International Journal of Geographical Information System Applications and Remote Sensing
"المجلة الدولية لتطبيقات نظام المعلومات الجغرافي والاستشعار عن بعد"

Vol. 4, No. 1, June, 2013
ISSN 2077-771X; Copyright © ICSRS Publication, 2013
www.i-csrs.org

التعميم الالي لخرائط البعد الثالث لسكان محافظة صلاح الدين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (دراسة تطبيقية)

نجيب عبد الرحمن الزيدي [1] & احمد محمد جهاد الكبيسي [2]

[1] العراق – جامعة تكريت – كلية التربية – قسم الجغرافيا
[2] العراق– المديرية العامة لتربية الانبار – قسم تربية الفلوجة
e mail: ahmedm.jehad@yahoo.com

Abstract.

Heading objective of this research is to review the practical side in geographic information systems through automated analysis of circular maps the third dimension (3D) within a program package (ArcGis9.3) using (Arc scene), has been the representation of population density data for Salah addin province (the search area), according to administrative units (districts) within the administrative division, which includes (14) spend.

Research has included the most fundamental steps in circular processes, which were represented as follows- :

1. ***the first stage: Data Entry***

   A - Spatial data (and was a map of the design basis for the administrative units (districts) of Salah addin province. Visible satellite type (dem) precisely (28) m.
   B - Metadata (represented variables population density of all kinds by administrative units of the search area for the years 1977-2025.
2. ***Phase II: treatment Cartography and technical***
3. ***Phase III: geographical analysis and data classification***
4. ***Phase IV: Circular automated data output maps with different scales.***

The following variables were analyzed:

1. ***analysis of population density for the year (1977-2025)***
2. ***Analysis of variables population density relative to the area of the search area***

3. ***Analysis of population variables for the year (1977-2025)***
4. ***analysis density physiology variables (productivity) for the year (1977-2025)***
5. ***Analysis of density agricultural inhabitants / km 2 for the year (1977-2025)***
6. ***Analysis of population density by the standard deviation and the mean***
7. ***Analysis of network model irregular triangles (TIN) for the year (1977 and 2025)***

المستخلص

يتجه هدف البحث الى استعراض الجانب التطبيقي في نظم المعلومات الجغرافية من خلال تحليل التعميم الالي لخرائط البعد الثالث (3D) ضمن حزمة برنامج (ArcGis9.3) باستخدام (Arc scene) ، وقد تم تمثيل بيانات الكثافة السكانية لمحافظة صلاح الدين (منطقة البحث) بحسب الوحدات الادارية (الاقضية) ضمن التقسيم الاداري الذي يضم (١٤) قضاء.

تضمن البحث اهم الخطوات الاساسية في عمليات التعميم والتي تمثلت بالاتي :-

١- المرحلة الاولى : ادخال البيانات

أ- البيانات المكانية (وتمثلت بخريطة التصميم الاساس للوحدات الادارية (الاقضية) لمحافظة صلاح الدين. ومرئية فضائية نوع (dem) بدقة ٢٨م.)

ب- البيانات الوصفية (تمثلت بمتغيرات الكثافة السكانية بأنواعها حسب الوحدات الادارية لمنطقة البحث وللسنوات ١٩٧٧-٢٠٢٥)

٢- المرحلة الثانية : المعالجة الخرائطية الكارتوغرافية والفنية.

٣- المرحلة الثالثة : التحليل الجغرافي وتصنيف البيانات

٤- المرحلة الرابعة : التعميم الالي وإخراج البيانات بخرائط بمقاييس مختلفة.

تم تحليل المتغيرات الاتية:

١- تحليل الكثافة السكانية لعام (١٩٧٧-٢٠٢٥)

٢- تحليل متغيرات كثافة السكان نسبة الى مساحة منطقة البحث

٣- تحليل متغيرات السكان لعام(١٩٧٧-٢٠٢٥)

٤- تحليل متغيرات الكثافة الفزيولوجية (الانتاجية) لعام(١٩٧٧-٢٠٢٥)

٥- تحليل الكثافة الزراعية نسمة/كم٢ لعام(١٩٧٧-٢٠٢٥)

٦- تحليل الكثافة السكانية حسب الانحراف المعياري والوسط الحسابي

٧- تحليل نموذج شبكة المثلثات غير المنتظمة (TIN) لعام (١٩٧٧ و ٢٠٢٥)

المقدمة:

من المسلم به ان التقدم العلمي والتكنولوجي اثار حفيضة الباحثين في مختلف العلوم لاسيما علم الجغرافيا الذي يبحث عن أفضل النتائج المتوخاة من تطبيقات التقنيات الحديثة المتمثلة بالاستشعار عن بعد Remote sensing) و نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information System) المعتمدة في تطبيقاتها على استخدام صور الأقمار الصناعية واستخدام أجهزة الحاسوب في عمليات التحليل قد تطورت بشكل ملحوظ وواسع وأصبحت متعددة الاستخدامات والمزايا.

توفر تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) من خلال برامجها المتعددة خاصية التحليل والنمذجة للبيانات الجغرافية والتي بدورها تقدم الحلول الدقيقة والمخرجات التي تتسم بسهولة الادراك البصري ، غير ان تلك التقنيات تعاملت مع البيانات ذات البعدين (2D) وما تشهده الساحة التقنية اليوم باتت لا تنتفي حاجتها بهذا النموذج لانها لم تعد كافية لدراسة الظواهر كونها تعتمد التمثيل الساكن للواقع. ونتيجة حتمية لتطور التقنيات في برامجيات (GIS) فقد وفرت نماذج البعد الثالث (3D) لتمثيل الظواهر والمتغيرات وهي خطوة انتقالية نحو التكامل في الانظمة والبيانات . تحتل دراسة التمثيل ألخرائطي مكانة بارزة في الدراسات الجغرافية ،حيث ساعد التطور التقني في هذا المجال الاستفادة من البرامج التطبيقية في تمثيل الظواهر الجغرافية وتسهيل رؤية العلاقات المكانية لتلك الظواهر بأسلوب مدرك على الخريطة.

يتناول البحث موضوع تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لدعم التعميم الالي لخرائط البعد الثالث (3D) من خلال تضمين معلومات مكانية ووصفية لمتغيرات الكثافة السكانية لمحافظة صلاح الدين (موضوع البحث) والذي يهدف الى معالجة البيانات السكانية تمثيلا خرائطيا يركز على تمثيل النموذج الثلاثي الابعاد (3D) وان الاتجاه نحو نمذجة البيانات بهذا الاسلوب قد يتيح الى الغوص في تطبيقات البعد الرابع (4D).

تم اختيار العام (٢٠٢٥) كسنة هدف للتنبؤ المستقبلي لتقدير سكان (منطقة البحث) لتمثيل البيانات السكانية وذلك بالاعتماد على معادلة تقدير السكان * ، وافترض البحث معدلاً للنمو السكاني مقداره (٢,٥%) سنوياً باعتبار التباين في معدلات النمو السكاني للوحدات الادارية (الاقضية)في منطقة البحث ، اذ بلغ معدل النمو السكاني لمنطقة البحث (٣%) معتمدا سنة (١٩٩٧) سنة الاساس ، أي ان الفارق الزمني لحدود البحث الزمانية (١٨) سنة لغاية (٢٠٢٥) سنة الهدف . وكذلك الحال ينساق الامر على تقديرات الكثافة السكانية والزراعية والانتاجية ، حيث بلغ عدد سكان منطقة البحث (904432) نسمة حسب احصاء عام (١٩٩٧) ، اما تقديرات عام (٢٠٢٥) يبلغ (1277809) نسمة وبلغت مساحة منطقة البحث (٢٤٦٦٨) كم٢ .

تتعامل برامج نظم المعلومات الجغرافية (gis) في بناء نموذج البعد الثالث (3d) ببساطة لمجرد ادخال البيانات عن موقع النقاط وارتفاعها (x.y.z) ، اذ تمثل قيمة الاحداثيات (x.y) لهذه النقاط موقع مسقط النقطة على المستوى الافقي ، أي بمعنى ثنائي الابعاد (2D) في حين تمثل قيمة (Z) ارتفاع النقطة عن مستوى ارجاعي (مستوى سطح البحر) **(العزاوي واسماعيل ، ٢٠٠٨،١٣)**، وفي دراستنا هذه تمثل (X.Y) موقع النقاط لكل وحدة ادارية (مضلعات) ،بينما تمثل قيمة (Z) متغير الكثافة السكانية (نسمة/كم٢) لكل من سنوات (١٩٧٧-١٩٨٧-١٩٩٧-٢٠٢٥) ،

وعند تطبيق التحليلات نحصل على طبقة جديدة تمثل تباين التغيرات في توزيع الكثافة السكانية بانواعها بين الوحدات الادارية (الاقضية) ولسنوات مختلفة.

مشكلة البحث:Research Problem

إن خرائط البعد الثنائي (2D) لم تعد كافية لتلبية وسائل الكارتوغرافيا لتمثيل الظواهر الجغرافية كونها تعتمد على التمثيل الثابت ، وقد يتفق معنا في الرأي إنها اقل كفاءة من النموذج الثلاثي الأبعاد (3D) في الإدراك البصري للخريطة مما يستدعي الاتجاه نحو تمثيل البيانات وفق هذا النموذج رغم صعوبة التعامل معه وقلة المصادر العلمية لاسيما في الجانب التطبيقي .

فان المشكلة التي نحن بصددها تكمن في طرح التساؤلات الآتية :

١- هل يمكن جعل النموذج الثلاثي الأبعاد (3D) بديلاً عن طرق إعداد الخرائط التقليدية الأخرى ذات البعد الثنائي (2D) ؟

٢- كيف يمكن أن تتحول المعلومات السكانية إلى خرائط ثلاثية الأبعاد باستخدام برامج نظم (GIS) في التعميم الالي للخرائط ومدى كفاءتها في تحقيق الإدراك البصري؟

هدف البحث:Research Aim

يهدف البحث الى استعراض خطوات آلية العمل التطبيقي في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لدعم النموذج الثلاثي الابعاد (3D) بتضمين البيانات السكانية لمنطقة البحث على وفق الاتي :

١- التعميم الالي لخرائط البعد الثالث (3D)وفق مقاييس مختلفة .
٢- تطبيق نموذج البعد الثالث (3D) على متغيرات الكثافة السكانية لمنطقة البحث.
٣- اعداد خرائط ثلاثية الابعاد وفق قاعدة البيانات السكانية.
٤- تسليط الضوء على الجانب التطبيقي في نظم المعلومات الجغرافية.

اهمية البحث:Research Importance

تبرز اهمية البحث من خلال استعراض الجانب التطبيقي ، فضلا عن اهميته التي شغلت الجغرافيين لاسيما الذي يتعاملون مع هذه التقنية ، ودور البعد الثالث (3D) في ملاحظة وادراك المتغيرات التي تحل للظاهرة الجغرافية وعرضها بشكل ثلاثي الابعاد لكونه الادراك الحقيقي للظواهر الجغرافية.

منهجية البحث :

اعتمد البحث على المنهج الاستقرائي بدأ من جمع البيانات من مصادرها المختلفة وفضلا عن المنهج التقاني التطبيقي والتعامل الرقمي في معالجة وتحليل قاعدة البيانات الجغرافية باستخدام برنامج (ArcMap 9.3) لادارة البيانات واعداد خرائط وفق النموذج الثلاثي الابعاد (3d) اعتمادا على البيانات الوصفية المرتبطة بها ، وينتهي بعرض الخرائط (مخرجات) نظم المعلومات الجغرافية.

فرضية البحث:Research Hypothesis

١- يمكن ايجاد بديل لخرائط البعد الثنائي (2D) من خلال تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS)؟

٢- اعداد الخرائط على وفق النموذج الثلاثي الابعاد (3D) اعتمادا على متغيرات الكثافة السكانية بكفاءة عالية يحقق الادراك البصري.

مصادر البيانات والبرامج المستخدمة:

١- الخرائط والمرئيات الفضائية:

تم اعتماد خارطة التصميم الاساس (الوحدات الادارية) لمحافظة صلاح الدين بمقياس رسم (١:١,٧٥٠,٠٠٠) وهي خريطة مليونية مصححة وفقا لحدود ومعطيات عام ١٩٩٧ . كما تم الاعتماد على مرئية لمنطقة البحث نوع (DEM) بدقة تمييزية (٢٨م) .

٢- برنامج (Arc Map GIS 9.3) :

وهو نظام معلومات جغرافي مزود بواجهة رسومية تسمح بتحميل البيانات المكانية (SPATIAL) والوصفية (الجدولة) (ATTRIBUITES) فضلا عن ادوات التحليل (TOOLBOX) التي يعتمد عليها في التحليل الاحصائي والمكاني وعرض النتائج باشكال مختلفة (خرائط – اشكال - جداول) بجودة عالية.

٣- برنامج ARC SCENE:

وهو من حزمة برنامج (ARCMAP 9.3) والذي يتميز بواجهة سهلة وادوات تحليل مكانية واحصائية ، فضلا عن تميزه بخاصية العرض الثلاثي الابعاد (3D) للخرائط اعتمادا على قاعدة البيانات .

اسلوب البحث :Research Method

يتضمن اسلوب البحث مراحل عدة هي كما ياتي :

المرحلة الاولى:

جمع البيانات الجغرافية (geographical data) الخاصة بالبحث وهي :

١- البيانات المكانية (spatial data) وتتكون من خرائط عدة ومرئية خاصة بمحافظة صلاح الدين.

٢- البيانات الوصفية (attributes data) وتتمثل بالبيانات السكانية لمحافظة صلاح الدين والتي تعبر عن ظاهرة توزيع الكثافة السكانية للاعوام (١٩٧٧-١٩٩٧-٢٠٢٥) وهي قيم رقمية تم الحصول عليها من مصادرها الحكومية * *

المرحلة الثانية:

ادخال البيانات : تم ادخال البيانات المكانية خرائط من مرئية (٢٨م) وهي عبارة عن طبقات (layers)مضلعة نوع (polygon) (رموز مساحية)تم رسمها آلياً بوساطة البرنامج المستخدم في الدراسة . والتي مثلت التقسيم الاداري لمحافظة صلاح الدين. كما تم ادخال

** تم الاعتماد على بيانات التعداد العام للسكان للاعوام (١٩٩٧،١٩٨٧،١٩٧٧) مع اختيار الباحثان للتنبؤ السكاني لعام ٢٠٢٥ حسب تقديرات معادلة السكان .

البيانات الوصفية (الجدولة) وبناء قاعدة بيانات جغرافية مثلت المتغيرات السكانية لمنطقة البحث .

المرحلة الثالثة:

معالجة وتحليل البيانات:تم معالجة البيانات من تصحيح الخرائط وتعديل التقسيمات الإدارية وحدودها واستكمال البيانات السكانية و معالجة الخرائط ومطابقتها مع التصميم الأساس وتعديل الطبقات من خلال دمج الطبقات بالأمر (merge). وتم استخدام برنامج (arc scene) لتحليل المعطيات السكانية المتعلقة بمنطقة البحث (الكثافة السكانية ، التوزيع السكاني وفق الدرجة المعيارية ، التوزيع السكاني بالنسبة الى مساحة منطقة البحث ، التوزيع العددي للسكان) لاعداد خرائط نموذج البعد الثالث (3D) لتحقيق امثل وسيلة للتمثيل الخرائطي بغية تحقيق الادراك البصري وهو مايسعى اليه الجغرافي وقارئ الخريطة.

المرحلة الرابعة :

اخراج البيانات : بعد الانتهاء من مرحلة المعالجة والتحليل وتهيئة الخرائط الخاصة بمتغيرات السكان لمنطقة البحث تم اخراجها بصورة مرئية على شاشة العرض الالكتروني يمكن رؤيتها كخريطة حركية ومخرجات صورية ثلاثية الابعاد (3D) تميزت بالوان مختلفة مثلت تلك المتغيرات.

حدود البحث : Research Boundaries

الحدود المكانية :

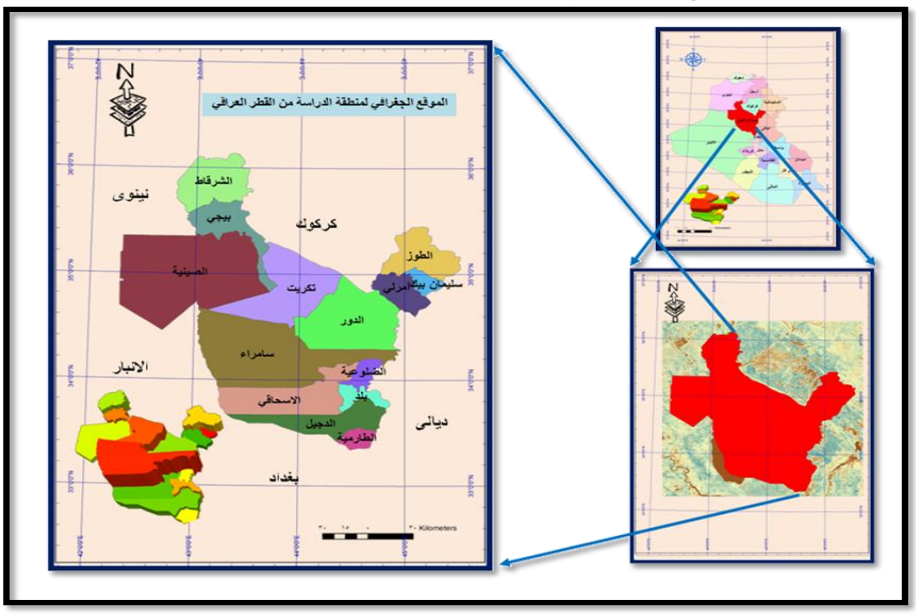
تتمثل حدود منطقة البحث بالحدود الادارية لمحافظة صلاح الدين الشمال والشمال الغربي لمحافظة نينوى ومن الجنوب والجنوب الغربي لمحافظة الانبار ومن الشرق والجنوب الشرقي لمحافظة بغداد وديالى والتي تتمثل في اربعة عشر قضاء حسب التقسيم الاداري للتصميم الاساس قبل التحديث.

الحدود الزمانية:

تحددت حسب بيانات التعداد العام للاعوام (١٩٧٧-١٩٨٧-١٩٩٧) مع افتراض الباحث للتنبؤ لعام ٢٠٢٥ لتصبح (٤) فترات زمنية لاعداد خرائط الكثافة السكانية لمنطقة البحث. خريطة رقم (١)

خريطة رقم (١)

الموقع الجغرافي لمنطقة البحث من القطر العراقي



ساهم استعمال الحاسب الالي في رفع قدرة برمجيات نظم المعلومات الجغرافية في تحليل البيانات الوصفية والكمية واخراجها باشكال مختلفة وخزنها وتحديثها في قاعدة بيانات جغرافية يمكن الاستفادة منها والتحديث عليها ، وكانت المدرسة السويدية الرائدة في مجال رسم الخرائط الجغرافية حاسوبيا عام (١٩٦١) لرسم خرائط التوزيعات المساحية ، اذ ساهم هذا التطور التقني في اعداد البيانات المكانية وتحليلها **(الدليمي ، الكبيسي ، ٢٠١٢،٣٤)** .

وتعد خرائط التوزيعات الكمية اكثر تعقيدا من الخرائط النوعية غير الكمية لان تمثيل بياناتها كارتوغرافيا تتسم بالتعقيد بشكل اكبر بكثير من الخرائط غير الكمية (**سطيحة،١٩٧٢، ٣٠**).

وتتباين رموز المساحة الكمية من حيث الكثافة المرئية ، اذ يدل التظليل الداكن او الخفيف على شدة كثافة التوزيع او قلته والتدرج من القتامة الى الخفة ينقل للقارئ تلقائيا ايضاح التغير الكمي ، اذ غالبا ما يرمز (اللون المتدرج) الاكثر قتامة الى الكثافة او الكمية الاكبر.(**سطيحة،١٩٧٢، ٤١**)

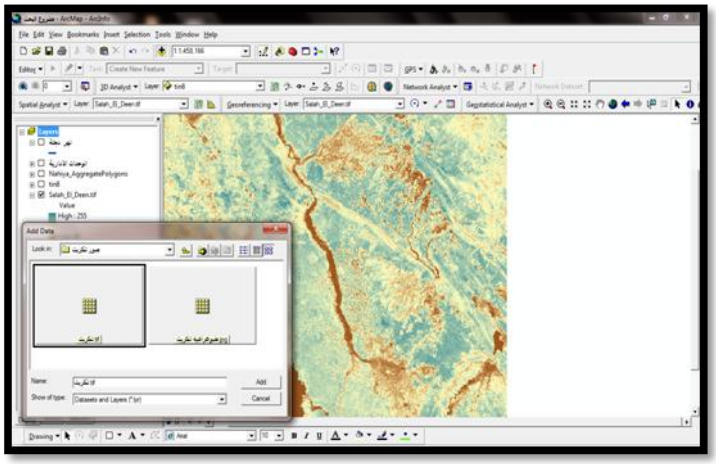
تطرق البحث الى استعراض الخطوات (المراحل) في تحليل قاعدة البيانات الجغرافية على وفق الاتي :

١- المرحلة الأولى

١-١- مرحلة إدخال وتخزين البيانات Data (Input storing) مرئية بدقة ٢٨م لمنطقة الدراسة .

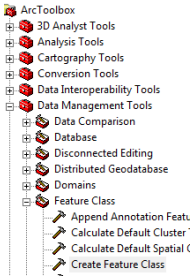
تم استدعاء مرئية نوع LANDSAT -7 (DEM) بدقة ٢٨ م لمنطقة البحث من خلال الايعاز (ADD DATA) (+) في شريط الادوات .

الشكل رقم (١)
ادخال المرئية الفضائية (dem) لمنطقة البحث



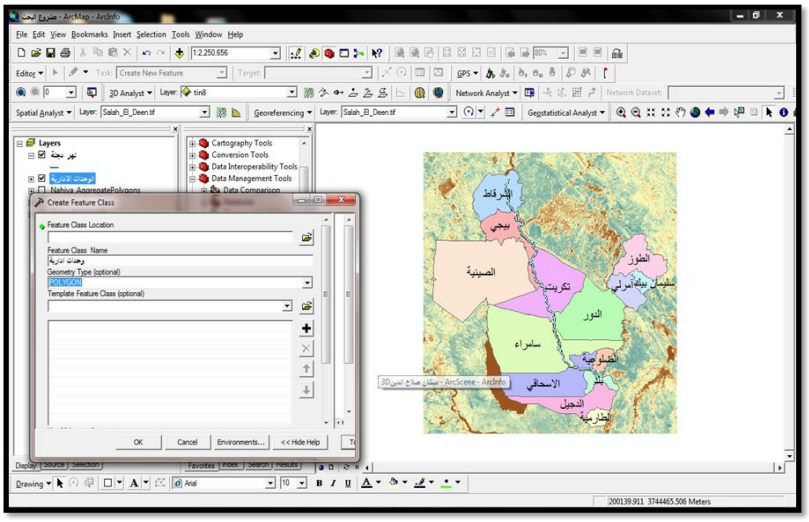
١-٢- البيانات المكانية

رسم الطبقات الخاصة بالوحدات الادارية لمنطقة البحث اذ تم رسم الطبقات (LAYEARS) الخاصة بالوحدات الادارية لمنطقة البحث (محافظة صلاح الدين) من خلال الايعاز :



TOOLBOX----------
DATA MANGEMENT TOOL---------
FEATURE CLASS--------
GREAT FEATUR CLASS----------
LOCATION-------- مكان الخزن
NAME ---------- اسم الطبقة
POLEGON -------- نوع الطبقة
OK

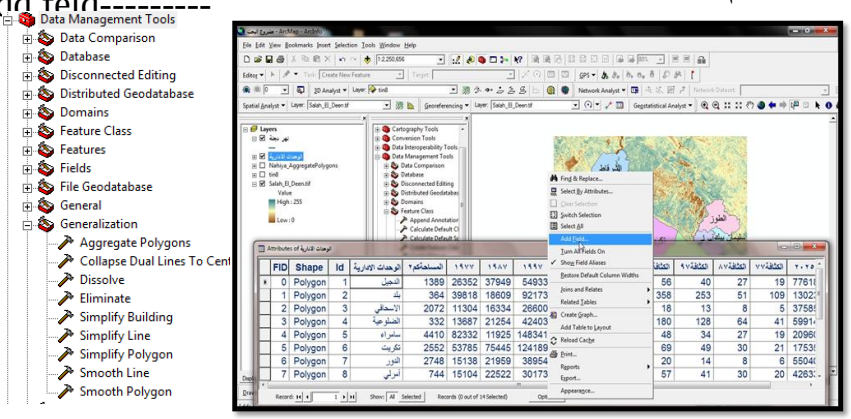
الشكل رقم (٢)
رسم الطبقات (الوحدات الادارية) لمنطقة البحث



١-٣- البيانات الوصفية
تصميم قاعدة البيانات الجغرافية لمنطقة البحث .
صممت قاعدة البيانات المكانية لمنطقة البحث وفق المعطيات السكانية تمثلت بمتغيرات (عدد السكان ،كثافة السكان ،المساحة ، X ، Y ، ك الزراعية ، ك الانتاجية حسب الاعوام ١٩٧٧-٢٠٢٥) وذلك من خلال الايعاز :
اختيار الطبقة المراد تحليلها

Attributes of--------
Option----------
Add feld---------

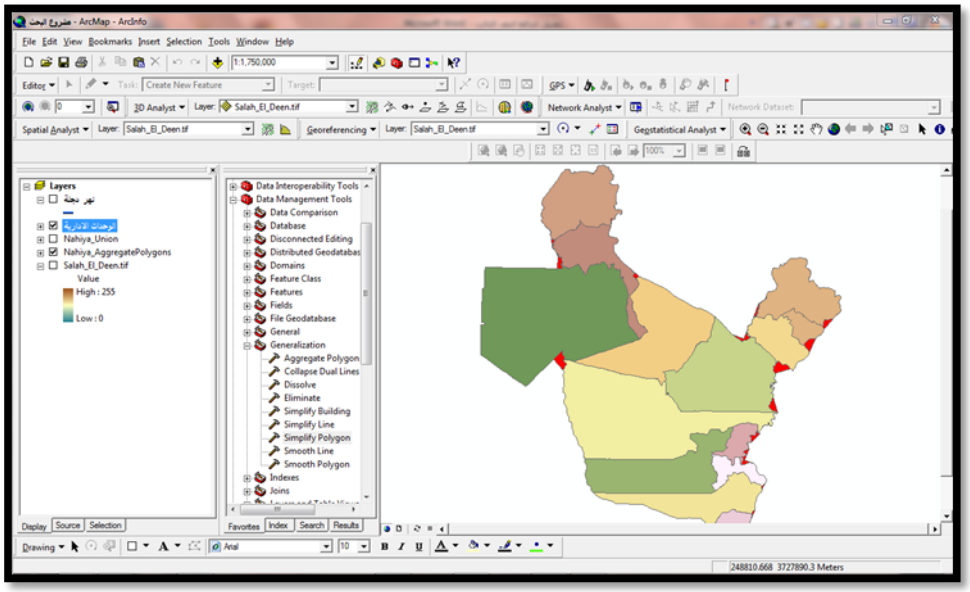
الشكل رقم (٣)
تصميم قاعدة البيانات الجغرافية لمنطقة البحث



٢- المرحلة الثانية
المعالجة Manipulation
تم معالجة الخرائط ومطابقتها مع التصميم الاساس . بالايعاز (Generalization) لمنطقة البحث وتعديلها وعمل تبسيط (simplify polygon)لخريطة من خلال الايعاز :

Toolbox-------Data management tool---------Generalization-------
Simplify polygon------------
Simplify line--------------

الشكل رقم (٤)
معالجة الخرائط (الطبقات) بالايعاز (Simplify)



٣- المرحلة الثالثة
مرحلة تحليل البيانات الجغرافية Analysis Data

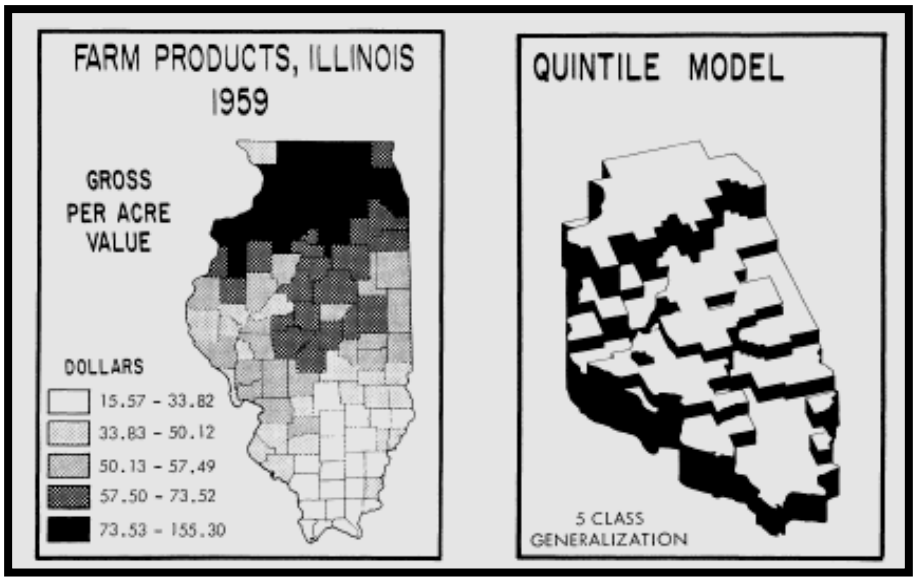
تحتوي الظواهر الجغرافية على معلومات عدة بين ارقام معقدة ومركبة ، وتكمن اهمية هذه المعلومات من خلال عملية التحليل والتبسيط وتحويلها الى خارطة مرئية توضح الظاهرة الجغرافية المراد دراستها ، والتي تتطلب من الخرائطي اجراء العديد من العمليات ، كالتفسير والتحليل والمعالجة المكانية والاحصائية ، " ثم القايم بعمليات اكبر تحليلا مثل التبسيط والتنعيم والتوزيع والتقسيم وفق معايير خرائطية تعرف باسم (Cartographic Generalization)**(سلمي،٨،١٩٩٥) .**

ويعد النموذج الكارتوغرافي (Cartographic Model) صورة راقية من صور التحليل الكارتوغرافي الحديث ، والذي يعني استحداث خريطة (او شكل) جديد من طبقة او مجموعة طبقات خرائط موحدة المقياس لاقليم ما**(العيسوي،٣٤٥،٢٠٠٠)** ، وتتوقف نوعها وعددها على قدرة المعلومات الجغرافية المخزنة مسبقا في ذاكرة الحاسب الالي.

٣-١- تحليل متغيرات الكثافة السكانية لمنطقة الدراسة وفق النموذج الثنائي (2D)

إن التعميم في خرائط الكوروبليث (التظليل) قد يحتوي على بعض الخطأ لذلك ينبغي على الكارتوغرافي ان تكون قراءته مع أفضل التمثيلات المتوفرة في تقنية (Gis) ومنها البعد الثالث **(Fred,Jenks,1971,217)**.

الشكل رقم (٥)
مقارنة التمثيل الخرائطي بطريقة (التظليل) بين خرائط
البعد الثنائي (2D)وخرائط البعد الثالث و(3D)



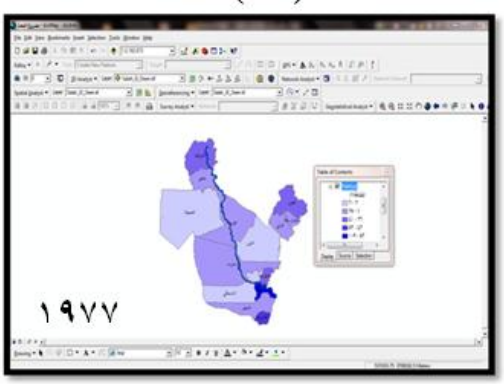
George.f.jenks.and fred.c.caspall,error on choroplethic maps,annals magazine, association of amercan geographer,vol:61.no:2.jun1971.222.

تم تحليل متغيرات الكثافة على وفق النموذج الثنائي (2D) حسب السنوات (٧٧-٨٧-٩٧-٢٥) بغية استعراض الخرائط بطريقة التدرج اللوني بشكل عادي من خلال تصنيف البيانات وذلك بالايعاز :

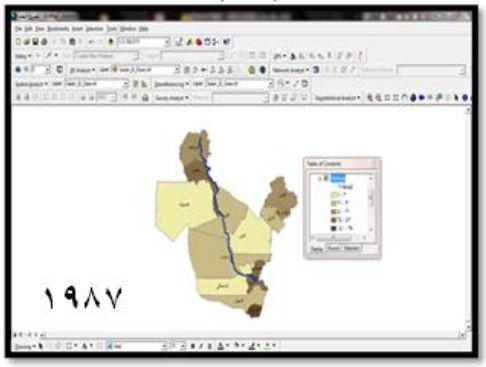
اختيار الطبقة
Properties---------- Symbology---------- Categories------ Unique values----Value field---- ---------نختار المتغير Add all values----------ok

الشكل رقم (٦)
تحليل متغيرات الكثافة السكانية لمنطقة البحث وفق اسلوب البعد الثنائي(2D)

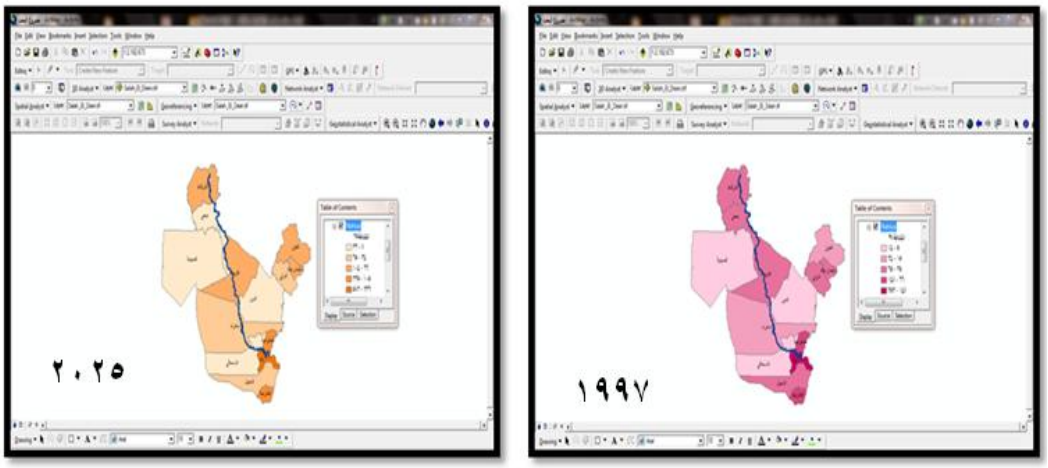
(١-٦)



(٢-٦)



(٦-٣) (٦-٤)



التحليل ثلاثي الابعاد في برنامج ARC SCENE

يوفر التحليل الثلاثي الابعاد في برنامج (Arc Gis) الاظهار الفعال والتحليل للمعطيات السطوحية (surface data) ويمكن رؤية السطح من نقاط عدة ، ويعطي صورة واقعية منظورية للظاهرة ، ويعتبر التطبيق (ARC SCENE) هو قلب التحليل ثلاثي الابعاد (3D Analyst) اذ يوفر واجهة تطبيق لرؤية طبقات عدة من معطيات ثلاثية الابعاد وتحليل السطح ، فضلا عن توفيره ادوات (GIS) متطورة للنمذجة ثلاثية الابعاد.(**الخليل** ، ١٧، ٢٠٠٩).

الشكل رقم (٧)

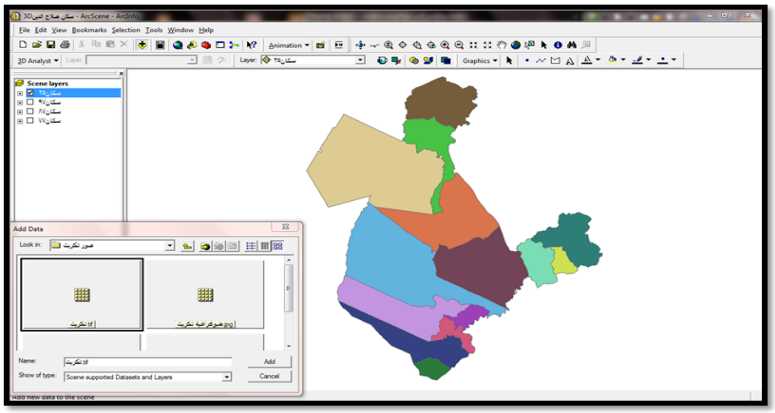
خصائص الاظهار والنمذجة ثلاثية الابعاد في تطبيق (ARCSCENE)

تم استدعاء الخريطة النهائية والتعامل مع قاعدة البيانات الجغرافية ضمن حزمة البرنامج لإجراء تحليل نموذج البعد الثالث (3D) لمتغيرات الكثافة السكانية من خلال الايعاز ((+) Add data).

يمكن من خلال التطبيق في برنامج (ARC SCENE) عرض طبقات متعددة ثلاثية الابعاد (3D) توضح الاظهار البصري لاشتقاق السطح وتحليله.كما يمكن تغيير خصائص الطبقات وتعديلها ، وكذلك تغيير الطبقات في (الطبقات في (3D) (**ESRI,2004,5**).

الشكل رقم (٨)

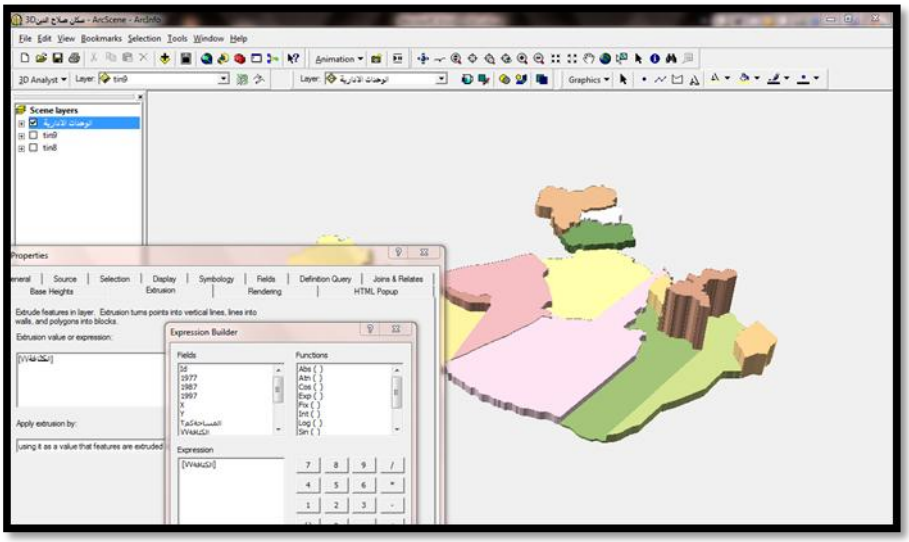
استدعاء طبقة منطقة البحث الى برنامج (ARC SCENE)



١- اجراء تحليل متغيرات الكثافة السكانية لمنطقة الدراسة للسنوات (١٩٧٧-٢٠٢٥) للحصول على طبقة ثلاثية الابعاد (3D) لتوزيع الكثافة السكانية من خلال نافذة خصائص الطبقة (LAEYAR PROPERTIES) ثم ادخال متغير الكثافة السنوات في خانة الهدف (EXTRUSION)

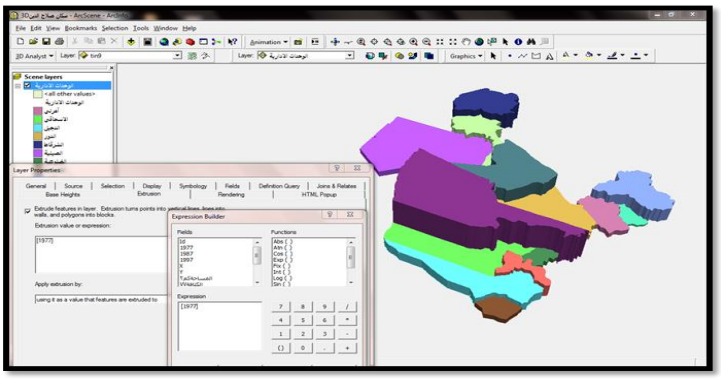
الشكل رقم (٩)

تحليل متغيرات الكثافة السكانية لمنطقة الدراسة للسنوات (١٩٧٧-٢٠٢٥)



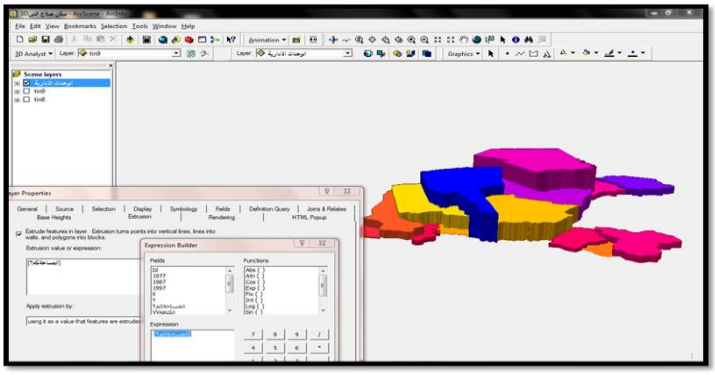
٢- اجراء تحليل متغيرات توزيع السكان لمنطقة الدراسة للسنوات (١٩٧٧-٢٠٢٥)

الشكل رقم (١٠)
تحليل متغيرات توزيع السكان لمنطقة الدراسة للسنوات (١٩٧٧-٢٠٢٥)



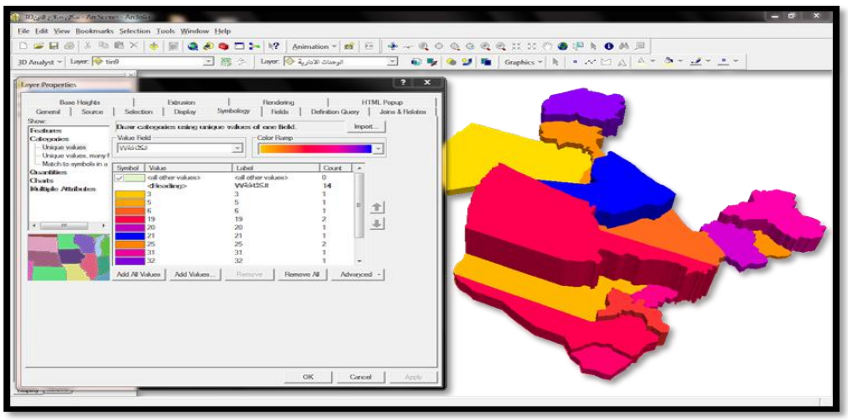
٣- اجراء تحليل متغيرات توزيع الكثافة السكانية نسبة الى مساحة منطقة الدراسة للسنوات (١٩٧٧-٢٠٢٥)

الشكل رقم (١١)
تحليل متغيرات توزيع الكثافة السكانية نسبة الى مساحة منطقة الدراسة للسنوات (١٩٧٧-٢٠٢٥)



٤- اجراء تحليل تصنيف متغيرات الكثافة السكانية لمنطقة الدراسة للسنوات (١٩٧٧-٢٠٢٥)

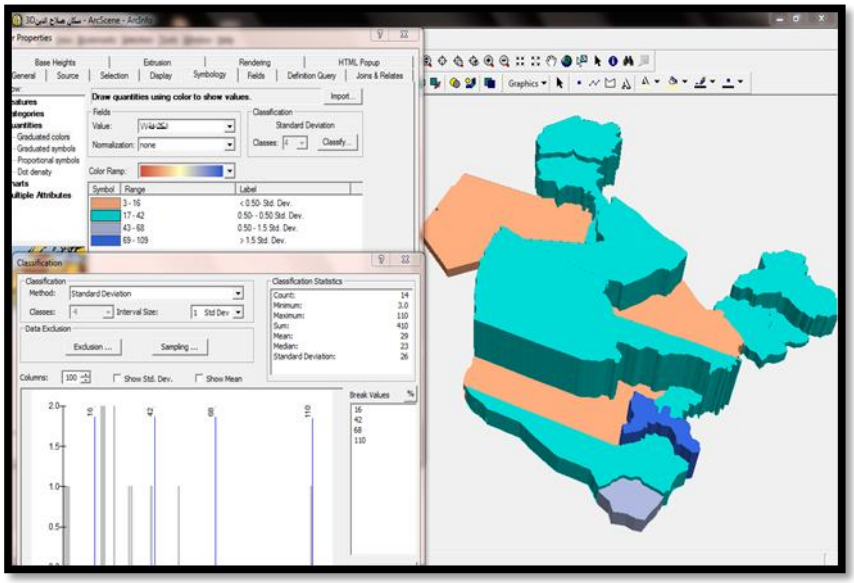
الشكل رقم (١٢)
تحليل تصنيف متغيرات الكثافة السكانية لمنطقة الدراسة للسنوات (١٩٧٧-٢٠٢٥)



٥- اجراء تحليل الكثافة السكانية على وفق الانحراف المعياري والوسط الحسابي لمنطقة الدراسة للسنوات (١٩٧٧-٢٠٢٥) من خلال الايعاز :-

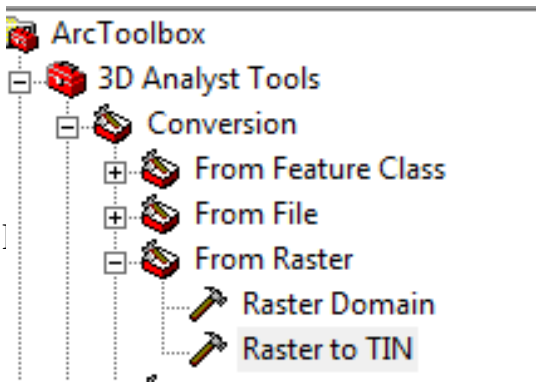
LAYEARS PROPERTIES
UANTILIES
-GRADUATED COLORS
-VALUE----------المتغير
CLASSIFYCATION
METHOD
STANDARD DEV
SHOW STD.Dev show mean

الشكل رقم (١٣)
تحليل الكثافة السكانية على وفق الانحراف المعياري والوسط الحسابي لمنطقة الدراسة للسنوات (١٩٧٧-٢٠٢٥)

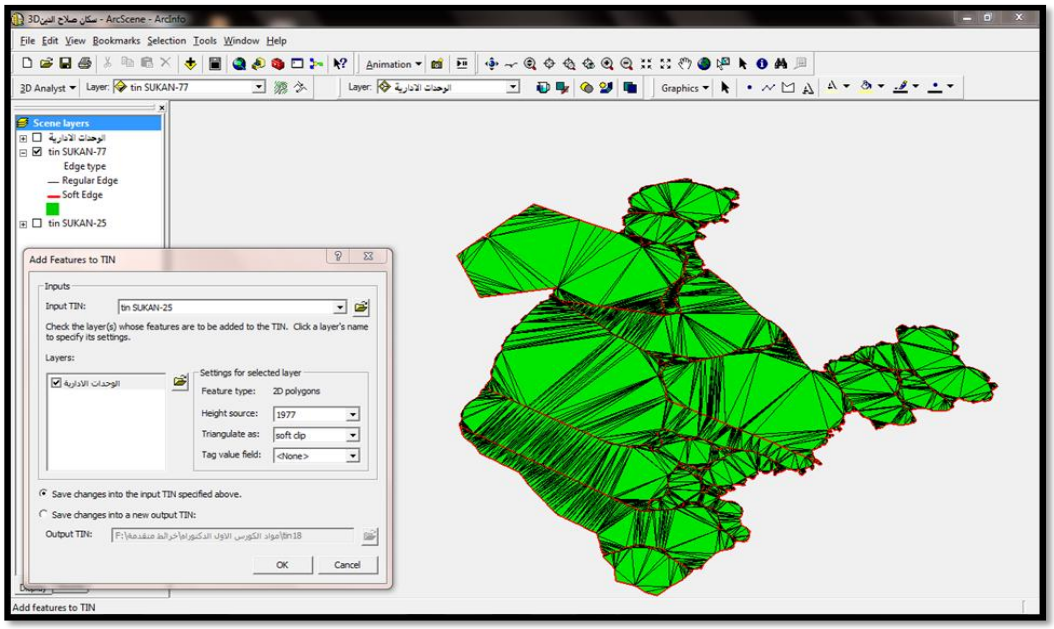


٥- اجراء تحليل نموذج (TIN) شبكة المثلثات غير المنتظمة لمتغيرات الكثافة السكانية لمنطقة الدراسة لسنة(١٩٧٧) و(٢٠٢٥) ، وذلك من خلال الايعاز :-

3D Analyst
Add features to tin
Input ---------- tin الطبقة
Layers ---------طبقة البحث
Heght source -------- متغير الكثافة
Output tin ---------- c: or D: OR
OK



الشكل رقم (١٤)
تحليل نموذج (TIN) شبكة المثلثات غير المنتظمة
لمتغيرات الكثافة السكانية لمنطقة الدراسة لسنة(١٩٧٧) و(٢٠٢٥)



٤- المرحلة الرابعة إخراج البيانات Out Put Data

اصبحت تقنية نظم المعلومات الجغرافية في وقتنا الحاضر من اهم ادوات البحث العلمي في أي موضوع يرتبط باي ظاهرة لها حيز مكاني **(العزاوي ،٢٠٠٨ ، ٢٨).** وغدت تلك التقنية اداة فعالة لتطوير جميع المجالات التي تبنى على قاعدة البيانات وارتباطها بمواقعها الجغرافية .

٤-١- خرائط نموذج (TIN) شبكة المثلثات غير المنتظمة لمتغيرات الكثافة السكانية لمنطقة الدراسة لسنة(١٩٧٧) و(٢٠٢٥) :

الشكل رقم (١٥)
خرائط نموذج (TIN) شبكة المثلثات غير المنتظمة
لمتغيرات الكثافة السكانية لمنطقة الدراسة لسنة(١٩٧٧) و(٢٠٢٥)

نموذج (TIN) شبكة المثلثات غير المنتظمة لمنطقة الدراسة
توزيع كثافة السكان لعام ١٩٧٧

نموذج (TIN) شبكة المثلثات غير المنتظمة لمنطقة الدراسة
توزيع كثافة السكان لعام ٢٠٢٥

٤-٢- تعميم خرائط البعد الثالث :

تشكل خرائط البعد الثالث عبارة عن خرائط تستخدم فيها مساحة الاقاليم الاساسية في الخارطة بوصفها قاعدة بحيث يرتفع بعضها عن بعض بنسب مختارة حسب القيم الاحصائية المستخدمة في التمثيل (كثافة السكان) ، وهو يحتاج الى بعض المهارات الفنية للوصول الى شكل مناسب يخدم هدف الخارطة**(سلمى، ١٩٩٧ ،٢٣٣)**

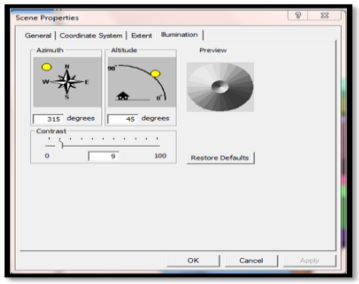
ويعد اظهار خرائط البعد الثالث (3D) من المهام الصعبة في الكارتوغرافيا كونه يتطلب مهارة فنية كفوءة في مجال تنفيذها ، وان الهدف منها ابراز صفات الظاهرة الجغرافية بشكل واضح " دون الدخول في تفاصيل قياسها " **(عودة ، ١٩٩٦ ٣٠٠ ،).** ويتناسب طول العمود (الارتفاع) طردا مع الكثافة السكانية **(الخليل ، ٢٠٠٩،١٧).** و يقدم التعميم في خرائط نموذج البعد الثالث (3D) في التوزيعات الإحصائية منظورا للإظهار البصري بشكل افضل لتمثيل القيم على الخارطة مع مقارنتها بخرائط التظليل المساحي (2D) لخرائط التوزيع الجغرافي (**Fred,Jenks, 1971,218,**)

بعد الانتهاء من تصميم الخرائط وتحليل البيانات المكانية لمنطقة البحث ، يتم اخراجها الى نافذة العرض ومن ثم الى الصيغة الورقية ، اذ اعتمد الباحث على مقياس (1:1.750.000) كخريطة اساس (BASE MAP) باعتبارها خريطة مليونية تم استقطاعها من خريطة العراق المصححة والمعرفة احداثياتها على وفق الاسقاط الجغرافي (ZONE 38-N-WG1984) ومن ثم تعميمها على مقياس (1:3.500.000) وبعدها الى مقياس (1:5.250.000) وتبين من خلال اجراء التعميم على هذا المقياس اتضح للباحث عدم سهولة الادراك البصري ، فلجأ الى عملية (المبالغة- AGREGATE) ولمحاولتين للحصول على الدقة المثلى للادراك البصري ، علما ان اجراء التعميم لايتم لاكثر من (٥) مرات . ومن نافذة الاخراج (LAYOUT) تم تثبيت مقياس الرسم (1:1.750.000) ، ومن ثم الانتقال الى لوحة الاخراج وعمل تجميع (GROUP) لعناصر الخريطة (LEGEN,SCAL.NORTH NAROW). وحسب الخرائط(٢-٣-٤-٥-٦-٧-٨-٩-١٠-١١-١٢)

يعتمد اختيار اتجاه الخريطة ذات البعد الثالث (3D) على وضوح المنظور ودقة الرؤية للمعالم الجغرافية بالنسبة لقاريء الخريطة ، وكذلك على اتجاه الظل وزاوية اتجاه الظل ، وتحدد على الخارطة زاوية الرؤية التي يمكن لمن ينظر الى الخارطة ان يرى منها معظم القيم الممثلة على الاقاليم بصرف النظر عن اتجاه الشمال وان زاوية الرؤية المفضلة هي (الشمالية الشرقية) **(سلمى،١٩٩٥ ,٢٣٤)** ، وتسمح امكانات الاظهار البصري في الحواسيب الالكترونية بعرض نموذج في شكل ثلاثي الابعاد من اية زاوية مطلوبة **(موالي ،٢٠٠٨،١٤١)** ، تم اختيار المنظور المناسب لدقة الادراك البصري لمعظم الخرائط بالاتجاه (شمالي شرقي) بزاوية (٤٥ درجة) ويعد الامثل في تعميم خرائط البعد الثالث. وكما موضح في الشكل الاتي:-

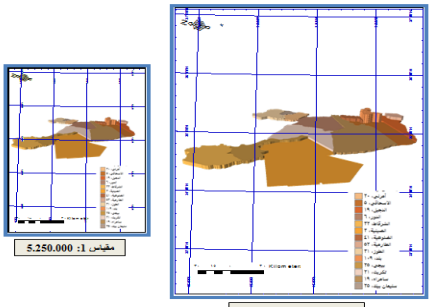
الشكل رقم (١٦)

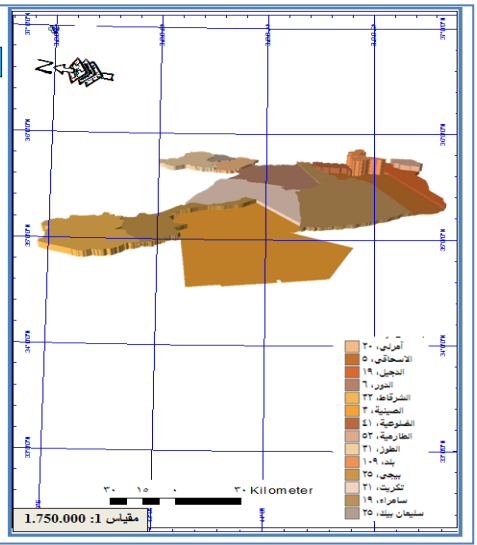
نافذة اختيار اتجاه الظل وزاوية الظل لاختيار منظور خرائط البعد الثالث



الخريطة رقم (٢)

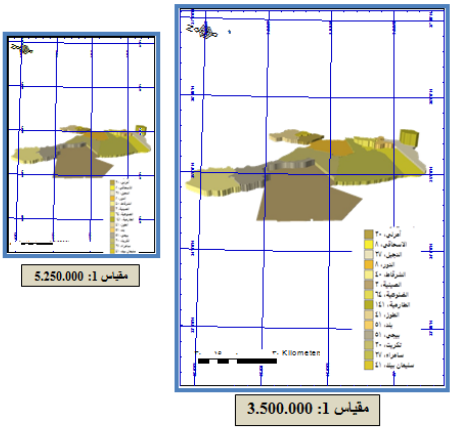
خريطة ثلاثي الأبعاد (3D) لتوزيع الكثافة السكانية لعام1977

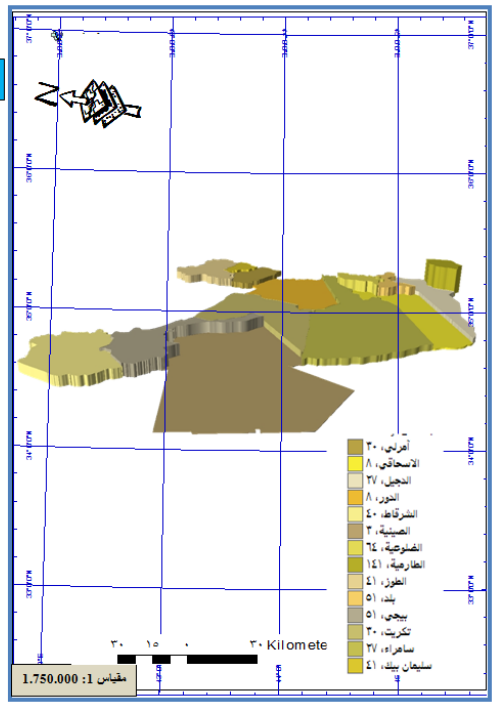




الخريطة رقم (٣)

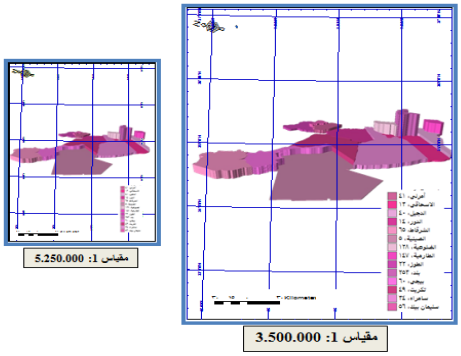
خريطة ثلاثي الأبعاد (3D) لتوزيع الكثافة السكانية لعام1987

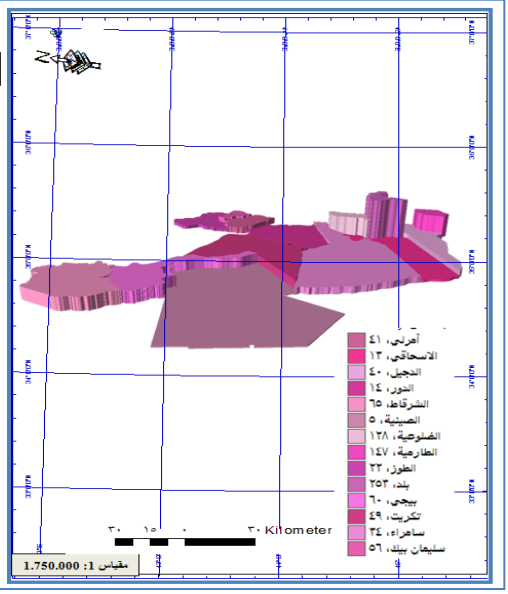




الخريطة رقم (٤)

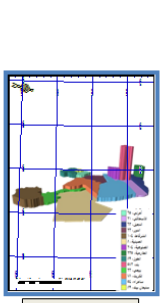
خريطة ثلاثي الأبعاد (3D) لتوزيع الكثافة السكانية لعام1997

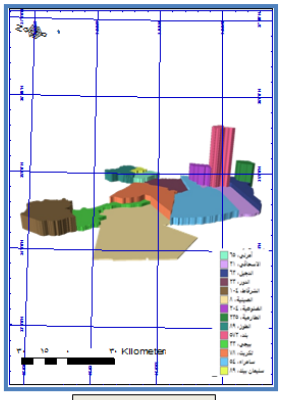


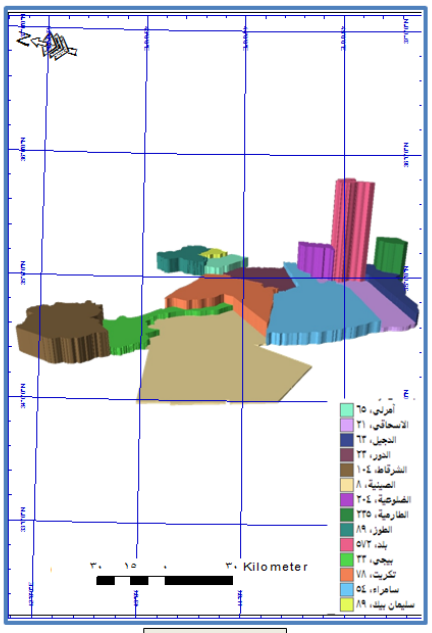


الخريطة رقم (٥)

خريطة ثلاثي الأبعاد (3D) لتوزيع الكثافة السكانية لعام2025

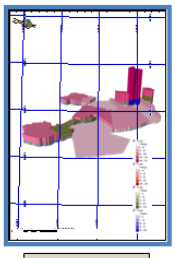


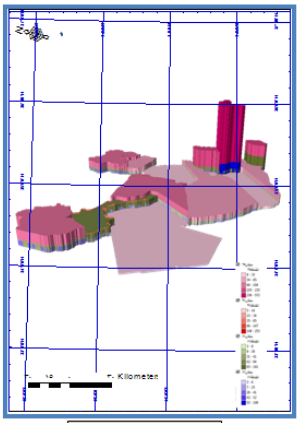


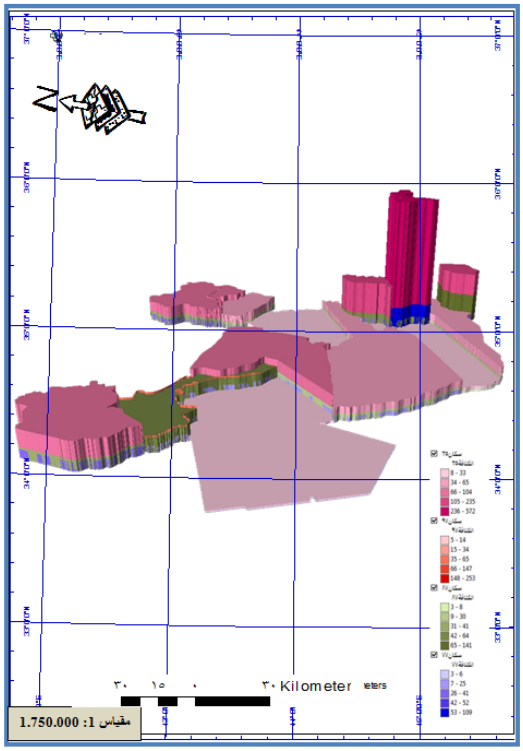


الخريطة رقم (٦)

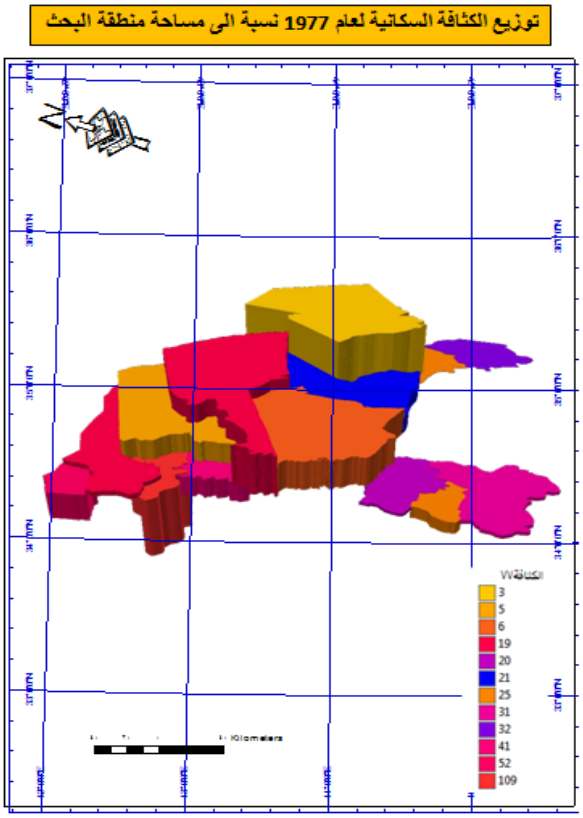
الخارطة المجمعة للكثافة السكانية للسنوات (1977-2025)



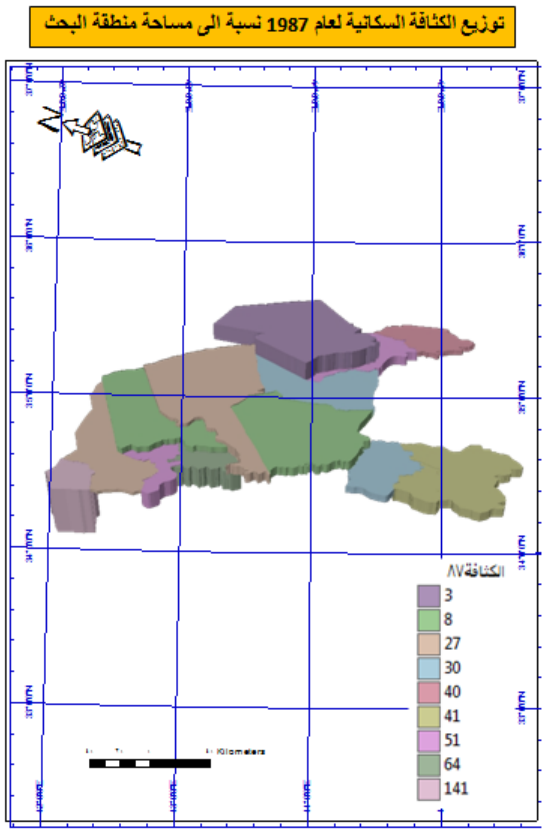




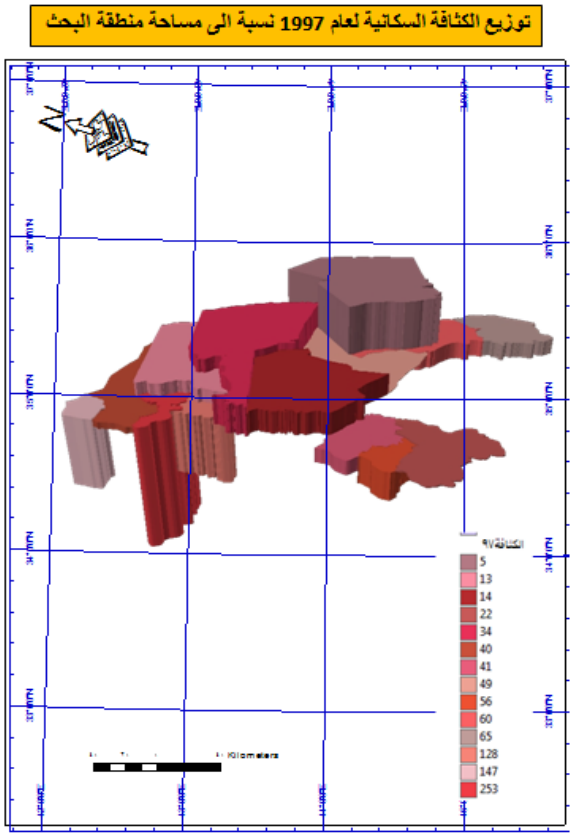
الخريطة رقم (٧)



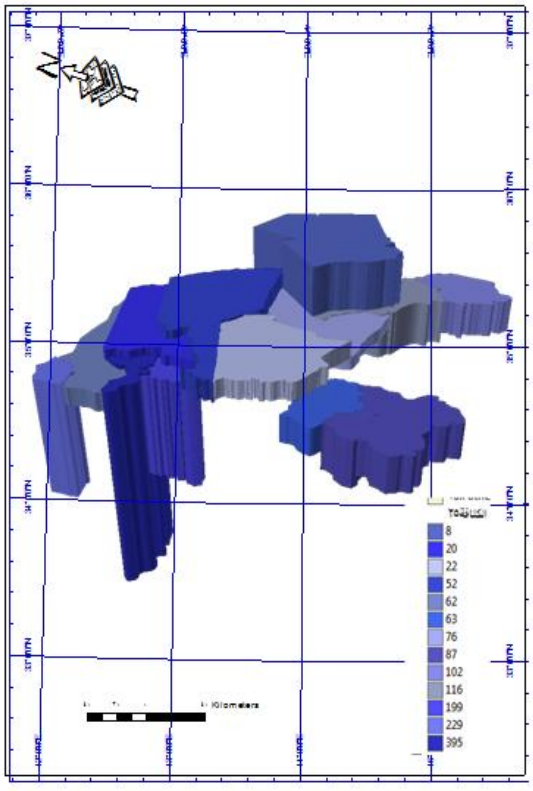
الخريطة رقم (٨)



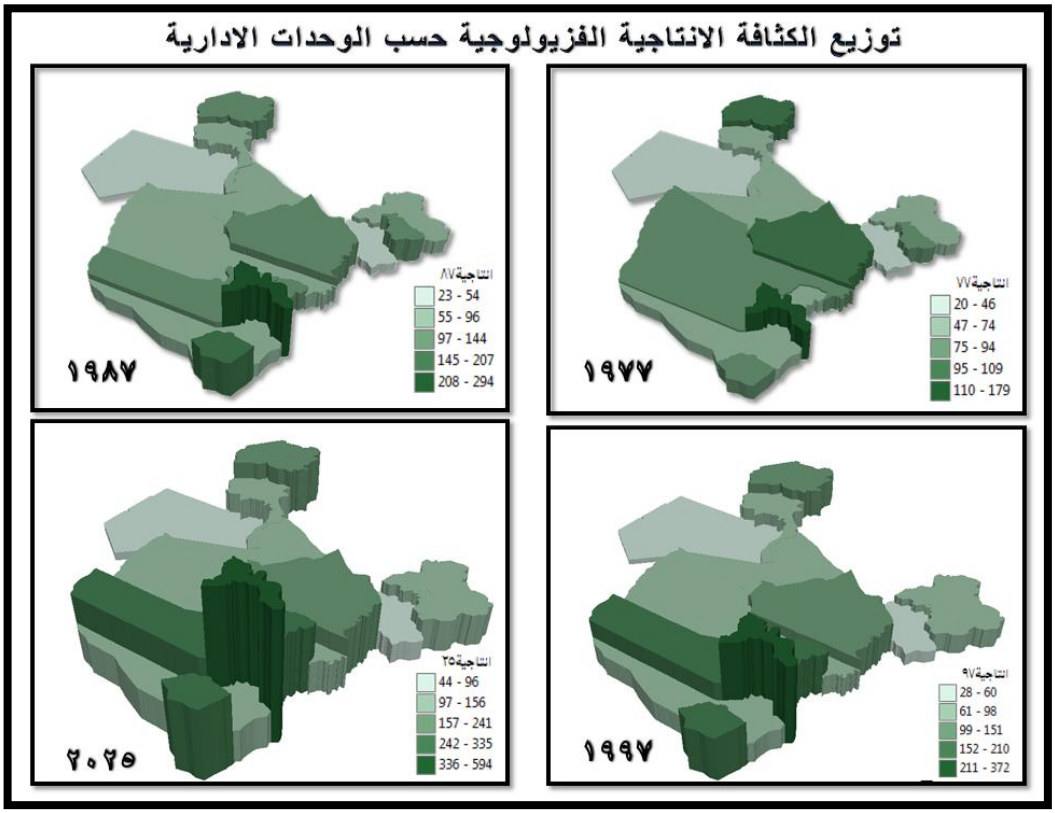
الخريطة رقم (٩)

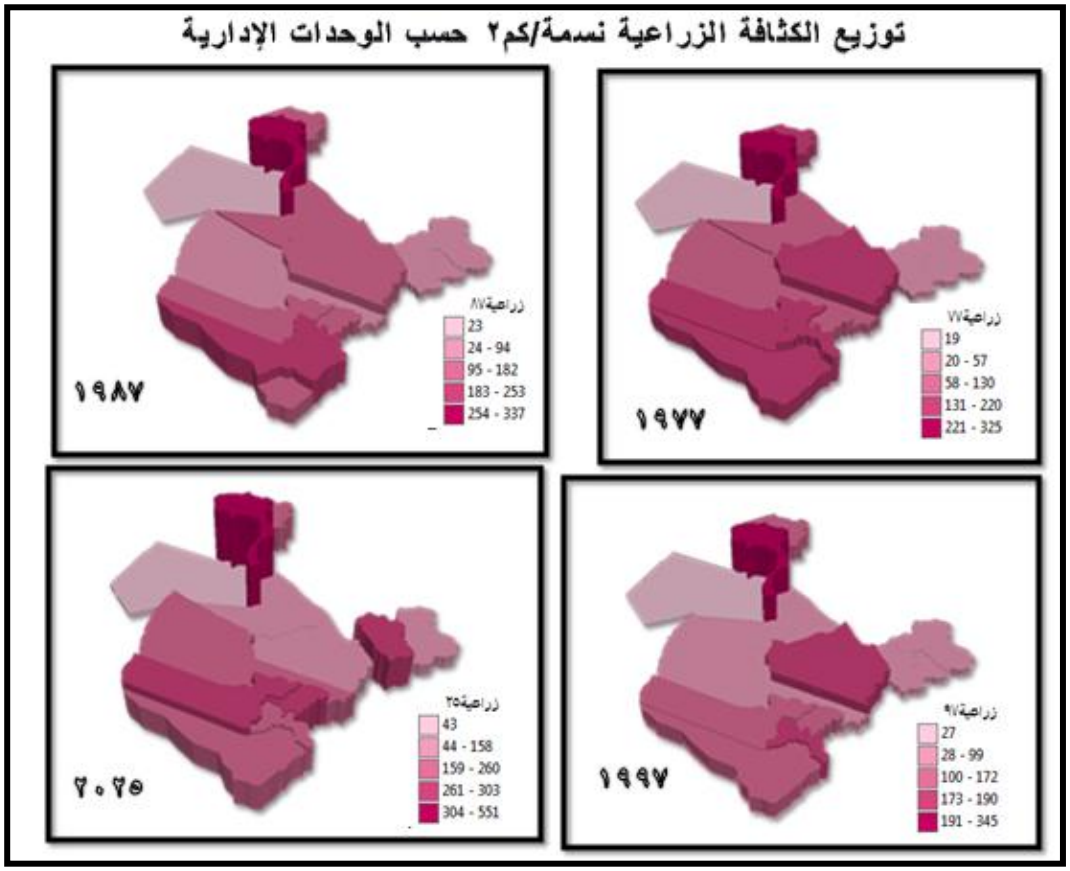


الخريطة رقم (١٠)



الخريطة رقم (١١)

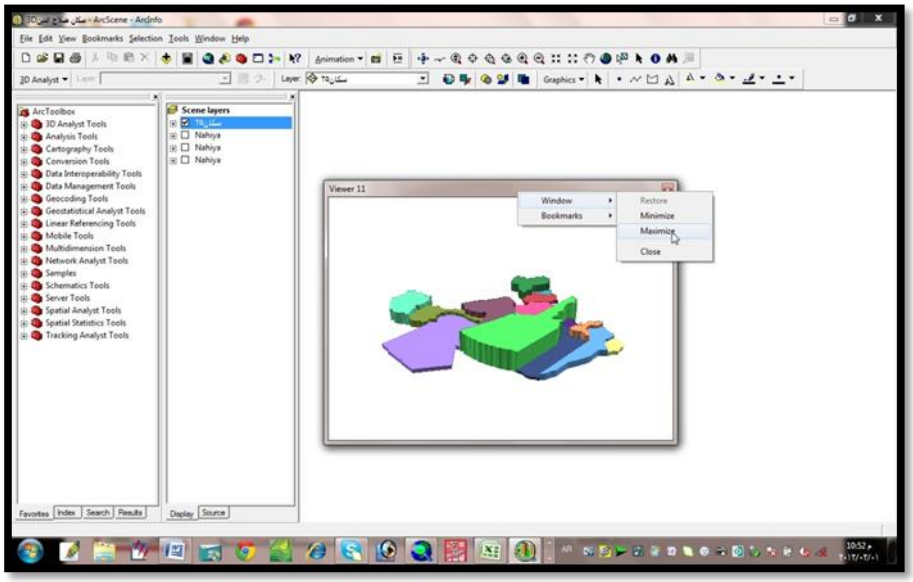




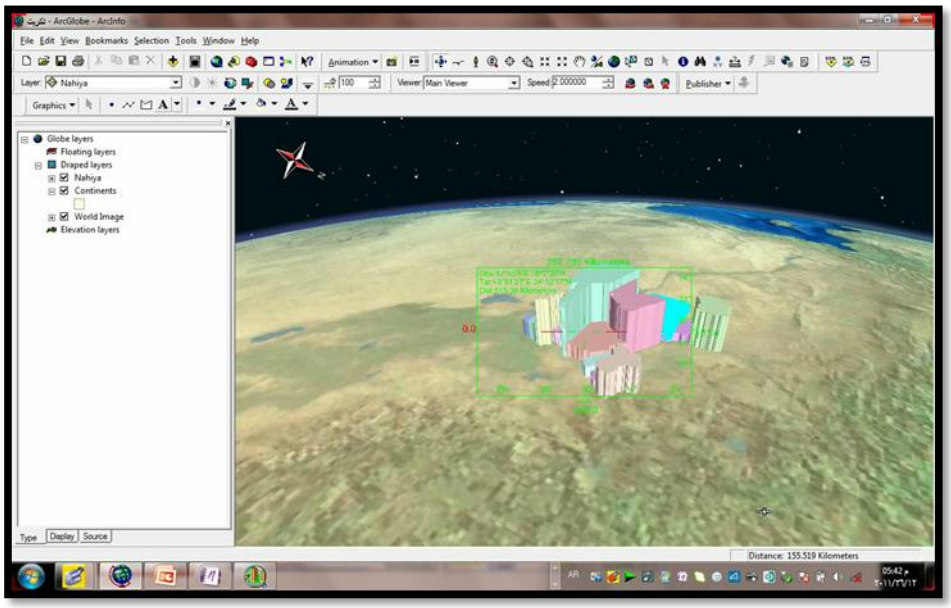
يمكن عرض المخرجات (الخرائط الثلاثية) ذات البعد الثالث (3D) بالوسائط المتعددة من خلال تسجيل عملية تحليل البيانات وطريقة عرضها على شاشة العرض الالكتروني بشكل كامل (VIEWER 8) والتحكم بحركة الخريطة والتنقل بين اتجاهاتها لملاحظة الظواهر او المتغيرات من خلال الايعاز :

VIEWER -----WINDOWS----------MAXIMIZE

الشكل رقم (١٨)
عرض الخرائط الثلاثية المتحركة على شاشة العرض الالكتروني



الشكل رقم (١٩)
عرض الخرائط الثلاثية المتحركة على شاشة العرض الالكتروني



النتائج والمناقشة :

تم اخراج خرائط لنموذج البعد الثالث (3D) على وفق المعطيات السكانية في قاعدة البيانات ، فضلا عن اجراء التعميم الالي للمقياس (١:٣,٥٠٠,٠٠٠) و مقياس (١:٥,٢٥٠,٠٠٠) باعتماد الخارطة الاساس (١:١,٧٥٠,٠٠٠) ، ومخرجات لخرائط باتجاهات مختلفة المنظور حسب الهدف من البحث .

واتضح من خلال البحث مؤشرات عدة اهمها :

١- يمتلك برنامج (ARCMAP9.3) كفاءة عالية في تحليل البيانات بمخرجات ثلاثية الابعاد (3D) بمقاييس مختلفة وخاصية التدرج اللوني تتميز بدقة الادراك البصري.

٢- من خلال الية العمل التطبيقي في البرنامج تبين وجود صعوبات جمة في ادارة قاعدة البيانات وطريقة المدخلات للقيم والمعرفات مما يتطلب من المستخدم الالمام التام بطبيعة العمل التقني بخصائص اشرطة الادوات التحليلية.

٣- وجد الباحثان ضرورة الاتجاه نحو تعميم خرائط البعد الثالث (3D) في التحليل الجغرافي نظرا لما تتمتع به من مجسمات رائعة تعكس صورة البعد الحقيقي للظاهرة الجغرافية ، فضلا عن توجيه البحوث لانتاج خرائط رقمية لتتماشى مع متطلبات البحث العلمي المعاصر لاسيما في الجامعات.

المصادروالمراجع:

١- الخليل ، عمر محمد ،(٢٠٠٩)، نظم المعلومات الجغرافية باستخدام برمجية ARCGIS ، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع ، عمان ، ط١ .

٢- الدليمي ، خلف حسين ، الكبيسي ، احمد محمد جهاد، (٢٠١٢) تطبيقات الجيوماتكس في تخطيط وتطوير المدن دراسة تطبيقية على مدينة الفلوجة ، مجلة ايجي ماتكس ، العدد (٣) ، السنة (٣).

٣- العيسوي ، فايز محمد ،(٢٠٠٠) ، خرائط التوزيعات البشرية اسس وتطبيقات ، دار المعرفة الجامعية ، مصر .

٤- العزاوي ، على بعد عباس ، (٢٠٠٨)، برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) الدليل العلمي ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ط١ .

٥- عودة ، سميح احمد محمود ، (١٩٩٦)، الخرائط مدخل الى طرق استعمال الخرائط واساليب انشائها الفنية ، المركز العربي للخدمات الطلابية ، عمان ، ط٢ .

٦- سلمى ، ناصر بن محمد ، (١٩٩٥)خرائط التوزيعات البشرية مفهومها وطرق انشائها ،مكتبة العبيكان ،الرياض ،ط١،.

٧- السعدي ، فاضل عباس ، (٢٠٠٢) جغرافية السكان ، دار الاثير للطباعة ، الموصل.

٨- سطيحة ، محمد محمد ، (١٩٧٢) ،خرائط التوزيعات الجغرافية دراسة في طرق التمثيل الكارتوغرافي ، دار النهضة العربية ، القاهرة .

٩- موالي ، محمد عبد الله ، (٢٠٠٨) ،الخرائط والمساحة ، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، عمان ، ط١

10-George.f.jenks.and fred.c.caspall,error on choroplethic maps,annals magazine, association of amercan geographer,vol:61.no:2.jun1971.

11-www.ESRI.Com.2004.

12-http: //www.glcf.umiacs.umd.edu