

الملخص

إن عملية اختيار طريقة النمنجة الأمثل لتمثيل البيانات بنوعيها الكمية والنوعية على الخرائط من الأمور الصعبة، التي يجب أن تأخذ أكثر من اعتبار من وجة النظر الكارتوغرافية والمتمثلة بنوع الظاهر، والهدف من إعداد الخرائط ومقاييس 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 الأخرى 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 والتكني الكبير والسريع الحاصل في العلوم الأخرى. 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 الحاسوب 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 ولا يغنى لهم عنها في أعمالهم ودراساتهم وأبحاثهم. وإن مالا يمكن إثباته على الخريطة لا يمكن 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 والحواسيب الآلي والحصول على بيانات ومعلومات هائلة عن الظواهر والأنشطة المختلفة على سطح الأرض، عن طريق الأقمار الاصطناعية ومرافقها 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 لا يمنع من دمج أكثر من طريقة من طرائق التمثيل واستبطاط طريقة جديدة للتمثيل وتطوير طرائق إعداد الرموز ورسمها، بما يتاسب مع التطور التقني الحاصل في برامجيات رسم الخرائط الممثلة 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 والنقط والدوائر النسبية وخطوط التساوي والتظليل الم Sahi وهذا ما سنعرضه 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 أخرى بمواصفات جيدة أفضل لتحقيق الهدف من الخريطة.
- ٣- إن الاستسلام الكامل لبرمجياتنظم 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 والأسس الكارتوغرافية لمنطقة الدراسة بما يتاسب مع الظواهر الممتدة و اختيار 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 و اختيار الأفضل من بينها لإعداد الخرائط.

منهجية الدراسة: Methodology of the Study

١ - المنهج الكمي: The Quantitative Approach:

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

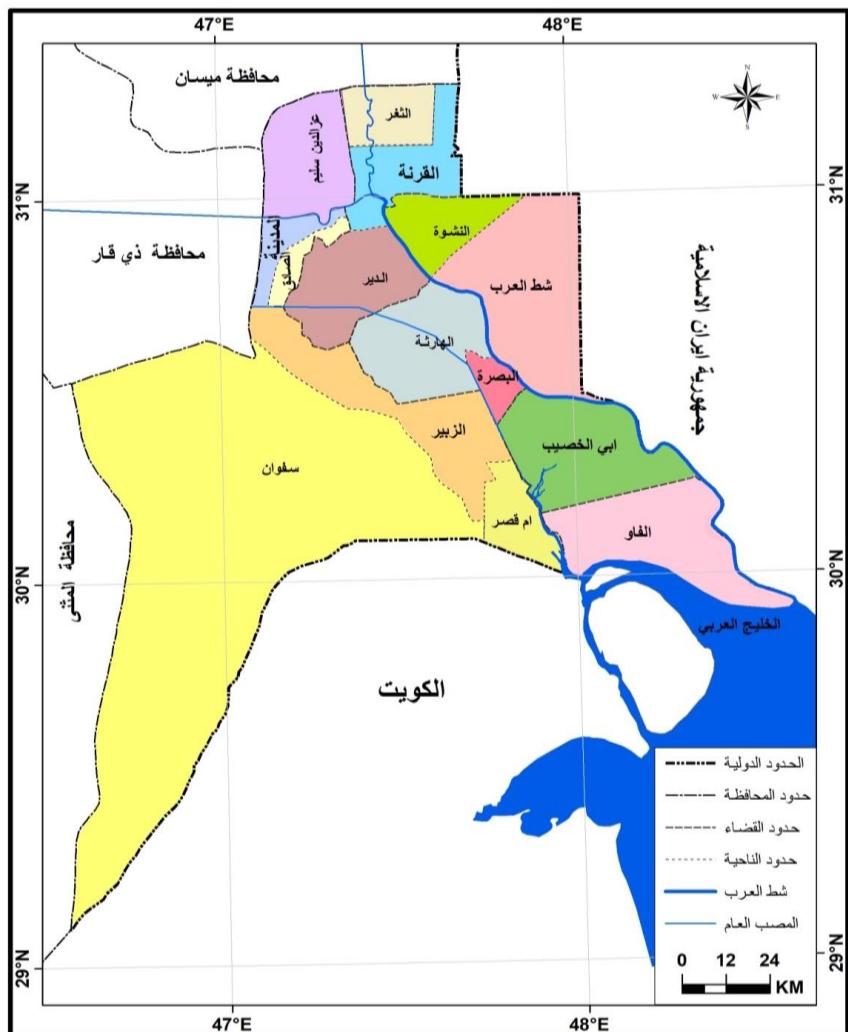
٢ - المنهج التطبيقي المعاصر: Contemporary practical Approach:

يعتمد هذا المنهج على الطرق 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 والأشكال البيانية.

موقع منطقة الدراسة: Location of study Area:

تقع محافظة البصرة جغرافياً في الجزء الجنوبي الشرقي من العراق، وتحدها محافظات ميسان وذي قار شمالاً والمثنى غرباً والحدود الدولية مع الكويت جنوباً وجمهورية إيران الإسلامية شرقاً. أما فلكياً فتقع بين خط طول $40^{\circ}33' \text{ E}$ و $48^{\circ}0' \text{ E}$ شرقاً وضمن قوس عرض $29^{\circ}6' \text{ N}$ و $31^{\circ}20' \text{ N}$ شمالاً. وتبلغ مساحة المحافظة (17604 km^2)^{*} وتشكل نسبة مدارها (4.01%) من مجموع مساحة العراق الكلية البالغة (43502 km^2)^{**} 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 الأساسية لمحافظة البصرة.

أولاً: الرموز النوعية (Qualitative Symbol)

هي الرموز التي تبين الاختلافات في النوع فقط، مثل رموز الموضع النقطي التي تدل على العواصم والمدن والمناطق، أو رموز الخطوط التي تمثل الحدود السياسية والأنهار والطرق، أو رموز المساحات التي تدل على المستويات 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 مجهدًا كبيراً، وكل ما في 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 النقاطية غير الكمية المستخدمة في الخرائط النوعية بتتنوعها الكبير ويمكن أن تنقسم إلى ثلاثة أنواع:-

أ. الرموز الهندسية الشكل: (Geometrical)

وهذه الرموز عبارة عن أشكال هندسية صغيرة مثل النقطة والدائرة والربع والمستطيل والمثلث والمعين ومتوازي الأضلاع... إلخ، نحدد موضع الظاهرة على الخريطة وكما يمكن تغيير ألوان كل رمز للحصول على رموز موضعية أخرى^(٤). يجب أن توحد الرموز المستخدمة للظاهرة الواحدة في الخريطة وقد أعطى نظم المعلومات الجغرافية تنوعاً هائلاً 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 المقاييس مما يشوّه التمثيل الكارتوجغرافي في حد ذاته ويحد من فائدتها 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 (الباء)، حقول إنتاج البترول بحرف (الباء)، وهكذا، وهذا فيما يتعلق في الجانب النوعي، أما الجانب الكمي فهو قبل الاستخدام حيث يعطي كل حرف حجما معينا تغطي به موقع 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 التوضيحية الضعيفة للمتنقي.

.٢ - رموز الخط 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 تتوارد عادة على شكل خطى 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 تتتألف من أنماط الخطوط المتوازية أو الخطوط المتعامدة أو أنماط التظليل القطبي أو كل الألوان الأساسية التي يمكن مزجها لإعطاء لون جديد يعبر عن الانتقال بين مناطق التوزيعات الأساسية المجاورة^(٧).

ويهتم هذا النوع بإبراز الانشار المساحي لظاهرة جغرافية مفردة أو ظواهر جغرافية مركبة، وتعتمد الفكرة الرئيسية لإعداد مثل هذا النوع من الخرائط الواسع الانشار على تغطية المساحات المحددة بظلل أو ألوان ذات دلالة نوعية خالية من التدرج الكثافي^(٨).

وبالرغم من مميزات هذه الرموز إلا أنها لا تخلو من إشكالية تمثل في أنها تأخذ مساحة على الخريطة حتى لو تحكمنا بها عن طريق استخدام نظم المعلومات الجغرافية، أي لو قورنت مساحتها باستخدام مقياس الرسم المثبت في الخريطة لكان هناك تباين كبير، مع هذا فالكارتوغرافيين يستخدمونها. 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 الطائق النوعية باستخدام طريقتين من طرائق التمثيل الكارتوجغرافي 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 الكارتوجغرافي التي تتناول الخرائط المساحية غير الكمية (النوعية) وأكثرها شيوعاً، 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 مساحياً، 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 الأطلال^(١٠).

ومن أهم الصعوبات التي تواجه الكارتوجغرافي عند عمل التظليلات أو الألوان في الخرائط الكوروكروماتية، هو تداخل الظل أو اللون وخاصة في مناطق الانتقال بين الظواهر، وفي هذه الحالة يلجأ الكارتوجغرافي 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 تعليم هذه الأقاليم الكبيرة عليها، ويمكن التغلب على عيوب هذه الطريقة باستخدام مقياس رسم كبير وهذا يصلح في بعض الخرائط دون غيرها. وتمثلت في الخرائط (٢ ، ٣)، وتم إنتاجها في نظم المعلومات الجغرافية من خلال التطبيق (categories) ومنها اختيار 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 الكارتوجرافي 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 أيام ظاهرة مسامحة 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 ثلاثة مستويات، الأول منها يمثل unique values ويستخدم لعرض ظاهرة واحدة تابعة لحقل واحد.

Draw categories using unique values of one field

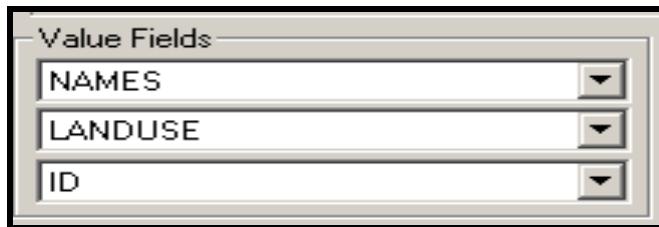
ويتم ذلك بتحديد الحقل للظاهرة المراد تمثيلها في حقل (value field) أما الأسلوب الثاني فيتمثل unique values, many field وهو يختص

بعرض مجموعة من الطواهر 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:

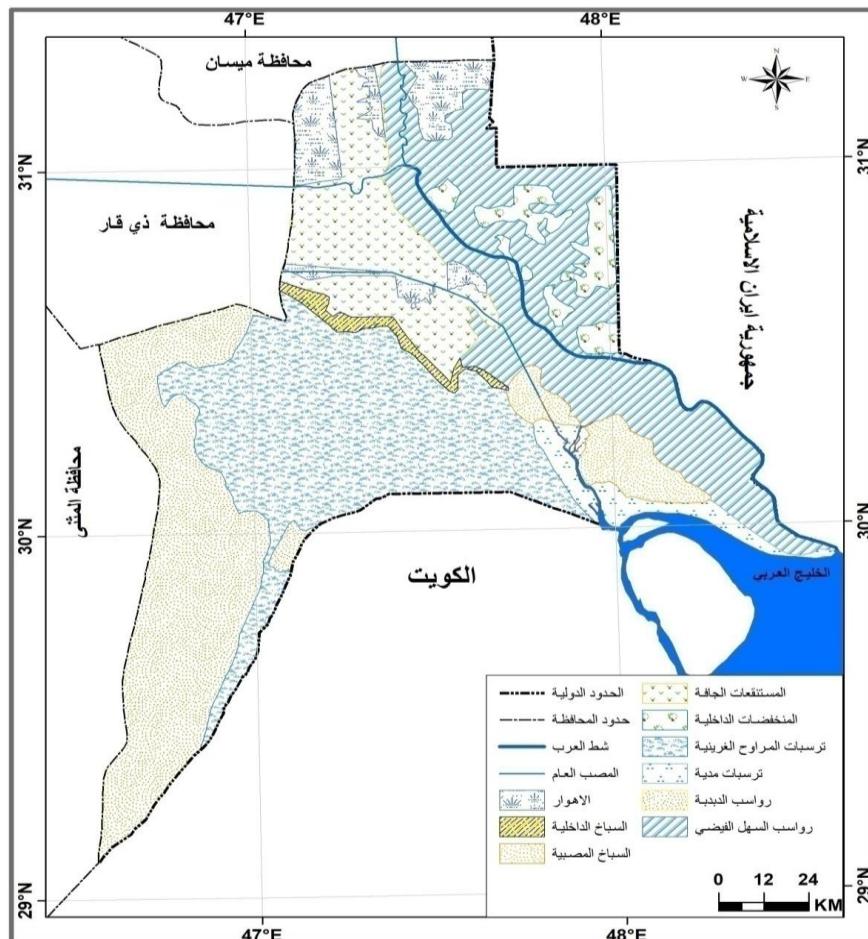
Draw categories by matching field values to symbols in a style

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

Draw categories by matching field values to symbols in a style

وتمثل هاتين الطريقتين سبع 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 واستخدما 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.

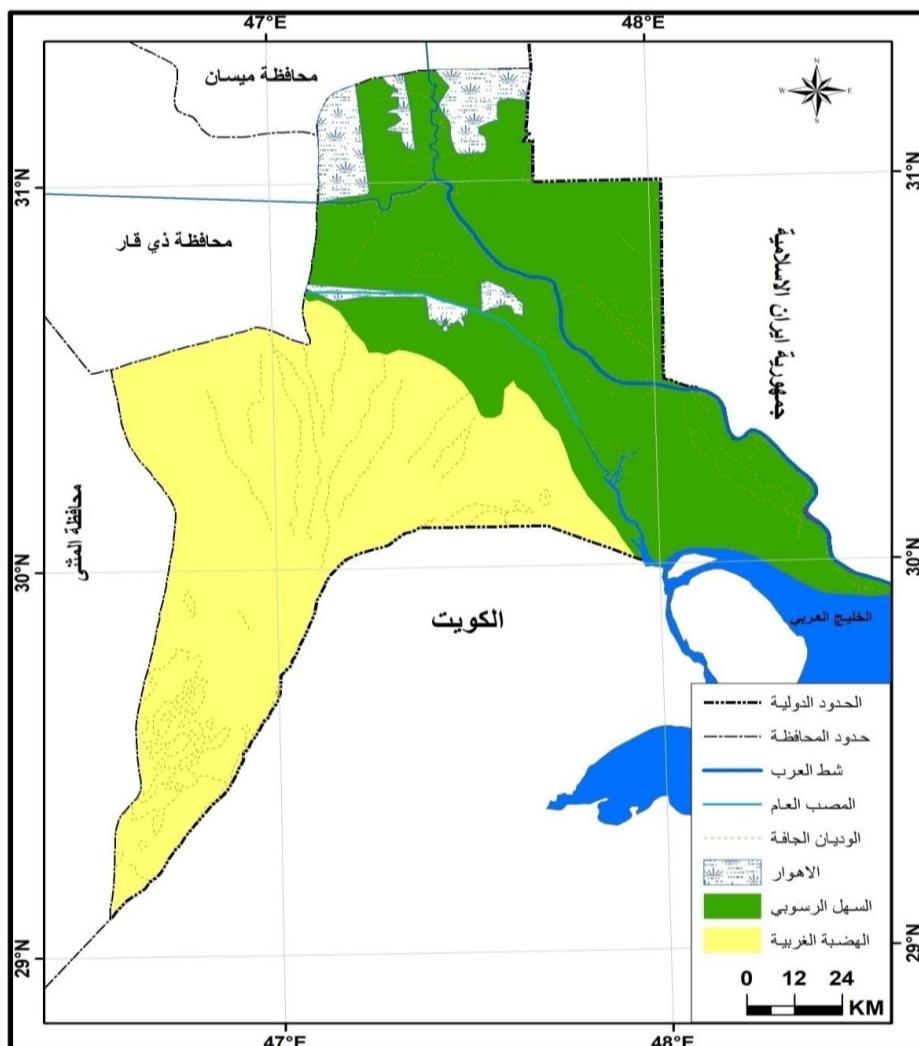
وهناك علاقة بين وسيلة التمثيل الكارتوغرافي ومقياس الرسم المستخدم، فمثلا خطوط التحديد هي المفضلة في مقياس الرسم المتوسط والصغير وحتى الكبير بينما وسيلة العلامات الرقمية الحرفية لا تنفع كثيرا في مقياس الرسم الصغير، لصغر المساحات الممثلة على الخريطة، واستخدمت في الخرائط (٤،٥).



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على:

- وزارة الصناعة والمعادن وحدة المساحة، خريطة العراق геологическая، الطبعة الثالثة، لعام ٢٠٠٠، بمقاييس رسم ١:١٠٠٠٠٠.
- مركز إنعاش الأهوار العراقية، شعبة نظم المعلومات الجغرافية، لعام ٢٠١٦، بمقاييس رسم ١:١٠٠٠٠٠.
- مرئية Land sat8 لمحافظة البصرة ٢٠١٧.

خرطة (٣) أقسام السطح في محافظة البصرة



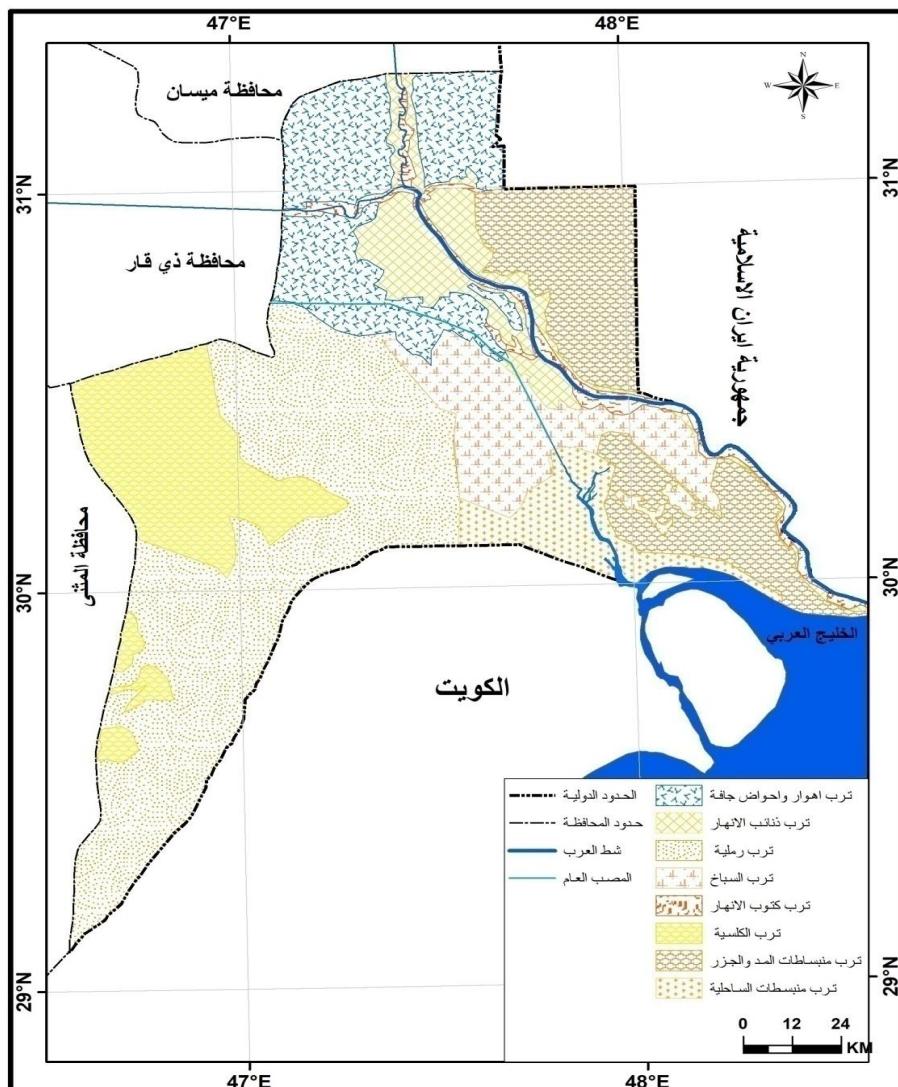
المصدر: من عمل الباحثين بالأعتماد على:

١- مركز إنعاش الأهوار العراقية، شعبة نظم المعلومات الجغرافية، لعام ٢٠١٦،

بمقاييس رسم ١:١٠٠٠٠٠٠.

٢- مرئية Land sat8 لمحافظة البصرة ٢٠١٧.

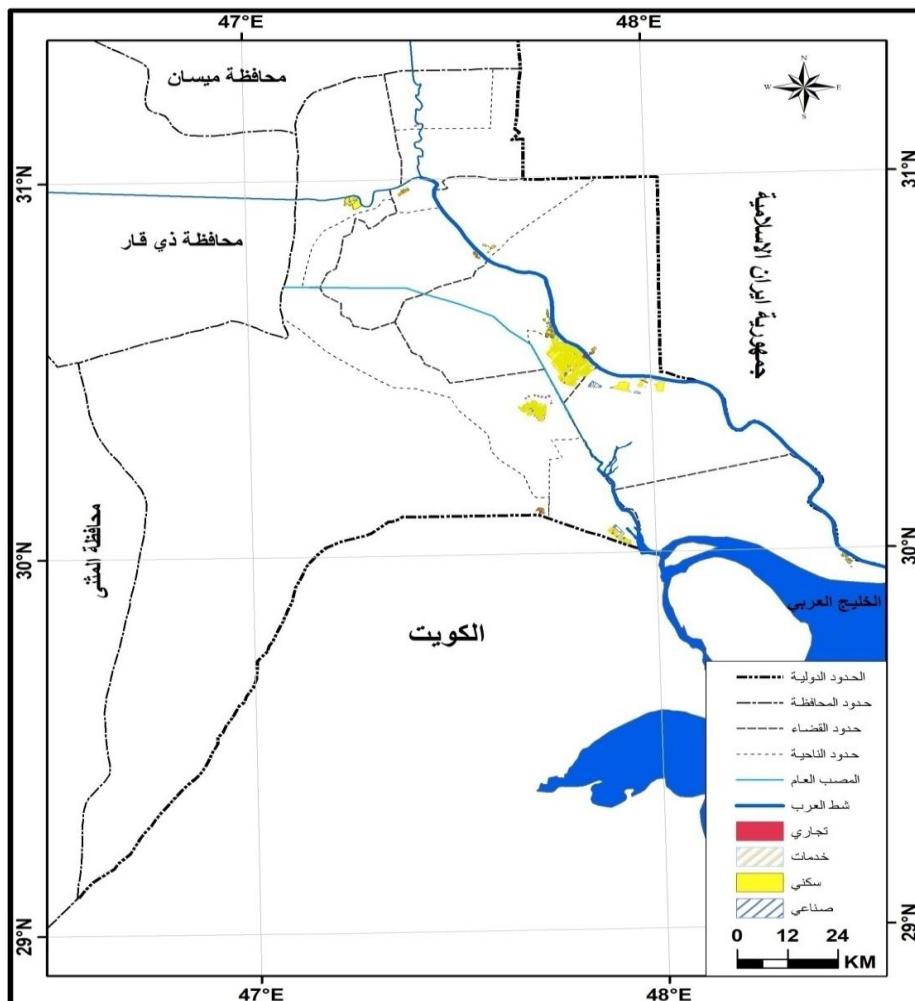
خريطة (٤) أنواع الترب في محافظة البصرة



المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على :

١- مرئية Land sat8 لمحافظة البصرة ٢٠١٧ .

خريطة (٥) استعمالات الأرض في محافظة البصرة



المصدر: من عمل الباحثين بالأعتماد على:

١- مرئية Land sat8 لمحافظة البصرة ٢٠١٧

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

ثانياً: الرموز الكمية: (Quantitative symbols)

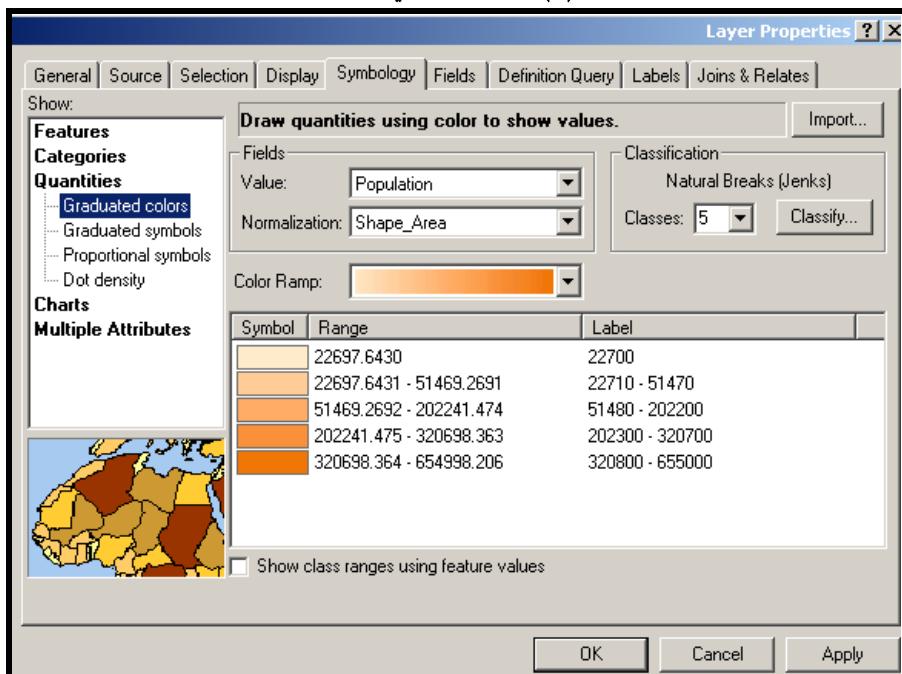
هي الرموز التي توضح معلومات وبيانات إضافية تختص بالاختلاف أو التباين في الدرجة أو في الكمية، مثل رموز النقط التي تبين عدد وتوزيع السكان في منطقة ما، أو رموز الخطوط التي تبين الاختلاف في ارتفاع مناسب سطح الأرض أو في كثافة السكان (خطوط التساوي)، وهذه بيانات إضافية لا تظهرها الرموز النوعية غير الكمية^(٤).

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^(٥).

وتبرز قيم الظواهر مهما كانت طبيعة القيم إذ يمكن الحصول على قيم حقيقة لها من الخريطة^(٦).

وتعتمد عملية إنشاء الخرائط الكمية على الحجم، ويتم تصميم رموز الخرائط في حدود هذه الأبعاد البصرية ويحكمها نوع الخريطة^(٧). 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:

وتمثل الرموز الكمية في الطرائق الكartoغرافية الكمية الآتية حسب
التصنيف الطرائي 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 وكل منها مدلول كمي بطريقة مناسبة، لذا فإنها غالباً ما تسمى بخرائط الرموز الموحدة، يتوحد عند تمثيلها حجم النقطة فلا تبدو إحداها صغيرة والأخرى كبيرة.

وقد شاع هذا النوع من الخرائط بين الكارتوغرافيين والجغرافيين بصفة عامة، فإن هذا الأسلوب من أساليب العرض الكارتوغرافي ينقل ويوضح تفاصيل موقع وتوزيع الظواهر الجغرافية كما أنه يعطي لقارئ الخريطة انطباعاً مرجياً، 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 وسائل الألوان والعلامات الرمزية، كما أنها تعطي إحساساً جيداً بكثافة الظاهرة^(١٩).
ويراعى عند توقع النقط أن يتاسب شكلها عند التوزيع مع الشكل الحقيقي الذي تظهر فيه الظاهرة على الطبيعة. حتى تكون خريطة النقط معبرة فإننا نجعل النقط تقارب وتتلامح أو تكاد تتماس في المناطق ذات الكثافة العالية وتبتعد في تلك المناطق ذات الكثافة المخلدة، 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 رمزاً للتوضيح توزيع مستمر فإنها يجب أن تستخدم للتوضيح الظواهر غير المستمرة، مثل التوزيع السكاني، والإنتاج الزراعي أو الصناعي، كما أنها صالحة لتمثيل الظواهر الإحصائية، ذات المعايير الوزنية أو القيمية أو الأحجام^(٢١).

تتمتع النقاط بقدرة توصيلية عالية وسهولة فهم للمتلقي إلا أنها تحوي ثلاثة مشاكل عند إعدادها، وتمثل هذه المشاكل في اختيار المدلول الكمي

لبيانات وحجم النقطة وتوقع النقطة، وتعالج مشكلة توقع النقطة عند اختيار المدلول الكمي المناسب والمناسب 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 اختيار مدلول ملائم للأرقام المراد توضيحيها وتمثيلها في الخريطة، وليتغلب على مشكلة صغر المدلول الكمي تغير الدلالة الرقمية للنقطة فأصبحت أكبر، حتى تستطيع التغلب على الازدحام الشديد الناتج عن كبر وتجاوز النقط الواضح، إلا أن النقط بدورها أصبحت قليلة العدد وبالتالي أصبح التوزيع المكاني للنقط غير مطابق الواقع 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 توقع النقطة في مكانها الصحيح ورسمها بطريقة فنية منتظمة. هذه العناصر تكون فيما بينها نوعاً من الترابط الذي لابد أن يحرص الكاريتوغرافي على إيجاده، إذ يجب أن يكون اختيار المدلول مرتبطاً بالإحصائيات المراد تمثيلها، فلا يكون المدلول كبيراً جداً 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 الأخرى.

حجم النقطة:

أما حجم النقطة فلابد وأن يكون ملائماً ويتنااسب مع مساحة الخريطة وعدد النقاط التي تقع على الخريطة، فإذا ماتم تكبير حجم النقطة مع الإبقاء على نفس الدلالة فقد يصبح عددها مماثلاً ولكن عند توقيع النقاط تصبح مزدحمة بشكل يصعب اكتشاف حقيقة التوزيع، ونفس الحال يحدث إذا ما وقعنا النقاط بحجم صغير فإن الخريطة بلا شك ستتصبح غير واضحة تماماً إلى درجة لا يمكن ملاحظة بعضها أثناء المقارنة وتفسير الخريطة^(٤).

توقيع النقطة:

عند محاولة اختيار المدلول المناسب وحجم وعدد النقط المناسبة فإن الحاجة الماسة تتطلب توقيع النقاط الازمة على الإقليم التابع لها على الخريطة الأساس في مكانها الصحيح، وتكون المشكلة هنا في أن ذلك التوقيع لا يتم بطريقة عشوائية بل يتضمن أن يكون على أساس مدرورة تحقق تواجد النقاط في مكانها الصحيح بقدر الإمكان^(٥). وكما مبين في الجدول (١) الذي يوضح تقدیرات سكان المحافظة لعام ٢٠١٧.

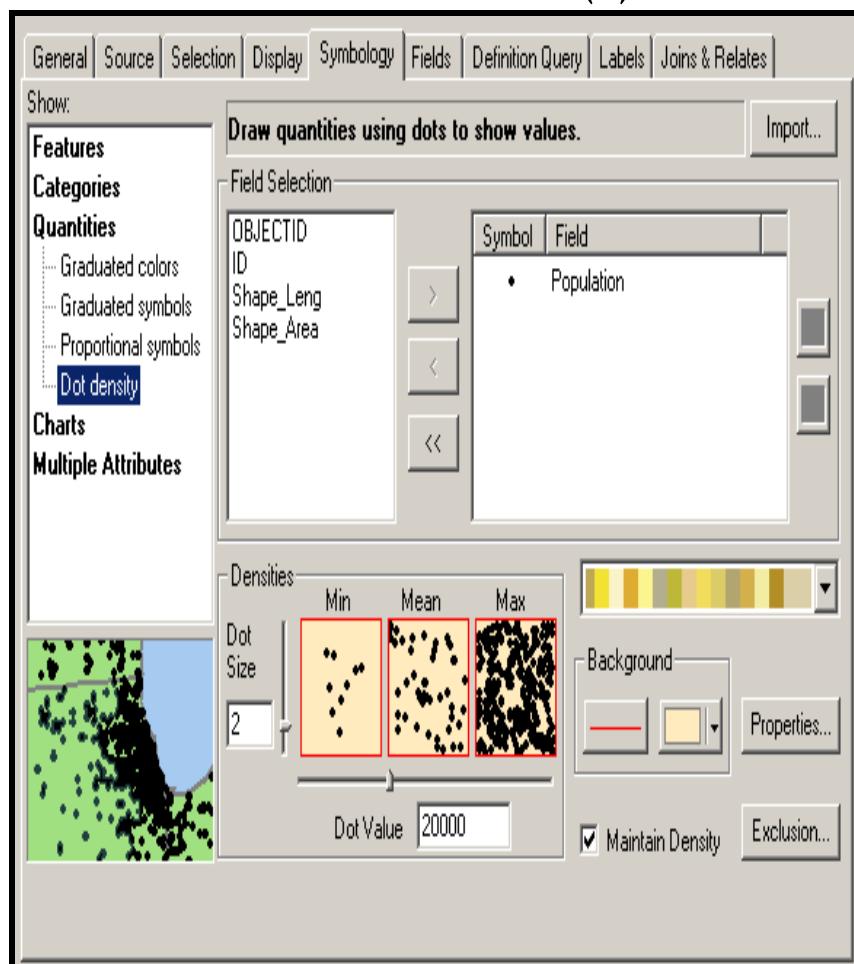
وتعتمد عملية توقيع النقط على مقياس الرسم المستخدم في إعداد خريطة النقط فيرتبط التوقيع العشوائي مع مقياس الرسم الصغير بينما يرتبط التوقيع الحقيقي مع مقياس الرسم الكبير، ومثلث هذه الطريقة في الخرائط^(٦)، حيث وضحت التوزيع الحقيقي والتوزيع العشوائي ضمن المقياس الصغير، وبينت خريطة النقط في المقياس الصغير 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 أخرى تتمثل بالآتي: بالرغم من أن خريطة النقط مرسومة أساساً على أساس كمي أي أن للنقطة قيمة معينة، إلا أن طريقة التوزيع بالنقط تعتبر أقل أنواع طرق التمثيل الإحصائية الإيجابية في رسالتها الكمية. والواقع أن خريطة النقط تظهر الفروق والاختلافات في التوزيع بكيفية بدعة وبشكل مدهش، ولكنها تصور الكميات بشكل ضعيف جداً 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 متساوياً نوعاً وفروقه صغيرة نسبياً (وإن كانت مهمة) فلن تكون طريقة النقط مناسبة تماماً لمثل هذه الحالة حتى في حالة إخراجنا خريطة نقط دقيقة التوزيع، فإنها لا تعطي بالضرورة انطباعاً مرجئياً صحيحاً. فإذا كان لدينا عدد معين من النقاط في مساحة معينة فإن هذه النقط تبدو أقل كثافة عندما تحاط بمساحات أكثر نقاطاً، بينما تبدو نفس هذه النقط أكثر كثافة عندما تحيطها بمناطق ذات نقط أقل عدداً، ثم يمكن القول بأن انطباعاتنا المرجئة لكتافة النقط في آية مساحة صغيرة على الخريطة قد تتأثر بشكل واضح بعد وترتيب النقط التي تحيط بهذه المساحة^(٢٦).

هذه جزء من المشاكل التي كانت تواجه الكارتوغرافي في العمل التقليدي سابقاً، أما حالياً 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 ل الواقع. 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 سهولة 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، وللتلافي هذه المشكلة تكمن في تحديد الواقع الحقيقية لانتشار الظاهرة ورسمها بطبيعة لوحدها ومن ثم استخدام الإحصائيات التي تخص المنطقة، وتستخدم طريقة الترميز بالنقط، سوف تتحقق خريطة توزيعات بالنقاط صحيحة من الناحية الكارتوغرافية أيضاً مطابقة للتوزيع على أرض الواقع. إلا أن بالرغم من استخدام المرئيات الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية ظهرت أيضاً 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

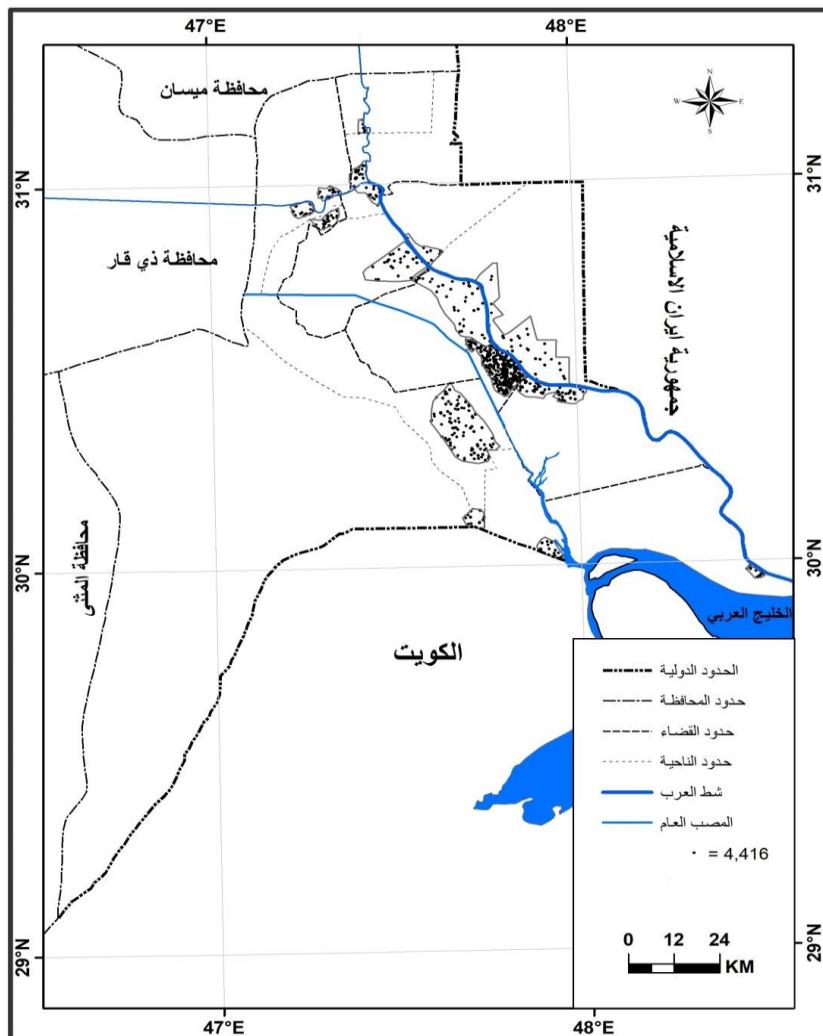
جدول (١) تقديرات سكان محافظة البصرة لسنة ٢٠١٧

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

خرطة (٦) التوزيع الحقيقى 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 رموزاً للتعبير عن القيم أو الكميات لظواهر سطح الأرض الطبيعية والبشرية، فهناك الأشكال البيانية التقليدية كالدوائر والمثلثات والمربيعات والأعمدة والمنحنيات، وهناك الرموز الخاصة مثل الأهرامات السكانية ومنها منحنى لورنزو، ويمكن إجراء بعض التحويرات والإضافات من هذه الأشكال أثناء عملية التمثيل تبعاً 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 الممثلة 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 التغيرات النسبية لقيمة الظاهرة الممثلة على الخريطة والتبالين 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 بناءً على عدد القيم الإحصائية للظاهرة الجغرافية في كل إقليم على الخريطة، وترتبط 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 تمثيلاً بيانياً كارتوجرافياً مع قيمته الرقمية المطلقة.

تعد الدوائر النسبية من أكثر الرموز الكمية استخداماً في التمثيل الكارتوجرافي، وأكثرها شيوعاً. و كان أول استخدام للدوائر النسبية في بداية القرن التاسع عشر، حيث 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 المبنية في الخرائط^(٣٢).

بالرغم من إيجابيات هذه الطريقة في التمثيل الكارتوجرافي إلا أنها لا تخلي من العيوب التي تتمثل في أنها ليس لها القدرة على إعطاء معلومات عن موقع الظاهرة، وأن تزايد عدد الرموز النسبية ينعكس سلباً 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 صعباً^(٣٣). وقد استخدمت هذه الطريقة في عرض التوزيع السكاني وكذلك في التوزيع النوعي للسكان ضمن التوزيع الحقيقى والعام، وقد مثلت في المقاييس الصغيرة.

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 لتبين 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 جداً مقارنة مع وحدات أخرى وهذه المشكلة برزت عند تمثيل السكان في الأعداد المطلقة بطريقة الدوائر النسبية.

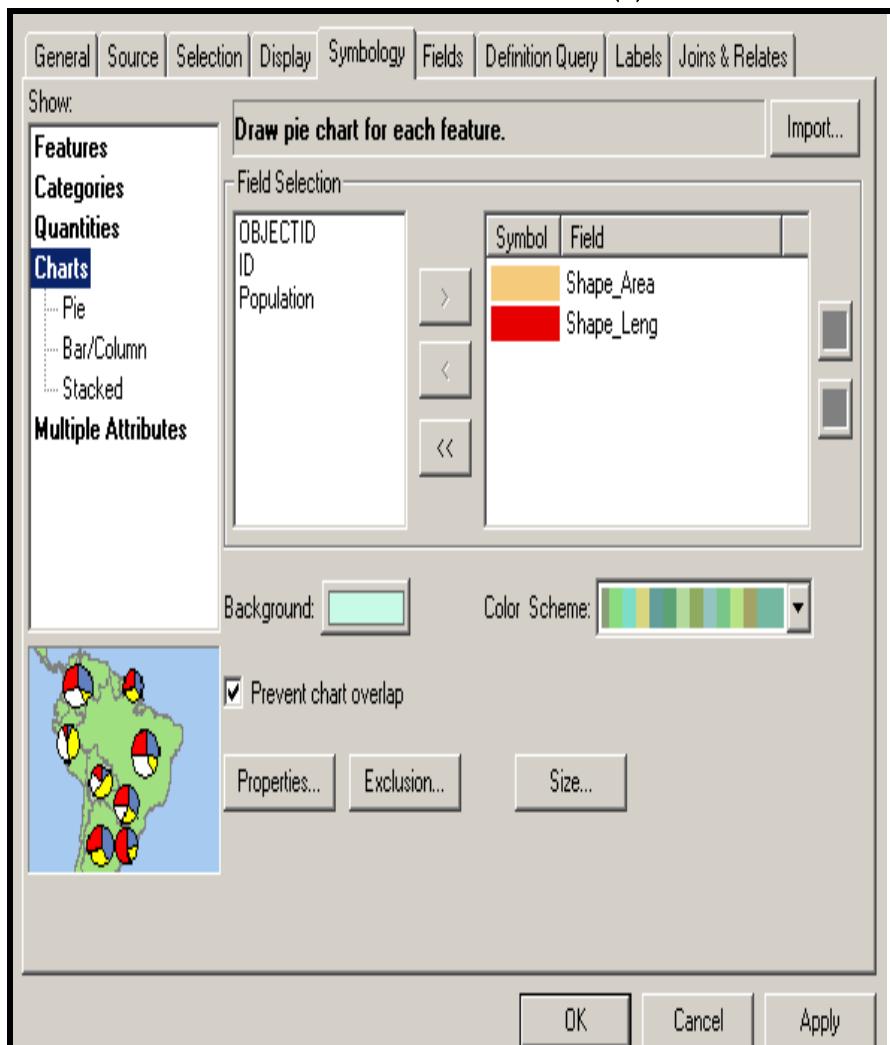
فظهرت بعض الدوائر صغيرة جداً كأنها نقاط بينما الأخرى ظهرت بحجمها الطبيعي ضمن القياس الصغير على الرغم من الجهد الذي يبذله الكارتوجرافي لكي يختار مقاييساً مناسباً لأنصاف أقطار الدوائر النسبية، التي يريد رسمها، إلا أنه غالباً ما يواجه مشكلة تداخل كثير من هذه الدوائر خاصة إذا كان دقيقاً في توضيح مراكز هذه الدوائر على موقع المدن أو الموقع التي يريد تمثيل كمياتها بالدوائر. وللتلافي هذه المشكلة أما أن تجرب مقاييساً أصغر لأنصاف أقطار الدوائر بحيث لا تتدخل كثيراً في بعضها البعض، أو أن نسمح للدوائر أن تتدخل بحيث يظهر محيط كل دائرة كاملاً وتترك الدوائر بيضاء أو تظللها تظليلًا شفافاً يظهر ما تحته، أو تجعل الدوائر الأصغر تظهر فوق الدوائر الأكبر^(٣٤).

وتتخذ في الطرق التقليدية استخدام مجموعة من الطرق الرياضية لاستخراج أنصاف الدوائر ويرسمها بكل دقة، وتمثل عن طريق استخراج

الجذور التربيعية للبيانات والجذر التربيعي للمدلول الكمي المختار بما يتناسب مع البيانات الإحصائية المستخدمة لتمثيل البيانات منطقه الدراسة، أو باستخدام طريقة جيمس فلانري أو مساحة الدائرة أو الخط المقسم لأنصاف أقطار الدوائر، أما عند استخدامنا للطرق الحديثة كاستخدامنا برنامج (Arc GIS) في واجهة charts Quantities من القائمة (Arc map) وفيه ثلاثة خيارات هي pie(stacked,Bar/column, pie) الجغرافية دوائر أحادية أو مقسمة، وعند الاختيار لتلك الطريقة علينا أن نختار من النافذة fields اسم الحقول المطلوب عرضها على الخريطة، ويمكن تغيير الألوان تلك الرموز بالنقر مرتين واختيار اللون المناسب من نافذة الألوان، كما يتطلب الأمر تحديد بعض الموصفات مثل الحجم المطلوب.

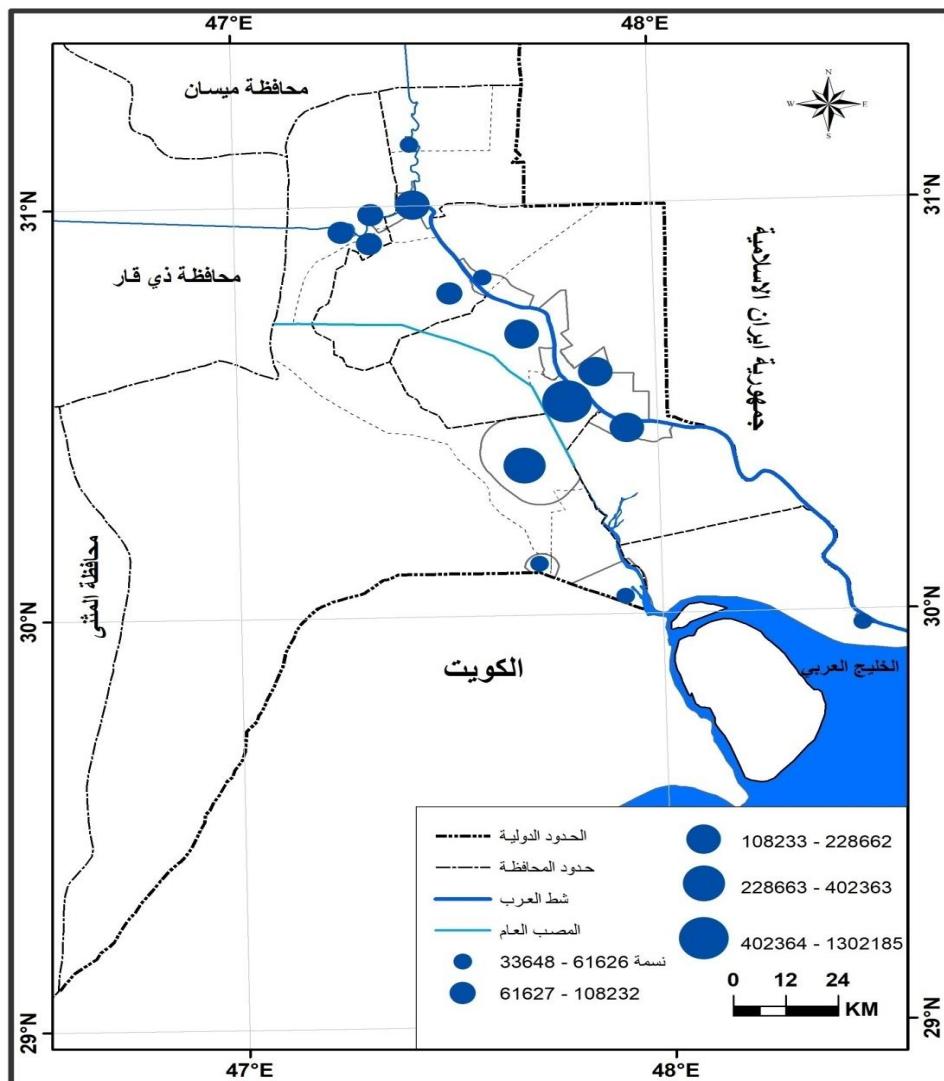
أما مسمى Bar/column باختياره ستظهر لنا الظاهرة ممثلة بالأعمدة الأحادية أو المزدوجة، أما أسلوب (stacked) فهو يمثل الأعمدة المقسمة كما مبين في الشكل (٤)، وهنا يبرز دور المستخدم وخلفيته الكartoغرافية وإمكانيته في التعامل مع البيانات والإحصاءات التي تمثل منطقه الدراسة وكيفيه اختيار الطريقة الأنسب من طرق 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 للمتلقى 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

خرطة (٧) التوزيع النسبي لسكان المحافظة حسب تقديرات ٢٠١٧



٢ - الجدول (١)

٣- طریقه التدرج المساحي: (cartogram)

تستخدم طریقة التدرج المساحي في توضیح القيم النسبیة للظواهر، التي یستمر انتشارها على امتداد مساحة المنطقة الممثلة على الخريطة، لتوضیح التباينات الكمية بين الوحدات المساحية لذک الظواهر على أساس التدرج اللوني أو التباين في الدکونة، (نسبة اللون الأسود إلى اللون الأبيض)، يصلح تطبيق هذه الطریقة في توضیح قیم الظواهر المحسوبة على أساس النسبة المئوية أو المعدلات، إضافة إلى الكثافات^(٣٥)، ويتوقف نجاح رسم خريطة التدرج المساحي الكمي على توافق نظام التظلیل، وعدد الفئات، والقيم العددیة المخصصة لكل فئة، بالإضافة إلى فن رسم الخريطة^(٣٦).

أما أبرز العيوب التي تواجه هذه الطریقة منذ أن وجدت لفیت نقدا رئیسيا يتمثل بالتعیم، فإذا كانت قيمة أحد المتغيرات بوحدة إداریة ما فإن هذه الوحدة ستأخذ بمجموع مساحتها ظلا، بينما إن القيمة تتشر على كافة مساحة الوحدة، بينما قد لا تتوارد القيمة إلا في مكان صغير من مساحة الوحدة وفي ذلك تعیم واضح. وللتغلب على هذه المشكلة يفضل اختيار الوحدات المساحية بحيث تكون صغیرة المساحة، فكلما صغرت مساحات الوحدات المساحية على الخريطة كلما أمكن التخلص من أخطاء التعیم^(٣٧)، تظهر خريطة التظلیل تغييرات فجائیة في توزیع الظاهرة على طول الحدود بين نطاقات الظلاء، وهذا أمر غير دقيق فالمعروف أن التغييرات تحدث بالدرج.

وبالرغم من هذه العيوب إلا إننا يجب أن نشير إلى طریقة الكوربلث، التي تعتبر من أكثر الطرق الكارتوجرافیة انتشارا بين الخرائط الكمية وأنها اكتسبت ذلك لإعطائها صورة معبرة عن نمط التوزیع^(٣٨). ويفضل استخدام

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

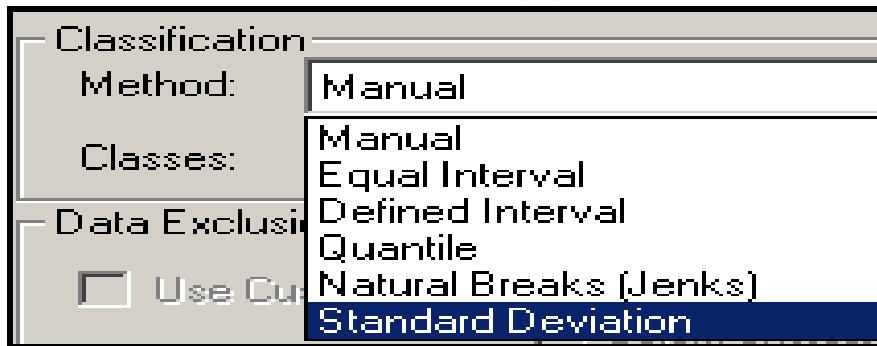
ويتم إنشاء خرائط التظليل في الطرائق التقليدية بتحديد عدد الفئات للظاهرة المدروسة وهناك عدة طرائق رياضية لاستخراج عدد الفئات منها قاعدة يول ولوغارتم، أو استخراجها عن طريق جذر عدد الوحدات الإدارية الممثلة للظاهرة، ويجب أن لا يزيد عدد الفئات عن ثمانية حتى لا يضر بالقدرة التمييزية للعين. وبعد استخراج عدد 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 الحقيقة وال العامة.

ويجب أن لا تزيد عدد الفئات عن ٨ حتى لا يحصل إرباك للمتنقي وكلما قل عدد الفئات كان أفضل في التمثيل الكارتوجغرافي، إلا أن في بعض

الأحيان تحتاج إلى زيادة عدد الفئات المستخدمة إلى أكثر من ثمان فئات لإظهار تصنيف دقيق وإظهار أقل المساحات التي يمكن أن تضم ضمن تصنيف آخر 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.

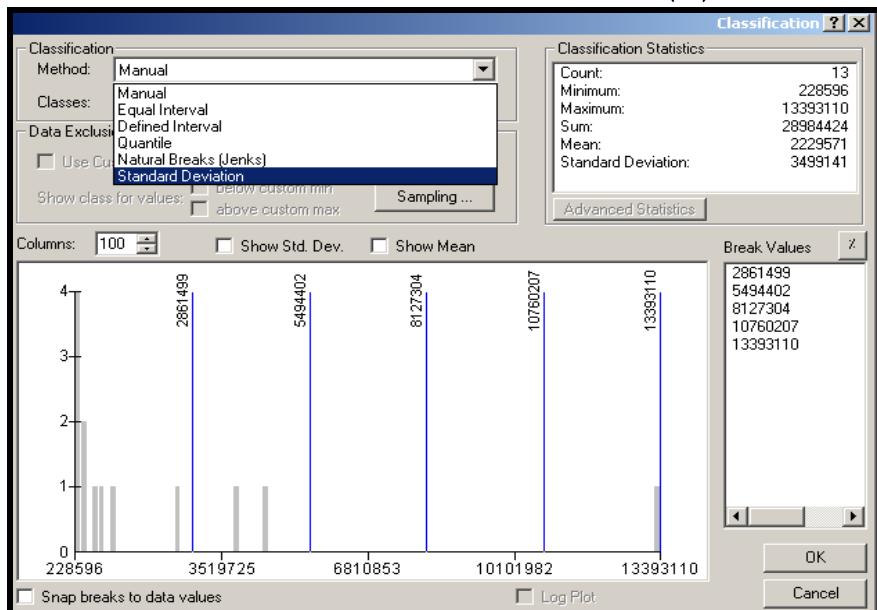
إن عملية اختيار اللون في التظليل الكمي يخضع إلى عدد الفئات ونوع الظاهرة الممثلة، لذلك يختار التدرج اللوني المناسب حيث يمثل اللون الفاتح الفئة الأقل كثافة وتزداد درجة اللون عند زيادة الفئة إلى أن يصل أعمق درجة عند أعلى نسبة مماثلة على الخريطة. وللتلافي مشكلة التعميم في التظليل على المساحة بأكملها وتغلب عليها تكمن في استخدام المرئية الفضائية وتحديد المساحات الحقيقة لظاهرة دون تعميمها على المساحة كاملة للوحدة الإدارية أو المنطقة أو الحي. أما حاليا عند استخدام برنامج Arc GIS (Arc GIS) فيتم من خلال اختيار التدرج اللوني (Graduated colors) لظاهرة 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) تصنیف البيانات



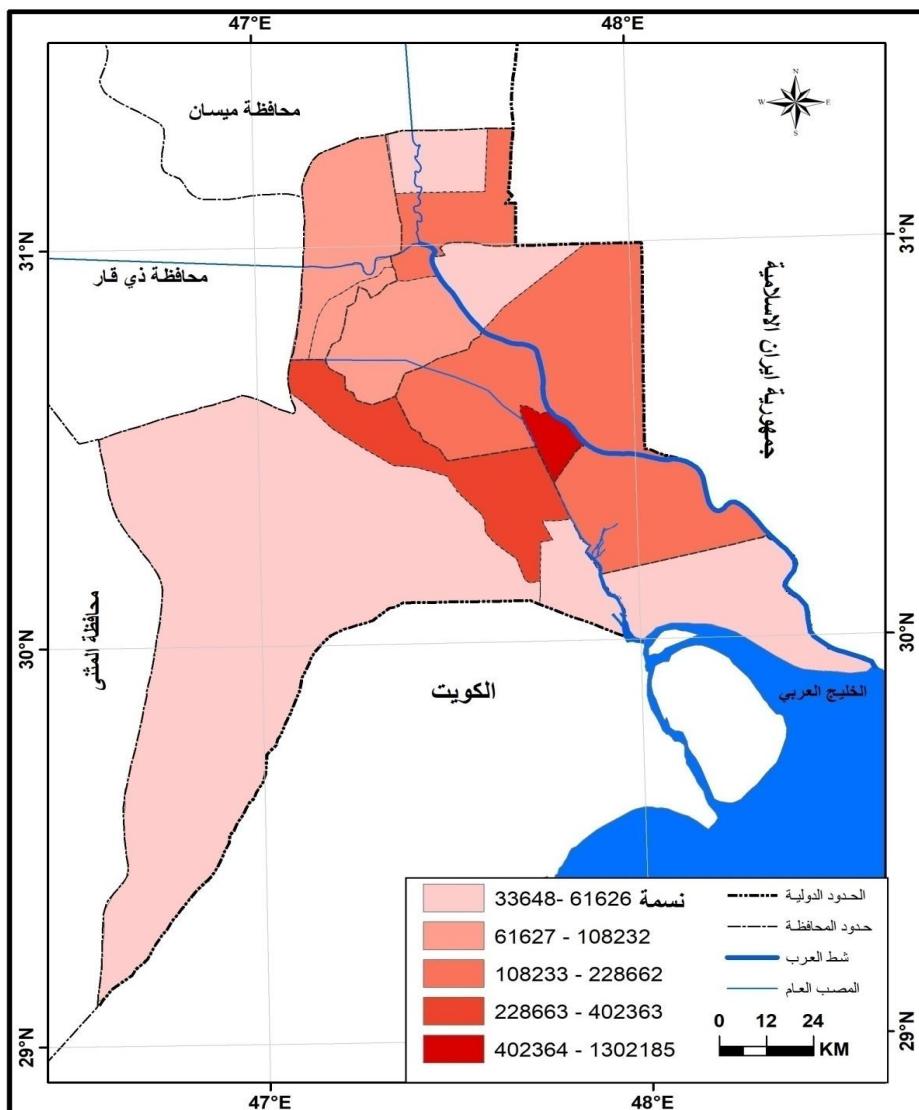
.ARC GIS v10.5 المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على

شكل (٦) كيفية اختيار الطريقة الإحصائية لعرض البيانات



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

خرطة (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 أحياناً (٤٠)، وهذه الطريقة من طرائق التمثيل الكارتوغرافي تعتمد أساساً على النقط أو مواقع تبين قيم الظاهرة إذ توصل تلك الموضع بخطوط التساوي لقيم المتساوية (٤١)، على الرغم من خطوط الكنتور قد توضح الارتفاع الحقيقي للمناطق فإنها قد تستخدم أيضاً من إعطاء تصور للتضاريس أكثر واقعية مما تعطيه الارتفاعات فقط، ومن ثم فخطوط الكنتور هي أكثر طرائق الكارتوغرافية شيوعاً في خرائط التضاريس (٤٢). إن معيار الدقة يختلف حسب تاريخ طبعها ودرجة انحدار السطح. فالخرائط الحديثة أكثر دقة من سابقتها، والخرائط التي يكون انحدارها كبيراً يزداد مقدار الخطأ فيها تبعاً للمقياس، فالمقاييس الأصغر يكون مجال الخطأ فيها أكبر، وأخيراً فإن معيار الدقة يتوقف أيضاً عند الموصفات القياسية التي تضعها الدولة لخرائطها (٤٣).

ويتم إنشاء الخريطة الكنتورية على أساس نقط المنسوب، ولكن يتشرط أن تكون هذه النقط كافية لإمكان تمثيل المظهر الحقيقي لأشكال سطح الأرض، خاصة إذا كانت المنطقة شديدة التضرس، وتقارب خطوط الكنتور أو تبتعد لتعطي أنواعاً من المنحدرات وتسقى وتتشتت داخل بعضها البعض بأوضاع متباعدة فتبين ظاهرات متعددة 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 شديداً، لكنه منظم في درجة شدته، فيؤدي حذف بعض الخطوط إلى تخفيف تزاحمتها الشديدة الذي يؤدي إلى طمس بعض معالم الخريطة. أما إذا كان الانحدار شديداً ولكنه غير منظم في درجة شدته فإن حذف بعض الخطوط قد يؤدي إلى تشويه الصورة التضاريسية للمنطقة. ومن الأمور التي قد تضل قارئ الخريطة أن نحذف بعض هذه الخطوط رغم أنها قد تعبّر عن ظاهرة تضاريسية مميزة، أو قد تعكس مواضع تغير انحدار سطح الأرض أو عندما تكون نقط المنساب قليلة العدد^(٤٥) هنا كدرجة من التبسيط (التعيم) في الخطوط الكنторية كلما صغر مقياس رسم الخريطة. وقد يتسبب هذا التبسيط في الفهم خطأً، ذلك أن كثيراً من تعرجات الكنتور تحذف فضلاً عن توسيع الفاصل الكنتوري^(٤٦).

وتتفذ في الطرائق التقليدية بضبط نقاط المنساب بواسطة المسح الميداني أو باستخدام الصور الجوية، تعتمد هذه الطريقة على تحليل الصور الجوية للمنطقة. وتتميز هذه الطريقة بسرعتها ودقتها تبعاً لتقدم أجهزة الرسم الآلي فضلاً عن أن العلامة الطافية لا تمر إلا في مناطق توجد نفس المنسوب أو قيمة ارتفاع مقارنة بالطرق التقليدية التي تتطلب وقتاً وجهداً كبيرين ونفقات باهظة فضلاً عن أن مجالات الخطأ فيها كبيرة^(٤٧). طريقة خطوط التساوي، وتستخدم أيضاً إضافة إلى استخدامها في خرائط التضاريس تستخدم أيضاً 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، وأيضاً 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، أيضاً تستخدم في تحديد أعماق المياه الجوفية.

حذف بعض من الخطوط خصوصاً عندما ظهرت بعض الخطوط التي تحوي قيم سالبة فحذفت من الخريطة لكي يقل 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 عكسيّة مع مقياس الخريطة، فالخرائط ذات المقاس الأكبر تساعد على زيادة عدد الخطوط ومن ثم لا بد أن تكون قيم الفواصل الرأسيّة فيها أكثر صغرًا. أما الغرض من الخريطة فيتوقف على اختيار الفاصل الرأسي على الغرض من الخريطة، فإذا كان الهدف إبراز انتظام عام وسريع عن المظاهر التضاريسية فلا بد أن يكون مقدار الفاصل الرأسي كبيراً وهناك مجموعة من العلاقات الرياضية التي تحدد كيفية اختيار الفاصل الرأسي ومنها علاقة ايمهوف لتحديد قيمة الفاصل الرأسي وهي التي افترضها ايمهوف بـ(٤٨) ^{*}.

أما حالياً 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 الرقمية DEM،

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 الكنторية وأكبر وأصغر خط متساوي ومكان الخزن كالتالي:

spatial Analysis → surface Analysis

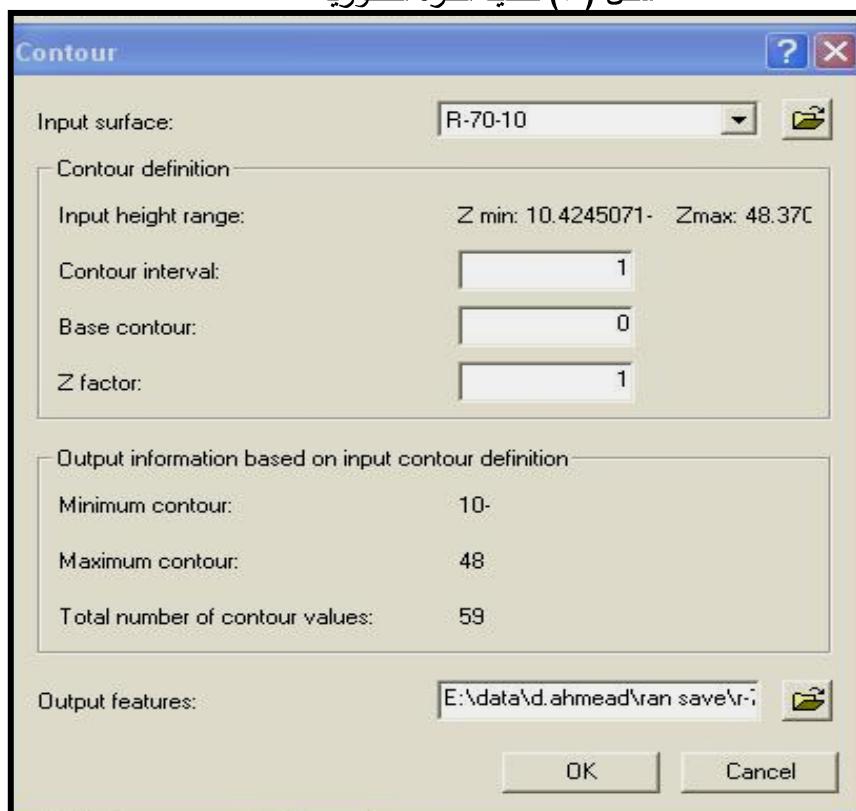
Contour

كما في مبين الشكل (٧). ويمكن أن تتضمن خطوط الكنتور أنواعاً من الخطوط هي خطوط الكنتور الرئيسية (Index Contour) وترسم بلونبني وتنميّز عن باقي الخطوط بـ سمكها . كما تقطع عدد من المناطق لكتابه القيم الدالة عليها. أما خطوط الكنتور الوسيطة (Intermediate Contour) فترسم بخطوط متصلة وبـ سمك 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 معلم تضاريسها النسبي أقل من قيمة الفاصل الراسي . فإذا كان الفرق في الارتفاع بين قمم هذه الظواهر وحبيبيها 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 الكنторية لإبراز تفاصيل العنصرين الأساسيةين في التضاريس وهما عنصرا الاستواء والانحدار اللذان ينعكسان في مجموعة من المرتفعات والمنخفضات. إبراز التفاصيل التضاريسية يتم

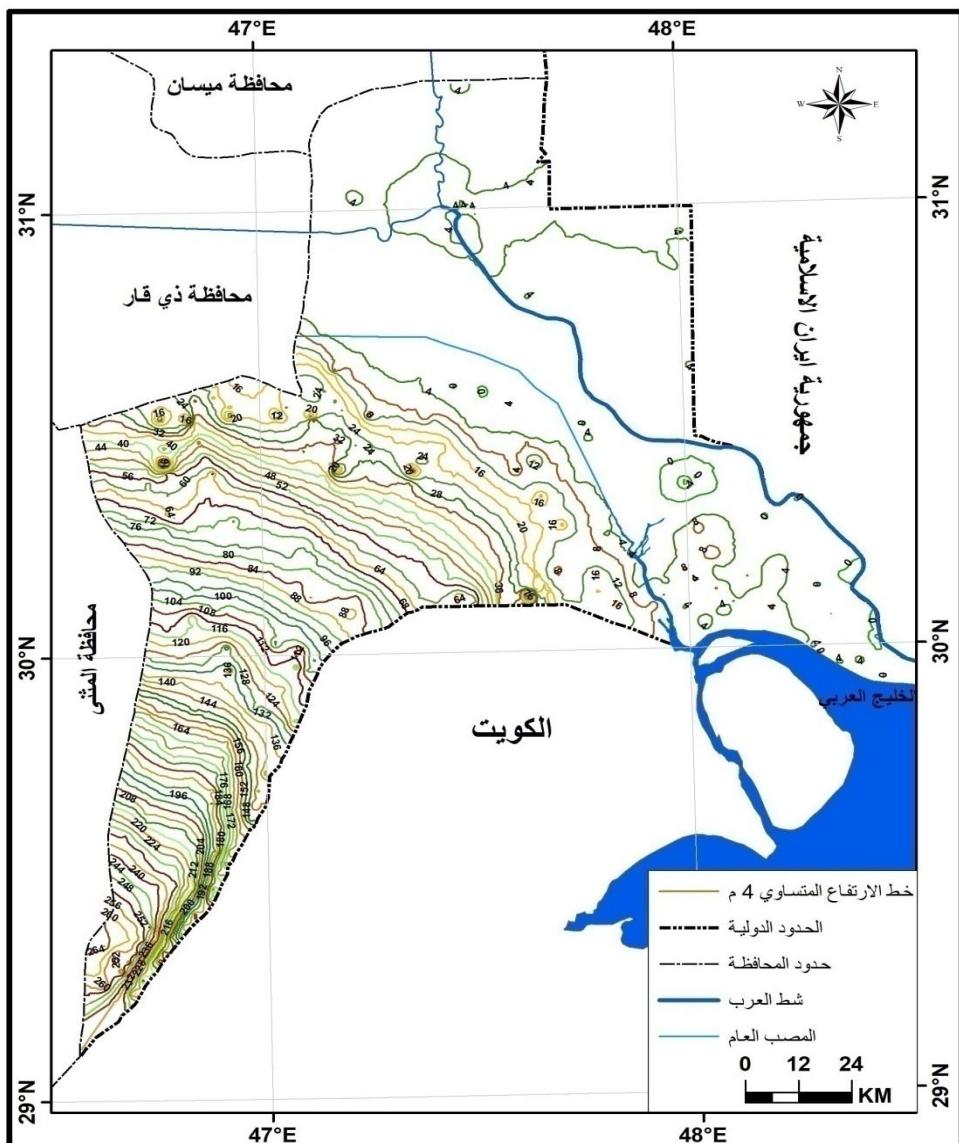
باستخدام لون واحد بطريقه تدرج الألوان (٥٠)، أما عيوب التلوين فتحصر في الإيماء. إن التفاصيل ترتفع على هياه درجات كما أن الألوان الداكنة قد تطمس بعض تفاصيل الخريطة (٥١). ومثلت في الخرائط (٩، ١٠).

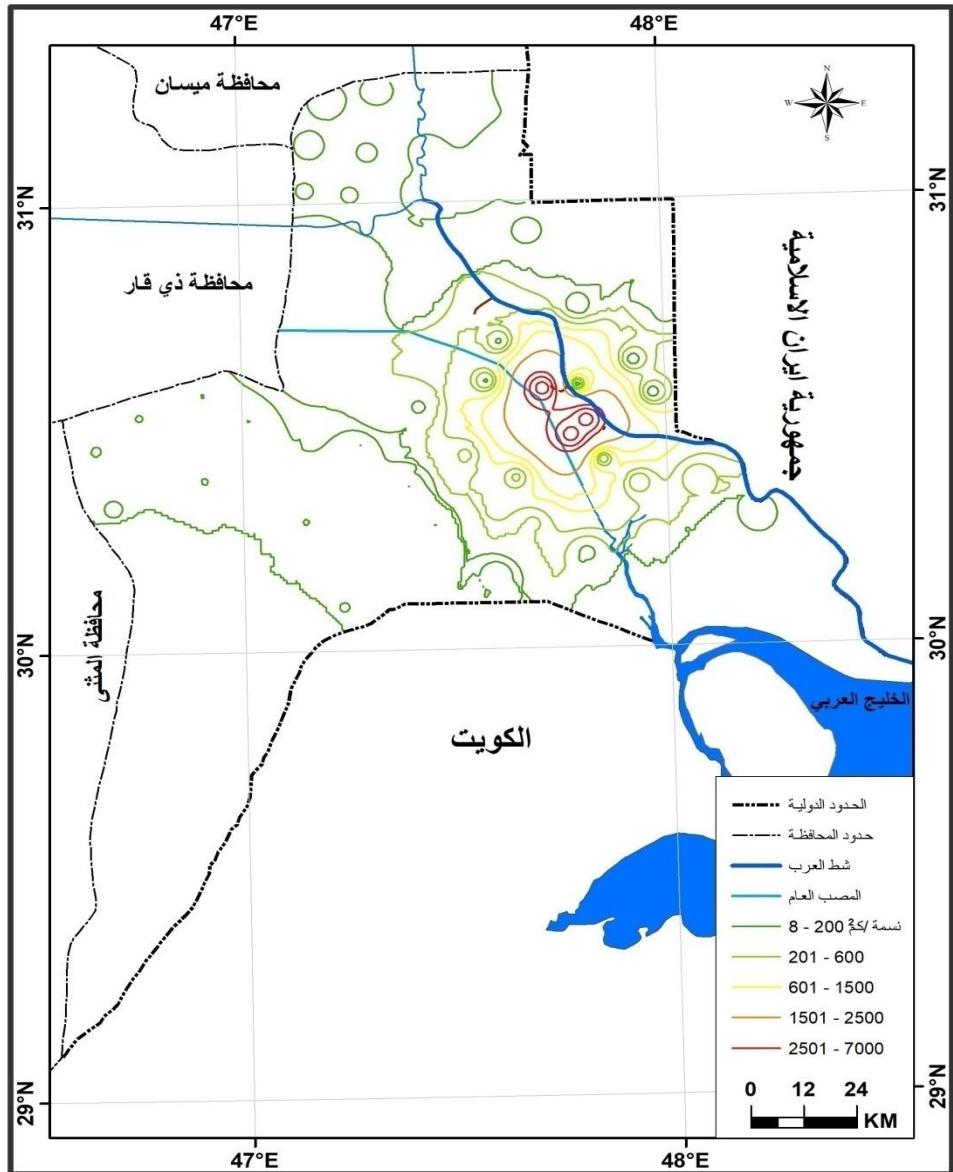
شكل (٧) تحديد الفترة الكنتوريه



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

خريطة (٩) خطوط الارتفاع المتساوي بفواصل ٤ متر





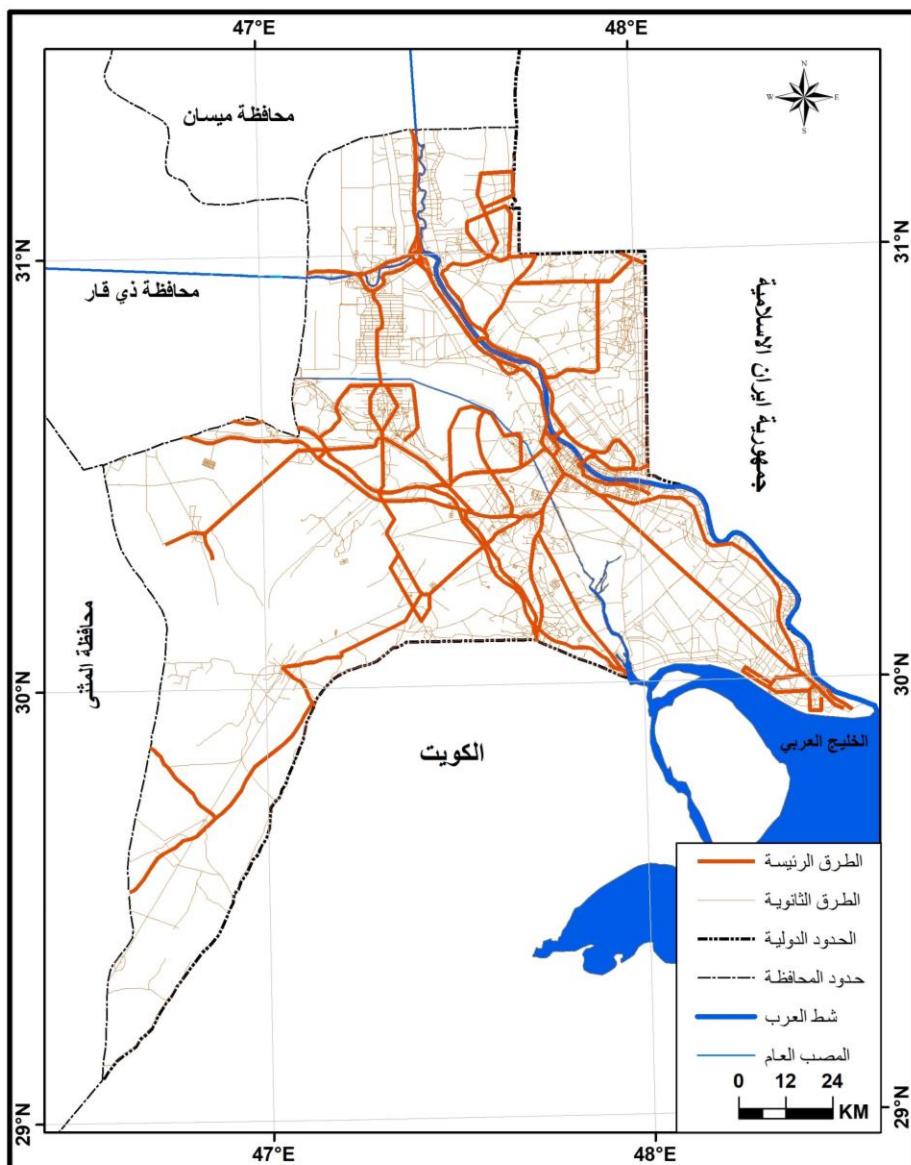
٥- طريقة العلامات والرموز: The signs and the symbols:

تعرف الرموز على أنها حصيلة طرائق كارتografية يمكن من خلالها التعبير عن ظواهر محددة مهما كانت طريقة التعبير^(٥٢)، وتتعدد هذه الرموز تبعاً لتنوع 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 شيوعاً على الخرائط وهي على نوعين: الرموز الخطية ذات الدلالة النوعية، والرموز الخطية ذات الدلالة الكمية^(٥٣).

ويحدد موقع هذه العلامات والرموز موقع 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 ومقاييس الرسم المستخدم، غالباً ما يكون المقياس الصغير هذا مرتبطاً بالعلامات المقيدة، أما الجانب الكمي فيتم بتكرار رمز النقطة كما استخدمت في خرائط الكثافات السكانية ومثلت في الخريطة^(٦). أما رمز الخط فيزداد سمه حسب الكمية الممثلة له كما في الخريطة^(١١)، ويمكن استخدام أكثر من رمز من الرموز الهندسية ضمن الخريطة الواحدة.

خريطة (١١) الطرق الرئيسية 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 للمتلقى.
- ٢- ظهرت مشكلة 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 الكارتوجرافية 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 ومقاييس الرسم المستخدم، وغالبا ما يكون المقياس الصغير مرتبطة 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، ص ٣٦.

(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 ص ١٠.

(٥) أبو راضي، فتحي عبد العزيز، المساحة والخرائط دراسة في الطرق المساحية وأساليب التمثيل الكارتوغرافي، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت ١٩٩٨، ص ٢٧٥.

(٦) داود، جمعة محمد ، المدخل إلى الخرائط، الطبعة الأولى، مكة المكرمة، ٢٠١٣، ص ٨٢.

(٧) الهيلوش، محمد، مبادئ الخرائط مسلك الدراسات الجغرافية، المغرب، ٢٠١١، ص ٣٢.

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

(٩) الخفاجي، سماح صباح علوان، تمثيل الخرائطي لاستعمالات الأرض الزراعية في قضاء المحمودية، رسالة ماجستير(غير منشورة الجزء الأول)، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات، ٢٠٠٣، ص ٤٧-٤٨.

(١٠) عوده، سميح أحمد، الخرائط مدخل إلى طرق استعمال الخرائط وأساليب إنشائه الفنية، عمان، الأردن، الطبعة الثانية، ١٩٩٦، ١، ص ٢٠٧.

- (١١) علي، مصطفى حلو،Atlas محافظة ميسان السكاني باستعمال نظم المعلومات الجغرافية(GIS) للمنطقة (١٩٩٧ - ٢٠١٠)، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الآداب والعلوم الإنسانية- الجامعة الإسلامية في لبنان، ٢٠١٣، ص ٣٨.
- (١٢) سطحة، محمد محمد، دراسات في علم الخرائط، دار النهضة العربية للطباعة والنشر بيروت، ١٩٧٢، ص ٥٣.
- (١٣) العيسوي، فائز محمد، خرائط التوزيعات البشرية أسس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية، مصر، ٢٠٠٠، ص ١٧٧.
- (١٤) البياتي، عذراء طارق خورشيد، محافظة كربلاء دراسة تطبيقية في الخرائط الإقليمية - الجزء الأول(رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة بغداد- كلية التربية للبنات، ٢٠٠٩، ص ٢١.
- (١٥) عوده، سميح أحمد، الخرائط مدخل إلى طرق استعمال الخرائط وأساليب إنشائه الفنية، عمان، الأردن، الطبعة الثانية، ١٩٩٦، ص ٢١٠ - 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) سطحة، محمد محمد، دراسات في علم الخرائط، دار النهضة العربية للطباعة والنشر بيروت، ١٩٧٢، ص ٣٦.
- (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، ص ١٥.

(٢٠) عوده، سميح أحمد، الخرائط مدخل إلى طرق استعمال الخرائط وأساليب إنشائه الفنية، عمان، الأردن، الطبعة الثانية، ١٩٩٦، ص ٢١٦.

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 الكارتوجغرافي، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، ١٩٩٨، ص ٤٣٤-٤٣٨.

(٢٣) السويدي، مصطفى عبدالله محمد، تباين التوزيع الجغرافي لسكان محافظات الفرات الأوسط حسب تعداد ١٩٨٧، أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية البصرة- جامعة البصرة- الآداب، ١٩٩٦ ، ص ٩٨.

(٢٤) العيسوي، فائز محمد، خرائط التوزيعات البشرية أسس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية، مصر، ٢٠٠٠، ص ٣٠٩ - ٣١١.

(٢٥) سلمى، ناصر بن حمد، خرائط التوزيعات البشرية(مفهومها وطرق إنشائها)، مكتبة العبيكان، الرياض، المملكة السعودية (الطبعة الأولى)، ١٩٩٥، ص ٧٩.

(٢٦) الشرنوبى، محمد عبد الرحمن، خرائط التوزيعات البشرية، مكتبة الأنجلو المصرية - مصر، ١٩٧٠ ، ص ٣٦.

(٢٧) سلمى، ناصر بن حمد، خرائط التوزيعات البشرية(مفهومها وطرق إنشائها)، مكتبة العبيكان، الرياض، المملكة السعودية (الطبعة الأولى)، ١٩٩٥ ، ص ٧٩-٨٠.

(٢٨) فليحة وعبدالله، أحمد نجم الدين وجamil نجيب، علم الخرائط والدراسة الميدانية، مطبعة العاني، بغداد، الطبعة الثانية، ١٩٨٧ ، ص ١٧٨.

(٢٩) سلمى، ناصر بن حمد، خرائط التوزيعات البشرية(مفهومها وطرق إنشائها)، مكتبة العبيكان، الرياض، المملكة السعودية، الطبعة الأولى، ١٩٩٥ ، ص ٨٤.

- (٣٠) سطحة، محمد محمد، دراسات في علم الخرائط، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، ١٩٧٢، ص ١٥٨.
- (٣١) وزارة التخطيط، مديرية إحصاء البصرة شعبة الإحصاء، بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٧.
- (٣٢) الخاجي، محمد كاظم جود، التمثيل الكارتوجغرافي للخصائص الجغرافية لمحافظة النجف، رسالة ماجستير(غير منشورة)الجزء الأول، جامعة الكوفة- كلية الآداب، ٢٠١٢، ص ٢٢.
- (٣٣) أبو راضي، فتحي عبد العزيز، المساحة والخرائط دراسة في الطرق المساحية وأساليب التمثيل الكارتوجغرافي، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت ١٩٩٨، ص ٤٠.
- (٣٤) السويفي، مصطفى عبدالله محمد، تباين توزيع الجغرافي لسكان محافظات الفرات الأوسط حسب تعداد ١٩٨٧، أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، جامعة البصرة- كلية الآداب، ١٩٩٦، ص ٩٩.
- (٣٥) داود، جمعة محمد، الخرائط الرقمية، مكة المكرمة، ٢٠١٢، ص ٤٠.
- (٣٦) سلمى، ناصر بن حمد، خرائط التوزيعات البشرية(مفهومها وطرق إنشائها، مكتبة العبيكان، الرياض المملكة السعودية)الطبعة الأولى، ١٩٩٥، ص ٣٤.
- (٣٧) الجوهرى، يسري، الخرائط الجغرافية، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر والتوزيع الإسكندرية - مصر، ١٩٩٧، ص ٣٤٧.
- (٣٨) الشرنوبى ، محمد عبد الرحمن، خرائط التوزيعات البشرية، مكتبة الأنجلو المصرية - مصر، ١٩٧٠، ص ٤١-٤٢.
- (٣٩) عوده، سميح أحمد، الخرائط مدخل إلى طرق استعمال الخرائط وأساليب إنشائه الفنية، عمان، الأردن، الطبعة الثانية، ١٩٩٦، ص ٢٥٠.

- (٤٠) سطحة، محمد محمد، دراسات في علم الخرائط، دار النهضة العربية للطباعة والنشر
بيروت، ١٩٧٢، ص ١٨٧.
- (٤١) العتابي، حنان علي شكير، قضاء الزبير دراسة تطبيقية في الخرائط الإقليمية، رسالة
ماجستير (غير منشورة) الجزء الأول، جامعة البصرة - كلية التربية، ١٩٩٩، ص ٢٩.
- (٤٢) فليحة وعبدالله، أحمد نجم الدين جميل نجيب، علم الخرائط والدراسة الميدانية ،
مطبعة العاني، بغداد، الطبعة الثانية، ١٩٨٧، ص ١٩١.
- (٤٣) عودة، سميح أحمد، الخرائط مدخل إلى طرق استعمال الخرائط وأساليب إنشائه الفنية،
عمان الأردن، الطبعة الثانية، ١٩٩٦، ص ٢٥٠.
- (٤٤) العيسوي، فائز محمد، خرائط التوزيعات البشرية أساس وتطبيقات، دار المعرفة
الجامعية، مصر، ٢٠٠٠، ص ٢٩٦.
- (٤٥) عمران، محمد الناصر، مبادئ في تأليف الخرائط، مركز النشر الجامعي - تونس ،
٢٠٠٠، ص ٥٤-٦١.
- (٤٦) الجابري، آمال هادي كاظم، التمثيل الخرائطي لأشكال سطح الأرض في محافظة
المثنى، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة القادسية- كلية الآداب، ٢٠١٢، ص ٤٨.
- (٤٧) الميلالي، 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 مجلة أبحاث البصرة (العلوم الإنسانية)، المجلد ٣٨-العدد ١، ٢٠١٣، ص ٢٠٦.
- (٤٨) الجوهرى، يسري، الخرائط الجغرافية، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر والتوزيع
الإسكندرية- مصر، ١٩٩٧، ص ٢٤٠.
- (٤٩) عودة، سميح أحمد، الخرائط مدخل إلى طرق استعمال الخرائط وأساليب إنشائه الفنية،
عمان، الأردن، الطبعة الثانية، ١٩٩٦ ، ص ١٣٥.

- (٥٠) مصطفى، أحمد أحمد، الخرائط الكنتورية تفسيرها وقطاعاتها، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية- مصر، ١٩٨٧ ، ص ٢٣.
- (٥١) عبد الحكيم والليثي، محمد صبحي وماهر عبدالحميد، علم الخرائط، مكتبة الأنجلو المصرية- مصر ، ١٩٩٦ ، ص ١٨٦-١٨٧.
- (٥٢) جاد، طه محمد ، تحليل الخريطة الكنتورية باهتمام جرمفلوجي، مكتبة الأنجلو المصرية- الطبعة الثانية، ١٩٨٤ ، ص ١٢ - ١٤ .
- (٥٣) عودة، سميح أحمد، الخرائط مدخل إلى طرق استعمال الخرائط وأساليب إنشائه الفنية، عمان، الأردن، الطبعة الثانية، ١٩٩٦ ، ص ١٥٠ .
- (٥٤) عبد الحكيم والليثي، محمد صبحي وماهر عبدالحميد، علم الخرائط، مكتبة الأنجلو المصرية- مصر ، ١٩٩٦ ، ص ١٩١-١٩٢.
- (٥٥) الجوهرى، يسري، الخرائط الجغرافية، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر والتوزيع الإسكندرية- مصر ، ١٩٩٧ ، ص ٢٤٧ .
- (٥٦) عباس، أحمد يحيى عبد، تمثيل كارتوجرافى لخدمات الماء والطرق في مدينة النجف الأشرف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، جامعة البصرة- كلية الآداب، ٢٠١٤ ، ص ١٣ .
- (٥٧) الحميري، محمد عباس جابر خضير، التمثيل الكارتوكراڤي لاستعمالات الأرض الزراعية في قضاء المسيب باستعمال نظم المعلومات الجغرافية(GIS)، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة بابل- كلية التربية صفي الدين الحلي ، ٢٠١١ ، ص ١٦ .
- (٥٨) علي، مصطفى حلو، أطلس محافظة ميسان السكاني باستعمال نظم المعلومات الجغرافية(GIS) للمرة (١٩٩٧-٢٠١٠)، رسالة ماجستير(غير منشورة)كلية الآداب والعلوم الإنسانية- الجامعة الإسلامية في لبنان ، ٢٠١٣ ، ص ٤٠ .

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- الجوهرى، يسري، الخرائط الجغرافية، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية- مصر، ١٩٩٧.
- ٥- الحميري، محمد عباس جابر خضرير، التمثيل الكارتوكراشي 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 الجزء الأول)، جامعة بغداد- كلية التربية للبنات، ٢٠٠٣.
- ٧- الخفاجي، محمد كاظم جود، التمثيل الكارتوجرافى 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 - جامعة بغداد، ٢٠٠٤.
- ٩- السويدي، مصطفى عبدالله محمد، تباين التوزيع الجغرافي لسكان محافظات الفرات
الأوسط حسب تعداد ١٩٨٧، أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، جامعة البصرة - كلية
الآداب، ١٩٩٦.
- ١٠- الشرنوبى، محمد عبد الرحمن، خرائط التوزيعات البشرية، مكتبة الأنجلو المصرية-
مصر، ١٩٧٠.
- ١١- العتابى، حنان علي شكير، قضاء الزبير دراسة تطبيقية في خرائط الإقليمية، رسالة
ماجستير(غير منشورة) الجزء الأول ، جامعة البصرة - كلية التربية، ١٩٩٩.
- ١٢- العيسوى، فائز محمد، خرائط التوزيعات البشرية أسس وتطبيقات، دار المعرفة
الجامعية، مصر، ٢٠٠٠.
- ١٣- الميالى، 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 جرفولوجي، 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— سطحية، محمد محمد، دراسات في علم الخرائط، دار النهضة العربية للطباعة والنشر ببيروت، 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 كارتغرافي لخدمات الماء والطرق في مدينة النجف الأشرف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، أطروحة 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) للمرة 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.
- ٢٧— Dent, Cartography Thematic map Design, WGB/MCGRAQ-Hill, 1999.
- ٢٨— وزارة الصناعة والمعادن، وحدة المساحة، خريطة العراق الجيولوجية، الطبعة الثالثة بغداد، العراق، لعام ٢٠٠٠، بمقاييس رسم ١/١٠٠٠٠٠.
- ٢٩— مرئية Land sat8 لمحافظة البصرة لعام ٢٠١٧.
- ٣٠— وزارة الموارد المائية، مركز إعاش الأهوار العراقية- شعبة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الأهوار لعام ٢٠١٦، بمقاييس ١/١٠٠٠٠٠.
- 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.