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

Methods of Cartographic Representation of the Distribution of Population Densities in Tikrit

Hanin Muwaffaq Howair Al-Janabi

Faiq Hassan Muhammed Al-Jubouri

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

***Keywords*:**
methods of cartographic representation
spatial distribution
human mass density
cognitive tests
methods for making cartograms

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 15 May 2024
Received in revised form 25 June 2024
Accepted 17 July 2024
Final Proofreading 1 Dec 2024
Available online 1 Dec 2024
E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

A B S T R A C T

Cartography is an analytical approach used to understand and analyze spatial data, which is data that is related to geographical locations. Cartographic representation aims to explore geographical relationships and patterns in data, and interpret them to understand spatial phenomena and make decisions about them. Cartography uses a variety of statistical and geographic methods and techniques, such as GIS, geostatistical analysis, geographic modeling, and spatial visualization, to understand and interpret spatial data. Applications of cartographic representation include geographical distribution analysis, spatial relationships analysis, spatial pattern analysis, network analysis, and predictions. The study focused on (cartographic representation of population density in the city of Tikrit for the period 1997-2023) and geographical factors. The study focused on the classical and modern cartographic representation methods used in representing the phenomenon, the most important of which are (representation by points, divided circles, continuous cartograms, geometric cartograms, proportional circles, 3D, active corbilith, traditional corbilith, hieratic, conditional maps.

© 2024 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.31.12.1.2024.07

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

طرق التمثيل الكارتوكرافي لتوزيع الكثافات السكانية في مدينة تكريت

حنين موفق هوير الجنابي/ جامعة تكريت / كلية الآداب

فائق حسن محيميد الجبوري/ جامعة تكريت / كلية الآداب

الخلاصة:

التمثيل الكارتوكرافي هو نهج تحليلي يستخدم في فهم وتحليل البيانات المكانية، وهي البيانات التي ترتبط بالمواقع الجغرافية. يهدف التمثيل الخرائطي إلى استكشاف العلقات والأنماط الجغرافية في البيانات، وتفسيرها لفهم الظواهر المكانية واتخاذ القرارات بشأنها. يستخدم التمثيل الكارتوكرافي مجموعة متنوعة من

الأساليب والتقنيات الإحصائية والجغرافية، مثل نظم المعلومات الجغرافية والتحليل الإحصائي الجغرافي والنمذجة الجغرافية والتصور المكاني، لفهم وتفسير البيانات المكانية. تتضمن تطبيقات التمثيل الخرائطي تحليل الانتشار الجغرافي وتحليل العلقات المكانية وتحليل الانماط المكانية وتحليل الشبكات والتنبؤات. ركزت الدراسة على **(التمثيل الكارتوكرافي للكثافة السكانية في مدينة تكريت)** وعلى العوامل الجغرافية اذ عكفت الدراسة على طرق التمثيل الكارتوكرافي الكلاسيكية والحديثة المستخدمة في تمثيل الظاهرة ومن أهمها (التمثيل بالنقاط، الدوائر المقسمة، الكارتوكرام المتصل، الكارتوكرام الهندسي، الدوائر النسبية ، الثلاثية الابعاد ، الكوربليث الفعال ، الكوربليث التقليدي ، الهيراكية، الخرائط الشرطية) .

الكلمات المفتاحية : طرق التمثيل الكارتكرافي, التوزيع المكاني بالخرائط والارقام , كثافة الكتلة البشرية , الاختبارات الادراكية , طرق عمل الكارتوكرام

المقدمة

التمثيل الخرائطي هو الخطوة الأولى في الدراسة الجغرافية بالتمثيل الصحيح والدقيق واختيار طريقة العرض المناسبة، يتمكن الجغرافي من دراسة أنماط التوزيع ومعرفة العلاقات بين الظواهر المختلفة، وكذلك عرض البيانات التي تتم دراستها مكانيا نتيجة للتقدم التكنولوجي الذي وصل إليه العالم في مختلف المجالات، دفعت مختلف فروع العلم بما فيها الجغرافيا إلى مواكبة ذلك التطور ومحاولة الاستفادة من الإمكانات الكبيرة التي يوفرها في تخزين وتبويب وتمثيل المكانية البيانات وتفسيرها وتحليلها، حيث ظهرت أنواع كثيرة من أنظمة إدارة المعلومات، منها على سبيل المثال أنظمة معالجة الصور (ERDAS)، وأنظمة الرسم الحاسوبي (AutoCAD)، وبرامج التصميم (١٢) CorelDRAW)، ولكن أفضلها وأكثرها وكانت برامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) شاملة في إنتاج الخرائط، مما أدى إلى زيادة أهمية الخريطة من مجرد صورة للظواهر الجغرافية إلى قاعدة بيانات. الجغرافيا، وعلى الرغم من التطورات التقنية الحديثة التي وفرت الوقت والجهد لإنتاج الخرائط التي ينبغي لرسام الخرائط الاستفادة منها ومتابعة كل ما هو جديد عنها، إلا أن رسم الخرائط يتطلب مشاركة رسام الخرائط في المهارة والتفكير وبذل جهد كبير في الاختيار الطريقة التي يمكن من خلالها إيصال الفكرة للمستخدم في أقل وقت. هناك طرق عديدة ومتنوعة لتمثيل البيانات المكانية، منها البيانات السكانية عن الأحياء السكنية في مدينة تكريت.

اولاً. مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

ان المشكلة الرئيسة تتمحور حول اَن التمثيل الخرائطي ذو قدرة جيدة في توضيح العلاقة بين عدد السكان وتراكيبهم النوعية والعمرية من جهة ايصالها الى القارئ بصورة عالية الدقة ؟ وهل بالإمكان تمثيل كل بيانات سكان قضاء تكريت ومن هذا التساؤل الرئيسي تتفرع عدة تساؤلات ثانوية وهي :

١. ما مدى قدرة عملية التمثيل الخرائطي وكفاءتها في تمثيل الظواهر السكانية في دراسة مدينة تكريت؟
٢. ما هي أفضل الطرق الكارتوكرافية لتمثيل السكان على الاحياء كبيرة المساحة وقليلة العدد، بحيث تكون تلك الطرق ذات كفاءة كارتوكرافية وعلمية لتوصيل المعلومات للمتلقي بأسرع وقت ممكن وبادراك بصري كبير؟

ثانياً. فرضية الدراسة:

اَن التمثيل الخرائطي ذو قدرة جيدة في توضيح العلاقة بين عدد السكان وتراكيبهم النوعية والعمرية من جهة ايصالها الى القارئ بصورة عالية الدقة ، بالإمكان تمثيل كل بيانات سكان قضاء تكريت.

وبما ان الفروض العلمية هي اجابة لتساؤلات سبق طرحها فأن هذه الفروض تتمثل بالاتي :

١. ان لنظم المعلومات الجغرافية قدرة عملية لتمثيل الخرائطي وكفاءتها في تمثيل الظواهر السكانية في دراسة مدينة تكريت.
٢. هناك طرق كارتوكرافية اتباعها في طرائق التمثيل الخرائطي ووسائلها سهلت عملية ومعرفة لخصائص والتوزيع السكاني.

ثالثا : أهمية الدراسة.

تهتم الدراسة الى التعرف على سكان قضاء تكريت للمده (١٩٩٧_٢٠٢٣) وتحليل العديد من خصائصها الديمغرافية والاجتماعية والاقتصادية وتوزيعها فضلا عن العوامل المؤثرة فيها والتي تدخل ضمن مكونات حقل جغرافية السكان والتي يمكن الكشف عن خصائص السكان وتوسعهم واتجاه التوسع ، وبناء قواعد بيانات جغرافية لرسم نماذج خرائطية فعالة لواقع السكان واختبار هذه النماذج وطرق تمثيلها لحجم السكان وتوسعهم تكون بمثابة وثائق لدعم أصحاب القرار في انشاء المشاريع التنموية والخطط المستقبلية، فضلاً عن تسليط الضوء على اهم وسيلة جغرافية تستخدم لإيضاح التباين والتوزيع للظواهر الجغرافية مع مراعاة الدقة العالية في التصميم ونقل البيانات على الخريطة.

رابعا: هدف الدراسة:

التمثيل الكارتوغرافي للكثافة السكانية هو أداة مهمة تستخدم لفهم وتحليل التوزيع السكاني على مدى فترة زمنية معينة، مثل للمدة من(١٩٩٧-٢٠٢٣). الهدف من هذا التمثيل يمكن أن يتضمن عدة جوانب، منها:

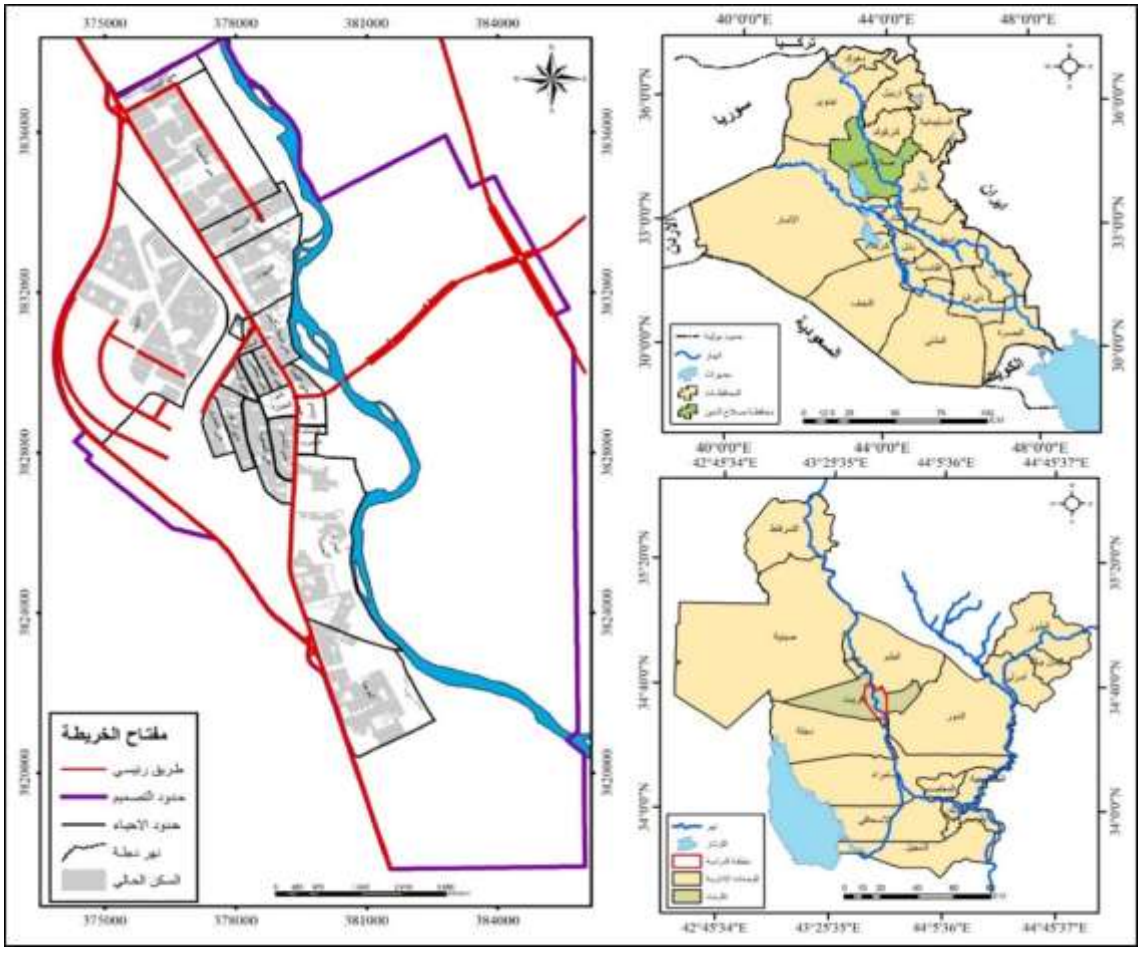
١. تحليل التوزيع السكاني: يساعد في فهم كيفية توزيع السكان عبر مختلف المناطق الجغرافية. اذ يمكن أن يكشف عن المناطق ذات الكثافة السكانية العالية والمنخفضة.

٢. التخطيط العمراني: يُستخدم في تخطيط المدن وتطوير البنية التحتية، و يمكن أن يساعد في تحديد المناطق التي تحتاج إلى تطوير أو تحسين في الخدمات العامة مثل المدارس والمستشفيات والطرق.

خامسا: موقع منطقة الدراسة :

تقع مدينة تكريت فلكياً بين دائرتي عرض(٣٤.٣٤.٤٢) و(٣٤.٤٠.١٢) شمالاً وخطي طول (٤٣.٣٧.٥٢) و(٤٣.٤٣.١١) شرقا(الحمادي, ٢٠١٣,ص١٧) وتقع جغرافياً على الضفة اليمنى لنهر دجلة وعلى بعد ١٨٠كم شمال مدينة بغداد، وإلى الجنوب من مدينة الموصل على مسافة ٢٢٠كم، إذ تفصلها الأخيرة عن الحدود العراقية التركية بمسافة ١١٠كم ، وأن موقعها الجغرافي يتوسط المسافة ما بين الحدود السورية العراقية والحدود العراقية الإيرانية وقصرشيرين وتبلغ المسافة على خط مستقيم بين تكريت والبو كمال ٢٢٥كم وبين تكريت وقصر شيرين١٨٨كم. اذ يحد المدينة من جهة الشمال مركز قضاء بيجي ويبعد مسافة ٤٠كم عن المركز الحضري للمدينة، ومن الجنوب قضاء سامراء بمسافة ٥٠كم، ومن جهة الشرق قضاء الدور بمسافة ٢٠كم، ومحافظة كركوك بمسافة ١١٠كم، إما من جهة الغرب فتحدها منطقة الجزيرة وبحيرة الثرثار(العقيلي,١٩٩٥,ص٥٧) وكما في الخريطة (1)

خريطة (1) موقع مدينة تكريت



المصدر: بالاعتماد على خارطة العراق الإدارية، وخارطة محافظة صلاح الدين، وخارطة مدينة تكريت لعام ٢٠١٠م

خامسا: هدف الدراسة:

التمثيل الكارتوغرافي للكثافة السكانية هو أداة مهمة تستخدم لفهم وتحليل التوزيع السكاني على مدى فترة زمنية معينة، مثل للمدة من(١٩٩٧-٢٠٢٣). الهدف من هذا التمثيل يمكن أن يتضمن عدة جوانب، منها:

٣. تحليل التوزيع السكاني: يساعد في فهم كيفية توزيع السكان عبر مختلف المناطق الجغرافية. اذ يمكن أن يكشف عن المناطق ذات الكثافة السكانية العالية والمنخفضة.
٤. التخطيط العمراني: يُستخدم في تخطيط المدن وتطوير البنية التحتية، و يمكن أن يساعد في تحديد المناطق التي تحتاج إلى تطوير أو تحسين في الخدمات العامة مثل المدارس والمستشفيات والطرق.

اولا: اهم مصطلحات الدراسة :

١_ الكارتوكرافية واستخدام تلك الخرائط.

الخريطة عرفتها الرابطة الدولية للكارتوجرافيا بأنها تمثيل أو تجريد للواقع الجغرافي، وأداة لتقديم المعلومات الجغرافية بطريقة مرئية أو رقمية أو لمسة الخرائط الموضوعية هي الخرائط التي تم تصميمها لتوصيل المعلومات حول موضوع واحد، وهي تصور مميزات وخصائص التوزيع، والعلاقة بين التوزيعات المتعلقة بموضوع ما، أي أنها تركز على إظهار التوزيع المكاني لظاهرة جغرافية معينة على المساحة ، وأي معلومات أخرى ممثلة تعمل كإطار للمساعدة في تحديد موقع التوزيع، ولها أنواع متعددة وتشمل:(خريطة الكوروبلث، وخرائط الرموز النسبية، وخرائط كثافة النقط، وخرائط الكارتوجرام، وخرائط الحركة(Rautenbach,٢٠١٣,p120).

٢_ مفهوم التمثيل الكارتوكرافي:

أن التمثيل الكارتوجرافي هو أفضل تصميم للخريطة لتنال الاستحسان والقبول من قبل قارئها، فيدخل ضمن عمل المصمم إيصال المعلومات الى القراء على اختلاف مستوياتهم وخلفياتهم العلمية(السويدي, ص١٦٥) .

٣_ أهمية التمثيل الكارتوكرافي:

يعد تحديد تقنية رسم الخرائط المناسبة لتمثيل ظاهرة جغرافية بشكل صحيح من أهم الخطوات التي يتخذها الكارتوكرافي، ويجب عليه اتخاذ عدة قرارات متتالية بناءً على البيانات التي سيتم استخدامها والهدف من الخريطة والمتلقي ... الخ، وقد تكون تقنيات رسم الخرائط الموضوعية والطرق الخرائطية المستخدمة لنوع ما من البيانات غير مناسبة لنوع آخر، مما قد، يصور الظاهرة بطريقة مضللة(Tsorlini,٢٠١٧,P23).

٤_ طرق التمثيل الكارتوكرافي:

هي طرق فنية علمية تستخدم الرسم البياني والرموز المختلفة، لعرض توزيع الظاهرات الجغرافية وتوضيح العلاقات الارتباطية بينها، ولتحقيق ذلك تستخدم الرموز وفق طرق فنية علمية لتمثيل تلك الظاهرات(مصطفي ,٢٠١٨,ص٦٥) , ورغم التقدم التقني الكبير في مجال اعداد الخرائط إلا أن الاسس العامة للتمثيل

الكارتوكرافي(الخزاعي,٢٠١٨, ص٣٧٤) رافي مازالت راسخة لا يمكن تجاوزها، حيث ساعد التقدم التقني في تسهيل انتاجها اختصارا للجهد والوقت ، واضافته لبعض الاشكال ذات التمثيل الصعب، ودقتها وكذلك امكانية تحديثها باقل جهد.

ثانياً: : طرق التمثيل الكارتوكرافي لتوزيع الكثافة السكانية في مدينة تكريت:

اولاً: التوزيع المكاني لسكان مدينة تكريت بحسب الاحياء للمدة ١٩٩٧-٢٠٢٣م.

يتميز التوزيع الجغرافي (المكاني) للسكان بأنه عشوائي وغير منتظم , و يعود ذلك التوزيع لجملة من العوامل , (البيئية والاقتصادية , والتأريخية , السياسية, الوظيفية) اذ يتوزع السكان بشكل غير متماثل عادة بين أجزاء البلد الواحد بنتيجة لتأثير هذه العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية المتداخلة في التأثير, كما يتبين ان سكان العراق يتمركزون في مساحة قليلة من أرضه المتمثلة بالسهل الرسوبي، في حين تبقى قرابة نصف مساحته أو تزيد وهي الهضبة الصحراوية شبه خالية من السكان عدا بعض التجمعات الصغيرة المبعثرة فيها(الحديثي,٢٠٠٠,ص١٨٣).

اما في مدينة تكريت فيتوزع السكان بشكل غير منتظم وعلى شكل مجموعات تضم المدينة التي يخترقها نهر دجلة بشكل طولي من الجهة الغربية لتتمركز المدينة من جهة النهر الشرقية بأحيائها التي يتوزع فيها السكان بحسب تلك الاحياء , اذ نشهد ان زيادة اعداد السكان في المدينة قد شهدت نمو وتطور هذه الاحياء وظهور احياء اخرى بحسب

جدول(١) التوزيع العددي لسكان مدينة تكريت حسب الأحياء السكنية للمدة١٩٩٧-٢٠٢٣م

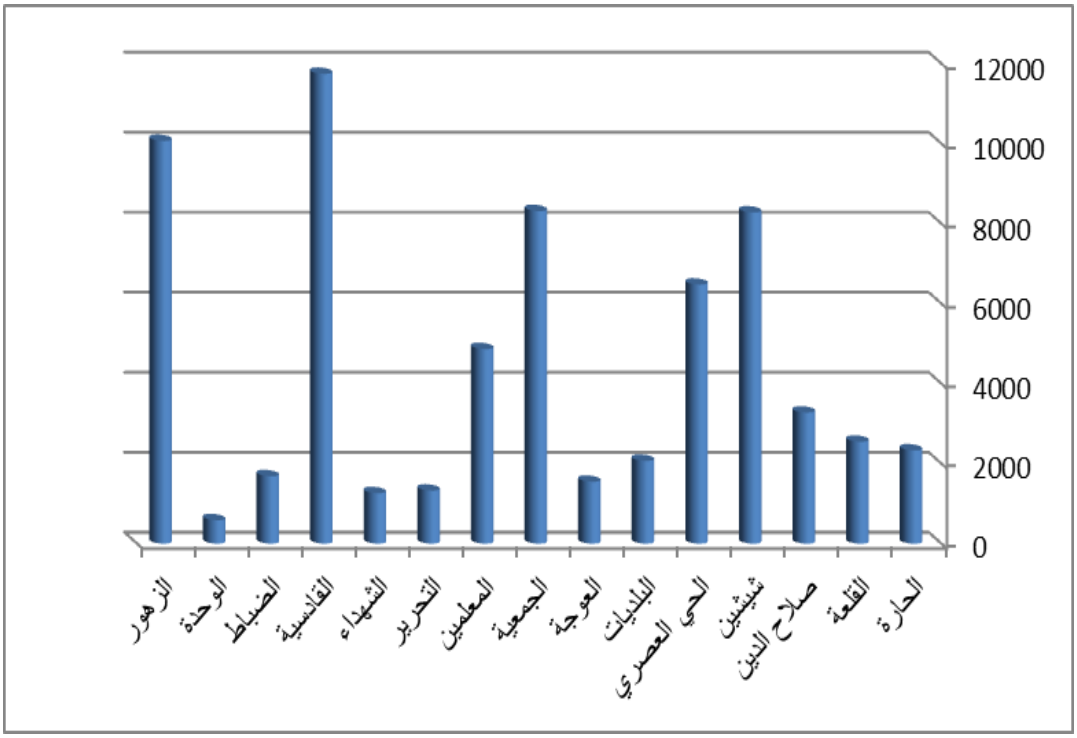
اسم الحي	١٩٩٧	٢٠١٢	٢٠١٨	٢٠٢٣
الحارة	٢٣٣١	٣٧٠٩	٤٣٣٦	7549
القلعة	٢٥٤٩	٥٥٥٧	٤٧٤٢	8197
صلاح الدين	٣٢٧٨	٥١٥١	٦٠٩٨	10570
الخضراء	-	-	-	3235
المحطة	-	-	-	2804
شيشين	٨٢٨١	١٢٩٣٤	١٥٤٠٥	23080
الحي العصري	٦٤٧٦	٧٥٧١	١٢٠٤٧	20923
البلديات	٢٠٧١	٣٣١٠	٣٨٥٣	6686
العوجة	١٥٤٨	٤١١٦	٢٨٨٠	3235
الاربعين	-	-	-	3451
الجمعية	٨٣١٥	١٢٧٩٥	١٥٤٦٨	24158
المعلمين	٤٨٦٦	٧٥٧٤	٩٠٥٢	15746

التحرير	١٣٢٧	٣٣٩٠	٢٤٦٩	4314
الشهداء	١٢٦٣	٢١١١	٢٣٥٠	3883
القادسية	١١٧٤٥	٢٤٨١١	٢١٨٤٩	30198
الضباط	١٦٨٦	٤٢٤٨	٣١٣٦	5393
الوحدة	٥٨٨	٩٥٤	١٠٩٤	2373
الزهور	١٠٠٦٧	١٠٨٤٠	١٨٩١٤	29766
الديوم	-	٥٠٣	٥٩٩	5215
الجامعة	-	٣٣١٦	-	4961
المجموع	٦٦٣٩١	١١٢٨٩٠	١٢٤٢٩٢	٢١٥٧٣٧

المصدر: وزارة التخطيط والتعاون الانمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنلوجيا المعلومات ، دائرة إحصاء محافظة صلاح الدين، إحصاء السكان لعام ١٩٩٧-٢٠١٨ وتقديرات السكان لعام٢٠٢٣م، بيانات غير منشورة.

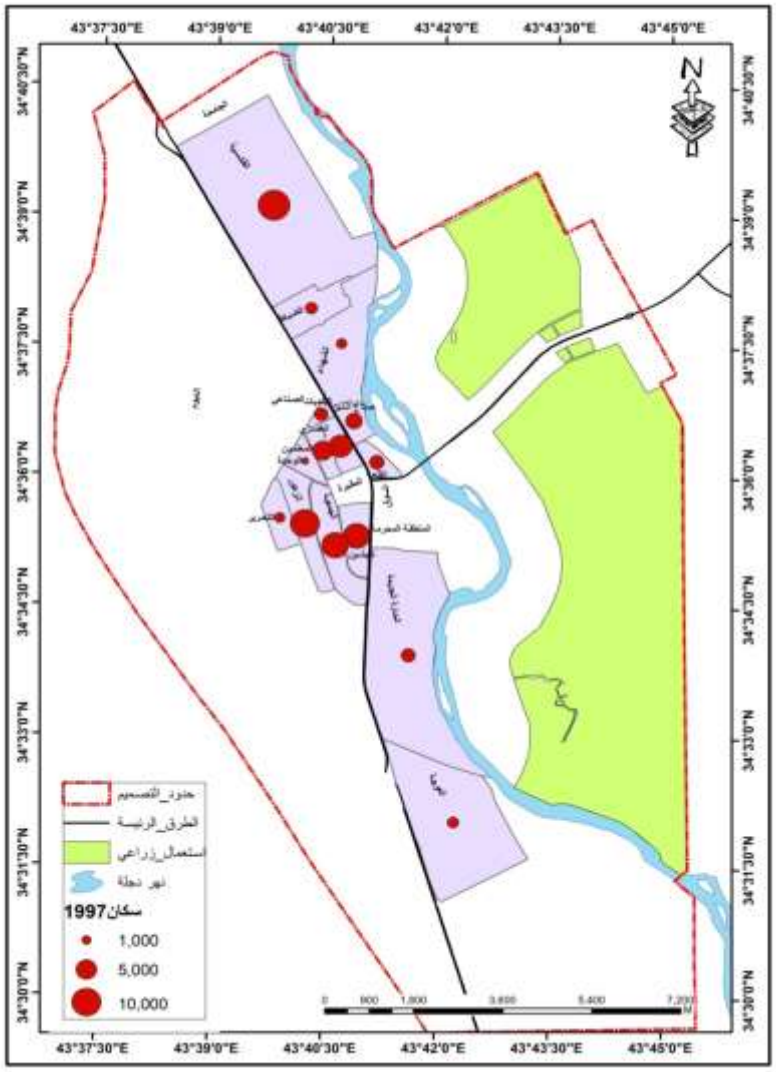
مدة الدراسة الممتدة من عام ١٩٩٧ م وحتى ٢٠٢٣م , فعند تحليل بيانات الجدول (١) والذي يوضع اعداد السكان في المدينة وتوزيعهم الجغرافي بحسب الاحياء , اذ بلغ اعلى عدد سكان في حي القادسية اذ بلغ ١١٧٤٥/ نسمة , يليه حي الزهور بعدد سكاني بلغ حوالي ١٠٠٦٧/ نسمة , ثم حي شيشين بعدد سكان ٨٢٨١/ نسمة وحي الجمعية بعدد سكان ٨٣١٥/ نسمة اما اقل الاحياء من حيث توزيع عدد السكان فكانت لحي الوحدة وبعدد سكاني بلغ حوالي ٥٨٨/ نسمة . كما في خريطة(٢) و شكل(1)

شكل(١) التوزيع الجغرافي لسكان مدينة تكريت لعام ١٩٩٧م



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (١)

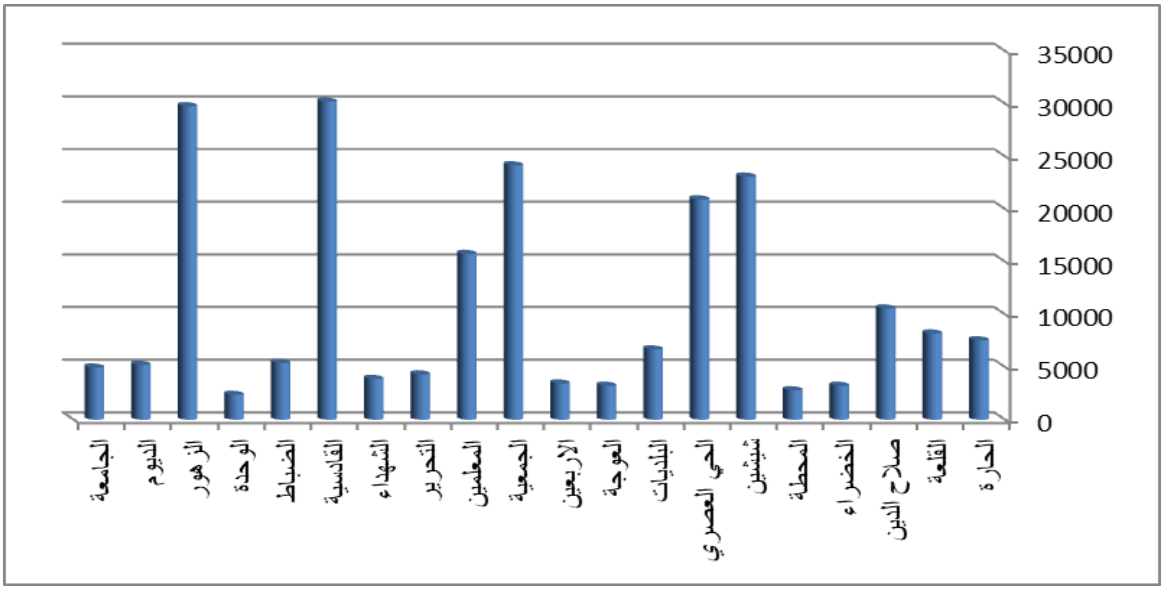
خريطة(٢) التوزيع العددي لسكان مدينة تكريت لعام١٩٩٧م



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (١) ومخرجات برنامج (Arcmap10.3)

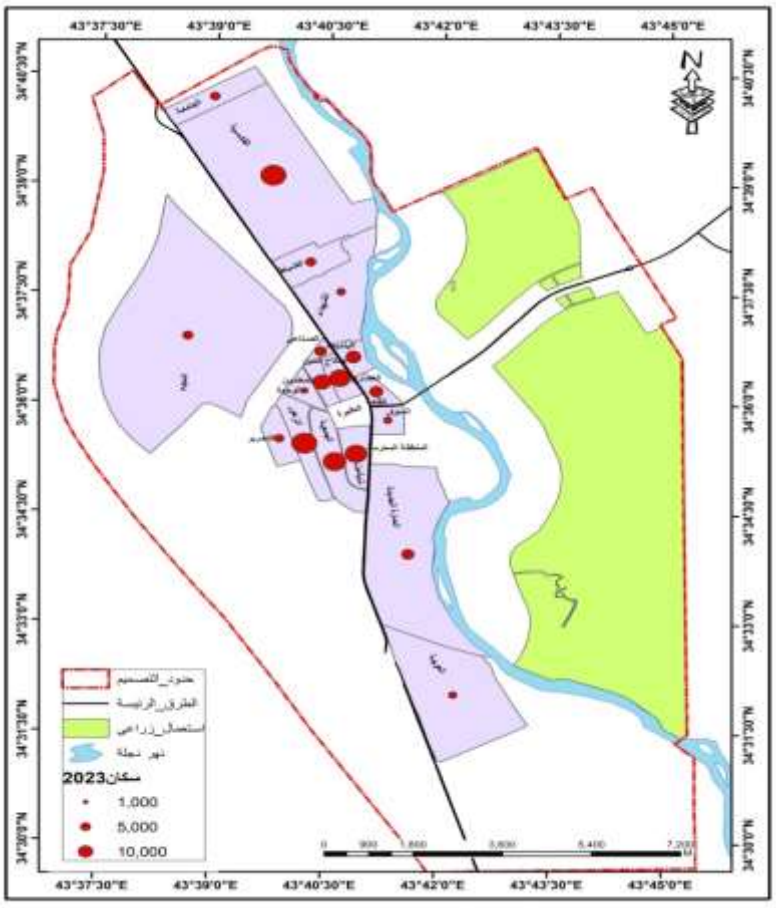
اما في عام ٢٠٢٣م فقد ظهرت متغيرات اسهمت في جعل منطقة الدراسة منطقة جذب سكاني , من حيث تطور الدور الوظيفي للمدينة , و تطور الجانب الخدمي والبنى التحتية , فضلا عن الدور الخدمي للجانب الترفيهي , وبناء المجمعات السكنية للموظفين وغيرهم من شرائح المجتمع التي اسهمت بجذب سكاني كبير للمدينة ناهيك عن الخدمات التعليمية التي توفرها المدينة من حيث المعاهد والكليات في المدينة, لذا فقد بلغ عدد سكان المدينة بحوالي ٢١٥٧٣٧/ نسمة يتوزعون جغرافيا ضمن احياء المدينة , فضلا عن ان هنالك احياء شهدت تطورا كبيرا وزيادة في الاعداد السكانية كحي القادسية فقد بلغ عدد سكان الحي بحوالي ٣٠١٩٨/ نسمة بسبب المساحة الجغرافية الكبيرة للحي مقارنة ببقية احياء المدينة التي تقع ضمن التصميم الاساس للمدينة ولا تسمح بنمو للوحدات السكنية او توسع عمراني مستقبلي الا في حالة البناء العمودي بينما بلغ اقل عدد سكان في حي الوحدة بعدد سكان٢٣٧٣ / نسمة .الشكل (٢) الخريطة(٣)

شكل (2) التوزيع الجغرافي لسكان مدينة تكريت لعام ٢٠٢٣م



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (١)

خريطة(٣)التوزيع العددي لسكان مدينة تكريت لعام٢٠٢٣م



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (١) ومخرجات برنامج (Arcmap10.3)

ثانياً: كثافة الكتلة البشرية في الحيز المساحي الكلي لمدينة تكريت (العامة+ الصافية).

و تعد الكثافة السكانية من المقاييس المهمة التي توضح توزيع السكان الجغرافي ضمن منطقة معينة ونمط هذا التوزيع من حيث تركز او تشتت السكان ويعبر عنه بعدد السكان في المنطقة الجغرافية وله اهمية كبيرة في الدراسات الجغرافية لما له من اثر كبير على واقع المدن وتصميمها ونموها وتوسعها فضلا عن تركز السكان ضمن مناطق معينة وحاجة تلك المناطق الى الخدمات , لذ تعد مقياس لصناع القرار في ايجاد الحلول المناسبة للمناطق التي تشهد كثافة عالية فضلا عن اعادة توزيع السكان ضمن المناطق الاخرى(السامرائي, ٢٠١١, ص٤٣). اما في العراق فقد ارتفعت الكثافة السكانية في العراق من ١١نسمة/ كم^{٢} عام ١٩٤٧ إلى ٥٠ نسمة / كم^{2}عام 1997 وإلى ٦٦ نسمة/ كم^{٢} عام ٢٠٠٧ ، وفي عام ٢٠٢٣م بلغت ٩٢,٢ نسمة / كم^{٢}، غير أن هذه الكثافة لا تعطي صورة واضحة عن التوزيع الفعلي للسكان، إذ ان مناطق واسعة من العراق غير مستوطنة وتعد شبه خالية من السكان. ولأجل إعطاء صورة أكثر واقعية عن توزيع السكان يلجأ المعنيون إلى اعتماد كثافة أخرى هي الكثافة المستوطنة(الصافية) والمستثمرة وتعني توزيع السكان على المنطقة المأهولة بالسكان بشكل فعلي.

جدول(٢)الكثافة السكانية في مدينة تكريت بحسب الأحياء السكنية للمدة١٩٩٧-٢٠٢٣م

اسم الحي	المساحة / هكتار	الكثافة/ ١٩٩٧	الكثافة/ ٢٠١٢	الكثافة/ ٢٠١٨	الكثافة/ ٢٠٢٣
الحارة	٦٤٧	٣.٦	٥.٧	٦,٧	١١.٧
القلعة	٤١	٦٢.٢	١٣٥.٥	١١٥,٧	١٩٩.٩
صلاح الدين	٤٧	٧٠	١٠٩.٦	١٢٩,٧	٢٢٤.٩
شيشين	٧٩	١٠٤.٨	١٦٣.٧	١٩٥	٢٩٢.١
الحي العصري	٤٩	١٣٢.٢	١٥٤.٥	٢٤٥,٩	٤٢٧
البلديات	١٥	١٣٨.١	٢٢٠.٧	٢٥٦,٩	٤٤٥.٧
العوجة	٥١١	٣.١	٨.١	٥,٦	٦.٣
الجمعية	١٢٧	٦٤.٥	١٠٠.٧	١٢١,٨	١٩٠.٢
المعلمين	٣٩	١٢٤.٨	١٩٤.٢	٢٣٢,١	٤٠٣.٧
التحرير	٩٠	١٤.٧	٣٧.٧	٢٧,٤	٤٠٣.٧
الشهداء	٢٥٩	٤.٩	٨.١	٩,١	١٥
القادسية	٨٩٦	١٣.١	٢٧.٧	٢٤,٤	٣٣.٧
الضباط	١٠٧	١٥.١	٣٩.٧	٢٩,٣	٥٠.٤
الوحدة	٤٣	١٣.٧	٢٢.٢	٢٥,٤	٥٥.٢
الزهور	١٠٩	٩٢.٣	٩٩.٤	١٧٣,٥	٢٧٣.١
الديوم	١٦٦٨	٠.٢	٠.٣	٠,٤	٣.١
الجامعة	١٠٢	١٦.١	٣٢.٥	٣٨.٢	٤٨.٦

المصدر: جدول(١) ومديرية بلدية تكريت , قسم تنظيم المدن , مساحات الأحياء من خارطة التصميم الأساس للمدينة

(*) الهكتار : وحدة لقياس المساحة وتساوي ١٠٠٠٠ متر مربع

في منطقة الدراسة , فقد تنوعت الكثافة العامة بحسب احياء المدينة ومساحتها وعدد السكان فيها , لاسيما وان هنالك احياء في تصميم المدينة الاساس ولم تشهد توسعا في المساحة , فقد بلغ مجموع الكثافة في عام ١٩٩٧م بحوالي ٥١,٣ نسمة/ كم^{٢} , تنوعت في احياء المدينة ,وتم تقسيمها الى فئات وهي(المنخفضة- القليلة-المتوسطة-المرتفعة).

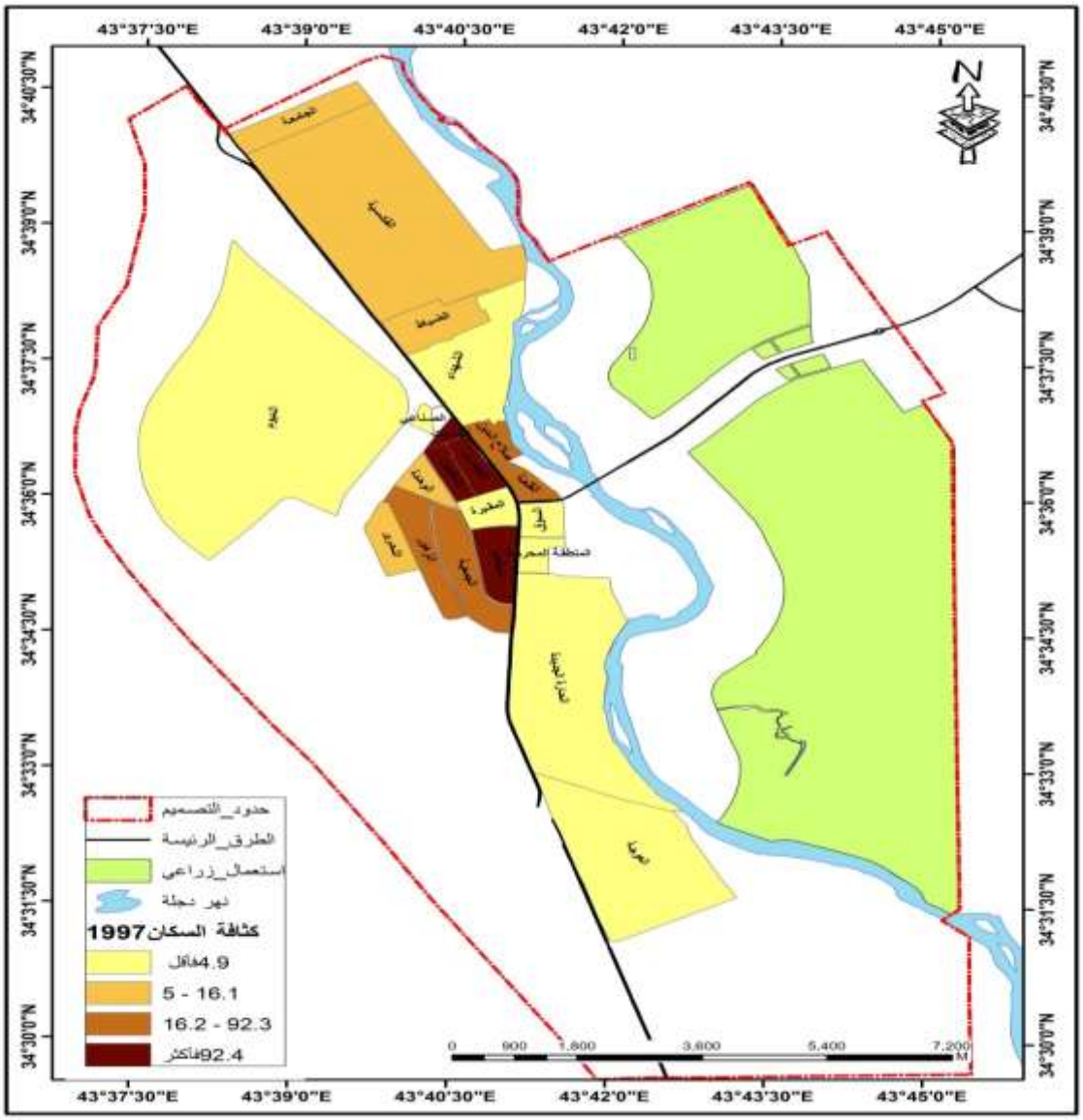
-**الفئة المنخفضة الكثافة (اقل من٤.٩)**: وتشمل احياء (الديوم, الشهداء, الحارة الجديدة, العوجة) وبكثافة سكانية بلغت (٠.٢ , ٤.٩ , ٣.٦ , ٣.١) لكل حي بحسب الترتيب.

-**الفئة القليلة الكثافة (٥__١٦.١)**: وتشمل احياء (القادسية , التحرير, الوحدة , الجامعة, الضباط) بكثافة سكانية بلغت(١٣.١ , ١٤.٧ , ١٣.٧, ١٦.١ , ١٥.١) لكل حي بحسب الترتيب.

-**الفئة المتوسطة الكثافة (١٦.٢__٩٢.٣)**: وتشمل احياء (الجمعية , الزهور ,القلعة , صلاح الدين) وبكثافة سكانية بلغت (٦٤.٥ , ٩٢.٣ , ٦٢.٢ , ٧٠) لكل حي بحسب الترتيب.

-**الفئة المرتفعة الكثافة (اكثر من ٩٢.٤)**: وتشمل احياء (العصري , شيشين , المعلمين , البلديات) وبكثافة سكانية قيمتها (١٣٢.٢ , ١٠٤.٨ , ١٢٤.٨ , ١٣٨.١) لكل حي وبحسب الترتيب. ويعود التباين للكثافة في الفئات لعدة اسباب منها اتساع المساحة وقلة اعداد الاسكان فيها او قلة المساحة وكثرة عدد السكان فيها لاسيما الاحياء القديمة والقريبة من مركز المدينة ينظر الجدول(٢) والخريطة(٤)

خريطة(٤) كثافة السكان في مدينة تكريت ١٩٩٧م



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (٢) ومخرجات برنامج (Arcmap10.3)

وفي عام ٢٠٢٣م , تنوعت الكثافة السكانية بين احياء المدينة بشكل متباين, وتم تقسيمها الى فئات وهي(المنخفضة– القليلة–المتوسطة–المرتفعة).

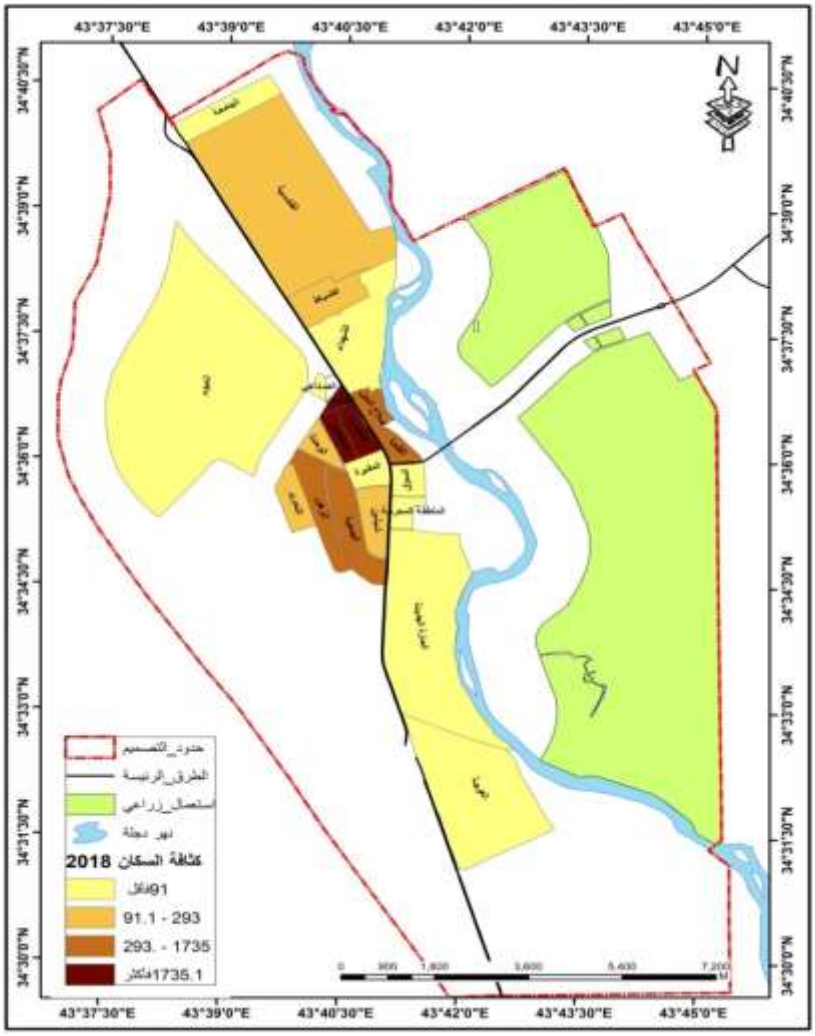
-**الفئة المنخفضة الكثافة (اقل من١٥)**: وتشمل احياء (الديوم , الشهداء , العوجة , الحارة الجديدة) بكثافة سكانية بلغت(٣.١ , ١٥ , ٦.٣ , ١١.٧) لكل حي بحسب الترتيب.

-**الفئة القليلة الكثافة (١٥.١__٥٥.٢)**: وتشمل احياء (الجامعة , القادسية , الضباط , الوحدة) بكثافة سكانية بلغت (٤٨.٦ , ٣٣.٧ , ٥٠.٤ , ٥٥.٢) لكل حي بحسب الترتيب.

-**الفئـــة المتوســـطة الكثافـــة (٥٥.٣__٢٩٢.١)**: وتشـمل احيـاء (القلعـة , صـلاح الـدين , شيشـين , الجمعيـة ,الزهـور) بكثافـة سـكانية بلغـت (١٩٩.٩ , ٢٢٤.٩ , ٢٩٢.١ , ١٩٠.٢ , ٢٧٣.١) لكل حي بحسب الترتيب.

-**الفئـــة المرتفعـــة الكثافـــة (اكثـــر مـــن ٢٩٢.٢)**: وتشـمل احيـاء (البلـديات , العصـري , المعلمـين , التحريـــر) بكثافـــة ســـكانية بلغـــت (٤٤٥.٧ , ٤٢٧ , ٤٠٣.٧ , ٤٠٣.٧) لكـــل حـــي وبحســـب الترتيب.

خريطة(٥) كثافة السكان في مدينة تكريت لعام٢٠١٨م



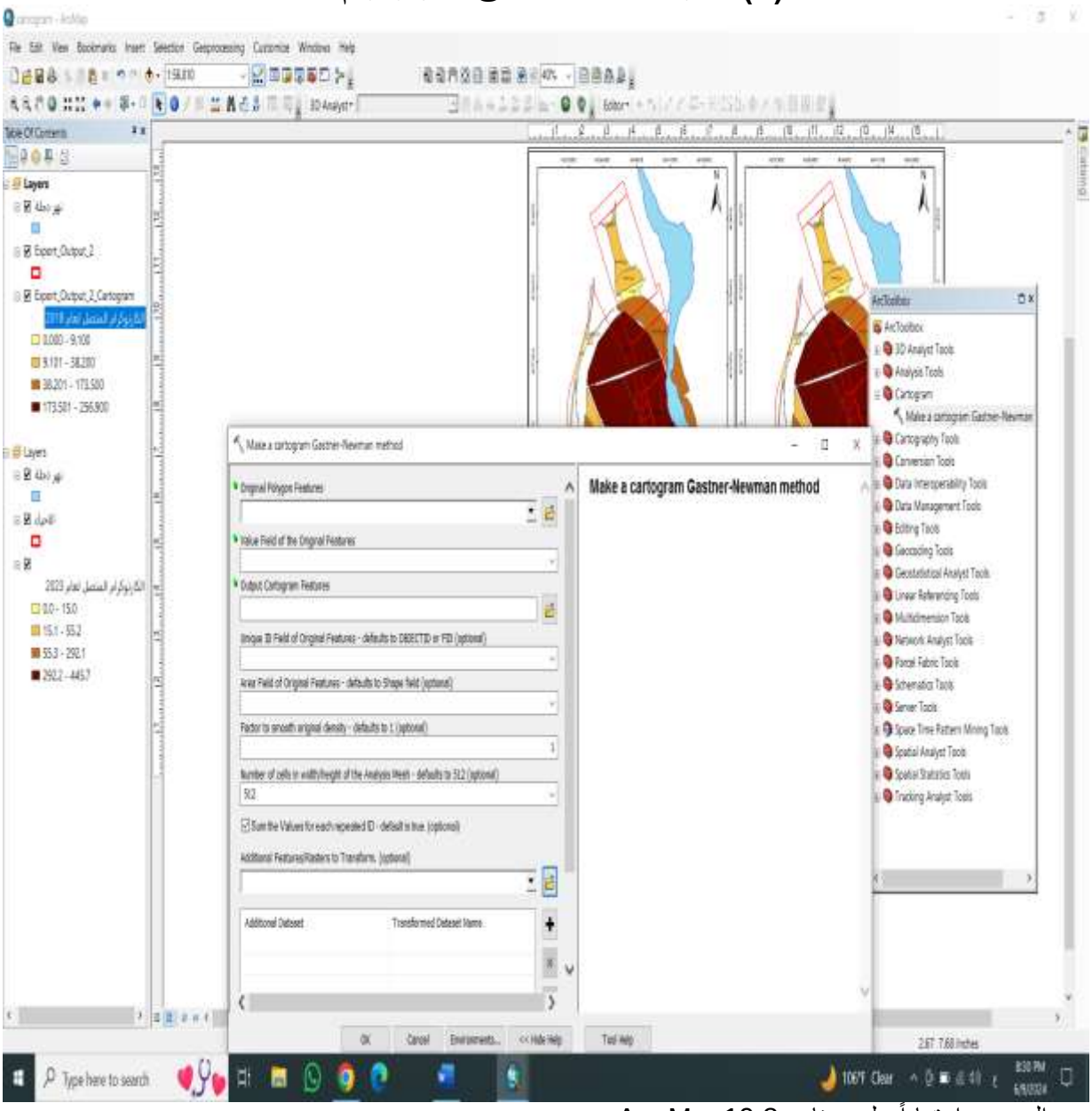
المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (٢) ومخرجات برنامج (Arcmap10.3)

ثالثا: طريقة عمل الكارتوكرام المتصل لمدينة تكريت:

نقوم باستدعاء Shape file إلى برنامج Arc map10.8 وكما في الشكل التالي بعدها نقوم بالذهاب إلى إيعاز cartogram cartogram لتظهر لنا نافذة تحت عنوان cartogram creation wizird بعدها تظهر لنا قائمة يتطلب ادخال القيمة التي يمكن عمل كارتوكرام لها وهي

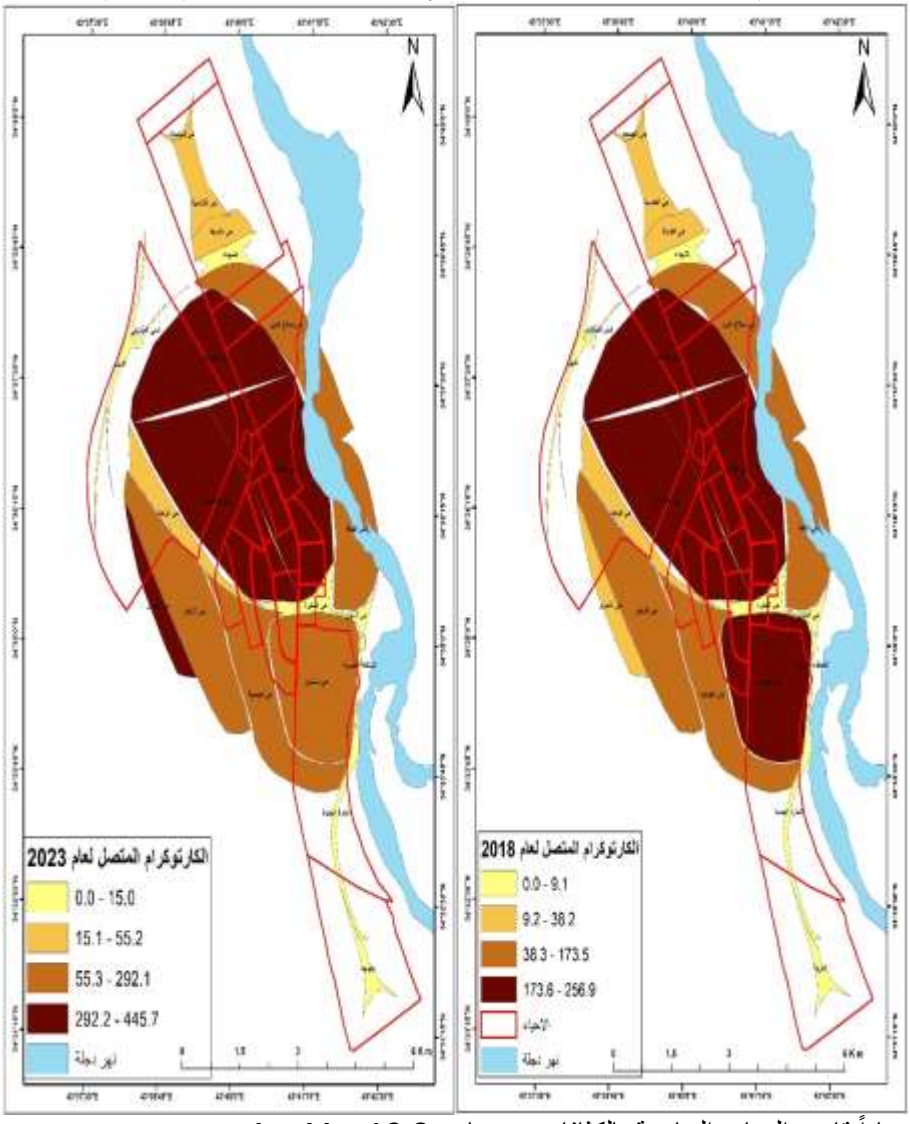
كثافة السكان للاحياء السكنية ، وكما في الاشكال التالية التي توضح خطوات العمل، ويقوم عمل هذا البرنامج على استخدام كودات (CODE) خاصة تعمل على تحليل الخريطة ومن ثم تمثيلها .

شكل (٣) خطوات العمل لاشتقاق الكارتوكرام المتصل



المصدر: اعتماداً على برنامج Arc Map10.8

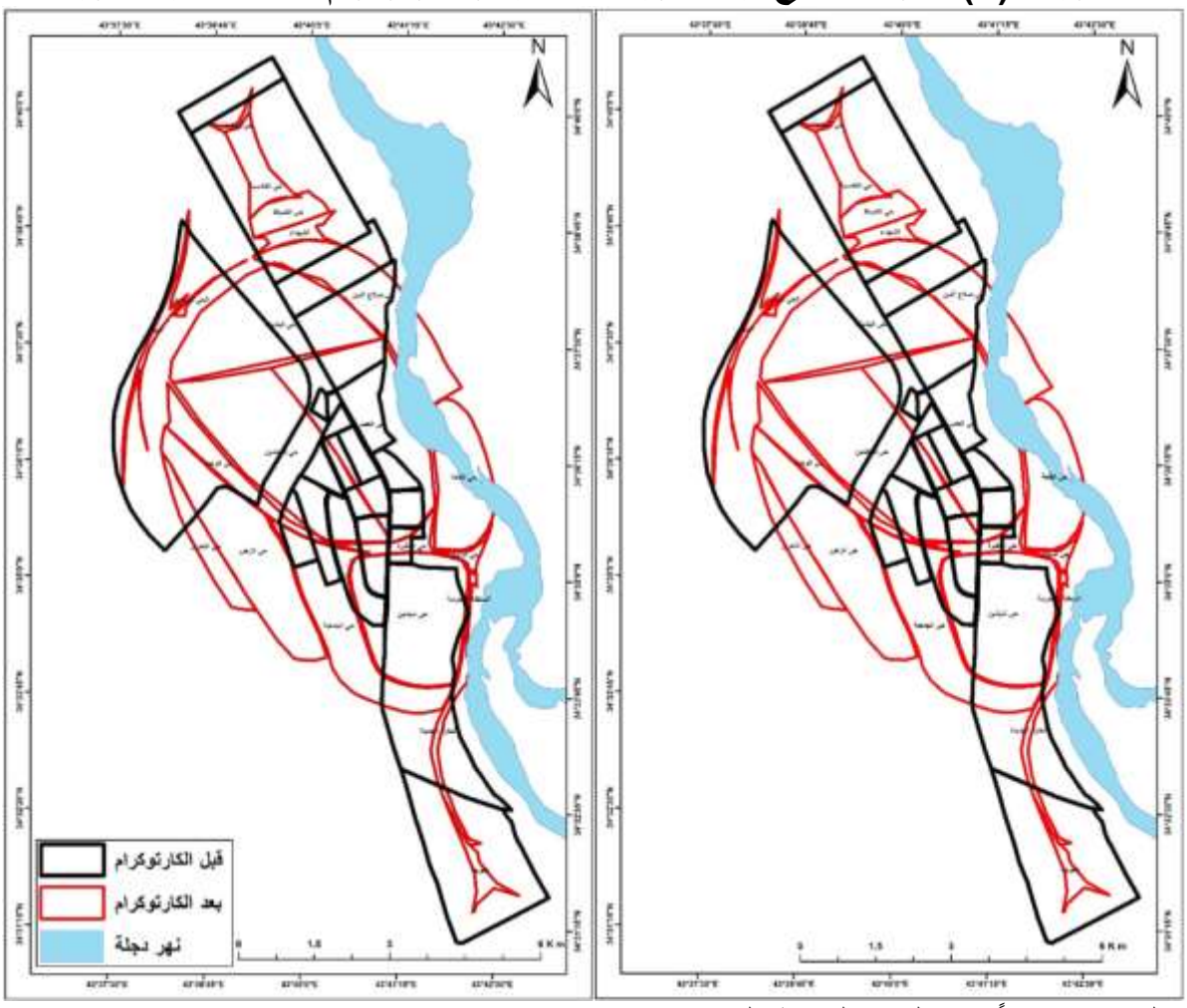
خريطة (٦) الكارتوكرام المتصل لكثافة السكان في مدينة تكريت لعام لجميع السنوات



المصدر: اعتماداً قاعدة البينات الخاصة بالكثافات، وبرنامج Arc Map10.8 .

ثم نقوم بمقارنة نتائج الكارتوكرام من ناحية المساحة ليتم توضيحها في الخريطة (٧) والجدول (٣)

خريطة (٧) مقارنة النتائج بين الخريطة الاصلية والكارتوكرام لكثافة لمدينة تكريت



المصدر: اعتماداً قاعدة البينات الخاصة بالكثافات، وبرنامج Arc Map10.8 .

جدول (٣) مقارنة النتائج بين المساحة الاصلية ومساحة الكارتوكرام

ت	اسم الحي	المساحة كم٢قبل الكارتوكرام	المساحة كم٢ بعد الكارتوكرام
1	حي الجامعة	1.042	0.09
2	حي القادسية	7.447	1.01
3	حي الضباط	1.750	0.78
4	الشهداء	2.783	0.47
5	حي صلاح الدين	1.029	3.84
6	حي البلديات	0.196	5.40
7	حي العصري	0.444	6.67
8	حي المعلمين	0.391	6.54
9	حي الوحدة	0.399	1.28
10	حي المقبرة	0.526	0.53
11	حي القلعة	0.407	2.93
12	حي السوق	0.468	0.18
13	المنطقة المحرمة	0.360	0.09
14	الحارة الجديدة	6.476	0.53
15	حي شيشين	0.790	5.06
16	حي الجمعية	1.274	3.68

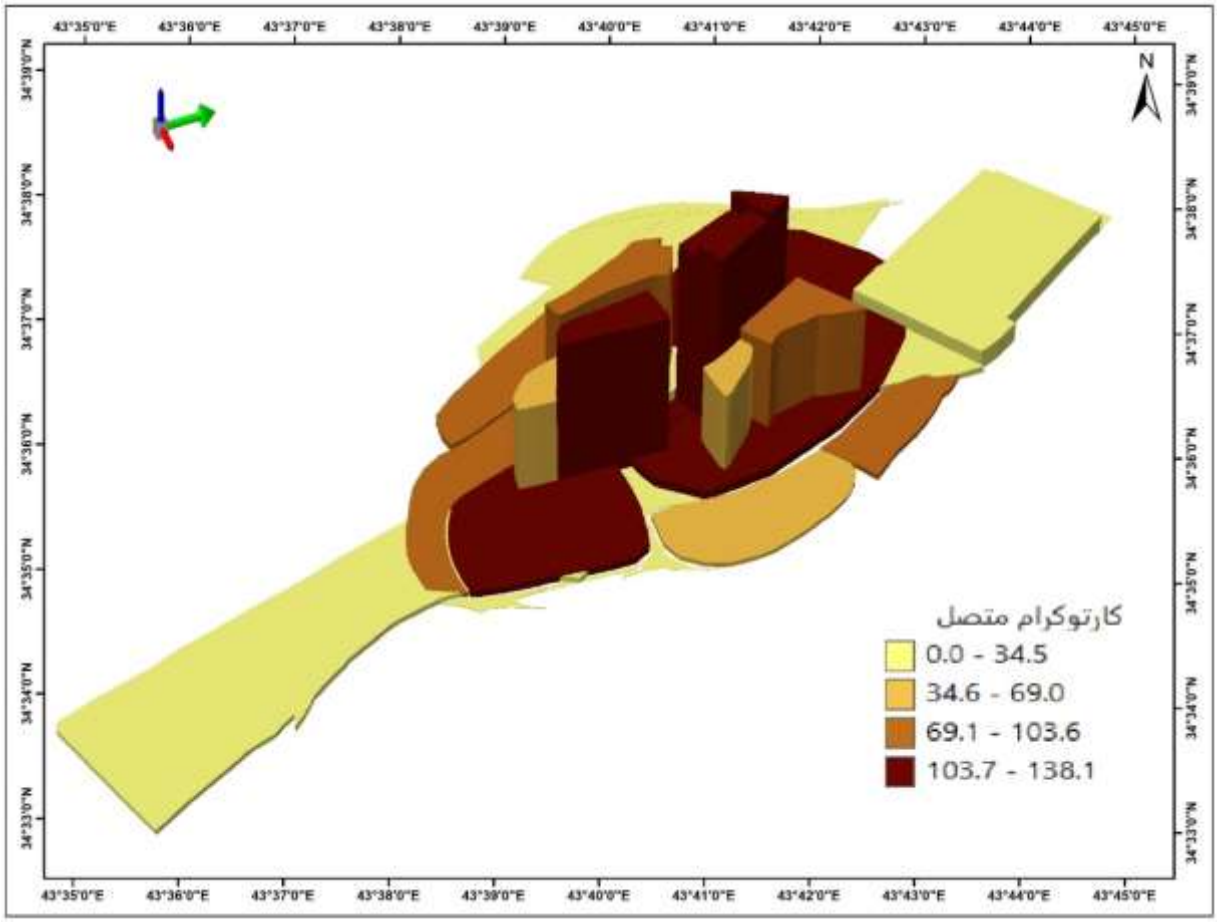
17	حي الزهور	0.882	4.50
18	حي التحرير	0.628	1.07
19	الحي الصناعي	0.128	0.06
20	العوجة	5.111	0.37
21	الديوم	14.330	0.42

المصدر: اعتماداً على برنامج Arc Map10.8 .

يلاحظ من الخريطة (٨) والجدول (٣):

- يعمل الكارتوكرام على المبالغة في كثافة السكان وإعطاء نسبة ادراك عالية في الملاحظة البصرية للخريطة إلا أنَّ المأخوذ عليه يقوم بتغير المساحات الحقيقة، مما يقود إلى تضليل المناطق الأكثر مساحة وإبراز المناطق الأصغر مساحة.
- يعتمد الكارتوكرام المتصل على متغير اللون والحجم، مما يعطيه فرصة كبيرة في الادراك البصري.
- يركز الكارتوكرام على ظاهرة واحدة ويهمل بقية الظواهر الأخرى في الخريطة .
- الفرق في المساحات من قبل الكارتوكرام المتصل والمساحة الاصلية كما في الجدول أعلاه.

خريطة (٨) الكارتوكرام المتصل الثلاثية الابعاد لكثافة السكان في مدينة تكريت



المصدر: اعتماداً على جدول (١) وبرنامج وبرنامج ARC MAP10.7 .

ويلاحظ من الخريطة أعلاه :

١. يكون شكل المدينة مختلف عن الشكل الفعلي .
٢. عدم تجانس الشكل مع بعضه البعض.
٣. تم الاعتماد على متغيري اللون والحجم والشكل في المتغيرات البصرية.

رابعاً: الاختبارات الادراكية للطرق التمثيل الخرائطي :

تقود الاختبارات الادراكية لتمثيل الخرائط التي يسهل ادراكها وقراءتها وهي أدوات تستخدم لتقييم قدرة الأفراد على تصور وتمثيل الخرائط الإدراكية. وتهدف هذه الاختبارات إلى فهم كيفية إدراك قارئي الخريطة أو المفاهيم المختلفة ووضعها بالنسبة لبعضها البعض في مساحة متعددة الأبعاد. يتم استخدام هذه الاختبارات في مجالات تتضمن الاختبارات الادراكية لتمثيل الخرائط لعدة عناصر رئيسية:

١_ اجراءات الاختبار النهائي :

يتضح من الجدول (٤) ان عملية اجراء الاختبار النهائي بعد إجراء الاختبار لكل معيار من معايير مستوى التبصير الخرائطي لطرق التمثيل الخرائطي لتوزيع السكان وأنماطه المكانية لتفسير وتحليل وفهم الخريطة ووضوح العملية الإدراكية لمكونات الخريطة وإظهارها بصورة واضحة يقود الى عملية نجاح الخريطة من خلال استعمال اللغة البصرية(الدوري,٢٠١٣,ص١٥٩) أو مدى انسجام محتويات الخريطة والتي تعطي درجات متباينة من الإدراك البصري، فضلاً عن أنَّ نجاح أي خريطة يتوقف على مدى انتقاء ومهارة الشخص الخرائطي في اختيار التصميم الأمثل الذي يتناسب مع قارئ الخريطة, اذ تم جمع درجات كل هذه المعايير في الاختبار النهائي، حيث جمعت في جدول واحد لكي تظهر الدرجة نهائية لمقدار التبصير الخرائطي لكل خريطة بتقدير (١٠٠%)، كما في الجدول (٤) .

جدول (٤) اختبار معيار شمولية الخريطة (احتواءها على عدة بيانات وإتاحة المقارنة)

رقم الخريطة	اسم الخريطة	تمثيل بيانات قيمة واحدة	تمثيل بيانات قيمتين	تمثيل بيانات ثلاث قيم	المجموع	معدل شمولية الخريطة (١٠%)
1	خريطة النقاط بعد المعالجة	1	0	١	٢	٧
2	البعد الثالث لعام	1	0	١	٢	٧.٥
3	خريطة الكارتوكرام المتصل لكثافة السكان في مدينة تكريت لعام لجميع السنوات	1	0	١	٢	٨.٥
4	خريطة التمثيل بطريقة كارتوكراوم داولرنج لكثافة السكان في مدينة تكريت	1	0	١	٢	٨
5	خريطة التوزيع المكاني للكثافة السكانية بحسب الخلايا الهيراكية	1	0	١	٢	٦

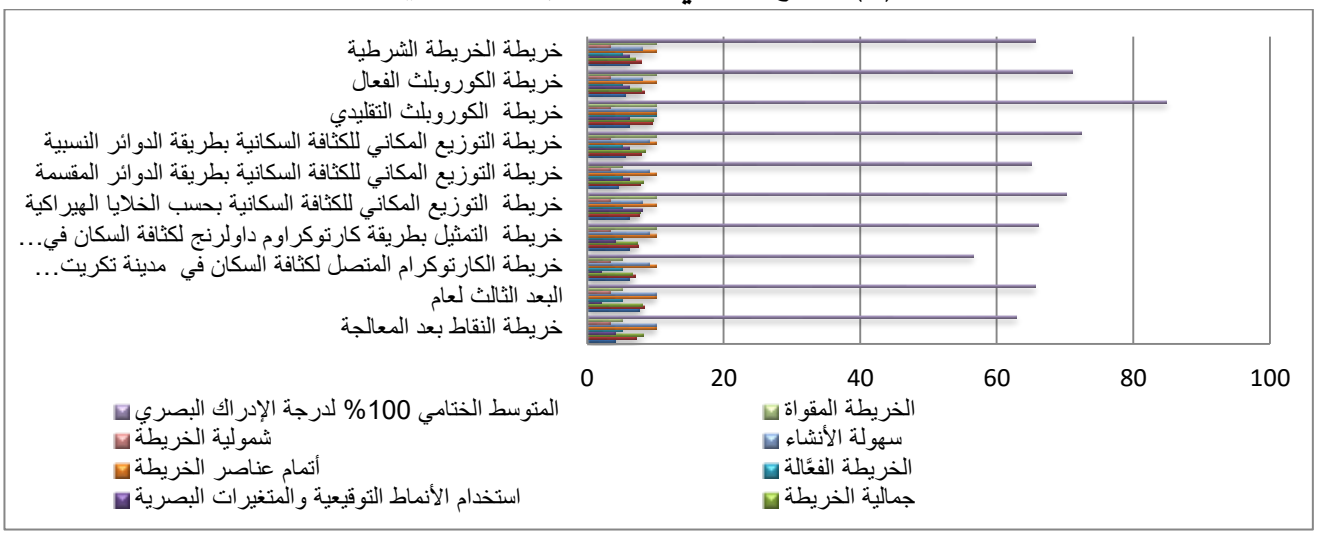
6	خريطة التوزيع المكاني للكثافة السكانية بطريقة الدوائر المقسمة	1	0	١	٢	٦.٦
7	خريطة التوزيع المكاني للكثافة السكانية بطريقة الدوائر النسبية	1	0	١		٥
8	خريطة الكوروبلث التقليدي	1	0	١	٢	٩.٥
9	خريطة الكوروبلث الفعال	1	0	١	٢	١٠
10	خريطة الخريطة الشرطية	1	0	١	٢	٦.٥

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج اختبار شمولية الخريطة (احتواءها على عدة بيانات وإتاحة المقارنة).

٢: الاختبار النهائي للنماذج الخرائطية:

بعد التنفيذ لاختبار خرائط منطقة الدراسة حسب المعايير التي أجاب عنها افراد عينات الدراسة والتي اشتملت على معايير (القبول النفسي للخريطة، وجمالية الخريطة، ودقة الإدراك، وسرعة الإدراك)، ومعيار السهولة من إنشاء الخريطة التي أجاب عنها الباحث حسب رؤيته، وبقية المعايير تم تحليلها علمياً، والتي تكون نسبتها (١٠٪) لكل معيار للحصول على مجموع الدرجة النهائية لكل خريطة كنسبة مئوية (١٠٠٪) لمعرفة درجة الإدراك البصري جدول (٥). والشكل(٤).

جدول (٤) الناتج النهائي لمعايير الإدراك البصري



المصدر: اعتماداً على دمج كافة المعايير

جدول (٥) الناتج النهائي لمعايير الإدراك البصري

رقم الخريطة	اسم الخريطة	سرعة الإدراك	القبول النفسي	جمالية الخريطة	استخدام الأنماط التوقيعية والمتغيرات البصرية	الخريطة الفعّالة	أتمام عناصر الخريطة	سهولة الأنشاء	شمولية الخريطة	الخريطة المقواة	المتوسط الختامي ١٠٠% لدرجة الإدراك البصري
١	**خريطة النقاط بعد المعالجة**	7.90	8.1	7.1	6.9	6	7	8	7	6	64
٢	**البعد الثالث لعام**	6.00	8.0	8.2	7.5	7.5	7.5	9	7.5	6	67.2
٣	**خريطة الكارتوكرام المتصل لكثافة السكان في مدينة تكريت لعام لجميع السنوات**	9.5	8.5	8.9	8.5	8	8.5	8	8.5	8.5	76.9
٤	**خريطة التمثيل بطريقة كارتوكراوم داولرنج لكثافة السكان في مدينة تكريت**	6.5	7.5	7.4	8	8.5	8	8	8	8	69.8
٥	**خريطة التوزيع المكاني للكثافة السكانية بحسب الخلايا الهيراكية**	7.40	7.7	7.5	7	6.5	6	7	6	5	60.1
٦	**خريطة التوزيع المكاني للكثافة السكانية بطريقة الدوائر المقسمة**	8.50	8.1	7.6	5	7	6.6	9	6.6	6	64.4
٧	**خريطة التوزيع المكاني للكثافة السكانية بطريقة الدوائر النسبية**	6.50	٧.٨	٨.٤	5.5	٥	5	7	5	6	56.2
٨	**خريطة الكوروبلث التقليدي**	5	9.5	9.3	9	9	9.5	9	9.5	9	78.8
٩	**خريطة الكوروبلث الفعال**	4	9.8	9.5	9.5	9.5	١٠	10	10	9.5	81.8
١٠	**خريطة الخريطة الشرطية**	5.80	٧.٨	7	6.5	5.5	6.5	9	6.5	6	60.6

المصدر: اعتماداً على دمج كافة المعايير.

الاستنتاجات:

١. تعد الخصائص السكانية من اهم الخصائص الجغرافية على المستوى البشري وذلك بسبب اثر النشاط البشري على الرقعة الجغرافية وطبيعة السلوك الانساني واثره الايجابي والسلبي على المنطقة.
٢. في عام ٢٠٢٣م فقد شهدت المدينة ارتفاع عدد السكان فيها الى حوالي ٢١٥٧٣٧/ نسمة حيث احتل المركز الاول في عدد السكان حي القادسية بعدد بلغ (٣٠١٩٨) نسمة اما في المرتبة الاخيرة حي المحطة بعدد(٢٨٠٤) نسمة ويرجع هذا الارتفاع الى التطور في البنى التحتية للمدينة فضلا عن الاستقرار الامني والاقتصادي فيها الامر الذي اسهم بجعل المدينة منطقة جذب سكاني
٣. في عام ١٩٩٧م فقد شهدت المدينة انخفاضاً في عدد السكان فيها الى حوالي ٦٦٣٩١/ نسمة حيث احتل المركز الاول في عدد السكان حي القادسية بعدد بلغ (١١٧٤٥) نسمة اما في المرتبة الاخيرة حي المحطة والخضراء والاربعين والديوم والجامعة (٠) نسمة اذ ان هذه الاحياء لم تكن مسكونة في عام ١٩٩٧ م
٤. بينت الدراسة النتائج بين المساحة الاصلية ومساحة الكارتوكرام حيث سجلت المساحة الاصلية في القادسية حوالي (٧.٤٤٧ كم) بينما سجل الكارتوكرام مساحة لنفس الحي (٠.٠١ كم) اذ يعمل الكارتوكرام على اظهار المساحة الصغيرة في الخريطة .
٥. اثبت الاختبارات الادراكية والتصميمية ان افضل طريقة في تمثيل كثافة السكان هي باستخدام الكور بليث الفعال كونه يعطي إدراكاً وجمالية اكثر لتمثيل هذه الظاهرة، اذ حقق درجة بلغت (١٠)% يليه طريقة الكور بليث التقليدي بنسبة بلغت (٩.٥)%. وان اسوء تمثيل لهذه الظاهرة قد سجلت طريقة الدوائر النسبية كونها أعطت انطباعاً للقراء بأنها مما هي ظاهرة طبيعية.

المقترحات:

١. توصي الدراسة بالتأكد من تضمين الحدود الإدارية والوحدات الجغرافية المهمة مثل المحافظات أو الأحياء. أضف معالم طبيعية مثل الأنهار والجبال إذا كانت تؤثر على توزيع السكان.
٢. إذا كنت تدرس التغيرات في الكثافة السكانية عبر الزمن، استخدم خريطة متحركة أو سلسلة من الخرائط الزمنية.
٣. تأكد من أن البيانات المستخدمة حديثة ودقيقة، استخدم مصادر موثوقة مثل الإحصاءات الرسمية أو البيانات من الهيئات الحكومية.
٤. أضف مفتاحًا للخريطة يوضح معنى الألوان أو الرموز المستخدمة.
٥. استخدم عنوانًا واضحًا وموجزًا يشرح ما تمثله الخريطة.
٦. أضف مقياسًا للخريطة يوضح النسبة بين المسافة على الخريطة والمسافة على الأرض.

٧. استخدم برامج متخصصة مثل ArcGIS، QGIS، أو حتى أدوات Google Earth و برنامج GeoDa لإنشاء خرائط دقيقة وجذابة .

٨. استفد من الأدوات التفاعلية التي تسمح للمستخدمين بتكبير وتصغير الخريطة واستكشاف التفاصيل.

٩. استخدم الرسوم البيانية والمخططات التكميلية لتوضيح النقاط الرئيسية.

١٠. باتباع هذه التوصيات، يمكنك إنشاء خرائط كارتوغرافية للكثافات السكانية تكون دقيقة وفعالة في توصيل المعلومات.

المصادر

1. Abu Ayana, Muhammad Fathi, Population Geography, Foundations and Applications, 4th edition, University Knowledge Course, Alexandria University, 1993.
2. Abu Radi, Fathi Abdel Aziz, Human Distribution Maps and Graphs, Beirut, Lebanon, Dar Al-Nahda Al-Arabiya, 2001
3. Al-Hadithi, Taha Hammadi, Population Geography, 2nd edition, Dar Al-Kitab for Printing and Publishing, University of Mosul, 2000.
4. Al-Hazza'i, Abeer Adnan Khalafah, and Mohsen, Inaam Abdel-Sahib, Cartographic Representation of Some Statistical Data in Al-Qadisiyah Governorate, Uruk Journal for Human Sciences, College of Education for Human Sciences, Al-Muthanna University, year (2018), Volume (11), Issue (2) .
5. Al-Rudaisi, Samir Muhammad, The Modern Guide to Cartography, Riyadh - Saudi Arabia, Dar Alam Al-Kutub, 2002.
6. Al-Samarrai, Riyad Abdullah Ahmed, a comparative analysis of the urban growth of the cities of Tikrit and Samarra (a study in urban geography), PhD thesis, G.M., College of Education (Ibn Rushd), University of Baghdad, Baghdad, 2011.
7. Al-Suwaidi, Mustafa Abdullah and Al-Farhani, Arkan Mazhar Radi, Methods of Cartographic Representation of the Population Distribution of Al-Qadisiyah Governorate, Al-Qadisiyah Journal of Human Sciences, Volume 16, Issue (1).
8. Al-Uqaili, Noman Dahash Saleh, The Natural Environment in Tikrit (Geographic Location and Climate), Encyclopedia of the City of Tikrit, Al-Hurriya Printing House, Baghdad, 1995.
9. Al-Zaidi, Najeeb Abdul Rahman and Hussein Mujahid Masoud, Cartography, Al-Yazouri Scientific Publishing and Distribution House, Amman, 2005.
10. Hammadi, Manhal Abdullah, Urban Transport in the City of Tikrit, PhD thesis, unpublished, University of Mosul, 2013.
11. https://www.jove.com/t/54454/the-4-mountains-test-short-test-spatial-memory-with-high-sensitivity?language=Arabic)

12. Mustafa, Abdul Rahman, Debs, optimal catographic representation of moving objects on positional maps, Journal of Arts and Social Sciences, Sultan Qaboos University, year 2018, Magazine (9), Issue (2).
13. Rautenbach V., Coetzee S., & Iwaniak A., (2013), Orchestrating OGC web services to produce thematic maps in a spatial information infrastructure, Computers Environment and urban Systems, Vol.(37), No.(1) ,
14. Salma, Dr. Nasser bin Muhammad, thematic maps in the laboratory and on the geographic information systems program, King Saud University, Riyadh 1440 AH.
15. Salma, Nasser bin Muhammad bin, Human Distribution Maps, Beirut - Lebanon, Arab Renaissance House, 2001 AD, p. 79.
16. Satiha, Muhammad Muhammad, Maps of Geographic Distributions, Beirut - Lebanon, Dar Al-Nahda Al-Arabiya, 1972.
17. Siddiq Mustafa Jassim Al-Douri, Cartogram mapping modeling of some population data in Iraq using GIS and remote sensing techniques (a comparative study of effective perception methods).
18. Tsorlini A., Sieber R., Hurni L., Klauser H., & Gloor T., (2017), Designing a Rule-based Wizard for Visualizing Statistical Data on Thematic Maps, Cartographic Perspectives, (No. 86).