الخصائص المكانية لتوزيع المراكز العمرانية في محافظة جرش باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

ثائر مطلق عياصرة *

ملخص

تم التعرف من خلال هذه الدراسة على الخصائص المكانية لتوزيع المراكز العمرانية في محافظة جرش باستخدام أدوات التحليل المكاني المتوافرة داخل بيئة برمجيات نظم المعلومات الجغرافية، فقد أظهرت نتائج الدراسة المواقع المتوسطة لتوزيع المراكز العمرانية، فقد تمّ تحديد موقع الوسط المكاني والوسط المكاني الموزون حسب عدد السكان، كما تمّ تحديد موقع الوسيط المكاني والوسيط المكاني الموزون، وقد ظهر تقارب فيما بين هذه المواقع بشكل واضح، بالإضافة إلى ذلك تمّ حساب المسافة المعيارية الموزونة لشكل انتشار المراكز العمرانية، وكذلك تحديد اتجاه توزيع المراكز العمرانية لإظهار مدى تشتت تلك المراكز حول الوسط المكاني الموزون.

كما أظهرت نتائج الدراسة أن نمط توزيع المراكز العمرانية في المحافظة يتخذ النمط المكاني العشوائي المتشتت من خلال تطبيق تحليل الجار الأقرب، وعلاوة على ذلك أشارت قيمة معامل مورانس إلى وجود نمط عشوائي في توزيع المراكز العمرانية لمحافظة جرش مع الأخذ بالاعتبار عدد السكان، كما بينت نتائج الدراسة مواطن الثقل السكاني على شكل نقاط وعلى شكل حلقات تعكس الكثافة السكانية للتجمعات في كل نطاق.

وأخيرا أظهرت نتائج الدراسة رسم مناطق (أقاليم) مراكز المراكز العمرانية باستخدام مضلعات تيسن وتحديد كفاءتها المكانية على ضوء ذلك، وقد انتهت الدراسة إلى بعض التوصيات والمقترحات التي يؤمّل أن يستفاد منها في تطوير المراكز العمرانية في محافظة جرش.

الكلمات الدالة: نظم المعلومات الجغرافية، أسلوب الحل الأقرب، مضلعات ثيسن أو الرسم البياني فورونوي، دليل الكفاءة المكانية، تحليل كثافة كيرنل، تحليل الجار الأقرب، معامل الارتباط الذاتي المكاني(معامل مورانس).

المقدمــة

تعدّ دراسة توزيع وترتيب المراكز العمرانية التي سكنها البشر على سطح الأرض فرعا من فروع جغرافية العمران، فقد لاقت دراسة جغرافية المراكز العمرانية من حيث الأشكال والأنماط والتوزيعات وأنواعها وأحجامها وميلها نحو التغيير مع مرور الوقت اهتمام الجغرافيين، إذ تعدّ المراكز العمرانية مهمة في جميع مناحي الحياة، لأنه من خلال تنميتها يمكن للإنسان استكشاف البيئة من أجل تلبية احتياجاته، فهناك العديد من العوامل التي تؤثر دائما على مواقع المراكز العمرانية، وهذه تشمل: تضاريس الأرض، والمناخ، والغطاء النباتي، والعوامل السياسية والاجتماعية والاقتصادية والتاريخية. وكنتيجة لهذه العوامل، فإن درجة تركز السكان ومدى التخطيط لهم وتحقيق المكاسب يختلف من منطقة إلى أخرى، في حين أن الوظائف التي تؤديها هذه المراكز العمرانية– الكبيرة أو الصغيرة– تتباين في مواقعها المختلفة (Whynn and Charles, 1979).

مشكلة الدراسة

ظهر بناء على تقديرات عدد السكان للمراكز العمرانية في محافظة جرش وفقا لدائرة الإحصاءات العامة لعام 2014 والبالغ عددها 55 مركزا في فئات على أساس من حجمها أن 27.3% منها يقل حجمه عن 500 نسمة، ولا تزيد نسبة عدد السكان في هذه الفئة على 1.9% من مجموع سكان المحافظة، في حين ترتفع نسبة المراكز العمرانية التي يزيد حجم كل منها على 500 نسمة ويقل عن 5000 نسمة إلى 50.9% ولكن نسبة من يقطنها تبلغ فقط حوالي 25.8%، في الوقت الذي احتفظت فيه المراكز العمرانية التي يزيد حجمها على 5000 نسمة بما نسبته فقط 21.8% من مجموع المراكز العمرانية بالرغم من أن نسبة الذين يقطنونها تبلغ حوالي

* شركة المناطق الحرة الاردنية. مديرية التخطيط والتطوير. الأردن.
تاريخ استلام البحث 2014/8/25، وتاريخ قبوله 2014/10/22.

© 2016 عمادة البحث العلمي/ الجامعة الأردنية. جميع الحقوق محفوظة.

72.3% من سكان المحافظة (دائرة الإحصاءات العامة، 2014)؛ لذلك فإن المراكز العمرانية لا تتوزع بشكل منتظم أو متوازن من حيث عدد السكان، ومما لاشك فيه أن توزيع السكان من العناصر المهمة في الدراسة التنموية من منظور سكاني لعلاقته ببرامج وخطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية، حيث إن تشتت التجمعات السكانية يؤدي إلى إعاقة تنفيذ خطط وبرامج التنمية بشكل متوازن، ومن هنا جاءت هذه الدراسة للكشف عن الخصائص المكانية لتوزيع المراكز العمرانية في محافظة جرش كما في الخريطة (1)، ومحاولة الإجابة عن عدة تساؤلات وقد تم فحصها:

1. ما نمط انتشار المراكز العمرانية وشكل امتدادها الجغرافي في محافظة جرش ؟
2. هل يوجد نمط أو تكتل مكاني للمراكز العمرانية في محافظة جرش طبقا لعدد سكان كل مركز عمراني؛ أي ما هو مدى التشابه بيم مواقع المراكز العمرانية المتقاربة وعدد سكانها؟
3. كيف يمكن تقسيم منطقة الدراسة إلى مناطق حول كل تجمع سكاني –على أساس هرمية المراكز العمرانية– بحيث أن كل موقع ضمن الحيز المكاني لمجال تأثيره هو اقرب إلى تجمع تلك المنطقة من أي تجمع سكاني أخر؟

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في تقسيم محافظة جرش إلى مناطق حول كل تجمع سكاني –على أساس هرمية المراكز العمرانية– بحيث أن كل موقع في المنطقة هو اقرب إلى تجمع تلك المنطقة من أي تجمع سكاني أخر؛ وتعرف مجموعة المناطق التي تلبي هذا المعيار باسم الحل الأقرب، حيث إن التخطيط للخدمات يعتمد على ذلك عن طريق تقليل مسافة الرحلة التي يقطعها أي شخص ضمن المنطقة التي يقع فيها للحصول على خدمات معينة مثل الخدمات التعليمية والصحية؛ فهي تعني توزيع السكان على مجموعة ثابتة من المرافق التي تقلل إلى أدنى حد (بشكل اقتصادي) مسافة الرحلة التي يقطعونها للحصول على هذه الخدمات، وبمعنى أخر فإن موقع أي نقطة ضمن أي من المناطق (المضلعات) التي خرجت بها طريقة تيسن هي أقرب إلى مركز التجمع السكاني التي رسم لها المنطقة من أي مركز آخر، ويترتب على ذلك تخصيص المستهلكين على مجموعة ثابتة من المرافق مما يقلل من مسافة السفر، وعلاوة على ذلك تكمن أهمية الدراسة في تقدير الكفاءة المكانية التي تقيس مدى قرب الخدمات إلى السكان الذين تخدمهم.

كما تنبع أهمية الدراسة في إبراز الخصائص المكانية للمراكز العمرانية في محافظة جرش فقد حاولت الدراسة الكشف عن طبيعة اتجاه الامتداد الجغرافي للتجمعات ونمط انتشارها ومدى التشابه بين مواقع المراكز العمرانية المتقاربة وعدد سكانها وتحديد مواطن الكثافة السكانية واتجاهاتها على مساحة المحافظة.

أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف الرئيسية التالية:

1. تحديد نمط انتشار المراكز العمرانية في محافظة جرش وشكل امتدادها الجغرافي.
2. الكشف عن النمط أو التكتل المكاني للمراكز العمرانية في محافظة جرش طبقا لعدد سكان في كل مركز عمراني؛ أي مدى التشابه بيم مواقع المراكز العمرانية المتقاربة وعدد سكانها.
3. تحديد الحيز المكاني لمجال تأثير المراكز العمرانية على أساس هرميتها.

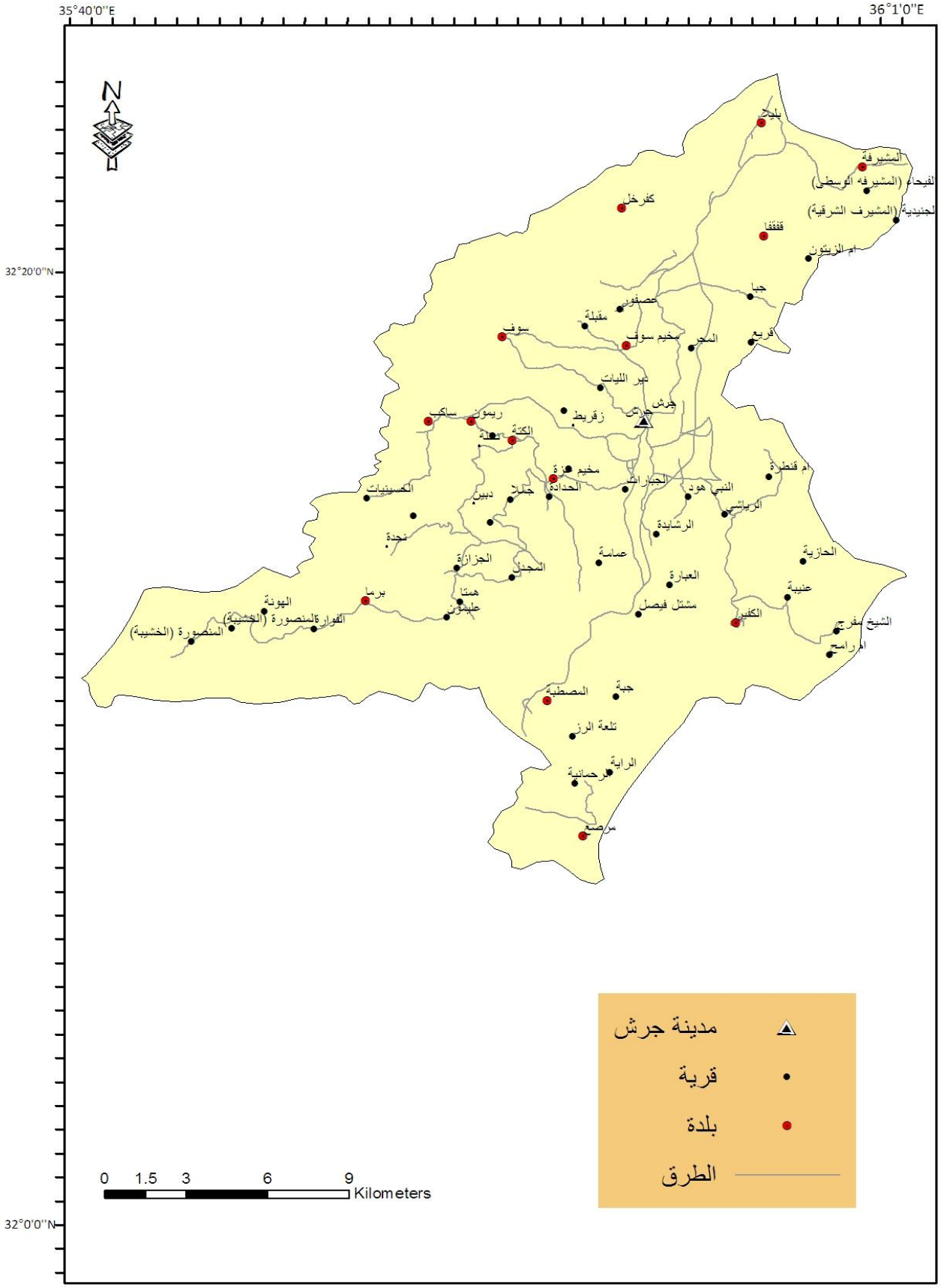
منهجية الدراسة

أولا: منهج الدراسة

اعتمد البحث للإجابة على تساؤلاته أسلوب المنهج الوصفي، وذلك بتناول الأدبيات قيد الدراسة أولا، ثم دراسة المراكز العمرانية في محافظة جرش من حيث توزيعها وانتشارها، كما استخدم هذا المنهج في دراسة السكان من حيث التوزيع المكاني.

كما استخدم المنهج الوصفي التحليلي في تحديد الحيز المكاني لمجال تأثير المراكز العمرانية على أساس هرميتها باستخدام مضلعات تيسن، وقياس كثافة التوزيع الجغرافي للسكان وطبيعة انتشارها، والكشف عن النمط أو التكتل المكاني للمراكز العمرانية في محافظة جرش طبقا لعدد سكان وفي تحديد نمط انتشار المراكز العمرانية وشكل امتدادها الجغرافي.

وقد حاول الباحث الاستفادة من إمكانيات GIS بالاعتماد على برنامج ArcGIS 9.2 الذي يعدّ من البرامج المهمة في التحليل الكارتوكرافي والجغرافي حيث يشتمل على العديد من الأدوات المتعددة لأغراض التحليل المكاني، أهمها: الأدوات الإحصائية المكانية المستخدمة في قياس التوزيعات الجغرافية والتحليل النمطي، وأدوات التحليل المكانية المستخدمة في تحليل الكثافة والحلول الأقرب.



خريطة (1) الموقع الجغرافي للمراكز العمرانية في محافظة جرش

ثانيا: مصادر البيانات

اعتمد البحث على تقديرات عدد السكان للمراكز العمرانية في محافظة جرش لعام 2014 وفقا لدائرة الإحصاءات العامة، كما استند هذا البحث على الخرائط الرقمية التي تظهر التوزيع الجغرافي للمراكز العمرانية في محافظة جرش من قسم أنظمة المعلومات الجغرافية في دائرة الإحصاءات العامة.

ثالثا: أساليب التحليل

لتحليل البيانات التي تمّ جمعها حسب أهداف الدراسة، واعتمادا على تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) التي تهتم بدراسة التوزيع المكاني وتغيراته تمّ استخدام أدوات التحليل المكاني المتضمنة في ARC Toolbox المتوفرة داخل بيئة برمجيات نظم المعلومات الجغرافية، وذلك على النحو الآتي:

أولا: الأدوات الإحصائية المكانية Spatial Statistic Tools:

تمّ استخدام عدد من الأساليب الإحصائية المكانية لقياس التوزيع الجغرافي للمراكز العمرانية قيد الدراسة ولتحليل نمط توزيعها، ومن أهمها ما يلي:

1. قياس التوزيعات الجغرافية Measuring Geographic Distributions: يهتم الجغرافيون عند دراسة التوزيعات المكانية لبعض الظواهر الجغرافية كالمراكز العمرانية بتحديد مواقع متوسطة تمثل مراكز الثقل أو نقاط الجذب الرئيسية لتلك التوزيعات، فضلا عن قياس مدى تشتت تلك المراكز وطبيعة الاتجاه التوزيعي لها؛ لذا جرى استخدام الأساليب الآتية (داود،2012):

أ. الوسط المكاني أو المركز المتوسط Mean Centre: يعدّ من أهم مقاييس النزعة المركزية المكانية، وهو نقطة تلاقي متوسط الإحداثيات للمحور العمودي والمحور الأفقي لكل المعالم في منطقة الدراسة؛ فهو ببساطة الموقع الذي يحتل الموضع المركزي بين النقاط قيد الدراسة (المراكز العمرانية في محافظة جرش) بحيث يكون مجموع بعد النقاط عنه أقل من أي موقع آخر في الخريطة، ومن الممكن التعبير عن مدى أهمية كل تجمع (الوزن) بعدد السكان في كل تجمع وفي هذه الحالة نطلق عليه المركز المتوسط الموزون Weighted Mean Centre، ويستخدم عندما نرغب في إعطاء كل مركز عمراني وزنا يتناسب مع عدد سكانه، فمن غير المعقول أن يكون تأثير المراكز العمرانية الكبيرة سكانيا مساوياً لتأثير المراكز العمرانية الصغيرة سكانيا.

ب. الوسيط المكاني أو المعلم الوسيط Central Feature: تنطوي على إيجاد نقطة التمركز التي تقع أقرب ما تكون لمركز توزيع مفردات الظاهرة قيد البحث؛ أي انه يحدد موقع المعلم الأكثر توسطا على ضوء حساب المسافات من كل معلم إلى المعالم الأخرى، فالمركز الوسيط في الخريطة هو الموقع الذي أذا رسم عمودان متقاطعان فيه فإن كلاً من العمودين سيقسم المعلومات إلى نصفين متساويين يمينه ويساره وأسفله وأعلاه، والموقع الوسيط هو الموقع الذي تكون المسافة التي تفصل بينه وبين المواقع الأخرى، اقل من المسافة التي تفصل بين تلك المواقع وأي مكان آخر، فلو فرضنا وجود عدد من المواقع على طريق عام و أردنا اختيار موقع مناسب يقدم خدمات عامة لتلك المواقع بحيث يكون مجموع المسافة التي تفصله عن تلك المواقع اقل من المسافة التي تفصلها عن أي مكان آخر فان ذلك الموقع هو الموقع الوسيط.

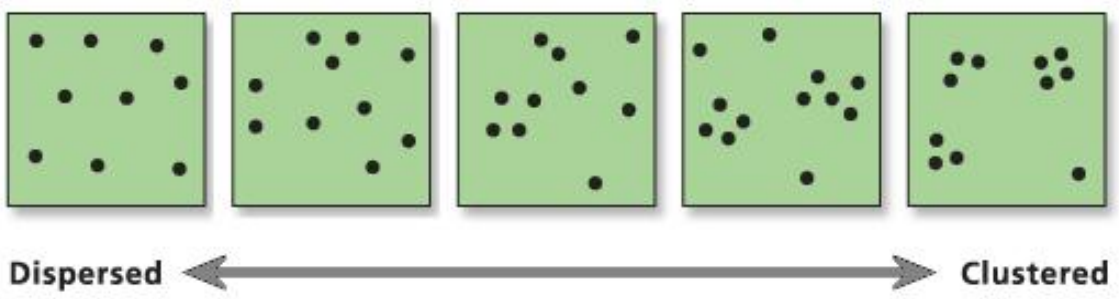
ج. المسافة المعيارية Standard Distance: تعد من مقاييس التشتت والانتشار المكاني؛ أي أنها مؤشر لقياس مدى تباعد أو تركز مفردات الظاهرة مكانيا، وغالبا يتم استخدام المسافة المعيارية لرسم دائرة تسمى الدائرة المعيارية والتي يمكن من خلالها معرفة مدى تركز أو انتشار البعد المكاني للظاهرة، ويكون مركز الدائرة هو موقع المركز المتوسط Mean Centre، فكلما كبر حجم الدائرة دلّ ذلك على زيادة الانتشار المكاني.

د. الاتجاه التوزيعي Directional Distribution: يكشف الاتجاه التوزيعي (ويطلق عليه أيضا الشكل البيضاوي المعياري للتشتت) عما إذا كان للتوزيع المكاني للظاهرة له اتجاه توزيع معين.

2. التحليل النمطي Analyzing Pattern: تم استخدام عدد من الاختبارات الإحصائية المكانية لتحليل نمط توزيع المراكز العمرانية، ومن أهمها (عياصرة، 2011):

أ. معدل صلة الجار الأقرب Average Nearest Neighbor للكشف عن نمط انتشار المراكز العمرانية في محافظة جرش.

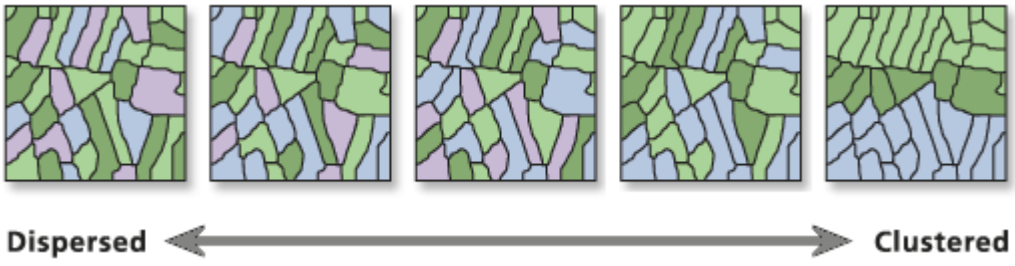
يعبّر عن دليل الجار الأقرب كنسبة بين المسافة المشاهدة مقسومة على المسافة المتوقعة، حيث إن المسافة المتوقعة هي متوسط المسافة بين المراكز العمرانية المتجاورة في توزيع عشوائي افتراضي، وتتراوح قيمة الدليل بين صفر وقيمة مقدارها 2.15، فإذا كانت قيمة الدليل صفراً يظهر نمط التوزيع غير المنتظم، وإذا كانت قيمة الدليل تساوي واحداً يظهر نمط التوزيع العشوائي، أما إذا كانت قيمة الدليل 2.15 يكون الاتجاه نمط التوزيع المنتظم، وهناك أشكال وأنماط عدة تكون بين النمط العشوائي والنمط غير المنتظم وكذلك بين النمط العشوائي والنمط المنتظم تتراوح بين المتجمع والمتشتت كما هو مبين في الشكل(1).



الشكل رقم (1) أنماط التوزيع المكاني للظواهر طبقا لمعدل الجار الأقرب

المصدر: *ArcGISv9.3/ Desktop Help / Average Nearest Neighbor*

ب. معامل الارتباط الذاتي المكاني (معامل مورانس) Spatial Autocorrelation Coefficient (Moran's Index): يستخدم معامل مورانس في قياس تشابه الظواهر المتجاورة والتي تعتمد على المقارنة بين القيم المتعلقة بكل معلم مع القيمة الإحصائية لمعامل مورانس، فإذا كان الفرق بين المعالم المتجاورة أصغر من الفرق بين كافة المعالم تكون القيم المتشابهة متجمعة، ويعدّ معامل مورانس أحد المقاييس المهمة في الكشف عن مدى الارتباط الذاتي بين عناصر الظاهرة المدروسة فعندما تتشابه قيم الظواهر المتجاورة بشكل أكبر من القيم المتباعدة يكون هناك ارتباط ذاتي مكاني موجب وهو الحالة الأكثر شيوعا، أما إذا اختلفت قيم الظواهر المتجاورة يكون هناك ارتباط ذاتي مكاني سالب؛ أي عدم وجود ارتباط ذاتي مكاني، وتظهر مخرجات التحليل أنماط التوزيع المكاني من حيث كونها نمطا متجمعا أو متشتتا أو عشوائيا كما هو مبين في الشكل(2)، وتتراوح قيمة معامل مورانس بين –1 و1، فإذا كانت القيمة قريبة من–1 دلّ ذلك على النمط المتشتت والمتباعد، وإذا كانت القيمة قريبة من 1 دلّ ذلك على النمط المتجمع، أما إذا كانت القيمة قريبة من الصفر فتشير للنمط العشوائي في التوزيع المكاني، وتختلف عن الجار الأقرب في أنها تتطلب قيمة معينة غير مكانية تؤخذ في الاعتبار عند حساب معامل الارتباط المكاني على سبيل المثال عدد السكان لكل تجمع سكاني (العزاوي، 2010).



الشكل رقم (2) أنماط التوزيع المكاني طبقا لمعامل مورانس للارتباط الذاتي المكاني

المصدر: *ArcGISv9.3/ Desktop Help / Average Nearest Neighbor*

ثانيا: أدوات التحليل المكانية Spatial Analyst Tools

1. تحليل الكثافة Density Analyst: يتناول تحليل الكثافة قيم معينة لبعض الظواهر وينشره عبر المنظر الطبيعي بالاستناد إلى القيمة المدروسة في كل موقع والعلاقة المكانية لمواقع القيم المدروسة، وتظهر سطوح الكثافة أماكن المراكز العمرانية أو المعالم المتمركزة (الكثيفة)؛ فعلى سبيل المثال إذا توفرت بيانات عن عدد السكان للمراكز العمرانية الممثلة على شكل نقاط فيمكن التعرف أكثر حول انتشار السكان على المنطقة، ومن أهم طرق قياس الكثافة (Esri, 2014):

أ. كثافة كيرنل Kernel Density: يحسب هذه التحليل كثافة التوزيع الجغرافي لتوزيع ظاهرة معينة نقطية أو خطية (المراكز العمرانية في حالتنا) على المساحة الجغرافية التي تمتد

عليها منطقة الدراسة، وتحديد المناطق التي تتركز بها الظاهرة، وتكون القيمة أعلى عند المركز وتتناقص بالابتعاد عنه.

ب. الكثافة النقطية Point Density: تبين طبيعة توزيع الكثافة للظاهرة النقطية قيد الدراسة بالاستناد إلى قيمة معروفة مثل عدد السكان.

2. الحلول الأقرب / أو تخصيص المستهلكين

السؤال: "كيف يمكن تقسيم خريطة محافظة جرش إلى مناطق حول كل تجمع سكاني على أساس هرمي بحيث أن كل موقع في المنطقة هو أقرب إلى تجمع تلك المنطقة أكثر من أي تجمع سكاني آخر؟" إن مجموعة المناطق التي تلبي هذا المعيار تعرف باسم الحل الأقرب Proximal Solution، وهناك طريقة بسيطة هندسية تنتج من هذا الحل اقترحت في بداية القرن العشرين من قبل خبير المناخ ثيسن A.H. Thiessen، وقد كانت مشكلته تتمثل في تحديد المناطق المحيطة بمحطات الأمطار بحيث يمكن ترجيح مجاميع هطول الأمطار لعدة محطات في منطقة واحدة خلال المنطقة التي يمثلونها لدى احتساب الأمطار للمنطقة بأكملها، وكان من الواضح أن العديد من السجلات مماثلة لهطول الأمطار لمحطات قريبة من بعضها البعض وينبغي أن تكون مرجحة أقل من المحطات النائية أكثر، وتعرف المضلعات (المناطق) المشتقة من هذه الطريقة باسم مضلعات ثيسن Thiessen polygons أو ما يسمى بـ (Voronoi diagram) (Taylor, 1977).

وتتمثل تقنية بناء مضلعات ثيسن بربط مراكز المراكز العمرانية الأقرب إلى بعضها بخطوط مستقيمة بحيث أن كل مركز يرتبط بالمراكز المجاورة له؛ ومن ثم قطع هذه الخطوط عموديا بمنصفات تنتهي في حدود المنطقة أو عندما لا تكون منصفات تلتقي في رؤوس مثلثات خارج حدود الإقليم الذي تستخدم في تركيبه، وبهذه الطريقة نكون قد حصلنا على الحل الأقرب؛ نظراً لأن موقع أي نقطة ضمن أي من المناطق (المضلعات) التي خرجت بها هذه الطريقة هو أقرب إلى مركز التجمع السكاني الذي رسم لها المنطقة من أي مركز آخر، ويترتب على ذلك تخصيص المستهلكين على مجموعة ثابتة من المرافق مما يقلل من مسافة السفر–إذا أخذت المرافق على النحو الوارد، والهدف تقليل مسافة السفر– وتوفر مضلعات ثيسن مجموعة أمثل للخدمة أو المناطق المكملة، ومن المثير للاهتمام أن نلاحظ نظريا أن مضلعات ثيسن مستمدة من النمط المثلثي المنتظم من المراكز السداسية عند كريستالر Christaller.

هذا التحليل بسيط جدا بشكل واضح في كل من الأسلوب والنتيجة. فإنه يفترض، على سبيل المثال، بأن المرافق يمكن توفيرها مع أي تخصيص للمستهلكين على اعتبار أن الناس يريدون أن يخدمهم أقرب المرافق، فالحل الأقرب هو الملائم، حيث يتم تضمين مضلعات ثيسن في خرائط، وفي الممارسة العملية. بطبيعة الحال، المرافق العامة مختلفة وهي ذات أحجام مختلفة، وهذا قد يتطلب النظر في رسم المنطقة المكملة الخاصة بهم. هذه الاعتبارات تأخذنا إلى أبعد من مضلعات ثيسن، حيث يمكن استخدام هذه المجموعات من المناطق الناتجة عن مضلعات تيسين لتقدير الكفاءة المكانية لكل خدمة مقدمة، وتتمثل بوضع منطقة الدراسة في شبكة من المربعات ومن ثم جمع السكان ضمن كل مربع وضربه بمقدار المسافة عن مركز التجمع السكاني ومن ثم جمع القيم لجميع مربعات الشبكة في مضلع ثيسن، حيث إن مجموع السكان بالنسبة للمسافة لمجموعة من المرافق يشير إلى الكفاءة المكانية لمواقعها فيما يتعلق بمستهلكيهم، فهو يقيس مدى قرب الخدمات إلى السكان الذين تخدمهم.

إن نتائج الحل القرب تعني تقليل مسافة الرحلة التي يقطعا أي شخص ضمن المنطقة التي يقع فيها للحصول على خدمات معينة مثل الخدمات التعليمية والصحية؛ فهي تعني توزيع السكان على مجموعة ثابتة من المرافق التي تقلل إلى أدنى حد (بشكل اقتصادي) مسافة الرحلة التي يقطعونها للحصول على هذه الخدمات، ولكننا يجب أن نلاحظ القيود العملية على مضلعات تيسين. في هذه الحالة، الطبيعة الهندسية للحل، تعرف القرب فقط من حيث المسافة المستقيمة، قد يؤدي إلى تشوهات حقيقية، كما أن المضلعات تيسين تحدد فقط الحلول المثلى للمناطق المكملة فيما يتعلق بالمراكز المعطاة.

الدراسات السابقة

تمّ إجراء العديد من الدراسات التي بحثت الخصائص والأنماط المكانية لتوزيع المراكز العمرانية، حيث إن هناك العديد من الدراسات التي طبقت الأساليب الإحصائية المكانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية لقياس التوزيع الجغرافي للمراكز العمرانية وتحليل نمط توزيعها وكذلك الكشف عن الأنماط المكانية لتوزيعها باستخدام تحليل صلة الجوار، كما استخدمت العديد من الدراسات أساليب التحليل المكانية من أجل تحليل الكثافة السكانية والحلول الأقرب، وفيما يلي أهم هذه الدراسات:

الدراسات العربية

دراسة (العياصرة، 2014) هدفت إلى التعرف على

خصائص النظام الحضري في الأردن خلال السنوات (1979–2004)، على ضوء مدى انطباق قاعدة الرتبة والحجم فيه، وفحص إمكانية وجود مدينة مهيمنة ضمنه من خلال قانون المدينة الأولى لجيفرسون ودليل الهيمنة، كما تم التعرف على حجم الاختلال التوازني في شبكة المدن الحضرية من خلال تطبيق مؤشر التوازن الحضري، وحاولت الدراسة أيضا الكشف عن الأنماط المكانية لتوزيع المراكز الحضرية في الأردن من خلال تطبيق تحليل صلة الجوار، كما استخدمت الدراسة معامل جيني ومنحنى لورنز في قياس مدى التفاوت في توزيع سكان الحضر على المدن في المملكة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود تغيرات كبيرة في النظام الحضري في الأردن خلال السنوات (1979–2004) شملت نموا في أحجام المدن بشكل عام، وكذلك في ترتيب هذه المدن في النظام الحضري، حيث صعد بعضها في الهرم الحضري كما تراجع البعض الأخر.

وهدفت دراسة (المعيوف، 2011) إلى تحديد هرمية مراكز الخدمات في محافظة المفرق، مع بيان مدى كفاية وكفاءة تلك الخدمات بالنسبة لحاجات السكان من خلال دراسة مراتب هذه المراكز، وتحديد الأقاليم الوظيفية لمراكز الخدمات من خلال تحديد العلاقات الوظيفية التي تربط المراكز مع بعضها البعض، وقد تبين من الإطار النظري لمشكلة الدراسة أن توزيع الخدمات في محافظة المفرق، هو توزيع عشوائي لا يتوافق مع التوزيع الفعلي للسكان، حيث أنه لم يحقق مبدأي الفاعلية والمساواة، فكانت الخدمات مقتصرة على تلبية أكبر حجم ممكن من السكان، ولم تستطيع تقليل كلفة الوصول إليها الأمر الذي يتطلب وضع سياسة جديدة لتخصيص الخدمات الضرورية، من أجل الحد من التباينات بين مختلف المناطق في المحافظة، خاصة بين الأرياف والمدن، إضافة إلى السعي نحو توفير الخدمات بأقل كلفة وأقل وقت ممكن بين تلك التجمعات، كما لابد من إعادة النظر في التوزيع المجالي لجهود التنمية بشكل يضمن التوزيع العادل للاستثمارات بين المناطق.

وتناولت دراسة (العزاوي، 2010) الكشف عن نمط التوزيع المكاني للمراكز العمرانية الريفية في قضاء الموصل باستخدام طرق التحليل الكمي والخرائطي من خلال استخدام تقنية صلة الجوار كطريقة رياضية مطورة في دراسات التوزيع المكاني للظواهر النقطية، وقد توصل البحث الى أن نتائج التحليل أظهرت أن قيمة صلة الجوار عند تطبيقها على كامل الدراسة تساوي (0.014) وتدل هذه القيمة في جدول حساب قرينة صلة الجوار على أن مراكز الاستيطان الريفي في المنطقة تسلك في توزيعها المكاني النمط (المتجمع) كما أظهرت النتائج بأن اتجاه التوزيع فيها اتخذ شكلا بيضاويا ويمتد باتجاه جنوبي شرقي الى شمالي غربي.

وانصب اهتمام دراسة (العميري، 2008) على معرفة الأنماط المكانية لتوزيع السكان لمدينة مكة المكرمة، ومن أهداف هذا البحث الأساسية هو فحص الأنماط التوزيعية لحجم السكان بحسب النوع (الجنس) والجنسية، وكذلك تحليل هذه الأنماط بحسب مستويات الكثافة العامة في ظل عامل الحجم المساحي، وعامل التناقص المسافي من مركز المدينة، حيث الموضع المكاني للمسجد الحرام، واستخدام العديد من الوسائط الاحصائية والكارتوجرافية، والتي منها: اتباع المنهج التاريخي، واستخدام المنهج الكمي بشقيه الوصفي والتحليلي، أوجدت الدراسة تكافؤاً في التوزيع النوعي لسكان مكة المكرمة، حيث لا توجد اختلافات واضحة في التكوين النوعي للسكان بحسب نسبة السعوديين وغير السعوديين، كذلك وعلى الرغم من ظهور سكان مكة المكرمة في كافة الشرائح العُمرية، إلا أنهم يمثلون في غالبيتهم مظهر الفتوة التي تتصف بالحيوية والنشاط.هذا ويعكس توزيع السكان في مكة المكرمة أنماطاً متميزة، غير أن النمط الأساس موسوم بالتركز المكاني حول المنطقة المركزية، ويتصف مستوى الكثافة السكانية العامة، وكذلك متوسط نسبة السكان في الوحدات السكنية بخاصية التوزيع الجغرافي العشوائي على مستوى أحياء المدينة، أخيراً تم الحصول على علاقة طردية بين ارتفاع مستوى الكثافة العامة للسكان والقرب المسافي من مركز المدينة، كما وجد أن العلاقة ما بين مستوى تلك الكثافة ومستوى الارتفاع عن مستوى سطح البحر علاقة قوية ولكنها عكسية، فكلما ارتفع مستوى الكثافة انخفض الارتفاع عن مستوى سطح البحر.

وهدفت دراسة (الزهراني، 2004) إلى التعرف على نمط التوزيع الجغرافي للسكان والمساكن على المحافظات في المملكة العربية السعودية، حسب النتائج الأولية لبيانات التعداد العام للسكان والمساكن في المملكة العربية السعودية، 1425هـ، واستخدمت بعض طرق تحليل الارتباط المكاني الذاتي، المتمثلة في مؤشر موران ونسبة قيري، الملحقة ببرنامج نظم المعلومات الجغرافية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى اختلاف نمط توزع السكان والمساكن على المحافظات، فتوزع السكان والمساكن على المحافظات بشكل عام عشوائي، أما نمط توزع الكثافة العامة للسكان في المساكن وتوزع السكان غير السعوديين على المحافظات فهو غير عشوائي، بل أن هناك ارتباطا مكانيا ذاتيا موجبا.

وهناك العديد من الدراسات التي هدفت إلى تحليل الخصائص العامة للتوزيع المكاني لمواقع المراكز العمرانية باستخدام أساليب التحليل الإحصائية المكانية المتضمنة في

برنامج (GIS) مثل: دراسة (الفاروق والجابري، 2009)، ودراسة (الطرزي، 2007)، ودراسة (الجابري، 2005)، ودراسة (القحطاني، 1998).

الدراسات الأجنبية

تناولت دراسة (Linard, et al, 2012) التوزيع المكاني للسكان والمراكز العمرانية في جميع أنحاء افريقيا، حيث يعدّ الترابط فيما بينها وإمكانية الوصول من المناطق الحضرية هاما لتوزيع الموارد وتقديم الخدمات والتنمية الاقتصادية. ومع ذلك، تستند قائمة البيانات السكانية الموجودة في أفريقيا عموما على بيانات ديمغرافية عفا عليها الزمن، فضلا عن غياب التفاصيل الكافية لتحديد أنماط الاستيطان الريفي ودقة قياس التركز السكاني وسهولة الوصول إليها. وقد هدفت الدراسة إلى وضع قاعدة بيانات جديدة عالية الدقة لتوزيع السكان في أفريقيا وتحليل إمكانية الوصول من المناطق الريفية إلى المراكز السكانية، بالاستناد إلى بيانات تعداد السكان المعاصرة وتمثيلها على شكل خريطة تظهر توزيع السكان في كافة أنحاء أفريقيا مستمدة من الأقمار الصناعية بدقة عالية. وقد أظهرت الدراسة التباين الكبير في أنماط الاستيطان والتركز السكاني وسهولة الوصول إلى المراكز السكانية الرئيسية. حيث يتركز في أفريقيا 90% من السكان في أقل من 21 % من مساحة الأرض، ومتوسط الوقت الذي يستغرقه كل شخص في السفر إلى المراكز العمرانية التي تزيد عن 50000 نسمة حوالي 3.5 ساعة بوسط وشرق أفريقيا. إن التحليلات تسلط الضوء على الفوارق الكبيرة في الوصول، وعزل العديد من سكان المناطق الريفية والتحديات القائمة بين البلدان والمناطق في توفير سبل الوصول إلى الخدمات.

وهدفت دراسة (Kryvobokov, 2011) إلى تحديد وحدات الجيرة بواسطة مضلعات تيسين، والتحقق مما إذا كانت وحدات الجيرة التي تم إنشاؤها من أدنى مستوى جغرافي تعطي نتائج أفضل بالمقارنة مع تلك القائمة على المستويات الجغرافية العليا، حيث يتم البدء من الوحدات الجغرافية الأصغر ومن ثم يجري التجميع صعودا باتجاه المستويات الأعلى، ويمكن لهذا النهج من الأدنى إلى الأعلى أن يقلل من الاعتماد على الحدود الإدارية والسياسية، وقد استندت الدراسة على منهجية تقترح طريقة لتحديد وحدات الجيرة التي تم إنشاؤها عن طريق مضلعات تيسين حول الشقق المعينة كنقاط، حيث تغطي مضلعات تيسين المنطقة قيد التحليل ككل وتستخدم كوحدات مكانية للتجمع، ويستند أسلوب التجميع على التلاصق بين المضلعات وتشابه المكونات الرئيسية للسمات الخاصة بها، وهكذا يتم التجميع على مختلف المستويات الجغرافية: الشقق، وحدات الجيرة، البلديات.

وتناولت دراسة (Ahmed, 2009) أنماط المراكز العمرانية والتوزيع الوظيفي في جنوب ايلورين (منطقة حكومية محلية (LGA)) بولاية كوارا في وسط نيجيريا، وقد أشارات إلى أن المراكز العمرانية في الوضع المثالي ترتبط بعلاقة جيدة مع بعضها البعض إذا كان لديها صلات اجتماعية وثقافية مشتركة. ولكن في ايلورين جنوب LGA فإن كلاً من مرافق البنية التحتية والمرافق الاجتماعية طوّرت لإجبار العمال للإقامة في مدينة ايلورين. واستمدت الدراسة بياناتها من المسح الميداني والملاحظات، وتم تحليل البيانات التي تم جمعها باستخدام تحليل الارتباط وصلة الجوار، وقد كشفت النتائج عن بعض الانجازات الملحوظة خلال فترة قصيرة ومستويات هرمية للمراكز العمرانية تعطي صفة LGA جديدة فريدة من نوعها. وأشار التوزيع الجغرافي للمناطق أيضا إلى أنماط عشوائية. وقد أوصت الدراسة بالعمل على ضرورة تقديم المزيد من برامج التنمية الإقليمية.

وهدفت دراسة (Boyle and Dunn, 1991) إلى تقدير الحدود المساحية حول المراكز المتوسطة centroids التي تمّ إنشاؤها عن طريق مضلعات تيسين، وتناقش الدراسة كفاءة هذه المضلعات ومقارنتها بمناطق التعداد (ED) Enumeration District، وأظهرت الدراسة أن هذه الحدود المساحية المنشأة عن طريق مضلعات تيسين تقدم تقديرات أكثر موثوقية من مناطق التعداد (ED)، وتتجلى كفاءة هذه المراكز المتوسطة والمضلعات الجديدة باستخدام بيانات (PAC) Pinpoint Address Code للمباني الفردية.

على الرغم من تعدد الدراسات والأبحاث الأجنبية والعربية التي بحثت دراسة الخصائص المكانية لتوزيع المراكز العمرانية إلا أنها لا تزال محدودة في جانب الدراسات الأردنية، وأن أهم ما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة – ولاسيما عن الدراسات العربية– هو تقسيم خريطة محافظة جرش باستخدام مضلعات تيسن إلى مناطق حول كل تجمع سكاني على أساس هرمي بحيث أن كل موقع في المنطقة هو أقرب إلى تجمع تلك المنطقة أكثر من أي تجمع سكاني آخر، وتعرف مجموعة المناطق التي تلبي هذا المعيار باسم الحل الأقرب، وعلاوة على ذلك تمّ تقدير الكفاءة المكانية للمدينة الأم والبلدات في المحافظة، والتي تقيس مدى قرب الخدمات إلى السكان الذين تخدمهم، وبالتالي ستشكل الدراسة حجر أساس للدراسات المستقبلية في مجالات مختلفة لاسيما دراسة التخطيط المكاني للخدمات وتحديد التوزيع الأمثل لها.

الموقع الجغرافي

تقع محافظة جرش في الجزء الشمالي من الأردن، وتمتاز بموقعها الاستراتيجي المتوسط بين خمس محافظات (عجلون، اربد، البلقاء، المفرق، الزرقاء) وبذا فهي تشكل همزة وصل بين شمال المملكة، ووسطها، وشرقها، وتمتد ما بين درجتي 04'، 04"، 32 شمالاً و 24'، 24"، 32o شمالاً، وعلى خط طول 46'، 40"، 35o شرقاً، حتى 50'، 55"، 36o شرقاً. وبذلك فهي تمتد على أقل من نصف درجة طول وهي درجة عرض (20'، 20") (بني طه، 2004).

المساحة والتنظيم الإداري

تمتد محافظة جرش على مساحة تقارب (402) كم2، أي ما نسبته (0.4) من مساحة المملكة، وبذا فهي أصغر محافظات المملكة مساحة (دائرة الإحصاءات العامة، 2003).

وتقسم محافظة جرش إلى ثلاثة مراكز إدارية، وهي: لواء قصبة جرش ويضم (40) تجمعاً سكانياً، وقضاء برما ويضم (6) تجمعات سكانية، وقضاء المصطبة ويضمن (8) تجمعات سكانية، ويتبع لها خمس بلديات هي: جرش الكبرى، المعراض، النسيم، باب عمان، برما.

خصائص السكان

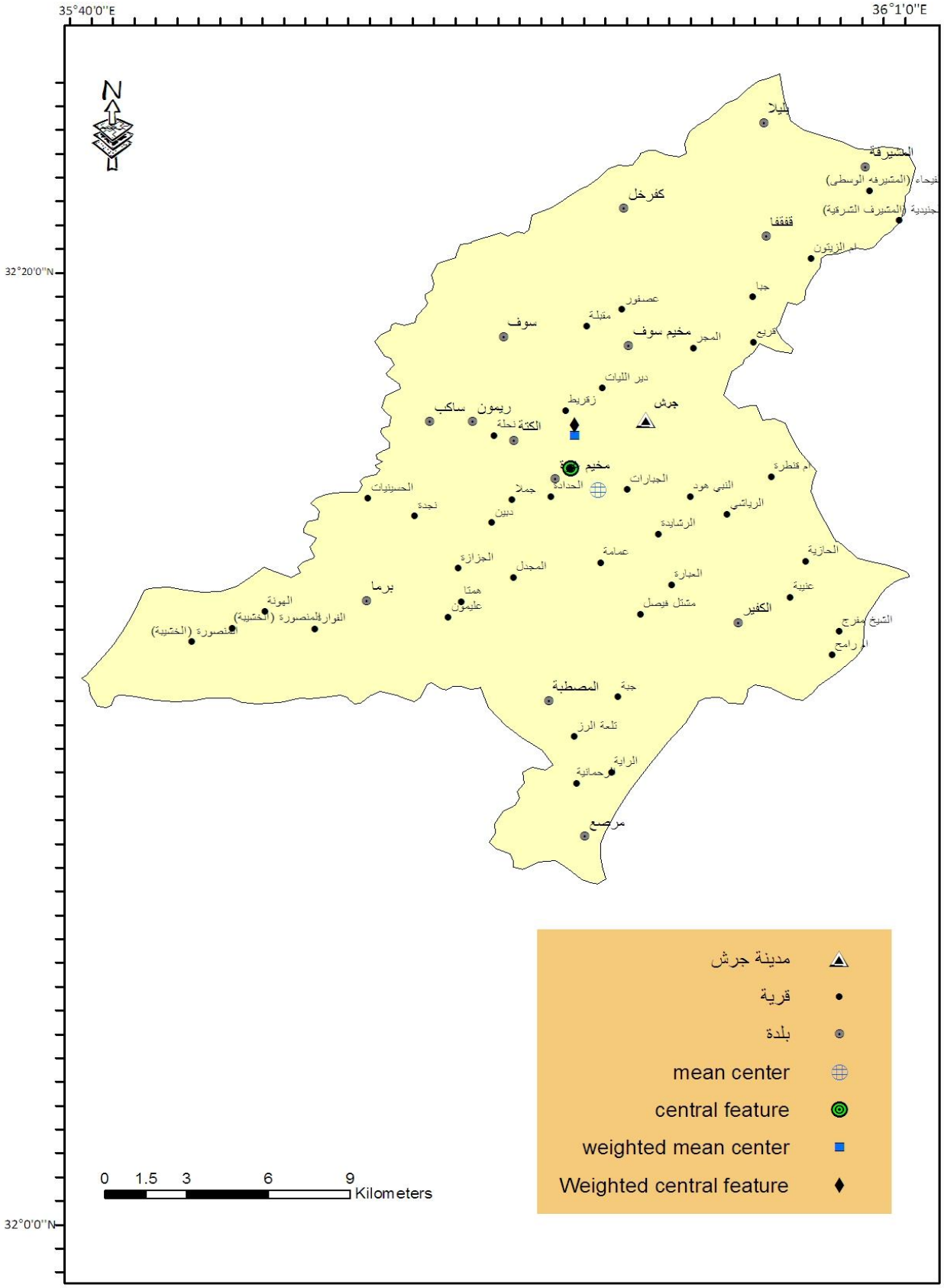
بلغ عدد سكان محافظة جرش حسب التعداد العام للسكان والمساكن لعام 2014 نحو (153650) نسمة، أي ما نسبته (2.94%) من إجمالي عدد سكان المملكة، وشكّل الذكور ما نسبته (51.5%) من سكان المحافظة، أمّا الإناث فتشكل ما نسبته (48.5%)، وبلغت الكثافة السكانية فيها (382) فرد/كم^2 مقارنة مع المملكة (57.4) فرد/كم^2، وبلغ متوسط حجم الأسرة (5.9) فرد، وهو أعلى من متوسط حجم الأسرة للملكة والبالغ (5.3) فرد، ويتوزع السكان على الفئات العمرية المختلفة – لاسيما– تركز السكان في الفئات العمرية الدنيا، حيث شكل الأطفال (دون سن 15) ما نسبته (41.2%) من مجموع السكان، وبلغت نسبة السكان في الفئة العمرية (15–64) ما نسبته (55.8%) من سكان المحافظة، أما كبار السن (+65) فبلغت نسبتهم (3%)، مما يشير إلى أن مجتمع محافظة جرش مجتمعا فتيا (دائرة الإحصاءات العامة، 2004).

تحليل النتائج

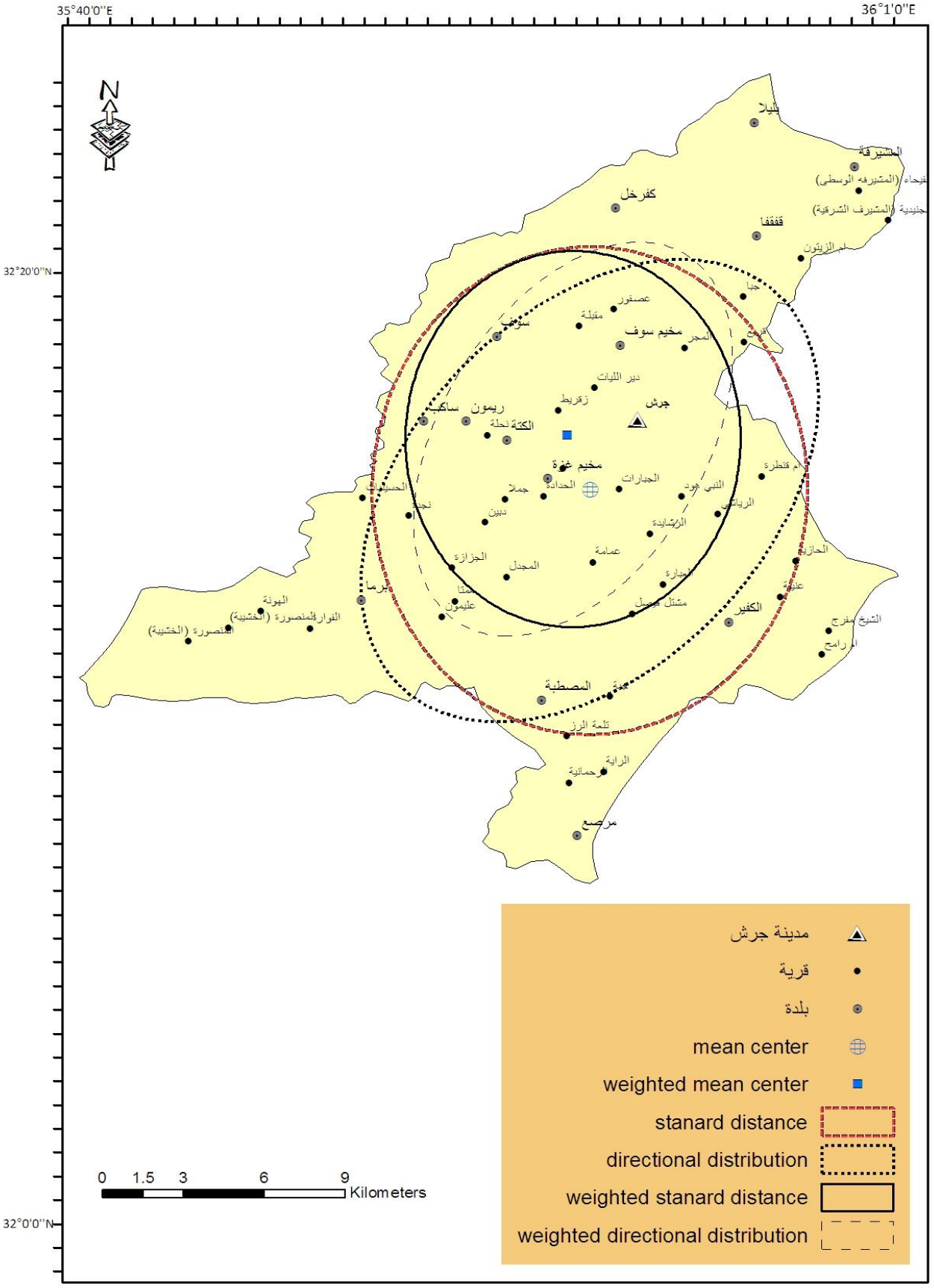
يتوزع سكان محافظة جرش على (55) تجمعاً سكانياً أهمها مدينة جرش وهي مركز المحافظة، ويبلغ عدد السكان الحضر في المحافظة نحو (147137) نسمة يشكلون ما نسبته (72.3%) من إجمالي عدد السكان الذي يقدرون بحوالي (203499) نسمة حسب تقديرات الباحث لعام 2014 يتوزعون على (12) مركزا حضريا، كما هو مبين في الخريطة رقم (1)، في حين تبلغ نسبة سكان الريف (27.7%) من مجمل سكان المحافظة ويعيشون ضمن (43) قرية.

وللكشف عن الصورة الدقيقة لطبيعة التوزيع المكاني لمواقع المراكز العمرانية في محافظة جرش تمّ إيجاد الوسط المكاني الموزون الذي يمثل مركز الثقل للتوزيع المكاني للمراكز العمرانية في محافظة جرش تبعا لعدد السكان في كل تجمع، حيث تظهر الخريطة (2) طبقا لمخرجات GIS نقطة الوسط المكاني الموزون Weighted Mean Centre لمجمل المراكز العمرانية في محافظة جرش، حيث تقع بالقرب من مدينة جرش في موقع يتوسط أكبر المراكز العمرانية في المحافظة، وهي: مخيم غزة، وبلدة سوف، ومخيم سوف، وبلدة ساكب، وريمون، والكتة كما تظهر الخريطة (2) نقطة الوسيط المكاني الموزون Weighted Central Feature، حيث ظهر تقارب بينهما بشكل واضح، وعلاوة على ذلك تمّ إيجاد نقطة الوسط المكاني والوسيط المكاني دون أخذ اعتبار لعدد سكان المراكز العمرانية كوزن وقد ظهر هناك أيضا تقارب بينهما.

ولإظهار مدى تشتت المراكز العمرانية حول مركزها المتوسط الموزون تمّ حساب المسافة المعيارية الموزونة واتجاه توزيعها، حيث يظهر من الخريطة (3) طبقا لمخرجات GIS الوسط المكاني الموزون والدائرة التي يمثل نصف قطرها المسافة المعيارية، فقد بلغ طول نصف قطر الدائرة التي تمثل المسافة المعيارية الموزونة بالنسبة للمراكز العمرانية نحو (6.5) كلم وقد احتوت على (26) تجمعا سكانيا من أصل (55) مجموع المراكز العمرانية قيد الدراسة تشتمل على (73.5%) من مجمل سكان المحافظة، أهمها: مدينة جرش وبلدة سوف وساكب وريمون والكتة ونحلة ومخيم غزة ومخيم سوف..الخ، في حين بلغ طول نصف قطر الدائرة التي تمثل المسافة المعيارية بدون أخذ السكان بالاعتبار بالنسبة للمراكز العمرانية نحو (8) كلم وقد احتوت على (36) تجمعا سكانيا من أصل (55) مجموع المراكز العمرانية قيد الدراسة، كما تظهر الخريطة (3) أيضا أن الاتجاه الفعلي الموزون لتوزيع انتشار المراكز العمرانية تبعا لعدد السكان يتخذ شكلا بيضاويا يمتد باتجاه الشمال الشرقي والجنوب الغربي، كما أن اتجاه توزيعها بدون اخذ السكان كمعيار موزون اتخذ شكلا بيضاويا يمتد بنفس الاتجاه السابق، ويرتبط هذه الامتداد إلى حد كبير بطبوغرافية المنطقة التي تتصف إلى حد ما بكونها منبسطة إلى متموجة ويتراوح ارتفاعها بين 350م –1000م.



خريطة (2) المركز المتوسط والمركز الوسيط للمراكز العمرانية في محافظة جرش



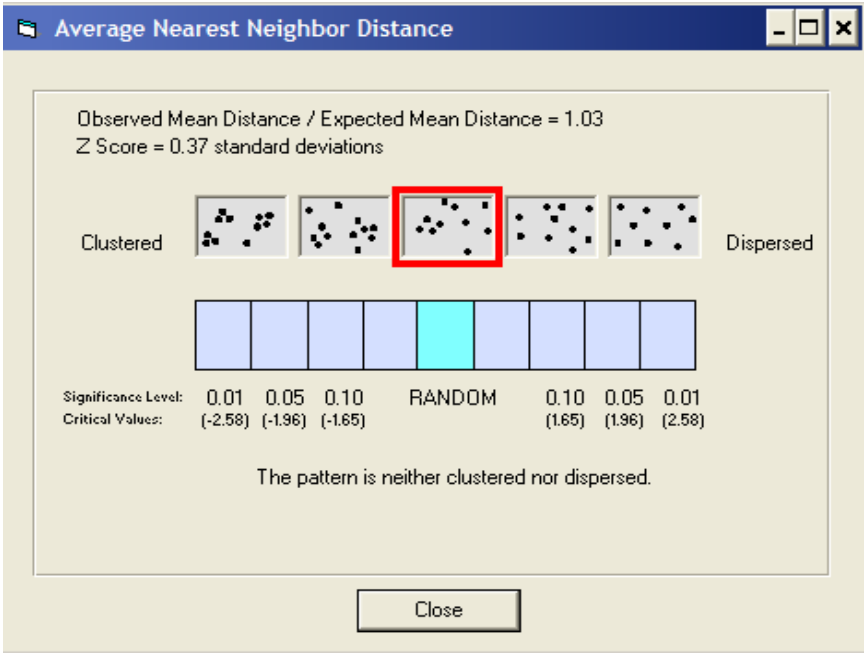
خريطة (3) المسافة المعيارية واتجاه التوزيع المعياري للمراكز العمرانية في محافظة جرش

وطبقا لمخرجات GIS تبين من خلال تطبيق تحليل صلة الجوار على مواقع المراكز العمرانية على مستوى محافظة جرش أن نمط التوزيع الجغرافي للمراكز العمرانية هو أقرب للنمط العشوائي المتشتت كما هو مبين في الشكل (1):

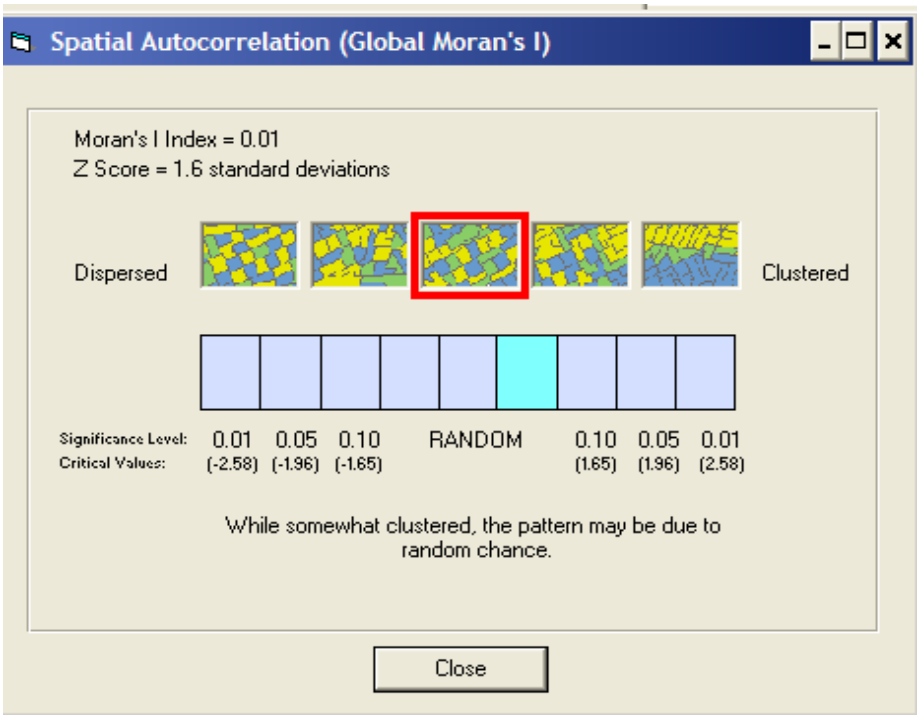
ويشير الشكل (1) إلى أن ناتج قسمة الوسط المحسوب Observed Mean للمراكز العمرانية على الوسط المتوقع Expected Mean، كان 1.03 وهو رقم قريب من الواحد صحيح، مما يعني أن المراكز العمرانية تسلك في توزيعها النمط المكاني العشوائي المتشتت (Random)، وهو يقع ضمن نطاق مستوى ثقة 0.10، كما اظهر التحليل أن قيمة Z وصلت إلى 0.37 في إشارة واضحة إلى انحراف معياري بسيط عن المتوسط الذي يمثل التوزيع العشوائي المتشتت، وهي تقع بين القيم الحرجة للمعيار Z التي تتراوح بين 1.65 و-1.65، الأمر الذي يشير إلى أن شكل النمط الجغرافي لتوزيع المراكز السكانية هو النمط العشوائي المتشتت، بمستوى ثقة عالي يصل إلى 90% وبدلالة إحصائية تقل عن 10%.

ولقياس مدى توزيع مواقع المراكز العمرانية المتجاورة طبقا لعدد سكانها تمّ استخدام معامل الارتباط الذاتي المكاني والذي يعتمد على المقارنة بين القيم المتعلقة بكل مركز عمراني مع القيمة الإحصائية لمعامل مورانس والتي تسمى دليل مورانس (Moran's Index) والتي تكشف عن نمط التوزيع المكاني من حيث نمط متشتت أو متجمع أو عشوائي، حيث يبين الشكل(2) طبقا لمخرجات GIS أن قيمة معامل مورانس للارتباط المكاني بلغت 0.01، وتشير إلى ارتباط مكاني عشوائي بين المراكز العمرانية لمحافظة جرش مع الأخذ بالاعتبار عدد السكان في كل مركز عمراني، وبالنظر إلى الشكل يظهر أن النمط العشوائي يقع ضمن نطاق مستوى ثقة 0.10، كما أنه يرتبط بقيم Z الحرجة التي تتراوح بين 1.65 و-1.65 وقد بلغت قيمة Z نحو 1.6 والتي تدل على أن المراكز العمرانية تتوزع بشكل عشوائي.

وبغرض تحليل الكثافة تمّ إيجاد مواطن الثقل السكاني للمراكز العمرانية وتوزيعها كنقاط، حيث تشير النقط كبيرة الحجم في الخريطة (4) طبقا لمخرجات GIS إلى مواطن الثقل السكاني، كما تمّ تطبيق تحليل كيرنل للتعرف على كثافة التوزيع الجغرافي للسكان على المساحة الجغرافية التي تمتد عليها محافظة جرش عن طريق حساب كثافة النقاط حول المركز، وتكون القيمة أعلى عند المركز وتتناقص بالابتعاد عنه وتظهر نتائج التحليل كما في الخريطة (5) صلة جوار دائرية على شكل حلقات تعكس الكثافة السكانية للمراكز العمرانية في كل نطاق، وهو يظهر اتجاهات السطح كما يشكله الانتشار الجغرافي لتلك المراكز العمرانية، ومما لاشك أن تحليل كيرنل قد عزز التحليل السابق الذي يختبر الاتجاه الجغرافي لامتداد المراكز العمرانية والذي يشير الى اتجاه شمالي شرقي وجنوبي غربي، فقد أظهر تحليل كيرنل كثافة المراكز العمرانية حول نقطة الوسط المكاني الموزونة لاسيما مدينة جرش وتجمعات، مثل: مخيم غزة، ومخيم سوف، وسوف، والكتة، وريمون، وساكب.



الشكل (1) نمط التوزيع المكاني للمراكز العمرانية في محافظة جرش



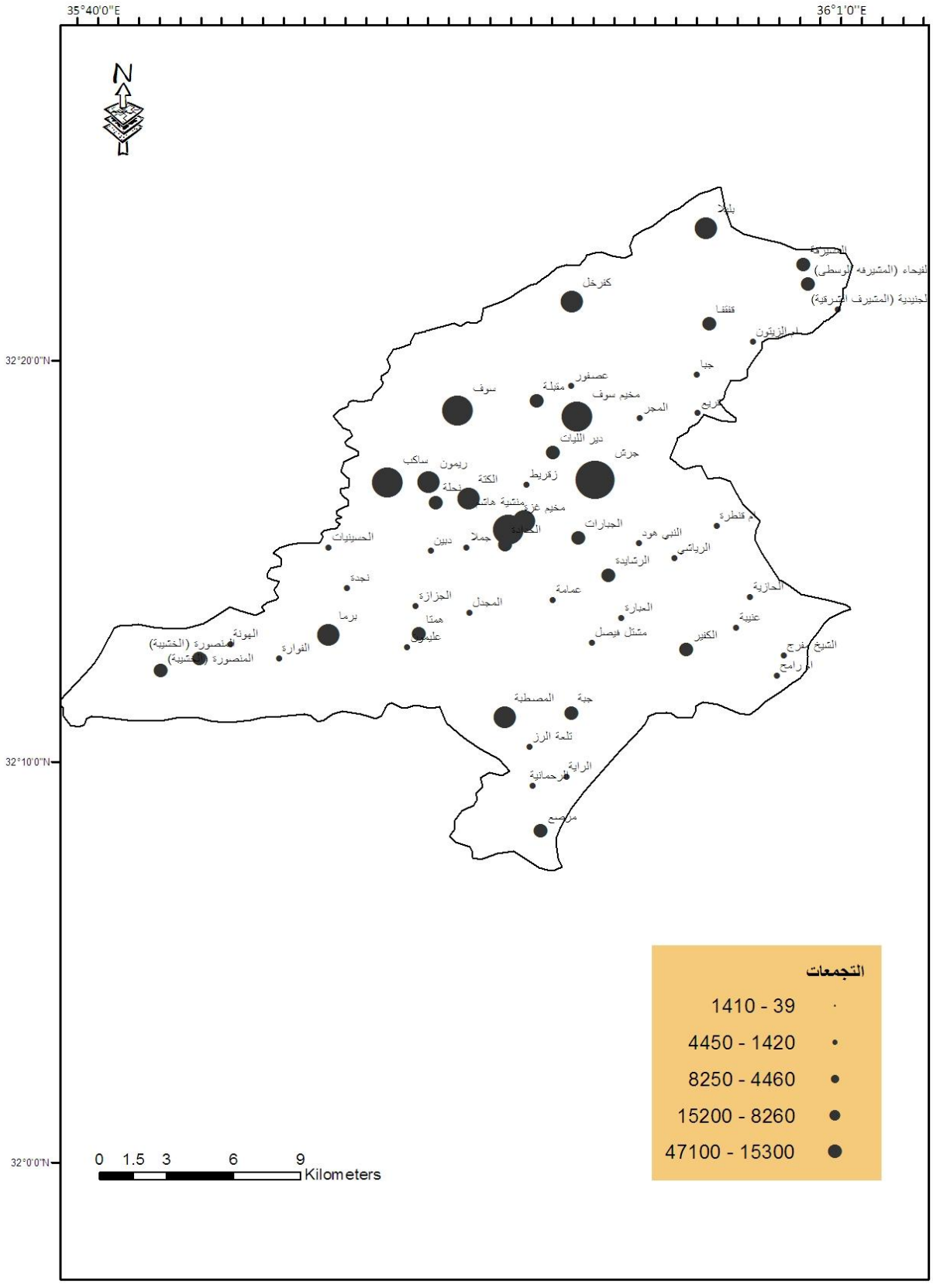
الشكل (2) نمط التوزيع المكاني لنموذج الارتباط الذاتي المكاني(مورانس 1)

ولغرض رسم دوائر نفوذ (مناطق) المراكز العمرانية تمّ تحديد رتب المراكز العمرانية ثم جرى استخدام مضلعات ثيسن على أساس من عدم تقاطع أو تداخل دوائر نفوذ(أقاليم) المراكز العمرانية ذات الرتب المتشابهة، وأن لا تزيد الاستفادة من الخدمات (المستشفى مثلا) بين القرى والمدينة الأم عن (20كلم)، وبين القرى والبلدة (المركز الصحي مثلا) عن (10كلم) وذلك ضمن إقليمها، الذي تحدده طريقة الجار الأقرب.

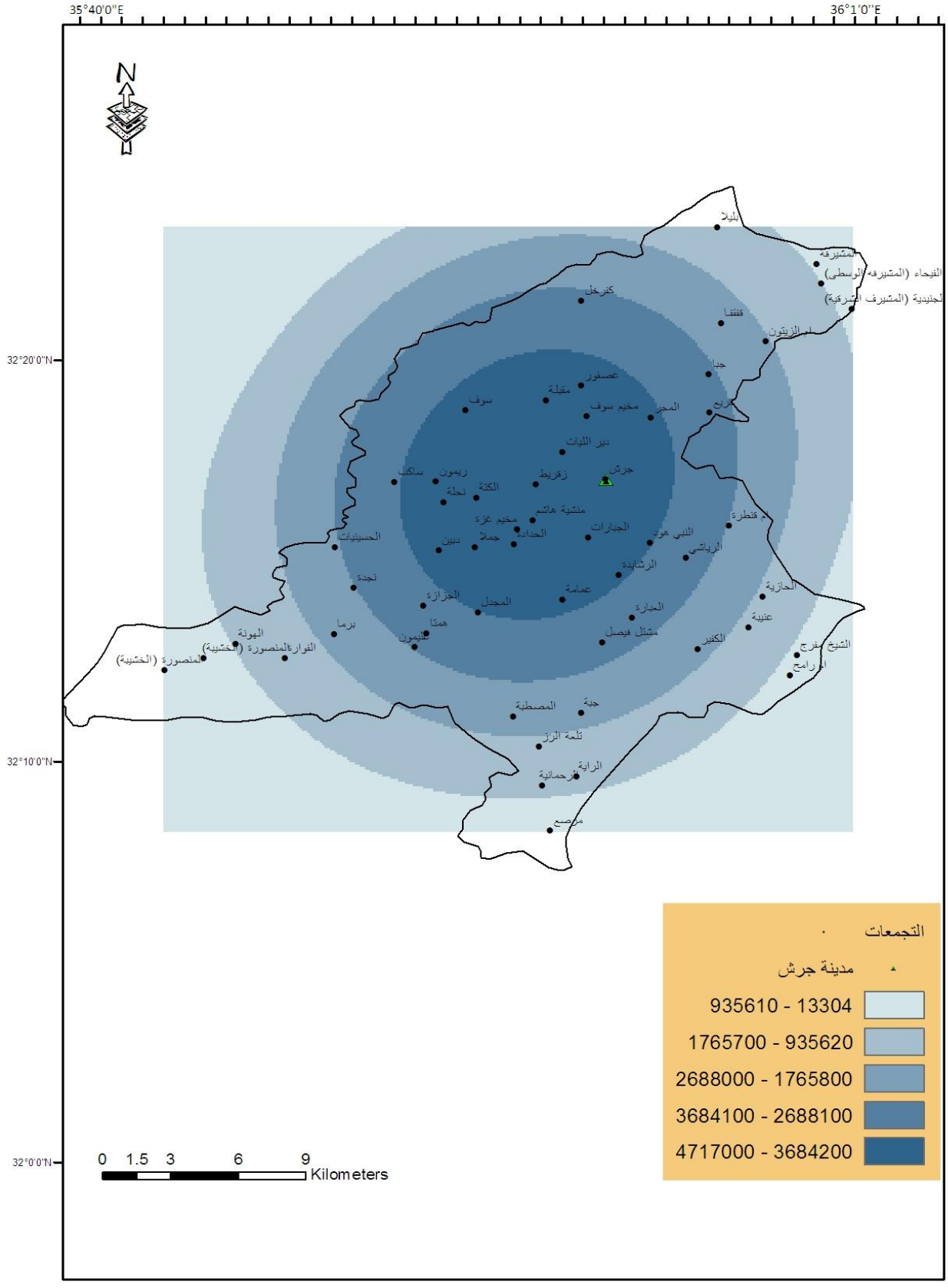
يجري تصنيف المراكز العمرانية إلى رتب رئيسية طبقا لمعايير تقديم مستويات معينة من الخدمات التي تناسب حجم السكان على أساس معين لحصة الفرد في الخدمات، بحيث يمكن للسكان الاستفادة من مستويات خدمات أعلى تقع في مراكز أخرى؛ فعلى سبيل المثال، توجد المدرسة الابتدائية والمتجر الصغير في كل قرية بينما تتحول تلك الخدمات إلى مستوى أعلى في البلدة ليكون هناك مدرسة ثانوية ومركز صحي ومتجر كبير للبيع يخدم سكان البلدة وبعض القرى التي تقع ضمن إقليمها، وعلى مستوى المدينة الأم تتحول تلك الخدمات إلى مستوى أعلى ليكون هناك مدارس ثانوية والمعاهد والجامعة والمستشفى والأسواق وغيرها من الخدمات التي يستفيد منها سكان المدينة وسكان البلدات والقرى التي تقع ضمن إقليمها.

وعن طريق استخدام النظرية البيانية Graph Theory جرى تحديد الأقاليم الوظيفية الخدمية للمراكز العمرانية، فالنظرية البيانية تستخدم لبيان حركة السكان في الحصول على مختلف الخدمات والأنشطة بين المراكز؛ إذ تقوم على أساس تحديد تبعية المراكز العمرانية في علاقاتها الوظيفية الخدمية، وتبرز أهمية هذه النظرية في قدرتها على تحديد تبعية كل مركز للمراكز العمرانية الأخرى، فعلى سبيل المثال؛ يمكن تحديد تبعية المركز العمراني (أ) للمركز العمراني (ب) ومن ثم تحديد تبعية المركز العمراني(ب) إلى المركز العمراني (ج)، وهكذا ...، وهذا يساهم في تحديد رتب المراكز العمرانية حسب هرمية المراكز العمرانية المختلفة (Nustuen, F., and Dacey, M., 1961).

وقد تمّ استخلاص ثلاث رتب رئيسية كأساس في توزيع المراكز العمرانية في محافظة جرش طبقا لمعايير تقديم مستويات معينة من الخدمات، وهي توافر خدمات: العناية الطبية كالمستشفى والمركز الصحي الشامل الذي يقع في مركز المدينة، والخدمات التي تقدمها مديريات الدوائر والمؤسسات الحكومية، البنوك وخدمات الصيرفة، محلات بيع الصاغة والمجوهرات، المدرسة الثانوية، المدرسة الابتدائية، مكتب البريد، مراكز التسوق الكبيرة، مثل: المول، سوق خضار مركزي، مجمع رياضي، منطقة حرفية، مجمع رئيسي لباصات النقل العام، ومحلات بيع الأدوات الكهربائية عالية التقنية، ومحلات بيع الملابس الفاخرة، متاجر بيع الجملة، متاجر بيع بالمفرد، وإلى جانب معيار الخدمات تمّ أخذ عدد سكان بعين الاعتبار، وعليه جرى تقسيم المراكز العمرانية في محافظة جرش إلى ثلاث رتب رئيسية على النحو الآتي:



خريطة (4) توزيع الثقل السكاني للمراكز العمرانية في محافظة جرش



خريطة (5) تحليل كيرنل لاتجاهات انتشار الكثافة السكانية للمراكز العمرانية في محافظة جرش

1. المدينة الأم: تنطوي على مدينة جرش فقط، وهي التجمع الوحيد الذي يشمل على تقديم جميع الخدمات الأنفة الذكر، وهذا يعني أن المدينة تقدم الخدمات لنفسها بالإضافة إلى خدمة جميع المراكز العمرانية من بلدات وقرى الأقل رتبة منها في محافظة جرش، وفي حال عدم توافر أي من الخدمات السالفة يصنف التجمع إلى مستوى أقل رتبة.

2. البلدة: أقل رتبة من المدينة الأم من حيث سعة الأقاليم التي تخدمها وما يرتبط بذلك من حجم سكاني وخدمات ذات نوعية معينة، وعليه بلغ عدد المراكز العمرانية التي تصنف كبلدة في منطقة الدراسة 14 تجمعا، وهي: (سوف، ساكب، الكتة، ريمون، مخيم غزة، مخيم سوف، بليلا، كفرخل، قفقفا، المشيرفة، المصطبة، مرصع، برما، الكفير)، حيث تنطوي فقط على تقديم ستة أنواع من الخدمات السابقة إلى نفسها بالإضافة إلى عدد من القرى التي تقع ضمن إقليمها كالآتي: (مركز صحي شامل، ومدرسة ثانوية، ومدرسة ابتدائية، ومكتب بريد، ومتاجر بيع بالجملة، ومتاجر بيع بالمفرد) وفي حال عدم توافر أي من الخدمات السالفة يصنف التجمع إلى مستوى أقل رتبة، وقد أظهر تطبيق رسم مضلعات ثيسن مناطق (أقاليم) هذه الرتبة من المراكز العمرانية التي انتظمت أنحاء منطقة الدراسة كما في الخريطة رقم (6) والتي يظهر في بعض أقاليمها عدد من القرى التي تخدمها بالإضافة إلى ما تقدمه لنفسها، وتمتاز هذه المناطق بأن النقاط (القرى) ضمن كل منها أقرب إلى البلدة من أي تجمعات مماثلة أخرى. وبالتالي تتصف البلدة ضمن منطقتها بأنها أقرب إلى سكان منطقتها من أية بلدة أخرى مماثلة لها في الرتبة.

3. القرية: أقل رتبة من البلدة من حيث عدد السكان الذين تخدمهم وما يرتبط بذلك من خدمات ذات نوعية معينة، وعليه بلغ عدد المراكز العمرانية التي تصنف كقرية في منطقة الدراسة 40 تجمعا، حيث تنطوي فقط على تقديم نوعان من الخدمات السابقة كالآتي: (مدرسة ابتدائية، ومتاجر بيع بالمفرد)، وقد أظهر تطبيق رسم مضلعات ثيسن مناطق هذه الرتبة من المراكز العمرانية التي انتظمت أنحاء منطقة الدراسة والتي تخدم نفسها فقط كما في الخريطة رقم (7).

ولقد ظهرت الكفاءة المكانية على مستوى المدينة الأم على أساس الكفاءة المكانية التي تمت الإشارة إليها سابقا (أسلوب الحل الأقرب) والذي يأخذ بحجم المراكز العمرانية على مستوى البلدة وعلى مستوى القرية والبعد المكاني الذي تصل إليه الخدمات التي تقدمها المدينة الأم ضمن إقليمها، وكما هو مبين في الجدول(4)، كما ظهرت الكفاءة المكانية للمراكز العمرانية على مستوى البلدة على أساس الكفاءة المكانية الذي تمّ الإشارة إليه سابقا (أسلوب الحل الأقرب) والذي يأخذ بحجم المراكز العمرانية على مستوى القرية والبعد المكاني الذي تصل إليه الخدمات التي تقدمها البلدة ضمن إقليمها، وكما هو مبين في الجدول(1).

الجدول (1)

الكفاءة المكانية للمراكز العمرانية على مستوى رتبة المدينة الأم ورتبة البلدات

الكفاءة المكانية تبعا للرتبة	اسم التجمع السكاني	دليل الكفاءة
الكفاءة المكانية لرتبة المدينة الأم	جرش	2467718
الكفاءة المكانية لرتبة البلدة	مخيم غزة	41179
	برما	28682
	المصطبة	23468
	مخيم سوف	20373
	ساكب	16500
	الكتة	15087
	سوف	13392
	مرصع	10591
	قفقفا	8542
	ريمون	8245
	كفرخل	6784
	بليلا	6016
	الكفير	5639
	المشيرفة	4111

يظهر من مقارنة الجدول عظم الكفاءة المكانية لرتبة مدينة جرش مقارنة برتبة البلدات التابعة لها، حيث تفوقها مرات عديدة، كما يظهر التفاوت في الكفاءة المكانية بالنسبة لرتبة البلدة بتأثير عدد القرى التي تخدمها البلدة ضمن إقليمها؛ فعلى سبيل المثال، تخدم بلدة ساكب قريتين، هما: الحسينيات ونجدة، وتخدم بلدة برما ستة قرى، وهي: همتا وعليمون والمنصورة والجزازة والفوارة والهونة، في حين اقتصرت كل من كفرخل وبليلا وريمون على خدمة سكان البلدة نفسها. أما بالنسبة للمقياس الأخر للكفاءة المكانية بأن لا تقع أي نقطة ضمن المحافظة على بعد يتجاوز (20كلم) عن المستوطنة الأم، فتظهر الكفاءة المكانية لهذه المراكز العمرانية واضحة باستثناء بعض المراكز العمرانية، وهي: بلدة برما وتجمع المنصورة والفوارة والهونة الواقعة في الجزء الجنوبي الغربي من المحافظة، وبلدة مرصع والرحمانية والراية الواقعة في جنوب المحافظة، حيث تتجاوز المسافة عن المدينة الأم (20 كلم)، أما بخصوص المقياس الأخر للكفاءة المكانية بأن لا تقع أي قرية ضمن مناطق البلدات على بعد يتجاوز (10كلم) عن البلدة، فتظهر الكفاءة المكانية لهذه المراكز العمرانية واضحة، حيث لا يظهر مثل هذا التجاوز في نظام مناطق البلدات.

يظهر من مقارنة الجدول عظم الكفاءة المكانية لرتبة مدينة جرش مقارنة برتبة البلدات التابعة لها، حيث تفوقها مرات عديدة، كما يظهر التفاوت في الكفاءة المكانية بالنسبة لرتبة البلدة بتأثير عدد القرى التي تخدمها البلدة ضمن إقليمها؛ فعلى سبيل المثال، تخدم بلدة ساكب قريتين، هما: الحسينيات ونجدة، وتخدم بلدة برما ستة قرى، وهي: همتا وعليمون والمنصورة والجزازة والفوارة والهونة، في حين اقتصرت كل من كفرخل وبليلا وريمون على خدمة سكان البلدة نفسها. أما بالنسبة للمقياس الأخر للكفاءة المكانية بأن لا تقع أي نقطة ضمن المحافظة على بعد يتجاوز (20كلم) عن المستوطنة الأم، فتظهر الكفاءة المكانية لهذه المراكز العمرانية واضحة باستثناء بعض المراكز العمرانية، وهي: بلدة برما وتجمع المنصورة والفوارة والهونة الواقعة في الجزء الجنوبي الغربي من المحافظة، وبلدة مرصع والرحمانية والراية الواقعة في جنوب المحافظة، حيث تتجاوز المسافة عن المدينة الأم (20 كلم)، أما بخصوص المقياس الأخر للكفاءة المكانية بأن لا تقع أي قرية ضمن مناطق البلدات على بعد يتجاوز (10كلم) عن البلدة، فتظهر الكفاءة المكانية لهذه المراكز العمرانية واضحة، حيث لا يظهر مثل هذا التجاوز في نظام مناطق البلدات.

الخاتمة

لقد تم التعرف من خلال هذه الدراسة على الخصائص المكانية لتوزيع المراكز العمرانية في محافظة جرش باستخدام أدوات التحليل المكاني المتوفرة داخل بيئة برمجيات نظم المعلومات الجغرافية، وتم كذلك وضع بعض التوصيات التي تقترح الدراسة مراعاتها.

أظهرت نتائج الدراسة تحديد المواقع المتوسطة لتوزيع المراكز العمرانية في محافظة جرش، فقد تمّ تحديد كل من الوسط المكاني والوسط المكاني الموزون (تبعا لعدد السكان في كل تجمع) الذي يمثل مركز الثقل للتوزيع المكاني للمراكز العمرانية في محافظة جرش، إذ تقع بالقرب من مدينة جرش في موقع يتوسط أكبر المراكز العمرانية في المحافظة، وهي: مخيم عزة، وسوف، ومخيم سوف، وساكب، وريمون، والكتة، كما تمّ تحديد كل من نقطة الوسيط المكاني والوسيط المكاني الموزون، حيث ظهر تقارب بين بعضهما البعض بشكل واضح.

كما تمّ حساب كل من المسافة المعيارية والمسافة المعيارية الموزونة (تبعا لعدد السكان) لشكل انتشار المراكز العمرانية حول الوسط المكاني الموزون واتجاه توزيع المراكز العمرانية لإظهار مدى تشتتها، فقد بلغ طول نصف قطر الدائرة التي تمثل المسافة المعيارية الموزونة بالنسبة للمراكز العمرانية نحو (6.5) كلم وقد احتوت على (26) تجمعا سكانيا من أصل (55) مجموع المراكز العمرانية قيد الدراسة تشتمل على (73.5%) من مجمل سكان المحافظة، أهمها: مدينة جرش وبلدة سوف وساكب وريمون والكتة ونحلة ومخيم غزة ومخيم سوف...الخ، كما ظهر أيضا أن الاتجاه الفعلي الموزون لتوزيع انتشارها تبعا لعدد السكان يتخذ شكلا بيضاويا يمتد بالاتجاه الشمالي الشرقي والجنوبي الغربي؛ بمعنى أن معظم المراكز العمرانية الكبيرة تتركز في الجهة الشمالية الشرقية والجنوبية الغربية من المحافظة، ويرتبط هذا الامتداد إلى حد كبير بطبوغرافية المنطقة التي تتصف بكونها منبسطة إلى متموجة ويتراوح ارتفاعها بين 350م–1000م.

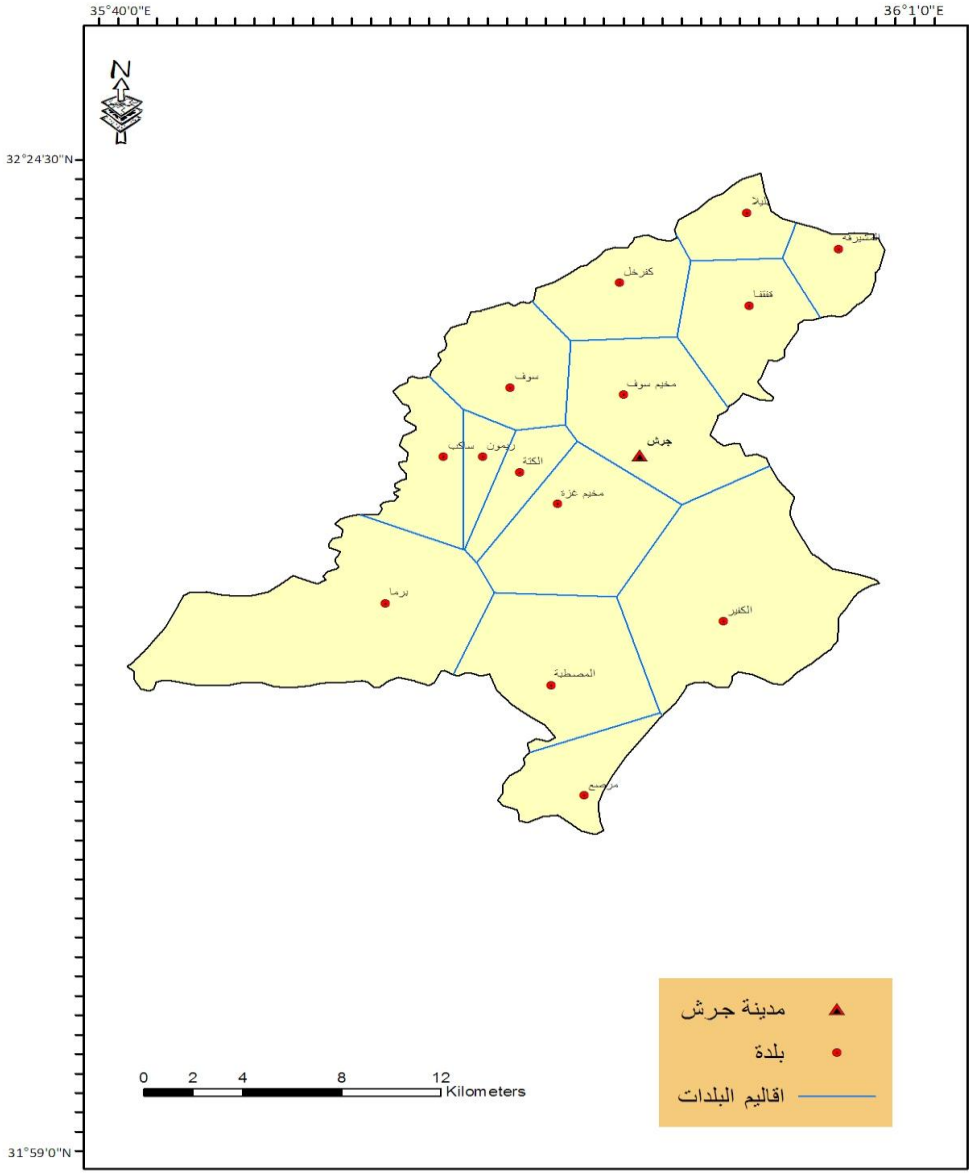
كما أظهرت نتائج الدراسة أن نمط توزيع المراكز العمرانية في المحافظة يتخذ النمط المكاني العشوائي المتشتت، بالإضافة إلى ذلك أشارت قيمة معامل مورانس إلى وجود نمط عشوائي في توزيع المراكز العمرانية المتجاورة لمحافظة جرش مع عدد السكان في كل تجمع.

وأظهرت الدراسة عن طريق تحليل الكثافة مواطن الثقل السكاني على شكل نقاط، وكثافة التوزيع الجغرافي لعدد السكان على المساحة الجغرافية التي تمتد عليها محافظة جرش عن طريق تحليل كيرنل للكثافة الذي يقوم بحساب كثافة النقاط حول

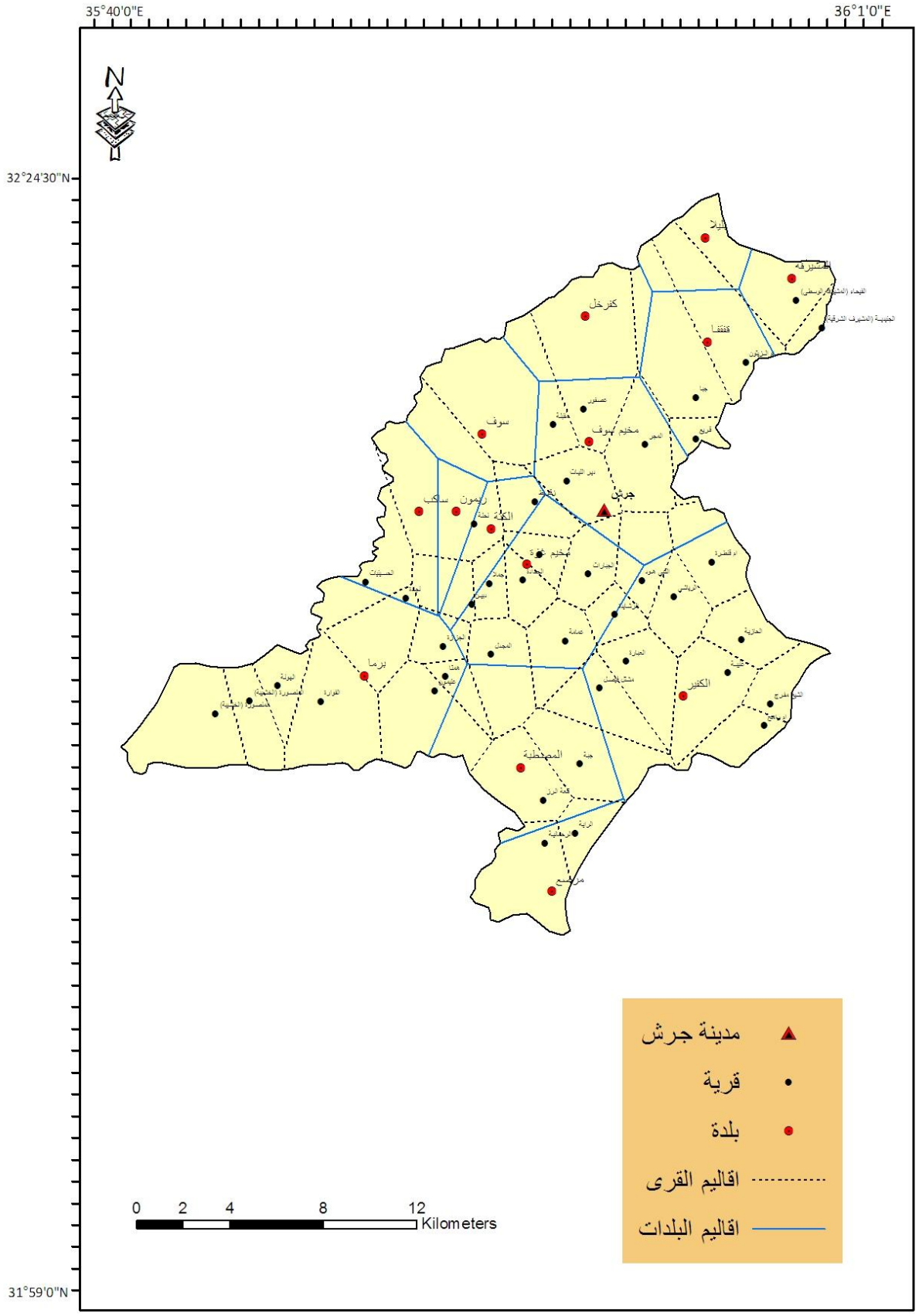
المركز على شكل حلقات تعكس الكثافة السكانية للتجمعات في كل نطاق، وهو يظهر اتجاهات السطح كما يشكله الانتشار الجغرافي لتلك المراكز العمرانية، ومما لاشك فيه أن نتائج تحليل كيرنل قد عززت الاتجاه الجغرافي لامتداد المراكز العمرانية وهو الاتجاه الشمالي الشرقي والجنوبي الغربي.

كما أظهرت الدراسة ثلاث رتب رئيسية، وهي: رتبة المدينة الأم، ورتبة البلدة، ورتبة القرية، كأساس لتوزيع رتب المراكز العمرانية طبقا لمعايير تقديم مستويات معينة من الخدمات، وعلى ضوء ذلك تمّ رسم مناطق (أقاليم) المراكز العمرانية باستخدام مضلعات ثيسن على أساس من عدم تقاطع أو تداخل مناطق المراكز العمرانية ذات الرتب المتشابهة، ثمّ جرى قياس الكفاءة المكانية لها.

وأخيرا توصي الدراسة بناء على تحليل ومناقشة النتائج باعتماد معايير تأخذ بالاعتبار توزيع حجم ووظائف المراكز العمرانية من أجل تصنيفها، وذلك بما يتلاءم مع المعايير المحلية والإقليمية والعالمية في عمليات التخطيط العمراني، كما توصي الدراسة بتحفيز التنمية العمرانية في التجمعات السكانية الصغيرة والمتوسطة في المحافظة بحيث يتحقق نوع من التوازن في توزيع السكان بدلا من تمركزهم في عدد محدود من المراكز العمرانية، ويتم إيجاد هذا التوازن من خلال توجيه الاستثمارات وخلق وظائف مع المشاركة الفاعلة للقطاع الخاص وتوفير البنى الارتكازية لإقامة مناطق تنموية جاذبة للسكان في المحافظة، وكذلك توصي الدراسة بالتأكيد على أهمية التخطيط الإقليمي كأداة إستراتيجية للحد من التباين التنموي فيما بين المراكز العمرانية.



خريطة (6) تطبيق رسم مضلعات ثيسن لأقاليم البلدات في محافظة جرش



خريطة(7) تطبيق رسم مضلعات ثيسن لأقاليم القرى في محافظة جرش

المصادر والمراجع

بني طه، عمر، 2004، دراسة انجراف التربة في مواقع مختارة من محافظة جرش، رسالة ماجستير، رسالة غير منشورة، الجامعة الأردنية، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، ص20.

الجابري، نزهه يقظان، 2005، تحليل النظام الحضري بمنطقة مكة المكرمة الإدارية :دراسة في جغرافية العمران، رسالة دكتوارة غير منشورة، كلية التربية للبنات بجدة.

دائرة الإحصاءات العامة، 2003، الأردن بالأرقام، العدد (6)، عمان، ص5.

دائرة الإحصاءات العامة، 2004، نتائج التعداد العام للسكان والمساكن لعام 2004، عمان.

دائرة الإحصاءات العامة، 2014، التقديرات السكانية لعام 2014، قسم الإحصاءات السكانية، عمان.

داود، جمعة محمد.2012. أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية، ط1، مكة المكرمة، السعودية، ص41-57.

الزهراني، رمزي، 2004، التوزع الجغرافي للسكان والمساكن على المحافظات بالمملكة العربية السعودية"، جامعة أم القرى، مجلة العلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية، المجلد التاسع عشر، العدد 1.

الطرزي، عبدالله، 2007، أنماط التوزيعات المكانية لمراكز الاستيطان البشري في محافظة اربد: دراسة مقارنة وتحليلية لصلة الجوار، مجلة اتحاد الجامعات العربية للآداب، المجلد4، العدد 2، ص223-251.

العزاوي، علي، 2010 التحليل الإحصائي المكاني في نظم المعلومات الجغرافية، جامعة الموصل، استرجاع بتاريخ حزيران 2014 من: http://kotobgis.blogspot.com /2012/06/blog-post_7760.html

العميري، فهد بن علي، 2008، الأنماط المكانية لتوزيع السكان: دراسة تطبيقية على مدينة مكة المكرمة، جامعة الملك بن عبد العزيز: رسالة ماجستير غير منشورة.

عياصرة، ثائر مطلق، 2011، النماذج والطرق الكمية في التخطيط وتطبيقاتها في الحاسوب، ط1، عمان: دار حامد للنشر، ص 546-563.

عياصرة، ثائر مطلق، 2014، الملامح الجغرافية للنظام الحضري في الأردن، الجامعة الأردنية، مجلة الدراسات: العلوم الإنسانية والاجتماعية، (المجلد41، العدد3، 2014).

الفاروق، عبد الحليم، ونزهة يقظان الجابري، 2009، تحليل صلة الجوار في الدراسات الجغرافية بالتطبيق على المراكز العمرانية البشرية بمنطقة مكة المكرمة، مجلة جامعة أم القرى للعلوم الاجتماعية ، مجلد1، العدد(1)، ص151-190.

القحطاني، محمد مفرح، 1998، محافظة ظهران الجنوب بمنطقة عسير: دراسة في جغرافية العمران الريفي، المجلة العربية للعلوم الإنسانية،العدد 63، المجلد 16، ص 134-176.

المعيوف، فيصل، 2011، تنظيم المجال في محافظة المفرق بالمملكة الأردنية الهاشمية، جامعة البصرة: مجلة آداب البصرة، العدد 55، الصفحات 218-241.

Ahmed, Y.A. (2009). Settlements Pattern and Functional Distribution in an Emerging Communities: A Case of a Local Government Area of Kwara State, Nigeria, *The Social Sciences*, 4, (3), 256-263.

Boyle, P. J. and Dunn, C. E. (1991). Redefinition of enumeration district centroids: a test of their accuracy by using Thiessen polygons: *Environment and Planning*,. 23, (8): 1111-1119.

Esri, (2014). arcgis desktop, retrieved from, http://help.arcgis.com /en / arcgisdesktop / 10.0 /help / index.html# /Kernel_Density /009z0000000s000000.

Kryvobokov C. (2011). Defining apartment neighbourhoods with Thiessen polygons and fuzzy equality clustering. 18thAnnual Conference of the European Real Estate Society, Eindhoven, the Netherlands.

Linard, C. Gilbert, M. Snow, RW. Noor, AM. Tatem, AJ. (2012). Population Distribution, Settlement Patterns and Accessibility across Africa in 2010. PLoS ONE 7(2): e31743. doi:10.1371/journal.pone.0031743.

Nustuen, F., and Dacey, M. (1961). A Graph Theory Interpretation of Nodal Region "Papers Regional Science Association" Duxbury press,Vol.7, P. 29-42.

Taylor, P. J. (1977). Quantitative methods in geography: An introduction to spatial analysis. Boston: Houghton Mifflin.

Whynne-Hammond and Charles, (1979). Elements of Human Geography, London, George Allen and Unwin.

Spatial Characteristics of The Distribution of Settlements In The Governorate Of Jerash By Using Geographic Information System

*Tha'er Ayasrah**

ABSTRACT

This study focuses on the characteristics of the spatial distribution of settlements in the governorate of Jerash, by using spatial analysis tools included in Geographic Information System programs, The results of the study showed center point for the distribution of settlements in the governorate. So, it identified the mean center and weighted mean center (According to the Population), also was identified the central feature, and weighted central feature, where it appeared near between each other clearly. In addition, it calculates weighted standard distance to determine the spread of settlements and the direction of the distribution of settlements to show how the dispersion of settlements around its weighted mean center.

As it turns out from the analysis of the results of the study that the distribution of settlements are closer to the random-separate spatial pattern by applying nearest neighbor analysis. And furthermore indicated value of coefficient Moran's to random spatial autocorrelation between localities of the governorate of Jerash, taking into account the number of people in each settlement. Also the study results showed the locations of population concentration as point, and on the form of rings reflect the population density of settlements in each zone. And finally, the results of the study showed a drawing area (regions) Centers of settlements using Theissen polygons and determine the spatial efficiency on the light. Finally, the study provided some of the recommendations and suggestions which will hopefully be used in the development of settlements in Jerash governorate.

Keywords: Geographic Information System (GIS), Proximal Solution, Thiessen polygons or Voronoi Diagram, Spatial Efficiency, Kernel Density Analysis, Nearest Neighbor Analysis, Spatial Autocorrelation Coefficient (Moran's Index).

* Jordan Free Zone Company, Directorate of Planning and Development. Jordan. Received on 25/8/2014 and Accepted for Publication on 22/10/2014.