مجلة كلية الآداب جامعة بورسعيد
https://jfpsu.journals.ekb.eg/

P-ISSN: 2356-6493 E-ISSN:2682-3551

التحليل المكاني لأنماط توزيع المدن في منطقة الباحة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

د. حسن عبدالله مرعي العمري
أستاذ مشارك بقسم الجغرافيا
كلية العلوم الإنسانية، جامعة الملك خالد
h.ab.alamri@kku.edu.sa

10.21608/jfpsu.2025.364649.1421

تاريخ الإرسال : ٢٠٢٥/٣/١م **تاريخ القبول :** ٢٠٢٥/٤/١٥م
تاريخ النشر : ٢٠٢٥/٤/١٩م

This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0). http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

التحليل المكاني لأنماط توزيع المدن في منطقة الباحة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

مستخلص

تهدف الدراسة إلى التحليل المكاني لتوزيع المدن في منطقة الباحة غرب المملكة العربية السعودية، ولتحقيق هذا الهدف اعتمدت الدراسة على المنهجين الوصفي والتحليل المكاني في بيئة نظم المعلومات الجغرافية لتحليل أنماط وانتشار التوزيع المكاني للمدن وسكانها في المنطقة، واستخدمت الدراسة كثافة كيرنل لمعرفة مدى تباين كثافة التوزيع الجغرافي لسكان المدن، والكشف عن الأنماط المكانية التي اتخذها توزيع المدن في المنطقة حسب حجم السكان.

وعليه فقد توصلت نتائج الدراسة الى تراجع كثافة سكان المدن من جنوب شرق المنطقة نحو شمالها، واكدت نتائج مقاييس النزعة المركزية والتشتت ان نمط توزيع المدن في المنطقة نمط عشوائي، واتخذ نمط التوزيع المكاني للمدن في المنطقة اتجاه جنوبي غربي شمالي شرقي، كما اظهرت نتائج معاملي الجار الاقرب وتحليل الارتباط الذاتي المكاني لتوزيع المدن في المنطقة بواسطة مؤشر موران، أن مدن منطقة الباحة تتبع نمط عشوائي في توزيعها؛ مما يعني القبول بالفرضية الصفرية، ورفض الفرضية البديلة، كما أكدت نتائج التحليل المكاني الى تباين النفوذ المساحي لمدن منطقة الباحة، وكذلك تباين البعد من المدن وخدماتها.

الكلمات المفتاحية: التحليل المكاني، أنماط التوزيع، المدن، منطقة الباحة، نظم المعلومات الجغرافية.

Spatial Analysis of Urban Distribution Patterns in the Al-Baha Region Using Geographic Information Systems

DR. Hassan A. Mari Al amri
Associate professor
King Khalid University – college of Humanities – department of geography
h.ab.alamri@kku.edu.sa

Abstract

This study aims to analyse spatial distribution patterns of cities in the Al-Baha region, located in western Saudi Arabia. To achieve this, the research adopts both descriptive and spatial analysis methodologies within a Geographic Information Systems (GIS) framework, focusing on the analysis of spatial patterns and the distribution of urban centres and their populations across the region. Kernel Density Estimation (KDE) is employed to assess variations in the geographic density of urban populations and to identify the spatial patterns of city distribution according to population size.

The findings indicate a decline in urban population density from the southeastern part of the region toward the north. Central tendency and dispersion measures confirm that the spatial distribution of cities in the region follows a random pattern. Additionally, the spatial distribution of cities exhibits a southwest-to-northeast alignment. As measured by Moran's Index, the results of the nearest neighbor index and spatial autocorrelation analysis further validate the random nature of urban distribution, supporting the null hypothesis and rejecting the alternative hypothesis. The spatial analysis also reveals significant variation in the spatial influence of cities across the region, alongside disparities in the distances between urban centres and their associated services.

***Keywords*:** Spatial analysis, distribution patterns, cities, Al-Baha Region, Geographic Information Systems (GIS).

المقدمة:

استحوذت دراسة التحليل المكاني لأنماط توزيع المستوطنات البشرية مثل تحليل توزيع المدن من حيث أحجامها وأشكالها وأنماطها وتوزيعها الجغرافي وأنواعها وتغيراتها المكانية والزمانية على اهتمام الجغرافيين، وزاد هذا الاهتمام بشكل واضح مع تطور تقنيات الجغرافيا المكانية، خاصة أدوات وأساليب نظم المعلومات الجغرافية، وذلك ليس لأنها ذات اهتمام تقليدي بالاختلاف المكاني، ولكن لأن توزيع المدن يختلف وفقاً لخصائص المواقع ومزاياها (Al-Tarazi, 2007, p. 225).

ويعتبر توزيع المدن في أي منطقة انعكاس لمجموعة من متغيرات البيئة المكانية بشقيها الطبيعية والبشرية (الاقتصادية، الاجتماعية). وتؤثر هذه العوامل بشكل مباشر وفعال في توزيع وانتشار التجمعات الحضرية، وتركز السكان في منطقة معينة أو انتشارهم في مناطق أخرى (Taran, et al, 2020, p. 186).

وتلعب متغيرات البيئة الطبيعية دورا هاما في أنماط توزيع المدن وتباينات سكانها في منطقة ما، ولكن العوامل الاقتصادية والاجتماعية تقلل من تأثيرات البيئة الطبيعية. مما قد تجعل من هذا المنطقة مكتظة بالسكان، على الرغم من ظروف بيئتها الطبيعية أنها لا تصلح للاستيطان البشري (Yuosef and Ghadia, 2002, p. 309).

وبسبب تباين ظروف البيئة الطبيعية ومقومات التنمية البشرية نجد تنوع في أنماط توزيع المدن في منطقة الباحة لاسيما التباين من حيث الحجم والانتشار وفقاً لظروف البيئة المكانية لكل مدينة، ومن هنا تحاول هذه الدراسة تحليل انماط التوزيع المكاني للمدن مع الاعتماد على حجم السكان كعامل مرجح عند تطبيق مختلف اساليب التحليل المكاني في الدراسة.

مشكلة الدراسة:

تتصف منطقة الباحة بتراثها الحضاري وتطورها التاريخي لكثير من المستوطنات البشرية الريفية والحضرية، وتمتاز بتنوع تضاريسها ومناخها ومواردها المائية ومدرجاتها الزراعية وغطاءها النباتي، كما تتسم بكثافة سكانها وصغر مساحتها مقارنة ببقية مناطق المملكة، وتحظى منطقة الباحة بمشاريع التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وبذلك ترتبط مواقع غالبية

المدن بمتغيرات البيئة الطبيعية والتطور التاريخي، وبما أن انماط توزيع المدن من المحددات المهمة لتوزيع مشاريع التنمية وفق منظور حجم السكان الذي يعد أهم مقومات برامج التنمية الاقتصادية والاجتماعية، لذا كان لابد من الكشف عن أنماط التوزيع بما يساعد الجهات المختصة على تحقيق التنمية الحضرية المستدامة.

أهداف الدراسة:

تعمل الدراسة على تحقيق الأهداف الآتية:

١- التحليل المكاني لتوزيع السكان وكثافتهم في مدن منطقة الباحة.

٢- التعرف على انماط توزيع المدن في منطقة الباحة.

٣- التحقق من مدى توازن النفوذ المساحي للمدن في منطقة الباحة.

فرضيات الدراسة:

تسعى الدراسة إلى الإجابة أو التحقق من الفرضيات الآتية:

- تركز توزيع السكان في المدن في منطقة الباحة.
- سيادة نمط التوزيع العشوائي للمدن في منطقة الباحة.
- تباين مساحة نفوذ المدن في منطقة الباحة.

تساؤلات الدراسة:

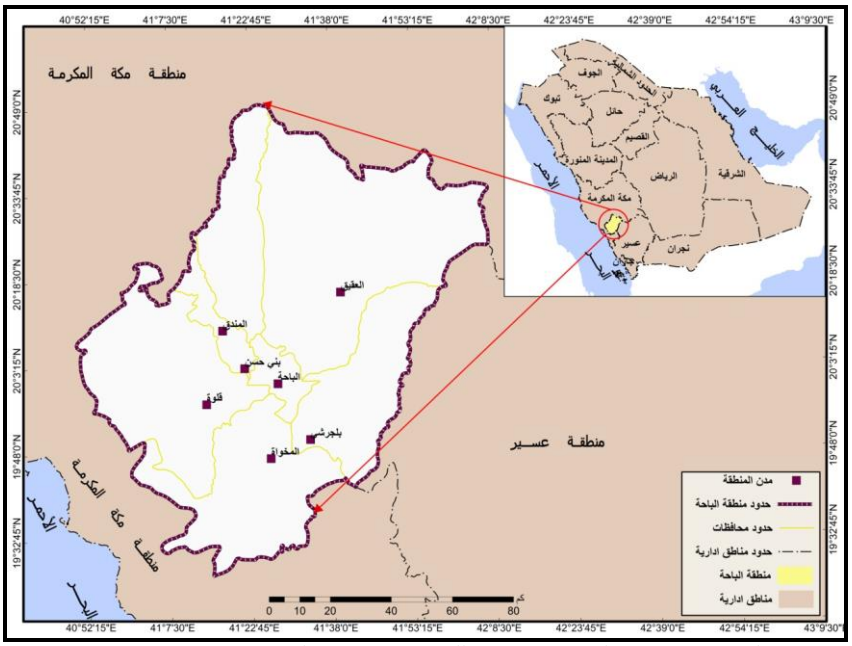
١- اين يتركز ويتبعثر توزيع السكان في مدن منطقة الباحة؟

٢- ما أنماط توزيع المدن في منطقة الباحة؟

٣- ما مدى توازن توزيع النفوذ المساحي للمدن وعلاقته بحجم السكان وسهولة الوصول اليها؟

منطقة الدراسة:

تقع منطقة الباحة جنوب غرب المملكة العربية السعودية في وسط جبال السروات بين خطي طول (ً٥٦َ ٥١ °٤٠) - (ً٢٤َ ٨٠ °٤٢) شرقاً، ودائرتي عرض (ً٢٤َ ٢٦ °١٩) - (ً٣٧َ ٥٠ °٢٠) شمالاً، يحدها من الشمال والغرب وجزء من الجنوب منطقة مكة المكرمة، ومن الشرق وجزء من الجنوب منطقة عسير، وتتضمن سبع محافظات وسبع مدن.



المصدر: الباحث بالاعتماد على طبقات رقمية للمناطق الادارية والمحافظات.

شكل (١) منطقة الدراسة

الدراسات السابقة:

دراسة قطيشات وأبو صبحة،٢٠١٤م، عن تحليل أنماط التوزيع المكاني للمدن الأردنية باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الاستقرائي معتمدة على الأسلوب الكمي والكارتوجرافي، وتوصلت الدراسة الى ان المدن الأردنية لا تتوزع بشكل عشوائي بل بشكل مركز في مناطق محددة وان احجام المدن وتوزعها وتباعدها تتأثر بالعوامل البيئية مثل مظاهر السطح والتربة وتوزع الموارد.

دراسة عياصرة، ٢٠١٦، عن الخصائص المكانية لتوزيع المراكز العمرانية في محافظة جرش باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، هدفت الدراسة الى تحديد نمط انتشار المراكز العمرانية في محافظة جرش وشكل امتدادها الجغرافي، والكشف عن النمط أو التكتل المكاني للمراكز العمرانية في محافظة جرش طبقا لعدد السكان وتوصلت الدراسة الى أن نمط توزيع المراكز العمرانية في المحافظة يتخذ النمط المكاني العشوائي المتشتت، كما أظهرت النتائج وجود نمط عشوائي في توزيع المراكز العمرانية لمحافظة جرش مع الأخذ بالاعتبار عدد السكان.

وتناول الزيني،٢٠٢٠، التحليل المكاني لتوزيع المراكز الحضرية في أقاليم صعيد مصر التخطيطية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية؛

حيث هدفت الدراسة إلى كشف التوزيع المكاني للمراكز الحضرية في أقاليم صعيد مصر التخطيطية والاتجاه العام لذلك التوزيع، وتحليل مواقعها الجغرافية ومدى انتشارها، وتوصلت الدراسة إلى أن التوزيع المكاني للمراكز الحضرية في أقاليم صعيد مصر التخطيطية يتخذ نمط التركز، وأن اتجاه التوزيع هو طولي شمالي جنوبي، كما توصلت الدراسة إلى أن معظم المراكز الحضرية تنتشر على مساحة تقدر بنحو ٢٠٪ من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

تطرقت دراسة (Taran, et al, 2020) للتحليل الجغرافي لتوزيع التجمعات الحضرية في محافظة معان (جنوب الأردن) وتحليل مواقعها الجغرافية وانتشارها باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية، واعتمدت الدراسة على المنهجين الوصفي والتحليلي في قياس كثافة التوزيع الجغرافي للسكان وانتشارهم، والكشف عن الأنماط المكانية التي تتخذها التجمعات الحضرية، وأظهرت النتائج وجود تقارب بين المتوسط المكاني والوسيط المكاني حسب عدد السكان في التجمعات الحضرية، واتخذ نمط التوزيع المكاني للتجمعات الحضرية نمط تراكمي، بينما تشير نتائج مؤشر موران إلى أن التوزيع المكاني للتجمعات الحضرية يتخذ نمط عشوائي حسب عدد سكانها، وأن الاتجاه المرجح الفعلي لتوزيع التجمعات الحضرية في المحافظة حسب عدد السكان يتخذ شكل اتجاه بيضاوي يمتد من جنوب شرق الى شمال غرب المحافظة.

دراسة صالحة وآخرون، ٢٠٢١، عن التحليل المكاني والتوازن الحضري للمدن الكبرى (مراكز المحافظات) في الضفة الغربية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية؛ حيث هدفت الدراسة إلى التحليل المكاني والتوازن الحضري للمدن الكبرى التي تشكل مراكز المحافظات في الضفة الغربية، وتوصلت الدراسة الى ان المدن الكبرى تتسم بالانتشار والتشتت المكاني والتوزيع العشوائي، وتبين وجود اختلال في التوزيع كما أظهرت الدراسة تأثير مجموعة من العوامل في التوزيع المكاني للمدن الكبرى، كالعامل الديمغرافي، والعامل الاجتماعي والعامل الاقتصادي.

ودرس (Alfanatseh and Taran, 2022) التحليل المكاني لتوزيع المراكز الحضرية في محافظة الطفيلة، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وتطرق البحث الى امتداد المدن ومركز ثقلها الفعلي والمركز المتوقع والمركز المتوسط، وتحليل نمط توزيعها باستخدام الأساليب الإحصائية المكانية بتكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن نمط توزيع المراكز الحضرية في المحافظة يأخذ نمط التشتت المكاني من خلال تطبيق تحليل الجار الأقرب، وتباين نفوذ المراكز الحضرية بواسطة مضلعات ثيسن.
وتناولت دراسة (Cebrián Abellán, et al, 2023) استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والمعايير المتعددة للتحليل الاجتماعي المكاني للمناطق الحضرية في المدن الإسبانية متوسطة الحجم، كان هدف الدراسة تحليل عمليات التغيير لـ ٣٤ مدينة ومناطقها الحضرية الواقعة في المناطق الداخلية من إسبانيا، وقدمت اقتراح لترسيم وتوصيف المناطق الحضرية، مع اعتبار البلدية وحدة للتحليل، واعتمدت الدراسة على ستة معايير تم تحليلها باستخدام أدوات نظم المعلومات الجغرافية، تتسبب في التحول الحضري الذي يجمع بين ديناميكيات التحضر والديموغرافيا والخصائص الاجتماعية والاقتصادية.
درس القحطاني، ٢٠٢٣م، التحليل المكاني لمدن منطقة عسير، وهدفت الدراسة إلى التركيز على تطور أعداد المدن بمنطقة عسير، والتحليل المكاني لها وتوصلت الدراسة الى ان الاتجاه التوزيعي للمدن بمنطقة عسير يمتد في اتجاه الجنوب الشرقي الى الشمال الغربي، وأن التوزيع الجغرافي للمدن يميل نحو شكل النمط المتباعد في المسافات (غير المنتظم) بمنطقة عسير.

منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهجين الوصفي لدراسة توزيع وانتشار التجمعات الحضرية والسكان، ومنهج التحليل المكاني، بما يتناسب مع الإجابة على أسئلة الدراسة وتحقيق اهدافها، واعتمدت منهجية الدراسة على جمع بيانات السكان حسب نتائج أخر تعداد سكاني ٢٠٢٢م، الصادرة من هيئة الإحصاءات العامة، وتم الحصول على بيانات مواقع المدن من خريطة وزارة الشؤون البلدية والقروية، وكالة وزارة تخطيط المدن، أمانة منطقة الباحة، ومن ثم تمت اعادة ارجاع هذه الخريطة وإنشاء طبقة رقمية على شكل نقاط للمدن،

وتفريغ بيانات السكان ضمن قاعدة بيانات الطبقة، وبالتالي استخدمت الدراسة عدد من اساليب التحليل الاحصائي المكاني في بيئة نظم المعلومات الجغرافية والأسلوب الكارتوغرافي في تمثيل بيانات السكان وأنماط توزيع المدن، ومن اهم الاساليب المستخدمة في هذه الدراسة ما يأتي:

١) كثافة كيرنل وتم من خلالها تقدير الكثافة بالاعتماد على بيانات عدد السكان في مدن منطقة الباحة، وذلك للحصول على طبقة ذات سطح مستمر، وتحسب كثافة كيرنل بالصيغة الرياضية الاتية:

$$\lambda\,(s) = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{\pi\, r2}\; k\left(\frac{du}{r}\right) (\text{Hou, et al, 2018, p. 24}).$$

في الصيغة السابقة يمثل نصف القطر r المقياس، ويمثل K دالة الكثافة، وغالبًا ما تكون دالة كثافة متماثلة ويمكن فهمها على أنها وزن النقطة i. حيث يمثل d المسافة الإقليدية من النقطة i إلى النقطة s، ويحدد نصف القطر r نعومة أسطح الكثافة.

واعتمدت الدراسة على العديد من الدوال الرياضية ضمن ايقونة (Spatial Statistics Tools) في بيئة نظم المعلومات الجغرافية لتحليل انماط تركز توزيع المدن في المنطقة باستخدام اساليب النزعة المركزية للتوزيع المكاني لها كالمركز المتوسط المكاني (Median Center) والظاهرة المركزية المكانية (Central Feature)، والوسيط المكاني (Median Center)، والمسافة المعيارية (Standard Distance) المرجحة لانتشار المراكز الحضرية، وتحديد اتجاه التوزيع المكاني (Directional Distribution) للمدن لبيان مدى تشتت المدن حول المتوسط المكاني، ومعامل الجار الاقرب (Average Nearest Neighbor) الذي يحسب بالصيغة الرياضية الاتية:

$$YE = \frac{1}{\sqrt[2]{M/A}} = \frac{1}{\sqrt[2]{D}}, R = \frac{Yi}{YE} = 2\sqrt[2]{D}\ (Zhang, et\ al, 2023, p. 3).$$

واعتمدت الدراسة في تحديد النفوذ المساحي لمدن منطقة الباحة على طريقة (Thiessen Polygon)، واستخدمت الدراسة معامل الارتباط الذاتي المكاني (Global Moran's I) الذي يحسب بالصيغة الرياضية:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} Wij(Xi - \bar{X})(Xj - \bar{X})}{\sum_{i=1}^{n}(Xi - \bar{X})}. (\text{Gallor, et al, } 2021, \text{p. 3}).$$

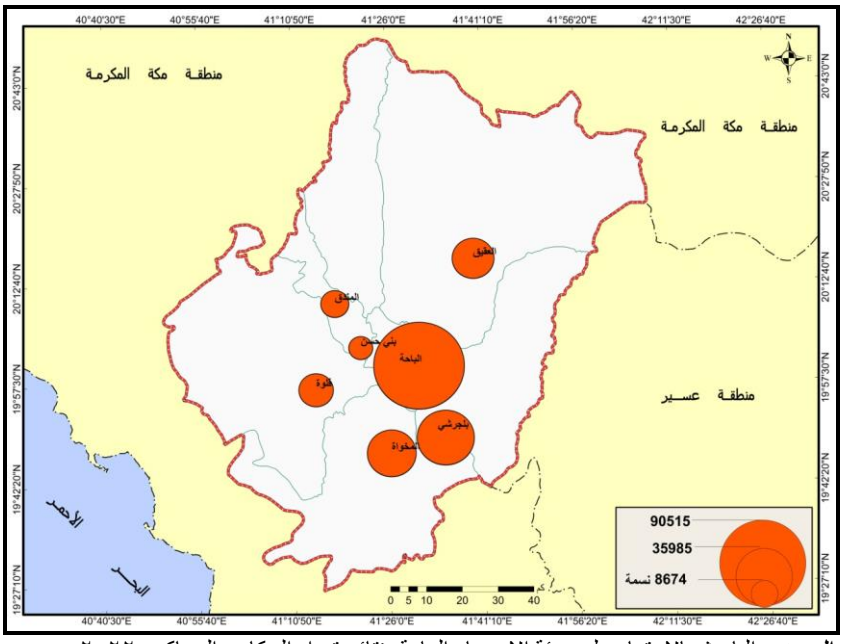
حيث n عدد المدن؛ xi هي قيمة بيانات سكان المدينة i؛ $\bar{x}$ متوسط قيمة سكان المدن بالمنطقة؛ Wij أوزان مكانية للمصفوفة W، وتتراوح قيمة مؤشر موران I من ⁻١ إلى ١، وتشير القيمة الموجبة إلى التركز والسالبة للتشتت، وتشر القيم القريبة من الصفر إلى العشوائية.

تحليل نتائج الدراسة:

أولا: التحليل المكاني لتوزيع سكان المدن وكثافتهم بمنطقة الباحة:

أ- توزيع السكان بمدن منطقة الباحة:

بلغ اجمالي عدد السكان الحضر بمنطقة الباحة حسب تعداد ٢٠٢٢م نحو ٢٠٠١٠٤ نسمة، وتبين نتائج تحليل توزيع السكان في مدن منطقة الباحة كما يتضح من الجدول رقم(١)، والشكل رقم (٢) تباين توزيع أحجام سكانها، حيث جاءت مدينة الباحة وهي عاصمة المنطقة في المرتبة الاولى من حيث حجم السكان حسب تعداد ٢٠٢٢م حيث بلغ عددهم ٩٠٥١٥ نسمة، بنسبة ٤٥.٢٤٪، من إجمالي سكان المدن في المنطقة، وجاءت بعدها من حيث حجم السكان مدينة بلجرشي التي بلغ عدد سكانها ٣٥٩٨٥ نسمة بنسبة ١٧.٩٩٪ من إجمالي سكان مدن المنطقة، وتلتها مدينة المخواة التي بلغ عدد سكانها ٢٦٢٤٨ نسمة، بنسبة ١٣.١٢٪ من إجمالي سكان مدن المنطقة.



المصدر: الباحث بالاعتماد على هيئة الإحصاء العامة، نتائج تعداد السكان والمساكن، ٢٠٢٢م.

شكل (٢) توزيع سكان المدن في منطقة الباحة حسب تعداد ٢٠٢٢م

ومن ثم جاءت مدينة العقيق حيث بلغ عدد السكان ١٩٢٦٩ نسمة، بنسبة ٩.٦٢٪، من إجمالي السكان بالمدن، ثم جاءت مدينة قلوة بعدد ١٣٠٦٩ نسمة، بنسبة ٦.٥٦٪ من إجمالي السكان في المدن، وبعدها مدينة المندق التي بلغ إجمالي سكانها ٨٦٧٤ نسمة، بنسبة ٤.٣٣٪ من إجمالي سكان مدن المنطقة، وأخيرا جاءت مدينة بني حسن حيث بلغ عدد سكانها ٦٣٤٤ نسمة، بنسبة ٣.١٧٪ من إجمالي عدد السكان في مدن منطقة الباحة حسب تعداد ٢٠٢٢م.

جدول (١) التوزيع العددي للسكان في المدن بمنطقة الباحة ٢٠٢٢م

المدينة	عدد السكان ١٤٤٣ / ٢٠٢٢	نسبة سكان المدينة الى جملة سكان المدن في منطقة الباحة ٢٠٢٢م
الباحة	٩٠,٥١٥	٤٥,٢
بلجرشي	٣٥,٩٨٥	١٨
المخواه	٢٦,٢٤٨	١٣,١
العقيق	١٩,٢٦٩	٩,٦
قلوه	١٣,٠٦٩	٦,٥
المندق	٨,٦٧٤	٤,٣
بني حسن	٦,٣٤٤	٣,٢
المجموع	٢٠٠١٠٤	١٠٠

المصدر: الهيئة العامة للإحصاء، تعداد السكان والمساكن ٢٠٢٢م.

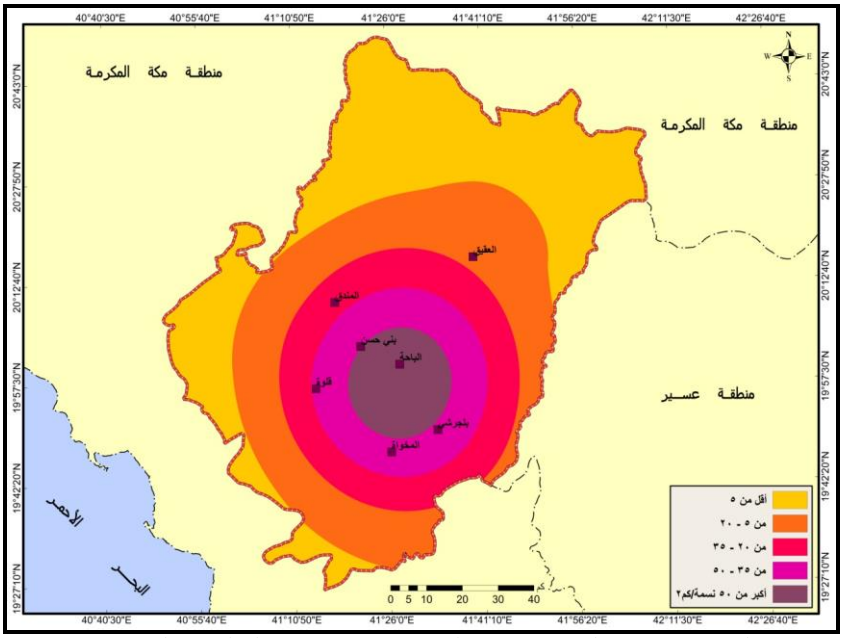
ب- كثافة سكان المدن:

تعتبر كثافة كيرنل (Kernel Density) من أهم وظائف نظم المعلومات الجغرافية لتقدير كثافة الظاهرات النقطية، وتهدف تقنية "كيرنل" إلى تقدير كثافة التوزيع الجغرافي لظاهرة معينة على مساحة محددة، وتحديد المناطق التي تتركز بها الظاهرة (الدوسري، ٢٠٢٣، ص ٢٠). وعليه فقد استعملت الدراسة هذه الوظيفة لمعرفة مدى تكتل السكان حول المركز المتوسط لتوزيعهم، وعليه يظهر شكل (٣) ارتفاع كثافة سكان المدن داخل وفي مركز توزيعهم متمثلة بمدينة الباحة، وتقل بالابتعاد عنها.

وتراوحت كثافة سكان المدن حسب هذه الوظيفة بين ٠ – ٥٩.٣ نسمة /كم^{٢}، بمتوسط مكاني لمنطقة الباحة بلغ ١٦.٦٣ نسمة/ كم^{٢}، وصنفت منطقة الباحة حسب كثافة سكان المدن شكل رقم (٣) الى خمس فئات تقع أولها اينما تقل كثافة سكان المدن عن ٥ نسمة/ كم^{٢} في الاطراف الشمالية والغربية والجنوبية البعيدة من المدن، بمساحة تغطي ٤٠٧١.٤١ كم^{٢}، بنسبة ٣٦.٧٨٪ من إجمالي مساحة المنطقة، ولا توجد أي مدينة ضمن هذه المنطقة.

وتظهر الفئة الثانية حيث تتراوح كثافة سكان المدن بين ٥ – ٢٠ نسمة/ كم^{٢} وسط وشرق منطقة الباحة بمساحة بلغت ٣١٧٥.٦٢ كم^{٢}، بنسبة ٢٨.٦٩٪ من إجمالي مساحة المنطقة، ويقع ضمن هذه المنطقة مدينة واحدة هي العقيق، بنسبة ١٤.٢٨٪ من إجمالي مدن المنطقة. وتقع الفئة الثالثة حيث تتراوح كثافة سكان المدن بين ٢٠ – ٣٥ نسمة/ كم^{٢}

وسط وجنوب شرق المنطقة، بمساحة ١٧٩٣.٥٢ كم٢، بنسبة ١٦.٢٪ من مساحة المنطقة، ويقع ضمن هذه المساحة مدينة المندق، بنسبة ١٤.٢٨٪ من إجمالي المدن.



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات تعداد السكان، ٢٠٢٢م، ونظم المعلومات الجغرافية.

شكل (٣) كثافة سكان المدن حسب منهجية كيرنل

وتقع المنطقة الرابعة وسط منطقة الباحة حيث تتراوح كثافة سكان المدن بين ٣٥ – ٥٠ نسمة/كم٢، بمساحة بلغت ١٣٢٩.١٤ كم٢، بنسبة ١٢٪ من إجمالي مساحة المنطقة، وتضم هذه المنطقة أربع مدن هي: قلوة، والمخواة، وبلجرشي، وبني حسن، بنسبة ٥٧.١٥٪ من إجمالي مدن المنطقة. وتبرز المنطقة الخامسة حيث تتجاوز كثافة سكان المدن ٥٠ نسمة/كم٢ وسط المنطقة بمحاذاة مدينة الباحة، بمساحة ٧٠٠.٩٣ كم٢، بنسبة ٦.٣٤٪ من إجمالي مساحة منطقة الباحة، وتضم هذه المنطقة مدينة الباحة، بنسبة ١٤.٢٨٪ من إجمالي عدد المدن في المنطقة.

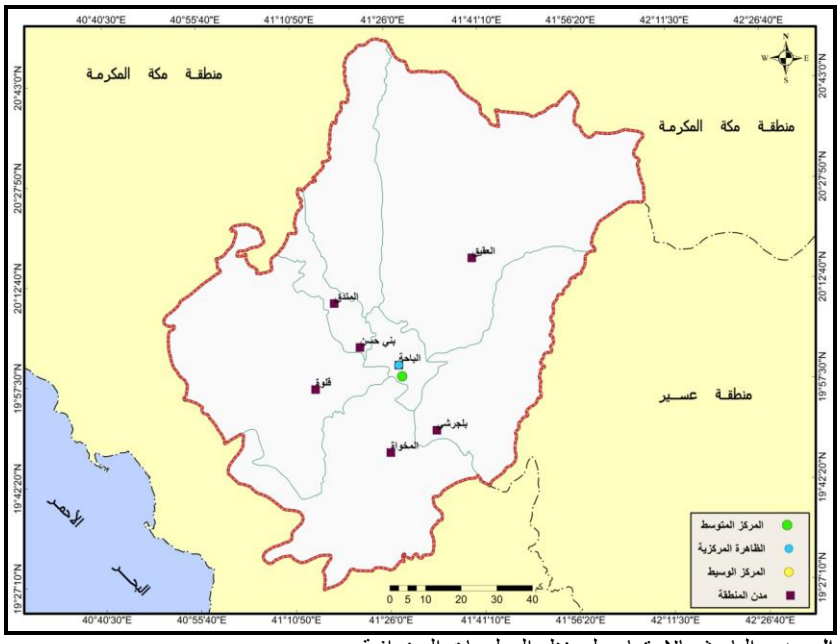
ثانيا– خصائص التوزيع المكاني للمدن:

أ– تركز توزيع المدن:

تظهر نتائج تحليل المركز المتوسط، وهو الموقع الذي يحتل نقطة مركزية بين مواقع

المدن بحيث يكون مجموع بعد المدن عنه أقل من أي موقع آخر، ويحدد موقع المركز المتوسط لتوزيع المدن، ويعتبر احد مقاييس النزعة المركزية، ويستخدم في تحليل توزيع الظاهرات الجغرافية ومدى تركز توزيعها مكانياً حول متوسطها، ويتم حسابه كمتوسط مواقع قيم احداثيات مفردات الظاهرة المدروسة (المدن)، وتم استعمال خوارزمية المركز المتوسط في نظم المعلومات الجغرافية لمعرفة اين يقع المركز المتوسط للمدن، وتظهر نتائج المتوسط المكاني لمدن الباحة شكل رقم (٤) وقوع المركز المتوسط المكاني للمدن جنوب شرق مدينة الباحة على بعد ٣.٥ كم بمنطقة تقاطع دائرة عرض "9 '10 °19 مع خط طول "17 '47 °41.

بينما تظهر نتائج تحليل الظاهرة المركزية وتعرف بالمركز الجغرافي المعدل، وتستخدم لتحديد موقع الظاهرة المركزية للمدن، وتعتمد على قياس المسافة التجميعية او مركز ثقل التوزيع المكاني لسكان المدن، وسوف تقوم هذه الخوارزمية (Central Feature) المتوفرة في بيئة نظم المعلومات الجغرافية بتحديد المدينة التي تكون أقرب ما يكون لمركز توزيع بقية المدن في المنطقة. وتظهر نتائج تحليل الظاهرة المركزية لمدن منطقة الباحة شكل رقم (٤) وقوعها بموضع منطقة مدينة الباحة عند نقطة تقاطع دائرة عرض "01 '00 °20 مع خط طول "32 '46 °41. وتوضح نتائج التحقق من موقع الوسيط المكاني لتوزيع مدن الباحة، وذلك باستخدام خوارزمية (Median Center) شكل رقم (٤) تطابق موقعه مع موقع مدينة الباحة.



المصدر: الباحث بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية.

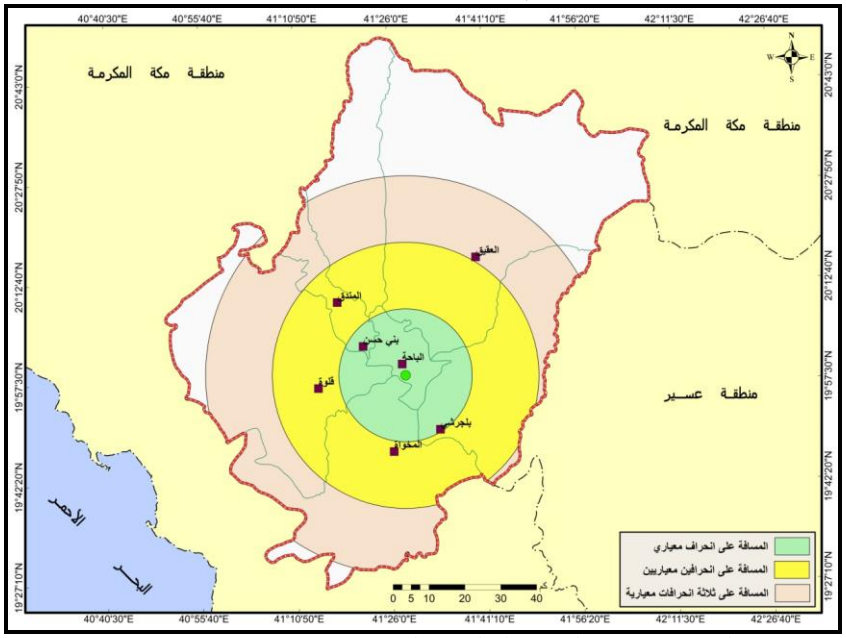
شكل (٤) المركز المتوسط والظاهرة المركزية والوسيط لتوزيع مدن منطقة الباحة

ب- تبعثر توزيع المدن:

يقاس تبعثر توزيع الظاهرات النقطية كالمدن بواسطة خوارزمية المسافة المعيارية التي تعتبر مرادفة لما يسمى في الاحصاء بالانحراف المعياري، لأنها تقيس مدى تبعثر توزيع الظاهرة حول متوسطها المكاني، وتم استخدامها في هذه الدراسة لمعرفة البعد بين كل مدينة ومركزها المتوسط، من خلال رسم ثلاثة دوائر بثلاثة ابعاد معيارية، وتعرف كل دائرة بالمسافة المعيارية. وعليه كلما انكمش حجم الدائرة دل ذلك على التركز المكاني، وكلما اتسعت الدائرة دلت على التشتت المكاني لتوزيع الظاهرة (داود، ٢٠١٢، ص ٤٢). وتعتبر مؤشر مهم لمعرفة مدى تباعد مفردات الظاهرة أو تقاربها، لأنها تقيس مدى انحراف كل نقطة عن متوسطها المكاني، ويفترض نموذج المسافة المعيارية أن تحتوي الدائرة الأولى على انحراف معياري واحد على نحو ٦٨٪ من إجمالي عدد نقاط الظاهرة المدروسة، وكلما زادت النسبة عن هذه كان نمط توزيع الظاهرة منتظم، وانخفاض النسبة عن ذلك تعكس نمط التوزيع العشوائي.

وبتطبيق خوارزمية (Standard Distance) في الكشف عن مدى تبعثر توزيع المدن حول متوسطها المكاني في منطقة الباحة شكل (٥)، بلغ عدد المدن ضمن الدائرة المعيارية الاولى التي بلغ طول محيطها ١١٦.٧٥ كم، وبلغ نصف قطرها من المحيط الى المركز المتوسط ١٨.٦ كم، ومساحتها ١٠٨٤.٥٥ كم^{٢}، ثلاث مدن هي الباحة، وبني حسن، وبلجرشي، بنسبة ٤٢.٨٦٪ من إجمالي المدن، مما يعني تبعثر توزيعها، ومما يؤكد ذلك ان نسبة عدد المدن خارج الدائرة الاولى ٥٧.١٤٪. وتعكس هذه النسب سيادة النمط العشوائي في توزيع مدن الباحة.

وبلغ عدد المدن ضمن الدائرة على المسافة المعيارية الثانية التي بلغ طول محيطها ٢٣٣.٤٩ كم، وبلغ نصف قطرها من المحيط الى المركز المتوسط ٣٦.٧٥ كم، ومساحتها ٣٢٥٣.٦٦ كم^{٢}، ثلاث مدن هي المخواة، والمندق، وقلوة، بنسبة ٤٢.٨٦٪ من إجمالي المدن. بينما بلغ عدد مدن الدائرة المعيارية الثالثة التي بلغ طول محيطها ٣٥٠.٢٤ كم، ونصف قطرها ٥٥.٨٦ كم، ومساحتها ٥٤٢٢.٧٧ كم^{٢}، مدينة واحدة هي العقيق، بنسبة ١٤.٢٨٪ من إجمالي مدن المنطقة.



المصدر: الباحث بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية.

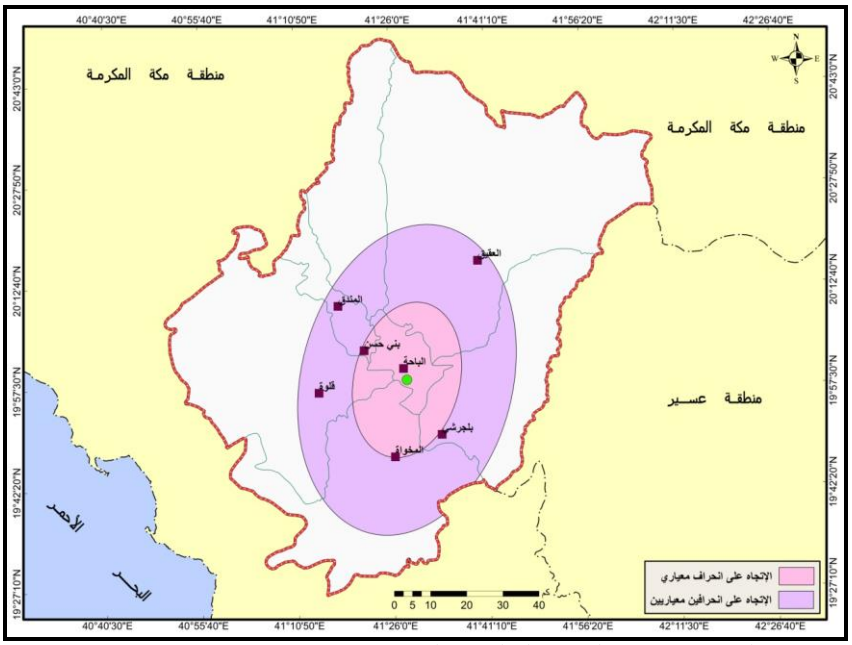
شكل (٥) المسافة المعيارية لتوزيع المدن في منطقة الباحة

ج- اتجاه توزيع المدن:

يعد تحليل اتجاه توزيع المدن مهم في الدراسات الجغرافية، وتكمن أهمية خوارزمية (Directional Distribution) اتجاه توزيع مفردات أي ظاهرة جغرافية من خلال رسم اشكال بيضاوية توضح اتجاه توزيع غالبية مفرداتها. وتعمل آلية قياس اتجاه توزيع الظاهرات النقطية في نظم المعلومات الجغرافية من خلال تحديد محاور الشكل البيضوي الذي يطوق عناصر الظاهرة المدروسة، ويمكن من خلال الشكل البيضوي الحكم على اتجاه توزيع الظاهرة والعوامل المرتبطة به (أحمد، ٢٠٢١، ص ٣٩٩).

وتتمتع خوارزمية اتجاه التوزيع بالقدرة على قياس ما إذا كان توزيع المعالم يظهر ميلًا اتجاهيًا معينا، ويشار إلى القطع الناقص بالانحراف المعياري. ويفيد تحليل اتجاه توزيع الظاهرة عند القيام بالإجراءات التخطيطية المستقبلية (عباس، ٢٠١١، ص ٧٢٠). وبذلك تظهر نتائج تحليل اتجاه توزيع مدن منطقة الباحة شكل رقم (٦) ان مدن المنطقة تأخذ اتجاه جنوبي غربي شمالي شرقي، وتقع جميعها على انحرافين معياريين، ويقع مركز الشكل البيضاوي الاول لاتجاه توزيع مدن الباحة بمنطقة تتقاطع فيها دائرة العرض 19° 01' 00" بانحراف معياري بلغ (٢١٨١٩.٤٢)، مع خط طول 41° 47' 18" بانحراف معياري بلغ (١٤٦٤٢.٢٧)، وبلغ انحراف الشكل البيضاوي الاول عن اتجاه الشمال (١٣.٣٣) درجة. وبلغت مساحة الشكل البيضاوي الاول على انحراف معياري واحد ١٠٠٣.٦٣ كم^{٢}، تضم ثلاث مدن هي الباحة، والمخواه، وبني حسن، بنسبة ٤٢.٨٦٪ من إجمالي المدن.

ويقع مركز الشكل البيضاوي الثاني على انحرافين معياريين لاتجاه توزيع مدن منطقة الباحة بنقطة تقاطع دائرة عرض 19° 09' 48" بانحراف معياري بلغ (٤٣٦٣٨.٨٤)، مع خط طول 41° 47' 13" بانحراف معياري (٢٩٢٨٤.٥٤)، وانحراف الشكل البيضاوي الثاني عن اتجاه الشمال بنفس الدرجة السابقة. وبلغت مساحة الشكل البيضاوي الثاني ٣٩٨٦.٤٣ كم^{٢}، وتضم هذه المساحة أربع مدن هي بلجرشي، وقلوة، والمندق، والعقيق، بنسبة ٥٧.١٤٪ من إجمالي مدن المنطقة.



المصدر: الباحث بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية.

شكل (٦) اتجاه توزيع المدن في منطقة الباحة

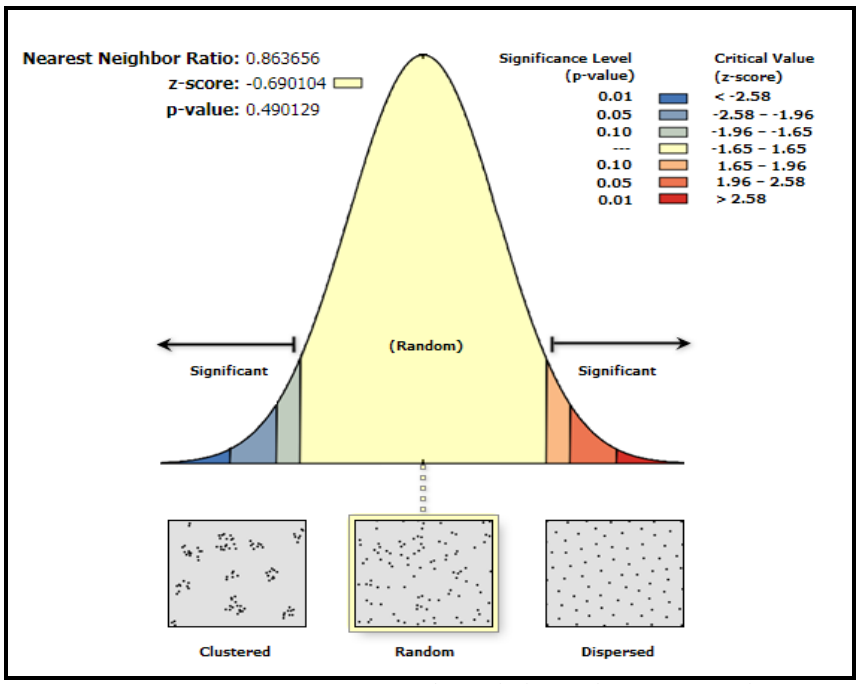
د- أنماط توزيع المدن:

تعثير عملية تحليل انماط توزيع الظاهرات الجغرافية أول أولويات اهتمام البحوث الجغرافية، لان نمط التوزيع المكاني لأي ظاهرة جغرافية تعتبر أهم خصائص تلك الظاهرة، وعليه فقد استخدمت الدراسة عدة اساليب في تحليل أنماط توزيع مدن منطقة الباحة كما يأتي:

١- الجار الأقرب لتوزيع المدن:

الجار الأقرب من الاساليب الكمية المكانية في بيئة نظم المعلومات الجغرافية لتوصيف نمط انتشار توزيع أي ظاهرة نقطية مكانيا، ويعد أحد تقنيات النظم المهمة عند تحليل أنماط توزيع الظواهر النقطية، ويعتبره الباحثون الأداة الأفضل في تحليل التوزيع المكاني لهذه الظاهرات، ويتم التعبير عن نمط توزيعها بثلاثة انواع عشوائي، متكتل، منتظم. وبذلك توضح نتائج تطبيق خوارزمية الجار الاقرب (Average Nearest Neighbor) لمعرفة نمط توزيع المدن في منطقة الباحة شكل رقم (٧) أن نمط توزيعها هو نمط عشوائي، وهذا

يتوافق مع ما تم التوصل اليه من نتائج اثناء تحليل توزيعها بواسطة المسافة المعيارية، ومما يشير الى هذا النمط العشوائي متوسط المسافة المرصودة بين مدن المنطقة والتي بلغت ١٧١٧٣.١٣ م، في حين بلغ متوسط المسافة المتوقعة بين المدن ١٩٨٨٤.٢٢ م، وبلغت قيمة (P) ٠.٤٩، بينما بلغت قيمة الدرجة المعيارية (Z) -٠.٦٩، وعليه فقد بلغت قيمة معامل الجار الاقرب لتوزيع مدن الباحة ٠.٨٧، وبما أنها قريبة من ١ فإن نمط توزيع المدن هو نمط عشوائي، وبالرجوع إلى الدرجة المعيارية لا يختلف نمط توزيع مدن الباحة عن النمط العشوائي، وبذلك نقبل فرضية العدم القائلة بان نمط توزيع مدن الباحة هو نمط عشوائي ناتج بفعل الصدفة، ونرفض الفرضية البديلة التي تقول ان توزيعها ليس عشوائياً.



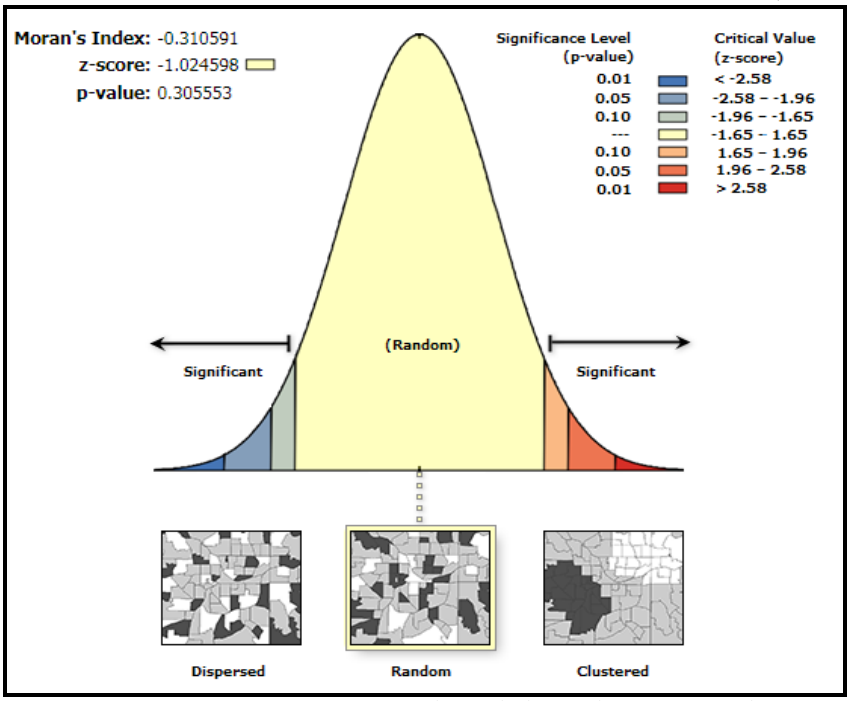
المصدر: الباحث بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية.

شكل (٧) معامل الجار الأقرب لتوزيع المدن في منطقة الباحة

٢- الارتباط الذاتي لتوزيع المدن:

الارتباط الذاتي المكاني من المقاييس ذات الاهمية عن تحليل مدى الارتباط المكاني بين المدن حسب حجم السكان، فضلا عن أهميته في الكشف عن نمط توزيعها إذا كان مبعثرا،

عشوائيا، منتظما، وتتراوح قيمة هذا المعامل بين $^{-}$ ١ – $^{+}$ ١، وتفسر نتائج المعامل القريبة من الصفر أن نمط توزيع المدن عشوائي، أما إذا كانت قريبة من $^{-}$ ١ فيدل ذلك على ان نمط توزيعها مبعثر أو متباعد، واقتراب قيمة المعامل من $^{+}$ ١ تشير الى أن نمط توزيع المدن متكتل. وبذلك تبين نتائج تطبيق معامل الارتباط الذاتي (Moran's) في نظم المعلومات الجغرافية لتحديد نمط توزيع مدن الباحة شكل رقم (٨) تطابق هذه النتيجة مع ما سبق من أن نمط توزيعها عشوائي، ومما يؤكد ذلك أن القيمة المتوقعة للمعامل $^{-}$ ٠.١٧، بمعدل تباين (٠.٠٢٠)، وبلغت قيمة معامل موران $^{-}$٠.٣١، بدرجة معيارية $^{-}$ ١.٠٣، وتفسر قيمة الدرجة المعيارية أن نمط توزيع المدن لا يختلف عن النمط العشوائي، لذا نقبل بالفرضية البديلة ونرفض الفرضية الصفرية التي ترى أن نمط توزيع مدن الباحة غير عشوائي.



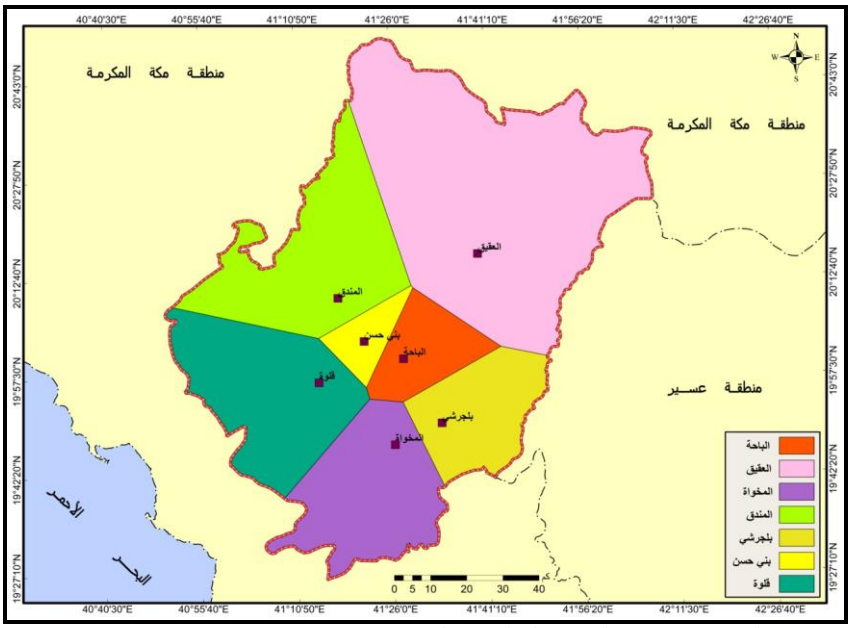
المصدر: الباحث بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية.

شكل (٨) معامل الارتباط الذاتي لتوزيع المدن في منطقة الباحة

د- تحليل مناطق نفوذ المدن:

يعد هذا الاسلوب من أهم اساليب تحليل توزيع الظاهرات في الدراسات الجغرافية، وتستخدم مضلعات ثيسن (Thiessen Polygon) في بيئة نظم المعلومات الجغرافية لتحديد مناطق النفوذ المساحي لكل ظاهرة نقطية حسب علاقتها بالظاهرات الاخرى المحيطة لها، حيث يتم من خلالها رسم مضلعات لكل نقطة. وتعتمد حدود المضلعات على النقاط المحيطة، وتحدد المسافات بين النقطة داخل المضلع وبقية النقاط الأقرب إليها، وتطبق هذه العملية على جميع النقاط (الدوسري، ٢٠٢٣، ص ٢٣).

وعليه فقد توصلت نتائج تطبيق خوارزمية مضلعات ثيسن لتحديد النفوذ المساحي لمدن منطقة الباحة شكل رقم (٩) صغر مساحة النفوذ للمدن المقاربة وكبر المساحة مع المدن المتباعدة، وتتراوح مساحة نفوذ مدن الباحة بين ٤٢٦٠.٣٨ كم^{٢}، بنسبة ٣٨.٤٨٪ من إجمالي مساحة المنطقة لمدينة العقيق، الى ١٨٣١.٩٣ كم^{٢}، بنسبة ١٦.٥٥٪ من إجمالي مساحة المنطقة لمدينة العقيق، ونحو ١٦٨١.٩ كم^{٢}، بنسبة ١٥.٢٪ من إجمالي مساحة المنطقة لمدينة قلوة، وبعدها جاءت مدينة المخواة بمساحة نفوذ بلغت ١٤٣٩.٨ كم^{٢}، بنسبة ١٣٪ من إجمالي مساحة المنطقة، وتلتها مدينة بلجرشي بمساحة نفوذ بلغت ٩٦٤.١٢٨ كم^{٢}، بنسبة ٨.٧٪ من إجمالي المساحة، وتلتها مدينة الباحة بمساحة نفوذ بلغت ٦٠٣.٤١٧ كم^{٢}، بنسبة ٥.٤٥٪ من إجمالي المساحة، وأخيرا جاءت مدينة بني حسن بمساحة نفوذ بلغت ٢٨٩.١٤٤ كم^{٢}، بنسبة ٢.٦٢٪ من إجمالي مساحة منطقة الباحة.



المصدر: الباحث بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية.

شكل (٩) مناطق نفوذ المدن في منطقة الباحة

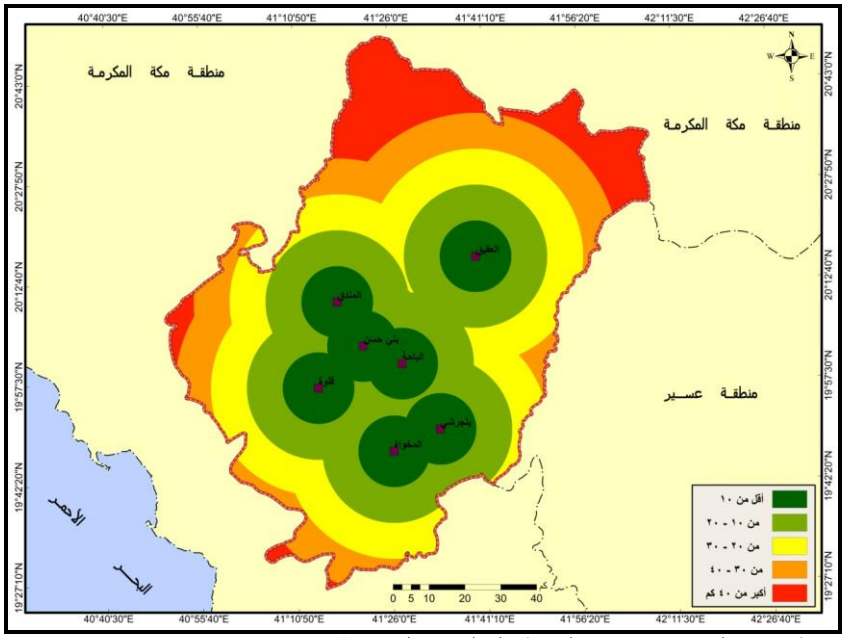
هـ- البعد من المدن:

استخدمت الدراسة خوارزمية المسافة الاقليدية او المستقيمة لتحديد البعد من المدن؛ حيث تعكس نتائج هذا التحليل مدى سهولة وتكلفة وصول السكان من مختلف الاماكن بمنطقة الباحة الى هذه المدن، وبالتالي في التوقعات المستقبلية لنمو أحجام هذه المدن، ووضع الخطط التنموية المستقبلية بما يتناسب مع ذلك، وبالتالي تستخدم هذه الطريقة في قياس المساحة من خلال كشف علاقة المسافة بالمدينة، وتضع نطاق دائرة حول كل مدينة من خلال تحديد قطر الدائرة المطلوب رسمها حول المدينة.

وبذلك فقد تراوح البعد من المدن في منطقة الباحة بين ٠ – ٣٧.٣٧ كم، بمتوسط مكاني للبعد من المدن على مستوى منطقة الباحة بلغ ٢٢.٧٧ كم، وعليه فقد صنفت الدراسة البعد من المدن في منطقة الباحة شكل رقم (١٠) الى خمس فئات تقع الأولى في المناطق التي تتسم بإمكانيات عالية جدا لسهولة وصول السكان الى المدن مع انخفاض كبير لتكلفة الوصول، وذلك حيث يقل البعد من المدن عن ١٠ كم في المناطق المحاذية للمدن، بمساحة ١٩٧٧.٩٥ كم^{٢}، بنسبة ١٧.٨٥٪ من إجمالي مساحة المنطقة.

وتظهر المنطقة الثانية حيث سهولة الوصول الى المدن عالية وتكلفتها منخفضة حيث يتراوح البعد من المدن بين ١٠ – ٢٠ كم وسط وجنوب شرق منطقة الباحة، بمساحة تبلغ ٣٢٤٠.٧٦ كم٢، بنسبة ٢٩.٢٨٪ من إجمالي مساحة المنطقة. وتقع المنطقة الثالثة حيث امكانية الوصول الى المدن وتكلفتها مناسبة اينما يتراوح البعد من المدن بين ٢٠ – ٣٠ كم وسط وجنوب شرق وشمال غرب منطقة الباحة، بمساحة تبلغ ٢٧٧٢.٩ كم٢، بنسبة ٢٥.٠٥٪ من إجمالي المساحة.

وتقع المنطقة الرابعة شمال وجنوب غرب وشرق المنطقة حيث امكانية الوصول الى المدن صعبة وتكلفتها عالية بمناطق تراوح البعد من المدن بين ٣٠ – ٤٠ كم، بمساحة تبلغ ١٧٤١.٢٧ كم٢، بنسبة ١٥.٧٢٪ من إجمالي مساحة المنطقة. بينما تظهر المنطقة الخامسة في الاطراف الشمالية والجنوبية الغربية من منطقة الباحة اينما تتسم امكانية الوصول الى المدن بأنها صعبة جدا وتكلفتها عالية جدا حيث يتجاوز البعد من المدن ٤٠ كم، بمساحة تبلغ ١٣٣٧.٧٥ كم٢، بنسبة ١٢.٠٨٪ من إجمالي مساحة المنطقة.



المصدر: الباحث بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية.

شكل (١٠) البعد من المدن في منطقة الباحة

النتائج:

في ضوء التحليلات الإحصائية المكانية خلصت الدراسة إلى عدد من النتائج من أهمها:

– تركز ٧٦.٥٪ من إجمالي سكان الحضر في منطقة الباحة في ثلاثة مدن هي الباحة، وبلجرشي، والمخواة بنسبة ٤٢.٨٦٪ من إجمالي عدد المدن في المنطقة.

– تراوحت كثافة كيرنل حسب حجم السكان المرجح بين ٠ في الاطراف الشمالية والغربية من منطقة الباحة الى ٥٩.٣ نسمة /كم^{٢} بموضع مدينة الباحة، وبلغ المتوسط المكاني على مستوى منطقة الباحة ١٦.٦٣ نسمة/ كم^{٢}.

– يتسم نمط توزيع السكان حسب نتائج مقاييس النزعة المركزية والتبعثر بالعشوائية بدليل وجود أكثر من نصف عدد المدن خارج المسافة المعيارية الأولى للمركز المتوسط.

– اتجاه نمط توزيع المدن في منطقة الباحة من الجنوب الشرقي للمنطقة الى الشمال الشرقي.

– توافق نتائج تحليل انماط توزيع المدن في منطقة الباحة باستخدام معاملي الجار الاقرب والارتباط الذاتي المكاني مع نتائج مقاييس النزعة المركزية والتشتت من أن نمط التوزيع السائد للمدن هو نمط توزيع عشوائي.

– عدم توافق النفوذ المساحي للمدن في منطقة الباحة مع أحجام السكان حيث يقل النفوذ المساحي للمدن كبيرة الحجم كمدينة الباحة ويتسع للمدن الصغيرة الحجم كمدينة العقيق.

– تباين البعد من المدن في منطقة الباحة مما يعني تباين امكانيات وتكلفة وصول السكان من التجمعات السكانية الصغيرة الى الخدمات التي تتركز في الغالب بهذه المدن.

التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصلت اليها الدراسة فقد خرجت بالتوصيات الاتية:

– اتباع سياسات تخطيطية تنموية في المستقبل تعمل على اعادة توزيع سكان الحضر وتقليص مستويات تركزهم في عدد محدود من مدن المنطقة.

– توسيع مجال عمليات التنمية الاقتصادية، والاجتماعية لتعمل على تنمية المستوطنات الريفية التاريخية التي تقع في الاطراف الشمالية والغربية من منطقة الباحة بما يساعد على تحقيق توازن أكبر في النفوذ المساحي لمختلف المدن بمنطقة الباحة.

– تقليص التباينات المكانية في امكانيات وزمن وتكلفة وصول السكان من التجمعات السكانية الصغيرة الى الخدمات في المدن بما يضمن استمرارية التنمية لتحقيق اهدافها في تغطية احتياجات السكان بمختلف التجمعات العمرانية بمنطقة الباحة.

المراجع العربية:

١– أحمد، رياض عبد الله، (٢٠٢١)، التحليل المكاني لتوزيع المدارس الابتدائية في مدينة الموصل باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، مجلة الجامعة العراقية، العدد، ٥١، مجلد، ١، ص ٣٩٨.

٢– داود، جمعة محمد، (٢٠١٢)، أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية ص ٤٢.

٣– الدوسري، شماء، (٢٠٢٣)، شبكة الهاتف المحمول بمدينة الخبر– دراسة في جغرافية الاتصالات، رسالة ماجستير غير منشوره، قسم الجغرافيا، جامعة الأمام عبد الرحمن بن فيصل.

٤– الزيني، ليلى، ٢٠٢٠، التحليل المكاني لتوزيع المراكز الحضرية في أقاليم صعيد مصر التخطيطية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، جامعة الازهر، كلية الدراسات الإنسانية للبنات، مجلة قطاع الدراسات الإنسانية، المجلد ٢٠٢٠، العدد ٢٥، ج١، ص ص ٥٤٧–٦٥٨.

٥– صالحة، رائد احمد وآخرون، ٢٠٢١م، التحليل المكاني والتوازن الحضاري للمدن الكبرى (مراكز المحافظات) في الضفة الغربية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات الإنسانية، المجلد ٢٩، العدد ٤، ص ص ٥٥٣– ٥٨٧.

٦– عباس، علي عبد، (٢٠١١)، التحليل المكاني الاحصائي باستخدام Arc gis 9.3، جامعة الموصل، كلية التربية، قسم الجغرافية، ص ٧٢٠.

٧– عياصرة، ثامر مطلق، ٢٠١٦م، الخصائص المكانية لتوزيع المراكز العمرانية في محافظة جرش باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، جامعة الأردن، دراسات، العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد ٤٣، ملحق ١، ص ص ٥٨١–٦٠١.

٨– القحطاني، عبدالله معيض، ٢٠٢٣م، التحليل المكاني لمدن منطقة عسير، جامعة

الامام محمد بن سعود الإسلامية، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد ٧٠، ص ص ٢٣٠-٢٧٠.

٩- قطيشات، رانية وأبو صبحة،كايد،٢٠١٤م، تحليل أنماط التوزيع المكاني للمدن الأردنية باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، جامعة الأردن، دراسات، العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد ٤١، العدد ٢، ص٥٢٩-٥٥٤.

المراجع الأجنبية:

- Al-Tarazi, A., 2007. Spatial distribution patterns of human settlement centers in Irbid governorate: A comparative and analytical study of the neighborhood relationship. J. Union Arab Univ. Lit., 2: 223-252.
- Alfanatseh, A. A., Taran, A. (2022). Spatial Analysis of the Distribution of Urban Centres in Tafila Governorate, Using GIS. Journal of Settlements and Spatial Planning, 13 (2), 113-121.
- Cebrián Abellán, F., Andrés López, G., Bellet Sanfeliu, C. (2023). The Use of GIS and Multicriteria Techniques for the Socio-Spatial Analysis of Urban Areas in Medium-Sized Spanish Cities. Land, 12, 1115. https://doi.org/10.3390/ land12061115.
- Gallor, C. T., Remetar, J. T., Bolanio. K. B. (22-24 November 2021). Moran's I Spatial Autocorrelation of COVID-19 Infection Rates: Is There Such In Butuan City. The 42nd Asian Conference on Remote Sensing, Can Tho University, Vietnam.
- Hou, J., Liu, J., Li, S., Song, S., et al. (2018). The Spatial Distribution Pattern Analysis of City Infrastructure Cases of Urban Management. Journal of Geoscience and Environment Protection, 2018, 6, 21-42.
- Taran, A. M. A., Al-Mayouf, F. M. S., Khaled, H.M. H. B. (2023). Geographical Analysis of the Urban Communitie's Distribution in Ma'an Governorate using Geographic Information Systems.The Soc. Sci., 15 (4): 186-195.
- Zhang, T., Hu, Y., Lei, T., Hu, H. (2023). A GIS-based study on the spatial distribution and influencing factors of monastic gardens in Jiangxi Province, China. Front. Environ. Sci. 11:1252231. doi: 10.3389/fenvs.2023.1252231.
- Yuosef, H. and A. Ghadia, 2002. Geographical distribution of population in the Northern West Bank. Najah Univ. J. Res. Humanities, 2: 307-334.