استخدام نظم المعلومات الجغرافية في إنشاء نموذج ارتفاع رقمي للكثبان الرملية

د. حسين منديل الخزاعي
أستاذ مساعد/ كلية الهندسة/جامعة المثنى
halkhuzaie@yahoo.co.uk

قاسم جبير سلمان
مدرس/ المعهد التقني في السماوة
kasim_bs@yahoo.com

الخلاصة :-

من استخدامات برامج النظم الجغرافية GIS هي الحصول على على خرائط كنتورية رقمية من الصور الفضائية و الجوية و التي يمكن تغذية تلك المعلومات الى برامج تتداخل مع هذه النظم و منها (Surfer 8 ، Arc View) والتي توفر قاعدة بيانات رقمية بطريقة سريعة أكثر من الطرق التقليدية المستخدمة في إنشاء الخرائط الكنتورية.

ويركز البحث على كيفية استخدام البيانات الرقمية في إنشاء خراط كنتورية ثلاثية الأبعاد للتضاريس الأرضية يعرف باسم نموذج الارتفاع الرقمي Digital Elevation Model والذي يعطي صورة واضحة للتحليل المكاني للخرائط الطبوغرافية وتتميز هذه الطريقة بالسرعة والكلفة القليلة في إنشاء الخرائط الكنتورية المجسمة .

وقد تم اختيار نموذج من الكثبان الرملية في بادية السماوه قرب مملحة السماوه وقراءة البيانات الرقمية الخاصة بمنطقة الدراسة بالاعتماد على برنامج Google Earth عبر الانترنيت .

الكلمات الدالة:

نظم المعلومات الجغرافية، الأرتفاع الرقمي، الخرائط الرقمية، الخرائط الكنتورية

Creation a Digital Elevation Model Using GIS

ABSTRACT:-

In GIS, it is essential to use the areal and space images as data references for information, but it is necessary to create digital information using software such as SURFER 8 and ARC view. These data can be furnished to create digital contour lines map in a rapid way rather than the conventional methods.

In this paper, GIS technique was used for producing 3 dimension contour maps for earth surface. This was called as Digital Elevation Model that can provide a view for spatial coordination for the location of these maps. The area was selected for this study is the sand dunes area at Al.Mamlaha (Samawa city district). The source of space images was Google Earth .

المقدمة :-

نظم المعلومات الجغرافية (Geographical Information System) هي مجموعة من البرامج التي تستخدم لتنظيم البيانات الرقمية والتعامل مع هذه البيانات وتحليلها واستخدامها في إنشاء نماذج الارتفاعات الأرضية على شكل خرائط رقمية وان نظم المعلومات الجغرافية تساهم في دعم بيانات الاستشعار عن بعد (Remote Sensing) من خلال توفير أساليب لتحليل المعلومات المكانية والبيانات الوصفية التي توفرها الخرائط والصور الجوية والمرئيات الفضائية إضافة إلى بيانات Google Earth وفي هذا البحث يمكن تحويل البيانات المكتبية إلى بيانات رقمية لتضاريس سطح الأرض لإنتاج خرائط ثلاثية الأبعاد لنموذج رقمي للارتفاعات الأرضية (EDM) لمنطقة الدراسة .

أهمية البحث :-

تظهر أهمية البحث في توضيح نموذج الارتفاع الرقمي DEM للظواهر الضرسية للكثبان الرملية من خلال البيانات الرقمية التي تم جمعها من المرئيات الفضائية الظاهرة بنظام Google Earth لمجموعة من النقاط الأرضية الموزعة بصورة منتظمة على النموذج المختار لغرض الدراسة وترتيبها بشكل جداول إحصائية بنظام excel من ثم استخدامها في برامج GIS لإنتاج خرائط رقمية ثلاثية الأبعاد 3D للتضاريس قيد الدراسة بالإضافة إلى رسم الخرائط الكنتورية لها . أضف إلى ذلك إن هذه البرامج توفر إمكانية تحليل ومعالجة وخراج البيانات المكتبية والبيانات الوصفية والتي لها أهمة كبيرة في المجال الجغرافي والاستشعار عن بعد للحصول على صورة مجسمة واضحة للإدراك البصري للخرائط المنتجة وبناء قاعدة بيانات للظواهر الضرسية للكثبان الرملية والتي تشكل خطر واضح على البيئة والتوسع الحضري .

مصادر البيانات والبرامج المستخدمة :-

في هذا البحث تم الاعتماد على البيانات من الخرائط الطبوغرافية والصور الجوية والمرئيات الفضائية من خلال برنامج Google Earth لمحافظة المثنى والخرائط الطبوغرافية لها أهمية في تحليل التضاريس الأرضية وتفسيرها ومن ثم تسجيل الإحداثيات الأرضية لمنطقة الدراسة (E,N,h) والشكل رقم (١) يمثل منطقة الدراسة والجدول رقم (١) يمثل الإحداثيات الجغرافية والتربيعية لمنطقة الدراسة .

إما بالنسبة للبرامج المستخدمة هو برنامج Surfer 8 والذي يستخدم لرسم الخرائط الكنتورية والمنحنيات والأسطح ذات ثلاثية الإبعاد ويعتمد إنشاء الخرائط الكنتورية أو المجسمة على شبكة GRID وان تكون البيانات المأخوذة على شكل (E,N,h) يتم قراءتها من برنامج Google Earth أو الخرائط الكنتورية باستخدام جهاز المرقم Diginzer

وثم الاستفادة من هذا البرنامج في إنشاء خرائط ثلاثية الأبعاد 3D كذلك إمكانية التحكم بالألوان المستخدمة لرسم الخارطة والتي تتناسب مع مستوى الارتفاعات الأرضية ويمكن الاستفادة من البرنامج في إعداد الجداول الإحصائية الخاصة بمنطقة الدراسة .

شكل رقم (١) يوضح منطقة الدراسة

جدول رقم (١) الإحداثيات الجغرافية والتربيعية لمنطقة الدراسة

نوع الإحداثيات	جزء من الكثبان الرملية في بادية السماوه	
الإحداثيات التربيعية	التشريق	508222.10E -510125.9E
	التشميل	3460929.60N -346355.22N
الإحداثيات الجغرافية	دائرة الطول	45° 05' 11"E -45° 06' 23"E
	دائرة العرض	31° 05' 31" N – 31° 18' 23" N

أسلوب العمل :-

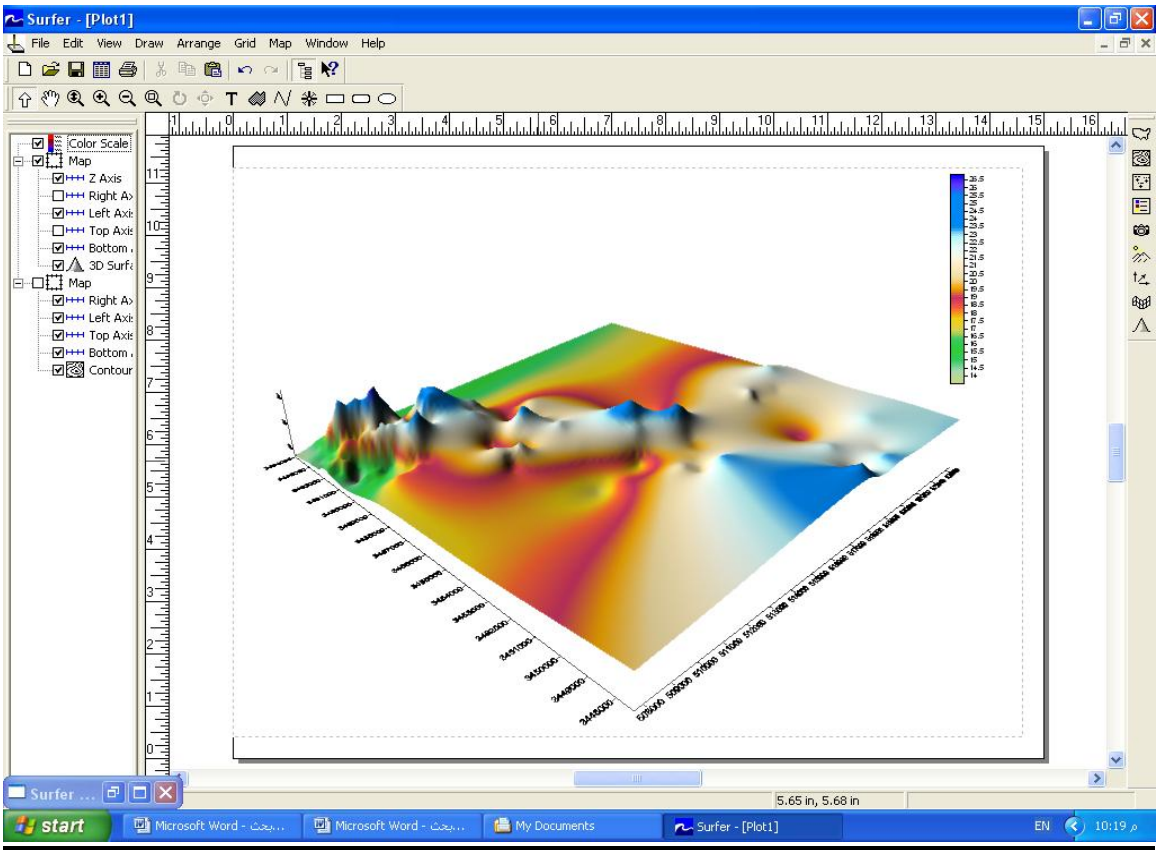
تم اختيار تضاريس متباينة الارتفاعات من الكثبان الرملية في بادية السماوه بالقرب من المدينة لما تشكله هذه الكثبان من خطر على التوسع الحضري والبيئي ومعالجتها رقميا" باستخدام برنامج surfer v.8 والبرامج المساعدة لغرض تمثيل هذه التضاريس بنموذج ثلاثي الأبعاد مع خارطة كنتورية وكان العمل وفق الخطوات التالية :-

١ -دراسة الخرائط الطبوغرافية والصور الجوية والمرئيات الفضائية لمنطقة البحث وتسجيل البيانات المكانية لإحداثيات النقاط (E,N,h) وإدخال البيانات وفق نظام excel للاستفادة منها في برامج GIS .

٢ -فتح نافذة برنامج SURFER 8 واستدعاء البيانات المخزونة في نظام EXCAL من خلال Data-grid والذي يتيح التعامل مع البيانات المكانية وتحويلها إلى بيانات رقمية بصيغة (E,Y,H) ويتم إدخالها في جداول البرنامج على شكل ASCLL DATA txt ومن ثم حفظ البيانات بصيغة GRID FILE والذي يكون التهيئة لإنتاج الأشكال المجسمة ثلاثية الأبعاد كما موضح بالشكل رقم (١) والذي يمثل نموذج ارتفاع رقمي في برنامج SURFER 8 لمنطقة الدراسة .

٣ -باستخدام الإيعاز (Wire frames) من قائمة Map ومن خلال الشكل الناتج نلاحظ وضوح التباين في الارتفاعات مما يعطي تصور وانطباع واضح لمستخدم الخارطة ويكون الإدراك البصري للمشاهد واضح مما سيسهل عملية دراسة التضاريس الأرضية للكثبان الرملية .

ومن اجل زيادة دقة الإدراك والتحليل تم استخدام إيعاز السطح ثلاثي الأبعاد (Surface map) لغرض التمثيل الرقمي للبيانات كما في الشكل رقم (٢) والذي يوضح الانحدارات والارتفاعات بالاعتماد على صيغة التدرج اللوني ومن خلال البرنامج يتم إعداد التحليل الإحصائي للبيانات (X,Y,Z) التي تم جمعها من خلال برنامج (Google Earth) وكما موضح بالجدول رقم (١) .



شكل رقم (٢) المنظر المجسم لمنطقة الدراسة

جدول رقم (١) البيانات الإحصائية (X,Y.Z) لمنطقة الدراسة

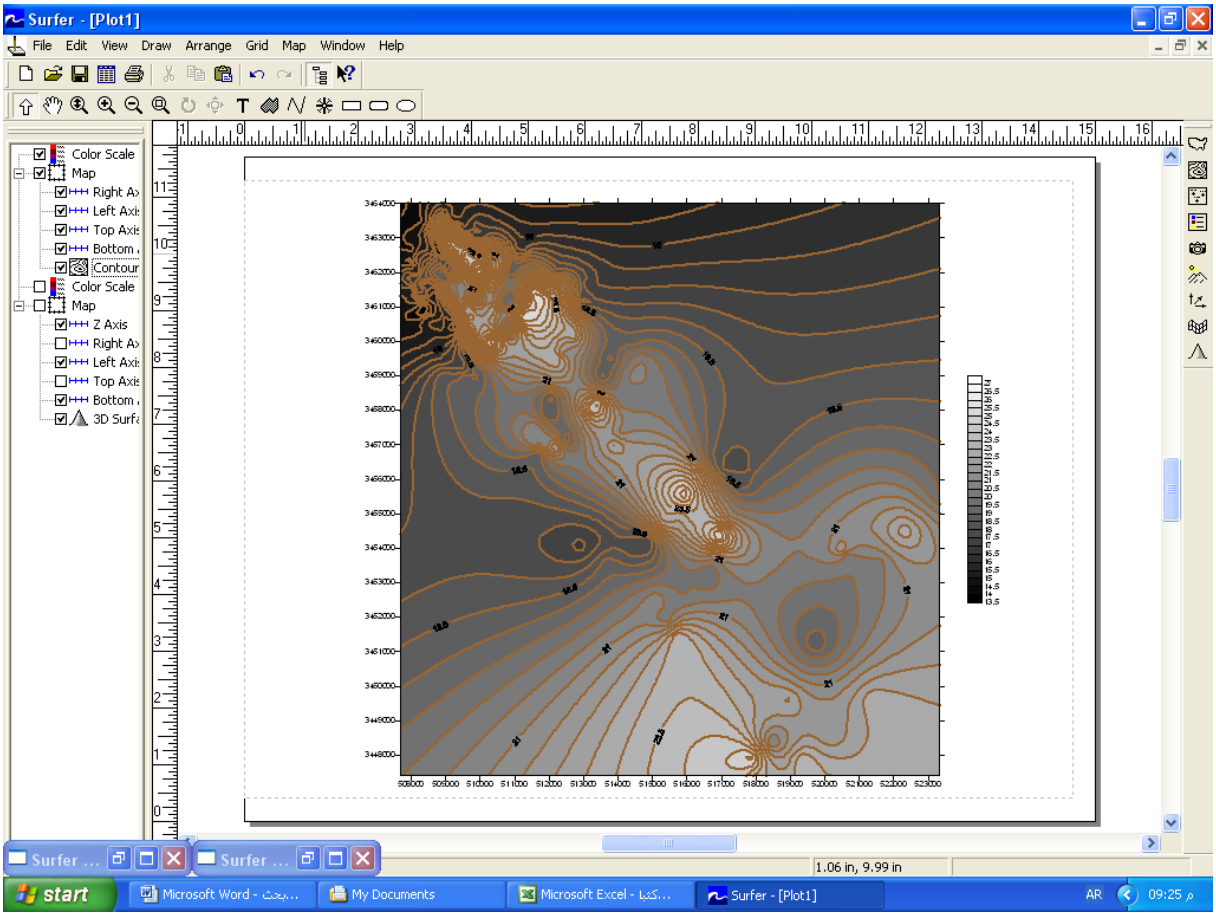
ELEMENTE	Xm	Ym	Zm
Minimum:	507691	3447407	مستوى الأرض المنبسطة 11
25%-tile:	509333	3456806	15.5
Median:	511519	3459954	18.6
75%-tile:	514135	3461862	21.6
Maximum:	523323	3464012	28
Midrange:	515507	3455709.5	19.5
Range:	15632	16605	17
Interquartile Range:	4802	5056	6.1
Median Abs. Deviation:	2385	2173	3.1
Mean:	512284.6495	3458910.271	18.71121495
Trim Mean (10%):	512044.6804	3459210.191	18.68814433
Standard Deviation:	3664.518215	3835.967967	3.659702942
Variance:	13428693.75	14714650.24	13.39342563
Coif. of Variation:			0.195588739
Coif. of Skew ness:			0.053323376

٤- باستخدام الإيعاز contour map من قائمة Map يتم رسم خارطة كنتورية لمنطقة الدراسة وعرضها كمشهد يمثل الخطوط الكنتورية للنموذج لمنطقة الدراسة ثم يلي ذلك تفعيل إيعاز Surface لعمل نموذج ثلاثي الأبعاد ودمج الخارطة الكنتورية مع الشكل المجسم كما يتيح البرنامج إجراء التعديلات اللازمة على مواصفات الخارطة الكنتورية الناتجة من حيث الفترة الكنتورية والألوان المستخدمة واستخدام عملية تنطيق الخارطة الناتجة وكما موضح بالشكل رقم (٣) والشكل رقم (٤)والشكل رقم (٥) ان الأشكال الناتجة في الفقرات أعلاه توضح فعالية إنتاج الخرائط باستخدام برامج GIS وأهميتها في إظهار التضاريس الأرضية في الخرائط الورقية على أشكال ثلاثية الأبعاد وعلى شكل نماذج رقمية يمكن خزنها على شكل أقراص مدمجة كما تعطي هذه البرامج سهولة في التفسير البصري وتحليل الظواهر الضرسية المتباينة الارتفاعات والميول ذات الأهمية الكبيرة في التأثير على البيئة والتوسع الحضري للمدن والمخاطر التي تولدها كما في الكثبان الرملية وكذلك في توفير الدراسات المتعلقة باستخدامات الأرض كما ان هذه البرامج تتيح إظهار الأشكال المجسمة عبر زوايا مختلفة من خلال تقنية الحاسوب وبرامج نظم المعلومات الجغرافية GIS مما يساعد في تحليل ودراسة معالم الخارطة عند المقارنة مع الصور الجوية والمرئيات الفضائية وإمكانية إنتاجها بمقاييس رسم مختلفة .

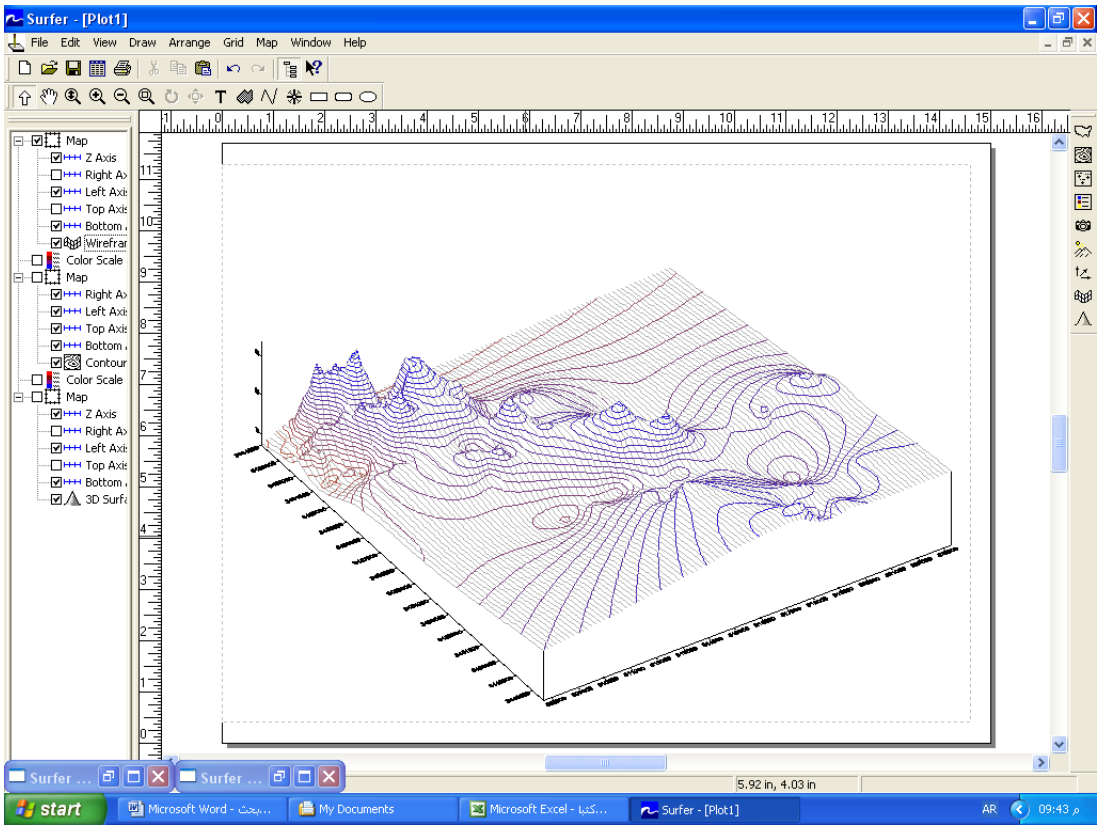
المناقشة والاستنتاجات :-

يعتمد بناء واستخدام نظم المعلومات الجغرافية على البيانات المكانية والوصفية وتتضمن البيانات المكانية معلومات عن موقع وشكل المعلومات الجغرافية ومن ثم تخزين هذه البيانات على شكل إحداثيات (X,Y,Z) بينما تبين البيانات الوصفية الخصائص المرتبطة بوصف المعالم الأرضية والتي تخزن على شكل جداول منفصلة وتمتاز نظم المعلومات الجغرافية بقدرتها على دمج البيانات المكانية والوصفية معا" . وتم الاعتماد على نظام Google Earth بالحصول على البيانات الرقمية المكانية بدلا" من الطرق التقليدية التي تستخدم جهاز Digitizer او الطرق اليدوية لتحديد مواقع النقاط على الخارطة او الطرق المساحية الأرضية ونلاحظ أهمية البيانات المكانية ثلاثية الأبعاد في إعطاء صورة واضحة عن المعالم الضرسية الأرضية كما ان هذه البيانات تعطي معالم متجه للأرض كما يساعد برنامج Surfer 8 على دمج الخرائط الأساسية مع النموذج الرقمي للارتفاعات والذي يعطي أهمية كبيرة في الإدراك البصري والتحليل المكاني وان البرنامج يعتمد بالدرجة الأساسية على البيانات المكانية التي يتم إدخالها .ان برنامج Surfer 8 يستخدم لإنشاء ملف شبكي Grid File بالاعتماد على الملفات التي تم

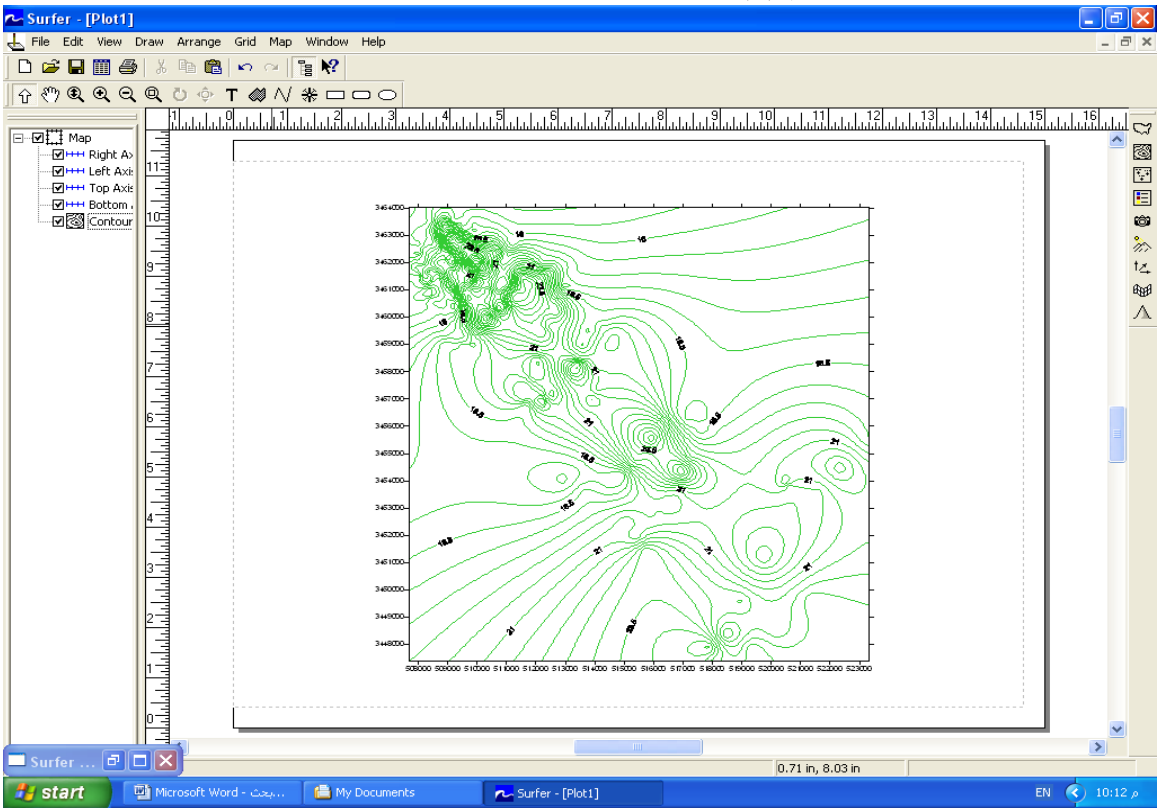
الحصول عليها من برنامج Google Earth لمنطقة الدراسة وتم إنشاء الخرائط ثلاثية الإبعاد باستخدام برنامج Surfer 8 وبالاعتماد على المعادلات المنفذة داخل الحاسوب وبالاعتماد على البيانات الرقمية (X,Y,Z) وقد اظهر البرنامج قدرة واضحة على تمثيل التضاريس الأرضية للكثبان الرملية بشكل واضح بالإضافة الى إمكانية الحصول على الجداول الخاصة بالارتفاعات الأرضية للكثبان الرملية من خلال برامج نظم المعلومات الجغرافية بجهد وكلفة اقتصادية قليلتين عند المقارنة مع الطرق المساحية التقليدية مما تقدم يتضح ان البرامج المستخدمة في هذا البحث تبين الترابط المهم بين نظم المعلومات الجغرافية بالحصول على البيانات المكانية وإنشاء الخرائط الرقمية للتضاريس الأرضية التي لايمكن الوصول إليها ولها تأثير على البيئة .



شكل رقم (٣) الخارطة الكنتورية لمنطقة الدراسة



شكل رقم (٤) الخارطة الكنتورية المجسمة لمنطقة الدراسة



شكل رقم (٦) الخطوط الكنتورية لمنطقة الدراسة

المصادر :-

1. **Theorley , G.A, ed." Forest lands: Inventory and assessment" manual of remote sensing. Robert g. Reeves, ed. Vol.2 (falls church: American society of photogrammetry).1995. pp.1353-1426.**

2. **Nichols , J.D., et al ." Erts-1 data as an aid to wild land resources management in northern California. "final report to NASA by remote sensing research program", university of California , Berkeley., Calif. 1984.**

3. **Williams ,D.L ."A canopy-related stratification of southern pine forest using digital data"., Goddard space flight center. ,Maryland 1996.**

4-Chang , K.,T., 2002" introduction to Geographic Information Systems ". MC Grew –Hill companies , inc,pp.72-74.

5- Seeruttum,S.and crossly ,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.

6- Handbook on Geographic information systems and digital mapping .