إعداد قواعد بيانات استعمالات الأرض الحضرية لمدينة الفلوجة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

ا. د. احمد سلمان حمادي الفلاحي م.م. هدى حسين علي العلواني
جامعة الانبار – كلية الآداب – قسم الجغرافية

المستخلص

يهدف البحث الى اعداد قواعد بيانات وتوفير خرائط أساس موحدة لمدينة الفلوجة ضمن حدودها البلدية مسقطة كما ينبغي على شبكة الإحداثيات الرسمية المعترف بها , اذ أن الخرائط التفصيلية للمدينة الموجودة لدى مديرية البلدية هي غير مسقطة على إحداثيات الشبكة الوطنية مما يخلق مشكلة أخرى سيكون على الباحث إيجاد حلول فنية متخصصة لها.

ولغرض اعداد الخرائط التفصيلية للمدينة وبناء نظام المعلومات الجغرافي الخاص بمدينة الفلوجة تم تهيئة كل من خرائط الحدود الإدارية لمنطقة الدراسة، وحدود المخطط الأساس النافذ، وحدود بلدية المدينة باستخدام برامجيات نظم المعلومات الجغرافية (ARC GIS V.9.3.) في كافة اعمال نظم المعلومات الجغرافية لمدينة الفلوجة ، مسقطة كلها على نظام الإحداثيات الرسمي UTM , ZONE 38 وبالاعتماد سطح الاسناد WGS84، بهدف اعتمادها في تعريف منطقة المسح التي سقطت على الصورة الفضائية لسنة 2012 للقمر الصناعي بدقة 60 سم .

والخروج بمجموعة من تطبيقات لقواعد البيانات من خرائط ومخططات وتطبيقات متقدمة هذا فضلا عن قواعد البيانات الوصفية والجدولية والتي تعد نواة لأعمال الادارة وتحديث المدن.

Preparing databases for urban land

uses the city of Fallujah using GIS

Assist. Prof. Dr. Ahmed Salman Humadi Huda Hussein Ali al-Alwani

Anbar University – College of Arts – Dept. of Geography

Abstract

The research aims to prepare databases and provide maps based on a unified city of Fallujah within its municipal boundaries Dropped should also be on the grid coordinates official recognized , as that detailed maps of the city held by

the Directorate of the municipality is not projected on the coordinates of the national grid , which creates another problem will be on the researcher to find solutions specialized technical her .

For the purpose of preparing detailed maps of the city and build a geographic information system your city of Fallujah has been the creation of each of the maps of the administrative boundaries of the study area , and the limits of the planned base in force , and the municipal boundaries of the city using the software, geographic information systems (ARC GIS V.9.3.) In all acts of geographic information systems for the city Fallujah , dropped all the formal system of coordinates UTM ZONE 38, and the drawing surface of the backing WGS84, with a view to their adoption in the definition of the survey area that fell on the satellite image of 2012 satellite accuracy of 60 cm .

And out a set of applications to databases of maps , charts and advanced applications as well as the rules and metadata spreadsheet , which is the core of the work of the administration and updating of the cities.

المقدمة Introduction :

اوضحت تقنيات نظم المعلومات الجغرافية بعدا اخر لمفهوم قواعد البيانات المكانية ذات الربط المكاني والاستعلامي للمعلومة والتي بدورها اصبحت من المصادر الاساسية للبيانات الجغرافية في بناء قواعد البيانات ورسم الخرائط واعداد النماذج في دراسة التخطيط للخدمات في المدينة بشكل ملفت للنظر ، والتخطيط للمدينة المستقبلية من الجوانب ذات البنية الحيوية التي استعانت بالتقنيات الرقمية والخرائط التي يمكن تحديثها باستمرار لتعطي صورة واضحة للمدينة وتوزيع خدماتها المختلفة وبيان استخداماتها والتغيرات التي تطرا عليها عبر الزمن ، فضلا عما تساهم به البرمجيات المختلفة في اعداد النموذج الامثل لتخطيط المدينة بما يتوافق ومتطلباتها المستقبلية .

وتمثل خرائط استعمالات الأرض الحضرية Land use map، واحدة من الدراسات المهمة لأنها تعكس صورة التوزيع الجغرافي للاستعمالات داخل المدينة فعن طريقها يمكن معرفة اصناف الاستعمالات وانماط توزيعها كما يمكن من

خلالها معرفة كفاءتها الوظيفية إذ يتم تحديدها بالاعتماد على مجموعة من المعايير اقتصادية، اجتماعية، ثقافية، معمارية ... فضلاً عن اهميتها في تحديد محاور التوسع العمراني ووضع الإستراتيجيات المستقبلية لتخطيط التوسع العمراني.

من هنا جاء البحث لتسليط الضوء على الجانب التطبيقي في نظم المعلومات الجغرافية في تصميم نماذج استعمالات الارض وصولا الى الكشف عن الكفاءة المكانية والتخطيط الامثل لتلك الاستعمالات بما يحقق توفير قاعدة بيانات جغرافية تقدم لمتخذي القرار نماذج تخطيطية للمدينة.

ويقدم البحث دراسة للجانب التطبيقي في عملية التخطيط واتخاذ القرار واثرها في قراءة الخرائط لأي ظاهرة جغرافية كتوزيع الاستعمالات في الحيز الحضري بغية الوصول الى توفير قواعد بيانات تمكن المهتم التحكم بها ويسهل التعامل معها .

ويهدف البحث إلى استخدام هذه التحليلات في دراسة تخطيط كفاءة التوزيع المكاني للمدارس الابتدائية وتحديد المواقع الأنسب لتوقيع هذه الخدمات باعتماد معايير المسافة والسكان وطبيعة الاستعمال وغيرها وقد تمت الدراسة وفق المحاور التالية:

أولاً: مشاكل البيانات التقليدية :

ثانياً: نظم المعلومات الجغرافية :

ثالثا : الخطوات الفنية لأعداد قاعدة البيانات :

رابعا : تطبيقات قواعد البيانات باستخدام برنامج (ArcGIS. 9.3)

مشكلة البحث Research Problem: ان الحيز الحضري لمدينة الفلوجة يعاني من عدم وجود قواعد بيانات رقمية مما نجد قصوراً للفكر في النهوض بالعملية التخطيطية وفق اسس سليمة وتبني ممارسات تؤدي إلى صنع مشاكل متعاقبة وبسبب تلك الممارسات وعجز الإدارة الحضرية في وضع الفكر التخطيطي السليم موضع التنفيذ بسبب الضعف في مقومات الإدارة الحضرية المعاصرة في جوانبها التخطيطية , والتشريعية مما يطرح التساؤل التالي

(هل توفر نظم المعلومات الجغرافية حلولا مناسبة لمشكلات ادارة وتوزيع استعمالات الارض في الحيز الحضري ؟)

إذ تساعد الأساليب الحديثة في مجال الادارة الحضرية وتخطيط الخدمات للوصول إلى نتائج أكثر دقة لتجاوز المشكلة

فرضية البحث Research Hypothesis : بما أن مشكلة البحث هي إعداد قواعد البيانات لتحديث وتطوير التصميم الاساس فان فرضية البحث يمكن صياغتها (يمكن ان تقدم نظم المعلومات الجغرافية في عملية التخطيط استعمالات الارض دعما تقنياً لمتخذي القرار لمعالجة المشكلات ووضع الحلول المناسبة لها من خلال نماذج التحليل المكاني):

1. ان مدينة الفلوجة حالها حال اكثر المدن في العراق تفتقر الى قواعد بيانات رقمية لإدارة وتحديث التصميم الاساس.
2. إمكانية استخدام برامجيات نظم المعلومات الجغرافية لحل هذه المشكلات لما تتمتع به هذه التقنية من دقة وسرعة وموضعية.
3. إمكانية مطابقة خرائط Layers المعايير للخروج بالتوزيع المثالي لتوقيع استعمالات الارض

هدف البحث Research Aim: يرتبط هدف هذه البحث بعدّة نواحٍ هي:

1. ابراز التطبيقات العملية لنظم المعلومات الجغرافية في اعداد نماذج التحليل المكاني لاستعمالات الارض الحضرية .
2. إعداد قاعدة معلومات جغرافية مكانية عن شبكات الماء والنقل.
3. تطبيق المعايير التخطيطية توقيع استعمالات الارض باستخدام إمكانيات برامج نظم المعلومات الجغرافية (G.I.S).

أهمية البحث Research Importance : تأتي أهمية البحث من خلال ما يأتي:

1. التعريف بأهمية اعداد قواعد البيانات الرقمية في ادارة وتحديث التصاميم الاساسية .

2. التعريف بأهمية برامجيات (GIS) في دراسة وتحليل معايير توقيع استعمالات الارض.

3. التعريف بأهمية التقنيات في عملية الإدارة الحضرية الحديثة.

حدود الدراسة : توسمت حدود منطقة الدراسة بـ :

تشغل مدينة الفلوجة الجزء الأوسط من العراق ضمن حدود محافظة الأنبار ، في الجزء الشرقي من محافظة الانبار وهي المركز الإداري لقضاء الفلوجة ، تنحصر ضمن الحدود البلدية للمدينة الممتدة بمحاذاة الجانب الأيسر لنهر الفرات ، وتقع فلكياً بين دائرتي عرض (ً28 ً18 ْ33 - ً17 ً22 ْ33) شمالاً وخطي طول (ً45 ً44 ْ43 - ً03 ً50 ْ43) شرقاً ، شغلت مساحة (4523) هكتار وتوزعت على 21 حياً خارطة رقم (1) .

خارطة رقم (1) توزيع الاحياء السكنية في مدينة الفلوجة

المصدر : وزارة الاشغال ، مديرية التخطيط العمراني ، قسم تخطيط المنطقة الوسطى ، المخطط الاساس لمدينة الفلوجة رقم (397- ب -) ، لسنة 2010 ، مقياس (1 : 10000) .

أسلوب البحث Research Method:

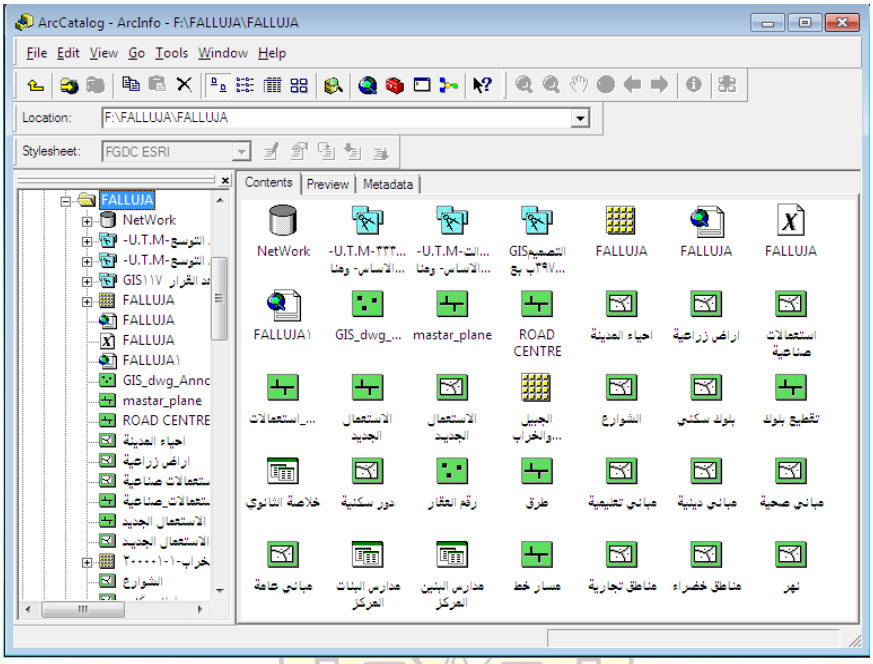
تتلخص خطوات أسلوب الدراسة باختيار حالة دراسية على هيئة نموذج جغرافي يمثل حدود منطقة معينة، ويصلح للتطبيق على أي نموذج آخر لاستعمالها على الأرض، ومن ذلك فقد تم اختيار مشكلة توزيع الخدمات، إن تتبع خطوات مراحل العمل في تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بطريقة (Step by Step) اذ توفر سهولة إدراك المعلومات، ليكون المستخدم متآلفاً مع الوظائف الأساسية لبرامج نظم (GIS) وإدراكه لإمكانياتها ودورها في الدراسات الجغرافية.

إن معظم التطبيقات العملية في برنامج (Arc GIS 9.3) ستكون ضمن ملحقاته الداخلية، كبرنامج (Arc Map) وهو عبارة عن تطبيق لعمل الخرائط وتحليل المعلومات وعرض النتائج، أما (Arc catalog) فيستعمل البحث والمعاينة عن إدارة قواعد البيانات الجغرافية، فضلا عن شريط أدوات (Arc Tool box) لمعالجة البيانات وإجراء التحليلات الإحصائية والمكانية، ويستعمل برنامج (ArcGIS desktop) الواجهة القياسية لبيئة نظام النوافذ (Windows) وسنلقي الضوء على أهم الخطوات الأساسية في إعداد قاعدة البيانات الجغرافية لمنطقة الدراسة.

من أجل سير البحث وفق الخطة أعلاه تم إتباع المنهج الاستقرائي من الجزء إلى الكل بدءاً من جمع البيانات مروراً بمعالجتها باستخدام برامجيات نظم المعلومات الجغرافية من خلال إعداد خرائط موضوعية Thematic Maps وانتهاءاً ببناء نماذج خرائطية Modeling Maps للتوزيع استعمالات الارض في مدينة الفلوجة ويتطلب ذلك إجراءات أهمها:

1. جمع البيانات: الخرائط والتصاميم والصور والبيانات الموثقة من الدوائر الحكومية والكتب والدوريات فضلاً عن المسح الميداني للمؤسسات التعليمية وتحديد المواقع باستخدام (G.P.S).
2. إدخال البيانات: باستخدام برنامج (Arc GIS 9.3) وهذه البيانات تشمل الشكل رقم (1)

الشكل رقم (1) نماذج البيانات المستخدمة في البحث من واجهة برنامج(Arc Cataloge)



المصدر : بالاعتماد على منظومة (ArcGIS9.3) .

أ- بيانات صورية Raster Data: تمثلت بمرئية فضائية لمدينة الفلوجة بامتداد (S.I.D) لسنة 2012 بدرجة وضوح (0,6Resolution) متر مصممة على إسقاط (N38, Datum, UTM, Zone1984WGS).

ب- بيانات Ship File: المستخدمة في إعداد خرائط البحث بأصنافها النقطية Point الخطية Polyline والمساحية Polygon.

ج-بيانات رسم (CAD) بهيأة Vector تمثلت بالتصميم الأساس لمدينة الفلوجة وتم تحويلها إلى برنامج (Arc GIS 9.3) وتصحيح الموقع بالمطابقة مع المرئية الفضائية باستخدام تطبيق(Spatial Adjustment).

د- بيانات جدولية (Table) المتمثلة بقواعد بيانات الوصفية لاستعمالات الارض والنقل والخدمات المجتمعية وخدمات البنى التحتية (الخطية).

ه- بيانات جغرافية (Geodatabase): تمثلت الاستفادة من بيانات الحاوية الجغرافية من برنامج (Arc catalog) في عمل التطبيقات :

- التحليل التوبلوجي (Analysis Topology) وهي تمثل البنية الاساسية للبيانات المكانية الكامنة وراء التحليلات المتقدمة اللاحقة .
- العلاقات (Relationship) بأنواعها بين الاستعمالات

- تحليل الشبكات (Network Analysis) لمعرفة الترتيب والربط لشبكة النقل واهميها في دراسة كفاءتها الوظيفية للخدمات المجتمعية .
- تحليل الشبكات الهندسية (Geometric Network) يهتم هذا النوع بتحليل كفاءة الشبكات الخطية بأنواعها في الكثير من التطبيقات كمعرفة أفضل مسار للوصول من مكان لأخر وتحديد المناطق المتأثرة بأعطال شبكة المياه، وتحديد الأماكن المخدومة والمحرومة من خدمات الصرف الصحي أو المياه أو الكهرباء .

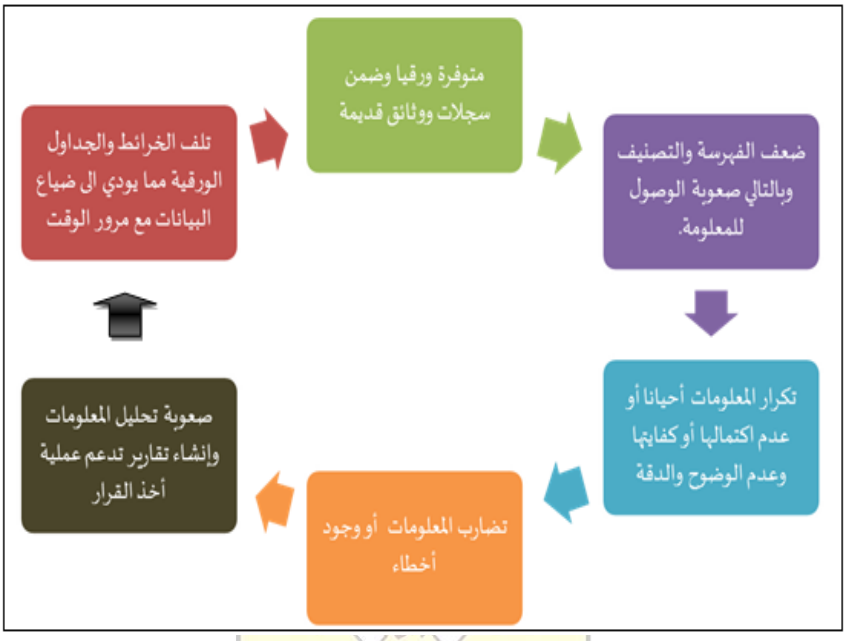
3. المعالجة والتحليل Manipulation: باستخدام برنامج (Arc GIS 9.3) وأهمها برنامج Arc Map وتطبيقات برنامج Arc toolbox مثل (Analysis tool) و(Network Analyst tools).

4. الإخراج Data layout: وتشمل إخراج البيانات على شكل خرائط وأشكال وجداول ورقية فضلاً عن الإخراج على شكل مجموعة من التحليلات على شاشة الحاسوب متمثلة بأشكال لواجهات العمل ضمن البرامجيات المستخدمة في العمل.

اولا : مشاكل البيانات التقليدية :

مازالت الخارطة وسيلة هامة لإيصال الأفكار ولتخطيط المشاريع وتنفيذها ، فهي الأداة لرسم الواقع كما نعيشه . والخارطة بالنسبة للجغرافي هي هويته التي تميزه عن التخصصات الأخرى وهي سمة من سمات الجغرافية إلى جانب الإقليم وتفاعل النظم الطبيعية والبشرية مع بعضها ، فكلما كانت الخارطة معبرة عن الموضوع الذي يتناوله الباحث في بحثه كلما زاد البحث قوة ورصانة ، وتلخص صفحات من الشرح بخارطة واحدة معبرة ورؤية العلاقات المكانية لتلك الظواهر بناء على معطيات مختارة تمكن مستخدم الخريطة من عرض الظواهر الجغرافية بأسلوب متحرك (Dynamic Map) على عكس الخريطة الورقية التي لا تحقق تلك الخاصية . لا يخفى ان الخريطة اصبحت اليوم هي الركيزة الاساسية لتطوير البلاد ولا يمكن الاعتماد على الخرائط التقليدية (اليدوية) غير المحدثة لمجموعة اسباب الشكل رقم (2) , فالتقنيات الحديثة حققت طفرة هائلة في كم البيانات المتوفرة لخدمة المشاريع ومنها تحديث وتطوير التصاميم الاساسية , وإن تقديم تكنولوجيا جديدة ضمن أجواء العمل التقليدية تمر عادة بثلاث مراحل يجب أخذها بعين الاعتبار وحسن التعامل معها: الممانعة - الموافقة الحذرة - الاستخدام الكامل

شكل رقم (2) دراسة وتقييم الخرائط (اليدوية) التقليدية



يمكن ان نلخص اسباب تضائل استخدام البيانات التقليدية في رسم الخرائط او حفظ البيانات بالتالي :

1- عدم القدرة على حفظ كميات كبيرة من البيانات على الورق .

2- صعوبة اعداد الخرائط ويتم الاعتماد دوما على الخبراء في هذا المجال .

3- سهولة تلف الخرائط والجداول الورقية مما يودي الى ضياع البيانات مع مرور الوقت

4- عدم القدرة على اجراء اي عملية حسابية او منطقية على البيانات اذ نلجئ لعملها يدويا وهذا بسبب الكثير من الاخطاء .

5- عدم القدرة على اجراء اي عملية على الخرائط التقليدية مثل التحديث والتعديل والكتابة والرسم .

6- صعوبة نقل الخرائط والبيانات من مكان الى اخر بسبب ضخامتها .

7- ان اي عملية تغيير أو تحديث للبيانات لإعداد الخارطة هي بمثابة مشروع جديد ولا يمكن الاستفادة من الخرائط السابقة .

ومع التقدم الحاصل في اساليب الرقمية في اعداد الخرائط الا ان المفاهيم الخرائطية التقليدية في رصد المعلومة وبنائها هي الأساس الذي لا يمكن إغفاله عند

بناء نظم المعلومات الجغرافية ، كما يجب التنويه إلى ان استخدام نظم المعلومات الجغرافية لا يلغي القواعد التقليدية التي تم بواسطتها تمثيل ما على سطح الأرض من ظواهر طبيعية وبشرية ، ورؤيتها على الخرائط . ولكنه يساعد على تحويلها إلى هيئة رقمية يسهل التعامل معها وإدارتها وقياسها وتحليلها مع سهولة الحذف والإضافة والتخزين والتحديث وإمكانية رؤيتها من زوايا متعددة خلال وقت قصير وتبقى الصعوبات والمعوقات في استخدام تقانة برامجيات نظم المعلومات الجغرافية الشكل قم (3) هي معوقات بداية المشروع وتأتي اهميتها مع تقادم العمل .

شكل رقم (3) توقع الصعوبات والتحديات

إن إعداد برنامج منظومة معلومات جغرافية متكامل لمنطقة الدراسة يتطلب عمل خارطة رقمية للمخطط الأساس للمدينة (Digital Master Plan) مصححة من خلال مطابقتها مع صورة فضائية حديثة . وقد اعتمدت خرائط العقار المنفذة

ميدانيا والمعمول بها لدى دائرة التسجيل العقاري الخارطة رقم (2) كأساس لعمل الخارطة الرقمية كون هذه الخرائط متولدة من تصاميم قطاعية أصلا على وفق هيكل المخطط الأساس , وباعتماد نقاط ضبط ارضي بإحداثيات (U.T.M wgs84) لحدود خارطة العقار الخارجية وتسقيطها على الصورة الفضائية دقة (Resolution0.6) لسنة2012 الصورة رقم (1).

خارطة رقم (2) خارطة تقليدية تمثل التصميم الاساس لمدينة الفلوجة

المصدر : وزارة الاشغال ، مديرية التخطيط العمراني ، قسم تخطيط المنطقة الوسطى ، المخطط الاساس لمدينة الفلوجة رقم (397- ب -) ، لسنة 2010 ، مقياس (1 : 10000) .

صورة رقم (1) مرئية للقمر الصناعي (Ikonos) لسنة 2012

المصدر : مرئية فضائية لمنطقة الدراسة ، للقمر الصناعي (Ikonos) ، دقة 0.6 متر ، امتداد (SID) , لسنة 2012.

ثانيا : نظم المعلومات الجغرافية(Geoyraphic Information System)

لا يوجد تعريف ثابت لنظم المعلومات الجغرافية فقد عرف كونه نمط تطبيقي لتكنولوجيا الحاسب الالي والتي تهتم بإنجاز وظائف خاصة في مجال معالجة وعرض وتحليل المعلومات الجغرافية بما يتفق مع الهدف التطبيقي لها بالاعتماد على كفاءات بشرية وحاسوبيه ممتازة (الخزامي , عزيز , 1998 . ص 18)

وقد عرفت نظم المعلومات الجغرافية بأسماء مختلفة تزامنت مع استعمالها في بداية السبعينات ومن هذه التسميات نظام المعلومات المكاني وكذلك نظام المعلومات الارضي علما ان مصطلح نظم المعلومات الجغرافية شاع استعماله في السنوات الاخيرة واصبح اكثر تقبلا من قبل الباحثين(العنقري , خالد , 1991 , ص 4) .

ويقوم مبدا عمل GIS على فكرة تخزين المعلومات المكانية على هيئة طبقات من Layers or theme بحيث تمثل كل طبقة معلومة معينة علما انه يمكن رؤية كافة الطبقات كخريطة واحدة وامكانية ايجاد علاقة بين ظاهرتين او اكثر وتقوم برامج ال GIS بأعداد خرائط بسرعة مذهلة كما تسمح بالحذف والاضافة .

تقوم فكرة نظم المعلومات الجغرافية على تطوير مجموعة من الوسائل لتنظيم بيانات مكانية وتخزينها ثم استعادتها وتحليلها ومن ثم عرضها، إذ تمثل مجموعة من الوسائل لتنظيم بيانات مكانية وتخزينها ثم استعادتها وتحليلها (J. Compbell, P.1998, 320) . إذ تركز تقنيات نظم المعلومات الجغرافية على ربط الظواهر المنتشرة على سطح الأرض بنظام إحداثيات مميز وتخزينها في ذاكرة الحاسوب وربط البيانات الوصفية بتلك الظواهر من خلال قواعد البيانات وتحليلها وإظهار العلاقات فيما بينها ومن ثم عرض المعلومات المكانية بمقياس محدد على الشاشة وطباعتها على الورق (داود، 2012، ص3).

وتعد نظم المعلومات الجغرافية (G.I.S) في مقدمة التقنيات الحديثة التي دخلت في مجال المعالجة والتحليل وإعداد النماذج، إذ أن لنظم المعلومات الجغرافية مجموعة من البرامج التي يمكن من خلالها إنجاز عمليات التحليل والربط والمطابقة والتمثيل وإعداد النماذج لمختلف الظواهر ومراقبة التطورات الحاصلة عليها ولاسيما الدراسات الحضرية، إذ أن المعروف أن الدراسات الحضرية تكون في تغير وبذلك تستطيع هذه البرامجيات إعادة الرسم وإمكانية الحذف والتعديل والإضافة (التحديث) فضلاً عن عرض الظاهرة الجغرافية على نظم المعلومات الجغرافية بأسلوب متحرك (Dynamic Maps) وهذا تعجز عنه الأساليب

التقليدية (M.J.Kraak and F.J.Orameling,2003P.56,) . والجدير بالذكر أن أهم ما يميز برامج نظم المعلومات الجغرافية (G.I.S) هو قدرتها التحليلية للمعلومات والبيانات إلى جانب اشتراكهما مع النظم الأخرى في ربط المعلومات مباشرة بمواقعها على الخرائط المساحية أو الجغرافية أو التخطيطية مع سهولة التعديل والتحديث وتحويل البيانات لصور مكانية على هيئة خرائط وتهتم هذه بمعالجة وتحديد مجموعة من المعايير التخطيطية، وتحليلها بمجموعة من المعادلات البيانية التي يحتويها البرنامج مع إمكانية الربط مع برامج النظم الأخرى مثل برامج الرسم الهندسي والجداول الإلكترونية وقواعد البيانات وبرامج معالجة الصور(Gretchen N. Peterson , 2009P.115,).

وتتضح الأهمية لنظم المعلومات الجغرافية في مجال التخطيط، إذ توفر شبكة من المعلومات المكانية التي يمكن أن يتمحور حولها الخطط العمرانية على قطاعات مختلفة من جهة، وتركيز واضعي الاستراتيجيات وصانعي القرارات التنفيذية ذات الصلة بالأمور التنموية والعمرانية والتخطيطية من ناحية أخرى ويمكن أن نجمل فوائد نظم المعلومات الجغرافية تتعلق باستعمالات الأراضي والتخطيط الحضري Land use and Urban planning

أن نظام المعلومات الجغرافية يمكن أن يستعمل للإحصائيات عن استعمالات الأراضي تخزن مركزيا أو في خرائط مرجعية تعتمد على احدث النظم الحديثة والتي تم اعداد الخرائط من خلال نظام المعلومات الجغرافية أو التصوير الجوي فهناك وسيلة لإدماج الصور والبيانات الواردة بواسطة تقنية الاستشعار عن بعد وكذلك بيانات ثلاثية الأبعاد . وفيما يلي عرض لأهم التطبيقات في هذا المجال(مرجان , ضياء رفيق, 2005 , ص 55-57) :

1- اعداد قواعد بيانات جغرافية متكاملة مع خرائط أساس (Base Maps) قابلة للتحديث مع ربطها بشبكة معلومات بكافة الهيئات والوزارات المعنية بمشروعات التنمية ، وذلك لمنع ازدواجية الجهود في إدخال المعلومة وسهولة الحصول عليها.
2- الحصول على خرائط مرجعية دقيقة متكاملة في كافة المجالات(الطبيعية – الجغرافية – البيئية - الاجتماعية - المناخية – الكنتورية – شبكات البنى التحتية – شبكات المرور – استعمالات الأراضي - الكثافات السكانية – المحددات الحضريه والاقليمية – النطاقات الاقليمية والطبيعية) ومرتبطة بنظام دقيق

للمعلومات (Land Information Systems) طبقا لحدود إدارية محددة وذلك بإمكانية أعدادها وإظهارها للعديد من التطبيقات

3- البحث عن أماكن لتوزيع الخدمات (التعليمية – الصحية – الترويحية) بالمناطق السكنية طبقاً لمسافات السير والكثافات السكنية وطرق النقل والمواصلات ومعدلات التلوث والضوضاء وكثافات الاستعمالات وغيرها.

4- البحث عن مناطق لتوطن فئات الدخول المختلفة طبقاً لفرص العمل ومعدلات الخدمات والعلاقات بالمركز والكثافات السكنية واسعار الأراضي و.... غيرها.

5- اعداد مخططات استعمالات الأراضي خاصة لمشاريع التنمية لعدد لانهائي من المتغيرات المحلية والحضرية والإقليمية والقومية المرتبطة بمجموعة من الحدود الإدارية المحددة مسبقاً والتي تعبر عن منطقة الدراسة لاستنباط بدائل تخطيطية يمكن تحليلها ومعالجتها للوصول للحل الأمثل.

6- تحليل ظواهر النمو الحضري لاستخدامها في مشاريع إعادة التنمية الحضرية وذلك طبقاً لدراسة المتغيرات العمرانية مثل (تطور الكثافة العمرانية والسكنية أو تطور أسعار الأراضي أو فئات الدخل وتطور معدلات نمو السكان وغيرها).

7- التنبؤ المستقبلي بالمتغيرات العمرانية والاقتصادية والاجتماعية عن طريق دراسة وتتبع المتغيرات المؤثرة ووضعها في صورة نماذج تخطيطية حضرية (Urban Models) .

8- تحليل الظواهر الديناميكية لاستعمالات الأراضي وذلك طبقاً لدراسة تأثير عدد من المتغيرات سواء بمناطق محددة بالمدينة كمنطقة المراكز (C.B.D) أو على مستوى المدينة وكذلك إمكانية التنبؤ بحجم واتجاه الامتدادات المستقبلية لمراكز الخدمات لمستويات معينة من فئات الدخل .

9- إعادة توزيع الخدمات بالمناطق السكنية طبقاً لمعايير الكثافات ونطاقات النفوذ ومسافات السير وغيرها .. وذلك بمشاريع إعادة التنمية الحضرية وتطوير المخططات.

10- التحكم في نظم الضرائب العقارية وذلك باستخراج وتنظيم المعلومات المرتبطة بقطع الأراضي في صورة رقمية تتيح الحصر والتعديل والمقارنة طبقاً لمتغيرات تؤثر مباشرة في قيم الضرائب ودراسة كيفية تأثيرها على العمران وخلق ما يسمى بالقطاعات المتجانسة للضرائب العقارية.

11- التحكم في نظم الضرائب العقارية وذلك باستخراج وتنظيم المعلومات المرتبطة بقطع الأراضي في صورة رقمية تتيح الحصر والتعديل والمقارنة طبقاً لمتغيرات تؤثر مباشرة في قيم الضرائب ودراسة كيفية تأثيرها على العمران وخلق ما يسمى بالقطاعات المتجانسة للضرائب العقارية.

12- تخطيط (أو إعادة تخطيط) شبكات النقل والمواصلات والطرق والمرافق (الماء والمجاري والكهرباء والغاز والهاتف و..) طبقاً لعلاقاتها باستعمالات الأراضي والمحددات السلبية والإيجابية المحيطة بها.

13- بناء نظام رقمي للمناطق السكنية يمكن معه استرجاع جميع المعلومات والبيانات المرتبطة الوحدات السكنية والمناطق والشوارع بكل منطقة.

14- بناء نظام رقمي لاستعمالات الارض يمكن معه عمل علاقة (Relationship) بين الاستعمالات عمل التحليلات المكانية المتقدمة.

ثالثا : الخطوات الفنية لأعداد قاعدة البيانات :

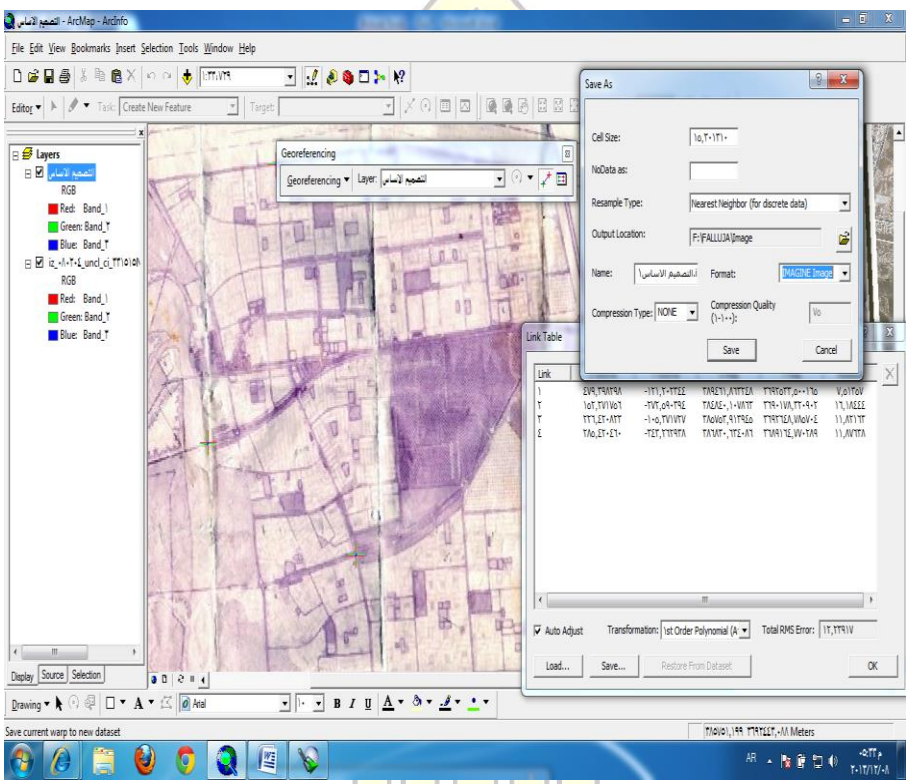
1 : التصحيح الهندسي للخرائط (Geometric Correction) :

تم أجراء اعمال التصحيح الهندسي Georefrencing لخارطة التصميم الأساسي بعد تحويلها إلى الصيغة الرقمية لغرض مطابقتها مع واقع الحال واعداد المسوحات الاولية وفق اسلوب فني حديث للوقوف على الاخطاء الحاصلة في تنفيذ التصميم ومدى مطابقتها لأرض الواقع ويتضمن ذلك نقل مرجعية الصورة وهي بنظام 84WGS الى هذا المخطط من خلال نقل الإحداثيات الى النقاط والتقاطعات الواضحة والتي يمكن مقارنتها مع الصورة ، وبعد عمل قاعدة عمل جغرافية صحيحة:

اما بالنسبة لمشروع منطقة الدراسة فقد تم الاعتماد على صورة فضائية لمدينة الفلوجة وهي مصححة هندسياً وقد تم الاعتماد عليها في الدراسة لتكون اساسا كونها تحوي على تفاصيل دقيقة وتفيد منطقة الدراسة وهي بامتداد (S.I.D) للقمر الصناعي (Ikonos) وبدقة 60 سم الشكل رقم (5) علما ان الصورة الفضائية هي مزودة بمرجعية مكانية وفق نظام إحداثيات جغرافية من نوع (WGS84) . (Karen, K., 2008, P.107)

اذ تم عمل تصحيح هندسي للموقع للمخططات الرسومية نوع وفق النظام الخلوي (Raster) بامتداد jpg من خلال عمل ارجاع جغرافي (Georefrensing) باستخدام برنامج (Arc Info) الشكل رقم (4)

شكل رقم (4) عمل إرجاع جغرافي Georefrensing



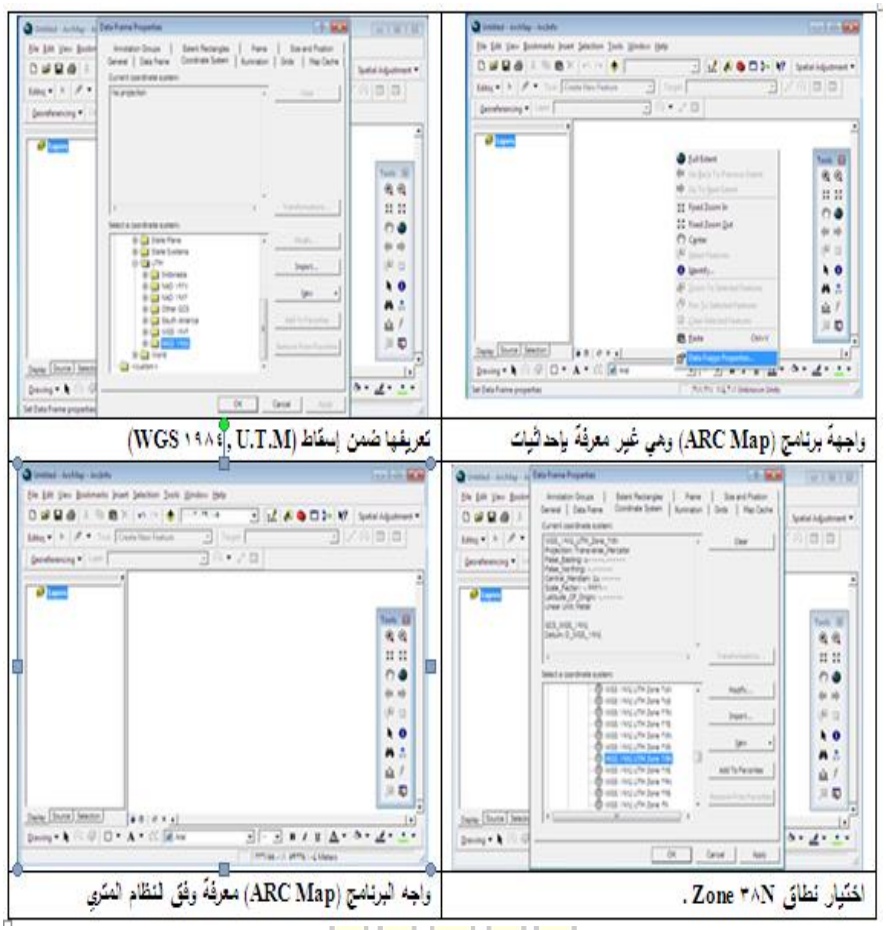
المصدر : بالاعتماد على منظومة (ArcGIS 9.3)

2 : نظام الإحداثيات:

نظام الاحداثيات الجغرافية فهو عبارة عن شبكة من الخطوط والدوائر الوهمية على السطح الكروي، وهو من اهم الانظمة المعروفة اذ تعد دوائر العرض وخطوط الطول هما المتغيران الوحيدان في تحديد موقع اي نقطة مع اهمال البعد الثالث لكونه يمثل مقداراً ثابتاً .

وفي نظام الاحداثيات التربيعية للخريطة عادة ما تعطى قيم الاحداثي السيني (X) والتي تدعى التشريق (Easting) اولاً ثم الاحداثي الصادي (Y) والتي تدعى التشميل (Northing) وتتم قراءة القيم في هذا النظام من اليمين اولاً ثم الشمال لقد حدثت عدة تطورات تكنولوجية مهمة في مجال المسح الفضائي أدى الى زيادة البيانات التي تحتوى على مجموعة من القياسات تعمل على تعريف النظام ألإحداثي ومجموعة التحكم من خلال المقاييس او القياسات وعمليات الإحصاء الخاص بها. والتي تعمل بدورها على تقريب الجسم الكروي . الأمر الذي يمكننا من تحويل البيانات الجغرافية المتعلقة بمركز الأرض الى أنظمة الإحداثيات والتي تقوم بدورها في عملية تحديد ورسم المواقع على شكل خرائط متضمنة الجسم البيضوي للأرض . لقد ظهرت عدة أنظمة ومن هذه الأنظمة النظام الجيوديتك العالمي (WGS) والمتضمن نظامي WGS72 و WGS84 . ويعد WGS84 هو النظام المتبع حاليا على نطاق عالمي اذ تقع منطقة الدراسة مدينة الفلوجة ضمن نطاق zone 38 الشكل رقم (5)

شكل رقم (5) تشبيك منطقة الدراسة مدينة الفلوجة ضمن نطاق zone 38



المصدر : بالاعتماد على منظومة (ArcGIS 9.3)

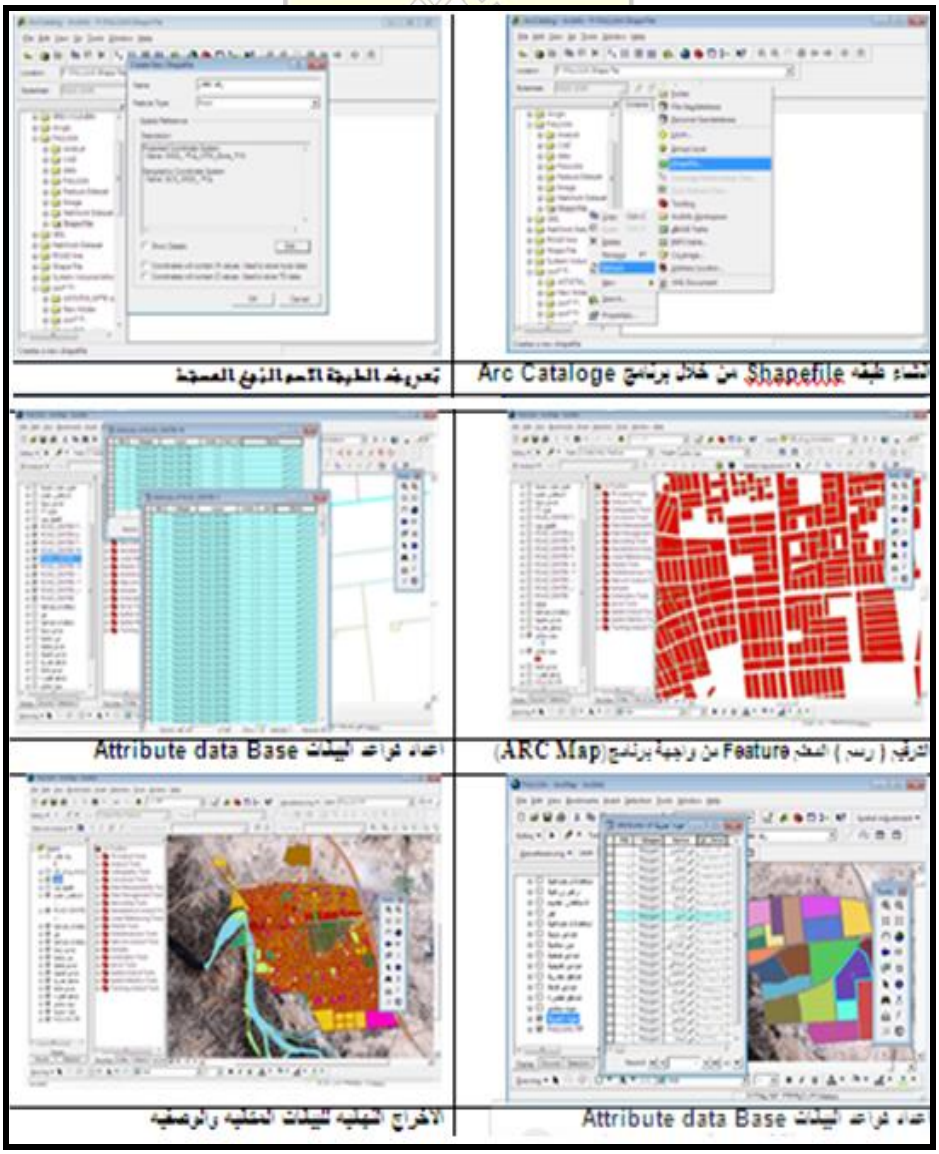
3 - الترقيم (الرسم):

بعد أن تمت عملية إدخال الخرائط والصور الجوية، تبدأ عملية رسم الطبقات (Layers) التي تمثل الظواهر الجغرافية الموجودة في منطقة الدراسة ورسمت الطبقات بشكل منفرد ، مثلت كل طبقة معلماً مكانياً مُعرّفاً برمز (ID) لا يمكن تكراره لمعلم أخر .

وبتحديد نوعية المعالم المكانية(الخطية والنقطية والمساحية) تم رسم الطبقات الرئيسة، كالأحياء السكنية واستعمالات الارض والخدمات والطرق الخارجية والشوارع الرئيسية والثانوية ، وعلى مستخدم نظم المعلومات الجغرافيةGIS) أن يكون مُلماً بخصائص رسم الطبقات وطرق توظيفها عند تعامله مع الخرائط

وإخراجها (Menno. Jan & Ferjan ,2000, p.34). وعمل طبقات نوع (Vector) بهيئة ملف رسم (Shapefile) تخزن بهيئة (point , line , polygon) من تطبيق برنامج (Arc Cataloge) انظر شكل رقم (6).

شكل رقم (6) رسم المعالم المكانية

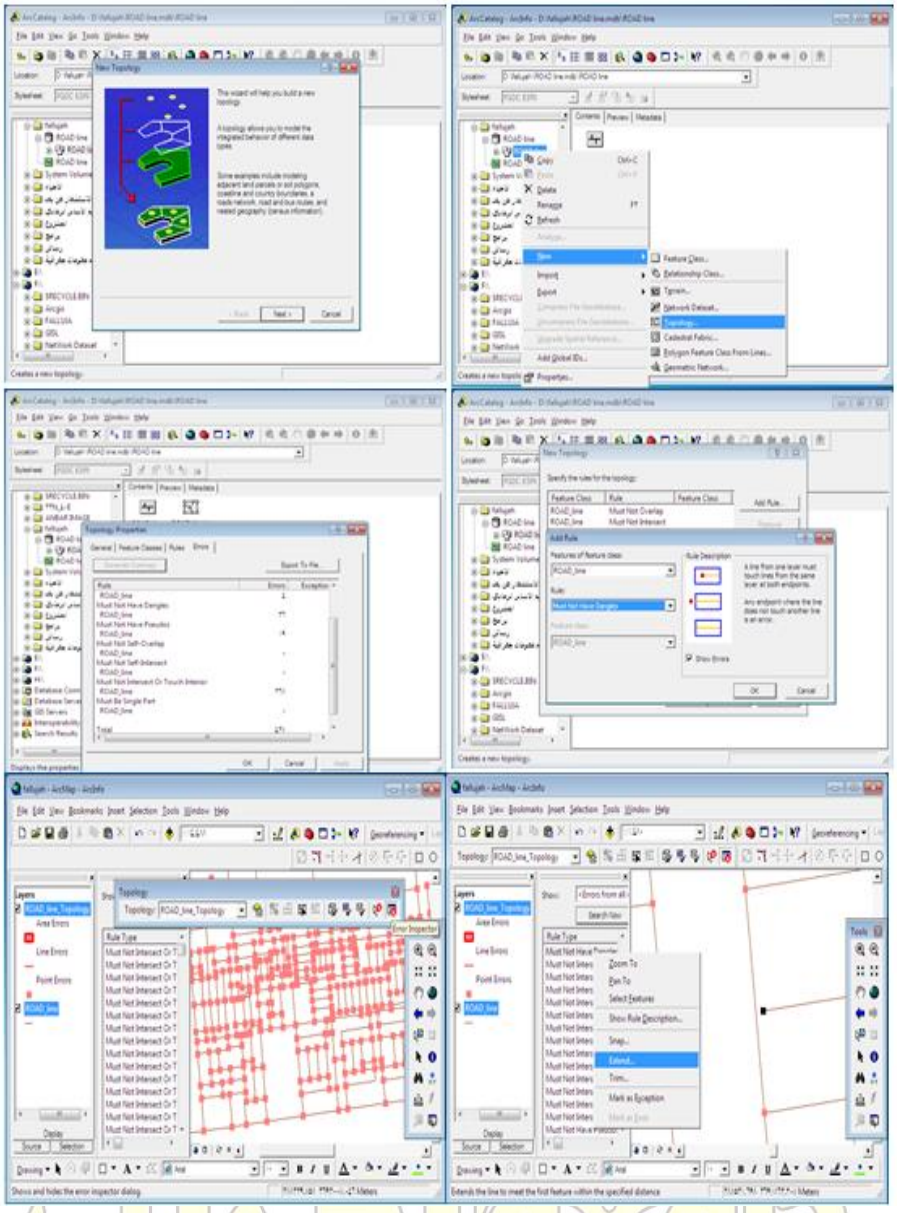


المصدر : بالاعتماد على منظومة (ArcGIS 9.3)

4-التحليل التبولوجي (Analysis Topology)

هو عملية تهدف الى سلامة البيانات المكانية بحيث تكون افضل دقة من خلال قواعد البيانات والعلاقات التي تتم في هذه العملية وهو عملية ايجاد الاخطاء في عملية الرسم مع امكانية معالجتها ، ويمكن انشاء عملية (Topology) من خلال برنامج (ArcCatalog) ، ولا يمكن انشئها لا من خلال (Feature Dataset) تم بناء التحليل التبولوجي لشوارع منطقة البحث وذلك لاختيار المسارات الامثل من حيث المسافة والزمن ، فضلا عن تحديد مسار الخطوط لشبكة الشوارع المحلية ، اذ تم التحليل على وفق خطوات معينة من خلال شريط الادوات والتحرير ضمن حزمة برنامج (Arc Map9.3) انظر شكل رقم (7).

شكل رقم (7) مراحل التحليل التبولوجي لرسم الشوارع في مدينة الفلوجة



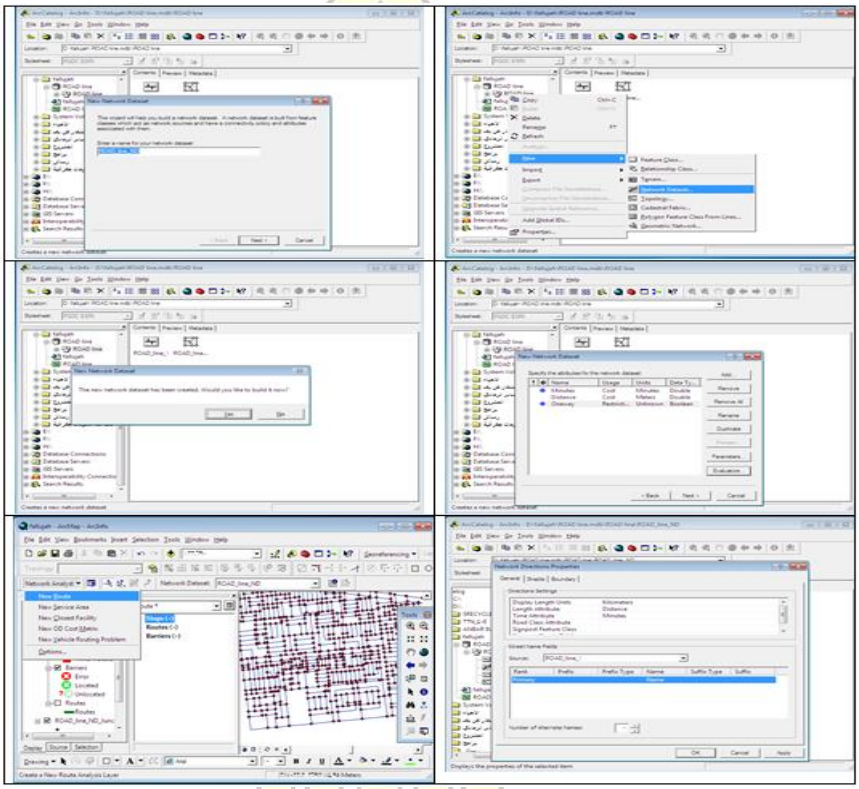
المصدر : بالاعتماد على منظومة (ArcGIS 9.3)

5 : التحليل الشبكات (شبكة النقل) Net Work Analyst

يعد نموذج تحليل الشبكات Net Work Analyst يمكن من خلاله تحقيق الكثير من التطبيقات كمعرفة أفضل مسار للوصول من مكان لأخر ، وتحديد

مسافات السير للمدارس على شبكة الطرق بالمدينة، وتحديد الأماكن المخدومة والمحرومة ، وفيما يلي اهم التطبيقات تحليل الشبكات طرق النقل واثرها في الخدمات المجتمعية انظر شكل رقم (8).

شكل رقم (8) عمل نموذج الشبكات للشوارع بعد عملية التصحيح التوبلوجي



المصدر : بالاعتماد على منظومة (ArcGIS 9.3)

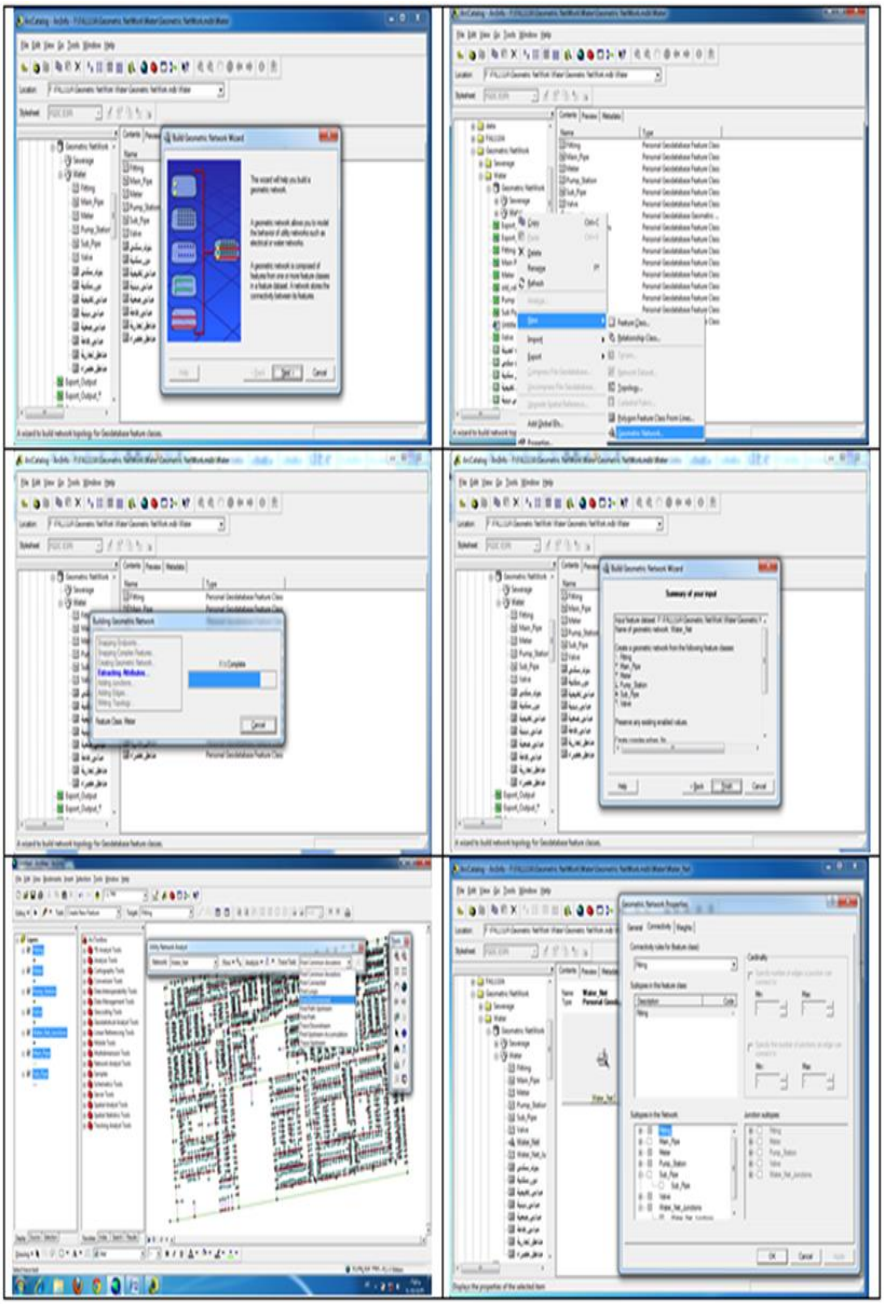
6 : تحليل الشبكات الهندسية Geometric NetWork

يهتم هذا النوع من التحليلات بتحليل كفاءة الشبكات مثل شبكات الطرق والمرافق والبنية الأساسية والكهرباء والصرف الصحي ، وغيرها من أنواع الشبكات المختلفة ، وتتكون الشبكات بشكل عام من مكونين رئيسيين هما المسارات ونقاط الوصل(Edges , Joints) بحيث تتمثل المسارات علي سبيل المثال في الشوارع ومواسير المياه وكابلات الكهرباء وغيرها، وتتمثل نقاط الوصل علي

سبيل المثال في الميادين ومحابس المياه وموزعات الكهرباء وغيرها وتتصل المسارات عن طريق نقاط وصل ويجرى التدفق من خلال المسارات .

ومن خلال تحليلات الشبكات يمكن تحقيق استفادة كبرى في الكثير من التطبيقات كمعرفة أفضل مسار للوصول من مكان لأخر وتحديد المناطق المتأثرة بأعطال شبكة المياه، وتحديد مسافات السير للمدارس علي شبكة الطرق بالمدينة، وتحديد الأماكن المخدومة والمحرومة من خدمات الصرف الصحي أو المياه أو الكهرباء . وغيرها العديد من التطبيقات انظر شكل رقم (9).

شكل رقم (9) عمل نموذج الشبكات للشوارع بعد عملية التصحيح التوبلوجي

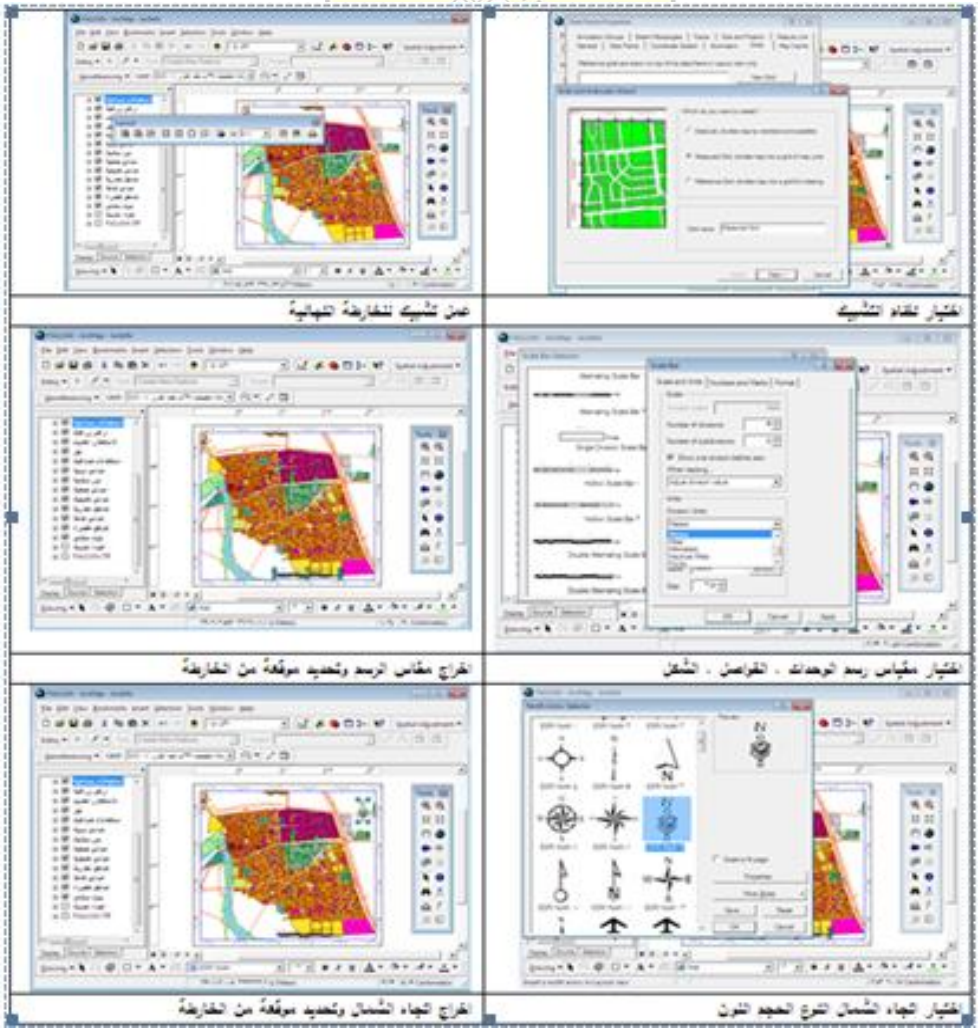


المصدر : بالاعتماد على منظومة (ArcGIS 9.3)

7 : المعالجة الكارتوكرافية (Cartographic Manipulation)

هي من وظائف المهمة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في اعدد الخرائط، اذ تمت عملية من خلال إضافة خصائص نظام التشبيك ومقياس الرسم ومفتاح الخريطة واتجاه الشمال والاخراج باستخدام لائحة (Insert) في الشريط الأساسي لنافذة البرنامج شكل رقم (10) .

شكل رقم (10) وظائف نظم المعلومات الجغرافية في اعدد الخرائط

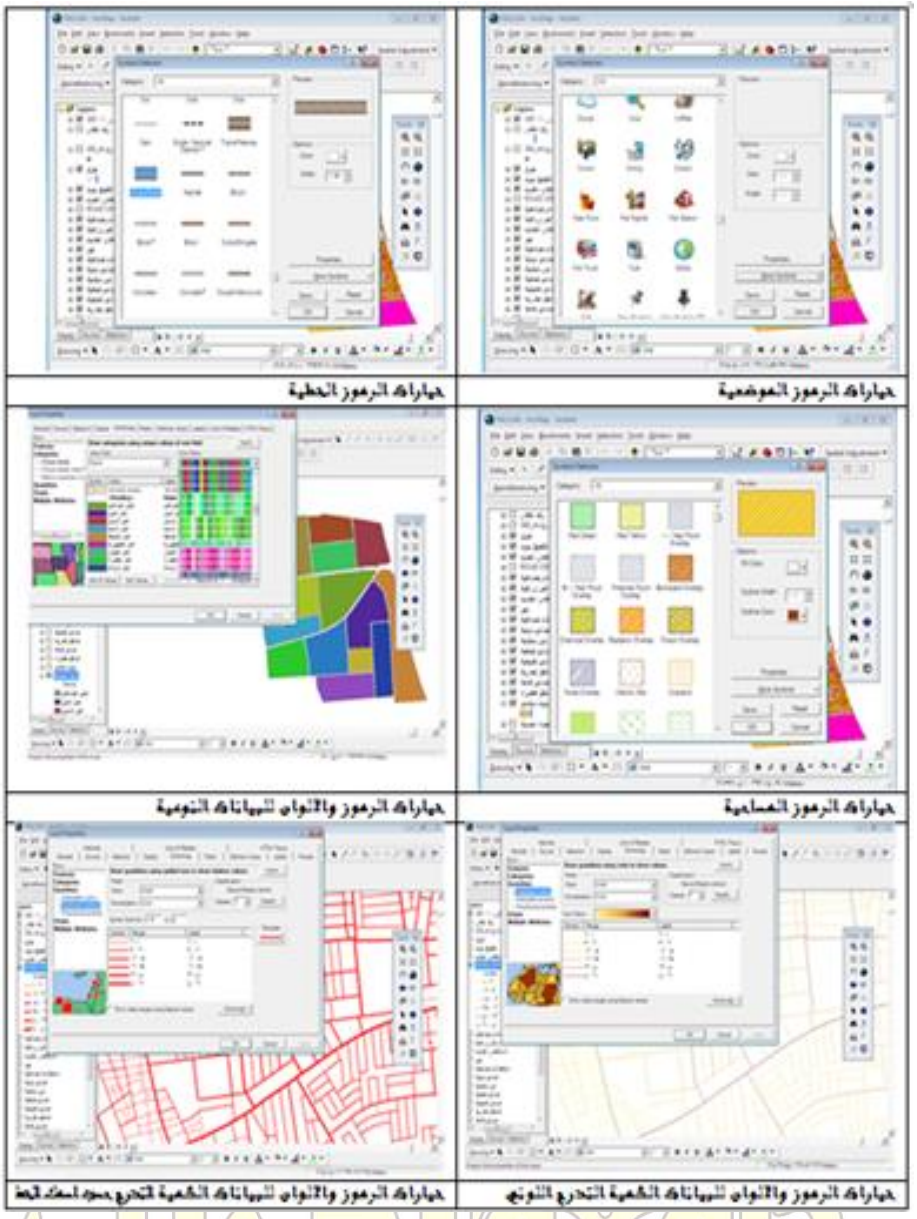


المصدر : بالاعتماد على منظومة (9.3ArcGIS)

8 : تصميم الخارطة

هو تنسيق وتنظيم عناصر الخريطة من خلال انتخاب الرموز المناسبة لتفاصيلها وهو بذلك يمثل التخطيط العام لتفاصيل الخريطة، على ان تكون تفاصيلها منسقة ورموزها صحيحة من الناحية الرياضية والهندسية (المصرف ، هاشم يحيى ، 1982 ، ص93) لها وان اختيار الرموز المناسبة لكل ظاهرة مكانية سواء اكانت الرموز (كمية ام نوعية) وبالتالي تصميم الاخراج النهائي للخرائط بتعين متوازن لعناصر الخريطة بالاعتماد على الامكانية المتاحة في البرنامج المعتمد عليه في تصميم خرائط منطقة الدراسة الشكل رقم (11) .

شكل رقم (11) تصميم عناصر الخريطة



المصدر : بالاعتماد على منظومة (9.3ArcGIS)

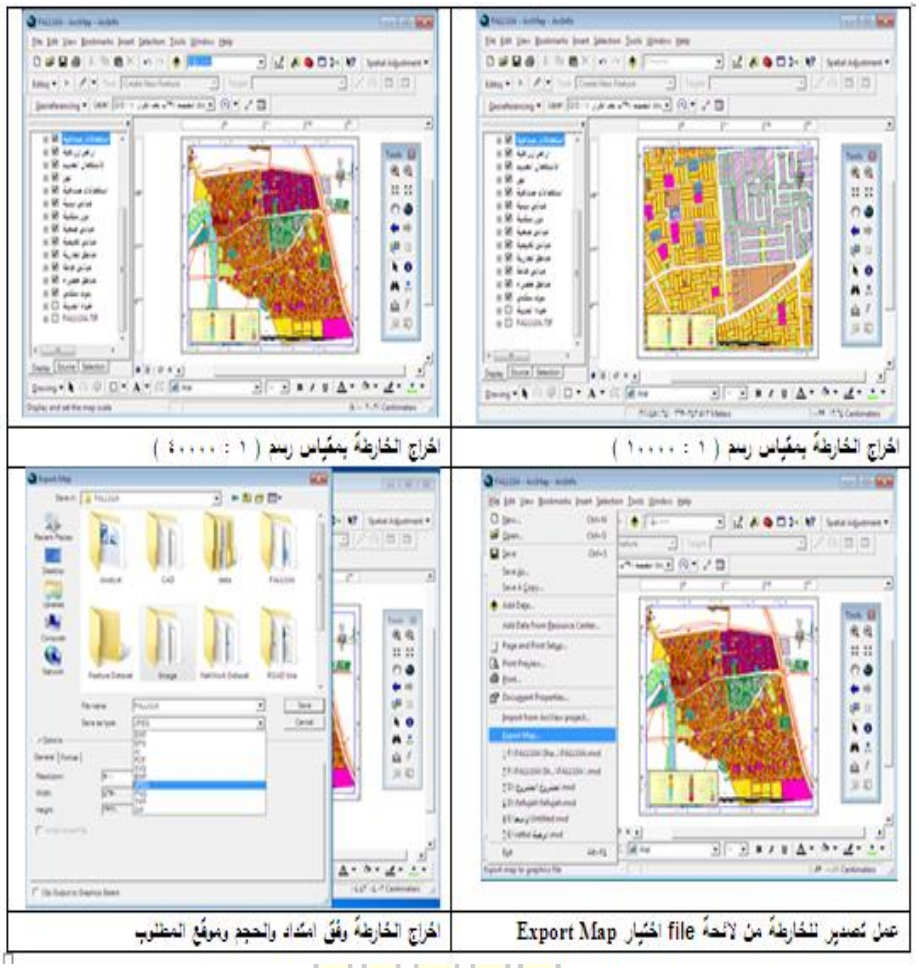
9 : الاخراج (Data Lay Out).

بعد الانتهاء من عملية معالجة وتحليل البيانات ، تأتي المرحلة الأخيرة لإخراج النتائج لقراءتها والاطلاع عليها والتي تكون بأشكال مختلفة كالخرائط والأشكال البيانية ، حيث تمكن نظم المعلومات الجغرافية (GIS) من توليد أنماط مختلفة من المخرجات أما على سطح الشاشة أو الخرائط الورقية المطبوعة وملفات الصور أو نشرها في مواقع الويب (زرقطة ، هيثم يوسف ، ، ص 91) .

وجاءت هذه المرحلة في سياق دراستنا ، لتعرض مدخلات البيانات ونتائجها على شكل مخرجات تنوعت مابين الخرائط والأشكال البيانية اتسمت بدقة النتائج وسهولة الوضوح بمهارة فنية تميزت فيها برمجيات نظم (GIS) .

يوضح لنا شكل رقم(12) عملية حفظ بيانات الخريطة ثم إرسالها إلى الحفظ في ملف العمل من خلال قائمة (Edit) ثم (Export Map) ثم نختار صيغة الملف من نوع (jpg) . وبعد اكتمال عملية حفظ الخريطة والتأكد من بياناتها تصبح لدينا خريطة أساسية لمنطقة الدراسة يمكن استدعائها في أي وقت .

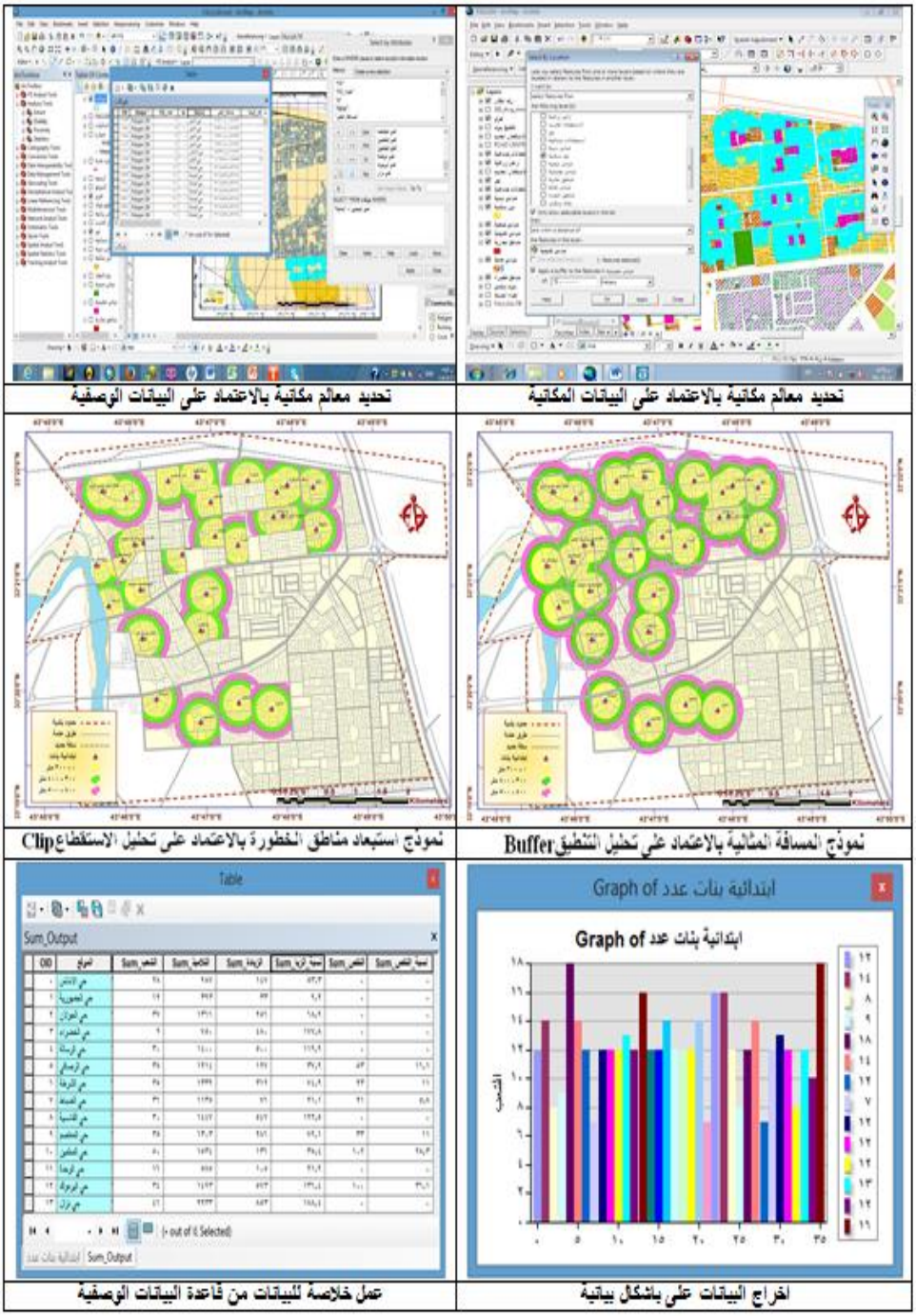
شكل رقم(12) حفظ بيانات الخريطة



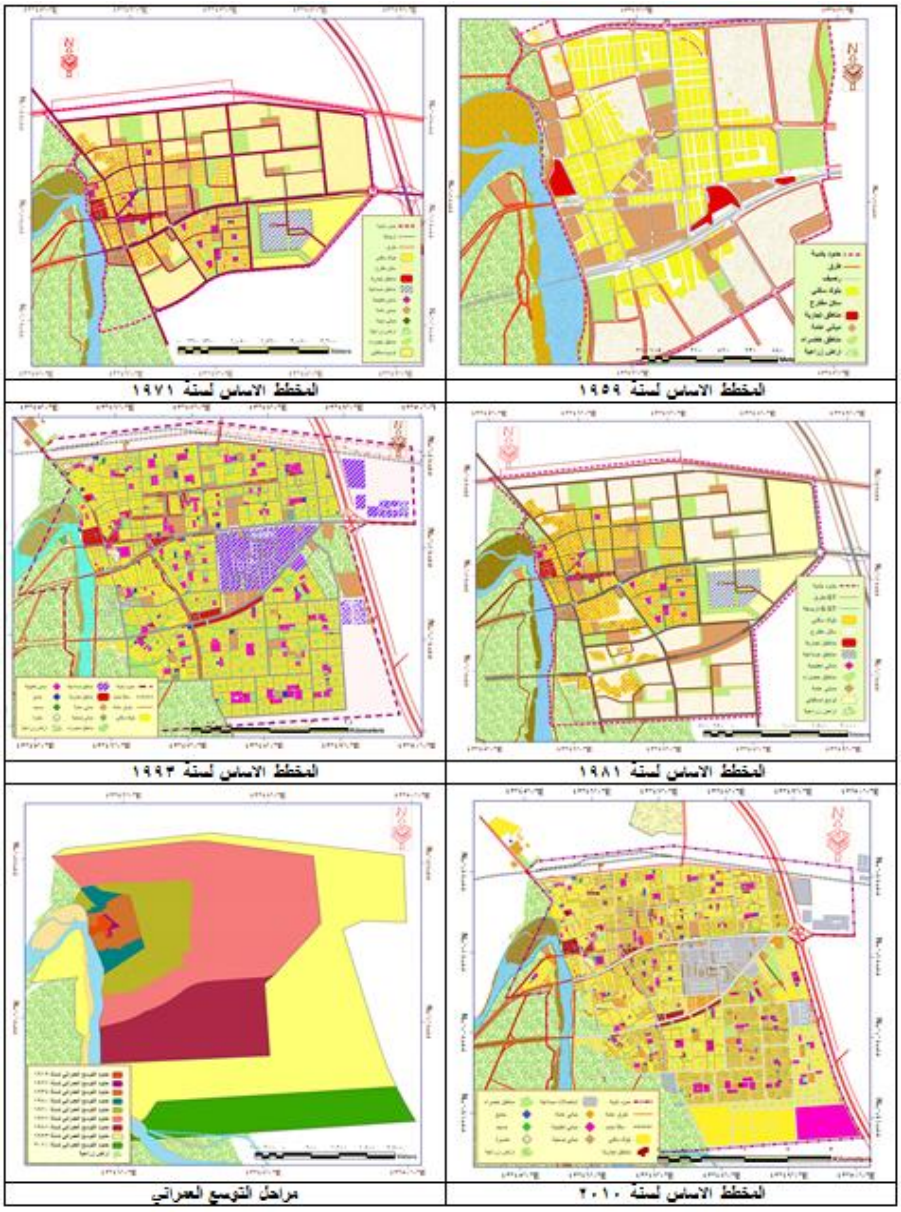
المصدر : بالاعتماد على منظومة (ArcGIS 9.3)

رابعا : تطبيقات قواعد البيانات باستخدام برنامج (ArcGIS. 9.3)

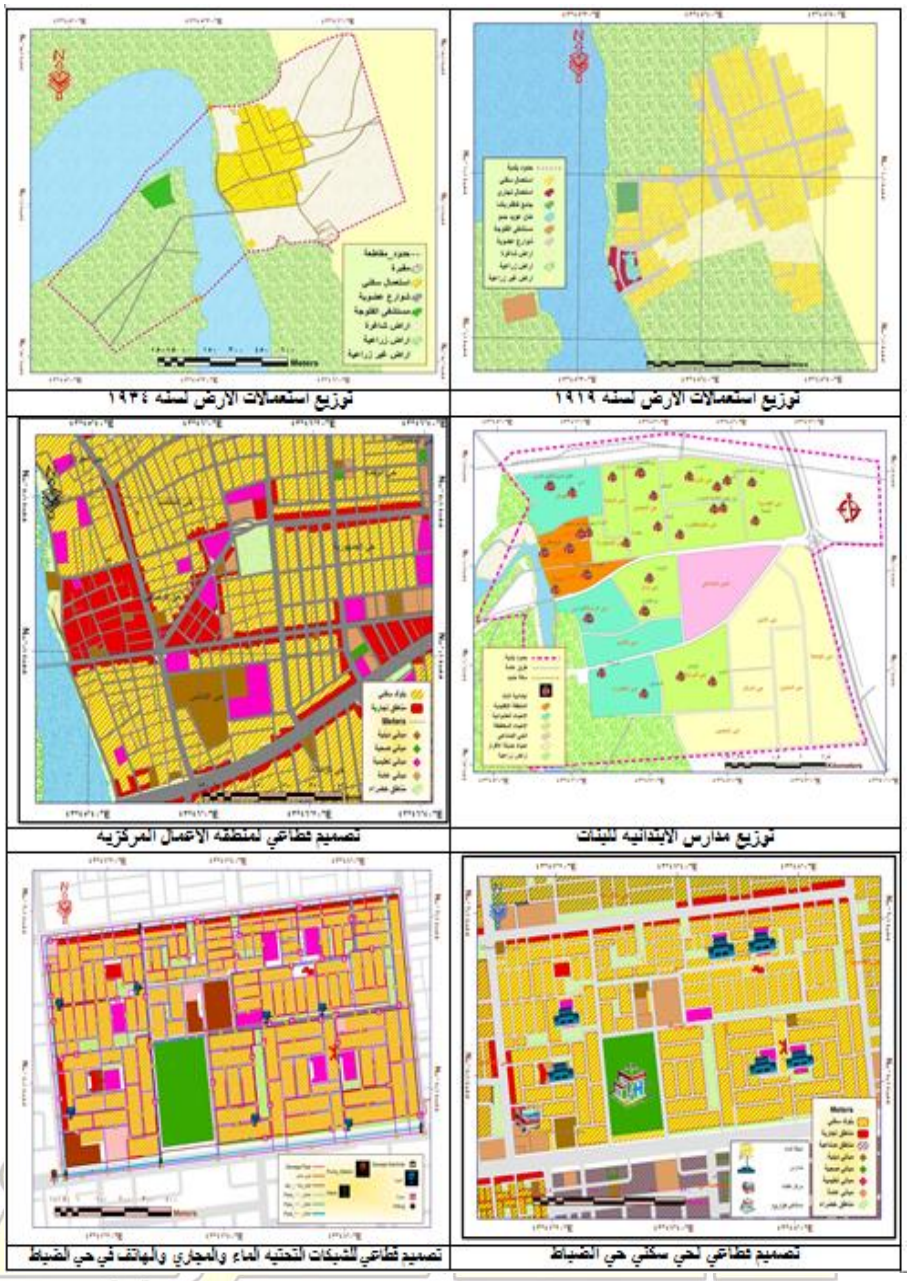
شكل رقم (13) بعض وظائف نظم المعلومات الجغرافية



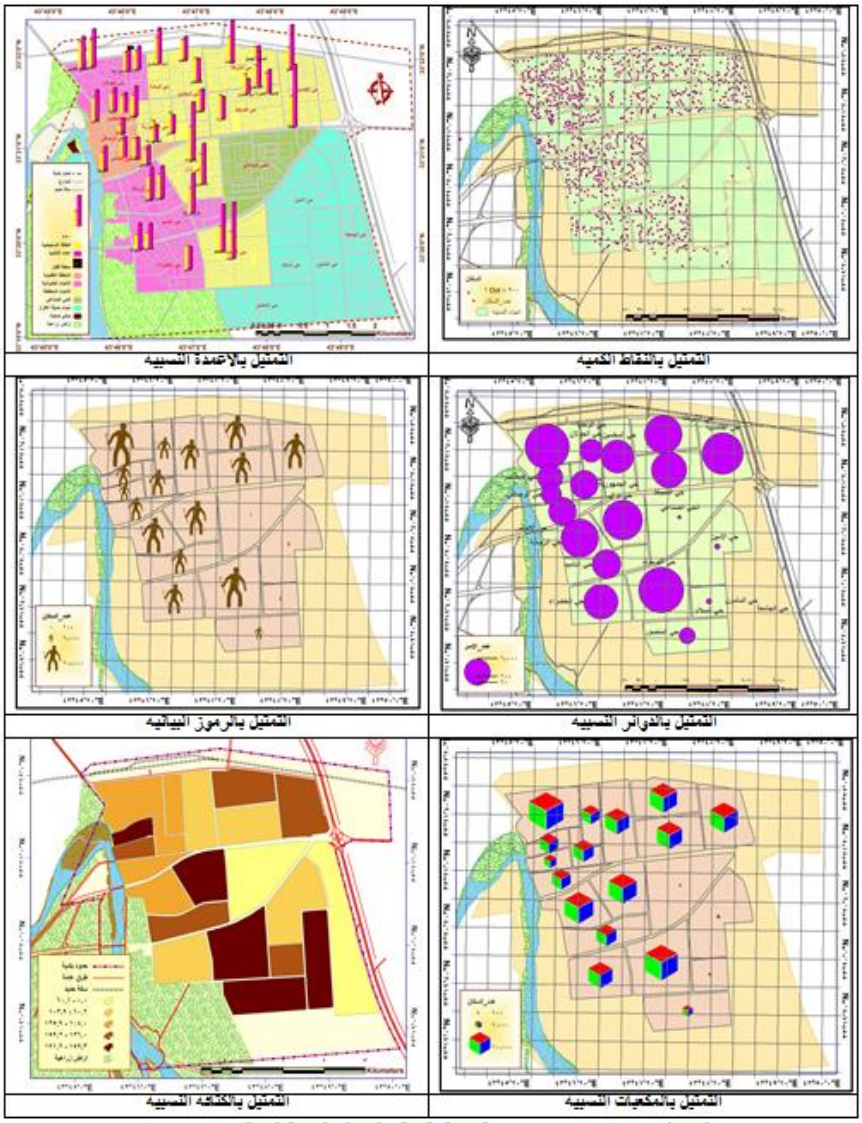
شكل رقم (14) المخططات الاساسية لمدينة الفلوجة



شكل رقم (15) خرائط غير كمية (النوعية) للمدينة واجزاء منها

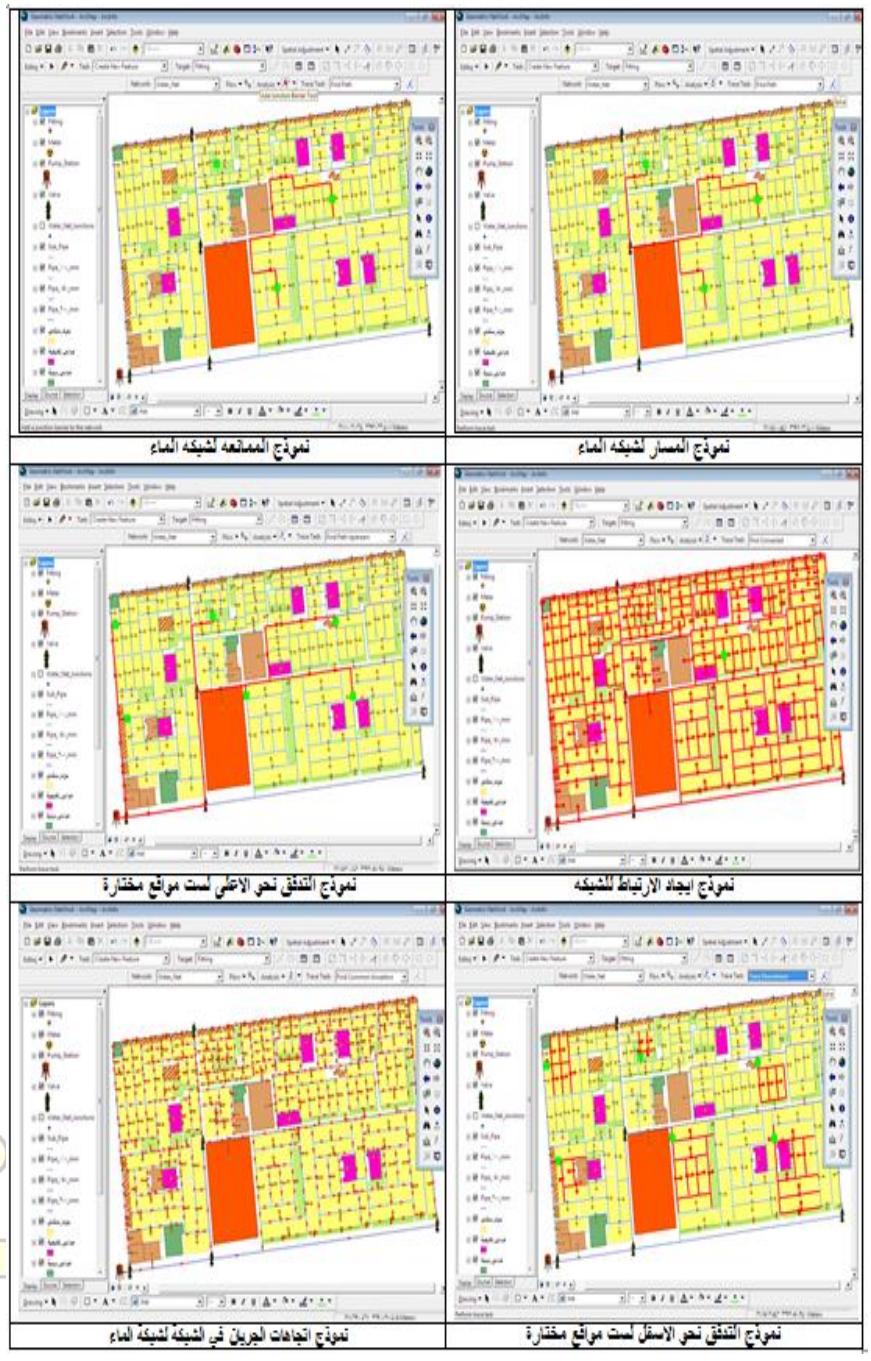


شكل رقم (16) خرائط الكمية للمدينة



شكل رقم (17) نموذج المسافة المثالية لمعيار سهولة الوصول بالاعتماد على تحليل الشبكات Network Analyst

شكل رقم (16) نموذج كفاءة المسار لشبكة الماء بالاعتماد على تحليل الشبكات الهندسية Geometric NetWork



الاستنتاجات

1- ان بناء نظام معلومات جغرافي يستهل التعامل مع التقارير والبيانات الوصفية والمكانية بشكل ديناميكي وسهل الاستخدام يساعد المدراء ومتخذي القرار على استخدامه بشكل أفضل وفعال .

2- تم استخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية من خلال تطبيقات برنامج (ArcGIS 9.3) وتحليلاته في اعداد وتصميم نموذج قواعد بيانات استعمالات الارض.

3- أسهمت برامجيات نظم المعلومات الجغرافية في تمكين الباحث من إعداد نماذج كفاءة استعمالات الارض الحضرية .

4- إن تطبيق الترميز Semiology والتطبيق Buffer وتحليل الشبكات Net Work analysis والاستقطاع Clip هي تحليلات ساهمت في ادرة قواعد البيانات بشكل اعطى مرونة لا يمكن التعامل في حال الاساليب التقليدية.

5- ان مفهوم التحليل المكاني يعد في غاية الاهمية بالنسبة للدراسات الجغرافية في عملية التخطيط لاسيما باستخدام التقنيات (GIS) ، التي بدورها توفر الجهد والوقت وتقدم خرائط رقمية لمتخذي القرار بسرعة ودقة افضل.

6- تم بناء قاعدة بيانات جغرافية لتحليل الشبكات لمنطقة البحث يمكن الاستعانة بها في وضع القرار الصحيح لعملية تخطيط الخدمات في المدينة بعد رؤية الجوانب السلبية ومعالجة الاخطاء في عملية توقيعها مكانيا .

7- هيأت برامجيات نظم المعلومات الجغرافية (G.I.S) وسيلة فاعلة في معالجة وتحليل بيانات استعمالات الارض من حيث سرعة الانجاز ودقة النتائج بالمقارنة بالوسائل التقليدية.

التوصيات:

1- إعداد قاعدة بيانات رقمية لجميع مستويات المدينة ولجميع المراحل العمرانية وعلى مستوى الوحدة السكنية مما يتيح معرفة هيكلية توزيع استعمالات الارض وتقدير الحاجة لإفراز الاراضي.

2-ضرورة إدخال تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في عمليات التخطيط الحضري والاقليمي لتتكامل مع نظام إدارة الحضرية الحديثة.

3-ضرورة توجيه المخططين والمصممين المعنيين في تحديث المخططات الأساسية الأخذ بالاعتبار معايير توقيع الخدمات واستعمالات الأرض في توقيع استعمالات الارض مع الأخذ بالاعتبار التخطيط على مستوى المحلة والحي والقطاع السكني.

4-ضرورة بناء قواعد بيانات مكانية ووصفية متكاملة من اسم المالك والجنس والعمر والحالة الاجتماعية والاقتصادية ....الخ مع مراعاة تحديثها دوريا للتعرف على واقع السكان وامكانية الحاجة لتحديث التصميم بناء على واقع الحال .

5-ضرورة الأخذ بالاعتبار المعايير التخطيطية المتعلقة بالطاقة الاستيعابية وسهولة الوصول والاعتبارات البيئية عند توقيع الخدمات.

المصادر :

1- عزيز ، محمد الخزامي ، نظم المعلومات الجغرافية (اساسيات وتطبيقات للجغرافيين) ، مطبعة منشأة المعارف ، الاسكندرية ، 1998 .

2- علي ، محمد عبد الجواد ، (نظم المعلومات الجغرافية ، الجغرافية العربية وعصر المعلومات رؤية فكرية جديدة وتركيبة حديثة في المعلوماتية الجغرافية) ، بدون تاريخ .

3- العنقري ، خالد بن محمد ، تطبيق نظم المعلومات الجغرافية ، رسائل جامعية ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد 134 ، 1991 .

4- كبارة ، فوزي سعيد عبد الله ، مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها الحضرية والبيئية ، 1997 .

5- مرجان ,ضياء رفيق حسون , الإسناد التخطيطي لمتخذي القرار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) , اطروحة دكتوراة غير منشورة ,المعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي للدراسات العليا , جامعة بغداد ,2005 .

6- مرئية فضائية لمنطقة الدراسة ، للقمر الصناعي (Ikonos) ، دقة 0.6 متر ، امتداد (SID) , لسنة 2012.

7- وزارة الاشغال ، مديرية التخطيط العمراني ، قسم تخطيط المنطقة الوسطى ، المخطط الاساس لمدينة الفلوجة رقم (397- ب -) ، لسنة 2010 ، مقياس (1 : 10000) .

8- Basic understanding of coordinate systems. Available at www. GIS map.2003 .

9- Chen, Xiuwan and Jingli; "Spatial Information Systems Applications for Sustainable Development ", Institute of RS & GIS, Peking University, China, 1999.

10- Dale, Peter F.; "GIS and the Role in Urban Development", Department of Land Surveying, Polytechnic of East London, 1991.

11- Post-Positivism and Beyond; "GIS and Urban Studies", Urban Geography, No.15, 1991 .

12- S.K.Pathan, J.G.Patel, R.J.Bhanderi, A.S.Arya& R.R.Navalgund; "RS and GIS Based Inputs for the Preparation of a Sustainable development Plan, the Effect of Applying Human Computer Interaction on GIS Usability", 2000 .