الترميز الكمي في الخرائط الموضوعية (دراسة تطبيقية لخرائط توزيع سكان محافظة واسط)

Quatitative coding in thematic maps. An applied study of the distribution maps of Wasit governorate residets

م.د. شيماء اكرم احمد صالح الجبوري
الجامعة المستنصرية – كلية التربية

المستخلص:

ان الهدف الاساس من البحث هو كيفية تمثيل رموز الخرائط الكمية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية واختيار افضل رمز كمي لكل ظاهرة يتم تمثيلها على الخريطة بحيث لا يتم اختيارها بشكل غير مدروس ، اذ ان كل رمز من هذه الرموز يتم اختياره بدقة بما يتلائم مع نوع وطبيعة ومواصفات الظاهرة التي تمثلها ، فمن المعروف ان محتوى الخريطة هو عبارة عن رموز اتخذت لتمثيل الظاهرات الجغرافية وعلى اساسها تبنى عملية قراءة وتحليل الخريطة . وقد ذكرنا في هذا البحث ثلاثة مجموعات من الرموز الاساسية المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافيــة وهي النقطية (الموضعيــة) والخطيــة والمساحيــة . وتم توضيح مفهوم الترميز الكمي واهمية استخدام الرموز في الخرائط فضلا عن مفهوم الخريطة الكمية وخطوات اعدادها في نظم المعلومات الجغرافية دراسة تطبيقية عن كيفية اعدادها لسكان محافظة واسط . وكيفية ترميز البيانات الكمية في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) واختيار الانسب منها في تمثيل خرائط البحث ، وقد تم اختيار نموذج تطبيقي لخرائط سكان محافظة واسط بحسب الوحدات الادارية (القضاء) بلاعتماد على تقديرات سكان واسط لعام ٢٠١٨ من قبل وزارة التخطيط ، وانشاء قاعدة بيانات رقمية لتوزيع سكان محافظة واسط وانتاج خرائط ممثل عليها كل من التوزيع العددي والنسبي للسكان وتمثيل الكثافة العامة للسكان وكذلك توزيع السكان بحسب البيئة (الحضر والريف) فضلا عن توزيع السكان العددي والنسبي بحسب الجنس (ذكور واناث) بحسب ما توفر من بيانات من وزارة التخطيط يمكن تمثيلها بشكل خرائط وبلاعتماد على احد برامج (**GIS**) وهو برنامج (**ARC GIS 10.4**).

abstract:
The main objective of the research is how to represent the quantitative map symbols using geographical information systems and choosing the best quantitative symbol for each phenomenon that is represented on the map so that it is not chosen in an unconscious way, as each symbol of these symbols is carefully chosen in a way that suits the type, nature and characteristics of the phenomenon It represents, it is known that the content of the map is symbols taken to represent geographical phenomena and on the basis of which it adopts the process of reading and analyzing the map. We have mentioned three groups Among the basic symbols used in geographic information systems are raster (local) and linear and spatial. The concept of quantitative coding and the importance of using symbols in maps, as well as the concept of quantitative map and the steps for preparing it in geographic information systems, an applied study on how to prepare them for Wasit governorate residents were clarified. And how to encode quantitative data in the geographical information systems (GIS) and choose the most appropriate ones in the representation of research maps, and an applied model for maps of the population of Wasit Governorate has been chosen according to the administrative units (judiciary) without relying on Wasit population estimates for the year 2018 By the Ministry of Planning, and the creation of a digital database to distribute the population of Wasit Governorate and produce maps representing both the numerical and relative distribution of the population and the representation of the general population density as well as the distribution of the population according to the environment (urban and rural) as well as the distribution of the numerical and relative population by sex (male and female) according to what Availability of data from the Ministry of Planning, which can be represented in the form of maps and based on one of the GIS programs, which is the ARC GIS 10.4 program .

المقدمة :

تعد الخريطة وسيلة فعالة لتفسير التوزيعات المكانية على سطح الارض. وبالنسبة للجغرافي فأنه يعتبرها اداة يعتمد عليها بشكل رئيسي ولا يمكن ان يتصور نفسه بدون الخريطة. فهي بالنسبة اليه وسيلة بحث ودراسة ، وموجة دليل لدراسة المعالم الجغرافية ويستخدمها كمصادر معلوماتية وكارتوكرافية اولية لوضع واعداد خرائط جغرافية سواء كانت عامة ام موضوعية . وتعرف الخريطة بانها تمثل لجزء او لكل سطح الارض بناء على استخدام مقياس مناسب ومسقط ملائم وعن طريقة استخدام الرموز النقطية والخطية والمساحية في ذلك التمثيل . وهذه الرموز الكارتوكرافية تكون منتقاه بشكل علمي ودقيق كي تساعد قارئ الخريطة على التعرف عليها و تميزها بشكل جيد وقراءة مواصفاتها وخصائصها .

ان الرموز الكمية يتم تمثيلها على الخريطة بالاعتماد على البيانات الاحصائية اي انها تمثل تلك البيانات مهما اختلفت صورها برموز كمية متعدده وهذا النوع من الخرائط يظهر قدرة الكارتوكرافي على الابداع في انتقاء الرموز المناسبة لكل ظاهرة ، اذ أن الترميز الكمي يقوم دوره على تمثل الصفات والخصائص الكمية المتنوعة (البيانات الكمية الاحصائية او الجدولية) لظاهرة واحدة او ظاهرتين او مجموعة من الظواهر بأشكال متنوعة سواء اكانت قيم حقيقية او قيم مشتقة ، وسوف يتم الاستعانة في هذا البحث على

استخدام احد برامج نظم المعلومات الجغرافيةِ **ARC GIS 10.4** وامكانيتة في توفير اعداد هائلة من الرموز التي يمكن انتقاء البعض منها بما يلائم موضوع البحث وتطبيقها على خرائط توزيع سكان محافظة واسط بالاعتماد على تقديرات سكان المحافظة لعام ٢٠١٨ حسب وحداته الادارية على مستوى الاقضية وانتاج خرائط رقمية وتمثيلها بطرق ملائمة لكل ظاهرة .

وتتلخص **مشكلة البحث:** بسؤالين ١)هل يمكن تمثيل رموز كارتوكرافية رقمية للبيانات الاحصائية عند استخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية بما يتلائم مع الظاهرة التي يتم تمثيلها على الخريطة ٢) هل يتم اختيار تلك الرموز بعناية وبأسلوب علمي حتى تسهل اتصال المستخدم بالخريطة وفهم وادراك مدلول تلك الرموز . **فرضية البحث:** تتمثل بأمكانية برامج نظم المعلومات الجغرافية على توفير اكبر عدد من الرموز الكمية والتي تتيح لراسم الخريطة الاعتماد عليها في التمثيل واختيار الافضل منها بما يتلائم مع الظاهرة التي يتم تمثيلها وهذا يعتمد بالدرجة الاساس على مستخدم هذه البرامج ان يكون متمرس جيداً وذو خبرة في انتقاء وتمثيل البيانات الاحصائية وفي انتاج مثل هكذا انواع من الخرائط الكمية . **اهمية البحث:** لموضوع البحث اهمية كبيرة من خلال الاهتمام بطرق تمثل الرموز في محتوى الخريطة وذلك من خلال اختيارها بدقة على الرغم من ان برامج نظم المعلومات الجغرافية توفر رموز كمية ونوعية كثيرة لكن لابد من انتقاء الاقرب منها في تمثيل الظاهرة اما **هدف البحث:** استخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية في انتاج خرائط ذات رموز كمية يتم تمثيلها بشكل يتلائم مع محتوى الظاهرة كذلك توضيح كيفية انتاج الخريطة الكمية من خلال التطرق الى مراحل اعدادها في احد برامج نظم المعلومات الجغرافيةِ (**ARC GIS 10.4)**

ان الحدود المكانية للبحث تمثلت في محافظة واسط بحدودها الادارية بحسب الاقضية وهي متكونة من ست اقضية . وفي الحدود الزمانية تم الاعتماد على تقديرات بيانات وزارة التخطيط لعام ٢٠١٨ وبعض المسوحات والاسقاطات المنشورة في الوزارة . اما بالنسبة للموقع الجغرافي لمنطقة البحث فتقع محافظة واسط ضمن حدودها الفلكية بين دائرتي عرض 33,30,02 و 31,27,5 شمالاً وخطي الطول شرقاً 46,6,10 و 44,1,05 ويحدها من الشمال محافظة بغداد وديالى ومن الجنوب ميسان وذي قار اما من الغرب كل من محافظتي بابل والقادسية ، ومن الشرق ايران كما هو موضح في الخريطة (١)

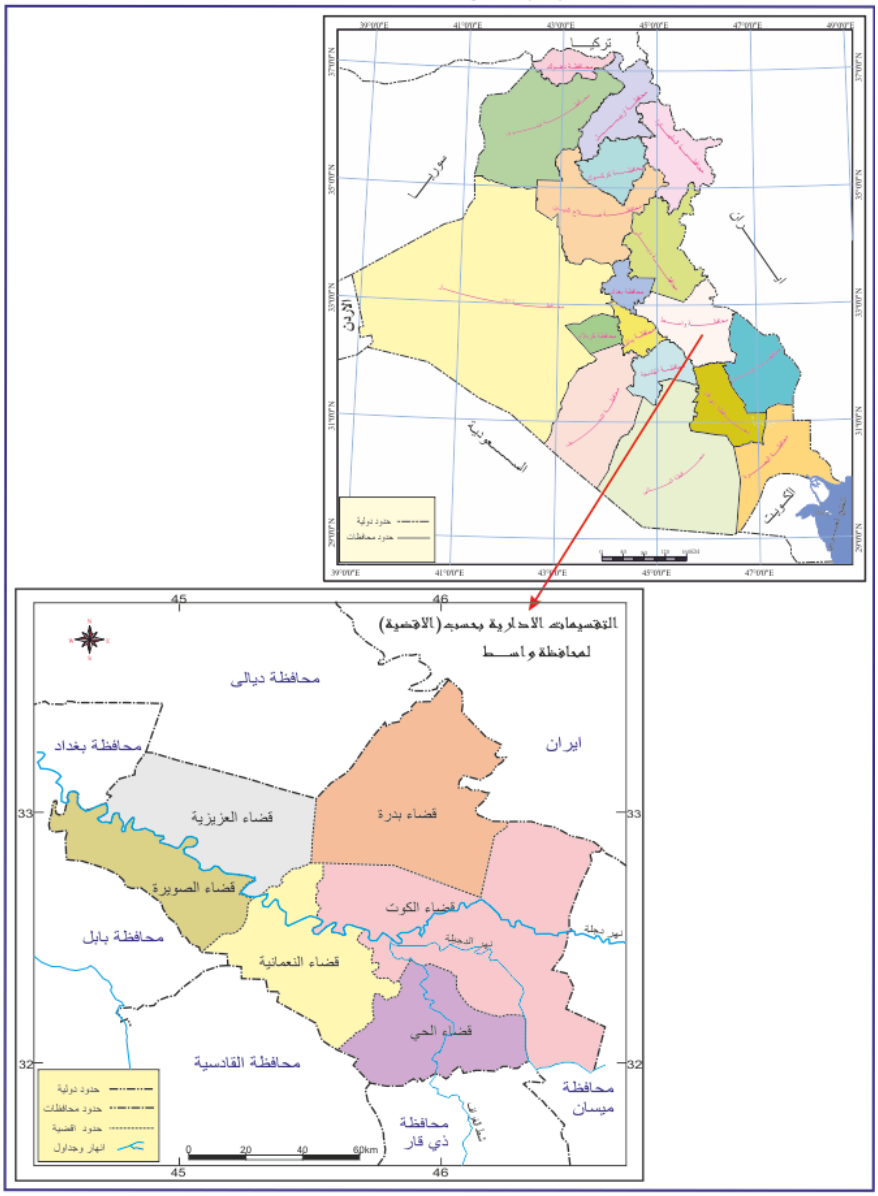
هيكلية البحث: فقد تضمنت المحاور الرئيسية والاساسية المهمه في موضوع البحث اذ تم التطرق الى مفهوم الترميز الكمي واهمية استخدام الرموز الكمية في تمثيل الخرائط وكذلك كيفية ترميز البيانات الكمية في نظم المعلومات الجغرافية فضلاً عن التطرق الى مفهوم الخرائط السكانية تصنيفها وانواعها وتوضيح اهم طرق التمثيل الكمية في الخرائط السكانية وانواع الرموز الكمية المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية فضلاً عن التطرق الى اهم الشروط الواجب اتباعها عند استخدام نظم المعلومات الجغرافية في

تمثيل الخرائط واخيراً تم ذكر اهم مراحل انتاج الخريطة الكمية كدراسة تطبيقية لمحافظة واسط وتم انتاج مجموعة من الخرائط الكمية بحسب ما توفر من بيانات لسنة ٢٠١٨ لسكان محافظة واسط .

اولاً / مفهوم الترميز الكمي : ان تمثيل الرموز على الخرائط يتم من خلال وجهين الاول يعرف بالترميز الكمي والاخر يعرف بالترميز النوعي ، فالترميز الكمي يعمل على تمثيل الصفات والخصائص الكمية المتنوعة(البيانات الكمية الاحصائية اوالجدولية) لظاهرة او ظاهرتين او مجموعة من الظواهر بأشكال متعددة سواء قيم حقيقية (اعداد ، اطوال ،مساحات ، احجام) او قيم مشتقة (متوسطات ، معدلات ، نسب مئوية....) (١)

أن انتاج الخريطة الكمية يتم من خلال استخدام قيم في التمثيل لموضوع معين تكون مشتقة من نتائج عمليات احصائية على سبيل المثال استخدام النسب او الكثافات اوالمتوسطات وقد تكون من قيم حقيقية مطلقة كأعداد السكان مثلا وتمثل هذه القيـــم بمجموعها لغـــرض ابراز التباين المكـــاني

خريطة (١) : موقع محافظة واسط بالنسبة للعراق



المصدر : ١) الهيأة العامة للمساحة ، الخريطة الادارية للعراق ، مقياس الرسم ، ١:٢٥٠٠٠٠٠، لسنة ٢٠١٧ .
٢) باستخدام برنامج ARC GIS 10.4

ئ

للظاهرة والتركيز الاساسي فيها ينصب على اظهار الاختلافات ضمن الظاهرة التي يراد تمثيلها على الخريطة اكثر مما هو الاهتمام بموقعها الدقيق على الخريطة . فالترميز الكمي اخذ اهتمام كبير جداً في تمثيل الخرائط السكانية ومع التطور المستمر في التكنلوجيا اخذت تستخدم عند تمثيلها برامج نظم المعلومات الجغرافية المتطورة ، وعند تصميم الخرائط يوجد مجموعة من الاساليب التي تعرف باسم التمثيل الرمزي للبيانات التي يراد تصويرها بيانياً على هذه الخرائط .

ثانياً / أهمية استخدام الرموز الكمية في تمثيل الخرائط :

نظراً لكثرة المعالم الجغرافية (الطبيعية او البشرية) الموجودة على الخريطة والتي اصبح من الصعب قراءتها وتفسيرها كان لابد من ايجاد وطريقة يمكن من خلالها تقليل التزاحم في المعلومات لهذه الظواهر لذلك تم استخدام الرموز بنوعها (النوعية والكمية) لغرض توضيح الظواهر الطبيعية والبشرية على الخريطة ، وبالنسبة لاستخدام الرموز الكمية التي تتعامل مع الارقام وتمثيلها بأشكال هندسية مختلفة كدوائر واعمدة ومربعات ومثلثات ولكل رمز من هذه الرموز قواعد يجب اتباعها عند تمثيلها فاستخدام الرموز بشتى انواعها يكون بحسب القواعد والنظريات الكارتوكرافية المعروفة والتي تكون خاضعة للمحاكمة العقلية والتي بدورها تعكس فن وذوق مصمم الخريطة ومدى ابداعه في العمل لذلك فأن استخدام الرموز الكمية وبخاصة في الخرائط السكانية له اثر كبير في تحقيق الاتصال الخرائطي . اذ ان الاتصال الخرائطي هو تمثيل نظام ترميزي خاص يعتمد على مجموعة من الرموز تمثل على الخريطة من اجل اعدادها وتوصيلها من الكارتوكرافي والذي يمثل (المرسل) الذي يقوم بأعداد وتصميم الخريطة الى المستقبل الذي يمثل (قارئ الخريطة)الذي يعمل على قراءة المحتوى الخريطة وفك رموزها واستخراج المعلومات منها ثم تحليلها واستخدامها لاغراض مختلفة . فالترميز بعضه يكون تصويريا اي مشابها لاشكال الظواهر الجغرافية في العالم الحقيقي وبعضها يكون مجرداً.(٢)

ثالثاً / ترميز البيانات الكمية في نظم المعلومات الجغرافية :

ان نظم المعلومات الجغرافية هي نظم حاسوبية مكانية تستخدم لجمع وتنظيم وترميز ومعالجة وتحليل ونمذجة البيانات ذات الطبيعة المكانية (٣). وتعد الجغرافية واحدة من اهم العلوم التي تهتم بالمجالات التطبيقية التي تستفيد من تقنية الحاسوب الالي وبخاصة في رسم الخرائط الالية الى جانب حصر المعلومات الجغرافية الضخمة والتي وفرتها لنا تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستفادة منها في اعداد وانتاج خرائط رقمية عالية الجودة ، فنظم المعلومات الجغرافية تقوم على اساس معالجة البيانات وكذلك تحويلها الى خرائط رقمية يمكن الاعتماد عليها في التحليل الجغرافي المكاني والاحصائي فضلاً عن امكانية برامج نظم المعلومات الجغرافية في توفير اعداد هائلة من الرموز (الكمية والنوعية)وامكانية تمثيلها بعد ان يتم أختيارها بشكل مدروس لكي يسهل فهم وادراك مدلول تلك الرموز .

ويختار مصمم الخريطة انسب الطرق لتمثيل البيانات والتي تتوافق مع نوعية البيانات سواء كانت بيانات كمية او نوعية مع نوعية الجداول الاحصائية التي تحتوي على البيانات وعلى نوعية الرموز والعلامات والالوان المستخدمة على مستوى البرمجيات المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية.(٤) ان ترميز البيانات الكمية في GIS ساهم في تطويرها وتكون الخرائط المصممة فيها تبرز مقدار وكمية الظاهرة

الجغرافية في المكان اي تعتمد على اساس كمي فضلا عن توفير مختلف الرموز في تمثيل البيانات الكمية .

رابعا / مفهوم الخرائط السكانية وتصنيفها وانواعها :

ان الخرائط السكانية(population map) تختص برسم وتوضح موقع ونمط وتوزيع السكان والمجموعات السكانية في منطقة جغرافية ما او بلد معين على سطح الارض وتكوينها المتعدد والانجاب والهجرة السكانية (الداخلية والخارجية) وكذلك خصائصها الاجتماعية (٥) .

وتصنف الخرائط بصورة عامة الى مجموعة تصانيف منها حسب الهدف والبعض منها حسب الموضوع والاخرى حسب مقياس الرسم وايضا بحسب الموقع الجغرافي واخيراً حسب طرق التمثيل الكارتوكوافي .

وسوف نعتمد في هذا البحث على تصنيف الخرائط السكانية بحسب طرق التمثيل الكارتوكرافية والتي تعتمد على مجموعة من الرموز الكارتوكرافية المنتقاة بشكل علمي دقيق وظيفتها الاساس مساعدة قارىء الخريطة التعرف عليها وتميزها بشكل جيد وقراءة مواصفاتها وخصائصها .

وللخرائط السكانية (الكمية) مجموعة من طرق التمثيل ومنها :

١) طريقة التمثيل الموضعي الكمي : والتي تعتمد على طبيعة المتغير الموضعي الكمي او ربما على طبيعة العناصر الموضعية الكمية التي نقوم بتمثيلها داخل المجال الكارتوكرافي وتقسم الى ثلاث طرق وهي :

أ) طريقة التمثيل الموضعي الكمي باستخدام النقطة .

ب) طريقة التمثيل الموضعي الكمي باستخدام الرموز النسبية (المربع ، المثلث ، المستطيل ، الدائرة ...الخ) .

ج) طريقة التمثيل الموضعي الكمي باستخدام الدائرة حيث ان للدائرة امكانات خاصة تعكس أكثر من غيرها تقنية التمثيل الموضعي الكمي وفنيتهُ بالرغم من انطباق نفس الشروط الكارتوكرافية على كافة الرموز الموضعية الكمية .

٢) طريقة التمثيل الكارتوكرافي الخطي : وهي من الطرق الواسعة الاستخدام وتخصص لتمثيل المتغيرات الخطية الكمية ومبدأها يقتصر على تغير سماكة الخط للتعبير عن التغيرات الكمية على طول الخط المتجه .

٣) طريقة التمثيل المساحي الكمي : وهي الطريقة التي تحتوي على العديد من العناصر المساحية الكمية والتي تكون اكثرها شهرة عند تمثيل العناصر السكانية وتستخدم فيها انواع من الرموز تكون

مساحية بطبيعة الحال وتدعى برموز التوزيع المساحي النسبي او رموز النسبة المئوية وهنالك نوعان من هذه الرموز حسب العناصر المشكلة لهذا الرموز وهي :

أ- رموز مساحية نسبية مشكلة من النقاط الدقيقة .

ب- رموز الخطوط المتوازية الرفيعة .

خامسا / أنواع الخرائط السكانية : يمثل هذا النوع من الخرائط التوزيعات السكانية ولها انواع مختلفة منها :

١) **خرائط توزيع السكان:** وتشمل(التوزيع العددي والتوزيع النسبي والتوزيع البيئي للسكان) وكذلك خرائط التوزيع النوعي وخرائط التركيز السكاني وخرائط التوزيع الفعلي للسكان .

٢) **خرائط الكثافة السكانية:** وتشمل(خرائط الكثافة العامة والكثافة الصافية اوالحقيقية والكثافة الزراعية والكثافة الاقتصادية) .

٣) **خرائط نمو السكان** .

٤) **خرائط الخصوبة السكانية** .

٥) **خرائط التركيب السكاني** : وتشمل (توزيع الاديان ، اللغات ، القوميات ، الاجناس البشرية).

٦) **خرائط معدلات المواليد والوفيات:** وتشمل(معدلات المواليد الخام والوفيات الخام او الاطفال الرضع)

٧) **خرائط الهجرة** : ولها طرق عديدة تشمل (طريقة محل الميلاد ، طريقة مدة الاقامة ، طريقة مكان الاقامة ، طريقة الاحصاءات الحيوية ، وطريقة معدل نمو القومي وطريقة نسب البقاء).

وفي بحثنا هذا تم تناول خرائط توزيع السكان لما لها من اهمية في الدراسات السكانية لفهم واقع التوزيع الجغرافي لسكان المنطقة . ويمكن تمثيل الخرائط السكانية في نظم المعلومات الجغرافية من خلال ستة انواع من الرموز وهي كالأتي :

١. **التمثيل الكمي بالنقاط Dot density** : في هذه الطريقة يتم تمثيل البيانات السكانية على اساس الكثافة النقطية وتعطى لكل نقطة قيمة وكلما زادت كثافة النقاط زادت قيمة الظاهرة وعادة ما يكون توزيع هذه النقاط اما بصورة فعلية أي في نفس الاماكن التي تتواجد فيها الظاهرة فعلاً وهذا النوع يعطي وضوح ودقة في التوزيع او ان يتم توزيعهم بشكل عشوائي غير دقيق بدون توزيعهم بحسب الاماكن الفعلية لهم .

٢. **التمثيل الكمي باستعمال الرسوم البيانية(Charts)** : وفي هذه يتم التمثيل بالطريقة التي يتم التمثيل فيها بأنواع مختلفة من البيانات السكانية فمثلاً نستخدم (pie) للتمثيل بشكل دوائر نسبية وهذا

يمثل النوع الاول اما النوع الثاني فهو طريقة التمثيل (Bar/colum) بهيئة اعمدة تكون منفردة اما النوع الثالث وهو الاخير بشكل اعمدة مجتمعة تسمى(Stacked) ولكل طريقه منها اسلوب خاص في التمثيل يلجا اليه مصمم الخريطة .

٣. **التمثيل الكمي بطريقة الرموز النسبية (Proportional symbols)** : عند التمثيل بطريقة الرموز النسبية يؤخذ بنظر الاعتبار التباين المكاني لقيمة الظاهرة المعنية اذ ان حجم الرمز في أي مكان سيختلف نسبة الى القيمة الرموز في الاماكن الاخرى . كما ان التوزيع في هذه الطريقة يكون على اساس وحدة قياس معينة من خلال الاخذ بنظر الاعتبار قيمة المشاهدة للرمز المستخدم في التمثيل أما ان تكون على اساس أن القيم تمثل بوحدات غير معرفة ويكون توزيعها من خلال مقياس لوغاريتمي ، وفي هذه الحالة يكون كبر الفارق بين البيانات هو المتحكم في الرمز الانسب ، او في طريقة اخرى من خلال تعريف القيم بأحدى وحدات القياس (الطول او المساحة) وتعتبر الاساس في تمثيل البيانات على الخريطة.

٤. **التمثيل الكمي بطريقة التدرج اللوني (Graduated Colors)** : التمثيل في هذه الطريقة من خلال اعطاء لون للظاهرة وفيه يكون اللون متدرجاً من اعلى قيمة الى أدنى قيمة للظاهرة الجغرافية او بالعكس ، وعادة ما يتم اختيار اللون بحسب مصمم الخريطة لوجود العديد من الالوان في برامج نظم المعلومات الجغرافية .

٥. **التمثيل الكمي بطريقة التوزيع الكمي المتعددMultiple Attributes** : ويعتبر هذا النوع من اكثر الطرق شيوعاً في الاستخدام الكمي واختيار الرموز اذ يتم من خلال برامج نظم المعلومات ويمكن تمييز او اظهار التباين بطريقتين الاولى من خلال أضافة تمثيل حجمي للبيانات او الثانية عن طريق تقسيم البيانات الى مجموعة من الفئات ويتم تمثيلها على الخريطة.

سادسأ / الشروط الواجب اتباعها عند استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تمثيل الخرائط :

ان المفاهيم الخرائطية التقليدية المعتمدة في تمثيل المعالم تعتبر الاساس الذي لا يمكن اغفاله عند انتاج الخرائط في برامجيات نظم المعلومات الجغرافية واستخدامها لا يلغي القواعد الاساسية التي يتم بوساطتها تمثيل الظواهر الطبيعية والبشرية ورؤيتها على الخريطة ولكنه يعمل على التحويل طرائق المعالجة الخرائطية الى الصيغة الالية التي يسهل التعامل معها وتمثلها وقياسها (٦) . ويمكن القول ان الاعتماد الخاطئ على الترميز الألي لا يسمح بتقديم عمل علمي جيد ويعبر عن عدم تمكن المستخدم وعن خلفيته الكارتوكرافية الضعيفة والجهل بأن الترميز الألي وجد لانه ليس للكمبيوتر قدرة على التفكير والمحاكمة

والمناقشة ، نستدل من ذلك بان استخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية في تمثيل الرموز الكارتوكرافية للظواهر سواء كانت طبيعية ام بشرية لها شروط واسس للاستخدام ومن هذه الشروط هي :

أ- ان يكون للمستخدم خلفية علمية كبيرة بقواعد الترميز واستخدام الالوان فالحاسب الألي لا يمتلك قدرة التفكير وهو دائماً يطرح الاسئلة من خلال نوافذ من اجل ان يتمكن من تنفيذ ما هو مطلوب منه . فبرامج نظم المعلومات تقدم ما عندها من قوائم رموز خطية ونقطية ومساحية فيجب انتقاء الافضل منها في تمثل الظاهرة بشكل علمي دقيق وخاصة ان لنظم المعلومات الجغرافية امكانية في انشاء وتطوير رموز جديدة غير متوفرة اساساً داخل البرامج لكي يتم تصميم رمز جديد واشتقاق رمز اخر عن طريق دمج رمزين متوفرين او اكثر مع بعضها او اشتقاق جزئية من رمز متاح .

ب- ان يكون مستخدم برامج نظم المعلومات الجغرافية ذو معرفة بتصميم الخريطة (خريطة الاساس) وطرق تمثيل المتغيرات من الضرورات التي يجب ان يتمرس عليها ، وان يكون ذو خبرة بأصول علم الكارتوكرافيا وخرائطها وخاصة في الخرائط الموضوعية . فعند الحديث عن الخرائط الرقمية الالية فأنه من الضروري توفر اسس علمية عند تصميمها الاسس الفنية والاسس العلمية اذ ان هناك من يتخيل ان انتاج الخرائط الالية دون ضرورة اتباع هذه الاسس ولكن الواقع يختلف تماما فلا يجوز ذلك (٧) .

ت- يفترض من المستخدم العلمي لنظم المعلومات الجغرافية وليس المستخدم الفني ان يكون على اطلاع بالمنهجيات الكارتوكرافية الحديثة الخاصة بمجموعة العلوم التي تختص بها ونقصد بالمنهجية عبقرية استخدام مختلف الطرق الكارتوكرافية لتمثل المتغيرات الخاصة بموضوع خرائطي ما أي (العلوم الجغرافية ان كان جغرافياً ، العلوم الجيلوجية ان كان جيولوجي ، علوم البيئة ان كان متخصصاً بعلم البيئة وهكذا. ليتمكن في النهاية من تصميم وتنفيذ خرائط موضوعية لتخصصه الدقيق .

ث- ان توفر مجموعة كبيرة من طرق التمثيل الخرائطية الاحصائية في برامج نظم المعلومات الجغرافية القادرة على تحويل القيم الجغرافية الى خرائط مرئية لا ينبغي تعدد هذه الطرق الى استخدام معظمها دون الرجوع الى سلبيات وايجابيات كل طريقة لاختيار الانسب منها لتمثل الظاهرة المدروسة .

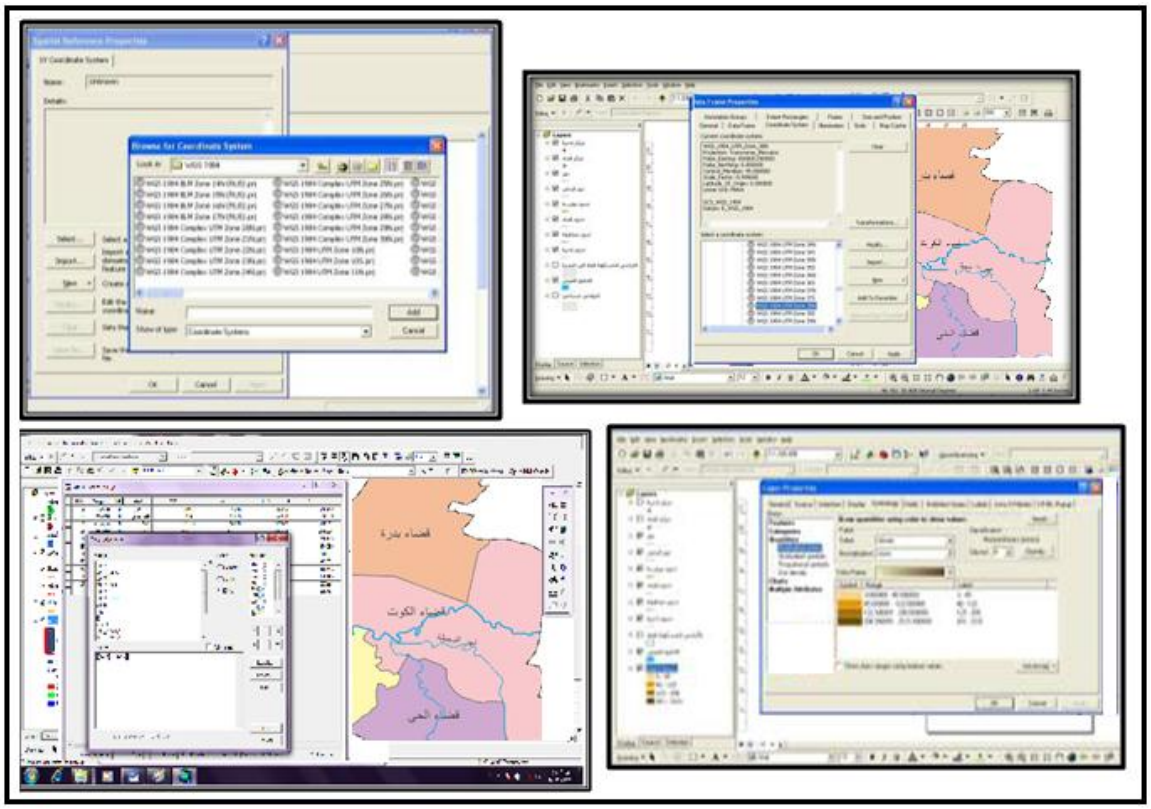
ج- تحقيق الاتصال الخرائطي بين الكارتوكرافي وقارئ الخريطة فالاتصال هو نظام ترميزي يعتمد على الرموز والخطوط والكتابات والألوان من اجل اعداد الرسالة (الخريطة) او المعلومات وتوصيلها من الكارتوكرافي (المرسل) الذي يقوم بصميم الخريطة الى قارئ الخريطة وهو (المستقبل) الذي يقرأ محتواها ويفك رموزها ويستخرج المعلومات منها ثم تحليلها واستخدامها لأي غرض (٨) . ان الجغرافيون عادة

يستخدمون الرموز في الخرائط لغرض ترميز سلسلة من الحقائق او مميزات التوزيع الجغرافي وقد يحتاج الترميز الى تعميم خصائص اي تغيير ابعاد المعالم بتغيير مقياس بياناتها الوصفية (٩) .

سابعاً / أهم مراحل انتاج الخريطة الكمية وتمثيل رموزها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية لسكان محافظة واسط .

تم الاعتماد اولاً على الخريطة الادارية كخريطة اساس لمحافظة واسط واستخدامها في البحث وهي بمقياس ١: ٢٥٠٠٠٠ لسنة ٢٠١٧ ومن ثم القيام بعملية الارجاع الجغرافي (Georeferencing) لها أي ربط الخريطة باحداثياتها الحقيقية (x,y) على الطبيعة تقرأ M او KM لكي يتم التعامل معها بشكل علمي صحيح واجراء (Georeferencing) في برنامج (ArcGIS 10.4) وتم تحديد ما لا يقل عن اربع اماكن معينة على الخريطة وادخالها مباشرة باستخدام add control point وهذه النقاط الاربعة معلومة الاحداثيات على خريطة محافظة واسط . ومن ثم اختيار مسقط UTM المناسب مسقط ميركاتور المستعرض العالمي وتحديد Zone لها وتحديد(WGS84)الذي يقصد به النظام العالمي (World Geodetic system 1984) بعدها تم العمل على الخريطة المنجزة المصححة وانشاء الطبقات بعد تكوين (shapefile) لكل ظاهرة point النقطية وLine الخطية و Polygon المساحة ومن ثم انشاء قاعدة بيانات رقمية لمحافظة واسط في جدول الخصائص (Attribute Table وادخال كافة البيانات السكانية المتمثلة بلتوزيع العددي والنسبي لسكان محافظة واسط بحسب الاقضية لسنة ٢٠١٨ والتوزيع العددي بحسب البيئة (حضر والريف) كذلك ادخال عدد السكان بحسب النوع (ذكور واناث) وتم حساب الكثافة العامة للسكان . اما المرحلة الاخيرة فتمثلت بالقيام بعملية الترميز الكمي والاخراج النهائي للخرائط . وقد تم الاعتماد على احد برامج نظم المعلومات الجغرافية (**ArcGIS10.4**) وتم اختيار افضل الرموز لكل ظاهرة يتم تمثيلها على الخريطة

شكل (١) : يوضح بعض مراحل اعداد خريطة منطقة الدراسة من اسقاط الخريطة وامكانيـــــة ترميزها في برنامج ARC GIS10.4



المصدر : الباحثة بالاعتماد على برنامج ARC GIS 10.4 .

ومن ثم اخراج الخرائط بافضل الوسائل بالاعتماد على البرنامج المستخدم وبالتالي تم انتاج مجموعة من الخرائط الكمية الرقمية لسكان محافظة واسط .

ثامـــنأ / ترميـز البيانات واختيـار الانسـب منها في تمثيـل خرائـــط سكـان محافظـــة واســـط :

١) **خريطة موقع محافظة واسط بالنسبة للعراق** : تم رسم كل من خريطة العراق بتقسيماته الادارية (المحافظة) وخريطة محافظة واسط بحسب وحداته الادارية(الاقضية) بهدف ابراز موقع محافظة واسط بالنسبة للعراق وتم تمثيلها بـ (Point) في تحديد مراكز الاقضية اما (Line) فقد تم تمثيـل نهر دجلة على الخريطة اما (Polygon) لوحدات الاقضية واعطاء لكل ظاهرة على الخريطة لون ورمز مناسب لها كما هو واضح في الخريطة (١). وتعتبر كل من خريطة العراق والمحافظة من ضمن الخرائط التي تمثل بالطرق النوعية وليس الكمية ولكن لمتطلبات البحث البحث وجب توفرهما .

٢) **خريطة التوزيع العددي لسكان محافظة واسط :** تم رسم الخريطة بأختيار رمز(Dot density) اذ تم اعطاء قيمة لكل نقطة هي ٣٠٠٠ نسمة واختيار حجم نقطة مناسب لتمثيل الظاهرة كما هو واضح الخريطة (٢) .

٣) **خريطة التوزيع النسبي لسكان محافظة واسط :** تم تمثيل الخريطة باستخدام رمز الاعمدة البيانية النسبية اذا يبين العمود الواحد التوزيع النسبي للسكان في كل وحدة ادارية وقد تم تمثيلها برمز الرسوم البيانية Charts باستخدام (Bar\colum) . ويتم التمثيل بهيئة اعمدة منفردة لكل وحدة ادارية، وتتميز الاعمدة النسبية بسهولة قراءتها من ناحية المرئية وذلك بسبب شكلها الخطي البسيط الذي يمكن تقديرة بصريا وذلك بمساعدة المقياس(١٠) مقياس مناسب للعمود واختيار لون له وتم عمل مقياس للعمود في مفتاح الخريطة لتوضيح القيم كما هو واضح في الخريطة (٣) .

٤) **خريطة التوزيع العددي البيئي لسكان محافظة واسط :** وفي هذه الخريطة تم اختيار رمز الدائرة النسبية (Pie)من خلال(الدوائر المقسمة) لتمثيل التوزيع العددي البيئي (الحضر والريف) لسكان المحافظة في داخل الدائرة مع ابراز الاختلاف في حجم الدائرة من مكان الى اخر بهدف ابراز التباين فضلاعن اعطاء رمز لوني في داخل الدائرة لكل من الحضر والريف كما هو موضح في جدول (١) والخريطة (٤) .

٥) **)خريطة التوزيع النسبي البيئي لسكان محافظة واسط :** وفي هذه الخريطة ايضا تم اختيار رمز الدائرة النسبية (Pie)من خلال(الدوائر النسبية) لتمثيل التوزيع النسبي البيئي لسكان (الحضروالريف) في المحافظة ولكن هنا يكون حجم الدائرة ثابت في كل وحدة ادارية في المحافظة وابراز التباين في القيم في داخل الدائرة فقط كما هو موضح في الخريطة رقم (٥) .

جدول (١) تقديرات عدد السكان بحسب البيئة (الحضر والريف) لسنة ٢٠١٨ في محافظة واسط

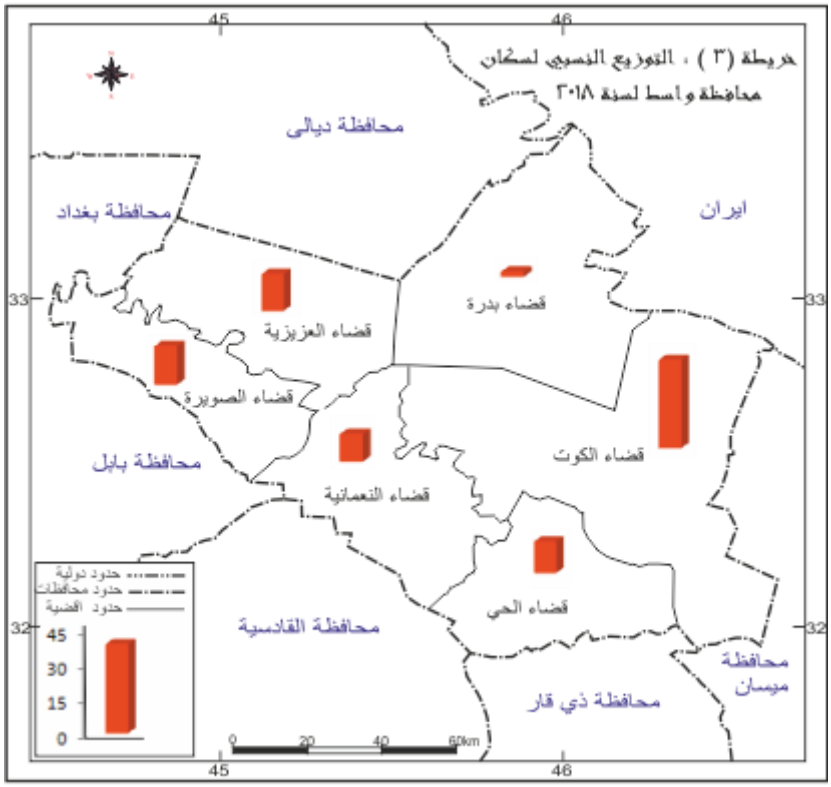
	عددالسكان	%	عدد سكان الحضر	الحضر%	عدد سكان الريف	الريف%
قضاء الكوت	٥٤١٦٤١	٣٩,٢	٤٢٣٧٤٥	٥١	١١٧٨٩٦	٢١,٤
قضاء النعمانية	١٧١٤٩١	١٢,٤	٨٢٧٨٢	١٠	٨٨٧٠٩	١٦
قضاء الحي	١٨٧٩١٨	١٣,٦	١٠٦٤٧٦	١٣	٨١٤٤٢	١٥

قضاء بدرة	٢٨٩١٦	٢,٠٩	١٣٧٦٩	٢	١٥١٤٧	٣
قضاء الصويرة	٢٤٠٦٤٣	١٧,٤	١٠١٣١١	١٢,٢	١٣٩٣٣٢	٢٥,٣
قضاء العزيزية	٢٠٨١١٤	١٦	١٠١٧٠٠	١٢,٢	١٠٦٤١٤	٢٠
المجموع	١٣٧٨٧٢٣	١٠٠	٨٢٩٧٨٣	١٠٠	٥٤٨٩٤٠	١٠٠

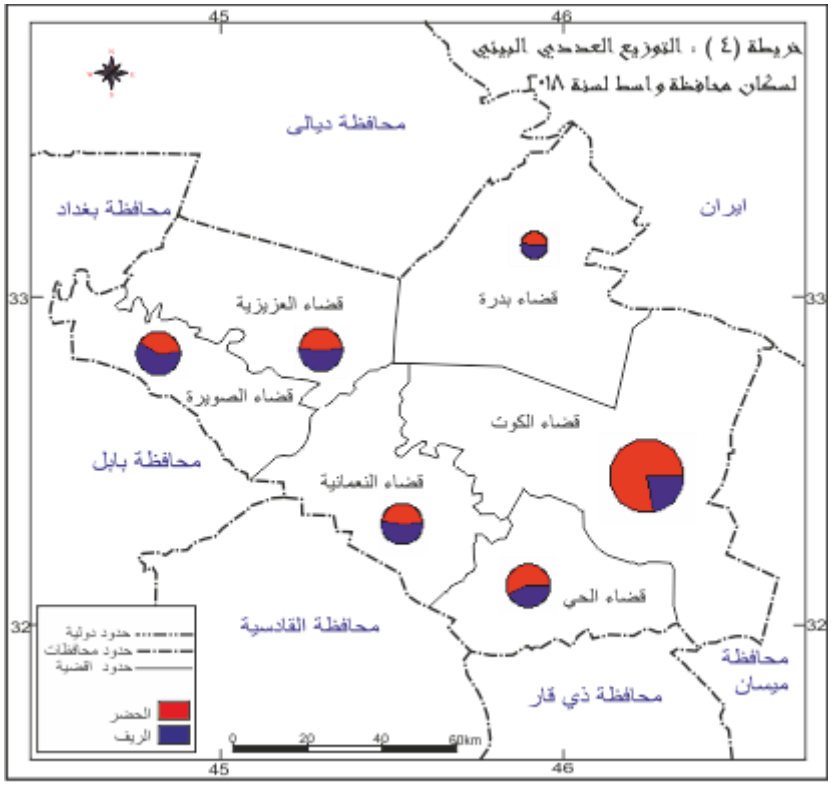
المصدر: جمهورية العراق ،وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للاحصاء ، تقديرات سكان العراق لسنة ٢٠١٨ جدول (١٨٩ ص ٢٨٤)

٦) **خريطة التوزيع العددي لسكان محافظة واسط بحسب الجنس (ذكور- اناث)** : وتم تمثيلها بطريقة الاعمدة البيانية والتي يراد منها استخدام عمودين لتوضيح ظاهرتين ، اذ تم في هذه الخريطة تمثيل التوزيع العددي لسكان محافظة واسط بحسب الجنس اذ يبين العمود الاول عدد الذكور والعمود الثاني يمثل عددالاناث في الوحدة الادارية وتم اختيار لون للذكور ولون اخر للاناث بحسب ما يوفره البرنامج كما هو واضح في الجدول رقم(٢) والخريطة(٦) .

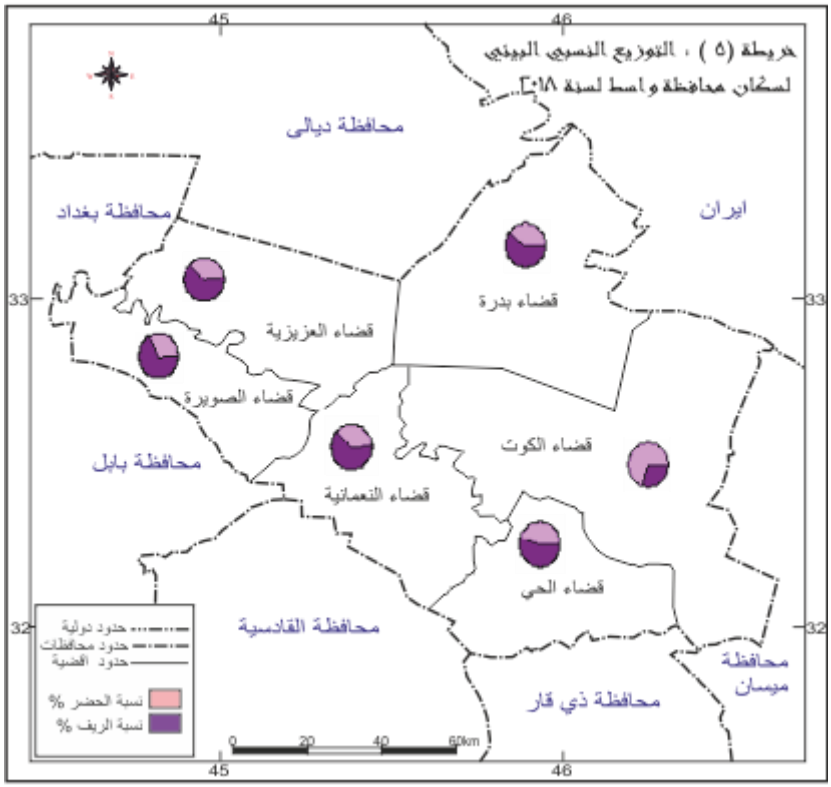
المصدر : جدول (١) وباستخدام برنامج ARCGIS 10.4



المصدر : جدول (١) وباستخدام برنامج ARCGIS 10.4



المصدر : جدول (١) وباستخدام برنامج ARCGIS 10.4



المصدر : جدول (١) وباستخدام برنامج ARCGIS 10.4

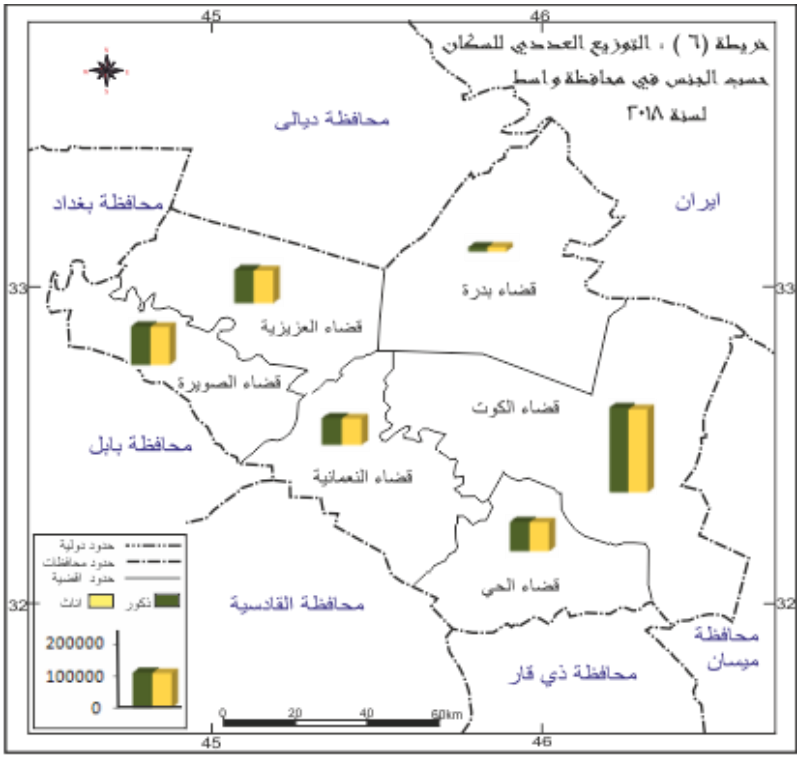
جدول (٢) تقديرات عدد السكان بحسب الجنس (ذكور– اناث) لسنة ٢٠١٨ في محافظة واسط

الاقضية	عدد الذكور	عدد الاناث	نسبة الذكور%	نسبة الاناث%
قضاء الكوت	٢٧٣٤٧٨	٢٦٨١٦٣	٣٩,٢	٣٩,٢
قضاء النعمانية	٨٦٥٦٦	٨٤٩٢٥	١٢,٤	١٢,٤
قضاء الحي	٩٤٨٦٥	٩٣٠٥٣	١٣,٦	١٣,٦
قضاء بدرة	١٤٥٩٦	١٤٣٢٠	٢,٠	٢,٠
قضاء الصويرة	١٢١٤٦٧	١١٩١٧٦	١٧,٤	١٧,٤
قضاء العزيزية	١٠٥٠٥٥	١٠٣٠٥٩	١٥	١٥
المجموع	٦٩٦٠٢٧	٦٨٢٦٩٦	١٠٠	١٠٠

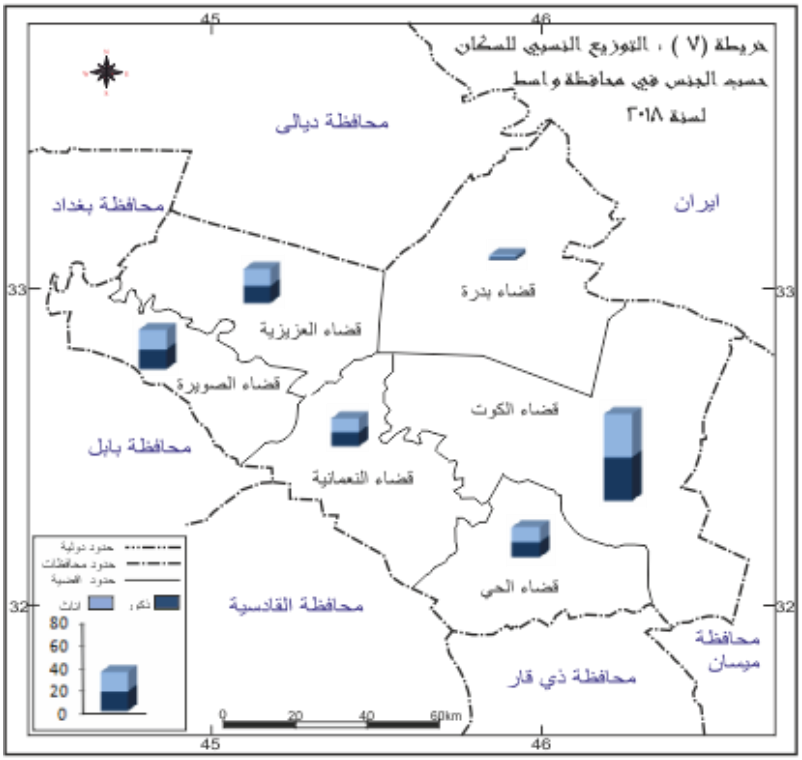
المصدر: جمهورية العراق ،وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للاحصاء ، تقديرات سكان العراق لسنة ٢٠١٨ جدول (١٨٩ ص ٢٨٤)

٧)خريطة التوزيع النسبي للسكان بحسب النوع (الذكور– والاناث) في محافظة واسط :

وتم تمثيلها بطريقة الاعمدة البيانية المتجمعة (stacked) وتم استخدام عمود واحد في تمثيل التوزيع النسبي بحسب الذكور والاناث لتوضيح ظاهرتين ، اذ تم في هذه الخريطة تمثيل التوزيع النسبي لسكان محافظة واسط بحسب النوع في نفس العمود يتم تمثيل نسبة الذكور ونسبة الاناث في الوحدة الادارية وتم اختيار لون للذكور ولون اخر للاناث بحسب ما يوفره البرنامج كما هو واضح في الجدول رقم(٢) والخريطة(٧).



المصدر : جدول (٢) وباستخدام برنامج ARCGIS 10.4



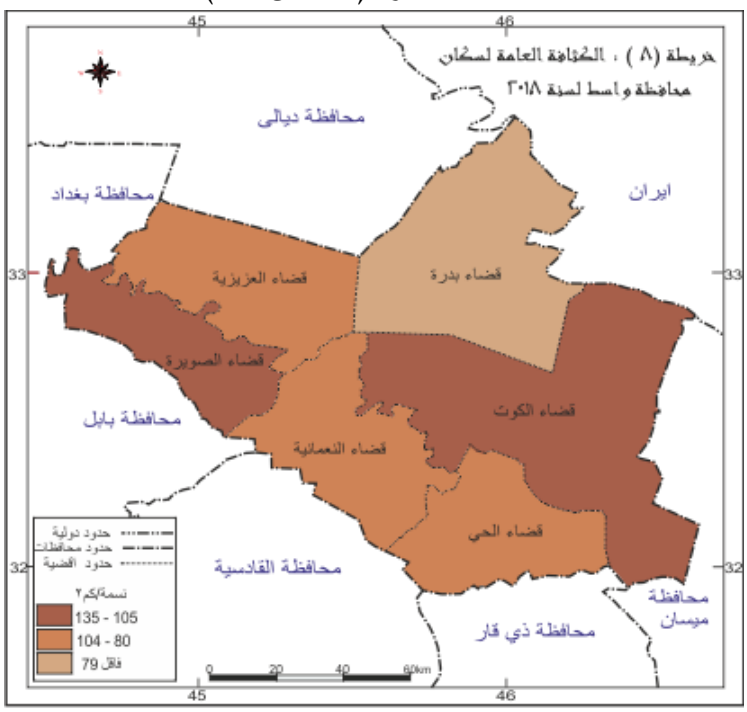
المصدر : جدول (٢) وباستخدام برنامج ARCGIS 10.4

٨) **خريطة توزيع الكثافة السكانية في محافظة واســـط** : وفي هذه الخريطة تم حساب الكثافة منخلال تقسيم عدد السكان على المساحة العامة لكل قضاء وتم تمثيل الكثافة العامة للسكان باستخدام طريقة التضليل التدرج اللوني (Graduated colors) من الاعلى الى الادنى وتم اختيار لون مناسب للتدرج يسهل التمييز بين الفئات الممثلة على الخريطة كما هو واضح في الخريطة (٨).

جدول (٣) الكثافة العامة حسب تقديرات السكان لسنة ٢٠١٨ في محافظة واسط

الاقضية	عددالسكان	المساحة	الكثافةنسمة/كم٢
قضاء الكوت	٥٤١٦٤١	٥١٤٤	١٠٥
قضاء النعمانية	١٧١٤٩١	٢١١٦	٨١
قضاء الحي	١٨٧٩١٨	١٩٩٩	٩٤
قضاء بدرة	٢٨٩١٦	٣٦٥٠	٨
قضاء الصويرة	٢٤٠٦٤٣	١٧٧٧	١٣٥
قضاء العزيزية	٢٠٨١١٤	٢٤٦٧	٨٤
المجموع	١٣٧٨٧٢٣	١٧١٥٣	٨٠

المصدر: من عمل الباحثة بلاعتماد على جمهورية العراق ،وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للاحصاء ، تقديرات عدد سكان العراق لسنة ٢٠١٨ جدول (١٨٩ ص ٢٨٤)



المصدر : جدول (٣) وباستخدام برنامج ARCGIS 10.4

الاستنتاجات:

١) تبين من الدراسة ان لبرامج نظم المعلومات الجغرافية امكانية في رسم وترميز الخرائط الكمية لما توفرة من رموز كمية متنوعة ، وان استخدامها يعمل على التقليل من الجهد والوقت المبذول في اعداد الخريطة لما لها من امكانية في التعامل مع مختلف البيانات الجغرافية مهما كبر حجمها ومعالجتها فضلا عن امكانية انتقاء رموز ذات دقة ومرونة عاليتين في مجال الرموز الكمية باعداد تجاوزت الرموز الكمية التقليدية .

٢) امكانية نظم المعلومات الجغرافية في الترميز والتلوين وعمليات الاخراج الفنية للخريطة وما يوفره من تصميم متوازن في مكوناتها يعد من الاسس العلمية للخريطة اي ان التصميم الجيد للخريطة مع تحقيق الاسس العلمية فيما يتم ادارك الخريطة بسهولة من قبل القارئ .

٣) يمكن انتقاء افضل الرموز في تمثيل الخرائط وذلك لتوفر مجموعة كبيرة من الرموز الكارتوكرافية بمختلف انواعها واشكالها في برامج (GIS) وهذا يعتمد على خبرة مصمم الخريطة فلا بد من ان يكون ملماً بقواعد واسس اختيار الرمز المناسب لكل ظاهرة جغرافية .

٤) امكانية برامج نظم المعلومات في اعداد قاعدة بيانات رقمية مهما كبر حجمها ويمكن اجراء اي تعديل عليها بحسب التغيرات المستجدة للظاهرة وبالتالي انتاح خرائط رقمية .

٥) هناك مجموعة من الاسس والقواعد العلمية الواجب اتباعها عند تمثيل كل ظاهرة اذ ان اختيار الرموز لا يتم بشكل عشوائي واننا وفق اسس علميه لكي يتلاءم مع الظاهر الممثلة ولكي تحقق اتصال خرائطي بين الخريطة والذي يقوم بقراءة الخريطة .

المصادر والهوامش :

(١) الشريعي،احمد البدوي، الخرائط الجغرافية تصميم وقراءة وتفسير، دار الفكر العربي، ط١ ، القاهرة ص١٩١ .

2- ESRI,Introductionto map Design ,Internet Link:\\www.esri.com\Indutries k-12\down load\does\Intrcart. Pdf.1996. P10

3- Stephen R.Galati, Geograpgic Infrmatiom , system ,Demystified , Artech ,INC, Landon,2006 ,P.4.

(٤) شرف ، محمد ابراهيم محمد ،مبادئ علم الخرائط ، دار المعرفة الجامعة ، الاسكندرية ، ص١٣٥ .

(٥) دبس ، عبد الرحمن مصطفى ، مبادى علم الخرائط Cartography ،مكتبة الزمان ،المدينة المنورة ،جامعة طيبة ،٢٠١٥ ، ص٧٥.

٦- Jones christopher, Geographic Information systems and Computer Cartography, Longman,London,1998,P.4.

(٧) عزيز ، محمد الخزامي ، مبادئ علم الخرائط ، مكتب العربي المعارف ، جامعة الفوم مصر ، ط١ ، ٢٠١٨ ، ص ٢٣٩.

(٨) دبس ، عبد الرحمن مصطفى ،مبادئ علم الخرائط ، مصدر سابق ، ص٥٩ .

(٩) القصاب ، عمر عبد الله ، التعميم الالي في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، دار صفاء للنشر والطباعة ، ط١ ، عمان ، ٢٠١٣ ، ص ٦٦.

(١٠)محمد محمد سطحبة ، دراسات في علم الخرائط ، دار النهضة العربي ، بيروت ، لبنان ، ١٩٧٣، ص٧٨ .

(١١) الهيئة العامة للمساحة ، خرائط العراق الادارية ، مقياس الرسم ١:٢٥٠٠٠٠ ، العراق ، ٢٠١٧.

١٢- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، الاسقاطات السكانية للعراق لعام ٢٠١٨ ، جدول محافظة واسط لعام ٢٠١٨ ، جدول ١٨٩ ص٢٨٤.