

استخدام طرائق التحليل الجيو احصائي المتقدم في اعداد نماذج خرائطية لتوزيع سكان محافظة كربلاء

علي تكليف فاضل الزبيدي شيماء اكرم احمد الجبوري

shaimaaakram684@uomustansiriyah.edu.iq

Ali_takleef@uomustansiriyah.edu.iq

جامعة المستنصرية ، كلية التربية ، قسم الجغرافية

الملخص

تمثل الخرائط لغة الجغرافيا ونتيجة لتطور علم الخرائط اخذا اعدادها يأخذ نماذج مختلفة عما كان يستخدمه سابقا من خلال استخدام افضل واحدث الطرق باستخدام طرائق الجيو احصائية المتقدمة من جهة ومن جهة اخرى ان تحليل الخرائط الموضوعية في الوقت الحالي بدا يأخذ اتجاه متقدم من خلال استخدام طرائق التحليل الجيو احصائي مستعرضا الباحث استخدام طرائق الجيو احصائي في التمثيل اولا المتمثلة بطرائق الحتمية و الطرائق الاحصائية وطريقة الاستيفاء المكاني مع الحواجز فضلا عن طريقة مقلوب المسافة الوزنية والاستيفاء المتعدد الحدود العالمي والى جانب ذلك، هناك طرق أخرى مثل الاستيفاء العكسي للمسافة IDW والتحليل كريكنج Kriging، كما تم تحليل الاحصائي الظاهرة المدروسة باستخدام مجموعة من الادوات التحليل الاحصائي لغرض الكشف عن نمط التوزيع واتجاه السكان بصورة عامة اولا ثم بحسب وحداتها الادارية وتطبيقها على توزيع السكان وبالتالي تطبيقها للتوصل الى افضل النتائج التحليلية الظاهرة وقد تناول البحث استخدام طرائق الجيو احصائية المتقدمة في اعداد نماذج خرائطية لتوزيع سكان المحافظة كربلاء للمدة (2013-2022) .

الكلمات المفتاحية: محافظة كربلاء ، الخرائط ، التحليل الجيو احصائي ، السكان

Using advanced geostatistical analysis methods to prepare cartographic models for population distribution in Karbala Governorate

Ali Takleef fadel

Shaimaa Akram Ahmed

Al-Mustansiriya University, College of Education , Department of Geography

Abstract

Maps are the language of geography, and with the advancements in cartography, the methods of creating them have evolved significantly. Today, the preparation of maps involves the use of the best and most modern techniques, particularly advanced geostatistical methods. On the other hand, thematic map analysis has begun to take a more advanced direction by incorporating geostatistical analysis techniques .

In this research, the author explores the use of geostatistical methods in data representation, starting with deterministic and statistical methods, followed by spatial interpolation with barriers, as well as the Weighted Inverse Distance (IDW) and Global Polynomial Interpolation methods. Additionally, other techniques such as Inverse Distance Weighting (IDW) and Kriging .

Statistical analysis of the studied phenomenon was conducted using a set of statistical tools to uncover distribution patterns and population trends, both in general and according to administrative units. These methods were applied to population distribution to achieve the best analytical results. The research focuses on the use of advanced geostatistical techniques in preparing cartographic models for the population distribution of Karbala Governorate during the period (2013-2022)

Keywords: Karbala Governorate, maps, geostatistical analysis, population

1- المقدمة

تعد خرائط توزيع السكان من الركائز الأساسية في الدراسات الجغرافية، حيث تلعب دوراً مهماً في فهم العلاقة بين النمو السكاني والموارد المتاحة. و إن تحليل هذه الخرائط يساعد في تقديم حلول عملية لمشاكل توزيع السكان، ويعد التحليل الجيو-إحصائي من أهم الأساليب الحديثة المستخدمة في دراسة توزيع السكان، حيث يجمع بين تقنيات التحليل المكاني والأساليب الإحصائية لاستخلاص أنماط التوزيع وتفسيرها بدقة. إذ تعتمد طرائق الجيو-إحصائية على عدة أساليب لرسم الخرائط وتحليل التوزيع السكاني، ومن أبرز هذه الطرق الاستيفاء المتعدد العالمي، الذي يستخدم لإنشاء نماذج مكانية تعتمد على القيم المعروفة لتقدير القيم غير المعروفة. كما تشمل هذه الأساليب طرقاً أخرى مثل التحليل الكرنيج، والاستيفاء العكسي للمسافة، وغيرها من التقنيات التي تساعد في تمثيل البيانات السكانية بدقة. لذلك، يتناول هذا البحث تمثيل بيانات السكان محافظة كربلاء المقدسة باستخدام تقنيات التحليل الجيو إحصائي ضمن برنامج ArcGIS 10.5. ويتيح استخدام تقنيات التحليل الجيو إحصائي في التعامل مع البيانات السكانية تمثيلها بصرياً بدقة، مما يساعد على تقديم معلومات إحصائية واضحة. من خلال الربط بين المتغيرات البصرية، يتم إنتاج خرائط ذات تناسق بصري يعزز الفهم، مما يسهل إدراك بيانات المنطقة المدروسة. وفيما يخص الألوان المستخدمة في خرائط توزيع السكان، سيتم اختيارها وفقاً للمعايير الخرائطية المناسبة. سيتراوح اللون الأحمر بين تدرجاته المختلفة لتمثيل الفئات ذات القيم الأعلى، بينما ستستخدم تدرجات اللون الأزرق للفئات ذات القيم المنخفضة. أما الفئات المتوسطة فستظهر عبر تدرجات بين اللونين الأحمر والأزرق، مما يساهم في توضيح الفوارق بطريقة بصرية دقيقة تساهم في فهم القارئ والمصمم للبيانات بشكل أفضل.

2- مشكلة البحث

- 1- هل يمكن اعداد خرائط توزيع السكان محافظة كربلاء باستخدام طرائق التحليل الجيو احصائي المتقدم بطرق مختلفة عن السابق؟
- 2- هل يمكن اعداد نماذج خرائطية تحليلية باستخدام (Analgsis Geostatistics) لإبراز افضل الطرق فتحليل طبيعة التوزيع و أنماطه بصورة اقرب الواقع؟

3- فرضية البحث

- 1- يمكن اعداد خرائط لتوزيع السكان محافظة كربلاء بطرق مميزة تختلف عن الطرق التقليدية السابقة في الاعداد من خلال استخدام الطرق الاحصائية الجيو احصائي المتقدم بحيث يسهل على القارئ الخريطة او تحليلها بصريا.
- 2- يمكن تحليل ظاهرة توزيع السكان ومعرفة نمط التوزيع باستخدام (Analgsis Geostatistics) المتقدم وبطرق مختلفة لتعطي صورة اوضح في تحليل الظاهرة مكانيا.

4 - أهمية البحث

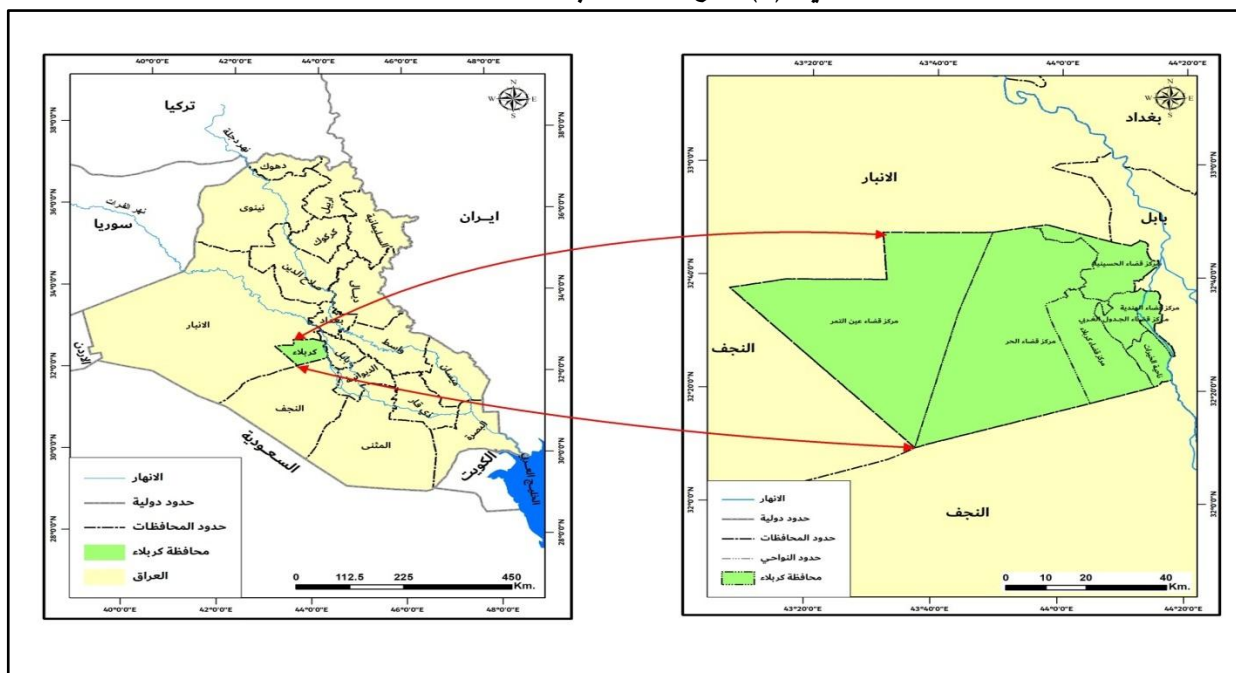
تبرز أهمية البحث من خلال التطرق الى افضل طرق اعداد الخرائط المتقدمة واعطاء نماذج تحليلية لظاهرة توزيع السكان محافظة كربلاء التي لم يتم التطرق لها مسبقا على منطقة الدراسة .

5- الحدود المكانية و الزمانية :-

تتمثل منطقة البحث بمحافظة كربلاء بكامل حدودها و وحداتها الإدارية بحسب الأقسضية والنواحي اذا تقع في الجزء الشمالي الغربي من اقليم نهر الفرات الاوسط من العراق على اطراف الحافة الشرقية من هضبة البادية الشمالية من الهضبة الغربية غربي نهر الفرات وتقع ضمن دائرتي عرض (32,8° - 32°) شمالا وخطي طول (10°, 44 - 19 - 43) شرقا اذا تتكون من سبع وحدات إدارية , وبواقع ست اقسضية هي (كربلاء , الحسينية , الحر , عين تمر , الهندية , الجدول الغربي) وناحية (الخيرات) ويحدها من الشمال و الغرب محافظة الانبار ومن الشمال الشرقي والشرق محافظة بابل ومن الجنوب محافظة النجف , وهي بذلك تقع في وسط غرب العراق كما موضح خريطة (1). وتبلغ مساحة محافظة كربلاء (5034 كم²), وهي تمثل بذلك نحو (1,2%) من اجمالي مساحة العراق البالغة (435052 كم²) .

أما الحدود الزمانية للدراسة فهي في المدة (2013- 2022) ونظراً لاعتماد الدراسة على الاحصاءات السكانية ولا سيما التعداد السكاني بصورة رئيسية , لذا التزمت الدراسة اعتماد تعداد عام 2013 كنقطة اساس ومن ثم الاعتماد على التقديرات العامة للسكان للسنة (2022) .

خريطة (1) موقع محافظة كربلاء من العراق



المصدر :- جمهورية العراق ،وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، شعبة انتاج الخرائط ، خريطة العراق الادارية بمقياس ١:١٠٠٠٠٠٠ لعام 2023.

تمهيد :-

تُعد هذه الطرائق من أكثر الأساليب شيوعاً في التقدير المكاني للبيانات، حيث تعتمد على الأساليب الرياضية والإحصائية. و يتم استخدام هذه الطرائق للتنبؤ بقيم غير معروفة في مواقع معينة بناءً على القيم المعروفة في مواقع أخرى. ويتم ذلك من خلال جمع البيانات في مواقع محددة ضمن منطقة الدراسة، ثم التنبؤ بالقيم في المناطق غير المأخوذة عينات منها باستخدام عمليات رياضية تُعرف بالإحصاء المكاني يقوم هذا الأسلوب على إنشاء نموذج رياضي يوضح العلاقة بين المتغيرات المعروفة والمجهولة داخل منطقة الدراسة. (الجناي، 2022، صفحة 5) ركز الباحث في المبحث الاول من هذا الفصل على تمثيل البيانات السكانية لمنطقة الدراسة باستخدام تقنيات التحليل الجيو إحصائي، مع تسليط الضوء على محورين رئيسيين:-

اولاً:- استكشاف البيانات: يتضمن هذا المحور تحليل طبيعة توزيع البيانات وتمثيلها في صور رسومية، وهو الخطوة الأولى التي تسبق استخدام طرائق التحليل الجيو إحصائي
ثانياً:- تطبيق تقنيات التحليل الجيو إحصائي : يتمثل هذا المحور في تنفيذ طرق التحليل الجيو إحصائي للمقارنة بينها بهدف تحديد الطريقة المثلى في اعداد الخرائط السكانية.

وهنا تم التطرق الى تسع طرائق جيو إحصائية يتم تطبيقها باستخدام أداة Geostatistics Wizard واختيار افضل الطرق الاعداد باستخدام التحليل الاحصائي (العزاوي ع.، 2019، صفحة 9)فهي كما يلي:

اولاً- الطرائق الحتمية **Deterministic methods** ، وتحتوي على :-

- 1- طريقة مقلوب المسافة الوزنية (IDW) Inverse Distance Weighting
- 2- طريقة الاستيفاء متعدد الحدود العالمي (PI) Global Polynomial Interpolation
- 3- طريقة دوال القاعدة الشعاعية (RBF) Radial Basis Functions
- 4- طريقة الاستيفاء متعدد الحدود المحلي (LPI) Local Polynomial Interpolation

ثانياً - الطرائق الاحصائية **Geostatistical methods** ، و تحتوي على:-

- 1- طريقة كريجنج البسيط (SK) Simple Kriging
- 2- طريقة الاستيفاء المساحي (AI) Areal Interpolata

3- طريقة بايزان (EBK) Empirical Bayesian Kriging

ثالثاً- الاستيفاء المكاني مع الحواجز Interpolation with barriers ، وتحتوي على :-

1- طريقة النواة المتجانسة (KS) Kernel Smoothing

2- طريقة النواة المنتشرة (DK) Diffusion Kernel

أولاً: طريقة مقلوب المسافة الوزنية (IDW) (Inverse Distance Weighting):-

تعتمد طريقة مقلوب المسافة الوزنية (IDW) على إنشاء سطح يُمثل ظاهرة معينة استناداً إلى القيم المقاسة في مواقع محددة. ويتم بناء شبكة من النقاط، ومن ثم يتم تقدير قيم الظاهرة عند نقاط غير مقاسة باستخدام معادلة رياضية مخصصة. (العالم و الزليط، 2020، صفحة 59) تركز هذه الطريقة على مبدأ أن القيم المقاسة في المواقع المعروفة تؤثر بشكل أكبر على المواقع القريبة منها، بينما يقل هذا التأثير تدريجياً كلما زادت المسافة بين النقاط المعروفة وغير المقاسة. وكل نقطة مقاسة وزناً خاصاً يتناسب عكسياً مع بعدها عن النقاط المستهدفة، مما يجعل التأثير أقوى في النقاط الأقرب. (العزاوي 2017) ومن عيوب استخدام هذا الطريقة تُنتج هذه الطريقة نماذج تنبؤية تأخذ شكلاً دائرياً أو عدسياً، مما قد يؤثر على دقة التمثيل المكاني. وتفتقر إلى القدرة على التنبؤ خارج حدود العينة المتاحة، كما أنها لا تصلح للتنبؤ المستقبلي. (الشاعر، 2018، صفحة 19)

ثانياً:- طريقة الاستيفاء متعدد الحدود العالمي (GPI) (Global Polynomial Interpolation):-

تُعد طريقة الاستيفاء متعدد الحدود العالمي (GPI) وسيلة لتقدير القيم باستخدام دالة رياضية متعددة الحدود لنقاط العينة. تُستخدم هذه الطريقة لتحديد السطوح الملساء، مما يجعلها مناسبة للتنبؤ القيم عبر مساحات واسعة ضمن منطقة الدراسة. وتعتمد على حقيقة أن أي تغيير في قيمة إدخال واحدة يؤدي إلى تعديل التأثير على المنطقة بأكملها، نظراً لأنها تُحدد بواسطة معادلة رياضية شاملة تغطي نطاق العينة بالكامل. ويمكن تشبيه هذه الطريقة بوضع ورقة بين نقاط مرتقعة تعكس القيم المأخوذة من العينة، ثم تشكيلها لتمثل سطحاً أملساً يُظهر المنحدرات والتغيرات التدريجية في الارتفاع. ومع ذلك، لا تمر الورقة عادةً عبر جميع النقاط المقاسة بدقة، مما يجعل النتائج عرضة للتحريف، وبالتالي يقلل من دقتها. وتستخدم هذه الطريقة بشكل رئيسي لتحديد الاتجاهات التدريجية بعيدة المدى في البيانات. (Al-Ziyadi, 2001, p. 32) مما يجعلها ملائمة لتحليل التغيرات السكانية على نطاق واسع. تُعرف هذه التقنية أيضاً باسم تحليل سطح الاتجاه. ومن عيوب استخدام هذا الطريقة قد تنتج قيماً محرفة نظراً لأنها لا تمثل بدقة القيم المقاسة فعلياً. وتفتقر إلى القدرة على التعامل مع التفاصيل الدقيقة أو التغيرات المحلية الصغيرة.

ثالثاً:- طريقة دوال القاعدة الشعاعية (RBF) (Radial Basis Functions):-

تُعد دوال القاعدة الشعاعية من الأساليب الدقيقة ضمن تقنيات التحليل الجيو إحصائي، حيث تتميز بالحفاظ على القيم الأصلية للعينة المستخدمة. تنتج هذه الطريقة سطحاً تنبؤياً مرئياً يغطي جميع القيم المقاسة، كما أنها قادرة على تقدير القيم في نقاط القياس بدقة. وتشبه هذه التقنية طريقة مقلوب المسافة الوزنية (IDW)، لكنها تختلف عنها بقدرتها على التنبؤ بقيم تتجاوز الحدود الدنيا والعليا للبيانات المتاحة. ومن أبرز مزايا هذه الطريقة أنها تتطلب عدداً قليلاً من العينات لإنتاج نتائج إحصائية دقيقة. تعتمد التقنية على مبدأ إنشاء سطح أملس يتكيف مع القيم المقاسة مع تقليل الانحناءات الزائدة للسطح. ويتم التحكم بهذا التكيف من خلال دالة أساسية تحدد كيفية تشكيل السطح بين القيم. وهذه الطريقة مفيدة في إنشاء نماذج تمثل أسطحاً ناعمة انطلاقاً من مجموعات بيانات كبيرة، وهي فعالة بشكل خاص عندما تكون البيانات قريبة من بعضها. كما تُستخدم لتفسير الاتجاهات العامة في البيانات وتمثيل التغيرات التدريجية ومع ذلك، فإن من عيوب هذه الطريقة أن اختيار الوظيفة الأساسية يؤثر بشكل كبير على النتائج، مما يتطلب حرصاً في الإعدادات. كما أن الحسابات المستخدمة فيها قد تكون أكثر تعقيداً مقارنة ببعض الطرائق الأخرى. (العزاوي ع.، 2019، صفحة 5).

رابعاً :- طريقة الاستيفاء متعدد الحدود المحلي (LPI) (Local Polynomial Interpolation):-

تعتبر طريقة الاستيفاء متعدد الحدود المحلي (LPI) من الأساليب التي تناسب تمثيل سطح متجانس ضمن مناطق محدودة وصغيرة، مثل الوحدات الإدارية أو الأحياء. لا تناسب هذه الطريقة المناطق الواسعة مثل الدول أو المساحات الكبيرة. يمكن تحديد نطاق الدراسة وفقاً للمنطقة وحجمها. من أبرز مزايا هذه الطريقة هي قدرتها على تقديم تمثيل دقيق للبيانات التي تتوزع بشكل طبيعي، حيث تتيح مجموعة متنوعة من الأدوات الإحصائية التي غالباً ما تكون غير متاحة في الأساليب الأخرى. (الجبوري 2021) وتعتمد

هذه الطريقة على تقسيم المنطقة إلى مستويات صغيرة من نقاط العينة، حيث يتم استخدام مركز كل مستوى لتقديم تقدير للموقع في نطاق الدراسة. ينتج عن ذلك سطح مكون من مجموعة من الصيغ متعددة الحدود التي تم تخصيصها لكل منطقة معينة لتكون أكثر ملاءمة لها. (الساكني، 2022، صفحة 32)

خامسا :- طريقة كريكنج البسيط (Simple Kriging) SK :-

تُعد طريقة كريكنج البسيط (Simple Kriging) من الأساليب الجيو إحصائية المستخدمة في التنبؤ المكاني، والتي تعتمد على نماذج إحصائية متقدمة لإنتاج خرائط تمثل القيم المتوقعة في مناطق مختلفة. الهدف من هذه الطريقة هو إنشاء سطح يحتوي على تقديرات للقيم بناءً على تحليل البيانات المكانية. وتحتاج هذه الطريقة إلى إجراء فحص إحصائي دقيق للبيانات المبدئية قبل تطبيقها، وذلك لضمان نتائج دقيقة. تستفيد طريقة كريكنج من تحليل الارتباط المكاني بين الظواهر لتحديد الفروقات بين المواقع المختلفة أو داخل محيط معين. وبناءً على ذلك، يتم تحديد المواقع المستتبطة والقيم التي تحملها بناءً على الارتباطات بين المواقع. تعتبر هذه الطريقة مناسبة بشكل خاص للخرائط التي تتعلق بالتوزيع المكاني، مثل البيانات السكانية.

ومن بين أنواع كريكنج المتعددة، تُعد طريقة كريكنج البسيط الأكثر ملاءمة لتمثيل البيانات السكانية في هذه الدراسة، حيث تعتمد على فرضيات مكانية أكثر دقة وواقعية مقارنة بالطرق الأخرى. كما تستخدم هذه الطريقة مؤشرات لتوضيح اتجاهات توزيع البيانات السكانية في المنطقة المدروسة. (شريف، 2011، صفحة 62).

سادسا :- طريقة الاستيفاء المساحي (Areal Interpol) AI :-

تُعد طريقة الاستيفاء المساحي (Areal Interpolation) من الأساليب الجيو إحصائية المهمة المستخدمة في برنامج ArcGIS 10، حيث تُستخدم لتقدير إجمالي أعداد السكان في مناطق متجانسة. من خلال هذه الطريقة، يمكن إجراء التنبؤات وحساب الأخطاء المعيارية للنقاط داخل المضلعات أو بين المضلعات، ثم تحويلها إلى مجموعة جديدة من المضلعات عبر تطبيق الاستكمال المكاني. (الجبوري، 2021، صفحة 49)

وتهدف هذه التقنية إلى تحويل البيانات الجغرافية من الموقع الأصلي إلى الموقع المستهدف، معتمدًا على مجموعة من الفرضيات المكانية.. ويُعرف الاستيفاء المساحي على أنه عملية تقدير للقيم المفقودة في المواقع التي لم يتم أخذ عينات منها. تتوفر عدة أساليب للاستيفاء المكاني، والتي تدعمها برامج مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS). يعتمد اختيار النموذج المكاني الأنسب على دقة البيانات ومدى تأثيرها على الهيكل المكاني أو التمثيل البياني. يعتمد العديد من الباحثين على الاستيفاء المساحي لتقدير أعداد السكان في المناطق التي لا تتوفر فيها تقديرات سكانية أو في المناطق ذات الحجم الصغير التي يصعب الحصول على بيانات دقيقة لها، مما يساهم في تحديد توزيع السكان بشكل دقيق. (الزهراني، 2022، صفحة 76).

سابعا :- طريقة بايزان (Empirical Bayesian Kriging – EBK) :-

هي تقنية جيو إحصائية تُستخدم لتحسين بناء نقاط العينة في نموذج كريكنج، وتتميز عن طرق كريكنج الأخرى التي تتطلب ضبط النقاط يدويًا للحصول على نتائج دقيقة. إذ تعتمد طريقة بايزان على استخلاص هذه النقاط تلقائيًا باستخدام تقنيات التجزئة والمحاكاة. تختلف هذه الطريقة عن غيرها في أنها تقوم بحساب الأخطاء عبر تقدير مخطط Semivariogram الأساسي، مما يساعد في إجراء تنبؤات تقريبية في النقاط التي تفتقر إلى البيانات، ومن ثم إنشاء مخطط لتوزيع تلك النقاط.

ومن أبرز ميزات طريقة بايزان أنها تتطلب الحد الأدنى من النمذجة التفاعلية، وتتمتع بدقة معيارية عالية في التنبؤ مقارنة بالطرق الأخرى، بالإضافة إلى كونها أقل عرضة للأخطاء في التنبؤ. كما أنها تقدم تنبؤات دقيقة في الحالات التي تحتوي على بيانات معتدلة، وتُعد أكثر دقة من طرق كريكنج في التعامل مع البيانات الصغيرة. تُستخدم طريقة بايزان في الدراسات السكانية لتحليل توزيع السكان وانتشار الظواهر السكانية جغرافيًا، استنادًا إلى بيانات ومتغيرات عبر نماذج إحصائية، فضلاً عن التنبؤ بنمو السكان في المستقبل.

ثامنا :- طريقة النواة المتجانسة (Kernel Smoothing) :-

وهي إحدى الأساليب الجيو إحصائية التي تُستخدم لإكمال البيانات السكانية في منطقة معينة. يعتمد هذا الأسلوب على معالجة نقاط العينات المتاحة، حيث يتم تحديد المعالم شبه المائلة والأطوال الداخلية التي تعتمد على المسافات المحددة من خلال عامل التنعيم. يتم تخصيص وزن لكل نقطة تقع خارج القطع الناقص، بينما تُستخدم جميع النقاط داخل هذا القطع في التمثيل الجيو

إحصائي باستخدام دالة سينية تتراوح قيمتها بين 0 و 1، وتعمل هذه الطريقة على استكمال التوزيع المكاني للبيانات السكانية والتنبؤ بها، عن طريق استخدام خوارزميات تحليلية ضمن بيئة تقنيات التحليل الجيو إحصائي . (الجميل، 2011، صفحة 45)

تاسعا: - تُعدّ طريقة النواة المنتشرة (Diffusion Kernel) :-

طريقة النواة المنتشرة (Diffusion Kernel) هي إحدى الطرائق الجيو إحصائية التي تركز على تحليل انتشار الخصائص السكانية ضمن منطقة جغرافية متجانسة. تقوم هذه الطريقة بتقديم حلول لبيانات السكان من خلال التنبؤ بكيفية انتشار هذه الخصائص، حيث تنتقل التوقعات تدريجياً عبر الحواجز. وإذا لم توجد حواجز، فإن التنبؤات الناتجة عن النواة المنتشرة تكون مشابهة لتلك التي توفرها طريقة النواة المتجانسة.

وتعتمد هذه التقنية على مقياس معقد للمسافة يتم تحديده باستخدام سطح التكلفة، والذي يحدد التكلفة الانتقالية بين الخلايا النقطية. وتُنتج التنبؤات عبر استخدام شبكات خلايا يتم اختيارها تلقائياً، بينما تعتمد الطرائق الجيو إحصائية الأخرى على مثلثات ذات أحجام مختلفة.

أولاً. - التحليل الخرائطي للتوزيع العددي والنسبي لسكان محافظة كربلاء لسنة 2022

يشير التوزيع العددي للسكان إلى عدد السكان الموجودين في منطقة معينة خلال فترة زمنية محددة. ويعكس هذا المفهوم حجم السكان في تلك المنطقة ومدى تأثير هذا العدد على الأهمية النسبية للمنطقة أو الإقليم الذي يتواجد فيه. أما التوزيع النسبي للسكان، فيتعلق بدراسة النسب المئوية التي تخص كل وحدة إدارية من إجمالي السكان. تُعد هذه الطريقة من أكثر الأساليب شيوعاً لأنها تبين النسبة المئوية للسكان في كل وحدة إدارية مقارنة بالمجموع الكلي للسكان. (المهلل، 2021، صفحة 65)

وتتفاوت النسب المئوية للتوزيع النسبي للسكان بشكل مكاني وزمني، مما يبرز أهمية دراسة هذه التباينات لفهم تطور الوضع السكاني في فترة معينة. يلعب الجغرافي دوراً رئيسياً في تحديد وتحليل هذه التباينات وفهم الأسباب التي تؤدي إلى تغيرها، مستنداً في ذلك إلى بيانات التعدادات السكانية المختلفة. كما أن التباين في معدلات النمو السكاني بين المناطق يؤثر في توزيع السكان بين الوحدات الجغرافية المختلفة، مما يعكس التفاوت في النمو السكاني عبر المناطق. (الزبيدي، 2014، صفحة 89)

و يتضح من تحليل الجدول (1) والشكل (1) وجود تفاوت كبير في التوزيع العددي والنسبي للسكان بين الوحدات الإدارية التابعة لمحافظة كربلاء. فقد استحوذت بعض الوحدات على نسب مرتفعة من إجمالي سكان المحافظة، بينما سجلت وحدات أخرى نسباً منخفضة. بلغ إجمالي عدد سكان منطقة الدراسة حوالي (1,384,941 نسمة) في عام 2022، مما يشكل نسبة (3.1%) من إجمالي سكان العراق لنفس العام،

إذا جاء مركز قضاء كربلاء في المرتبة الأولى من حيث عدد السكان، حيث بلغ عدد سكانه (590,790 نسمة) بنسبة 42.7(%) . يُعزى هذا التركيز إلى الأهمية الإدارية لمركز المحافظة، بالإضافة إلى تأثير العامل الديني وتوافر الأنشطة الاقتصادية والخدمات المجتمعية والمشاريع الاستثمارية مقارنة ببقية الوحدات الإدارية.

أما قضاء الحر ، فقد احتل المرتبة الثانية بعدد سكان بلغ 271,050 نسمة. بينما جاءت الوحدات الإدارية مثل قضاء عين تمر وناحية الخيرات في المرتبة الأخيرة من حيث عدد السكان، إذ بلغ عدد سكان قضاء عين تمر (42,517 نسمة) وناحية الخيرات (66,432 نسمة). يُعزى ذلك إلى تنامي مستوى الخدمات في هذه المناطق، مما يدفع السكان إلى الهجرة نحو مراكز الوحدات الإدارية الأخرى داخل المحافظة.

أما ما يخص التوزيع النسبي لسكان منطقة الدراسة ، فتتمثل الوحدات الإدارية التي تبلغ نسبة سكانها أقل من (10.1%) كل من الوحدات الإدارية الآتية ، مركز قضاء الهندية و مركز قضاء الجدول الغربي و ناحية الخيرات ومركز قضاء عين تمر) وبنسبة سكان بلغت (9.7% - 7.2% - 4.8% - 3.1%) على التوالي بينما الوحدات الإدارية التي تتراوح نسبة سكانها من (42.7% - 12.9% - 19.6%) فتشمل (مركز قضاء كربلاء و مركز قضاء الحسينية ومركز قضاء الحر) هذا التفاوت يعكس اختلاف مستويات الخدمات والبنية التحتية والفرص الاقتصادية المتاحة بين الوحدات الإدارية المختلفة في محافظة كربلاء .

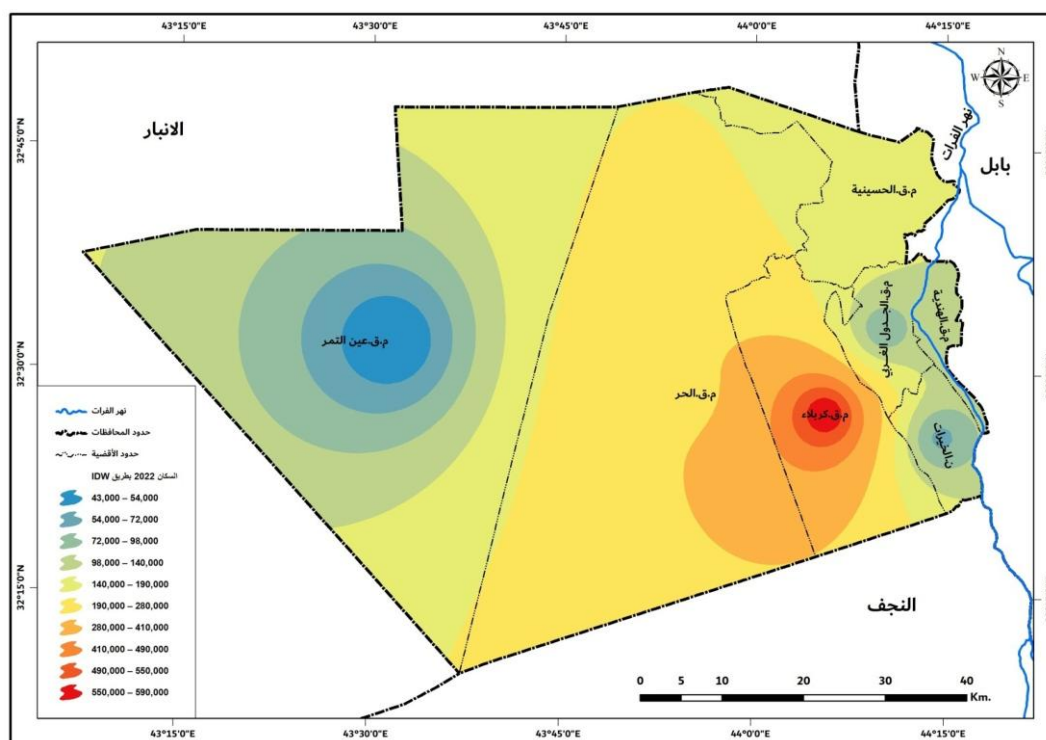
الجدول (1) التوزيع العددي والنسبي لحجم السكان في محافظة كربلاء بحسب الوحدات الإدارية لسنة 2022.

الأقضية	الوحدات الإدارية	عدد سكان 2022	%
كربلاء	مركز قضاء كربلاء	590790	42.7
الحسينية	مركز قضاء الحسينية	179076	12.9
الحر	مركز قضاء الحر	271050	19.6
عين التمر	مركز قضاء عين التمر	42517	3.1
الجدول الغربي	مركز قضاء الجدول الغربي	100214	7.2
الهندية	مركز قضاء الهندية	134862	9.7
	الخيرات	66432	4.8
المحافظة			100
			1384941

المصدر: - جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، تقديرات السكان لسنة 2022.

و يتضح من خلال الخريطة (2) أن التوزيع العددي للسكان في منطقة الدراسة يتباين بين وحداتها الإدارية ، إذ سجل الجزء الجنوبي من محافظة كربلاء متمثلاً بـ (مركز قضاء كربلاء) ، أعلى تركيز للسكان وقد أخذ القضاء متغير اللون الأحمر الداكن الذي يدل على ارتفاع عدد السكان ، ويتدرج اللون الأحمر من الداكن إلى الفاتح في الجزء الجنوبي الغربي من محافظة كربلاء ممثلاً بـ (قضاء الحر) الذي سجل المرتبة الثانية من حيث عدد السكان ، وتخفض أعداد السكان تدريجياً كلما اتجهنا نحو الجزء الجنوب الشرقي والجنوب الغربي من المحافظة ، إذ يأخذ اللون الأزرق الداكن الذي يمثل أدنى تركيز للسكان في كل من قضاء العين تمر وناحية الخيرات) ، ونستنتج مما سبق أن التمثيل الخرائطي لبيانات التوزيع العددي للسكان بطريقة مقلوب المسافة الوزنية يتسم بالدقة ، وذلك عند المقارنة بين القيم الحقيقية في قاعدة البيانات والقيم الممثلة خرائطياً.

الخريطة رقم (2) التحليل الخرائطي للتوزيع العددي لسكان محافظة كربلاء بطريقة مقلوب المسافة الوزنية (IDW)



المصدر:- بالاعتماد على جدول (1) وبرنامج ARC GIS 10.5

ثانياً:- التحليل الخرائطي لمعدل النمو السكاني لسكان محافظة كربلاء :-

يعتبر معدل النمو من أبرز الظواهر الديموغرافية التي تحظى بأهمية كبيرة، حيث تسعى العديد من الدراسات، وخاصة السكانية، إلى فهم مكوناته وإمكانية التنبؤ به. يُطلق على التغير في عدد السكان سواء بالزيادة أو النقصان اسم "النمو"، والذي يتم تحديده بناءً على ثلاثة عوامل رئيسية هي: المواليد، الوفيات، والهجرة . (السعدي، 2022، صفحة 61) ويُعد العاملان الأولان، أي المواليد

والوفيات، أكثر استقرارًا وثباتًا مقارنة بالعامل الثالث، الذي يمكن أن يؤدي إلى تغير مفاجئ في أعداد السكان، وذلك غالبًا في الأعمال التي تشهد النشاط الاقتصادي. (الزيادي، 2006، صفحة 21)

إذا تؤدي التغيرات في حجم السكان ونموهم خلال فترة معينة إلى تأثيرات كبيرة في عدة مجالات، خصوصًا في الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والديموغرافية، مما يؤثر بشكل كبير في تطور المجتمع وتقدمه. كما يساهم ذلك في زيادة فرص العمل والإنتاج، بالإضافة إلى تعزيز النمو الاقتصادي الذي ينعكس إيجابيًا على تلبية احتياجات الأفراد والأسر. ويعد النمو السنوي للسكان مرتبطًا بشكل وثيق بالظروف الاقتصادية والسياسية والاجتماعية السائدة. (الكناني، 2018، صفحة 5)

اذل في عام 2013، بلغ معدل النمو السكاني في محافظة كربلاء (3.6%). ويعود هذا الارتفاع في المعدل إلى زيادة معدلات الخصوبة الناجمة عن الإرث الحضاري الذي يشجع على الإنجاب وزيادة النسل. كما أن الزيادة السكانية لم تقتصر على الزيادة الطبيعية الناتجة عن الفرق بين المواليد والوفيات فقط، بل شملت أيضًا الزيادة غير الطبيعية نتيجة الهجرة، خصوصًا بعد عام 2003 وما تلاه من نزوح سكاني بسبب أعمال العنف في بعض المحافظات خاصة في المقابل، انخفض معدل النمو السكاني في المحافظة إلى (2.65%) بسبب تدهور الأوضاع الاقتصادية مع كون محافظة كربلاء مركزا دينيا هاما في العراق وغيرها من الأسباب.

من خلال تحليل الجدول (2)، والشكل (1) يتضح أن معدلات النمو السكاني تختلف من وحدة إدارية إلى أخرى. فقد سجل مركز قضاء عين تمر ومركز قضاء الجدول الغربي أعلى معدلات نمو سكاني، حيث بلغ المعدل (5.21% و 3.14%) على التوالي خلال الفترة من (2013 إلى 2022). ويعود سبب ذلك إلى ارتفاع الخصوبة السكانية نتيجة العوامل الاجتماعية والدينية والإرث الثقافي والحضاري الذي يشجع على الإنجاب، بالإضافة إلى تدني مستوى التعليم لدى النساء. أما في المرتبة الأخيرة من حيث معدل النمو السكاني، فقد جاء قضاء كربلاء بمعدل نمو بلغ (2.3%).

استخرج معدل النمو السنوي وفق المعادلة الآتية: $R = \ln (P1/P0) / T$

في المعادلة التالية:

$R =$ معدل النمو

$P1 =$ التعداد السكاني الثاني

$P0 =$ التعداد السكاني الأول

إذا توضح الخريطة رقم (3) التي تمثل معدلات النمو السكاني في محافظة كربلاء باستخدام طريقة مقلوب المسافة الوزنية أن الأجزاء الغربية من المحافظة، والتي تمثلت (مركز قضاء عين تمر)، تمثل أعلى معدلات النمو السكاني، حيث يظهر اللون الأحمر الداكن في تلك المناطق. و يتدرج اللون الأحمر من الداكن إلى الفاتح في (مركز قضاء الجدول الغربي)، الذي يحتل المرتبة الثانية من حيث معدل النمو السكاني. في المقابل، سجلت الأجزاء الجنوبية والجنوب الشرقي من المحافظة، مثل (مراكز قضاء كربلاء، قضاء الهندية، وناحية الخيرات)، أدنى معدلات النمو السكاني، حيث ظهر اللون الأزرق الداكن في تلك المناطق. من خلال ذلك، يتضح أن التمثيل الخرائطي باستخدام طريقة مقلوب المسافة الوزنية يتمتع بالدقة والوضوح، خاصة عندما تتم مقارنة القيم الظاهرة في الخريطة بالقيم الحقيقية لمعدلات النمو السكاني في قاعدة البيانات.

الجدول (2) توزيع معدل النمو السنوي للسكان في محافظة كربلاء حسب الوحدات الإدارية للمدة 2013 - 2022.

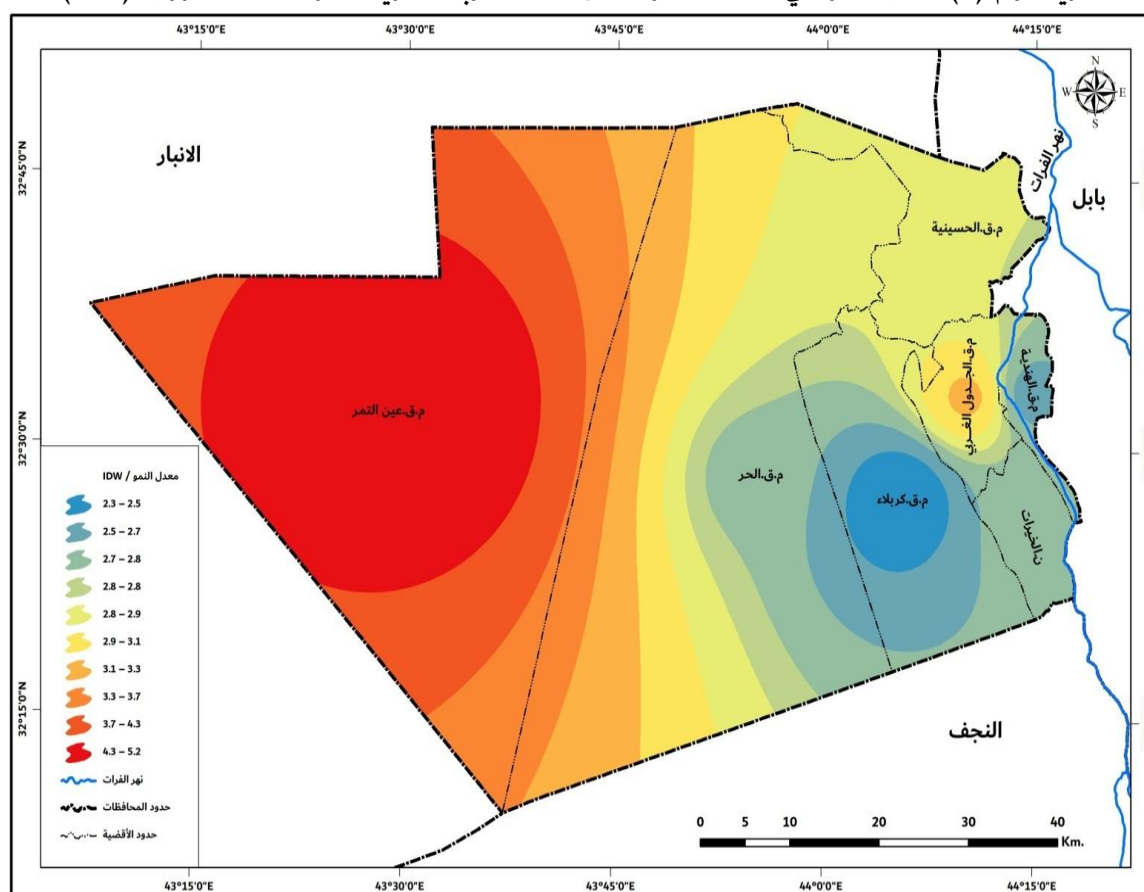
الأقضية	الوحدات الإدارية	عدد سكان 2013	عدد سكان 2022	معدل النمو
كربلاء	مركز قضاء كربلاء	481299	590790	2.3
الحسينية	مركز قضاء الحسينية	139013	179076	2.85
الحر	مركز قضاء الحر	212681	271050	2.73
عين التمر	مركز قضاء عين التمر	26918	42517	5.21
الجدول الغربي	مركز قضاء الجدول الغربي	75846	100214	3.14
الهندية	مركز قضاء الهندية	106981	134862	2.61
	الخيرات	52133	66432	2.73
المحافظة		1094871	1384941	2.65

المصدر:

1- جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، نتائج مسح خارطة الفقر ووفيات الأمهات لسنة 2013.

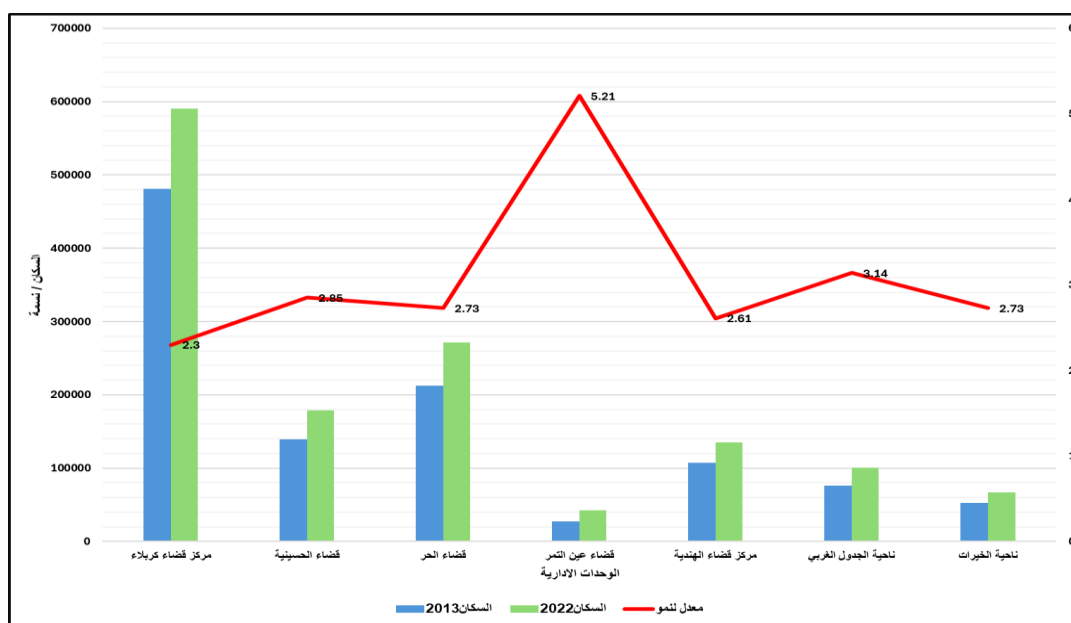
2- جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، تقديرات السكان لسنة 2022.

الخريطة رقم (3) التحليل الخرائطي لمعدلات النمو لسكان محافظة كربلاء بطريقة مقلوب المسافة الوزنية (IDW)



المصدر:- بالاعتماد على جدول (29) وبرنامج ARC GIS 10.5

الشكل رقم (1) السكان ومعدل النمو



المصدر:- بالاعتماد على جدول (29) وبرنامج ARC GIS 10.5

ثالثا :- الخرائطي للتوزيع البيئي (حضر - ريف) لسكان محافظة كربلاء :-

التوزيع البيئي للسكان يعبر عن توزيع أفراد المجتمع وفق البيئة التي يعيشون فيها، حيث ينقسم سكان العالم اليوم بشكل رئيسي بين المناطق الحضرية والريفية بناءً على المعيار الوظيفي يُعد هذا التوزيع مهماً للغاية في الدراسات السكانية، لأنه يوضح العلاقة بين السكان والبيئة المحيطة بهم، مما ينعكس على الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية والديموغرافية. كما يُظهر أنماط تجمع السكان، وأشكال المستوطنات، وكيف يتم توزيعها في مختلف المناطق. (الغزوي ع.، 2019، صفحة 52)

وفي عام 2022، تضمن الهيكل الإداري لمحافظة كربلاء (7) وحدات إدارية. ووفقاً للتقديرات السكانية في نفس العام، بلغ عدد سكان منطقة الدراسة (1,384,941 نسمة)، حيث كان (926,003) نسمة من سكان المناطق الحضرية، و(458,938) نسمة من سكان المناطق الريفية

اولا :- التحليل الخرائطي للسكان الحضر في محافظة كربلاء :-

يتبين من خلال تحليل الجدول (3) والشكل (2) أنَّ عدد سكان الحضر في منطقة الدراسة بلغ (926003 نسمة) ، ويشكلون بذلك نسبة (66,6) ، من مجموع سكان منطقة الدراسة ، وجاء مركز قضاء كربلاء في المركز الأول من بين الوحدات الإدارية وبعدها سكان حضر بلغ (526584 نسمة) ، ويشكلون نسبة (56.9%) ، من مجموع عدد السكان الحضر في المحافظة ، الأمر الذي يعكس ضخامة حجم الهجرة من الريف إلى المراكز استجابة للخلل الكبير في تفاوت الخدمات الاجتماعية و الإدارية والاقتصادية ، ويضم كل المؤسسات الحكومية والإدارية الرسمية فيه التي تزيد من فرص العمل وتزيد من قوة الجذب فيه أكثر من بقية النواحي والأقضية مما أدى إلى جذب هذا الكم الهائل من السكان إليه.

وجاء في المركز الثاني مركز قضاء الحر بعدد السكان الحضر ، اذ بلغ (233687 نسمة) ، وبنسبة (25.2%) من مجموع عدد السكان الحضر في المحافظة ، بينما جاء في المركز الثالث مركز قضاء الهندية وبعدها سكان حضر بلغ (94973) نسمة ويشكلون (10.3%) من إجمالي السكان الحضر ، في حين لم تحظ بقية الوحدات الإدارية إلا بنسب قليلة نتيجة للفوارق الإدارية والخدمية المتوافرة فيها وهي(مركز قضاء الحسينية - مركز قضاء عين تمر - مركز قضاء الجدول الغربي - ناحية الخيرات) ، التي سجلت ادنى عدد سكان الحضر وبعدها سكان بلغ (3791-11785-19813-35370) نسمة على التوالي وبنسبة (3.8% - 2.1% - 1.3% - 0.4%) على التوالي من إجمالي السكان الحضر في المحافظة. مما نستنتج وجود تباين كبير بين الوحدات

الإدارية للمحافظة نتيجة التفاوت الكبير في نوعية وكمية الخدمات المقدمة واقتصارها على الوحدات الإدارية الكبرى على حساب باقي الوحدات.

من خلال التحليل البصري للخريطة (4) يظهر أن الأجزاء الجنوبية من محافظة كربلاء والمتمثلة بـ (مركز قضاء كربلاء - و مركز قضاء الحر) ، أخذت متغير اللون الأحمر الداكن الذي يمثل أعلى تركيز لعدد السكان الحضر في ذلك القضاء ، بينما الأجزاء الشمالية والجنوبية الشرقية التي تتضمن مركز قضاء عين تمر - مركز قضاء الحسينية - ناحية الخيرات) ، أخذت متغير اللون الأزرق الداكن الذي يمثل أدنى تركيز لعدد السكان الحضر في تلك الوحدة الادارية ، لكنها أهملت الوحدات الإدارية الآتية (مركز قضاء الهندية)التي كان من المفترض أن تقع في ضمن متغير اللون الحمر الداكن ، وعند المقارنة ما بين القيم الحقيقية للسكان الحضر والقيم التي جرى تمثيلها خرائطياً بطريقة مقلوب المسافة الوزنية ، يلاحظ أنها متوسطة الدقة في التمثيل.

إذا يتضح من التفسير البصري للخريطة (4) أن تمثيل بيانات التوزيع العددي للسكان الحضر باستخدام طريقة الاستيفاء متعدد الحدود العالمي يعتمد على المتغيرات البصرية مثل اللون، الاتجاه، الشكل، والقيمة الظلية. يظهر التوافق في متغير اللون والاتجاه، بينما يبرز الاختلاف في متغير الشكل. ومع ذلك، يُلاحظ أن التمثيل الخرائطي لبيانات السكان الحضر لم يكن متطابقاً مع القيم الحقيقية الموجودة في قاعدة البيانات على مستوى الوحدات الإدارية لمنطقة الدراسة. ومن هنا نستنتج أن هذه الخرائط تقتصر إلى الدقة ولا توفر تمثيلاً إدراكياً دقيقاً للبيانات.

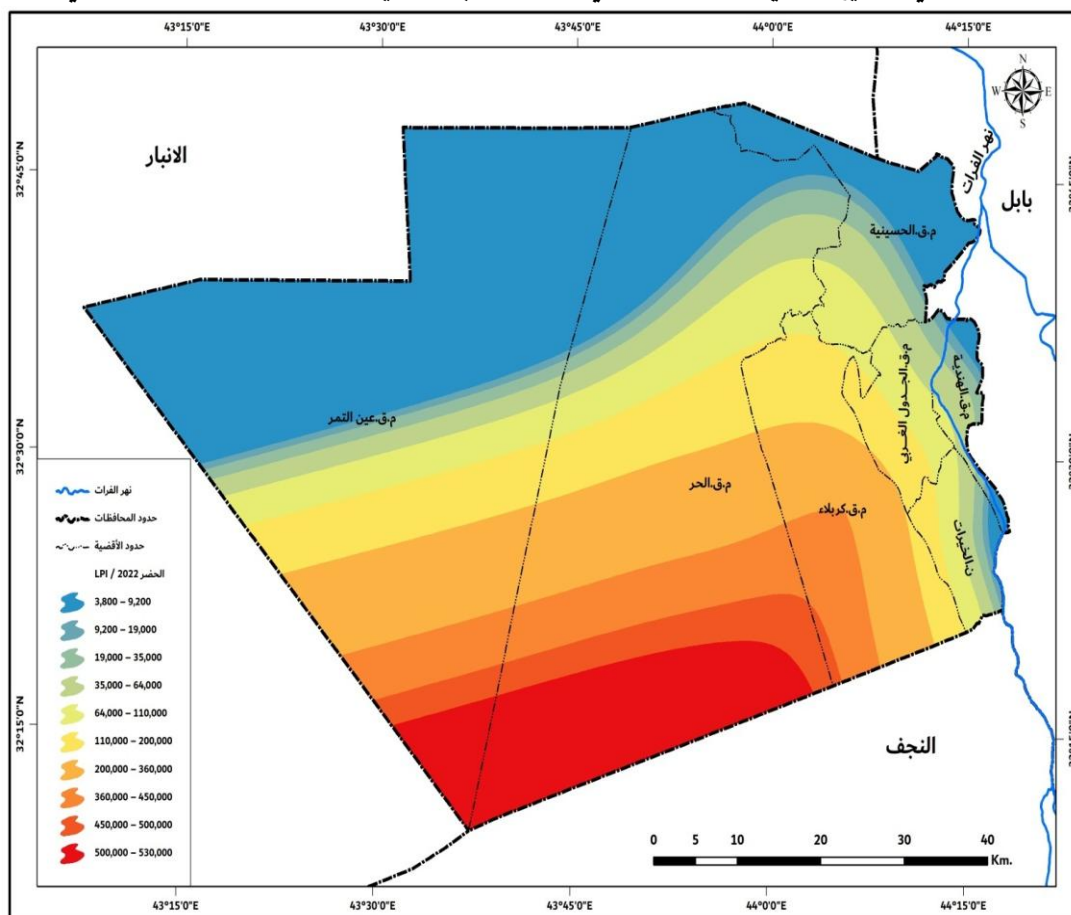
الجدول (3) التوزيع العددي والنسبي لسكان الحضر والوحدات الإدارية في محافظة كربلاء لسنة 2022.

الأقضية	الوحدات الإدارية	سكان الحضر	%
كربلاء	مركز قضاء كربلاء	526584	56.9
الحسينية	مركز قضاء الحسينية	35370	3.8
الحر	مركز قضاء الحر	233687	25.2
عين التمر	مركز قضاء عين التمر	19813	2.1
الجدول الغربي	مركز قضاء الجدول الغربي	11785	1.3
الهندية	مركز قضاء الهندية	94973	10.3
	الخيرات	3791	0.4
المحافظة		926003	100

المصدر: جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، تقديرات السكان لسنة 2022.

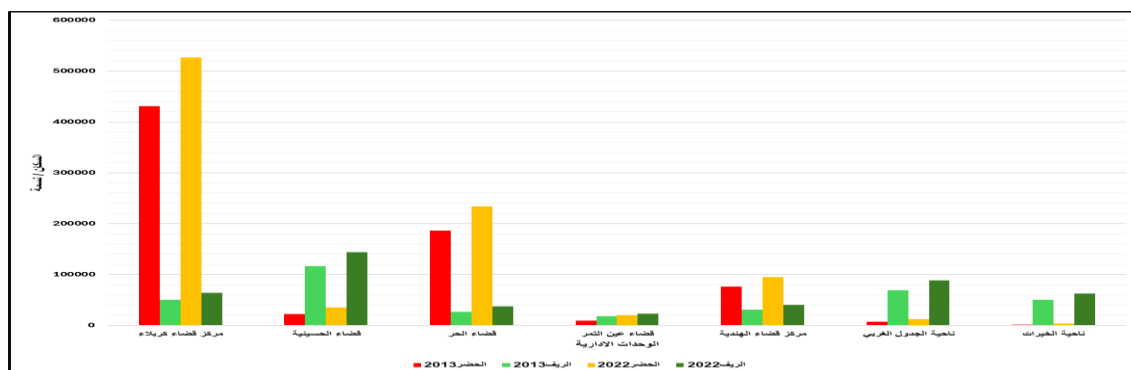
خريطة رقم (4)

التمثيل الخرائطي للتوزيع العددي لسكان الحضر في محافظة كربلاء بطريقة الاستيفاء متعدد الحدود المحلي LPI



المصدر:- بالاعتماد على جدول (29) وبرنامج ARC GIS 10.5

الشكل (2) السكان بحسب البيئة



المصدر:- بالاعتماد على جدول (29) وبرنامج ARC GIS 10.5

ثانياً:- التحليل الخرائطي للسكان الريف في محافظة كربلاء :-

يتبين من خلال تحليل الجدول (4) والشكل (2) أن عدد السكان الريف في منطقة الدراسة هو أدنى من عدد السكان الحضر ، إذ بلغ (458,938 نسمة) ، وبنسبة (33.14) ، من إجمالي سكان المحافظة ، وجاء مركز قضاء الحسينية بالمرتبة الأولى من بين الوحدات الإدارية من حيث عدد السكان الريف إذ بلغ (143706 نسمة) ، وبنسبة (31.3%) ، من مجموع عدد سكان الريف في المحافظة ، بينما جاء في المرتبة الثانية مركز قضاء الجدول الغربي إذ بلغ عدد السكان الريف (88429) نسمة وبنسبة (19.3%)

من إجمالي عدد السكان الريف في المحافظة ، ويرجع سبب ذلك إلى اتساع مساحتها وانتشار الأراضي الزراعية وتوافر موارد المياه ومن ثم تحسب عوامل جاذبة للسكان ، وقد أخذ مركز قضاء عين تمر المرتبة الأخيرة من حيث عدد السكان الريف في المحافظة ، مما يوضح زيادة عدد سكان الحضر في هذه الأقضية قياساً بسكان الريف.

يتضح من التحليل البصري للخريطة رقم (5) أن الأجزاء الشمالية من منطقة الدراسة، والمتمثلة (مركز قضاء الحسينية،) أخذت متغير اللون الأحمر الداكن، الذي يعكس أعلى تركيز لعدد سكان الريف. كما يظهر تدرج اللون الأحمر من الداكن إلى الفاتح في مركز قضاء الجدول الغربي، الذي يحتل المرتبة الثانية من حيث عدد سكان الريف. وفي المقابل، سجلت الوحدات الإدارية الأخرى، مثل مركز قضاء الحر ومركز قضاء عين تمر، أدنى تركيز لعدد سكان الريف، ممثلة باللون الأزرق الداكن. أما (مركز ناحية الخيرات)، فقد ظهر باللون الأزرق الفاتح، على الرغم من أنه كان من المفترض أن يكون ضمن اللون الأحمر الداكن بناءً على القيم الحقيقية في قاعدة البيانات.

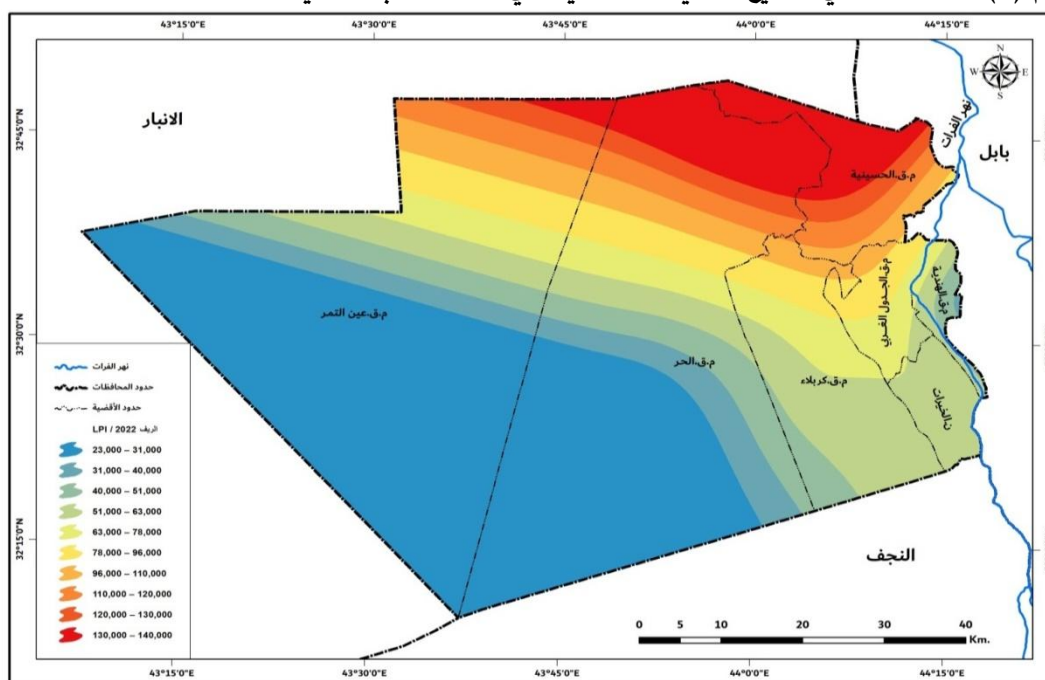
وبناءً على ذلك، نستنتج أن تمثيل بيانات سكان الريف باستخدام طريقة الاستيفاء متعدد الحدود المحلي يتميز بدقة متوسطة. ومع ذلك، يظهر من خلال الإدراك البصري للخريطة، وبالاكتفاء على المتغيرات اللونية، أن الفئات اللونية الممثلة خرائطياً لا تتطابق مع القيم الحقيقية في قاعدة البيانات. مما يؤكد أن التمثيل الخرائطي لبيانات سكان الريف بهذه الطريقة يفتقر إلى الدقة والإدراك الكامل في تمثيل البيانات.

الجدول (4) التوزيع العددي والنسبي لسكان الريف والوحدات الإدارية في محافظة كربلاء لسنة 2022.

الأقضية	الوحدات الإدارية	سكان الريف	%
كربلاء	مركز قضاء كربلاء	64206	14
الحسينية	مركز قضاء الحسينية	143706	31.3
الحر	مركز قضاء الحر	37363	8.1
عين التمر	مركز قضاء عين التمر	22704	4.9
الجدول الغربي	مركز قضاء الجدول الغربي	88429	19.3
الهندية	مركز قضاء الهندية	39889	8.7
	الخيرات	62641	13.7
المحافظة		458938	100

المصدر: جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، تقديرات السكان لسنة 2022.

خريطة رقم (5) التحليل الخرائطي للتوزيع العددي لسكان الريف في محافظة كربلاء بطريقة الاستيفاء متعدد الحدود المحلي LPI



المصدر:- بالاعتماد على جدول (30) وبرنامج ARC GIS 10.5

رابعاً:- التحليل الخرائطي لنسبة النوع لسكان محافظة كربلاء :-

يُعتبر التركيب النوعي للسكان من العناصر الأساسية ذات الأهمية الكبيرة في أي مجتمع، حيث يوضح حجم القوة المنتجة لكلا الجنسين، خاصة في المجتمعات التي تعتبر المرأة عنصراً منتجاً إلى جانب الرجل. يُعد التركيب النوعي عاملاً ديموغرافياً رئيسياً يؤثر بشكل مباشر على معدلات المواليد والوفيات والزواج، بالإضافة إلى تأثيره على معدلات الهجرة والتركيب السكانية العامة. (صالح 1998) وتُعد النسبة العددية بين الذكور والإناث من أكثر الجوانب وضوحاً في التركيب السكاني، مما يقلل من احتمالية حدوث أخطاء في بياناتها مقارنة ببيانات العمر، حيث تكون الأخطاء أكثر شيوعاً عند تسجيل العمر بدلاً من النوع. واحتواء التركيب النوعي على عنصرين فقط (ذكور وإناث) يجعل تصنيفه أكثر سهولة ودقة. (كاظم 1876)

يُعبّر عن التركيب النوعي للسكان من خلال "نسبة النوع"، وهي عدد الذكور لكل 100 أنثى. وعندما يتساوى عدد الذكور مع عدد الإناث تكون نسبة النوع 100. وإذا زاد عدد الذكور على الإناث تتجاوز النسبة 100، بينما تنخفض عن 100 في حال كان عدد الذكور أقل من عدد الإناث. ويتبين من خلال تحليل الجدول (5) والشكل (3) أنّ نسبة النوع في سكان المحافظة بلغت في عام 2013 (101.9%) ذكور لكل 100 من الإناث، مما يدلّ على أن عدد الذكور أعلى بقليل من الإناث وقد يكون بسبب الهجرة للعمل، الأنشطة الدينية، أو تأثير النزاعات والظروف الاجتماعية وغيرها.

ويلاحظ أيضاً تباين نسبة النوع بين الوحدات الإدارية للمحافظة تبعاً لعوامل الجذب والطرد المتوافرة في كل وحدة إدارية، ويلاحظ تفوق ناحية الخيرات و مركز قضاء الحر و في هذه النسبة، إذ بلغت كل منهم (108.2% - 102.7%) على التوالي ذكر لكل 100 من الإناث، وعموماً فإنّ نسبة النوع في هذه الأقسام لم تسجل انحرافات واسعة عن النسب الطبيعية، ويعزى ذلك إلى وجود حالة من الاستقرار التي يعيشها السكان. وكما نرى ارتفاع نسبة النوع (مركز قضاء كربلاء - مركز قضاء الحسينية - مركز قضاء الجدول الغربي - مركز قضاء الهندية) إذ بلغت نسبة النوع في هذه الوحدات (100.8% - 101.4% - 102.6% - 103% على التوالي، أما بالنسبة للمركز قضاء عين تمر فقط انخفضت نسبة الذكور بالنسبة للإناث بنسبة (99.4) وقد يكون ان سبب انخفاض عدد الذكور عن الإناث بسبب الهجرة الذكورية للعمل خارج المنطقة لانها منطقة شبه ريفية أو ارتفاع معدل وفيات الذكور نتيجة الظروف البيئية أو الاجتماعية.

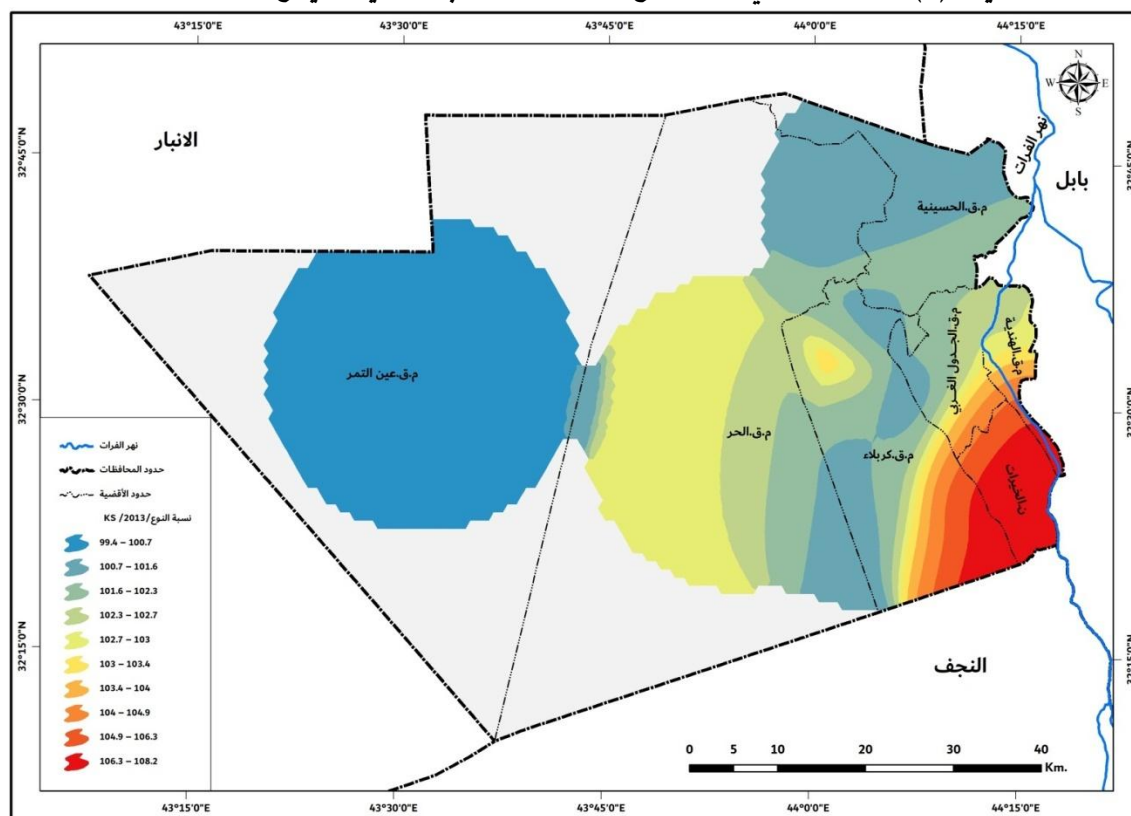
و من خلال الإدراك البصري للخريطة (6) أن الأجزاء الجنوبية الشرقي من محافظة كربلاء المتمثلة (بناحية الخيرات) إذا خذت متغير اللون الأحمر الداكن الذي يمثل أعلى تركيز لنسبة النوع في تلك الوحدات الادارية، ويتدرج متغير اللون الأحمر الداكن إلى الأحمر الفاتح في اتجاهات مختلفة من الأجزاء الجنوبية الشرقية والأجزاء الجنوبية، بينما سجل مركز قضاء عين تمر في الأجزاء الغربية و بحسب متغير اللون الأزرق الداكن أدنى تركيز لنسبة النوع، ويتضح من خلال ما تقدم أنّ تمثيل بيانات نسبة النوع بطريقة إذا يتضح مما سبق أن تمثيل بيانات نسبة النوع باستخدام طريقة كريكنج البسيط ضمن تقنيات التحليل الجيو إحصائي يظهر بعض التحديات. فعند تحليل الخريطة (54) بالاعتماد على المتغيرات البصرية مثل اللون والقيمة الظلية والشكل والاتجاه، يتبين أن هذه الطريقة تُنتج خرائط غير مدركة وغير دقيقة للقارئ أو المتلقي، خاصة عند مقارنة القيم الممثلة خرائطياً بالقيم الحقيقية المخزنة في قاعدة البيانات.

الجدول (5) توزيع نسبة النوع حسب الوحدات الإدارية في محافظة كربلاء لسنة 2013.

الأقضية	الوحدات الإدارية	السكان الذكور	السكان الإناث	نسبة النوع
كربلاء	مركز قضاء كربلاء	241619	239680	100.8
الحسينية	مركز قضاء الحسينية	69988	69025	101.4
الحر	مركز قضاء الحر	107768	104913	102.7
عين التمر	مركز قضاء عين التمر	13421	13497	99.4
الجدول الغربي	مركز قضاء الجدول الغربي	38411	37435	102.6
الهندية	مركز قضاء الهندية	54277	52704	103
	الخيرات	27091	25042	108.2
	المحافظة			101.9

المصدر: جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، نتائج مسح خارطة الفقر ووفيات الأمهات لسنة 2013.

خريطة (6) التحليل الخرائطي لنسبة النوع لسكان محافظة كربلاء بطريقة كريكنج البسيط 2013



لمصدر:- بالاعتماد على جدول (31) وبرنامج ARC GIS 10.5

اما بالنسبة لسنة 2022، أظهر تحليل الجدول (6) والشكل (3) أن نسبة النوع في سكان محافظة كربلاء كانت (101.8%) (ذكور لكل 100 أنثى، مما يشير إلى أن عدد الذكور يفوق قليلاً عدد الإناث، وقد يكون هذا بسبب الهجرة للعمل أو الأنشطة الدينية أو تأثيرات النزاعات والظروف الاجتماعية. كما أن نسبة النوع بين الوحدات الإدارية في المحافظة تتأثر بعوامل الجذب والطرْد الخاصة بكل وحدة إدارية.

حيث تفوق مركز قضاء عين تمر ومركز قضاء الحسينية في هذه النسبة، حيث سجلت النسب (111.8% و 106.1%) على التوالي، مما يدل على استقرار نسبي في التركيب النوعي في هذه المناطق. كما سجلت نسبة النوع في بقية الوحدات الإدارية مثل "مركز قضاء الحر، مركز قضاء الجدول الغربي، مركز قضاء الهندية، وناحية الخيرات" معدلات مرتفعة تراوحت بين (101.7% و 103%) أما مركز قضاء كربلاء فقد سجلت فيه نسبة النوع 99.4%، مما يشير إلى انخفاض عدد الذكور مقارنة بالإناث، ويعزى هذا الانخفاض إلى الهجرة الاقتصادية والعمل أو التعليم، بالإضافة إلى ارتفاع معدلات الوفيات بين الذكور نتيجة للأوضاع الاجتماعية والأمنية. وظهرت البيانات ارتفاعاً طفيفاً في عدد الذكور مقارنة بالإناث في منطقة الدراسة لسنة 2022، ويرتبط ذلك بالزيادة الطبيعية والتحسين في قطاع الخدمات الصحية، مما ساهم في تقليل معدلات وفيات الأطفال وزيادة معدلات البقاء على قيد الحياة للمواليد الذكور. وهذا بالإضافة إلى تحسن المستوى المعيشي الذي ساعد على استقرار الفئة الشابة وتقليل الهجرة الخارجية بحثاً عن فرص عمل، فضلاً عن تأثيرات الثقافة المحلية التي تفضل الذكور وتوليهم اهتماماً صحياً أكبر.

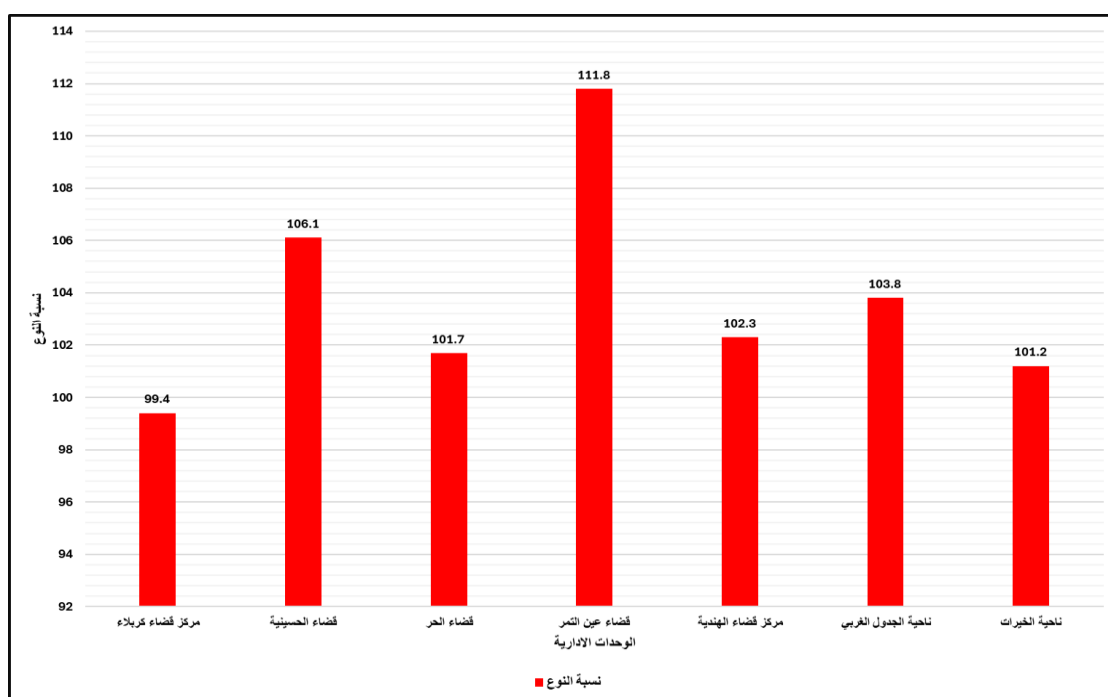
وعند النظر إلى الخريطة (7)، نجد أن الأجزاء الغربية من محافظة كربلاء، مثل مركز قضاء عين تمر، تظهر باللون الأحمر الداكن الذي يمثل أعلى تركيز لنسبة النوع. ويتدرج اللون الأحمر من الداكن إلى الفاتح في الاتجاهات المختلفة، خاصة في الأجزاء الشمالية والجنوبية مثل مركز قضاء الحسينية. في المقابل، يظهر مركز قضاء كربلاء في الأجزاء الجنوبية باللون الأزرق الداكن، مما يعكس أدنى تركيز لنسبة النوع.

الجدول (6) توزيع نسبة النوع حسب الوحدات الإدارية في محافظة كربلاء لسنة 2022.

الأقضية	الوحدات الإدارية	السكان الذكور	السكان الإناث	نسبة النوع
كربلاء	مركز قضاء كربلاء	294522	296268	99.4
الحسينية	مركز قضاء الحسينية	92203	86873	106.1
الحر	مركز قضاء الحر	136675	134375	101.7
عين التمر	مركز قضاء عين التمر	22443	20074	111.8
الجدول الغربي	مركز قضاء الجدول الغربي	68704	66158	103.8
الهندية	مركز قضاء الهندية	50675	49539	102.3
	الخيرات	33425	33007	101.3
المحافظة		698647	686294	101.8

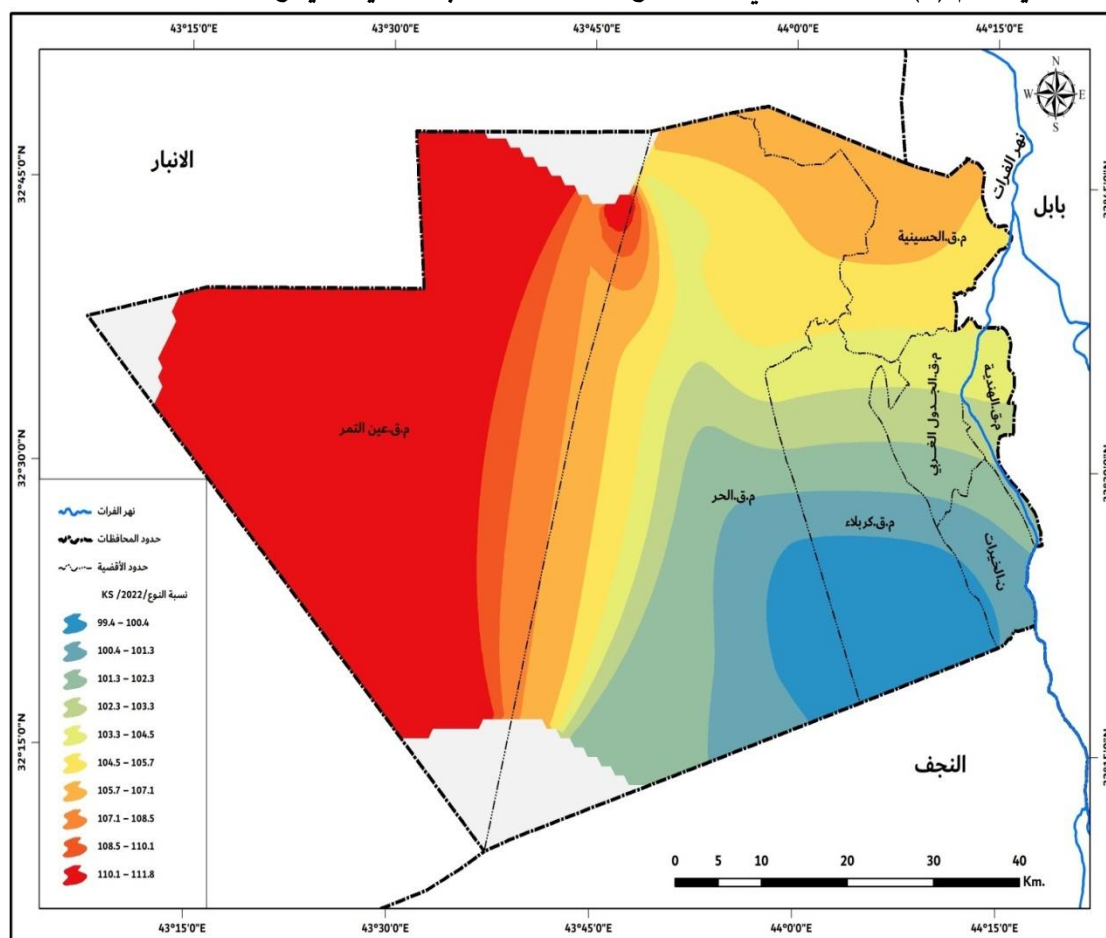
المصدر: جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، نتائج مسح خارطة الفقر ووفيات الأمهات لسنة 2022.

الشكل رقم (3) نسبة النوع حسب الوحدات الادارية في محافظة كربلاء لسنة 2022



المصدر:- بالاعتماد على جدول (6) وبرنامج ARC GIS 10.5

خريطة رقم (7) التحليل الخرائطي لنسبة النوع لسكان محافظة كربلاء بطريقة كريكنج البسيط لسنة 2022



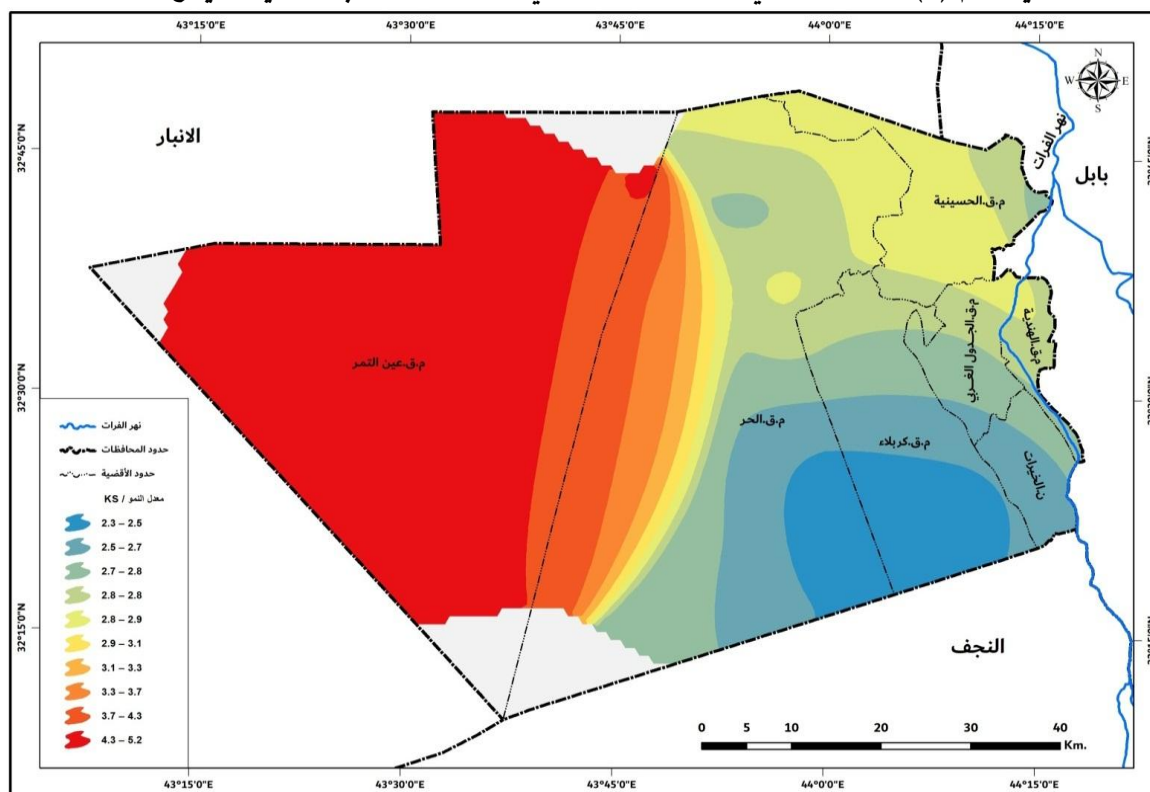
المصدر:- بالاعتماد على جدول (6) وبرنامج ARC GIS 10.5

خامسا:- التحليل لمعدلات النمو السكاني لسكان محافظة كربلاء بطريقة كريكنج البسيط SK

و من خلال الجدول (2) والخريطة رقم (8) التي تمثل معدلات النمو السكاني في محافظة كربلاء باستخدام طريقة كريكنج البسيط (SK)، يتضح أن الأجزاء الغربية من المحافظة، مثل مركز قضاء عين تمر، سجلت أعلى معدلات للنمو السكاني حيث يظهر اللون الأحمر الداكن في تلك المناطق. كما يتدرج اللون الأحمر من الداكن إلى الفاتح في مركز قضاء الحر، الذي يمثل المرتبة الثانية في معدلات النمو السكاني. بالمقابل، سجلت الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية من المحافظة، مثل مراكز قضاء كربلاء وناحية الخيرات، أدنى معدلات النمو السكاني حيث يظهر اللون الأزرق الداكن في تلك المناطق.

من خلال هذه الملاحظة، يظهر أن التمثيل الخرائطي باستخدام طريقة كريكنج البسيط (SK) يبين وجود اختلاف كبير في تمثيل البيانات بين القيم الممثلة في الخريطة والقيم الحقيقية المخزنة في قاعدة البيانات لمعدلات النمو السكاني، على مستوى الوحدات الإدارية لمنطقة الدراسة. وبالتالي، يمكن استنتاج أن التمثيل الخرائطي لبيانات معدلات النمو السكاني باستخدام طريقة كريكنج البسيط يتميز بالدقة والإدراك في تمثيل البيانات.

الخريطة رقم (8) التحليل الخرائطي لمعدلات النمو السكاني لسكان محافظة كربلاء بطريقة كريكنج البسيط



لمصدر:- بالاعتماد على جدول (2) وبرنامج ARC GIS 10.5

الاستنتاجات :-

- 1- بينت الدراسة إن استخدام طرائق التحليل الجيو إحصائي يتم من خلال اختيار أفضل الطرق التسعة التي تلائم ظاهرة توزيع سكان محافظة كربلاء باستخدام طريقة مقلوب المسافة الوزنية (IDW) وطريقة استيفاء متعدد الحدود المحلي (LPT) فضلا عن طريقة كريكنج البسيط كأفضل طرق كانت ملائمة للدراسة ومن خلالها تم إعداد نماذج خصائص السكان وفق ما توفر من بيانات .
- 2 - أظهرت الدراسة أهمية طرق التحليل إحصائي في إبراز توزيع السكان على الخريطة باستخدام طريقة البقع الساخنة التي ساهمت في إبراز مواقع القيم متقاربة وأماكن انتشار القيم المتشابهة فضلا عن إبراز مواقع الساخنة (القيم الكبيرة) والبور الباردة (القيم الصغيرة) في المحافظة .
- 3 - أظهرت الدراسة أهمية استخدام التحليل العنقودي بطريقة الارتباط المكاني (معامل مورنس العالمي) لإبراز أفضل النماذج من الخرائط التي تظهر توزيع سكان محافظة والتحليل الإحصائي المكاني .
- 4- تقترح الدراسة ضرورة توظيف تقنيات التحليل الجيو إحصائي وتطبيقها لمعرفة دقة التمثيل الخرائطي للبيانات السكانية، وذلك لأهميتها الكبيرة في الأبحاث العلمية الحديثة، حيث تساعد في تحليل وتفسير ومعالجة البيانات للوصول إلى نتائج دقيقة وواضحة تدعم اتخاذ قرارات سليمة.
- 5- تقترح الدراسة العمل على دراسات مشابهة لاستخدام تقنيات التحليل الجيو إحصائي في التمثيل الخرائطي، خصوصاً في الدراسات البشرية، لما تتميز به هذه الطرق من دقة عالية في تمثيل البيانات السكانية بشكل يعكس التوزيع الحقيقي للبيانات على مستوى الوحدات الإدارية في منطقة الدراسة

المصادر

- الجبوري، ز. م. (2021). النمذجة الخرائطية لعنصري الحرارة والأمطار باستخدام طرق الاستكمال المكاني لمحطات مختارة من شمال العراق. تكريت: كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة تكريت، 2021، ص. 46.
- الجميل، أ. س. (2011).، التبصير الخرائطي للتمثيل الاحصائي المكاني المتقدم لسكان محافظة صلاح الدين. صلاح الدين: مجلة العلوم الانسانية للعلوم.
- الجنابي، ف. ك. (2022). تقنيات استيفاء البيانات المكانية وتطبيقاتها في إنتاج الخرائط. تركيا: مطبعة ودار الصحف للنشر والتوزيع _المطبعة الاولى تركيا .
- الزبيدي، ح. ع. (2014). التحليل المكاني لتوزيع سكان محافظة بغداد للمدة 1997-2012، رسالة ماجستير غير منشورة. بغداد: كلية التربية، الجامعة المستنصرية 2014، ص. 64-65.
- الزهراني، ن. أ. (2022). تقييم التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية بمدينة تبوك باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. جامعة القصيم: المجلة الجغرافية العربية، جامعة القصيم، المجلد 53، العدد 80، 2022، ص. 347.
- الزيادي، ح. ع. (2006). تباين خصائص السكان والمؤشرات التنموية في مملكة البحرين للمدة 1991-2001 وفاقها المستقبلية. بغداد: اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2006، ص. 9.
- الساكني، ع. ي. (2022). استخدام التحليل الإحصائي (خاصية *Kringing* لقياس تلوث المياه الجوفية في مدينة بغداد وتصميم خرائطها. جامعة بغداد: مجلة الآداب كلية الآداب، جامعة بغداد، .
- السعدي، ع. ف. (2022). جغرافية السكان. بغداد: مديرية الكتب للطباعة بغداد 2022، ص. 118-119.
- الشاعر، أ. ع. (2018). بيوكيميائية المياه الجوفية في محافظة رفح دراسة هيدر وبيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. غزة: كلية الاداب والعلوم الانسانية جامعة الاسلامية غزة.
- العالم، م. م. &، الزليط، ي. ض. (2020).، تطبيق طريقة مقلوب المسافة الوزنية (*Inverse Distance Weighting*) في تخريط بعض الخصائص الكيميائية للتربة في مناطق عين حزام قرية بطة، تانكس. جامعة طرابلس: مجلة جامعة مصراته للعلوم الزراعية.
- العزاوي، ع. ع. (2019). مقارنة تقنيات الاستيفاء المكاني لخرائط مناسب المياه الجوفية في قضاء تلغفر باستخدام نظم المعلومات الجغرافية 14 (2019 ed., Vol. 14 /S عدد 1). مجلة جامعة كركوك: مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية.
- العزاوي، ع. ع. (2019). تقييم خرائط التنبؤ المكاني لأمطار شمال العراق باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية. *GIS* مجلة مداد الآداب: مجلة مداد الآداب، عدد خاص بالمؤتمرات.
- الكناني، ه. ن. (2018). حسين التحليل الجغرافي لخصائص السكان في قضائي الشطرة والرفاعي للمدة 2006-2016،. بغداد: مجلة البحوث الجغرافية كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، العدد 27، 2018، ص. 94.
- المهلل، ق. ع. (2021). عدنان التباين المكاني للتركيب العمري والنوعي لسكان محافظة بغداد لعامي 1997-2018 رسالة ماجستير غير منشورة. بغداد: كلية التربية للعلوم الانسانية ابن رشد جامعة بغداد 2021، ص. 15.
- شريف، م. أ. (2011). التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. مصر: دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، مصر، الطبعة الأولى، 2011، ص. 251.

References

- Al-Azzawi, A. A. (2019a). Comparison of spatial interpolation techniques for groundwater level maps in Tal Afar District using Geographic Information Systems (GIS). *Kirkuk University Journal for Humanities Studies*, 14(1).
- Al-Azzawi, A. A. (2019b). Evaluation of spatial prediction maps for rainfall in Northern Iraq using Geographic Information Systems (GIS) techniques. *Midad al-Adab Journal* (Special Conference Issue).
- Al-Alam, M. M., & Al-Zalit, Y. D. (2020). Application of the Inverse Distance Weighting (IDW) method in mapping some chemical properties of soil in the areas of Ain Hizam, Batta village, and Taknis. *Misurata University Journal of Agricultural Sciences*, University of Tripoli.
- Al-Janabi, F. K. (2022). *Spatial data interpolation techniques and their applications in map production* (1st ed.). Press and Newspaper House for Publishing and Distribution.
- Al-Jubouri, Z. M. (2021). *Cartographic modeling of temperature and rain elements using spatial interpolation methods for selected stations in Northern Iraq* [Unpublished doctoral dissertation]. University of Tikrit, College of Education for Human Sciences.
- Al-Jumaili, A. S. (2011). Cartographic visualization for advanced spatial statistical representation of the population of Saladin Governorate. *Journal of Human Sciences*, Saladin.
- Al-Kanani, H. N. (2018). Geographical analysis of population characteristics in Al-Shatrah and Al-Rifa'i districts for the period 2006–2016. *Journal of Geographical Research*, University of Kufa, (27), 94.
- Al-Muhalhal, Q. A. (2021). *Spatial variation of the age and sex structure of the population of Baghdad Governorate for the years 1997 and 2018* [Unpublished master's thesis]. University of Baghdad, Ibn Rushd College of Education for Human Sciences.
- Al-Saadi, A. F. (2022). *Population geography*. Baghdad: Books Directorate for Printing.
- Al-Sakini, A. Y. (2022). Using statistical analysis (Kriging method) to measure groundwater pollution in Baghdad and design its maps. *Journal of the College of Arts, University of Baghdad*.
- Al-Shaer, A. A. (2018). *Biochemistry of groundwater in Rafah Governorate: A hydro-environmental study using Geographic Information Systems* [Master's thesis]. Islamic University of Gaza, Faculty of Arts and Human Sciences.
- Al-Zahrani, N. A. (2022). Evaluating the spatial distribution of primary healthcare centers in Tabuk using Geographic Information Systems. *Arab Geographical Journal*, Qassim University, 53(80), 347.
- Al-Ziyadi, H. A. (2001). *Variation in population characteristics and developmental indicators: Kingdom of Bahrain for the period 1991–2001 and future prospects* [Doctoral dissertation, University of Baghdad].
- Al-Zubaidi, H. A. (2014). *Spatial analysis of the population distribution of Baghdad Governorate for the period 1997–2012* [Unpublished master's thesis]. Mustansiriyah University, College of Education.
- Sharif, M. A. (2011). *Spatial analysis using Geographic Information Systems* (1st ed.). University Knowledge House.