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

Using Population Projection Tool to Represent the Future of the Population of Anbar Province in 2030 in GIS Program

Khalid Ibrahim Hussein

Anbar University – College of Arts – Department of Geography

* *Corresponding author: E-mail* :
kahusseen@uoanbar.edu.iq
٠٧٨٣٠٨٠٨٤٧٠

***Keywords*:**
In Population projection
Anbar province
geographic information systems
population maps
quantitative methods

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 30 Jun 2024
Received in revised form 6 July 2024
Accepted 6 July 2024
Final Proofreading 26 Aug 2025
Available online 26 Aug 2025
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

At a time when the world is witnessing tremendous developments in digital registration systems and geographic information systems and their applications in all their directions to benefit from them in saving time, effort and cost in various scientific and research fields, despite the great development witnessed by geographic information systems in drawing and producing maps of representation and distribution of the population, but it needs other tools through which many applications can be supported, especially the population projection, which is one of the important and basic tools in knowing the number of population. This in turn leads to securing the necessary needs of the population, especially housing, education and job opportunities, in the sense of developing sustainable development plans that secure a decent life for the lives of the population. In order to develop sound and correct development plans, the research aims to represent the population of Anbar province for the year 2030 according to advanced population projections within the spatial analysis tools in GIS programs in order to avoid errors in the traditional means used in entering data and statistical methods that require great effort and time, especially if the population data is huge, as well as the methods of advanced population representation in the systems programs, the year ٢٠١٠ was adopted for the previous population and the year 2020 for the next population census due to the accuracy of the data of this period, as well as the use of the ARC GIS 10.7.1 program for all stages of research from the stage of introducing the advanced tool for population projection, and the process of entering population data for Anbar province to the stage of producing tables and maps.

© 2025 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.32.8.5.2025.7

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

استخدام الأداة المطورة Population Projection في تمثيل مستقبل سكان محافظة الانبار سنة ٢٠٣٠ في برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS

خالد إبراهيم حسين / جامعة الانبار – كلية الآداب

الخلاصة:

في الوقت الذي يشهده العالم من تطورات هائلة في أنظمة التسجيل الرقمي وأنظمة المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها بكل اتجاهاتها للاستفادة منها في توفير الوقت والجهد والتكلفة في مختلف المجالات العلمية والبحثية ، بالرغم من التطور الكبير الذي شهدته نظم المعلومات الجغرافية في رسم وإنتاج خرائط تمثيل وتوزيع السكان الا انها تحتاج الى أدوات أخرى يمكن من خلالها دعم العديد من التطبيقات ولاسيما أداة الاسقاط السكاني[*] (Population Projection) التي تعتبر من الأدوات المهمة والاساسية في معرفة اعداد السكان المستقبلية، لمعرفة الخطط والبرامج والخدمات الاقتصادية والاجتماعية، ويؤدي بدوره هذا تامين احتياجات السكان الضرورية لاسيما خدمات السكن والتعليم وفرص العمل ، أي بمعنى وضع خطط تنموية مستدامة تؤمن العيش الكريم لحياة السكان. ومن اجل وضع الخطط التنموية السليمة والصحيحة يهدف البحث الى تمثيل سكان محافظة الانبار لسنة ٢٠٣٠ وفق اسقاطات سكانية متطورة ضمن أدوات التحليل المكاني في برامج نظم المعلومات الجغرافية من اجل تجنب أخطاء الوسائل التقليدية المستخدمة في ادخال البيانات والأساليب الإحصائية التي تحتاج الى جهد ووقت كبير لاسيما اذا كانت بيانات السكان ضخمة، فضلا عن طرائق التمثيل السكاني المتطورة في برامج النظم وتم اعتماد سنة ٢٠١٠ للتعداد السكان السابق وسنة ٢٠٢٠ للتعداد السكاني اللاحق وذلك لدقة بيانات هذه الفترة فضلا عن استخدام برنامج ARC GIS 10.7.1 لكل مراحل البحث من مرحلة ادخال الأداة المتطورة للإسقاط السكاني، وعملية ادخال البيانات السكانية لمحافظة الانبار وصولاً الى مرحلة اخراج الجداول والخرائط .

الكلمات المفتاحية : الاسقاط السكاني ، محافظة الانبار ، نظم المعلومات الجغرافية ، خرائط السكان ، الطرق الكمية.

المقدمة :

ان تطور نظم المعلومات الجغرافية وتكنولوجيا المعلومات في العالم والوطن العربي على نطاق واسع أدى هذا التطور الى استخدامه في مجالا تطبيقية متعددة مثل : الهندسة ، السياسة ، الإدارة ، بشكل عام وفي مجال طرائق تمثيل وتوزيع السكان بشكل خاص ، حيث تم في هذا المجال الى ادخال أداة الاسقاط السكاني في برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) من اجل المساعدة في دعم أصحاب القرارات ومعرفة الزيادات السكانية المستقبلية في اعداد السكان ، لكي يتم وضع الخطط التنموية والبرامج اللازمة لمواجهة تلك الزيادات وتأمين كافة الاحتياجات لها بالإضافة الى ذلك فأن تطبيق هذه التقنية يساعد في عرض وتحليل الكم الهائل من البيانات التي تحتاجها عملية التخطيط للتجمعات السكانية ، ان الزيادات السكانية في أي مكان من العالم التي لم تجد تخطيط ودراسة مسبوقة لها فأن ذلك يؤدي الى الضغط على الموارد والخدمات الاسكانية والتعليمية والصحية ، مما يؤدي الى ظهور الجريمة وارتفاع معدلات الفقر وبالتالي

[*] طورت هذه الأداة من قبل الدكتور عمر عبدالله القصاب ، جامعة الموصل ، قسم الجغرافية ، لتصبح أداة مهمة في برنامج (GIS)

ظهور الصراعات والمشاكل الاجتماعية في المدن ومن هذا المنطلق جاءت الدراسة لتركز على معرفة معدل النمو السكاني في محافظة الانبار ولمدة ١٠سنوات اعتمدت على طرائق حديثة في التحليل الاحصائي وهي طريقة الاسقاط السكاني المطورة فضلا عن استخدام نظم المعلومات الجغرافية وادواتها لإخراج النتائج المتعلقة بأهداف الدراسة.

مشكلة البحث : جاءت مشكلة البحث بالتساؤلات الآتية :

١ – هل تعتبر أداة الاسقاط السكاني المطورة في برامج النظم اكثر دقة في استخراج معدلات النمو السكاني مقارنة بالوسائل التقليدية (اليدوية).

٢ – هل يمكن اعتماد تقنية نظم المعلومات الجغرافية في الاسقاطات السكانية ؟

٣ – هل يوجد تباين في توزيع السكان على مستوى اقضية المحافظة ؟

٤ – كم سيبلغ حجم سكان المحافظة خلال ١٠ سنوات القادمة ٢٠٣٠ ؟

وعليه جاءت **فرضية البحث** كالآتي :

١ – تعتبر أداة الاسقاط السكاني أداة فعالة وذات دقة عالية في استخراج اعداد السكان المستقبلية .

٢ – تعتبر نظم المعلومات الجغرافية بيئة مناسبة لتطوير أدوات تستخدم في الاسقاط السكاني .

٣ – يتباين توزيع السكان من مكان لآخر وحسب الوحدات الإدارية للمحافظة .

٤ – ارتفاع معدلات النمو السكاني في المحافظة خلال العقود المقبلة .

هدف البحث :

فيما يهدف البحث الى دراسة الى امكانية تحقيق التالي :

١ – استخدام أداة الاسقاط السكاني المطورة من اجل الكشف عن الزيادات السكانية المستقبلية، ولاسيما اذا كانت البيانات السكانية ضخمة التي تحتاج الى جهد ووقت لذلك فهي افضل واسرع من الوسائل التقليدية المتبعة.

٢ – يهدف البحث أيضا استخدام جزء من الطرق الكمية ضمن برنامج نظم المعلومات الجغرافية لأعداد خرائط تمثيل السكان الحالي والمستقبلي.

أهمية البحث :

يهتم موضوع البحث بإمكانية استخدام أداة الاسقاط السكاني لمعرفة التغيرات في معدلات النمو السكاني التي حصلت في محافظة الانبار سنة ٢٠٣٠ والذي يعد من اكثر الوسائل حيوية فيما له صلة بالكيفية التي يتوزع بها سكان المحافظة ومعرفة تغيرهم الطبيعي، والتي يمكن من خلالها التعرف على قدرات السكان ومؤهلاتهم الاقتصادية والاجتماعية والصحية في المستقبل.

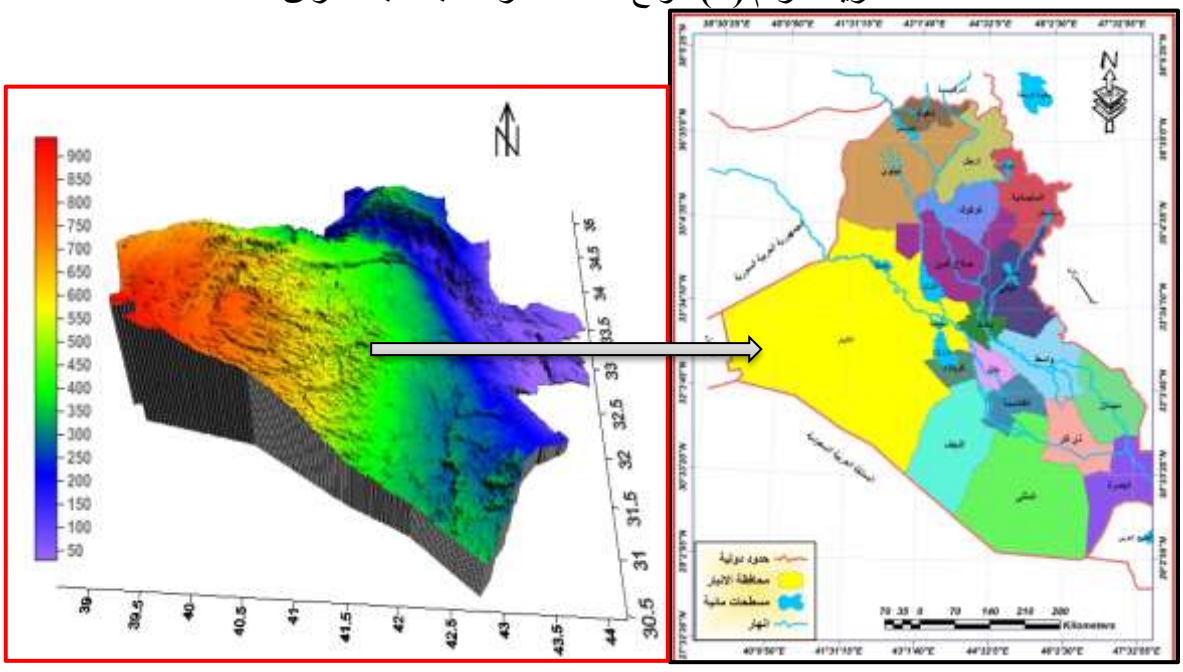
منهجية البحث :

اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي من خلال جمع البيانات والمعلومات اللازمة لغرض معرفة واقع وحجم سكان المحافظة، كما اعتمد الباحث على بعض الأساليب الإحصائية ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية لاسيما أداة الاسقاط السكاني المطورة لاستخراج معدل النمو السكاني وتقديرات السكان المستقبلية سنة ٢٠٣٠.

مصادر ومواد البحث :

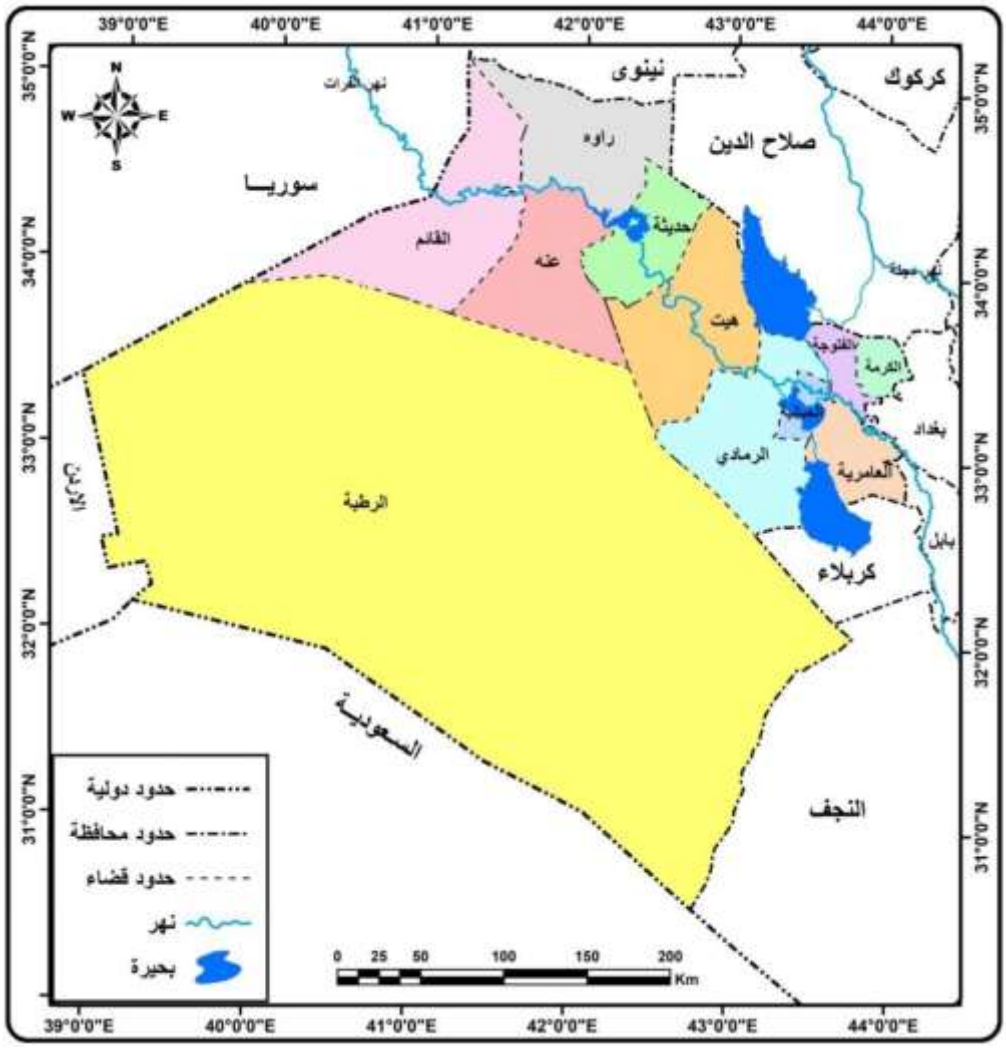
اولاً : منطقة الدراسة: من الخريطة رقم (١) نجد أن منطقة الدراسة تقع في الجزء الغربي من العراق يحدها من الغرب ألأردن ومن الشمال الغربي سوريا ومن الجنوب الغربية السعودية لأنها تقع على الشريط الحدودي مع تلك الدول ، ويحده من الشمال تحدها محافظة نينوى ومن الشرق والشمال الشرقي محافظة بغداد وصلاح الدين ، أما من الجنوب والجنوب الشرقي تحدها كل من محافظة بابل وكربلاء والنجف ، وتقع فلكياً بين دائرتي عرض (٣٠,٥° – ٣٥°) شمالاً وبين خطي طول (٣٩° – ٤٤°) شرقا. وتبلغ مساحتها (١٣٨٥٠١) كم٢ اي ما نسبته (٣١%) من مساحة العراق الكلية البالغة (٤٣٨٣١٧) كم^{٢} وتتكون محافظة الانبار من (١١) قضاء متباينة من حيث المساحة. خريطة (٢)

خريطة رقم (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق



المصدر: الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الإدارية ، مقياس ١: ١٠٠٠٠٠٠، بغداد ، ٢٠٠٩.

خريطة (٢) التوزيع الجغرافي لأقضية محافظة الانبار

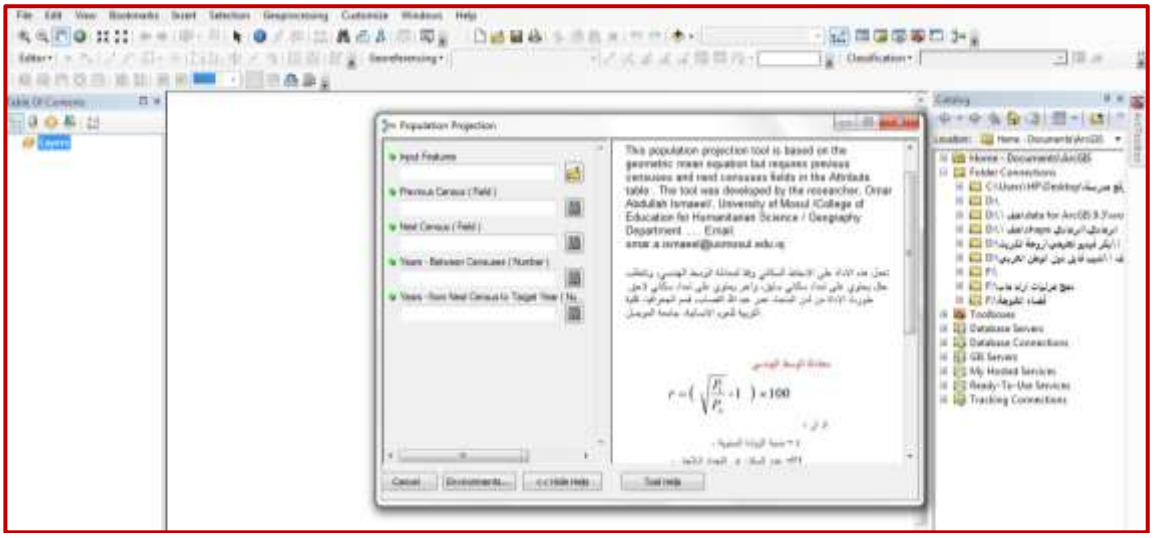


المصدر: الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الإدارية ، مقياس ١: ١٠٠٠٠٠٠، بغداد ، ٢٠٠٩.

ثانياً : البيانات والادوات المستخدمة في الدراسة :

تعتبر هذه المرحلة الخطوة الاولى لإنجاز هذا البحث إذ لابد من توفر مصادر وبيانات لإنجازه ، إذ تم الاعتماد على بيانات التعداد السابق للسكان سنة ٢٠١٠ والتعداد اللاحق سنة ٢٠٢٠ ، فضلاً عن الخرائط الإدارية للعراق ولمحافظة الانبار، اذ تم الاعتماد عليها لإنشاء ملفات shape file لتصبح قاعدة بيانات جغرافية متاحة من اجل انتاج خرائط الاسقاط السكاني لمحافظة الانبار من خلال برنامج ARC GIS 10.7.1 . فضلاً عن ذلك استخدام أداة الاسقاط السكاني المطورة (Aisa & Pueyo, 2006) ، اذا تعمل هذه الأداة على الاسقاط السكاني وفقاً لمعادلة الوسط الهندسي وتتطلب على حقل تعداد سكاني سابق، وآخر يحتوي على حقل تعداد سكاني لاحق من خلال بناء نموذج Model Builder لها واضافتها الى صندوق ادوات التحليل المكاني Arc toolbox . شكل (١)

شكل (١) أداة الاسقاط السكاني من واجهة ARC MAP



المصدر : الباحث بالاعتماد على برنامج ARC GIS 10.7.1

ثالثاً: طريقة الاسقاط السكاني المستخدمة:

تعتبر طريقة الاسقاط السكاني التي تعتمد على معادلة الوسط الهندسي هي من المعادلات الشائعة لحساب معدل التغير والنمو السكاني، وتعتبر واحدة من افضل الطرق الرياضية لتقدير اعداد السكان المستقبلي من وجهة نظر الجغرافيين ، وهذا هو الحال عند تنفيذ الاسقاطات السكانية لفترة قصيرة (اقل من عشر سنوات) بعد التعداد الأخير. وتم اعتماد هذه الطريقة من قبل شعبة السكان بالأمم المتحدة، وتقوم على المعادلة الآتية :

$$r = \left(\sqrt[t]{\frac{P_1}{P_o}} - 1 \right) \times 100$$

حيث ان :

r = معدل التغير السنوي

P1 = عدد السكان في التعداد القادم

Po = عدد السكان في التعداد السابق

t = عدد السنوات بين التعدادين

ويتم اجراء الاسقاط السكاني بناءً على معادلة الوسط الهندسي اعلاه اعتماداً على المعادلة الآتية :

$$p = (r)^{n-1} \, x \, (P1)$$

حيث أن :

P = عدد السكان المتوقع

r = معدل التغير السنوي

n= عدد السنوات بين التعداد التالي والسنة المستهدفة

P1 = عدد السكان في التعداد القادم

ثالثاً: مفهوم الاسقاط السكاني:

يعبر الإسقاط السكاني من الآثار الديموغرافية البحتة معتمدة على البيانات المتاحة في مساحة مكانية وزمنية محددة(Chalabi, 1985) . كما يعبر عنها على انها المخرجات الرقمية لمجموعة محددة من الافتراضات المتعلقة بالقيمة الرقمية لمتغير ما. وتعتبر الاسقاطات مقياساً مباشراً للظروف الحالية والسابقة التي يمكن قياسها بشكل مباشر(Kazar, n.d.). وتعد دراسة النمو السكاني احدى الدعائم الأساسية في الدراسات الجغرافية ، وتحظى ببالغ الاهتمام من قبل الباحثين كونه يعد من ابرز الظواهر الديموغرافية المميزة في العصر الحديث(Parrish, 2005) كما ان الإسقاط السكاني مقياس مباشر للظروف الحالية والسابقة التي يمكن قياسها مباشرة ، ويشمل أيضًا افتراض أن الاتجاهات السكانية قد تتغير تدريجيًا وليس بشكل مفاجئ ، حيث لا يوجد تطورات مفاجئة غير محسوبة. الهدف من معظم الإسقاطات السكانية هو توفير التوقعات السكانية في المستقبل القريب، على أساس افتراض معقول ، والاستمرارية المستقبلية للاتجاهات التي تؤثر على المتغيرات السكانية. تستخدم الإسقاطات السكانية لحساب الاحتياجات البشرية في المجالات الاقتصادية والاجتماعية والمناطق السياسية (Al-Saadi, 1980).

رابعاً : التمثيل الكارتوكرافي لسكان منطقة الدراسة لسنة ٢٠١٠ و ٢٠٢٠:

ان عدد سكان أي محافظة لا يبقى على حالة الاستقرار مكاناً أو زماناً ، فهو يخضع للزيادة والنقصان تبعا لدرجة التفاعل القائم بين العوامل المسببة للتغيرات السكانية وبين ما يسود المجتمع من ظروف مختلفة ، ولما كانت تأثيرات تغيرات حجم السكان وما يلازمها من تغيرات في بنية السكان الهامة وهيكله تعد ذات أهمية كبيرة للمجتمع وتطوره فقد انصب اهتمام المجتمعات وبشكل كبير لدراسة هذا الموضوع الحيوي الذي يرتبط بخطط واستراتيجيات السياسة السكانية للدولة وعلى المدى البعيد الذي ينسجم مع واقع التحولات الاستثمارية للموارد الطبيعية والمادية والاقتصادية الموجودة على الأرض وما يمكن عمله لتنظيم الاستثمار عقلانيا بما يخدم الموازنة الصحيحة بين أعداد السكان الحالية والتغيرات في حجم السكان وتوزيعهم وتركيبهم ، ولما كانت مقارنة الأعداد المطلقة لتغير حجم السكان وتأثيرها في الظواهر الديموغرافية الأخرى في المجتمع لا تحقق صحة المقارنة على مدار الأزمنة المتعاقبة فقد اتفق على تحويل هذه الأعداد إلى معدلات ونسب تكون ركيزة في معالجة ظاهرة التغير السكاني في مجال الدراسات الديموغرافية(Clarke, 1972). اذ يتضح من الجدول (١) والخريطة (٣و٤) تباين توزيع

السكان في محافظة الانبار بين قضاء وآخر لاختلاف المسببات والظروف التي تؤدي الى وجود هذا التباين قد تكون بعضها ظروف طبيعية والبعض الاخر وهو الاغلب ظروف بشرية (اقتصادية , اجتماعية)، وسنتناول التوزيع الجغرافي للسكان عام ٢٠١٠ والتوزيع الجغرافي للسكان عام ٢٠٢٠ حسب الاقضية التابعة لمحافظة الانبار من خلال حصر اعداد السكان للأقضية لتلك الأعوام الذي كان يعتمد في السنوات الأخير على معادلة النمو السكاني التي كانت تعمل يدوياً وقد تكون هذه العملية بطيئة نسبيا وتتخللها بعض الأخطاء لاسيما اذا كانت الاعداد ضخمة.

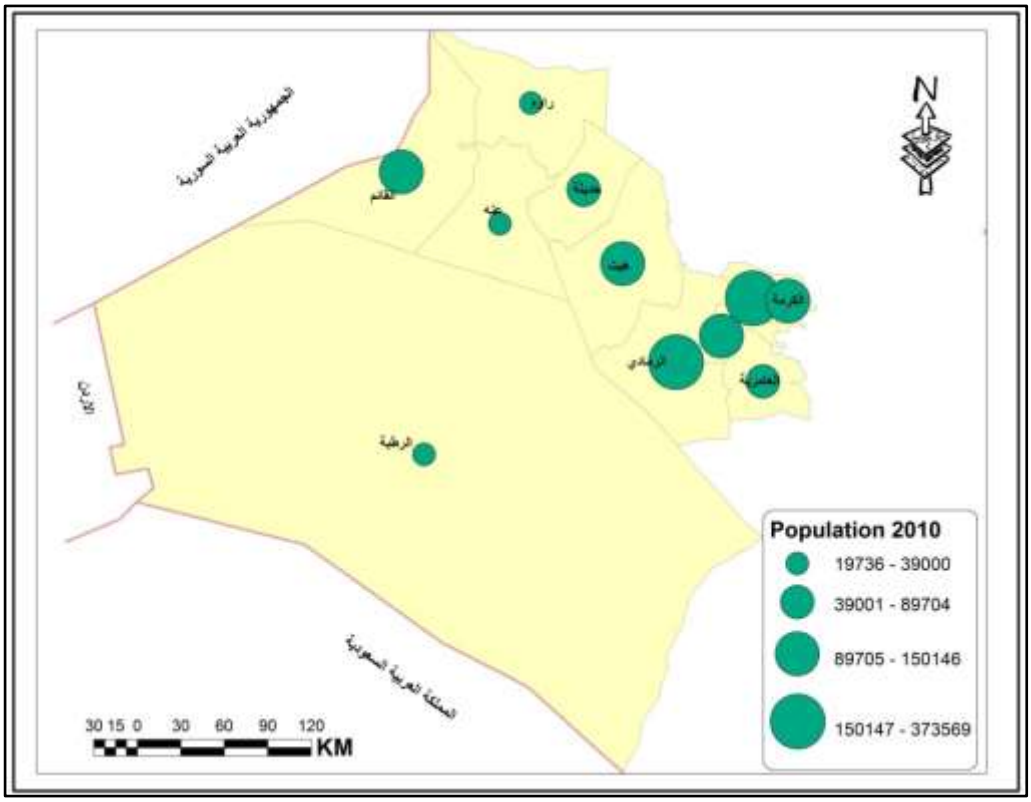
جدول(١) سكان اقضية محافظة الانبار لسنة ٢٠١٠ و ٢٠٢٠

الاقضية	سكان٢٠١٠	سكان٢٠٢٠
الرمادي	٣٧٣٥٦٩	٤٧٠٢٥٢
هيت	١٤٢٥٣٥	١٧٩٨٥٣
الفلوجة	٣٢٠٩٦٠	٤٠٨١٢٩
عنة	٢٦١٦٢	٣٣٢٥٢
حديثة	٨٧٢١٩	١١١٣٢٩
الرطبة	٣٩٠٠٠	٤٩٥٤٠
القائم	١٥٠١٤٦	١٨٨٧١٦
راوه	١٩٧٣٦	٢٥٢٣٣
العامرية	٨٩٧٠٤	١١٠٩٣٤
الحبانية	١١٨١٣١	١٤٦١٢٩
الكرمة	١١٦١٩٧	١٤٢٤٥١
المجموع	١٤٨٣٣٥٩	١٨٦٥٨١٨

المصدر: (١) وزارة التخطيط , الجهاز المركزي للإحصاء , نتائج تعداد حصر وترقيم السكان لعام ٢٠٠٩

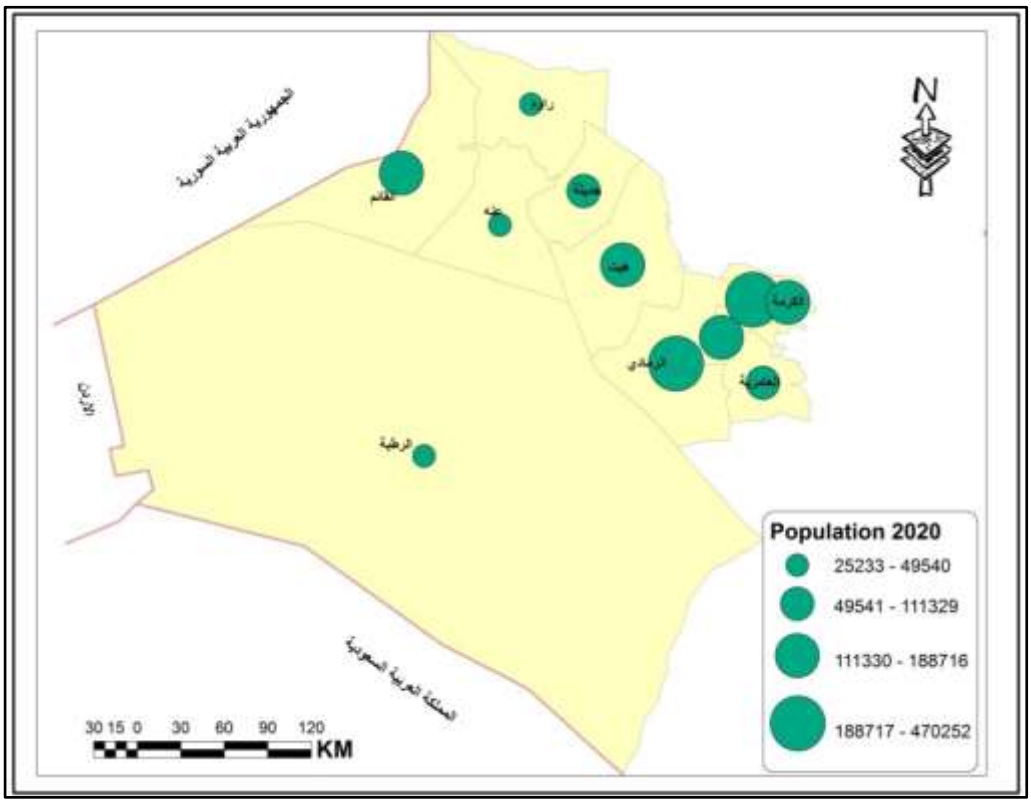
(٢)جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية احصاء الانبار ، تقديرات السكان لعام ٢٠٢٠.

خريطة (٣) سكان محافظة الانبار سنة ٢٠١٠



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على برنامج arc gis 10.7.1 وبيانات جدول(١)

خريطة (٤) سكان محافظة الانبار سنة ٢٠٢٠



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على الأداة المطورة في برنامج arc gis 10.7.1 وبيانات جدول(١)

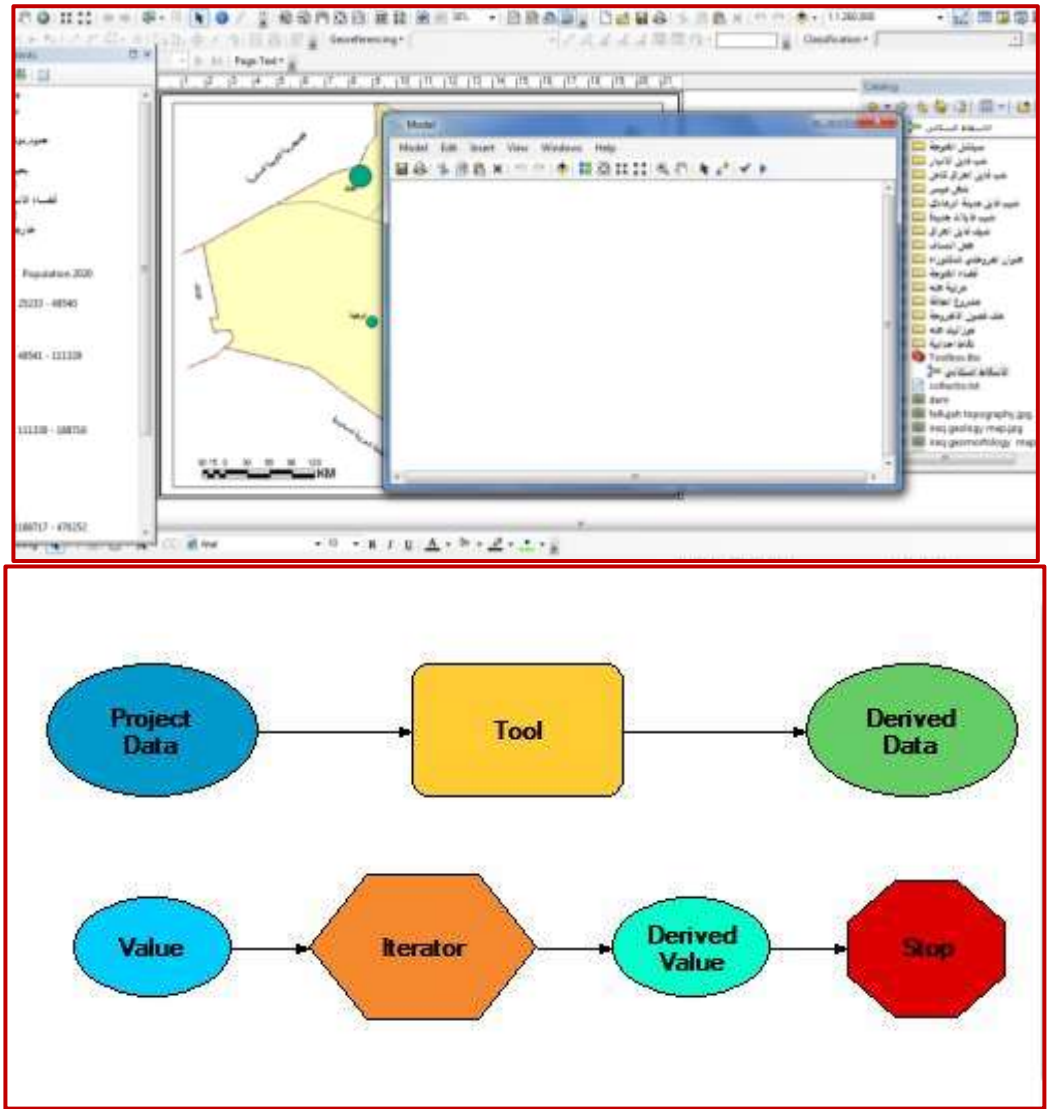
يتضح من الجدول والخرائط أعلاه ان هناك تبايناً واضحاً في التوزيع العددي لسكان محافظة الانبار لعامي ٢٠١٠ و٢٠٢٠ وبحسب وحداتها الادارية اذ بلغ مجموع سكان المحافظة (١٤٨٣٣٥٩) نسمة، سنة ٢٠١٠ بينما بلغ (١٨٦٥٨١٨) نسمة نتيجة الزيادة الحاصلة في تلك الفترة.

ويظهر هذا التباين على مستوى الاقضية فقد جاء قضاء الرمادي بالمرتبة الاولى من ناحية الحجم السكاني في محافظة الانبار بواقع عددي (٣٧٣٥٦٩) نسمة ويرجع سبب وقوعه بالمرتبة الاولى لان قضاء الرمادي هو مركز محافظة الانبار وتوجد فيه عوامل جذب كثيرة منها ادارية و اقتصادية و كذلك خدمية، ثم يأتي بعده بالمرتبة الثانية قضاء الفلوجة وبلغ عدد سكانه (٣٢٠٩٦٠) نسمة حيث يعتبر قضاء الفلوجة جاذباً للسكان بسبب قربة من العاصمة بغداد في الشرق ومدينة الرمادي مركز محافظة الانبار غرباً اضافة الى كونه منطقة صناعية مهمة , يليه بالمرتبة الثالثة قضاء القائم حيث بلغ عدد سكانه (١٥٤١٤٦) نسمة ويعود سبب تقدمه للمركز الثالث اثر مشاريع التنمية التي قامت بها الحكومة المتمثلة بمصنعي السمنت والفوسفات التي جعلت من قضاء القائم جاذب للسكان.

خامساً: طريقة بناء الأداة المطورة :

تعتبر طريقة الاسقاط السكاني عملية معقدة فيما اذا تمت بطريقة يدوية لاسيما اذا كانت هناك بيانات ضخمة والغاية من تطوير هذه الأداة هو لتسهيل عملية الاسقاط السكاني واجرائه بطريقة آلية في بيئة نظم المعلومات الجغرافية والتي تمتاز بسرعة تنفيذها، وتتم هذه العملية بخطواتها الأولى من خلال بناء نموذج (model building) وهو نموذج يحتوي على مجموعة من الخطوات المتتابعة التي توصل الباحث الى نتيجة معينة كمعرفة الموقع الأمثل لظاهرة جغرافية معينة، كما يعتبر النموذج منتجاً تم تصميمه وتنفيذه دون الحاجة الى اتباع نظام محدد وهي مقدمة لعملية لاحقة من تطوير الأدوات (Al-Qassab, 2020) وبعبارة أخرى يمكن اعتبار النموذج (builder) لغة برمجية مرئية لسير العمل في نظم المعلومات الجغرافية وتتم عملية بناء النموذج الخاص بتطوير الأداة من خلال صندوق الأدوات Arc tool boxفي واجهة Arc map شكل (٢)

شكل(٢) الخطوات الأولى لبناء نموذج Model

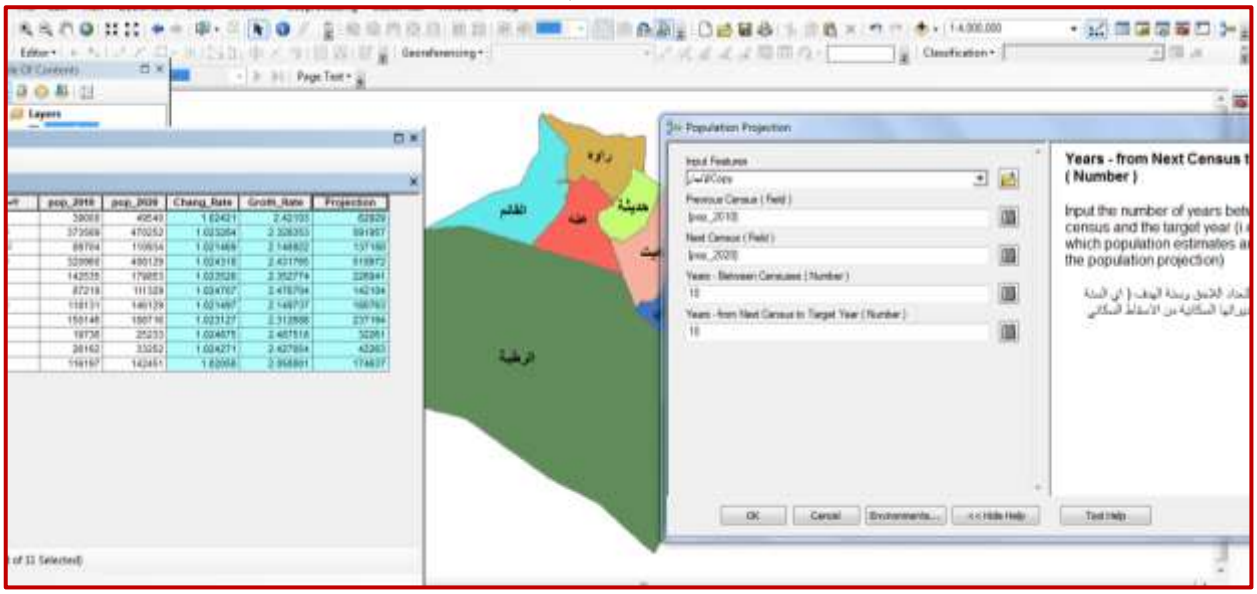


المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على برنامج arc gis 10.7.1

سادساً: تطبيق وتشغيل الأداة :

من اجل اكمال خطوات البحث تم تشغيل واختبار عمل الأداة المطورة لتقدير عدد سكان محافظة الانبار المستقبلي بعد ان تم الاعتماد على نتائج الحصر والترقيم لأعداد سكان منطقة الدراسة لسنة ٢٠١٠ و ٢٠٢٠ اذ تم اضافتها من قبل الباحث الى جدول البيانات الوصفية، وادى تشغيل الأداة الى الإضافة التلقائية لثلاث حقول لجدول البيانات الخاص بمنطقة الدراسة. شكل (٣و٤) .

شكل (٣) مخرجات أداة الاسقاط السكاني المطورة لمنطقة الدراسة



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على برنامج arc gis 10.7.1

شكل (٤) جدول البيانات الوصفية للإسقاط السكاني

Copy

FID	Shape *	OBJECTID	Id	الاسم	pop_2010	pop_2020	Chang_Rate	Groth_Rate	Projection
0	Polygon	1	2	الرطبة	39000	49540	1.02421	2.42103	62929
1	Polygon	2	3	الرمادي	373569	470252	1.023284	2.328353	591957
2	Polygon	3	4	العامرية	89704	110934	1.021469	2.146922	137188
3	Polygon	4	5	الفلوجة	320960	408129	1.024318	2.431765	518972
4	Polygon	5	6	هيت	142535	179853	1.023528	2.352774	226941
5	Polygon	7	8	حديثة	87219	111329	1.024707	2.470704	142104
6	Polygon	8	9	الحبانية	118131	146129	1.021497	2.149737	180763
7	Polygon	9	10	القائم	150146	188716	1.023127	2.312688	237194
8	Polygon	10	11	راوه	19736	25233	1.024875	2.487518	32261
9	Polygon	13	14	عنه	26162	33252	1.024271	2.427054	42263
10	Polygon	4	5	الكرمة	116197	142451	1.02058	2.058001	174637

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على برنامج arc gis 10.7.1

بعد تطبيق الأداة وتشغيلها وكما في الشكل أعلاه تبين ان هناك ثلاث حقول ظهرت وبشكل آلي وهي كالآتي :

١ – الحقل الأول (change Rate) وهو معدل التغير الذي يعكس معدل التغير السنوي وحسب اقضية منطقة الدراسة

٢ – الحقل الثاني (Growth Rate) وهو معدل النمو السكاني حسب الوحدات الإدارية

٣ – الحقل الثالث(Projection) وهو عدد السكان لسنة الهدف إذ اوجد مجال الاسقاط تقديرات سكانية لمحافظة الانبار لسنة الهدف وهي عام ٢٠٣٠ المستقبلي .

واتضح من خلال تطبيق وتشغيل الأداة ان هناك سرعة كبيرة ودقة عالية في انجاز عملية الاسقاط السكاني مقارنة بالطريقة التقليدية وهذا يقودنا الى الجدارة والتميز التي تتمتع بيها برامج نظم المعلومات الجغرافية في تمثيل الظواهر المكانية .

سابعاً : التمثيل الكارتوغرافي لسكان محافظة الانبار المستقبلي ٢٠٣٠ :

من اجل تحقيق هدف البحث، وللتحقق من عمل الأداة المطورة، تم استخدام بعض من طرائق التمثيل الكارتوكرافي في تمثيل سكان منطقة الدراسة سنة ٢٠٣٠ وعلى مستوى الوحدات الإدارية ، إذ اصبح هناك إمكانية تطبيق الأداة لأي حيز جغرافي يحتاج الى معرفة الزيادة السكانية دون الرجوع الى الطريقة التقليدية المتبعة في عملية الاسقاط السكاني، ويمكن استخدام طريقة التمثيل المناسبة وحسب ما يتلاءم مع عدد الوحدات الإدارية لكل منطقة، إذ تمثلت طرق التمثيل بالخطوات الآتية :

١ – اعداد خرائط التوزيع العددي لسكان محافظة الانبار سنة ٢٠٣٠ :

يعد التوزيع المكاني للظواهر الجغرافية جوهر العمل الجغرافي وهي وسيلة من وسائل المقارنة الإقليمية بين التوزيعات المختلفة، ونقطة بداية وخطوة ضرورية لفهم سلوك أي ظاهرة جغرافية، إذ يعني التوزيع الترتيب أو التنظيم الناتج عن توزيع الظاهرات في المكان وفق نمط خاص (Hamid Al-Samarrai, 2022) ويشير الباحث هنا انه بعد ادخال الأداة المطورة الى برامج نظم المعلومات الجغرافية لا يعني انه يتم الاستغناء عن بعض الأدوات الخاصة بطرائق التمثيل الكارتوكرافي، إذ تمثلت هذه المرحلة بمجموعة من الخطوات العلمية من خلال نظم المعلومات الجغرافية لإنتاج خرائط اعداد السكان لمنطقة الدراسة سنة ٢٠٣٠ من خلال القيام بعملية الترميز الكمي (symbology) في برنامج Arc Gis 10.7.1 والتطبيق ARC MAP التي من خلالها اعداد الخرائط الكمية لسكان منطقة البحث بالاعتماد على جدول الخصائص Attribute Table الذي تم اعتماده لكل وحدة إدارية في المحافظة. ويتحدد مفهوم التوزيع العددي للسكان بعدد او حجم السكان الذين يتم توزيعهم في مكان معين، وخلال وقت معلوم. أي ان المفهوم يؤكد على العدد المطلق للسكان في أي منطقة من المناطق، ويرتبط التوزيع العددي للسكان ارتباطاً وثيقاً بالخريطة، التي لا يمكن من دونها فهم وتصور هذا التوزيع، وقد حرص الجغرافيون على وجودها وإعطاءها هذه الأهمية، كونها من الخطوات الأساسية في عمل الجغرافي، من اجل تحليل الظواهر الجغرافية والسكانية التي يهتم بها لتسهيل عملية المقارنة واستخلاص النتائج(Lutfi, 2008). يتضح من خلال معطيات الجدول (٢) الذي انعكست بياناته على الخريطة (٥و٦) والشكل (٥) ان هناك تباين في توزيع السكان، ويتضح ان مجموع سكان محافظة الانبار لسنة الهدف بلغ (2347209) نسمة موزعة على اقضية منطقة الدراسة، بينما كان مجموع السكان للمنطقة ذاتها في سنة ٢٠١٠ (١٤٨٣٣٥٩)

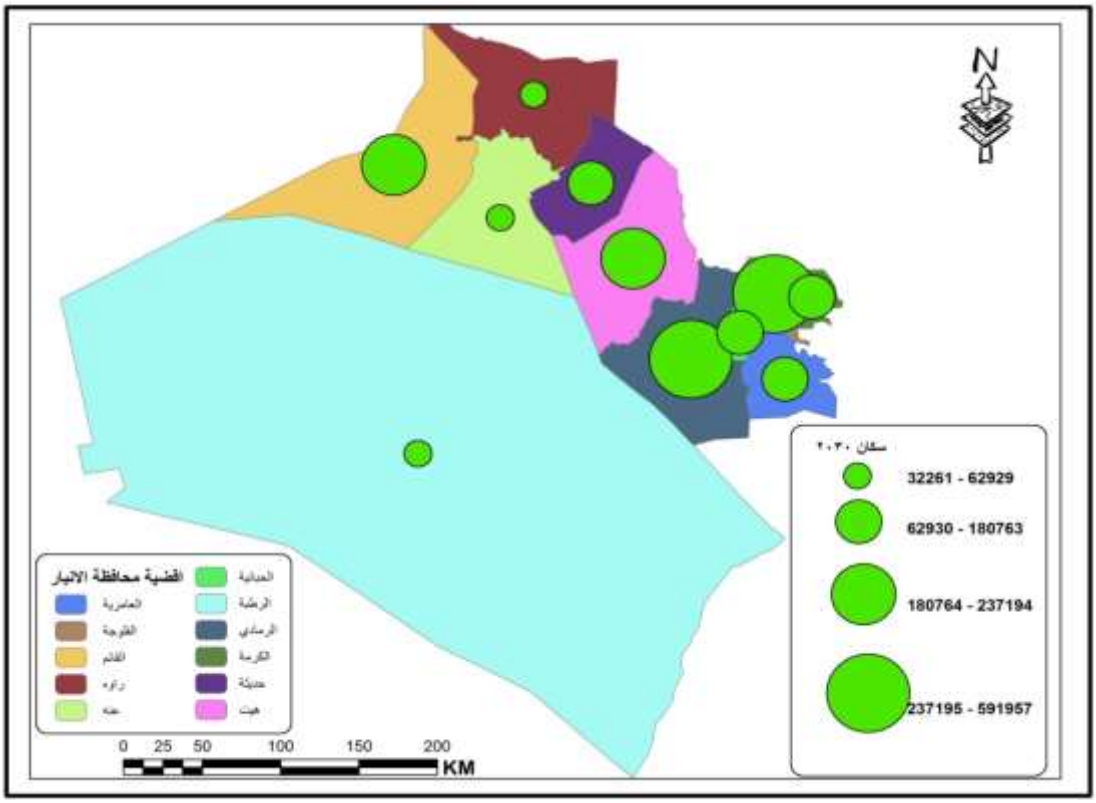
جدول (٢) اعداد سكان منطقة الدراسة لسنة الهدف ٢٠٣٠

ت	القضاء	السكان ٢٠٣٠	النسبة %	التغير السنوي	معدل النمو
١	الرمادي	٥٩١٩٥٧	25.2	1.0233	2.3
٢	الفلوجة	٥١٨٩٧٢	22.1	1.0243	2.4
٣	القائم	٢٣٧١٩٤	10.1	1.0231	2.3
٤	هيت	٢٢٦٩٤١	9.7	1.0235	2.4
٥	الحبانية	١٨٠٧٦٣	7.7	1.0215	2.1
٦	الكرمة	١٧٤٦٣٧	7.4	1.0206	2.1
٧	حديثة	١٤٢١٠٤	6.1	1.0247	2.5
٨	العامرية	١٣٧١٨٨	5.8	1.0215	2.1
٩	الرطبة	٦٢٩٢٩	2.7	1.0242	2.4
١٠	عنه	٤٢٢٦٣	1.8	1.0243	2.4
١١	راوة	٣٢٢٦١	1.4	1.0249	2.5
	المجموع	2347209	100		

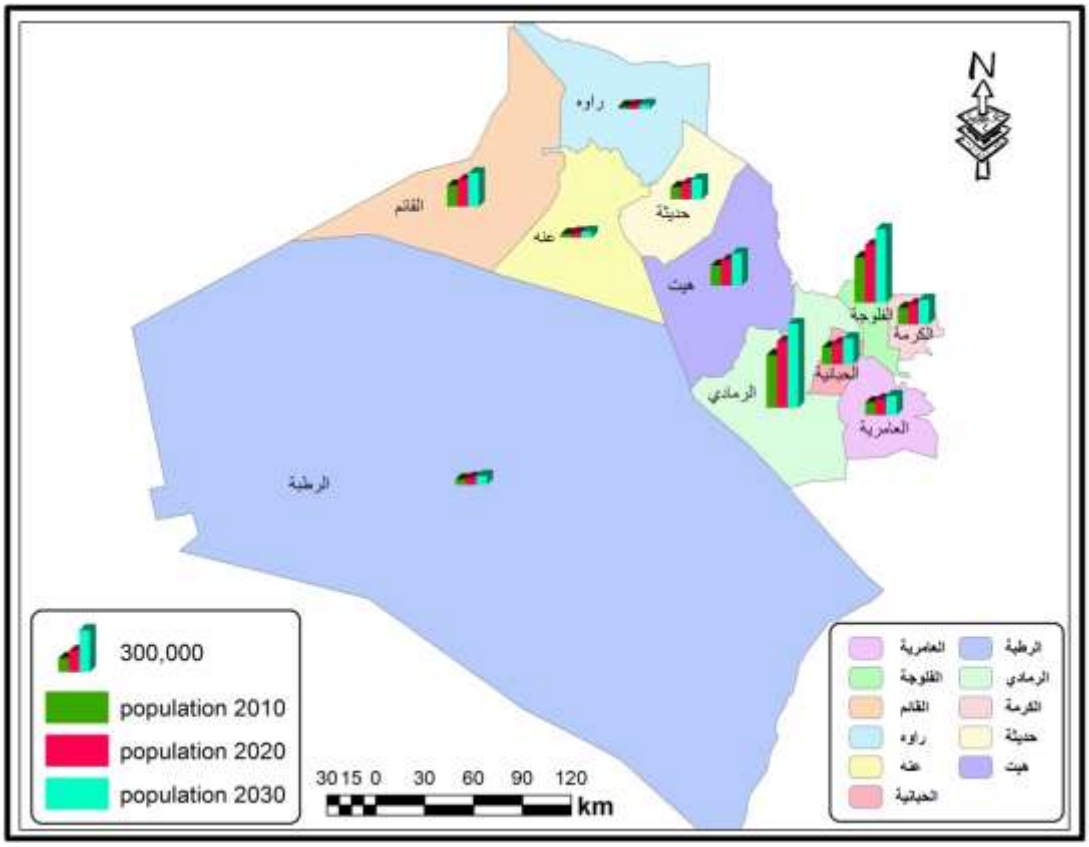
المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على الأداة المطورة في برنامج arc gis 10.7.1 وبيانات جدول(١)

نسمة وبلغ عدد السكان سنة ٢٠٢٠ (١٨٦٥٨١٨) نسمة، أي ان هناك زيادة في عدد السكان خلال ١٠ سنوات القادمة على مستوى مجموع المحافظة، وتعود هذه الزيادة الى التطور الاقتصادي والمعيشي الذي يتمتع به سكان محافظة الانبار، وهذه الزيادة جاءت بمستويات مختلفة بالنسبة لأقضية منطقة الدراسة اذ جاء قضاء الرمادي بالمرتبة الأولى وبأكبر حجم سكاني وبنسبة (٢٥.٢%) وهذ يعود الى الموقع الحيوي الذي يتمتع به القضاء فضلاً عن وجود مركز حضري كبير والمتمثل بمدينة الرمادي والذي يمثل مركز محافظة الانبار، اما المرتبة الثانية كان من نصيب قضاء الفلوجة من حيث عدد السكان وبنسبة (٢٢.١%). بينما جاء قضاء راوه بالمرتبة الأخيرة من حيث عدد السكان وبنسبة (١.٤%).

خريطة (٥) حجم سكان محافظة الانبار لسنة ٢٠٣٠

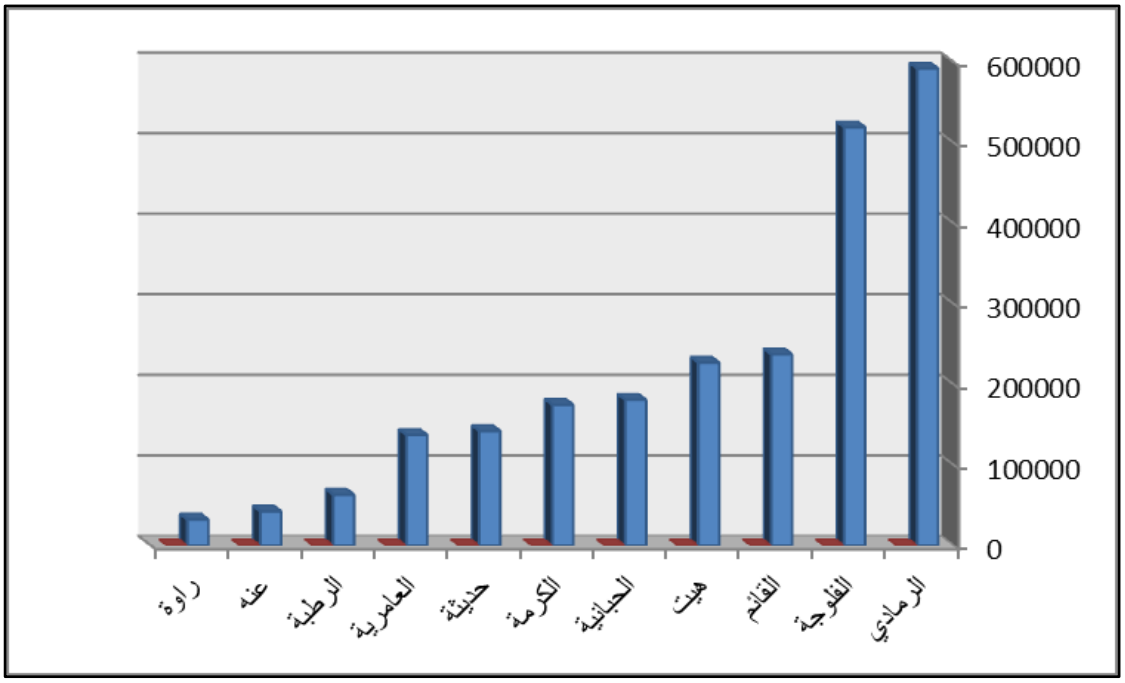


خريطة (٦) توزيع سكان ٢٠١٠ ، ٢٠٢٠ ، ٢٠٣٠ بالأعمدة المركبة



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على برنامج arc gis 10.7.1 وبيانات جدول (١)و(٢)

شكل (٥) سكان منطقة الدراسة سنة ٢٠٣٠



المصدر :الباحث اعتماداً على جدول (٢)

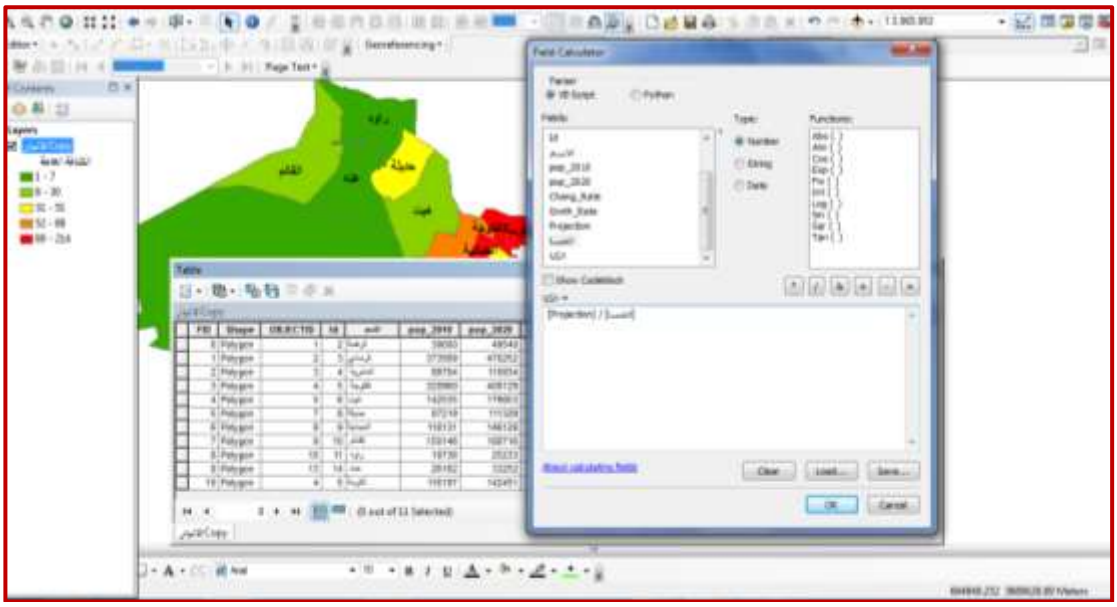
٢ – اعداد خرائط الكثافة النسبية لسكان محافظة الانبار سنة ٢٠٣٠:

هي العلاقة بين حجم السكان والمساحة التي يتكون منها القضاء، وتحتل الحقائق الديموغرافية المتعلقة بتوزيع السكان أهمية بالغة عند وضع السياسات السكانية الخاصة بالجوانب الاقتصادية والاجتماعية، التي تهدف الى تطوير مختلف المناطق، وعليه فأن بعض الباحثين في الشؤون السكانية أخذوا يهتمون بتوزيع السكان، لذا أصبحت الحقائق المتعلقة بعدد السكان وتوزيعهم الجغرافي من بين العناصر الأساسية التي تدخل في تكوين عملهم ومنهجهم في البحث (Al-Douri & Al-Samarrai, 2024). وتعتبر الكثافة العامة اسهل أنواع المقاييس التي تظهر العلاقة بين الأرض والسكان من خلال قسمة عدد سكان منطقة معينة على المساحة الكلية لتلك المنطقة(Al-Jubouri & Jassem, 2024) كالآتي :

$$\text{الكثافة العامة} = \frac{\text{عدد سكان منطقة}}{\text{المساحة الكلية لتلك المنطقة}}$$

إذ قام الباحث بتطبيق تلك المعادلة في برنامج ARC MAP وعلى جدول البيانات الوصفية (Attribute data) شكل (٦) وتعتبر هذه المعادلة وسيلة نافعة توضح التباين في توزيع السكان وكثافتهم على رقعة الأرض الجغرافية .

شكل (٦) معادلة الكثافة العامة من واجهة ARC MAP



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على برنامج arc gis 10.7.1

يتضح من الجدول (٣) والخريطة (٦) وجود تباين مكاني في نسبة الكثافة العامة فيما بين اقضية المحافظة لذلك سوف يتم تقسيم الاقضية الى ثلاث مستويات حسب الكثافة العامة وكما يأتي:

جدول (٣) توزيع عدد السكان والمساحة والكثافة العامة في محافظة الانبار ٢٠٣٠

الاسم	عدد السكان	المساحة كم٢	الكثافة العامة
الرطبة	62929	92698	1
الرمادي	591957	6733	88
العامرية	137188	2665	51
الفلوجة	518972	2428	214
هيت	226941	7629	30
حديثة	142104	3448	41
الحبانية	180763	1148	157
القائم	237194	8762	27
راوه	32261	5897	5
عنه	42263	5893	7
الكرمة	174637	987	177
المجموع	٢٣٤٧٢٠٩	138288	١٧

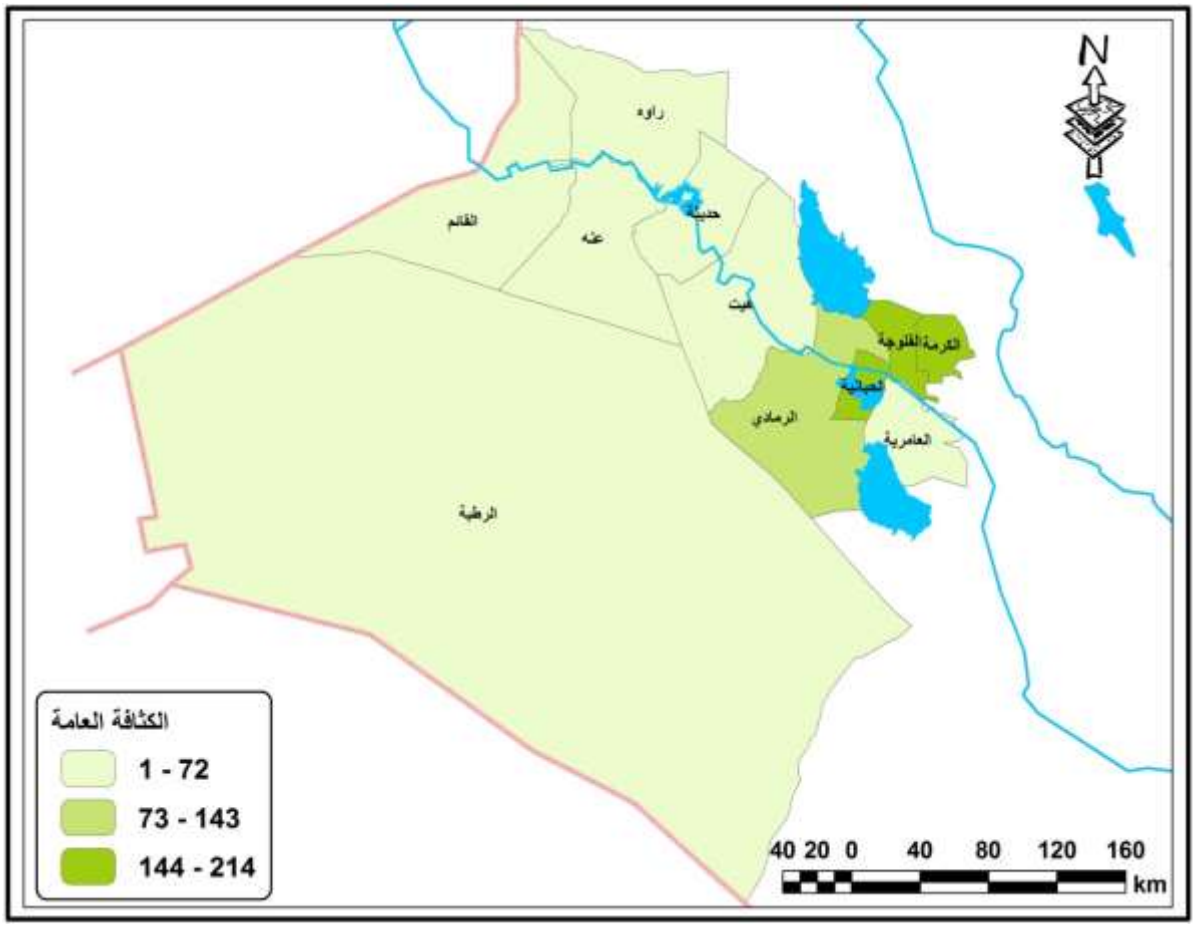
المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على الأداة المطورة في برنامج arc gis 10.7.1 وبيانات جدول(١)

المستوى الأول : من ١ –٧٢ نسمة / كم^{٢} ويضم كل من الاقضية (الرطبة ، هيت ، حديثة ، عنه ، راوة ، القائم ، العامرية) وهي اقل الاقضية كثافة بسبب صغر الحجم السكاني مقابل المساحة الكبيرة للأقضية .

المستوى الثاني : من ٧٣ – ١٤٣ نسمة / كم^{٢} ويضم (قضاء الرمادي)

المستوى الثالث : من ١٤٤ – ٢١٤ نسمة / كم^{٢} ويضم كل من الاقضية (الفلوجة ، الكرمة ، الحبانية) وتشكل هذه الاقضية أكبر كثافة على مستوى المحافظة بسبب حجم السكان الكبير فضلاً عن المركز الحضري الكبير في مدينة الفلوجة.

خريطة (٦) الكثافة السكانية لمحافظة الانبار ٢٠٣٠



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على برنامج arc gis 10.7.1 وبيانات جدول (٢)

الاستنتاجات والتوصيات :

١ – أظهرت نتائج البحث نجاح استخدام الأداة المطورة للإسقاط السكاني والتي تتميز بالسرعة الهائلة في الحصول على بيانات الاسقاط كذلك دقة النتائج مقارنة بالطريقة التقليدية .

٢ – نتيجة للسرعة التي تتميز بها تلك الأداة بعد تطويرها استغرقت عملية الاسقاط لأقضية محافظة الانبار ٥ ثواني أي انها خفضت الوقت المستغرق لعملية الاسقاط بالطرق التقليدية عند استخدام نفس البيانات.

٣ – تبين ان توزيع سكان محافظة الانبار يتميز بالتباين المكاني الكبير اذ جاء قضائي الرمادي والفلوجة بأكبر حجم سكاني وأكثر كثافة مقارنة بالأقضية الأخرى .

٤ – تستغرق عملية معالجة تعداد سكان وحدة مكانية واحدة باستخدام الطرق التقليدية دقيقتين للباحثين ذوي الخبرة.

٥ – اظهار فارق زمني كبير بين استخدام الأداة المطورة والاداة التقليدية ، لاسيما في المناطق التي تتكون من عدد كبير من الوحدات الإدارية.

٦ –وتعلن هذه الأداة ميزة أخرى من خلال تزويد المستخدم بها وهي معلومات دقيقة عن متوسط التغير والنمو السكاني السنوي لكل منها.

٧ – على الرغم من ان برنامج ARC GIS 10.7.1 يفتقر الى أداة الاسقاط السكاني، الا انه يحتوي بيئة مناسبة للنمذجة والتطوير واستثمارها في التحليلات المكانية.

٨ – لا يوجد فرق كبير في زمن المعالجة حتى وان زاد عدد الوحدات المكانية عند القيام بعملية الاسقاط السكاني.

٩ – إضافة الى الميزة التي تتمتع بها أداة الاسقاط المطورة، الان ان نظم المعلومات الجغرافية تعتبر بيئة مناسبة لبناء هذه الأداة .

يوصي البحث ما يأتي :

١ – ضرورة اعتماد برامج نظم المعلومات الجغرافية من قبل الباحثين وعلى نطاق واسع التحليلات المكانية للظواهر الطبيعية والبشرية ولاسيما عملية الاسقاط السكاني .

٢– ضرورة التعامل مع الأداة المطورة للإسقاط السكاني كونها تتميز بالسرعة والدقة في انجاز العمل والابتعاد عن الطريقة التقليدية.

٣ – ضرورة التحول من الطرق التقليدية في التحليل والتمثيل الخرائطي الى الطرق الكمية المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية .

المصادر والمراجع :

1. Aisa, R., & Pueyo, F. (2006). Government health spending and growth in a model of endogenous longevity. Economics Letters, 90(2), 249–253.
2. Al-Douri, S. K. M. J., & Al-Samarrai, H. A. I. (2024). Spatial variation of the distribution of the poor population in Salah Al-Din Governorate for the year 2020. Tikrit University Journal for Humanities, 31(5), 97.
3. Al-Jubouri, T. K. K., & Jassem, S. M. (2024). Cartographic modeling of population densities types in Salah Al-Din Governorate. Tikrit University Journal for Humanities, 31(7), 280.
4. Al-Qassab, O. A. (2020). Developing an effective tool in geographic information systems for population projections: Population data of Nineveh Governorate and the United States as a model. International Journal of Innovation, Creativity and Change, 13(5).
5. Al-Saadi, A. F. (1980). Studies in population geography. Alexandria, Egypt: Manshaet Al-Maaref.
6. Chalabi, A. A. R. (1985). Sociology of population. Alexandria, Egypt: Dar al-Maarifa al-Jamia.
7. Clarke, J. I. (1972). Population geography (2nd ed.). Oxford, Great Britain: Pergamon Press.
8. Hamid Al-Samarrai, R. A. S. (2022). Spatial variation of population structures in Salah Al-Din Governorate for the period (1987–2020) (Master’s thesis, Samarra University, College of Education), p. 30.
9. Kazar, L. H. (n.d.). The future of population size of Najaf Governorate: A study in population projection. Journal of the College of Education, Wasit, (12), 293.
10. Lutfi, S. (2008). Population projections of Iraq from (1977–2007) using demographic program systems. Technical Magazine, 21(6), 110.
11. Parrish, J. (2005). Advanced analysis with ArcGIS. Redlands, CA: ESRI Press.