Al-Adab Journal **Issue. No (154) (September) 2025**

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

Maps of the Population of Dhi Qar Governorate Using Spatial Interpolation Techniques in Geographic Information Systems (GIS)

Nariman Jamal Kazem
neriman.Jamal2207p@coart.uobaghdad.edu.iq
Asst. Prof. Wissam Ahmed Rashid (Ph.D.)
Wesamahmed@coart.uobaghdad.edu.iq
University of Baghdad / College of Arts,
Department of Geography and Geographic Information Systems

Copyright (c) 2025 **Nariman Jamal Kazem, Asst. Prof. Wissam Ahmed Rashid (PhD)**

DOI: https://doi.org/10.31973/b1fxw166

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Abstract:

This research aims to predict the population maps of Dhi Qar Governorate by comparing the spatial interpolation methods Inverse Distance Weighting (IDW) and Radial Basis Functions (RBF), The research also seeks to harness spatial interpolation techniques to produce maps with a high level of perceptual accuracy in representing the population data of the study area. This is achieved after exploring the statistical and spatial nature of the used databases, analyzing them, and determining their distribution using a variety of spatial data exploration tools available within the GIS (Geographic Information Systems) environment. These tools contribute to evaluating the characteristics, distribution, and analysis of data, including testing data distribution, identifying its direction, and uncovering its spatial correlations. This highlights the importance of the study and understanding the distribution pattern of the population data in the study area, thereby facilitating the preparation of future plans that serve spatial organization by building spatial models for the distribution of the total population, urban population, and rural population at the level of administrative units of the study area. This is done using Geostatistical Analysis methods within the concept of spatial interpolation in GIS. The research also seeks to predict the population maps for Dhi Qar Governorate by comparing spatial interpolation methods, namely Inverse Distance Weighting (IDW) and Radial Basis Functions (RBF). The study concluded, after verifying the accuracy of the results using the Cross-Validation curve, that the Radial Basis Function (RBF) method is the most accurate model in spatial prediction of population data for representing the numerical distribution data of the rural population in the study area, as it had the lowest Root Mean Square Error (RMSE) of 24731.19. It was followed by the Inverse Distance Weighting (IDW) method for representing the data of the elderly population with an RMSE of 25236.635. This indicates that the use of statistical criteria improves the accuracy of spatial interpolation and that the spatial prediction of the population data for the study area using the Radial Basis Function (RBF) method was more accurate than the Inverse Distance Weighting (IDW) method based on statistical indicators.

Keywords: Spatial interpolation, spatial statistical analysis, (IDW), (RBF), population maps, population data, visual analysis

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

نمذجة خرائط سكان محافظة ذي قار باستعمال تقانات الاستيفاء المكاني في نظم المعلومات الجغرافية GIS

الباحثة نريمان جمال كاظم
جامعة بغداد /كلية الآداب،
قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية

أ.م.د. وسام احمد رشيد
جامعة بغداد /كلية الآداب،
قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية

(مُلَخَّصُ البَحث)

يهدف البحث الى التنبؤ بخرائط سكان محافظة ذي قار بمقارنة طرائق الاستيفاء المكاني وهي طريقة مقلوب المسافة الوزنية Inverse Distance Weighting (IDW) و طريقة دوال القاعدة الشعاعية Radial Basis Functions (RBF)، ويسعى البحث ايضا إلى تسخير تقانات الاستيفاء المكاني لإنتاج خرائط تكون ذات مستوى ادراك عال في تمثيل البيانات السكانية الخاصة بمنطقة الدراسة بعد استكشاف طبيعة قواعد البيانات المستعملة احصائيا، ومكانيان وتحليلها ،وطريقة توزيعها باستعمال مجموعة متنوعة من أدوات استكشاف البيانات المكانية المتوافرة داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية GIS التي تسهم في تقويم خصائص البيانات، وتوزيعها، وتحليلها، ومنها: اختبار توزيع البيانات، ومعرفة اتجاهها، وكشف الارتباطات المكانية لها مما يعكس أهمية الدراسة، ومعرفة نمط توزيع البيانات لسكان منطقة الدراسة وذلك؛ لتسهيل اعداد الخطط المستقبلية التي تخدم التنظيم المكاني عبر بناء نماذج مكانية لتوزيع مجموع السكان والسكان الحضر والريف على مستوى الوحدات الادارية لمنطقة الدراسة، باستعمال طرائق التحليل الاحصائي المكاني Geostatistical Analysis ضمن مفهوم الاستيفاء المكاني في نظم المعلومات الجغرافية، واشتمل البحث على تحليل بيانات التوزيع العددي و التوزيع البيئي (حضر–ريف)لسكان محافظة ذي قار والمعتمدة من وزارة التخطيط عبر اعتماد المنهج الاستقرائي ومنهج التحليل الكمي، واستكشاف البيانات الخاصة بسكان منطقة الدراسة عن طريق اختبار توزيع البيانات و تمييز اتجاه البيانات والأرتباط الذاتي المكاني، وايضا تضمن طرائق الاستيفاء المكاني وهي طريقة مقلوب المسافة الوزنية وطريقة دوال القاعدة الشعاعية، وايضا مقارنة طرائق الاستيفاء المكاني ومعايير دقة النتائج ،وتوصلت الدراسة بعد التحقق من صدق النتائج باستعمال منحنى التصديق Cross-Validation الى أن طريقة دوال القاعدة الشعاعية (RBF) أكثر النماذج دقة في التنبؤ المكاني للبيانات السكانية في تمثيل بيانات التوزيع العددي للسكان الريف في منطقة الدراسة؛ لأنها تمتلك أقل جذر تربيعي

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

لمتوسط الخطأ RMSE الذي بلغ ٢٤٧٣١.١٩، وتليها طريقة مقلوب المسافة الوزنية (IDW) لتمثيل بيانات فئة كبار السن وبجذر تربيعي لمتوسط الخطأ RMSE ٢٥٢٣٦.٦٣٥، مما يدل على ان استعمال المعايير الاحصائية يعمل على تحسين دقة الاستيفاء المكاني وإن التنبؤ المكاني لبيانات سكان منطقة الدراسة بطريقة دوال القاعدة الشعاعية (RBF) كان أكثر دقة من طريقة مقلوب المسافة الوزنية(IDW) باعتماد المؤشرات الإحصائية.

الكلمات المفتاحية: الاستيفاء المكاني، التحليل الاحصائي المكاني، ((RBF،IDW))، خرائط السكان، البيانات السكانية، التحليل البصري.

مقدمة:

مع تزايد الدراسات والتطبيقات المختلفة في أنواع الخرائط بدأت تظهر حاجات ومتطلبات مبتغاة حديثة من رسم الخرائط وحاجات أخرى لدى مستعمل الخريطة ومتلقيها للوصول الى النتائج و لتحقيق فهم ،وسرعة إدراك الخريطة ، ويتميز علم الجغرافيا المعاصر بتجاوز الوضع الحالي للظاهرة الجغرافية لينتقل الى التنبؤ بالمستقبل باستعمال التمثيل والمحاكاة للواقع لرسم الصورة المستقبلية باستعمال أدوات التحليل الاحصائي المكاني Geostatical Analysis في بيئة نظم المعلومات الجغرافية GIS التي تعد الوسيلة المثلى في التعامل مع قواعد البيانات الجغرافية وعمليات التحليل المكاني للظاهرات الجغرافية،و اعتمدت الدراسة تطبيق تقانات الاستكمال المكاني ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية في تحليل البيانات السكانية لمنطقة الدراسة, وتعد تقانات التحليل الاحصائي المكاني من التقانات الأكثر شيوعا في الاستكمال المكاني للبيانات التي تعتمد الطرائق الرياضية والإحصائية لاستكمال البيانات المفقودة وذلك باعتماد البيانات التي تم ادخالها ،وتقويم دقة التوقعات في إعداد الخرائط السكانية ، وهي طرائق تستعمل للتنبؤ بالقيم في مواقع غير معروفة عبر القيم المعروفة في مواقع أخرى . وتعتمد هذه التقانات جمع البيانات في أماكن محددة داخل منطقة الدراسة،ثم تستعمل للتنبؤ بالبيانات في مناطق لم يتم قياسها باستعمال عمليات رياضية معروفة باسم الإحصاء المكاني Geostatistical Analysis ، إذ يتضمن هذا الأسلوب إنشاء نموذج رياضي يمثل العلاقة بين المتغيرات المعروفة والمجهولة في منطقة الدراسة, ،وقد أخذت مجموعة بيانات لسكان منطقة الدراسة للمدة من (٢٠١٠-٢٠٢٣) وتم إدخال قاعدة البيانات في برنامج ArcGIS١٠.٦، وتم استكشاف البيانات للتحقق من الخصائص الإحصائية وتحديد مدى ملائمة البيانات لتوليد التمثيل الاحصائي ومن ثم إجراء عمليات التحليل الاحصائي المكاني باستعمال تقنية Geostatistical في برنامج ArcGIS١٠.٦ .بالمقارنة

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

بين طريقة Inverse Distance Weighting (IDW) وطريقة Radial Basis (RBF) Functions من أجل التنبؤ الاحصائي المكاني لبيانات سكان منطقة الدراسة، وتم اختيار النموذج النهائي باعتماد نتائج منحنى التصديق Cross-Validation وذلك لاختبار مدى صلاحية النموذج المختار باستعمال مقياس الجذر التربيعي لمتوسط الخطأ لجميع النماذج الذي يعطي التمثيل الأفضل لرسم خرائط سكان منطقة الدراسة وبشكل مقارب للواقع باستعمال احدى تقانات الاستيفاء.

مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث في هل يمكن توظيف تقانات الاستيفاء المكاني ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية في إعداد الخرائط السكانية؟ وهل من الممكن ان تحل محل الطرائق التي كثيرا ماتستعمل من الباحثين في تمثيل الخرائط الموضوعية عامة والسكانية خاصة وبمستوى إدراك بصري عال؟

فرضية البحث

إن لتقانات الاستيفاء المكاني القدرة على محاكاة الواقع رياضيا واحصائيا، ويمكن ايضا ان تسهم في انشاء خرائط تكون وسيلة فاعلة في تحليل تباين البيانات السكانية، واعطاء نتائج لاتقل في قيمتها عن النتائج المستحصلة بواسطة الخرائط الموضوعية الخاصة بالسكان، والتي تكون مدركة ومفهومة من قارئ الخريطة ومتلقيها.

أهمية البحث

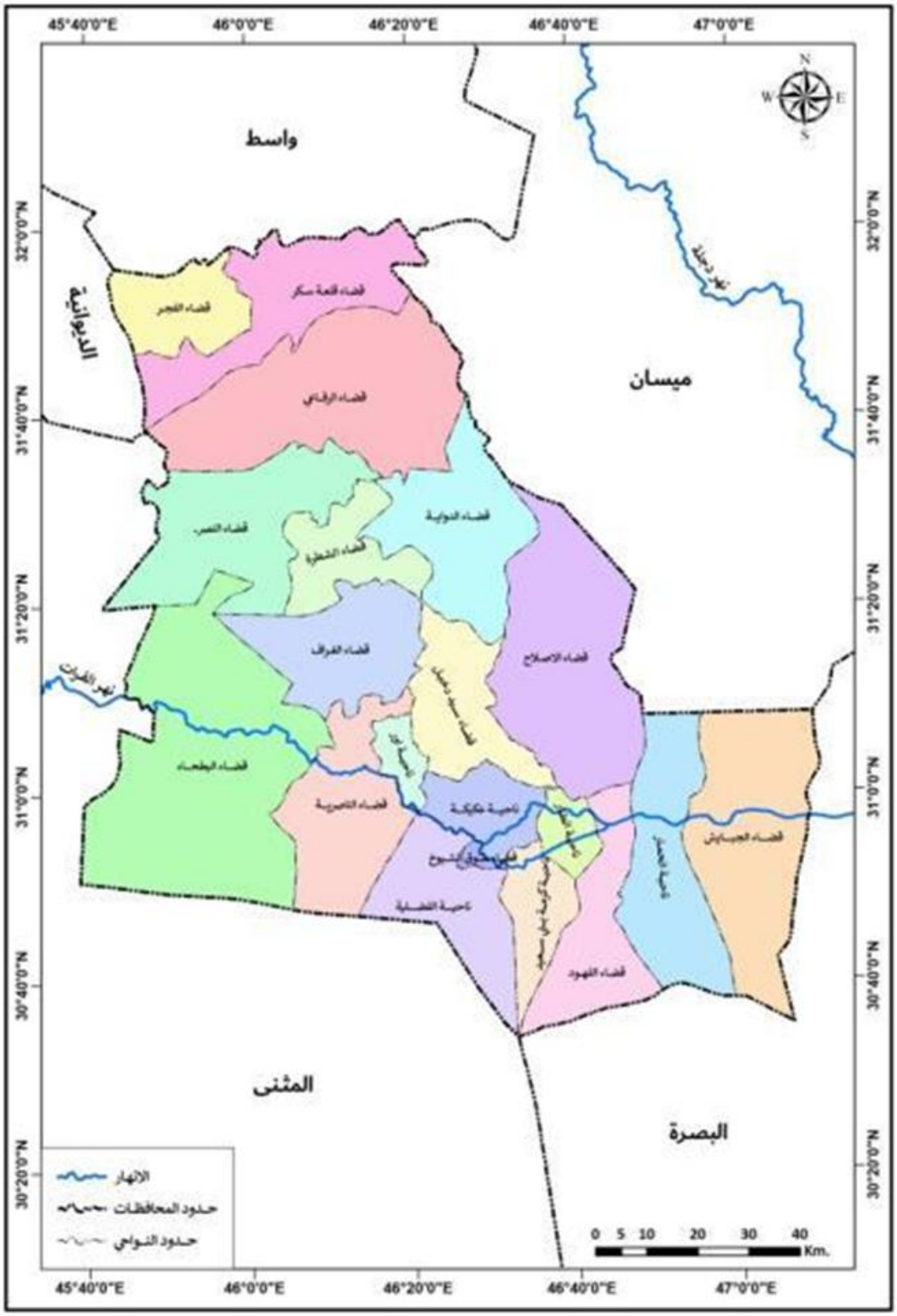
تكمن أهمية البحث في إظهار التباين المكاني لخصائص سكان منطقة الدراسة عبر محاكاة الواقع باستعمال نماذج الاستيفاء المكاني في تقانات التحليل الجيو احصائي.

حدود منطقة الدراسة

تتضمن الحدود المكانية للبحث في القسم الجنوبي من العراق ، وتقع محافظة ذي قار بين دائرتي عرض (٣٢، ٠٠°من الشمال و ٣٦ ،٣٠°من الجنوب) وبين خطي طول (١٢، ٤٧°من الشرق و ٣٦، ٤٥°من الغرب)، أما حدودها الإدارية فتحدها من جهة الشمال محافظة واسط، ومن الشرق محافظة ميسان ،ومن الغرب محافظة القادسية والمثنى، ومن الجنوب محافظتي البصرة والمثنى ومدينة الناصرية هي المركز الإداري للمحافظة ،إذ تبلغ مساحتها الكلية (١٣٨٣٩)كم٢ ،وتمثل نسبة (٢,٩%)من مساحة العراق. وتضم المحافظة خمسة عشر قضاءن وعشرين وحدة إدارية لغاية عام (٢٠٢٣)، ينظر خريطة (١)، أما الحدود الزمانية للبحث فاعتمدت البيانات الخاصة بالسكان وذلك بحسب التقديرات السكانية لسنة ٢٠٢٣.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

الخريطة(١) موقع منطقة الدراسة



المصدر/ باعتماد : وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، محافظة ذي قار، خريطة بمقياس ١:٢٥٠٠٠٠،لعام٢٠١١.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

النتائج والمناقشة:

١- تحليل البيانات:

أولا:التوزيع العددي والنسبي لسكان محافظة ذي قار

يلاحظ من تحليل الجدول(١) أن هناك اختلافا كبيرا في التوزيع العددي والنسبي بين الوحدات الإدارية التابعة لمحافظة ذي ،إذ استحوذت بعضها على نسبة عالية من مجموع منطقة الدراسة ومن جانب آخر أن وحدات أخرى حصلت على نسب قليلة من مجموع السكان، ويتبين أن عدد سكان منطقة الدراسة قد بلغ (٢٣٨٠٩٤٣ نسمة)، في عام ٢٠٢٣ وهم بذلك يشكلون نسبة (٥.٥%) من المعدل الكلي لسكان العراق من السنة نفسها، ويلاحظ أن أعلى نسبة تمثلت بقضاء الناصرية، إذ تأتي في المركز الأول من حيث عدد السكان، إذ بلغ عدد سكان في القضاء ٦٣٤٦١١ نسمة ،وذلك يعود الى أهمية المرتبة الادارية التي لازالت تؤثر في استقطاب السكان وتركزهم، إذ يحظى القضاء بتوفر الأنشطة الاقتصادية والخدمات المجتمعية، وتوافر المشاريع الاستثمارية مقارنة ببقية الوحدات الإدارية ،في حين جاء في المركز الثاني قضاء الشطرةن وبعدد سكان بلغ ٢٨٣٢٢٩ نسمة ،في حين في المركز الأخير جاءت (ناحية الحماروناحية الطار)، وبعدد سكان بلغ ((٢٣٥٠٨ ،١١٢٧٥نسمة على التوالي،وذلك بسبب سوء الخدمات ممايضطر سكانها الى الهجرة الى نواحي وأقضية المحافظة.اما بالنسبة للتوزيع النسبي لسكان منطقة الدراسة فتتمثل الوحدات الادارية التي تبلغ نسبة سكانها أقل من ٣.٣%، وتضم كل من الوحدات الإدارية الآتية (ناحية أو،وناحية عكيكة،وناحية كرمة بني سعيد، وناحية الفضلية، وناحية الطار، وقضاء الجبايش، وناحية الحمار، وقضاء الاصلاح، وقضاء سيد دخيل، وقضاء الفهود، وقضاء الفجر، وقضاء البطحاء وبنسبة سكان بلغت (٣.١%،٢.٣%،٢.٩%،٢.٧%،١.٠%،٢.٢%،٠.٥%،٢.٢%،٢.٩%،٢.٣%،٣.٠% ٢.٣%) على التوالي في حين الوحدات الادارية التي تتراوح نسبة سكانها من (٤-١١.٧%) فتشمل (قضاء الرفاعي، وقضاء سوق الشيوخ، وقضاء الدواية، وقضاء قلعة سكر، وقضاء الغراف وقضاء النصر)، وبنسبة سكان بلغت (٧.٧%،٦.٣%،٤.٢%،٥.٠%،٥.٩%،٤.٩%) على التوالي، في حين تشمل الوحدات الإدارية التي بلغت نسبة سكانها (١١.٨%) فأكثر(قضاء الناصرية، وقضاء الشطرة) وبنسبة سكان بلغت على التوالي (٢٦.٧%،١١.٩%).

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

جدول (١)

التوزيع العددي والنسبي لسكان محافظة ذي قار وحسب الوحدات الادارية لعام ٢٠٢٣

الوحدات الإدارية	عدد السكان/نسمة	النسبة %
قضاء الناصرية	634611	26.7
ناحية اور	73969	3.1
قضاء الرفاعي	183903	7.7
قضاء سوق الشيوخ	149522	6.3
ناحية عكيكة	55765	2.3
ناحية كرمة بني سعيد	69920	2.9
ناحية الفضلية	64316	2.7
ناحية الطار	23508	1.0
قضاء الجبايش	51400	2.2
ناحية الحمار	11275	0.5
قضاء الشطرة	283229	11.9
قضاء الدواية	101006	4.2
قضاء الاصلاح	52497	2.2
قضاء سيد دخيل	68878	2.9
قضاء قلعة سكر	118633	5.0
قضاء الفهود	54140	2.3
قضاء الغراف	139700	5.9
قضاء النصر	117639	4.9
قضاء الفجر	71579	3.0
قضاء البطحاء	55453	2.3
المحافظة	2380943	100

المصدر/جمهورية العراق،وزارة التخطيط،الجهاز المركزي للإحصاء ،مديرية إحصاء ذي قار،مديرية إحصاءات السكان والقوى العاملة،تقديرات سكان محافظة ذي قار حسب الوحدات الادارية لسنة٢٠٢٣

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

ثانيا: التوزيع البيئي (حضر–ريف) لسكان محافظة ذي قار:

١–التوزيع العددي والنسبي للسكان الحضر في محافظة ذي قار:

يتبين من تحليل الجدول(٢) أن عدد سكان الحضر في محافظة ذي قار قد بلغ ١٥٢٨٢٢٦نسمة ،ويشكلون بذلك نسبة(٦٤ %)من مجموع سكان منطقة الدراسة.

جدول (٢)التوزيع العددي والنسبي للسكان الحضر في محافظة ذي قار لعام**2023**

الوحدات الادارية	عدد السكان /الحضر	النسبة %
قضاء الناصرية	634611	41.5
ناحية اور	5683	0.4
قضاء الرفاعي	84785	5.5
قضاء سوق الشيوخ	149522	9.8
ناحية عكيكة	5218	0.3
ناحية كرمة بني سعيد	19149	1.3
ناحية الفضلية	18884	1.2
ناحية الطار	5029	0.3
قضاء الجبايش	42356	2.8
ناحية الحمار	9283	0.6
قضاء الشطرة	207021	13.5
قضاء الدواية	43036	2.8
قضاء الاصلاح	18156	1.2
قضاء سيد دخيل	17406	1.1
قضاء قلعة سكر	60647	4.0
قضاء الفهود	32205	2.1
قضاء الغراف	55178	3.6
قضاء النصر	58065	3.8
قضاء الفجر	32644	2.1
قضاء البطحاء	29348	1.9
المجموع	1528226	100

المصدر/جمهورية العراق،وزارة التخطيط،الجهاز المركزي للإحصاء ،مديرية إحصاء ذي قار،مديرية إحصاءات السكان والقوى العاملة،تقديرات سكان محافظة ذي قار حسب الوحدات الإدارية لسنة ٢٠٢٣

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

وجاء قضاء الناصرية في المركز الأول من بين الوحدات الإدارية وبعدد سكان حضر بلغ ٦٣٤٦١١ نسمة ،ويشكلون نسبة(٤١.٥%)من مجموع عدد السكان الحضر في المحافظة، الأمر الذي يعكس ضخامة حجم الهجرة من الريف الى المراكز استجابة للخلل الكبير في تفاوت الخدمات الاجتماعية و الادارية 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 اليه ،وجاء في المركز الثاني قضاء الشطرة بعدد السكان الحضر، إذ بلغ ٢٠٧٠٢١ نسمة، وبنسبة (١٣.٥%) من مجموع عدد السكان الحضر في المحافظة في حين جاء في المركز الثالث قضاء سوق الشيوخ وبعدد سكان حضر بلغ ١٤٩٥٢٢نسمةن ويشكلون (٩.٨%) من اجمالي السكان الحضر ،في حين لم تحظ بقية الوحدات الإدارية إلا بنسب قليلة نتيجة للفوارق الإدارية والخدمية المتوافرة فيها ومنها: (ناحية اور، وناحية عكيكة، وناحية الطار، وناحية الحمار) التي سجلت أدنى عدد سكان الحضر، وبعدد سكان بلغ: ٥٦٨٣ ٥٢١٨ ، ٥٠٢٩ نسمة على التوالي وبنسبة (٠.٤%، ٠.٣%، ٠.٣%)على التوالي، من إجمالي السكان الحضر في المحافظة.مما نستنتج وجود تباين كبير بين الوحدات الإدارية؛ نتيجة التفاوت الكبير في نوعية وكمية الخدمات المقدمة، واقتصارها على الوحدات الإدارية الكبرى على حساب باقي الوحدات.

٢- التوزيع العددي والنسبي للسكان الريف في محافظة ذي قار:

يتبين من تحليل الجدول (٣) ان عدد السكان الريف في منطقة الدراسة هو أدنى من عدد السكان الحضر، إذ بلغ ٨٥٢٧١٧ نسمة، وبنسبة ٣٥.٨%من إجمالي سكان المحافظة ،وجاء قضاء الرفاعي بالمرتبة الأولى من بين الوحدات الإدارية من حيث عدد السكان الريف، إذ بلغ ٩٩١١٨ نسمة وبنسبة(١١.٦%)من مجموع عدد سكان الريف في المحافظة في حين جاء في المرتبة الثانية قضاء الغراف، إذ بلغ عدد السكان الريف ٨٤٥٢٢ نسمة وبنسبة(٩.٩%) من إجمالي عدد السكان الريف في المحافظة، ويرجع سبب ذلك الى اتساع مساحتها وانتشار الأراضي الزراعية، وتوافر موارد المياه ومن ثم تحسب عوامل جاذبة للسكان،وقد أخذ كل من قضاء الناصرية، وقضاء سوق الشيوخ المرتبة الأخيرة من حيث عدد السكان الريف في المحافظة مما يوضح زيادة عدد سكان الحضر في هذه الأقضية قياسا بسكان الريف.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

جدول (٣)التوزيع العددي والنسبي للسكان الريف في محافظة ذي قار لعام ٢٠٢٣

الوحدات الإدارية	عدد السكان /الريف	النسبة%
قضاء الناصرية	0	0.0
ناحية اور	68286	8.0
قضاء الرفاعي	99118	11.6
قضاء سوق الشيوخ	0	0.0
ناحية عكيكة	50547	5.9
ناحية كرمة بني سعيد	50771	6.0
ناحية الفضلية	45432	5.3
ناحية الطار	18479	2.2
قضاء الجبايش	9044	1.1
ناحية الحمار	1992	0.2
قضاء الشطرة	76208	8.9
قضاء الدواية	57970	6.8
قضاء الاصلاح	34341	4.0
قضاء سيد دخيل	51472	6.0
قضاء قلعة سكر	57986	6.8
قضاء الفهود	21935	2.6
قضاء الغراف	84522	9.9
قضاء النصر	59574	7.0
قضاء الفجر	38935	4.6
قضاء البطحاء	26105	3.1
المجموع	852717	100

المصدر/جمهورية العراق،وزارة التخطيط،الجهاز المركزي للإحصاء ،مديرية إحصاء ذي قار،مديرية إحصاءات السكان والقوى العاملة،تقديرات سكان محافظة ذي قار بحسب الوحدات الإدارية لسنة ٢٠٢٣

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

-استكشاف البيانات الخاصة بسكان منطقة الدراسة:

إن الاستكشاف المكاني للبيانات يهدف الى فهم أفضل للبيانات ،وكشف الأخطاء البارزة فيها التي قد تؤثر بشكل كبير على النتائج المتوقعة . ولغرض تمثيل بيانات السكان الخاصة بمنطقة الدراسة خرائطيا ضمن تقانات التحليل الاحصائي المكاني ينبغي إجراء تحليل للهيكل المكاني لتلك البيانات ، وتتضمن تقانات التحليل الاحصائي المكاني Geostatistical Analyst مجموعة متنوعة من أدوات استكشاف البيانات المكانية التي تساعد في تقويم خصائص البيانات وتوزيعها وتحليلها (العزاوي،٢٠١٩، ص٢٣٢) منها:

١-اختبار توزيع البيانات : **Histogram**

٢-تمييز اتجاه البيانات **Trend Analysis:**

٣- الإرتباط الذاتي المكاني **Semivarogram** :

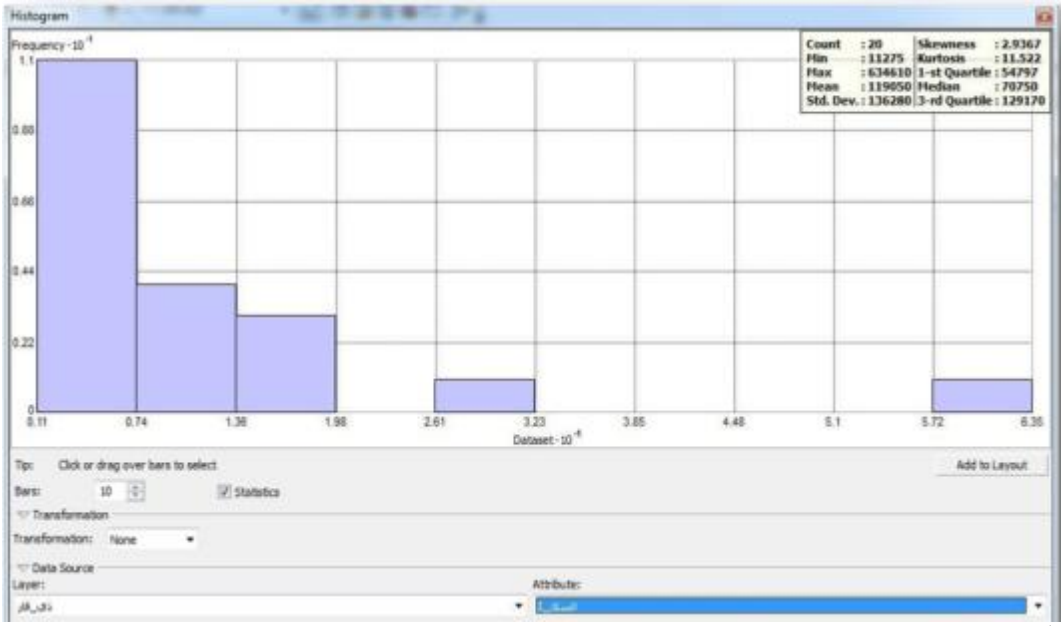
١-اختبار توزيع البيانات **Histogram:** هو أداة لمعرفة طبيعة توزيع البيانات، إذ يمكن استعماله لاختبار توزيع البيانات المأخوذة عن ظاهرة معينة عبر مراقبة التوزيع مباشرة، وتحليل المؤشرات الإحصائية ،وتعطي طرائق الاستكمال المكاني التي تستعمل لتمثيل البيانات أفضل النتائج إذا كانت البيانات تتوزع بشكل طبيعي Normal Distribution وعلى نحو معتدل.وإن الصفات المهمة للتوزيع لها القيمة المركزية، إذ يجب تحقيق تقارب بين المتوسط الحسابي والوسيط، والذي يسهم في تحقيق شكل توزيع طبيعي Normal Distribution (هرمز، ١٩٩٠، ص ٣٢٤)، وعندما تكون البيانات ذات توزيع طبيعي تكراري بمنوال واحد ،يتساوى المتوسط الحسابي تقريبا مع الوسيط أي: يجب تقارب الوسط الحسابي والوسيط؛ ليأخذ التوزيع شكلا طبيعيا مما يؤدي إلى معامل التواء قيمته صفر. إذا كان هناك التواء نحو اليمين ،يصبح المتوسط أكبر من الوسيط، وتصبح قيمة المعامل موجبة. أما في حالة الالتواء نحو اليسار فيكون المتوسط أصغر من الوسيط، وتصبح قيمة المعامل سالبة، ويمكن القول إنه كلما كانت قيمة معامل الالتواء في حالة التوزيع الطبيعي (-١و+١) تكون النتيجة أكثر دقة واما القيم التي تكون خارج هذا المدى تؤكد بأن توزيع البيانات يكون اما ملتويا نحو اليمين أو اليسار، وتتم معالجة ذلك عبر عملية التحويل اللوغاريتمي لكي تأخذ البيانات شكلا معتدلا، وعليه فمن الطبيعي التحقق من الوضع الطبيعي للبيانات قبل تمثيلها.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

-المدرج التكراري لبيانات التوزيع العددي للسكان:

يظهر من الشكل المدرج التكراري (١) ومن الملخص الاحصائي أن بيانات التوزيع العددي للسكان لا تتوزع بشكل طبيعي، وإن هناك قيما متطرفة تؤثر على دقة التمثيل الخرائطي؛ لذلك لا يمكن إجراء عملية التمثيل الخرائطي بطرائق التحليل الجيو احصائي لتلك البيانات مالم يتم القيام بعملية تحويل البيانات لوغاريتميا، وبدلالة تباعد قيمة المتوسط الحسابي عن الوسيط، إذ بلغ المتوسط الحسابي قبل التحويل اللوغاريتمي(١١٩٠٥٠)والوسيط(٧٠٧٥٠)،وبلغت قيمة معامل الالتواء(٢.٩٣٦٧) في حين بعد عملية التحويل اللوغاريتمي أصبح هناك تقارب بين قيمتي المتوسط الحسابي الذي بلغ ١١.٣١٥)) والوسيط (١١.١٦٧)وقد بلغت قيمة معامل الالتواء(٠.١١١٠٩)وهي قريبة من (١) والتي تعطي انطباع على انحراف توزيع البيانات نحو اليمين بدلالة قيمة معامل الالتواء الموجبة (٠.١١١٠٩)كما في الشكل(٢)،الأمر الذي يدل على امكانية تمثيل بيانات التوزيع العددي لسكان منطقة الدراسة بطرائق التحليل الجيو احصائي وبما يتوافق مع التوزيع الحقيقي لبيانات التوزيع العددي لسكان منطقة الدراسة وبدلالة الانحراف المعياري الذي انخفضت قيمتة البالغة(٠.٨٥٤٢١) عن المتوسط الحسابي.

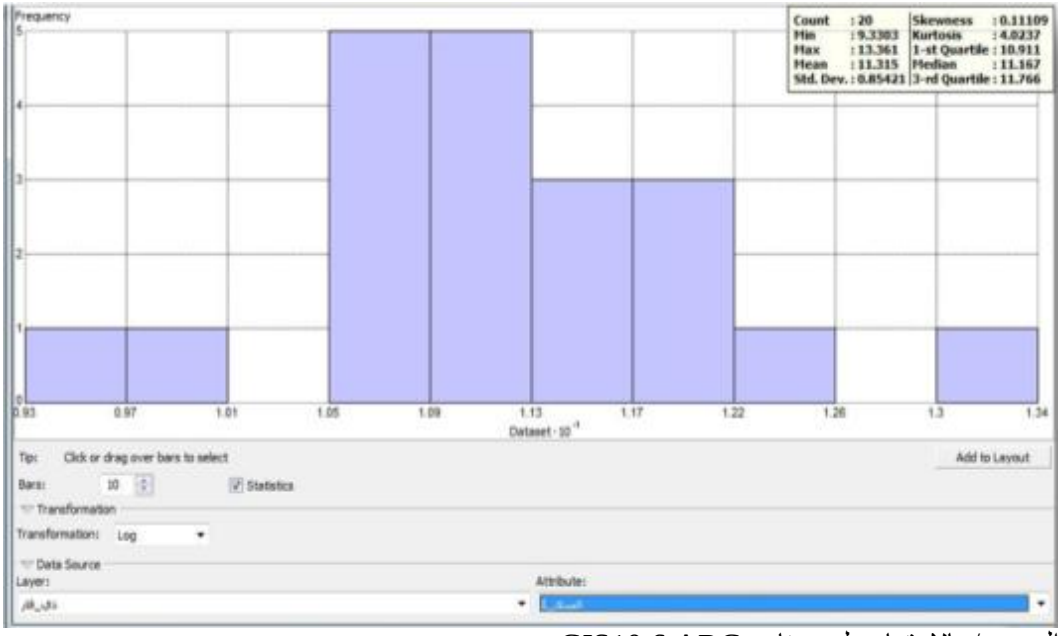
شكل(١) المدرج التكراري لبيانات التوزيع العددي للسكان قبل التحويل اللوغاريتمي



المصدر/ باعتماد برنامج GIS10.6 ARC

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

شكل(٢) المدرج التكراري لبيانات التوزيع العددي للسكان بعد التحويل اللوغاريتمي



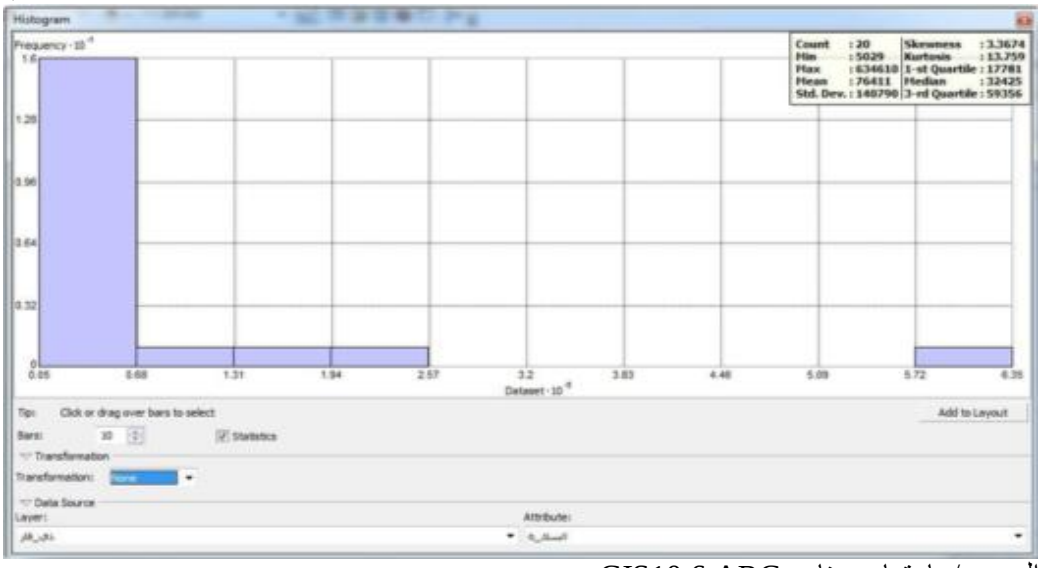
المصدر/ بالاعتماد على برنامج GIS10.6 ARC

-المدرج التكراري لبيانات التوزيع العددي للسكان الحضر:

ويتضح ايضا من شكل المدرج التكراري(٣) ومن الملخص الاحصائي أن بيانات التوزيع العددي للسكان الحضر لاتتبع التوزيع الطبيعي؛ لذلك لا يمكن إجراء عملية التمثيل الخرائطي بطرائق التحليل الجيو احصائي لتلك البيانات الا بعد اجراء عملية تحويل البيانات لوغاريتميا لتصبح ذات توزيع طبيعي، إذ بلغ المتوسط الحسابي قبل التحويل اللوغاريتمي(٧٦٤١١)والوسيط(٣٢٤٢٥)وبلغت قيمة معامل الالتواء(٣.٣٦٧٤) في حين بعد عملية التحويل اللوغاريتمي أصبح هناك تقاربا بين قيمتي المتوسط الحسابي الذي بلغ ١٠.٤١٥)) والوسيط (١٠.٣٨٧)،وقد بلغت قيمة معامل الالتواء(٠.٤١٤٢٥)وهي قريبة من (١) والتي تعطي انطباعا على انحراف توزيع البيانات نحو اليمين بدلالة قيمة معامل الالتواء الموجبة (٠.٤١٤٢٥)كما في الشكل(٤)،الأمر الذي يدل على امكانية تمثيل بيانات التوزيع العددي لسكان منطقة الدراسة بطرائق التحليل الجيو احصائي ،وبما يتوافق مع التوزيع الحقيقي لبيانات التوزيع العددي لسكان الحضر وبدلالة الانحراف المعياري الذي انخفضت قيمته البالغة(١.٢٤٤) عن المتوسط الحسابي.

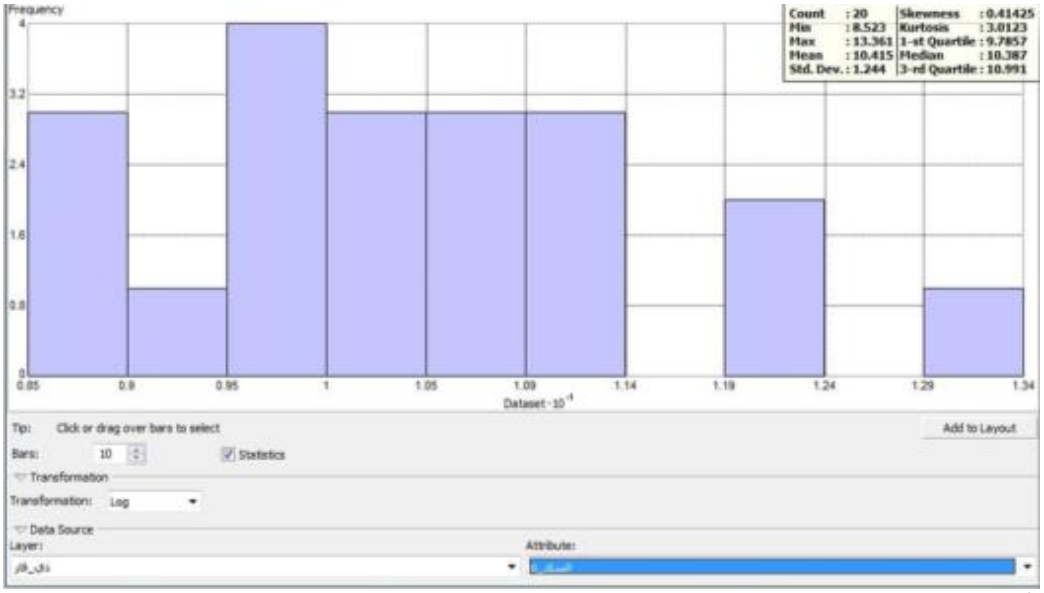
E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

شكل(٣)المدرج التكراري لبيانات التوزيع العددي للسكان الحضر قبل التحويل اللوغاريتمي



المصدر/ باعتماد برنامج GIS10.6 ARC

شكل(٤)المدرج التكراري لبيانات التوزيع العددي للسكان الحضر بعد التحويل اللوغاريتمي



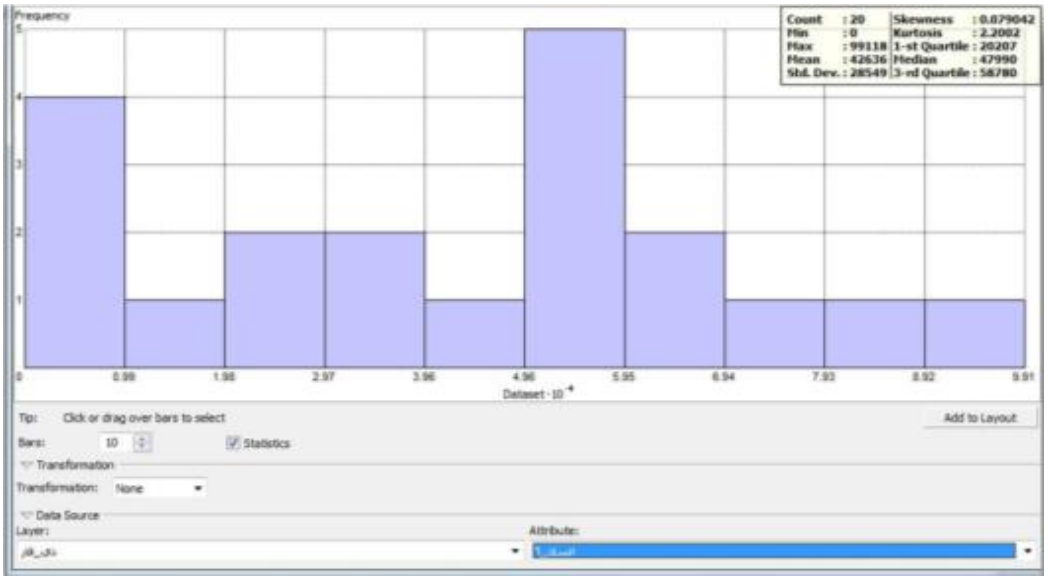
المصدر/ باعتماد برنامج GIS10.6 ARC

-المدرج التكراري لبيانات التوزيع العددي للسكان الريف:

يظهر من شكل المدرج التكراري(٥) ومن الملخص الاحصائي أن بيانات التوزيع العددي للسكان الريف تتوزع بشكل شبه طبيعي، إذ بلغ المتوسط الحسابي (٤٢٦٣٦) والوسيط(٤٧٩٩٠)وأما معامل الالتواء بلغت قيمته(٠.٠٧٩٠٤٢) الأمر الذي يدل على إمكانية تمثيل بيانات التوزيع العددي لسكان منطقة الدراسة بطرائق التحليل الجيو احصائي وبما يتوافق مع التوزيع الحقيقي لبيانات التوزيع العددي لسكان ريف منطقة الدراسة وبدلالة الانحراف المعياري الذي انخفضت قيمته البالغة(٢٨٥٤٩) عن المتوسط الحسابي.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

شكل(٥)المدرج التكراري لبيانات التوزيع العددي للسكان الريف لسكان منطقة الدراسة



المصدر/ باعتماد برنامج ARC GIS10.6

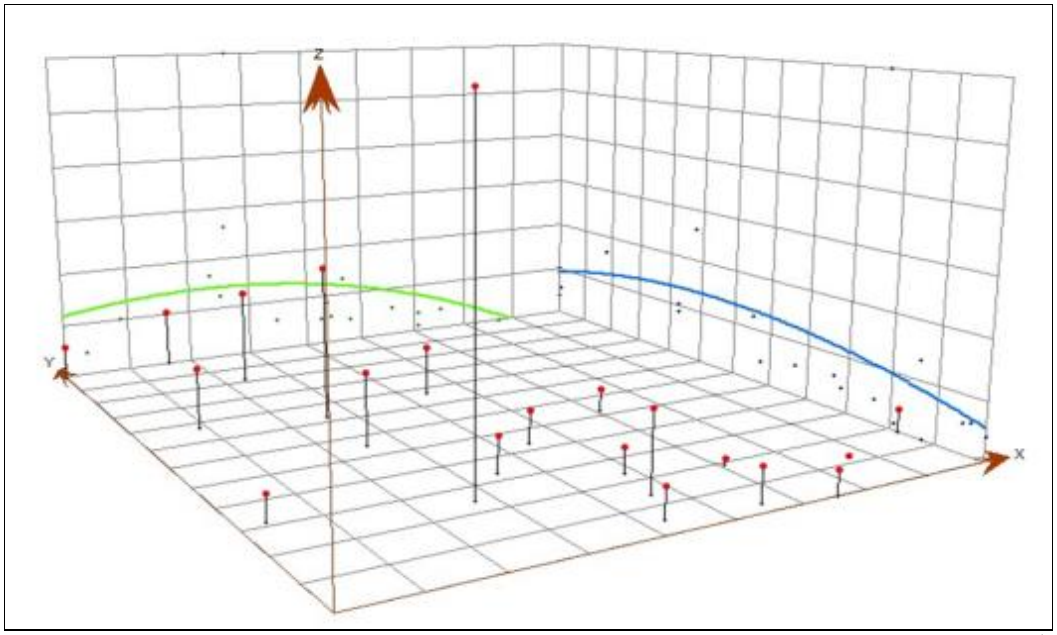
٢-تمييز اتجاه البيانات: Trend Analysis

إن فهم اتجاه بيانات الظاهرة يعد من الخطوات الأساسية قبل تمثيلها على الخرائط باستعمال تقنيات التحليل الجيو احصائي ، فإذا كانت البيانات التي ندرسها غير عشوائية يتم تمثيلها باستعمال صيغ رياضية معينة داخل هذه التقنيات . اما اذا كانت البيانات عشوائية فيتم تمثيلها باستعمال الصيغ الاحصائية وذلك؛ لأنها تقدم تحليلا لتباين قصير المدى، وإن اختيار احدى هذه الصيغ يعتمد بشكل أساس طبيعة بيانات منطقة الدراسة (Johnston, P21, 2001.)، وتعد أداة تحليل الاتجاه Trend Analysis في ملحق الجيواحصائي Geostatistical Analyst وسيلة لتمييز الاتجاهات في مجموعة البيانات، إذ يمكن عن طريقها تحديد وجود أو غياب اتجاه معين في البيانات، وتعمل أدوات تحليل اتجاه البيانات بنمط ثلاثي الأبعاد عن طريق تحديد مواقع عناصر الظواهر على المحورين Y) (X، وقيمها على المحور (Z) ومن ثم رسم منحنى اتجاه التوزيع في اتجاهين أساسيين شمالي وشرقي. ويلاحظ من الشكل(٦) الذي يبين اتجاه بيانات التوزيع العددي للسكان ومن الخط الأزرق أن هناك انخفاضا في عدد السكان باتجاه الأجزاء الشمالية وارتفاعها تدريجيا نحو الأجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة ،اما الخط الاخضر فيبين أن هناك انخفاضا للبيانات من جهة الأجزاء الشرقية وارتفاعها بشكل تدريجي نحو الأجزاء الغربية مع تركز البيانات في الأجزاء الوسطى ،ونستنتج مما تقدم أنها تتوافق مع القيم الحقيقية للبيانات ضمن قاعدة البيانات، في حين الشكل (٧) الذي يوضح اتجاه بيانات عدد السكان الحضر فيلاحظ من الخط الأزرق انخفاض في اتجاه الشمال والجنوب مع تركز البيانات في الأجزاء الوسطى أما الخط

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

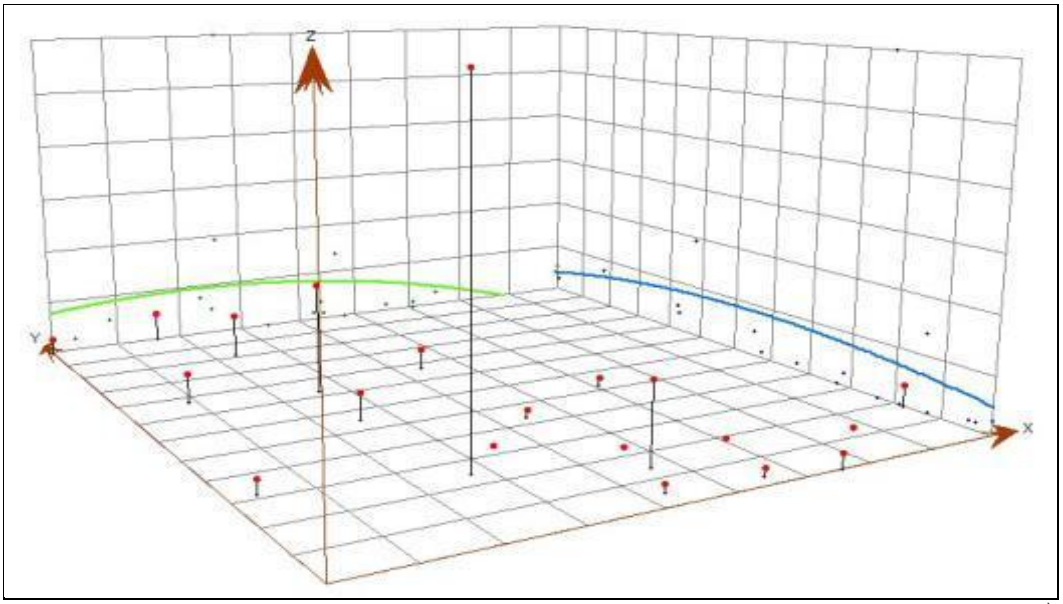
الأخضر فيبين انخفاض عدد السكان الحضر في الأجزاء الشرقية ثم أخذ بالارتفاع التدريجي في الأجزاء الوسطى لمنطقة الدراسة، اما الشكل (٨)فيلاحظ من الخط الأزرق، والذي يوضح اتجاه بيانات عدد السكان الريف أن هناك ارتفاعا كبيرا للبيانات باتجاه الأجزاء الجنوبية ثم يأخذ بالانخفاض التدريجي نحو الأجزاء الشمالية اما الخط الأخضر فيبين انخفاض عدد السكان الريف في الأجزاء الشرقية ثم يأخذ بالارتفاع الكبير للبيانات نحو الأجزاء الغربية وتركز للبيانات في الأجزاء الوسطى. شكل اتجاهات بيانات خصائص سكان منطقة الدراسة

شكل(٦) اتجاه بيانات التوزيع العددي للسكان



المصدر/ باعتماد ARC GIS ١٠.٦

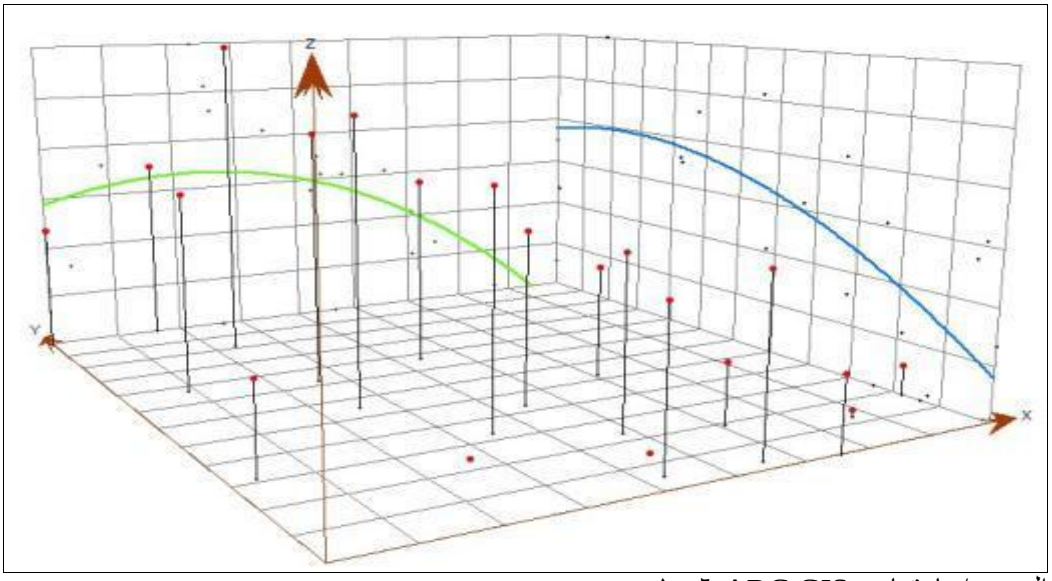
شكل(٧) اتجاه بيانات التوزيع العددي للسكان الحضر



المصدر/ باعتماد ARC GIS ١٠.٦

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

شكل (٨) تميز اتجاه بيانات التوزيع العددي للسكان الريف



المصدر/ باعتماد ARC GIS ١٠.٦

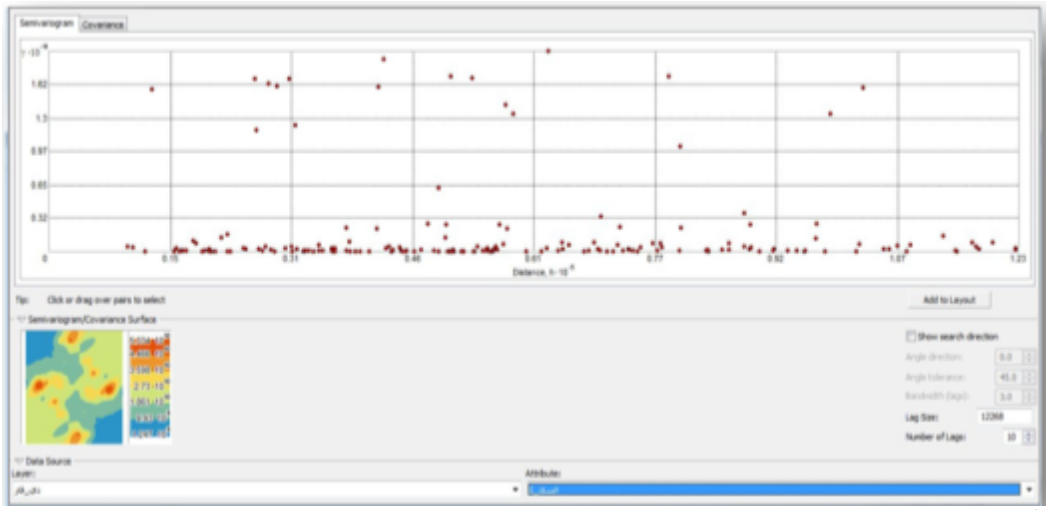
٣- الإرتباط الذاتي المكاني Semivarogram :

الارتباط الذاتي المكاني هو أداة احصائية تستعمل لاستكشاف الارتباط بين قياسات نقاط العينات في المجال المكاني نفسه.وتسهم في اتخاذ قرارات أفضل عند اختيار نماذج التنبؤ المكاني .تعمل أداة Semivarogram على اختبار الترابط الذاتي المكاني بين قياسات نقاط العينات وتفترض أن الأشياء القريبة من بعضها متشابهة أكثر.وتساعد هذه الأداة على اختبار العلاقات الإحصائية (العزاوي، مصدر سابق، ص٢٣٤) وتعد شكل الاختلاف Semivarogramأداة أساسية للتنبؤ المكاني والوصف الاحصائي المكاني وتستعمل لتقديم معلومات عن الترابط الذاتي المكاني، والقدرة على التنبؤ بالأحداث المكانية المستقبلية ويمكن استعمالها لفهم الارتباط الذاتي المكاني بين نقاط مختلفة (الاختلاف أو التشابه) بين قيم عناصر الظاهرة وتوقع القيم المستقبلية لنقاط غير معروفة بناء على البيانات المتاحة (Johnston Op.cit.P١٠٦). ويظهر من الشكل (٩) أن أغلبية أزواج نقاط البيانات الخاصة بالتوزيع العددي لسكان منطقة الدراسة قريبة بعضها من بعض، ويزداد الاختلاف بين ازواج النقاط بالابتعاد عن المحور (X) والاتجاه نحوالمحور (y) ونستنتج مما تقدم أن أغلبية ازواج نقاط البيانات القريبة من بعضها على المحور (X) لها علاقات مكانية لنقاط العينات، أما ازواح النقاط البعيدة عن المحور (X)وتقترب من المحور y))فتكون ذات ارتباط مكاني ضعيف والذي قد يؤثر سلبا على دقة تمثيل البيانات، في حين الشكل (١٠)يتبين من التحليل المكاني للتوزيع العددي للسكان الحضر أن هناك ارتباطا ذاتيا مكانيا بين ازواج نقاط البيانات، إذ يظهر أن أغلبية أزواج النقاط قريبة من بعظها، ويزداد

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

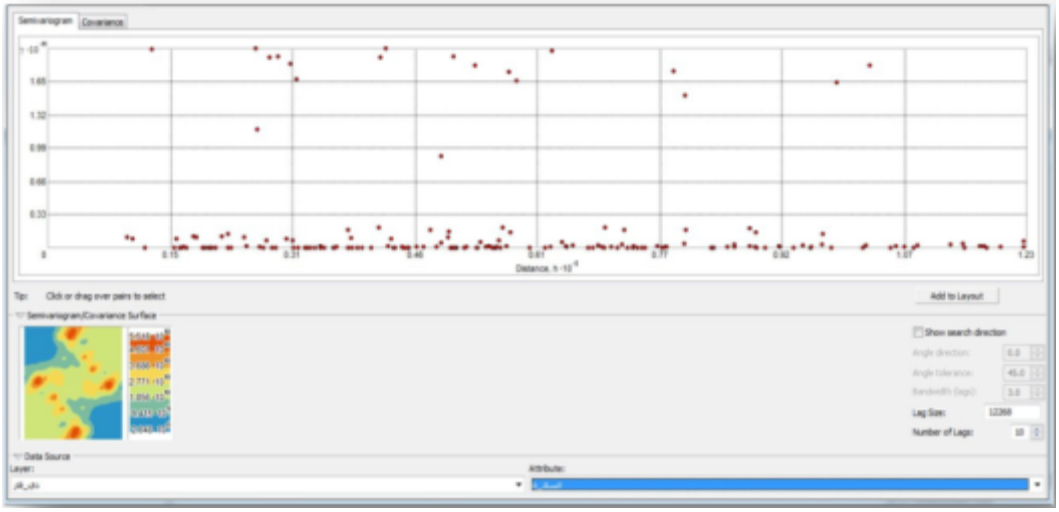
الاختلاف بين أزواج النقاط كلما ابتعدنا عن المحور (X) باتجاه المحور y)) ويظهر أن هناك قيما متطرفة لبيانات السكان الحضرلسكان منطقة الدراسة ،وتزداد قيمة التطرف كلما ابتعدنا عن المحور (X)،اذ سجل قضاء الناصرية بيانات متطرفة عالية في حين سجلت بيانات ناحية عكيكة والطاربيانات متطرفة منخفضة الأمر الذي يؤثر على دقة تمثيل البيانات بطرائق التحليل الجيو احصائي وبنسب متفاوتة وفقا لخاصية كل طريقة من طرائق الاستيفاء المكاني، ويتبين من تحليل الشكل(١١)للارتباط المكاني لبيانات السكان الريف لمنطقة الدراسة أن أغلبية أزواج النقاط هي قريبة من بعضها، ويزداد الاختلاف بين ازواج نقاط البيانات بالابتعاد عن المحور (X)ونستنتج من ذلك امكانية التمثيل للبيانات بطرائق الاستيفاء المكاني مع وجود بعض القيم المتطرفة والتي قد تكون غير ملائمة لبعض الطرائق من حيث: دقة التمثيل للتوزيع الحقيقي للبيانات.

شكل(٩)الارتباط الذاتي المكاني لبيانات التوزيع العددي للسكان



المصدر/ باعتماد برنامج GIS10.6 ARC

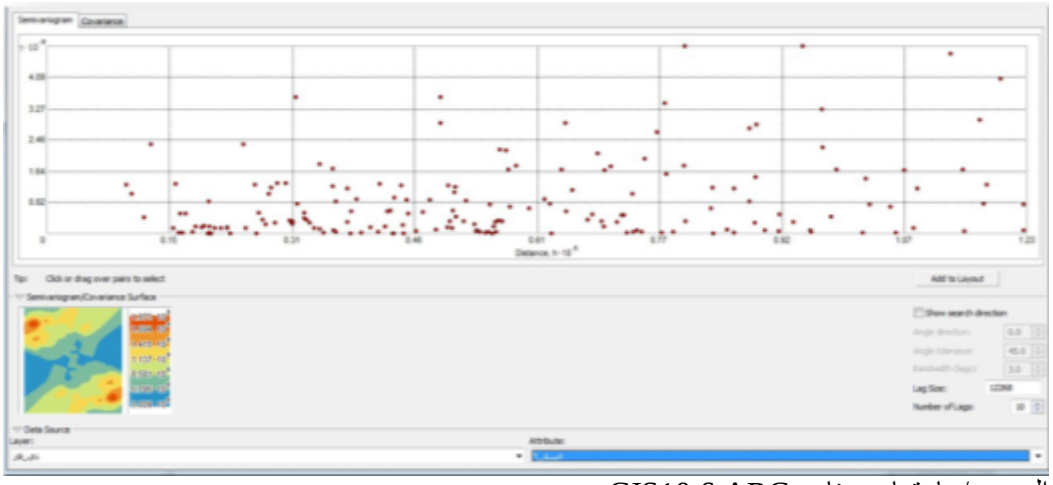
شكل(١٠)الارتباط الذاتي المكاني لبيانات التوزيع العددي للسكان الحضر



المصدر/ بالاعتماد على برنامج GIS10.6 ARC

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

شكل(١١)الارتباط الذاتي المكاني لبيانات التوزيع العددي للسكان الريف



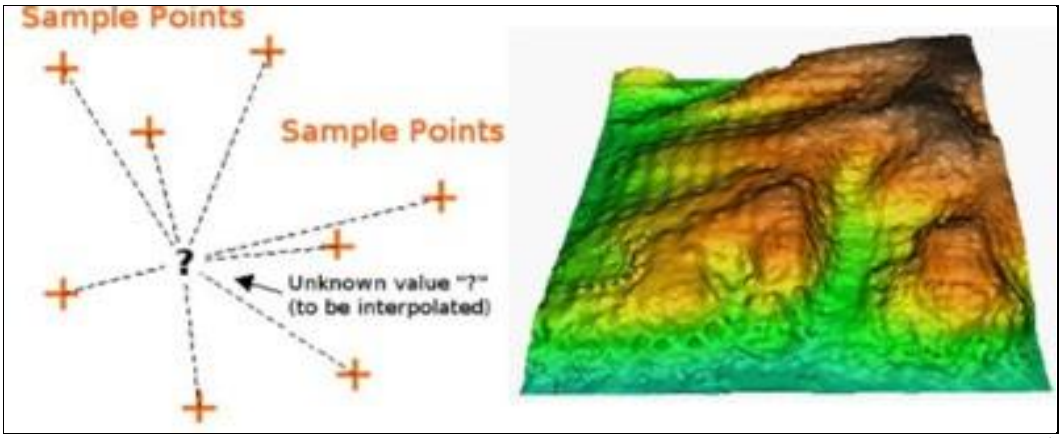
المصدر/ باعتماد برنامج ARC GIS10.6

٣-طرائق الاستيفاء المكاني في بيئة نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS ١٠.٦

أولا: طريقة مقلوب المسافة الوزنية(: Inverse Distance Weighting (IDW

تستعمل طريقة مقلوب المسافة الوزنية IDW لايجاد سطح يعبر عن ظاهرة ما عبر اعتماد القيم المقاسة في نقاط محددة على هذا السطح ،بعد ذلك يتم تكوين شبكة من النقاط واحتساب قيم الظاهرة في هذه النقاط باستعمال معادلة رياضية خاصة (العزاوي، مصدر سابق ، ص٢٣٥-٢٣٦) . وتعتمد هذه الطريقة استعمال البيانات المقاسة في نقاط محددة داخل المنطقة لحساب معلومات مطلوبة في نقاط غير مقاسة ،إذ تكون البيانات في كل نقطة معلومة ذات تأثير أقوى على النقاط القريبة منها، ويقل تأثيرها كلما زادت المسافة بينها وبين النقاط غير المقاسة.وفي هذه الطريقة يتم منح وزن معين لكل نقطة معلومة لاستعماله في الحسابات (العالم ،٢٠٢٠،ص٣)، ومن عيوب هذه الطريقة أنها تعطي التنبؤ أما على شكل عيون وعدسات مدورة . وايضا من عيوبها انها لاتصلح للتنبؤ خارج حدود العينة أو التنبؤ المستقبلي(العزاوي ، ب ت ،ص٤٨٥).

صورة(١)توضيح آلية عمل طريقة مقلوب المسافة الوزنية (IDW)

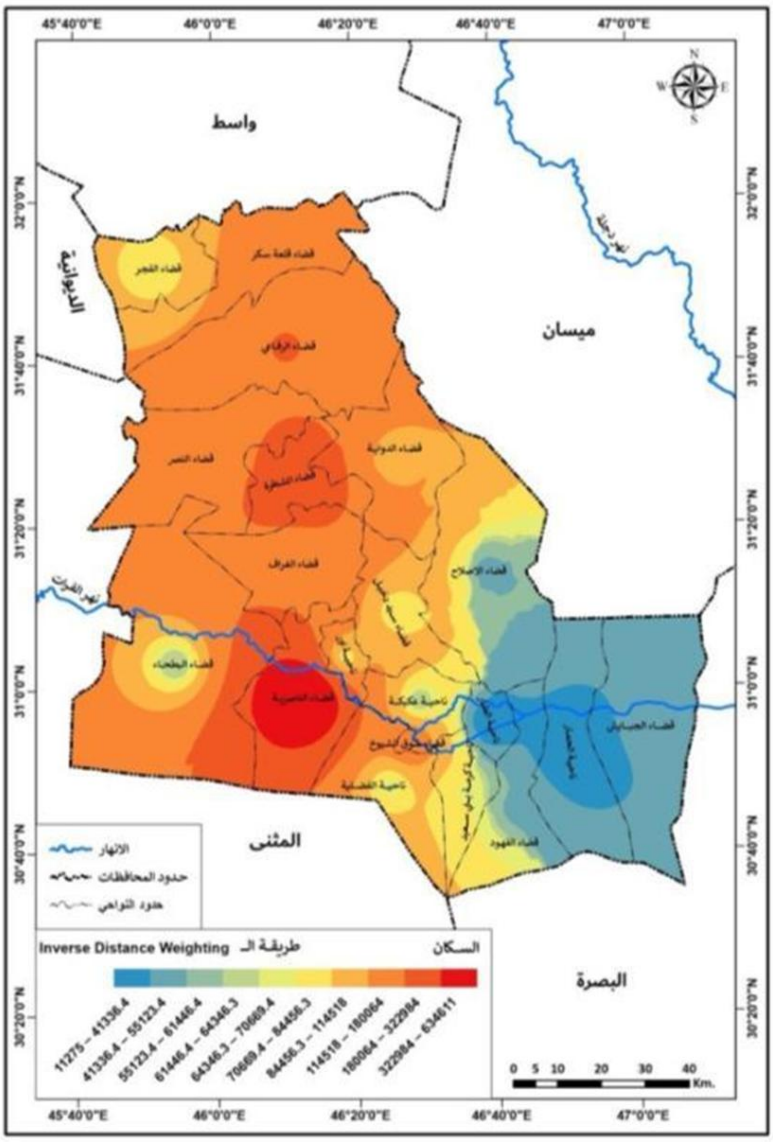


المصدر/باعتماد برنامج ARC GIS10.6

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

خريطة (٢)

الاستيفاء المكاني للتوزيع العددي للسكان بطريقة مقلوب المسافة الوزنية **IDW**



المصدر/باعتماد الجدول(١)وبرنامج ARC GIS ١٠.٦

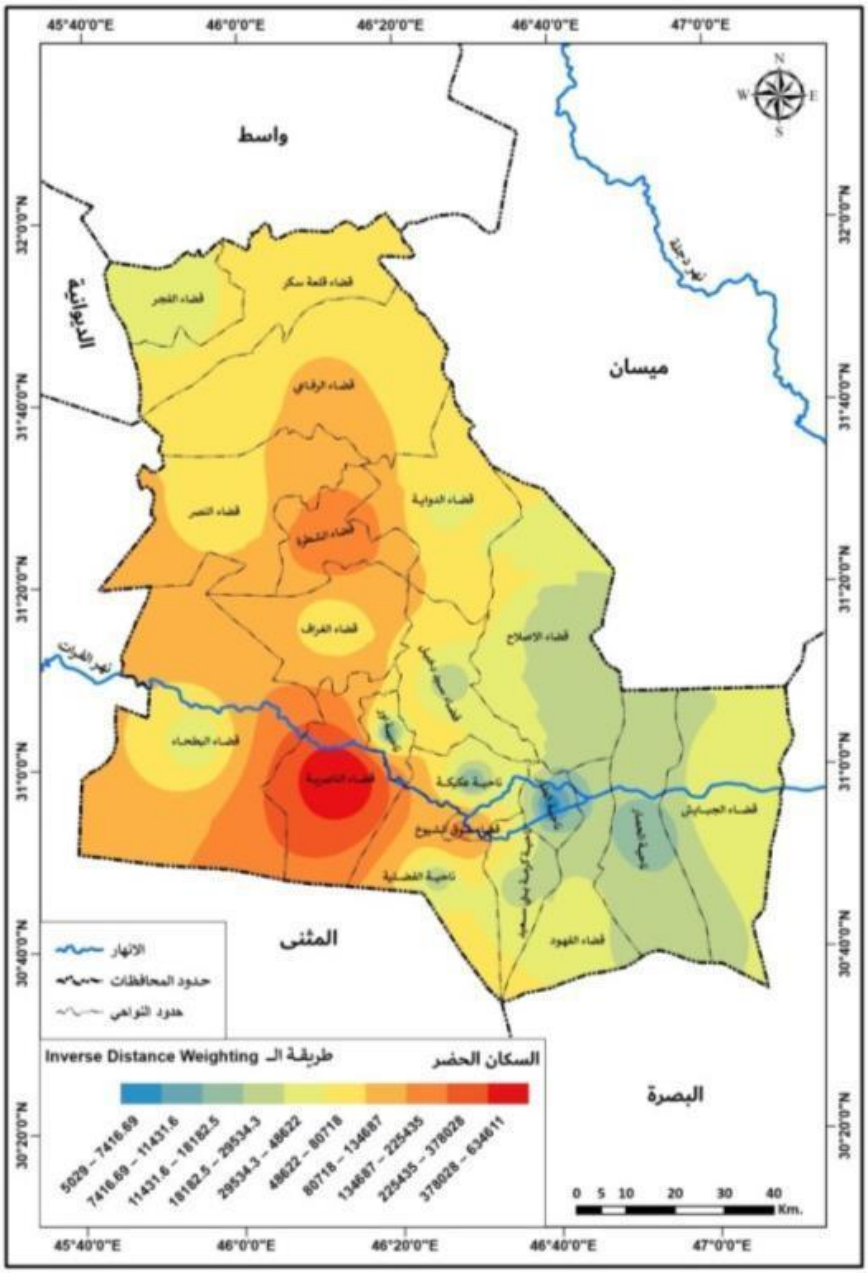
ويتضح من الخريطة(٢) أن التوزيع العددي للسكان في محافظة ذي قار يتباين بين وحداتها الادارية، إذ سجل الجزء الجنوبي من محافظة ذي قار متمثلا (بقضاء الناصرية) أعلى تركز للسكان، وقد أخذ القضاء متغير اللون الاحمر الداكن، الذي يدل على ارتفاع عدد السكان، ويتدرج اللون الأحمر من الداكن إلى الفاتح في الجزء الشمالي من محافظة ذي قار متمثلا ب(قضاء الشطرة)الذي سجل المرتبة الثانية من حيث عدد السكان، وتنخفض أعداد السكان تدريجيا كلما اتجهنا نحو الجزء الجنوب الشرقي من المحافظة، إذ يأخذ اللون الأزرق الداكن الذي يمثل أدنى تركز للسكان في كل من(ناحية الحمار، وناحية الطار)، ونستنتج مما سبق أن التمثيل الخرائطي لبيانات التوزيع العددي للسكان بطريقة مقلوب

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

المسافة الوزنية تتسم بالدقة والإدراك وذلك عند المقارنة بين القيم الحقيقة في قاعدة البيانات وبين القيم الممثلة خرائطيا.

خريطة (٣)

الاستيفاء المكاني للتوزيع العددي للسكان الحضر بطريقة مقلوب المسافة الوزنية **IDW**



المصدر/باعتماد الجدول(٢)وبرنامج ARC GIS ١٠.٦

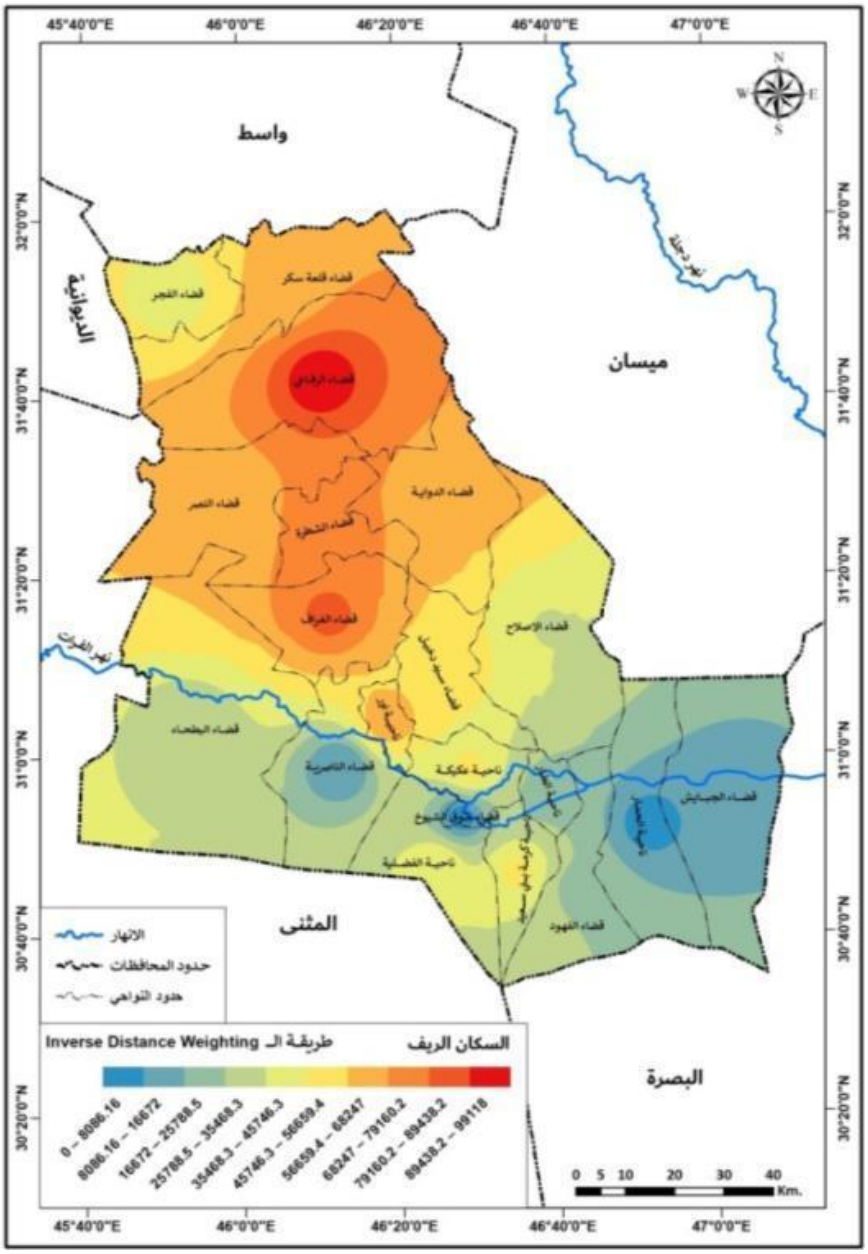
ومن التحليل البصري للخريطة (٣) يظهر أن الأجزاء الجنوبية من محافظة ذي قار والمتمثلة بـ(قضاء الناصرية) أخذت متغير اللون الأحمر الداكن، والذي يمثل أعلى تركز لعدد السكان الحضر في ذلك القضاء، في حين الأجزاء الجنوبية الشرقية التي تتضمن(ناحية الطار) أخذت متغير اللون الأزرق الداكن الذي يمثل أدنى تركز لعدد السكان الحضر في

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

تلك الوحدة الادارية، لكنها اهملت الوحدات الإدارية الآتية (ناحية اورو ،وناحية عكيكة) التي كان من المفترض أن تقع ضمن متغير اللون الأزرق الداكن ، وعند المقارنة بين القيم الحقيقية للسكان الحضر والقيم التي تم تمثيلها خرائطيا بطريقة مقلوب المسافة الوزنية يلاحظ أنها خرائط ذات مستوى إدراك بصري متوسط.

خريطة (٤)

الاستيفاء المكاني للتوزيع العددي للسكان الريف بطريقة مقلوب المسافة الوزنية **IDW**



المصدر/باعتماد الجدول(٣)وبرنامج ARC GIS ١٠.٦

يتضح من التحليل البصري للخريطة (٤) أن الأجزاء الشمالية المتمثلة بـ(قضاء الرفاعي) أخذت متغير اللون الأحمر الداكن، والذي يمثل أعلى تركز لعدد السكان الريف ويتدرج اللون الأحمر من الداكن إلى الفاتح في (قضاء الغراف) الذي يمثل المرتبة الثانية من

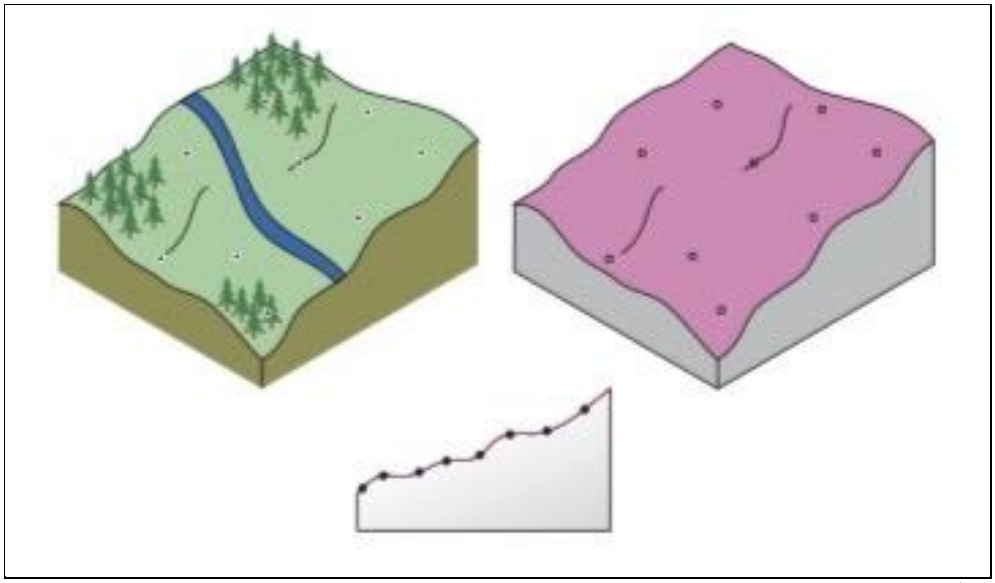
E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

حيث عدد السكان الريف،في حين سجلت الوحدات الإدارية الآتية (قضاء سوق الشيوخ، وناحية الحمار) بحسب متغير اللون الأزرق الداكن أدنى تركز لعدد السكان الريف،باستثناء قضاء الناصرية الذي أخذ متغير اللون الأزرق الفاتح، والذي كان من المفترض أن يكون ضمن متغير اللون الأزرق الداكن بحسب القيم الحقيقية في قاعدة البيانات،ونستنتج مما تقدم أن تمثيل البيانات بطريقة مقلوب المسافة الوزنية ذات مستوى إدراك بصري متوسط.

ثانيا: طريقة دوال القاعدة الشعاعية(RBF) Radial Basis Functions)

تعد تقنية دوال القاعدة الشعاعية إحدى تقانات التحليل الجيو احصائي المضبوطة ،إذ تحتفظ هذه التقنية بقيم العينات مما يؤدي الى توليد سطح تنبؤي مرن يمتد فوق جميع قيم العينات، وهي قادرة على التنبؤ بقيم العينات المقاسة ،وتشبه هذه التقنية نموذج IDW لكنها تتنبأ بالقيم التي تقع فوق الحد الأقصى وتحت الحد الأدنى .ومن مزايا هذه التقنية انها تنشئ سطح إحصائي كافي من عدد قليل من العينات (Johnston Op.cit.P ١٢٠)، إن تقنية RBF)) تعد حالة خاصة من طرائق التحليل الجو احصائي وهي مشابهة من الناحية النظرية لتركيب غشاء المطاط عبر توافق قيم النماذج المقاسة مع الحد من الانحناء الكلي للسطح، إذ تقوم الوظيفة الأساسية المختارة بتحديد كيفية تكيف الغشاء المطاطي بين القيم بشكل أساس وتستعمل تقنية (RBF) في إنتاج اسطح ملساء من عدد كبير من نقاط البيانات، وتعطي نتائج جيدة لمختلف الأسطح ولاسيما ذات القيم التي تتقارب بياناتها(Njeban,p.٣٦٧).

صورة(٢)توضيح آلية عمل طريقة دوال القاعدة الشعاعية(RBF)

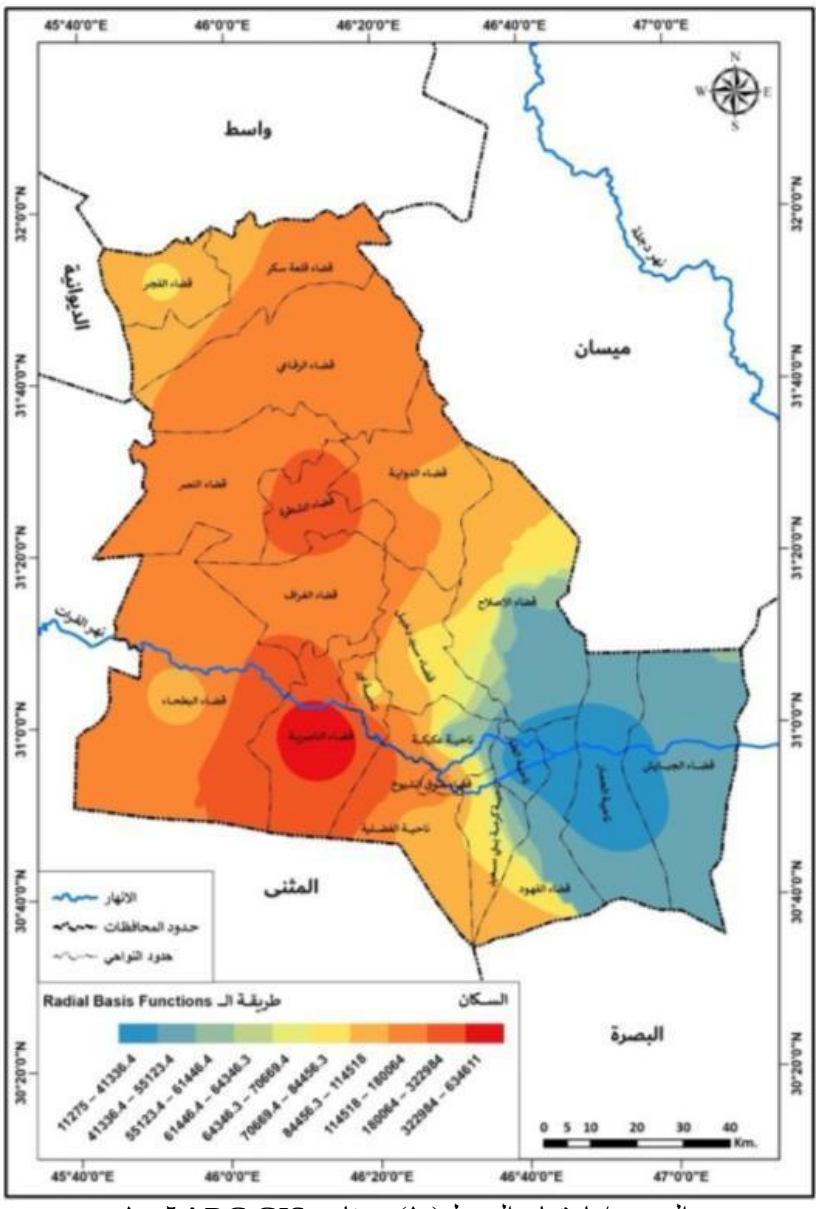


المصدر/باعتماد برنامج ARC GIS10.6

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

خريطة (٥)

الاستيفاء المكاني للتوزيع العددي للسكان بطريقة دوال القاعدة الشعاعيةRBF



المصدر/باعتماد الجدول(١)وبرنامج ARC GIS ١٠.٦

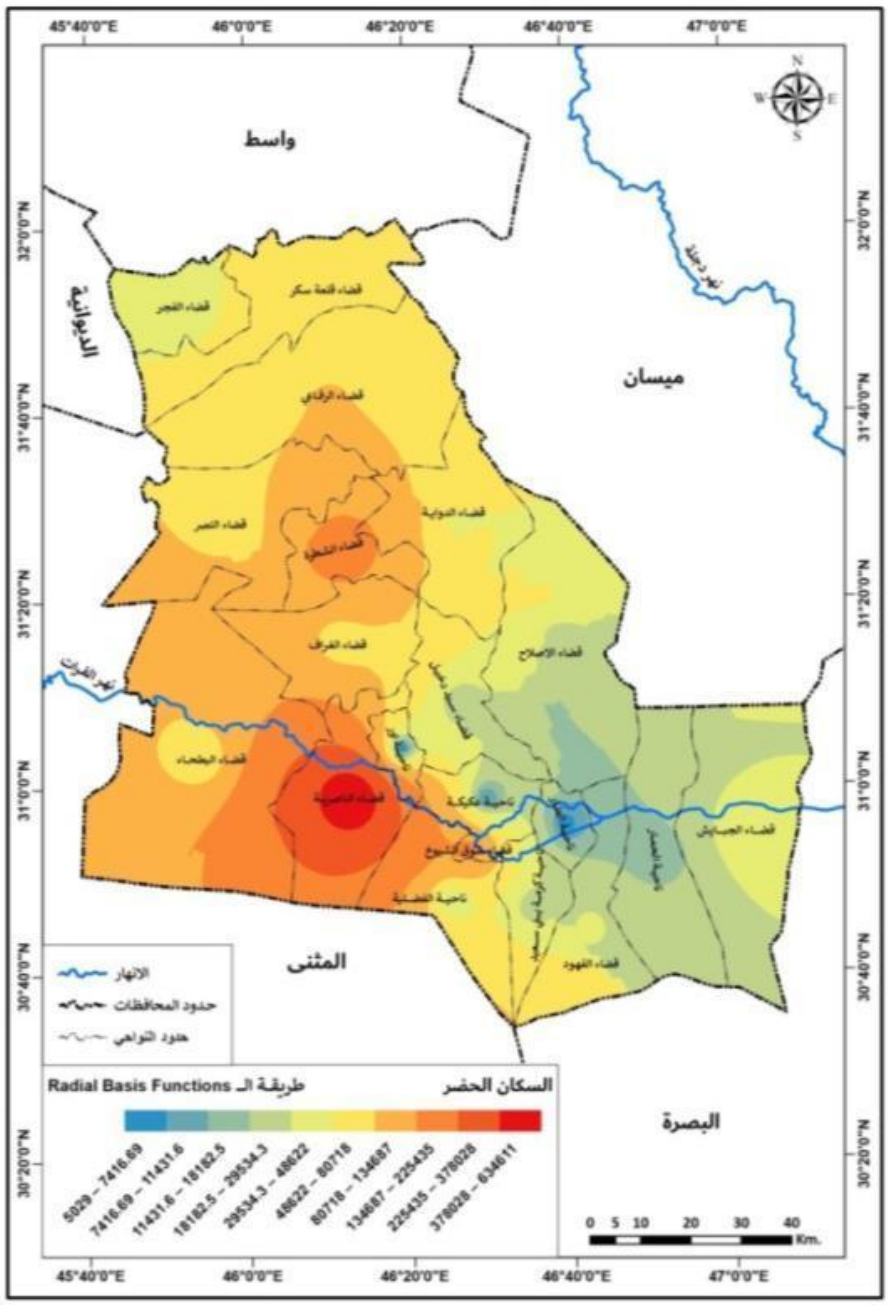
يتبين من التفسير البصري للخريطة (٥) وباستعمال المتغيرات البصرية وجود تشابه من حيث متغير الشكل والاتجاه بين طريقة دوال القاعدة الشعاعية، وطريقة مقلوب المسافة الوزنية، الا أن الاختلاف بين الطريقتين يظهر عن طريق متغير اللون، إذ يلاحظ أن الجزء الجنوبي والمتمثل بـ(قضاء الناصرية) أخذ متغير اللون الأحمر الداكن الذي يمثل أعلى تركز للسكان في القضاء ،ثم يتدرج اللون الأحمر من الداكن الى الفاتح في الأجزاء الشمالية المتمثلة بـ(بقضاء الشطرة) الذي يمثل المرتبة الثانية من حيث عدد السكان، وقد أخذت الأجزاء الجنوبية الشرقية متغير اللون الأزرق الداكن الذي يمثل أدنى تركز للسكان في (ناحية الحمار، وناحية الطار)؛ لأنها أهملت الفئات اللونية الأخرى ،و نستنتج مما تقدم أن

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

التمثيل الخرائطي بطريقة دوال القاعدة الشعاعية يتسم إدراك بصري متوسط في تمثيل البيانات(شرف،٢٠١١،ص٢٥١).

خريطة (٦)

الاستيفاء المكاني للتوزيع العددي للسكان الحضر بطريقة دوال القاعدة الشعاعيةRBF



المصدر/باعتماد الجدول(٢)وبرنامج ARC GIS ١٠.٦

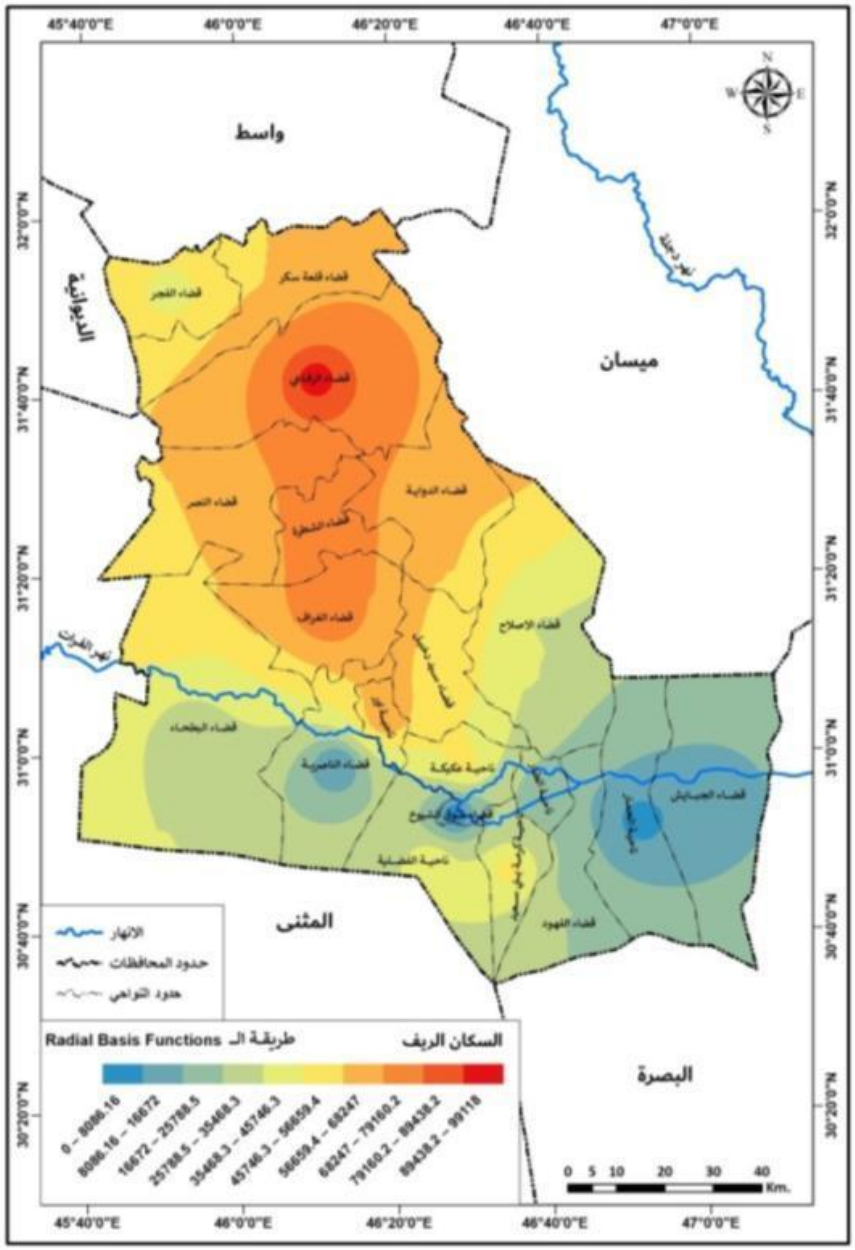
يتضح من الخريطة (٦) أن تمثيل بيانات السكان الحضر خرائطيا بطريقة دوال القاعدة الشعاعية تتطابق مع القيم الحقيقية في قاعدة البيانات، إذ أخذت الأجزاء الجنوبية متغير اللون الأحمر الداكن الذي يمثل أعلى تركز للسكان الحضر في (قضاء الناصرية)في حين أخذت الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية متغير اللون الأزرق الداكن الذي يمثل أدنى تركز

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

السكان الحضر في الوحدات الإدارية الآتية:(ناحية الطار، ناحية عكيكة، وناحية اور)، ويتبين مما تقدم أن طريقة دوال القاعدة الشعاعية تتسم بالدقة بالتمثيل الخرائطي لبيانات التوزيع العددي للسكان الحضر.

خريطة (٧)

الاستيفاء المكاني للتوزيع العددي للسكان الريف بطريقة دوال القاعدة الشعاعية**RBF**



المصدر/باعتماد الجدول(٣)وبرنامج ARC GIS ١٠.٦

من التفسير البصري للخريطة (٧)، وباعتماد المتغيرات البصرية يتبين أن هناك تشابها في عملية التمثيل بين طريقة مقلوب المسافة الوزنية وطريقة دوال القاعدة الشعاعية من حيث متغير اللون، والاتجاه، والشكل باستثناء قضاء الغراف الذي أخذ تدرجات اللون الأحمر الفاتح، ونستنتج مما تقدم أن عملية تمثيل البيانات خرائطياً لم تتطابق مع القيم الحقيقية

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

للبيانات في قاعدة البيانات، إذ أهملت هذه الطريقة (قضاء الناصرية) الذي كان من المفترض أن يقع ضمن متغير اللون الأزرق الداكن؛ لذلك تتميز طريقة دوال القاعدة الشعاعية ضمن تقانات التحليل الجيو احصائي بمستوى إدراك بصري متوسط في التمثيل الخرائطي لبيانات التوزيع العددي للسكان الريف.

٤- مقاييس الدقة الاحصائية لمقارنة طرائق الاستيفاء المكاني:

هناك عدد من المقاييس الإحصائية التي يمكن استعمالها لاختيار أفضل طرائق المحلل الجيو إحصائي دقة وتقويم أداء النموذج، إذ إن النموذج الذي يعطي تقديرات دقيقة على النحو الآتي:

١-متوسط الخطأ Mean error يجب أن يكون قريبا من الصفر ،ويستعمل لمعرفة صلاحية النموذج.

٢-الجذر التربيعي لمتوسط الخطأ Root-mean-square errorومعدل الأخطاء المعيارية Average standard error ،إذ يجب أن يكون صغيرا بقدر الامكان، وتعد هذه المقاييس مهمة عندما تقارن النماذج.

٣-الجذر التربيعي القياسي لمتوسط الأخطاء Root-mean-square standard error ينبغي أن يكون قريبا من الواحد.

مقارنة طرائق الاستيفاء المكاني ومعايير دقة النتائج:

للمقارنة بين طرائق الاستيفاء المكاني وفرت برمجيات نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS ١٠.٦ مجموعة أدوات احصائية مكانية Spatial Statistical Tools تسمى استعمال اختبار صدق النتائج Cross-Validation لاختبار دقة عمليات التحليل الجيو احصائي لبيانات سكان منطقة الدراسة، إذ تنتج نوع من التعميم الخرائطي مقارنة بين الواقع الحقيقي والقيم المتوقعة ومن ثم ينتج هذا التعميم نوعا من درجات الخطأ احصائيا في عدم التوافق بين الواقع ونماذج تمثيل الظاهرة،ويفترض أن يعطي النموذج تقديرات دقيقة بأن تكون قيمة الجذر التربيعي لمتوسط الأخطاء Root-mean-square standard error صغيرة بقدر الامكان ، ولقد أظهرت نتائج التطبيق في الجدول (٤) بأن هناك تباينا كبيرا بين قيم متوسط الخطأ المتوقع بين النماذج، وهو دليل على اختلاف دقة النماذج على الرغم من أن قيمة هذا المؤشر ارتفاعا وانخفاضا يعتمد بدرجة كبيرة طبيعة القيم نفسها ضمن قاعدة البيانات, ولقد تم اعتماد نتائج RMSE الجذر التربيعي لمتوسط الخطأ لجميع النماذج من أجل تحديد الطريقة الاكثر مناسبة لانتاج خرائط سكان منطقة الدراسة،ومن نتائج الاختبار في الجدول يلاحظ وجود اختلاف واضح بين القيم على وفق مؤشر الجذر التربيعي لمتوسط الخطأ RMSEضمن طرائق التحليل الجيو احصائي، وهذا دليل واضح على اختلاف دقة الطرائق فيما بينها، وعلى الرغم من أن قيمة هذا المؤشر تعتمد هي ايضا طبيعة القيم ضمن قاعدة البيانات، إذ كلما صغرت قيمة RMSE تزداد دقة التنبؤ، وبنا على القيمة الأصغر للمقاييس الاحصائية ومن نتيجة المقارنة الاحصائية بين طريقة(IDW) وطريقة (RBF)والتحقق من صحة النتائج باستعمال Cross-Validation تبين أن طريقة دوال القاعدة

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

الشعاعية(RBF) هي الأفضل وأكثر النماذج دقة في التنبؤ المكاني للبيانات السكانية في تمثيل بيانات التوزيع العددي للسكان الريف في منطقة الدراسة؛ لأنها تمتلك أقل جذر تربيعي لمتوسط الخطأ RMSEالذي بلغ ٢٤٧٣١.١٩، وتليها طريقة(**IDW**) لتمثيل بيانات التوزيع العددي للسكان الريف في منطقة الدراسة، إذ بلغ الجذر التربيعي لمتوسط الخطأ RMSE٢٥٢٣٦.٦٣٥، كما موضح في الجدول (٤)الذي يوضح القيم الاحصائية لطرائق الاستيفاء المكاني مما يدل على أن استعمال المعايير الاحصائية يعمل على تحسين دقة الاستيفاء المكاني، وان التنبؤ المكاني لبيانات سكان منطقة الدراسة بطريقة دوال القاعدة الشعاعية (RBF)كان أكثر دقة من طريقة مقلوب المسافة الوزنية(IDW) باعتماد المؤشرات الإحصائية.

جدول (٤)

حسابات دقة نتائجCross–Validation للنماذج المستعملة التوزيع العددي للسكان

الطريقة	IDW	RBF
متوسط الخطأ (MEAN)	6376.1	4557.6
الجذر التربيعي لمتوسط الخطأ (RMSE)	146110.3	147179.5
متوسط الخطأ المعياري(Average Standard Error)	–	–
المتوسط المقاس(Mean Standardized)	–	–
الجذر التربيعي لمتوسط الخطأ المقاس (RMSSE)	–	–

التوزيع العددي للسكان الحضر

الطريقة	IDW	RBF
متوسط الخطأ(MEAN)	4555.309	3555.059
الجذر التربيعي لمتوسط الخطأRMSE))	158251.11	159488.7
متوسط الخطأ المعياري(Average Standard Error)	–	–
المتوسط المقاس(Mean Standardized)	–	–
الجذر التربيعي لمتوسط الخطأ المقاس (RMSSE)	–	–

التوزيع العددي للسكان الريف

الطريقة	IDW	RBF
متوسط الخطأMEAN))	1820.809	1002.555
الجذر التربيعي لمتوسط الخطأRMSE))	25236.635	24731.19
متوسط الخطأ المعياري(Average Standard Error)	–	–
المتوسط المقاس(Mean Standardized)	–	–
الجذر التربيعي لمتوسط الخطأ المقاس (RMSSE)	–	–

المصدر/ باعتماد مخرجات برنامج GIS10.6 ARC

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

الاستنتاجات:

١- كفاءة استعمال تقانات التحليل الجيو احصائي في إنتاج خرائط الاستيفاء المكاني لتحليل البيانات السكانية وتوزيعها وتباينها المكاني في الوحدات الادارية التي لا تتوافر فيها البيانات.

٢- بينت نتائج التحليل الإحصائي لاستكشاف بيانات سكان منطقة الدراسة بأنها لا تتوزع بشكل طبيعي مما تطلب تحويلها لوغاريتميا لكي يتوافق توزيع البيانات مع التوزيع الطبيعي.

٣-وجود اتجاهين رئيسين للبيانات الأول: ارتفاع عدد السكان والسكان الحضر وسكان الريف باتجاه جنوبي شمالي، والثاني: شرقي غربي لتوزيع البيانات السكانية في محافظة ذي قار.

٤-اختيار طريقة دوال القاعدة الشعاعية RBF كنموذج للاستيفاء المكاني ؛لأنها أعطت التوزيع الأقرب للبيانات السكانية للواقع بعد استعمال اختبار صدق النتائج-**Cross Validation** والحصول على أقل تقدير للجذر التربيعي لمتوسط الخطأ وانحراف عن القيم الأصلية .

المقترحات:

١- توصي الدراسة بضرورة توظيف تقانات التحليل الاحصائي المكاني وتطبيقها في إنتاج خرائط الاستيفاء المكاني لمعرفة دقة النماذج الخرائطية المستعملة وذلك ؛لأهميتها الكبيرة ولاسيما في الأبحاث العلمية الحديثة التي تساعد في تحليل البيانات وتفسيرها ومعالجتها للوصول إلى نتائج مقبولة تتسم بالدقة والوضوح وقرارات سليمة في اتخاذ القرار.

٢- إنشاء قاعدة بيانات مكانية ووصفية لبيانات سكان منطقة الدراسة وذلك؛ لضمان إنتاج وتصميم أفضل وأمثل الخرائط الرقمية.

٣- توصي الدراسة في ضرورة عمل دراسات مشابهة لتقانات التحليل الاحصائي المكاني بدل الطرائق التقليدية ولاسيما في الدراسات البشرية لما تتسم به هذه الطرائق من دقة عالية في تمثيل البيانات وبشكل قريب من التوزيع الحقيقي للبيانات السكانية على مستوى الوحدات الإدارية لمنطقة الدراسة.

٤-ضرورة العمل على استكشاف البيانات، ومعرفة طبيعة توزيعها، واتجاه توزيع البيانات، ومعرفة ارتباطاتها المكانية قبل تمثيلها بواسطة المؤشرات الاحصائية التي توافرها لمعرفة صلاحيتها ودقتها في تمثيل التوزيع الحقيقي للبيانات.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

المصادر:

شرف، حمد ابراهيم محمد، (٢٠١١)، التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ،دار المعرفة الجامعية ،الاسكندرية ،مصر ،الطبعة الأولى.

العالم، مختار محمود، (٢٠٢٠)، يونس ضو الزليط ،اسماء علي القماطي ،تطبيق طريقة مقلوب المسافة الوزنية (Inverse Distance Weighting)في تخريط بعض الخصائص الكيميائية للتربة في مناطق عين حزام، قرية بطة، تاكنس، مجلة جامعة مصراته للعلوم الزراعية، المجلد الثاني، العدد الأول.

العزاوي، علي عبد عباس، (٢٠١٩)، مقارنة الاستيفاء المكاني لخرائط مناسيب المياه الجوفية في قضاء تلعفر باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ،مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية ،المجلد ١٤، العدد ١

العزاوي، علي عبد عباس، (ب.ت)، نمذجة خرائط امطار العراق باستخدام تقنيات التحليل الاحصائي المكاني في نظم المعلومات الجغرافية GIS،مجلة كلية التربية ،جامعة واسط.

هرمز، امير حنا، (١٩٩٠)، الإحصاء الرياضي، مديرية دار الكتب والنشر، جامعة الموصل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

Hassan Swadi Njeban ,Comparison and Evaluation of GIS-Based spatial Interpolation Methods for Estimation Ground water Level in Al-salman District –south west Iraq,Journal of Geographic Information system

Johnston ,Kevin,.Vertloef,Jay M.,KrivoruCH KO, Konstantin and Lucas Neil(2001).Using Arc GIS GeostatistiCal Analyst.Environmental systems Research Institute,Redlands,CA

Sharaf, Hamad Ibrahim Muhammad, (2011), Spatial Analysis Using Geographic Information Systems, Dar Al-Ma'rifah University, Alexandria, Egypt, first edition.

Al-Alam, Mukhtar Mahmoud, (2020), Younis Daw Al-Zalit, Asmaa Ali Al-Qamati, Application of the Inverse Distance Weighting Method in Mapping Some Soil Chemical Properties in the Areas of Ain Hazam, Batta Village, and Taknis, Misurata University Journal of Agricultural Sciences, Volume 2, Issue 1.

Al-Azzawi, Ali Abdul Abbas, (2019), Comparing Spatial Interpolation of Groundwater Level Maps in Tal Afar District Using Geographic Information Systems (GIS), Kirkuk University Journal of Humanities, Volume 14, Issue 1.

Al-Azzawi, Ali Abdul Abbas, (n.d.), Modeling Rainfall Maps in Iraq Using Spatial Statistical Analysis Techniques in Geographic Information Systems (GIS), Journal of the College of Education, Wasit University. Hormuz, Amir Hanna, (1990), Mathematical Statistics, Directorate of Books and Publishing House, University of Mosul, Ministry of Higher Education and Scientific Research.