تصميم العناصر الاساسية في الخريطة الموضوعية الرقمية
باستعمال برامج الـ GIS (دراسة تطبيقية)

م. يحيـــى هـــادي محمـــد
جامعة البصرة – كلية التربية للعلوم الانسانية – قسم الجغرافيا

المقدمة: تحتل العناصر الاساسية في الخرائط الجغرافية بشكل عام فضلا عن الخرائط الموضوعية الرقمية مكانة مهمة جدا لان ادراك وفهم تلك العناصر وتحليلها تحليلا صحيحا يعد عاملا اساس لإدراكها وقراءتها قراءة علمية تتوافق مع الهدف الذي من اجله انشات الخريطة ولا يكون ذلك الا من خلال التصميم الامثل لها والتوافق فيما بينها ووضوحها ودقتها، وتعد برامج نظم المعلومات الجغرافية من البرامج المتطورة جدا في هذا المجال لما تتمتع به من امكانات فنية عالية تساعد في تصميم الخريطة الذي هدفه الاساس توصيل المعلومات التي تتضمنها الخريطة الى المتلقي بشكل علمي وفني سليم.

مشكلة البحث: هل يمكن تصميم العناصر الاساسية في الخرائط الموضوعية الرقمية ببرامج الـ GIS بشكل متوازن يؤدي الى انتاج خرائط متكاملة من الناحية العلمية والفنية؟

فرضية البحث: يفترض البحث ان برامج الـ GIS تتمتع بإمكانيات عالية جدا في مجال تصميم العناصر الاساسية في الخرائط الموضوعية الرقمية الا ان تصميم بعض العناصر يحتاج الى تعديل وتغيير فني من قبل مصمم الخريطة وخاصة في الخرائط الموضوعية الرقمية الكمية.

هدف البحث: يهدف البحث الى توضيح مفهوم الخريطة الموضوعية الرقمية و كيفية تصميم العناصر الاساسية فيها ببرامج الـ GIS تطبيقيا والوقوف على أهم المشاكل التي تواجه ذلك وخاصة الخرائط الكمية وكيفية التغلب عليها, وتحديد ماهي العناصر الاساسية من خلال انتاج مجموعة من الخرائط الموضوعية الرقمية لمحافظة البصرة.

مبررات البحث:

١- تناولت بعض الدراسات هذا الموضوع من الناحية النظرية وكانت اهم النتائج التي توصلت اليها هي وجود قصور واضح عند الباحثين بشكل عام بالالتزام بعناصر الخريطة الاساسية في دراساتهم وبحوثهم على الرغم من التطور الملحوظ عندهم في انتاج خرائط تتصف بالجودة العالية.

٢- وجود اختلاف بين الباحثين في تحديد ما هي العناصر الاساسية للخريطة الموضوعية الرقمية, مما ادى بالباحث الى البحث بهذا الموضوع والوقوف على اهم العناصر الاساسية للخريطة الموضوعية الرقمية من خلال الاطلاع على اهم المصادر التي تتناول هذا الموضوع والوقوف عندها لمعرفة اهم العناصر الاساسية للخريطة الموضوعية الرقمية.

أولا: مبادئ التصميم الخرائطي.

يعد تصميم الخرائط من الامور المهمة جدا، ويقصد به التخطيط العام لتفاصيل الخريطة من الخطوط والرموز والالوان والانماط والحروف التي يجب اختيار مواصفاتها بعناية قبل المباشرة بترسيمها(١)، وتصميم الخرائط هو عمل ابداعي يوظف الطريقة العلمية بالشكل والسبب والمنطق في البناء فضلا عن ذلك

فان اساسيات الخريطة تستخرج من التحليل العلمي للإحصاءات المتوفرة حول موضوع معين[٢]، كما ان وظيفة التصميم هي توصيل المعلومات التي تتضمنها الخريطة الى المستفيد منها بشكل فعال، لذلك ينبغي ان تعالج هذه الوظيفة جميع العوامل والظروف التي تؤثر عليها مثل مستوى الادراك الذي يتمتع به المستفيد من الخريطة ومدى حاجته اليها والغرض من استعمالها والامكانات الفنية المتاحة وكلفها وغير ذلك من المؤشرات[٣]، ولكي تكون الخريطة عالية التصميم لابد من مراعاة عدد من النقاط[٤]:

١- تحديد الهدف من إعداد الخريطة، أو الغرض الذي من أجله أنشأت ، ليسهم ذلك في إنتاج خريطة مميزة، إذ من دون معرفة مضمونها أو هدفها لا يمكن انشاء خريطة ذات قيمة علمية، ويتم ذلك من خلال استثمار كل اساسيات الخريطة.

٢- في التصميم الخرائطي ينبغي وجود تباينات بصرية متفاوتة في الظواهر المدروسة، وذلك حسب أهمية الظواهر وحسب الغرض المنشود منها، أي تمثل التفاصيل المهمة بنضج بصري أكثر من التفاصيل الثانوية، ويتم ذلك من خلال التباين في شكل وحجم ولون ودرجة التظليل لكل رموز (النقطة، الخط، المساحة).

٣- توافر كل عناصر الجذب في الخريطة للحصول على اكبر استجابة بصرية.

٤- يجب أن يكون هناك تناغم بين اختيار الخطوط والالوان والظلال والكتابة، مما يسهم في اعطاء صورة جميلة ومقبولة ترتاح اليها عين المستخدم, ويشعر بالمتعة عند قراءتها، واستخراج البيانات منها. وبشكل عام ان مضمون الخريطة (Map content) والمستويات البصرية (Visual levels) و الوضوح (Clarity) هي من المبادئ الاساسية التي يجب مراعاتها في تصميم الخرائط[٥]. وفيما يتعلق بالعناصر الاساسية للخريطة فان ترك اي عنصر منها يعد خللا بالتصميم الخرائطي لأنها (عناصر الخريطة) وحدة متكاملة تساهم في قراءة وفهم الخريطة بسهولة مع التأكيد على الغرض الذي انشات من اجله[٦].

ثانيا: مفهوم وتعريف الخريطة الموضوعية الرقمية:

تهتم الخرائط الموضوعية بتمثيل الظواهر الطبيعية والبشرية بأسلوب نوعي وآخر كمي على خرائط صغيرة أو متوسطة المقياس, وعند الرغبة بتمثيل الظواهر الجغرافية على الخرائط الموضوعية فيجب أولاً أن نتعرف على الأساليب المستخدمة في الترميز المستخدم لإبراز تلك الظواهر الطبيعية والبشرية على الخرائط. ويمكن أن يتم ذلك من خلال التصنيف للظواهر الجغرافية الممثلة على الخريطة بناء على الهدف الأساسي المراد رؤيته على الخرائط التي ستتضمنها إي دراسة والأسلوب المناسب لبيان ذلك الهدف[٧]. وتعرف الخرائط الموضوعية بانها الخرائط التي تختص بموضوع واحد لذا اطلق عليها في بعض الاحيان بالخرائط الخاصة (Special maps) وهي متعددة تشمل اغلب فروع الجغرافيا مثل الخرائط الجيولوجية والخرائط الجيومرفولوجية وخرائط التربة وخرائط المدن وخرائط استغلال الارض الريفي والحضري والخرائط السياسية وخرائط الطقس وخرائط المناخ والخرائط التاريخية وخرائط السكان والخرائط التعليمية والخرائط الصحية وخرائط التوزيعات والخرائط الطبوغرافية وغيرها من المواضيع[٨]. وفيما يتعلق بالخريطة الموضوعية الرقمية فمع بدء عصر الثورة الصناعية في اوروبا منتصف القرن العشرين وابتكار أجهزة الكومبيوتر التي كان من اهم تطبيقاتها ظهور الخرائط الرقمية أو خرائط الحاسوب، اذ تعتمد الخريطة الرقمية على التعامل مع برامج حاسوبية متخصصة برسم واعداد الخرائط وفكرتها الاساسية تقوم على

اساس ان المستخدم لديه الاساس النظري والعلمي الذي يمكنه من اعداد الخريطة بصورة سليمة وعلمية، وبناء على هذا الافتراض فان البرامج تضم العديد من الخيارات في كل خطوة من خطوات اعداد الخريطة وعلى المستخدم ان يحدد الخيار المناسب طبقا للأسس العلمية السليمة، وهنا تظهر أهم مشاكل الخرائط الرقمية[٩]. أما الخريطة الرقمية (Digital Map) فهي الخريطة المنتجة باستخدام تقنيات الحاسوب[١٠]. كما ان مصطلح الخريطة الرقمية يطلق على كل خريطة تنتج بعوامل تعطي مخرجات رقمية (Numerical Form) وممثلة بأرقام واحداثيات دقيقة وهذه المراحل هي كفيلة بتحويل معالم الصورة الخطية (Image Graphical) الى مقادير وقيم رقمية وبشكل احداثيات ويمكن خزنها واعادة عرضها في اي وقت بالاستعانة بالحاسوب الالي. وبناء على ما تقدم تعرف الخريطة الموضوعية الرقمية بانها الخريطة التي تمثل حالة خاصة او ظاهرة معينة، وتظهر بأسلوب كارتوكرافي خاص، كان تكون خريطة سكانية، خريطة استعمالات ارض، خريطة كنتورية، خريطة طرق، أو خريطة خدمات وغيرها، وتعد من الخرائط المشتقة من الخرائط الاساسية (Base Maps) المرتبطة باستخدام الحاسوب والبرامجيات، لتصبح خريطة موضوعية رقمية وتتميز عوارضها بان لها بيانات مكانية ووصفية (Spatial & Attribute data)[١١].

ثالثا: العناصر الاساسية للخريطة الموضوعية الرقمية.

إن ادراك العناصر الاساسية للخريطة يعد المدخل المناسب لقراءتها ومن ثم تحليلها وتفسيرها، بل يمكن القول أن تحقيق الهدف العلمي من الخريطة يأتي من خلال التوافق Harmony بين عناصرها الاساسية وحسن اختيار مكوناتها ودرجة الوضوح Clarity الذي يسهل للقارئ فهم عناصرها الاساسية[١٢]. إذ يجب أن تتضمن الخريطة الكاملة عددا من الاسس الهامة التي لا يمكن أن تقرأ الخريطة قراءة صحيحة من دونها[١٣]. وهذه الاسس ان وضعت بإتقان وبتناسب فيما بينها ترشد القارئ الى محتوياتها بيسر وسهولة، وكل منها يعامل كوحدة مستقلة ولكن بنفس الوقت تكون له علاقة مكانية مع العناصر الاخرى[١٤]. بعد ما تقدم لابد من معرفة العناصر الاساسية المتفق عليها عالميا للخريطة الموضوعية الرقمية كون هناك بعض الاختلافات بين الباحثين في تحديد العناصر الاساسية للخريطة الموضوعية الرقمية، فاغلب المختصين بعلم الخرائط يذكر بان عددها هو (٦) عناصر كما سياتي لاحقا، الا أن بعض الباحثين يضيف عنصرين اخرين ويجعلها (٨) عناصر[١٥]. والبعض الاخر يقول بانها (١٠) عناصر[١٦]. والعناصر الاساسية للخريطة الموضوعية الرقمية المتفق عليها عالميا هي (٦) عناصر، وهي: (عنوان الخريطة، مقياس الرسم، دليل أو مفتاح الخريطة، الاطار، شبكة الاحداثيات أو دليل الموقع، الاتجاه)[١٧]. ويجب ان يكون تصميم كل هذه العناصر في الخريطة الموضوعية الرقمية داخل الاطار لتكون وحدة بصرية متكاملة غير منقطعة وهي بذلك تختلف عن الخريطة الطبوغرافية[١٨]. بعد ان عرفنا العناصر الاساسية للخريطة الموضوعية الرقمية المتفق عليها عالميا نتطرق لكل منها بشكل مختصر كون هذا الموضوع قد تم اشباعه في ادبيات علم الخرائط.

١- عنوان الخريطة (Title): يعرف عنوان الخريطة على انه الموجز السريع الذي من خلاله يتضح الهدف الذي من اجله انشأت الخريطة[١٩]، فقارئ الخريطة يبدأ بملاحظة عنوانها أو اسمها، فالعنوان هو مخبر الموضوع أو محتوى الخريطة، فهو أي العنوان يخدم مجموعة من الوظائف وحتى في الحالات التي لا يحتاج فيها الى كتابة عنوان الخريطة فانه يكون مفيدا لمصمم الخريطة لأن شكل العنوان في هذه الحالة سيكون بمثابة الاداة التي تساعد في توازن تركيب مكونات الخريطة[٢٠]، وبالنسبة لاختيار عنوان الخريطة في الخرائط العامة يتم على اساس أهم معلم جغرافي طبيعي موجود بها أما في الخرائط الموضوعية أو الخاصة فإن عنوان الخريطة يعبر عن موضوعها أو الظاهرة الاساسية الممثلة بها[٢١]. وقد يظن

الكارتوكرافي أن تحديد عنوان الخريطة أمر يسير ولكن الواقع عكس ذلك اذ يشترط في عنوان الخريطة تحقيق هدفين هما:

أ- الاختصار الذي يعني الايجاز غير المخل.
ب- الوضوح الذي يعني أن يعبر العنوان عن ما تحتويه الخريطة بسهولة ودون ما تعقيد[٢٢].
كما يجب أن يكون عنوان الخريطة بارز بدرجة تلفت نظر القارئ ويستحسن ان يوضع داخل اطار بسيط[٢٣].

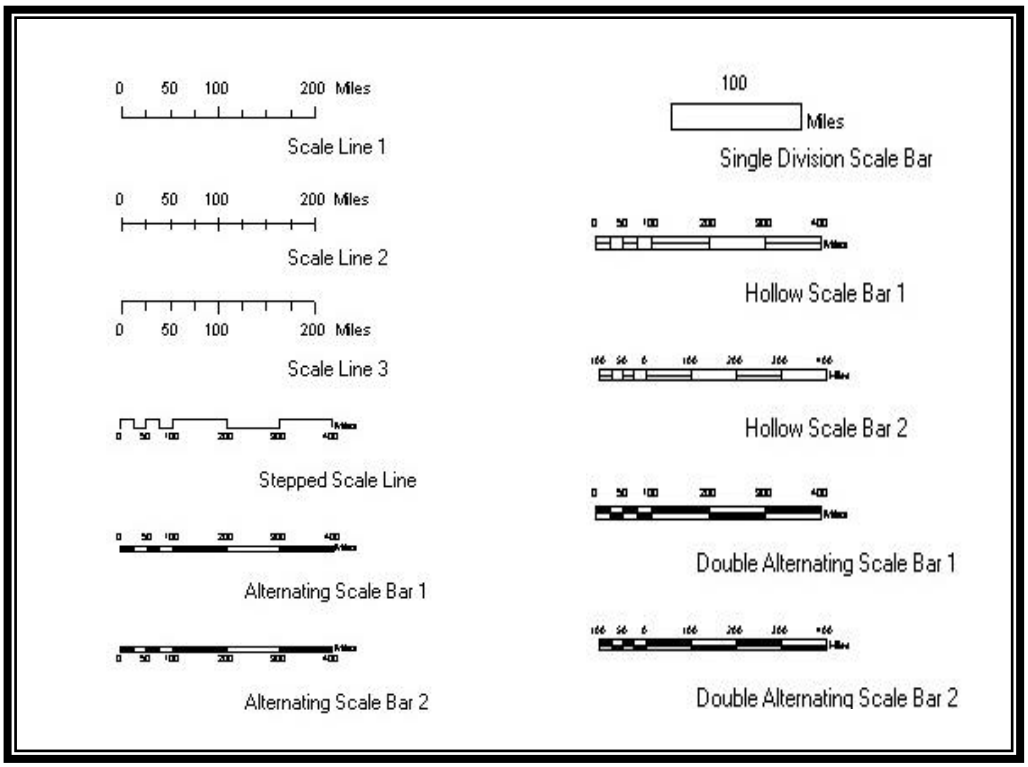
٢- مقياس الرسم (Scale): يعرف مقياس الرسم بانه عبارة عن النسبة الثابتة بين الابعاد الخطية الموجودة على الخريطة والابعاد الاصلية المقابلة لها على الطبيعة[٢٤]. ومن المعروف انه لا يمكن ان نرسم خريطة لمنطقة ما بأبعادها الحقيقية على سطح الارض لذلك لابد من تصغير هذه الابعاد بنسبة ملائمة يطلق عليها مقياس الرسم، وتتوقف نسبة الرسم على العوامل التالية[٢٥]:

أ- أهمية الغرض الذي من أجله يتم انشاء الخريطة فتكبر نسبة الرسم كلما زادت الاهمية.
ب- أبعاد لوحة الرسم التي ترسم عليها الخريطة.

ويعد مقياس الرسم من العناصر المهمة التي يجب أن ترافق الخريطة اذ بدونه تفقد الخريطة عنصرا اساسيا في تحديد الابعاد عليها. وهناك نوعان رئيسان من مقاييس الرسم هما[٢٦]:

١- المقاييس العددية التي بدورها تنقسم الى قسمين رئيسين هما (المقياس الكتابي أو المباشر ومقياس الكسر البياني).
٢- المقاييس التخطيطية والتي بدورها تنقسم الى اربعة اقسام هي (المقياس الخطي، المقياس المقارن، المقياس الزمني، المقياس الشبكي)، ويعد المقياس الخطي افضل انواع المقاييس اذ ان وجوده في الخريطة يجعله يتأثر بنفس التأثيرات التي تتعرض لها الخريطة مثل التكبير والتصغير او التمدد والانكماش، لذلك يبقى محافظا على قيمته الحقيقية دون تغيير، وهو على عدة أشكال، شكل (١) ويفضل ان يوضع اسفل الخريطة داخل الاطار بمكان واضح وبارز.

شكل (١) نماذج من مقياس الرسم الخطي



المصدر: اعداد الباحث اعتمادا على برنامج Arc GIS 9.3.

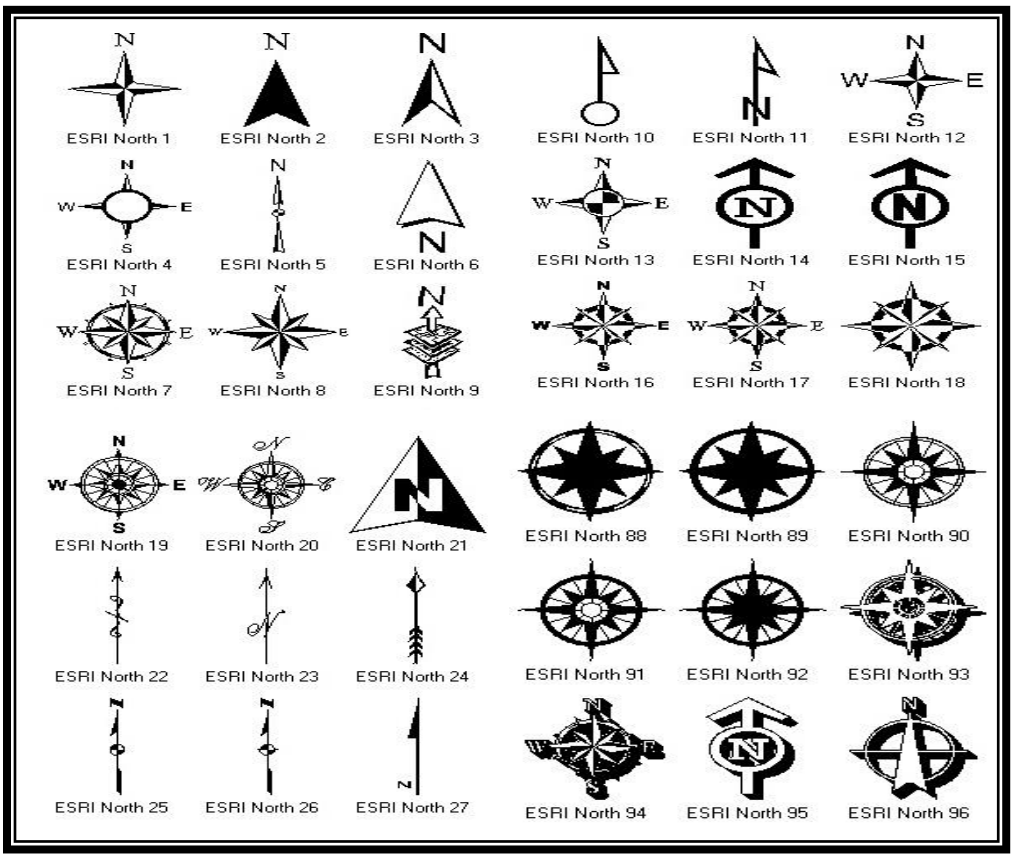
٣-مفتاح (دليل الخريطة) Legend: يعد مفتاح أو دليل الخريطة من الاساسيات التي لا يمكن اغفالها عند رسم الخرائط وذلك لأنه يشرح ما تمثله الرموز والعلامات الاصطلاحية في رسم الخريطة[٢٧]، فلكل خريطة دليل يبسطها ويسهل قراءتها، ويختلف دليل الخرائط الكدسترالية عن الخرائط الموضوعية وخاصة الخرائط الموضوعية الكمية اختلافا واضحا فبينما يوضح دليل الخرائط الكدسترالية العديد من الظواهر الطبيعية والبشرية بكافة انواعها نجد ان الدليل في الخرائط الموضوعية الكمية يستخدم كمقياس كمي يحدد القيم الاحصائية ليسهل قراءة الخريطة من خلال مقارنة القيم الواردة بالمفتاح بالقيم الواردة بالخريطة، وبغض النظر عن هذا الاختلاف فالدليل (مفتاح الخريطة) هو جزء اساسي من الخريطة[٢٨]. ويعد البعض مفتاح الخريطة بانه بمثابة فهرس لها، اذ يجب ترتيب العناصر حسب اهميتها في الخريطة. وجمع المتغيرات حسب تجانسها (النقطية والخطية والمساحية)[٢٩]. وبالنسبة للمكان الذي يوضع به مفتاح الخريطة فانه يفضل ان يوضع اسفل الخريطة داخل اطار خاص به ولا يشترط ان يوضع بالجهة اليسرى او الجهة اليمنى وانما حسب المكان المناسب بالخريطة وهذا يعتمد على مصمم الخريطة.

٤- اتجاه الشمال: ان وجود اتجاه الشمال على الخريطة امرا ضروريا، وبدون معرفة هذا الاتجاه لا يمكن استخدام الخريطة في اي دراسة، وخاصة في الدراسات الميدانية التي يعتمد عليها الجغرافي بشكل اساسي احيانا في جمع المعلومات والبيانات[٣٠]. اذن من الضروري ان تزود الخريطة بما يشير لاتجاه الشمال وكلما كان ذلك الرمز بسيطا كلما كان افضل، ويفضل ان يشار الى الجهات الثلاث الرئيسة الاخرى (الجنوب والغرب والشرق). كما يفضل ان يكتفى بكتابة كلمة (شمال) او حرف (ش) او (N) فوق الاتجاه دون باقي الاتجاهات[٣١]. وتتوفر لاتجاه الشمال عدة اشكال ونماذج في برنامج Arc GIS شكل (٢).

٥-دليل الموقع: يقصد بدليل الموقع هو تحديد الموقع بالاستعانة بخطوط الطول ودوائر العرض التي ترسم على الخريطة[٣٢]، وقد جاء اتفاق العلماء على مصطلحي دوائر العرض وخطوط الطول بناء على الاعتقاد الخاطئ بان الارض ذات سطح مستو منبسط يمكن التعرف على طوله وعرضه، ولكن عندما قيست ابعاد كوكب الارض وعرفت خصائصه اتفق على ان خطوط العرض هي دوائر وخطوط الطول هي اقواس[٣٣]، لذلك يجب ان يطلق عليها اقواس الطول ودوائر العرض. ويفضل ان ترسم شبكة الاحداثيات الجغرافية (أقواس الطول ودوائر العرض) داخل الخريطة. أما اذا وجد انه من الصعب رسم هذه الشبكة داخل الخريطة لكثرة ما تحتويه من ظواهر يمكن ان يكتفى برسم خطوط صغيرة على اطراف الخريطة للدلالة على اقواس الطول ودوائر العرض ويكتب عليها ارقامها[٣٤].

٦-الاطار: اطار الخريطة هو خط القطع للحقائق الجغرافية على الخريطة، وهو يعني ان لكل خريطة خطا تنتهي عنده العلاقات المكاني بين ظاهرات الخريطة المختلفة، وقد يأخذ هذا الاطار أشكالا عديدة الا ان له وظيفة واحدة(٣٥). واطار الخريطة يفصل ما تحتويه الخريطة عن بقية التفاصيل الاخرى وعادة ما يرسم على شكل خطين متوازيين تفصل بينهما مسافة معينة يفضل ان تكون ٦ ملم وذلك كي يتم كتابة أرقام اقواس الطول ودوائر العرض بينهما، وأحيانا يتم قطع الخط الداخلي للاطار وتكتب خلاله ارقام شبكة الاحداثيات ولكن الخط الخارجي للاطار يجب ان يكون متصل دون اي قطع[٣٦]. ويجب ان يكون سمك الاطار الخارجي يتناسب مع مساحة الخريطة، فلا يكون رفيعا لخريطة مرسومة على مساحة صغيرة من الورق مما يجعله اكثر بروزا من معلومات الخريطة نفسها، وعموما كلما كان الاطار اكثر بساطة كلما كان ذا فائدة اكبر في ابرازه للمعلومات التي تحويها الخريطة[٣٧].

شكل (٢) مجموعة نماذج من اتجاه الشمال



المصدر: اعداد الباحث اعتمادا على برنامج Arc GIS 9.3.

رابعا:- تصميم العناصر الاساسية للخريطة الموضوعية الرقمية ببرنامج Arc GIS 9.3.

تتضمن هذه الفقرة من البحث التي تعد اهم فقرة فيه كيفية تصميم العناصر الاساسية في الخريطة الموضوعية الرقمية عمليا ببرنامج Arc GIS 9.3 من خلال انتاج مجموعة من الخرائط الموضوعية الرقمية (النوعية والكمية) والخريطة الادارية لمحافظة البصرة.

١- تصميم عنوان الخريطة (Title): توجد طريقتان لإدراج عنوان الخريطة في برنامج Arc GIS 9.3، الطريقة الاولى من خلال القائمة ادراج (Insert) ونختار منها العنوان (Title)، والطريقة الثانية من خلال الكتابة المباشرة على الخريطة (Text) بعد اختياره من قائمة ادراج (Insert) أو اخذه مباشرة من شريط الرسم (Draw) باسم (New Text) والكتابة مباشرة على الخريطة. وهنا يأتي دور مصمم الخريطة في تحديد المكان الانسب للعنوان، ففي الخريطة الادارية لمحافظة البصرة نلاحظ ان المكان الانسب لعنوان الخريطة هو اعلى وسط الخريطة داخل الاطار الخارجي، ولكن عند وضعه بهذا المكان نلاحظ ان الجهة اليمنى من الخريطة مزدحمة بالعناصر اذ يوجد بها اتجاه الشمال في الاعلى والمفتاح ومقياس الرسم بالأسفل والجهة اليسرى فارغة، خريطة (١) لذلك يفضل ان نضع عنوان الخريطة مكان اتجاه الشمال ووضع اتجاه الشمال بالجانب الايسر وبذلك ستكون مكونات الخريطة اكثر توازنا، خريطة

(٢). اذ بإمكان المصمم ان يحرك عناصر الخريطة اعلى او اسفل يمينا او شمالا كي يوفر المكان المناسب لكل عنصر من عناصرها دون ان يؤثر على باقي العناصر او يشوه الخريطة.

٢-ادراج مقياس الرسم Scale : يتم ادراج مقياس الرسم من خلال القائمة ادراج (Insert) ونختار منها المقياس الخطي Scale Bar)) الذي هو افضل انواع مقاييس الرسم كما اسلفنا ونحدد النموذج الذي نراه اكثر وضوحا وفهما, وبعد ادراجه يمكن التحكم بخصائصه من خلال النقر علىProperties)). أما بالنسبة لمكان مقياس الرسم المناسب داخل الخريطة الادارية، فنلاحظ انه بالإمكان وضعه مع المفتاح داخل اطار بسيط كما في خريطة (٢). ولكن هنا سوف يغطي عليه المفتاح ويعطيه شيء من الهامشية ويفقد خصوصيته كما ان اسفل وسط الخريطة يوجد مكان فارغ وبقاءه فارغا يكون نشازا لذلك يفضل ان نضع مقياس الرسم فيه بشكل مستقل وبذلك ستكون عناصر الخريطة اكثر توازنا واريحية لعين القارئ خريطة (٣).

٣-ادراج مفتاح (دليل الخريطة) Legend: ينقسم ادراج الظواهر الجغرافية بالمفتاح الى نوعين رئيسين بحسب التمثيل الكارتوكرافي داخل الخريطة اما نوعيا او كميا، فبالنسبة للظواهر النوعية (النقطية Point والخطية Polyline والمساحية Polygon) يكون بإدراج نموذج طبق الاصل من الرمز الموجود داخل الخريطة بالمفتاح، وبالنسبة للرموز المساحية يتم ادراجها على شكل مربعات أو مستطيلات (ويفضل أن تكون مستطيلات) ويكتب بجوار كل منها الظاهرة التي تشير اليها هذه الرموز[٣٨]، وهنا يأتي دور المصمم بتحديد الحجم المناسب والمكان المناسب لشكل وموقع المفتاح داخل الخريطة، خريطة (٤). أما بالنسبة لإدراج الرموز الكمية بمفتاح الخريطة فهو اكثر تعقيدا من ادراج الرموز النوعية لان امكانية تناول البيانات وتمثيلها كارتوكرافيا واختيار الاسلوب المناسب للتمثيل في الخرائط الكمية اعظم بكثير من الخرائط النوعية، وبالطبع فان ذلك يبين قدرة مصمم الخريطة على الابتكار. وفيما يلي بعض الامثلة على ادراج الرموز الكمية بالمفتاح:

أ- اذا كان التمثيل بطريقة التدرج اللوني Graduated colors أي التدرج باللون حسب قيمة الظاهرة فهنا يكون ادراج المفتاح بوضع مستطيل لكل لون وكتابة قيمته بجنبه.

ب- أما اذا كان التمثيل بالتدرج في مقاسات الرموز Graduated symbols أي أن حجم الرمز يتغير من مكان الى اخر حسب قيمة الظاهرة فإن ادراج المفتاح هنا كما يعطيه البرنامج يكون غير مفهوم وغير واضح فضلا عن انه يأخذ حيزا كبيرا داخل الخريطة مما يؤثر سلبا على توازن مكونات الخريطة، خريطة (٥). ورغم أن الخريطة ليست لغة ارقام وانما لغة بصرية هنا يأتي دور مصمم الخريطة بتغيير تصميم المفتاح بالشكل الذي يساعد قارئ الخريطة على فهمها وفق الغرض المطلوب منها, خريطة (٦). هذا في حال كانت الخريطة تبين ظاهرة واحدة كعدد السكان لسنة واحدة مثلا.

ت- أما اذا كانت الخريطة تبين اكثر من ظاهرة وكان التمثيل بأحد الرسوم البيانية Charts التي يوفرها البرنامج مثل التمثيل بالدوائر النسبية Pie فعند ادراج المفتاح الذي يوفره البرنامج كما هو لا نفهم منه القيمة التي يمثلها اذ يعطينا دائرة بلونين وبجوارها رقم معين واسفلها مستطيلين بلونين كل لون يمثل ظاهرة، خريطة (٧) ولمعالجة هذه الحالة نقوم بحذف الدائرة وندرج بدلا عنها (يدويا) نموذج على اساس القيم التي اعتمدت بالتمثيل يمكن فهمه بسهولة ونبقي المستطيلين اللذين يمثلان الظواهر المدروسة، خريطة (٨). وكذا الحال عندما يكون التمثيل بالأعمدة المنفردة او المزدوجة Bar/Colum فنلاحظ من

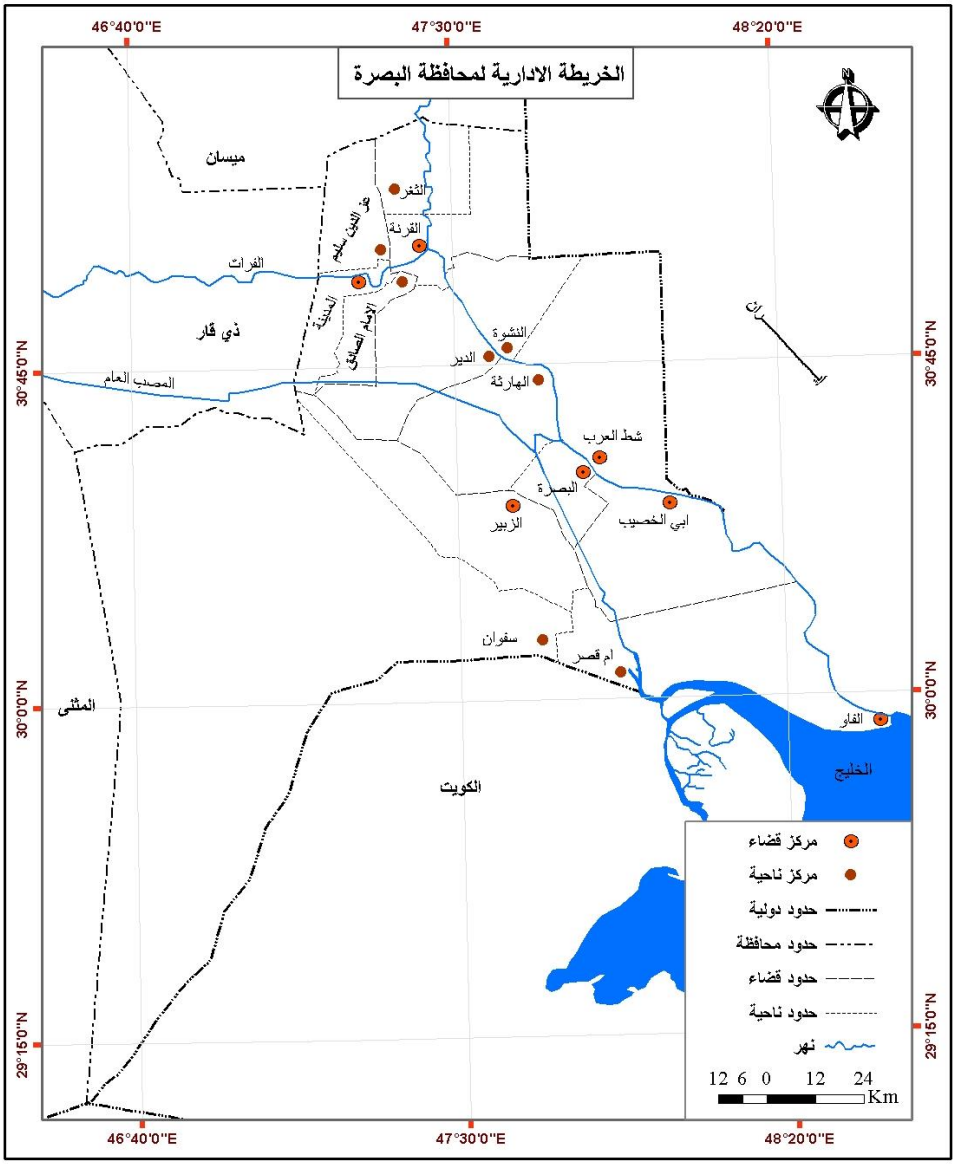
خريطة (٩) ان البرنامج يعطينا مفتاح غير مفهوم لذلك لابد من التعديل عليه بشكل يساعد على فهمه, خريطة (١٠) وينطبق الامر كذلك على الاعمدة المتجمعة Stacked.

٤-ادراج اتجاه الشمال North Arrow: يتم ادراج اتجاه الشمال من خلال القائمة ادراج (Insert) ونختار منها North Arrow ونحدد احد النماذج الكثيرة التي يوفرها البرنامج ويفضل ان يكون بسيطا وواضحا بنفس الوقت وبه حرف N على الاقل ليشير الى اتجاه الشمال في الخريطة ويعتمد مكان وضع اتجاه الشمال وحجمه على مصمم الخريطة اذ لابد من اختيار المكان المناسب له وبشكل لا يشتت نظر قارئ الخريطة ويساعد على توازن مكوناتها. ففي خريطة (٦) مثلا نلاح انه بالإمكان وضع اتجاه الشمال اسفل العنوان وهو صحيح الا انه الافضل ان يوضع بالجهة اليسرى العليا من الخريطة كونها فارغة وبالتالي تكون مكونات الخريطة اكثر توازنا.

٥-ادراج الاطار Neatline : لإدراج الاطار توجد طريقتان الطريقة الاولى من خلال القائمة ادراج Insert ونختار منها Neatline اي الاطار اذ يوفر البرنامج نماذج عديدة بأشكال واحجام مختلفة وبإمكان مصمم الخريطة ان يختار النموذج الذي يراه مناسبا والطريقة الثانية من خلال رسم الاطار يدويا عن طريق ادوات الرسم الموجودة في الشريط Draw وهذه الطريقة افضل عمليا كونها تعطي للمصمم المرونة الكافية للتحكم بخصائص الاطار الذي يرغب برسمه اكثر من الطريقة الاولى وبالتالي يمكن رسم الاطار المناسب للخريطة ويفضل ان يكون الاطار بسيطا في شكله ويتكون من خطين داخلي وخارجي الخط الخارجي اكثر سمكا قليلا من الخط الداخلي وبينهما مسافة كافية لكتابة اقواس الطول ودوائر العرض بشكل واضح خريطة(٨).

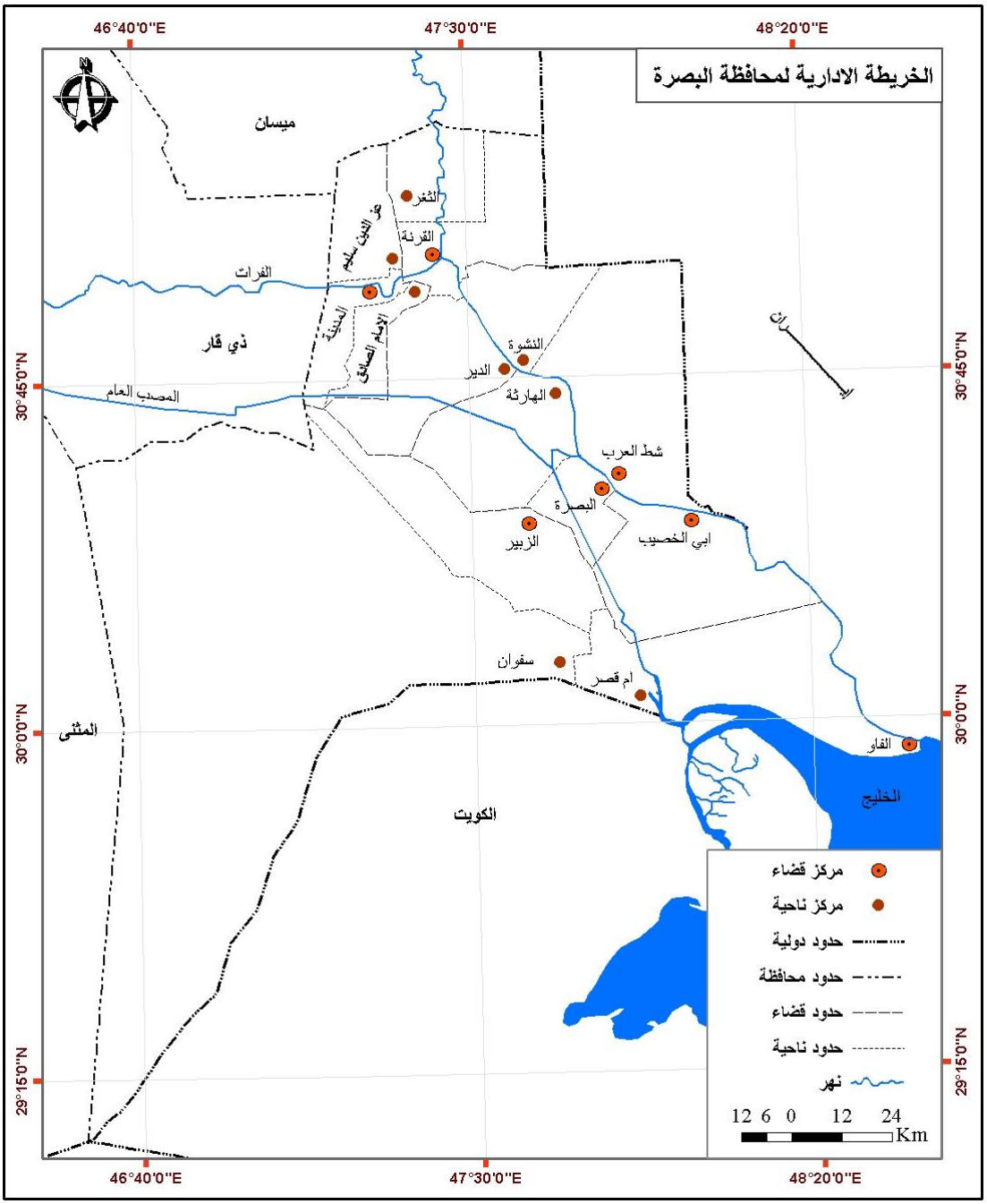
٦-ادراج دليل الموقع Grids (شبكة الاحداثيات الجغرافية): أي رسم أقواس الطول ودوائر العرض التي تمر على المحافظة ويتم ذلك من خلال النقر بالجانب الايمن من الماوس على الخريطة واختيار Properties ومن ثم الذهاب الى Grids واكمال باقي الخطوات، ويتجسد دور مصمم الخريطة هنا بان عليه ان يحدد العدد المناسب من خطوط الشبكة الذي لا يؤثر على الهدف من الخريطة ولا يشوهها وبنفس الوقت الاستفادة من الشبكة لمعرفة موقع المنطقة من اقواس الطول ودوائر العرض وايضا على المصمم ان يعطي سمكا ولونا مناسبين لتلك الخطوط وليس حذفها نهائيا ويفضل ان يكون اللون شفافا وبسمك خفيف جدا كي لا يؤثر على محتوى الخريطة وايضا عليه ان يختار حجم الخط واللون المناسبين لكتابة الارقام الخاصة بشبكة الاحداثيات الجغرافية بين اطاري الخريطة الداخلي والخارجي ويغير اتجاه الارقام بالشكل الذي يسهل وضعها داخل الاطارين خريطة (٨).

خريطة (١)



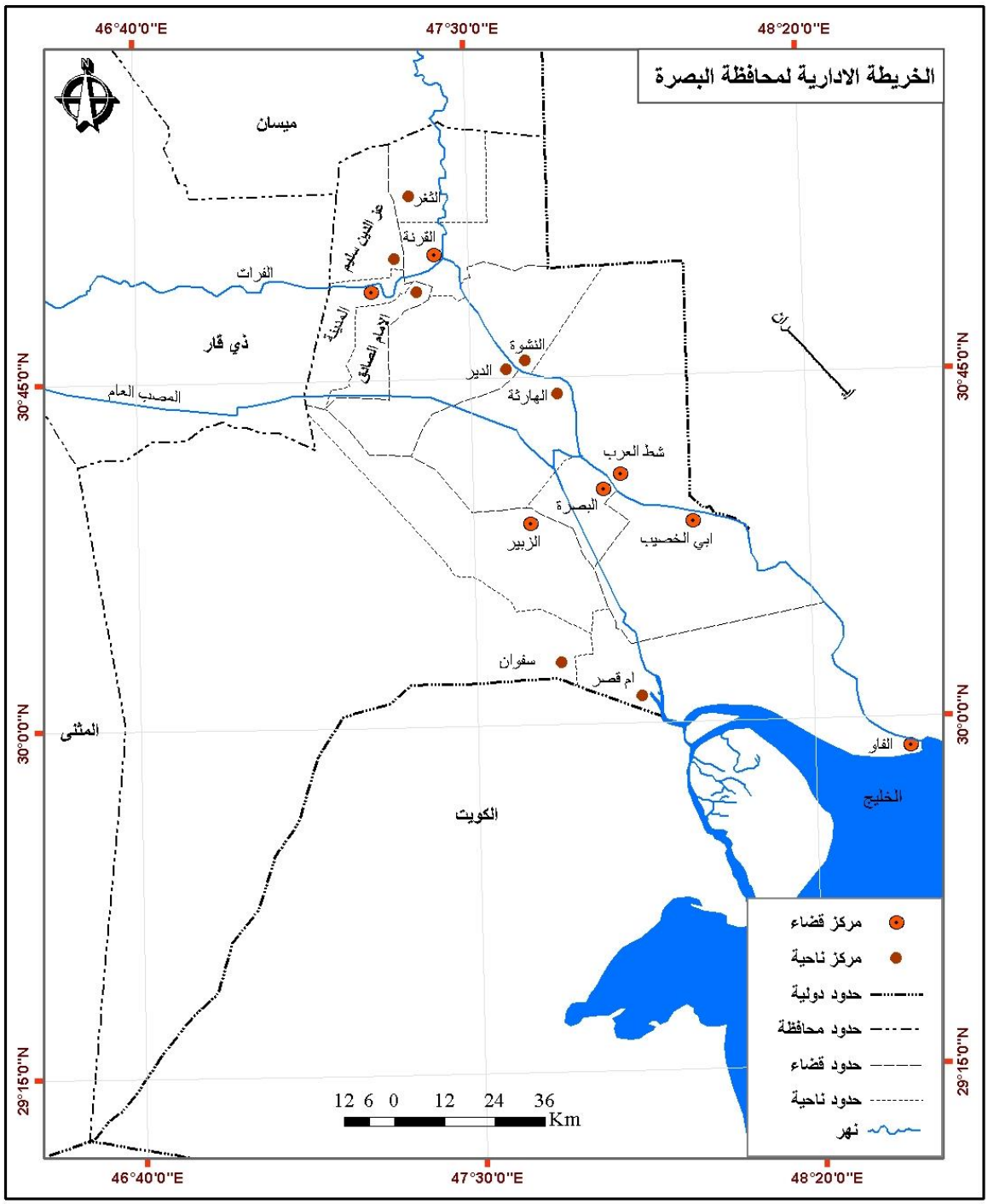
المصدر: الباحث اعتمادا على: ١- مديرية بلدية البصرة، خريطة محافظة البصرة الادارية، مقياس ١:٥٠٠٠٠٠، لسنة ٢٠١٦. ٢- برنامج Arc GIS 9.3

خريطة (٢)



المصدر: الباحث اعتمادا على: ١- مديرية بلدية البصرة، خريطة محافظة البصرة الادارية، مقياس ١:٥٠٠٠٠٠، لسنة ٢٠١٦. ٢- برنامج Arc GIS 9.3.

خريطة (٣)

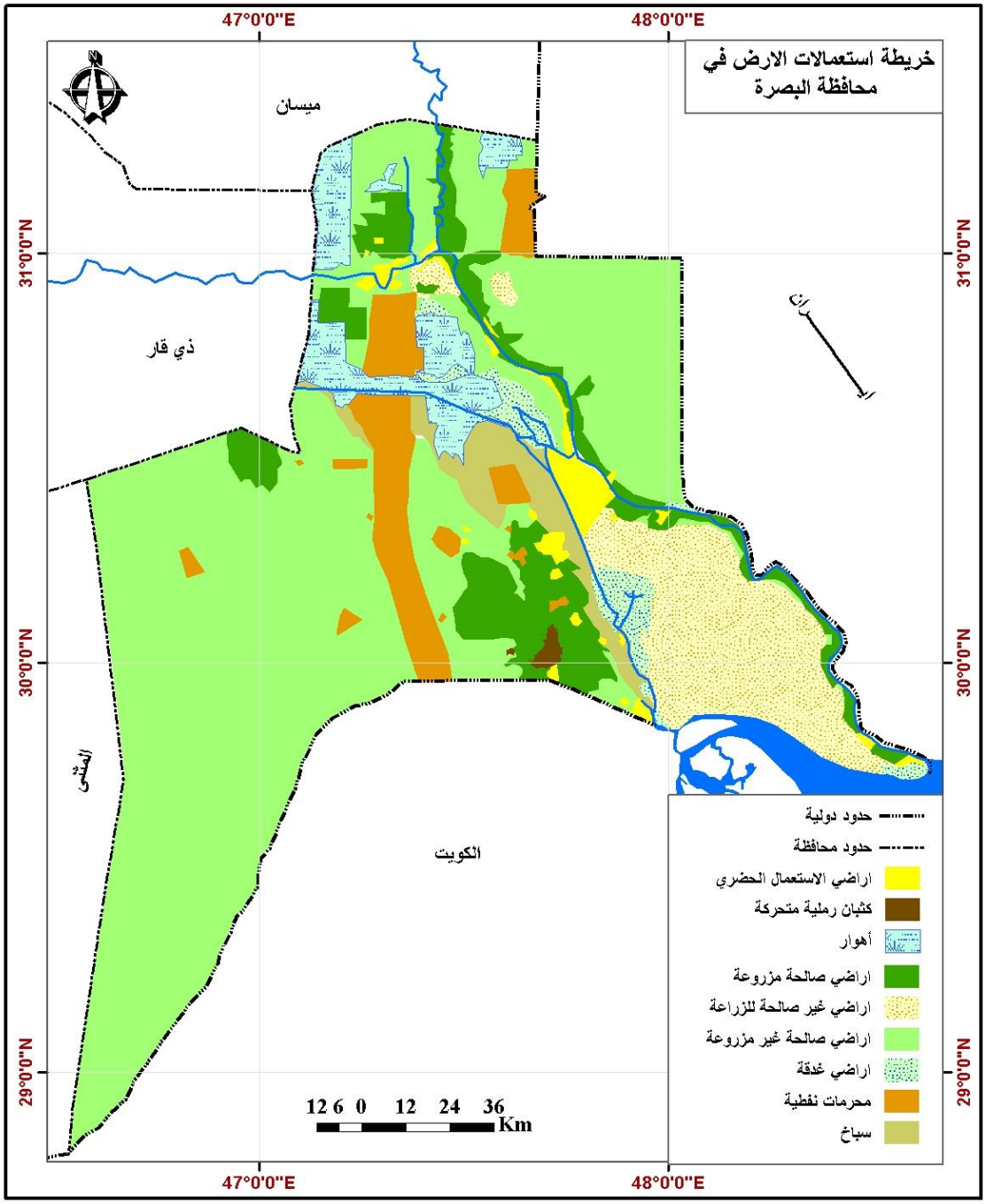


المصدر: الباحث اعتمادا على

١- مديرية بلدية البصرة، خريطة محافظة البصرة الادارية، مقياس ١:٥٠٠٠٠٠، لسنة ٢٠١٦.

٢- برنامج Arc GIS 9.3.

خريطة (٤)



المصدر: الباحث اعتمادا على:-

١- عمار عبد الرحيم حسين، التمثيل الخرائطي لمظاهر التصحر في محافظة البصرة باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، قسم الجغرافيا، ٢٠١٥، ص ١٠٢.

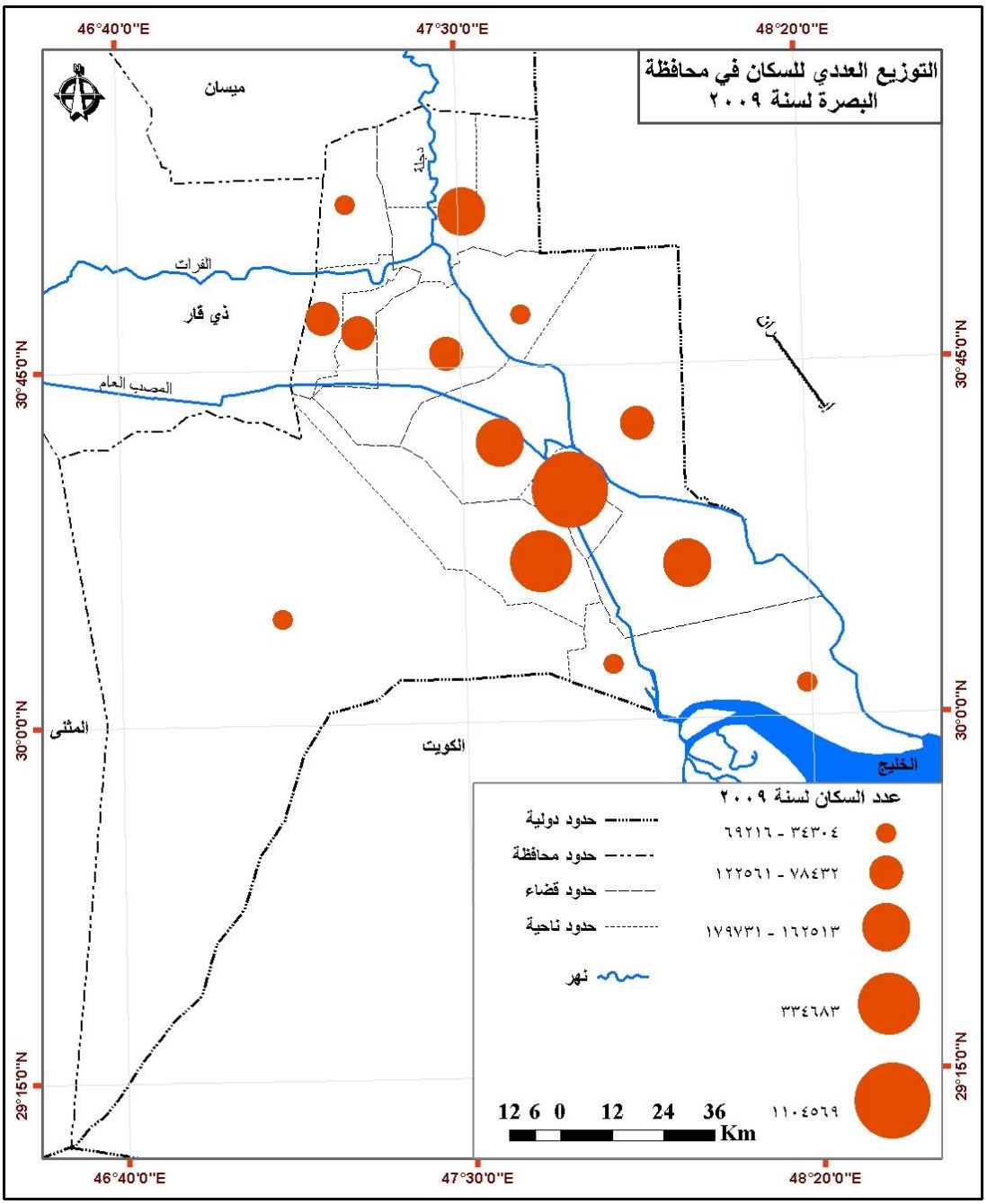
٢- برنامج Arc GIS 9.3.

جدول (١) التوزيع العددي للسكان في محافظة البصرة حسب الوحدات الادارية وفق تعداد ١٩٩٧ وتقديرات ٢٠٠٩

ت	الوحدات الادارية	تعداد ١٩٩٧	تقديرات ٢٠٠٩
١	مركز قضاء البصرة	٦٥٨٧٦٠	١١٠٤٥٦٩
٢	ناحية الهارثة	١٢٤٧١٩	١٦٢٥١٣
٣	مركز قضاء ابي الخصيب	١٣٤١٠١	١٧٩٧٣١
٤	مركز قضاء الزبير	١٩٣٨٦٢	٣٣٤٦٨٣
٥	ناحية سفوان	٢٦٥٠٣	٢٥٩٥٥
٦	ناحية ام قصر	٣٧٥٥٨	٦٦٦٠٧
٧	مركز قضاء القرنة	٩٤٣٥٠	١٧٤٧٣٤
٨	ناحية الدير	٥٩١٨٢	١٠٦٣٤٤
٩	قضاء الفاو	١٥٤٩٠	٣٨٠٨٦
١٠	مركز قضاء شط العرب	٦٦١٩٧	١٢٢٥٦١
١١	ناحية النشوة	١٨٢٢٨	٣٤٣٠٤
١٢	مركز قضاء المدينة	٤٢٠٦٣	٧٨٤٣٢
١٣	ناحية عز الدين سليم	٣٧٦٧٦	٦٩٢١٦
١٤	ناحية الامام الصادق	٤٧٧٥٦	٨٣٨٦٦
	المجموع	١٥٥٦٤٤٥	٢٦٠٨٦٠١

المصدر:- اسامة حميد مجيد، التحليل المكاني للوفيات المسجلة في محافظة البصرة للمدة ١٩٩٧-٢٠٠٩، اطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، قسم الجغرافيا، ٢٠١٣، ص ٢٤.

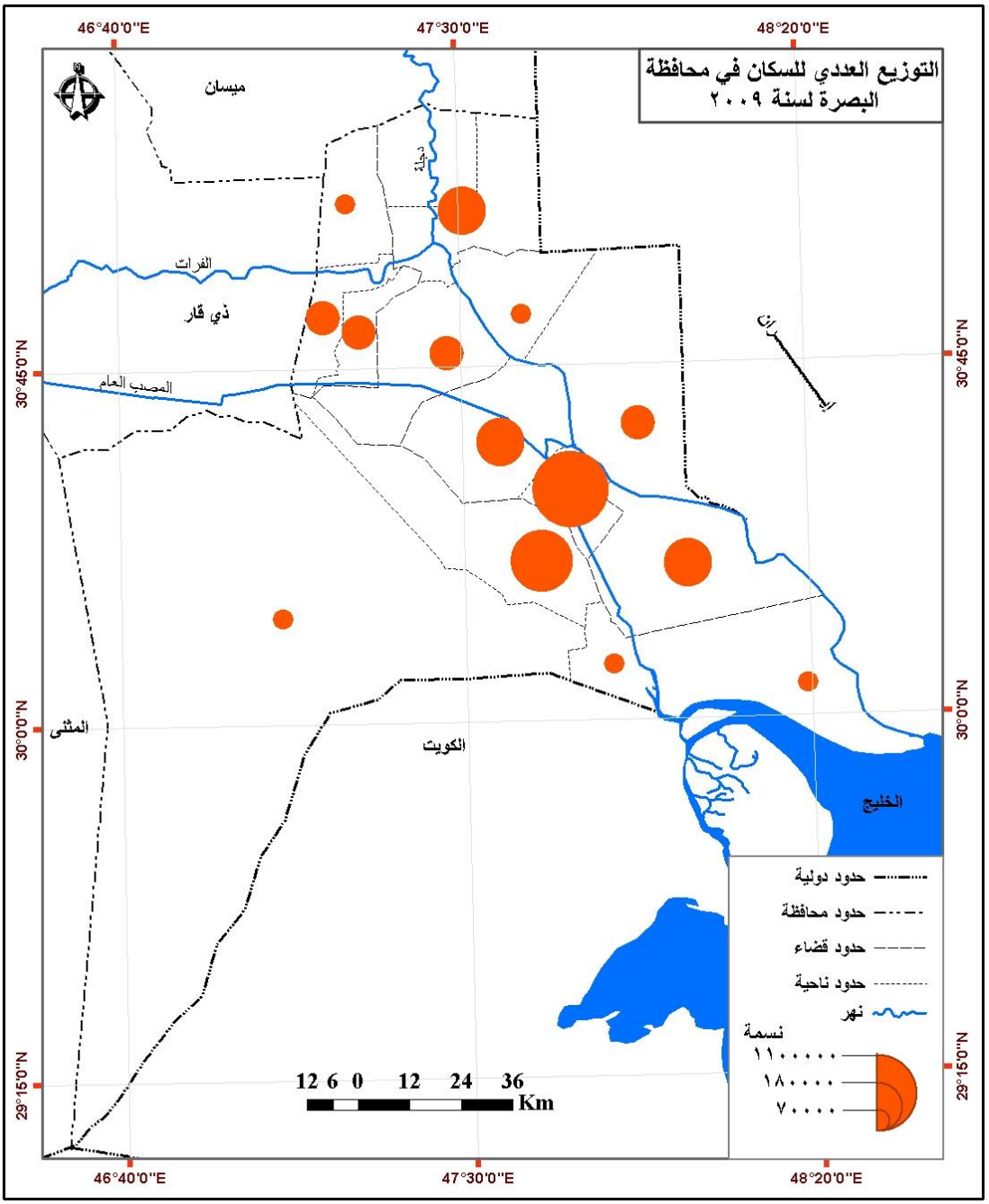
خريطة (٥)



المصدر: الباحث اعتمادا على:

جدول (١) و برنامج Arc GIS 9.3.

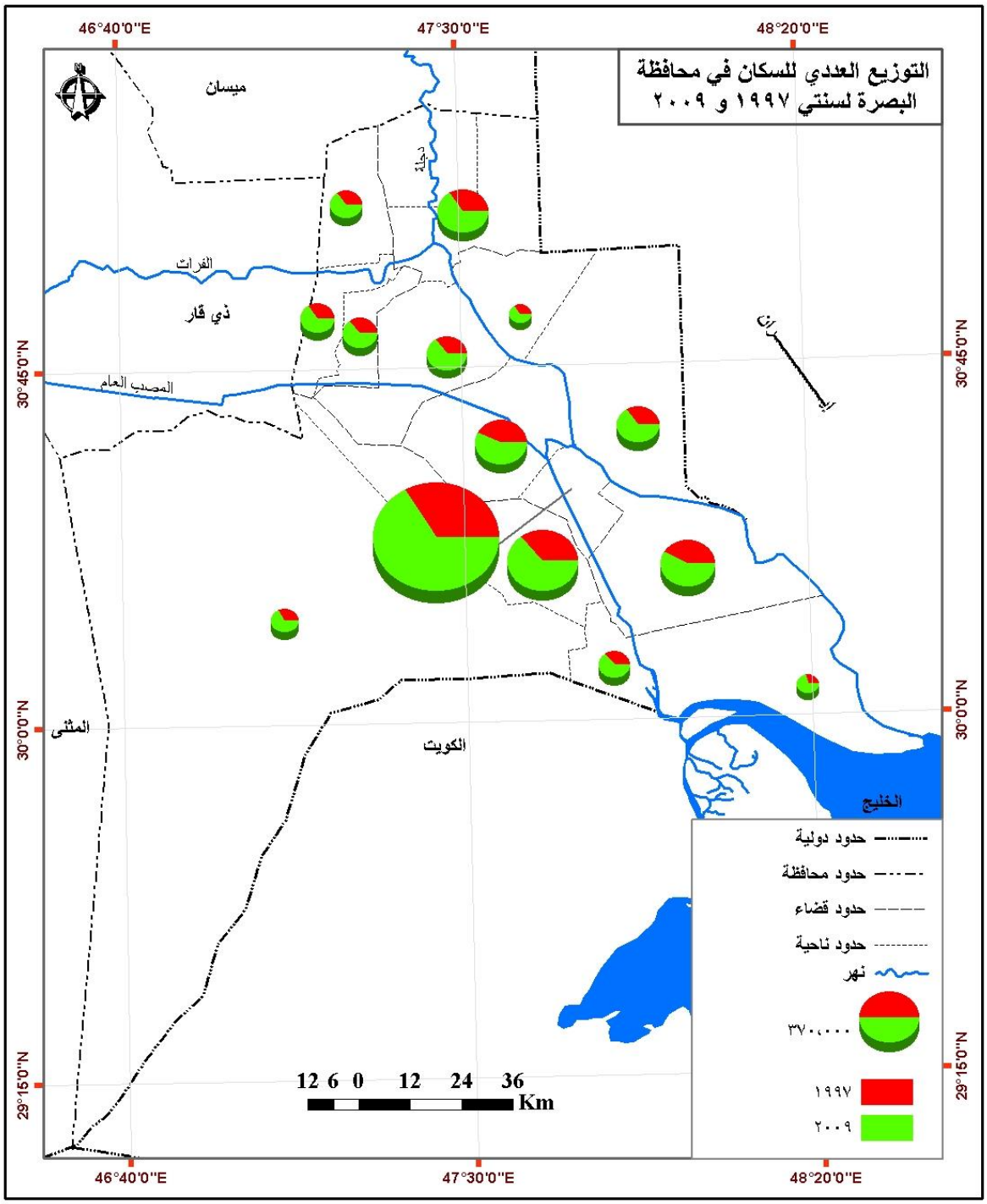
خريطة (٦)



المصدر: الباحث اعتمادا على:-

جدول (١) و برنامج Arc GIS 9.3.

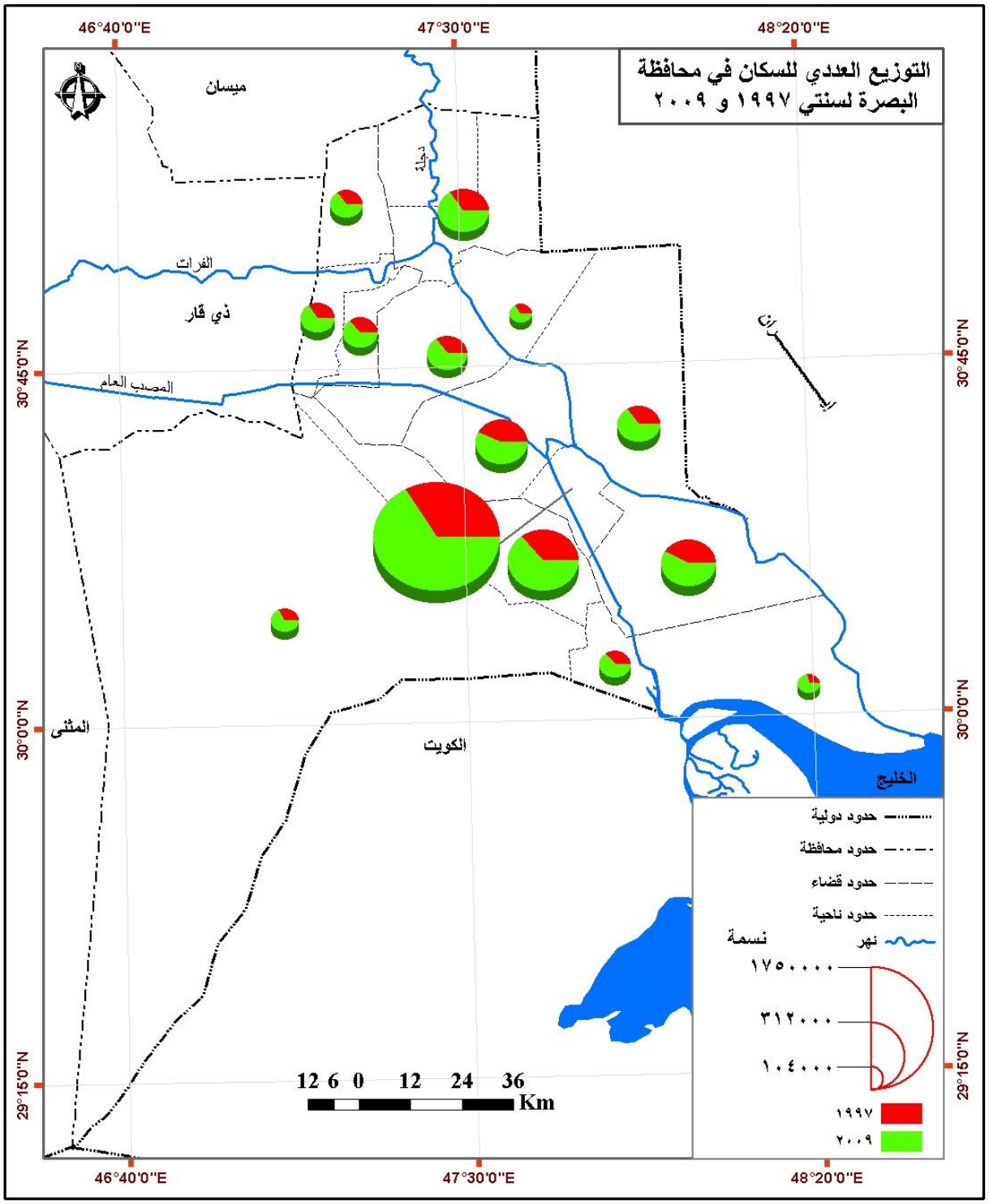
خريطة (٧)



المصدر: الباحث اعتمادا على:-

جدول (١) و برنامج Arc GIS 9.3.

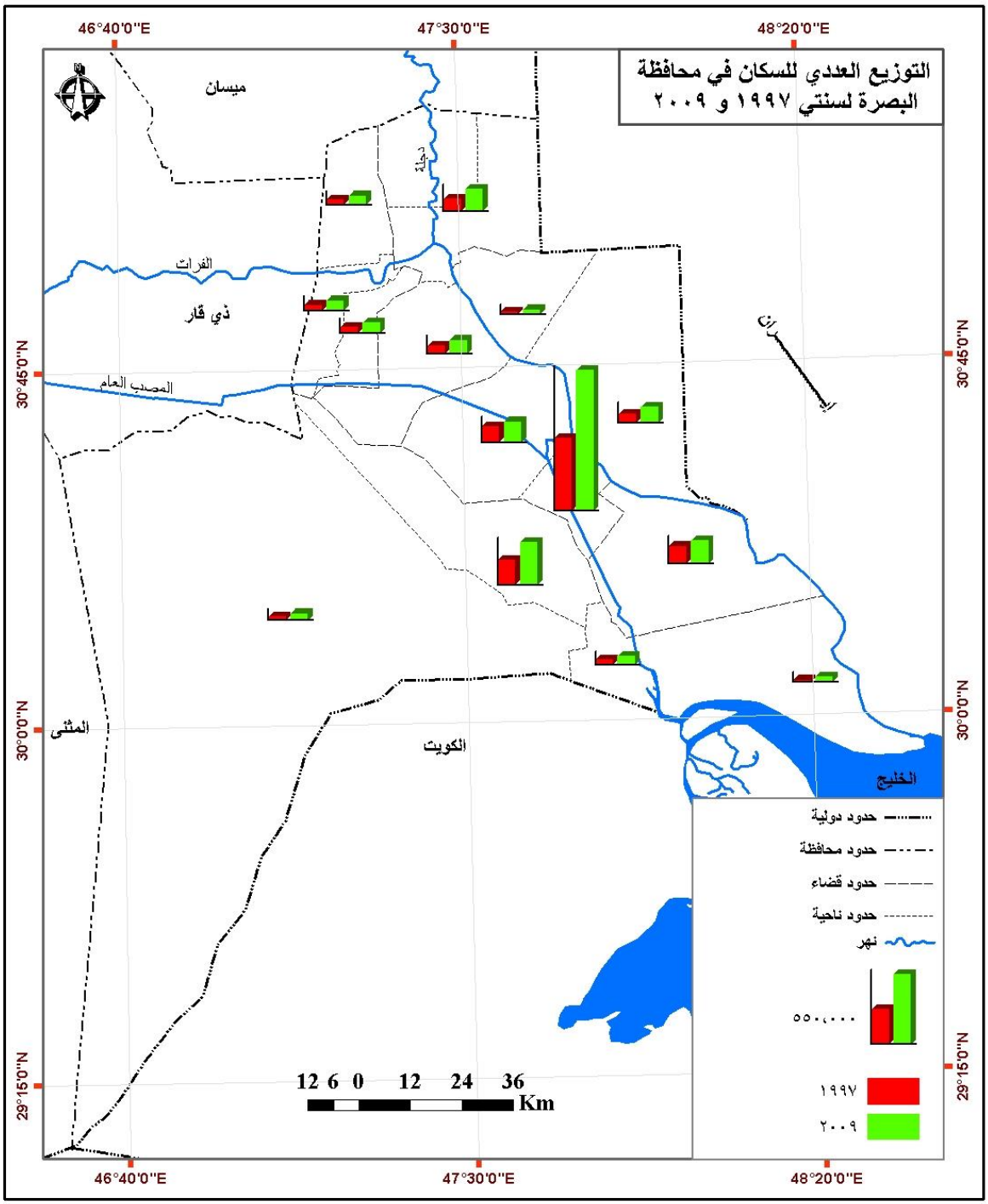
خريطة (٨)



المصدر: الباحث اعتمادا على:-

جدول (١) و برنامج Arc GIS 9.3.

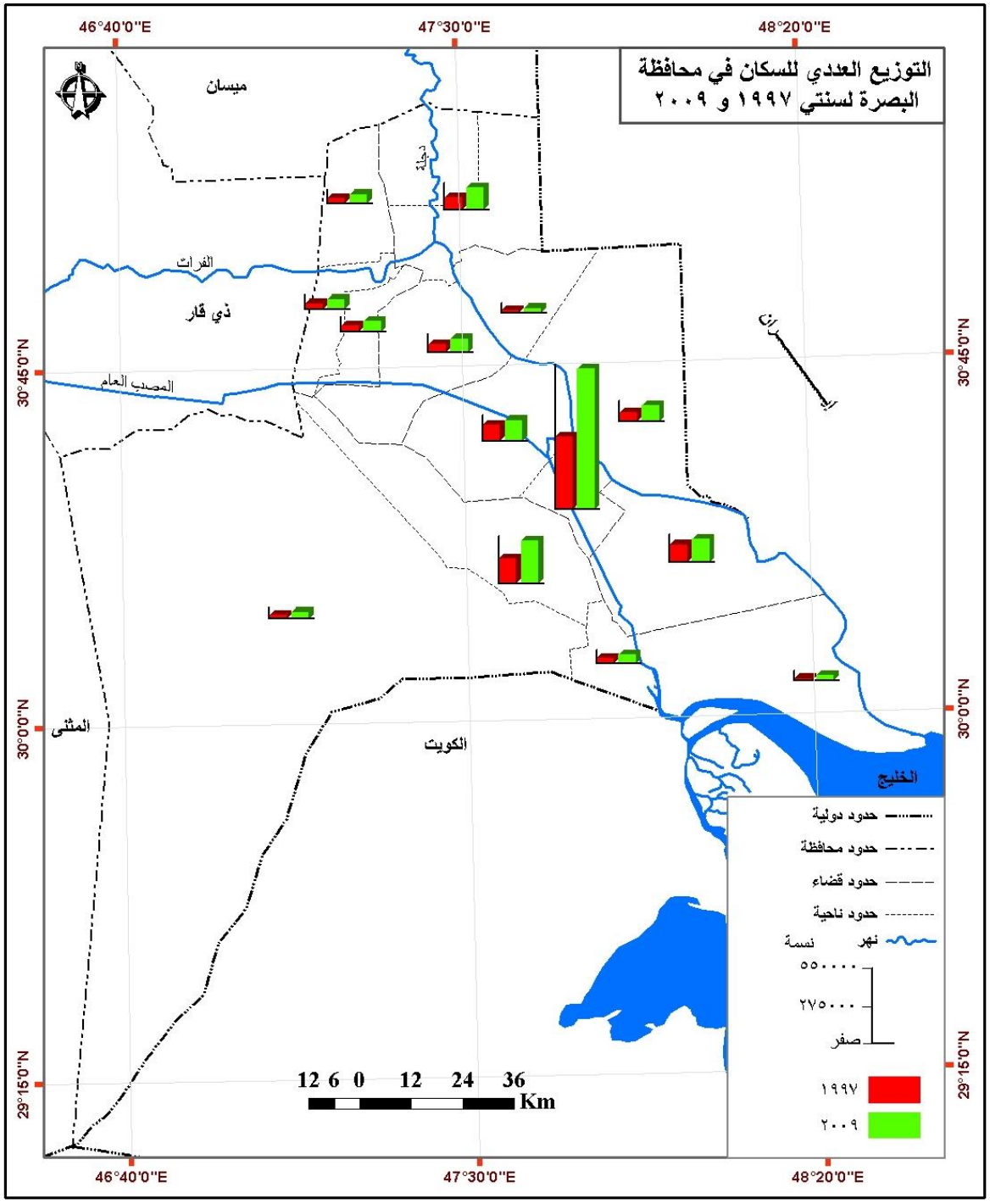
خريطة (٩)



المصدر: الباحث اعتمادا على:-

جدول (١) و برنامج Arc GIS 9.3.

خريطة (١٠)



المصدر: الباحث اعتمادا على:-

جدول (١) و برنامج Arc GIS 9.3.

النتائج: لقد خلص البحث الى جملة من النتائج أهمها:-

١- ان الخريطة الموضوعية الرقمية هي نفسها الخريطة الموضوعية وتم اضافة كلمة الرقمية لها لأنها انتجت ببرامج حاسوبية متخصصة برسم واعداد الخرائط لتمييزها عن الخرائط الموضوعية المنتجة بالوسائل التقليدية.

٢- ان التوافق والتوازن بين مكونات الخريطة الاساسية (العناصر الاساسية للخريطة) ودرجة وضوحها يعد شرطا اساسيا لتحقيق الهدف العلمي من الخريطة لذلك لابد من اعطاء ذلك اهمية كبيرة من قبل مصمم الخريطة.

٣- رغم الاختلافات بين بعض المختصين بعلم الخرائط في تحديد عدد العناصر الاساسية للخريطة الموضوعية الرقمية الا ان العناصر الاساسية المتفق عليها عالميا هي ست عناصر كما مر بنا من خلال البحث، وبالنسبة للمسقط فهو ليس من اختصاص الجغرافي والمصدر يعد من متطلبات البحث والامانة العلمية وليس من عناصر الخريطة الاساسية.

٤- على الرغم من الامكانية العالية للبرامج الخاصة برسم الخرائط في التصميم والانتاج الا أن ذلك يعتمد بشكل اساس على مصمم الخريطة بان ينتجها بإتقان وبتناسب فيما بينها كي ترشد القارئ الى محتوياتها بيسر وسهولة، ورغم ان كل منها يعد كوحدة مستقلة ولكن بنفس الوقت على المصمم ان يراعي العلاقة المكانية لكل عنصر مع العناصر الاخرى.

٥- لا توجد قواعد ثابتة لاماكن العناصر الاساسية داخل الخريطة بقدر توفر المهارة والخبرة عند مصمم الخريطة في اختيار المكان والشكل والحجم المناسبين لكل عنصر من عناصرها.

٦- يعد تصميم مفتاح الخريطة اصعب من العناصر الاخرى وخاصة تصميم مفتاح الخرائط الموضوعية الرقمية الكمية لأنه يبين قدرة مصمم الخريطة على الابتكار وهو اكثر تعقيدا من النوعية لان امكانية تناول البيانات وتمثيلها خرائطيا واختيار الاسلوب المناسب للتمثيل في الخرائط الكمية اعظم بكثير من الخرائط النوعية.

المصادر والهوامش:

١-هاشم محمد يحيى المصرف، مبادئ علم الخرائط، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مؤسسة المعاهد الفنية، ١٩٨٢، ص٩٣.

٢-حسين احمد سناف ريماوي ، دراسة مصادر التشويش الرئيسة في خرائط الكتب الجغرافية العربية ، مجلة جامعة الملك سعود، المجلد الرابع، ١٩٩٢، ص ٢٣٩-٢٦٩.

٣-هاشم محمد يحيى المصرف، مبادئ علم الخرائط، مصدر سابق، ص٩٣ – ٩٤.

٤-وسام احمد رشيد، تقييم استخدام عناصر الخارطة في الدراسات الجغرافية دراسة مقارنة لخرائط رسائل وأطاريح قسم الجغرافيا بين كلية التربية للبنات وكلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد للمدة بين (٢٠٠٠-٢٠١٥)، مجلة الاستاذ، العدد ٢١٩، المجلد الثاني لسنة ٢٠١٦، ص٥٩.

٥-هاشم محمد يحيى المصرف، مبادئ علم الخرائط، مصدر سابق، ص٩٤ – ١٠٠.

٦-فلاح شاكر اسود، ، علم الخرائط نشأته وتطوره ومبادئه، بغداد ، بيت الحكمة ، ١٩٨٨، ص ٣١٠.

٧-ناصر بن سلمي، الخرائط الموضوعية بين الطرق التقليدية وبرامج نظم المعلومات الجغرافية، المجلة العربية لنظم المعلومات الجغرافية- المجلد الأول، العدد ١ سنة ٢٠٠٥.

٨-فلاح شاكر اسود، الخرائط الموضوعية، جامعة بغداد، ١٩٩١، ص١١.

٩-جمعة محمد داود، مدخل الى الخرائط الرقمية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية، الطبعة الاولى، ٢٠١٢، ص١.
١٠-عدي زكريا جاسم، استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في بناء وتحديث وتحليل قواعد بيانات الخرائط الموضوعية الورقية، (دراسة تطبيقية لخارطة محلة ٦١٢ /اليرموك/ بغداد/العراق، مجلة الهندسة والتنمية – المجلد التاسع عشر – العدد الثالث، أيار ٢٠١٥، ص٢١.
١١-أياد عاشور حمزة الطائي و ثائر مظهر فهمي العزاوي، التقنيات الحديثة في الجغرافية، دار الجنان للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، الطبعة الاولى، ٢٠١٣، ص ٢٠ – ٢٢.
١٢-أحمد البدوي محمد الشريعي، الخرائط الجغرافية تصميم وقراءة وتفسير، دار الفكر العربي للنشر، القاهرة، الطبعة الاولى، سنة ١٩٩٧، ص٤٣.
١٣-محمد محمد سطيحة، الجغرافية العملية وقراءة الخرائط، دار النهضة العربية للنشر، القاهرة، الطبعة الثانية، سنة ١٩٧٧، ص٩٧.
١٤-وسام احمد رشيد، تقييم استخدام عناصر الخارطة في الدراسات الجغرافية دراسة مقارنة لخرائط رسائل وأطاريح قسم الجغرافيا بين كلية التربية للبنات وكلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد للمدة بين (٢٠٠٠-٢٠١٥)، مصدر سابق، ص ٦٠.
١٥-للمزيد ينظر: وسام احمد رشيد، المصدر السابق، ص٦٨ – ٦٩.
١٦-للمزيد ينظر: حسام صاحب آل طعمة، تصميم عناصر الخارطة الموضوعية، (تقييم عناصر خرائط اطاريح الدكتوراه في قسم الجغرافيا - كلية الآداب - جامعة بغداد للمدة ٢٠٠٠ – ٢٠١٠) مجلة كلية الآداب – جامعة بغداد، العدد ١٠٠، ص ٤٦٥.
١٧-أحمد البدوي محمد الشريعي، الخرائط الجغرافية تصميم وقراءة وتفسير، مصدر سابق، ص٤٤.
١٨-حسام صاحب آل طعمة، تصميم عناصر الخارطة الموضوعية، (تقييم عناصر خرائط اطاريح الدكتوراه في قسم الجغرافيا - كلية الآداب - جامعة بغداد للمدة ٢٠٠٠ – ٢٠١٠)، مصدر سابق، ص ٤٦٦.
١٩-جودة حسنين جودة، الجغرافيا الطبيعية والخرائط، مطبعة أطلس، القاهرة، ١٩٨٢، ص٣٥٢.
٢٠-فتحي عبد العزيز ابو راضي، الجغرافيا العملية ومبادئ الخرائط، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، الطبعة الاولى، ١٩٩٨، ص١٩٩.
٢١- جمعة محمد داود، المدخل الى الخرائط، مكة المكرمة، الطبعة الاولى، ٢٠١٣، ص٢٦.
٢٢-أحمد البدوي محمد الشريعي، الخرائط الجغرافية تصميم وقراءة وتفسير، مصدر سابق، ص٤٥.
٢٣-فتحي عبد العزيز ابو راضي، الجغرافيا العملية ومبادئ الخرائط، مصدر سابق، ص٢٠٠.
٢٤- محمد صبحي عبد الحكيم وماهر عبد الحميد الليثي، علم الخرائط، مكتبة الانكلومصرية، ١٩٩٦، ص٥٢.
٢٥-فتحي عبد العزيز ابو راضي، الجغرافيا العملية ومبادئ الخرائط، مصدر سابق، ص٢٠٠.
٢٦-محمد صبحي عبد الحكيم وماهر عبد الحميد الليثي، علم الخرائط، مصدر سابق، ص٥٢.
٢٧-فتحي عبد العزيز ابو راضي، الجغرافيا العملية ومبادئ الخرائط، مصدر سابق، ص٢١٩.
٢٨-أحمد البدوي محمد الشريعي، الخرائط الجغرافية تصميم وقراءة وتفسير، مصدر سابق، ص٤٦-٤٧.
٢٩-محمد الناصر عمران، مبادئ في تأليف الخرائط، تونس، مركز النشر الجامعي، ٢٠٠٠، ص٢٠٥.
٣٠-أحمد البدوي محمد الشريعي، الخرائط الجغرافية تصميم وقراءة وتفسير، مصدر سابق، ص ٥٣-٥٤.
٣١-يسري الجوهري، الخرائط الجغرافية، الاسكندرية، مكتبة الاشعاع، ١٩٩٧، ص٢٨٢.

٣٢- فتحي عبد العزيز ابو راضي، الجغرافيا العملية ومبادئ الخرائط، مصدر سابق، ص٢١٩.
٣٣-أحمد البدوي محمد الشريعي، الخرائط الجغرافية تصميم وقراءة وتفسير، مصدر سابق، ص٥٠.

٣٤-يسري الجوهري، الخرائط الجغرافية، مصدر سابق, ص٢٨٢.

٣٥-أحمد البدوي محمد الشريعي، الخرائط الجغرافية تصميم وقراءة وتفسير، مصدر سابق، ص ٤٨-٥٠.

٣٦-فتحي عبد العزيز ابو راضي، الجغرافيا العملية ومبادئ الخرائط، مصدر سابق، ص٢١٧- ٢١٨.

٣٧-يسري الجوهري، الخرائط الجغرافية، مصدر سابق, ص٢٨١.

٣٨- يسري الجوهري، الخرائط الجغرافية، مصدر سابق, ص٢٨٣.

٣٩- عمار عبد الرحيم حسين، التمثيل الخرائطي لمظاهر التصحر في محافظة البصرة باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، قسم الجغرافيا، ٢٠١٥، ص ١٠٢.

٤٠- اسامة حميد مجيد، التحليل المكاني للوفيات المسجلة في محافظة البصرة للمدة ١٩٩٧-٢٠٠٩، اطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، قسم الجغرافيا، ٢٠١٣، ص ٢٤.