ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: http://www.jtuh.com

Geographical analysis of industrial sites using geographic information systems GIS: A Theoretical and Applied study in the geography of industry

Dr.. Ahmed Talal Khader Al-Tai

Geography Section
College of Education for Human Sciences
University of I Mosul

***Keywords*:**
Geographic Information Systems in Geographical Studies of the Industry

Geography of industry
Industrial sites

ARTICLE INFO

Article history:
Received 10 Jun. 2016
Accepted 22 January 2016
Available online 05 xxx 2016

ABSTRACT

The Research set up Manufacturing Maps using geographic information Systems GIS, the Importance of the subject is due to the great Importance of the Industry and its Substantial role in the Development of Economies of the Countries, and what it Witnessed great Development of the Industry nowadays. The Research aims to try to Identify the possibility of benefiting from Geographic information systems to identify Industrial sites and the Representation of the Spatial Relationships between them on maps to facilitate the process of making comparisons between those sites and to identify the problems they face.

© 2018 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.25.2018.05

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities

تحليل جغرافي للمواقع الصناعية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS دراسة نظرية تطبيقية في جغرافية الصناعة

د. احمد طلال خضر الطائي/قسم الجغرافية ـ كلية التربية للعلوم الانسانية ـ جامعة الموصل

الخلاصة:

تناول البحث إعداد خرائط الصناعة 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 . ويهدف البحث الى محاولة التعرف على إمكانية الاستفادة من نظم المعلومات الجغرافية في تحديد 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 .

المقدمة

تمثل الصناعة مرحلة متقدمة من مراحل تطور الحياة البشرية على وجه الأرض وهي من أسباب وصول الشعوب المتقدمة الى

* *Corresponding author: E-mail* : adxxxx@tu.edu.iq

مراحل تطور حضاري متميز, لذا نالت اهتمام الجغرافيين والاقتصاديين والمخططين كونها تشغل حيزاً في التنظيم المكاني الذي يؤثر ويتأثر فيما يحيط به.

وتعد الصناعة إحدى أهم الأنشطة الإنتاجية التي ترتكز عليها الدول، وتحتل موقعاً مركزياً في الاقتصاديات المتقدمة، وهي محرك لاغنى عنه في عملية التقدم الاقتصادي والسياسي بما ينعكس على تحسن الوضع المعاشي والاجتماعي للسكان، والصناعة ضرورية لاسيما للدول النامية من أجل توسيع قاعدتها التنموية وتلبية حاجاتها المتزايدة، إذ تبرز أهميتها في حياة الدول وشعوبها لمواكبة متطلبات العصر وتقدمه من خلال ما توفره من مواد أولية وآلات ومكائن ومعدات النقل وغيرها، كما تؤثر بشكل مباشر في حركة النقل والتجارة، وبهذا الاتجاه تسعى الدول على تطوير هذه الصناعات والاعتماد عليها في تنمية اقتصادياتها .

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 GISفي إعداد خرائط الصناعة 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 في دراسة الموقع الصناعي والتوزيع الجغرافي للصناعة.

2- تصميم خرائط متقدمة ذات قدرات عالية على توصيل الفهم والمعرفة الكارتوكرافية مما يغني عن التقارير والجداول والملفات الضخمة تساعد على الاقتصاد في الوقت والجهد والكلفة .

أهمية البحث تتجسد أهمية البحث في الدراسة التطبيقية الميدانية لواحدة من فروع الاقتصاد الوطني المتمثلة بالقطاع الصناعي والتي تعد من مؤشرات التنمية في الدول المتقدمة حالياً ، ومحاولة التعرف على كيفية توقيعها مكانياً على الخارطة ودراسة المواقع الصناعية باستخدام إمكانيات نظم المعلومات الجغرافية GIS 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 إمكانيات نظم المعلومات الجغرافية 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 لدراسة النشاط الصناعي في المحافظة على الإطلاق .

وقد تمثلت الدراسات الكارتوكرافية للنشاط الصناعي باستخدام GIS بـ :

1- أطروحة الدكتوراه للباحث حامد سفيح عجرش الركابي لعام 2006 [i] ، والتي أنجز فيها الباحث أطلساً للنشاط الصناعي الذي تناول الخصائص الجغرافية لمحافظات (البصرة وذي قار وميسان) وكذلك التوزيع الجغرافي للصناعات الكبيرة فيها وحجم التلوث لهذه الصناعات وتوزيعه المكاني.

2- دراسة فؤاد جياد مطر ، التمثيل الكارتوكرافي الرقمي للمواقع الصناعية في قضاء المحمودية ، رسالة ماجستير، كلية التربية – ابن رشد، جامعة بغداد ، 2011

أما بالنسبة للدراسات التي تناولت الصناعة في المحافظة فهي :

1- دراسة احمد جليل اسماعيل 2004 [ii] وتناولت هذه الدراسة التوزيع الجغرافي لصناعة السمنت في المحافظة ودراسة عوامل توطنها والمشكلات التي تعانيها .

2- دراسة انتصار هاشم محمود 2006 [iii] وتناولت هذه الدراسة التحليل المكاني للصناعات الكيمياوية ودراسة عوامل توطنها وتوزيعها الجغرافي والمشاكل التي تعانيها.

3- دراسة احمد طلال خضر 2007 [iv] تناولت هذه الدراسة التوزيع الجغرافي للصناعات النسيجية في المحافظة ودراسة عوامل توطنها وتوزيعها الجغرافي والمشاكل التي تعانيها.

4 – دراسة احمد طلال خضر 2012 [v] وتناولت بنية وهيكل الصناعات الإنشائية وتوزيعها الجغرافي في محافظة نينوى ودراسة عوامل توطنها والمشاكل التي تعانيها .

وقد اعتمد البحث على المنهج التحليلي الوصفي من أجل الوصول الى هدف البحث ، ختاماً لابد من الاشارة الى ان هذا البحث هو مجرد بداية ومادة خام لأبحاث ودراسات موسّعة ومتخصصة في هذا المجال .

المبحث الأول

دور نظم المعلومات الجغرافية في دراسات جغرافية الصناعة

تعد الخرائط وسيلة الجغرافي للتعبير عن الأمكنة، وهي لغة عالمية 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 يُعرف بنظم المعلومات الجغرافية والتي تُعد الآن من التطبيقات الحديثة وأداة هامة لمتخذي القرار والجغرافيين ومخططي المدن وغيرهم.

وتلتقي نظم المعلومات الجغرافية مع علم الجغرافية سيما في وظائفها التحليلية وفي المساهمة في وضع الافتراضات والتنبؤات المستقبلية التي يمكن أن تطرأ على الظاهرات الجغرافية، ونجد بصمات جغرافية في الكثير من المجالات العلمية التي تطبق فيها نظم المعلومات الجغرافية وهذا دليل على الصلة الوثيقة بينهما، كما توفر الجغرافية الكثير من المجالات المعلوماتية التي تلزم لتطبيق نظم المعلومات

الجغرافية في علم الجغرافية.
وبما أن علم الجغرافية يدرس العلاقات والتفاعلات المكانية، لذلك فإنه يهتم بدراسة العلاقات بين المعالم والظاهرات الجغرافية وكيف تتداخل في الحياة على سطح الأرض، وبالنظر إلى مهام نظم المعلومات الجغرافية، تتضح العلاقة الكبيرة والصلة الوثيقة بين علم الجغرافيا وهذه التقانة، إذ 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.
ولابد 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 فعّال لابد وأن يرتبط بالحركة الصناعية والذي بدوره يرتبط بالتنمية العمرانية الشاملة على المستوى المحلي داخل المدينة أو على مستوى النطاق الإقليمي للمدينة[vi](vii) .
وتتعامل نظم المعلومات الجغرافية مع البيانات المكانية والوصفية مع إمكانية عرضها وإدارتها وربطها بكفاءة عالية جداً فضلاً عن إمكانيات التحليل البسيط والمتقدمAdvance analysis ، والتحليل الإحصائي Statistical analysis [viii](8). وتكمن أهمية نظم المعلومات الجغرافية في مقدرتها على التحليل المكاني والإحصائي، والتحليل هو الأساس الذي بدونه لا فائدة من المعلومات المجمعة والمنقحة.
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 وظاهرات 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. وتعد 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.
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 [ix].
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 تركز المصانع أو التشتت 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 تُعد كتاباً مفتوحاً [(x)].

- <u>الوظائف التي تقدمها نظم المعلومات الجغرافية GIS لخدمة جغرافية الصناعة:</u>

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 .
جـ - 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، الترفية، التعليمية وغيرها .
د – 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.
هـ - جمع وتحليل البيانات الخاصة بالسكان وتحديد المعلومات الديموغرافية وربطها بالمواقع المكانية على مستوى الوحدات الإدارية في المحافظة، مثل حجم السكان وتوزيع السكان حسب النشاط الإقتصادي والتركيب العمري والنوعي والحالة التعليمية. وكذلك تحليل مدى إمكانية تلبية البنية السكانية لاحتياجات الصناعة الحالية والمستقبلية.
و – جمع البيانات الخاصة بالبنية الصناعية وتحليلها ودراسة إمكانية إدخال المواقع الجغرافية الخاصة بالمناطق الصناعية القائمة في المحافظة وتشمل البيانات التفصيلية للمنطقة وللمنشآت 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 تلبيتها لاحتياجات الصناعة الحالية والمستقبلية .

ويوفر ويحقق نظام المعلومات الجغرافي الخاص بالوحدات الصناعية الخصائص التالية:

1 - إستقلال البيانات
2 - التنوع في العلاقات
3 - إمكانية البحث
4 - التكاملية
5 - السرية والأمن
6 - الترابط
7 - البساطة
8 - كفاءة الأداء

- 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 دارسة سطح الأرض وماعليه من ظاهرات طبيعية وبشرية، وتعرف الخريطة على أنها تمثيل لظاهرات سطح الأرض أو جزء منها على سطح مستوٍ بمقياس رسم ومسقط معين ورموز معينة[xi]. وتعرف الخرائط الصناعية على أنها الخرائط التي تختص بتمثيل كل ما يتعلق بالنشاطات الصناعية المختلفة سواء كانت الكمية أو النوعية[xii]، وتتصف بقدرتها على توفير معلومات أساسية للمهتمين بالنشاط الصناعي[xiii].

والخرائط الصناعية تعد 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 كطريقة ناجحة من حيث الدقة والتحليل[xiv].

وللخرائط الصناعية أهمية كبيرة سواء للمختص أو المهتم بجغرافية الصناعة أو في علم الخرائط على حد سواء وتبدوا هذه الأهمية في الجوانب التالية [xv]:

1- 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.

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

3- توفر الخرائط الصناعية معلومات تفصيلية وشاملة عن الهيكل الصناعي في منطقة معينة والتي يمكن من خلالها تحديد الاتجاهات المستقبلية للتطور الصناعي.

4- 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.

5- تعد الخرائط الصناعية من أفضل الوسائل المستخدمة لخزن البيانات الجغرافية بشكل عام ، ومنها بيانات جغرافية الصناعة كتوزيع المصانع وكمية الإنتاج وغيرها .

6- توفر الخرائط الصناعية معلومات تفصيلية عن حركة تسويق المنتجات الصناعية واتجاهاتها نحو الأسواق المحلية أو الدولية.

7- تعد الخرائط الصناعية وسيلة مهمة للتعرف على أهم الروابط الصناعية الأمامية والخلفية للصناعات في منطقة ما والتي تحقق من خلالها الصناعة وفورات اقتصادية كبيرة .

8- 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.

9- 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 والتنموية للصناعات القائمة في منطقة ما.

10- تبين الخرائط الصناعية التوزيع الجغرافي للأراضي المستغلة صناعياً ومعرفة مساحات تلك الأراضي، وأبرز المحددات التي تعيق توسيع الوحدات الصناعية.

11 - تخزين البيانات الجغرافية الخاصة بالخريطة الصناعية وتخزين الخرائط ذات العلاقة بالمواقع الصناعية ومواقع المواد الخام والأسواق وغيرها، فضلاً عن التحديث الدوري للبيانات.

12 - 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.

13 – 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 تطوراتٍ 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، وأصبح لا يمكن لأي باحث جغرافي الاستغناء عنه ، إذ يعد وسيلة في غاية السهولة والسرعة والدقة، ولابد 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[xvi].

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 دقةً تحقق توفير الوقت والجهد، إذ 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 [xvii]. 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[xviii].

وان اعداد أي خريطة يكون ذو اهمية كبيرة إذ ان علم الخرائط أصبح مزيج بين الجغرافية والهندسة والحاسبات من خلال التطور العلمي، كذلك الاحساس والفن والذوق في انتقاء الألوان والعلامات والرموز التي تعد لغة الجغرافي[xix].

ولابد من الإشارة إلى إن تخريط الوحدات الصناعية لمدينة الموصل في نظم المعلومات الجغرافية GIS لايمكن ، إذ يوجد فيها قرابة 4500 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 عامي 2012 – 2013 إذ 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 [2] ، **ويتضمن عمل هذا البرنامج لغرض عمل قاعدة بيانات متعلقة بمنطقة الدراسة البيانات الآتية:**

1- المرئية الفضائية :

استخدمت المرئية الفضائية لمحافظة نينوى بدقة تمييزية 1 م والمأخوذة من القمر الصناعي ايكونوس والتي استخدمت كـ Base map تم على أساسها تصحيح الخرائط المدخلة في البرنامج .

2- الخرائط:

استخدمت الخرائط في إتمام قاعدة البيانات الجغرافية للتحليل المكاني للمتغيرات المعتمدة في توطن مقالع الأحجار الرئيسة في محافظة نينوى من مديرية بلدية الموصل لسنة 2013 ، بعد إجراء عملية الإسناد الجغرافي Georeferencing لها وتوحيد المقاييس وهي كالآتي :

أ - خارطة الاقضية لمحافظة نينوى لعام 2011.

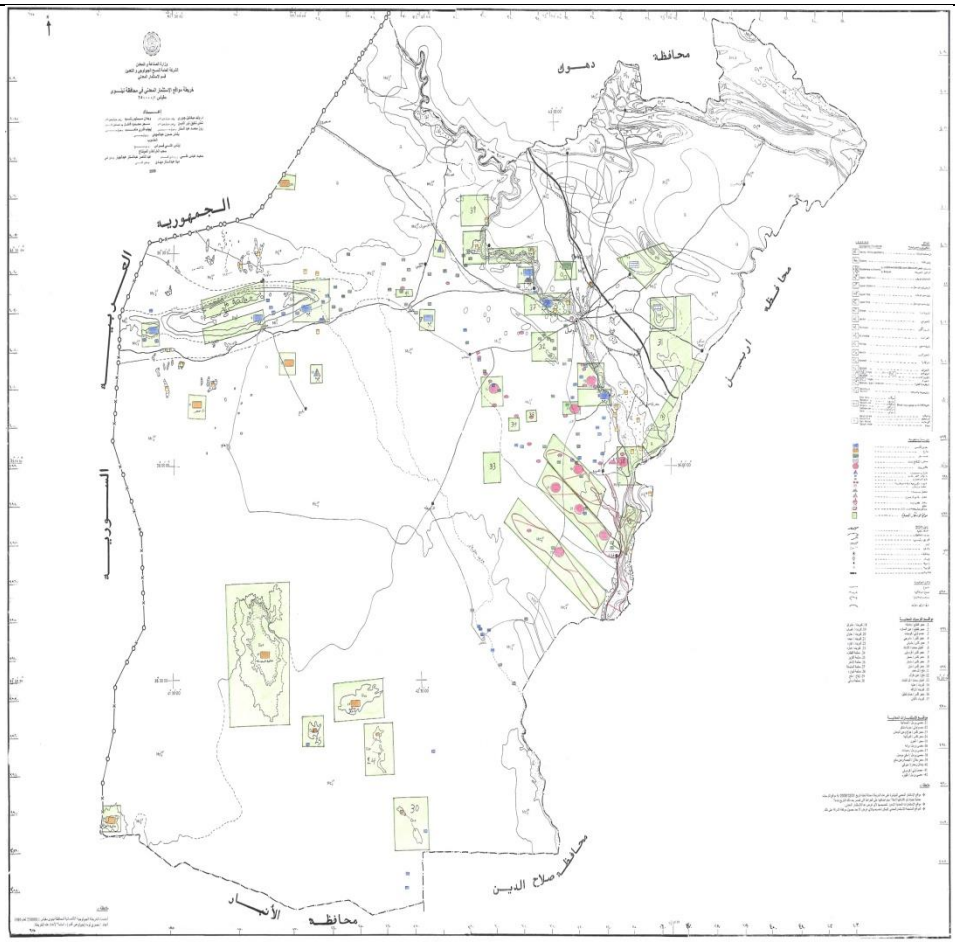
ب- خارطة المعادن الاقتصادية في محافظة نينوى.

3- المسح الميداني:

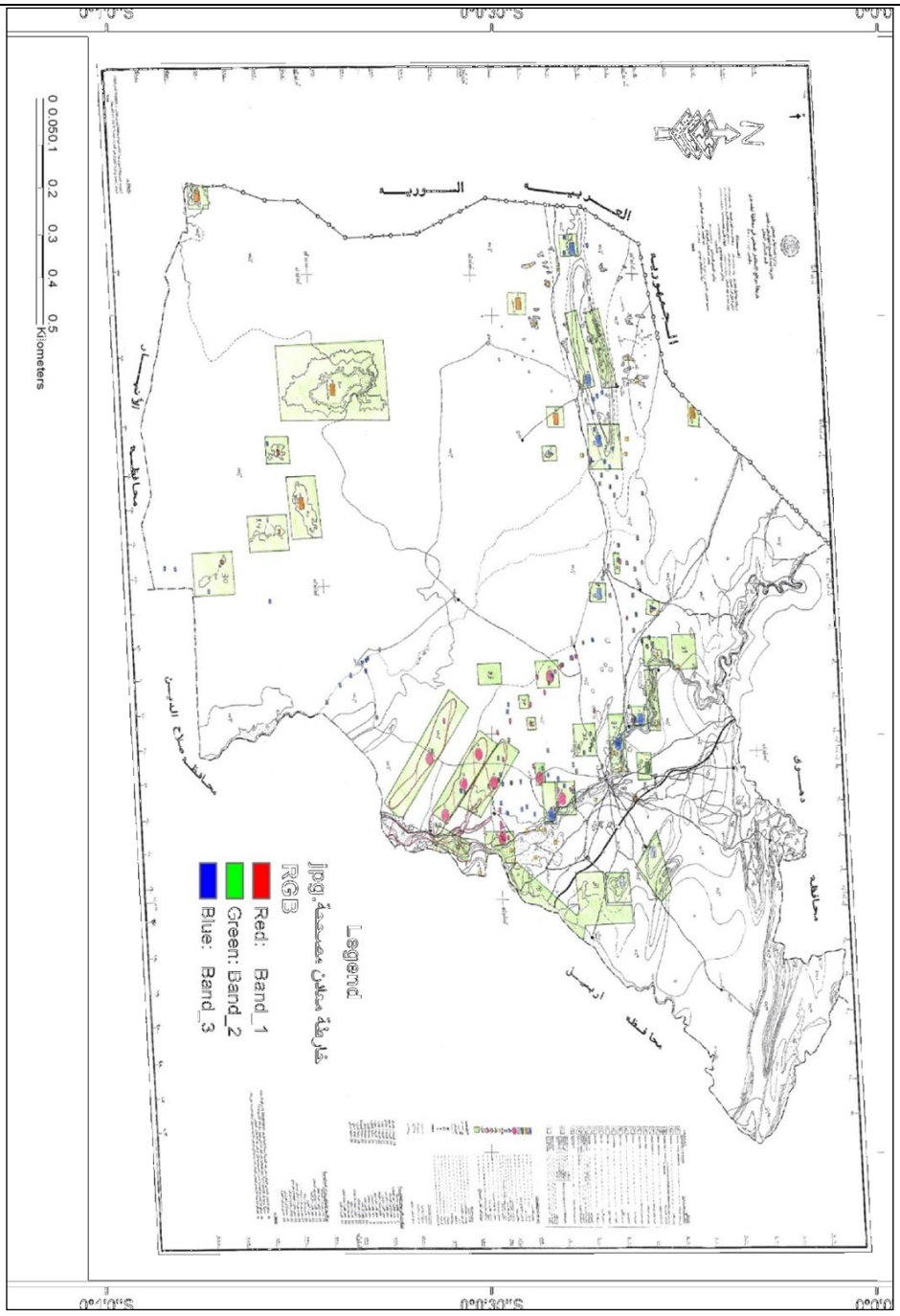
استخدم المسح الميداني في إتمام قاعدة البيانات الجغرافية المستخدمة في الدراسة والتي تتضمن الحصول على مواضع المقالع وإعداد الخارطة لها.

وكمثال على عملية الاستفادة من برامجيات GIS تتم عملية إدخال إحداثيات المقالع على الخارطة بعد عملية تصحيح الخارطة، من خلال إيعاز Edit ثم نختار Go to X . Y فتفتح نافذة نكتب فيها الإحداثيات المطلوبة ثم نضغط ENTER فيظهر الموقع على الخارطة ، وهكذا بتكرار العملية إلى نهاية الإحداثيات. لاحظ الشكل (2) الذي يوضح عملية إدخال إحداثيات المقالع في برنامج Arc GIS 9.3.

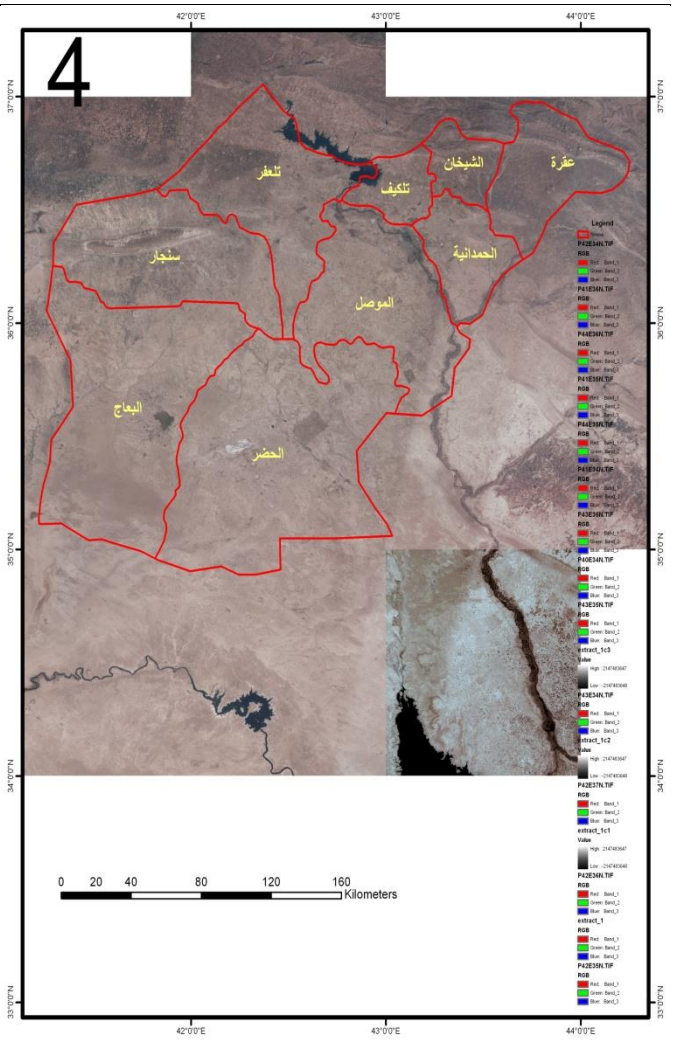
الشكل (1) خارطة المعادن الأساس لمحافظة نينوى قبل عملية التصحيح



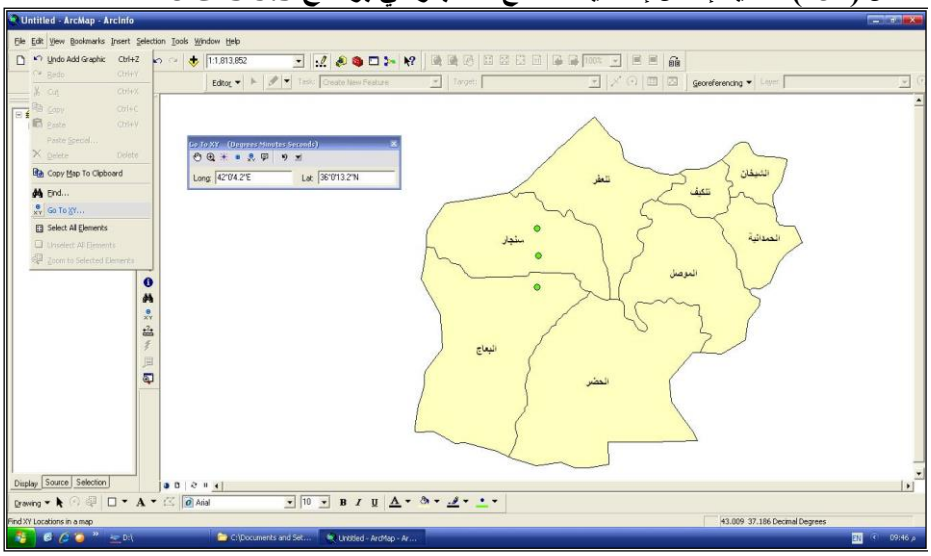
الشكل (2)
خارطة المعادن الأساس لمحافظة نينوى بعد عملية التصحيح



الخارطة (1) المرئية الفضائية لمحافظة نينوى لسنة 2010 التي أجريت عليها عملية توقيع الإحداثيات

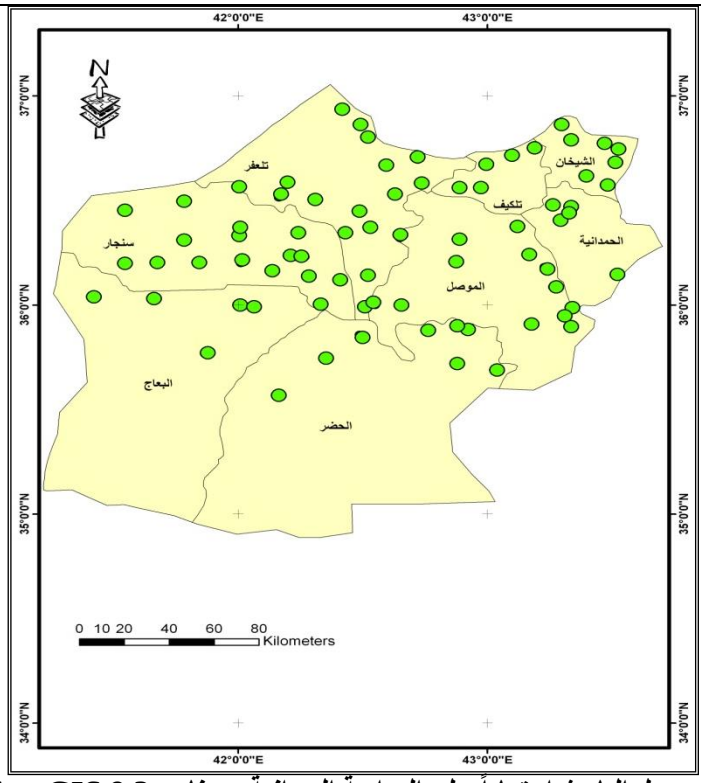


الشكل (3) عملية إدخال إحداثيات مقالع الأحجار في برنامج Arc GIS 9.3



- مخرجات برنامج Arc GIS 9.3

الخارطة (2) التوزيع الجغرافي لمقالع الأحجار في محافظة نينوى



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

الصورة (1) عملية استخراج الأحجار في سنجار منطقة سينو

- الدارسة الميدانية للباحث 2013 .

الصورة (2) عملية استخراج الأحجار في منطقة أسكي موصل

- الدارسة الميدانية للباحث 2013 .

الصورة (3) عملية استخراج الأحجار في منطقة حمام العليل

- الدارسة الميدانية للباحث 2013 .

المبحث الثالث

فوائد ومشكلات استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS في جغرافية الصناعة

أولاً: 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:

1 - 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.

2 - تخفيض الجهد والتكلفة وتسهيل أعمال الرسم . فقد كانت صالات رسم الخرائط تكتظ بالأيدي العاملة ممن يقومون بالرسم والكتابة والتلوين .أما الآن فيمكن لِمُشَغّل 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 كسباً مالياً . ولابد من الإشارة إلى أن التكلفة المبدئية لإقامة نظم المعلومات الجغرافية قد تكون عالية ولكن العائد يكون عادة كبيراً

3 - 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 العددية.

4 - تسهيل إجراء التحليلات المتقدمة للبيانات المكانية والوصفية والتوصل إلى نماذج للأوضاع المطلوب دراستها، ووضع خيارات لتسهيل اتخاذ القرار.

5 - إمكانية GIS في الربط بين مختلف البيانات المكانية والوصفية والمقدرة على التعامل مع مجموعة من طبقات البيانات في وقت واحد.

6 - إمكانية التنبؤ والتوقع المستقبلي بوضع شروط افتراضية وإمكانية الإضافة والخلق والابتكار.

7 - المساعدة في التخطيط للمشاريع الكبيرة والمشاريع الإستراتيجية وتوفير المعلومات اللازمة لاتخاذ القرار.

8 - ربط الخرائط الصناعية بالبيانات داخل نظام موحد بطريقة فعالة .

9 - بناء أرشيف رقمي للمعلومات الخاصة بجغرافية الصناعة مع القدرة الكبيرة على حفظ كميات هائلة من هذه المعلومات والتعامل معها.

10 - المساعدة في رصد الكثير من المشكلات الصناعية التي تسبب أخطاراً على البيئة .

ثانياً : المشاكل [xx]

1- مشكلة مدلول النقطة (المصنع) الكمي :

يكون التمثيل صادقاً وفعلياً اذا اختير مدلولاً مناسباً للنقطة (المصنع) بحيث تكون الوحدات الادارية ذات الكميات الادنى تحتوي على ثلاثة أو أربع نقط على الأقل، بحيث نجد في كل وحدة مساحية نمطاً من التوزيع النقطي، على ان لايتطلب هذا المدلول عدداً مفرطاً من النقط في حالة الكميات الاكبر التي لا مفر منها في الغالب، فمن خلال الاختلافات في هذا النمط من وحدة مساحية الى أخرى لذا يجب مراعاة ان لايكون المدلول الكمي للنقطة صغيراً مما يؤدي الى زيادة في العدد الكلي للمصانع على الوحدات الادارية وهذا يجعل الخارطة تعطي انطباعاً كبيراً عن دقتها ، وان لايكون المدلول كبيراً مما يؤدي الى تقليص عدد النقط (المصنع) في كل الوحدات الادارية وهذا يجعل التوزيع يفتقر الى نمط شخصيته اذن المدلول الكمي للنقطة يتناسب تناسباً عكسياً مع كثافة النقط الممثلة على الخارطة.

2 - مشكلة حجم النقطة (المصنع):

ان كان الهدف يكمن في وضوح رؤية الاختلافات للظواهر الاحصائية المتمثلة بالنقط (المصانع) على الخارطة ، فيجب أن يكون حجم النقطة الموقعة على الخارطة مناسباً ، فاذا كانت النقطة صغيرة فإن التوزيع لن يكون مرئياً ولن تكون الاختلافات واضحة ومدركة مهما كثر عدد النقط (المصانع) ، واذا كانت النقطة كبيرة فإن تلاحم النقط وتزاحمها سيغطي كل الاقليم حتى ولو كان عدد النقط المراد توقيعها

قليلاً نسبياً .

3 - مشكلة موقع النقطة (المصنع):

يعد تحديد المواقع التي تجب ان تتواجد بها النقط على الخارطة من أصعب المهام فالنقطة الواحدة باستخدام المدلول الكمي تمثل أكثر من مفردة لظاهرة جغرافية وبالتالي تحتاج الى المهارة في تحديد موقعها المناسب، إذ يعتمد في ذلك على معلومات الخرائطي التفصيلية بالنسبة للظاهرة التي يوزعها، وكذلك على طبيعة المصادر التي يسترشد بها في حكمه كالخرائط الطوبوغرافية والصور الجوية أو المرئيات الفضائية، لنفس المنطقة المراد لها اعداد خارطة التوزيع بالنقط وتوقع النقط في برامجيات نظم المعلومات الجغرافية آلياً، اعتماداً على الكميات المخزونة في قاعدة البيانات، وتكون النقط(المصانع) ذات مدلول كمي وحجم معين قابل للتعديل وصولاً الى أفضل صيغة في التمثيل وذلك بإيجاد العلاقة المناسبة بين حجم النقطة ومدلولها الكمي.

4 - مشكلة التلاحم غير المنطقي للنقط (المصانع) :

ان التباين المكاني في توزيع النقط (المصانع) على الخارطة بين التقارب والتلاحم النسبي لهما من جهة وتباعدها من جهة أخرى، يعطي انطباعاً بصرياً لدى القارئ عن تركز وتشتت توزيع المصانع الممثلة بأسلوب النقط على الخارطة، من هنا تأتي أهمية وضع النقط (المصانع) في مكانها المناسب بغية جعل التوزيع معبراً عن واقع تواجد المصانع وتباين التوزيع المكاني لها.

الاستنتاجات

كشفت الدراسة عن العديد من النتائج كان أهمها :

1- نظراً لإمكانيات نظم المعلومات الجغرافيةGIS على التحليل المكاني والإمكانيات الكارتوكرافية 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 وعلاقاتها بعوامل توطنها، إذ يمكن من خلال تحليل الخرائط الصناعية ومطابقتها ، وتقيم 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 وعلاقاتها المختلفة والتعرف على مشاكلها.

4- يمكن عن طريق الاعتماد على برامج GIS تصميم خرائط متقدمة ذات قدرات كبيرة على توصيل الفهم والمعرفة الكارتوكرافية مما يغني عن التقارير والجداول 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 و تحديد 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 بشكل عام ، وأعداد المشتغلين فيها وكميات الإنتاج والمساحة ورأس المال وعدد المكائن والبعد عن السوق وغيرها من البيانات والأمور الاقتصادية المتعلقة بها من أجل حصر الصناعة ومتابعة الاهتمام بوحداتها الإنتاجية.

3 - 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 .

4- التأكيد على استخدام نظم المعلومات الجغرافية في دراسات جغرافية الصناعة ورسم وإنتاج الخرائط الصناعية المتخصصة. والجدية في تدريس مادة نظم المعلومات الجغرافية GIS في المراحل الأولية في قسم الجغرافية (لأربع سنوات) فضلاً عن الدراسات العليا مع التأكيد على الجانب العملي فيها .

5- استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في دوائر الدولة (لاسيما وزارة الصناعة والمعادن) لأن هذه التقنية تساعد على اختصار الوقت والجهد على الباحثين والمخططين إذ توفر لهم البيانات الوصفية والخرائطية بسرعة ودقة متناهية.

6- استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS في الدراسات والبحوث الجغرافية وعمليات المسح الميداني الحقلية للاستفادة من تحليلاتها كالقياسات والمطابقات الخرائطية وغيرها، وما توفره هذه التقنية من دقة في العمل واختصار في الوقت وخفض في التكاليف المالية.

7- 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 .

المصادر

أولاً : العربية

1 - احمد جليل اسماعيل ،توطن صناعة السمنت في محافظة نينوى ، رسالة ماجستير،غ. م ، كلية التربية، جامعة الموصل، 2004 .

2 - احمد طلال خضر الطائي ، توطن الصناعات النسيجية الرئيسة بمحافظة نينوى- تحليل جغرافي ، رسالة ماجستير ، غ.م ، كلية التربية ، جامعة الموصل ، 2007 .

3 - احمد حمد الربعاني ، مهارات الخريطة والرسوم البيانية والصور وتوظيفها في مناهج الدراسات الاجتماعية،المديرية العامة لتنمية الموارد البشرية ، سلطنة عمان،2008 .
4 - حامد سفيح عجرش ، التوزيع الجغرافي للصناعات الكبيرة في محافظات البصرة وذي قار وميسان - دراسة كارتوكرافية ، أطروحة دكتوراه ،غ . م ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2006.
5 - قاسم الدويكات ، نظم المعلومات الجغرافية ، ط1، عمان،الأردن ،2000.
6 - مها دحام عبد الرضا الساهر ، طرق التكوين الأساسية لأطلس محافظة البصرة الزراعي دراسة خرائطية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2002.

ثانياً : الأجنبية

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

ثالثاً : الانترنت :

1 - أحمد حلمي سالم ، الإطار المحدد للعلاقات والعناصر اللازمة للخريطة الصناعية العمرانية كأحد تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط العمراني ،: **http://www.oicc.org/**
2 – 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
[3] - 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
[4] - الخرائط الجغرافية ، بحث منشور على الموقع : *www.almawred-it.com/.*
رابعاً : - الدراسة الميدانية للباحث 2012 – 2013 .

الهوامش :

[i] - حامد سفيح عجرش ، التوزيع الجغرافي للصناعات الكبيرة في محافظات البصرة وذي قار وميسان - دراسة كارتوكرافية ، أطروحة دكتوراه ،غ . م ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2006.

[ii] - احمد جليل اسماعيل ، توطن صناعة السمنت في محافظة نينوى ، رسالة ماجستير ،غ. م، كلية التربية ، جامعة الموصل ، 2004.

[iii] - انتصار هاشم محمود ، التحليل المكاني للصناعات الكيمياوية الرئيسة في محافظة نينوى ، رسالة ماجستير ، غ. م ، كلية التربية ، جامعة الموصل ، 2006.

[iv] - احمد طلال الطائي ، توطن الصناعات النسيجية الرئيسة في محافظة نينوى - تحليل جغرافي، رسالة ماجستير ، غ. م ، كلية التربية ، جامعة الموصل ، 2007.

[v] - احمد طلال الطائي ، توطن الصناعات الإنشائية في محافظة نينوى - تطورها ومشكلاتها ، أطروحة دكتوراه ، غ . م ، كلية التربية ، جامعة الموصل ، 2012 .

[vii] - أحمد حلمي سالم ، الإطار المحدد للعلاقات والعناصر اللازمة للخريطة الصناعية العمرانية كأحد تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط العمراني ، ص1:**http://www.oicc.org/seminar**

8 - قاسم الدويكات ، نظم المعلومات الجغرافية ، ط1، عمان،الأردن ،2000، ص 133-168 .

[ix] - INDUSTRIAL SITE SELECTION AN INTELLIGENT GIS. REVEW IN INTERNET ON : www.academia.edu .

[x] – 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

[xi] - احمد حمد الربعاني ، مهارات الخريطة والرسوم البيانية والصور وتوظيفها في مناهج الدراسات الاجتماعية،المديرية العامة لتنمية الموارد البشرية ، سلطنة عمان،2008 ، ص 9 .

[xii] - حامد سفيح عجرش ، المصدر سابق ، ص10.

[xiii] - المصدر نفسه ،ص8.

[xiv] - مها دحام عبد الرضا الساهر ، طرق التكوين الأساسية لأطلس محافظة البصرة الزراعي دراسة خرائطية ، رسالة ماجستير ،غ . م ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2002، ص8.

[xv] - حامد سفيح عجرش ، المصدر سابق ، ص8 - 9.

[xvi] 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

[xvii] - الخرائط الجغرافية ، بحث منشور على الموقع : *www.almawred-it.com/index.php*

[xviii] يمان سنكري ، التحليل الإحصائي للبيانات في نظم المعلومات الجغرافية GIS ، مراجعة المهندس عبد الله كامل، دار شعاع ،سوريا ، 2008 ، ص 23 .

[xix] - فؤاد جياد مطر ، التمثيل الكارتوكرافي الرقمي للمواقع الصناعية في قضاء المحمودية ، رسالة ماجستير، كلية التربية – ابن رشد، جامعة بغداد ، 2011 ، ص 14 .

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

[xx] - منال رافت وعمر عبد الله ، مشكلات تمثيل خرائط التوزيع بالنقط في برامجيات نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة التربية والعلم، كلية التربية – جامعة الموصل، المجلد 15، عدد 1 ، 2008 ، ص 292 - 296 .

20- Tim Ormsby ,Getting to know Arc GIS ESRI press, California, USA,2004 .
21- INDUSTRIAL SITE SELECTION AN INTELLIGENT GIS. REVEW IN INTERNET ON : www.academia.edu .