تحليل برامج الحاسب الآلى المستخدمة فى الدراسات الجغرافية

نموذج تطبيقى على سبخات البحر الأحمر بمصر

د. على مصطفى كامل مرغنى

مدرس الجيومورفولوجيا بكلية الآداب ببنها

قسم الجغرافيا

شهدت التقنيات الحديثة المستخدمة فى البحث العلمى الجغرافى تطورات سريعة من أهمها استخدام الأساليب الاحصائية والكمية، وتحليلات الصور الجوية والفضائية، واستخدام الحاسب الآلى والاستشعار عن بعد، وأخيراً نظم المعلومات الجغرافية.

ويمكن القول أن الحاسب الآلى يعد لغة العصر، والذى لا يمكن الاستغناء لأى باحث عنه، حيث يعد وسيلة غاية فى السهولة والسرعة والدقة، وأصبح لا يمكن الاستغناء لأى باحث جيومورفولوجى عنه، ولابد من مواكبة برامجه المتعددة، ولكن بالرغم من كل هذا لن يستطيع الجيومورفولوجى أن يستغنى عن عينه التى يرى بها، والأيدى التى تعمل فى الحقل، والعقل الذى يحلل بفضل الله.

وقد ارتبط استخدام الحاسب الآلى كوسيلة وأسلوب فى البحث الجغرافى بالبرامج Software المتواجدة والمستخدمة بواسطة جهاز الحاسب الالى، أو البرامج التى تصمم وتعد لأغراض تحليلية معينة، ويوجد حتى تاريخ اعداد البحث أنواع عديدة من البرامج التى يمكنها القيام بالعمليات الأساسية مثل التخزين والتحليل والمعالجة والاسترجاع، وهناك العديد من الشركات التى تقوم بإنتاج برامج تستخدم فى الدراسات الجغرافية بطرق مختلفة، ونظرا لتعدد البرامج واستخدامها وعدم القدرة على استعراضها وتحليلها جميعاً، فقد حدد

الجانب الطبيعى من الدراسات الجغرافية محوراً للدراسة، مع جعل دراسة السبخات نموذجاً للتطبيق.

هدف الدراسة :

تهدف الدراسة الإجابة على عدة تساؤلات هى :

1 - هل كل البرامج المعدة أو التى تنتجها الشركات الكبرى ومراكز البحث صالحة للتطبيق فى كل دراسة جغرافية ؟

2 - ما هى الجدوى من استخدام برامج الحاسب الآلى فى الدراسات الجيومورفولوجية ؟

3 - ما هى أهم البرامج التى تجمع عدة برامج فرعية وتعد مفيدة فى الاعتماد عليها فى التحليلات الجيومورفولوجية ؟

4 - ما هى نتائج استخدام برامج وتحليل نتائجها دون دراية متكاملة بخصائص البرنامج وخصائص المشكلة أو الظاهرة الخاضعة للدراسة.

5 - هل من الممكن فى المستقبل استبعاد استخدام الحاسب الآلى فى الدراسة الجغرافية ؟ ولماذا ؟

6 - كيف يمكن تطبيق استخدام برامج الحاسب الآلى فى دراسة ظاهرة جيومورفولجية تتميز باستواءها إلى حد كبير مثل السبخات، ومقارنة النتائج التى تم التوصل إليها من استخدام برنامج ER Mapper و ARC/INFO، ونتائج الدراسة الحقلية.

الدراسات السابقة :

استخدم العديد من الجغرافيين وبخاصة فى فرع الجغرافية الطبيعية الحاسب الالى وبرامجه، إما فى التحليلات الرياضية والاحصائية مثل السيد السيد الحسنى فى دراسة المنحنيات فى فرعى دمياط ورشيد، ونهر النيل، ونبيل امبابى ومحمود عاشور فى دراسة الكثبان الرملية بقطر، وهناك من استخدمه فى رسم الخرائط والدراسات المناخية مثل عبد القادر عبد العزيز عن أطلس مناخى لمصر، وسهام هاشم فى الاستشعار عن بعد ورسم خريطة تركيبيه لمصر، ثم عاد واستخدمه مرة أخرى محمود عاشور فى دراسة السبخات وتحليل الصور الفضائية، وفتحى أبو راضى فى دراسة الرواسب الساحلية لمصر والنطاقات الساحلية، ومجدى تراب فى تحليل شبكات التصريف.

أجزاء البحث :

من العرض السابق يتضح أن الدراسات السابقة استخدمت جزء من البرامج، أو برنامج معد فى التطبيق فى احدى أجزاء البحث، ويتناول هذا البحث كيفية استخدام برنامج لدراسة وتحليل موقع وخصائص ظاهرة جيوموروفولجية بالتطبيق على دراسة سبخات البحر الأحمر بمصر، مع مقارنة ذلك بالدراسات الحقلية للوقوف على مدى الدقة فى استخراج النتائج، ومن ثم يتكون البحث من عدة مباحث هى :

أولاً : تعريف برامج الحاسب وتطورها.

ثانياً : خصائص البرامج الموظفة فى الدراسات الجيوموروفولجية.

ثالثاً : تحليل نتائج استخدام البرامج فى دراسة السبخات.

أولاً : تعريف برامج الحاسب وتطورها :

يعرف البرنامج بأنه تعليمات متتابعة تصف العمل المطلوب إنجازه بواسطة الحاسب الآلى، وتوجد العديد من أنواع البرامج بعضها ذو وظيفة تنظيمية لا نشعر بها مثل نظام التشغيل، والبعض الآخر برمجيات تطبيقية، وكل هذه البرامج بأنواعها المختلفة يطلق عليها البرمجيات SOFTWARE.

ويعتمد علم الجغرافيا على المعلومات المكانية عن الظاهرات الجغرافية سواء كانت معلومات وصفية أو كمية، وعند إجراء دراسة جغرافية تطبيقية عن ظاهرة معينة، أو بيئة معينة يلزم وصف معالم الظاهرات، ودراسات تحليلية مكانية واحصائية لسمات الظاهرة أو البيئية، وهذا يلزم بالطبع طرق وأساليب لتحليل البيانات وتحويلها إلى علاقات وخرائط تختزل البيانات والأرقام، ومن هنا تبرز أهمية الحاسب الآلى ليس فقط فى حساب العلاقات المختلفة، ورسم الخرائط والرسوم البيانية، ولكن أيضاً فى التعامل مع التقنيات الحديثة فى الحصول على البيانات سواء كانت صور جوية، او مرئيات فضائية، أو رصد عن طريق GPS، أو خرائط رقمية، والتى يصعب التعامل معها بالطرق التقليدية.

ولعل من الدوافع التى أدت إلى اهتمام الجيومورفولوجى بالحاسب الآلى هو اهتمامه بمجالات تطبيقية حديثة مثل الأخطار الطبيعية، وحركة الكثبان، وتطور حركة السواحل والبحيرات، وتأثير السيول والزلازل على المناطق العمرانية، ويعتمد على كم هائل من الخرائط والمعلومات لابد من تطابقها لمعرفة مراحل التطور المختلفة، ولابد من ملاحظات لمعرفة ما يستجد عليها، وكلها أمور تتطلب التعامل مع حفظ البيانات وسرعة التعامل معها احصائياً وكرتوجرافياً.

ويمكن القول أن تطور برامج الحاسب الآلى المستخدمة فى مجال الدراسات الجيومورفولوجية مرت بالمراحل التالية :

المرحلة الأولى :

وتتمثل فى التطور الذى حدث فى الستينيات والسبعينات، ويمثله ما قام به فيشر عام 1964 بإنشاء معمل للحاسب الآلى يقوم بالتحليل المكانى للبيانات والرسومات الآلية، وانتاج النسخة الأولى من البرامج ممثلة فى برنامج SYMAP فى نهاية عام 1964، وكانت وظيفة البرنامج رسم الخرائط آلياً، ثم تلى ذلك برنامج فرعى آخر باسم CAL FORM للعمل مع SYMAP، ثم جاء العمل الثالث ممثل فى الحصول على مجسمات D3 من الخرائط بواسطة برنامج فرعى آخر هو SYMVU، وكانت الرسومات المجسمة بداية استخدام نمط جديد لعرض البيانات المكانية فى استخدام الحاسب الآلى.

ومع نهاية الستينيات ظهر برنامج آخر فرعى باسم GRID يعمل مع البرنامج الرئيسى SYMAP وذلك لمعالجة البيانات المساحية Raster data.

وفى بداية السبعينيات حيث ظهرت برامج فى مجال الرسم بالحاسب الآلى، ونظم التصميم بمساعدة الحاسب الآلى CAD ونظم معالجة الصور الجوية، وقد أسهم ويليم وارنتز Warntz فى تطوير طرق ونظريات التحليل المكانى التى تعتمد على الحاسب الآلى، وخلال هذه الفترة تم وضع الأسس لتطوير نظام ARC/INFO، وتم اعداد ملفات الحاسب الآلى باسم DIME والخاصة بنظم الاحداثيات والجيوديسيا، وقد أوضح (Tomlinson, 1990, p 21) أن مع نهاية السبعينيات لم يظهر تصنيف واضح للعلاقات المكانية بين الظاهرات الجغرافية.

المرحلة الثانية :

وتبدأ من الثمانينات وحتى أواسط التسعينيات، ويطلق عليها البعض فترة الازدهار فى برامج الحاسب الالى، ولعل تطور النظم المستخدمه من 1000 نظام حتى عام 1983 إلى 4000 حتى عام 1990 تهتم بالخرائط والعمليات التحليلية (Tomlinson, 1990, p. 24) يعطى انطباع لمدى التطور التى شهدتها برامج الحاسب الآلى المستخدم فى الدراسات الجامعية والبحوث، وقد شهدت هذه الفترة تطور امكانات الحاسبات الآلية، ومعها ظهر نظم حديثة مثل IDRISI و ARC/INFO و Integraph، وكانت بداية لثورة المعلومات وظهور نظم ARTS و GPS ، وإدخال أساليب الوسائط المتعددة Multimedia، وظهور نظم تجمع ما بين Raster GIS و Vector GIS.

ويمكن القول أن التطور الذى شاهدته برامج الحاسبات الآلية ارتبط ارتباطاً وثيقاً بالتطور الكبير والسريع فى نظم المسح الأرضى وجمع المعلومات الحقلية، ومعالجة المرئيات الفضائية بالاعتماد على أجهزة التحديد المكانى GPS التى غيرت من طرق المسح الحقلية، والتعامل مع البيانات المساحية.

ثانياً : خصائص البرامج الموظفة فى الدراسات الجيومورفولوجية :

1- الوظائف الواجب توافرها :

تواجه أى باحث جغرافى فى غالب الأمر مشاكل عديدة عندما يصل إلى مرحلة اختيار أنسب البرامج التطبيقية للحاسب الآلى، فبالرغم من وجود عدد لا بأس به من البرامج التى تخدم الدراسات الجغرافية، إلا أن البرامج التى يمكن أن تكون درجة الاستفادة منها فى الدراسات الجيومورفولوجية داخل معامل الجامعة محدودة نظراً لإرتفاع أسعارها، والتفاوت فيما بينها فى درجة احتوائها على الوظائف التحليلية للبيانات الرقمية والمكانية.

ومن ثم يعد تقييم البرامجيات المستخدمة فى الدراسات الجيوموروفولجية من الموضوعات الهامة التى تسبق أى دراسة، وحتى يكون التقييم على أسس علمية يمكن القول أن هناك عدة وظائف لابد من توافرها فى البرنامج عند اختبار البرنامج المناسب فى الدراسات الجيوموروفولجية والتى أمكن حصرها فى الآتى :

- وظيفة تكوين ملفات معلوماتية داخلياً Interactive Files.
- وظيفة استقراء ملفات خارجية Importing external data files.
- يتم انتاجها من برامج أخرى، والقراءة مباشرة من برامج خارجية من خلال روابط معلوماتية Data Interfaces.
- وظيفة التعامل مع البيانات الخطية والمساحية معاً، وتحويل البيانات الخطية إلى مساحية والعكس.
- وظيفة تطابق الصور الجوية، أو المرئيات الفضائية على خريطة لنفس الاقليم، أو الظاهرة، وذلك بادخال كل منها على ملف منفصل عن الآخر.
- وظيفة استعادة المعلومات Dta retirioing وتنقيحها، وبخاصة تنقيح الخطوط حيث تتعرض البيانات الخطية لبعض الأخطاء مثل خطوط

الكنتور، ومجارى الأنهار، وخطوط السواحل، مما يلزم توافر وظيفة التنقيح لجعل الخطوط انسايبية Smoothing of lines، ولابد أيضاً من توافر وظيفة استكمال النواقص، حيث من الممكن عندما ينتهى خط الترقيم بنقطة قد لا تلتقى بالخط المائل عليها، أو العمودى عليها فيلزم مد الخط.

- وظيفة التعامل أتوماتيكياً وبوضوح مع مقياس الرسم، وذلك لرفع دقة الخرائط.
- وظيفة حساب المسافات Distances، المساحات Areas، ومحيط الظاهرة مثل الظاهرات الطبوغرافية كالبحيرات والهضاب، وتحويلها إلى الأطوال الحقيقية على الطبيعة أتوماتيكيا، واجراء مجموعة من الحسابات على المساحة مثل مساحة المناطق المتجاورة، وحساب النسبة المئوية للظاهرة بالنسبة لمساحة الاقليم.
- وظيفة التحليل المساحى Polggon analysis، وتحليل الشبكات الخطية Network analysis.

2- خصائص برامج الحاسب الآلى المختارة :

البرامج الرئيسية :

1- برنامج ادريسى Agrid-Based geogreaphic analysis system : (IDRISI)

بدأ تشغيل هذا البرنامج عام 1987 فى جامعة كلارك من خلال نظام التشغيل دوس DOS، ثم ادخل عليه تطوير فى الاصدارات اللاحقة ليعمل خلال مجال تشغيل برامج الحاسب الآلى بنظام النوافذ Windows، وتتلخص مميزات البرنامج فى الآتى :

- يقدم نظام متكامل لمعالجة صور الاستشعار عن بعد، وبيانات الصور الفضائية.

- يتكون هذا البرنامج من مجموعة من البرامج تقل عن مائة برنامج تتـــرابط مع بعضها لتكون عدد من النماذج، لكل منها طريقة للمالجة.

2- برنامج آرك فيو Arc View :

صمم هذا البرنامج معهـــد الـــنظم البيئيـــة للبحـــث Environmental Systems Research Institute ويتميز هذا البرنامج بالوظائف التالية :

- يمتاز بسهولة الاستخدام، والمقدرة العالية على حساب احصائيات مكونـــات الوحدات من الخرائط، والتى تتمثل فى العديد من الملامح.
- يتميز البرنامج أيضاً بقدرته على حساب المساحات والمحيطات مما يجعلـــه أكثر إفادة فى حساب مساحات أحواض والتصريف وأطوال خطوط تقســـيم المياه، ومساحة البحيرات والكثبان والسبخات.
- يمكن من خلال البرنامج حساب مساحة ظاهرة أثناء ادخالها عـــن طريـــق المسح الضوئى Digitizing، أو عند ادخال الصور الفضـــائية أو الصـــور الجوية داخل ملف، أو بيانات تم ادخالها أو تعديلها.

3- برنامج الآرك إنفو ARC/INFO :

صمم برنامج آرك إنفو للعمل كمحطة متكاملة توفر عدة مميزات منها :

- ادخال البيانات والخرائط والربط بينها.
- يمكن استخدام برامج أخرى مع دمجها مع البرنامج لقراءة وتحليل ملفـــات انتجت بواسطة البرامج الأخرى.
- التعامل مع البيانات ذات الحجم الضخم، والتى لا تستطيع البرامج الأخـــرى التعامل معها.
- يوفر البرنامج خاصية نقل الغطاءات البيانية، وتوقيعها على خرائط تفصيلية أو خرائط مركبة.

- يوفر البرنامج خاصية عرض ومعالجة المرئيات الفضائية.
- يتعامل البرنامج مع نظم المعلومات الجغرافية GIS.
- يتميز البرنامج بخاصية اخراج الخرائط بأنواعها المختلفة، والمجسمات أيضاً.

4- برنامج ER Mapper :

ظهر من هذا البرنامج عدة اصدارات منذ عام 1990 حتى عام 1995، ويعد من أفضل البرامج استخداماً فى الدراسات الجغرافية لما يتميز به من المميزات التالية (شكل 1) :

1 - امكانية معالجة البيانات الرقمية للصور الجوية والمرئيات الفضائية.
2 - امكانية تصنيف استخدامات الأراضى.
3 - امكانية استشعار الثروات الطبيعية عن طريقة تحليل المرئيات الفضائية مثل المعادن والبترول، والصخور والرواسب.
4 - امكانية التعامل مع نظم المعلومات الجغرافية.
5 - رسم خطوط الكنتور.
6 - رسم المجسمات بواسطة البعد الثالث 3D.
7 - يمكن من خلال تطبيق البرنامج دراسة التغيرات البيئية المختلفة، بالاضافة إلى تحديد التغير فى كميات المياه وخطوط الشواطىء.

شكل (1) قائمة برنامج ER Mapper

البرامج الفرعية :

نوضح فيما يلى مجموعة مختارة من برامج الحاسب الآلى الفرعية التى يمكن استخدامها فى الدراسات الجيومورفولوجية، وتتميز بسهولة استخدامها ولا تتطلب خبرات سابقة للمستخدم، وقد قسمت إلى ثلاث أقسام هى :

أ – برامج قياس أبعاد ومساحة الأشكال الجيومورفولوجية.

ب – برامج لاجراء التحليل الاحصائى والكارتوجرافى والمورفومترى.

جـ– برامج تخزين وعرض الخرائط والرسوم البيانية.

(أ) برامج قياس أبعاد ومساحة الأشكال الجيومورفولوجية:

تشمل هذه المجموعة على عدد من البرامج الجاهزة والتى يمكن الحصول عليها من مراكز الكمبيوتر وهى :

- برنامج Graphic Tablet.
- برنامج Hallo.
- برنامج Genius.
- برنامج Auto Cad.

(ب) برامج اجراء التحليل الاحصائى والكارتوجرافى والمورفومترى :

هناك العديد من البرامج الاحصائية مثل SPSS، SPSS7 الذى يغطى استخدامات عديدة مطلوبة للتحليل الاحصائى للجيومورفولوجى، كما يوجد برنامج Surf وبرنامج Golden يقوم برسم وتحليل وتجسيم الخرائط الكنتورية.

(جـ) برامج تخزين وعرض الخرائط والرسوم البيانية :

وهناك عدة برامج منها Tell-A-Graf لرسم الخرائط وتخزينها، والرسوم البيانية.

ويمكن القول أن هذا البرنامج تقوم بالمهام الآتية للجغرافى بصفة عامة وللجيومورفولوجى بصفة خاصة :

1 - رسم الخرائط وتوقيع كافة الرموز والعلامات الاصطلاحية والظلال والألوان ويمكن إضافة بعض الرموز الغير مدمجة بالبرنامج مثل رموز الظاهرات الجيومورفولوجية وغيرها.

2 - تكبير وتصغير الخرائط.

3 - تكبير أو تصغير جزء من الخريطة Window.

4 - قياس أطوال بعض الظاهرات الخطية مثل المجارى المائية وخطوط الانكسار بمقياس رسم الخريطة.

5 - قياس مساحة أى شكل أو ظاهرة جيومورفولوجية باستخدام القلم المضىء أو المتتبع الرقمى.

6 - ادخال أية خريطة جاهزة باستخدام الماسح Scanner واجراء بعض التعديلات عليها وتخزينها سواء على قرص مرن Flopy Disk أو صلب Hard Disk واخراجها مرسومة بالطابعة Printer أو الراسمة Plotter.

ويمكن تصنيف البرامج التى توظيف فى الدراسة الجيومورفولوجية طبقاً لاستخداماتها على النحو التالى :

1 - برامج خاصة بادخال البيانات والخرائط والربط بينها مثل :

GKS, ILWS, Mop Grafix, Arc/Info.

2 - برامج خاصة بتحليل الشبكات مثل :

RSK, ACE, ErMapper, arc/Info.

3 - برامج خاصة بالتحليل المكانى وبناء النظم مثل :

ILWS, Map Grafix, Map Info, Arc/Info, Spans spatial, RSK, ACE, Irisi

4 - برامج معالجة المرئيات الفضائية مثل :

Idrisi, ILUS, ER Mapper

5 - برامج عرض المرئيات الفضائية مثل :

Idrisi, Map Info, Arc/Info, ER Mapper, ACEE.

6 - برامج للتعامل مع نظم المعلومات GIS مثل :

Arc/Info, ER Mapper, Auto CAD Map, Idrisi, ACE.

7 - برامج خاصة بإخراج الخرائط والمجسمات مثل :

ACA, Arc/Info, ER Mapper, Map Grafix, Map Info, Idrisi, Auto CAD Map

ثالثاً : كيفية استخدام البرامج فى الدراسة الجيومورفولوجية :

يتناول هذا المبحث الجانب التطبيقى حتى تكتمل منظومة الدراسة، ويعنى ذلك توضيح سبل استخدام البرامج المختارة، ودرجة الاستفادة منها فى الدراسات الجيومورفولوجية، وقد دفع ذلك الباحث إلى اختيار ظاهرة جيومورفولوجية دقيقة تحتاج إلى دقة فى التحليل لتكون موضع التطبيق ألا وهى السبخات، والتى تحتاج فى دراستها إلى أسلوبين لجمع المادة وتحليلها، الأول هو الدراسة الحقلية والتحليلات المعملية، والثانى هو تحليل الصور الجوية والمرئيات الفضائية والرقمية.

ويهدف الجانب التطبيقى إلى كيفية اختيار أفضل البرامج للحصول على بيانات أكثر دقة، وبطريقة أكثر سهولة مع اختزال العامل الزمنى.

كما يبين مدى التطابق أو الاختلاف بين نتائج التحليل المستمدة من تشغيل البرامج والمستمدة من الدراسات الحقلية، ويتناول التطبيق ما يأتى :

1 - تحديد منطقة الدراسة.

2 - مكونات السبخات.

(1) تحديد منطقة الدراسة :

تم تحديد مناطق السبخات لساحل البحر الأحمر من واقع الدراسة الحقلية فى الأماكن التالية من الشمال إلى الجنوب :

1 - منطقة رأس أم سومة.

2 - مصب وادى حمرة.

3 - مصب وادى أبو دباب.

4 - مرسى علم.

5 - مرسى سيفين.

وتمتد منطقة الدراسة بين خطى عرض 40/ 24° و40/ 26° شـمالاً، وبين خطى طول 34°شرقاً حتى خط طول 10/ 35° شرقاً شـكل (2)، وتعـد السبخات من المظاهر الجيوموروفولجية المميزة، وقد عرفهـا الـبعض بأنهـا الأراضى المنخفضة القريبة من مستوى الماء الباطن أو مستوى سطح البحـر، ويعرفها آخرون بأنها الأراضى التى تعلوها الملوحة ولا تكاد تنبت إلا بعـض الأشجار، وتصنف السبخات إلى سبخات ساحلية وأخرى داخلية، وتعد السبخات فى منطقة الدراسة من نوع السبخات الساحلية.

والسبخات بمنطقة الدراسة من النوع الرطب القريب من مستوى الميـاه الجوفية المالحة، وفى حالة المد العالى جداً تطغى على أجزاء منها مياه البحـر، وتغطى أجزاء من أسطحها قشرة ملحية تنتج عن تصاعد الأملاح إلى السـطح بواسطة الخاصة الشعرية إلى طبقة من الرواسب الدقيقة المشبعة بالمياه.

ولتحديد منطقة الدراسة بواسطة برنامجى الحاسب الآلى ER Mapper وARC/INFO أجريت الخطوات التالية للحصول على تحديد منطقة الدراسـة على ملف :

أ – تجميع منطقة الدراسة من صور القمر الصناعى لاندسات–4 TM رقـم 42 174 ، 44 174 شكل (3)، وتم الاستعانة بالصور التى تم معالجتهـا من قبل بواسطة شركة القاهرة وكولتى استندر، وتم الاسـتعانة بـبعض الصور من شركة كيمت.

ب – تم تحديد الاحداثيات الجغرافية للصور الأصلية عن طريق تحميل صـور فضائية وتسجيلها بالاستعانة بالخرائط الطبوغرافية بمقيـاس رسـم 1 : 50.000 وهى ما تعرف بطريقة Image-to-map Registeration، وذلك عن طريق تحديد سفاجه وهى معلومـة الاحـداثيات علـى الخريطـة،

شكل (2) تحديد منطقة الدراسة

شكل (3) تحديد منطقة الدراسة من المرئيات الفضائية

وهى أيضاً معلومة الموقع على الصور وبالتالى يمكن تسجيلها، وتحديد موقع منطقة الدراسة، عن طريق إدخال الخريطة الطبوغرافية على ملف بواسطة طريقة المسح الضوئى Digitizing، بعد ذلك تم اعطاء قيمة واحد صحيح لكل النقاط التى تمثل منطقة الدراسة، صفر لكل النقاط التى تقع خارج منطقة الدراسة، لتحديد مواقع منطقة الدراسة فقط.

وقد تبين من تنفيذ الخطوات السابقة عدم وجود اختلاف بين استخدام البرنامجين سواء من ناحية تحديد المواقع أو المساحات حيث بلغت 3.7 كم2، وإن كان برنامج ER Mapper أكثر سهولة فى التطبيق عن برنامج ARC/INFO لوجود أكثر من خيار يمكن اللجوء إليه بسرعة ويسر.

(2) مكونات السبخات :

قسم (محمود محمد عاشور 1991، ص 219) مكونات السبخات إلى ثلاث مكونات رئيسية هى :

1 - المياه المالحة.

2 - المكونات الصلبة القابلة للذوبان مثل الكلوريدات والكبريتات.

3 - المكونات الصلبة غير القابلة للذوبان فى الماء مثل كربونات الكالسيوم والمغنسيوم والسيلكا.

تحديد المكونات بواسطة الدراسة الحقلية :

اعتمد على الدراسة الحقلية كأساس لتحديد مكونات السبخات، وكأساس للتصنيف من خلال الصور بواسطة برامج الحاسب الآلى، وقد أخذت نحو 15 عينة من السبخات بمنطقة الدراسة بطريقة عشوائية بواقع ثلاث عينات من كل سبخة، وتم التحليل الكيميائى لرواسب السبخات، وقد تبين منه الآتى :

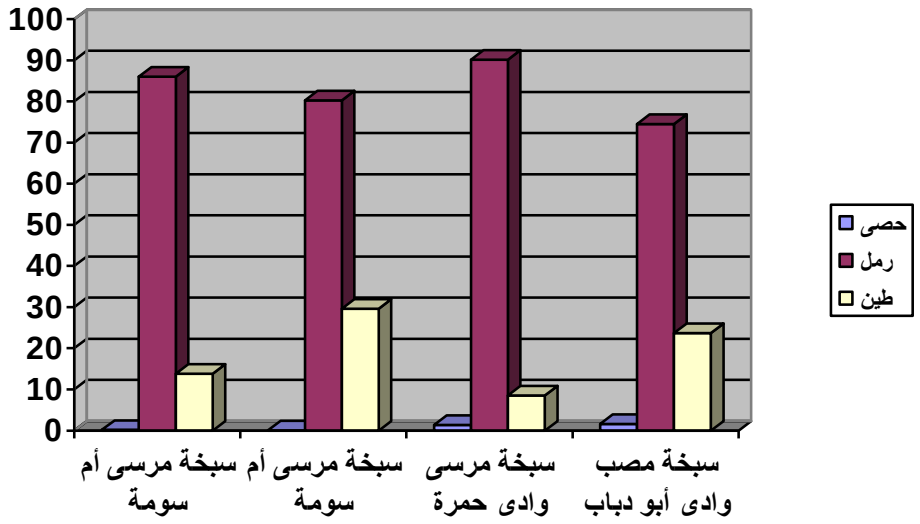
أ – تتكون رواسب السبخات من رمال جيرية، ورمال أرجيلية، ورواسب طينية، وطينية جيرية.

ب – يوضح جدول (1) أن متوسط نسبة الرمال برواسب السبخات تتراوح بين 70.3% – 90.12%، يليها نسبة الطين التى تتراوح بين 8.5% – 29.63%. شكل (4)

جدول (1)

التحليل الحجمى لرواسب العينات بمنطقة الدراسة

المنطقة	نسبة حصى	نسبة الرمل	نسبة الطين
سبخة مرسى سفين	0.17	86.01	13.82
سبخة رأس أم سومة	0.07	80.3	29.63
سبخة مصب وادى حمرة	1.36	90.12	8.50
سبخة مصب وادى أبو دباب	1.62	74.49	23.73



شكل (4) التحليل الحجمى لرواسب العينات بمنطقة الدراسة

حـــ- تعتبر رواسب السبخات مصدر فقير للكربون العضـــوى الكلـــى حيـــث تتراوح نسبته بين 1.18% - 2.22%، وقد سجلت رواسب سبخة مرسى سفين جدول (2) أعلى نسبة حيث بلغت 2.22% ويعزى ذلك إلى زيـــادة نسبة الهاليت فى مكونات رواسب السبخة، حيث يرتبط بكمية الصلصـــال والمتبخرات.

جدول (2)

نسبة الكربون العضوى فى سبخات منطقة الدراسة

المنطقة	كربونات%	الكربون العضوى %
سبخة رأس أم سومة	76.2	1.18
سبخة مرسى سفين	39.7	2.22
سبخة مصب وادى أبو دباب	72.02	1.4
سبخة مصب وادى حمرة	74.3	1.9

د – تتكون رواسب السبخات من المركبات التالية بنسب متفاوتة

كربونات الكالسيوم $CaCO_3$

وتتميز بأنها شحيحة الذوبان فى الماء، كما أنها سريعة الترسيب فى منطقة الدراسة نتيجة لما تتميز به منطقة ساحل البحر الأحمر بارتفاع معدلات البخر وتغير درجات الحرارة وارتفاعها.

الكلوريدات

يتركز ملح الهاليت (كلوريد الصوديوم) فى رواسب السبخات بنسب متفاوتة من سبخة إلى أخرى، وإنه كان يمثل أعلى نسبة فى سبخة مرسى سفين، وملح كلوريد المغنسيوم المعروف بالمتبخرات، وهو يتركز فى سبخة مرسى علم، وسبخة مصب وادى أبو دباب، ومصب وادى حمرة.

الكبريتات SO_3

هى احدى المكونات القابلة للذوبان ويعزى زيادة تركيز الكبريتات ووجودها إلى ارتفاع نسبة الهاليت، وإلى زيادة معدل تبخر المياه الغنية بالكبريتات، ويعد الجبس أهم رواسب الكبريتات بمنطقة الدراسة، وهو عبارة عن كبريتات كالسيوم مع جزئين من الماء، ويعزى وجود نسبة لا باس منها من الجبس فى رواسب السبخات بمنطقة الدراسة إلى زيادة نسبة الكالسيوم ونقص نسبة السيكا فى المكونات.

هـ- لوحظ فتات المرجان فى مناطق قريبة من الشعاب المرجانية من سبخة مرسى أبو سومة، وسبخة مصب وادى حمرة فى المناطق الرملية، وخليط من الفورامينيفرا والرواسب الفتاتية، والرخويات فى المناطق الطينية، وقد لعب القرب من مصب الوديان أو البعد عنه دوراً رئيسياً فى هذا التغير، ويمكن أن يعزى كثرة معادن الكالسيت إلى وفرة أصداف الفورامينيفيرا والرخويات.

تحديد المكونات بواسطة استقراء المرئيات الفضائية :

لتحديد مكونات السبخات باستقراء المرئيات الفضائية تم الاسترشاد بدراسة عبد الهادى عام 1989، ودراسة معهد التربة والمياه عام 1991 لمنطقة قنا – سفاجة، ودراسة عبد الهادى وآخرون عام 1992، وذلك لمعرفة مكونات السبخات من خلال استقراء بيانات المرئيات الفضائية السابق حفظها على الملفات السابقة وقد تم ذلك بالخطوات التالية :

تم استخدام دليل التشخيص لمواد السطح Meterials of Surface، والمبنى على توضيح تباين سلوك مواد السطح للسبخات ممثل فى السلوك

الطيفى المتعاكس لكل من الرمل والجبس (رواسب الكبريتات) فى القناتين TM7، TM1.

وقد لوحظ تصاعد قيم القناة TM7 فى المناطق التى يتواجد فيها الرمال والحجر الجيرى، وتقل القيم فى المناطق الخليط بين الرمال والحجر الجيرى حتى تصل إلى أدنى قيمة لها فى المناطق التى يتواجد بها الكبريتات (الجبس)، أما سلوك القناة TM1، فقد تم تسجيل أعلى قيمة للقناة عند تواجد رواسب الكبريتات (الجبس)، بينما فى المناطق التى تحتوى على خليط من المركبات تنخفض قيمة القناة TM1.

- نظراً لتنوع الرواسب السطحية للسبخات بمنطقة الدراسة، فقد تم اللجوء إلى طريقة مساعدة فى تصنيف الرواسب السطحية، والتى تعتمد على وجود معلومات عن الظاهرة سابقة، وهذا التصنيف يعرف بـــ Supervised classification.

وقد تم تحديد قيم لمركبات الكبريتات والرمال وادخالها فى كل من برنامج ER Mapper وبرنامج ARC/DNFO، وتم تحديد سلوك المركبات من خلال الهيستوجرافات الثنائية على أساس سبخة وادى أبو دباب، ثم تطبيقها على باقى السبخات.

نتائج التحليل :

وقد تبين عند تشغيل البرامج أن برنامج ER Mapper يتميز ببساطة التشغيل وعدم التعقيد فى الحصول على خرائط لمكونات السبخات طبقاً لعنصرى القياس، بينما برنامج ARC/DNFO يتطلب ادخال بيانات أخرى، ومهارة من المستخدم فى استقراء وتحليل نسب النتائج، بالاضافة إلى أن التصنيف فى الخرائط الناتجة غير واضحة.

- أوضحت المقارنة بين نتائج الدراسة الحقلية لمواقع السبخات ومعالجة الصور الفضائية، أن هناك صعوبة فى التمييز بين بقايا الصخور فوق القشرة الجيرية، المتبخرات، والأسطح الرملية، ويرجع ذلك لضعف القدرة الايضاحية نتيجة لكبر المساحة الأرضية للنقط الأساسية.
- لوحظ أن زيادة المحتوى الرطوبى لأجزاء من السبخات يؤدى إلى نقص انعكاسات الرواسب السطحية وانبعاثاتها الطيفية بدرجة عالية، وقد أدى ذلك إلى استخدام اللون لتمييز الرواسب السطحية طبقاً لدرجة اقترابها من اللون الأحمر أو اللون الأصفر وهو ما يطلق عليه بالهيو Hue، ومجموع القيم الرقمية الذى يمكن استخدامه لتمييز الرواسب والمركبات من حيث درجة اللون، أو ما يطلق عليه فتاحية اللون، ويعبر عنه بالفاليو، والكروما ويعبر عنها بدرجة تركيز اللون. وتحسب من المعادلات التالية :

$$\text{Hue} = \text{Redness Index} = R^2 / G^3$$

$$= (TM3)^2 / (TM2)^3$$

$$\text{Chroma} = (R - G) / 2$$

$$= TM3 - TM2 / 2$$

تبين من خلال درجة اللون الأصفر الدال على وجود الرمال، ودرجة تركيز اللون من المعادلة السابقة، أن المقارنة بين النتائج من استخدام المعادلات

السابقة والدراسة الحقلية أوضحت وجود اختلافات عديدة ترجع هذه الاختلافات نتيجة ارتفاع درجة الملوحة فى التربة والمركبات السطحية، وتكــون الأمــلاح الناتجة عن المنتجات على السطح لتكون قشرة ملحية تظهر بلون فــاتح علــى صور المرئيات الفضائية، وباستخدام دليل مجموع القنوات وهو :

$$Br = [(TM1)^2 + (TM2)^2 (TM3)^2 + (TM4)^2 + (TM5)^2 + (TM7)^2]^{1/2} / 6$$

وقد تم من خلال ذلك تحديد مناطق تنتشر بها القشرة الملحية فى كل من سبخة وادى سفين وسبخة أم دباب حيث تنتشر رواسب الهاليت.

نتائج التطبيق :

1 - تبين أن استخدام برامج الحاسب الآلى فى الدراسة الجيومورفولوجية لا تحقق النتائج المرجوة منها كاملة لابد من يتلازم معها دراسة حقلية لإمكان تفسير حقائق الظاهرات المورفولوجية بدقة وسهولة.

2 - أن استخدام برنامج ER Mapper يعد أيسر وأسهل فى حالة تحديد الموقع، وتوضيح التباين، بخاصة فى حالة الحاسبات الصغيرة.

3 - يعد برنامج ARC/INFO أدق فى اخراج الخرائط والتحليلات مع الخرائط، وإن كان كلا البرنامجين يتطلبا أجهزة طباعة على درجة عالية وطاقة كبيرة.

4 - أن دراسة السبخات ومكوناتها يتطلب دراسات معملية أكثر بالاضافة إلى تحليلات الصور الجوية والفضائية والرقمية.

المراجـــــع :

أولاً : المراجع العربية :

السيد السيد الحسينى (1975) : التحليل الميكانيكى للرواسب وتطبيقه على بعض مدرجات مصر العليا، مجلة جامعة الملك عبد العزيز – جدة – العدد الأول ص 361–378.

جودة حسنين جودة (1970) : طرق بحث بتراجرافية للدراسة الجيومورفولوجية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة.

عزيز محمد الخزامى (1994ب) : نظم المعلومات الجغرافية – دراسة تحليلية للمفاهيم والخلفية التاريخية، مقبول للنشر فى مجلة الجمعية الجغرافية، المصرية، 33 صفحة.

على على البنا (1981) : الاستشعار عن بعد فى الشرق الأوسط، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، العدد 25.

محمد اسماعيل الشيخ (1983) : رصد الظواهر الأرضية والميثيورولوجية بالأقمار الصناعية، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، العدد 50.

محمود محمد عاشور وآخرون (1991) : السبخات فى شبه جزيرة قطر دراسة جيومورفولوجية – جيولوية – حيوية – جامعة قطر، قطر.

ثانياً : المراجع باللغات الأجنبية :

Al-Ramadan, Baqer Mohammad 1994: GIS Literature and Resources, special paper for a short course "Computer-Aided Planning and GIS", April 23-27, 1994, in the Dept. of City and Regional Planning Department, College of Environmental Design, King Fahd University of Petroleum and Minerals, Dhahran, Saudi Arabia, 29 p.

Arthur Craknell and Ladson Hayes 1991 : Introduction to Remote Sensing. A.P. Craknell and L.W.B. Hayes.

Bolstad, B.V., and Stowe, T., 1994: An evaluation of DEM accuracy, elevation, slope and aspect. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 60, 1327-1332.

Ordance Survey, (pub.) 1995: Proceedings of he Conference for National Mapping Organisation, St Johns College, University of Cambridge, 1995.

Polidori, L., 1995: Fractal-based evaluation of relief mapping techniques. In Fractals in Geosciences and Remote Sensing, eds G. Wilkinson, I. Kanellopoulos and J. Megier. Joint Research Centre, Report EUR 16092 EN. 277-297.

Watson, D.F., 1992: Contouring: A Guide to the Analysis and Display of Spatial Data. Pergamon, 321 pp.

Fryer, J.G., Chandler, H.J. and Cooper, M.A.R., 1994: On the accuracy of heighting from aerial photographs and maps: implications to process modellers. Earth Surface Processes and Landforms. 19, 577-583.

Leick, A., 1990: GPS Satellite Surveying. John Wiley & Sons, New York. 352pp.

Wolock, D. and McCable, G., 1995: Comparison of single and multiple flow direction algorithms for computing togpographic parameters in TOMODEL. Water Resources Research, 31, 1355-1324.

Wood J.D. and Fisher, P.E., 1993: Assessing interpolation accuracy in elevation models. IEEE Computer Graphics and Applications. 13, 48-56.