# استخدام نظم المعلومات الجغرافية في إنشاء وتمثيل بيانات نموذج الارتفاع الرقمي لنماذج مختارة من شمال العراق

**د.علي عبد عباس**
*كلية التربية/قسم الجغرافية*

**صباح حسين علي**
*مركز التحسس النائي*

*جامعة الموصل*

**الملخص**

لقد يسرت برامجيات نظم المعلومات الجغرافية العاملة على الحواسيب في إمكانية بناء قاعدة بيانات تعتمد سماتها على خصائص معالم الخريطة أو الصور الجوية والمرئيات الفضائية .

ولا تستطيع هذه البرامجيات على تحليل المعلومات على الخريطة إذا لم تكن هذه البيانات في هيئة رقمية يستطيع الحاسوب قراءتها، وهي البيانات المتجهة (vector data) .

من البرامج المهمة في عملية تحويل البيانات الخلوية (raster data)والتي تتمثل في الخرائط الورقية إلى بيانات متجهة هو برنامج(raster to vector) والذي يختصر بالأحرف(R2V).

إن بيان القدرات الكامنة في بعض برامجيات نظم المعلومات الجغرافية( Surfer and R2V, Arc/View) في إنشاء قاعدة بيانات رقمية بطريقة أكثر سرعة وكفاءة ودقة من الطرق التقليدية التي تعتمد على حساب شبكة نقاط الارتفاع بالطريقة اليدوية أو باستخدام جهاز المرقم (Digitizer) لقياس إحداثيات النقاط من الخرائط الطوبوغرافية، هي المشكلة التي استند عليها في وضع أسس البحث،تلى ذلك الاستفادة من هذه البيانات الرقمية في بناء نماذج ثلاثية الأبعاد للظواهر التضاريسية يعرف باسم نموذج الارتفاع الرقمي ((Digital Elevation Model (DEM) والذي يعطي أهمية كبيرة في عملية الإدراك البصري والتحليل المكاني للخرائط الطوبوغرافية، وتتميز هذه الطريقة الجديدة بالسرعة العالية والوقت القصير والكلفة القليلة في إنتاج نموذج الارتفاع الرقمي.

وقد تم اختيار نماذج من منطقتي مخمور و عين سفني في شمال العراق لأغراض التطبيق، وتم خلال هذا البحث أيضاً إعداد الجداول الإحصائية الخاصة بالبيانات الرقمية المتولدة لمنطقتي الدراسة .

# The Use of GIS for construction and representation of DEM at Northern Iraq

**Dr.Ali Abed Abas**
*Dept. of Geography*

**Sabah Hussein Ali**
*Remote Sensing Center*

*University of Mosul*

## ABSTRACT

Using the Geographical Information System (GIS) by personal computer facilitated the way to build up database that depend on the properties of the topographic map, or the images (satellite and aerial photography). These programs can't analyze the information on the map unless these data are in digital format (vector data). The most important program that converts the raster data that represent the maps printed on paper to vector data is called (Raster to vector (R2V)) program.

The capability of some GIS programs (R2V, Surfer and Arc\View) in building digital data base which is faster and more accurate than the classical way that depends on the calculating of the elevation Network or by using the digitizer for measuring the coordinates of the points in the topographic maps, and that what the present study is to tackle.

From these digital data we have try to build up a model of 3D topography which is called Digital Elevation Model (DEM) that gives more easier realization and interpretation. A faster result and shorter time to produce the (DEM) also characterize this method.

Two samples are chosen from two regions (Makhmour and Ain Sifni) at the northern Iraq to test this method and also to prepare the statistical tables for digital data that resulted during this study.

---

### المقدمة

إن نظم المعلومات الجغرافية (Geographical Information Systems)(GIS) هي مجموعة من البرمجيات التي تعنى بتنظيم البيانات الرقمية بالاعتماد على الموقع المكاني (Spatial data) وبالتالي التعامل مع هذه البيانات من حيث جمعها وتخزينها وادارتها واستعادتها وتحليلها وعرضها بصورة تعتمد على موقعها الجغرافي(Christopher,1999).

وتمثل نظم المعلومات الجغرافية أحدث مجالات الحاسوب الآلي التطبيقية التي تسهم في دعم المعلومات الجغرافية في مجال الاستشعار عن بعد(Remote sensing) وذلك بتوفير أساليب آلية لتحليل

المعلومات المكانية(Spatial data) بعد ربطها بالمعلومات والبيانات الوصفية(Attribute data) التي توفرها الخرائط الصور الجوية والمرئيات الفضائية بالإضافة إلى البيانات من الدوائر ذات العلاقة.

ويعتمد نظم المعلومات الجغرافية على نوعين من التمثيل هما(Qihe, et al.,2000,pp.310):

١.التمثيل الخطي أو المتجهي(Vector-GIS).

٢.التمثيل الخلوي(Raster-GIS).

ويحدد اختيار أحد هذين النظامين على نوعية المعلومات والأجهزة والبرامجيات المتوفرة .

ويقدم هذا البحث نتائج تحويل البيانات المكانية الى بيانات رقمية لتضاريس السطح الجغرافي لأنتاج مرئيات ثلاثية الأبعاد للنموذج الرقمي للارتفاعات((Digital Elevation Model (DEM) وذلك بالاعتماد على نظام التحويل من التمثيل الخلوي الى التمثيل الخطي أو المتجهي(Raster to Vector) للحصول على أفضل تمثيل ممكن للظواهر التضاريسية لنماذج مختارة من شمال العراق ضمن منطقتي مخمور و عين سفني.إضافة الى إعداد العمليات الإحصائية للقيم الناتجة من عملية التحويل.

## أهمية البحث

ترتبط أهمية هذا البحث بعدة نواحي لعل من أبرزها توضيح أهمية النموذج الرقمي للارتفاع (DEM) في تمثيل الظواهر التضاريسية للأرض وذلك بالاستفادة من البيانات الرقمية التي يحتويها هذا النموذج (بالاعتماد على مواقع النقاط الموزعة بصورة منتظمة حسب ارتفاعاتها ) في البرامج التطبيقية لنظم المعلومات الجغرافية (GIS) ومن ثم إنشاء خرائط رقمية ثلاثية الأبعاد (3D) للتضاريس المختارة بالإضافة إلى الخطوط الكنتورية .

وتكمن أهمية هذا البحث أيضاً في بيان القدرات الكامنة في برامج أل(GIS) في التعامل مع إدخال و تحليل و معالجة واخراج البيانات المكانية و البيانات الوصفية والتي تعتبر ذات أهمية في المجال الجغرافي و الاستشعار عن بعد وإيجاد صلة الربط فيما بينها للحصول على أحسن صورة للإدراك البصري للخرائط (و الصور الجوية و البيانات الفضائية) باستخدام النموذج الرقمي للارتفاع (DEM) الناتج من برامجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في عملية التمثيل الخرائطي.

وبذلك سيكون هذا البحث بمثابة مساهمة مع البحوث التي أنجزت في هذا المجال (الطائي، ٢٠٠١، كاك أحمد،٢٠٠٣ ) في بناء قاعدة معلومات للظواهر التضاريسية من خلال التعامل مع الحاسوب و برامجيات أل(GIS) يستفاد منها في الحصول على خرائط رقمية بالاعتماد على الخرائط الطوبوغرافية والصور الجوية والمرئيات الفضائية.

## مصادر البيانات والبرامج المستخدمة

**١.مصادر البيانات:**

تعتمد نظم المعلومات الجغرافية على نوعين من البيانات هما:

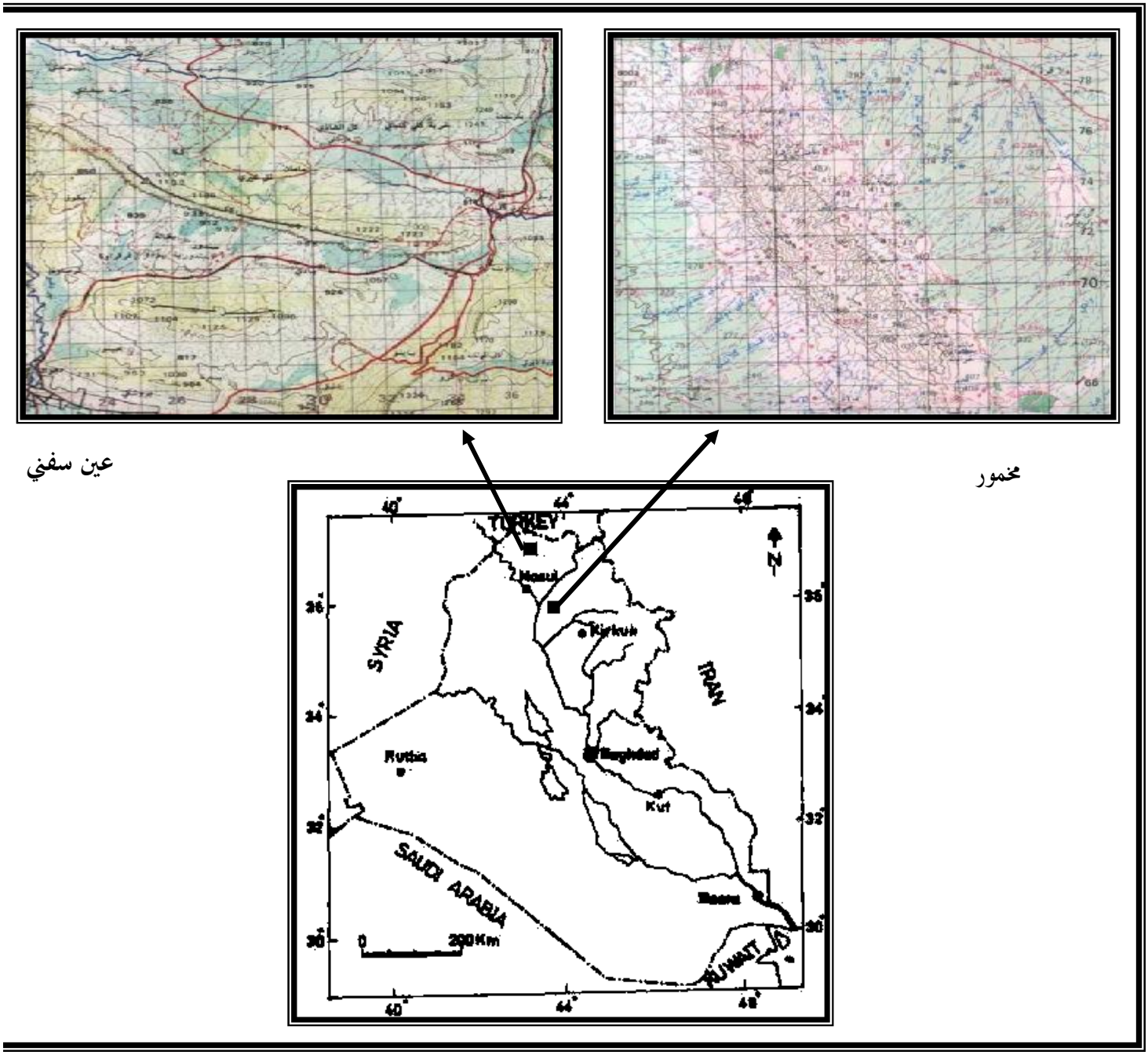
١-البيانات المكانية(Spatial Data) والتي تشمل الخرائط والصور الجوية و المرئيات الفضائية.

٢-البيانات غير المكانية(Non Spatial Data) والتي تشمل البيانات الوصفية( Attribute Data)كالجداول والبيانات الإحصائية.

في البحث الحالي تم الاعتماد على البيانات المكانية من نوع الخرائط الطوبوغرافية الصادرة من مديرية المساحة العسكرية (لسنة ٢٠٠٠) وبمقياس رسم (١:١٠٠٠٠٠).

ويعتبر هذا النوع من الخرائط مهم في تحليل التضاريس الأرضية وتفسيرها،إضافة إلى أهميتها في مجال الاستشعار عن بعد في الربط بينها وبين الصور الجوية والمرئيات الفضائية الحديثة لتوضيح مقدار التغير المكاني الحاصل ضمن منطقة الخريطة والعمل على تحديثها.

الشكل (١) يوضح منطقتي الدراسة والتي تعتبر جزء من خارطتي مخمور وعين سفني على التوالي،الجدول رقم (١) يمثل الحدود الجغرافية والتربيعية لمنطقتي الدراسة.




■ مناطق الدراسة

الشكل (١) خارطة العراق موضح عيها مناطق الدراسة

**جدول(١): الحدود الجغرافية و التربيعية لمنطقتي الدراسة**

| الإحداثيات | الحدود | عين سفني | مخمور |
|---|---|---|---|
| الجغرافية | دائرة العرض | $36^{o}51.9' \rightarrow 37^{o}00.0'$ | $35^{o}49.3' \rightarrow 35^{o}57.2'$ |
| | خط الطول | $43^{o}00.0' \rightarrow 43^{o}13.1'$ | $43^{o}30.0' \rightarrow 43^{o}40.0'$ |
| التربيعية | التشميل | $4080000 \rightarrow 4097000$ | $3965000 \rightarrow 3980000$ |
| | التشريق | $322000 \rightarrow 340000$ | $365000 \rightarrow 381200$ |

**٢. البرامج المستخدمة:**

تم استخدام البرامج التالية في عملية إدخال ومعالجة البيانات للوصول الى مخرجات تبين تمثيل الظواهر التضاريسية لمنطقة الدراسة وهي كآلاتي:

**١- برنامج (Adobe photoshop7.0):**

تم استخدام هذا البرنامج في عملية مسح (scanning) النماذج الورقية لمناطق البحث، وتحويلها إلى ملف رقمي(digital file) وفق النظام الخلوي(raster model).

وتكمن أهمية هذا البرنامج في البحث في إزالة التشوهات الموجودة في الخارطة الأصلية وتهيئة الخارطة الكنتورية لتكون جاهزة لاستخدامها في برنامج (R2V).

**٢- برنامج (R2V (Raster to Vector 5.0:**

استخدم هذا البرنامج في تحويل البيانات الخلوية إلى التي حصلنا عليها في البرنامج السابق الى بيانات متجهة، ويعتبر هذا البرنامج من البرامج الرئيسية في برامج نظم المعلومات الجغرافية التي يمكنها تصدير البيانات المتجهة التي تولدها إلى برامج عديدة وبصيغ مختلفة منها(Point,Mif,DXF,Shp,XYZ) بحيث تتوافق وهذه البرامج.

ويعد هذا البرنامج من البرامج التي ساعدت العاملين في مجال الجغرافية والاستشعار عن بعد من الاستغناء عن عملية الترقيم (digitizing) المعقدة التي تتطلب وقتا طويلا في الإنجاز بالإضافة الى الدقة العالية من العمل وذلك لكونه يقوم بتحويل البيانات المساحية للخرائط أو المرئيات الفضائية الى بيانات متجهة في دقائق وبدرجة عالية من الدقة(Able Software,2005).

**٣- برنامج Surfer 8.0:**

يستخدم هذا البرنامج لرسم الخرائط الكنتورية والمنحنيات و الأسطح ثلاثية الأبعاد، ويتطلب إنشاء خريطة كنتورية أو نموذج للسطح الى ملفات من نوع شبكي(Grid) ويتطلب هذا بدوره لبيانات بصيغة(XYZ) يتم استيرادها من برنامج (R2V) كما تم في هذا البحث.

ان وجود ملف شبكي(Grid file) يسهل عملية التعامل مع فقرات البرنامج وإنتاج الخرائط والنماذج المختلفة المتمثلة بواسطة أوامر القائمة(Map)(Golden Software,2005).

وتم الاستفادة من هذا البرنامج في إنشاء خرائط الأسطح الثلاثية الأبعاد (3D Surface Map) التي تزودنا بمؤثرات العرض الثلاثي الأبعاد للبيانات، بالإضافة إلى إنشاء خارطة توضح التمثيل ثلاثي الأبعاد للملف الشبكي الذي هو عبارة عن عملية ربط قيمة (z) التي تمثل الارتفاعات مع القيم الثابتة التي تمثل إحداثيات (x,y) بواسطة أمر (wireframe)، وتم تحديد الألوان لكل مستوى من مستويات الارتفاع.

وتم الاستفادة من هذا البرنامج أيضا في إعداد الجداول الإحصائية الخاصة بمناطق الدراسة.

**٤- برنامج Arc/View and its Extensions Spatial Analyst and 3D Analyst:**

يعتبر هذا البرنامج من البرامج التطبيقية و المتخصصة في مجال إنتاج الخرائط وتحليلها وربطها بأنظمة المعلومات الجغرافية، ويستخدم كذلك في إنتاج الأشكال المجسمة للخرائط وتصميم الجداول والأشكال البيانية.

ويتعامل هذا البرنامج أيضاً مع الصور الجوية و المرئيات الفضائية ومعلومات وصفية خاصة بالخرائط يظهرها على شكل جداول (ESRI,1998, Mitchell,1999).

إن أهمية هذا البرنامج في البحث الحالي تأتي من كونه من البرامج الفعالة القادرة على إنتاج العرض الثلاثي الأبعاد للظواهر التضاريسية ولاسيما الظواهر التضاريسية الصغيرة وذلك بالاعتماد على البيانات الجغرافية أو المكانية والبيانات الوصفية .

وقد تم استيراد(Import) البيانات المتجهة المتولدة في برنامج (R2V) الى هذا البرنامج بصيغة (Shp file) للتعامل معه وفق متطلبات البحث ضمن هذا البرنامج.

**مفهوم النموذج الرقمي للارتفاع(DEM)**

إن النموذج الرقمي للارتفاع (DEM) هو عبارة عن تمثيل رقمي للتضاريس الأرضية متباينة الارتفاع، وهو أحد المخرجات الأساسية لنظام المعلومات الجغرافية (GIS) التي تعطي فرصة للتمثيل الرقمي الثلاثي الأبعاد لمنطقة الدراسة والخاص بالارتفاعات باستخدام المتغيرات (x,y,z) التي يمثل فيها (x,y) الإحداثيات الأفقية بينما يمثل (z) ألإحداثي العمودي (الارتفاع) بالإضافة إلى تسهيلات أخرى يتم إجرائها بواسطة الحاسوب (جزماني ومقدسي،٢٠٠٢)، (Seeruttun andCrossley,1997).

من الفوائد المهمة للنموذج الرقمي للارتفاع (DEM) هو قابليته على خزن كميات كبيرة من البيانات المكانية بصورة منتظمة يسهل التعامل معها كقاعدة بيانات (الفارس، ٢٠٠٣) ، إنجاز العمليات الإحصائية المختلفة للمعطيات الجغرافية (المكانية)، توفير الدقة في التحليل المكاني و الوصفي والتحليل الإحصائي التي يصعب توفيرها يدويا، تمثيل التوزيع الجغرافي للظواهر المختلفة بثلاثة أبعاد (x,y,z) والنظر لهذه النماذج من زوايا مختلفة ، الحصول على أشكال متحركة أو أشكال سهلة الفهم واستيعاب عناصر المكان، بالإضافة إلى فوائد أخرى (Burrough and McDonnell,1997,pp.302-305 ).

إن التمثيل الرياضي للنموذج الرقمي للارتفاع (DEM) يحتاج إلى مود يل رياضي (Mathematical Model)، وهناك مجموعة كبيرة من الموديلات الرياضية التي صممت لهذا الغرض (Chang,2002,pp.72-74).

وقد تم الاعتماد في هذا البحث على طريقة كريج(Kriging Method) في التمثيل الرياضي للنموذج الرقمي للارتفاع (DEM) الناتج من تطبيق برمجيات نظم المعلومات الجغرافية على منطقة الدراسة (عودة.

تعتمد طريقة كريج على مجموعة من معادلات الانحدار الخطية التي تخفض تقديرات التباين الى الحد الأدنى في نموذج التغاير بحيث أن النقاط المتقاربة من بعضها لها درجات خاصة من العلاقات الرياضية الخاصة بها، وأما النقاط التي تكون منفصلة بشكل واسع تصبح مستقلة إحصائيا، وتعد صفة توضيح النتوءات البارزة (كالارتفاعات) من الصفات المهمة لهذه الطريقة.

ومن الجدير بالذكر أن النموذج الرقمي للارتفاعات (DEM) والنموذج الرقمي للتضرس(DTM)(Digital Terrain MODEL) (الذي يعرف بأنه التمثيل الرقمي ذا الأبعاد الثلاثة للظواهر المختلفة سواء أكانت بشرية أم طبيعية) يعتبران تقنية ذات مستوى عالي في إنتاج الخرائط من خلال إعادة هندسة بيانات الاستشعار عن بعد وإنتاج الخرائط الموضوعية (Thematic Map)من الصور الجوية ومن خلال البرامج الخاصة المستخدمة في هذا المجال (Burrough and McDonnell,1997).

**أسلوب العمل**

تتلخص خطوات أسلوب العمل في البحث باختيار نماذج للتضاريس متباينة الارتفاع لمنطقتين في شمال العراق ومعالجتها رقمياً باستخدام برامجيات نظم المعلومات الجغرافية و البرامجيات المساعدة للوصول إلى بناء أفضل تمثيل تضاريسي ثلاثي الأبعاد للنماذج وفق الخطوات التالية:

١-عملية إدخال البيانات المكانية (الخرائط الطوبوغرافية ) التي تحتوي على نماذج الدراسة وتفصيلاتها إلى برنامج (PhotoShop) باستخدام الماسح الضوئي (Scanner) وبذلك تم خزن النماذج التي أدخلت بالنظام الخلوي في ملف خاص بحيث يمكن التعامل معها في برامجيات ألـ(GIS).

وتم الاستفادة من هذا البرنامج أيضاً في عملية إزالة التشوهات الموجودة في الخرائط المستخدمة وتحسين إبراز الخطوط الكنتورية فيها.

٢-استخدم برنامج (R2V)في طلب الملف الرقمي الخاص بنماذج الدراسة وإجراء عملية تحويل الملف من النظام الخلوي إلى النظام المتجهي عن طريق الترقيم اليدوي للخطوط الكنتورية باستخدام الإمكانيات التي يوفرها البرنامج، ومن ثم تحديد قيم الارتفاعات بحسب الفواصل الكنتورية في الخارطة الأصلية، لاحظ الشكل (٢).

بعد عملية الترقيم أصبحت الخارطة جاهزة لإنشاء النموذج الارتفاع الرقمي(DEM) عن طريق الأمر(Grid 3D DEM) الثلاثي الأبعاد لنماذج الدراسة، لاحظ الشكل (٣) الذي يوضح النموذج الارتفاع الرقمي بالطريقة الصورية، وقد تم استخدام هذا النموذج في عمل بانوراما مجسم من خلال تلبيس الخارطة الطوبوغرافية على نموذج الارتفاع الرقمي، لاحظ الشكل(٤) الذي يوضح كيفية دمج البيانات الخلوية والبيانات المتجهة لمنطقتي البحث.

من الميزات المهمة لهذا البرنامج والتي تم الاعتماد عليها بصورة رئيسية في هذا البحث هو إمكانية توليد ملف بياني(data file) بصورة آنية عند إنشاء نموذج الارتفاع الرقمي، وتم ربط برامج نظم المعلومات الجغرافية المستخدمة في هذا البحث مع بعضها عن طريق هذه البيانات الفعالة وذلك عن طريق تصديرها بصيغ ملفات تتلاءم والعمل مع هذه البرامج مثل( SHP,ARC,DXF,MIF,and XYZ) .

٣-تم استيراد البيانات الرقمية المتولدة في برنامج (R2V) إلى برنامج (Surfer 8.0) بصيغة ملف (XYZ) وعرضها في جداول البرنامج على شكل بيانات ((ASCII Data(txt) ثم تم حفظ بيانات الجدول بصيغة (Grid file) باستخدام الأوامر الخاصة بالبرنامج وذلك لكي تكون متهيئة لإنتاج الأشكال المجسمة (ثلاثية الأبعاد)بالاعتماد على طريقة كريج( Kriging Method) للتمثيل الرياضي، الشكل(٥)يوضح تمثيل نموذج الارتفاع الرقمي في برنامج (Surfer 8.0) لنماذج لدراسة باستخدام الإيعاز( wire frames) من قائمة (Map) نلاحظ من خلال الشكل وضوح صفة التباين في الارتفاعات مما يعطي تصور وانطباع واضح للمشاهد وسرعة في عملية الإدراك البصري مما يسهل التعرف على أشكال الوحدات التضاريسية وارتفاعاتها .

ولغرض زيادة دقة الإدراك والتحليل تم استخدام إيعاز السطح الثلاثي الأبعاد(surface map) لغرض التمثيل الرقمي للبيانات، لاحظ الشكل (٦)، من خلال الشكل نجد ميزة توضيح الانحدارات والارتفاعات بالاعتماد على صفة التدرج اللوني.

من خلال هذا البرنامج تم إعداد التحليلات الإحصائية لبيانات (X,Y,Z) المتولدة في برنامج (R2V) بالاعتماد على ترقيم الفترة الكنتورية في الخريطة الأصلية، والجدول (٢و٣) يوضح البيانات الإحصائية لقيم (X,Y,Z) لمنطقتي الدراسة على التوالي.

**جدول(٢): البيانات الإحصائية لقيم (X,Y,Z) لمنطقة الدراسة في مخمور**

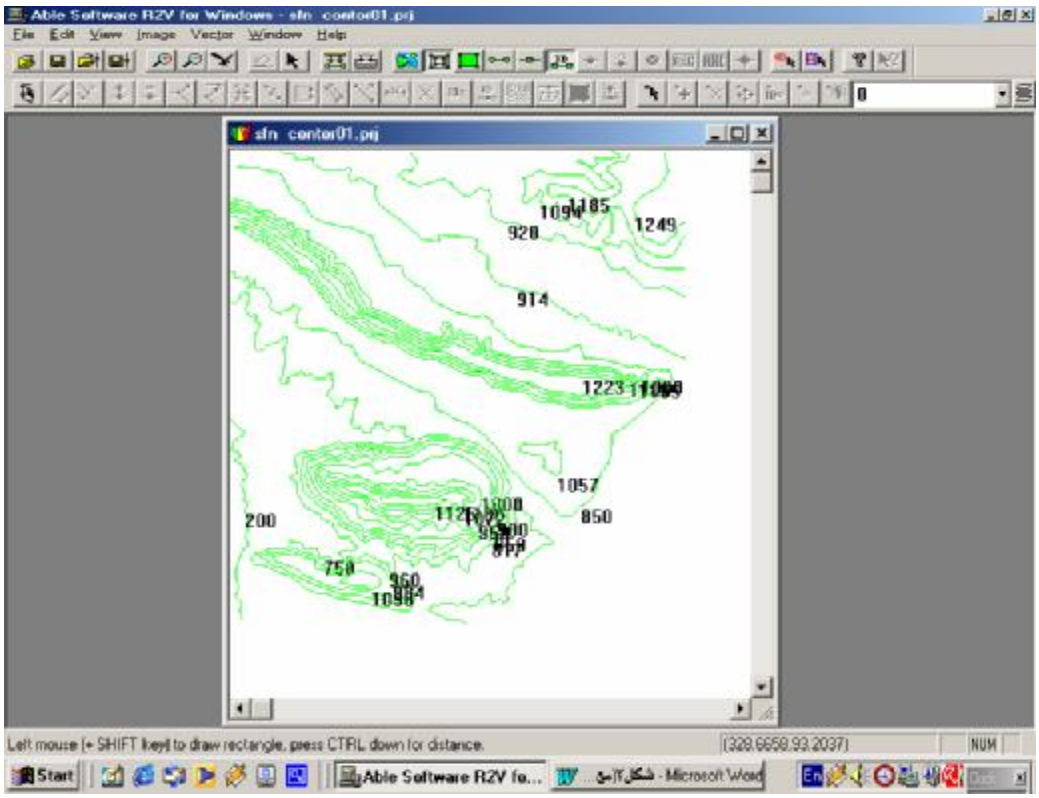
| المعلومات الإحصائية | X | Y | Z |
|---|---|---|---|
| عدد النقاط | *2868* | *2868* | *2868* |
| أقل قيمة | *48.7308* | *20.0534* | *256* |
| أعلى قيمة | *610.087* | *508.106* | *758* |
| المعدل | *270.462* | *287.047* | *498.322* |
| التباين | *10099.2* | *13365.5* | *19264.5* |
| الانحراف المعياري | *100.495* | *115.609* | *138.797* |

**جدول(٣): البيانات الإحصائية لقيم (X,Y,Z) لمنطقة الدراسة في عين سفني**

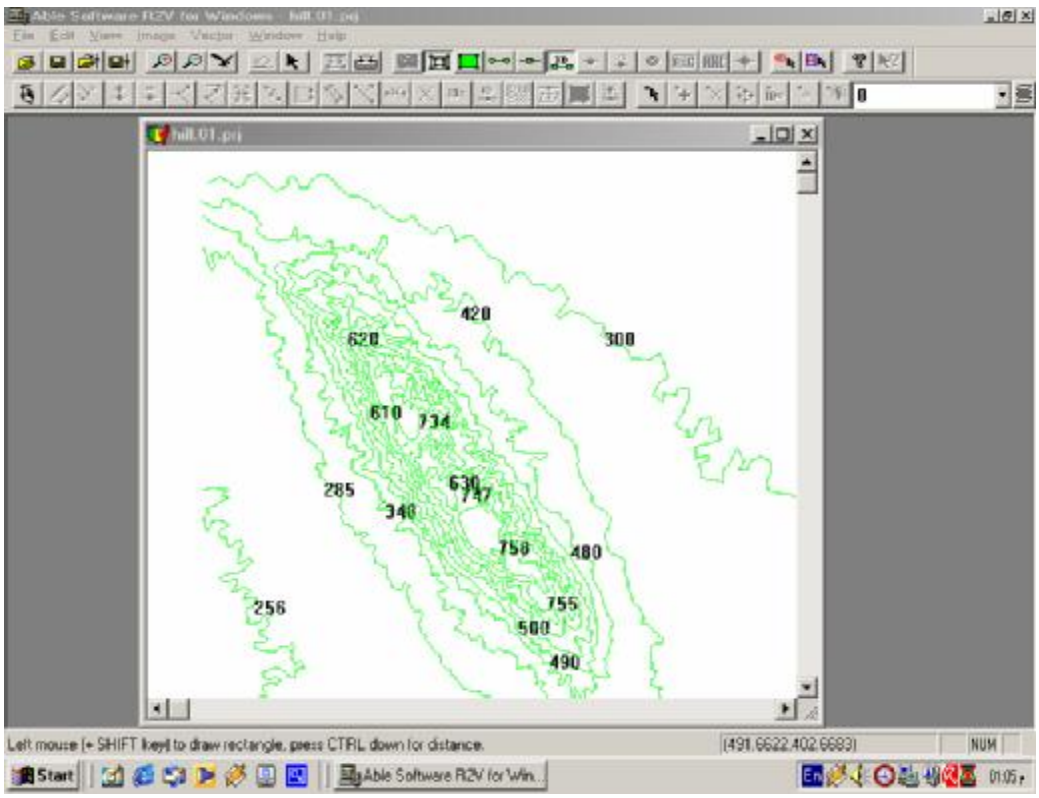
| المعلومات الإحصائية | X | Y | Z |
|---|---|---|---|
| عدد النقاط | *2006* | *2006* | *2006* |
| أقل قيمة | *-0.5* | *-0.5* | *200* |
| أعلى قيمة | *462.31* | *474.125* | *1249* |
| المعدل | *201.151* | *249.559* | *958.396* |
| التباين | *13965.7* | *15498.3* | *36055.2* |
| الانحراف المعياري | *118.177* | *124.492* | *189.882* |

٤-تم تشغيل برنامج (Arc/View) مع ملحقاته وتم استيراد البيانات الرقمية المتولدة من برنامج (R2V) بصيغة ملف (Shp file) وعرضها كمشهد يمثل الخطوط الكنتورية للنماذج ، تلى ذلك تفعيل أداة (Surface) لعمل نموذج ثلاثي الأبعاد يوضح نموذج الارتفاع الرقمي باستخدام الأمر(TIN) الذي سيمثل البيانات الرقمية على شكل شبكة مثلثة غير منتظمة ( Triangulated Irregular Network)، لاحظ الشكل(٧).

إن الأشكال الناتجة من الفقرات أعلاه توضح فعالية الترابط بين برامجيات نظم المعلومات الجغرافية وأهمية هذه البرامجيات في تصوير العالم التضاريسية في الخرائط الورقية على شكل ثلاثي الأبعاد توضح نموذج الارتفاع الرقمي ليعطي إدراك في تفسير وتحليل الظواهر التضاريسية المتباينة الارتفاعات والميول ذات الأهمية في المشاريع الهندسية والدراسات المتعلقة باستخدامات الأرض(Land use)، إضافة إلى كون الإظهار الثلاثي الأبعاد لنماذج الارتفاعات والتضرس عبر زوايا مختلفة باستخدام تقنية الحاسوب وبرامجيات نظم المعلومات الجغرافية تعتبر أداة فعالة في عملية التفسير والتحليل لمعالم الخريطة عند مقارنتها بالمرئيات الفضائية والصور الجوية باستخدامات الاستشعار عن بعد وتطبيقاته **(عودة و سمحة ،٢٠٠٠)**.

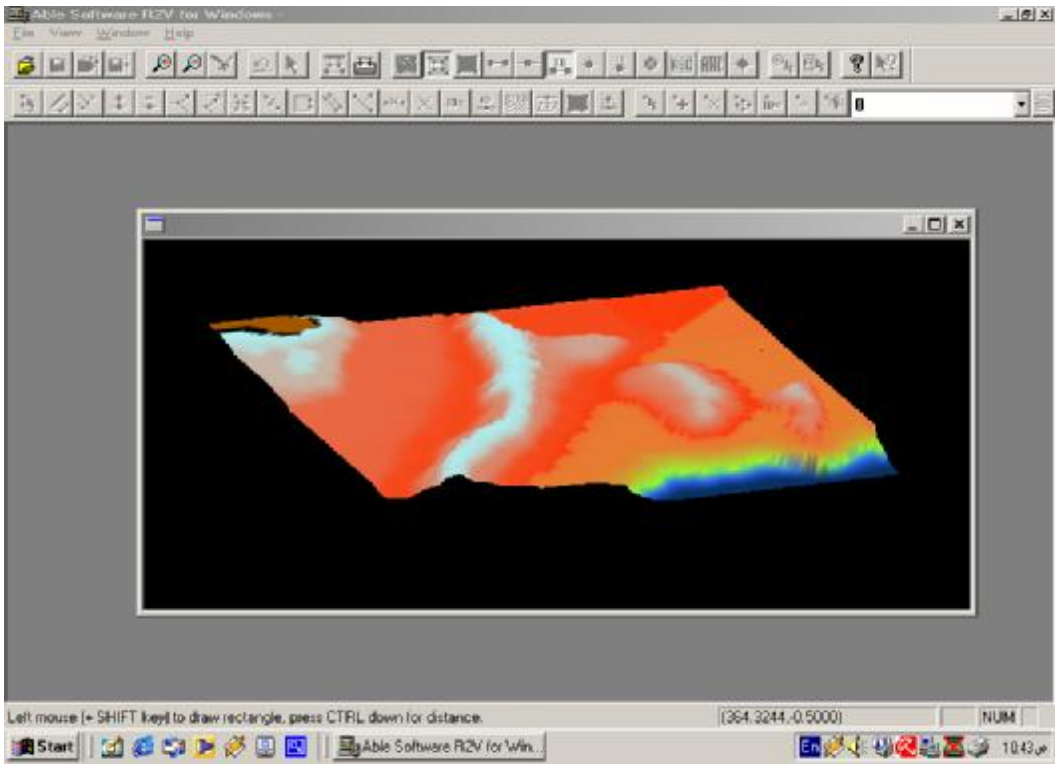



**شكل ٢أ: نموذج عين سفني**

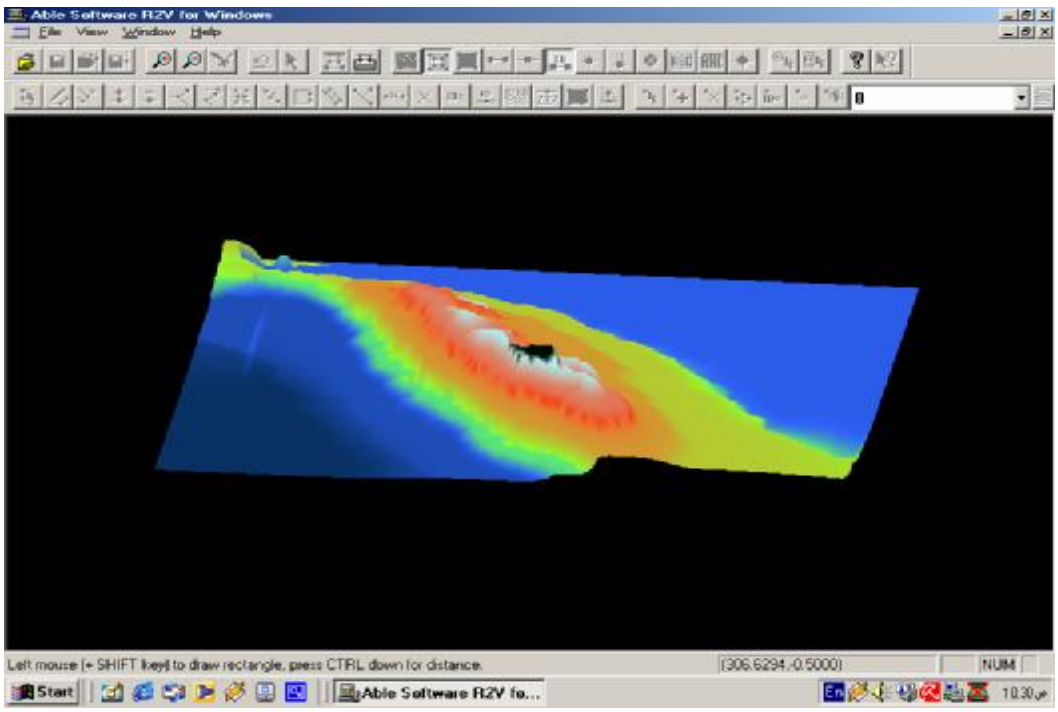



**شكل ٢ب: نموذج مخمور**

**شكل(٢):خارطة كنتورية متجهة**

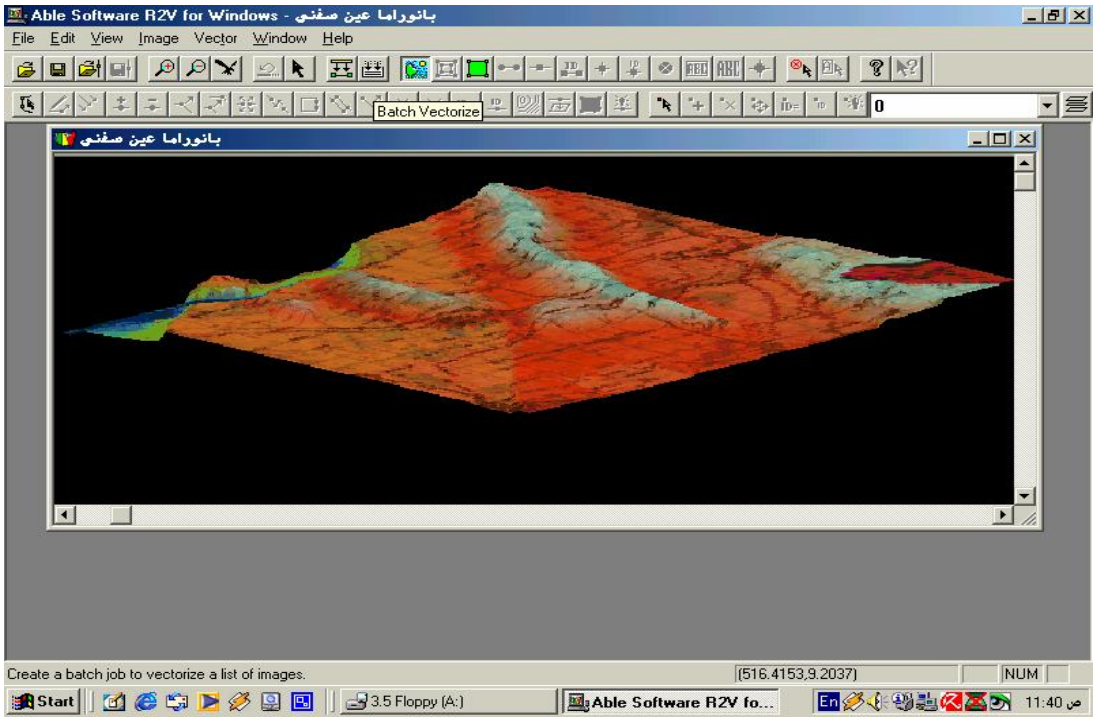



شكل٣أ:نموذج عين سفني

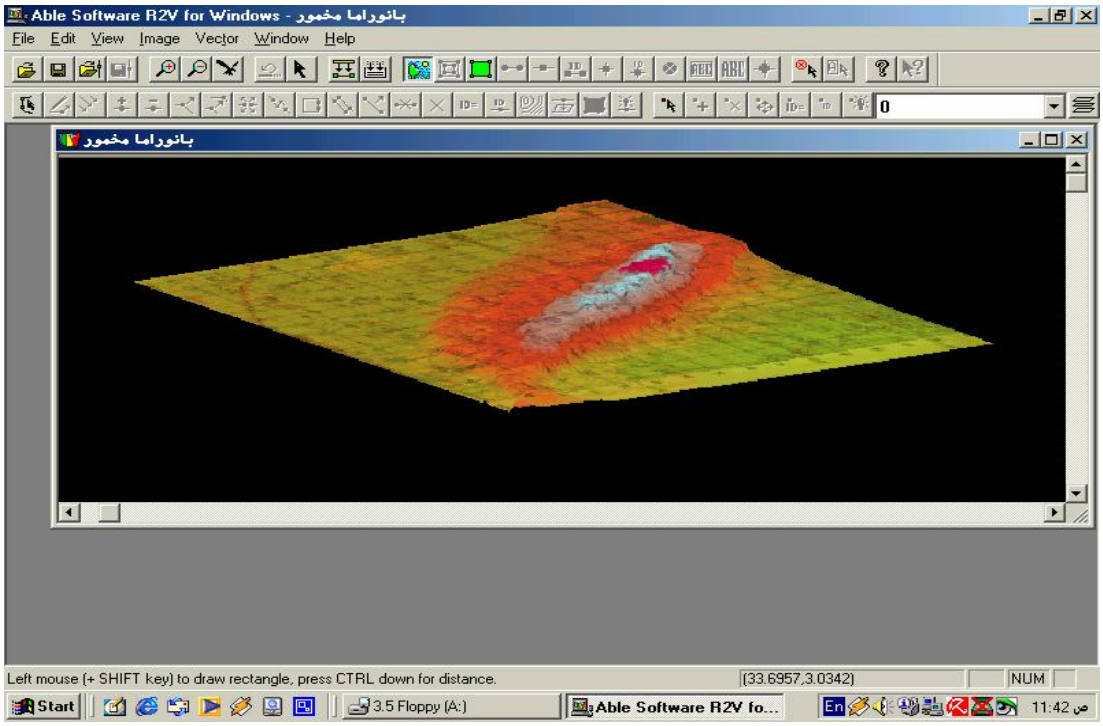



شكل ٣ب: نموذج مخمور

**شكل(٣):النموذج الرقمي بالطريقة الصورية**

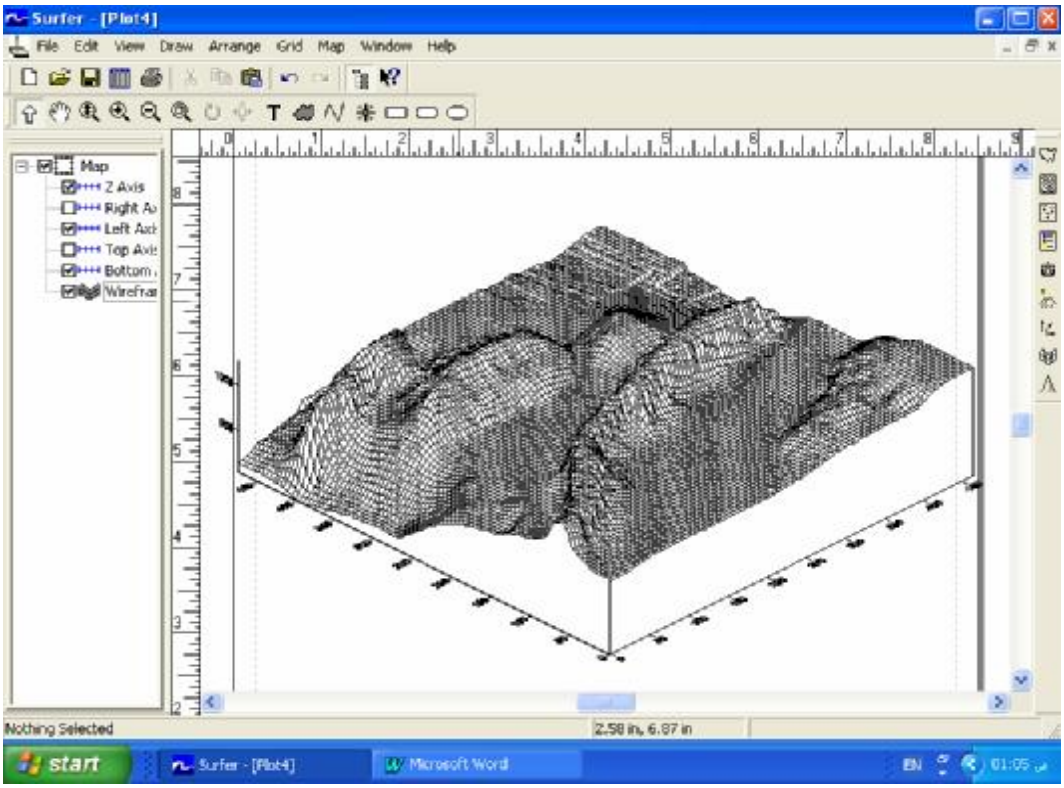



**شكل٤أ:نموذج بانوراما عين سفني**

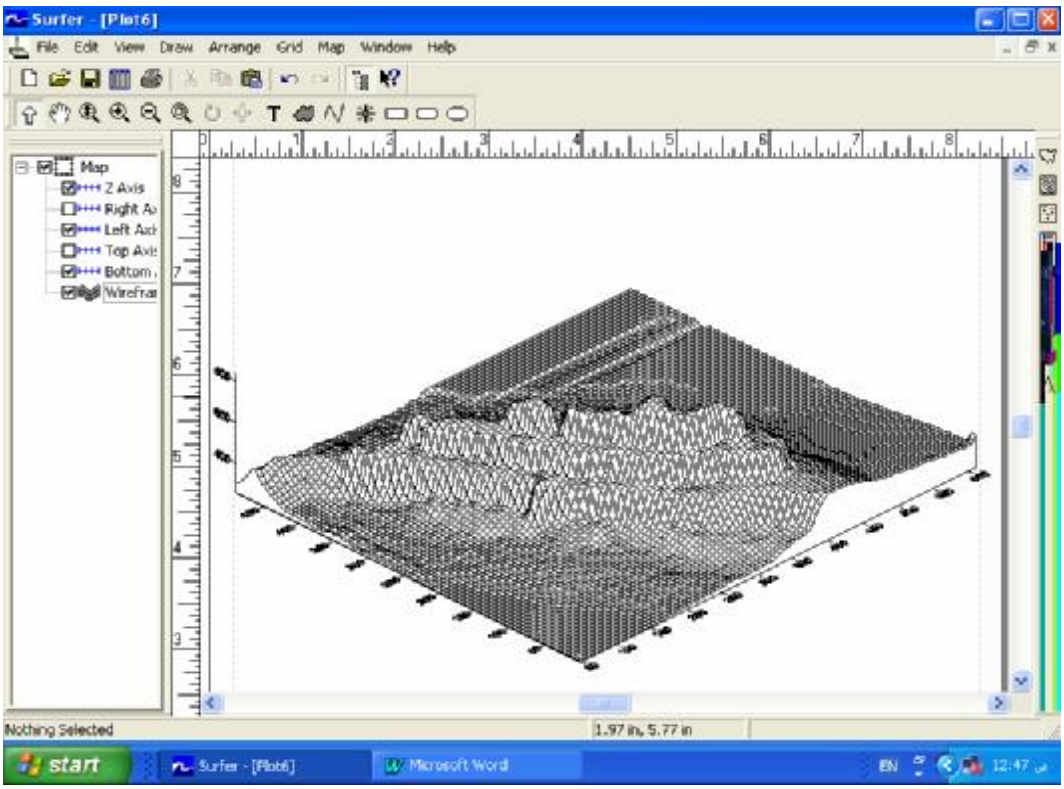



**شكل ٤ب: نموذج بانوراما مخمور**

**شكل(٤):نماذج بانوراما لمواقع الدراسة**

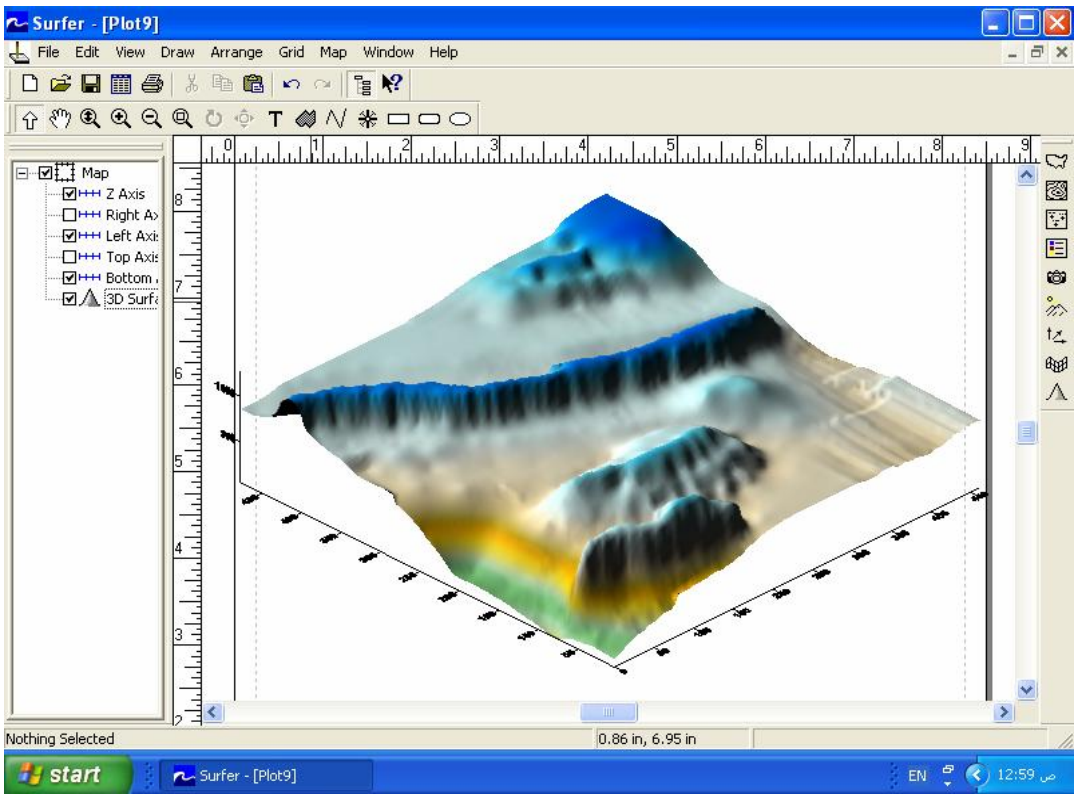



شكل٥أ:نموذج عين سفني

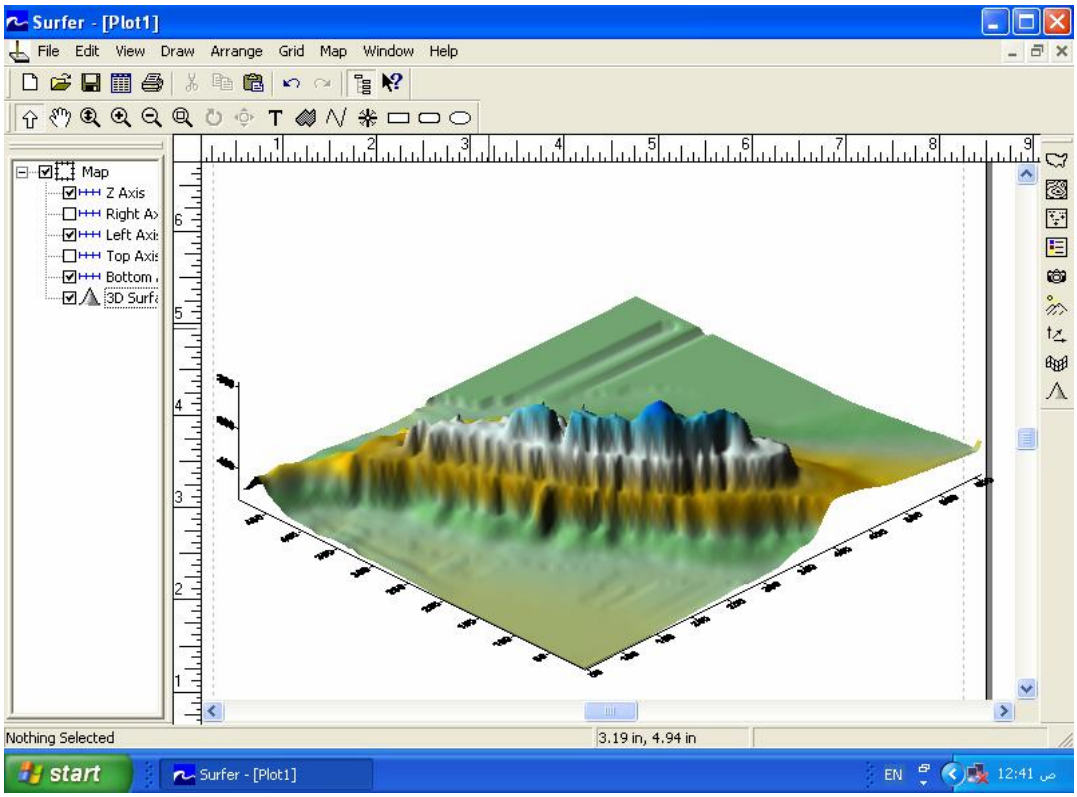



شكل٥ب:نموذج مخمور

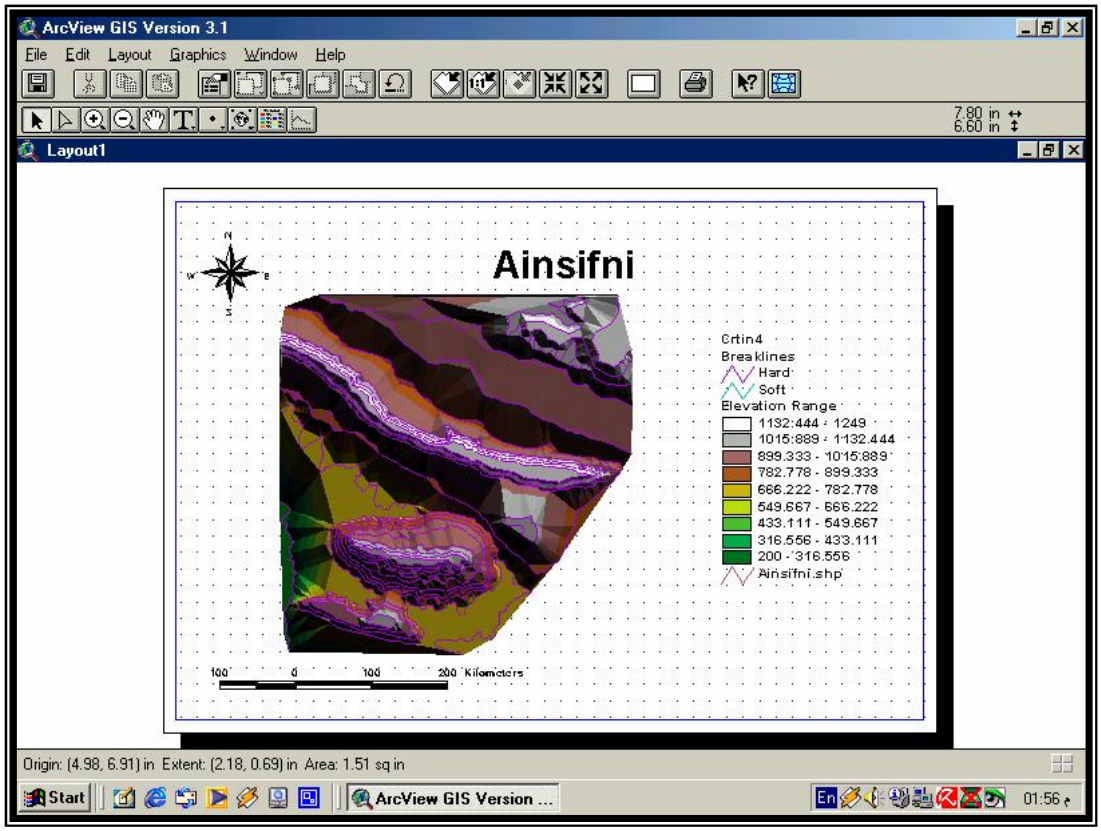
شكل(٥): النموذج الرقمي للتضرس



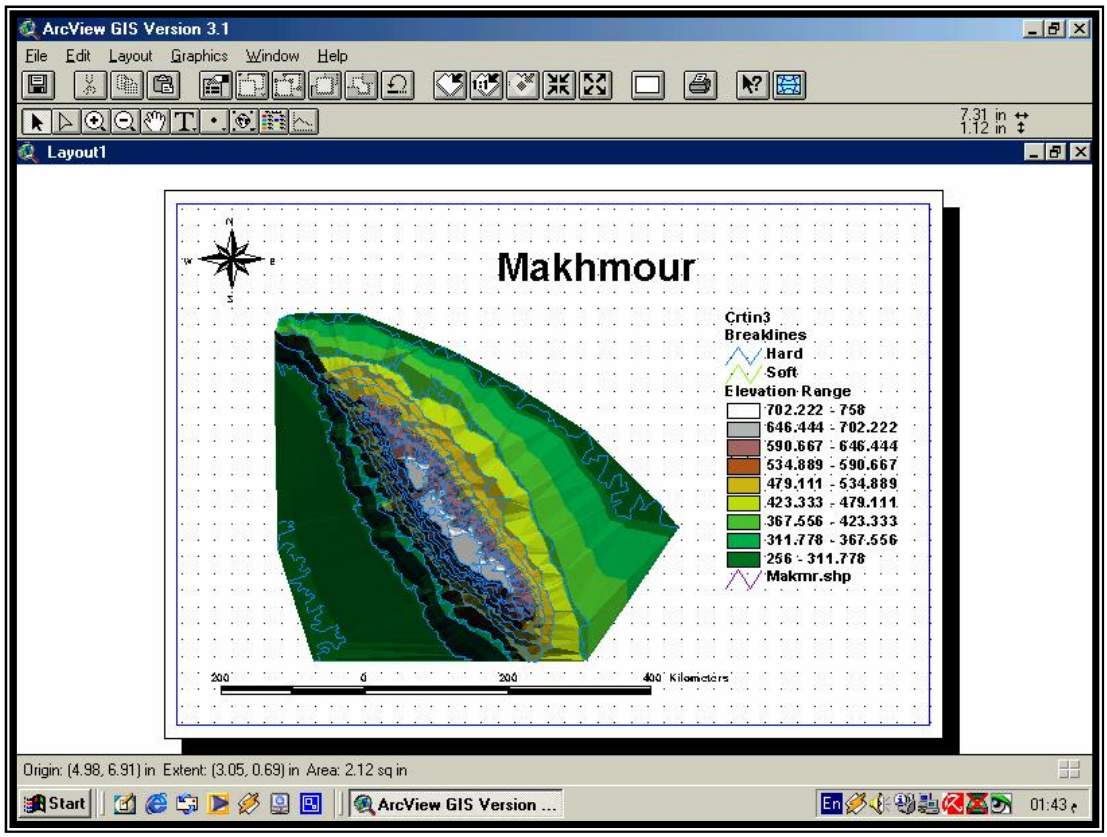

**شكل٦أ:نموذج عين سفني**




**شكل(٦):نماذج السطح الثلاثي الأبعاد (surface map)**




شكل٧أ:نموذج عين سفني




شكل٧ب:نموذج مخمور

شكل(٧):تمثيل البيانات الرقمية على هيئة شبكة مثلثة غير منتظمة

## المناقشة والاستنتاجات

يتطلب فهم نظم المعلومات الجغرافية واستخدامه إلى معرفة البيانات المكانية والوصفية التي تؤلف قوام هذا النظام، وتتضمن البيانات المكانية معلومات عن موقع وشكل المعالم الجغرافية وتخزن عادة في إحداثيات ، بينما تتضمن البيانات الوصفية الخصائص المرتبطة بتلك المعالم،وتخزن في جداول منفصلة عادة. وتتميز برامج نظم المعلومات الجغرافية بقدرتها على ضم البيانات المكانية والوصفية معا.

وقد تم استخدام برنامج (R2V ) لأهميته وقدرته على توليد البيانات الرقمية الخاصة بالبيانات الخلوية لخرائط النماذج المستخدمة في الدراسة وتحويلها إلى بيانات متجه بدلا من الطريقة التقليدية التي تستخدم جهاز المرقم (digitizer) أو الطريقة اليدوية في عملية تحديد مواقع النقاط على الخارطة وقراءة الارتفاعات منها.

ويمكن ملاحظة أهمية البيانات المتجه في كونها قادرة على تمثيل المعالم التضاريسية تمثيلا جيدا ،وهذا يجعلها مفيدة في مهام التحليل المكاني التي تتطلب تحديد المواقع بدقة كما في التطبيقات الهندسية والمساحية . وهذه الأهمية لاتكون موجودة في حالة البيانات الخلوية التي لا يمكنها تمثيل العلاقات بين المعالم الجغرافية ، لأنها تتألف من شبكة من خلايا الصور أو البكسلات المنفصلة ، لذا تعتمد دقة هذا النوع من البيانات على حجم الخلية وهو مساحة المنطقة من سطح الأرض الذي تمثله تلك الخلية.

من خلال المهام التي يمتلكها البرنامج تم عمل بانوراما للنماذج الدراسة من استخدام نوعي البيانات الخلوية والمتجه من خلال تلبيس الخارطة الأساسية بمنطقة الدراسة على النموذج الرقمي للارتفاع مما يعطي أهمية كبيرة في عملية الإدراك البصري والتحليل المكاني .

إن إمكانية عمل البانوراما وتوليد البيانات الرقمية لايمكن تحقيقها في برنامج (surfer 8.0) إذ يعتمد بالأساس على البيانات المتولدة من برنامج ( R2V ) أو البيانات الداخلة من قبل الباحث .

**إن لبرنامج(Surfer8) قابلية إنشاء ملف شبكي (Grid file ) بالاعتماد على برنامج المتولدة من برنامج** (R2V) لمنطقة الدراسة، وأعتمدت الخرائط الثلاثية الأبعاد الناتجة من هذا البرنامج على الطرق الرياضية إن لبرنامج(Surfer8) قابلية إنشاء ملف شبكي (Grid file ) بالاعتماد على برنامج المتولدة من والشبكية، إذ تقوم هذه الطرق بتوضيح الارتفاعات للوحدات التضاريسية بالاعتماد على المعادلات المنفذة داخل الحاسوب، وقد استخدمنا من الطرق الرياضية طريقة كريج التي وضحت انحدار التضاريس الأرضية في منطقة الدراسة في المناطق المرتفعة إلى المناطق الأقل ارتفاعا ،وتم إعداد الملف الإحصائي الخاص بمنطقتي الدراسة في هذا البيانات البرنامج بالاعتماد على البيانات الرقمية(x,y,z) المتولدة في برنامج(R2V) كذلك تم استخدام برنامج ( Arcview) في تمثيل وتوضيح الظواهر التضاريسية الصغيرة التي لم يتمكن برنامج (surfer8.0) في تمثيلها وخاصة منطقة (عين سفني) وقد اظهر هذا البرنامج قدرة فائقة على تمثيل الظواهر التضاريسية بشكل واضح بالإضافة إلى إمكانية تزويده بالجداول الخاصة بالارتفاعات والتي هي بالأساس تم تحديدها في برنامج (R2V) مما تقدم أعلاه نستنتج أن البرامجيات

التي استخدمت في هذا البحث توضح الترابط المهم بين برامج نظم المعلومات الجغرافية وتم الاعتماد وبصورة رئيسية على البيانات الرقمية التي تم توليدها من الخارطة الأساسية لمنطقتي الدراسة عن طريق برنامج ( R2V ) ، ولذا يمكن اعتباره مصدر البيانات التي يمكن استغلالها في برمجيات نظم المعلومات الجغرافية الأخرى في تحسين الإدراك البصري والتحليل الجغرافي للتضاريس الأرضية.

**المصادر العربية**


الطائي، سحر سعيد قاسم،٢٠٠١، " استخدام النموذج الرقمي للتضرس في تشكيل خارطة كثافة السكان لمدينة الموصل"، رسالة ماجستير غير منشورة مقدمة إلى قسم الجغرافية –كلية التربية– جامعة الموصل.

الفارس، أياد علي، ٢٠٠٢، " تقدير دقة النموذج الرقمي المنتج من الخطوط الكونتورية الممشطة"، مجلة جمعية التحسس النائي العراقية"، العدد ١،:١٥–٢٥ صفحة.

جزماني، سامح و سامي مقدسي،٢٠٠٢، "أنظمة المعلومات الجغرافية G.I.S"، دار الشرق العربي، بيروت–لبنان، ١٥٠–١٥٣صفحة.

عودة، أحمد سميح وموسى عبودة سمحة ،٢٠٠٠، "دور نظم المعلومات الجغرافية في إنشاء خرائط خطوط التساوي الخاصة بالبيانات الكمية في المدن"، ندوة نظم المعلومات الجغرافية، قسم الجغرافية، الجامعة الأردنية، عمان.

كاك أحمد، عبد الكريم هاوتا عبد الله،٢٠٠٣، "مشكلات تمثيل التضاريس لمنطقة راوندوز باستخدام المرئيات الفضائية وبرامجيات نظم المعلومات الجغرافية"، رسالة ماجستير غير منشورة مقدمة إلى قسم الجغرافية –كلية الآداب–جامعة صلاح الدين.


**REFRENCES**


Able Software, Answer to Frequently asked Question (FAQ), (Internet), available at: www.ablesw.com/r2v/r2v faq.html, accessed at: 22-4-2005.

Burrough, P., A. and McDonnell, R., A., 1997“ ،Principle of Geographical Information Systems”, Oxford University Press, Inc., New York, 302-305.

Chang, K., T., 2002” Introduction to Geographic Information Systems”, McGraw-Hill Companies, Inc, pp.72-74.

Christopher, B., J., 1999,”Geographical Information Systems and Computer Cartography”, Addison Wesley Longman Limited, pp.19-38.

ESRI, 1998”،ArcView 3D analyst”, ESRI, Inc.

Golden Software, Inc., Surfer8, (Internet), available at: www.roctware.com/catalog/pages/surfer.html, accessed at: 29-3-2005.

Mitchell, A., 1999"،GIS Analysis", ESRI, Inc.

Qihe, H., Y., John, P., S., and Waldo, R., T., 2000"،Map Projection Transformation/Principles and Applications", Taylor and Francis group, pp.310.

Seeruttun, S. and Crossley, C., P., 1997"،Use of digital terrain modeling for farm planning for mechanical harvest of sugar cane in Mauritius", Computers and Electronics in Agriculture, 18,pp.29-42.