



ISSN: 1817-6798 (Print)

Journal of Tikrit University for Humanities

available online at: www.jtuh.org/
JTUH
 مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية
 Journal of Tikrit University for Humanities

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

ARTICLE INFO**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/>


Journal of Tikrit University for Humanities

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

ABSTRACT

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 corbilit, traditional corbilit, hieratic, conditional maps.

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

طرق التمثيل الكارتوكرافي لتوزيع الكثافات السكانية في مدينة تكريت

حنين موفق هوير الجنابي / جامعة تكريت / كلية الآداب

فائق حسن محييد 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 العلاقات 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 العلاقات 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 ، الهيراكسية، الخرائط الشرطية) .

الكلمات المفتاحية : طرق التمثيل الكارتوكرافي، 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 الإمكانيات 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 (12) 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 لرسم 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.

أولاً. مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

ان المشكلة الرئيسة تتمحور حول أن 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 تنفرع عدة تساؤلات ثانوية وهي :

1. ما مدى قدرة عملية التمثيل الخرائطي وكفاءتها في تمثيل الظواهر السكانية في دراسة مدينة تكريت؟

2. 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:

أن 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 :

1. ان لنظم المعلومات الجغرافية قدرة عملية لتمثيل الخرائطي وكفاءتها في تمثيل الظواهر السكانية في دراسة مدينة تكريت.

2. هناك طرق كارتوكرافية اتباعها في طرائق التمثيل الخرائطي ووسائلها سهلت عملية ومعرفة لخصائص والتوزيع السكاني.

ثالثاً : أهمية الدراسة.

تهتم الدراسة الى التعرف على سكان قضاء تكريت للمدة (1997_2023) وتحليل العديد من خصائصها الديمغرافية والاجتماعية والاقتصادية وتوزيعها فضلاً 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.

رابعاً: هدف الدراسة:

التمثيل الكارتوغرافي للكثافة السكانية هو أداة مهمة تستخدم لفهم وتحليل التوزيع السكاني على مدى فترة زمنية معينة، مثل للمدة من (1997-2023). الهدف من هذا التمثيل يمكن أن يتضمن عدة جوانب، منها:

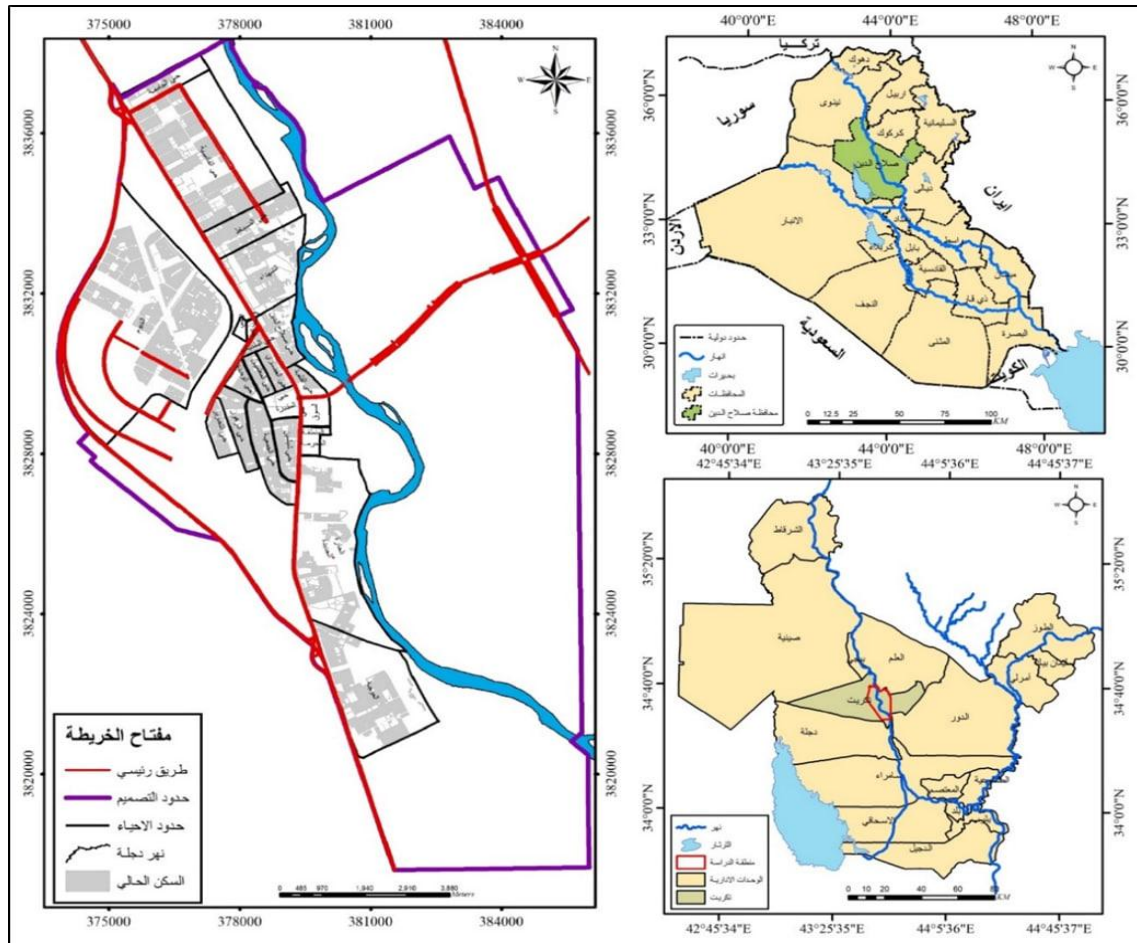
1. تحليل التوزيع السكاني: يساعد في فهم كيفية توزيع السكان عبر مختلف المناطق الجغرافية. اذ يمكن أن يكشف عن المناطق ذات الكثافة السكانية العالية والمنخفضة.

2. 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 (34.34.42) و(34.40.12) شمالاً وخطي طول (43.37.52) و(43.43.11) شرقاً (الحمادي, 2013, ص17) وتقع جغرافياً على الضفة اليمنى لنهر دجلة وعلى بعد 180 كم شمال مدينة بغداد، وإلى الجنوب من مدينة الموصل على مسافة 220 كم، إذ تفصلها الأخيرة عن الحدود العراقية التركية بمسافة 110 كم ، وأن موقعها الجغرافي يتوسط المسافة ما بين الحدود السورية العراقية والحدود العراقية الإيرانية وقصرشيرين وتبلغ المسافة على خط مستقيم بين تكريت والبوكمال 225 كم وبين تكريت وقصر شيرين 188 كم. اذ يحدها المدينة من جهة الشمال مركز قضاء بيجي ويبعد مسافة 40 كم عن المركز الحضري للمدينة، ومن الجنوب قضاء سامراء بمسافة 50 كم، ومن جهة الشرق قضاء الدور بمسافة 20 كم، ومحافظة كركوك بمسافة 110 كم، إما من جهة الغرب فتحدها منطقة الجزيرة وبحيرة الثرثار (العقيلي, 1995, ص57) وكما في الخريطة (1)

خريطة (1) موقع مدينة تكريت



المصدر: بالاعتماد على خارطة العراق الإدارية، وخارطة محافظة صلاح الدين، وخارطة مدينة تكريت لعام 2010م

خامسا: هدف الدراسة:

التمثيل الكارتوغرافي للكثافة السكانية هو أداة مهمة تستخدم لفهم وتحليل التوزيع السكاني على مدى فترة زمنية معينة، مثل للمدة من (1997-2023). الهدف من هذا التمثيل يمكن أن يتضمن عدة جوانب، منها:

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

4. 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 :

1_ 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, 2013, p120).

2_ مفهوم التمثيل الكارتوكرافي:

أن التمثيل الكارتوجرافي هو أفضل تصميم للخريطة لتتال الاستحسان والقبول من قبل قارئها، فيدخل ضمن عمل المصمم إيصال المعلومات الى القراء على اختلاف مستوياتهم وخلفياتهم العلمية (السويدي, ص165) .

3_ 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, 2017, P23).

4_ طرق التمثيل الكارتوكرافي:

هي طرق فنية علمية تستخدم الرسم البياني والرموز المختلفة، لعرض توزيع الظواهر الجغرافية وتوضيح العلاقات الارتباطية بينها، ولتحقيق ذلك تستخدم الرموز وفق طرق فنية علمية لتمثيل تلك الظواهر (مصطفى, 2018, ص65) , ورغم التقدم التقني الكبير في مجال اعداد الخرائط إلا أن الاسس العامة للتمثيل

الكارتوكرافي (الخزاعي, 2018, ص374) رافي مازالت راسخة لا يمكن تجاوزها، حيث ساعد التقدم التقني في تسهيل انتاجها اختصارا للجهد والوقت ، و اضافته 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 1997-2023م.

يتميز التوزيع الجغرافي (المكاني) للسكان بأنه عشوائي وغير منتظم , و يعود ذلك التوزيع لجملة من العوامل , (البيئية والاقتصادية , والتاريخية , 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, 2000, ص183).

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 (1) التوزيع العددي لسكان مدينة تكريت حسب الأحياء السكنية للمدة 1997-2023م

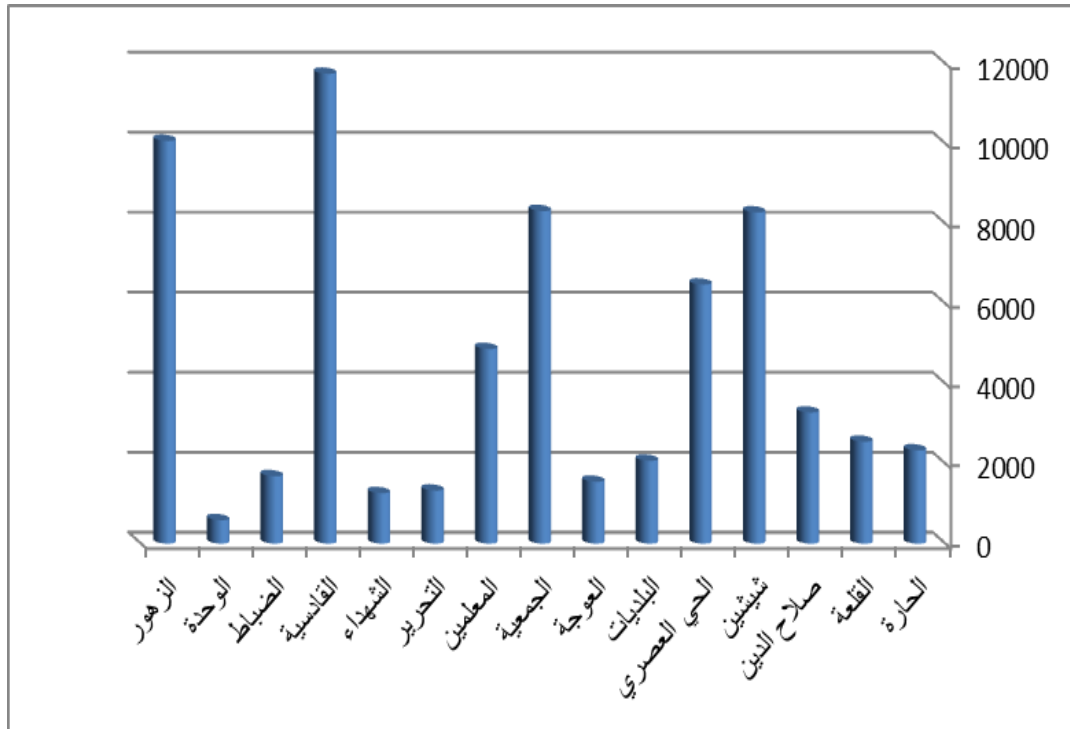
اسم الحي	1997	2012	2018	2023
الحارة	2331	3709	4336	7549
القلعة	2549	5557	4742	8197
صلاح الدين	3278	5151	6098	10570
الخضراء	-	-	-	3235
المحطة	-	-	-	2804
شيشين	8281	12934	15405	23080
الحي العصري	6476	7571	12047	20923
البلديات	2071	3310	3853	6686
العوجة	1548	4116	2880	3235
الاربعين	-	-	-	3451
الجمعية	8315	12795	15468	24158
المعلمين	4866	7574	9052	15746

4314	2469	3390	1327	التحرير
3883	2350	2111	1263	الشهداء
30198	21849	24811	11745	القادسية
5393	3136	4248	1686	الضباط
2373	1094	954	588	الوحدة
29766	18914	10840	10067	الزهور
5215	599	503	-	الديوم
4961	-	3316	-	الجامعة
215737	124292	112890	66391	المجموع

المصدر: وزارة التخطيط والتعاون الانمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، دائرة إحصاء محافظة صلاح الدين، إحصاء السكان لعام 1997-2018 وتقديرات السكان لعام 2023م، بيانات غير منشورة.

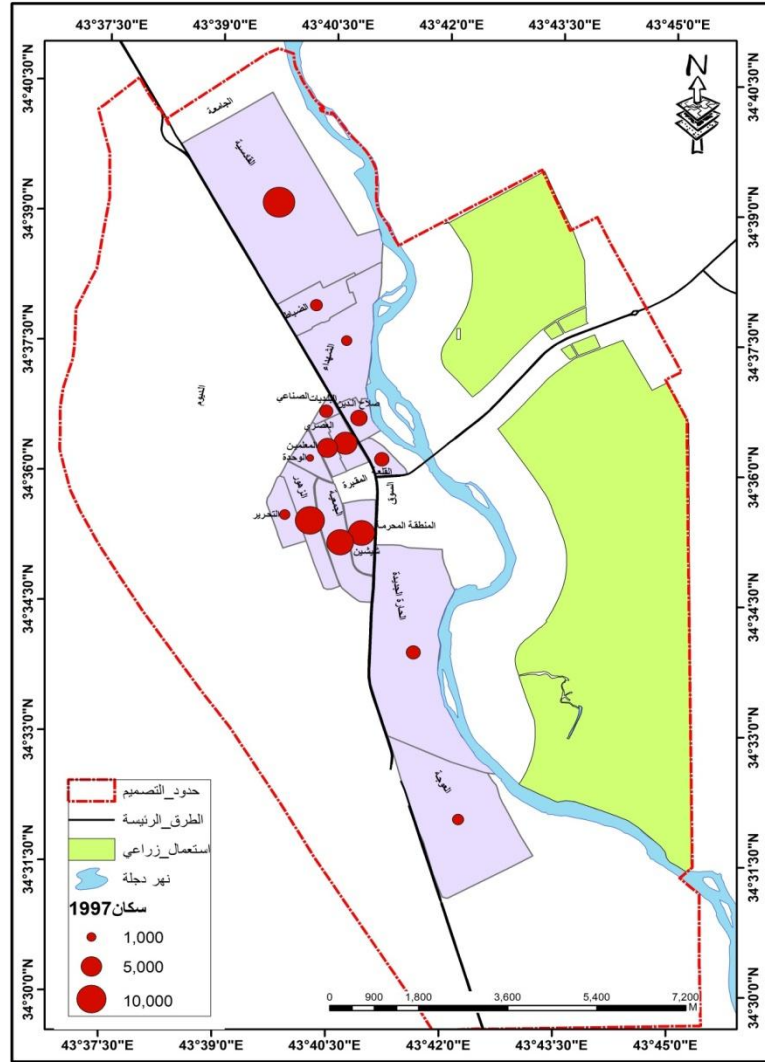
مدة الدراسة الممتدة من عام 1997 م وحتى 2023 م ، فعند تحليل بيانات الجدول (1) والذي يوضع اعداد السكان في المدينة وتوزيعهم الجغرافي بحسب الاحياء ، اذ بلغ اعلى عدد سكان في حي القادسية اذ بلغ 11745/ نسمة ، يليه حي الزهور بعدد سكاني بلغ حوالي 10067/ نسمة ، ثم حي شيشين بعدد سكان 8281/ نسمة وحي الجمعية بعدد سكان 8315/ نسمة اما اقل الاحياء من حيث توزيع عدد السكان فكانت حي الوحدة وبعدد سكاني بلغ حوالي 588/ نسمة . كما في خريطة (2) و شكل (1)

شكل (1) التوزيع الجغرافي لسكان مدينة تكريت لعام 1997م



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (1)

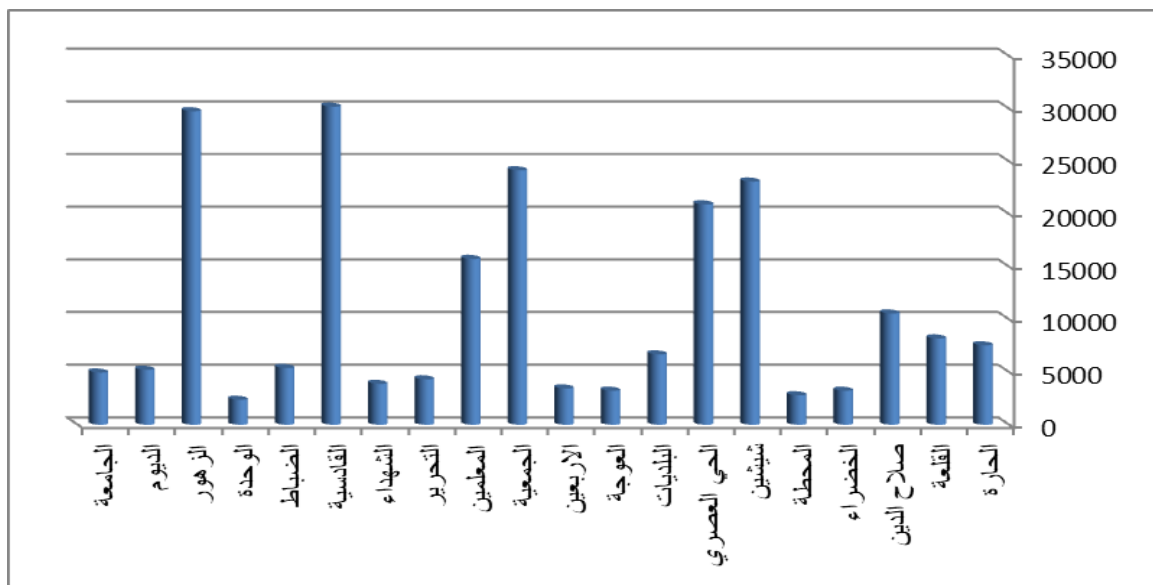
خريطة (2) التوزيع العددي لسكان مدينة تكريت لعام 1997م



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (1) ومخرجات برنامج (Arcmap10.3)

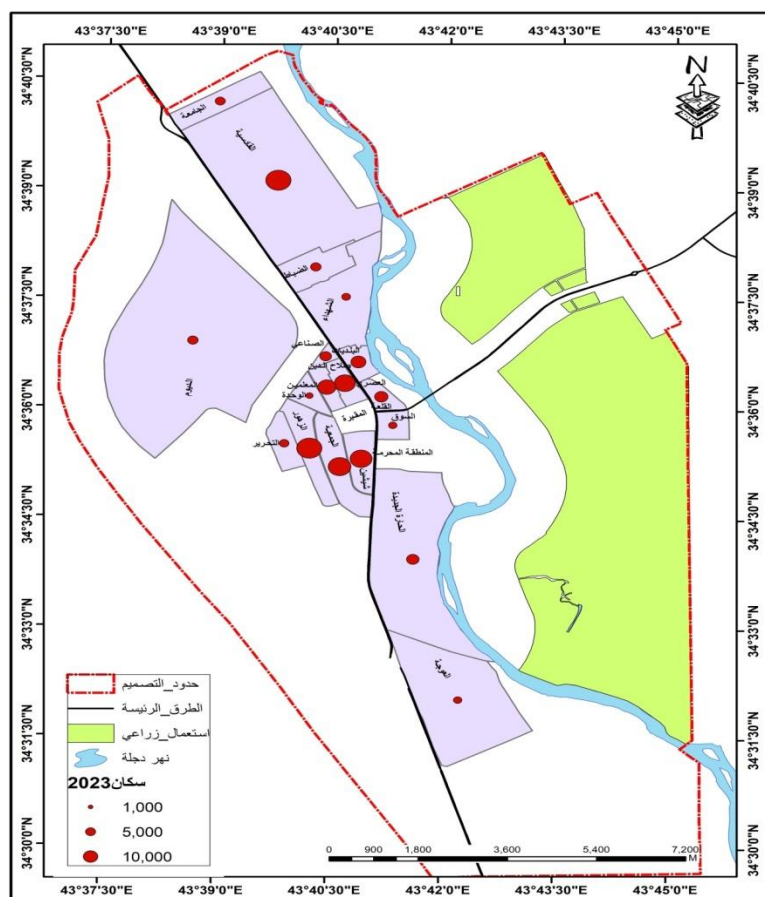
اما في عام 2023م فقد ظهرت متغيرات اسهمت في جعل منطقة الدراسة منطقة جذب سكاني , من حيث تطور الدور الوظيفي للمدينة , و تطور الجانب الخدمي والبنى التحتية , فضلا عن الدور الخدمي للجانب الترفيهي , وبناء المجمعات السكنية للموظفين وغيرهم من شرائح المجتمع التي اسهمت بجذب سكاني كبير للمدينة ناهيك عن الخدمات التعليمية التي توفرها المدينة من حيث المعاهد والكلية في المدينة, لذا فقد بلغ عدد سكان المدينة بحوالي 215737/ 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 30198/ 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 سكان 2373 / نسمة . الشكل (2) الخريطة (3)

شكل (2) التوزيع الجغرافي لسكان مدينة تكريت لعام 2023م



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (1)

خريطة (3) التوزيع العددي لسكان مدينة تكريت لعام 2023م



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (1) 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 تركيز 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 فضلاً عن تركيز السكان ضمن مناطق معينة وحاجة تلك المناطق الى الخدمات , لذ تعد مقياس لصناع القرار في ايجاد الحلول المناسبة للمناطق التي تشهد كثافة عالية فضلاً عن اعادة توزيع السكان ضمن المناطق الاخرى(السامرائي, 2011, ص43). اما في العراق فقد ارتفعت الكثافة السكانية في العراق من 11 نسمة/ كم² عام 1947 إلى 50 نسمة / كم² عام 1997 وإلى 66 نسمة/ كم² عام 2007 ، وفي عام 2023م بلغت 92,2 نسمة / كم²، 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(2)الكثافة السكانية في مدينة تكريت بحسب الأحياء السكنية للمدة 1997-2023م

اسم الحي	المساحة / هكتار	الكثافة/1997	الكثافة/2012	الكثافة/2018	الكثافة/2023
الحارة	647	3.6	5.7	6,7	11.7
القلعة	41	62.2	135.5	115,7	199.9
صلاح الدين	47	70	109.6	129,7	224.9
شيشين	79	104.8	163.7	195	292.1
الحي العصري	49	132.2	154.5	245,9	427
البلديات	15	138.1	220.7	256,9	445.7
العوجة	511	3.1	8.1	5,6	6.3
الجمعية	127	64.5	100.7	121,8	190.2
المعلمين	39	124.8	194.2	232,1	403.7
التحرير	90	14.7	37.7	27,4	403.7
الشهداء	259	4.9	8.1	9,1	15
القادسية	896	13.1	27.7	24,4	33.7
الضباط	107	15.1	39.7	29,3	50.4
الوحدة	43	13.7	22.2	25,4	55.2
الزهور	109	92.3	99.4	173,5	273.1
الديوم	1668	0.2	0.3	0,4	3.1
الجامعة	102	16.1	32.5	38.2	48.6

المصدر: جدول(1) ومديرية بلدية تكريت , قسم تنظيم المدن , مساحات الأحياء من خارطة التصميم الأساس للمدينة

(*) الهكتار : وحدة لقياس المساحة وتساوي 10000 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 1997م بحوالي 51,3 نسمة/ كم² , تنوعت في احياء المدينة , وتم تقسيمها الى فئات وهي (المنخفضة- القليلة- المتوسطة- المرتفعة).

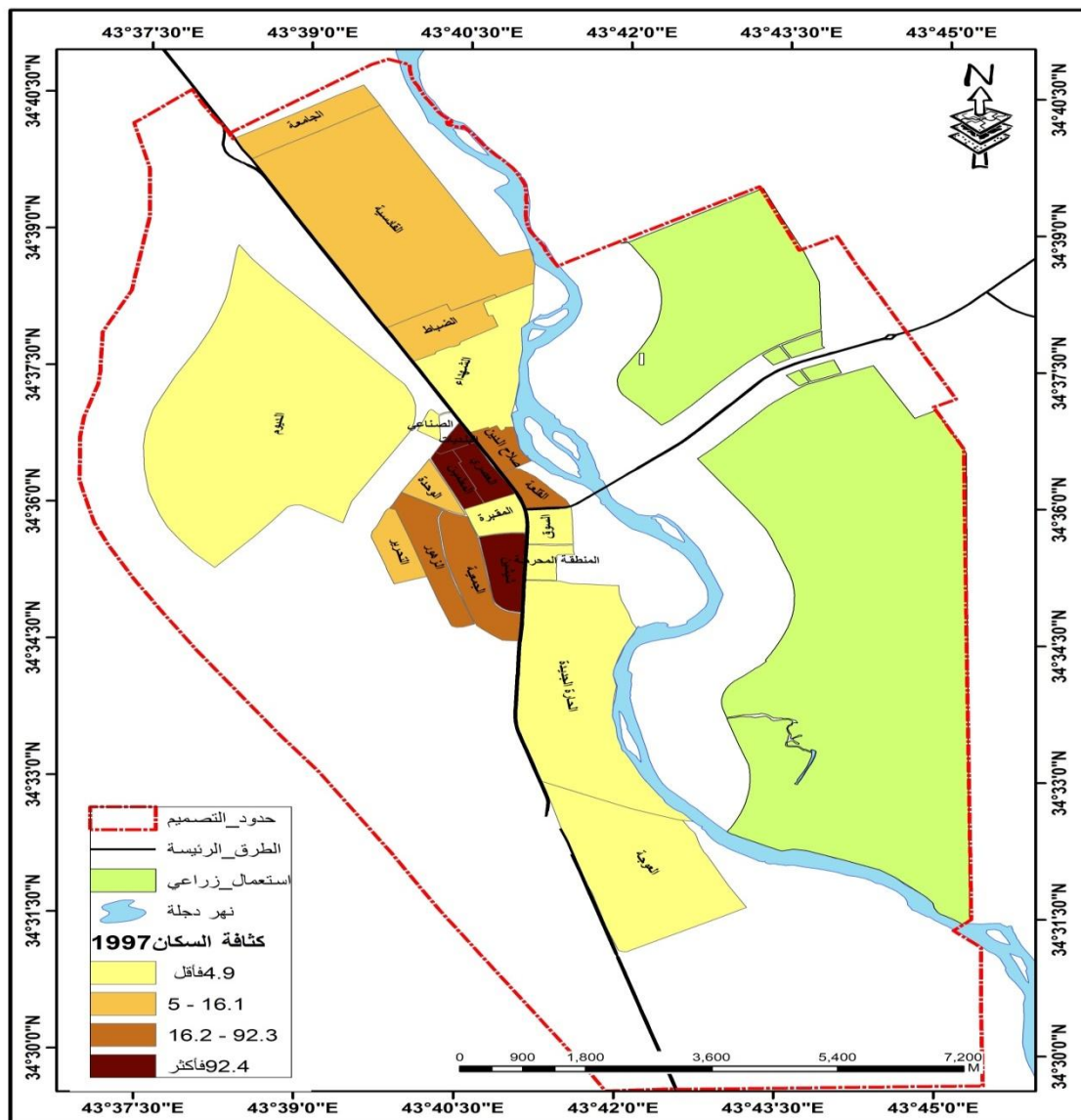
-الفئة المنخفضة الكثافة (اقل من 4.9): وتشمل احياء (الديوم, الشهداء, الحارة الجديدة, العوجة) وبكثافة سكانية بلغت (0.2 , 4.9 , 3.6 , 3.1) لكل حي بحسب الترتيب.

-الفئة القليلة الكثافة (5_16.1): وتشمل احياء (القادسية , التحرير, الوحدة , الجامعة, الضباط) بكثافة سكانية بلغت (13.1 , 14.7 , 13.7 , 16.1 , 15.1) لكل حي بحسب الترتيب.

-الفئة المتوسطة الكثافة (16.2_92.3): وتشمل احياء (الجمعية , الزهور , القلعة , صلاح الدين) وبكثافة سكانية بلغت (64.5 , 92.3 , 62.2 , 70) لكل حي بحسب الترتيب.

-الفئة المرتفعة الكثافة (اكثر من 92.4): وتشمل احياء (العصري , شيشين , المعلمين , البلديات) وبكثافة سكانية قيمتها (132.2 , 104.8 , 124.8 , 138.1) 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 (2) والخريطة (4)

خريطة (4) كثافة السكان في مدينة تكريت 1997م



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (2) ومخرجات برنامج (Arcmap10.3)

وفي عام 2023م ، تنوعت الكثافة السكانية بين احياء المدينة بشكل متباين، وتم تقسيمها الى فئات وهي (المنخفضة- القليلة-المتوسطة-المرتفعة).

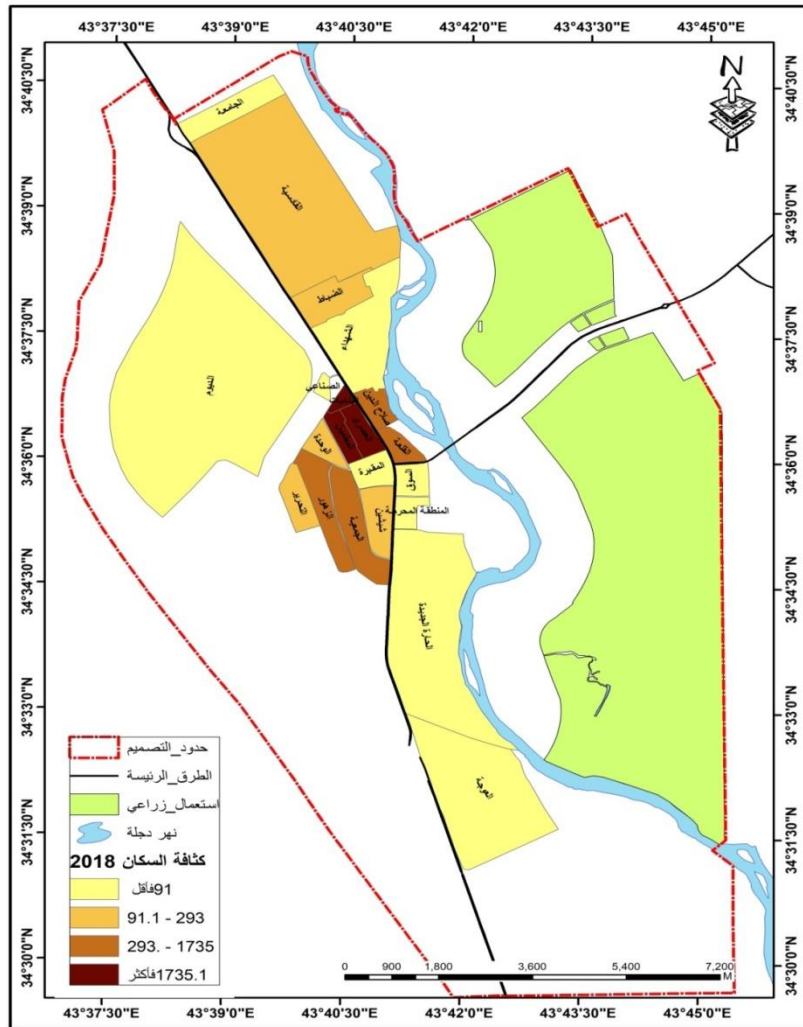
-**الفئة المنخفضة الكثافة (اقل من 15):** وتشمل احياء (الديوم ، الشهداء ، العوجة ، الحارة الجديدة) بكثافة سكانية بلغت (3.1 ، 15 ، 6.3 ، 11.7) لكل حي بحسب الترتيب.

-**الفئة القليلة الكثافة (15.1_55.2):** وتشمل احياء (الجامعة ، القادسية ، الضباط ، الوحدة) بكثافة سكانية بلغت (48.6 ، 33.7 ، 50.4 ، 55.2) لكل حي بحسب الترتيب.

-الفئة المتوسطة الكثافة (55.3_292.1): وتشمل احياء (القلعة , صلاح الدين , شيشين , الجمعية , الزهور) بكثافة سكانية بلغت (199.9 , 224.9 , 292.1 , 190.2 , 273.1) لكل حي بحسب الترتيب.

-الفئة المرتفعة الكثافة (اكثر من 292.2): وتشمل احياء (البلديات , العصري , المعلمين , التحرير) بكثافة سكانية بلغت (445.7 , 427 , 403.7 , 403.7) لكل حي وبحسب الترتيب.

خريطة (5) كثافة السكان في مدينة تكريت لعام 2018م

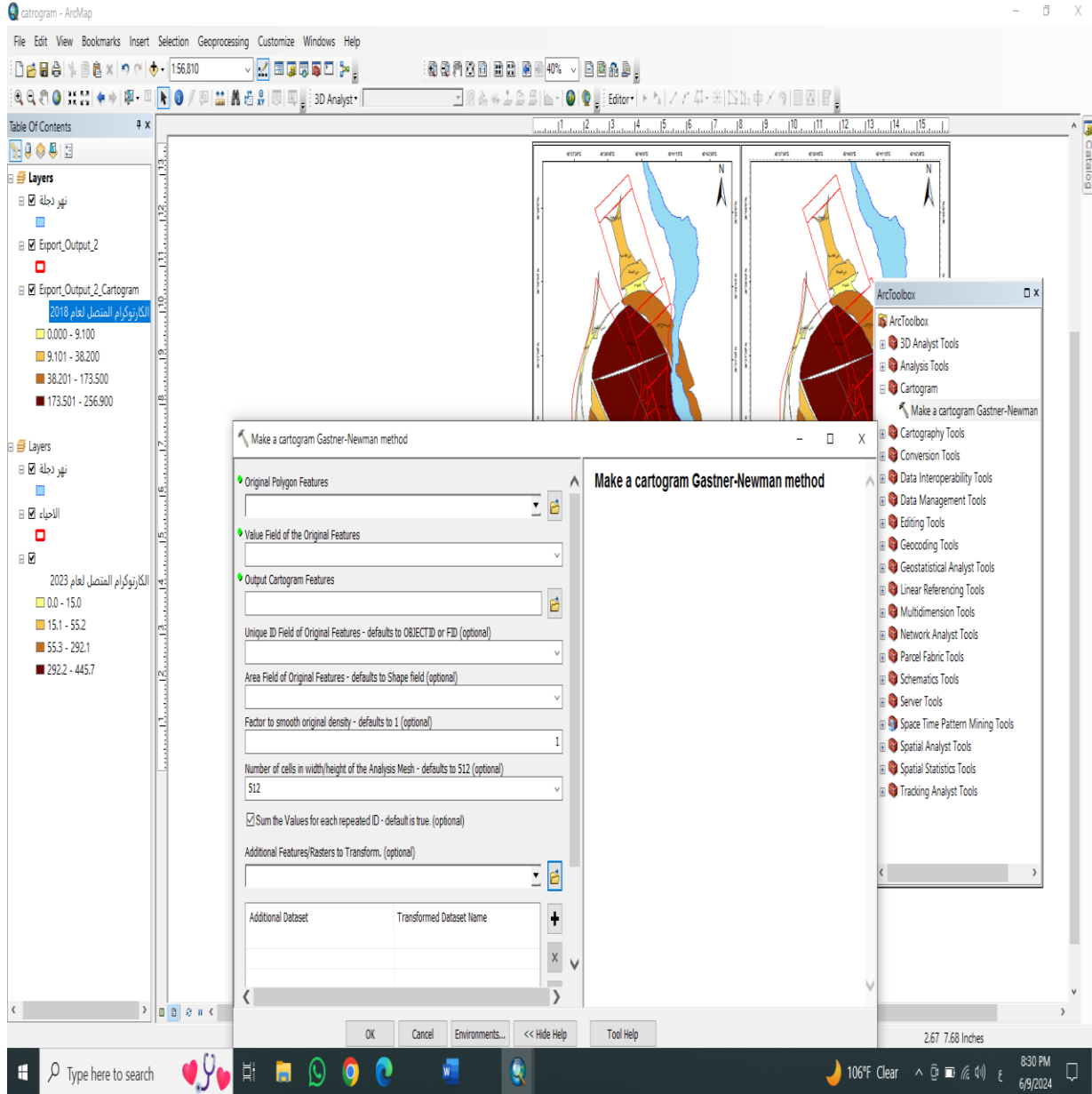


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (2) ومخرجات برنامج (Arcmap10.3)
ثالثاً: طريقة عمل الكارتوكرام المتصل لمدينة تكريت:

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

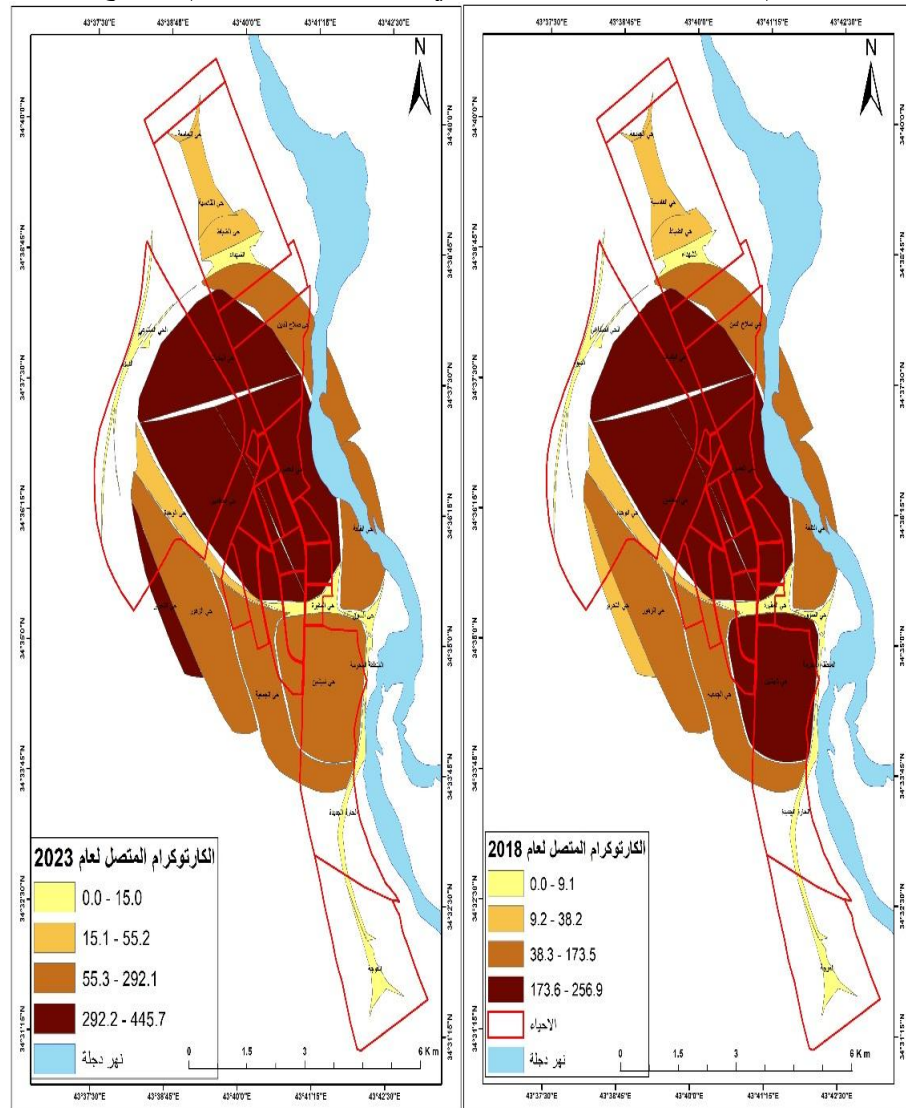
كثافة السكان للاحياء السكنية ، وكما في الاشكال التالية التي توضح خطوات العمل، ويقوم عمل هذا البرنامج على استخدام كودات (CODE) خاصة تعمل على تحليل الخريطة ومن ثم تمثيلها .

شكل (3) خطوات العمل لاشتقاق الكارتوكرام المتصل



المصدر: اعتماداً على برنامج Arc Map10.8

خريطة (6) الكارتوكرام المتصل لكثافة السكان في مدينة تكريت لعام لجميع السنوات

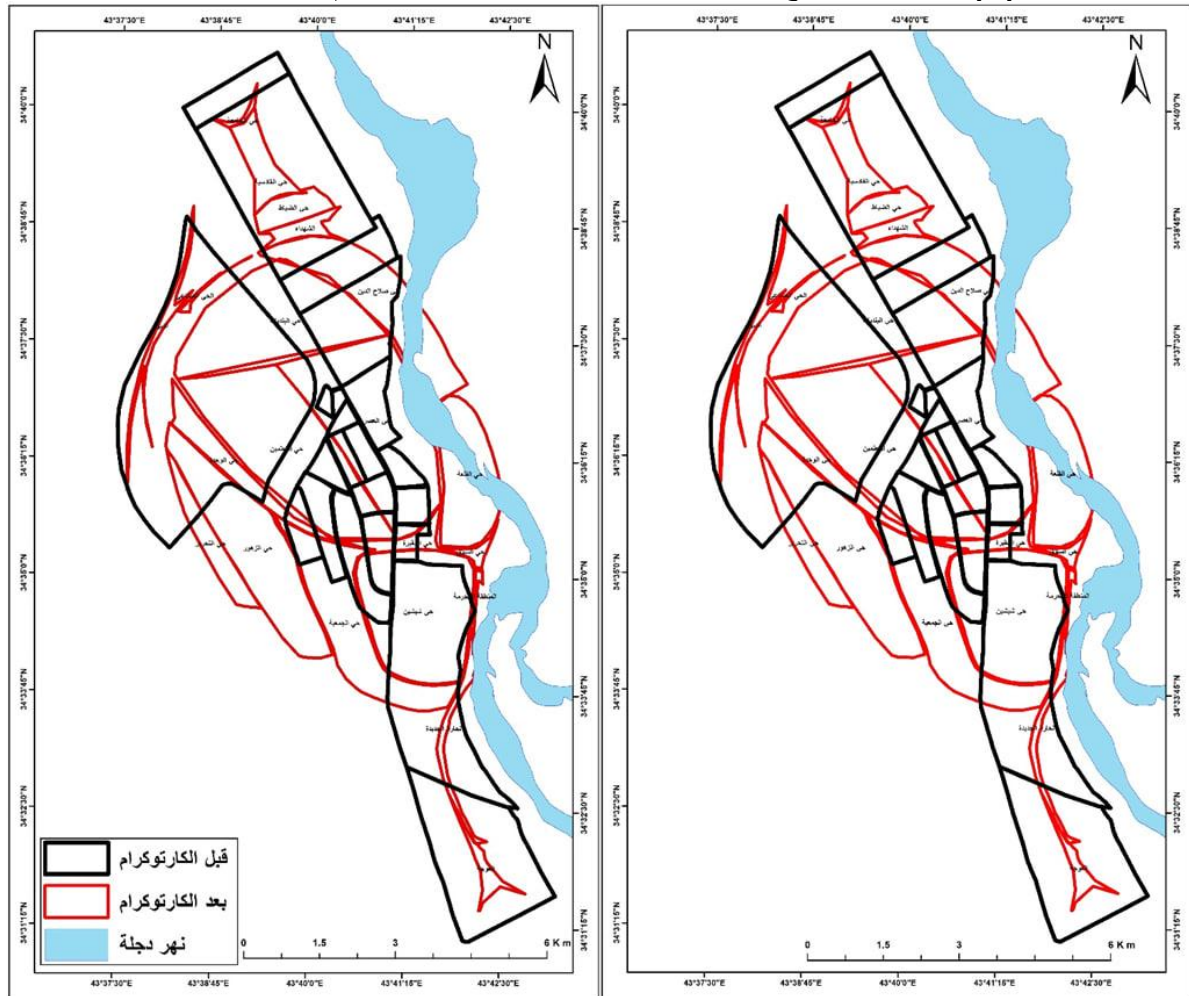


المصدر: اعتماداً قاعدة البيانات الخاصة بالكثافات، وبرنامج Arc Map10.8 .

ثم نقوم بمقارنة نتائج الكارتوكرام من ناحية المساحة ليتم توضيحها في الخريطة (7) والجدول

(3)

خريطة (7) مقارنة النتائج بين الخريطة الاصلية والكارتوكرام لكثافة لمدينة تكريت



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

جدول (3) مقارنة النتائج بين المساحة الاصلية ومساحة الكارتوكرام

ت	اسم الحي	المساحة كم ² قبل الكارتوكرام	المساحة كم ² 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

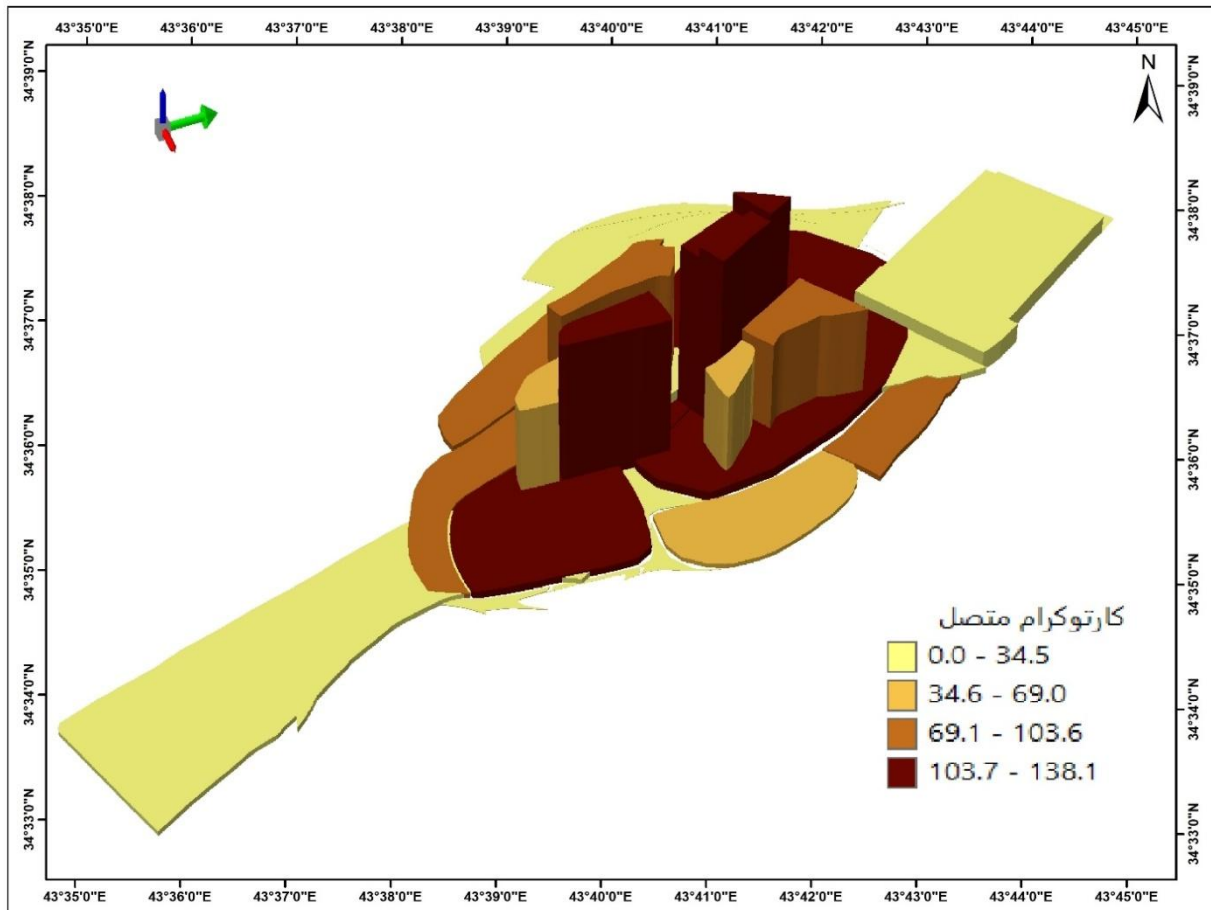
4.50	0.882	حي الزهور	17
1.07	0.628	حي التحرير	18
0.06	0.128	الحي الصناعي	19
0.37	5.111	العوجة	20
0.42	14.330	الديوم	21

المصدر: اعتماداً على برنامج Arc Map10.8 .

يلاحظ من الخريطة (8) والجدول (3):

- يعمل الكارتوكرام على المبالغة في كثافة السكان وإعطاء نسبة ادراك عالية في الملاحظة البصرية للخريطة إلا أن المأخوذ عليه يقوم بتغيير المساحات الحقيقية، 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 (8) الكارتوكرام المتصل الثلاثية الابعاد لكثافة السكان في مدينة تكريت



المصدر: اعتماداً على جدول (1) وبرنامج وبرنامج ARC MAP10.7 .

ويلاحظ من الخريطة أعلاه :

1. يكون شكل المدينة مختلف عن الشكل الفعلي .
2. عدم تجانس الشكل مع بعضه البعض.
3. تم الاعتماد على متغيري اللون والحجم والشكل في المتغيرات البصرية.

رابعاً: الاختبارات الادراكية لطرق 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 قارئ 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:

1_ اجراءات الاختبار النهائي :

يتضح من الجدول (4) 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، 2013، ص159) 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 (100%)، كما في الجدول (4) .

جدول (4) 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 (%10)
1	خريطة النقاط بعد المعالجة	1	0	1	2	7
2	البعد الثالث لعام	1	0	1	2	7.5
3	خريطة الكارتوكرام المتصل لكثافة السكان في مدينة تكريت لعام لجميع السنوات	1	0	1	2	8.5
4	خريطة التمثيل بطريقة كارتوكرام داولرنج لكثافة السكان في مدينة تكريت	1	0	1	2	8
5	خريطة التوزيع المكاني للكثافة السكانية بحسب الخلايا الهيراركية	1	0	1	2	6

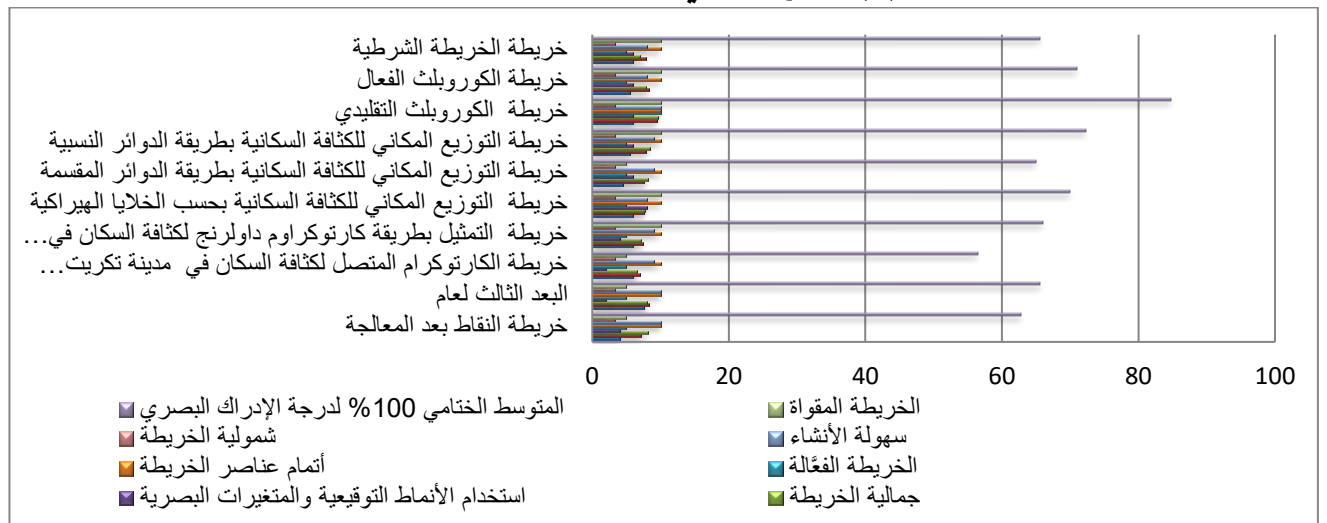
6.6	2	1	0	1	خريطة التوزيع المكاني للكثافة السكانية بطريقة الدوائر المقسمة	6
5		1	0	1	خريطة التوزيع المكاني للكثافة السكانية بطريقة الدوائر النسبية	7
9.5	2	1	0	1	خريطة الكوروبلث التقليدي	8
10	2	1	0	1	خريطة الكوروبلث الفعال	9
6.5	2	1	0	1	خريطة الخريطة الشرطية	10

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

2: 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)، ومعياري السهولة من إنشاء الخريطة التي أجاب عنها الباحث حسب رؤيته، وبقية المعايير تم تحليلها علمياً، والتي تكون نسبتها (10%) لكل معيار للحصول على مجموع الدرجة النهائية لكل خريطة كنسبة مئوية (100%) لمعرفة درجة الإدراك البصري جدول (5). والشكل (4).

جدول (4) الناتج النهائي لمعايير الإدراك البصري



المصدر: اعتماداً على دمج كافة المعايير

جدول (5) النتائج النهائي لمعايير الإدراك البصري

رقم الخريطة	اسم الخريطة	سرعة الإدراك	القبول النفسي	جمالية الخريطة	استخدام الأنماط التوقعية والمتغيرات البصرية	الخريطة الفعالة	أتمام عناصر الخريطة	سهولة الأنشاء	شمولية الخريطة	الخريطة المقواة	المتوسط الختامي 100% لدرجة الإدراك البصري
1	خريطة النقاط بعد المعالجة	7.90	8.1	7.1	6.9	6	7	8	7	6	64
2	البعد الثالث لعام	6.00	8.0	8.2	7.5	7.5	7.5	9	7.5	6	67.2
3	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
4	خريطة التمثيل بطريقة كارتوكراوم داوولرنج لكثافة السكان في مدينة تكريت	6.5	7.5	7.4	8	8.5	8	8	8	8	69.8
5	خريطة التوزيع المكاني للكثافة السكانية بحسب الخلايا الهيراركية	7.40	7.7	7.5	7	6.5	6	7	6	5	60.1
6	خريطة التوزيع المكاني للكثافة السكانية بطريقة الدوائر المقسمة	8.50	8.1	7.6	5	7	6.6	9	6.6	6	64.4
7	خريطة التوزيع المكاني للكثافة السكانية بطريقة الدوائر النسبية	6.50	7.8	8.4	5.5	5	5	7	5	6	56.2
8	خريطة الكورولث التقليدي	5	9.5	9.3	9	9	9.5	9	9.5	9	78.8
9	خريطة الكورولث الفعال	4	9.8	9.5	9.5	9.5	10	10	10	9.5	81.8
10	خريطة الخريطة الشريطية	5.80	7.8	7	6.5	5.5	6.5	9	6.5	6	60.6

المصدر : اعتماداً على دمج كافة المعايير .

الاستنتاجات:

1. 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.
2. في عام 2023م فقد شهدت المدينة ارتفاع عدد السكان فيها الى حوالي 215737/ نسمة حيث احتل المركز الاول في عدد السكان حي القادسية بعدد بلغ (30198) نسمة اما في المرتبة الاخيرة حي المحطة بعدد (2804) نسمة ويرجع هذا الارتفاع الى التطور في البنى التحتية للمدينة فضلا عن الاستقرار الامني والاقتصادي فيها الامر الذي اسهم بجعل المدينة منطقة جذب سكاني
3. في عام 1997م فقد شهدت المدينة انخفاضاً في عدد السكان فيها الى حوالي 66391/ نسمة حيث احتل المركز الاول في عدد السكان حي القادسية بعدد بلغ (11745) نسمة اما في المرتبة الاخيرة حي المحطة والخضراء والاربعة والديوم والجامعة (0) نسمة اذ ان هذه الاحياء لم تكن مسكونة في عام 1997 م
4. بينت الدراسة النتائج بين المساحة الاصلية ومساحة الكارتوكرام حيث سجلت المساحة الاصلية في القادسية حوالي (7.447 كم) بينما سجل الكارتوكرام مساحة لنفس الحي (0.01 كم) اذ يعمل الكارتوكرام على اظهار المساحة الصغيرة في الخريطة .
5. 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 (10)% يليه طريقة الكور بليث التقليدي بنسبة بلغت (9.5)%. وان اسوء تمثيل لهذه الظاهرة قد سجلت طريقة الدوائر النسبية كونها أعطت انطباعاً للقراء بأنها مما هي ظاهرة طبيعية.

المقترحات:

1. 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.
2. إذا كنت تدرس التغيرات في الكثافة السكانية عبر الزمن، استخدم خريطة متحركة أو سلسلة من الخرائط الزمنية.
3. تأكد من أن البيانات المستخدمة حديثة ودقيقة، استخدم مصادر موثوقة مثل الإحصاءات الرسمية أو البيانات من الهيئات الحكومية.
4. أضف مفتاحاً للخريطة يوضح معنى الألوان أو الرموز المستخدمة.
5. استخدم عناوناً واضحاً وموجزاً يشرح ما تمثله الخريطة.
6. أضف مقياساً للخريطة يوضح النسبة بين المسافة على الخريطة والمسافة على الأرض.

7. استخدم برامج متخصصة مثل ArcGIS، QGIS، أو حتى أدوات Google Earth و برنامج GeoDa لإنشاء خرائط دقيقة وجذابة .
8. استفد من الأدوات التفاعلية التي تسمح للمستخدمين بتكبير وتصغير الخريطة واستكشاف التفاصيل.
9. استخدم الرسوم البيانية والمخططات التكميلية لتوضيح النقاط الرئيسية.
10. 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).