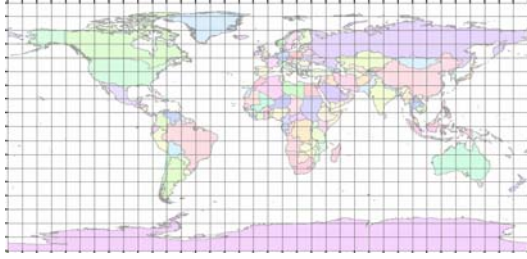
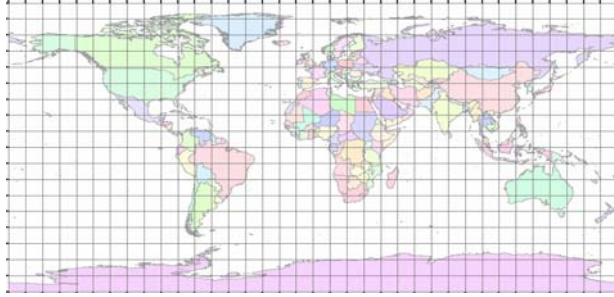


والآن لنتمكن من فهم الفرق بين النظامين ننتقل إلى الشكل ١-١٥ وفيه نلاحظ خارطة العالم باستخدام النظامين وبعد تسقيطهما على الورق.



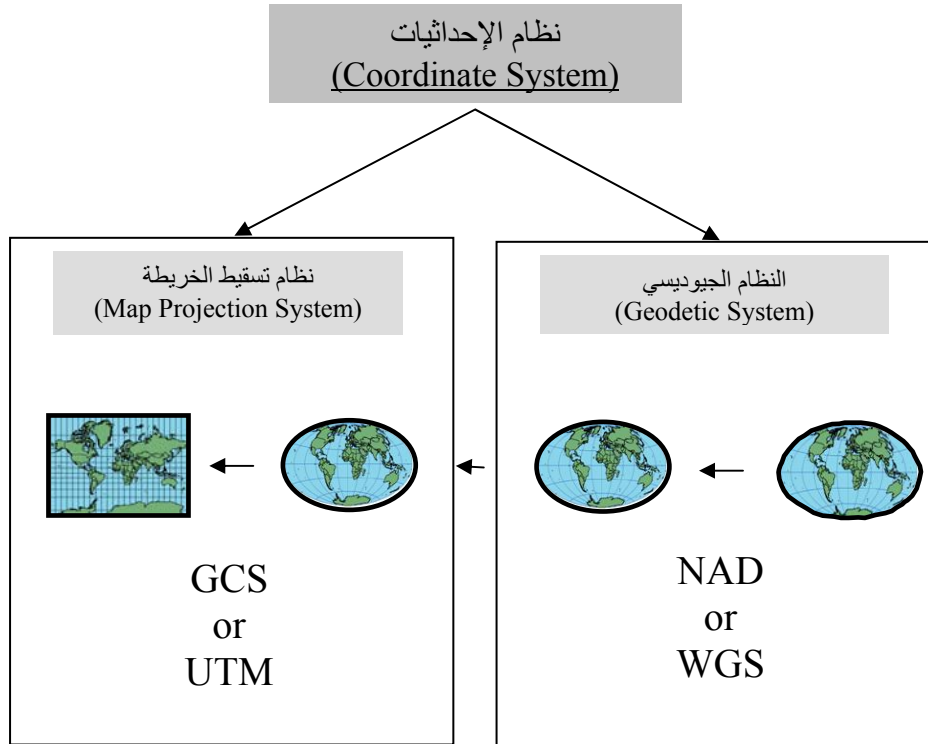
خارطة العالم بالنظام NAD27



خارطة العالم بالنظام NAD83 أو WGS84 وهو الأدق

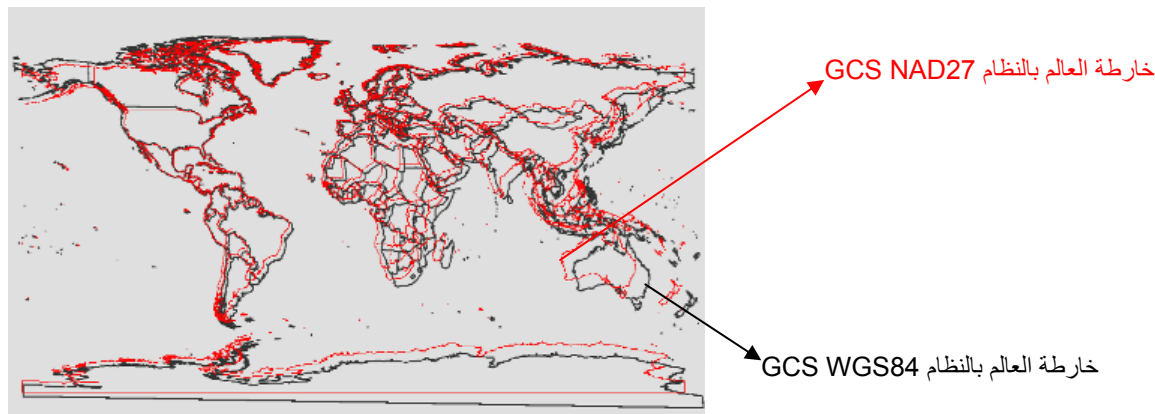
الشكل ١-١٥

أصبح نظام الإحداثيات الآن يشير إلى نظام التحويل (النظام الجيوديسي) و نظام التسقيط ولكل من هذين النظامين يوجد مجموعة من النظريات القديمة والحديثة لذلك يجب إدراج نوع نظام الإحداثيات على الخريطة ليفهم المستخدم كيف رسمت تلك الخريطة لاحظ الشكل ١-١٦.



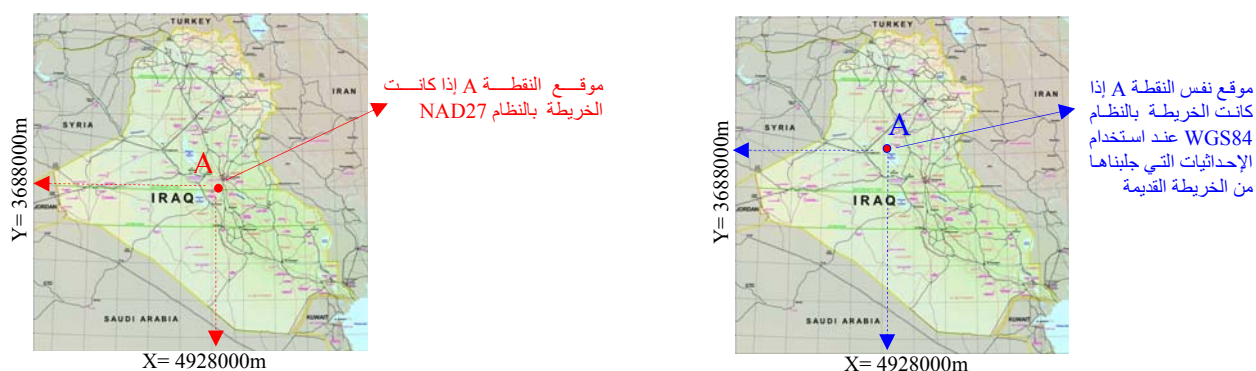
الشكل ١-١٦

إن المشكلة الحقيقية التي تواجهنا أثناء تنفيذ مشاريع الـ GIS هي عند محاولة استخدام خارطة ورقية قديمة والتي تستعمل نظام إحداثيات قديم مع الخرائط الجديدة أو الصور الفضائية التي تستخدم الأنظمة الحديثة حيث سنلاحظ اختلافاً بين الاثنين إذا كان مقياس الرسم متساوي للثنتين، لاحظ الشكل (١-١٧)، لذلك يفضل إعادة رسم الخرائط القديمة عند الحاجة إليها بنظام إحداثيات حديث، علماً إننا أحياناً يمكن أن نعالج الخارطة القديمة ببرامج ArcGIS ونحولها من نظام إحداثيات إلى آخر.



الشكل ١-١٧

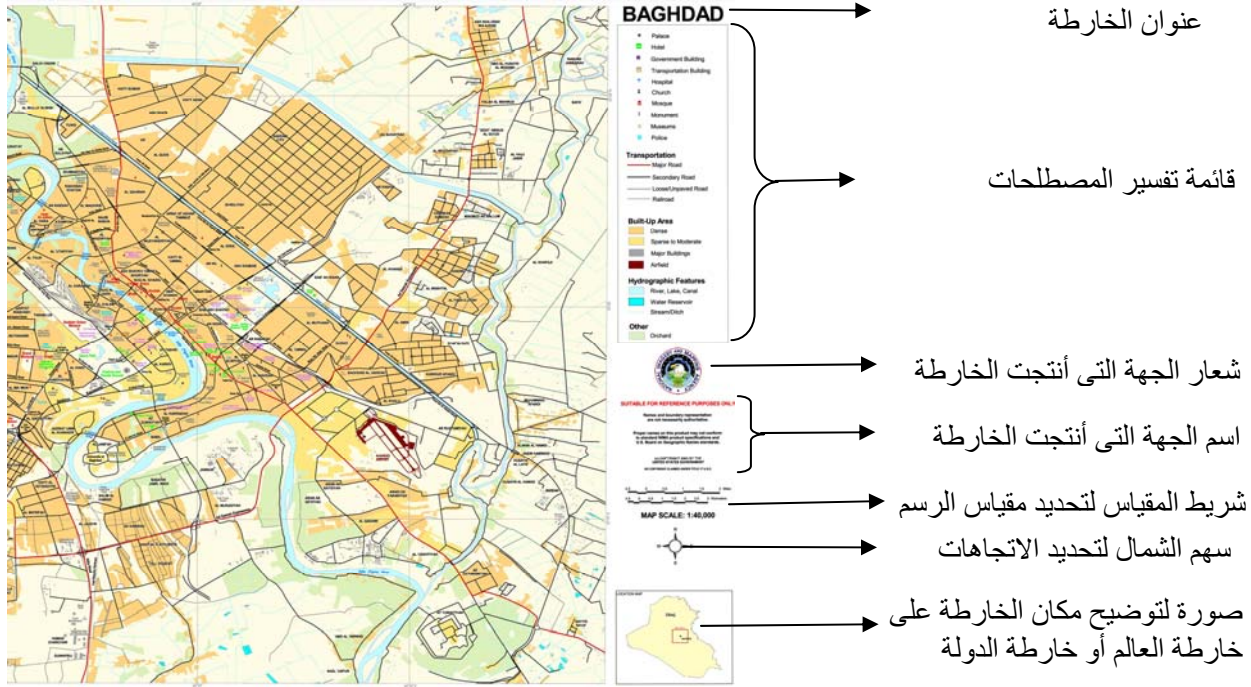
مثال بسيط على تأثير اختلاف نظم الإحداثيات بين خارطتين فإذا كانت إحداثيات النقطة A وهي مدينة بغداد على خارطة قديمة بالنظام NAD27 مثلاً تساوي (  $X = 4928000m$ ,  $Y = 3688000m$  ) وأردنا استخدام هذه القيم على خارطة حديثة بالنظام UTM WGS84 سنلاحظ أن موقع مدينة بغداد تحرك قليلاً في الخريطة الحديثة إلى الشمال الغربي وكما نلاحظ ذلك في الشكل ١-١٨ وسبب ذلك بسيط وهو إن الخارطة الحديثة قد كبرت فكل الأجسام زحفت باتجاه الجنوب الشرقي لذلك لو أخذنا إحداثيات نقطة من الخارطة القديمة وسقطناها على الخارطة الحديثة سنلاحظ إنها لا تظهر في مكانها الأصلي وإنما زاحفة باتجاه الشمال الغربي.



الشكل ١-١٨

## عناصر الخريطة (Map Elements):

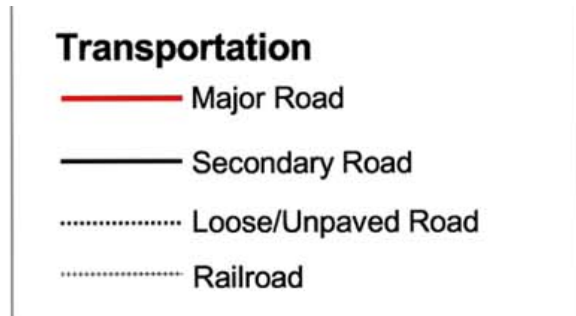
كما قلنا سابقا فان المراحل التي مرت بها صناعة الخرائط أفرزت مجموعة من العناصر التي يجب إدراجها داخل الخريطة ليتمكن مستخدموا تلك الخرائط من فهمها بشكل كامل، لاحظ الشكل ١٩-١.



الشكل ١٩-١: عناصر الخارطة الحديثة

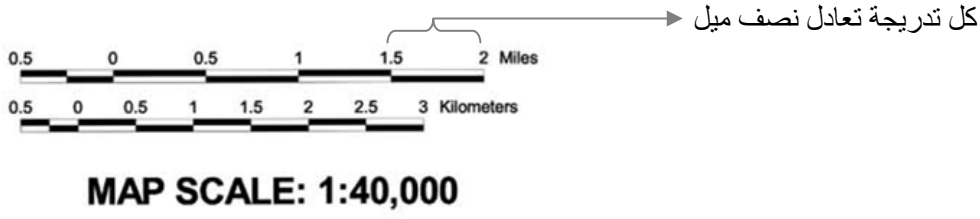
عنوان الخارطة يجب أن يوضح معلومتين أساسيتين الأولى اسم المنطقة التي تعرضها الخارطة أما المعلومة الثانية فهي نوع البيانات التي تعرضها الخارطة مثل خارطة البنية التحتية لمدينة بغداد أو خارطة الشوارع الرئيسية لمدينة بغداد أما إذا كانت الخارطة تحوي أنواع مختلفة من البيانات فيفضل وضع اسم المنطقة لوحده كعنوان للخريطة.

قائمة تفسير المصطلحات والتي تستخدم لتوضيح معنى الرموز والألوان المستخدمة داخل الخريطة فمثلا الخط الأحمر السميكة للشوارع الرئيسية والخط المنقط للشوارع الغير مبلطة ونفس الشيء مع الألوان وبذلك لن نضطر للكتابة داخل الخارطة مما قد يشوهها لاحظ الشكل ٢٠-١.



الشكل ٢٠-١

يتم استخدام شريط المقياس في الخرائط لحساب المسافات داخل الخريطة من خلال معرفة المسافة الحقيقية لكل تدرية حيث يعرض شريط المقياس المسافة بالأميال لكل تدرية لاحظ الشكل (١-٢١).



الشكل ١-٢١

من عناصر الخريطة الأخرى والمهمة هي سهم الشمال والذي يحدد اتجاه الشمال والجنوب حيث يتم أحيانا تدوير الخرائط لتحسين شكلها وبذلك يجب إدراج سهم يشير إلى اتجاه الشمال وعند عدم وجوده سيفهم أن الخارطة مرسومة كما هي دون أي تدوير وكذلك يضاف أحيانا شعار يمثل الجهة التي أنتجت الخريطة كما وتضاف صورة لخارطة العالم توضح المكان الذي تظهره الخريطة أن كان المكان يشغل حيزا كبيرا، ويمكن إضافة أي عناصر أخرى حسب الحاجة وهنا يجب أن نراعي النقاط الثلاث التالية:

١. عدم تشويه الخارطة والحفاظ على وضوحها.
٢. يجب وضع العنصر الجديد في مكان مناسب يمكن لمستخدم الخريطة ملاحظته بوضوح.
٣. لا يجوز أن يغطي العنصر الجديد أي من عناصر الخريطة الأخرى.



### ● البيانات الجغرافية وطرق تمثيلها على الخرائط:

يتكون سطح الأرض من أجسام (Objects) مثل البنايات والشوارع والشبكات المدفونة... الخ ونطلق عليها مصطلح البيانات الجغرافية لأنها تشغل مكاناً على سطح الأرض ، ويتم تمثيل هذه الأجسام على الخرائط باستخدام رموز أو ألوان خاصة ليتمكن مستخدم الخريطة من فهم هذه الرموز وما تعنيه في الواقع، ولهذا نحتاج إلى وضع قائمة تفسير المصطلحات (Legend) مع الخريطة ، وهناك نقاط أساسية يجب التقيد بها عند اختيار الرموز أو الألوان فمثلاً نستعمل النقطة لتحديد مكان على الخريطة لا نحتاج إلى تحديد مساحته ، فلو أردنا خريطة لكل مدن العراق فإننا سنحتاج إلى رسم خريطة العراق بالكامل و نضع نقطة لكل مدينة لاحظ الشكل ١-٢٢.



كل نقطة تمثل مدينة

الشكل ١-٢٢

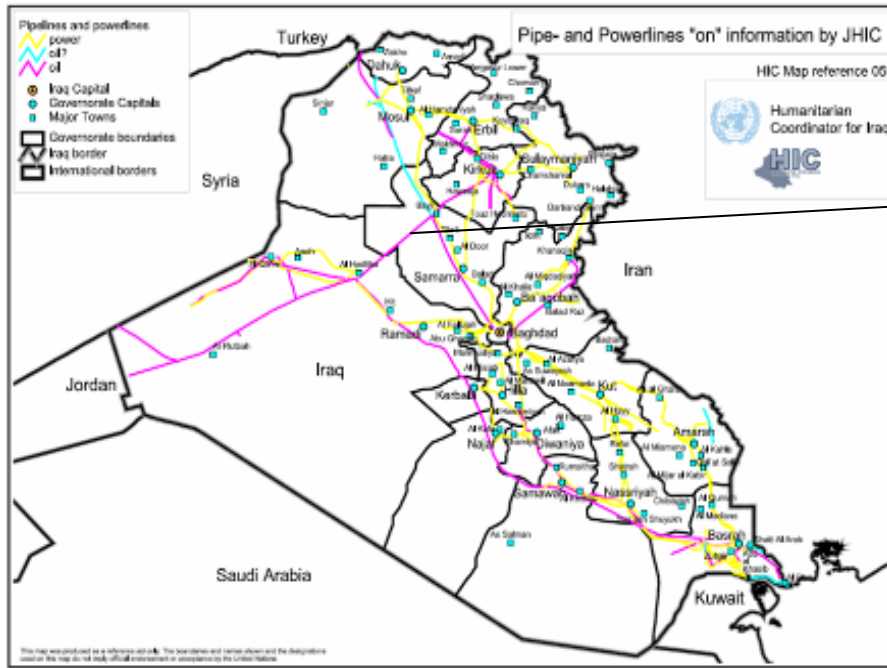
أما إذا أردنا خريطة لقطاعات محافظة واحدة عندها سنحتاج إلى رسم خريطة تلك المحافظة ونقوم برسم مضلع يتطابق مع حدود كل قطاع وكما مبين في الشكل ١-٢٣.



كل مضلع يمثل مدينة

الشكل ١-٢٣

أما ما يتعلق بالطرق و الشوارع والأنهار وخطوط الطاقة وشبكات الهاتف وأنابيب الماء والمجاري... الخ، وكل ما يتخذ شكل خطي فنستعمل الخطوط لتمثيله على الخريطة، وكما مبين بالشكل ٢٤-١.



كل خط يمثل شارع

الشكل ٢٤-١

وتعتمد طريقة اختيار الرموز على الحاجة التي ستستخدم لها الخارطة ويعتبر هذا الموضوع مهم جدا خصوصا عندما ندخل إلى برامج Arc GIS حيث يعتمد اختيار الرمز إضافة لكل ما سبق على نوع البيانات التي ستحفظ معه كما سنتعلم ذلك لاحقا.

## ● مشاكل ما قبل الحاسوب:

يمكن أن نلخص أسباب تضائل استخدام الورق في رسم الخرائط أو حفظ البيانات بالنقاط التالية:-

- ◆ عدم القدرة على حفظ كميات كبيرة من البيانات على الورق .
- ◆ صعوبة إنتاج الخرائط ويتم الاعتماد دوماً على الخبراء في هذا المجال.
- ◆ سهولة تلف الخرائط والجداول الورقية مما يؤدي إلى ضياع البيانات.
- ◆ عدم القدرة على إجراء أي عملية حسابية أو منطقية على البيانات حيث نلجأ لعملها يدوياً وهذا يسبب الكثير من الأخطاء.
- ◆ عدم القدرة على إجراء أي عملية على الخرائط مثل الكتابة أو الرسم.
- ◆ صعوبة نقل الخرائط والبيانات من مكان إلى آخر بسبب ضخامتها.

لهذا قل الاهتمام باستخدام الخرائط في عرض البيانات واستمر الحال هكذا لحين ظهور أجهزة الحاسوب ودخولها في كل نواحي الحياة ومنها علم رسم الخرائط.