الملخص

إن عملية اختيار طريقة النمذجة الأمثل لتمثيل البيانات بنوعيها الكمية والنوعية على الخرائط من الأمور الصعبة، التي يجب أن تأخذ أكثر من اعتبار من وجهة النظر الكارتوغرافية والمتمثلة بنوع الظاهرة، والهدف من إعداد الخرائط ومقياس الرسم المستخدم وعدد الظواهر الممثلة ضمن مساحة الخريطة، إضافة إلى نوع العلاقات المكانية المطلوب إبرازها بين الظواهر المختلفة الممثلة ضمن حيز الخريطة. وقد استخدمت الطرائق الكارتوغرافية المختلفة في إعداد خرائط الدراسة الحالية ومنها طريقة الأقاليم النوعية، والمناطق النوعية، والنقاط والدوائر النسبية، وخطوط التساوي ، والتظليل المساحي. وبينت الدراسة أن لكل ظاهرة طريقة إسقاط مناسبة تختلف عن الظواهر الأُخرى ويتم اختيارها حسب الهدف والمقياس المستخدم في إعداد الخريطة.

ومثلت نظم المعلومات الجغرافية إمكانيات عالية الدقة في إعداد الخرائط وسهل عملية التطبيق للطرائق الكارتوغرافية المستخدمة في البحث. وظهرت نظم المعلومات الجغرافية نتيجة للتطور العلمي والتقني الكبير والسريع الحاصل في العلوم الأُخرى. وهو عبارة عن مجموعة من البيانات والمعلومات والخرائط والصور الجوية والفضائية التي تدخل إلى آلة الحاسوب، وتعالج ببرامج وأجهزة معينة يمكن من خلالها إنتاج خرائط بقياسات وأحجام متعددة. ويستفاد من نظم المعلومات الجغرافية بإيجاد خرائط ذات مستوى عال من الدقة، كذلك توفر فرصة المضاهاة بين طبقتين أو أكثر لتحديد مناطق التوافق في المكان بين ظاهرتين من عدمها وتحديث معلومات الخريطة في حالة حدوث أي تغير طارئ. لذلك أصبح رسم الخرائط في الآونة الأخيرة يتم بالاعتماد على الحاسب الآلي.

Abstract

The process of selecting the best way to represent the qualitative and quantitative data on the maps is difficult. It should take more than a consideration from the cartography, which is represented by the type of phenomenon and the purpose of the number of maps and. The scale of drawing used and the number of phenomena represented within the area of the map in addition to the type of Spatial relations required to distinguish between phenomena Different cartographic methods have been used in the preparation of current research maps, Such as the method of Specific regions, points, relative circles, and equinoxes.

المقدمة

تعد الخريطة وسيلة عالمية للتعبير والتفاهم، تتعدى الحواجز اللغوية ويستخدمها كثير من ذوي الاختصاص ولاغنى لهم عنها في أعمالهم ودراساتهم وأبحاثهم. وإن مالا يمكن إثباته على الخريطة لايمكن وصفه. فهي تمثل تعبير رمزي ولفظي للظواهر الجغرافية المراد تمثيلها ضمن مقاييس رسم تختار حسب الهدف والمنطقة والظاهرة المراد عرضها أو إسقاطها على الخريطة.

وقد ساهم التطور العلمي والتقدم التقني في مجال المعلومات والحاسوب الآلي والحصول على بيانات ومعلومات هائلة عن الظواهر والأنشطة المختلفة على سطح الأرض، عن طريق الأقمار الاصطناعية ومارافقها من تطور برامجيات نظم المعلومات والاستشعار عن بعد، مما أعطى إمكانية وقدرة هائلة في تحليل وتفسير الظواهر الجغرافية والتنبئ المستقبلي بحجم الظاهرة والموارد المتوفرة، إضافة إلى إمكانية تلافي المخاطر التي يمكن أن تتعرض لها بعض المناطق، وذلك عن طريق المتابعة المستمرة وتحديث البيانات المرسلة من المحطات الفضائية للمراكز المتخصصة. ويسعى الكارتوغرافيون إلى اختيار طريقة التمثيل المناسبة حسب الظاهرة المراد تمثيلها وهذا لايمنع من دمج أكثر من طريقة من طرائق التمثيل واستنباط طريقة جديدة للتمثيل وتطوير طرائق إعداد الرموز ورسمها، بما يتناسب مع التطور التقني الحاصل في برامجيات رسم الخرائط المتمثلة في نظم المعلومات الجغرافية، ويمكن قياس مدى قدرتها الإدراكية وقابليتها في توصيل المعلومة للمتلقي، من خلال تنفيذها وعرضها وبالتالي تحديد الخطأ ومن ثم تغيير خصائصها في العرض حسب ملاحظات المتلقي.

وقد استخدمت الطرائق الكارتوغرافية المختلفة في إعداد خرائط البحث الحالي ومنها طريقة الأقاليم النوعية والمناطق النوعية والنقاط والدوائر النسبية وخطوط التساوي والتظليل المساحي وهذا ماسنعرضه في فقرات البحث.

مشكلة الدراسة: The problem of the study

تمثلت مشكلة الدراسة بالآتي:

١- عند رسم أية خريطة نحن ننقل قسم أو كل من الطبيعة بطريقة قد تكون غير مطابقة للواقع.

٢- الطرائق الكارتوغرافية لا تكون في مستوى واحد للعرض، وإنما قد تمتاز طريقة عن أُخرى بمواصفات جيده أفضل لتحقيق الهدف من الخريطة.

٣- إن الاستسلام الكامل لبرمجيات نظم المعلومات، قد تقودنا إلى عرض غير جيد لا يحقق الهدف من عمل الخريطة.

هدف الدراسة: Objective of the study

تهدف الدراسة إلى:-

١- بناء قاعدة بيانات قابلة للتغيير والتحديث المستمر لظواهر منطقة الدراسة المختلفة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

٢- إعداد مجموعة من الخرائط المصممة والمنتجة حسب القواعد والأُسس الكارتوغرافية لمنطقة الدراسة بما يتناسب مع الظواهر الممثلة واختيار طريقة النمذجة المناسبة لكل ظاهرة حسب الهدف والمقياس.

٣- بيان أهمية التقنيات الجغرافية الحديثة في إعداد خرائط منطقة الدراسة وإمكانية متابعة التغيرات الحاصلة لها، وكذلك إجراء عمليات التحليل والتصنيف واختيار الأفضل من بينها لإعداد الخرائط.

منهجية الدراسة: Methodology of the Study

١- المنهج الكمي:The Quantitativ Approach

يتناول هذا المنهج عرض البيانات بهيئة جداول رقمية، والتي شكلت قاعدة بيانات مبنية على أساس التحليل الرقمي ويهدف إلى أبراز العلاقات الكمية بين المتغيرات من خلال تطبيق العمليات الإحصائية في إعداد خرائط منطقة الدراسة.

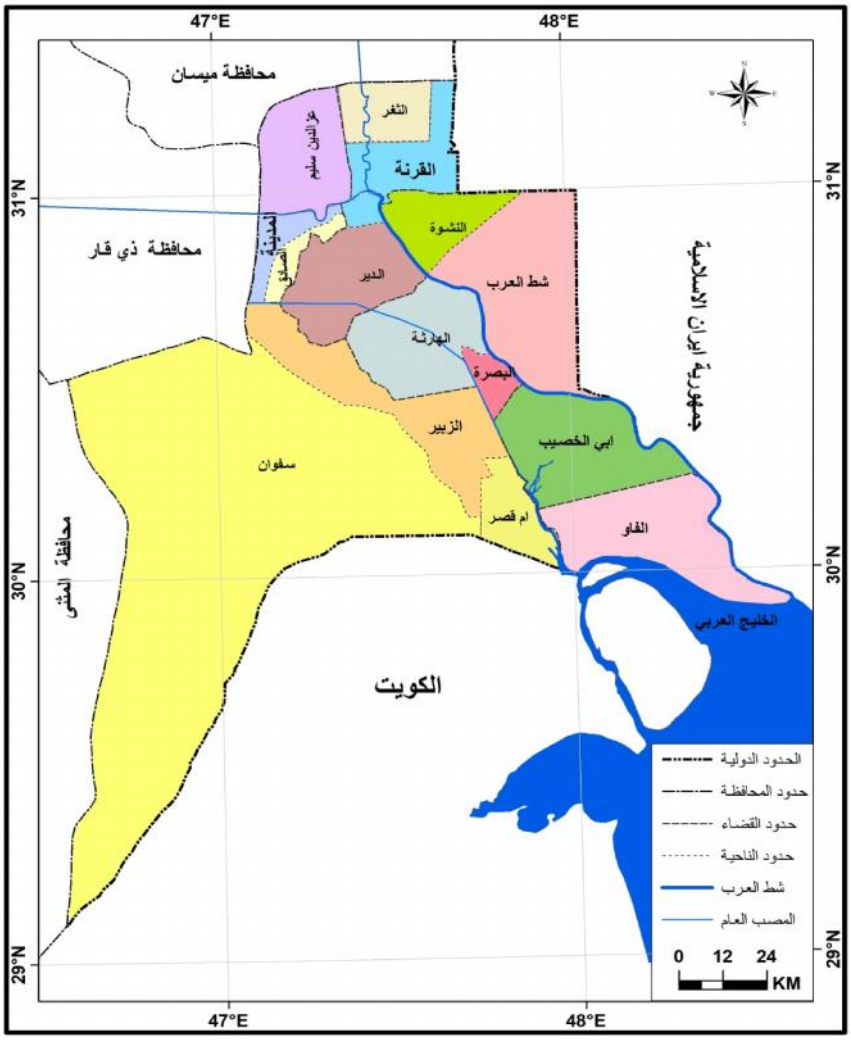
٢- المنهج التطبيقي المعاصر: Contem porary practical Approach

يعتمد هذا المنهج على الطرائق والتطبيقات الحديثة في معالجة البيانات والتعامل معها، ويتمثل باستخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في معالجة البيانات وكشف العلاقات بينها بأشكال متعددة تتمثل في الجداول والخرائط و الأشكال البيانية.

موقع منطقة الدراسة: Location of study Area

تقع محافظة البصرة جغرافيا في الجزء الجنوبي الشرقي من العراق، وتحدها محافظات ميسان وذي قار شمالا والمثنى غربا والحدود الدولية مع الكويت جنوبا وجمهورية إيران الإسلامية شرقا. أما فلكيا فتقع بين خطي طول ٤٦،٣٣َ ٥ٍ و ٤٨،٣٠َ ٥ٍ شرقا وضمن قوسي عرض ٢٩،٦َ ٥ٍ و ٣١،٢٠َ ٥ٍ شمالا. وتبلغ مساحة المحافظة (١٧٦٠٤كم٢)* وتشكل نسبة مقدارها (٤،٠١%) من مجموع مساحة العراق الكلية البالغة (٤٣٥٠٥٢كم٢)** وتضم ٧ أقضية كما مبين في الخريطة (١).

خريطة (١) الوحدات الإدارية في محافظة البصرة لعام ٢٠١٧



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على:

١- مرئية Land sat8 لمحافظة البصرة ٢٠١٧.

٢- وزارة البلديات والأشغال العامة ،شعبة نظم المعلومات الجغرافية الخرائط الأساس لمحافظة البصرة.

أولا: الرموز النوعية (Qualitative Symbol)

هي الرموز التي تبين الاختلافات في النوع فقط، مثل رموز الموضع النقطي التي تدل على العواصم والمدن والمناجم، أو رموز الخطوط التي تمثل الحدود السياسية والأنهار والطرق، أو رموز المساحات التي تدل على المستنقعات أو استخدامات الأرض[١].

وظيفة هذه الخرائط تقتصر على إظهار نوع وموقع وتوزيع الظواهر بغض النظر عن الكميات أو الأعداد التي تمثلها، كما أنها تهتم بإبراز الحقائق الجغرافية دون الاعتماد على المصادر الإحصائية[٢]. لذلك فإن تصميمها لا يتطلب مجهودا كبيرا، وكل مافي الأمر عند رسمها هو اختيار رموز واضحة سهلة الفهم[٣].

وتقسم الخرائط التي تنتج من استخدام هذه الطريقة إلى ثلاثة أنواع هي:

١. الرموز الموضع النقطي (point symbols)

تمتاز الرموز النقطية غير الكمية المستخدمة في الخرائط النوعية بتنوعها الكبير ويمكن أن تنقسم إلى ثلاثة أنواع:-

أ. الرموز الهندسية الشكل:(Geometrical)

وهذه الرموز عبارة عن أشكال هندسية صغيرة مثل النقطة والدائرة والمربع والمستطيل والمثلث والمعين ومتوازي الأضلاع... إلخ، نحدد موضع الظاهرة على الخريطة وكما يمكن تغيير ألوان كل رمز للحصول على رموز موضعية أُخرى [٤]. يجب أن توحد الرموز المستخدمة للظاهرة الواحدة في الخريطة وقد أعطى نظم المعلومات الجغرافية تنوعا هائلا في أعداد وأشكال وألوان رموز الموضع النقطي.

إن استخدام نظم المعلومات في رموز الموضع النقطي أتاح لنا حرية كبيرة لاختيار البدائل من الرموز النقطية التي تكون شائعة الاستعمال وأيضا تكون ملائمة من حيث التصميم النهائي للخريطة.

ب.الرموز التصويرية:(pictorial symbols)

وهي الرموز التي تنتج عن الرغبة في تمثيل بعض المظاهر الموجودة على السطح عن طريق تصوير أشكالها التقريبية، وأحيانا يتم إسقاط صورها الحقيقية على الخريطة، تمتاز هذه الرموز بسهولة الإدراك من قبل القارئ لكن لها عيوبها التي تتعلق بدقة الإسقاط في مواقعها الحقيقية، بحيث تحتل في الغالب مساحة أكبر مما يسمح به المقياس مما يشوه التمثيل الكارتوغرافي في حد ذاته ويحد من فائدة استخدامها(٥).

ت.الحروف الأبجدية:

يمكن استخدام الحروف الأبجدية رغم قلة وعدم انتشار هذا النوع من الاستخدام لبيان الظاهرة الجغرافية، حيث يكرر حرف من الحروف الأبجدية له ارتباط بالظاهرة الموزعة على المكان الذي توجد فيه تلك الظاهرة، مثل تغطية حقول التمور بحرف(التاء)، حقول إنتاج البترول بحرف (الباء)، وهكذا، وهذا فيما يتعلق في الجانب النوعي، أما الجانب الكمي فهو قليل الاستخدام حيث يعطي كل حرف حجما معينا تغطى به مواقع معينة لبعض الظواهر الجغرافية على الخريطة، ويوضح الشرح في المفتاح القيمة الكمية التي يمتلكها ذلك الحرف(٦).

وهذا النوع من الرموز لا يستخدم، وإذا استخدم لبعض الخرائط مثل الخرائط السياحية، ويعود ذلك بسبب القدرة التوصيلية الضعيفة للمتلقي.

٢- رموز الخط line symbols.

هو الرمز المعد لتمثيل ظاهرة خطية مشيرة إلى موقعها، أما أن يشير إلى انسيابية الظواهر الجغرافية عاكسة انطباعا حركيا (Dynamic)، أو تمثل هذه الرموز نوعيا عندما تمثل معالم تتواجد عادة على شكل خطي مثل مجرى مائي أو طريق أو سكة حديد.

٣- رموز المساحة Area symbols.

تعني كل أنواع التظليلات التي تغطي امتدادات مساحية، سواء كانت هذه التظليلات تتألف من أنماط الخطوط المتوازية أو الخطوط المتعامدة أو أنماط التظليل النقطي أو كل الألوان الأساسية التي يمكن مزجها لإعطاء لون جديد يعبر عن الانتقال بين مناطق التوزيعات الأساسية المتجاورة[٧].

ويهتم هذا النوع بإبراز الانتشار المساحي لظاهرة جغرافية مفردة أو ظواهر جغرافية مركبة، وتعتمد الفكرة الرئيسة لإعداد مثل هذا النوع من الخرائط الواسع الانتشار على تغطية المساحات المحددة بظلال أو ألوان ذات دلالة نوعية خالية من التدرج الكثافي[٨].

وبالرغم من مميزات هذه الرموز إلا أنها لا تخلو من إشكالية تتمثل في أنها تأخذ مساحة على الخريطة حتى لو تحكمنا بهذا عن طريق استخدام نظم المعلومات الجغرافية، أي لو قورنت مساحتها باستخدام مقياس الرسم المثبت في الخريطة لكان هناك تباين كبير، مع هذا فالكارتوغرافيين يستخدموها. وتتمثل الإشكالية الثانية بكثرة أعداد الظاهرة، إذ سيحدث إرباك في الخريطة وهذا يتطلب إعادة تصميم للخريطة عدة مرات لكي يتم الحصول على الخريطة الأفضل من ناحية التصميم وعرض الظاهرة.

وقد استخدم هذا النوع من الرموز في كل من خرائط الجيولوجية والسطح والتربة والإدارية واستعمالات الأرض.

وتمثل الطرائق النوعية باستخدام طريقتين من طرائق التمثيل الكارتوغرافي وهي طريقة الأقاليم النوعية والمناطق النوعية.

١- طريقة الأقاليم النوعية The qualitative regions

يقصد بها تغطية المساحات المحددة بظلال أو ألوان ذات دلالة نوعية خالية من التدرج الكثافي ويراعى فيها أن تكون متفاوتة فيما بينها، وتعد من أهم طرائق التمثيل الكارتوغرافي التي تتناول الخرائط المساحية غير الكمية (النوعية) وأكثرها شيوعا، والتي تهتم بإبراز الانتشار المساحي لظاهرة جغرافية معينة سواء كانت مفردة أم مركبة، ويشترط فيها أن يستمر انتشار الظاهرة على امتداد المساحة التي تمثل على الخريطة بدون ترك أي جزء منها [٩].

ويطلق عليها الطريقة الكوروكروماتية choroschroma ويمكن أن ترسم هذه الخرائط بأي مقياس رسم لتوضيح الظاهرة المراد تمثيلها مساحيا، سواء على مستوى العالم كله أو على مستوى القارة أو الدولة أو الإقليم، ومن الواضح أنه كلما كان مقياس رسم الخريطة صغيراً كلما كانت الخريطة عامة وأقل دقة في بياناتها كما هو الحال في خرائط الأطالس[١٠].

ومن أهم الصعوبات التي تواجه الكارتوغرافي عند عمل التظليلات أو الألوان في الخرائط الكوروكروماتية، هو تداخل الظل أو اللون وخاصة في مناطق الانتقال بين الظواهر، وفي هذه الحالة يلجأ الكارتوغرافي إلى التحايل على مشكلة التداخل بابتكار بعض الطرق، ليوضح مناطق الالتحام، وهناك طرق يمكن بها توضيح التداخل أو الاختلاط بين الظواهر الجغرافية[١١].

ومن عيوب هذه الطريقة أن المساحة الصغيرة التي تمثل أقاليم نوعية معينة تذوب في تعميم هذه الأقاليم الكبيرة عليها، ويمكن التغلب على عيوب هذه الطريقة باستخدام مقياس رسم كبير وهذا يصلح في بعض الخرائط دون غيرها. ومثلت في الخرائط (٢، ٣)، وتم إنتاجها في نظم المعلومات الجغرافية من خلال التطبيق (categories) ومنها نختار الطريقة المناسبة لعمل التظليل المناسب في العرض الخرائطي.

٢- طريقة المناطق النوعية the qualitative areas.

تستخدم هذه الطريقة لتمثيل خصائص الظواهر النوعية ذات الانتشار المساحي التي لا تغطي كل المساحة المرسومة على الخريطة، أي لا يشترط انتشار الظاهرة الممثلة على كل المساحة [١٢]، والمشكلة الرئيسية التي تواجه الكارتوغرافي في إعداد هاتين الطريقتين هي كيفية وضع حدود الظاهرة أو الظواهر على الخريطة، حتى تتم بعد ذلك عملية تظليلها أو تلوينها. وللتغلب على مشكلة توضيح الظواهر المساحية المدروسة تستخدم أساليب متعددة، منها الأسلوب التقليدي وهو أسلوب الدراسة الميدانية. ولعل أهم ما يؤخذ على الطريقة أنها لا تعطي صورة التوزيع الفعلي للظاهرة، وبصفة عامة يمكن القول أن الطريقة تصلح للتعبير عن أية ظاهرة مساحية لها حدود واضحة وليس لها مدلول كمي[١٣].

ويتم إعداد هذا النوع من الخرائط في الطرائق التقليدية من خلال تحديد مناطق انتشار الظاهرة ضمن مواقعها الحقيقية ثم تظلل أو تستخدم الألوان في عرض الظاهرة، أما عند استخدام نظم المعلومات الجغرافية فيتم إعدادها من

خلال تطبيق (categories)، ويتمثل في ثلاث مستويات، الأول منها يمثل unique values ويستخدم لعرض ظاهرة واحدة تابعة لحقل واحد.

Draw categories using unique values of one field

ويتم ذلك بتحديد الحقل للظاهرة المراد تمثيلها في حقل (value field)

أما الأسلوب الثاني فيتمثل unique valves, many field وهو يختص بعرض مجموعة من الظواهر النوعية التي تخص منطقة الدراسة من خلال

Draw categories using unique values combining up to 3 field

كما مبين في الشكل (١):

شكل (١) تحديد نوع الظاهرة في الترميز النوعي

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على ARC GIS v10.5

وهذا يعني عرض الظاهرة الجغرافية بناءً على تجانس أنواع الرموز التي توفرها بيئة نظم المعلومات مع بيانات الظاهرة النوعية والمعدة ضمن قاعدة البيانات من خلال الأمر:

Draw categories by matching field values to symbols in a style

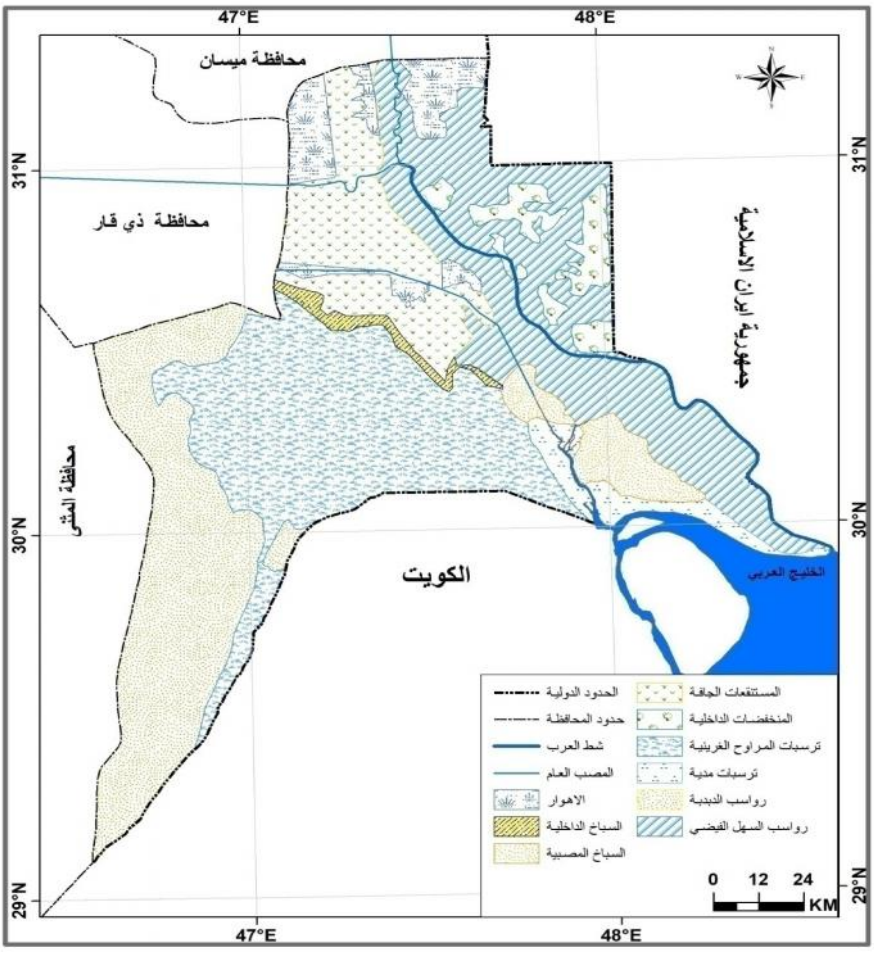
أما المستوى الثالث يمثل Match to symbols in a style وهذا يعني عرض الظاهرة الجغرافية بناءً على تجانس أنواع الرموز التي توفرها بيئة نظم المعلومات مع بيانات الظاهرة النوعية المعدة ضمن قاعدة البيانات من خلال الأمر:

Draw categories by matching field values to symbols in a style

وتمثل هاتين الطريقتين بسبع وسائل من وسائل التمثيل الكارتوغرافي، وهي العلامات الهندسية البسيطة، والألوان، والعلامات الرمزية، والشرح المباشر، والعلامات الرقمية الحرفية، إضافة إلى خطوط التحديد والمساحات.

وأفضل الوسائل في إعداد الخرائط هي وسيلة الشرح المباشر التي استخدمت ضمن الخرائط الإدارية ووسيلة الألوان التي استخدمت في معظم الخرائط واستخدمها في الجانب النوعي والكمي ولكن باختلاف التنفيذ بما يتناسب مع عرض الظاهرة وخاصة عند استخدام المقياس الصغير الذي اعتبر الأفضل في التمثيل، بسبب إظهار المنطقة بأكملها كوحدة واحدة وإبراز التباينات بين المناطق المختلفة لتوزيع الظاهرة.

وهناك علاقة بين وسيلة التمثيل الكارتوغرافي ومقياس الرسم المستخدم، فمثلا خطوط التحديد هي المفضلة في مقياس الرسم المتوسط والصغير وحتى الكبير بينما وسيلة العلامات الرقمية الحرفية لا تنفع كثيرا في مقياس الرسم الصغير، لصغر المساحات الممثلة على الخريطة، واستخدمت في الخرائط (٥،٤).



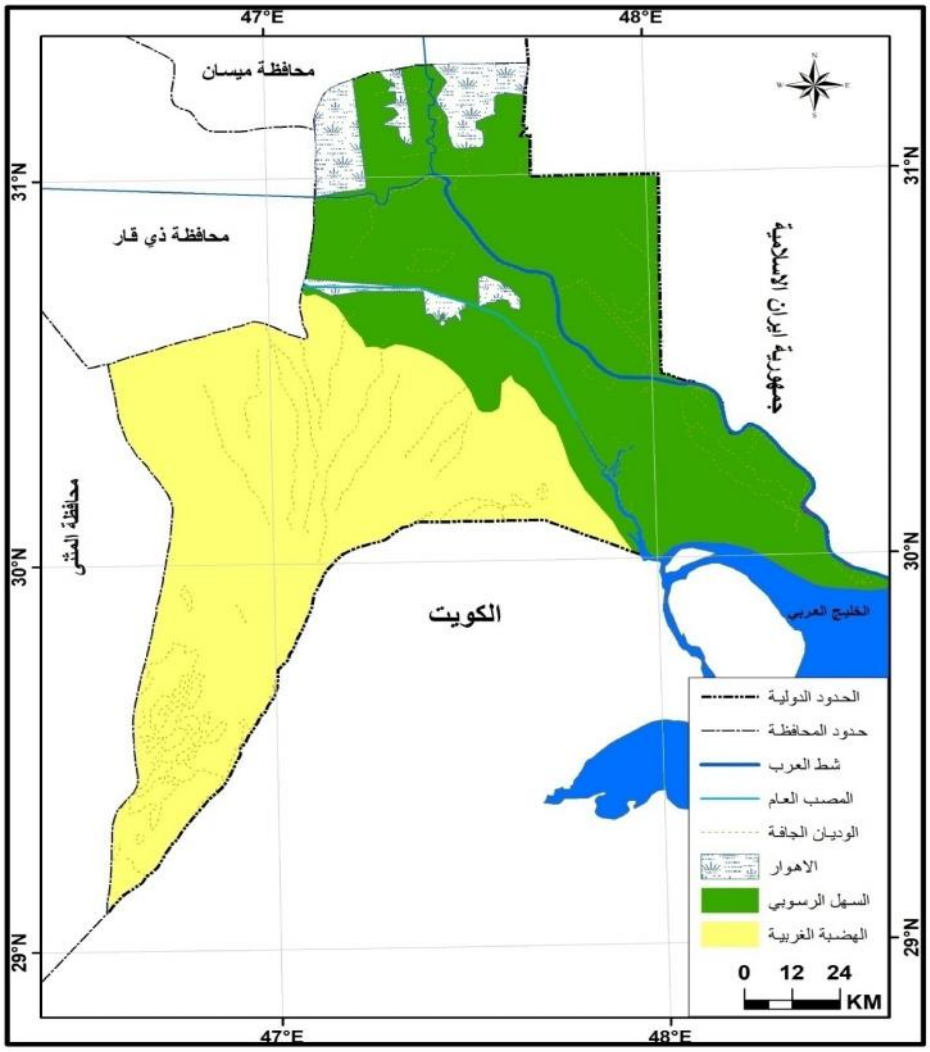
المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على:

١- وزارة الصناعة والمعادن وحدة المساحة، خريطة العراق الجيولوجية، الطبعة الثالثة، لعام ٢٠٠٠، بمقياس رسم ١/١٠٠٠٠٠٠.

٢- مركز إنعاش الأهوار العراقية، شعبة نظم المعلومات الجغرافية، لعام ٢٠١٦، بمقياس رسم ١/١٠٠٠٠٠٠.

٣- مرئية Land sat8 لمحافظة البصرة ٢٠١٧.

خريطة (٣) أقسام السطح في محافظة البصرة

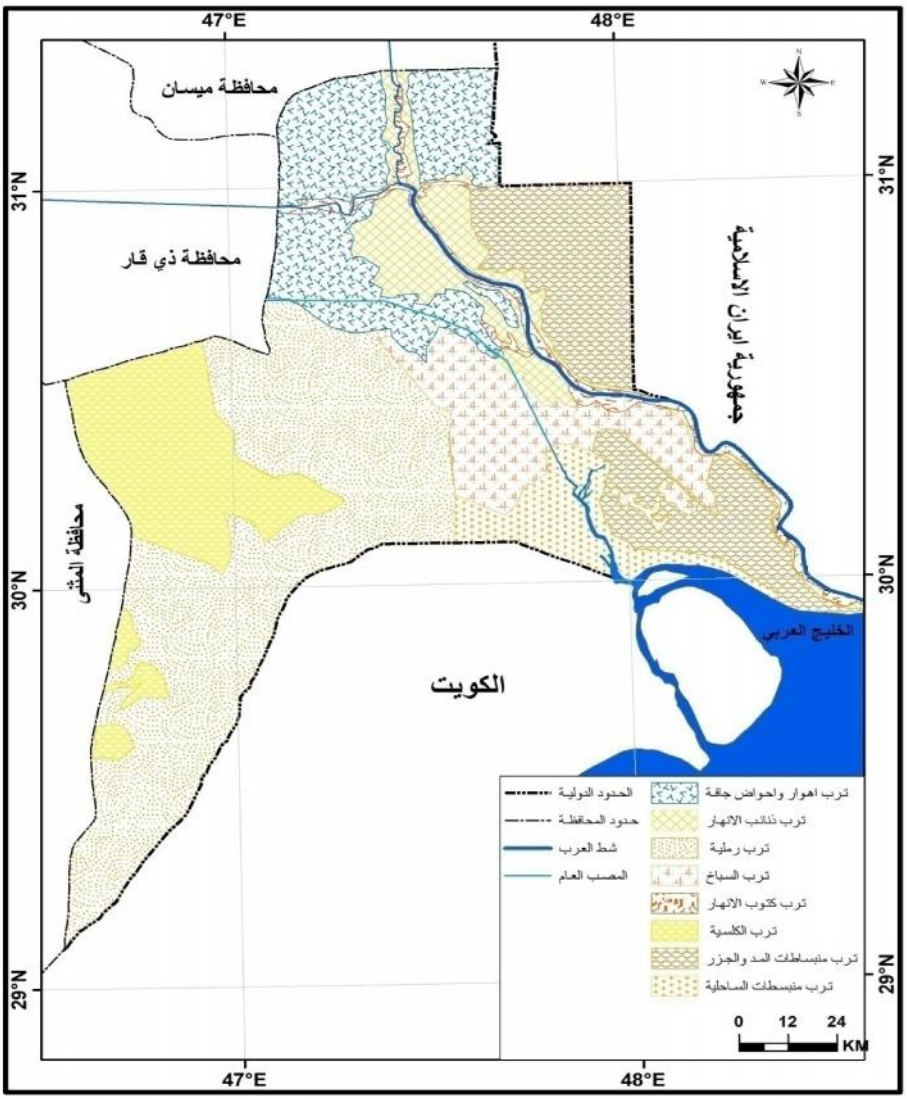


المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على:

١- مركز إنعاش الأهوار العراقية، شعبة نظم المعلومات الجغرافية، لعام ٢٠١٦، بمقياس رسم ١/١٠٠٠٠٠٠.

٢- مرئية Land sat8 لمحافظة البصرة ٢٠١٧.

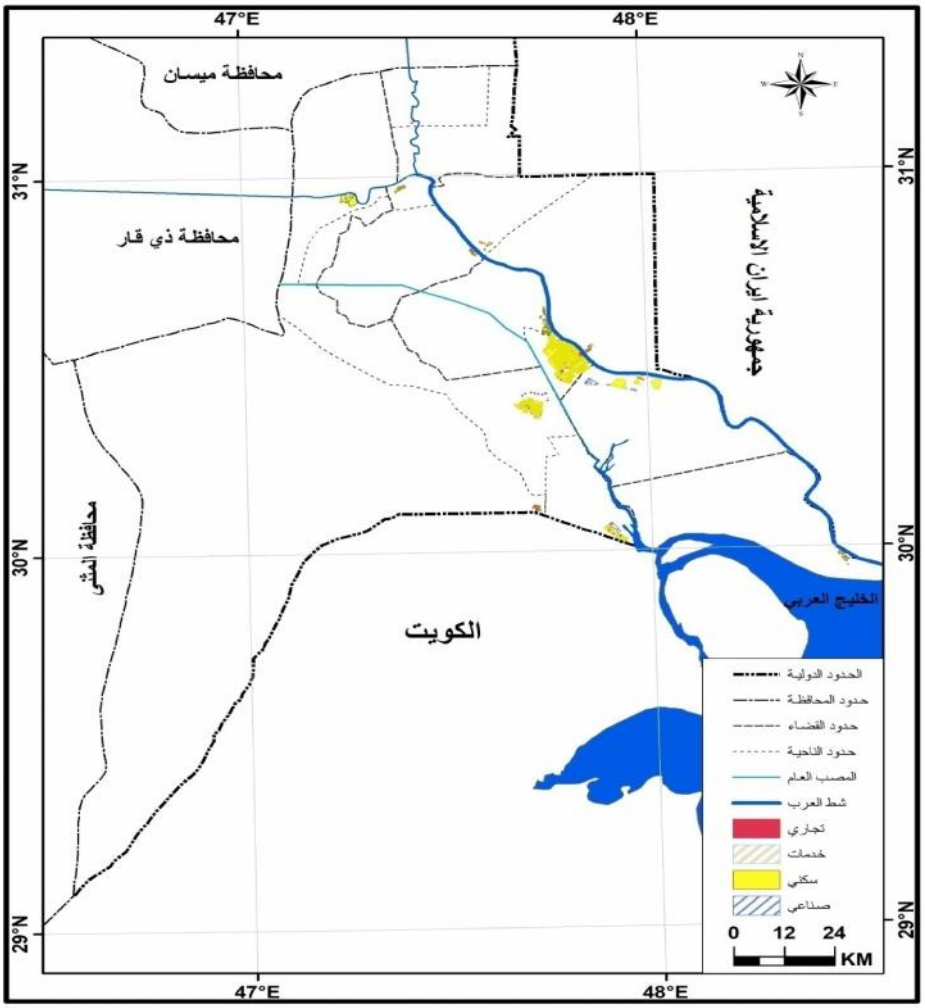
خريطة (٤) أنواع الترب في محافظة البصرة



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على:

١- مرئية Land sat8 لمحافظة البصرة ٢٠١٧.

خريطة (٥) استعمالات الأرض في محافظة البصرة



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على:

١- مرئية Land sat8 لمحافظة البصرة ٢٠١٧.

٢- وزارة البلديات والأشغال العامة، شعبة نظم المعلومات الجغرافية الخرائط الأساس لمحافظة البصرة.

ثانيا: الرموز الكمية:(Quantitative symbols)

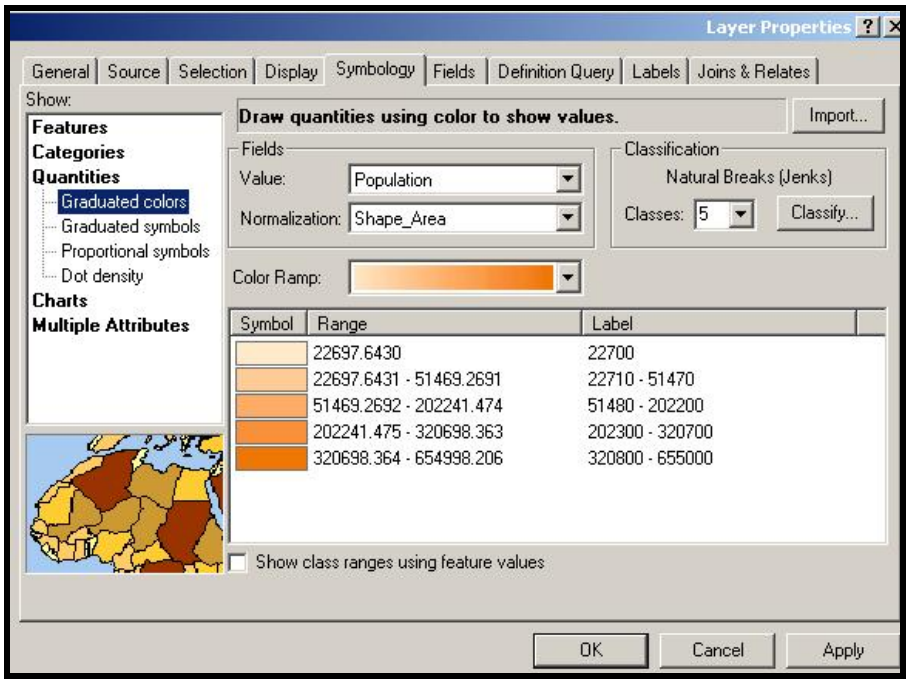
هي الرموز التي توضح معلومات وبيانات إضافية تختص بالاختلاف أو التباين في الدرجة أو في الكمية، مثل رموز النقط التي تبين عدد وتوزيع السكان في منطقة ما، أو رموز الخطوط التي تبين الاختلاف في ارتفاع مناسيب سطح الأرض أو في كثافة السكان (خطوط التساوي)، فهذه بيانات إضافية لا تظهرها الرموز النوعية غير الكمية [١٤].

ويعتمد رسم هذه الخرائط على البيانات والقيم الإحصائية، وتمثل هذه البيانات كمية الظاهرة أو كثافتها، إذ تستعمل رموز كمية لإظهار هذه التوزيعات التي ترتبط بمكان الظاهرة الجغرافية التي تحول إلى أبعاد (الخط، المساحة، الحجم) بأنها رموز نسبية، وذلك لأن الرمز يوضح العلاقة بين الكمية وعدد الظاهرة [١٥].

وتبرز قيم الظواهر مهما كانت طبيعة القيم إذ يمكن الحصول على قيم حقيقية لها من الخريطة [١٦].

وتعتمد عملية إنشاء الخرائط الكمية على الحجم، ويتم تصميم رموز الخرائط في حدود هذه الأبعاد البصرية ويحكمها نوع الخريطة [١٧]. والحقيقة لا يمكننا معرفة العدد الحقيقي للظاهرة عند إجراء المقارنة. وتمثل في نظم المعلومات من خلال الأمر **Quantites** كما مبين في الشكل(٢):

شكل (٢) الترميز الكمي



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على: ARC GIS v10.5

وتمثل الرموز الكمية في الطرائق الكارتوغرافية الكمية الآتية حسب التصنيف الطرائقي لتمثيل:-

١- التوزيع الكمي بطريقة النقاط:points method

تعد طريقة التوزيع بالنقط من أبسط أنواع الخرائط، إذ تستخدم رموز الموضع الكمي، لتمثل فيه الكميات بنقط ذات حجم منتظم ولكل منها مدلول كمي بطريقة مناسبة، لذا فإنها غالبا ما تسمى بخرائط الرموز الموحدة، يتوحد عند تمثيلها حجم النقطة فلا تبدو إحداها صغيرة والأُخرى كبيرة.

وقد شاع هذا النوع من الخرائط بين الكارتوغرافيين والجغرافيين بصفة عامة، فإن هذا الأُسلوب من أساليب العرض الكارتوغرافي ينقل ويوضح تفاصيل مواقع وتوزيع الظواهر الجغرافية كما أنه يعطي لقارئ الخريطة انطباعا مرئيا، لتباين الكثافة بطريقة واضحة وسهلة الفهم، رغم ما قد يصاحب ذلك من خداع بصري نتيجة تأثر العين بعدد وترتيب النقط التي تحيط بمساحة توزيع معينة[١٨].

كما يمكن عن طريقها إبراز الاختلافات النوعية لها باستخدام وسيلتي الألوان والعلامات الرمزية، كما أنها تعطي إحساسا جيدا بكثافة الظاهرة[١٩].

ويراعى عند توقيع النقط أن يتناسب شكلها عند التوزيع مع الشكل الحقيقي الذي تظهر فيه الظاهرة على الطبيعة. وحتى تكون خريطة النقط معبرة فإننا نجعل النقط تتقارب وتتلاحم أو تكاد تتماس في المناطق ذات الكثافة العالية وتتباعد في تلك المناطق ذات الكثافة المخلخلة، ومن هنا سيظهر التفاوت بين اللون الأبيض والأسود والذي سيساعد القارئ على معرفة شكل الكثافة والتوزيع السليم، وهذا يعني أن نضع نصب أعيننا عند رسم خريطة النقط ما تظهره العلاقة بين كل من هذين المتغيرين، وهنا المدلول الكمي للنقط أو العكس حتى نحصل على إحساس بصري يلائم درجة الكثافة أو شكل التوزيع السليم للظاهرة[٢٠]، بما أن النقاط ليست رمزا لتوضيح توزيع مستمر فإنها يجب أن تستخدم لتوضيح الظواهر غير المستمرة، مثل التوزيع السكاني، والإنتاج الزراعي أو الصناعي، كما أنها صالحه لتمثيل الظواهر الإحصائية، ذات المعايير الوزنية أو القيم أو الأحجام[٢١].

تتمتع النقاط بقدره توصيلية عالية وسهولة فهم للمتلقي إلا أنها تحوي ثلاث مشاكل عند إعدادها، وتتمثل هذه المشاكل في اختيار المدلول الكمي

للبيانات وحجم النقطة وتوقيع النقطة، وتعالج مشكلة توقيع النقطة عند اختيار المدلول الكمي المناسب والمتناسب مع البيانات، بحيث لا يكون ذا قيمة صغيره مع وجود بيانات كبيره والعكس بالعكس. وهذا يؤدي بطبيعة الحال إلى عدم ملائمة عدد النقاط مع البيانات، لذا فإن من الضروري اختبار مدلول ملائم للأرقام المراد توضيحها وتمثيلها في الخريطة، وليتغلب على مشكلة صغر المدلول الكمي تغير الدلالة الرقمية للنقطة فأصبحت أكبر، حتى نستطيع التغلب على الازدحام الشديد الناتج عن كبر وتجاوز النقط الواضح، إلا أن النقط بدورها أصبحت قليلة العدد وبالتالي أصبح التوزيع المكاني للنقط غير مطابق للواقع مطابقة كاملة وذلك لأننا كبرنا دلالة رمز التمثيل أي النقطة [٢٢].

ومن الضروري تحديد العلاقة بين مدلول النقطة وحجم النقطة والمساحة التي ستوقع عليها النقطة ثم توقيع النقطة في مكانها الصحيح ورسمها بطريقة فنية منتظمة. هذه العناصر تكون فيما بينها نوعا من الترابط الذي لابد أن يحرص الكارتوغرافي على إيجاده، إذ يجب أن يكون اختيار المدلول مرتبطا بالإحصائيات المراد تمثيلها، فلا يكون المدلول كبيرا جدا بحيث يكون الناتج استخدامه عبارة عن نقاط بسيطة لا توضح الاختلافات المراد رؤيتها في الأقاليم،(العلاقة عكسية بين المدلول وعدد النقاط، فكلما كبر المدلول قل عدد النقط وكلما صغر المدلول زاد عدد النقاط)[٢٣].

يوجد هناك ارتباط بين عدد النقاط الناتج من استخدام المدلول وبين حجم النقطة، وحجم النقطة له ارتباط بمساحة الإقليم الذي ستوقع عليه تلك النقطة، لذا فإن اختيار كل عنصر من العناصر لابد أن يكون في ضوء علاقته بالعناصر الأُخرى.

حجم النقطة:

أما حجم النقطة فلابد وأن يكون ملائما ويتناسب مع مساحة الخريطة وعدد النقاط التي توقع على الخريطة، فإذا ماتم تكبير حجم النقطة مع الإبقاء على نفس الدلالة فقد يصبح عددها مماثلا ولكن عند توقيع النقاط تصبح مزدحمة بشكل يصعب اكتشاف حقيقة التوزيع، ونفس الحال يحدث إذا ما وقعنا النقاط بحجم صغير فإن الخريطة بلا شك ستصبح غير واضحة تماما إلى درجة لايمكن ملاحظة بعضها أثناء المقارنة وتفسير الخريطة[٢٤].

توقيع النقطة:

عند محاولة اختيار المدلول المناسب وحجم وعدد النقط المناسبة فإن الحاجة الماسة تتطلب توقيع النقاط اللازمة على الإقليم التابع لها على الخريطة الأساس في مكانها الصحيح، وتكمن المشكلة هنا في أن ذلك التوقيع لايتم بطريقة عشوائية بل يقتضي أن يكون على أسس مدروسة تحقق تواجد النقاط في مكانها الصحيح بقدر الإمكان[٢٥]. وكمامبين في الجدول(١) الذي يوضح تقديرات سكان المحافظة لعام ٢٠١٧.

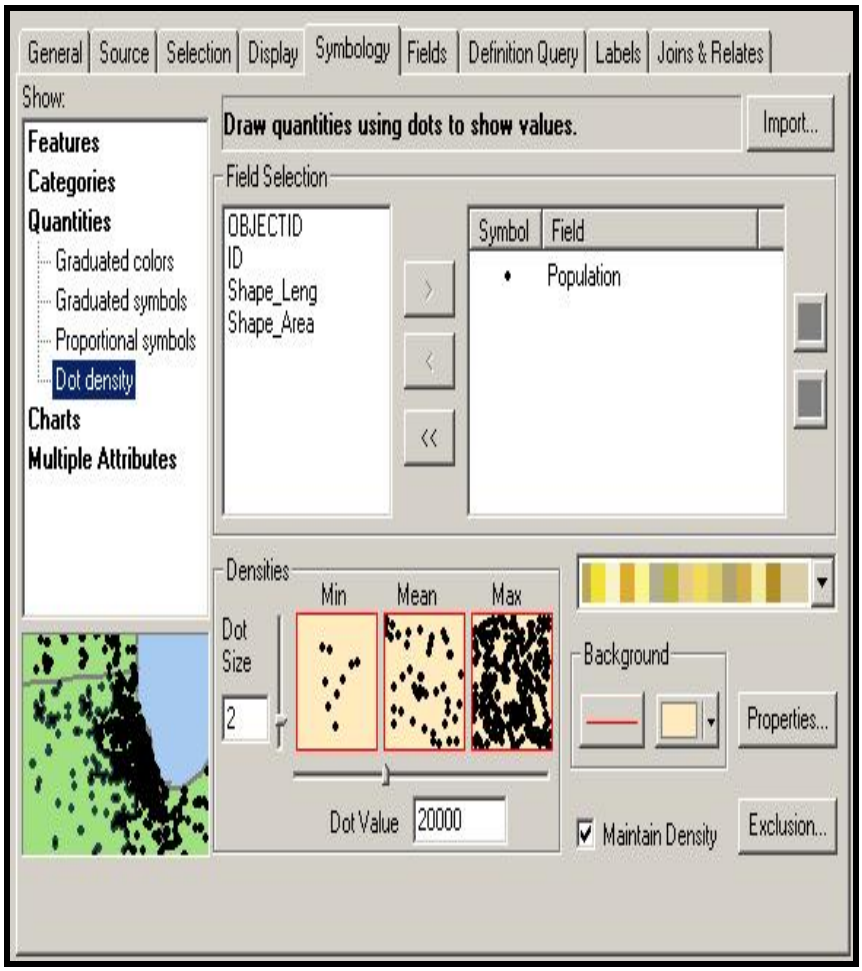
وتعتمد عملية توقيع النقط على مقياس الرسم المستخدم في إعداد خريطة النقط فيرتبط التوقيع العشوائي مع مقياس الرسم الصغير بينما يرتبط التوقيع الحقيقي مع مقياس الرسم الكبير، ومثلت هذه الطريقة في الخرائط(٦)، حيث وضحت التوزيع الحقيقي والتوزيع العشوائي ضمن المقياس الصغير، وبينت خريطة النقط في المقياس الصغير هي الأفضل ضمن التوزيع الحقيقي للمحافظة حيث أظهرت نمط توزيع السكان ضمن مواقعها الحقيقية، وقد حققت هذه الطريقة

الهدف من إنشاء الخريطة، إضافة إلى المشاكل السابقة التي تواجه الكارتوغرافي في إعداد خريطة النقاط هناك عيوب أو مشاكل أُخرى تتمثل بالآتي: بالرغم من أن خريطة النقط مرسومة أصلا على أساس كمي أي أن للنقطة قيمة معينة، إلا أن طريقة التوزيع بالنقط تعتبر أقل أنواع طرق التمثيل الإحصائية الايجابية في رسالتها الكمية. والواقع أن خريطة النقط تظهر الفروق والاختلافات في التوزيع بكيفية بديعة وبشكل مدهش، ولكنها تصور الكميات بشكل ضعيف جدا لذلك فإن أحسن استخدامات خريطة النقط هي في إظهار التوزيعات التي تبدو على شكل رقع حيث تحدث فروق واضحة في التوزيع. أما إذا كان التوزيع متساويا نوعا وفروقه صغيرة نسبيا (وإن كانت مهمة) فلن تكون طريقة النقط مناسبة تماما لمثل هذه الحالة حتى في حالة إخراجنا خريطة نقط دقيقة التوزيع، فإنها لا تعطي بالضرورة انطباعا مرئيا صحيحا. فإذا كان لدينا عدد معين من النقط في مساحة معينة فإن هذه النقط تبدو أقل كثافة عندما تحاط بمساحات أكثر نقطا، بينما تبدو نفس هذه النقط أكثر كثافة عندما تحيطها بمناطق ذات نقط أقل عددا، ثم يمكن القول بأن انطباعاتنا المرئية لكثافة النقط في أية مساحة صغيرة على الخريطة قد تتأثر بشكل واضح بعدد وترتيب النقط التي تحيط بهذه المساحة[٢٦].

هذه جزء من المشاكل التي كانت تواجه الكارتوغرافي في العمل التقليدي سابقا، أما حاليا فقد انحسرت هذه المشاكل بسبب استخدام برامج نظم

المعلومات الجغرافية في إعداد الخرائط، إلا أن الاختيار المناسب يعتمد على ضمير المنفذ للعمل وخلفيته الكارتوغرافية. حتى يتمكن من إخراج طريقة التوزيع بالنقط بصورة صحيحة وبأقرب صورة للواقع. وباستخدام برنامج (GIS) نظم المعلومات الجغرافية يمكن إعداد خريطة النقط من خلال الواجهة (Arc map) ومن خلال المسمى(Quantities) يتم اختيار الطريقة الرابعة (Dot density) وهو خاص لاستخدام الكثافة النقطية، وعند اختيار هذا الأسلوب ستفتح لنا نافذة كما مبين في الشكل(٣)، ومن خلال هذه النافذة تحدد قيمة النقطة وحجمها والخلفية وغيرها من العناصر، برغم من سهوله اختيار المدلول وحجم النقطة إلا أن هناك مشكلة تواجهنا وهو توزيع النقاط على جميع مساحة الخريطة أو المنطقة وبغير أماكنها الحقيقية، وهذا بطبيعة الحال سيخل برسالة الخريطة بإيصال أدق وأفضل صورة لتوزيع الظاهرة للمتلقي، ولتلافي هذه المشكلة تكمن في تحديد المواقع الحقيقية لانتشار الظاهرة ورسمها بطبقة لوحدها ومن ثم استخدام الإحصائيات التي تخص المنطقة، وتستخدم طريقة الترميز بالنقط، سوف تحقق خريطة توزيعات بالنقاط صحيحة من الناحية الكارتوغرافية أيضا مطابقة للتوزيع على أرض الواقع. إلا أن بالرغم من استخدام المرئيات الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية ظهرت أيضا مشاكل حسب مقياس الرسم المستخدم وحسب الهدف من إعداد الخريطة وحسب الظاهرة المراد تمثيلها.

شكل (٣) كيفية عمل طريقة النقاط



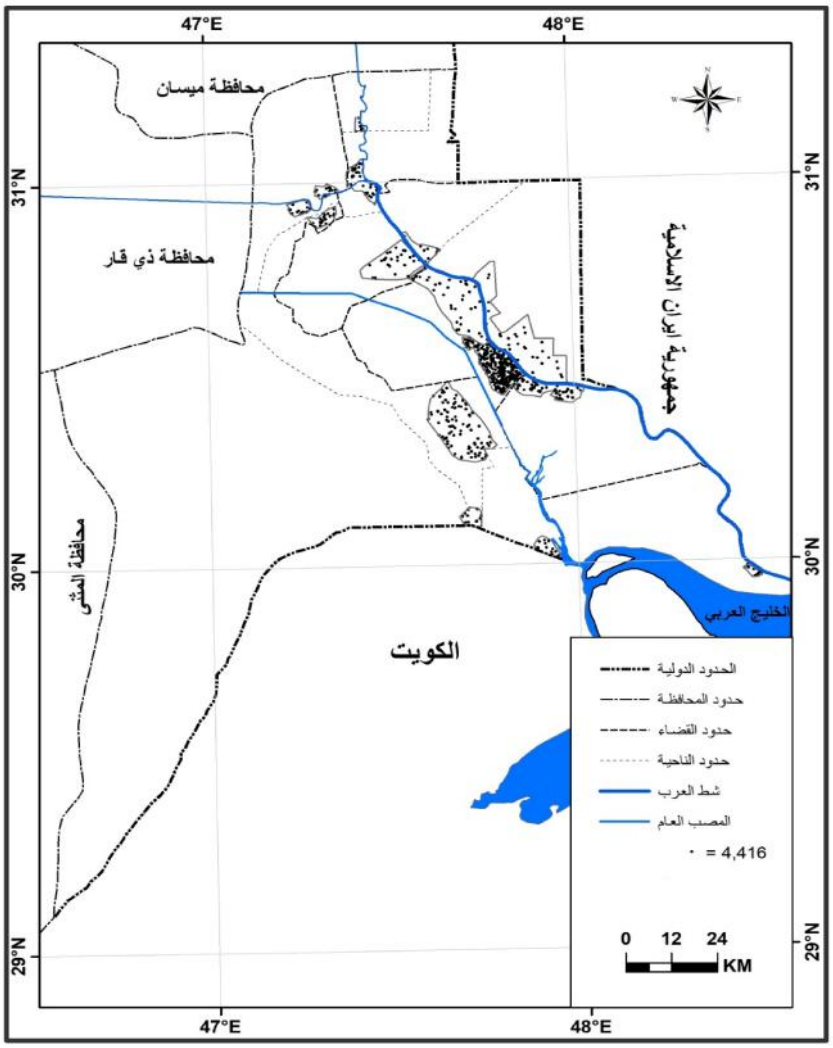
المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على ARC GIS v10.5

جدول (١) تقديرات سكان محافظة البصرة لسنة ٢٠١٧

الوحدة الإدارية	عدد السكان	الذكور	الإناث	الكثافة السكانية كم ٢
مركز قضاء البصرة	١٣٠٢١٨٥	٦٥٤٩٤٥	٦٤٧٢٤٠	٧٥٥٥،٩٩
الهارثة	١٦٦١٣٨	٨٣٤٠١	٨٢٧٣٧	١٧٦،١٦
أبي الخصيب	٢٢٨٦٦٢	١١٤٩٧٣	١١٣٦٨٩	٢٣٧،٢٢
مركز قضاء الزبير	٤٠٢٣٦٣	٢٠٢٠٥٣	٢٠٠٣١٠	٣٥٠،٣٩
سفوان	٥٨٢٨٩	٢٩١٩٧	٢٩٠٩٢	٧،٥٧
أم قصر	٦١٦٢٦	٣٠٩٦٢	٣٠٦٦٤	١٥٠،٦٨
مركز قضاء القرنة	١٤٥١٩٥	٧٢٩٨٦	٧٢٢٠٩	٢٣٠،٥٥
الدير	١٠٨٢٣٢	٥٤١٤٥	٥٤٠٨٧	١٢٩،٤٣
الثغر	٣٨٦٥٢	١٩٣٠٤	١٩٣٤٨	١٠٤،٤٧
قضاء الفاو	٤٣١٨٣	٢١٧٠٠	٢١٤٨٣	٢٨،٧٥
مركز قضاء شط العرب	١٤٤٥٢٢	٧٢٦٧٧	٧١٨٤٥	١١٥،٩٩
النشوة	٣٣٦٤٨	١٦٨٠٦	١٦٨٤٢	٦٦،٦٢
مركز قضاء المدينة	٨٠٠٨٤	٤٠٠٩٨	٣٩٩٨٦	٣٥٤،٢٩
عز الدين سليم	٦٩٦٩٣	٣٤٩٠٠	٣٤٧٩٣	٨٩،٧٥
الإمام الصادق	٨٩٦٩٠	٤٤٩٥١	٤٤٧٣٩	٥٤٨،٥٧
المجموع	٢٩٧٢١٦٢	١٤٩٣٠٩٨	١٤٧٩٠٦٤	–

المصدر: وزارة التخطيط مديرية إحصاء البصرة شعبة الإحصاء بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٧.

خريطة (٦) التوزيع الحقيقي لسكان المحافظة حسب تقديرات ٢٠١٧



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على:

١- مرئية Land sat8 لمحافظة البصرة ٢٠١٧.

٢- الجدول (١)

٢- طريقة الخرائط البيانية Cartodigram.

تعتمد طريقة الخرائط البيانية على الأشكال البيانية مهما كان نوعها بوصفها رموزا للتعبير عن القيم أو الكميات لظواهر سطح الأرض الطبيعية والبشرية، فهناك الأشكال البيانية التقليدية كالدوائر والمثلثات والمربعات والأعمدة والمنحنيات، وهناك الرموز الخاصة مثل الأهرامات السكانية ومنها منحنى لورنز، ويمكن إجراء بعض التحويرات والإضافات من هذه الأشكال أثناء عملية التمثيل تبعا للهدف المرجو من الخريطة، بشرط أن لا تؤثر على اسمها العلمي(٢٦).

تستخدم هذه الطريقة لتمثيل الكميات عندما يكون المجموع العددي أكثر أهمية من تفاصيل الموقع (٢٧) للظواهر المتمثلة في نقطة معينة في الخريطة أو المنتشرة على الوحدة المساحية للمنطقة الممثلة، أو على الأغلب داخل التقسيمات الإدارية، وفي هذه الحالة تسقط هذه الأشكال في وسط الوحدات المساحية أو في المكان الأنسب حسب رأي معد الخريطة (٢٨).

وتعطي طريقة الرموز النسبية صورة سريعة للقارئ عن التغييرات النسبية لقيمة الظاهرة الممثلة على الخريطة والتباين أو الاختلاف المكاني لتوزيع هذه الظاهرة (٢٩)، وهذه الرموز تكون محكومة بالمعايير الإحصائية المستخدمة في تصنيف ومعالجة القيم الإحصائية الداخلة في الدراسة، الدائرة تكبر وتصغر بناء على عدد القيم الإحصائية للظاهرة الجغرافية في كل إقليم على الخريطة، وتربط في الوقت نفسه بمفتاح يبين تلك القيمة والعلاقة بينها وبين القيم الإحصائية الأخرى الممثلة على الخريطة(٣٠).

والرمز البياني يوضح العلاقة بين كمية أو مساحة أو قيمة أو عدد ظاهرة معينة أو كمية أو قيمة أو عدد آخر تتمثل على نفس الخريطة على أساس رياضي سليم، يحقق شرط تساوي النسبة الثابتة للرمز الممثل تمثيلا بيانيا كارتوغرافيا مع قيمته الرقمية المطلقة.

تعد الدوائر النسبية من أكثر الرموز الكمية استخداما في التمثيل الكارتوغرافي، وأكثرها شيوعا. و كان أول استخدام للدوائر النسبية في بداية القرن التاسع عشر، حيثما رسمت كأشكال بيانية لتصوير التعدادات السكانية آنذاك، على أن أول استخدام للدوائر النسبية الموقعة على الخرائط كان في العقد الثالث من القرن التاسع عشر حينما رسمت لتمثيل سكان المدن الإيرلندية[٣١].

إن الهدف الأساسي من إخراج مثل هذا النوع من أنواع الخرائط هو بيان صورة التوزيع بشكل مقارن يسهل معه تكوين فكره سليمة من حجم الظاهرة في الوحدات المبينة في الخرائط[٣٢].

بالرغم من إيجابيات هذه الطريقة في التمثيل الكارتوغرافي إلا أنها لا تخلو من العيوب التي تتمثل في أنها ليس لها القدرة على إعطاء معلومات عن موقع الظاهرة، وأن تزايد عدد الرموز النسبية ينعكس سلبا على قدرة الخريطة في توصيل المعلومات، فالعين تستطيع أن تميز بين بضعة أشكال من هذه الرموز من حيث القيمة، أما إذا ازداد العدد عن ذلك فيصبح الأمر صعبا[٣٣].

وقد استخدمت هذه الطريقة في عرض التوزيع السكاني وكذلك في التوزيع النوعي للسكان ضمن التوزيع الحقيقي والعام، وقد مثلت في المقياس الصغير.

لكل طريقة من الخرائط البيانية هناك نوع يحقق الهدف من إعداد الخريطة، فنجد أن طريقة الدوائر النسبية يعرض الظواهر السكانية ويعطي صورة

واضحة عن حجم الظاهرة ضمن حدودها الإدارية. أما بالنسبة لتباين القيم للظواهر الممثلة في الخرائط البيانية، فهذا يسبب مشكلة عن اختبار حجم الدائرة واختيار الوحدة القياسية المناسبة لرسم الدائرة أو المربع أو المثلث إلى آخره من الرموز، حيث يظهر بعضها صغيراً جدا مقارنة مع وحدات أخرى وهذه المشكلة برزت عند تمثيل السكان في الأعداد المطلقة بطريقة الدوائر النسبية.

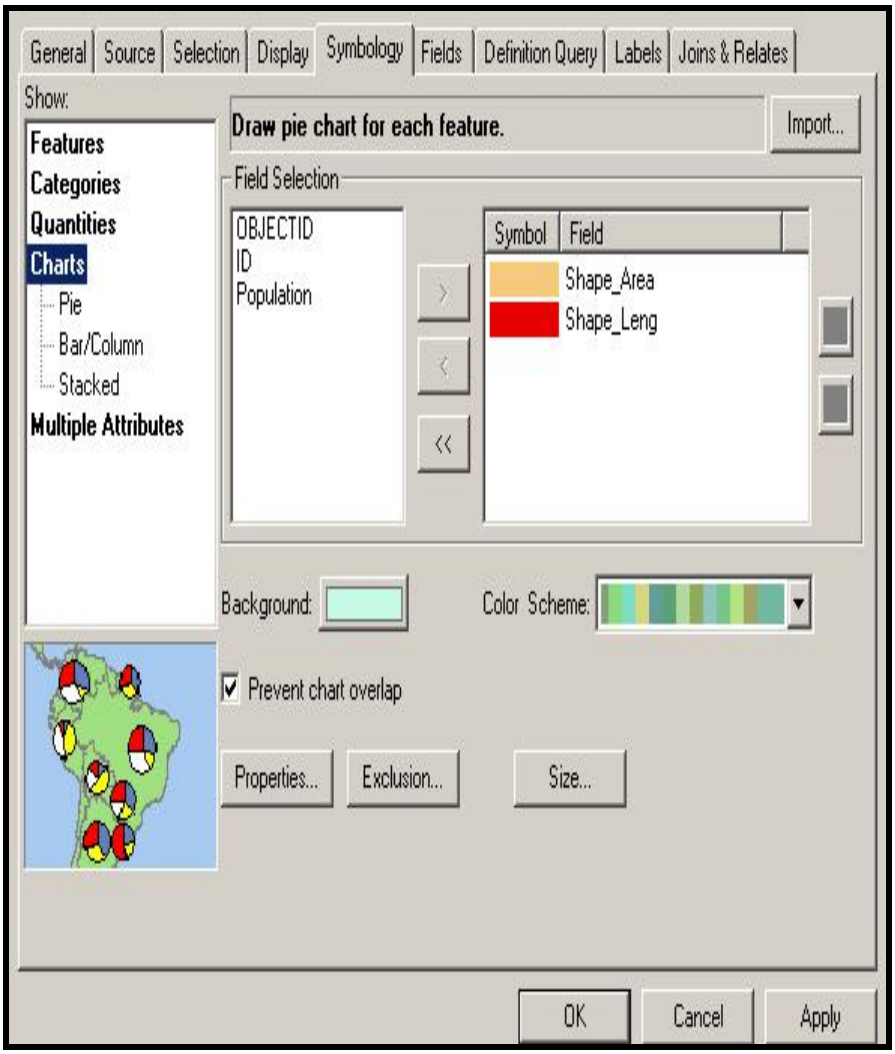
فظهرت بعض الدوائر صغيرة جدا كأنها نقاط بينما الأخرى ظهرت بحجمها الطبيعي ضمن القياس الصغير على الرغم من الجهد الذي يبذله الكارتوغرافي لكي يختار مقياسا مناسبا لأنصاف أقطار الدوائر النسبية، التي يريد رسمها، إلا أنه غالبا مايواجه مشكله تداخل كثير من هذه الدوائر خاصة إذا كان دقيقا في توضيح مراكز هذه الدوائر على مواقع المدن أو المواقع التي يريد تمثيل كمياتها بالدوائر. ولتلافي هذه المشكلة أما أن تجرب مقياسا أصغر لأنصاف أقطار الدوائر بحيث لا تتداخل كثيرا في بعضها البعض، أو أن نسمح للدوائر أن تتداخل بحيث يظهر محيط كل دائرة كاملا وتترك الدوائر بيضاء أو تظللها تظليلا شفافا يظهر ما تحته، أو تجعل الدوائر الأصغر تظهر فوق الدوائر الأكبر [٣٤].

وتتخذ في الطرائق التقليدية استخدام مجموعة من الطرق الرياضية لاستخراج أنصاف الدوائر ويرسمها بكل دقة، وتتمثل عن طريق استخراج الجذور التربيعية للبيانات والجذر التربيعي للمدلول الكمي المختار بما يتناسب مع البيانات الإحصائية المستخدمة لتمثيل البيانات منطقه الدراسة، أو باستخدام طريقه جيمس فلانري أو مساحة الدائرة أو الخط المقسم لأنصاف أقطار الدوائر،

أما عند استخدامنا للطرائق الحديثة كاستخدامنا برنامج (Arc GIS) في واجهة (Arc map) من القائمةQuantities نختار charts وفيه ثلاث خيارات هي (pie ,stacked,Bar/column) pie يختص بعرض الظاهرة الجغرافية دوائر أحادية أو مقسمة، وعند الاختيار لتلك الطريقة علينا أن نختار من النافذة fields اسم الحقول المطلوب عرضها على الخريطة، ويمكن تغيير ألوان تلك الرموز بالنقر مرتين واختيار اللون المناسب من نافذة الألوان، كما يتطلب الأمر تحديد بعض المواصفات مثل الحجم المطلوب.

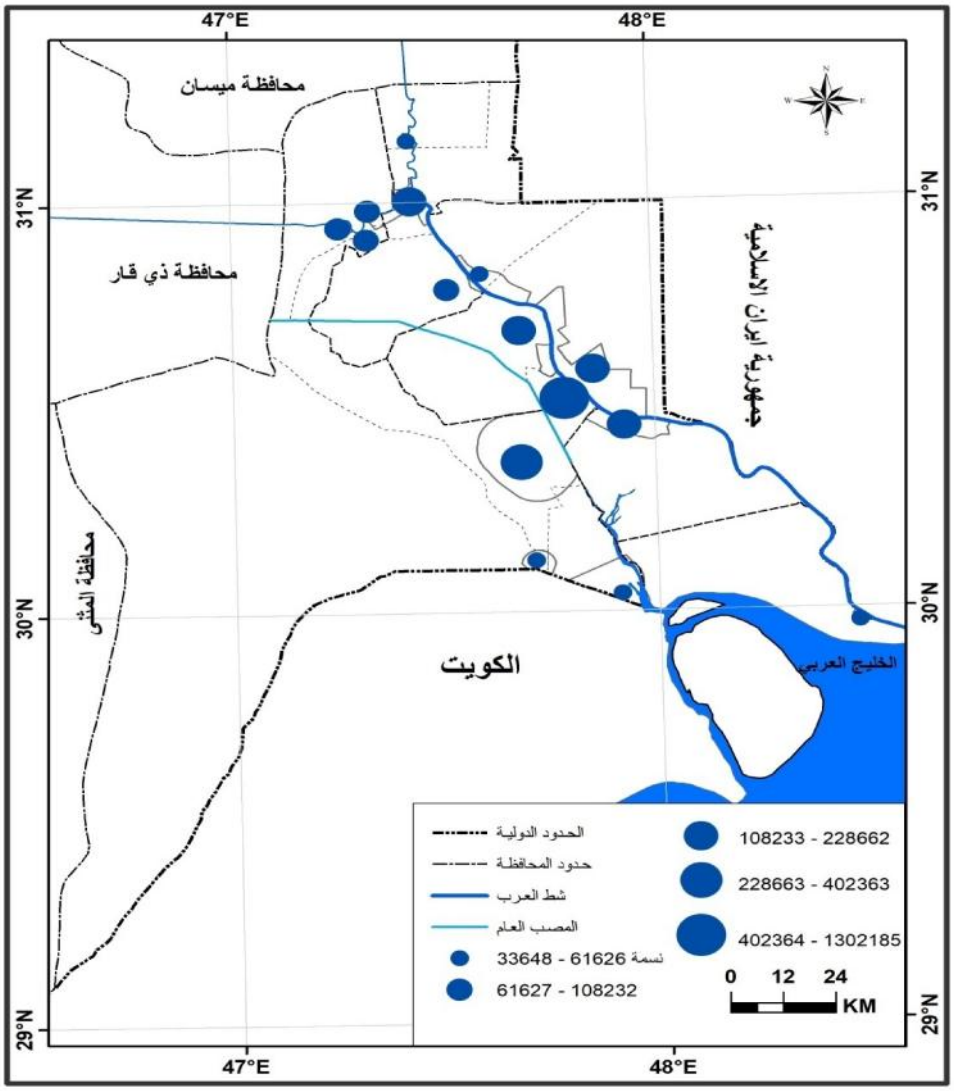
أما مسمى Bar/columnباختياره ستظهر لنا الظاهرة ممثلة بالأعمدة الأحادية أو المزدوجة، أما أسلوب (stacked) فهو يمثل الأعمدة المقسمة كما مبين في الشكل (٤)، وهنا يبرز دور المستخدم وخلفيته الكارتوغرافية وإمكانيته في التعامل مع البيانات والإحصاءات التي تمثل منطقه الدراسة وكيفيه اختيار الطريقة الأنسب من طرق التمثيل الكارتوغرافي، بما يتناسب مع البيانات والنتائج المستخلصة من العملية الإحصائية والرياضية وبما يخدم البحث العلمي وبما يتناسب مع رسالة الخريطة المتمثلة في إيصال المعلومات والبيانات للمتلقي بأدق الطرق، وبأقل جهد وبصورة واضحة ومفهومة من لدن المستخدم، ومثلت في الخرائط (٧).

شكل (٤) كيفية عمل طريقة الخرائط البيانية



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على ARC GIS v10.5

خريطة (٧) التوزيع النسبي لسكان المحافظة حسب تقديرات ٢٠١٧



٢- الجدول (١)

٣- طريقه التدرج المساحي: (cartogram)

تستخدم طريقة التدرج المساحي في توضيح القيم النسبية للظواهر، التي يستمر انتشارها على امتداد مساحة المنطقة الممثلة على الخريطة، لتوضيح التباينات الكمية بين الوحدات المساحية لتلك الظواهر على أساس التدرج اللوني أو التباين في الدكونة، (نسبة اللون الأسود إلى اللون الأبيض)، يصلح تطبيق هذه الطريقة في توضيح قيم الظواهر المحسوبة على أساس النسبة المئوية أو المعدلات، إضافة إلى الكثافات(٣٥)، ويتوقف نجاح رسم خريطة التدرج المساحي الكمي على توافق نظام التظليل، وعدد الفئات، والقيم العددية المخصصة لكل فئة، بالإضافة إلى فن رسم الخريطة (٣٦).

أما أبرز العيوب التي تواجه هذه الطريقة منذ أن وجدت لقيت نقدا رئيسيا يتمثل بالتعميم، فإذا كانت قيمة أحد المتغيرات بوحدة إدارية ما فإن هذه الوحدة ستأخذ بمجموع مساحتها ظلا، يبين إن القيمة تنتشر على كافة مساحة الوحدة، بينما قد لا تتواجد القيمة إلا في مكان صغير من مساحة الوحدة وفي ذلك تعميم واضح. وللتغلب على هذه المشكلة يفضل اختيار الوحدات المساحية بحيث تكون صغيرة المساحة، فكلما صغرت مساحات الوحدات المساحية على الخريطة كلما أمكن التخلص من أخطاء التعميم (٣٧)، تظهر خريطة التظليل تغيرات فجائية في توزيع الظاهرة على طول الحدود بين نطاقات الظلال، وهذا أمر غير دقيق فالمعروف أن التغييرات تحدث بالتدرج.

وبالرغم من هذه العيوب إلا إننا يجب أن نشير إلى طريقة الكوربلث، التي تعتبر من أكثر الطرق الكارتوغرافية انتشارا بين الخرائط الكمية وأنها اكتسبت ذلك لإعطائها صورة معبرة عن نمط التوزيع(٣٨). ويفضل استخدام الألوان في

خرائط التدرج المساحي في كثير من الأحيان يلجأ إلى الألوان لإبراز ظواهر متباينة أو متناقضة، فمن الضروري أن يختار الألوان التي تبين هذه الخاصية بدون التباس ولا يخفى على أحد ما تتمتع به الألوان من قدرة انتقائية تساعد على تثبيت المعلومات لدى القارئ، فهي تشد الانتباه وتجعله يتفاعل معها بكل تلقائية وراحة، لتعوده على مشاهدة محيط ملون ومن الناحية الخرائطية يسعى الكارتوغرافي إلى استغلال دلالات الألوان لتبليغ المعلومات بصفة تناهز أو تفوق التبليغ الذي يتوصل إليه باستعمال اللون الأسود وتدرجاته والعمل على توافقها مع أصناف المعطيات الجغرافية. إن المهم بالنسبة للمتلقي القدرة على استنتاج المعلومات وتذكرها بأيسر الطرق وفي أسرع وقت(٣٩).

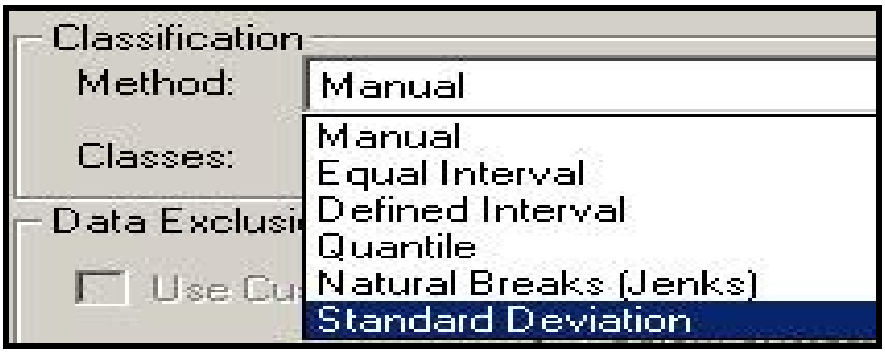
ويتم إنشاء خرائط التظليل في الطرائق التقليدية بتحديد عدد الفئات للظاهرة المدروسة وهناك عدة طرائق رياضية لاستخراج عدد الفئات منها قاعدة يول ولوغارتم، أو استخراجها عن طريق جذر عدد الوحدات الإدارية الممثلة للظاهرة، ويجب أن لا يزيد عدد الفئات عن ثمانية حتى لا يضرّ بالقدرة التمييزية للعين. وبعد استخراج عدد الفئات يتم اختيار التظليل أو اللون المناسب، أو المزج بين لونين لإظهار التدرج الكثافي للظاهرة، استخدمت في التظليل المساحي القيم التي استخرجت من قانون مثل الكثافة في الخرائط السكانية والمعدلات استخدمت في خرائط الحرارة والأمطار واستخدمت الأرقام المطلقة في تمثيل المساحة الحقيقية والعامة.

ويجب أن لا تزيد عدد الفئات عن ٨ حتى لا يحصل إرباك للمتلقي وكلما قل عدد الفئات كان أفضل في التمثيل الكارتوغرافي، إلا أن في بعض الأحيان نحتاج إلى زيادة عدد الفئات المستخدمة إلى أكثر من ثمان فئات لإظهار

تصنيف دقيق وإظهار أقل المساحات التي يمكن أن تضمّ ضمن تصانيف أخرى في حال كان عدد الفئات قليل، بما يتناسب مع الهدف الذي أُعدت من أجله الخريطة. إضافة إلى اختيار التدرج اللوني المناسب لظاهرة استخدام اللون يعطي للخريطة قدرة إيصال عالية، إضافة إلى أن تأثير اللون على المتلقي يكون أفضل من التظليل باستخدام الرموز الخط والنقطة.

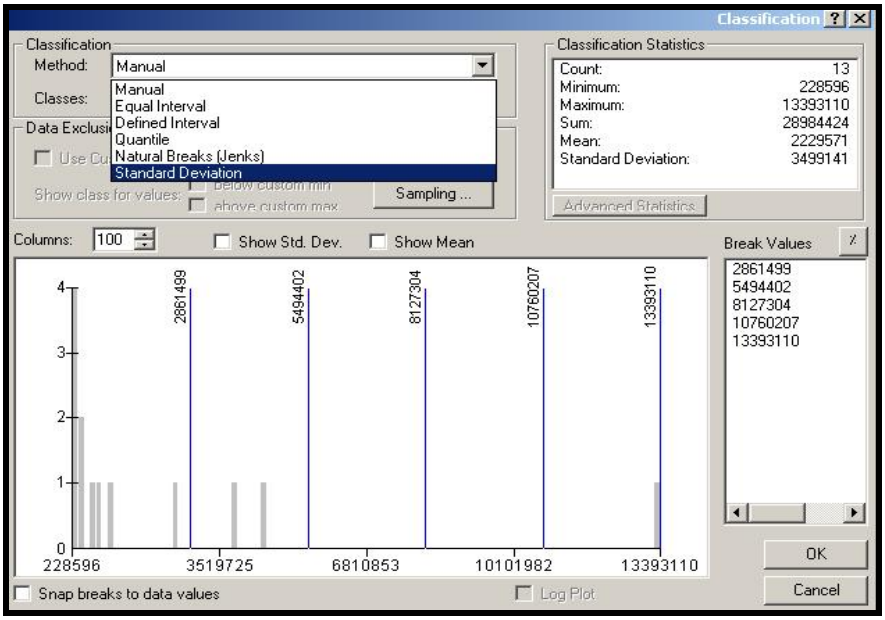
إن عملية اختيار اللون في التظليل الكمي يخضع إلى عدد الفئات ونوع الظاهرة الممثلة، لذلك يختار التدرج اللوني المناسب حيث يمثل اللون الفاتح الفئة الأقل كثافة وتزداد درجة اللون عند زيادة الفئة إلى أن يصل أغمق درجه عند أعلى نسبه ممثلة على الخريطة. ولتلافي مشكلة التعميم في التظليل على المساحة بأكملها وتغلب عليها تكمن في استخدام المرئية الفضائية وتحديد المساحات الحقيقية للظاهرة دون تعميمها على المساحة كاملة للوحدة الإدارية أو المنطقة أو الحي.أما حاليا عند استخدام برنامج (Arc GIS) فيتم من خلال اختيار التدرج اللوني(Graduated colors) للظاهرة والتقسيم للفئات من (classify)، حيث تحدد عدد الفئات المرغوب فيها، ثم نذهب إلى قائمة أخرى هي (classification) لاختيار الطريقة الإحصائية المناسبة حسب نوع العمل لاستخراج الفئات ومن ثم إظهار الألوان على الخريطة من أدنى قيمة إلى أعلى قيمة حسب الظاهرة الممثلة والغرض من الخريطة، كما مبين في الشكل(٥) والشكل(٦). ومثلت في الخريطة (٨).

شكل (٥) تصنيف البيانات



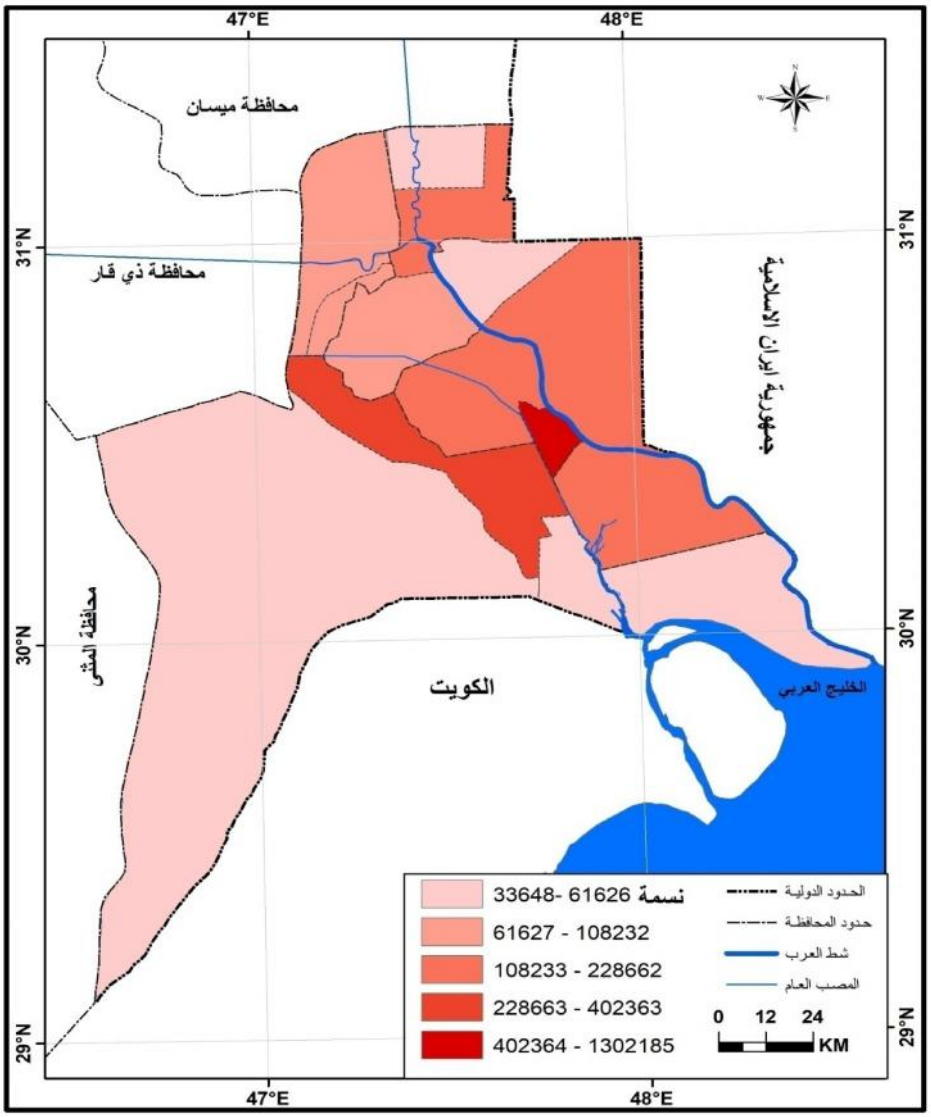
المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على ARC GIS v10.5.

شكل (٦) كيفية اختيار الطريقة الإحصائية لعرض البيانات



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على ARC GIS v10.5.

خريطة (٨) التوزيع العام لسكان محافظة البصرة حسب تقديرات ٢٠١٧



٤- **طريقة خطوط التساوي:The equality lines.**

تستعمل هذه الطريقة لتمثيل الظواهر الكمية ذات الامتداد المساحي على الخرائط بخطوط تتساوى عندها قيم الظاهرة. وتعد طريقة خطوط التساوي الأكثر ملائمة لتوضيح الظواهر الطبيعية، رغم وجود بعض القصور فيها من حيث ميلها إلى التعميم أحيانا(٤٠)، وهذه الطريقة من طرائق التمثيل الكارتوغرافي تعتمد أساسا على النقط أو مواقع تبين قيم الظاهرة إذ توصل تلك المواقع بخطوط التساوي للقيم المتساوية (٤١)، على الرغم من خطوط الكنتور قد توضح الارتفاع الحقيقي للمناطق فإنها قد تستخدم أيضا من إعطاء تصور للتضاريس أكثر واقعية مما تعطيه الارتفاعات فقط، ومن ثم فخطوط الكنتور هي أكثر الطرائق الكارتوغرافية شيوعا في خرائط التضاريس(٤٢).

إن معيار الدقة يختلف حسب تاريخ طبعها ودرجة انحدار السطح. فالخرائط الحديثة أكثر دقة من سابقتها، والخرائط التي يكون انحدارها كبير يزداد مقدار الخطأ فيها تبعا للمقياس، فالمقاييس الأصغر يكون مجال الخطأ فيها أكبر، وأخيرا فإن معيار الدقة يتوقف أيضا عند المواصفات القياسية التي تضعها الدولة لخرائطها(٤٣).

ويتم إنشاء الخريطة الكنتورية على أساس نقط المناسيب، ولكن يشترط أن تكون هذه النقط كافية لإمكان تمثيل المظهر الحقيقي لأشكال سطح الأرض، خاصة إذا كانت المنطقة شديدة التضرس، وتتقارب خطوط الكنتور أو تتباعد لتعطي أنواعا من المنحدرات وتستقيم وتنثني داخل بعضها البعض بأوضاع متباينة فتبين ظاهرات متنوعة من أشكال سطح الأرض وصورها(٤٤).

ويمكن حذف بعض الخطوط تحت ظروف معينة وإضافة بعضها تحت ظروف أخرى، فيمكن بوجه عام أن نحذف بعض هذه الخطوط إذا كان انحدار سطح الأرض شديدا، لكنه منتظم في درجة شدته، فيؤدي حذف بعض الخطوط إلى تخفيف تزاحمها الشديد الذي يؤدي إلى طمس بعض معالم الخريطة. أما إذا كان الانحدار شديدا ولكنه غير منتظم في درجة شدته فإن حذف بعض الخطوط قد يؤدي إلى تشويه الصورة التضاريسية للمنطقة. ومن الأمور التي قد تضلل قارئ الخريطة أن نحذف بعض هذه الخطوط رغم أنها قد تعبر عن ظاهرة تضاريسية متميزة، أو قد تعكس مواضع تغير انحدار سطح الأرض أو عندما تكون نقط المناسيب قليلة العدد(٤٥)هنا كدرجة من التبسيط (التعميم) في الخطوط الكنتورية كلما صغر مقياس رسم الخريطة. وقد يتسبب هذا التبسيط في الفهم خطأً، ذلك أن كثيرا من تعرجات الكنتور تحذف فضلا عن توسع الفاصل الكنتوري(٤٦).

وتنفذ في الطرائق التقليدية بضبط نقاط المناسيب بواسطة المسح الميداني أو باستخدام الصور الجوية، تعتمد هذه الطريقة على تحليل الصور الجوية للمنطقة. وتتميز هذه الطريقة بسرعتها ودقتها تبعا لتقدم أجهزة الرسم الآلي فضلا عن أن العلامة الطافية لا تمر إلا في مناطق توجد نفس المنسوب أو قيمة ارتفاع مقارنة بالطرق التقليدية التي تتطلب وقتا وجهدا كبيرين ونفقات باهظة فضلا عن أن مجالات الخطأ فيها كبيرة(٤٧). طريقة خطوط التساوي، وتستخدم أيضا إضافة إلى استخدامها في خرائط التضاريس تستخدم أيضا في خرائط المناخ لتوضيح مناطق تساوي الحرارة والأمطار، وتستخدم في خرائط تساوي ملوحة المياه وكذلك تستخدم في خرائط تساوي الكثافة السكانية وتحديد المناطق

التي تضم نفس الكثافات السكانية، وأيضا هناك استخدامات لها في خرائط التلوث حيث تحدد مناطق التلوث حسب شدتها ضمن خطوط تساوي، وكذلك تستخدم ضمن خرائط المدن في تحديد زمن الوصول بين مناطق المدينة المختلفة، أيضا تستخدم في تحديد أعماق المياه الجوفية.

حذف بعض من الخطوط خصوصا عندما ظهرت بعض الخطوط التي تحوي قيم سالبة فحذفت من الخريطة لكي يقلل الازدحام في الخطوط والاعتماد على الخطوط ذات القيم الموجبة، كذلك تم حذف جزء من الخطوط في خرائط معينه والإبقاء على بعض الخطوط التي تعتبر رئيسة.

ويعتمد اختيار الفاصل الكنتوري على مقياس الخريطة ويرتبط مقدار الفاصل الرأسي بعلاقة عكسية مع مقياس الخريطة، فالخرائط ذات المقاس الأكبر تساعد على زيادة عدد الخطوط ومن ثم لا بد أن تكون قيم الفواصل الرأسية فيها أكثر صغرا. أما الغرض من الخريطة فيتوقف على اختيار الفاصل الراسي على الغرض من الخريطة، فإذا كان الهدف إبراز انطباع عام وسريع عن المظاهر التضاريسية فلا بد أن يكون مقدار الفاصل الراسي كبيرا وهناك مجموعه من العلاقات الرياضية التي تحدد كيفيه اختيار الفاصل الراسي ومنها علاقة ايمهوف لتحديد قيمه الفاصل الراسي.وهي التي افترضها ايمهوف بـ(ملمتر واحد) (٤٨)*.

أما حاليا فيتم إعداد خريطة خطوط التساوي بكل دقة وسهولة ويسر، حيث وفرت بيئة نظم المعلومات الجغرافية إمكانية عالية في تنفيذ هذه الطريقة بالاعتماد على المرئيات الفضائية من نماذج الارتفاعات الرقميةDEM، ولإنشاء

خريطة التساوي يتم اعتماد التحليل المكاني (spatial Analysis) وتحول إلى صورة (Raster)

spatial Analysis ⟶ interpolate to raster

ومن ثم يحدد مكان الخزن وبعد ذلك يتم تحديد الفترة الكنتورية وأكبر وأصغر خط متساوي ومكان الخزن كالآتي:

spatial Analysis ⟶ surface Analysis

Contour

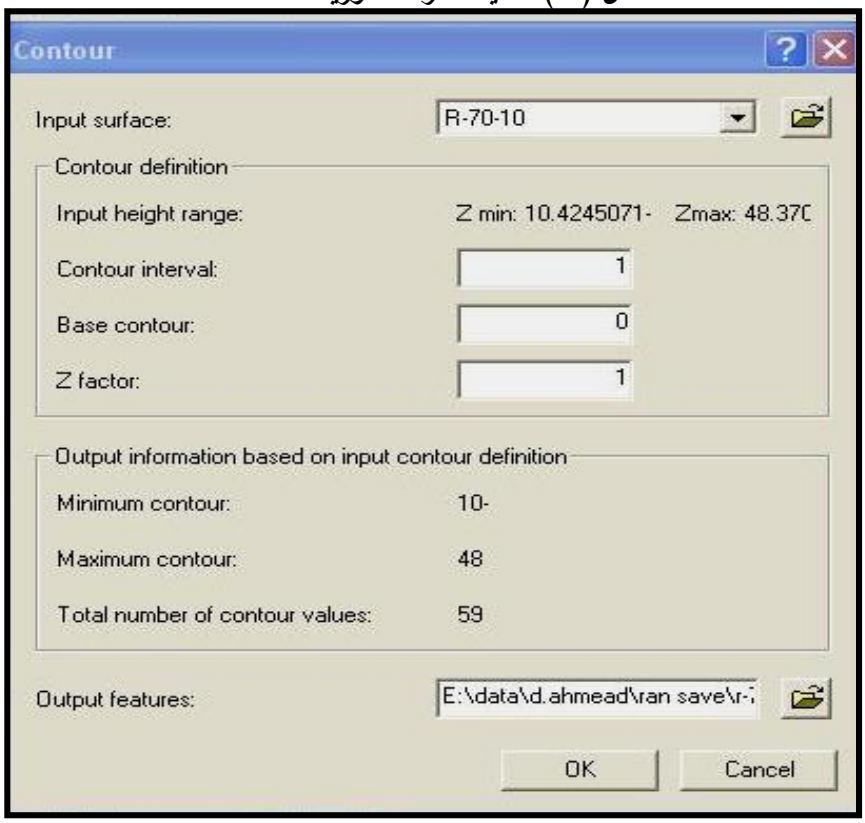
كما في مبين الشكل (٧). ويمكن أن تتضمن خطوط الكنتور أنواعاً من الخطوط هي خطوط الكنتور الرئيسة(Index Contour) وترسم بلون بني وتتميز عن باقي الخطوط بكبر سمكها . كما تقطع عدد من المناطق لكتابة القيم الدالة عليها. أما خطوط الكنتور الوسيطة (Intermediate Contour) فترسم بخطوط متصلة وبسمك أقل من سمك الخطوط الرئيسية ولا تكتب عليها القيم التي تمثلها. وخطوط الكنتور الفرعية (Local Intermediate Contour) يحتوي سطح الأرض على ظواهر تضاريسية عديدة قد يكون معمل تضاريسها النسبي أقل من قيمة الفاصل الراسي .فإذا كان الفرق في الارتفاع بين قمم هذه الظواهر وحضيضها أقل من قيمة الفاصل الراسي فمن المتوقع أن تختفي، ولتفادي مثل هذه المشكلة يتم توقيع خطوط متقطعة وتكون قيمها مساوية لنصف قيمة الفاصل الراسي (٤٩).

وتضاف الألوان إلى الخرائط الكنتورية لإبراز تفاصيل العنصرين الأساسيين في التضاريس وهما عنصرا الاستواء والانحدار اللذان ينعكسان في

مجموعة من المرتفعات والمنخفضات. إبراز التفاصيل التضاريسية يتم باستخدام لون واحد بطريقه تدرج الألوان(٥٠)، أما عيوب التلوين فتنحصر في الإيماء. إن التفاصيل ترتفع على هيأة درجات كما أن الألوان الداكنة قد تطمس بعض تفاصيل الخريطة(٥١).

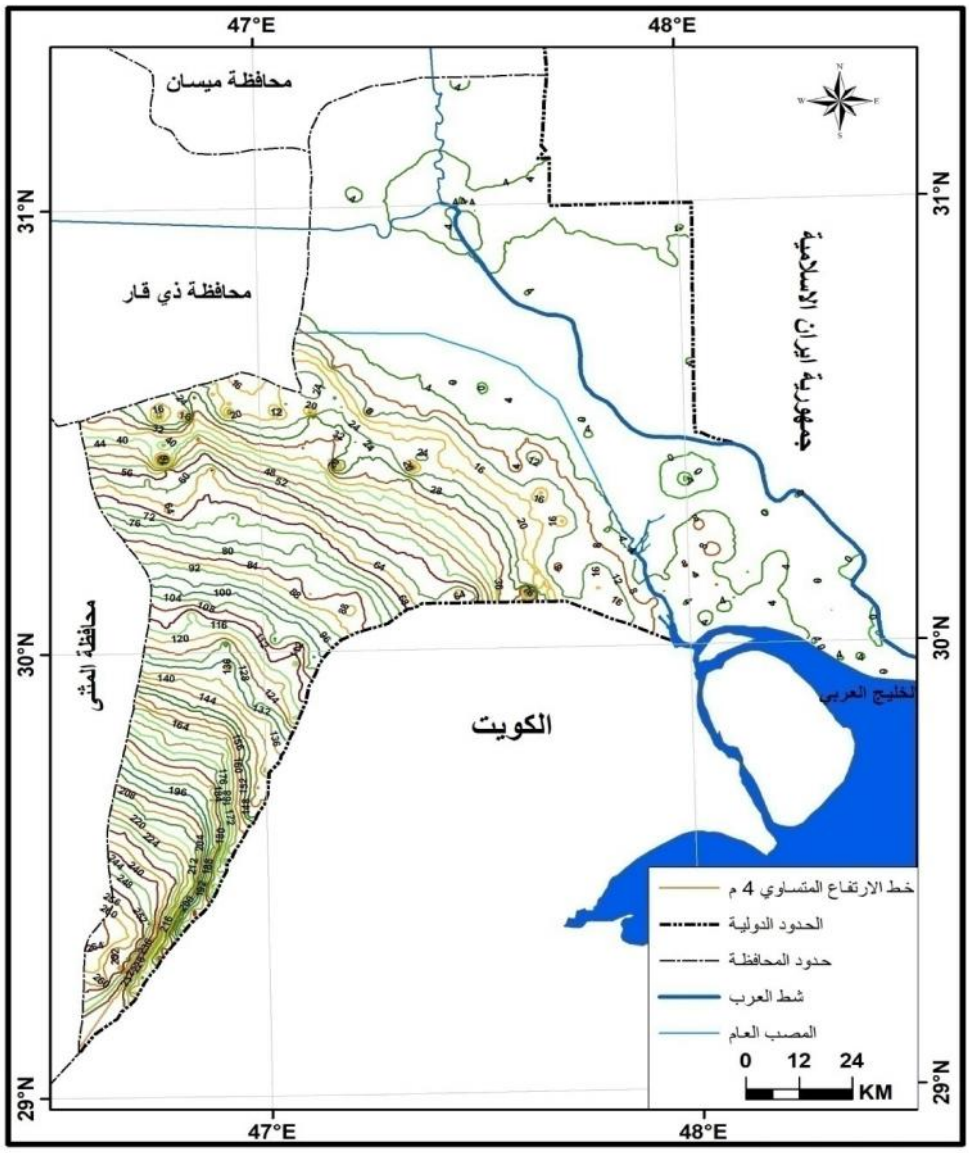
ومثلت في الخرائط (٩، ١٠).

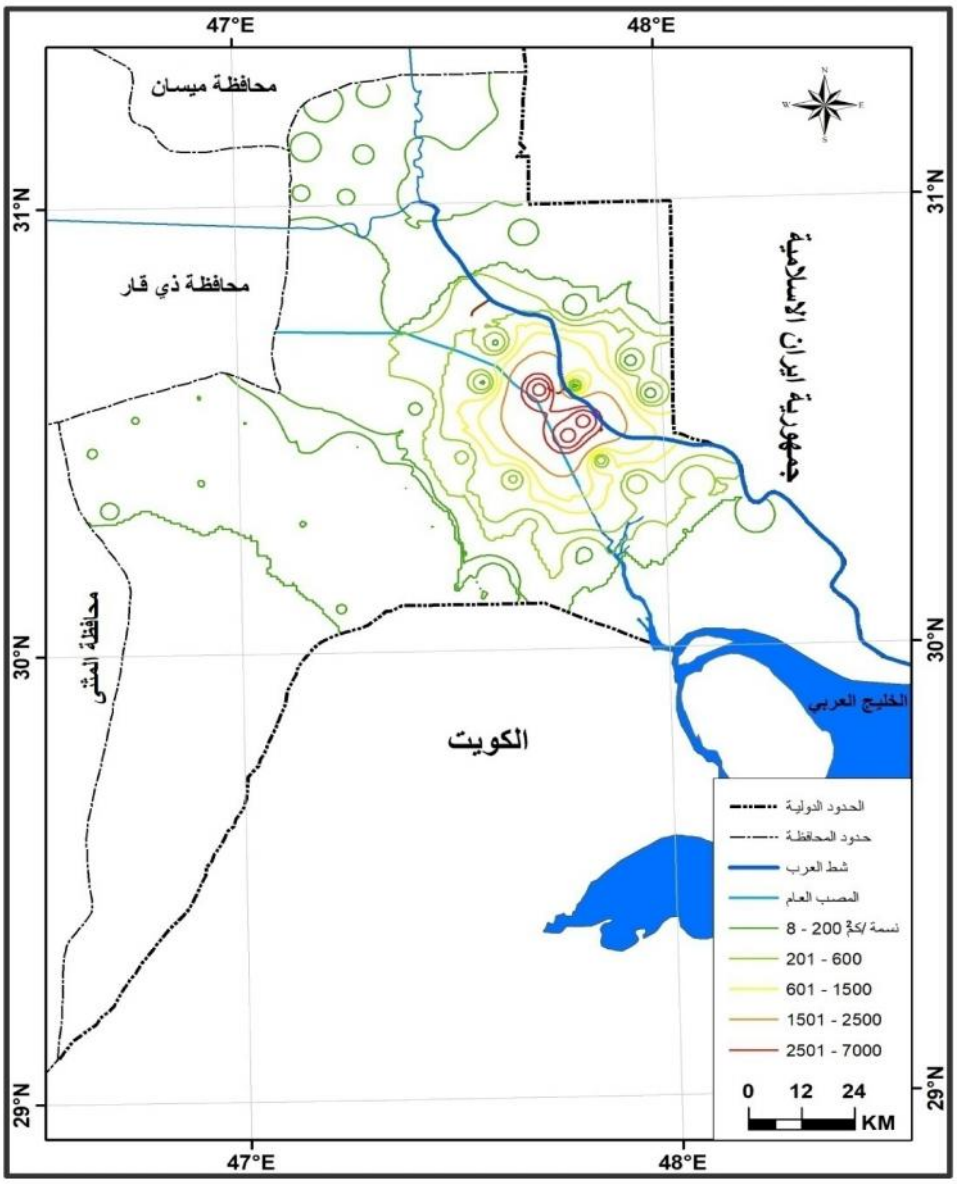
شكل (٧) تحديد الفترة الكنتورية



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على ARC GIS v10.5.

خريطة (٩) خطوط الارتفاع المتساوي بفاصل ٤متر




47°E
48°E
31°N
30°N
29°N
محافظة ميسان
محافظة ذي قار
محافظة المثنى
جمهورية ايران الاسلامية
الخليج العربي
الكويت
الحدود الدولية
حدود المحافظة
شط العرب
المصب العام
نسمة /كم² 8 - 200
201 - 600
601 - 1500
1501 - 2500
2501 - 7000
0 12 24
KM

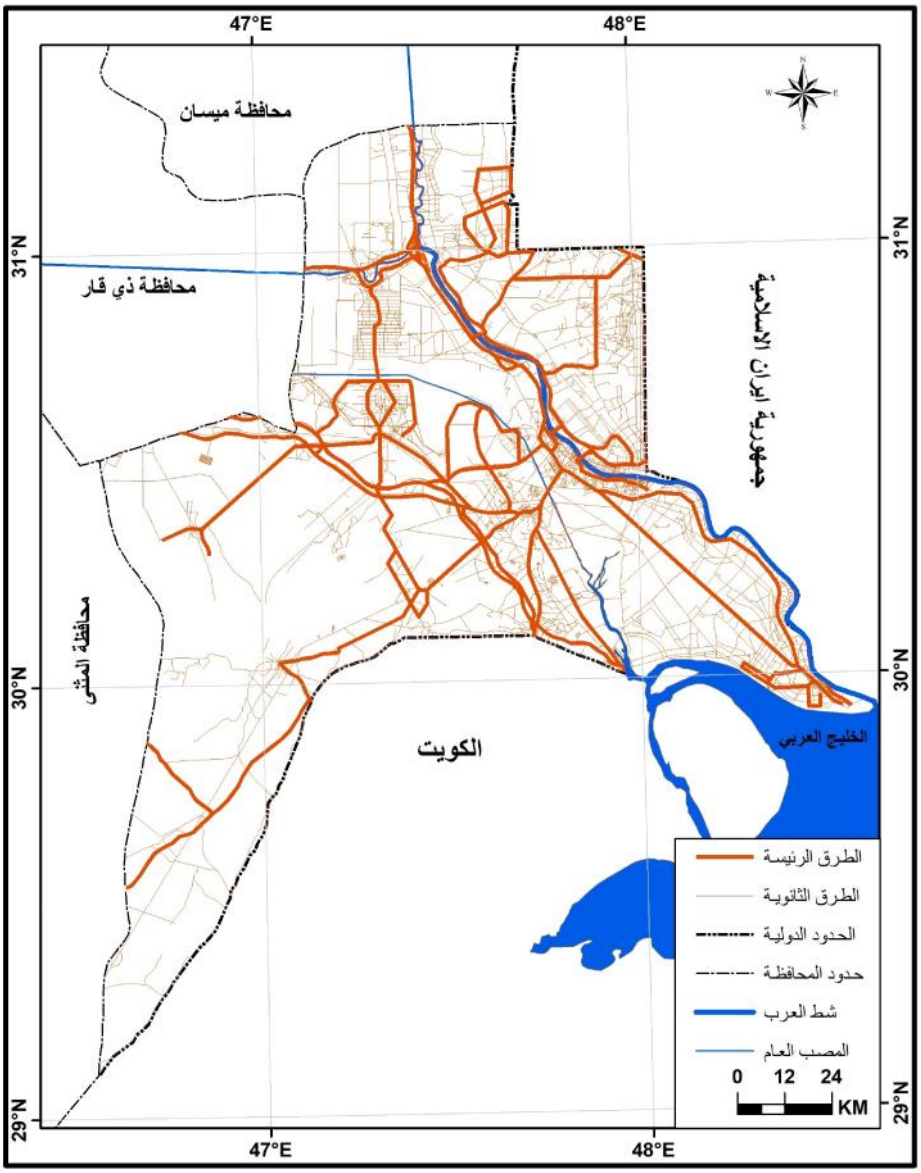
٥- طريقة العلامات والرموز :The signs and the symbols

تعرف الرموز على أنها حصيلة طرائق كارتوغرافية يمكن من خلالها التعبير عن ظواهر محددة مهما كانت طريقة التعبير(٥٢)، وتتعدد هذه الرموز تبعا لتعدد ظواهر سطح الأرض وتنقسم هذه الرموز إلى ثلاثة أنواع رئيسية وهي الرموز الموضعية أو النقطية والتي تستخدم للدلالة على الظواهر المحددة الانتشار كالمناجم والمدن والمناطق الأثرية، وقد تنقسم الرموز الموضعية إلى رموز موضعية كمية، ورموز موضعية نوعية، أما النوع الثاني فهي الرموز المساحية (الكمية والنوعية)، أما النوع الثالث من الرموز الخطية والتي تعد أكثر الرموز شيوعا على الخرائط وهي على نوعين: الرموز الخطية ذات الدلالة النوعية، والرموز الخطية ذات الدلالة الكمية (٥٣).

ويحدد موقع هذه العلامات والرموز مواقع الظاهرة المنفردة الممثلة لها. كما يعكس شكلها أو لونها الاختلافات النوعية للظاهرة، أما الاختلافات في حجم هذه العلامات والرموز فإنها تمثل الخصائص الكمية لها (٥٤).

وهناك علاقة بين المساحة والرموز الموجودة على الخريطة ومقياس الرسم المستخدم، وغالبا ما يكون المقياس الصغير هذا مرتبطا بالعلامات المقيسة، أما الجانب الكمي فيتم بتكرار رمز النقطة كما استخدمت في خرائط الكثافات السكانية ومثلت في الخريطة(٦). أما رمز الخط فيزداد سمكه حسب الكمية الممثلة له كما في الخريطة(١١)، ويمكن استخدام أكثر من رمز من الرموز الهندسية ضمن الخريطة الواحدة.

خريطة (١١) الطرق الرئيسة والثانوية في محافظة البصرة



الاستنتاجات

١- برغم سهولة اختيار المدلول وحجم النقطة في نظم المعلومات الجغرافية إلا أن هناك مشكلة تواجهنا وهي توزيع النقاط على جميع مساحة الخريطة أو المنطقة وبغير أماكنها الحقيقية، وهذا بطبيعة الحال سيخل برسالة الخريطة بإيصال أدق وأفضل صورة لتوزيع الظاهرة للمتلقي.

٢- ظهرت مشكله تداخل الدوائر النسبية في المقياس الصغير في نظم المعلومات الجغرافية خاصة عند التمثيل على مستوى أقل الوحدات الإدارية.

٣- تعد طريقة الكوربلث من أكثر الطرق الكارتوغرافية انتشارا بين الخرائط الكمية واكتسبت ذلك لإعطائها صورة معبرة عن نمط توزيع الظاهرة.

٤- معيار الدقة للخريطة الكنتورية يختلف حسب تاريخ طبعها ودرجة انحدار السطح. فالخرائط الحديثة أكثر دقة من سابقتها، والخرائط التي يكون انحدارها كبيرا يزداد مقدار الخطأ فيها تبعا للمقياس، فالمقاييس الأصغر يكون مجال الخطأ فيها أكبر، وأخيرا فإن معيار الدقة يتوقف أيضا عند المواصفات القياسية التي تضعها الدولة لخرائطها.

٥- نستنتج أن هناك علاقة بين المساحة والرموز الموجودة على الخريطة ومقياس الرسم المستخدم، وغالبا ما يكون المقياس الصغير مرتبطا بالعلامات المقيسة أما الجانب الكمي فيتم بتكرار رمز النقطة.

الهوامش

(١) مرئية Land sat8 لمحافظة البصرة لعام ٢٠١٧.

(٢) وزارة البلديات والأشغال العامة، مديرية بلدية البصرة، شعبة نظم المعلومات الجغرافية.

(٣) سطيحة، محمد محمد، دراسات في علم الخرائط، دار النهضة العربية للطباعة والنشر بيروت،١٩٧٢، ص٣٦.

(٤)الذهبي، سن كريم عبد الرضا، تمثيل الخرائط للتوزيع المكاني لسكان محافظة بغداد لعام ١٩٩٧، رسالة ماجستير(غير منشورة) كلية التربية للبنات . جامعة بغداد، ٢٠٠٤، ص١٠.

(٥)أبو راضي، فتحي عبد العزيز، المساحة والخرائط دراسة في الطرق المساحية وأساليب التمثيل الكارتوغرافي، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت ١٩٩٨، ص٢٧٥.

(٦) داود، جمعة محمد ، المدخل إلى الخرائط،الطبعة الأولى، مكة المكرمة، ٢٠١٣، ص٨٢.

(٧) الهيلوش، محمد، مبادئ الخرائط مسلك الدراسات الجغرافية، المغرب، ٢٠١١، ص٣٢.

(٨) سلمى، ناصر بن حمد، خرائط التوزيعات البشرية(مفهومها وطرق إنشائها)، مكتبة العبيكان، الرياض المملكة السعودية،الطبعة الأولى، ١٩٩٥، ص٢٥.

(٩)الخفاجي، سماح صباح علوان، التمثيل الخرائطي لاستعمالات الأرض الزراعية في قضاء المحمودية، رسالة ماجستير(غير منشورة الجزء الأول)، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات، ٢٠٠٣، ص٤٧-٤٨.

(١٠)عوده، سميح أحمد، الخرائط مدخل إلى طرق استعمال الخرائط وأساليب إنشائه الفنية، عمان، الأردن، الطبعة الثانية،١٩٩٦، ص٢٠٧.

(١١)علي، مصطفى حلو، أطلس محافظة ميسان السكاني باستعمال نظم المعلومات الجغرافية(GIS) للمدة(١٩٩٧ -٢٠١٠)،رسالة ماجستير(غير منشورة)، كليةالآداب والعلوم الإنسانية- الجامعة الإسلامية في لبنان، ٢٠١٣، ص٣٨.

(١٢) سطيحة، محمد محمد، دراسات في علم الخرائط، دار النهضة العربية للطباعة والنشر بيروت، ١٩٧٢، ص٥٣.

(١٣)العيسوي، فائزمحمد، خرائط التوزيعات البشرية أسس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية، مصر، ٢٠٠٠، ص١٧٧.

(١٤)البياتي، عذراء طارق خورشيد، محافظة كربلاء دراسة تطبيقية في الخرائط الإقليمية – الجزء الأول(رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة بغداد– كلية التربية للبنات، ٢٠٠٩، ص٢١.

(١٥)عوده، سميح أحمد، الخرائط مدخل إلى طرق استعمال الخرائط وأساليب إنشائه الفنية، عمان، الأردن، الطبعة الثانية،١٩٩٦، ص٢١٠ – ٢١١.

(١٦) وزارة الصناعة والمعادن، وحدة المساحة، خريطة العراق الجيولوجية، الطبعة الثالثة بغداد ، العراق، لعام ٢٠٠٠، بمقياس رسم ١/ ١٠٠٠٠٠٠.

(١٧) وزارة الموارد المائية، مركز إنعاش الأهوار العراقية – شعبة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الأهوار لعام ٢٠١٦، بمقياس ١/١٠٠٠٠٠٠.

(١٨) سطيحة، محمد محمد، دراسات في علم الخرائط، دار النهضة العربية للطباعة والنشر بيروت، ١٩٧٢، ص٣٦.

(١٩)الذهبي، وسن كريم عبد الرضا، تمثيل الخرائط للتوزيع المكاني لسكان محافظة بغداد لعام ١٩٩٧، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات . جامعة بغداد، ٢٠٠٤، ص١٥.

(٢٠)عوده، سميح أحمد، الخرائط مدخل إلى طرق استعمال الخرائط وأساليب إنشائه الفنية، عمان، الأردن، الطبعة الثانية، ١٩٩٦، ص٢١٦.

21-Dent, Cartography Thematic map Design, WGB/MCGRAQ-Hill,1999,77.

(٢٢) أبو راضي، فتحي عبد العزيز، المساحة والخرائط دراسة في الطرق المساحية وأساليب التمثيل الكارتوغرافي، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت ١٩٩٨، ص٤٣٤-٤٣٨.

(٢٣) السويدي، مصطفى عبدالله محمد، تباين التوزيع الجغرافي لسكان محافظات الفرات الأوسط حسب تعداد ١٩٨٧، أطروحة دكتوراه(غير منشوره)، جامعة البصرة- كلية الآداب، ١٩٩٦ ، ص٩٨.

(٢٤) العيسوي، فائز محمد، خرائط التوزيعات البشرية أسس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية، مصر، ٢٠٠٠، ص٣٠٩- ٣١١.

(٢٥) سلمى، ناصر بن حمد، خرائط التوزيعات البشرية(مفهومها وطرق إنشائها، مكتبة العبيكان، الرياض، المملكة السعودية)الطبعة الأولى، ١٩٩٥، ص٧٩.

(٢٦) الشرنوبي، محمد عبد الرحمن، خرائط التوزيعات البشرية، مكتبة الأنجلو المصرية – مصر، ١٩٧٠، ص٣٦.

(٢٧) سلمى، ناصر بن حمد، خرائط التوزيعات البشرية(مفهومها وطرق إنشائها، مكتبة العبيكان، الرياض، المملكة السعودية)،الطبعة الأولى، ١٩٩٥، ص٧٩-٨٠.

(٢٨) فليجة وعبدالله، أحمد نجم الدين وجميل نجيب، علم الخرائط والدراسة الميدانية، مطبعة العاني، بغداد، الطبعة الثانية، ١٩٨٧، ص١٧٨.

(٢٩) سلمى، ناصر بن حمد، خرائط التوزيعات البشرية(مفهومها وطرق إنشائها)، مكتبة العبيكان، الرياض، المملكة السعودية، الطبعة الأولى، ١٩٩٥، ص٨٤.

(٣٠) سطيحة، محمد محمد، دراسات في علم الخرائط، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، ١٩٧٢، ص١٥٨.

(٣١) وزارة التخطيط، مديرية إحصاء البصرة شعبة الإحصاء، بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٧.

(٣٢) الخفاجي، محمد كاظم جود، التمثيل الكارتوغرافي للخصائص الجغرافية لمحافظة النجف، رسالة ماجستير(غير منشورة)الجزء الأول، جامعةالكوفة- كليةالآداب، ٢٠١٢، ص٢٢.

(٣٣) أبو راضي، فتحي عبد العزيز، المساحة والخرائط دراسة في الطرق المساحية وأساليب التمثيل الكارتوغرافي، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت ١٩٩٨، ص٤٠.

(٣٤) السويدي، مصطفى عبدالله محمد، تباين توزيع الجغرافي لسكان محافظات الفرات الأوسط حسب تعداد ١٩٨٧، أطروحة دكتوراه(غير منشوره)، جامعة البصرة- كلية الآداب، ١٩٩٦، ص٩٩.

(٣٥) داود، جمعة محمد، الخرائط الرقمية، مكة المكرمة، ٢٠١٢، ص٤٠.

(٣٦)سلمى، ناصر بن حمد، خرائط التوزيعات البشرية(مفهومها وطرق إنشائها، مكتبة العبيكان، الرياض المملكة السعودية)الطبعة الأولى، ١٩٩٥، ص٣٤.

(٣٧) الجوهري، يسري، الخرائط الجغرافية، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر والتوزيع الإسكندرية – مصر، ١٩٩٧، ص٣٤٧.

(٣٨)الشرنوبي ، محمد عبد الرحمن، خرائط التوزيعات البشرية، مكتبة الأنجلو المصرية – مصر، ١٩٧٠، ص٤١-٤٢.

(٣٩)عوده، سميح أحمد، الخرائط مدخل إلى طرق استعمال الخرائط وأساليب إنشائه الفنية، عمان، الأردن، الطبعة الثانية، ١٩٩٦، ص٢٥٠.

(٤٠)سطيحة، محمد محمد، دراسات في علم الخرائط، دار النهضة العربية للطباعة والنشر بيروت،١٩٧٢، ص١٨٧.

(٤١)العتابي، حنان علي شكير، قضاء الزبير دراسة تطبيقية في الخرائط الإقليمية، رسالة ماجستير(غير منشورة) الجزء الأول، جامعة البصرة – كلية التربية،١٩٩٩، ص٢٩.

(٤٢) فليجة وعبدالله، أحمد نجم الدين وجميل نجيب، علم الخرائط والدراسة الميدانية ، مطبعة العاني، بغداد، الطبعة الثانية، ١٩٨٧، ص١٩١.

(٤٣)عودة، سميح أحمد، الخرائط مدخل إلى طرق استعمال الخرائط وأساليب إنشائه الفنية، عمان الأردن، الطبعة الثانية،١٩٩٦، ص٢٥٠.

(٤٤)العيسوي، فائز محمد، خرائط التوزيعات البشرية أسس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية، مصر،٢٠٠٠، ص٢٩٦.

(٤٥)عمران، محمد الناصر، مبادئ في تأليف الخرائط، مركز النشر الجامعي – تونس ، ٢٠٠٠، ص٥٤-٦١.

(٤٦) الجابري، آمال هادي كاظم، التمثيل الخرائطي لأشكال سطح الأرض في محافظة المثنى، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة القادسية- كلية الآداب،٢٠١٢، ص٤٨.

(٤٧)الميالي، يحيى هادي محمد، الخريطة الكمية في نظم المعلومات الجغرافية GIS دراسة تطبيقيةعلى خرائط توزيع السكان في محافظة البصرة حسب تقديرات السكان لسنة ٢٠٠٧، بحث منشور مجلة أبحاث البصرة (العلوم الإنسانية)، المجلد٣٨-العدد١، ٢٠١٣، ص٢٠٦.

(٤٨) الجوهري، يسري، الخرائط الجغرافية، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر والتوزيع الإسكندرية- مصر، ١٩٩٧، ص٢٤٠.

(٤٩)عودة، سميح أحمد، الخرائط مدخل إلى طرق استعمال الخرائط وأساليب إنشائه الفنية، عمان، الأردن، الطبعة الثانية، ١٩٩٦ ، ص١٣٥.

(٥٠) مصطفى، أحمد أحمد، الخرائط الكنتورية تفسيرها وقطاعاتها، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية- مصر، ١٩٨٧، ص٢٣.

(٥١)عبد الحكيم والليثي، محمد صبحي وماهر عبدالحميد، علم الخرائط، مكتبة الأنجلو المصرية- مصر، ١٩٩٦، ص١٨٦-١٨٧.

(٥٢) جاد، طه محمد ، تحليل الخريطة الكنتورية باهتمام جمرفلوجي، مكتبة الأنجلو المصرية– الطبعة الثانية، ١٩٨٤، ص١٢– ١٤.

(٥٣)عودة، سميح أحمد، الخرائط مدخل إلى طرق استعمال الخرائط وأساليب إنشائه الفنية، عمان، الأردن، الطبعة الثانية، ١٩٩٦، ص١٥٠.

(٥٤)عبد الحكيم والليثي، محمد صبحي وماهر عبدالحميد، علم الخرائط، مكتبة الأنجلو المصرية– مصر، ١٩٩٦، ص١٩١– ١٩٢.

(٥٥) الجوهري، يسري، الخرائط الجغرافية، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر والتوزيع الإسكندرية– مصر، ١٩٩٧، ص٢٤٧.

(٥٦)عباس، أحمد يحيى عبد، تمثيل كارتوغرافي لخدمات الماء والطرق في مدينة النجف الأشرف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، أُطروحة دكتوراه(غير منشورة)، جامعة البصرة– كلية الآداب، ٢٠١٤، ص١٣.

(٥٧)الحميري، محمد عباس جابر خضير، التمثيل الكارتوكرافي لاستعمالات الأرض الزراعية في قضاء المسيب باستعمال نظم المعلومات الجغرافية(GIS)، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة بابل– كلية التربية صفي الدين الحلي، ٢٠١١، ص١٦.

(٥٨)علي، مصطفى حلو، أطلس محافظة ميسان السكاني باستعمال نظم المعلومات الجغرافية(GIS) للمدة(١٩٩٧ –٢٠١٠)، رسالة ماجستير(غير منشورة)كلية الآداب والعلوم الإنسانية– الجامعة الإسلامية في لبنان، ٢٠١٣، ص٤٠.

المصادر

١. أبو راضي، فتحي عبد العزيز، خرائط التوزيعات البشرية ورسومها البيانية دراسة تطبيقية لأساليب العرض الكارتوجرافي(قواعد الرسم ومشاكل التنفيذ)، دار النهضة العربية للطباعة والنشر– بيروت، ٢٠٠٠.

٢. البياتي، عذراء طارق خورشيد، محافظة كربلاء دراسة تطبيقية في الخرائط الإقليمية– الجزء الأول (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة بغداد– كلية التربية للبنات، ٢٠٠٩.

٣. الجابري، آمال هادي كاظم، التمثيل الخرائطي لأشكال سطح الأرض في محافظة المثنى، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة القادسية– كلية الآداب،٢٠١٢.

٤. الجوهري، يسري، الخرائط الجغرافية، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية– مصر، ١٩٩٧.

٥. الحميري، محمد عباس جابر خضير، التمثيل الكارتوكرافي لاستعمالات الأرض الزراعية في قضاء المسيب باستعمال نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة بابل– كلية التربية صفي الدين الحلي، ٢٠١١.

٦. الخفاجي، سماح صباح علوان، التمثيل الخرائطي لاستعمالات الأرض الزراعية في قضاء المحمودية، رسالة ماجستير(غير منشورة الجز الأول)، جامعة بغداد. كلية التربية للبنات، ٢٠٠٣.

٧. الخفاجي، محمد كاظم جود، التمثيل الكارتوغرافي للخصائص الجغرافية لمحافظة النجف، رسالة ماجستير(غير منشورة) الجزء الأول، جامعة الكوفة– كلية الآداب، ٢٠١٢.

٨. الذهبي، وسن كريم عبد الرضا، التمثيل الخرائط للتوزيع المكاني لسكان محافظة بغداد لعام ١٩٩٧،رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية للبنات ـ جامعة بغداد، ٢٠٠٤.

٩. السويدي، مصطفى عبدالله محمد، تباين التوزيع الجغرافي لسكان محافظاتالفرات الأوسط حسب تعداد ١٩٨٧، أُطروحة دكتوراه(غير منشوره)، جامعة البصرة – كلية الآداب، ١٩٩٦.

١٠. الشرنوبي، محمد عبد الرحمن، خرائط التوزيعات البشرية، مكتبة الأنجلو المصرية– مصر، ١٩٧٠.

١١. العتابي، حنان علي شكير، قضاء الزبير دراسة تطبيقية في الخرائط الإقليمية، رسالة ماجستير(غير منشورة) الجزء الأول ، جامعة البصرة – كلية التربية،١٩٩٩.

١٢. العيسوي، فائز محمد، خرائط التوزيعات البشرية أسس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية، مصر،٢٠٠٠.

١٣. الميالي، يحيى هادي محمد، الخريطة الكمية في نظم المعلومات الجغرافية GIS دراسة تطبيقية على خرائط توزيع السكان في محافظة البصرة حسب تقديرات السكان لسنة ٢٠٠٧، بحث منشور في مجلة أبحاث البصرة(العلوم الإنسانية)، المجلد ٣٨– العدد ١، ٢٠١٣.

١٤. الهيلوش، محمد، مبادئ الخرائط مسلك الدراسات الجغرافية،المغرب، ٢٠١١.

١٥. جاد، طه محمد ، تحليل الخريطة الكنتورية باهتمام جمرفلوجي، مكتبة الأنجلو المصرية– الطبعة الثانية، ١٩٨٤.

١٦. داود، جمعة محمد، الخرائط الرقمية، مكة المكرمة، ٢٠١٢.

١٧. _____، المدخل إلى الخرائط، الطبعة الأولى، مكة المكرمة ،٢٠١٣.

١٨. سطيحة، محمد محمد، دراسات في علم الخرائط، دار النهضة العربية للطباعة والنشر بيروت، ١٩٧٢.

١٩. سلمى، ناصر بن حمد، خرائط التوزيعات البشرية(مفهومها وطرق إنشائها)، مكتبة العبيكان، الرياض، المملكة السعودية، الطبعة الأولى، ١٩٩٥.

٢٠. عباس، أحمد يحيى عبد، تمثيل كارتوغرافي لخدمات الماء والطرق في مدينة النجف الأشرف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، أُطروحة دكتوراه(غير منشورة)، جامعة البصرة- كلية الآداب، ٢٠١٤.

٢١. عبدالحكيم والليثي، محمد صبحي وماهر عبدالحميد، علم الخرائط، مكتبة الأنجلو المصرية- مصر، ١٩٩٦.

٢٢. عمران، محمد الناصر، مبادئ في تأليف الخرائط، مركز النشر الجامعي- تونس، ٢٠٠٠.

٢٣. علي، مصطفى حلو، أطلس محافظة ميسان السكاني باستعمال نظم المعلومات الجغرافية(GIS) للمدة(١٩٩٧ -٢٠١٠)، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الآداب والعلوم الإنسانية- الجامعة الإسلامية في لبنان، ٢٠١٣.

٢٤. عودة، سميح أحمد، الخرائط مدخل إلى طرق استعمال الخرائط وأساليب إنشائه الفنية، عمان، الأردن، الطبعة الثانية،١٩٩٦.

٢٥. فليجة وعبد الله، أحمد نجم الدين وجميل نجيب، علم الخرائط والدراسة الميدانية، مطبعة العاني، بغداد، الطبعة الثانية، ١٩٨٧.

٢٦. مصطفى، أحمد أحمد، الخرائط الكنتورية تفسيرها وقطاعاتها، دار المعرفة الجامعية الإسكندرية- مصر، ١٩٨٧.

27-Dent, Cartography Thematic map Design, WGB/MCGRAQ-Hill,1999.

٢٨. وزارة الصناعة والمعادن، وحدة المساحة، خريطة العراق الجيولوجية، الطبعة الثالثة بغداد، العراق، لعام ٢٠٠٠، بمقياس رسم ١/ ١٠٠٠٠٠٠.

٢٩. مرئية Land sat8 لمحافظة البصرة لعام ٢٠١٧.

٣٠. وزارة الموارد المائية، مركز إنعاش الأهوار العراقية- شعبة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الأهوار لعام ٢٠١٦، بمقياس ١/١٠٠٠٠٠٠.

٣١. وزارة البلديات والأشغال العامة، مديرية بلدية البصرة، شعبة نظم المعلومات الجغرافية.

٣٢. وزارة التخطيط مديرية إحصاء البصرة شعبة الإحصاء، بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٧.