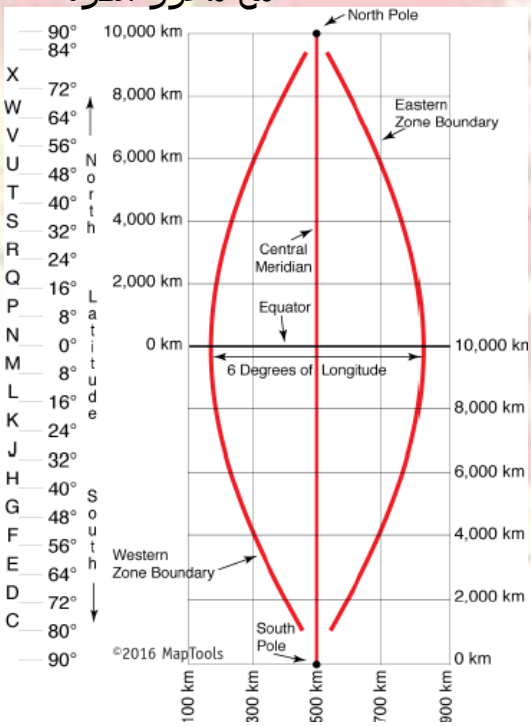
شكل رقم (١٦) :- تعامد محور الأسطوانة مع محور الكرة

<u>نقطة الأصل</u> لكل ZONE هي تقاطع خط الطول الرئيسي مع دائرة الاستواء وذلك بإحداثيات زائفة **False coordinate** (٥٠٠كم ، ٠٠ كم) للمناطق شمال خط الاستواء لكل الشرائح شكل رقم (١٧).

تسلسل الاحداثي الراسي :-

- في النصف الشمال يبدا من صفر – ١٠٠٠٠كم
- في النصف الجنوبي يبدا من ١٠٠٠٠-صفر كم

١ درجة = ١١١,٣٢ كم عند خط الاستواء وتقل شمالاً وجنوباً حتى تتلاشى وتصبح صفر عن القطبين.

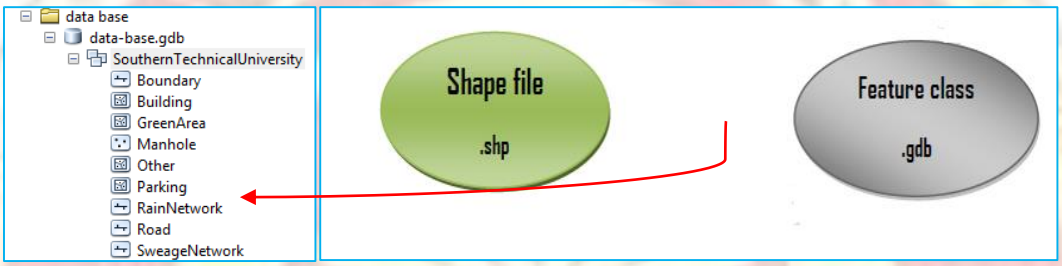


شكل رقم (١٧) :- ترقيم الاحداثيات لل UTM

قواعد البيانات داخل GIS

يتم تمثيل الظواهر داخل بيئة ال GIS باستخدام المكونات الرئيسية المستخدمة في التمثيل في جميع البرمجيات وهي النقطة والخط والمضلع. لكل برنامج حاسوبي صيغة خاصة به لتمثيل البيانات الخطية أعلاه Vector Data فنجد برنامج ال Autocad يستخدم صيغة (dwg) اما في برنامج ال Google Earth فيستخدم (kml) وغيرها من الصيغ في البرمجيات المختلفة.

نظم المعلومات الجغرافية يتوافق مع قالبين للرسم وهما shp أو gdb شكل رقم (١٨) . وفي عملنا هذا سنتعامل مع قوعد البيانات من نوع gdb حيث يمكن تزيل قواعد البيانات من القرص بشكل مباشر من الفولدر (data-base) والعمل علية مباشرتا داخل البرنامج.



شكل رقم (١٨) :- قوالب قواعد بيانات GIS

ملاحظة مهمة :-

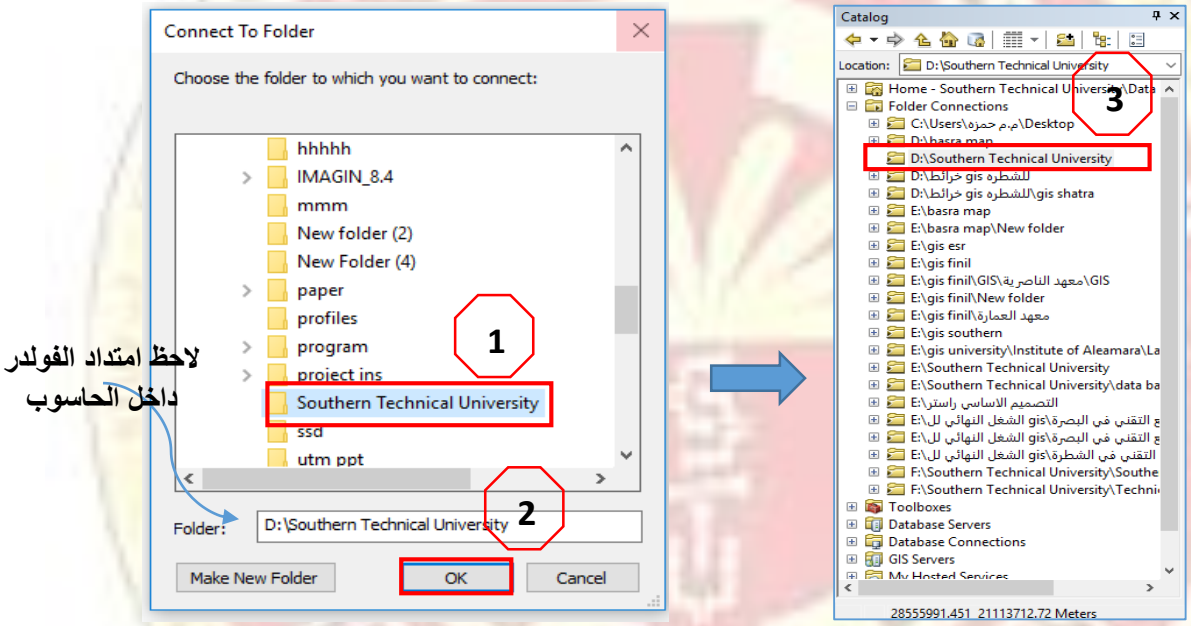
عند انتاج الخرائط بالنسبة للمبتدئين غالباً ما يقومون بنقل لوحة الرسم Drawing من غير قواعد البيانات للمستفيدين وبالتالي ستكون عند فتح الرسمة في حاسوب اخر فان قواعد البيانات تظهر وعليها اشاره حمراء ولأيمكن ان تفعل الا عند إضافة القواعد ولذلك يجب ان تنقل القواعد مع الرسمة لإتمام عملية نقل البيانات بشكل صحيح وسليم.

- **صيغة ال Shape file :-**

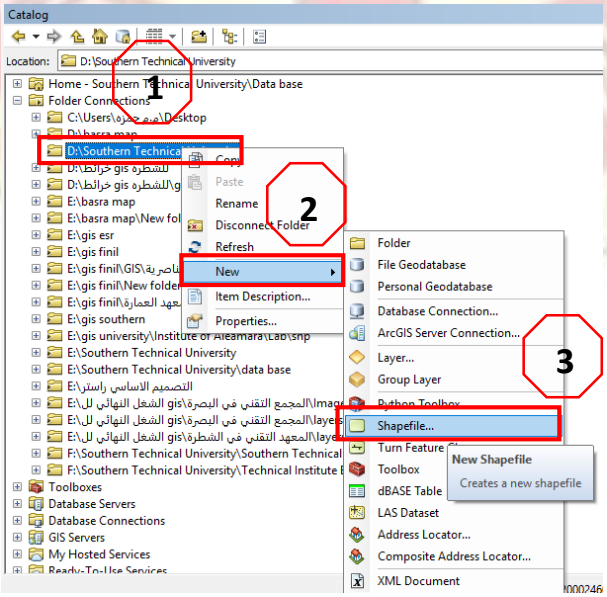
عند عمل قواعد البيانات يجب تحديد فولدر داخل الحاسوب ومن ثم الوصول الية عن طريق برنامج ARC-Catalog لعمل القواعد بداخلة حيث وفي هذا التمرين سنقوم بعمل فولدر داخل قرص ال D باسم Southern Technical University ولعمل قاعدة البيانات نتبع التالي :-

١- نضغط على ايقونة برنامج ArcCatalog في شريط الأدوات الرئيسي بعد ذلك ستنفتح نافذة يمين البرنامج بعنوان Catalog

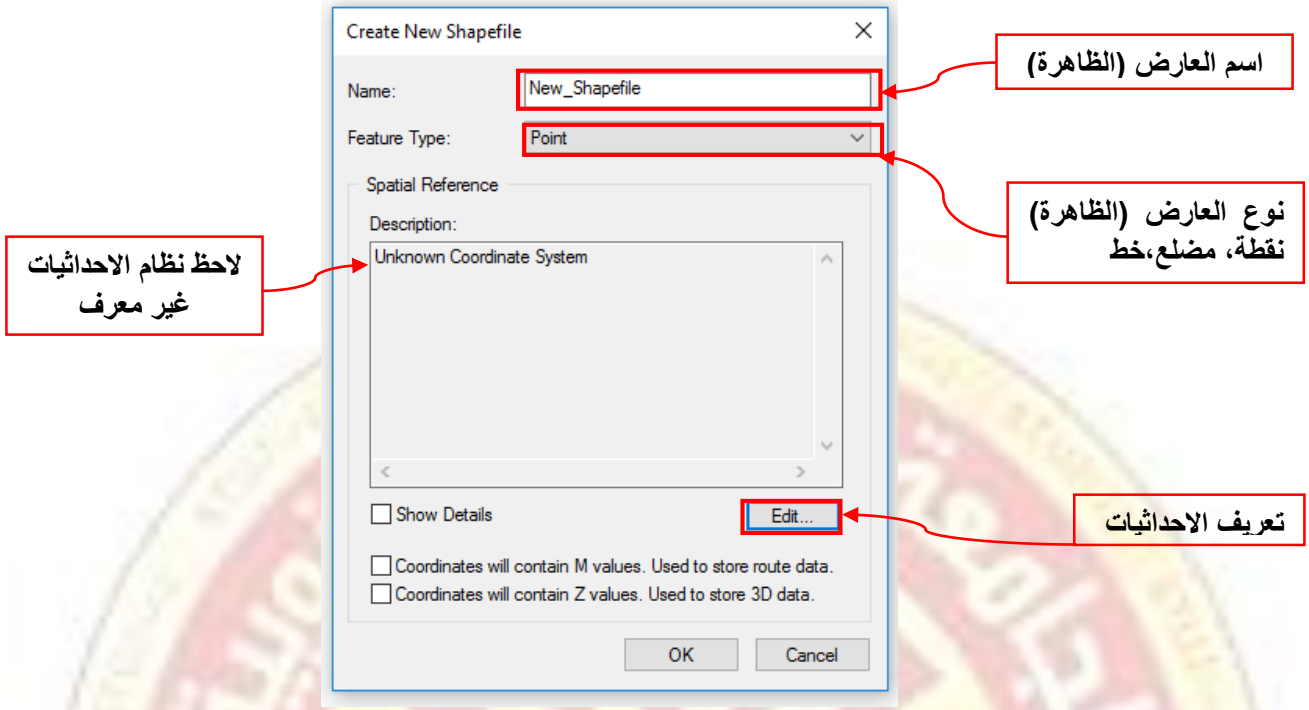
ومن الشريط العلوي نختار الامر Connect To Folder ستنفتح منها نختار القرص D ثم الفولدر ومن ثم OK كما في الشكل ادناه وبعد ذلك سيتكون فولدر داخل القائمة بامتداد وعنوان الفولدر (لاحظ لاوجود لعلامة الزائد بجانب الفولدر وهذا يعني ان الفولدر فارغ) الشكل ادناه .



٢- بعد ذلك يتم ضغط R.C على الفولدر ومن القائمة نختار New ومن القائمة المنسدلة نختار shape file



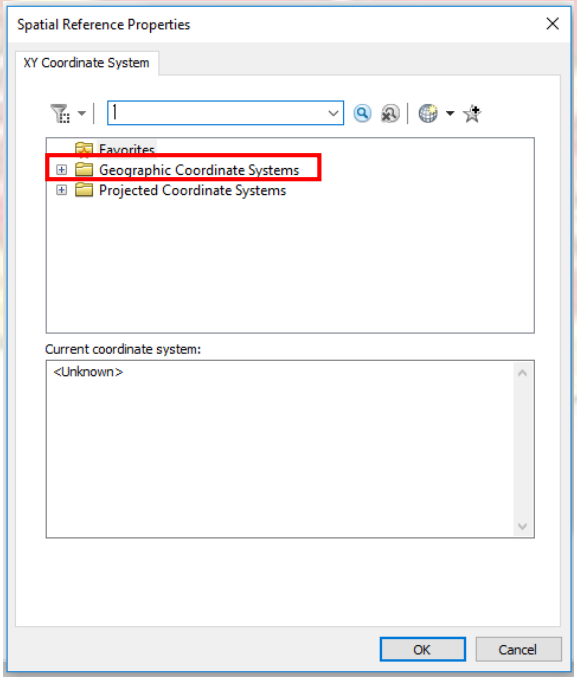
٣- بعد ذلك تظهر لنا نافذة بعنوان Create N ew Shapfile كما في الشكل ادناه



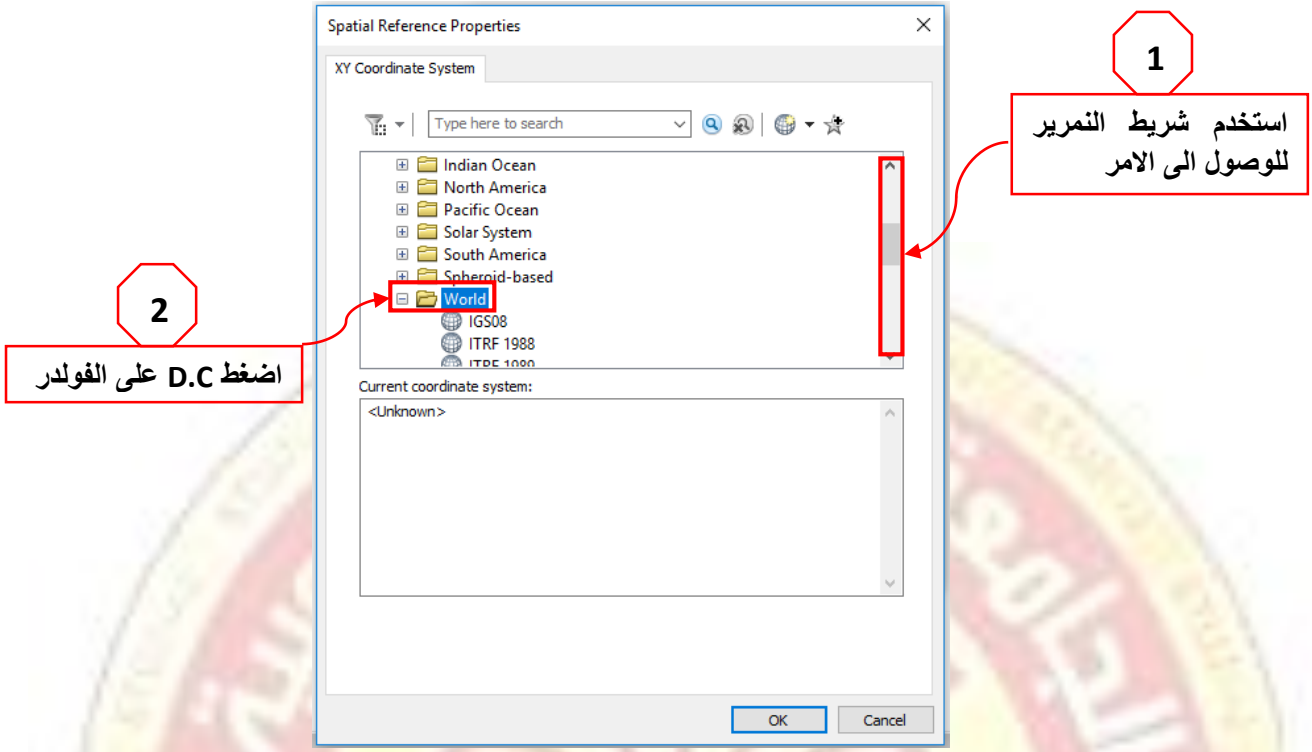
٤- نقوم بتسمية العارض ب Building ونوع العرض Polygon ثم نضغط على Edit لتعريف نظام الاحداثيات المستخدم في العمل حيث تظهر لنا نافذة بعنوان Spatial Reference Properties كما في الشكل ادناه ويوجد نوعين من الاحداثيات

- نظام الاحداثيات الجغرافية الجيودسية التي تستخدم خطوط الطول ودوائر العرض
- نظام الاحداثيات الكارتيزية المسقطة

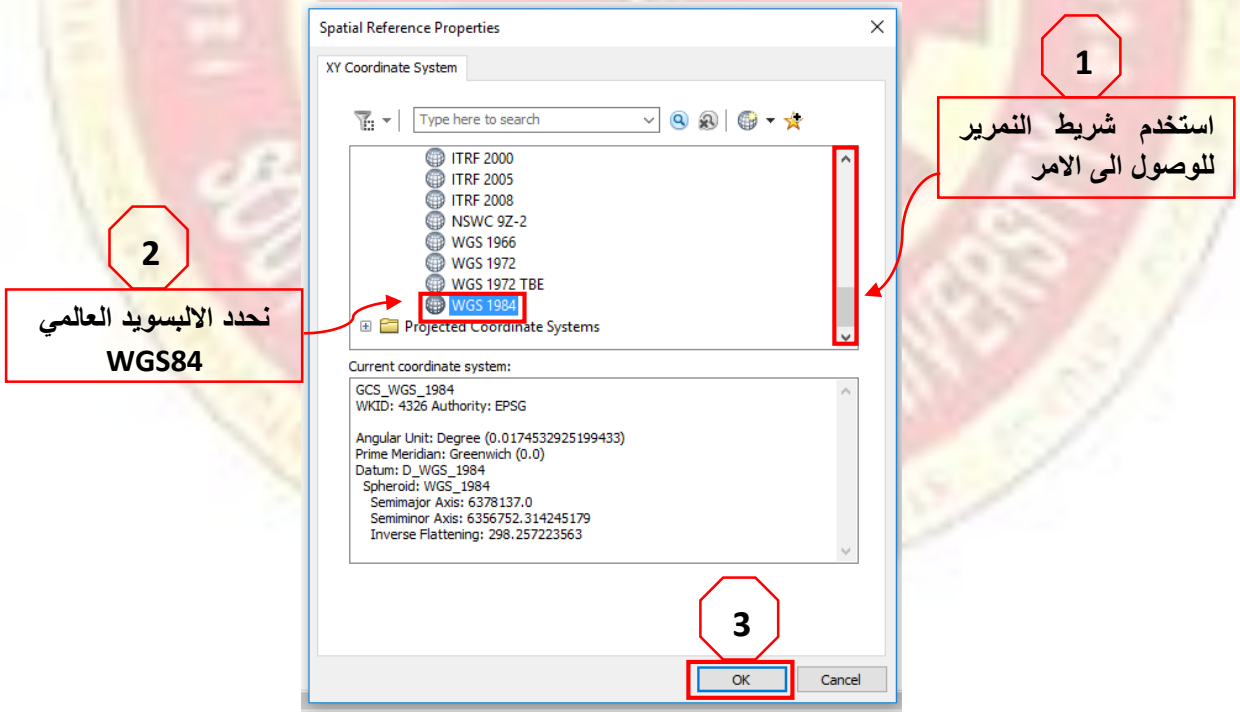
وفي البداية سنتعلم كيفية تعريف قاعدة بيانات بنظام الاحداثيات الجغرافية الجيودسية . نقوم بالضغط D.C على المجلد داخل الاطار الأحمر في الشكل ادانه



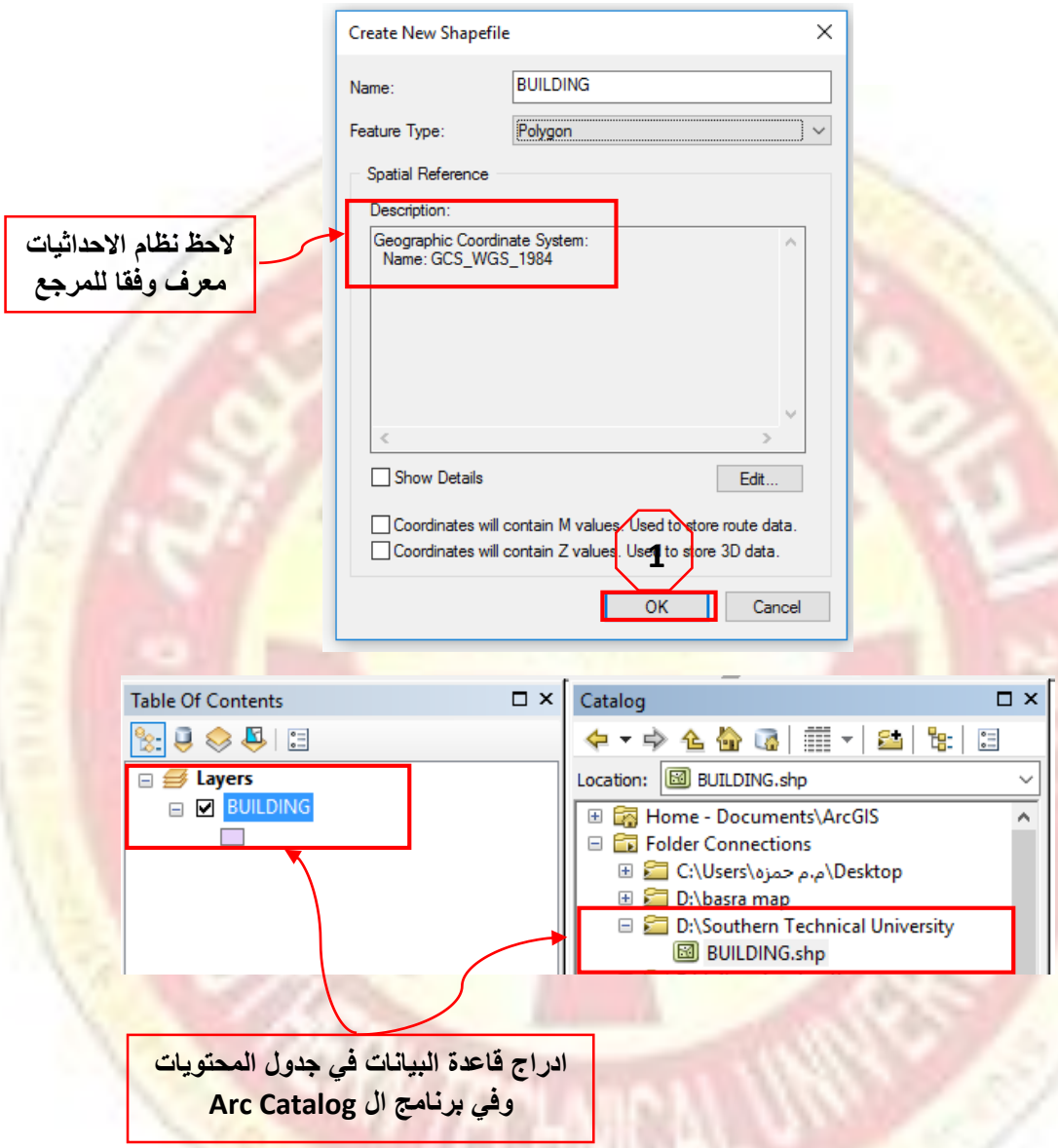
٥- وباستخدام شريط التمرير يمين الشاشة نصل الى الامر World ونضغط علية D.C كما في الشكل ادناه



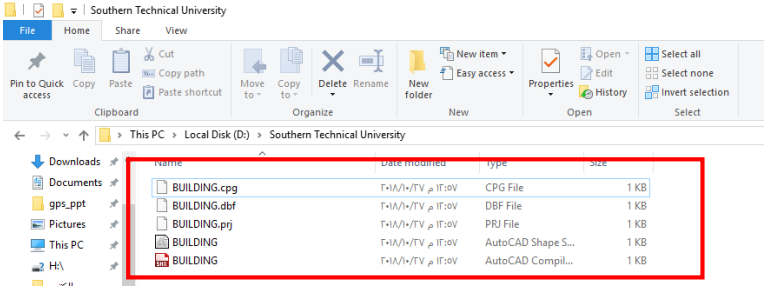
٦- تظهر العديد من المراجع الخاصة بالإحداثيات فنختار نستخدم شريط التمرير لنصل الى الالبسويد العالمي WGS84 ثم نضغط OK.



٧- بعد ضغط زر OK تلاحظ رجوع البرنامج الى القائمة الرئيسة ونلاحظ ان الاحداثيات الخاصة بالطبقة قد تم تعريفها بالاعتماد على نظام الاحداثيات الجغرافي الجيودسي للمرجع العالمي WGS84 كما في الشكل ادناه. ثم نضغط OK نلاحظ ظهور قاعدة البيانات في Table of Contant و في قائمة ال Catalog كما في الشكل ادناه



٨- بعد الضغط زر OK سيتم حفظ قاعدة بيانات داخل الحاسوب ولا تحذف عند خروجك من الرسمة المعروضة ولاحظ ان قادة البيانات من نوع Shapefile كونت خمسة ملفات خاصة بها داخل الحاسوب.



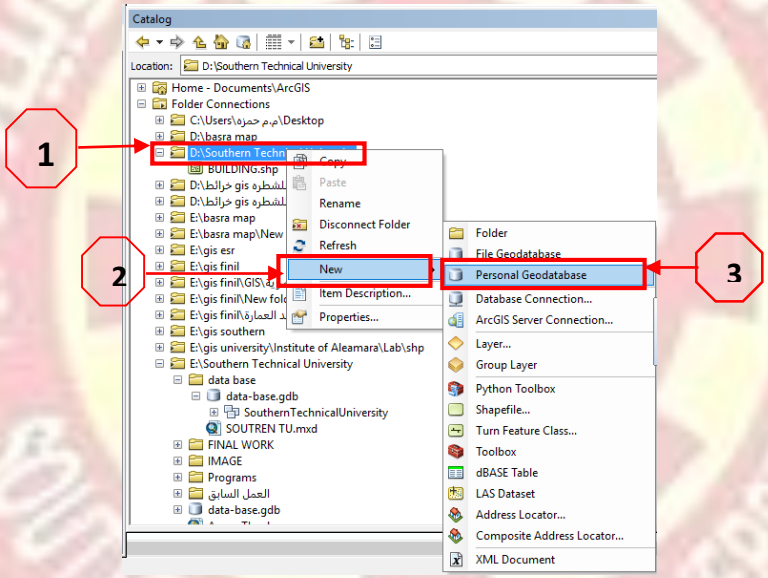
عمل قواعد بيانات من نوع Personal Database

ملفات الرسم بهذه الصيغة يمكن أن تحفظ داخل Feature Dataset التي بدورها تحفظ داخل Geodatabase أو أن تحفظ داخل Geodatabase مباشرتاً .

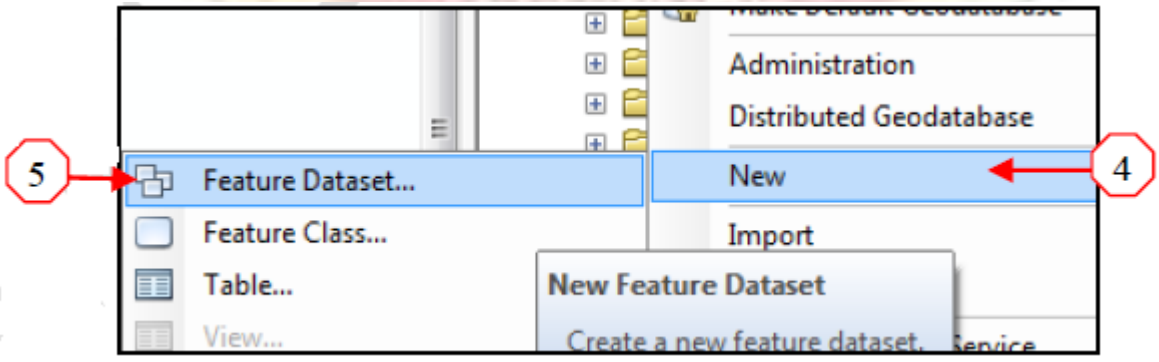
Feature Dataset :- هو عبارة عن ملف لحفظ الطبقات من نوع Feature Class والتي لها نفس نظام الإحداثيات والمرجع المكاني.

Geodatabase :- هو عبارة عن ملف خاص ببرنامج ARC GIS يحفظ الملفات الخاصة بالبرنامج مثل Feature Datasets حتى اون كانت مختلفة في نظام الإحداثيات)وملفات أخرى مثل الجداول) .

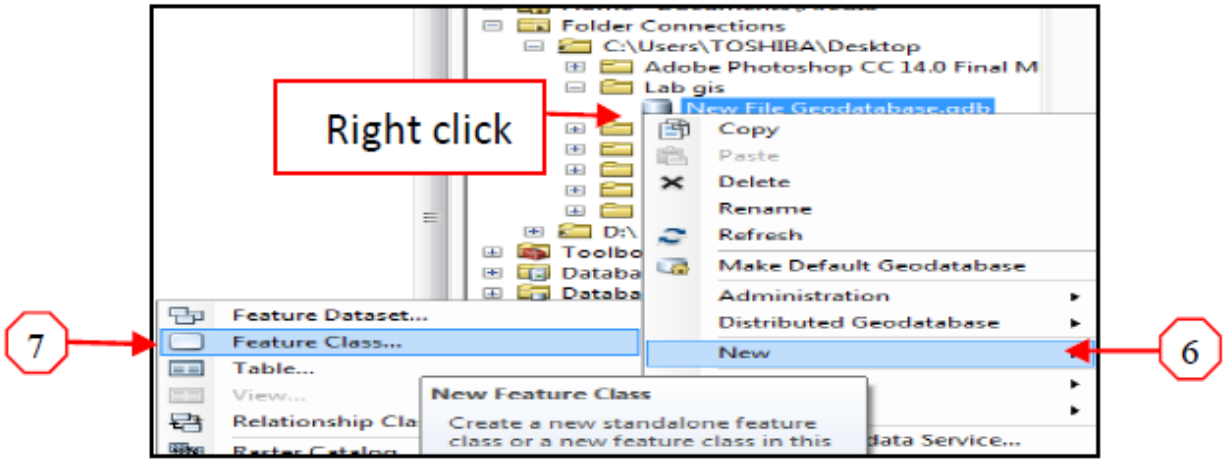
١- بعد تحيد مكان عمل القاعدة داخل الحاسوب نقوم بضغط\ط R.C على الفولدر ومن القائمة نختار New ومن القائمة الفرعية نختار Personal database كما في الشكل ادناه.



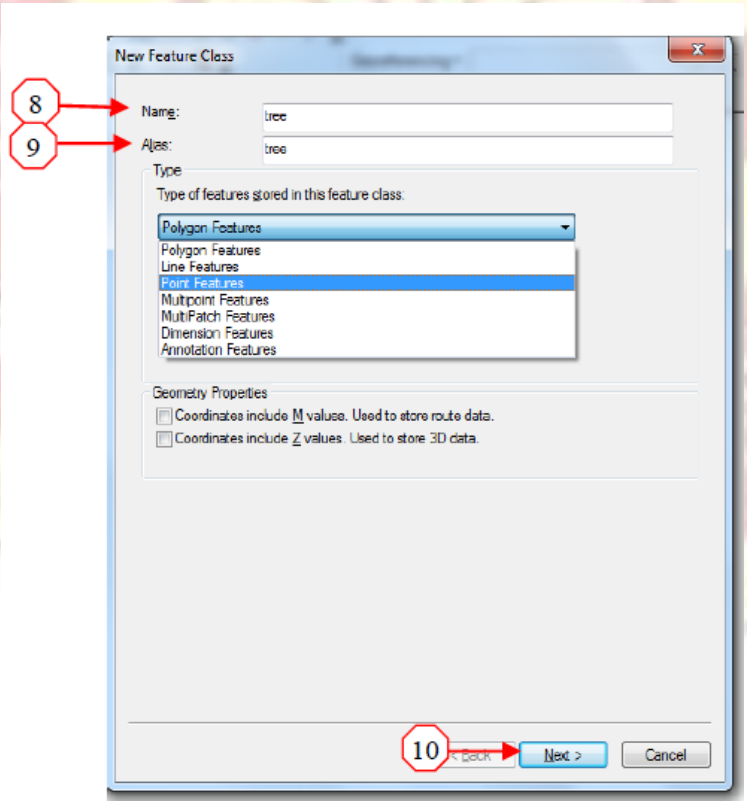
٢- بعد إنشاء **Personal database** ننشئ feature dataset بداخله عن طريق الضغط بزر الفأرة الأيمن **Personal database**



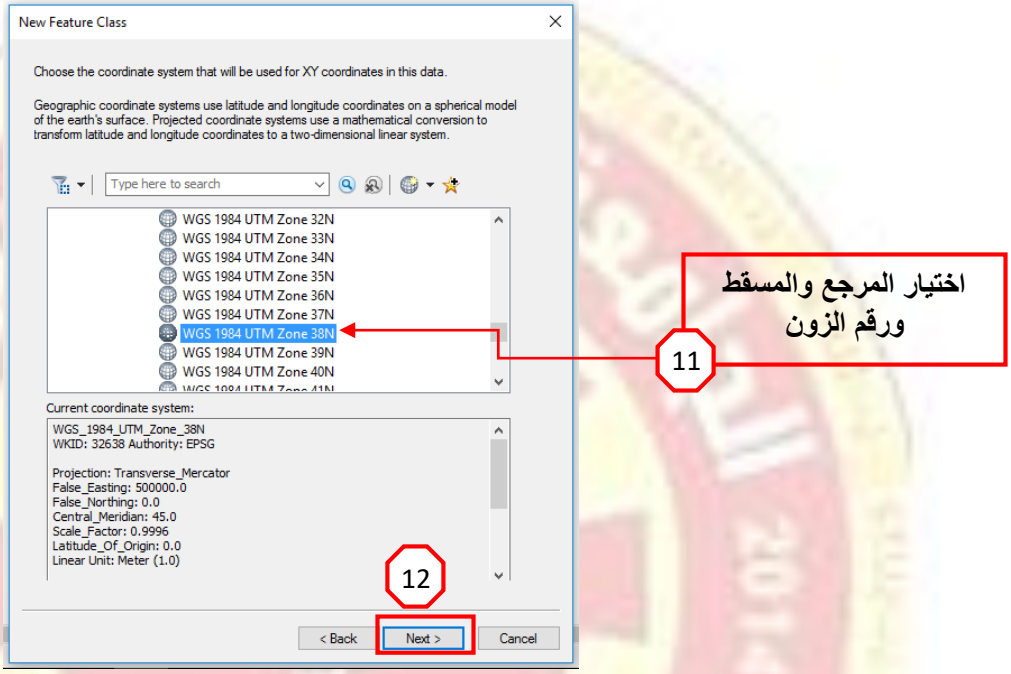
٣- ثم نقوم بإنشاء Feature class داخل Feature dataset



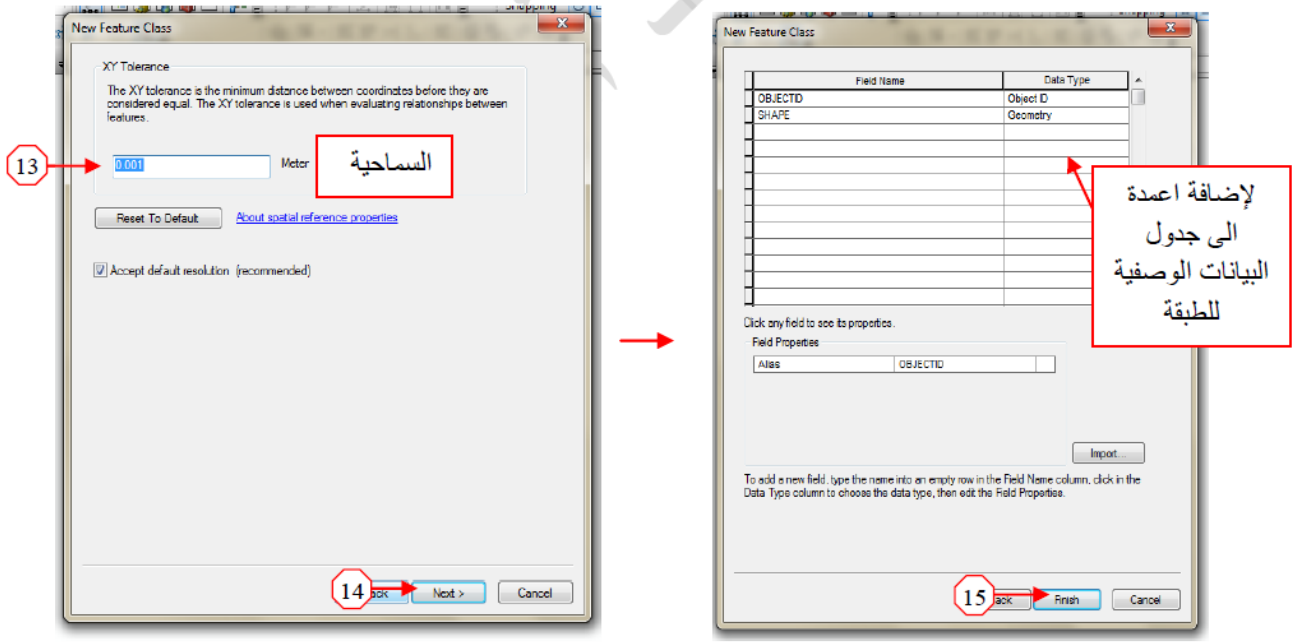
٤- ستظهر النافذة التالية لكتابة اسم الطبقة ونوعها(نقاط أو خطوط أو مضلعات) ندد الاسم ونوع العرض ثم نضغط Next.



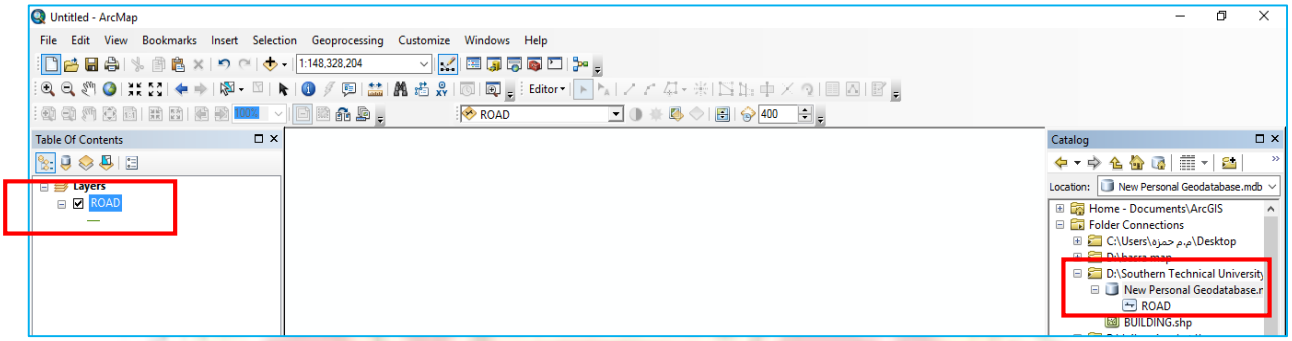
٥- نقوم باختيار المرجع الخاص بالإحداثيات وهو WGS84 ومن ثم نختار المسقط الخاص بتحويل الاحداثيات من السطح الكروي WGS84 الى السطح المستوي وهو UTM اما رقم ال ZONE ف العراق يقع في ثلاث زونات وهي (٣٧،٣٨،٣٩) وهنا يجب ان يعرف المستخدم رقم الزون قبل البدا بالعمل وفي عملنا هذا فان رقم ال ZONE هو ٣٨ ويجب ان نحدد N-S والمقصود به موقع الدراسة (شمال خط الاستواء او جنوب) من خط الاستواء (العراق يقع شمال خط الاستواء لذلك نختار N) كما في الشكل ادناه



٦- تظهر قائمة لمقدار المساحية بين الاحداثيات نضغط Next ثم القائمة الأخيرة الخاصة بإضافة الجداول الوصفية قبل ادراج قاعدة البيانات الرسمة نضغط Next مرة أخرى كما في الشكل ادناه .



٧- بعد الإنشاء تظهر الطبقة على جدول المحتويات Table of Content وعلى نافذة ArcCatalog كما في الشكل ادناه.



٨- وللرسم على الطبقة التي تم انشاؤها يتم تفعيل الرسم باختيار Start Editing من شريط Editor.

مقارنة بين قواعد البيانات من نوع Shape file و Personal Godatabase

أوجه التشابه	
Personal Godatabase	Shape file
يستخدمان لرسم البيانات الخطية الطبقة ثلاث انوع (خط ، نقطة ، مضلع) يمكن اضافة البيانات الوصفية لكليهما	
أوجه الاختلاف	
الاحداثيات تعرف مرة واحدة عند عمل قواعد البيانات	تعرف الاحداثيات في كل مرة عند عمل القواعد
عدد الملفات داخل الحاسوب هو(١) ملف	عدد الملفات داخل الحاسوب هو (٥)
اقل عرضه للفايروسات	أكثر عرضه للفايروسات (كثرة عدد الملفات)
يقوم تلقائياً بحساب المساحة والطول داخل الجداول الوصفية	لا يقوم بحساب الطول والمساحة تلقائيا ويمكن إضافة المساحة والطول يدويا.
سعه تخزينية كبيرة.	سعه تخزينية أقل.
يجب إنشاؤه داخل Godatabase	يمكن إنشاؤه في أي موقع على الجهاز.
يدعم جميع أنواع التحليل.	لايدعم جميع أنواع التحليل.

المحـاضـرة نظري+عملي

(٤)

الارجـــــاع الجغـــــــرافي

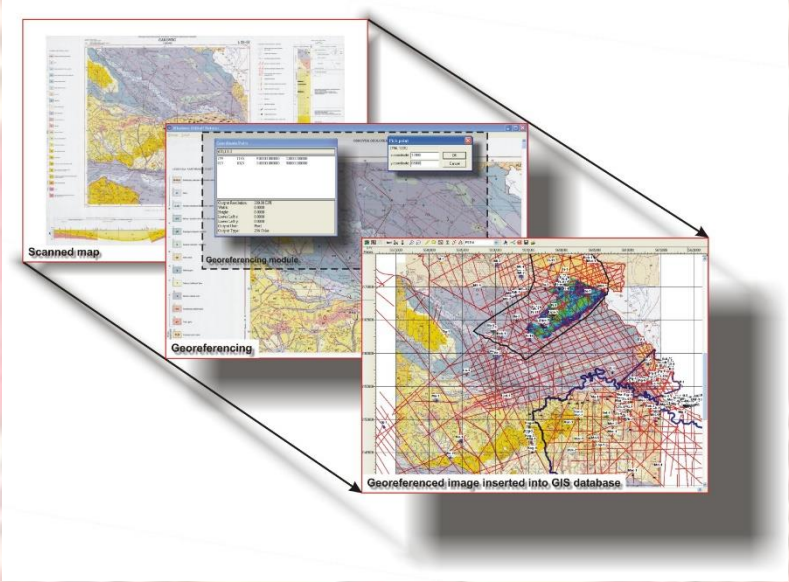
(Georeferencing)

في هذه المحاضرة سيتم التطرق الى:-

- ✓ المقدمة (مفهوم الارجاع الجغرافي)
- ✓ خطا الارجاع الجغرافي(RMSE) Root Mean Square Error
- ✓ التطبيق العملي GIS
  - تصحيح صورة بنظام احداثي جغرافي Geographic Coordinate System.
  - تصحيح صورة بنظام احداثي كارتيزي Geodetic Cartesian Coordinate System.
  - تصحيح صورة بشكل اوتوماتيكي Automatic Georeferencing.

✓ المقدمة (مفهوم الارجاع الجغرافي)

في هذه المحاضرة سيتم التطرق الى عملية الارجاع الجغرافي للصورة الرقمية (Raster Data Set) داخل ال Arc Map . في بعض الحالات، قد يكون أحد مصادر البيانات الخاصة بك على شكل خريطة ورقية ، أو نسخة ممسوحة ضوئياً من خريطة ورقية ، أو بعض الصور الرقمية الأخرى التي لا تحتوي على معلومات مرجعية مكانية (غير معرفة الاحداثيات). مسح الخريطة الورقية بواسطة أجهزة ال Scanner ينتج مجموعة البيانات النقطية (Raster Data) بامتداد JPEG format (*.jpg) التي يمكن استخدامها بعد ذلك في مشروع نظم المعلومات الجغرافية، بمجرد تحديدها جغرافيا (تعريف احداثياتها). ولذلك فان **الارجاع الجغرافي** هو عملية تعريف احداثيات مجموعة من البيانات النقطية (خريطة او صورة جوية) بالاعتماد على صورة او خريطة معرفة الاحداثيات او نقاط ضبط ارضي ظاهرة على الخريطة او الصورة لاحظ الشكل رقم (١).



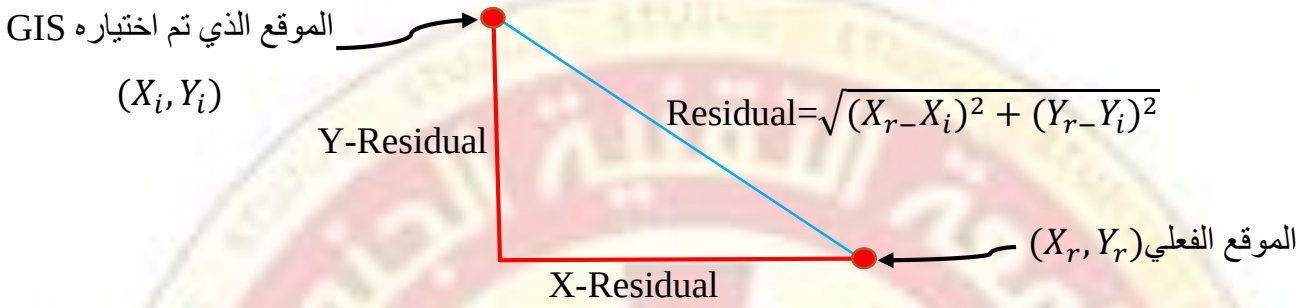
شكل رقم (١) :- تعريف الإحداثيات الخاصة بالصورة او الخريطة

واختيار نقاط الضبط هو مهم جداً ونتبع التالي لاختيارها:

١- يجب اختيار موقع النقطة بشكل واضح ومفهوم مثل (تقاطع شارع او بناية او أي معالم أخرى).
٢- يجب ان توزع النقاط على كل الصورة ويفضل اخيار نقطة في كل ركن من اركان الصورة وتجنب اختيار نقاط داخل الصورة ويجب ان تكون النقاط معرفة في كلا النظامين.
٣- تأكد من أنك تنقر على أقرب موقع ممكن إلى نفس الموقع الجغرافي، ويمكن أن يساعد التكبير في هذه العملية.

- **خطا الارجاع الجغرافي Root Mean Square error (RMSE).**

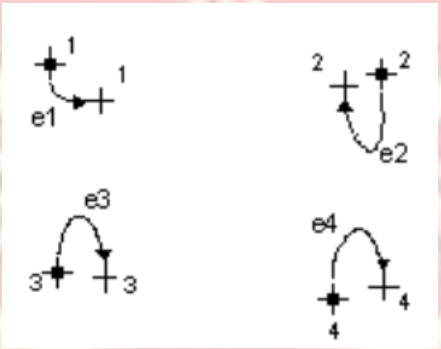
الخطأ هو الفرق بين القيمة المقاسة (الموقع الذي تم اختياره بالنقر داخل GIS) والقيمة الحقيقية (الموقع الفعلي Source Coordinate) للنقطة نفسها ويسمى الفرق بالاتجاه السني (X-Residual) اما الفرق بالاتجاه الصادي (Y-Residual) حيث يمثلان مثلث قائم اما الوتر فيمثل قيمة Residual للنقطة لاحظ الشكل رقم (٢).



شكل رقم (٢) :- الخطاء المتبقي لل X,Y

في عملية الارجاع الجغرافي نحن بحاجة على الأقل الى أربع نقاط كما تعرفنا على ذلك في محاضرة التحسس النائي ولذلك فان مجموع الأخطاء للنقاط الأربعة هو RMSE الكلي لعملية التصحيح لاحظ الشكل رقم (٣) ويمكن حسابة من المعادلة التالية.

$$RMSE = \sqrt{\frac{e_1^2 + e_2^2 + e_3^2 + \cdots + e_n^2}{n}}$$



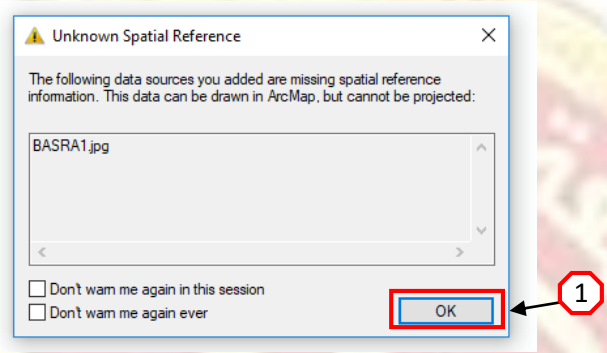
شكل رقم (3) :- الموقع الفعلي والموقع الذي تم اختياره بالنقر داخل GIS

على الرغم من ان قيمة ال RMSE هي مؤشر لدقة التحويل لكن هذا لا يعني الدقة عالية للارجاع وانما يدل على توافق الاحداثيات التي تم قياسها مع الاحداثيات الحقيقة، **وبشكل عام يجب ان يكون مقدار ال RMSE اقل من حجم البكسل للصورة او الخريطة.**

التطبيق العملي داخل ال (GIS)

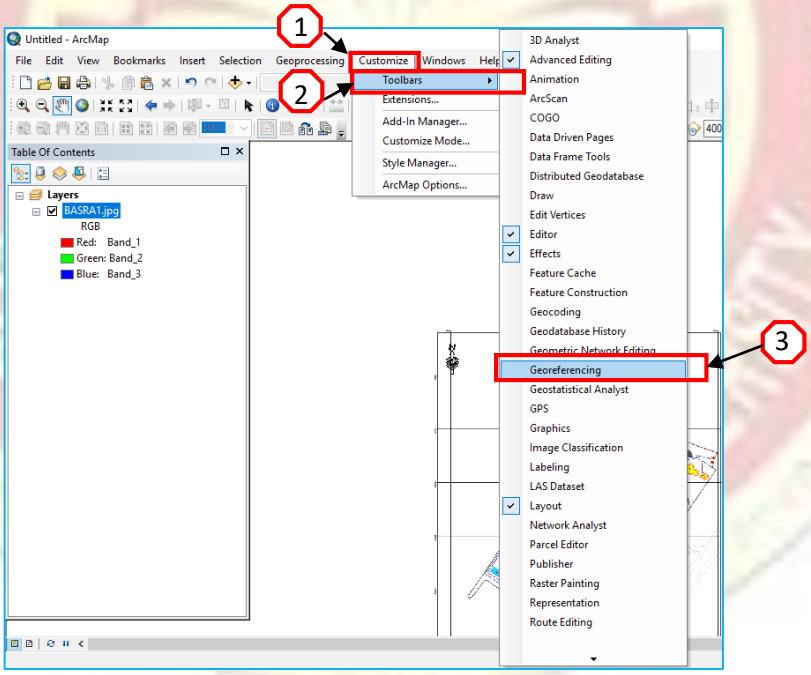
تصحيح صورة بنظام احداثي كارتيزي Geodetic Cartesian Coordinate System

١- سنقوم بعملية الارجاع الجغرافي في هذا التمرين للصور بعنوان Basra1 داخل فولدر ال correction . بعد إضافة الصورة من خلال الأداة من شريط الأدوات الرئيسي يقوم برنامج ال GIS بإظهار نافذة تنبيه بعنوان Unknown Spatial Reference شكل (٤,١) أي ان الاحداثيات الخاصة بالصورة التي تم اضافتها غير معرفة نضغط ok.



شكل رقم (٤,١):- نافذة التنبيه للصورة الغير مصححة

٢- وللقيام بعملية الارجاع الجغرافي نقوم بإضافة شريط Georeferencing وللقيام بذلك نتبع الخطوات في الشكل رقم (٤,٢) .



شكل رقم (٤,٢):- إضافة شريط Georeferencing

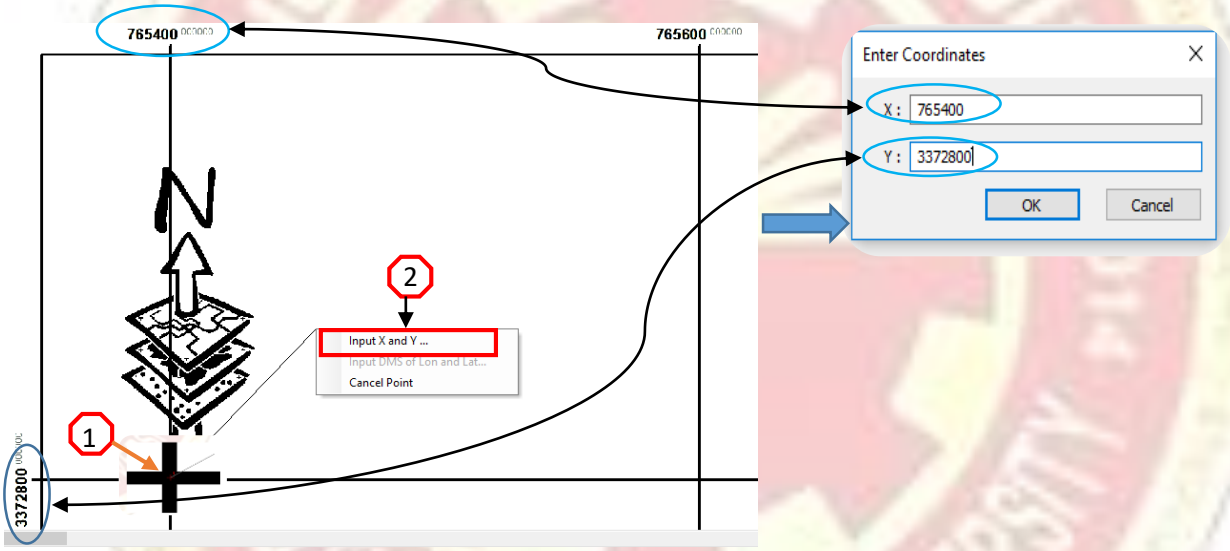
٣- بعد الضغط على الشريط يتم إضافته في حيز العرض شكل رقم (٤,٣) بعد ذلك يتم تحريكه ووضعة في المكان المناسب مع الأشرطة الأخرى .

شكل رقم (٤,٣):- شريط Georeferencing

٤- وبما ان صورة BASRA1 مزودة بشبكة من الاحداثيات Grid يتم الاعتماد عليها كنقاط مرجعة لعملية الارجاع الجغرافي ولإضافة نقطة مرجعية يتم الضغط على الاداة Add Control Points في شريط Georeferencing لاحظ الشكل رقم (٤,٤) .

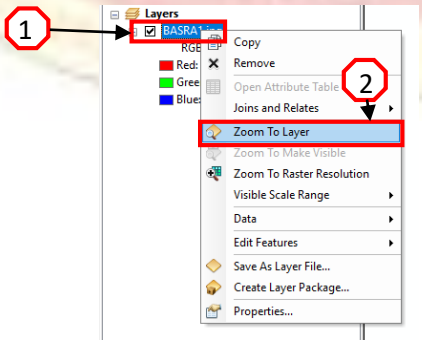
شكل رقم (٤,٤):- اختيار أداة Add Control Points

٥- بعدها يتحول شكل الماوس الى علامة + لتحديد نقاط الضبط ونقوم باختيار النقطة الأولى الناتجة من تقاطع خطوط شبكة الاحداثيات ثم R.C ومن القائمة نختار Input X and Y كما في الشكل رقم (٤,٥) بعدها تظهر نافذة بعنوان Enter Coordinate وهنا يتم ادخال الاحداثي السيني والصادي بالاعتماد على احداثيات الشبكة Grid لاحظ الشكل اداناه.



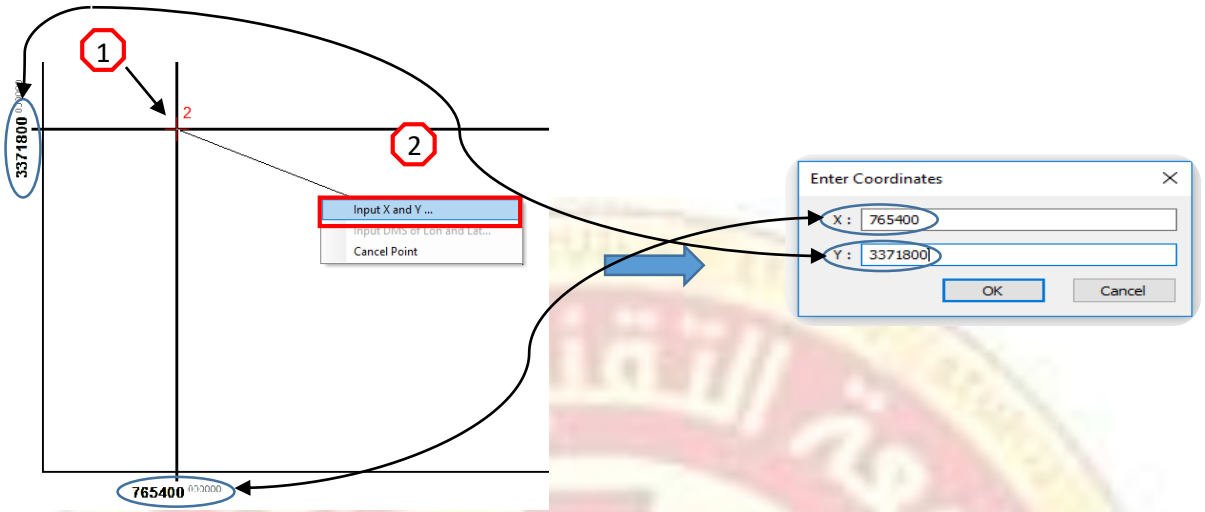
شكل رقم (٤,٥):- تحديد نقطة الضبط الأولى

٦- بعد تحديد نقطة الضبط الأولى تختفي الصورة من شاشة العرض ولاظهارها نقوم بالضغط R.C على الصورة في Table Of Content ومن القائمة المنسدلة نختار Zoom To Layer لاحظ الشكل رقم (٤,٦) .



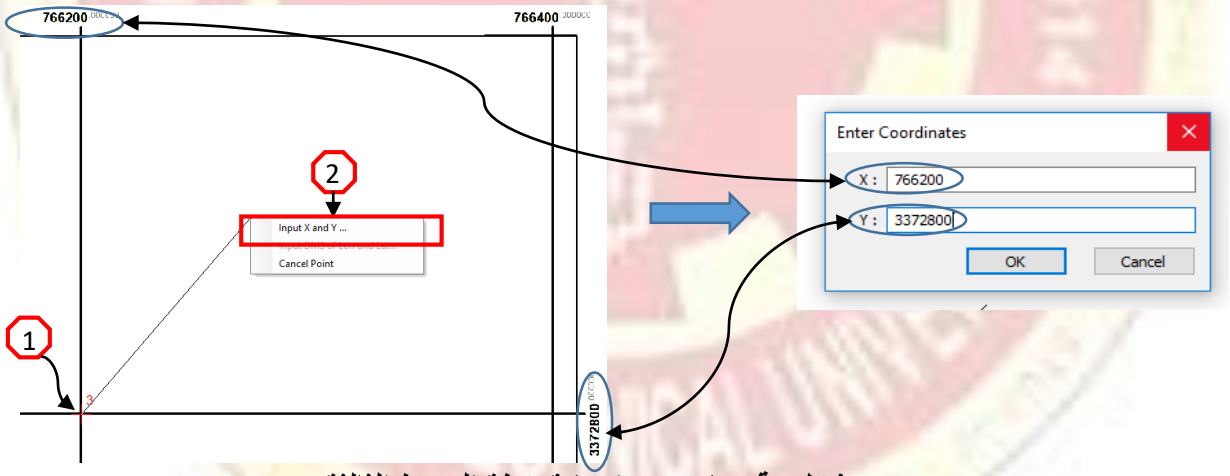
شكل رقم (٤,٦):- إعادة الصورة الى حيز العرض

٧- بعدها ارجاع الصورة الى حيز العرض يتم إضافة نقطة الضبط الثانية بنفس الطريقة للنقطة الأولى ولكن في موقع اخر من الخريطة لاحظ الشكل رقم (٤، ٧) .



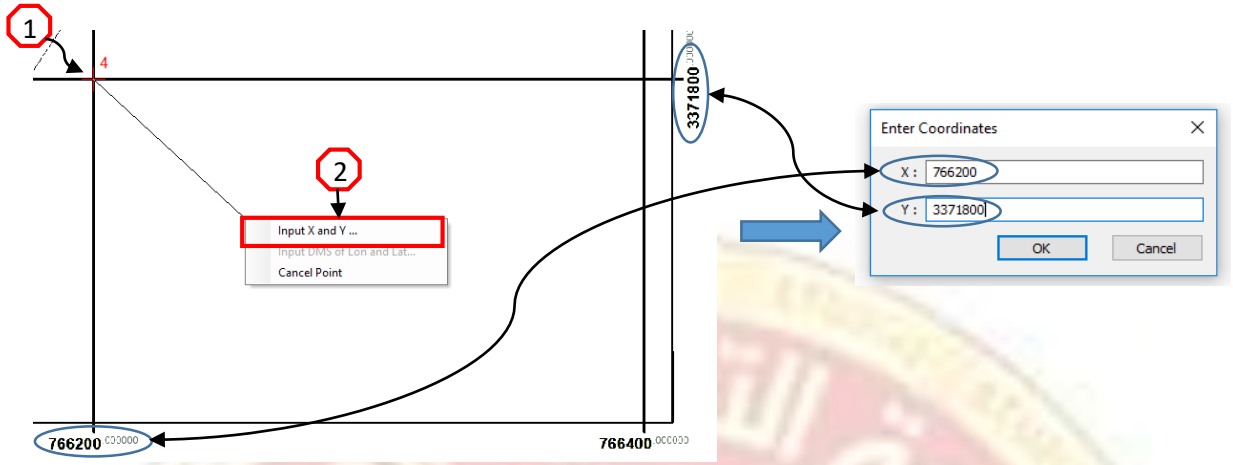
شكل رقم (٤,٧):- إضافة نقطة الضبط الثانية

٨- بعد إضافة نقطة الضبط الثانية ستختفي الصورة من حيز العرض ونقوم بإعادتها مرة أخرى من خلال الامر Zoom To Layer بعدها يتم إضافة النقطة الضبط الأرضي الثالثة بنفس الطريقة لاحظ الشكل رقم (٤,٨)



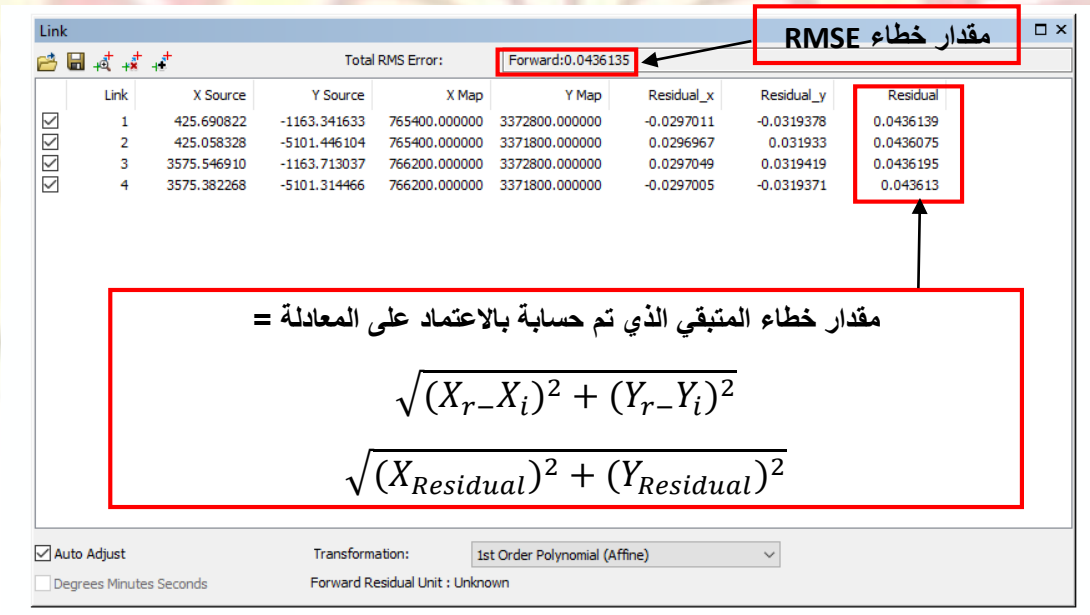
شكل رقم (٤,٨):- إضافة نقطة الضبط الثالثة

٩- بعد ذلك يتم إضافة النقطة الرابعة والأخيرة كما في الشكل (٤,٩).



شكل رقم (٤,٩):- إضافة نقطة الضبط الرابعة

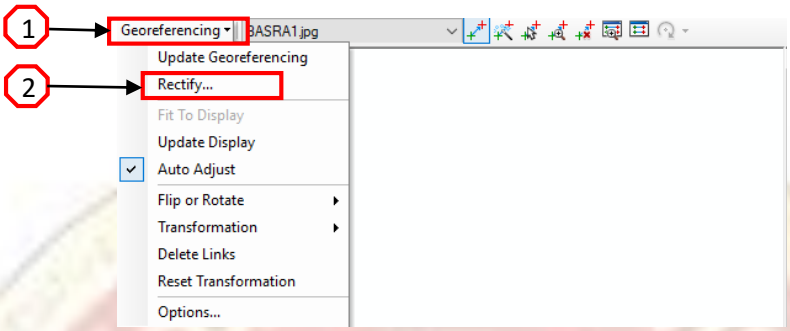
١٠- بعد اكمال النقطة الرابعة يتم الضغط على ايقونة جدول الارتباط في شريط ال Georeferencing لملاحظة دقة العمل ومعرفة مقدار RMSE . لاحظ الشكل رقم (٤. ١٠).



شكل رقم (٤,١٠):- جدول الارتباط الخاص بعملية التصحيح

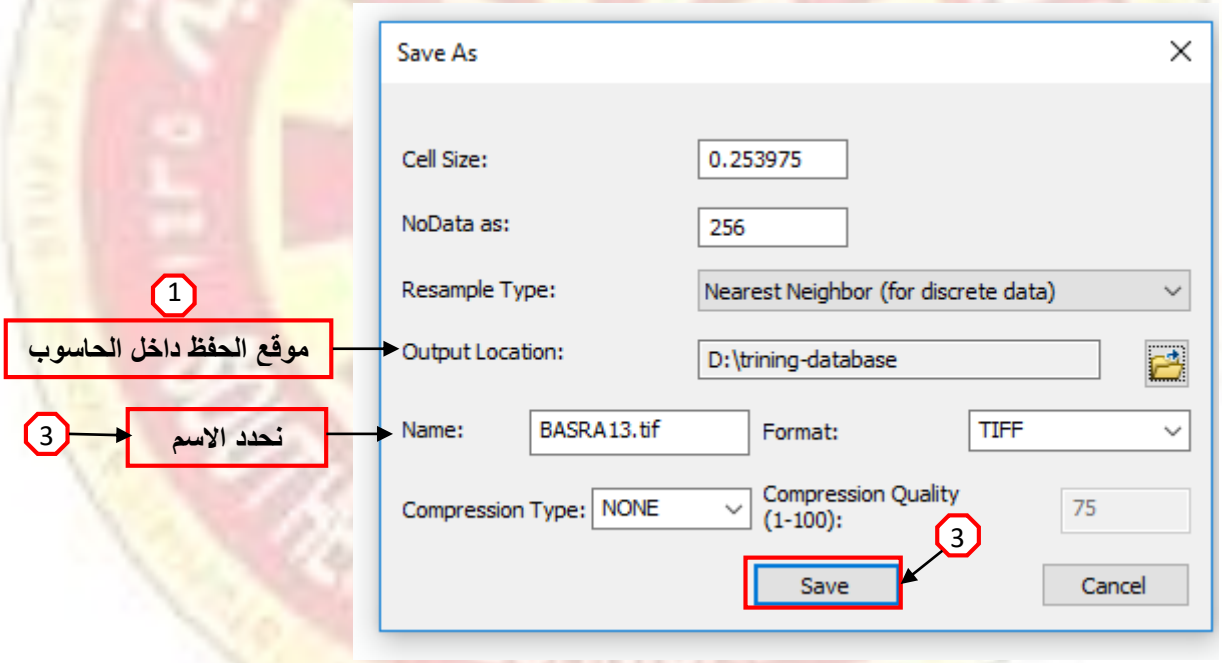
ملاحظات :-

١١- بعد التعرف على مقدار الخطأ ودقة العمل يتم حفظ الصورة وللقيام بعملية الحفظ نضغط على الامر Georeferencing في شريط ال Georeferencing ومن القائمة المنسدلة نختار Rectify شكل رقم (٤,١١).



شكل رقم (٤,١١):- حفظ الصورة المصححة

١٢- تظهر نافذة بعنوان Save as نحدد موقع الحفظ من خلال Output Location على جهاز الحاسوب ثم نحدد الاسم من خلال Name ثم نضغط Save شكل رقم (٤,١٢) .



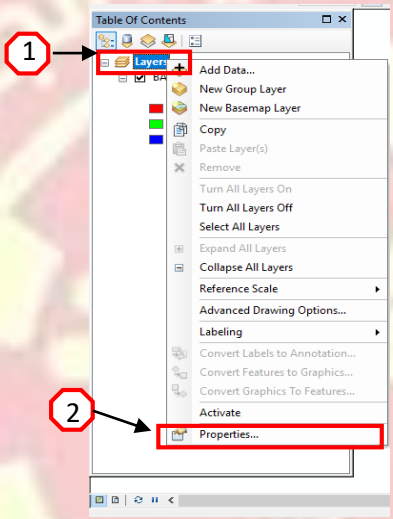
شكل رقم (٤,١٢):- حفظ الصورة المصححة

١٣- بعد ذلك يتم إضافة الصورة المصححة من خلال شريط القوائم الرئيسية بلاعتماد على الأداة

تصحيح صورة بنظام احداثي جغرافي Geographic Coordinate System

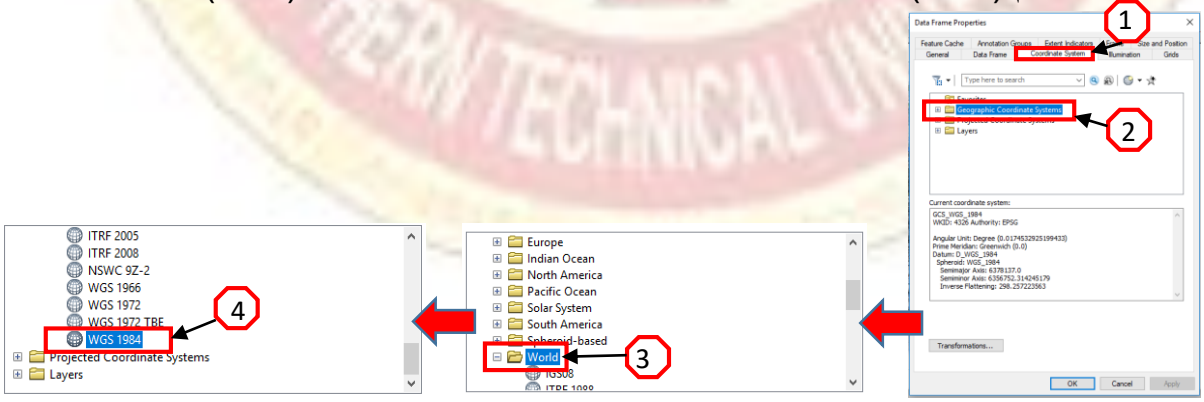
في هذا التمرين يتم الاعتماد على خريطة منتجة لمدينة البصرة بعنوان **BASRAH MAP** موجودة داخل الفولدر Correction وهي صورة تم انتاجها في عام ٢٠٠٨ بالاعتماد على المرجع WGS84 وبخطوط طول ودوائر عرض، الخطوات العملية الخاصة بالإرجاع هي مشابه تماماً للصورة بالنظام الاحداثي الكارتيزي باستثناء نظام قيم الإحداثيات عند اختيار النقطة. وقبل البدء بعملية الارجاع يجب تعريف البرنامج بنظام الاحداثيات الذي سيتم التعامل معه وللقيام بذلك نتبع التالي.

١- من خلال ال Table Of Content يتم الضغط R.C على Layer الرئيسي ومن القائمة الفرعية نختار Properties لاحظ الشكل رقم (٤,١٣).



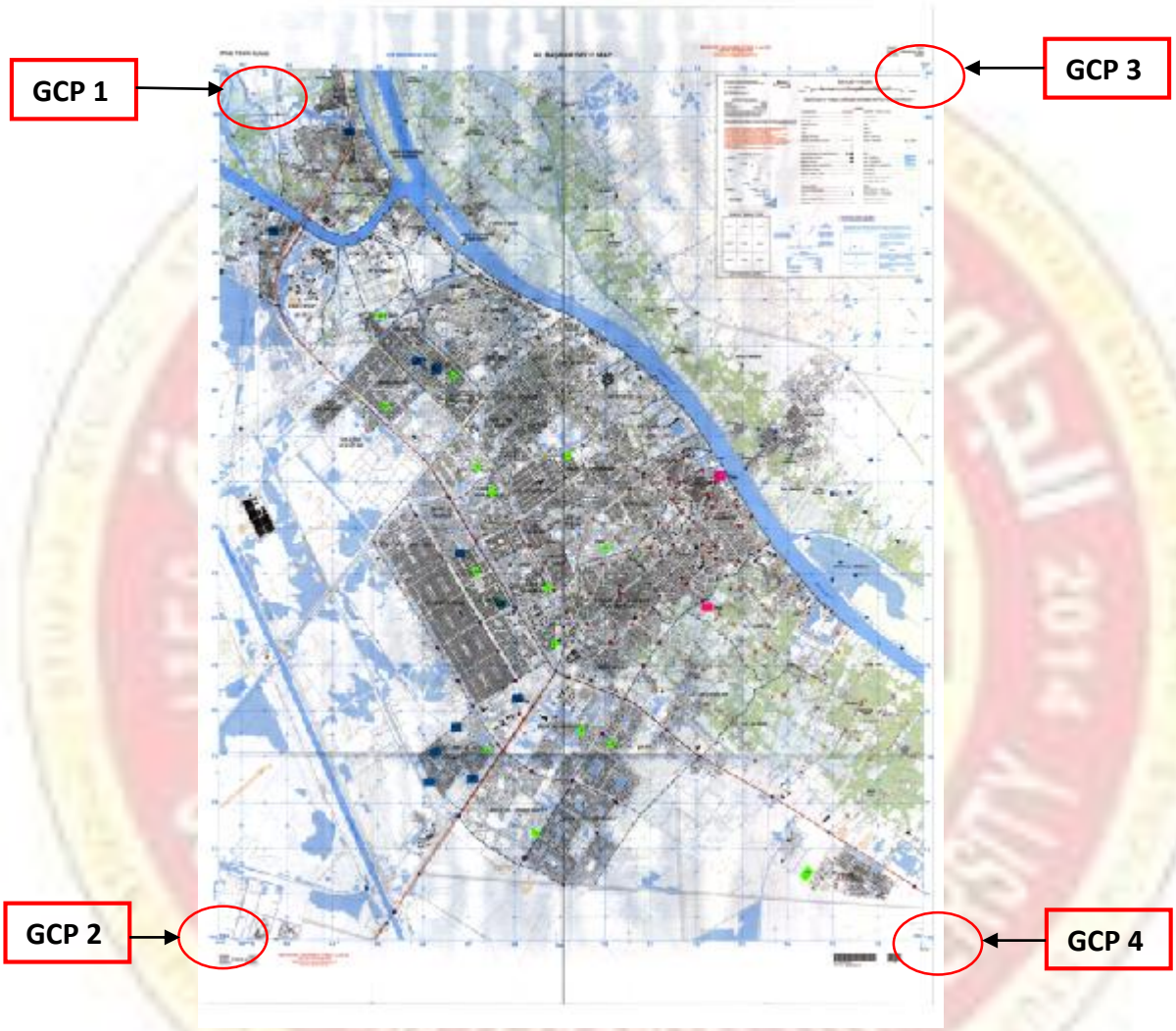
شكل رقم (٤,١٣):- تعريف الاحداثيات الجغرافية

٢- بعدها تنفتح نافذة بعنوان Data Frame Properties نختار منها تاب Coordinate System بعدها نحدد نوع الاحداثيات Geographic Coordinate System ومن الايقونات المنسدلة نختار World لاحظ الشكل رقم (٣,١٤) وتظهر العديد من الأنظمة نختار منها ال WGS84 (٣,١٤)



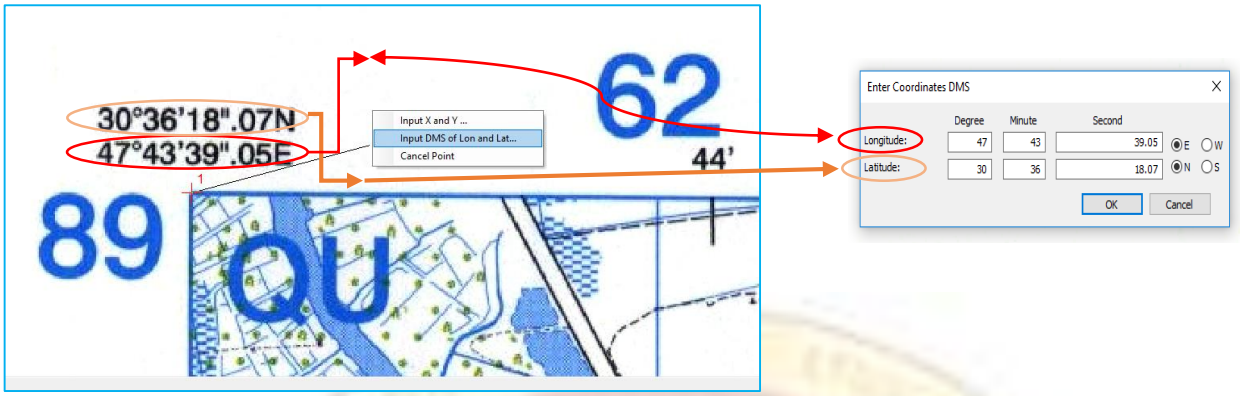
شكل رقم (٤,١٤):- تعريف الاحداثيات الجغرافية

٣- بعد ذلك نقوم بإضافة الصورة **BASRAH MAP** باستخدام الامر من خلال شريط القوائم الرئيسية وهنا معتمد على الاحداثيات في الأركان لأنها دقيقة مزودة بالدرجات والدقائق والثواني لاحظ الشكل رقم (٤,١٥) .



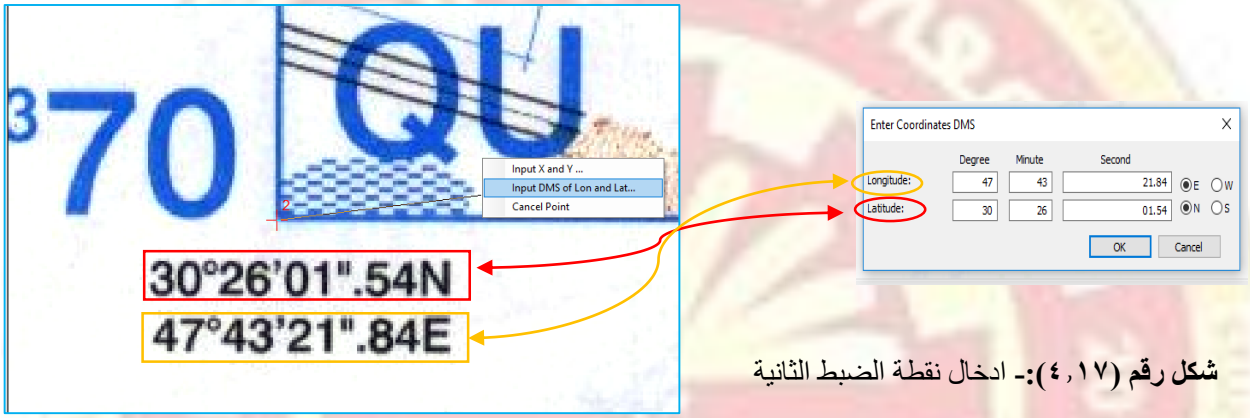
شكل رقم (٤,١٥):- مواقع نقاط الضبط الأرضي المستخدمة لعملية الارجاع الجغرافي

٤- الان بعد ادراج الصورة نقوم بإضافة نقاط الضبط الأرضي باستخدام الأداة من خلال شريط Georeferencing ونحدد النقطة الأولى GCP1 . حيث يتحول شكل الماوس الى علامة + لتحديد نقاط الضبط ثم R.C ومن القائمة نختار Input DMS of lon and lat كما في الشكل رقم (٤,١٦) بعدها تظهر نافذة بعنوان Enter Coordinate DMS .



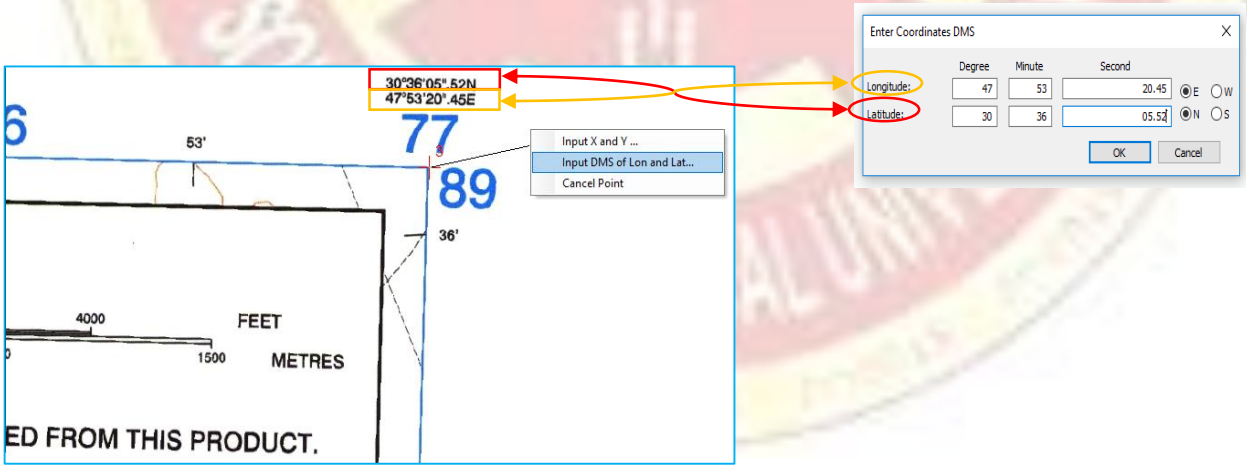
شكل رقم (٤,١٦):- ادخال نقطة الضبط الاولى

٥- بعد اكمال النقطة الأولى نقوم بإدخال النقطة الثانية بنفس الطريقة لاحظ الشكل رقم (٤,١٧)



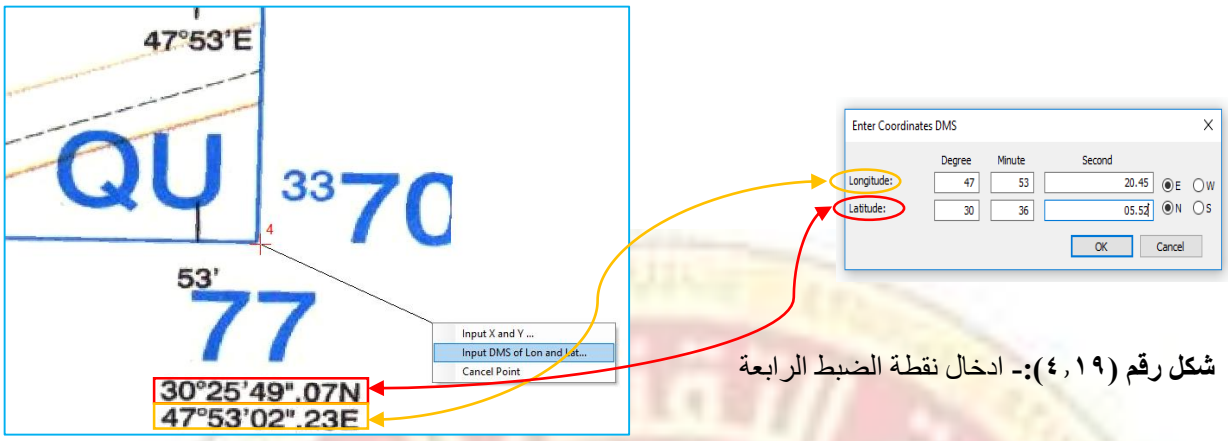
شكل رقم (٤,١٧):- ادخال نقطة الضبط الثانية

٦- بعد اكمال النقطة الثانية نقوم بإدخال النقطة الثالثة بنفس الطريقة لاحظ الشكل رقم (٤,١٨) عند اختفاء الصورة من حيز العرض نقوم بإعادتها مرة أخرى من خلال الامر Zoom To Layer.



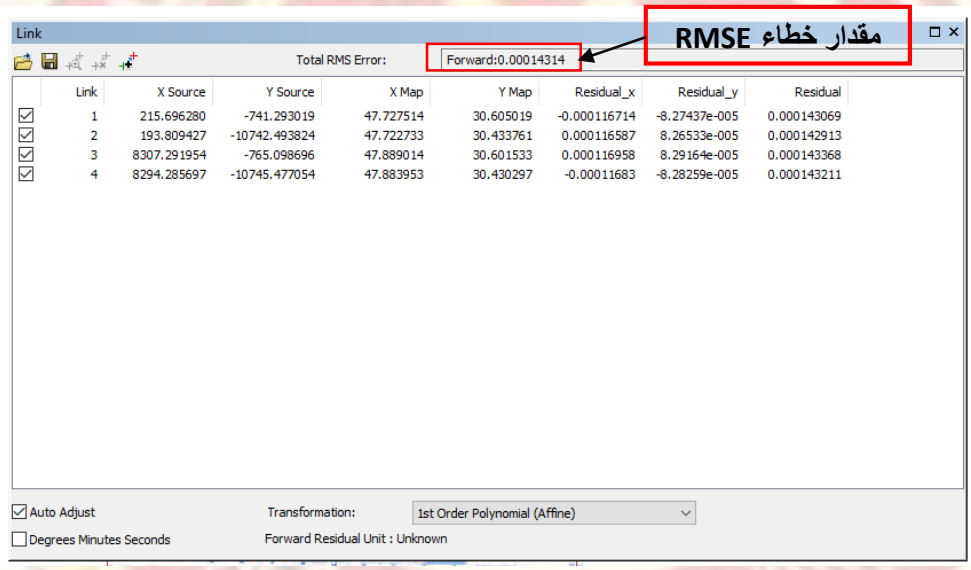
شكل رقم (٤,١٨):- ادخال نقطة الضبط الثالثة

٧- بعد اكمال النقطة الثالثة نقوم بإدخال النقطة الرابعة بنفس الطريقة لاحظ الشكل رقم (٤,١٩)



شكل رقم (٤,١٩):- ادخال نقطة الضبط الرابعة

٨- بعد اكمال النقطة الرابعة يتم الضغط على ايقونة جدول الارتباط في شريط ال Georeferencing لملاحظة دقة العمل ومعرفة مقدار RMSE . لاحظ الشكل رقم (٤,٢٠).



شكل رقم (٤,٢٠):- جدول الارتباط الخاص بنتائج عملية التصحيح

٩- بعد التعرف على مقدار الخطأ ودقة العمل يتم حفظ الصورة وللقيام بعملية الحفظ نضغط على الامر في شريط ال Georeferencing ومن القائمة المنسدلة نختار Rectify كما في التطبيق السابق.

١٠- بعد ذلك يتم إضافة الصورة المصححة من خلال شريط القوائم الرئيسية بلاعتماد على الأداة

ملاحظة:-

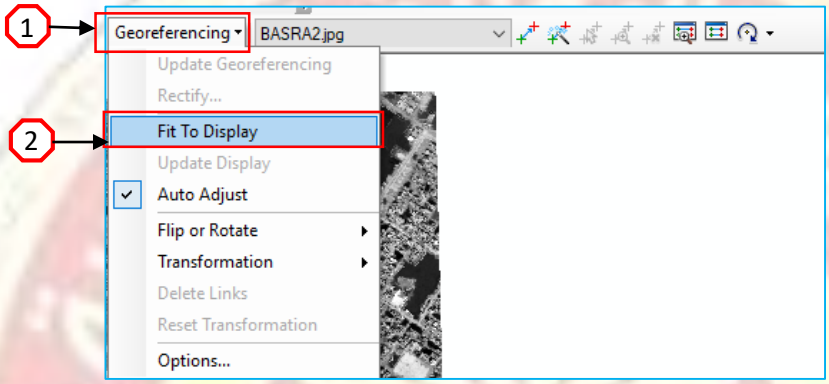
تحسب قيمة خطا **RMSE** بوحدات الخارطة او الصورة نفسها ففي التطبيق أعلاه فان قيمة ال RMSE هي بالدرجات وليست بالمتر وللتحويل نقوم بظرب الناتج ب (١١١,٣٢ تقريباً).

تصحيح صورة بشكل اوتوماتيكي Automatic Georeferencing

أحد الإضافات الرائعة للنسخة الحديثة من البرنامج حيث يقوم بعملية الارجاع الجغرافي بالاعتماد على الصورتين لنفس المنطقة وفي هذا التمرين سنقوم باستخدام الصورتين BASRA2 , BASRA3 داخل الفولدر Correction وللقيام بذلك نتبع التالي :-

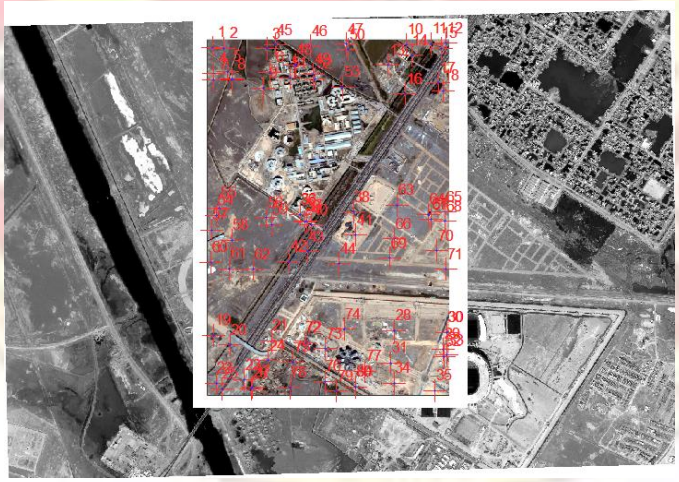
١- نقوم بإضافة الصورتين بشكل متتالي بالاعتماد على الأداة Add Data من شريط الأدوات الرئيسي.

٢- من شريط ال Georeferencing نضغط على الامر Georeferencing ومن القائمة الفرعية نختار Fit To Display لاحظ الشكل رقم (٤,٢١) .



شكل رقم (٤,٢١):- الارجاع الاوتوماتيكي

٣- نلاحظ انطباق الصورة فوق بعضهما بعدها نختار الامر Auto Registration من شريط ال Georeferencing وننتظر لحين اكتمال عملية التحميل في شريط الحالة وبعدها سننتظر ظهور نقاط الارتباط بين الصورتين بشكل الي لاحظ الشكل رقم (٤,٢٢) .



شكل رقم (٤,٢٢):- ظهور النقاط بصورة اوتوماتيكية

٤- بعد التعرف على مقدار الخطأ ودقة العمل يتم حفظ الصورة وللقيام بعملية الحفظ نضغط على الامر في شريط ال Georeferencing ومن القائمة المنسدلة نختار Rectify كما في التطبيق السابق.

٥- بعد ذلك يتم إضافة الصورة المصححة من خلال شريط القوائم الرئيسية بلاعتماد على الأداة

المحـاضـرة نظري+عملي

(٥)

تطبيق ادوات الرسم

(Editing & Sketch Tools)

في هذه المحاضرة سيتم التطرق الى:-

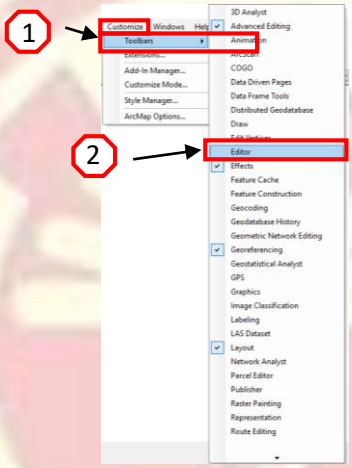
- ✓ أدوات الرسم المختلفة
- تنفيذ الامر Snapping وتغير مرجع الاتجاه داخل ال ARC MAP.
- الأوامر الخاصة ب ال Editor
  - ✓ امر التحريك Move .
  - ✓ امر القطع Split.
  - ✓ امر انشاء النقاط Construct Point .
  - ✓ رسم الاشكال الخطية Buffer.
  - ✓ نسخ الاشكال المتوازية Copy Parallel.
  - ✓ أوامر الدمج (Merge,Union).
  - ✓ امر القطع Clip.

Editing

هي عملية الرسم للطبقات وعملية معالجتها بعد الانتهاء من عملية الرسم وكذلك ادخال البيانات الخاصة بالطبقات ومن اكثر الأشرطة استخداماً في ال ARC MAP هو شريط ال Editing و شريط أدوات Advanced Editing.

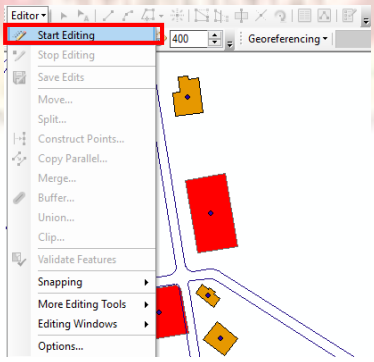
- شريط ال **Editor**

يتم إضافة شريط ال Editor اما باستخدام الأداة Editor Tool Bar في شريط الأدوات القياسي او من قائمة Customize نختار Tool Bar ومن القائمة الفرعية نضغط على الى editor لاحظ الشكل رقم (٥,١)



شكل رقم (٥,١) :- اظهار شريط ال Editor

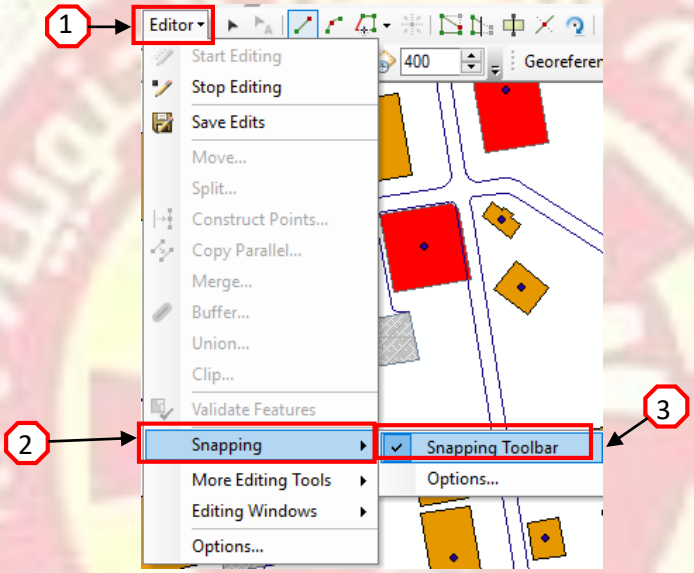
يمكن البدء بعملية الرسم من خلال نفس الشريط بالضغط على الامر Editor ومن القائمة المنسدلة نختار Start Edtiting لاحظ الشكل رقم (٥,٢). حيث يتم تفعيل جميع الأدوات الخاصة بالشريط ولايمكن عمل Start Editing الا بعد إضافة قواعد البيانات.



شكل رقم (٥,٢) :- البدء بعملية ال Start Editing

قبل البدء بعملية الرسم هناك امران مهمان جدا يجب معرفتهما :-

١- امر Snapping ويستخدم للوصول الى اركان الرسومات المختلفة فمثلا إذا كان لدينا خط مرسوم واردنا ان نرسم خط متصل به فلا يمكن عمل ذلك حتى لو قمت بعمل Zoom وهو مشابه للمربع الأصفر الذي يظهر في برمجيات ال AUTODESK ك الاوتوكاد ملامسة الأركان وفي نسخة ال ARC MAP تم إضافة الامر ك شريط يحتوي على أدوات تتعامل مع الاشكال المختلفة (النقطة ، بداية ونهاية الخطوط ، مع نقاط الربط Vertex ومع الحدود) ويمكن الوصول الى هذا الشريط من خلال الامر Editor ومن القائمة المنسدلة نختار الامر Snapping حيث تظهر قائمة ومن القائمة نختار Snapping ToolBar (٥,٣).

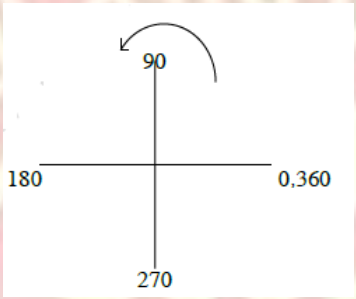


شكل رقم (٥,٣) :- الوصول الى شريط ال Snapping

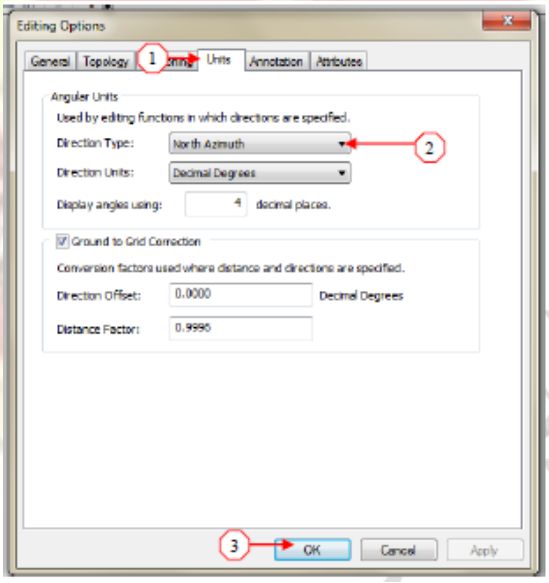
حيث يتم إضافة علامة صح ☑ للدلالة على تفعيل الشريط داخل البرنامج اما الأوامر الخاصة بالشريط فيمكن تفعيلها بمجرد الضغط عليها حيث يتم تظليلها بالون الأزرق الشفاف فهي :-

يستخدم مع العوارض النقطية	
يستخدم مع بدايات ونهاية العوارض الخطية	
يستخدم مع نقاط الربط Vertex	
مع الحدود الخارجية للمضلعات ومع الخطوط ايضا	

٢- يقوم برنامج ال Arc Map بحساب الاتجاه من الشرق وبعكس عقرب الساعة



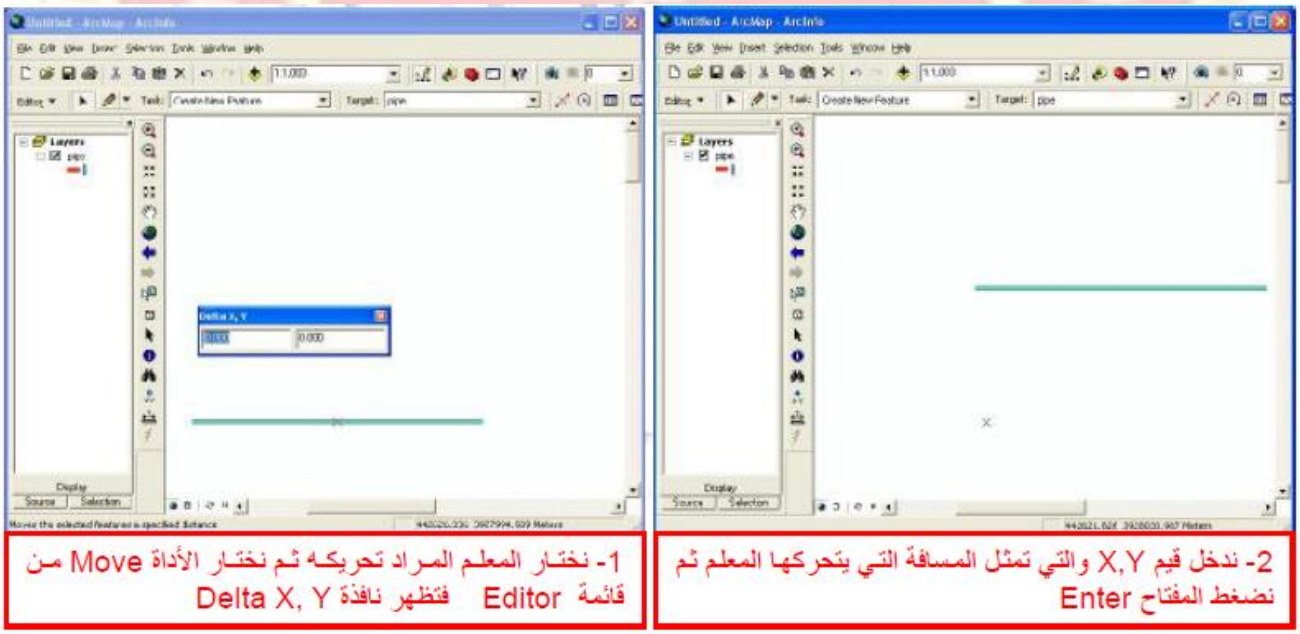
لتغير اعدادات البرنامج بحيث تطابق الاتجاه الخاص بالأعمال المساحية الذي يبدا من الشمال وباتجاه عقارب الساعة نقوم بالضغط على الامر Editor ومن القائمة نختار Option حيث تظهر قائمة بعنوان Editing Option ونتبع الخوات في الشكل رقم (٥,٤) لتغير الاتجاه والوحدة المستخدمة لقياسه.



شكل رقم (٥,٤) :- تغير مرجع الاتجاه من الشرق الى الشمال

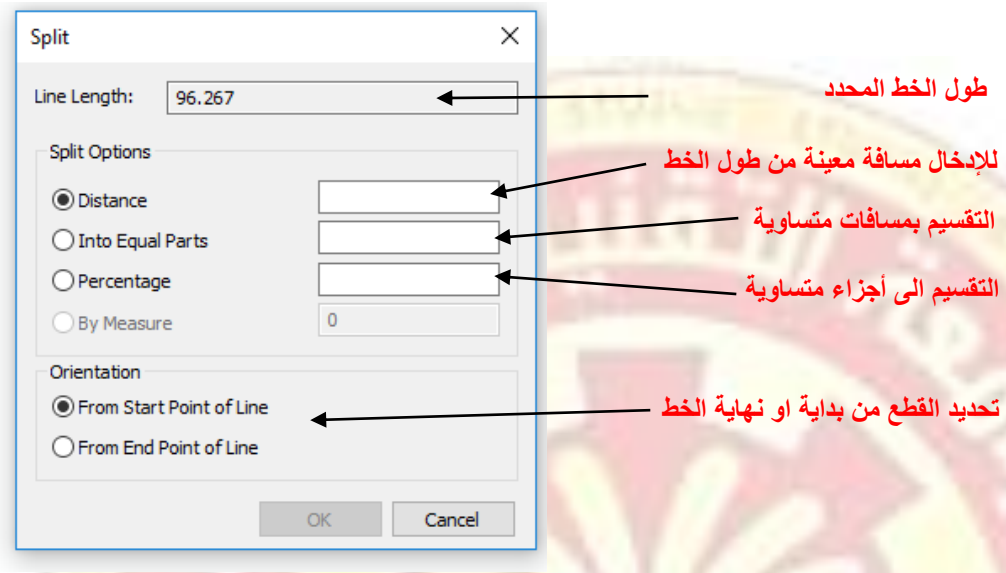
الأدوات الخاصة بالرسم والتي تظهر في قائمة ال Editor .

امر **Move** :- ويستخدم لتحريك العوارض عن طريق الاختلاف في قيم ال (X,Y) لاحظ الشكل رقم (٥,٥)



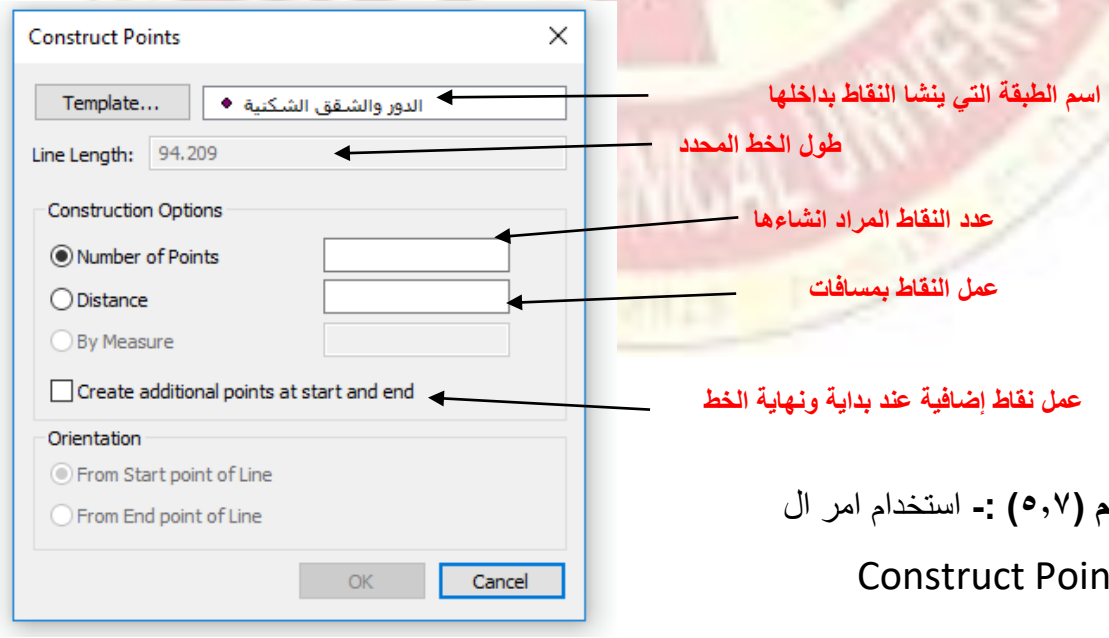
شكل رقم (٥,٥) :- استخدام امر ال Move

Split :- وتستخدم لقطع الخط الى جزئيين بشكل مسافة نقوم بتحديدها او عن طريق نسبة مئوية ويتعامل هذا الامر مع العوارض الخطية فقط ويمكن الوصول لهذا الامر بالضغط على Editor ومن القائمة المنسدلة نختار Split حيث تظهر قائمة بعنوان Split كما في الشكل رقم (٥,٦).



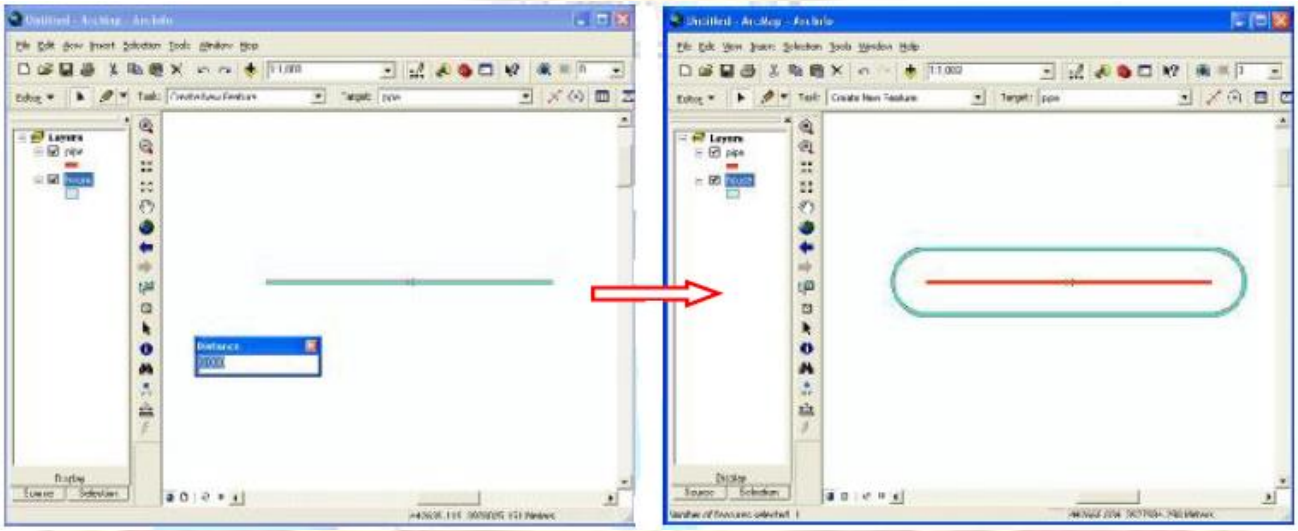
شكل رقم (٥,٦) :- استخدام امر ال Split

Construct Point :- تستخدم لأنشاء نقاط على طول العوارض الخطية أيضاً ويمكن الوصول لهذا الامر بالضغط على Editor ومن القائمة المنسدلة نختار Construct Point حيث تظهر قائمة بعنوان Construct Point كما في الشكل رقم (٥,٧) يجب ان تكون هناك طبقة نقطية لتفعيل الامر.



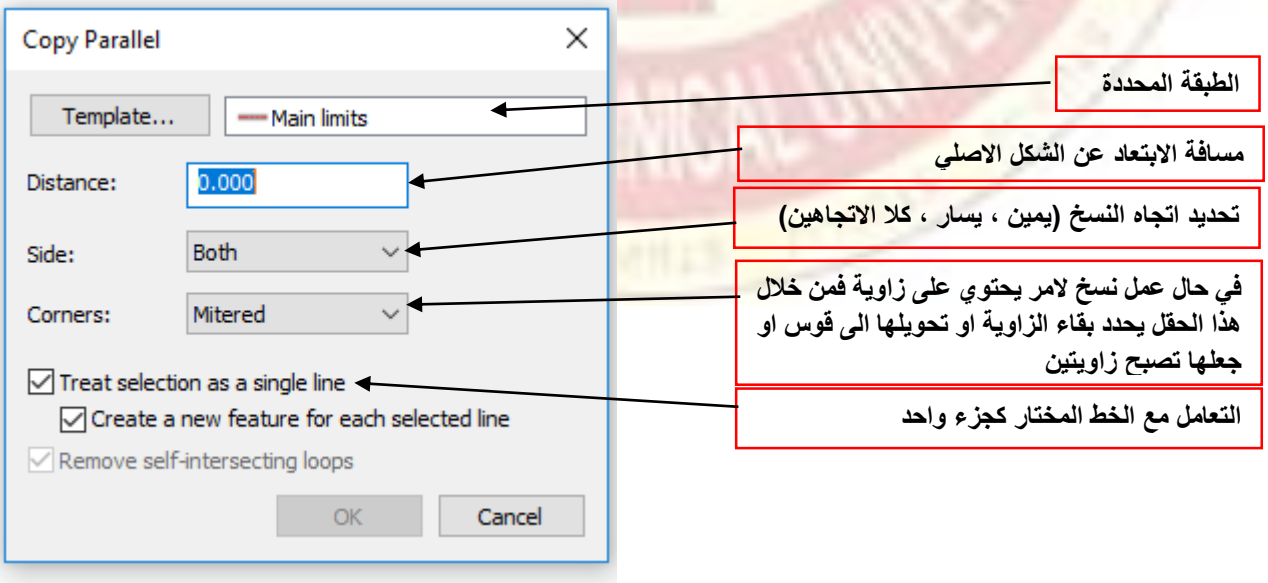
شكل رقم (٥,٧) :- استخدام امر ال Construct Point

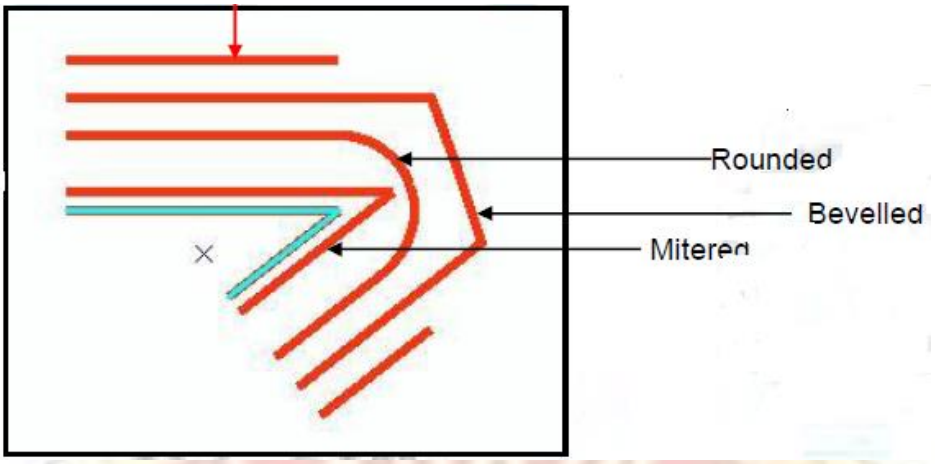
Buffer :- تستخدم هذه الأداة لرسم شكل خطي او مضلع حول المعلم الذي يتم اختياره وبمسافة نقوم بتحديدها. وفي البدا نقوم بتحديد العارض المطلوب عمل Buffer له ومن قائمة ال Editor نختار الأداة Buffer حيث تظهر قائمة نكتب فيها مسافة الابتعاد عن المعلم الأصلي ثم نضغط Ok لاحظ الشكل (٥،٨) وتتعامل هذه الأداة مع جميع العوارض.



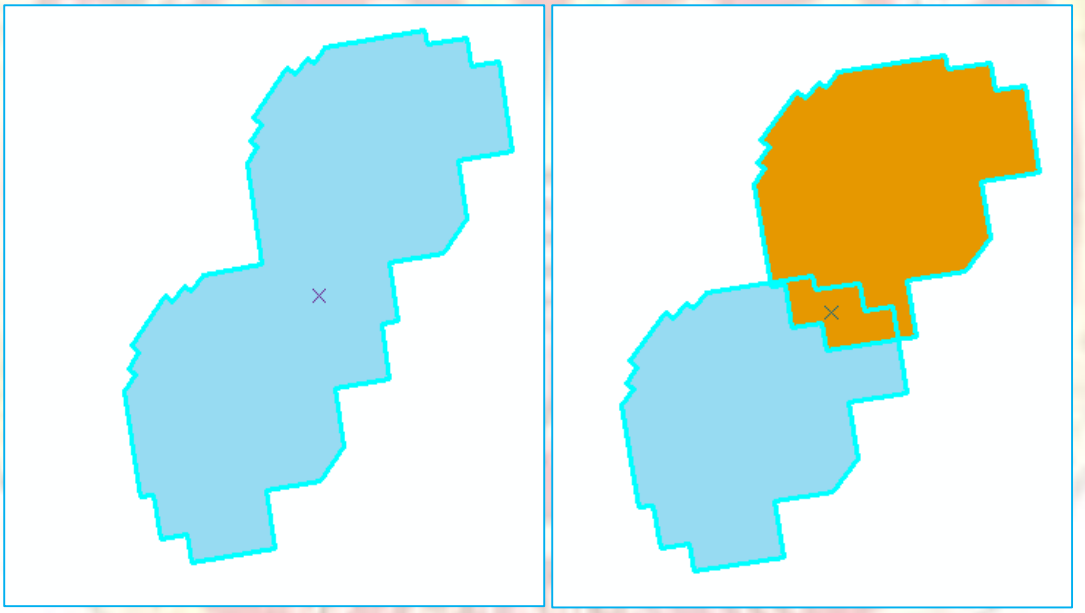
شكل رقم (٥،٨) :- استخدام امر ال **Buffer**

Copy Parallel :- تستخدم هذه الأداة لعمل نسخة موازية للمعلم المختار بتحديد مسافة الابتعاد وجهة النسخ ولتنفيذ الامر نقوم بتحديد المعلم ومن قائمة ال Editor نختار الامر Copy Parallel وتتعامل هذه الأداة مع العوارض الخطية فقط.





Merge :- تستخدم هذه لدمج المعالم بحيث تصبح معلم واحد حيث نحدد العوارض المراد دمجها بواسطة الأداة Edit ومن قائمة ال Editor نختار Merge. لاحظ الشكل رقم (٥,٩) وتتعامل مع العوارض من نوع polgon فقط.

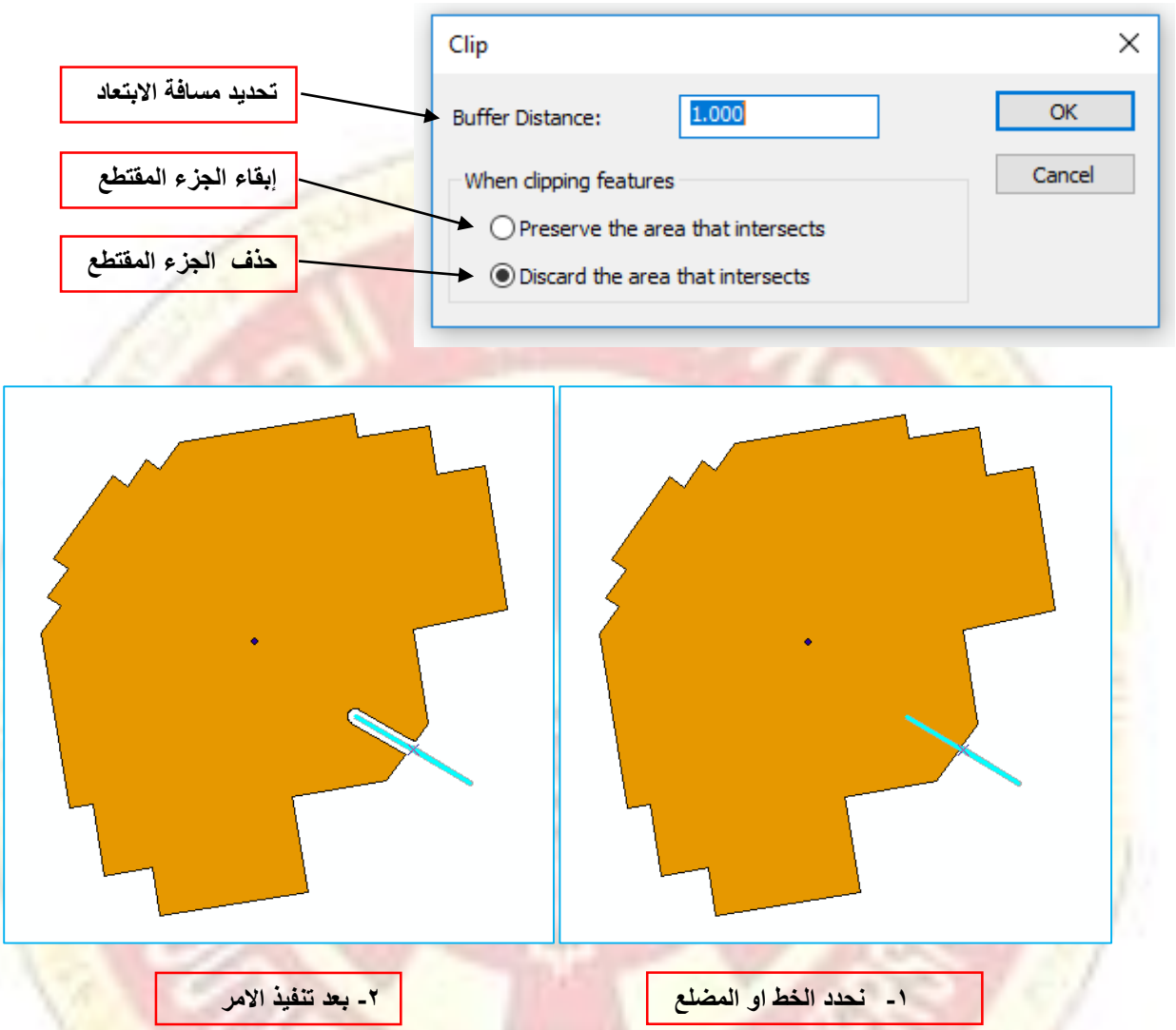


١- قبل تنفيذ الامر نحدد المعالم المراد دمجها | ٢- بعد تنفيذ الامر (المعالم مدموجة)

شكل رقم (٥,٩) :- استخدام امر ال **Merge**

Union : - نفس عمل الأداة Merge مع الإبقاء على الشكل الأصلي.

Clip :- تقوم باقتطاع جزء من مضلع وذلك بعد اختيار خط او مضلع اخر يتقاطع معه لاحظ الشكل رقم (٥،١٠) .



شكل رقم (٥،١٠) :- استخدام امر ال **Clip**

المحـاضـرة نظري+عملي

(٦)

طرق انشاء الرسومات في شريط ال Editor

(Segment construction methods)

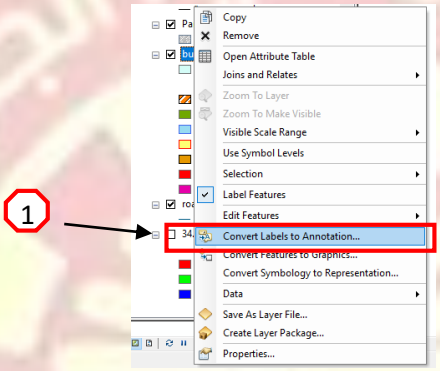
في هذه المحاضرة سيتم التطرق الى:-

- ✓ أدوات الرسم المختلفة في شريط ال Editor

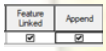
- ✓ اوامر التحديد Edit Tools ، Edit Annotation Tool
- ✓ امر رسم خط المستقيم Straight.
- ✓ امر رسم القوس والمنحني Arc .
- ✓ امر التتبع Trace Tool مع الأدوات الأخرى.
- ✓ امر رسم العوارض النقطيةPoint Tool .
- ✓ امر التعديل على نقاط الربط Edit Vertex.
- ✓ أداة إعادة ترسيم الاشكال Reshape Feature Tool.
- ✓ أدوات القطع Cut Polygon Tool و Split Tool .

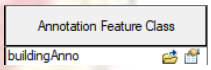
Editor Sketch Tools

- Edit Tools تستخدم للتحديد واختيار وتعديل المعالم المختلفة وإظهار أي البيانات الخاصة بها.
- Edit Annotation Tool تستخدم للتحديد واختيار وتعديل النصوص (يتم تفعيل هذا الامر عند إضافة قاعدة بيانات خاصة بالنصوص) ويمكن انشاء مثل هذه القواعد وذلك بتحويل ال Label الخاص بالقواعد الى Annotaion Layer وذلك بالضغط R.C على الطبقة ومن القائمة المنسدلة نختار Convert Label To Annotation لاحظ الشكل رقم (٦،١) .

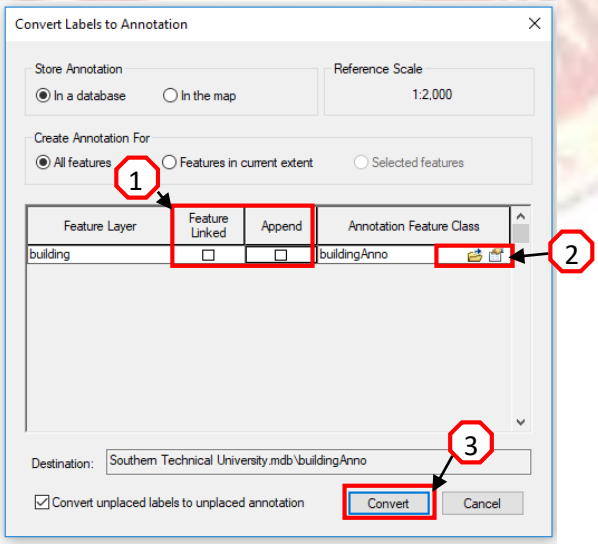


شكل رقم (٦،١) :- تحويل ال Label الى Annotation

حيث تظهر قائمة بعنوان Convert Label to Annotation نقوم بإزالة علامة الصح من العمودين 

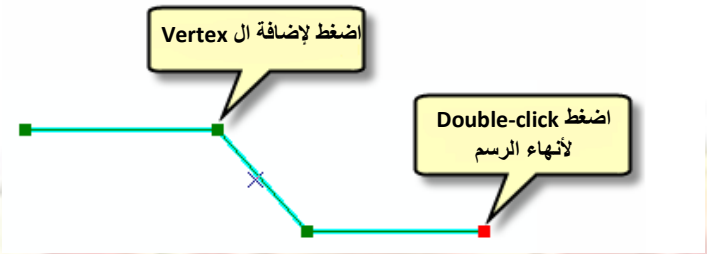
ومن ثم انشاء طبقة جديدة للملاحظات Annotaion عن طريق اختيار ايقونة الفولدر الظاهرة في العمود 

ونحدد الموقع ثم نضغط Convert شكل رقم (٦،٢).



شكل رقم (٦،٢) :- عمل ال Annotation

- Straight قطعة المستقيم هي الطريقة الافتراضية لعمل الخطوط والمضلعات. ال Vertex هو الموقع الذي يتم انشاؤه عند كل ضغطة عند انشاء الرسومات المختلفة. وبين هذه Vertexs تنشؤ الخوط المستقيمة straight lines لاحظ الشكل رقم (٦,٣).

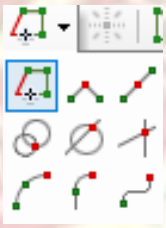


شكل رقم (٦,٣) :- عمل ال Straight line

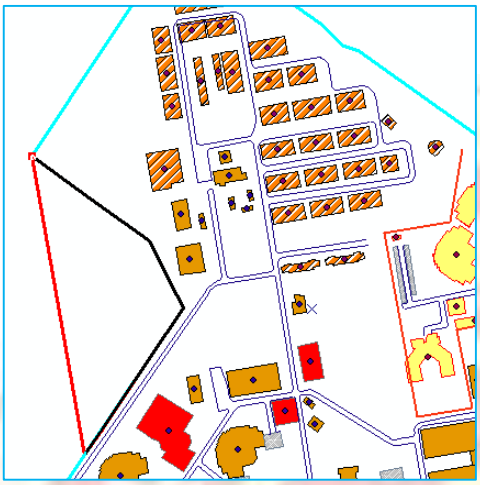
- Arc القوس وتستخدم لرسم ال Curve والاقواس المختلفة وتعتمد هذه الأداة على نقطة البداية للقوس ونقطة النهاية ومقدار نصف القطر الذي يمكن أضافته بعد تحديد نقطة البداية والنهاية لاحظ الشكل رقم (٦,٤)

شكل رقم (٦,٤) :- عمل ال Arc

- أدوات رسم أخرى



- **Trace Tool** أداة التتبع وتستخدم لتتبع الرسم مع المناطق المجاورة. وكثير ما يستخدم بين الدول والمحافظات التي بينها حدود مشتركة وتستخدم مع العوارض الخطية بشكل أوسع من الاشكال لو أردنا رسم قطعة ارض مجاورة لحدود للجامعة التقنية الجنوبية لاحظ الشكل رقم (٦,٥) ويمكن ضغط حرف ال O في الكيبورد لإضافة مسافة الابتعاد Offset عن الحدود المشتركة.

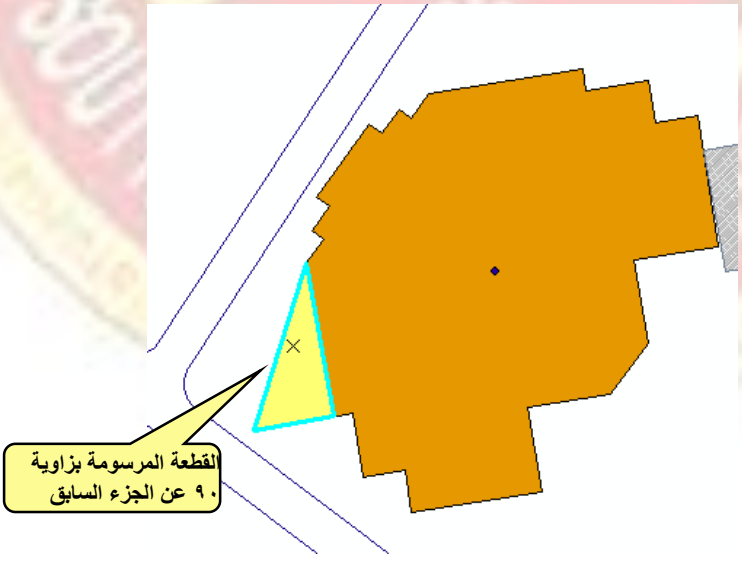


١- باستخدام الأداة Trace نضغط مرة واحدة على بداية الحدود المشتركة الجامعة حيث نلاحظ تحرك المؤشر ورسم خط اسود رفيع على امتداد الحدود وعند النهاية نضغط مرة واحدة أيضا

٢- باستخدام الأداة Edit نحدد حدود الجامعة

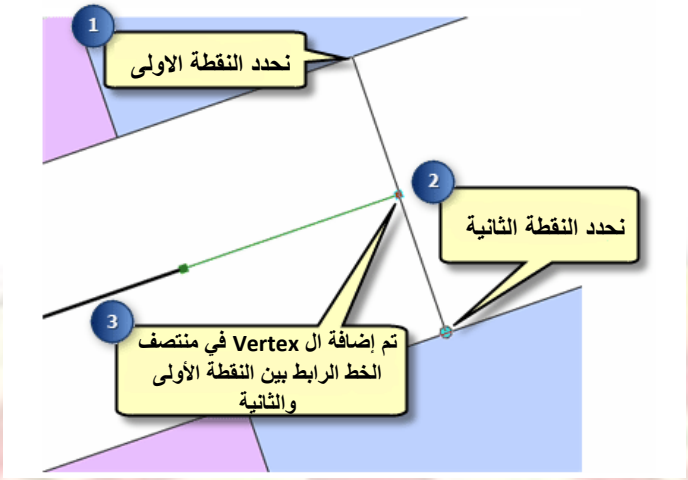
شكل رقم (٦,٥) :- عمل ال Trace

- **Right Angle** انشاء الزاوية القائمة وتستخدم لأنشاء الأبنية بزاوية ٩٠درجة او أي من الاشكال المربعة التي تحتاج زوايا قائمة شكل (٦,٦)



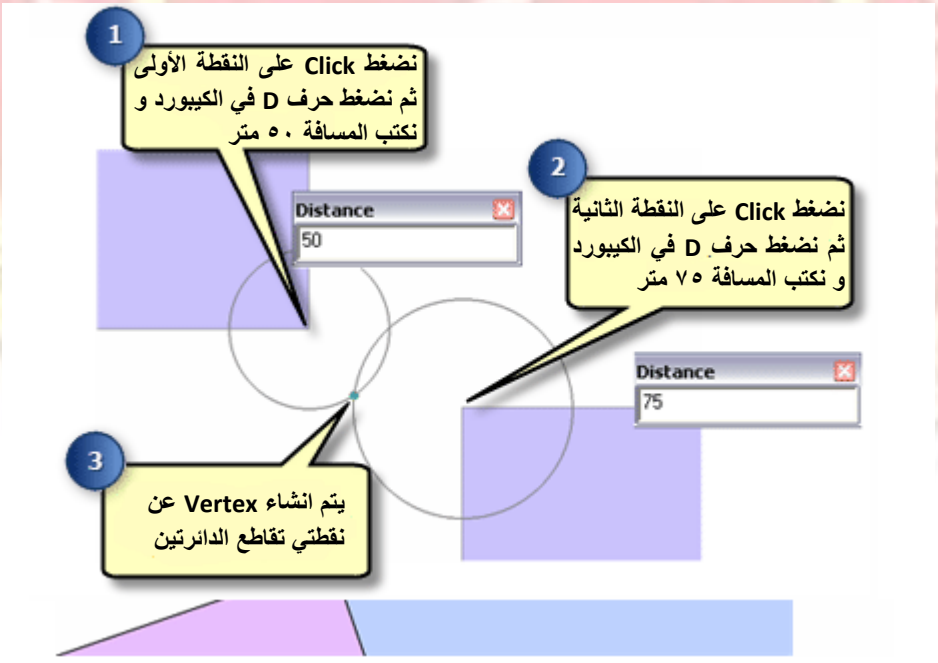
شكل رقم (٦,٦) :- عمل ال Right Angle

- تسمح هذه الأداة بعمل نقطة او Vertex بين منتصف الخط الواصل بين نقطتين يتم تحديدها وتستخدم بشكل واسع في رسم C.L الخاص بالطرق الذي يمتد بين الأبنية او الحدود لاحظ الشكل رقم (٦,٧).



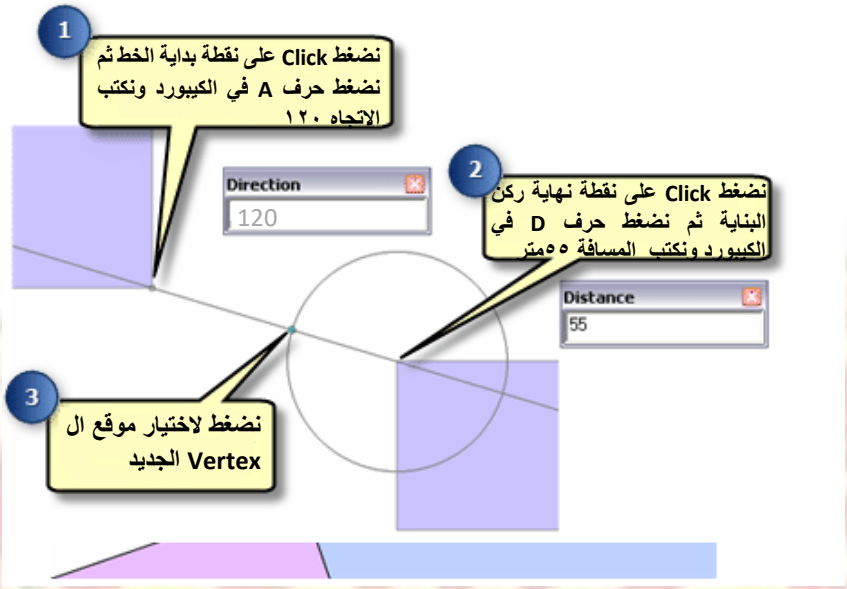
شكل رقم (٦,٧) :- عمل ال Mid Point

- Distance- Distance تسمح هذه الأداة بعمل نقطة او Vertex عند تقاطع مسافتين بين نقطتين. وعلى سبيل المثال لو أردنا ان نضع عمود كهرباء بين بنايتين يبتعد عن البناية الأولى بمسافة ٥٠ متر وعن الثانية ب ٧٥متر. هنا امر Distance- Distance سيقوم بخلق دائرتن نصف قطر كل منهما ٥٠,٧٥ على التوالي ومن ثم نقطة تقاطع الدائرتين يمثل موقع العمود لاحظ الشكل رقم (٦,٨).



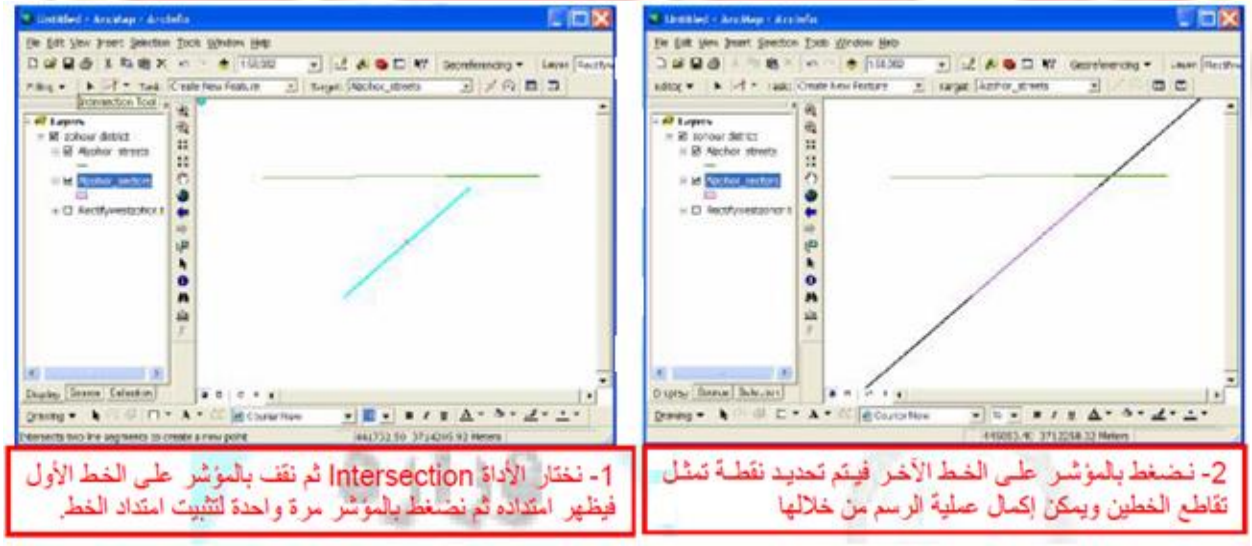
شكل رقم (٦,٨) :- عمل ال Distance- Distance

- Direction – Distance تسمح هذه الأداة بعمل نقطة او Vertex باستخدام مسافة واتجاه على سبيل المثال لو كان لدينا عمود كهرباء يبتعد عن ركن البناية بمسافة محدده وعند زاوية او اتجاه من ركن بناية أخرى لاحظ الشكل رقم (٦,٩) .



شكل رقم (٦,٩) :- عمل ال Direction- Distance

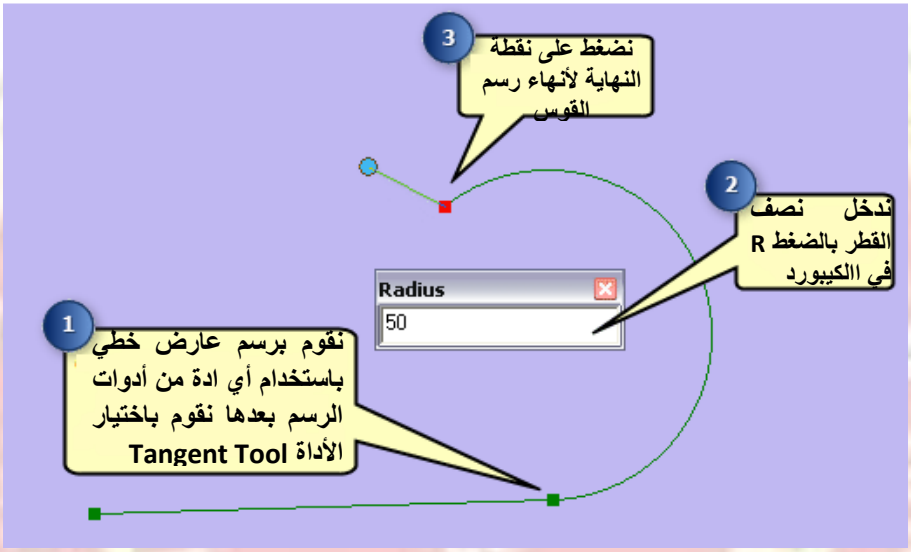
- Intersection Tool وتمكننا هذه الأداة من البدء بالرسم من نقطة تقاطع خطين لاحظ الشكل رقم (٦,١٠).



شكل رقم (٦,١٠) :- عمل ال Intersection Tool

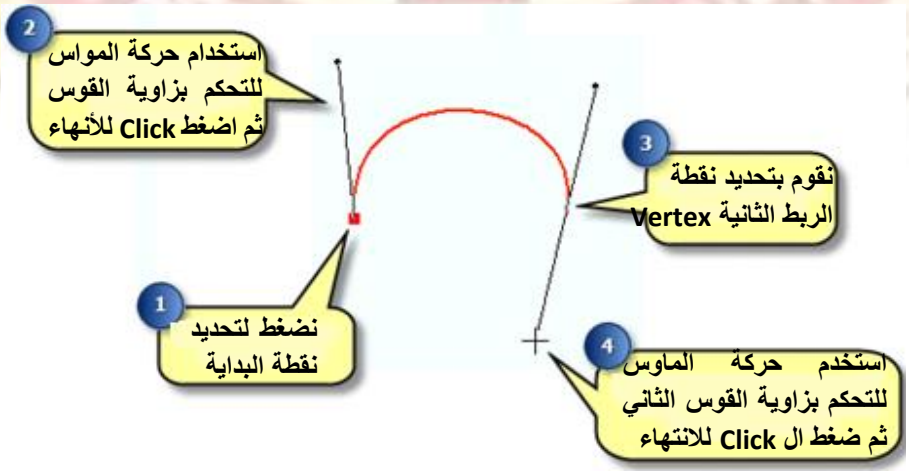
- **Arc Segment** أداة رسم قوس او منحي باستخدام ثلاث نقاط تكون النقطة الأولى (نقطة البداية) والثانية منتصف القوس ثابتة وتكون النقطة الثالثة (نهاية القوس) متغيرة حيث يتم من خلالها تحديد شكل القوس بتثبيت النقطة الأولى والثانية.

- **Tangent Tool** تستخدم هذه الأداة اذا كان لدينا خط او قوس ومن نهايته يبدا قوس اخر ونلاحظ عدم تفعل هذه الأداة الا في حالة استخدام أداة الرسم قبلها وبعدها يتم أداخل نصف القطر وبعدها نحدد نهاية القوس لاحظ الشكل رقم (٦,١١) .



شكل رقم (٦,١١) :- عمل ال **Tangent** Tool

- Bézier Tool يكون هذا الامر سلسلة من المنحنيات المتواصلة ويمكن استخدام المواس للتحكم بزاوية المنحني وشكلة وارتفاعه.



شكل رقم (٦,١٠) :- عمل ال Bézier Tool

- Point Tool تستخدم هذه الأداة لرسم العوارض النقطية وتفعل هذه الأداة فقط عند وجود طبقة من النوع النقطي.

- **Edit Vertex** عند تحديد العوارض المختلفة باستخدام الأداة Edit Tool فمجرد الضغط D.C على أي من الاشكال ستفعل أداة Edit Vertex حيث يتحول شكل المؤشر من الون الأسود الى الون الأبيض وللقيام بعملية تعديل ال Vertex الخاصة باي من الاشكال نتبع التالي :-

١- نضغط على الأداة Edit Tool من شريط ال Editor ومن ثم نضغط على العارض المراد تعديل.

٢- نضغط على الأداة Edit Vertex في شريط ال Editor او الضغط double-click على حدود العارض باستخدام الأداة وبمجرد اختيار أداة تعديل ال Vertex سيظهر شريط خاص ب Vertex Toolbar يمكن المستخدم تحديد جميع نقاط الربط بسهولة وكذلك يمكن إضافة او حذف أي منها والجدول التالي يوضح بعض الطرق للتعديل.

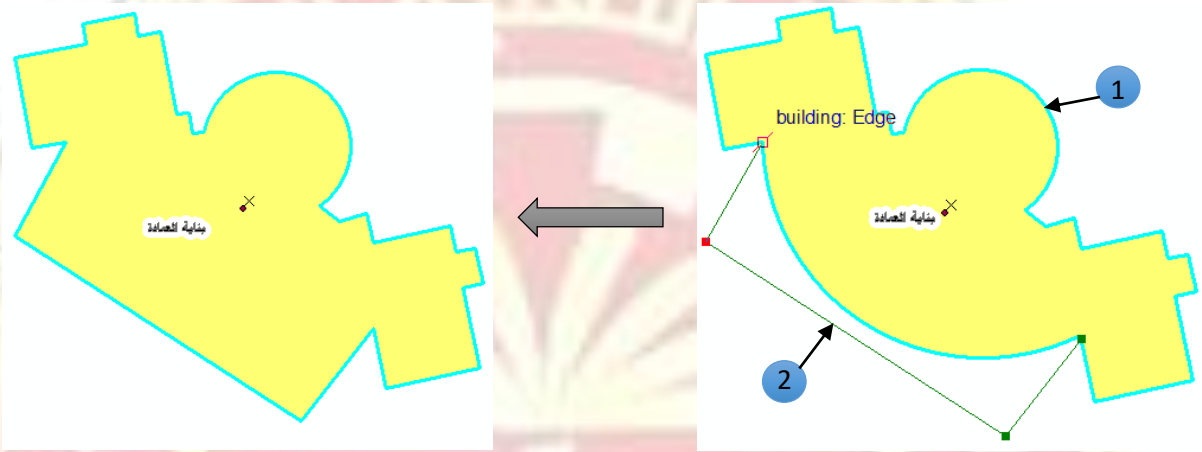
جدول رقم (٦،١) :- طرق تعديل ال Vertex المختلفة.

الأداة	الية العمل
ادراج VERTEX جديدة	اضغط على الأداة لإضافة نقطة ربط جديدة.
حذف VERTEX	اضغط على الأداة لحذف نقطة او مجموعة مرة واحدة
MOVE A VERTEX	حدد نقطة ربط واحدة او اكثر ثم Right-click ونختار الامر Move من القائمة وندخل قيمة ΔX,ΔY
تغير جزء ن العارض (من خط الى قوس او غيرها)	نضغط Right-click على الجزء المراد تغيره ومن القائمة نختار Change Segment ومن القائمة الفرعية نحدد الشكل المطلوب Straight, Circular Arc, or Bézier
انهاء عملية التعديل	يمكن إيقاف عملية التعديل على Vertex وذلك بالضغط على الأداة من الشريط
اظهار الخصائص الهندسية لل VERTEX	وهي خاصة بإظهار احداثيات كل Vertex موجود على الشكل المحدد

- **Reshape Feature Tool** أداة إعادة ترسيم الشكل الخاص بالعوارض وهي من الأدوات المهمة جداً حيث يمكن إعادة شكل ال polygon بالاعتماد على حدود منطقة مجاورة او يمكن على سبيل المثال لو اردنا تعديل بناية قسم العمادة في الكلية التقنية الهندسية كما في الشكل (٦,١١).

١- باستخدام الأداة Edit Tool نحدد الشكل المطلوب

٢- نقوم باختيار الأداة Reshape Feature Tool ونقوم برسم خط يبدا من داخل ال polygon الى المنطقة المراد تعديلها ومن ثم الرجوع الى داخل ال polygon مرة أخرى لاحظ الشكل التالي.



شكل رقم (٦,١٠) :- عمل ال Reshape Feature Tool

- اما اذا اردنا تعديل منطقة بالاعتماد على منطقة مجاورة لها كتعديل حدود متنزه حتى يتماشى مع حدود نهر مجاور ولتنفيذ ذلك نتبع التالي :-

١- باستخدام الأداة Edit Tool نحدد الشكل المطلوب.

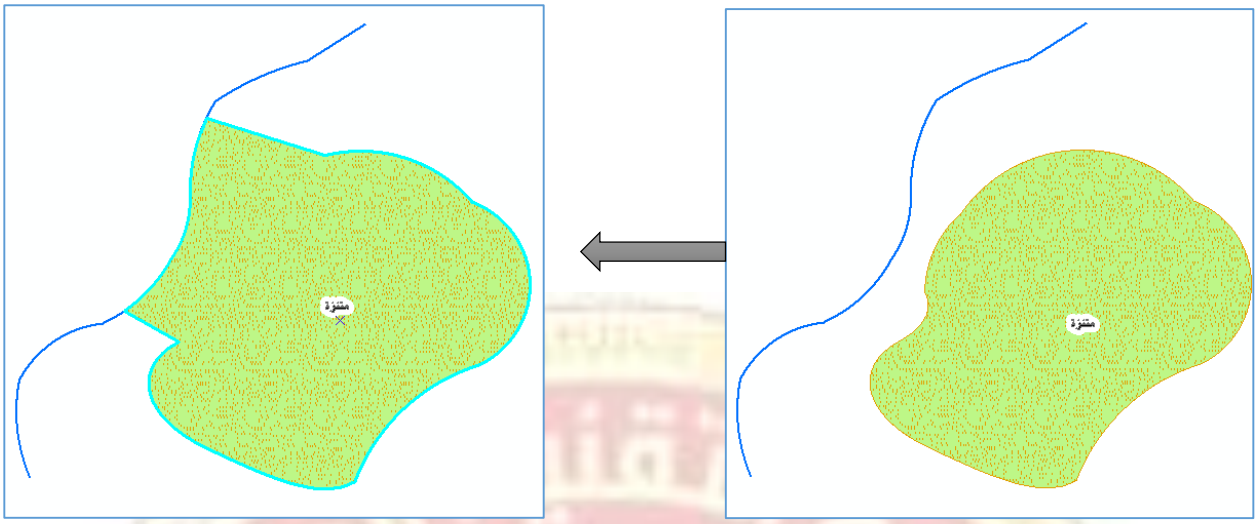
٢- نقوم باختيار الأداة Reshape Feature Tool من شريط ال Editor .

٣- نختار الأداة Straight Segment من شريط ال Editor .

٤- انقر داخل ال Polygon وقم بربط ال Polygon الذي يمثل المتنزه مع الخط Line الذي يمثل النهر.

٥- ثم نضغط على **Trace Tool** أداة التتبع مرة واحدة ونحرك الماوس على طول النهر ثم نضغط مرة واحدة أيضا عند نهاية تتبع النهر.

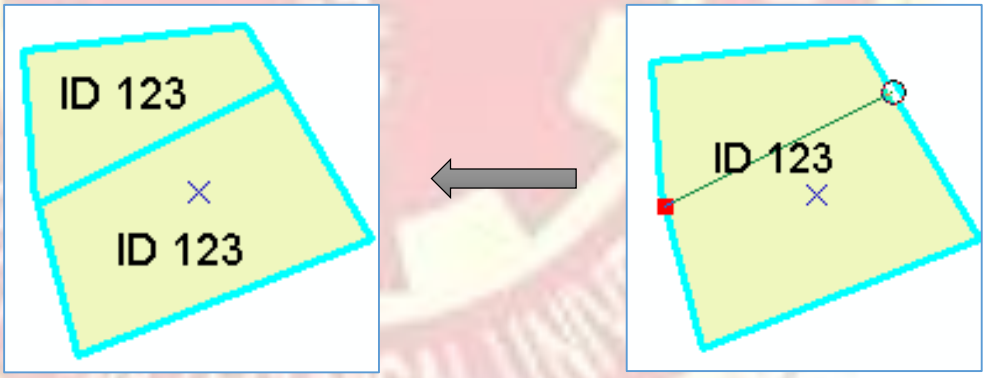
٦- نقوم باختيار الأداة Straight Segment مرة أخرى ونقوم بالضغط داخل المتنزه اوpolygon مرة أخرى لاحظ الشكل رقم (٦,١١)



شكل رقم (٦,١١) :- عمل ال Reshape Feature Tool

- Cut Polygon Tool ويستخدم لقطع الاشكال من نوع polygon الى قسمين او اكثر ونتبع الخطوات التالية للقيام بعملية القطع :-

١- باستخدام الأداة Edit Tool نحدد الشكل المطلوب.
٢- نقوم باختيار الأداة Cut Polygon Tool من شريط ال Editor .
٣- قم برسم خط يقطع ال polygon الى جزئيين لاحظ الشكل (٦,١٢).



شكل رقم (٦,١٢) :- عمل ال Cut Polygon Tool

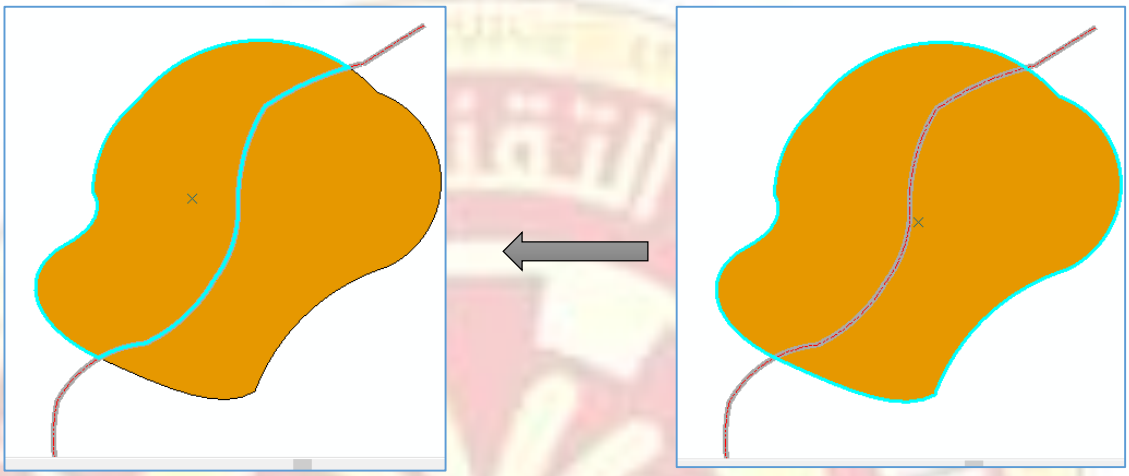
إذا كان لدينا عارض اخر يتقاطع مع العارض الحالي واردنا ان نقطع بالاعتماد علية على سبيل المثال لو كانت لدينا خارطة العراق كلها واردنا نقطعها بالاعتماد على نهر الفرات او دجلة يمكنك استخدام الأداة Trace Tool لتتبع نهر الفرات او دجلة ونقوم بالعملية كما في طريقة عمل الأداة Reshape Feature Tool وهي كتالي :-

١- باستخدام الأداة Edit Tool نحدد الشكل المطلوب.

٢- نقوم باختيار الأداة Cut Polygon Tool من شريط ال Editor .

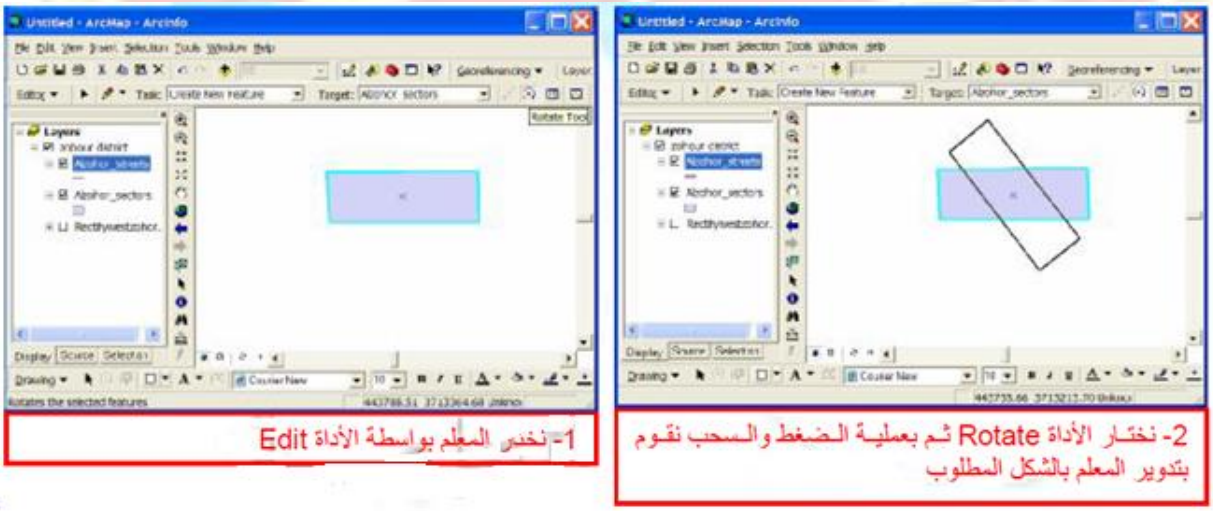
٣- ثم نضغط على Trace Tool أداة التتبع مرة واحدة ونحرك الماوس على طول الخط ثم نضغط مرة واحدة أيضا عند نهاية تتبع الخط.

٤- نضغط R.C ومن القائمة المنسدلة نختار Finish Sketch لاحظ الشكل رقم (٦،١٣).



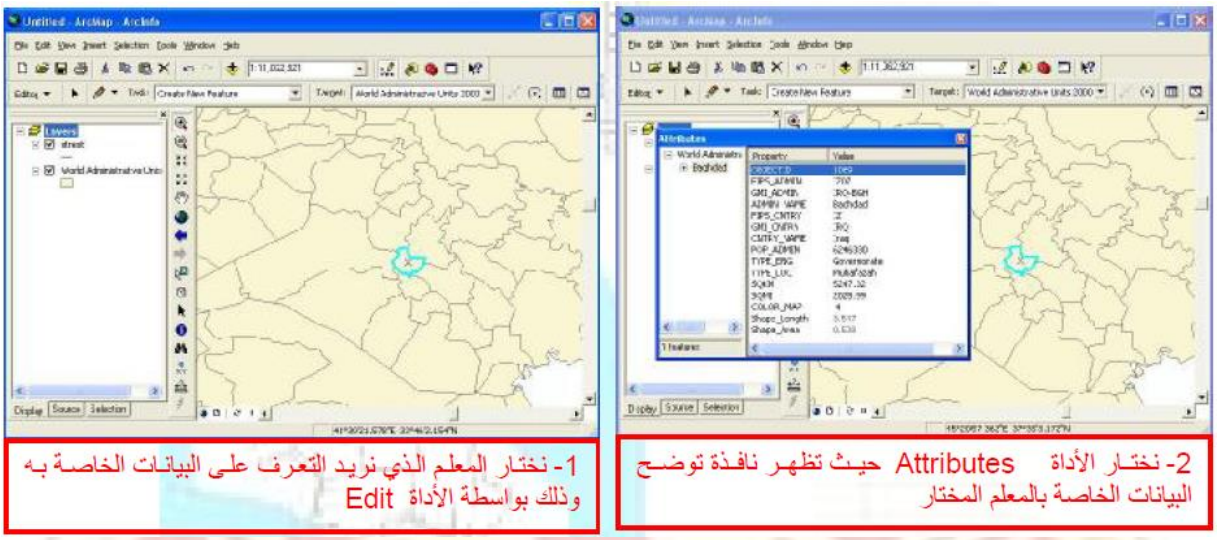
شكل رقم (٦،١٣) :- عمل ال Cut Polygon Tool بطريقة Trace Tool

- Split Tool أداة القطع وتستخدم لقطع الاشكال الخطية وللقيام بذلك نحدد الشكل المطلوب ومن ثم نختار الأداة Split Tool ونحدد نقطة القطع.
- Rotate Tool وتستخدم لتدوير المعالم كتالي : -



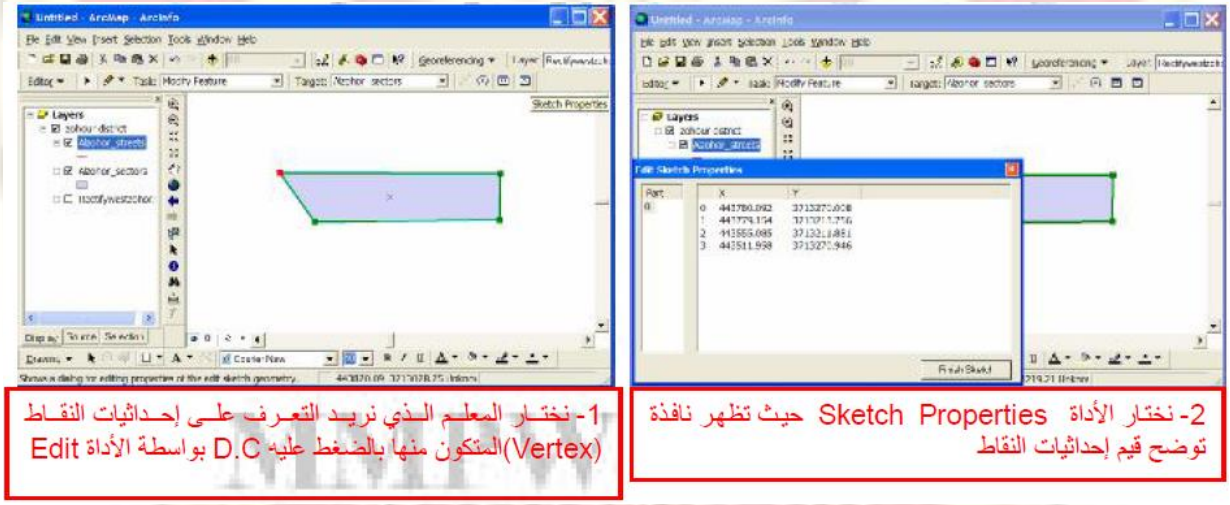
شكل رقم (٦،١٤) :- عمل ال Rotate Tool

- Attribute Data جداول البيانات وتستخدم لإظهار البيانات الوصفية ويمكن تطبيقها كتالي :-



شكل رقم (٦،١٥) :- عمل ال Attribute Data

- Sketch Properties وتظهر احداثيات المعالم وذلك بالضغط D.C على الطبقة وكتالي: -



- Create Feature وتستخدم لرسم المعالم المختلفة بمجرد الضغط عليها ستظهر الطبقات بشكل متسلسل.

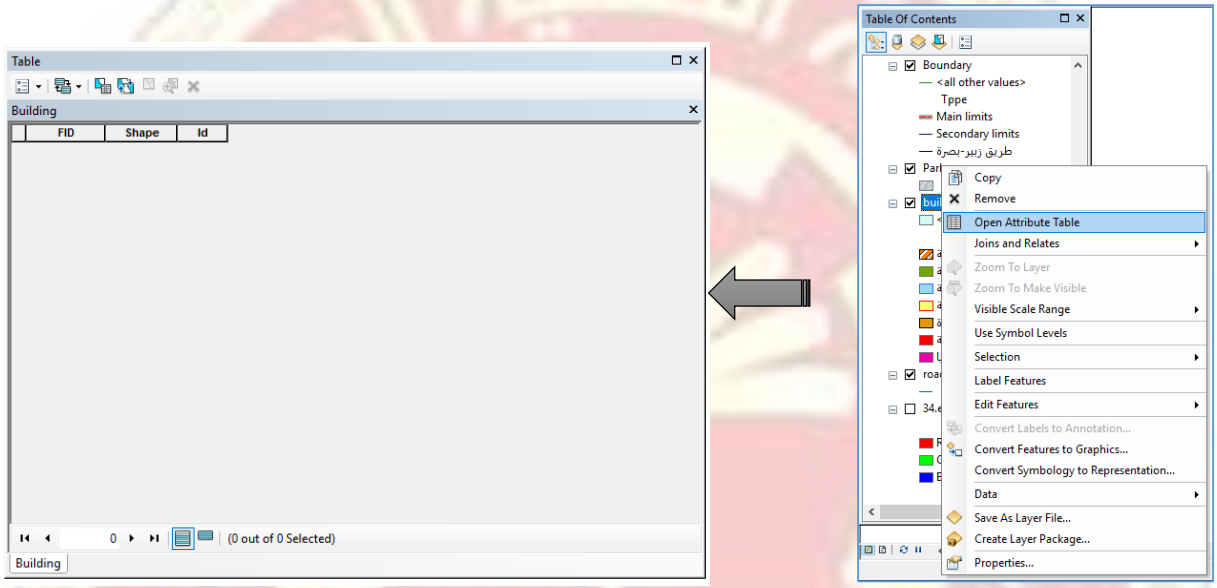
المحـاضـرة نظري+عملي
(٧)
اعداد وادخال الجداول الوصفية
(Insert attribute data (Tables))

في هذه المحاضرة سيتم التطرق الى:-

- ✓ البيانات الوصفية Attribute Data
- طرق إضافة البيانات الوصفية
  - ✓ ادخال البيانات مباشرتاً من خلال جدول البيانات .
  - ✓ ادخال البيانات من خلال الأداة Attribute Data في شريط ال Editor.
  - ✓ ادخال البيانات من خلال الأداة Attribute Data في شريط ال Editor لمجموعة من المعالم.
  - ✓ ادخال البيانات عن طريق ال Field Calculator.
  - ✓ ادخال البيانات بواسطة ال Field Geometry (الحساب الهندسي).

البيانات الوصفية Attribute Data

وهي الخصائص الوصفية للعوارض المختلفة (نقطة ، خط او مضلع) مثل اسم الظاهرة ونوعها .وهي مهمة لمعرفة صفات العارض الجغرافية ناهيك عن دورها الفعال في عمليات التحليل المختلفة. تخزن البيانات الوصفية داخل بيئة البرنامج على هيئة جداول، أعمدة الجدول تمثل الصفات والصفوف تمثل العوارض حيث كل صف يمثل عارض محددة وله رقم تعريفي خاص به .لكل طبقة جدول خاص بها لتخزين البيانات الوصفية لظواهرها .يتم فتح الجدول بالضغط على زر الفأرة الأيمن على في جدول المحتويات Table of Content ومن القائمة نختار Open Attribute Data لاحظ الشكل رقم (٧،١).

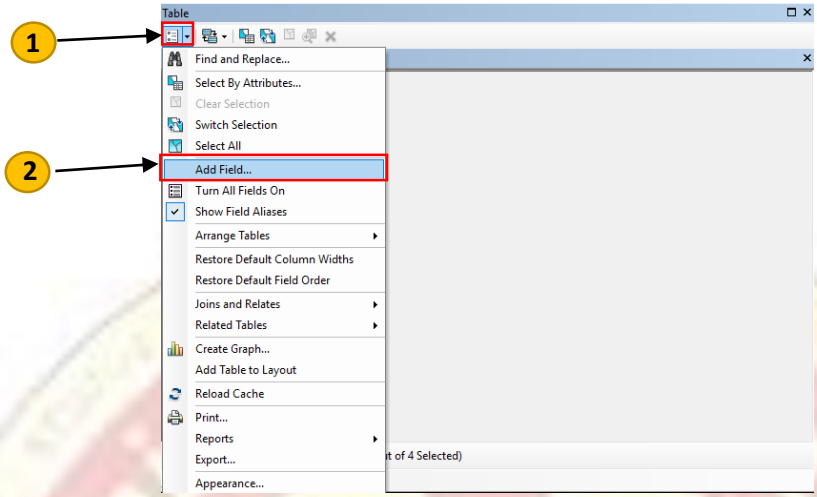


شكل رقم (٧،١) :- الدخول الى البيانات الوصفية للعوارض

حيث تظهر نافذة بعنوان Table لاحظ الشكل أعلاه وتحتوي ثلاث حقول. FID وهو حقل خاص بالبرنامج ولايمكن التعديل او الإضافة علية وكذلك حقل Shape وهو خاص بنوع العارض (نقطة، خط ، مضلع) ولايمكن التعديل علية أيضا بالإضافة الى حقل (ID) وهو خاص بالتسلسل ويمكن التعديل وإدخال التسلسل حسب رغبة المستخدم. وفي حالة التعامل مع ملفات نوع Feature Clases سيتم إضافة حقول خاصة بحساب الطول تلقائيا للعوارض الخطية وحقول لحساب المساحة والمحيط للعوارض نوع Polygon. ونلاحظ في الشكل أعلاه عدم احتواء الجدول أي صف وذلك لعدم رسم أي معلم داخل هذه الطبقة وبمجرد الرسم يبدا بإضافة صف لكل معلم اما الشكل رقم (٧،٢) فهو يوضح الأدوات الظاهرة في قائمة ال Tables.

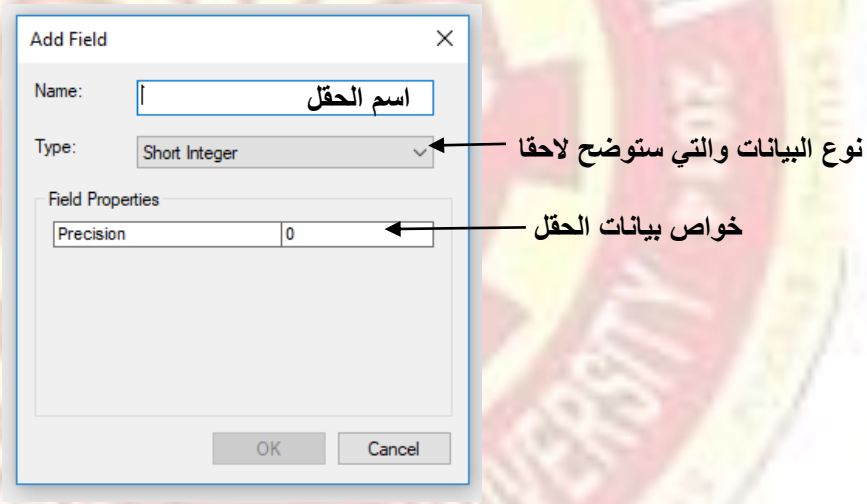
لربط جداول ال Excel مع البيانات الوصفية للمعالم
لتحديد المعالم بالاعتماد على البيانات الوصفية المدخلة
لتحديد جميع المعالم او لعكس عملية تحديد المعالم المختارة
Table
Building
FID
Shape *
Id
0 Polygon 0
1 Polygon 0
2 Polygon 0
3 Polygon 2
للإلغاء تحديد المعالم
للتكبير على المعالم المختارة
لحذف المعالم المختارة
لإظهار البيانات الوصفية للمعالم المختارة فقط
للإظهار عدد المعالم المختارة من مجموع جميع المعالم
(2 out of 4 Selected)
Building
لإظهار البيانات الوصفية لكل المعالم
للانتقال الى الطر الاخير
للانتقال سطر الى الامام
للإظهار السطر الذي نقف علية
للانتقال الى السطر السابق
للانتقال الى اول سطر

ولإضافة جدول للطبقة المختارة نقوم بالضغط على الامر Table Option حيث ستنفتح قائمة ومن القائمة نختر Add Field شكل (٧,٣) ونلاحظ عدم تفعيل هذا الخيار الا بعد عمل Stop Editing.



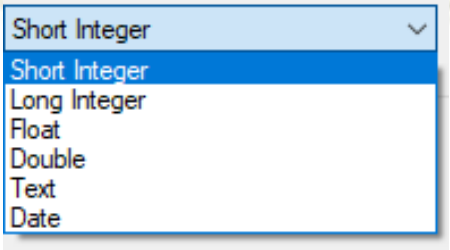
شكل رقم (٧,٣) :- إضافة جداول البيانات للمعالم الوصفية

بعد اختيار ال Add Field تظهر النافذة التالية شكل(٧,٤) حيث



شكل رقم (٧,٤) :- خصائص الحقول

وعند الضغط على السهم الخاص ب خواص البيانات ستظهر القائمة التالية



Short Integer -: عند استخدام قواعد بيانات من نوع Shapfile فيستخدم لإدخال أعداد صحيحة بدون مراتب عشرية حيث يمكن ادخال عدد موجب يتكون من أربعة ارقام او عدد سالب يتكون من ثلاث ارقام (يسمح ب ٤ digit فقط). وهذا في حال عدم كتابة أي رقم في حقل ال Precision ولكن عند ادخال عدد (١) فيمكن ادخال رقم واحد فقط. او عدد (٢) فيمكن كتبة رقمين فقط ولكن اكبر عدد يمكن إدخاله هو ١٩ حتى لو تم إدخال رقم اكبر منه في حقل ال Precision . اما قواعد البيانات نوع Geodatabase فيمكن ادخال عدد سالب او موجب يتكون من أربعة ارقام.

Long Integer -: عند استخدام قواعد بيانات من نوع Shapfile فيستخدم لإدخال أعداد صحيحة بدون مراتب عشرية حيث يمكن ادخال عدد موجب يتكون من تسعة ارقام او عدد سالب يتكون من ثمان ارقام (يسمح ب ٩ digit فقط). وهذا في حال عدم كتابة أي رقم في حقل ال Precision ولكن عند ادخال عدد (١) فيمكن ادخال رقم واحد فقط. او عدد (٢) فيمكن كتبة رقمين فقط ولكن اكبر عدد يمكن إدخاله هو ١٩ حتى لو تم إدخال رقم اكبر منه في حقل ال Precision . اما قواعد البيانات نوع Geodatabase فيمكن ادخال عدد سالب او موجب يتكون من تسعة ارقام.

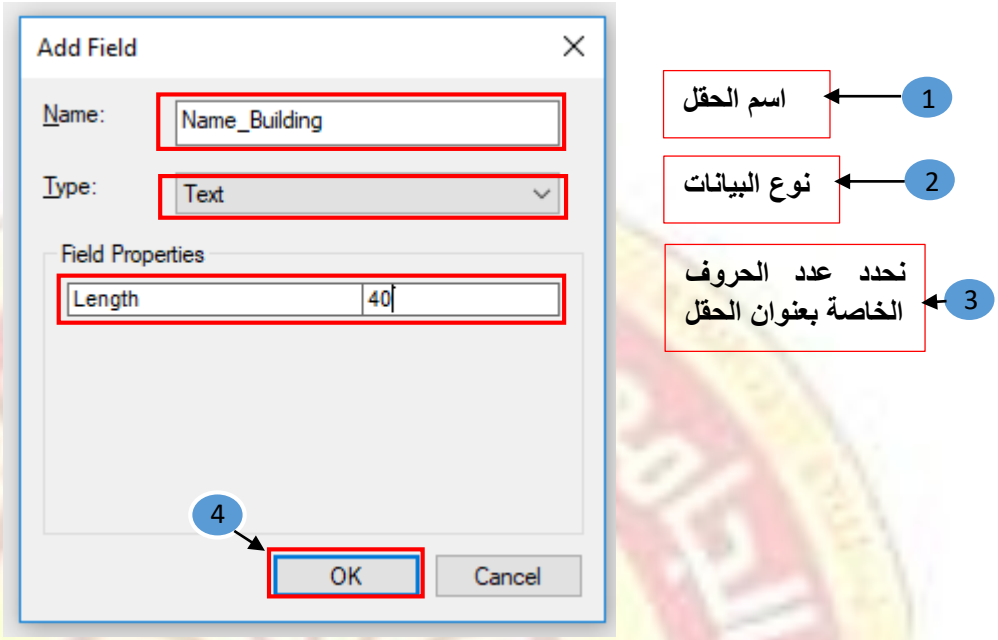
Float:- لإدخال اعداد نسبية (أعداد صحيحة + أعداد تحتوي على مراتب عشرية) تصل الى ٣٨ رقم.

Double:- لإدخال اعداد نسبية (أعداد صحيحة + أعداد تحتوي على مراتب عشرية) تصل الى ٣٠٨ رقم.

Text:- لإدخال أسماء أو اعداد او الاثنين معاً مثلاً (شارع ٢٠) ويمكن تحديد عدد الحروف والأرقام (digit) من خلال حقل ال length حيث ان Default في البرنامج هو الرقم ٥٠.

Date:- يشير إلى التاريخ أو الوقت والصيغة الافتراضية mm/dd/yyyy.

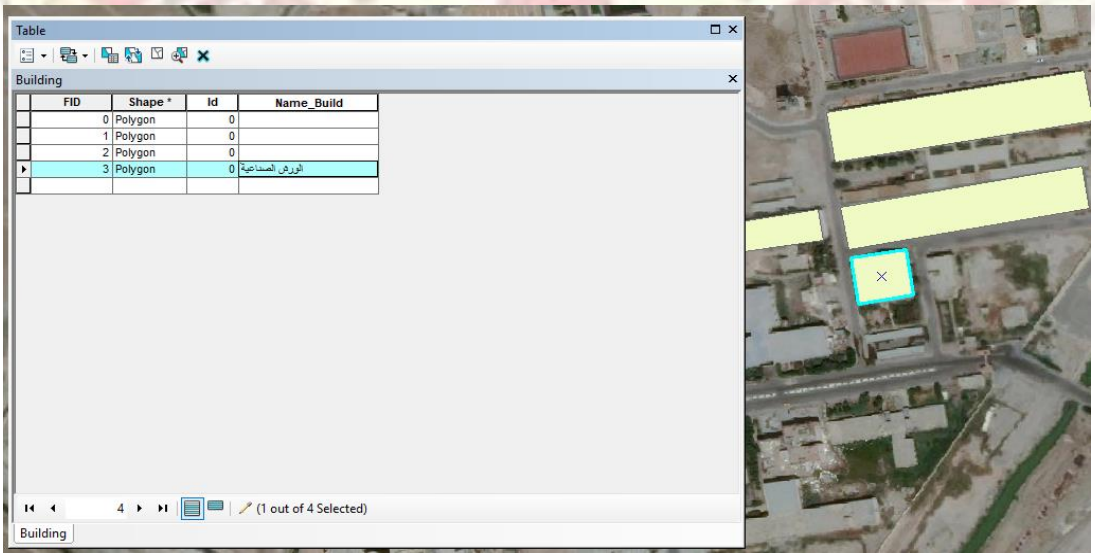
في البداية سنقوم بأنشاء حقل لإدخال أسماء الأبنية فمن خلال نافذة فمن خلال قائمة Table نضغط على خيار Option ومن القائمة نختار Add Field حيث تظهر النافذة التالية شكل رقم (٧,٥). (اسم الحقل في الشكل ادناه لا يمكن ان يحتوي على Space).



شكل رقم (٧,٥) :- إضافة الحقول

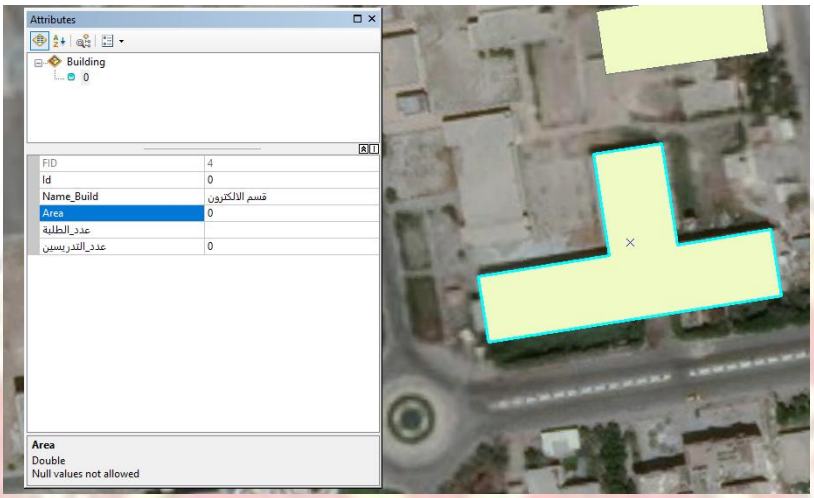
بعدها نلاحظ إضافة الحقل الى البيانات الوصفية الخاصة بالطبقة اما طرق أداخل البيانات فيمكن حصرها في: -

١- **ادخال البيانات مباشرتاً من خلال جدول البيانات:** - ولا يمكن القيام بتطبيق هذه الطريقة الا بعد عمل Start Editing وفتح جداول البيانات الخاصة بالطبقة عن طريق عمل R.C على اسم الطبقة في Table of Content ووضع المؤشر على الخلية المطلوب اداخل البيانات لها ثم كتابة المعلومات المطلوبة لاحظ الشكل رقم (٧,٦).



شكل رقم (٧,٦) :- إضافة المعلومات الوصفية للحقول

٢- **ادخال البيانات من خلال الأداة Attribute Data في شريط ال Editor :-** ولا يمكن التطبيق بهذه الطريقة الا بعد عمل Start Editing وبعد تحديد العرض باستخدام الأداة Edit Tool نقوم بالضغط على الأداة Attributes في شريط ال Editor حيث تظهر الحقول في هذه الأداة مرتبة بشكل عمودي وليس افقي كما في الطريقة السابقة ويتم الضغط داخل الحقل وإدخال المعلومات شكل رقم (٧،٧).



شكل رقم (٧،٧) :- إضافة المعلومات الوصفية عن طريق الاداة Attribute

٣- **ادخال البيانات من خلال الأداة Attribute Data في شريط ال Editor** لمجموعة من المعالم: -وتستخدم هذه الطريقة للإدخال معلومات وصفية متشابه لمجموعة من المعالم ولا يمكن ادخال البيانات في هذه الطريقة الا بعد عمل Start Editing . بعد تحديد المعالم باستخدام الأداة Edit Tool نقوم بالضغط على الأداة Attributes في شريط ال Editor حيث تظهر نافذة بعنوان Attributes وتحتوي في القسم العلوي على اسم الطبقة Building وبجانبها علامة السالب اما القسم السفلي فيحتوي على الحقول الموجودة في جدول البيانات ولكن بشكل عمودي . وللقيام بعملية إضافة البيانات نتبع التالي:-

أ- نقوم بالضغط على علامة السالب بجانب اسم الطبقة في الجزء العلوي علية فنلاحظ اختفاء المعالم المختارة اسفل اسم الطبقة وكذلك المعالم الموجودة في الجزء السفلي.

ب- نضغط على اسم الطبقة Building في الجزء العلوي حيث تظهر الحقول في الجزء السفلي.

ت- نقوم بإدخال المعلومات الوصفية لاحظ الشكل رقم (٧،٨).

أدوات مهمة داخل نافذة ال Attribute داخل الشريط :-

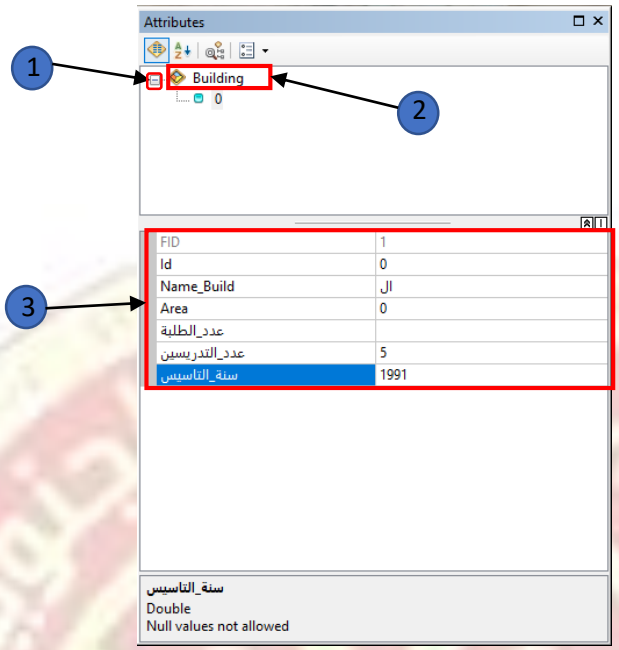
وتستخدم لتحويل واجهة من الجزء العلوي والسفلي الى جزء ايمن وايسر.

وتستخدم للإخفاء واظهرا الجزء العلوي.

لترتيب الحقول كما موجود داخل جدول البيانات

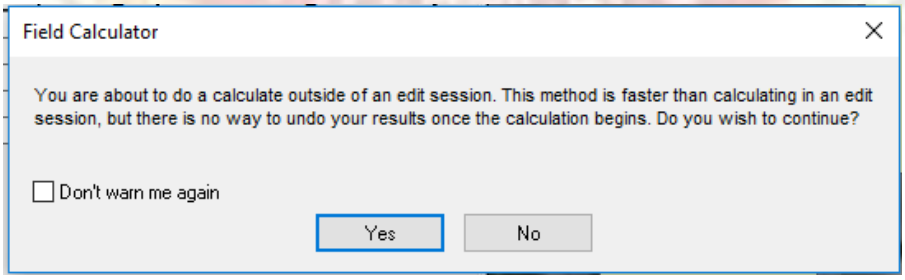
لترتيب الحقول من A الى Z وبالعكس

للإظهار واخفاء الحقول والوصف الخاص بالحقل

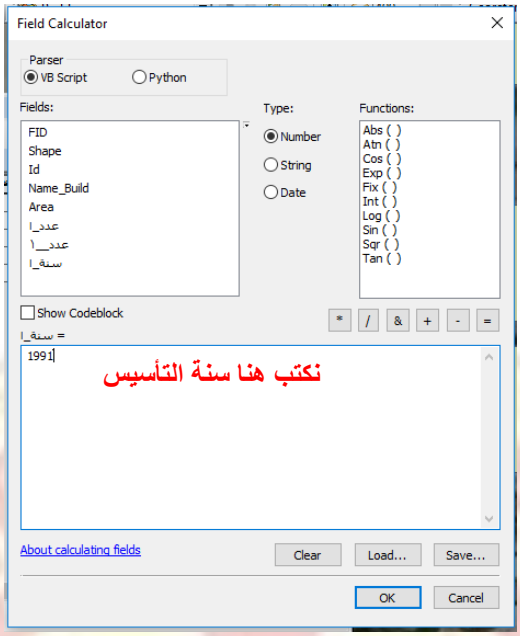


شكل رقم (٧،٨) :- إضافة المعلومات الوصفية عن طريق الاداة Attribute

٤- **ادخال البيانات عن طريق ال Field Calculator :-** وتستخدم هذه الطريقة للإدخال المعلومات الوصفية لمجموعة من المعالم على سبيل المثال (مجموعة من الطرق متساوية العرض بمقدار =١٢متر) او (عدد من الأبنية لها نفس المعلومات الوصفية كإدخال سنة التأسيس لكل الأبنية في عام ١٩٩١) ويمكن استخدام هذه الطريقة بدون عمل Start Editing . حيث يمكن تحديد المعالم باستخدام اوامر التحديد في شريط الأدوات Tool بعدها يتم ضغط R.C على اسم الطبقة في Table of Content ومن القائمة نختار Open Attribute Table بعدها نضع المؤشر على اسم الحقل حيث يتحول الى سهم اسود الى الأسفل ثم نضغط R.C ومن القائمة نختار Field Calculator ونقوم بإدخال سنة التأسيس. (في حالة عدم القيام ب Start Editing تظهر نافذة تحذيرية تخبرنا بقيامنا بعملية ادخال البيانات ونحن في حالة Stop Editing نضغط Yes للاستمرار) لاحظ الشكل رقم (٧،٨).



شكل رقم (٧،٧) :- النافذة التحذيرية للإدخال البيانات بدون عمل Start Editingبعد ضغط Yes تظهر نافذة بعنوان Field Calculator نقوم بإدخال المعلومات المطلوبة في الحقل ثم OK لاحظ الشكل رقم (٧،٨).

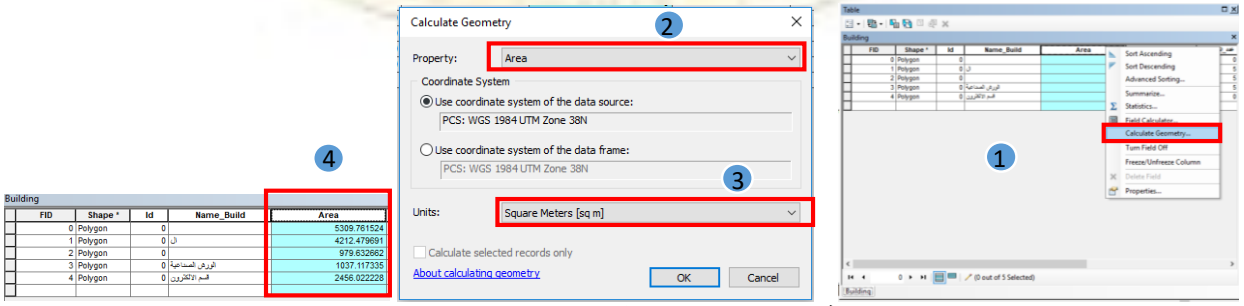


شكل رقم (٧,٨) :- ادخال البيانات عن طريق Field Calculator

٥- **ادخال البيانات بواسطة ال Field Geometry (الحساب الهندسي) :-** وتعتبر من اهم الطرق للإدخال البيانات لارتباطها المباشر مع المساحين حيث تقوم هذه الطريقة بحساب الاحداثي الخاص بالنقاط والاطوال الخاصة بالخطوط والمساحات الخاصة بالمضلعات وبالوحدات والأنظمة المختلفة. ويمكن استخدام هذه الطريقة بدون عمل Start Editing وللوصول الى هذه الأداة نضغط R.C على اسم الطبقة في Table of Content ومن القائمة نختار Open Attribute Table بعدها نضع المؤشر على اسم الحقل حيث يتحول الى سهم اسود الى الأسفل ⬇ ثم نضغط R.C ومن القائمة نختار Calculate Geometry ويمكن ان نقوم بحساب الاتي لكل من المعالم وكتالي :-

أ- المعالم النقطية يمكن حساب احداثيات المركزية للنقطة وبالوحدات المختلفة حسب الحاجة.
ب- المعالم الخطية يمكن حساب طول الخط او احداثيات نقطة البداية والنهاية والوسط.
ت- الطبقات من نوع polygon يمكن حساب مساحة المعلم او طول المحيط او احداثيات مركز المعلم.

وفي مثالنا هذا سنقوم بحساب المساحات الخاصة بطبقة ال Building بعد فتح جدول البيانات الخاص بالطبقة والضغط على راس الحقل يتحول الى سهم اسود الى الأسفل ⬇ ثم نضغط R.C ومن القائمة نختار Calculate Geometry نحدد بعدها في الخطوة رقم ٢ خيار حساب المساحة ومن ثم الوحدات المستخدمة في الحساب كما في الخطوة رقم ٣ ومن ثم اظهار المساحات في الخطوة رقم ٤ لاحظ الشكل رقم (٧,٩):-



شكل رقم (٧,٩) :- ادخال البيانات عن طريق Calculate Geometry

٦- **ادخال البيانات عن طريق ملف Excel:-** في بعض الأحيان يحتاج مستخدم برنامج نظم المعلومات الجغرافية إلى ربط جدول البيانات الوصفية بجدول أخر من طبقة أخرى. أو من برنامج خارجي مثلاً EXCEL وقد أتاح برنامج Arc Map, ذلك والشرط الوحيد لتحقيق الربط هو وجود عمود في جدول الأرك ماب- الجدول الوصفي -وأخر في اكسل متماثلين في القيم.

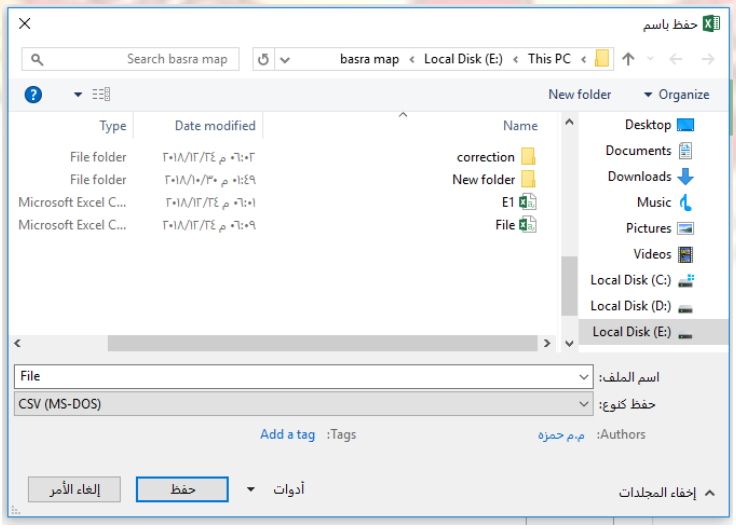
- **الربط باستخدام ال Join**

ويقوم هذا الامر بإلصاق بيانات الجدولين في الجدول الوصفي للطبقة .نأخذ مثال للجدولين التاليين. على سبيل المثال لو أردنا ربط جدول يحتوي المعلومات الوصفية الخاصة بقسم المساحة والتحليلات والكهرباء وهو خاص بعدد الطلبة وعدد التدريسين وسنة التأسيس وعدد البحوث لاحظ الجدول رقم (٧،١). والمطلوب ربط هذا الجدول مع جداول البيانات الوصفية لهذه الأقسام داخل ال Arc Map ويجب انشاء جدول داخل ال Arc Map يحتوي نفس المعلومات الوصفية للأحد جداول ال Excel ويعتبر هو **جدول الربط المشترك**. وفي مثالنا هذا سنأخذ عمود ال Name كعمود مشترك بين البرنامجين.

جدول رقم (٧،١) :- جدول المعلومات الوصفية

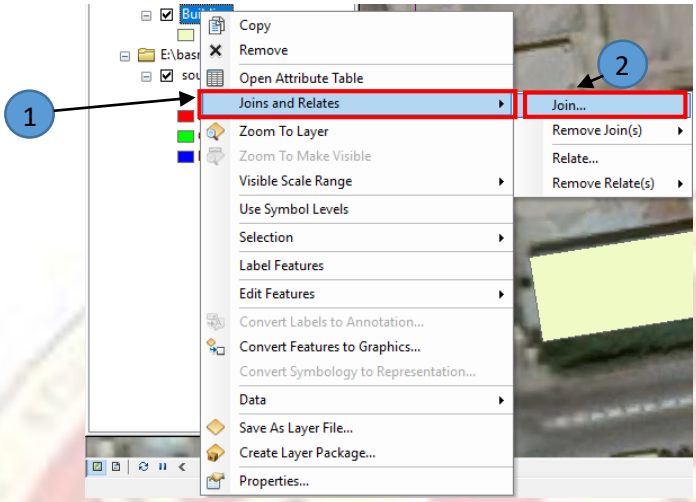
N.of Researcher	Year Establishment	N.of Teacher	N.of. STUDENTS	Name
4	1990	12	100	Survey Department
5	1978	15	110	Electricity Department
6	1970	19	160	pharmacy Department

أ- في البداية يجب ان نقوم بحفظ ملف ال Excel بصيغة تتوافق مع برنامج ال Arc Map وللقيام بذلك نضغط في برنامج ال Excel على زر ملف في الركن العلوي الأيمن ومن القائمة نختار حفظ باسم حيث تظهر نافذة نحدد منها اسم الملف وموقع التخزين والمهم هنا هو تحديد صيغة الملف ويجب ان تكون بصيغة CSV (MS-DOS) نضغط بعدها حفظ شكل رقم (٧،١٠).



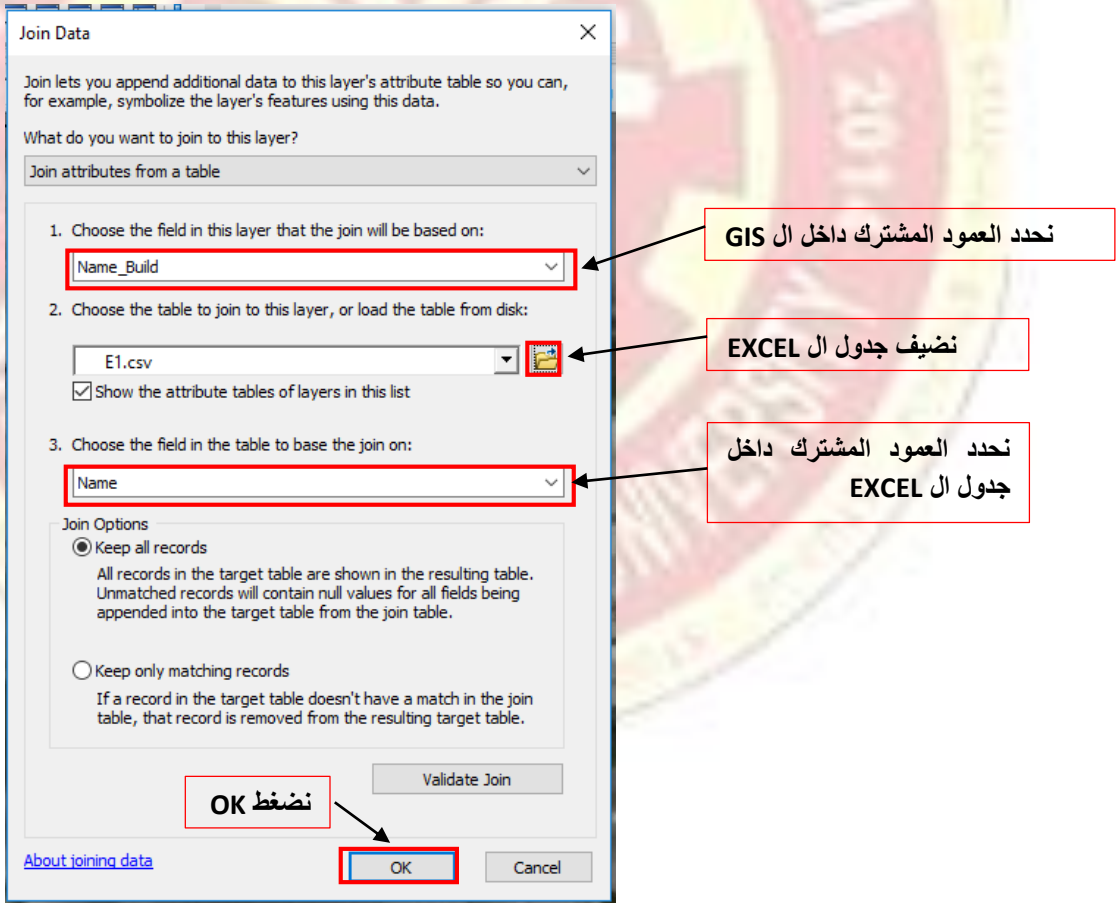
شكل رقم (٧،١٠) :- صيغة حفظ ملف ال Excel

ب- في برنامج ال Arc Map نضغط R.C على الطبقة المراد إضافة الجدول الوصفي وهي طبقة ال Building ومن القائمة نختار Joins and Relates ومن القائمة الفرعية نختار Join شكل رقم (٧،١١)



شكل رقم (٧،١١) :- إضافة ملف Excel الى برنامج ال Arc Map

ت- بعدها تظهر نافذة بعنوان Join Data نضيف من خلالها جدول ال Excel شكل رقم (٧،١٢)



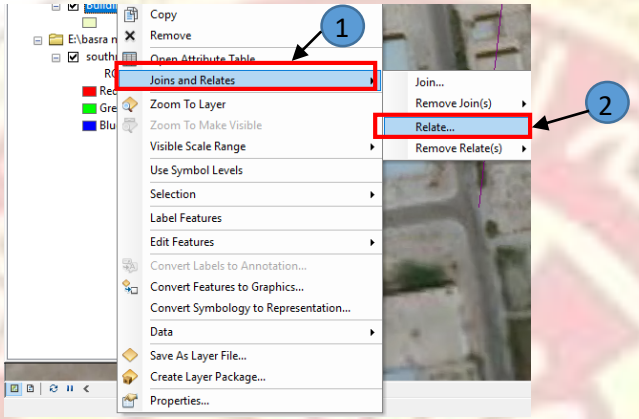
شكل رقم (٧،١٢) :- إضافة ملف Excel الى برنامج ال Arc Map

بعدها نضغط R.C على طبقة ال Building نلاحظ ربط الجدولين وإضافة البيانات الوصفية.

- **الربط باستخدام Relate**

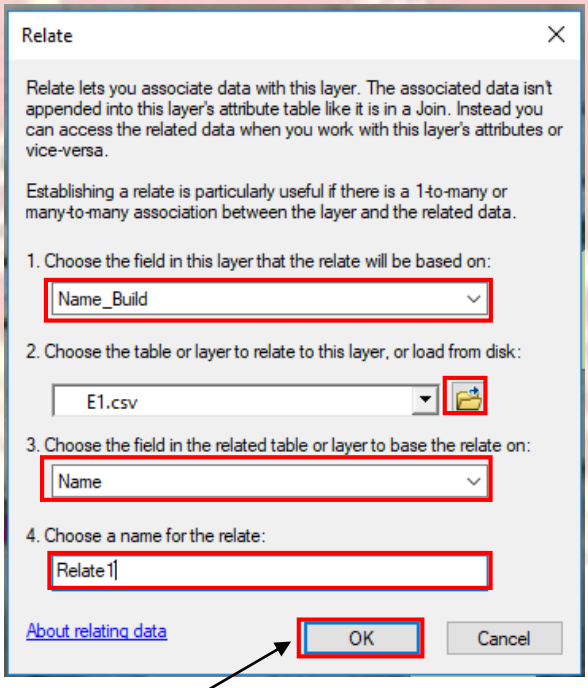
هي عملية لربط الجداول تتطلب وجود عمود مشترك بين الجدولين المراد ربطهما كما العملية Joinوالفرق بين العمليتين ان ال Relate عند ربط الجدولين لا يظهر بيانات الربط لجدول البيانات الوصفية. صيغة الحفظ الخاصة بالملف هي نفسها في الامر join وللقيام بعملية الربط بهذه الطريقة نتبع التالي:-

أ- في برنامج ال Arc Map نضغط R.C على الطبقة المراد إضافة الجدول الوصفي وهي طبقة ال Building ومن القائمة نختار Joins and Relates ومن القائمة الفرعية نختار Join شكل رقم (٧،١٣).



شكل رقم (٧،١٣) :- إضافة ملف Excel الى برنامج ال Arc Map

ب- بعدها تظهر نافذة بعنوان Relate نضيف من خلالها جدول ال Excel لاحظ الشكل رقم (٧،١٤)



نحدد العمود المشترك داخل ال GIS

نضيف جدول ال EXCEL

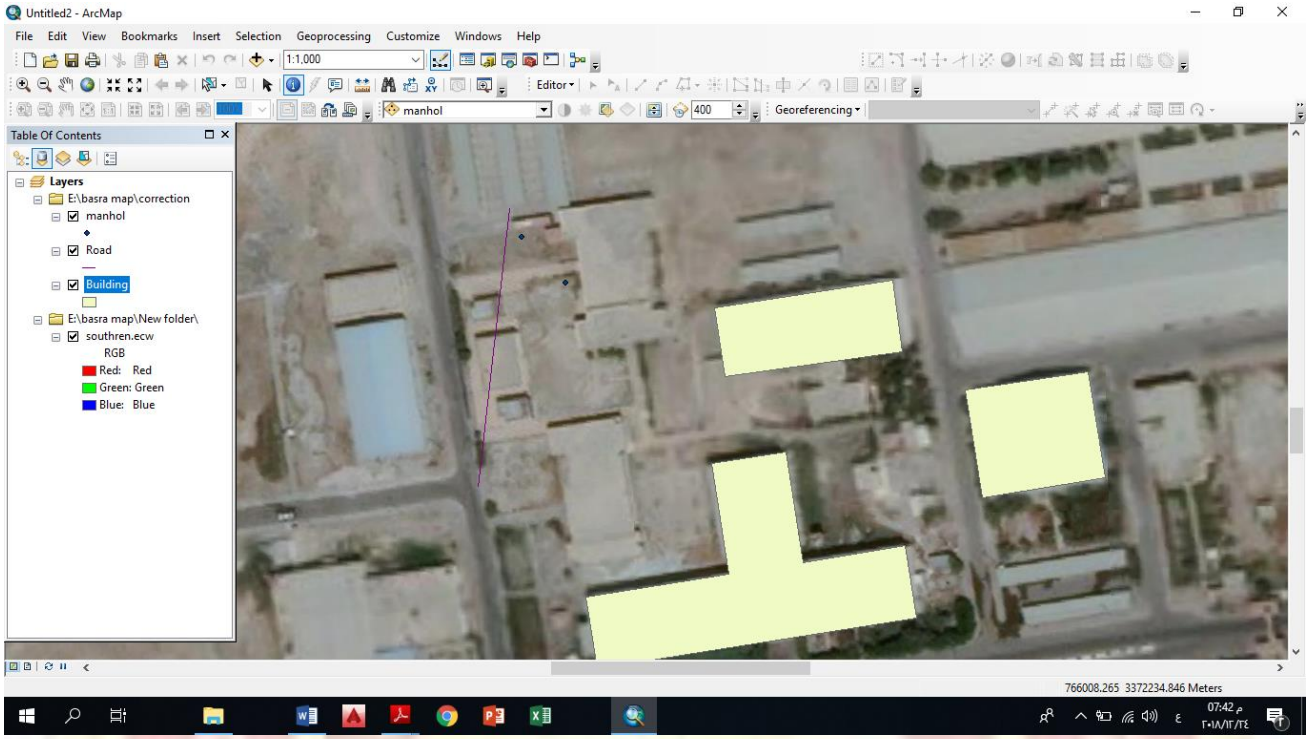
نحدد العمود المشترك داخل جدول ال EXCEL

اسم عملية الربط

نضغط OK

شكل رقم (٧،١٤) :- إضافة ملف Excel الى برنامج ال Arc Map

ولإظهار البيانات في هذه الطريقة نستخدم الأداة Identify في شريط الأدوات وعند الضغط عليها يتحول شكل الماوس نحدد من احد الأبنية فتظهر قائمة بعنوان Identify



ملاحظات :-

-الجدول الناتج يكون ربطه مؤقت أي في حالة حذف البيانات واعادتها لن تجد الربط. ولحفظ البيانات بعد ربطها بالجدول يتم عمل Export Data للطبقة عن طريق الخطوات

Right click on layer ⟶ data ⟶ export data