

# إعداد خرائط الصناعة في محافظة نينوى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS دراسة في جغرافية الصناعة

د. احمد طلال خضر الطائي  
جامعة الموصل - كلية التربية

## المخلص

تتاول البحث إعداد خرائط الصناعات التحويلية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS . وتأتي أهمية الموضوع من الأهمية الكبيرة للصناعة ودورها الكبير في تطور اقتصاديات الدول، وما تشهده الصناعة من تطور كبير في الوقت الحالي . ومحاولة التعرف على إمكانية الاستفادة من نظم المعلومات الجغرافية في رسم المواقع الصناعية وتمثيل العلاقات المكانية بينها على خرائط تسهل عملية إجراء المقارنات بين تلك المواقع والتعرف على المشاكل التي تواجهها. ثم اختتمت الدراسة بالاستنتاجات والتوصيات .

## Abstract

This Research aim to Study Geographical Distribution of Industrial manufacturing in Nineveh Governorate and knowing of Important factors which helped to its Localization in its Current places like raw materials and Employment etc. the search depend of the field study as basic resource of data, and most important Conclusion of search was using old tools in Production and its Effect on Productions Type and Little Units issue Comparing with market needs and Population issue in Governorate and study Conclude with Conclusion and Recommendation

## مُقَدِّمَةٌ

يشكل التصنيع أحد أهم الأنشطة البشرية التي ارتبطت بوجودها تقدم الأمم والشعوب، بل إن مستويات تنمية وتطور الشعوب أصبحت تقاس بقدرتها على التصنيع باعتبار العلاقة الجدلية بين التصنيع كوسيلة منهجية والتنمية كغاية وهدف، مما جعل البعض يخلط بينه وبين التنمية على سبيل الترادف.

وتعد الجغرافية أحد العلوم التي اهتمت بدراسة النشاط الصناعي وذلك من خلال تفسير أنماط التوزيع المكاني للصناعة، ومعرفة المتغيرات والعوامل التي تؤثر في تحديد مواقع الصناعة ودراسة التباين المكاني للمواقع الصناعية ودراسة الاختلافات المكانية والمشاكل الناجمة عن هذا التوزيع .

من هذا المنطلق بدأ التفكير بدراسة إمكانية الاستفادة من نظم المعلومات الجغرافية GIS في إعداد خرائط الصناعة التحويلية في محافظة نينوى، وتمثيل العلاقات المكانية بينها لما لها من أهمية كبيرة، في محاولة للبحث عن أهم الأسباب التي ساعدت على توزيع الوحدات الصناعية في مواقعها والتعرف على عوامل التوطن كارتوكرافياً.

### ويهدف البحث إلى :

- 1- الاستفادة من إمكانيات نظم المعلومات الجغرافية GIS في إنشاء خرائط متخصصة ودقيقة لعوامل التوطن الصناعي والتوزيع الجغرافي للصناعات التحويلية .
- 2- تصميم خرائط متقدمة ذات قدرات عالية على توصيل الفهم والمعرفة الكاروكرافية مما يغني عن التقارير والجداول والملفات الضخمة، وتساعد متخذي القرار على الاقتصاد في الوقت والجهد والكلفة .

**أهمية البحث** تتجسد أهمية البحث في الدراسة التطبيقية الميدانية لواحدة من فروع الاقتصاد الوطني المتمثلة بالصناعات التحويلية والتي تعد من مؤشرات التنمية في الدول المتقدمة حالياً، ومحاولة التعرف على العلاقات المكانية بين المواقع الصناعية والتعرف على مواطن الخلل المكاني الناجم عن تركزها في أماكن محددة وفي هذا إدراك علمي لمحتوى الجغرافية التطبيقية .

### الفروض العلمية

- 1- تلعب نظم المعلومات الجغرافية دوراً كبيراً في خدمة جغرافية الصناعة .
- 2- يمكن تسهيل الوقت والجهد في دراسة المواقع الصناعية عن طريق الاعتماد على خرائط GIS .

## الدراسات السابقة

تتصف الدراسات الكارتوكرافية للنشاط الصناعي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS بأنها قليلة جداً، فضلاً عن عدم وجود دراسة استخدمت نظم المعلومات الجغرافية لإنتاج الخرائط ودراسة النشاط الصناعي في المحافظة على الإطلاق .

وقد تمثلت الدراسات الكارتوكرافية للنشاط الصناعي بدراسة واحدة هي أطروحة الدكتوراه للباحث حامد سفيح عجرش الركابي لعام ٢٠٠٦<sup>(١)</sup>، والتي أنجز فيها الباحث أطلساً للنشاط الصناعي الذي تناول الخصائص الجغرافية لمحافظة (البصرة وذي قار وميسان) وكذلك التوزيع الجغرافي للصناعات الكبيرة فيها وحجم التلوث وتوزيعه المكاني لهذه الصناعات .

أما بالنسبة للدراسات التي تناولت الصناعات في المحافظة فهي :

- ١- دراسة احمد جليل اسماعيل ٢٠٠٤<sup>(٢)</sup> وتناولت هذه الدراسة التوزيع الجغرافي لصناعة السمنت في المحافظة وعوامل توطنها والمشكلات التي تعانيها .
- ٢- دراسة انتصار هاشم محمود ٢٠٠٦<sup>(٣)</sup> وتناولت هذه الدراسة التحليل المكاني للصناعات الكيماوية وعوامل توطنها وتوزيعها الجغرافي والمشاكل التي تعانيها.
- ٣- دراسة احمد طلال خضر ٢٠٠٧<sup>(٤)</sup> تناولت هذه الدراسة التوزيع الجغرافي للصناعات النسيجية في المحافظة وعوامل توطنها وتوزيعها الجغرافي والمشاكل التي تعانيها.
- ٤- دراسة احمد طلال خضر ٢٠١٢<sup>(٥)</sup> وتناولت بنية وهيكل الصناعات الإنشائية وتوزيعها الجغرافي في محافظة نينوى وعوامل توطنها والمشاكل التي تعانيها .

## المبحث الأول

### الإطار النظري

تعد الخرائط وسيلة الجغرافي للتعبير عن الأمكنة، وهي لغة عالمية اسمها الكارتوجرافيا فإذا أجاد الجغرافي التعامل معها نجح في توصيل رسالته بطريقة بسيطة وأكثر وضوحاً . ويعد تطور أجهزة الحاسب الآلي من العوامل التي ساعدت في تحليل كميات هائلة من البيانات الجغرافية خلال دقائق وهو ما يعرف بنظم المعلومات الجغرافية والتي تعد الآن من التطبيقات الحديثة وأداة هامة لمتخذي القرار والجغرافيين ومخططي المدن وغيرهم .

وتلقت نظم المعلومات الجغرافية مع علم الجغرافيا خاصة في وظائفها التحليلية وفي المساهمة في وضع الافتراضات أو التنبؤات المستقبلية التي يمكن أن تطرأ على الظواهر الجغرافية، ونجد بصمات جغرافية في الكثير من المجالات العلمية التي تطبق فيها نظم المعلومات الجغرافية وهذا دليل على الصلة الوثيقة بينهما، كما توفر الجغرافيا الكثير من المجالات المعلوماتية التي تلزم لتطبيق نظم المعلومات الجغرافية في علم الجغرافيا .

وبما أن علم الجغرافيا يدرس العلاقات والتفاعلات المكانية، لذلك فإنه يهتم بدراسة العلاقات بين المعالم والظواهر الجغرافية وكيف تتداخل في الحياة على سطح الأرض، وبالنظر إلى مهام نظم المعلومات الجغرافية، تتضح العلاقة الكبيرة والصلة الوثيقة بين علم الجغرافيا وهذه التقانة، حيث أصبحت العلاقة مع تقدم هذه التقانة وثورة المعلومات الجغرافية، ضرورة ملحة لدى الجغرافيين كما أصبحت عملية إدخال تقانة نظم المعلومات الجغرافية إلى مجال عمل الجغرافيين أمراً مسلماً به. ولا بد من الإشارة إلى إن النشاط الاقتصادي يبقى أحد أهم ركائز القاعدة الاقتصادية لمدينة اليوم، وإن لم تكن المدينة قائمة على النشاط الصناعي فإن أي نشاط آخر فعال لا بد وأن يرتبط بالحركة الصناعية والذي بدوره يرتبط بالتنمية العمرانية الشاملة على المستوى المحلي داخل المدينة أو على مستوى النطاق الإقليمي للمدينة<sup>(٦)</sup>.

وتتعامل نظم المعلومات الجغرافية مع البيانات المكانية والوصفية مع إمكانية عرضها وإدارتها وربطها بكفاءة عالية جداً فضلاً عن إمكانيات التحليل البسيط والمتقدم Advance analysis، والتحليل الإحصائي Statistical analysis<sup>(٨)</sup>.

ويلعب علم الخرائط دوراً هاماً في نظم المعلومات الجغرافية GIS فالخريطة هي أهم المعلومات التي يتم إدخالها إلى نظم المعلومات الجغرافية وهي في كثير من الأحيان المنتج الذي تخرجه نظم المعلومات الجغرافية . ونظراً لأن جميع المعلومات المكانية من معالم وظواهرات تتحدد بإحداثيات وتمثل بواسطة النقط والخطوط والمساحات وتخضع لأساليب خرائطية مثل اللون والحجم والشكل وطريقة التظليل، فإن علم الخرائط يقدم جانباً هاماً في مجال تصميم قواعد البيانات . وتعتبر مقاييس الخرائط ومساقطها وتصميمها وإخراجها من الأمور التي تؤثر مباشرة في أعمال نظم المعلومات الجغرافية . كما أن علم الخرائط يتيح القواعد اللازمة لاختيار الألوان وطرق التمثيل بما يتفق مع الهدف .

وتعد الخرائط خير وسيلة لتمثيل البيانات والمعلومات المسندة مكانياً أو إحصائياً، وتزداد أهمية هذه الوسيلة إذا كان إنتاجها بواسطة وسائل جديدة تقوم على إدارة ومعالجة وتحليل الكثير من المعلومات التي تحصل عليها من الدراسة الميدانية أو المعلومات الإحصائية أو المكتبة أو الاستشعار عن بعد وتحويلها إلى خرائط متنوعة تتضمن قدرات تحليلية ذاتية تستند على البرامج الحاسوبية، فضلاً عن أن لكل خارطة قاعدة بيانات يمكن تحديثها وتساعد على إشباع الحاجة العلمية والعملية وتحديد المشاريع المستقبلية وتقييم الحالية.

وتكمن أهمية نظم المعلومات الجغرافية في مقدرتها على التحليل المكاني والإحصائي . والتحليل هو الأساس الذي بدونه لا فائدة من المعلومات المجمعّة والمنقحة . وهناك عدة مجالات يمكن تسخير نظم المعلومات الجغرافية لخدمتها منها على سبيل المثال التحليلات التي تعتمد على

عامل الزمان والمكان) تغير استعمال الأراضي، وتخطيط أو تحديد أنسب المسارات بين نقطتين سواء كانت هذه المسارات طرق إسفلتية أو طرق حديدية أو خطوط، ومعظم منهجيات نظم المعلومات الجغرافية تتبع من النظريات المتوافرة في الكتب والمراجع بجميع فروعها الطبيعية والبشرية وحسب نوعية التطبيق.

كما تساهم نظم المعلومات الجغرافية GIS وبشكل كبير في تسهيل مهمة اختيار الموقع الأفضل للمصنع عن طريق الكم الهائل من المعلومات التي يمكن إدخالها في برامجيات نظم المعلومات الجغرافية، وهذا يعد من أساسيات جغرافية الصناعة، ويأتي في مقدمة مهامها .

فمثلاً إذا أرادت جهة معينة أو شخص ما إنشاء مشروع صناعي واختيار الموقع الأفضل لذلك المصنع من حيث طرق النقل وسهولة الوصول والربط بين المصنع والسوق وسهولة نقل الأيدي العاملة والقرب من مواقع المواد الخام والطاقة والوقود والمخازن ومناطق تركيز المصانع أو التثنتت أو التخصص أو التنوع، وغير ذلك من العوامل المؤثرة في إنشاء المصنع . فإن هذه المتغيرات جميعاً لها عناصر جغرافية وترتبط مع بعضها بإمكانية تمثيلها على خرائط، وهنا يأتي دور نظم المعلومات الجغرافية في جمع تلك المتغيرات وإمكانية تمثيلها على خرائط متعددة أو جمعها في خارطة واحدة وإعطاء القدرة على إمكانية تكوين الفهم الكامل لتلك المتغيرات والعوامل عن طريق الخارطة التي تعد كتاباً مفتوحاً<sup>(9)</sup>.

#### الوظائف التي تقدمها نظم المعلومات الجغرافية GIS لخدمة جغرافية الصناعة :

تحقق نظم المعلومات الجغرافية الوظائف الآتية:

- أ- تخزين البيانات الجغرافية الخاصة بالخريطة الصناعية وتخزين الخرائط ذات العلاقة بالمواقع الصناعية ومواقع المواد الخام، فضلاً عن التحديث الدوري للبيانات الوصفية والجغرافية.
- ب- جمع وتحليل البيانات ذات العلاقة بالعوامل المؤثرة بتوقيع المشاريع الصناعية في مواقعها والاستعلام عن البيانات الخاصة بالوحدات الصناعية كطرق النقل والمادة الخام ورأس المال والمياه وتصريف الفضلات والطاقة الكهربائية والوقود .
- ت- جمع وتحليل بيانات الهيكل الصناعي والخدمات الواجب توفرها للوحدة الصناعية ودراسة إمكانية الاستعلام عن المعلومات الجغرافية الخاصة بالعناصر العمرانية داخل التجمعات العمرانية ودراسة استعمالات الأراضي المحيطة بالوحدة الصناعية كالخدمات الصحية، الترفيهية، التعليمية وغيرها .
- ث- جمع وحصر وتحليل الإمكانات الطبيعية المتوفرة في المنطقة من موارد معدنية ونباتية وحيوانية . والتعرف على إمكانية تحديد المعلومات الوصفية المرتبطة بالمواقع المكانية الخاصة بالثروات

الطبيعية. فضلاً عن تحديد مدى استفادة الصناعة حالياً ومستقبلاً من الموارد التعدينية والثروات الطبيعية المتاحة.

ج- جمع وتحليل البيانات الخاصة بالسكان وتحديد المعلومات الديموغرافية وربطها بالمواقع المكانية على مستوى الوحدات الإدارية في المحافظة، مثل حجم السكان وتوزيع السكان حسب النشاط الاقتصادي والتركيب العمري والنوعي والحالة التعليمية. وكذلك تحليل مدى إمكانية تلبية البنية السكانية لاحتياجات الصناعة الحالية والمستقبلية.

ح- جمع البيانات الخاصة بالبنية الصناعية وتحليلها ودراسة إمكانية إدخال المواقع الجغرافية الخاصة بالمناطق الصناعية القائمة في المحافظة وتشمل البيانات التفصيلية للمنطقة ولل منشآت الصناعية وربطها بالبيانات الوصفية الخاصة بها مما يتيح عملية الاستعلام عن أية معلومات بكفاءة والتعرف على إمكانية إدخال المواقع الجغرافية الخاصة بالمناطق الصناعية تحت الإنشاء في المحافظة وربطها بالبيانات الخاصة بها إمكانية إدخال المواقع الجغرافية الخاصة بالمنشآت الصناعية القائمة وتحت الإنشاء في المحافظة وربطها بالبيانات الخاصة بها ومعرفة إمكانية إدخال البيانات الجغرافية والاستعلام عن مراكز التدريب ومراكز البحوث المتخصصة بالصناعة والمكاتب الاستشارية للخدمات الهندسية والبنوك المصارف الصناعية ومنافذ التسويق والبيع وتحليل مدى تلبية احتياجات الصناعة الحالية والمستقبلية .

وكذلك دراسة إمكانية إعداد وإدخال دراسات المشاريع الصناعية المرشحة للاستثمار ، على سبيل

#### المثال:

أ- دراسة خامات مواد البناء في المحافظة وتحديد الطاقات الإنتاجية للصناعات القائمة والفجوة في الاستخدام والتعريف بالخامة ومدى توفر موقعها على خرائط تحدد إمكانية استغلالها وعمل المواصفات الفنية للخامة والاستخدامات المحلية والخارجية لها واقتراح مشروعات على الخامات التي بها وفرة واختيار أفضل المواقع المقترحة لإنشاء هذه المشروعات وعمل دراسة جدوى استثمارية لكل مشروع.

ب- دراسة مواد ومنتجات البناء مثل:

ت- دراسة المنتجات الغذائية بهدف سد الفجوة الغذائية (سكر البنجر - الزيوت ... الخ)

ث- دراسة المنتجات الكهربائية والأجهزة المنزلية ... الخ .

ج- دراسة المنتجات الحديدية بأنواعها واستخداماتها.

ويوفر ويحقق نظام المعلومات الجغرافي الخاص بالوحدات الصناعية الخصائص التالية:

١- إستقلال البيانات

٢- التنوع في العلاقات

٣- إمكانية البحث

٤- التكاملية

٥- السرية والأمن

٦- الترابط

٧- البساطة

٨- الأداء والكفاءة

- الخرائط الصناعية

استخدم الإنسان الخريطة منذ أقدم العصور قبل اللغة المكتوبة، لتحديد اتجاهاته وقد صنعها على الرمال وجلود الحيوانات، لتحديد أماكن الصيد . وتطورت بعد ذلك حتى وصلت إلى وضعها الحالي، وذلك لأهميتها في دراسة سطح الأرض و ماعليه من ظاهرات طبيعية وبشرية، وتعرف الخريطة على أنها تمثيل لظاهرات سطح الأرض أو جزء منها على سطح مستوٍ بمقياس رسم ومسقط معين ورموز معينة<sup>(١٠)</sup>. وتعرف الخرائط الصناعية على أنها الخرائط التي تختص بتمثيل كل ما يتعلق بالنشاطات الصناعية المختلفة سواء كانت الكمية أو النوعية<sup>(١١)</sup>، وتتصف بقدرتها على توفير معلومات أساسية للمهتمين بالنشاط الصناعي<sup>(١٢)</sup>.

والخرائط الصناعية تعتبر نوعاً من أنواع الخرائط الموضوعية التي تعد أساساً مهماً وقاعدة لا غنى عنها في فهم وتحليل مشاكل وإمكانات المناطق المختلفة وقد ازدادت أهمية هذه الخرائط واستخداماتها بعد التطور الكبير الذي حصل في مجال إعداد الخرائط وإنتاجها بمختلف مراحلها حتى أصبحت تحتل مركز الصدارة لعناوين الدراسات الحديثة في علم الخرائط الذي يحتل مكاناً بارزاً بين الفروع الأخرى لعلم الجغرافية لأنه العلم الذي يهتم بالطرق المثلى التي تمكن المختص من التعبير عن ظواهر سطح الأرض الطبيعية والبشرية، تعبيراً كمياً أو نوعياً بأسلوب يتسم بالوضوح والسهولة والسرعة في توصيل المعلومات ولما يوفره من إمكانات واسعة ودقيقة في العرض والتحليل والربط والتفسير وفي معالجة البيانات بطريقة ناجحة من حيث الدقة والتحليل<sup>(١٣)</sup>.

وللخرائط الصناعية أهمية كبيرة سواء للمختص أو المهتم بجغرافية الصناعة أو في علم الخرائط على حد سواء وتبدوا هذه الأهمية في الجوانب التالية<sup>(١٤)</sup>:

١- تعد الخرائط الصناعية وسيلة مهمة وأساسية للتعرف على المقومات الطبيعية والبشرية المؤثرة في إقامة الصناعات وتوزيعها الجغرافي والتي يمكن بواسطتها تحديد المناطق الأكثر ملائمة لقيام الصناعات.

٢- تكشف الخرائط الصناعية عن الأنماط المكانية للصناعة السائدة في منطقة معينة وتحدد المناطق ذات التركيز الصناعي.

- ٣- توفر الخرائط الصناعية معلومات تفصيلية وشاملة عن الهيكل الصناعي في منطقة معينة والتي يمكن من خلالها تحديد الاتجاهات المستقبلية للتطور الصناعي.
- ٤- تعد الخرائط الصناعية، أداة تحليلية مفيدة للمخططين من أجل التقويم العام أو الاستطلاعي فضلاً عن إنشاء قاعدة بيانات عامة كجزء من نظام المراقبة المستمر للنشاط الصناعي.
- ٥- تعد الخرائط الصناعية من أفضل الوسائل المستخدمة لخرن البيانات الجغرافية بشكل عام، ومنها بيانات جغرافية الصناعة كتوزيع المصانع وكمية الإنتاج وغيرها .
- ٦- توفر الخرائط الصناعية معلومات تفصيلية عن حركة تسويق المنتجات الصناعية واتجاهاتها نحو الأسواق المحلية أو الدولية.
- ٧- تعد الخرائط الصناعية وسيلة مهمة للتعرف على أهم الروابط الصناعية الأمامية والخلفية للصناعات في منطقة ما والتي تحقق من خلالها الصناعة وفورات اقتصادية كبيرة .
- ٨- تكشف الخرائط الصناعية عن التركيب والبنية الصناعية للوحدات الإدارية أو الإقليم في البلد الواحد بحيث تسمح بإجراء المقارنات المكانية لتوزيع المصانع بمختلف أحجامها ضمن تلك الوحدات أو الأقاليم.
- ٩- توضح الخرائط الصناعية المشكلات الناجمة عن اختيار المواقع الصناعية غير المناسبة في منطقة ما. كما تعد من الوسائل المهمة التي تساعد في التعرف على أهم الآثار البيئية والتنمية للصناعات القائمة في منطقة ما.
- ١٠- تبين الخرائط الصناعية التوزيع الجغرافي للأراضي المستغلة صناعياً ومعرفة مساحات تلك الأراضي، وأبرز المحددات التي تعيق توسيع الوحدات الصناعية.
- ١١- تخزين البيانات الجغرافية الخاصة بالخريطة الصناعية وتخزين الخرائط ذات العلاقة بالمواقع الصناعية ومواقع المواد الخام والأسواق وغيرها، فضلاً عن التحديث الدوري للبيانات.
- ١٢- جمع وتحليل البيانات ذات العلاقة بالعوامل المؤثرة بتوقيع المشاريع الصناعية في مواقعها والاستعلام عن البيانات الخاصة بالوحدات الصناعية كطرق النقل والمادة الخام ورأس المال والمياه وتصريف الفضلات الصناعية والطاقة الكهربائية والوقود.
- ١٣- جمع وحصر وتحليل الإمكانات الطبيعية المتوفرة في المنطقة من موارد معدنية وغابات ونباتات وثروة حيوانية . والتعرف على إمكانية تحديد المعلومات الوصفية المرتبطة بالمواقع المكانية الخاصة بالثروات الطبيعية . فضلاً عن تحديد مدى استفادة الصناعة حالياً ومستقبلاً من الموارد التعدينية والثروات الطبيعية المتاحة.



## المبحث الثاني

### الدراسة التطبيقية

شهدت التقنيات الحديثة المستخدمة في البحث الجغرافي تطورات سريعة من أهمها استخدام الأساليب الإحصائية والكمية، وتحليلات الصور الجوية والفضائية، واستخدام الحاسب الآلي والاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية . ويمكن القول أن الحاسب الآلي يعد لغة العصر، والذي لا يمكن الاستغناء لأي باحث عنه، إذ يعد وسيلة في غاية السهولة والسرعة والدقة، وأصبح لا يمكن لأي باحث جغرافي الاستغناء عنه، ولا بد من مواكبة برامجه المتعددة، وبالرغم من كل هذا لن يستطيع الجغرافي أن يستغني عن عينه التي يرى بها، والأيدي التي تعمل في الحقل، وقد ارتبط استخدام الحاسب الآلي كوسيلة وأسلوب في البحث الجغرافي بالبرامج Software المتواجدة والمستخدمة بواسطة جهاز الحاسب الآلي، أو البرامج التي تصمم وتعد لأغراض تحليلية معينة، ويوجد أنواع عديدة من البرامج التي يمكنها القيام بالعمليات الأساسية مثل التخزين والتحليل والمعالجة والاسترجاع<sup>(١٥)</sup>.

كما إن ظهور الحاسب الآلي أحدث ثورة في العلوم عامة، وفي المجالات الإحصائية خاصة، مما أدى إلى تراجع الطرق التقريبية التي سعى الباحثون قديماً لإيجادها وتطويرها، لتظهر طرق جديدة أكثر دقة تحقق توفير الوقت والجهد، حيث يتحمل الحاسب الآلي أحجاماً هائلة من البيانات ويستخلص منها معلومات هي أقرب إلى الواقع، وبذلك انتقل الإنسان من مرحلة الاعتماد على الخارطة الورقية التقليدية التي تختصر كماً هائلاً من البيانات إلى ما يعرف بالخرائط الإلكترونية الذكية بما تحويه من بيانات ضخمة ومعلومات مع إمكانية تقييم دقة المعلومات التي نحصل عليها من هذه الخرائط<sup>(١٦)</sup>. وبذلك ظهرت نظم المعلومات الجغرافية كأداة تساهم في إنشاء مثل هذه الخرائط وتحديثها باستمرار وتتبع التغيرات واستخلاص المعلومات وتقييم دقة هذه المعلومات مرتبطة بشكل وثيق بعلم الإحصاء<sup>(١٧)</sup>.

ولابد من الإشارة إلى إن تخريط الوحدات الصناعية لمدينة الموصل في نظم المعلومات الجغرافية GIS لا يمكن، إذ يوجد فيها قرابة ٤٠٠٠ وحدة صناعية، وإن الخريطة الأساس المستخدمة في المدينة لا يمكن أن يوضع فيها هذا العدد من الوحدات، كما ظهرت مشكلة أخرى هي ظهور تلاحم في الوحدات الصناعية عند التمثيل، ولاجتياز هذه المشكلة يجب القيام بعملية فصل المواقع التي تتلاحم فيها وحدات صناعية، وعرضها بخريطة لوحدها ذات مقياس مخصص لها أو فصل الفروع الصناعية وتقسيمها إلى مجاميع وفي هذه الحالة سيتم رسم أكثر من خارطة مما يسبب مشكلة في الإدراك الخرائطي.

لذلك اعتمدنا في هذا البحث على دراسة التوزيع الجغرافي لمقالع الأحجار في محافظة نينوى لسهولة التمثيل، والتعرف بصورة مبسطة على كيفية إعداد خارطة ذات إحداثيات دقيقة قائمة على الدراسة الميدانية للباحث في عام ٢٠١٢ حيث تم أخذ إحداثيات المقالع باستخدام جهاز تحديد المواقع العالمي الـ GPS.

وقد استخدم في هذا البحث البرنامج Arc GIS 9.3 وهو نظام احترافي متكامل لتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية وتطويرها وإنتاج الخرائط بأنواع مختلفة<sup>(٢)</sup> ويتضمن عمل هذا البرنامج لغرض عمل قاعدة بيانات متعلقة بمنطقة الدراسة البيانات الآتية:

#### ١- المرئية الفضائية :

استخدمت المرئية الفضائية لمحافظة نينوى بدقة تمييزية ١ م والمأخوذة من القمر الصناعي ايكونوس والتي استخدمت كـ Base map تم على أساسها تصحيح الخرائط المدخلة في البرنامج .

#### ٢- الخرائط:

استخدمت الخرائط في إتمام قاعدة البيانات الجغرافية للتحليل المكاني للمتغيرات المعتمدة في توطن مقالع الأحجار الرئيسية في محافظة نينوى من مديرية بلدية الموصل لسنة ٢٠١٢، بعد إجراء عملية الإسناد الجغرافي Georeferencing لها وتوحيد المقاييس وهي كالاتي :

أ - خارطة الاقضية لمحافظة نينوى لعام ٢٠١١.

ب- خارطة المعادن الاقتصادية في محافظة نينوى.

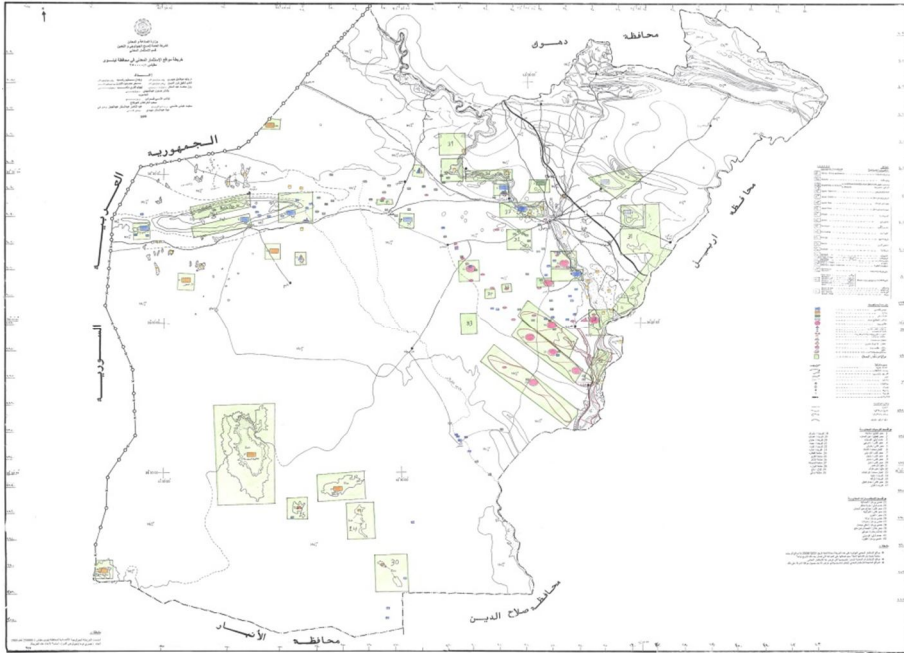
#### ٣- المسح الميداني:

استخدم المسح الميداني في إتمام قاعدة البيانات الجغرافية المستخدمة في الدراسة والتي تتضمن الحصول على مواضع المقالع وإعداد الخارطة لها.

وكمثال على عملية الاستفادة من برامجيات GIS تتم عملية إدخال إحداثيات المقالع على الخارطة بعد عملية تصحيح الخارطة، من خلال إيعاز Edit ثم نختار X . Y فتفتح نافذة نكتب فيها الإحداثيات المطلوبة ثم نضغط ENTER فيظهر الموقع على الخارطة، وهكذا بتكرار العملية إلى نهاية الإحداثيات . لاحظ شكل (٢) عملية إدخال إحداثيات المقالع في برنامج Arc GIS 9.3.

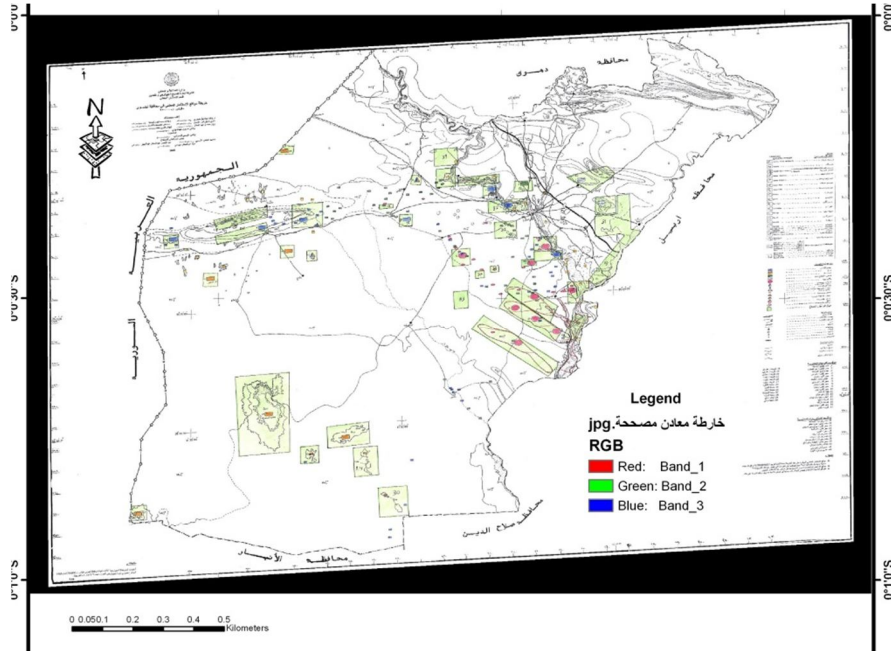
الشكل (١)

خارطة المعادن الأساس لمحافظه نينوى قبل عملية التصحيح



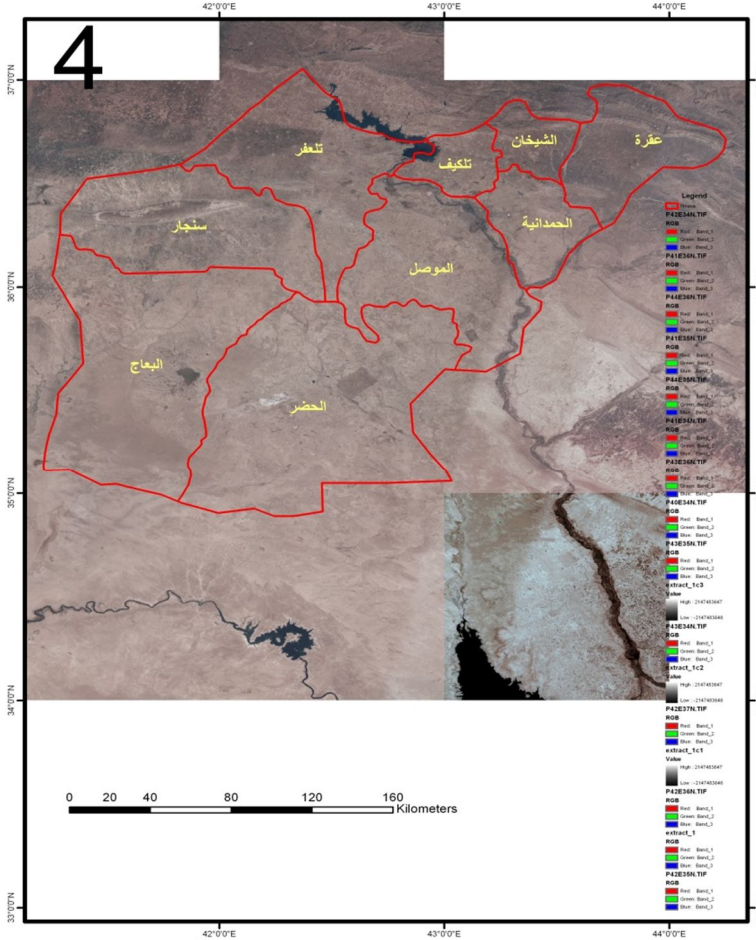
الشكل (٢)

خارطة المعادن الأساس لمحافظه نينوى بعد عملية التصحيح



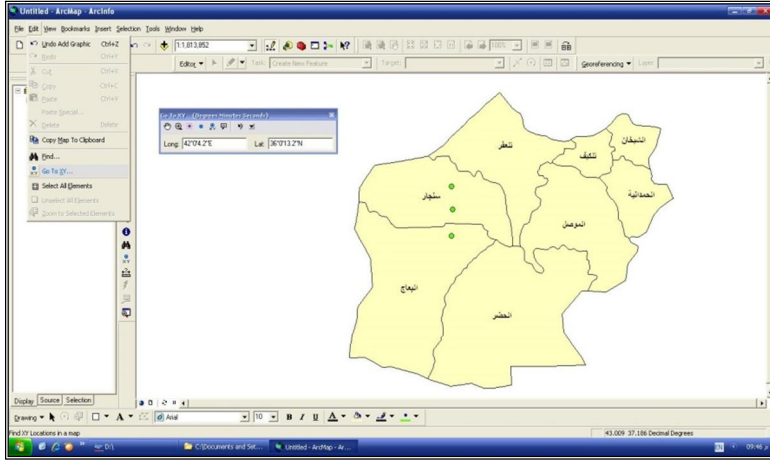
## الخارطة (١)

المرئية الفضائية لمحافظة نينوى لسنة ٢٠١٠ التي أجريت عليها عمليات توقيع الإحداثيات



الشكل (٣)

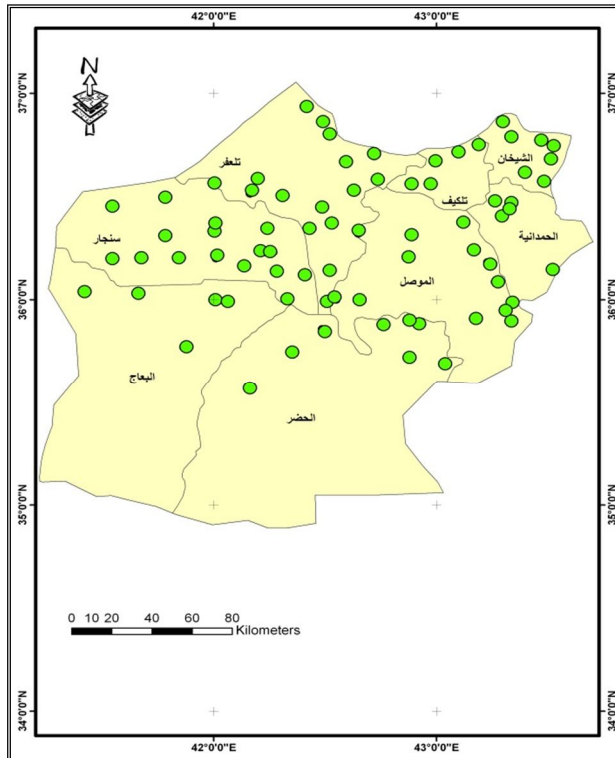
عملية إدخال إحداثيات مقالع الأحجار في برنامج Arc GIS 9.3



- مخرجات برنامج Arc GIS 9.3

الخارطة (٢)

التوزيع الجغرافي لمقالع الأحجار في محافظة نينوى



- عمل الباحث اعتماداً على الدراسة الميدانية وبرنامج Arc GIS 9.3 .

الصورة (١)

عملية استخراج الأحجار في سنجار منطقة سينو



- الدارسة الميدانية للباحث ٢٠١٣ .

الصورة (٢)

عملية استخراج الأحجار في منطقة أسكي موصل



- الدارسة الميدانية للباحث ٢٠١٣ .

الصورة (٣)



عملية استخراج الأحجار في منطقة حمام العليل



- الدارسة الميدانية للباحث ٢٠١٣ .

المبحث الثالث

فوائد استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS في جغرافية الصناعة

أصبحت أهمية نظم المعلومات الجغرافية واضحة بعد أن ازدادت الحاجة إليها في المجالات والتخصصات المختلفة بسبب قدرتها على تنظيم وتحليل البيانات المكانية وتميزها بأنها تجمع بين عمليات الاستفسار والاستعلام الخاصة بقواعد البيانات مع إمكانية المشاهدة والتحليل والمعالجة البصرية لبيانات يتم الحصول عليها من الخرائط والصور والمرئيات الجوية والفضائية، وهذه الميزات تجعلها متاحة لكثير من التطبيقات . ويمكن تلخيص أهم من فوائد استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS في جغرافية الصناعة في ما يأتي:

- ١- تخفيض زمن الإنتاج وتحسين الدقة . فمثلاً إذا كان إنتاج خريطة يحتاج إلى عدة أيام أو أسابيع فإنه باستخدام الحاسوب يمكن إنجازها في ساعة أو بضع ساعات . كما أن استخدام الحاسوب يقلل الكثير من الأخطاء التي تحدث نتيجة لعوامل الطقس والأخطاء البشرية لصناع الخرائط الناتجة عن الإرهاق والحالات النفسية.
- ٢- تخفيض الجهد والتكلفة وتسهيل أعمال الرسم . فقد كانت صالات رسم الخرائط تكتظ بالأيدي العاملة ممن يقومون بالرسم والكتابة والتلوين . أما الآن فيمكن لمُشغّل واحد وبفضل استخدام نظم المعلومات الجغرافية أن يحل مكان مجموعة من التقنيين، وهذا يعمل على تقليل التكلفة بشكل غير مباشر وتخفيض زمن الإنتاج الذي يعنى كسبا مالياً . ولا بد من الإشارة إلى أن التكلفة المبدئية لإقامة نظم المعلومات الجغرافية قد تكون عالية ولكن العائد يكون عادة كبيراً .

- ٣- تسهيل أعمال حفظ البيانات إذ يمكن حفظ كميات كبيرة من الخرائط داخل الحاسوب والرجوع إليها وإجراء التعديلات اللازمة وكذلك تسهيل عرض البيانات على خرائط بالشكل الذي يطلبه المستخدم من حيث المقياس ونوع الإسقاط، والقدرة على استخدام أي نظام إحداثيات وتحويل الخريطة من نظام إلى آخر وإمكانية إجراء العمليات الحسابية على البيانات العديدة.
- ٤- تسهيل إجراء التحليلات المتقدمة للبيانات المكانية والوصفية والتوصل إلى نماذج للأوضاع المطلوب دراستها، ووضع خيارات وسيناريوهات لتسهيل اتخاذ القرار.
- ٥- إمكانية GIS في الربط بين مختلف البيانات المكانية والوصفية والمقدرة على التعامل مع مجموعة من طبقات البيانات في وقت واحد.
- ٦- إمكانية التنبؤ والتوقع المستقبلي بوضع شروط افتراضية وإمكانية الإضافة والخلق والابتكار.
- ٧- المساعدة في التخطيط للمشاريع الكبيرة والمشاريع الإستراتيجية وتوفير المعلومات اللازمة لاتخاذ القرار.
- ٨- ربط الخرائط الصناعية بالبيانات داخل نظام موحد بطريقة فعالة .
- ٩- بناء أرشيف رقمي للمعلومات الخاصة بجغرافية الصناعة مع القدرة الكبيرة على حفظ كميات هائلة من هذه المعلومات والتعامل معها.
- ١٠- المساعدة في رصد الكثير من المشكلات الصناعية التي تسبب أخطاراً على البيئة.



## الاستنتاجات

- كشفت الدراسة عن العديد من النتائج كان أهمها :
- 1- نظراً لإمكانيات نظم المعلومات الجغرافية GIS على التحليل المكاني والإمكانيات الكارثوغرافية في التصميم والإخراج وتمثيل المتغيرات البصرية، وتمثيل العلاقات المكانية لظواهر الجغرافية بسهولة ووضوح ودقة كبيرة جداً أصبح من المهم على كل جغرافي أن يتعلمها ويتقنها، لأنها تزيد من الإبداع بوقت وجهد مختصر.
  - 2- للخارطة دور مهم وأساسي في الدراسات الجغرافية عموماً، والدراسات الصناعية (موضوع البحث) على وجه الخصوص، كونها تعد أفضل وسيلة لإظهار صورة التوزيع والارتباط المكاني للصناعات وعلاقتها بعوامل توطنها، حيث يمكن من خلال تحليل الخرائط الصناعية ومطابقتها، وتقييم مواقعها الحالية ولا يمكن لأية دراسة في جغرافية الصناعة أن تكتمل صورتها بدون الاعتماد على الخارطة.
  - 3- تساعد نظم المعلومات الجغرافية GIS في بيان الكثير من الجوانب الصناعية وتوضيحها إلى جانب الخارطة لاستكمال دراسة التوزيع المكاني للصناعة وعلاقتها المختلفة والتعرف على مشاكلها.
  - 4- يمكن عن طريق الاعتماد على برامج GIS تصميم خرائط متقدمة ذات قدرات كبيرة على توصيل الفهم والمعرفة الكارثوغرافية مما يغني عن التقارير والجدول والملفات الضخمة، مما يساعد متخذي القرار على الاقتصاد في الوقت والجهد والكلفة .

## التوصيات

- ترتيباً على ما تقدم نسوق المقترحات الآتية :
- 1- إجراء مسح جيولوجي شامل للمحافظة، لتحديد تكوين كل منطقة وتحديد أنواع الصخور المنتشرة في أنحاء المحافظة وكميتها ومستوى الاحتياطي القابل للاستثمار كأحجار الجبس وغيرها من المواد الأولية لكي يتم معرفة وتحديد المناطق التي يمكن أن تقام فيها صناعة مستقبلاً، بعد الأخذ بنظر الاعتبار العوامل الموقعية الأخرى.
  - 2- إقامة قاعدة بيانات جغرافية بمواقع وحدات الصناعات التحويلية بشكل عام، وأعداد المشتغلين فيها وكميات الإنتاج والمساحات ورأس المال وعدد المكائن والبعد عن السوق وغيرها من البيانات والأمور الاقتصادية المتعلقة بها من أجل حصر الصناعة ومتابعة الاهتمام بوحدها الإنتاجية .

- ٣- إيجاد أدلة صناعية وأطالس استثمارية باستخدام GIS يستفيد منها رجال الأعمال في توجيه الأموال في المناطق الجاذبة وتجنب المناطق الطاردة للاستثمار ، بسبب عوامل اقتصادية أو سياسية أو اجتماعية داخلية لكل محافظة في العراق .
- ٤- التأكيد على استخدام نظم المعلومات الجغرافية في دراسات جغرافية الصناعة ورسم الخرائط الصناعية المتخصصة وإنتاجها. والجدية في تدريس مادة نظم المعلومات الجغرافية GIS في المراحل الأولية في قسم الجغرافية (لأربع سنوات) إضافة إلى الدراسات العليا مع التأكيد على الجانب العملي فيها .
- ٥- استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في دوائر الدولة (وخاصة وزارة الصناعة والمعادن) لأن هذه التقنية تساعد على اختصار الوقت والجهد على الباحثين والمخططين إذ توفر لهم البيانات الوصفية والخرائطية بسرعة ودقة متناهية.
- ٦- استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS في الدراسات والبحوث الجغرافية وعمليات المسح الميداني الحقلية للاستفادة من تحليلاتها كالمقاييس والمطابقات الخرائطية وغيرها، وما توفره هذه التقنية من دقة في العمل واختصار في الوقت وخفض في التكاليف المالية.
- ٧- إقامة مركز وطني لنظم المعلومات الجغرافية في العراق لتطوير الباحثين والملاكات البشرية للوزارات التي تحتاج إلى استعمال نظم المعلومات الجغرافية GIS يقوم بتوفير البرامج اللازمة لذلك، فضلاً عن توفيره للمرئيات الفضائية التي تؤمن تغطية كاملة للعراق، مع التواصل مع المراكز الدولية المتخصصة بهذا المجال مثل المركز الجغرافي الملكي الأردني لنظم المعلومات الجغرافية وغيره .

- ١ - حامد سفيح عجرش، التوزيع الجغرافي للصناعات الكبيرة في محافظات البصرة وذي قار وميسان - دراسة كارتوكرافية، أطروحة دكتوراه، غ. م، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠٠٦.
- ٢ - احمد جليل اسماعيل، توطن صناعة السمنت في محافظة نينوى، رسالة ماجستير، غ. م، كلية التربية، جامعة الموصل، ٢٠٠٤.
- ٣ - انتصار هاشم محمود، التحليل المكاني للصناعات الكيماوية الرئيسة في محافظة نينوى، رسالة ماجستير، غ. م، كلية التربية، جامعة الموصل، ٢٠٠٦.
- ٤ - احمد طلال الطائي، توطن الصناعات النسيجية الرئيسة في محافظة نينوى - تحليل جغرافي، رسالة ماجستير، غ. م، كلية التربية، جامعة الموصل، ٢٠٠٧.
- ٥ - احمد طلال الطائي، توطن الصناعات الإنشائية في محافظة نينوى - تطورها ومشكلاتها، أطروحة دكتوراه، غ. م، كلية التربية، جامعة الموصل، ٢٠١٢.
- ٧ - أحمد حلمي سالم، الإطار المحدد للعلاقات والعناصر اللازمة للخريطة الصناعية العمرانية كأحد تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط العمراني، ص ١: <http://www.oicc.org/seminar>
- ٨ - قاسم الدويكات، نظم المعلومات الجغرافية، ط ١، عمان، الأردن، ٢٠٠٠، ص ١٣٣-١٦٨.
- ٩ - محمد يوسف حاجم، دور برمجيات نظم المعلومات الجغرافية في بناء شبكات البيانات والخرائط الرقمية للصناعات العربية وتوجيه الاستثمار في المكان المناسب، بحث منشور على موقع المنظمة العربية للتنمية الصناعية : [WWW.IDAMO.COM](http://WWW.IDAMO.COM)
- ١٠ - احمد حمد الربعاني، مهارات الخريطة والرسوم البيانية والصور وتوظيفها في مناهج الدراسات الاجتماعية، المديرية العامة لتنمية الموارد البشرية، سلطنة عمان، ٢٠٠٨، ص ٩.
- ١١ - حامد سفيح عجرش، المصدر سابق، ص ١٠.
- ١٢ - المصدر نفسه، ص ٨.
- ١٣ - مها دحام عبد الرضا الساهر، طرق التكوين الأساسية لأطلس محافظة البصرة الزراعي دراسة خرائطية، رسالة ماجستير، غ. م، كلية التربية، جامعة البصرة، ٢٠٠٢، ص ٨.
- ١٤ - حامد سفيح عجرش، المصدر سابق، ص ٨ - ٩.
- ١٥ - علي مصطفى كامل، تحليل برامج الحاسب الآلي المستخدمة في الدراسات الجغرافية نموذج تطبيقي على سبخات البحر الأحمر بمصر، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بنها، بحث منشور على الموقع : [www.bu.edu.eg](http://www.bu.edu.eg)

١٦ - الخرائط الجغرافية، بحث منشور على الموقع : [www.almawred-it.com/index.php](http://www.almawred-it.com/index.php)

١٧ - يمان سنكري، التحليل الإحصائي للبيانات في نظم المعلومات الجغرافية GIS، مراجعة المهندس عبد الله كامل، دار شعاع، سوريا، ٢٠٠٨، ص ٢٣ .

(2) Tim Ormsby ,Getting to know Arc GIS ESRI press, California, USA,2004 ,p23.