النمذجة الكراتوغرافية الآلية للتوسع المساحي لمدينة تكريت
(دراسة تطبيقية باستخدام GIS و RS)

أ. م. صديق مصطفى جاسم
جامعة تكريت / كلية التربية
قسم الجغرافيا

أ. د. نجيب عبد الرحمن الزيدي
جامعة تكريت / كلية التربية
قسم الجغرافيا

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة البحث

ان التقاء العلوم من ناحية و التقنيات من ناحية اخرى معاً في نقطة التقدم المعاصرة (المعلومة و التقنية المكانية) منح نظم المعلومات الجغرافية GIS و الاستشعار عن بعد RS القوة والابتكار، و أصبحا من أهم أدوات ادارة المدينة فأستحوذت عليها مجالس البلديات بالمدن المتقدمة لإدارة الخدمات الاجتماعية و شبكة طرق النقل و السكن و غيرها.

وتزداد أزمة المدينة صعوبة من خلال تركز السكان مما جعل كيفية ادارتها مع هذا الحجم الضخم من السكان واحدة من اهم القضايا المرتبطة بالمدينة، الامر الذي جعل المعلومات تشكل مكاناً مركزياً ليس لتشخيص الامراض المتعلقة بالديناميكية الديموغرافية و الاجتماعية و الاقتصادية فقط و لكن لتحديد السياسة الحضرية ايضاً.

هذه التحديات الجديدة التي تواجه مدينة اليوم دفعت الى ابتكار نظام جديد للادارة الحضرية و لمتابعة الديناميكية المكانية و الاجتماعية و الاقتصادية، وهذا الابتكار يساعد على دقة اتخاذ القرار من خلال اداة معلوماتية جديدة المتمثلة ب GIS و RS.

إذ تتطلب هذه الدراسة معرفة مدى التغير المساحي و العمراني لمدينة تكريت للفترة من ١٩٢٠– ٢٠١٠، حيث سيتم الاعتماد على خرائط مختلفة لهذه الفترة بالاضافة الى المرئيات الفضائية، واجراء مقارنة لها، ومعرفة نمط و اتجاه هذا التطور و العوامل المتحكمة فيها و حساب وتيرة التنمية و استخلاص نمطها واتجاه توسعها في ظل تكامل المعلوماتية و التقنية. هذا ولقد خطت التطبيقات في هذا المجال خطوات واسعة ومثيرة في مجال نمذجة (Modeling) أشكال نمو وتطور المدينة، بل و التبؤ بما ستؤول اليه في المستقبل، في ظل هذه التقنيات اصبح

تتبع النمو المكاني للمدينة امراً عاية الاثارة و الديناميكية حتى انه اصبح هناك نماذج (Models) مبتكرة تساهم كثيراً في فهم اعمق لشكل وديناميكية تطور المدن.

وحيث ان هذه الدراسة تعتمد على هذه التقنيات فانها توفر للمعنين بالشان العمراني للمدينة و لاصحاب اتخاذ القرارات التخطيطية ببيانات دقيقة ومحدثة و تزودهم بصورة اشمل و ادق عن هذه المدينة مما يعينهم في رسم سياسات عمرانية سليمة و ناجحة لترشيد التنمية العمرانية مستقبلاً و الحد من تأثيراتها السلبية على المجتمع و الاقتصاد.

منهجية الدراسة:

تقوم منهجية الدراسة على تطبيق تكامل **GIs** و **RS**، ولقد شملت خطوات العمل ما يلي:-

١- تجهيز البيانات
٢- تصنيف المرئيات الفضائية
٣- تحليل الخرائط المستخرجة من المرئيات الفضائية.

١- تجهيز البيانات:

تم الاعتماد في البيانات الرئيسية الى مجموعة من الخرائط وخرائط الأساس للمدينة لسنوات مختلفة، للسنوات ١٩٢٠ و ١٩٤٨ و ١٩٥٨ و ١٩٦٦ و ١٩٧٨و ١٩٩٨ و ٢٠١٠، كما تم الحصول على المرئية الفضائية من القمر (LandSat. S./TM) للعام ٢٠١٠ اذ تم اختيار هذه المرئية في فترة الصيف وذلك لخلو المدينة في هذه الفترة من السحب، وهذا بالطبع يسهل عملية التصنيف، وقد أدخلت المرئية الفضائية في برنامج **Erdas 8.5** حيث تم تصحيحها وتسجيلها على مرجع الإسناد الجغرافي للمنطقة. شكل (١)

شكل (١) المرئية الفضائية لمدينة تكريت

المصدر: **(LandSat. S./TM 2010)**

٢- تصنيف المرئية الفضائية

لقد تم استخدام طريقة التصنيف المراقب **(Supervised Classification)**، حيث أخذت مناطق اختيار **(Training Sites)** للمرئية، فأخذ التصنيف الجدول الأتي:-

جدول (١): التصنيف المراقب للمرئية الفضائية

ت	الظواهر	التصنيف
١	الشوارع	% ٦,٧٧٨
٢	المباني	% ٢٤,٧٦٧
٣	المناطق الصناعية	% ٢,٤٤١
٤	باقي المناطق	% ٥٩,٥١٤

- المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على المرئية الفضائية و باستخدام برنامج **ArcGIS 9.3**

ولقد تم تحديد مناطق الاختبار من واقع الميدان و الخرائط لنفس الاعوام أو القريبة منها، و تم بعد ذلك تقدير الصحة العامة للتصنيف حيث تراوحت نسبة الصحة ٩٠%، ومعلوم أن هذه النسبة تقريبية فقد تزيد و قد تنقص في الواقع وذلك لطبيعة اختبار الصحة في برامج نظم الاستشعار عن بعد.

٣- تحليل الخرائط:

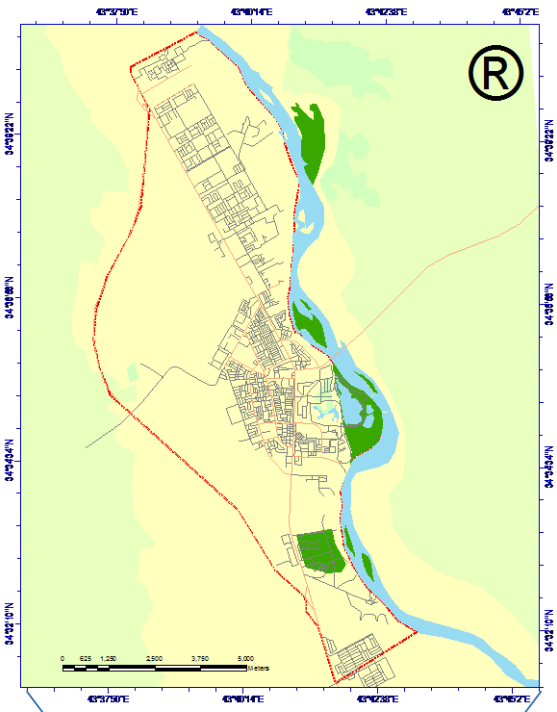
بعد ان صنفت المرئية الفضائية أصبحت ضمنياً خرائط موضوعية. يمكن التعامل معها بسهولة كشكل خلوي **(Raster Format)** في **GIS**. وقد استخدم برنامج **ArcGIS 9.3** في التحليل المكاني **(Spatial Analysis)** للتوسع المساحي للمدينة، وقد استخدم تحليل المناطق المحيطة أو القناع أو التخريم **(Buffer Analysis)**تحت مصطلح القرب المكاني **(Spatial proximity analysis)** وتطلب هذا التحليل وجود شبكة الطرق الرئيسة للمدينة.

منطقة الدراسة:

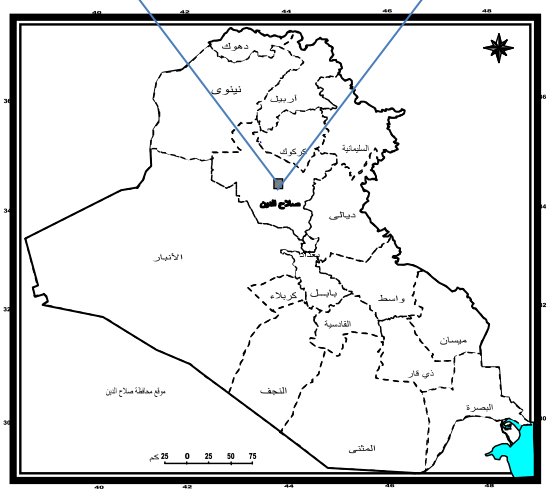
تم تحديد منطقة الدراسة بالمركز الحضري لمدينة تكريت أي حدود بلدية المدينة وهي مركز محافظة صلاح الدين و تتحدد مدينة تكريت بالموقع (خط طول ً٥٢ َ٣٦ ْ٤٣ شرقاً إلى ً٠٠ ْ٤٣ ْ٤٣ شرقاً، وخط عرض ً٤٢ َ٣١ ْ٣٤ شمالاً إلى ً١٢ َ٤٠ ْ٣٤ شمالاً) خارطة رقم (١) و (٢)، وتقع على الضفة الغربية لنهر دجلة حيث نشأت على جانب واحد من النهر وتمتد بمحاذاة نهر دجلة بشكل طولي وتبعد عن العاصمة بغداد ما يقارب ١٨١كم . وتبلغ مساحة منطقة الدراسة (٩٩,١٧٦ كم ٢)*

* تم احتساب المساحات من قبل الباحث عن طريق الصورة الفضائية وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية بواسطة برنامج **Arc GIS 9.3.**

خارطة رقم (١) موقع مدينة تكريت



خارطة رقم (٢) موقع مدينة تكريت من العراق



الخارطتان من عمل الباحث بواسطة برنامج (Arc GIS 9.1) بالاعتماد على خارطة العراق الإدارية لعام ٢٠٠٧ والصورة الفضائية المجمعة

خطوات العمل:

من خلال تأمل نتائج تحليل المرئية الفضائية و الخرائط وخرائط التصميم الاساس و لفترات مختلفة الممتدة من (١٩٢٠ – ٢٠١٠) فقد تزايدت مساحة المدينة بنسبة ٩١ %. وان هذا التوسع أخذ انماطاعديدة و اشكالاً مختلفة بحسب مراحل التطور التاريخي لها. فمرة يكون النمط الغالب التوسع المساحي خارج السور القديم، و أخرى خطية شريطية (Liner development)، وتارة أخرى نمط مخطط أو نمط الحشو و ملئ الفراغات و الجيوب داخل النسيج الحضري للمدينة، أو نمط التنمية المتفرقة المبعثرة و المنتشرة.

ويبين الجدول (٢) والمرئية الفضائية و الخرائط القديمة وخرائط الاساس خلال فترات التوسع المذكور ان المناطق المبنية بمدينة تكريت تشغل مساحة (٩٩,١٧٦)كم٢.

جدول (٢) : مساحات التوسع العمراني لمدينة تكريت للفترة (١٩٢٠–٢٠١٠) بالكلم٢

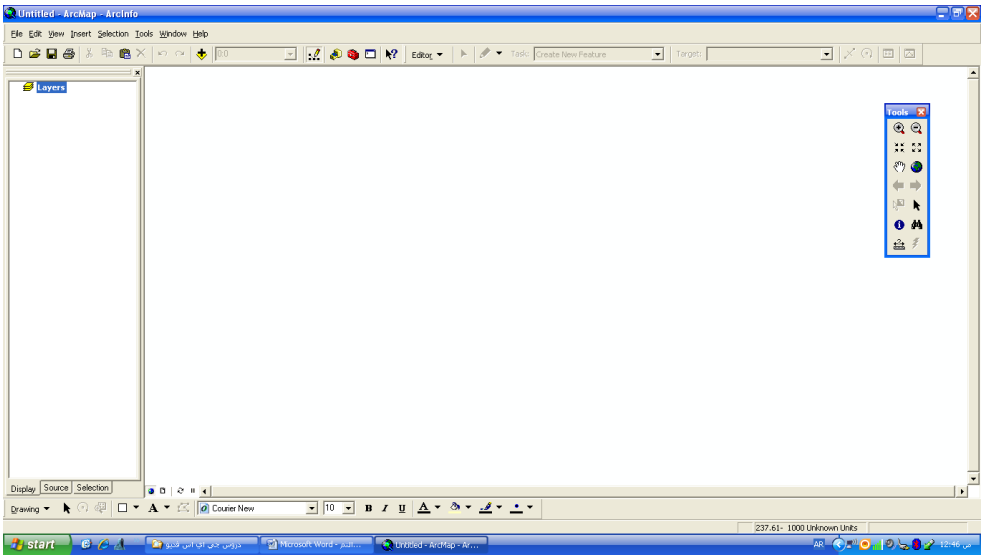
السنة	١٩٢٠	١٩٤٨–	١٩٥٨	١٩٦٦	١٩٧٨	١٩٩٨	٢٠١٠
المساحة	٣,٢٧٩	١٠,٤١٥	١٧,٢٤١	٣١,٨٩٢	٤٥,٢٥١	٧٨,٦٧١	٩٩,١٧٦

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على الخرائط و خرائط الاساس و المرئية الفضائية للسنوات المذكورة.

تشير المرئية الفضائية و الخرائط المذكورة الى استمرار ظاهرة الامتداد المساحي مقارنة بما كانت عليه مدينة تكريت في الصورة السابقة مع التركيز على السياسات التخطيطية و العشوائية معاً و الزامية التقيد بضوابط التنمية وعدم تخطيها، أما في فترة التسعينات فقد تقلص هذا التوسع بسبب الازمة و الحصار الاقتصادي للبلد التي افضت الى تقلص حجم الاستثمارات في قطاع البناء و تداول العقارات المجاورة للمواقع الرئاسية مما كان له الاثر السلبي على وتيرة التمدد العمراني للمدينة.

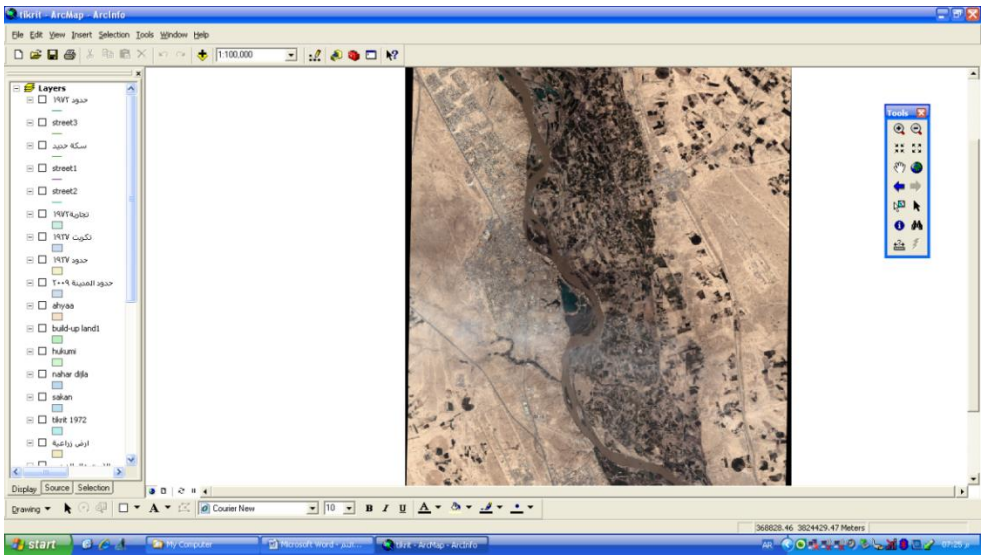
إن خطوات العمل في هذا البحث تطلب انجاز نظام معلومات متكامل باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS 9.3 وهو أولى متطلبات استخدام نظم المعلومات الجغرافية تليها توفر الصور والمرئيات والخرائط ومن ثم البيانات المكانية الأخرى التي تتعلق بمنطقة الدراسة

شكل (٢) واجه برنامج ArcGIS 9.3



فبداية لابد من الاعتماد على مرئية فضائية لمنطقة الدراسة وذلك لمعرفة الإحداثيات المضبوطة لكافة الظواهر الجغرافية المختلفة حيث ستعتبر هي المرجع الأساسي والتي سيتم تصحيح كل الخرائط الأخرى للفترات المختلفة عليها كما في الشكل (٣) :-

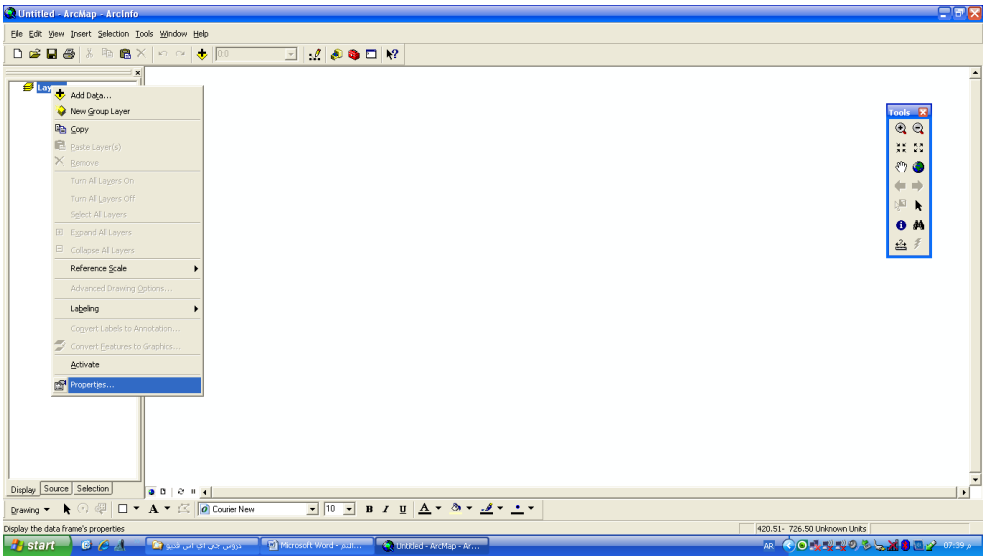
شكل (٣) مرئية فضائية لمنطقة الدراسة



مع العلم انه عند اختيار أي مشروع جديد و أي طبقة **Layer** يجب في البداية اختيار نظام الإحداثيات المناسب للمنطقة **Coordinate System**، و إلا فلن يكون أي إضافة أو رسم في المستقبل غير صحيح، أي لن تكون الإضافات والتعديلات في مكانها الحقيقي إذا لم يتخذ هذا الإجراء في البداية.

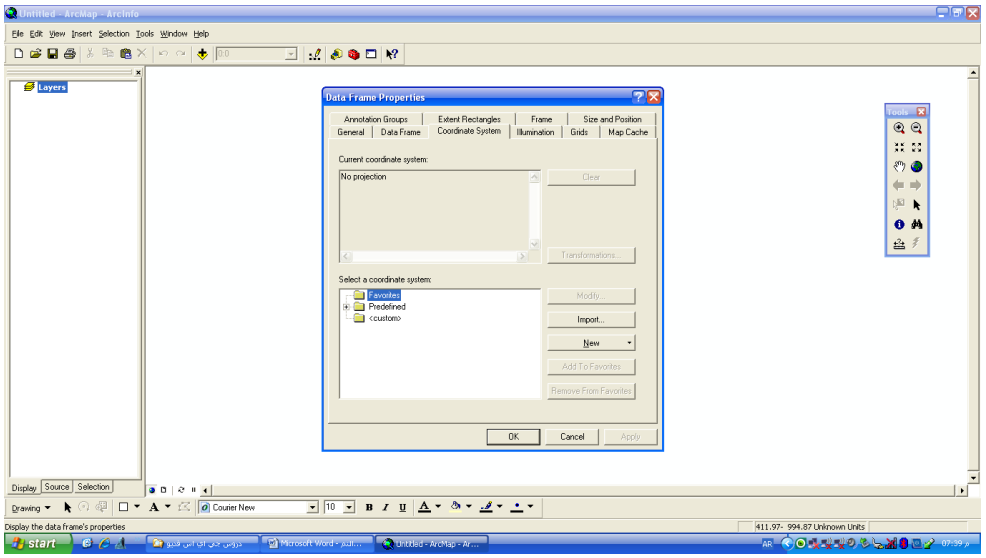
ويتم ذلك عن طريق تأشير الطبقة واختيار **Properties** كما في الشكل ٤ .

شكل (٤)



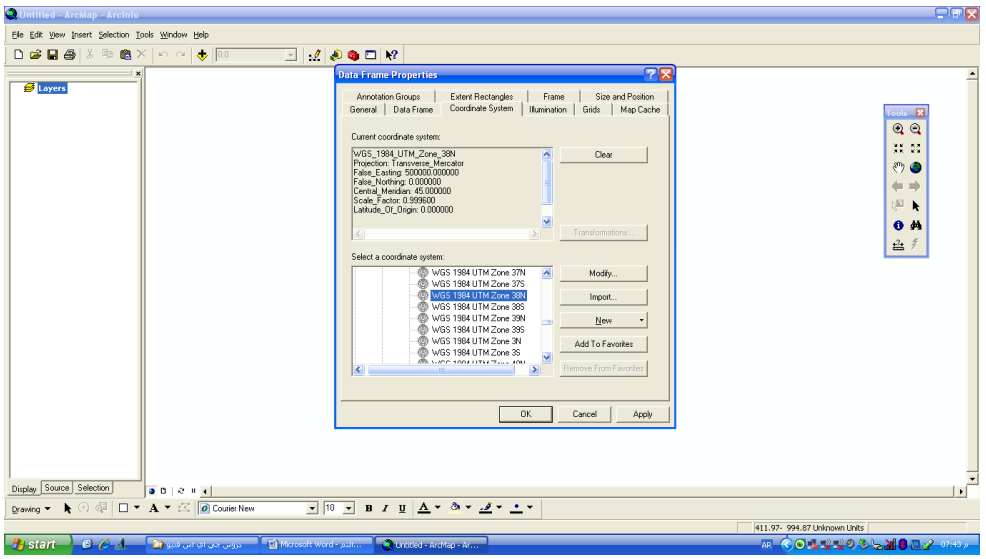
ستظهر نافذة **Properties** **Frame** **Data** ونختار منها الإيعاز **Coordinate System** كما في الشكل ٥

شكل (٥) : اختيار الإيعاز **Coordinate System**



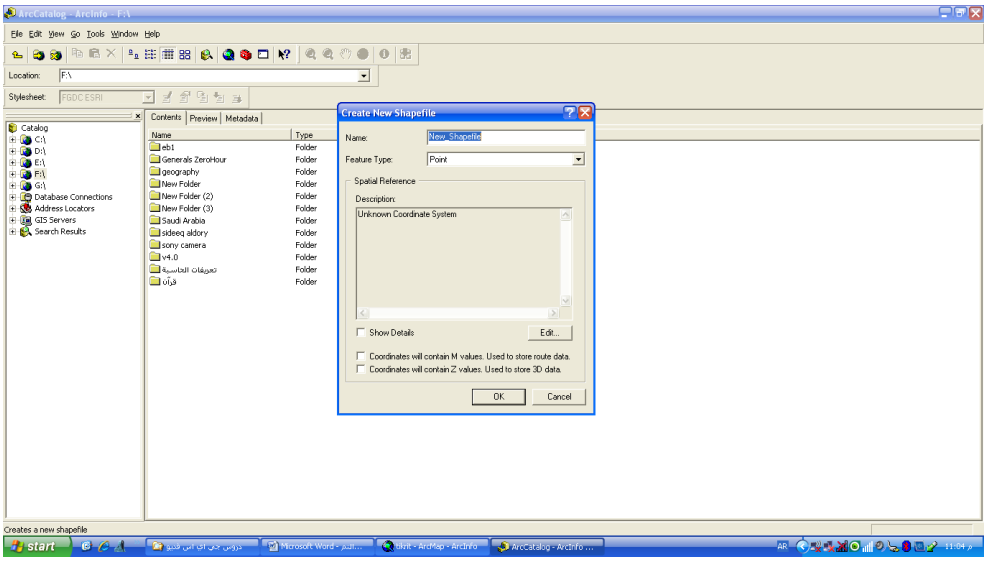
ونختار **Predefined** ومن ثم **Projected Coordinate Systems** ومن ثم **UTM** ومن ثم اختيار المسقط الخاص بالمنطقة أي الخاص بالعراق وهو **WGS 1984 UTM Zone 38N** كما في الشكل ٦

شكل (٦) : اختيار المسقط المناسب للمنطقة



ولرسم أي طبقة بأي شكل نختار الايعاز **ArcCatalog** ونظيف طبقة جديدة نقطية او خطية او مساحية، ففي البداية نختار مكان خزن البيانات في الحاسوب، ومن ثم نختار نوع المشروع هل هو متكامل **Personal geodatabas** أو منفرد **Shapefile** وكذلك نختار لها نوع نظام الاحداثيات المتبع لكافة الطبقات وهو نظام منطقة الدراسة كما في الشكل ٧

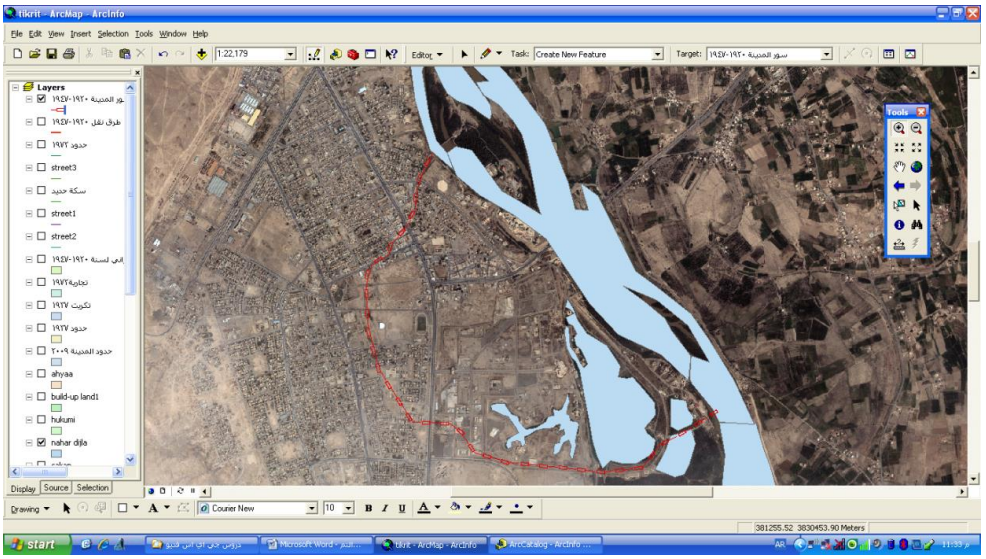
شكل (٧) : اختيار نظام الاحداثيات المناسب للمنطقة



ومن ثم نقوم بتوحيد النظام الاحداثي لهذه الطبقة مع النظام الاحداثي الرئيسي للمنطقة المختارة حيث يمكن تكوين نفس النظام من جديد أو استيراد النظام من طبقة أو مشروع سابق عن طريق الإيعاز **Edit**.

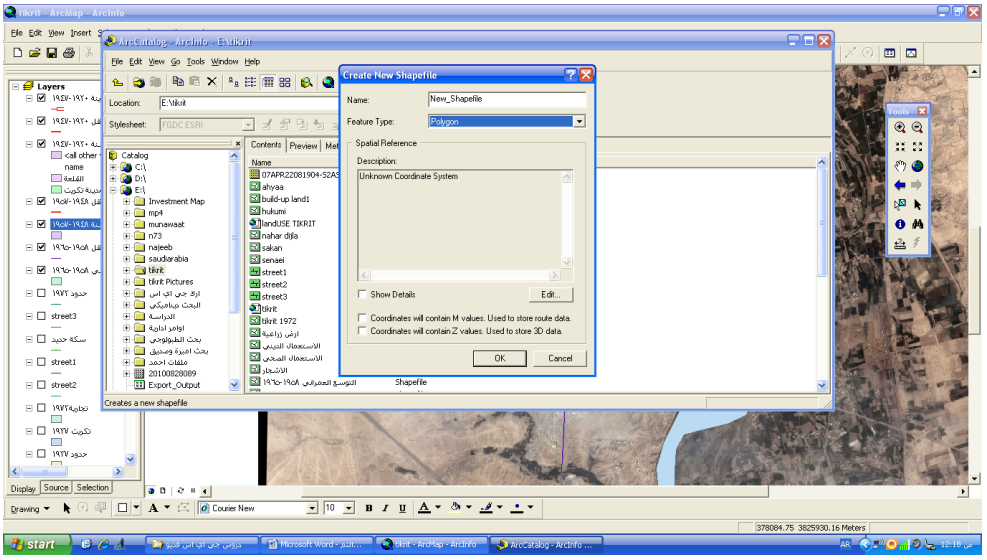
فمثلا لرسم معلم خطي وليكن سور مدينة تكريت والذي كان موجود في العام ١٩٢٠ حسب الخارطة لابد من ادخال خارطة مدينة تكريت للعام ١٩٢٠ و اجراء التصحيح عليها حسب مع المرئية الفضائية وبعدها نقوم برسم السور في طبقة جديدة كما في الشكل ٨

شكل (٨) : موقع السور في مدينة تكريت عام ١٩٢٠



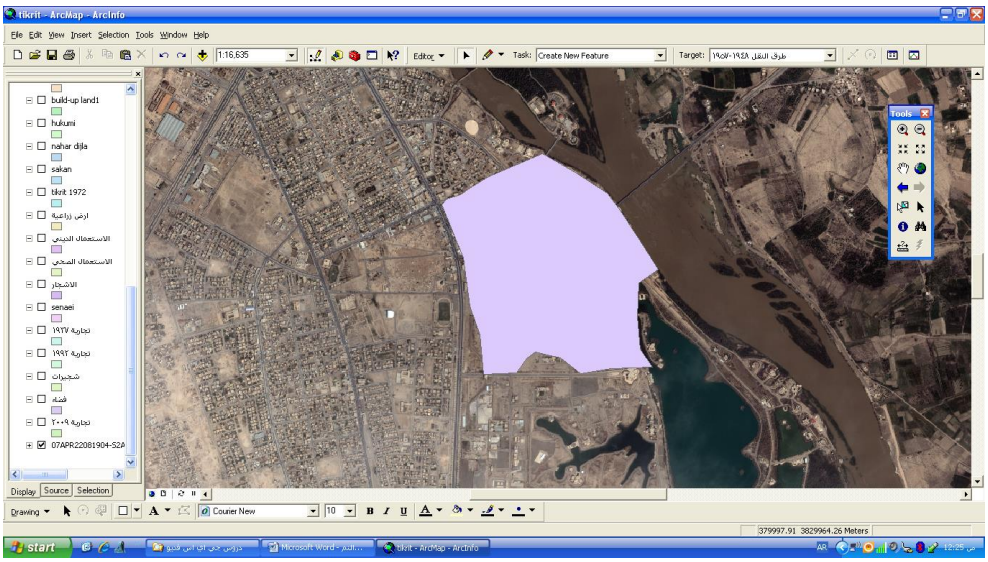
وكذلك للرسم المساحي في الطبقة التي تمثل شكلاً مساحياً بعد اختيار النمط المساحي كما في لشكل وبعد اختيار نظام الإحداثيات في نفس الطبقات الأخرى والتي تمثل منطقة العراق كما في الشكل٨

شكل (٩) : اختيار نمط طبقة مساحية للرسم



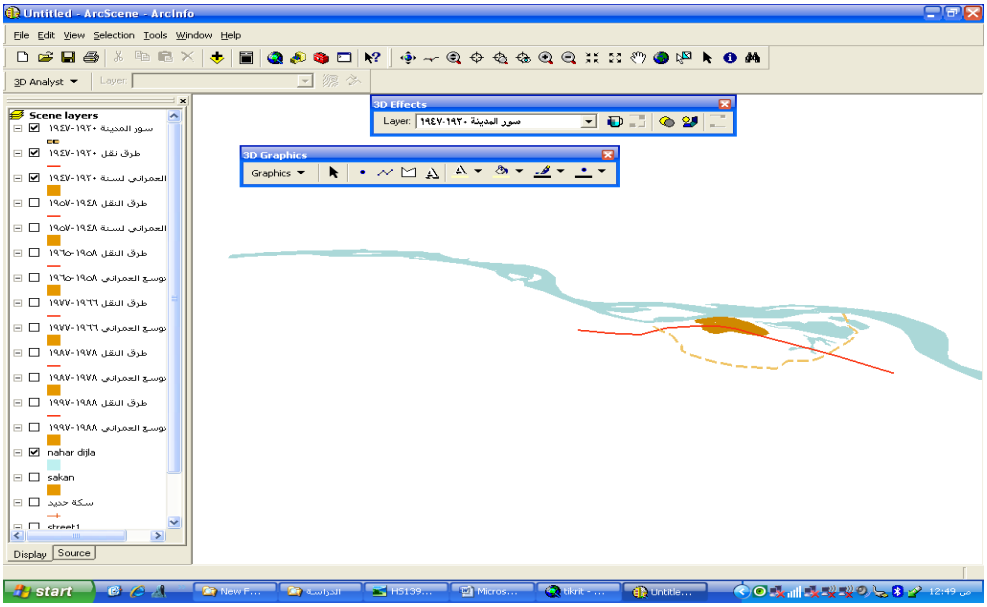
ثم نقوم بالرسم حسب حدود الأشكال في الخارطة المدخلة أو الصورة الفضائية بواسطة الأداة **sketch tool**، وبالسحب بالفأرة على الخط وكما في الشكل ١٠

شكل (١٠) : استخدام الادة **sketch tool** للرسم



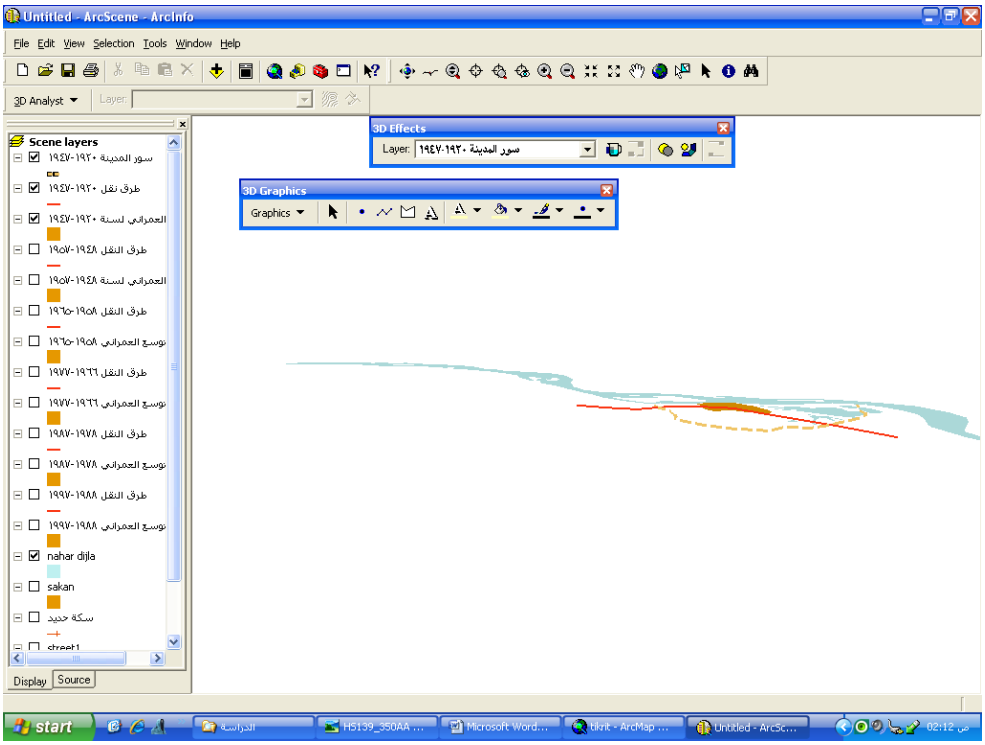
بعدها نقوم بفتح برنامج **ArcScene** والذي يقوم بدوره بختيار طبقات معينة وتجميعها في طبقة واحدة ومن ثم اختيار تحديد زاوية المنظور

شكل (١١) : برنامج **ArcScene** لتجميع الطبقات بمنظور افقي

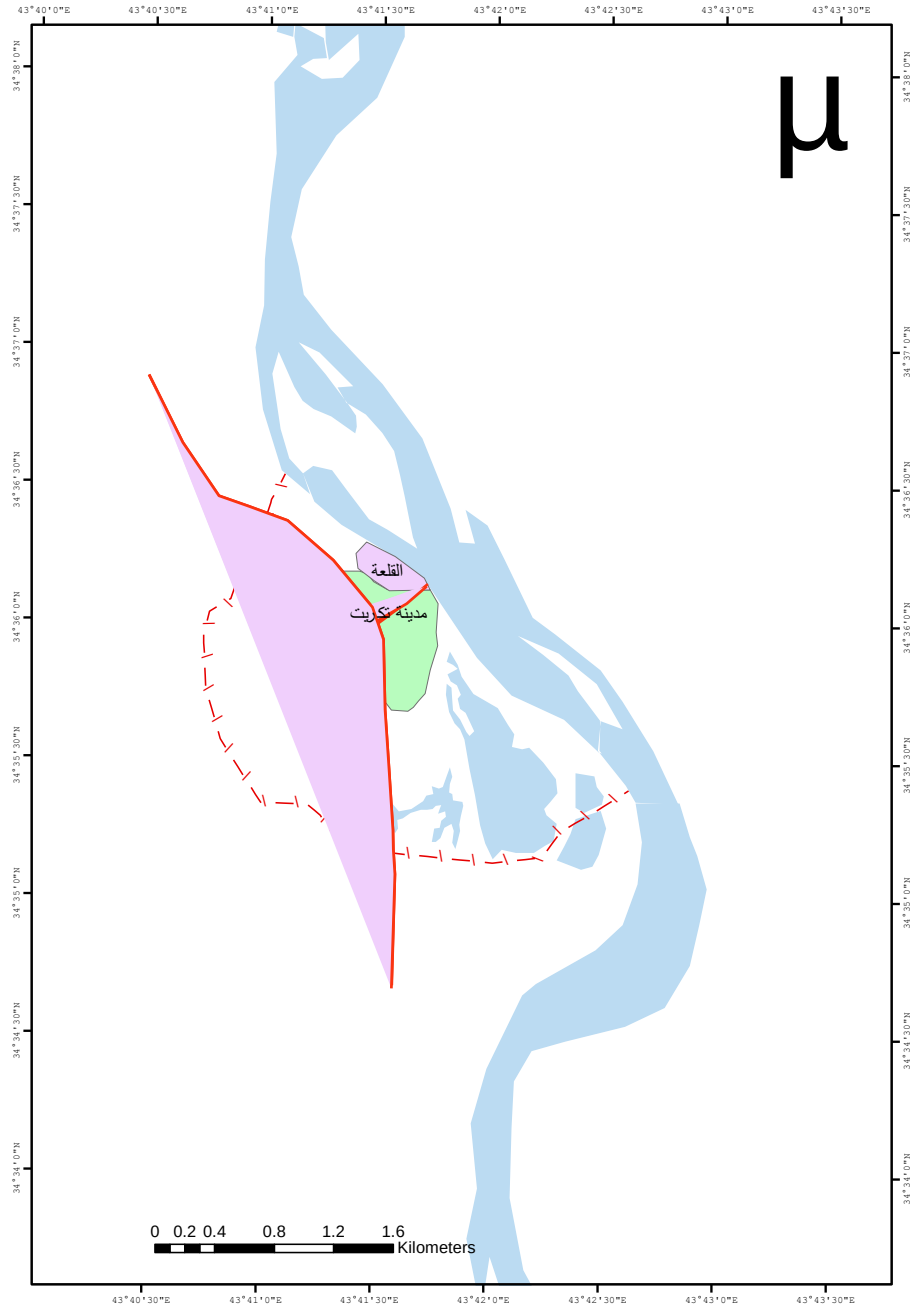


حيث يتم تجميع اكثر من مجموعة طبقات تمثل كل مجموعة طبقات ثيمات فترة زمنية معينة اذ تم تجميع سبع مجموعات تمثل سبع فترات زمنية

شكل (١١) : تغيير زاوية المنظور في برنامج **ArcScene**

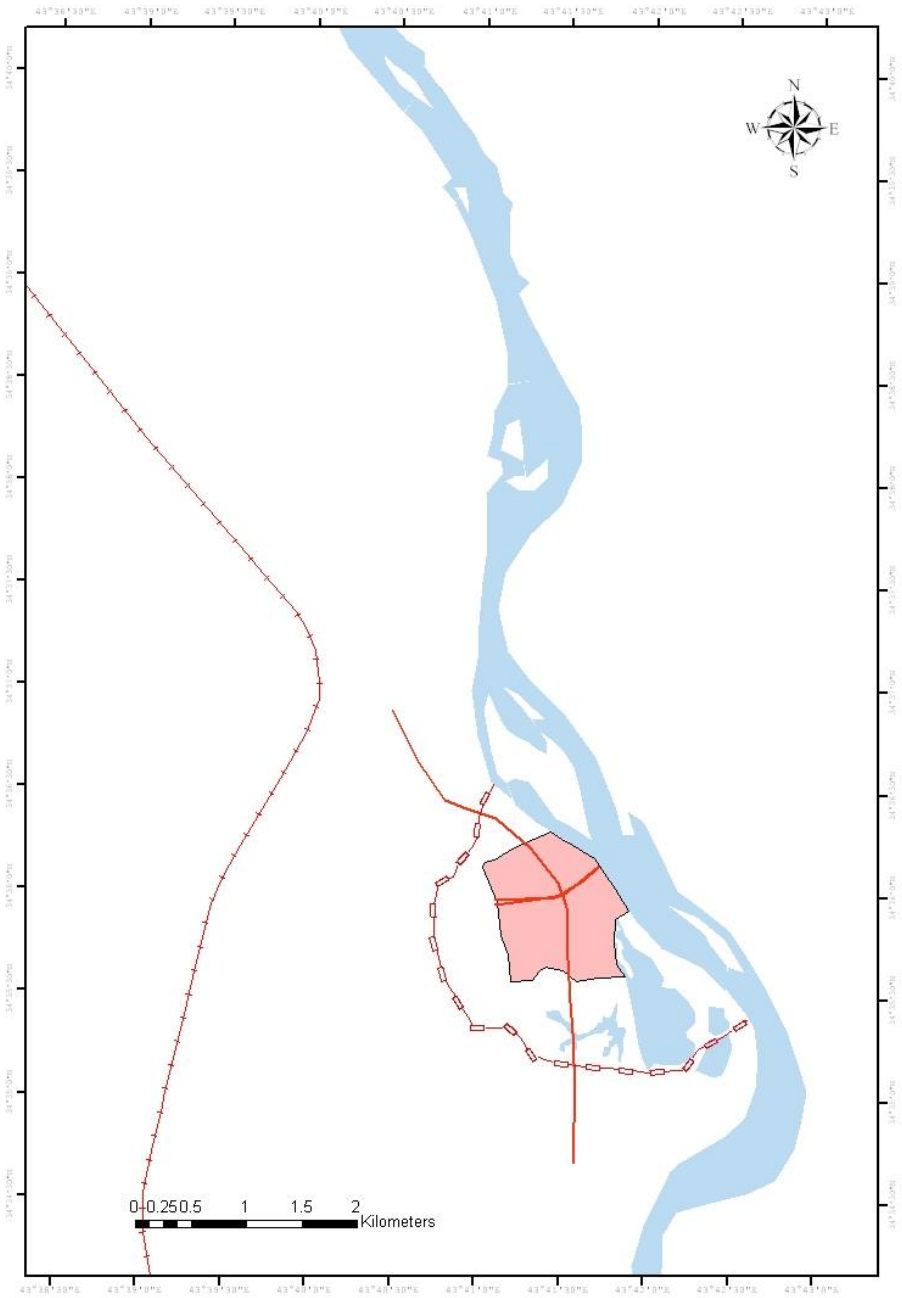


خارطة (٣) التوسع المساحي لمدينة تكريت للعام ١٩٢٠



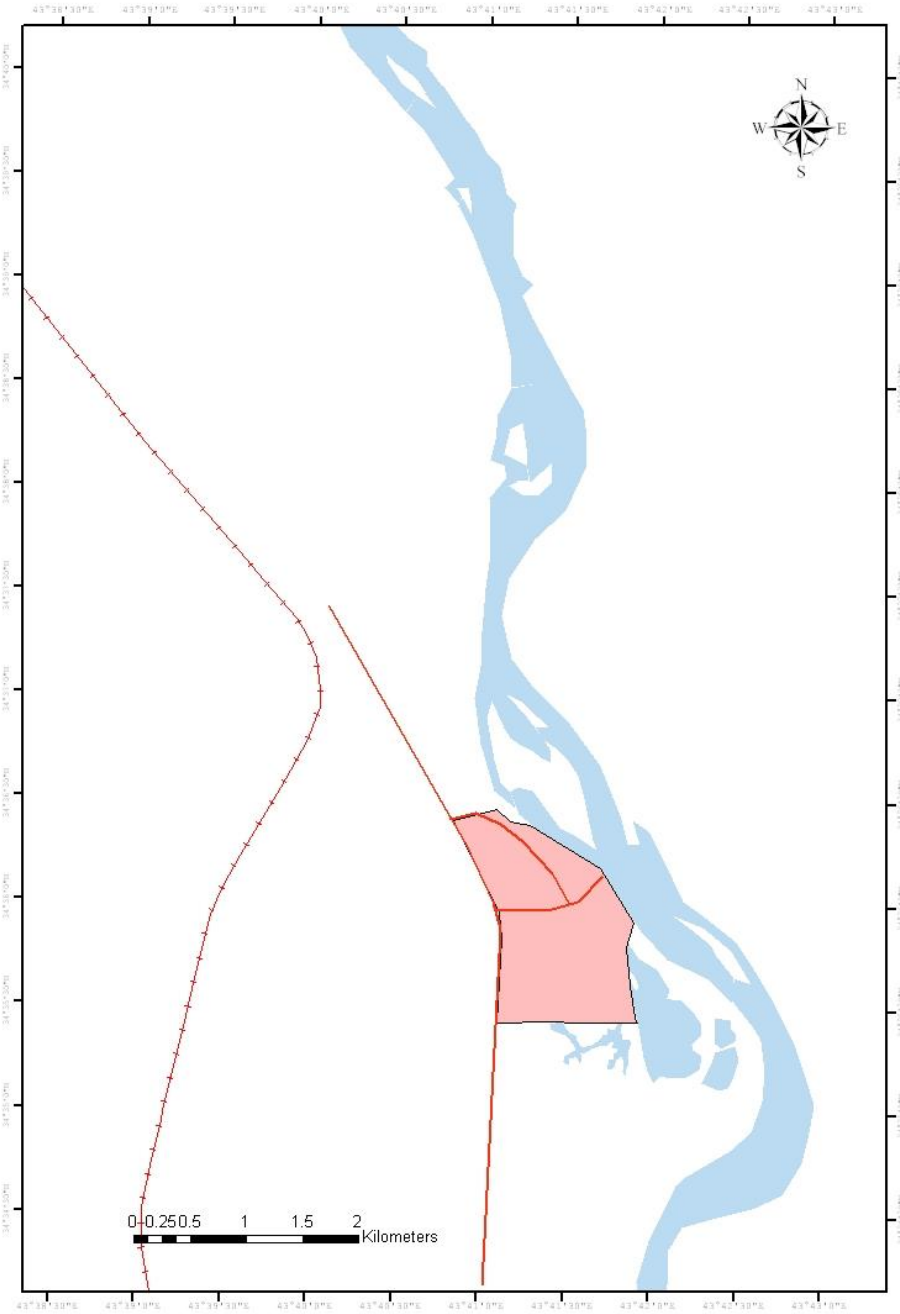
– المصدر: الخارطة من عمل الباحثين اعتماداً على خارطة المدينة والمرئية الفضائية باستخدام ArcGIS 9.3

خارطة (٤) : التوسع المساحي لمدينة تكريت للعام ١٩٤٨



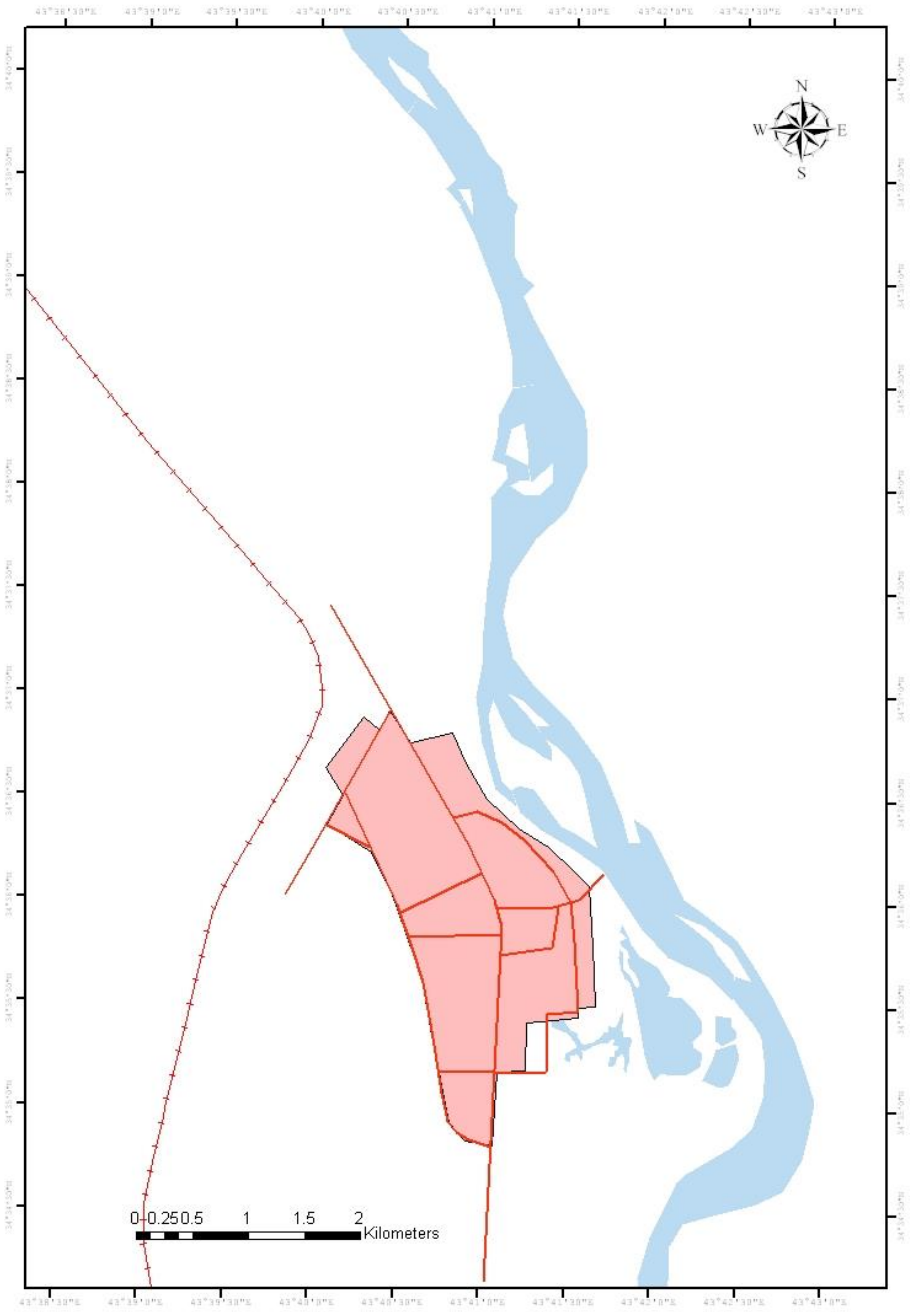
– المصدر: الخارطة من عمل الباحثين اعتماداً على خارطة المدينة والمرئية الفضائية باستخدام ArcGIS 9.3

خارطة (٥) : التوسع المساحي لمدينة تكريت للعام ١٩٥٨



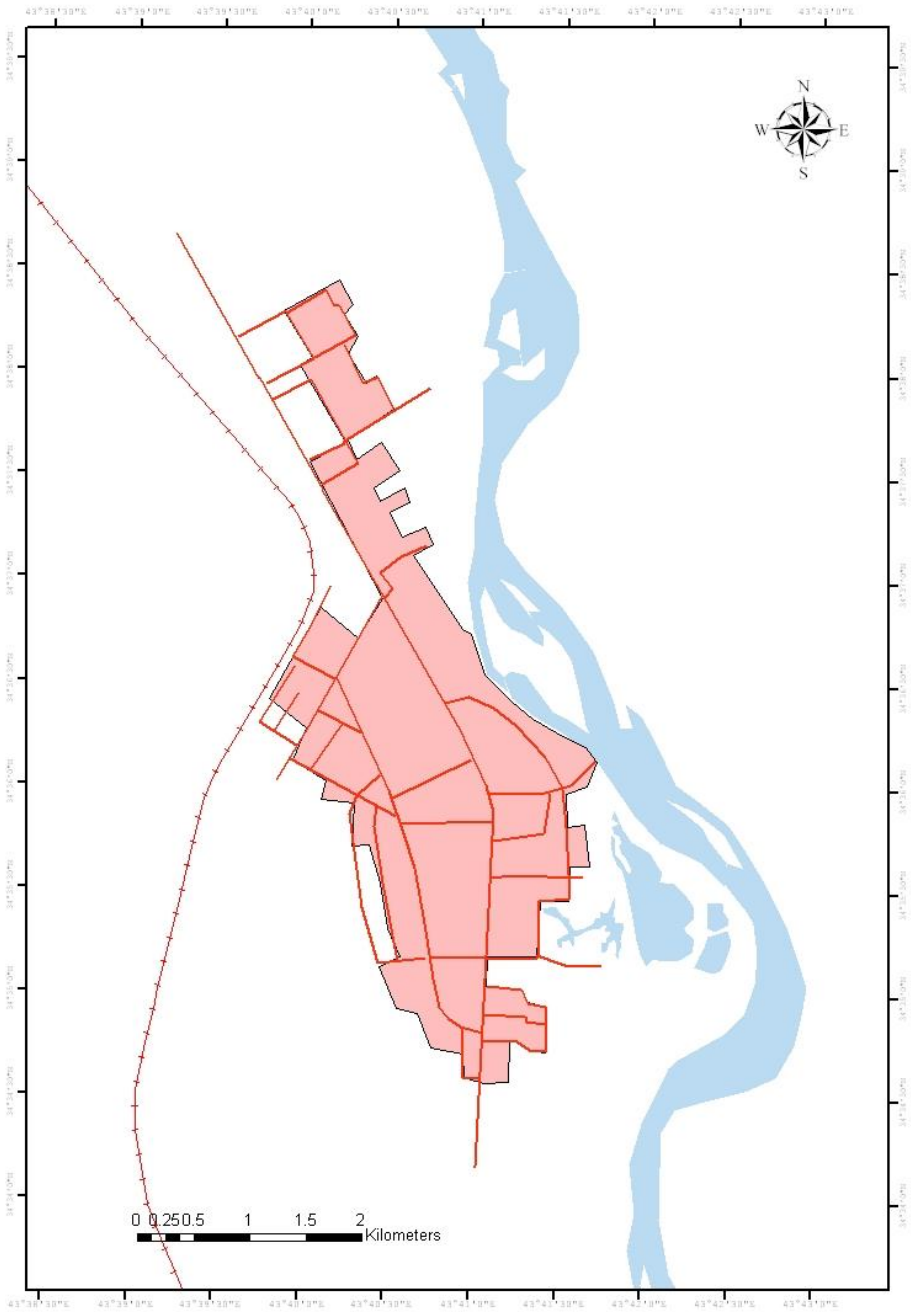
– المصدر: الخارطة من عمل الباحثين اعتماداً على خارطة المدينة والمرئية الفضائية باستخدام ArcGIS 9.3

خارطة (٦) : التوسع المساحي لمدينة تكريت للعام ١٩٦٦



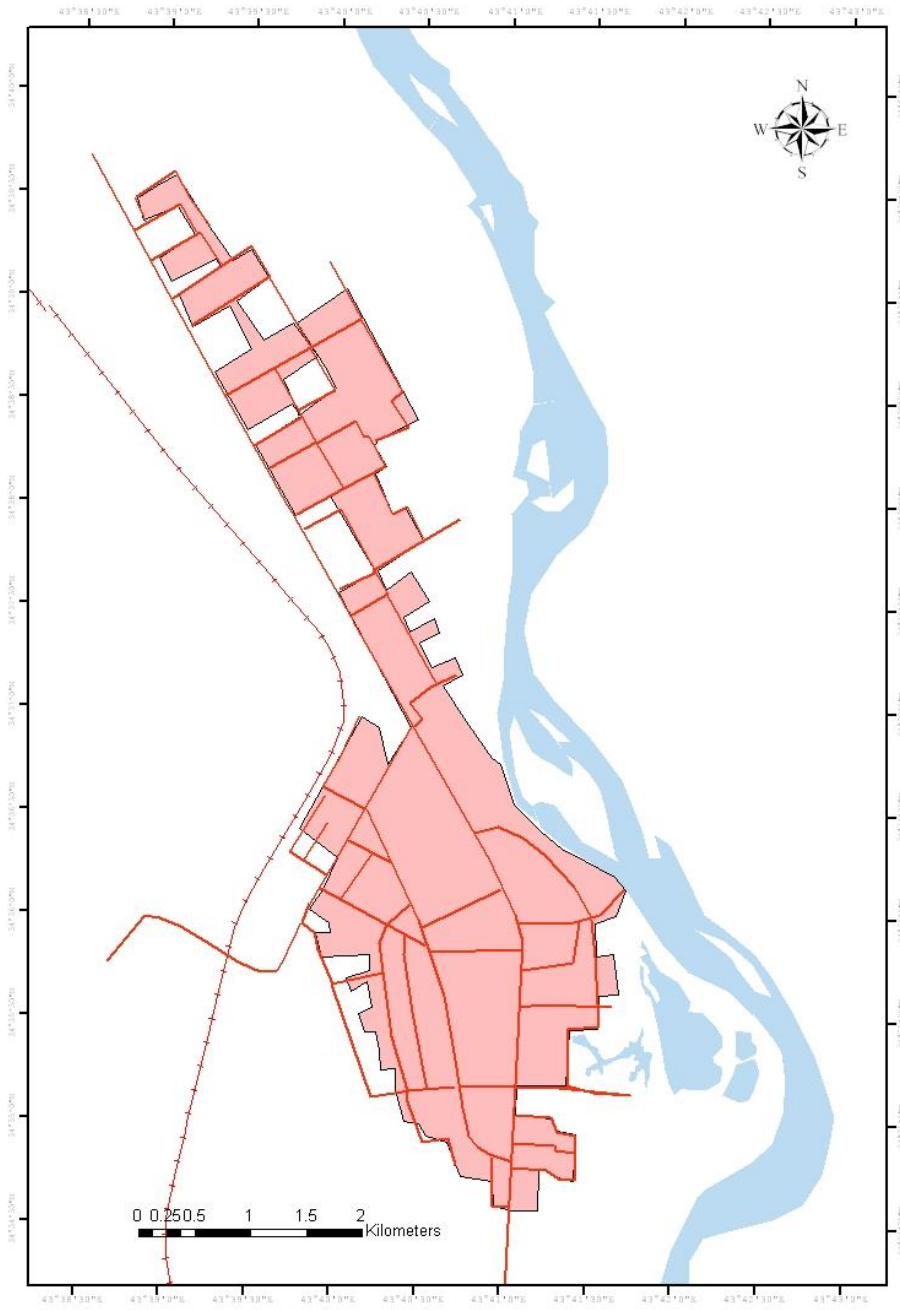
– المصدر: الخارطة من عمل الباحثين اعتماداً على خارطة المدينة والمرئية الفضائية باستخدام ArcGIS 9.3

خارطة (٧) : التوسع المساحي لمدينة تكريت للعام ١٩٧٨



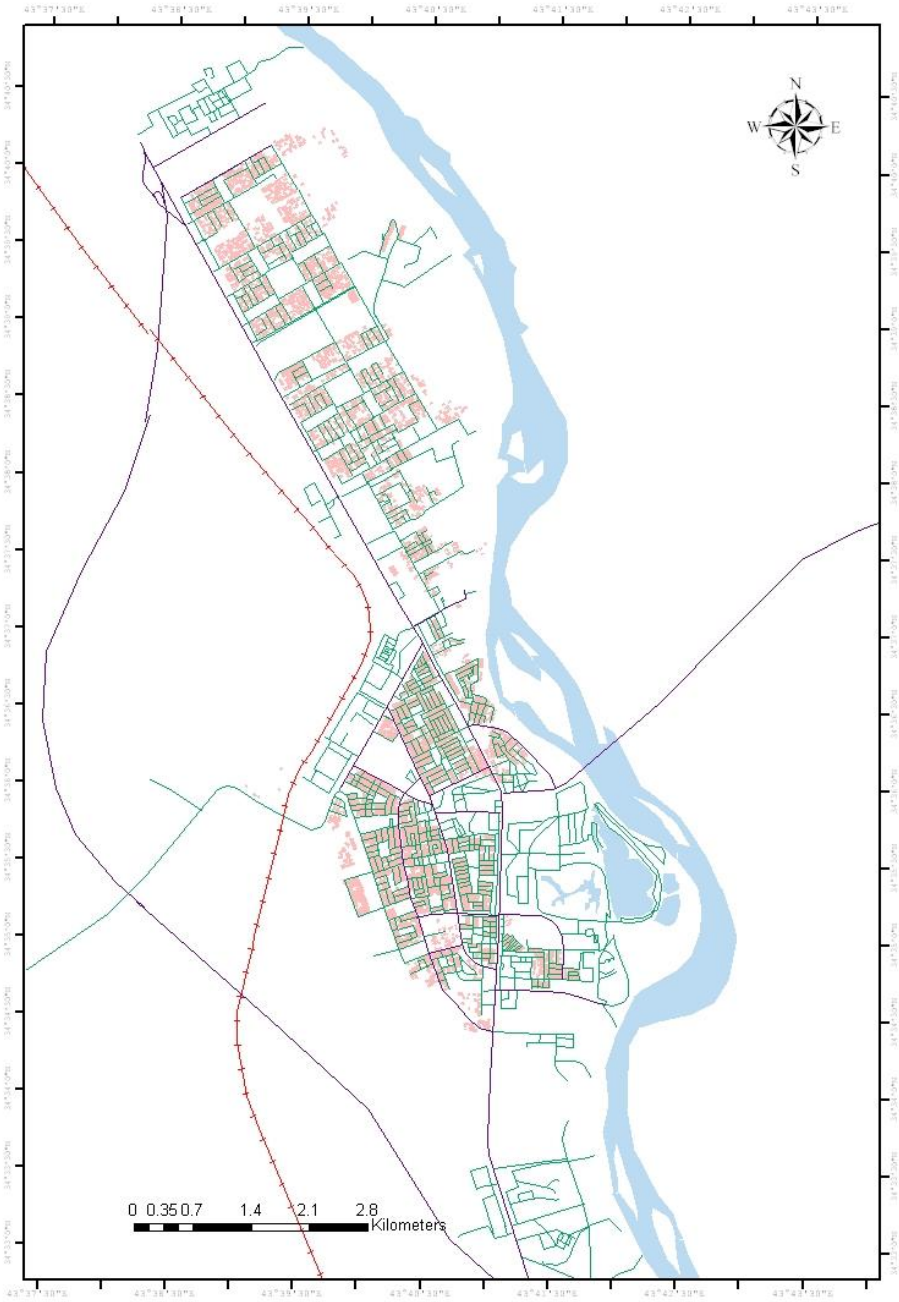
– المصدر: الخارطة من عمل الباحثين اعتماداً على خارطة المدينة والمرئية الفضائية باستخدام ArcGIS 9.3

خارطة (٨) : التوسع المساحي لمدينة تكريت للعام ١٩٩٨



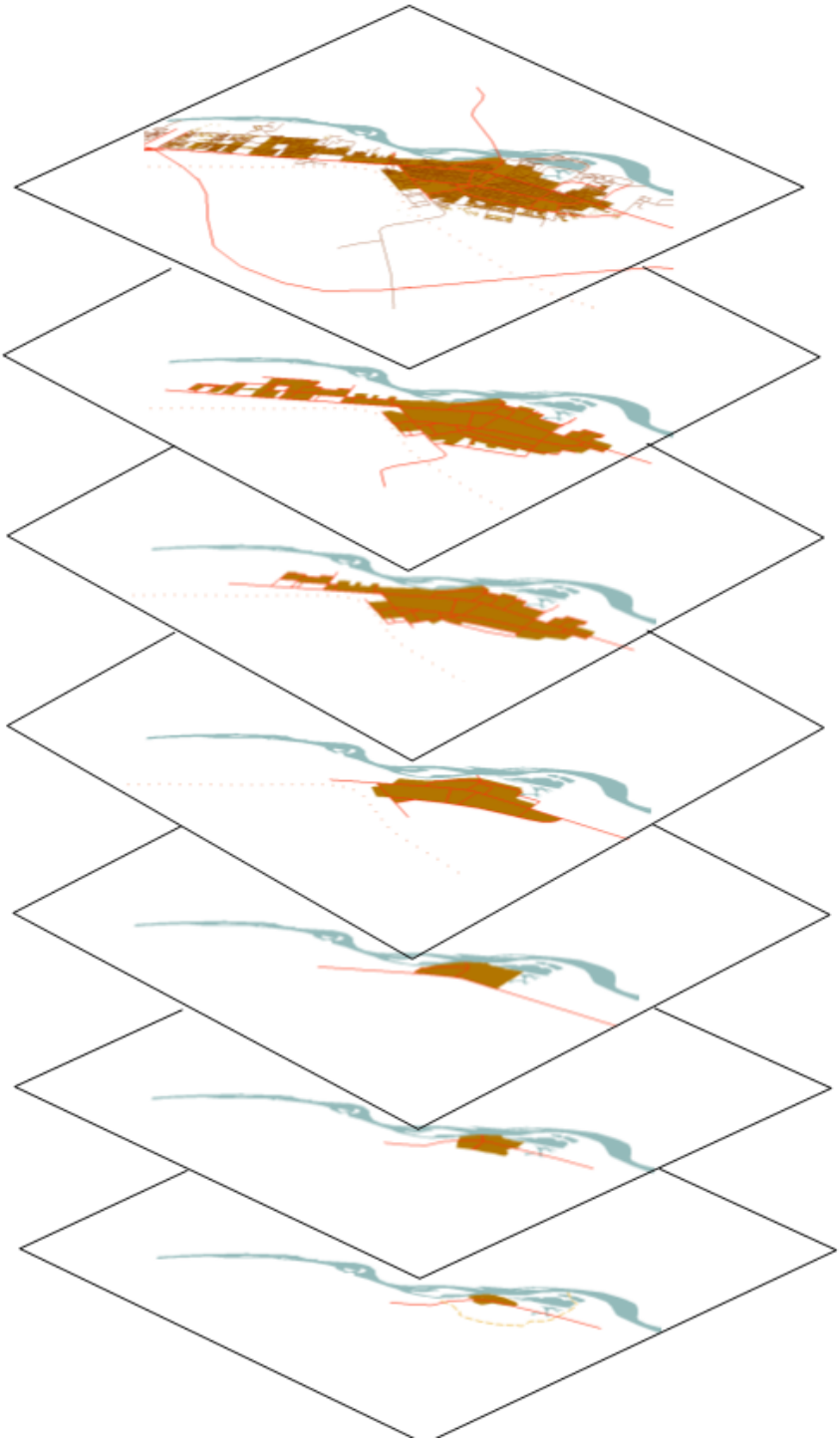
– المصدر: الخارطة من عمل الباحثين اعتماداً على خارطة المدينة والمرئية الفضائية باستخدام ArcGIS 9.3

خارطة (٩) : التوسع المساحي لمدينة تكريت للعام ٢٠١٠



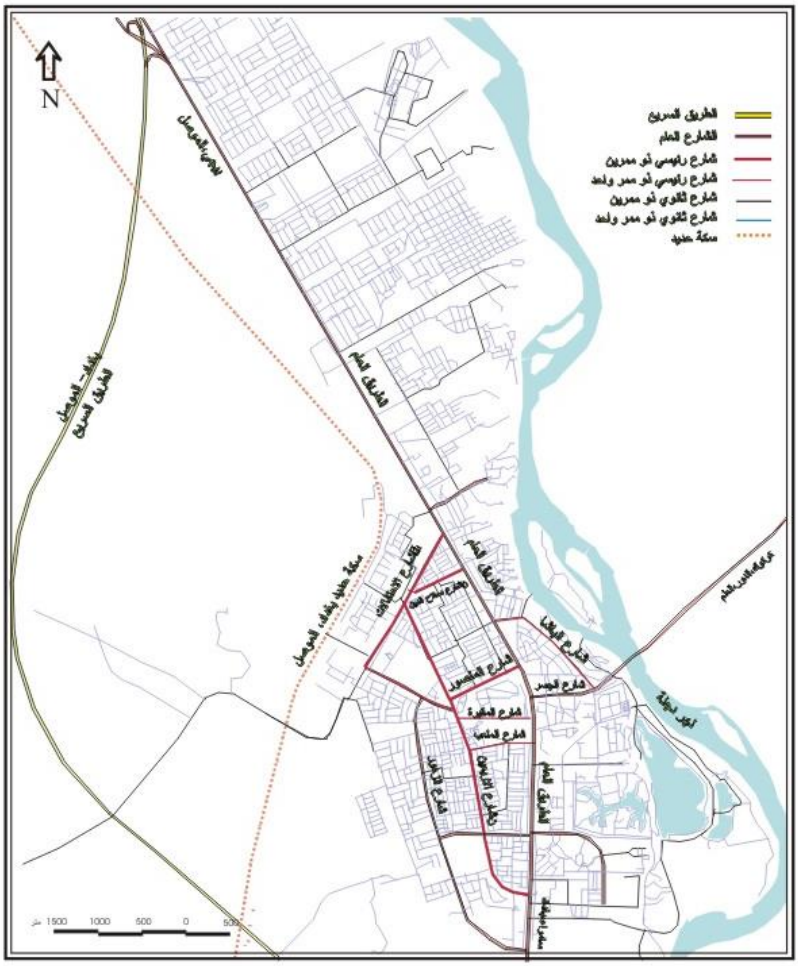
الخارطة من عمل الباحثين اعتماداً على خارطة المدينة والمرئية الفضائية باستخدام ArcGIS 9.3

شكل (١٢) نظام تجميع الطبقات لمراحل التوسع العمراني لمدينة تكريت للفترة ١٩٢٠ – ٢٠١٠



فنظام تجميع الطبقات يظهر بجلاء ان التوسع المساحي يتجه بوضوح نحو الشمال و الشمال الغربي و له اسباب كثيرة، لعل أهمها توفر الاراضي القابلة للتعمير في الشمال و الشمال الغربي في حين إنها تقل نسبياً في الجهات الاخرى، وأن محاور الحركة الرئيسة و الطرق الشريانية تعد العامل الرئيسي لهذا التوسع، و السبب يعود الى ان هذه المحاور تعد الاشرطة الاكثر نشاطاً من الناحية العمرانية و استعمالات الارض و بالتالي الاكثر استقطاباً لهذا التوسع و الحركة العمرانية، وأن هذا التوسع يرتبط بتطور شبكة طرق النقل فيها و خاصة الرئيسة منها كما في الخارطة رقم (١٠)

خارطة (١٠) : شبكة طرق النقل في مدينة تكريت



* الخارطة من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات المقدمة من مديرية التخطيط العمراني ومديرية بلدية تكريت

الاستنتاجات

١- اعادة النظر في النمط السائد من التوسع المساحي لمدينة تكريت ووضع ضوابط تخطيطية للحد من نمط التنمية المنتشرة **(Scattered development)** ونمط التنمية الخطية.

٢- إعتماد الكثافات العمرانية المرتفعة نسبياً أملاً في تحقيق نسبة استغلال أمثل و أنجح للخدمات و الطاقة.

٣- تبين لنا من خلال هذا العرض و معالجة هذه الاشكالية مقدرة **GIS** على معالجة موضوعات متعددة في اطار جغرافيا العمران الحضري و على رأسها موضوعات اعداد خرائط استخدامات الارض و النمو العمراني و ديناميات استخدامات الارض و تحليل انواع التحضر وغيرها من الموضوعات الهامة في هذا المجال.

٤- الخروج بنماذج ذكية **(Intelligent)** تحاكي الواقع بكثير من المصداقية، بل و المشكلة الاكبر الان و مستقبلاً تكمن في كون الواقع العمراني يأخذ شكلاً غير تقليدياً في ظل عصر المعلومات و العولمة، وهذا يتطلب تطوير نماذج يقوم بنائها المنطقي والعملي على معطيات رقمية حيوية بحيث تنفذ هذه النماذج بآليات ديناميكية و اساليب تفاعلية ضمن ما يعرف بنظم صنع القرار **(Decision support systems)** للوصول الى قرارات صحيحة أو مقبولة على اقل تقدير.

٥- تطوير الجوانب التقنية و البرمجية خاصة في مجال تقنية الاهداف الموجهة **(Technology object-oriented)** التي تصف الظواهر على انها أهداف ذكية، ذلك كونها تصف الظاهرة الحضرية و سلوكها في آن واحد كما هي عليه فعلاً في الواقع. و الخروج بقرارات وسياسات صائبة، وهذا أهم أهداف النماذج و التي يطلق عليها بالنماذج الذكية **(Intelligent models)** التي تصور الواقع وعلى ضوئها تصاغ السياسات التخطيطية لمواجهة تحديات المدينة وحل مشاكلها.

التوصيات

١- إعداد نماذج تضبط عملية التمدد العمراني و توجه السياسات العمرانية و القرارات التخطيطية التي ينبغي اتخاذها والعمل بها.

٢- العمل على بناء قاعدة بيانات جغرافية ذكية و التي تساهم في جمع البيانات و معالجتها و تصنيفها و ادارتها و القابلة للحذف و الاضافة والتعديل حسب متطلبات العملية التخطيطية حتى يتسنى معالجة نماذجها بفعالية و دقة أكبر.

٣- العمل على مبدأ الاستدامة والمحافظة على بيئة المدينة من مصادر التلوث.

٤- تدريب فرق مختصة لتحليل المرئيات بنظم المعلومات الجغرافية و استعمال هذه التكنولوجيا المتطورة لضبط عمران المدينة ووظائفها و انشطتها.

المصادر

١- طاهر بن عبد الحميد لدرع وعلي بن معاضة الغامدي، نمذجة التطور العمراني لمدينة الرياض بين عامي ١٩٨٧–٢٠٠١ باستخدام نظم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، بحوث الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٢٩٣ أكتوبر ٢٠٠٤.

٢- عاطف حافظ سلامة، تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في العمران الحضري، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٣١٢، سبتمبر ٢٠٠٣.

٣- علي بن معاضة الغامدي، طاهر بن عبد الحميد لدرع، تطور النمذجة العمرانية و علاقتها بنظم المعلومات الجغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٣١٣ يونيو ٢٠٠٦

4- Batty- M. Xie – Y. and Sun, Z. (1999) "The dynamics of urban sprawl" Warking paper series , paper 15, center for Advanced spatial analysis , university college London.

5- Irwin, E. And Reece, J, (2002) Ohio urbanization trends : Tracking ohio's urban Growth and use change. The Exurban change project Report Number Ex-4,2004.

6- Rodriyue , Jean-paul , (2005) The Geography of transport systems , chapter 6 urban transportation , The Lowry model. web last accessed nov.12, 2005.

7- http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch6en/meth6en/ch6m2en.html.

ABSTRACT

Meeting of sciences on one hand and techniques on the other together at the point of the contemporary point of advancement i.e. (a piece of information, and special technique) gave the geographical information system (GIS) and remote sensing (RS) the power and innovation whereas they became one of the most important devices to manage the city ; the municipal councils controlled over social services, communications net, housing, and etc…

This study requires knowing the range of area and constructional variation of Tikrit city since 1920-2010, depenanece will be different maps of this period of time besides the space visible things, then making compassion, also knowing the pattern and direction of this development, controlling factors, computing thee way of development extraction of its pattern and the direction of its expension under the integration of information and technique.