

تحليل بنية شبكة الطرق في محافظة الكرك، جنوبي الأردن

Structural Analysis of the Road Network in the Governorate of Karak, Southern Jordan

سامر النوايسة*¹، وعابد طاران²، وعمر الضيافاة¹

Samer Nawaiseh, Ayed Taran & Omar Aldayafiah

¹قسم الجغرافيا، جامعة اليرموك، اربد، الأردن

²قسم الجغرافيا، جامعة الحسين بن طلال، معان، الأردن.

*الباحث المراسل، بريد الكتروني: s_nawaiseh@yu.edu.jo

تاريخ التسليم: (2015/11/8)، تاريخ القبول: (2016/3/13)

ملخص

تهدف الدراسة إلى تحليل بنية شبكة الطرق في محافظة الكرك باستخدام النظرية البيانية وبعض الأساليب الكمية، بهدف التعرف على واقع شبكة الطرق من حيث درجة اتصالياتها ودورانياتها وسهولة الوصول وكثافتها، بالإضافة إلى تحليل العلاقة بين أطوال الشبكة والتوزيع السكاني، وتوصلت الدراسة إلى أن شبكة الطرق تعاني من تدني درجة الاتصالية والدورانية بشكل عام. كما توصلت الدراسة إلى أن هناك تفاوت في توزيع شبكة الطرق داخل المحافظة، وأن نسبة أطوال الطرق لا تتناسب مع نسب السكان، لذا أوصت الدراسة بضرورة وضع الخطط التنموية الكفيلة بإعادة توزيع السكان وتلبية احتياجاتهم.

الكلمات الدالة: النظرية البيانية، الدورانية، الاتصالية، سهولة الوصول، دليل شمبل، الكثافة.

Abstract

This study aims to structural analyses road network in Karak Governorate using graphs theory and some quantitative methods in order to recognize the reality of the road network in terms of the degree of Connectivity and Circuitry and Accessibility and Density, in addition to the relationship between the lengths of the network and population distribution analysis, the study found that the road network suffers from the low level of connectivity and Circuitry in general, and the study

concluded that there is a disparity in the road network distribution within the province and that the lengths of roads ratio does fit with population ratios, so the study recommended the need to develop to ensure re-distribution of the population and meet their development plans.

Keywords: Graph Theory, Circuitry, Connectivity, Accessibility, Shimbel Index, Density.

المقدمة

يعد النقل واحداً من أهم الأنشطة البشرية الهامة المرتبطة ارتباطاً وثيقاً بالمكان، وهذا يتجلى فيما تعنيه عناصر النقل بالنسبة للجغرافي، فالحركة في مفهوم الجغرافي هي نتاج علاقات مكانية متبادلة، والطريق وسيلة هذه العلاقة، وهو وثيق الارتباط بعناصر المكان في تشكيلة، وبالعوامل الجغرافية المؤثرة فيه.

تعتبر شبكات الطرق من خدمات البنية التحتية التي تهتم بها الدول بشكل كبير، فهي العامل الأساس في تطور الدول وتوفير الأمن والقوة لها، فالدولة ذات الطرق الجيدة والمخططة يعطيها قوة اقتصادية، وتجارية، وعسكرية (Shabat, 2011). وقد أصبحت حركة الاتصال والترحال من مجريات حياتنا اليومية، لذا تعد شبكات الطرق معياراً لقياس العلاقات والارتباطات بين إقليم وآخر، حيث التفاعل المكاني والارتباطات الإقليمية التي تعتبر من الأمور الأساسية للجغرافيا، وبالتالي فإن الاختلافات المكانية في شبكة الطرق لا تبرز بدون حركة، فشبكات الطرق تعد بمثابة الشرايين التي تغذي الإقليم بأسباب الحياة (Sarkar, 2013).

واقتناعاً بالدور الكبير الذي تلعبه شبكة الطرق في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية، فقد جاءت هذه الدراسة بهدف تحليل بنية شبكة الطرق وتركيبها في محافظة الكرك، من خلال التعرف على درجة اتصالية، ودورانية الشبكة، ودرجة تعرجها وسهولة الوصول، بالإضافة إلى تحليل العلاقة بين أطوال شبكة الطرق من ناحية والمساحة، والكثافة السكانية من ناحية أخرى؛ نظراً لأن تحليل شبكات الطرق وتقدير أبعادها الكمية يعد على جانب كبير من الأهمية من عدة نواحي: فهو أسلوب يمكن أن يتخذ كمؤشر للتطور الاقتصادي الذي وصلت إليه محافظة الكرك، حيث أن التباين في خصائص شبكات الطرق ما هو إلا انعكاس للمظاهر المكانية في النظام الاقتصادي والاجتماعي الذي وصلت إليه المحافظة.

مشكلة الدراسة

لقد شهدت محافظة الكرك تنوعاً ملحوظاً في مختلف الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والخدمية في الآونة الأخيرة نتيجة التطور الذي شهدته المحافظة بفعل النمو السكاني المتزايد الناتج عن الزيادة الطبيعية للسكان، وارتفاع معدلات الهجرة من المناطق والقرى المجاورة لها؛ بسبب إنشاء جامعة مؤتة، وما نجم عنه من تنوع وزيادة في الوظائف الحضرية، الأمر الذي

يتطلب توفير الخدمات الأساسية التي يحتاجها السكان، وانعكس ذلك على زيادة الضغط على خدمات البنية التحتية المتمثلة بشبكات الطرق نتيجة زيادة أعداد المركبات العامة، والخاصة الداخلة والخارجة من المحافظة، وظهور المشكلات، والاختناقات المرورية، وصعوبة الوصول التي أصبحت تعاني منها المحافظة وخاصة مدينة الكرك في ظل غياب التخطيط المناسب لشبكات الطرق التي تمتاز بضيقها وقدمها، وكذلك في ظل غياب التنظيم المكاني للأنشطة، والمرافق والخدمات المختلفة (Althainh, 2005). ونتيجة لذلك تظهر الحاجة الماسة لدراسة تركيب شبكة الطرق في محافظة الكرك من أجل الوقوف على أسباب المشكلة واقتراح الحلول المناسبة والملائمة، والتي يمكن الأخذ بها لحل المشكلة جذريا أو على الأقل التخفيف من حدتها.

أهداف الدراسة

تهدف دراسة تركيب شبكة الطرق في محافظة الكرك إلى تحقيق عدة أهداف يمكن إيجازها فيما يأتي:

1. إعطاء صورة واقعية لشبكة الطرق في محافظة الكرك.
2. تحليل درجة اتصالية شبكة الطرق في محافظة الكرك.
3. تحليل درجة دورانية الشبكة في محافظة الكرك.
4. قياس مدى سهولة الوصول والكثافة المكانية لشبكة الطرق البرية في محافظة الكرك.
5. دراسة العلاقة بين التركيز السكاني وأطوال شبكة الطرق في محافظة الكرك.

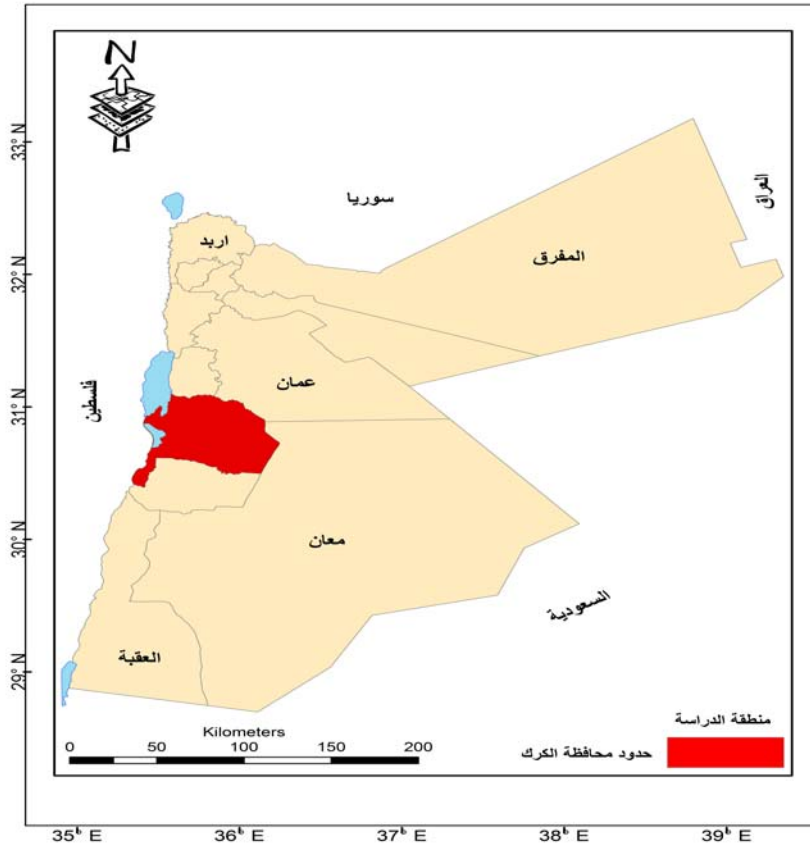
أهمية الدراسة ومبرراتها

تتبع أهمية الدراسة من خلال النقاط التالية:

1. تحليل شبكة الطرق، وإبراز وظيفتها في تحقيق الاتصال بين مركز المحافظة والمراكز البشرية والخدمية التابعة لها من جهة، وبين بقية المحافظات الأخرى من جهة أخرى.
2. تقييم مدى كفاءة شبكة الطرق في محافظة الكرك من خلال قياس مدى اتصالية ودورانية الشبكة.
3. تحديد أولويات الاستثمار والانفاق على مشاريع الطرق، بحيث تراعي التباين المكاني في كثافة شبكة الطرق في محافظة الكرك.
4. تطبيق نظم المعلومات الجغرافية GIS في تحليل البيانات المتعلقة بشبكة الطرق، وإصدار الخرائط والنتائج التي يمكن ان يستفيد منها المخططين واصحاب القرار.

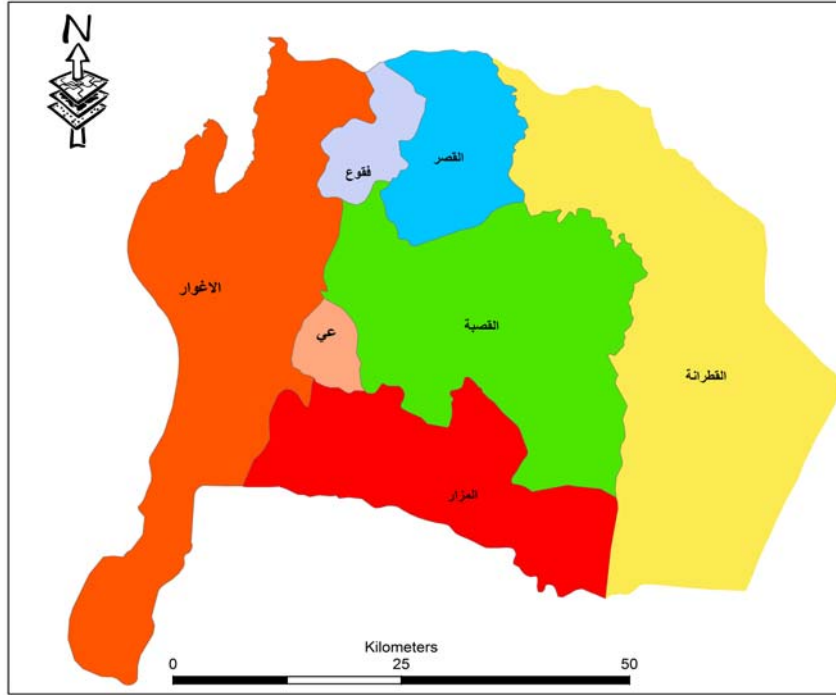
منطقة الدراسة

تقع محافظة الكرك في الجزء الجنوبي من المملكة الأردنية الهاشمية، حيث يحدها من الشمال محافظة مادبا والعاصمة عمان، ومن الجنوب محافظة الطفيلة، ومن الشرق صحراء البادية الأردنية، ومن الغرب البحر الميت، كما يبين الشكل (1). وتقدر مساحة المحافظة حوالي 2701 كم² وتشكل هذه المساحة ما نسبته 2.8% من إجمالي مساحة الأردن والبالغة حوالي 89318 كم²، ومما زاد من أهمية محافظة الكرك مرور الطريق الصحراوي الذي يربط المحافظات الشمالية بالمحافظات الجنوبية في الجهة الشرقية من المحافظة، وكذلك مرور طريق الأغوار الذي يربط شمال المملكة بجنوبها في الجهة الغربية من المحافظة.



شكل (1): منطقة الدراسة (محافظة الكرك).

ويبلغ مجموع عدد السكان في محافظة الكرك لعام 2013م حوالي 306900 نسمة، ونسبة الكثافة السكانية فيها حوالي 11.56 نسمة/كم²، ويتبع للمحافظة إداريا سبعة ألوية، كما يوضح الشكل (2)، (Department of statistics, 2014).



شكل (2): التقسيمات الإدارية في المحافظة.

منهجية الدراسة وأساليبها

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي للتعرف على الخصائص العامة لشبكة الطرق البرية في محافظة الكرك، من حيث أطوالها، واتساعها، وتصنيفها وتطورها، إضافة إلى التوزيع الجغرافي للشبكة وامتدادها واتجاهاتها، وكذلك محاورها الرئيسية، وجمع البيانات والمعلومات الخاصة بموضوع الدراسة من مصادرها المختلفة، كما انه ووفق هذا المنهج فقد تم تمثيل شبكة الطرق في المحافظة على شكل مخطط بياني Graph مؤلف من نقط وخطوط، بحيث تشير النقط للمحطات، وتشير الخطوط لشبكة الطرق لتسهيل وصف وتحليل الشبكة، وبعد ذلك تم تطبيق طرق النظرية البيانية Graph Theory التي تتضمن مقاييس درجة الاتصالية ونسبة الدورانية، كقرينة غاما Gamma Index وقرينة الفا Alpha Index، ومقاييس سهولة

الوصول؛ للتعرف على المحطات سهلة الوصول والمحطات المعزولة صعبة الوصول، كالعدد المتصل Associated Number وقرينة شمبل Shimble Index وقرينة التعرج Detour Index، وذلك وفق معادلات خاصة بكل مقياس من هذه المقاييس.

كما استخدم المنهج التحليلي الذي يعد من المناهج التي أرست جغرافية النقل على أسس علمية تقوم على المفاهيم والنظريات والقوانين (khiar, 1990). لذا استخدم في هذه الدراسة لتحليل المعلومات والبيانات المتعلقة بشبكة الطرق في منطقة الدراسة، وتحليل العلاقات بين شبكة الطرق والأنشطة والمتغيرات المختلفة؛ لاستخلاص النتائج والوصول إلى الحلول المناسبة، وذلك باستخدام أساليب مختلفة باستخدام برنامج GIS.

وقد تم استخدام عدد من الأساليب الإحصائية في مواضع متعددة لمعالجة البيانات، اشتملت على الأسلوب الكمي لقياس درجة الاتصال، والدورانية، وسهولة الوصول، ومؤشر كثافة الشبكة، وقرينة التعرج أو معامل الانعطاف، بالإضافة إلى استخدام التحليل الإحصائي في دراسة العلاقات المتبادلة بين المتغيرات، إلى جانب تطبيقات الخرائط على برنامج GIS والذي أمكن من التعامل مع كافة المتغيرات على الخرائط وتحليلها واستخراجها بعد معالجتها.

الدراسات السابقة

تناول (Khashman, 1994) تحليل بنية شبكة الطرق الاردنية وتباينها الاقليمي، بهدف التعرف على العوامل المؤثرة في تباين درجة اتصالية شبكة الطرق من اقليم الى اخر في الاردن، وابرز دور النظرية البيانية في قياس خصائص بنية وتركيب شبكة الطرق، وفي قياس مدى ارتباط شبكة الطرق بالخصائص الجغرافية في المحافظات الاردنية، وتوصلت الدراسة ان درجة اتصالية شبكة الطرق في معظم المحافظات متباينة ومدنية نسبياً؛ نتيجة الاختلافات المكانية بين الاقاليم من حيث ملامحها الطبيعية وخصائصها الاجتماعية والاقتصادية، وأوصت الدراسة بضرورة اجراء دراسات في المستقبل تتناول عوامل اخرى تؤثر في تركيب وبنية شبكات الطرق مثل: حجم الانفاق المالي المخصص لشق وانشاء الطرق في مختلف المناطق والاقاليم.

وعالج (Al-Tarzi, 1996) التحليل الكمي لشبكة الطرق المعقدة في محافظة اربد عام 1994 بهدف القاء الضوء على واقع شبكة الطرق، واظهار العلاقة بين نمو شبكة الطرق ونمو السكان في المحافظة، وتوصلت الدراسة الى ان اتجاه الطرق الرئيسية يختلف عن اتجاه الطرق الثانوية، كما ان كثافة الطرق تختلف بين مناطق المحافظة، اضافة الى ان سهولة الحركة على الطرق تختلف باختلاف اصنافها ومنطقة سيرها، وان شبكة الطرق في المحافظة يرتفع فيها مؤشر الانعطاف.

وقام (Alterkawi, 2001) بتطبيق نظم المعلومات الجغرافية في تخطيط النقل في مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية، وهدفت الدراسة الى تسليط الضوء على واقع شبكة الطرق في مدينة الرياض، واعداد قاعدة بيانات خاصة بشبكة الطرق، يمكن ان يستفاد منها في

عمليات التخطيط، كما تهدف الى توظيف نظم المعلومات الجغرافية في عملية تحليل رحلات السفر وتحديد الشوارع المزدحمة بالمرور، وايجاد اقصر الطرق للوصول، وتوصلت الدراسة الى ان تقنية نظم المعلومات الجغرافية تعد اداة فعالة في تحليل البيانات المكانية وتلعب دور كبير في مجال تخطيط النقل وتوفير قاعدة بيانات يمكن ان يستفيد منها المخططين واصحاب القرار، كما توصلت الدراسة الى ان هناك طرق في الرياض تشهد حركة ازدحام مروري كبير مثل: طريق الملك فهد، وطريق العليا، والطريق الدائري الجنوبي، في حين ان هناك طرق تشهد حركة مرور معتدلة نوعا ما مثل طريق خريص شرقا والطريق الدائري الشرقي، واوصت الدراسة بضرورة التوسع في تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في النقل؛ للتعرف على اهم العيوب والمشكلات التي تعاني منها شبكات الطرق، وتقديمها لاصحاب القرار حتى يتم اخذها بعين الاعتبار عند عمليات التخطيط.

وتناول (Abraham, 2007) التحليل الكمي للطرق المرصوفة في محافظة سوهاج بجمهورية مصر العربية، بهدف ابراز البناء الداخلي لمحاور الطرق في المحافظة، وتوضيح العلاقة بين مواقع العقد وانماطها النقلية واهميتها، وكذلك بهدف التعرف على خصائص تركيب شبكة الطرق وتباينها المكاني، وتوصلت الدراسة الى ان توزيع شبكة الطرق ذات اتصالية متدنية، ولم يتحقق بها الاتصال المباشر بين جميع عقدها لتصل الى مرحلة الاكتمال، كما توصلت الدراسة الى ان توزيع شبكة الطرق يميل الى التناسق والانتظام، وان محافظة سوهاج كانت الاسهل في امكانية الوصول وذات درجة مركزية عالية.

ودرس (Khazaal, 2009) تحليل نظام شبكة الطرق المعقدة في محافظة اربيل من منظور جغرافي، بهدف التعرف على درجة الاتصالية، والترابط بين التجمعات الحضرية، كما هدفت الدراسة الى تحليل درجة مركزية الشبكة والعقد، وتحليل مؤشر الانعطاف للشبكة، وتوصلت الدراسة الى ان هناك تجمعات حضرية حققت درجة اتصالية عالية مثل: تجمع شقلاوه، في حين ان هناك تجمعات هامشية تعاني من تدني درجة الاتصالية مثل: تجمع حاج عمران، كما توصلت الدراسة الى ان تجمع شقلاوه كانت تمثل العقدة المركزية في شبكة طرق المحافظة مما جعلها مركز اداري مثالي، كما وجد ان مؤشر الانعطاف لشبكة الطرق في المحافظة كان مرتفعا؛ نظرا للطبيعة التضاريسية المعقدة لاراضي المحافظة.

وقامت (Aduory, 2010) بدراسة التحليل الجغرافي لشبكة الطرق في قضاء الدور بهدف معرفة مسارات طرق النقل وطوالها وكثافتها ومدى كفاءتها، وتوصلت الدراسة الى ان كثافة شبكة الطرق في قضاء الدور منخفضة قياسا بالاقضية الاخرى، كما ان مسارات شبكة الطرق في القضاء تتأثر بالعوامل الطبيعية، كالموقع الجغرافي، ومظاهر السطح، والموارد المائية، وكذلك تتأثر بالعوامل البشرية كالنشاط الزراعي، والصناعي وتوزيع السكان.

وعالج (Sola, 2011) التركيب المكاني للبنية الاساسية للطرق في منطقة اكيبي في نيجيريا، وقد هدفت الدراسة الى قياس نسبة اتصالية شبكة الطرق في المنطقة، وتحديد اهم العقد التي يمكن الوصول اليها بسهولة، اضافة الى التعرف على الخصائص الطبوغرافية لشبكة

الطرق في منطقة الدراسة، وتوصلت الدراسة الى تدني نسبة اتصالية شبكة الطرق في المنطقة، وان عقدة ادو-اكييتي (Ado-Ekiti) هي العقدة الأسهل وصولاً مقارنة بالعقد الأخرى، وأوصت الدراسة بضرورة صيانة الطرق الحالية، وإعادة تأهيلها وخاصة الطرق الخارجية، وأنه لا بد من إعادة بناء الجسور الضيقة الواقعة على الطرق السريعة؛ لتلافي الازدحامات المرورية، كما توصي الدراسة بضرورة انشاء العديد من الطرق لتسهيل حركة السكان والسلع والخدمات في المنطقة.

وتناول (Patarasuk, 2012) اتصالية شبكة الطرق وتغير (ديناميكية) الغطاء الأرضي في مقاطعة لوب بوري في تايلاند، بهدف توضيح العلاقة بين تطور شبكة الطرق وتغير الغطاء الأرضي، حيث يرى الباحث ان تطوير شبكة الطرق من شأنه ان يساهم في تحسين التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وتوصلت الدراسة الى ان هناك علاقة قوية بين تطور شبكة الطرق وتغير الغطاء الأرضي، كما توصلت الى ان هناك عدد من انواع الغطاء الأرضي تتأثر بتطور شبكة الطرق مثل: المناطق السكنية والعمرانية ومحاصيل الارز والغابات وغيرها.

ودرس (Sarkar, 2013) تحليل تركيب شبكة الطرق في منطقة كوتش بيهار غرب البنغال في الهند، وتمثلت اهداف الدراسة بتقديم لمحة عن شبكة الطرق الحالية في المنطقة، من حيث التعرف على حالة الطرق، والتباين المكاني لتطور شبكة الطرق، اضافة الى اقتراح بعض الاستراتيجيات ذات العلاقة لصانعي القرار، وتوصلت الدراسة الى ان المنطقة تعاني من تدني مستوى كفاءة شبكة الطرق، وان كثير من المناطق محرومة من توفر شبكات طرق جيدة مما يؤثر على حركة نقل السكان والسلع والخدمات وبالتالي على تنمية تلك المناطق، كما توصلت الدراسة الى ان اكثر العوامل المؤثرة في شبكة الطرق الاخطار الطبيعية، كالفيضانات والسيول، وكذلك غياب اهتمام المنظمات والمؤسسات الحكومية بتلك المناطق وتهميشها، وتوصي الدراسة بضرورة انشاء المزيد من الطرق في المنطقة، وتحسين مستواها للوصول الى مستوى افضل من الاتصالية وسهولة الوصول.

وبحث (Taran, 2015) التحليل المكاني لشبكة الطرق البرية في محافظة المفرق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية بهدف تحليل شبكة الطرق، وابرار وظيفتها في تحقيق الاتصال بين مركز المحافظة والمراكز العمرانية والخدمات التابعة لها من جهة، وبين بقية المحافظات الأخرى من جهة ثانية، بالاضافة الى تقييم مدى كفاءة شبكة الطرق في محافظة المفرق، من خلال قياس نسبة اتصاليته ودرجة ودورانيته، وتوصلت الدراسة الى ان شبكة الطرق في محافظة المفرق تتميز بتدني درجة الاتصالية بوجه عام، حيث تقل نسبة الاتصالية لمعظم شبكات الطرق بالمحافظة عن 42%، كما تشير الى ذلك قيم قرينة غاما، كما أن شبكة الطرق تتميز بتدني نسبة الدورانية حيث أن نسبتها لم تتجاوز 11% كما تشير الى ذلك قيم قرينة الفاء، وأوصت الدراسة بضرورة زيادة نسبة اتصالية ودورانية شبكة الطرق داخل محافظة المفرق من خلال إنشاء العديد من الطرق الجديدة الإضافية؛ فشبكة الطرق ما زالت في معظمها لا توفر إلا الحد الأدنى من الاتصالية والدورانية بين المحطات أو المراكز العمرانية الواقعة عليها.

التحليل والمناقشة

أ. تحليل نسبة الاتصالية والدورانية باستخدام النظرية البيانية

لقد تم تطبيق النظرية البيانية على شبكة الطرق بمختلف أنواعها في ألوية محافظة الكرك، من خلال تمثيل الشبكة الحقيقية على شكل مخطط بياني مؤلف من عدد من الخطوط والنقط داخل برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، بهدف استخراج دليل غاما لمختلف شبكات الطرق في منطقة الدراسة، وذلك بقياس نسبة الاتصالية من خلال المعادلة التالية:

$$\gamma = \frac{e}{3(v-2)}$$

حيث أن:

e. تمثل عدد الخطوط أو الطرق أو الوصلات.

v. تمثل عدد المحطات أو العقد.

وكذلك استخراج دليل الفا لنفس الشبكة لقياس نسبة الدورانية أيضا من خلال المعادلة التالية:

$$\alpha = \frac{e-v+1}{(2v)-5}$$

حيث أن:

e. تمثل عدد الخطوط أو الطرق أو الوصلات.

v. تمثل عدد المحطات أو العقد.

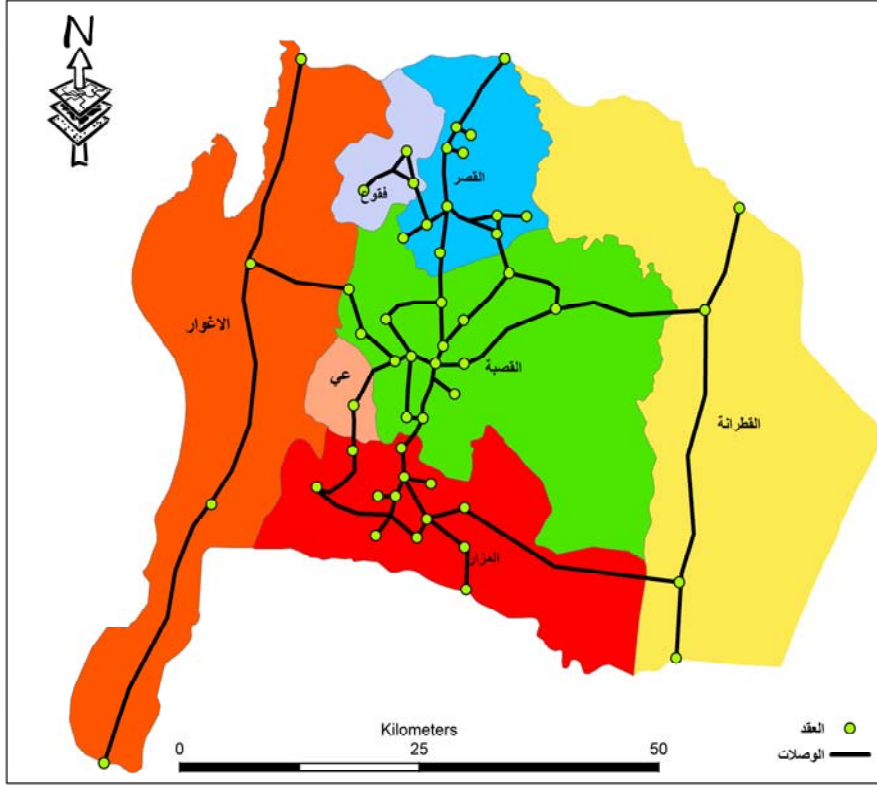
ويبين الجدول (1) معاملات غاما والفا لشبكة الطرق في ألوية محافظة الكرك:

جدول (1): معاملات قرينتي الفا و غاما لشبكة الطرق بألوية محافظة الكرك.

اللواء	عدد المحطات	عدد الخطوط	نسبة الدورانية دليل الفا	درجة الاتصالية دليل غاما
قصبية الكرك	20	24	0.14	0.44
القطرانة	6	5	0	0.42
القصر	15	17	0.12	0.44
فقوع	4	4	0.33	0.66
المزار الجنوبي	16	17	0.24	0.40
الأغوار الجنوبية	5	4	0	0.44
عي	4	3	0	0.50

نستنتج من خلال الجدول (1) ما يلي:

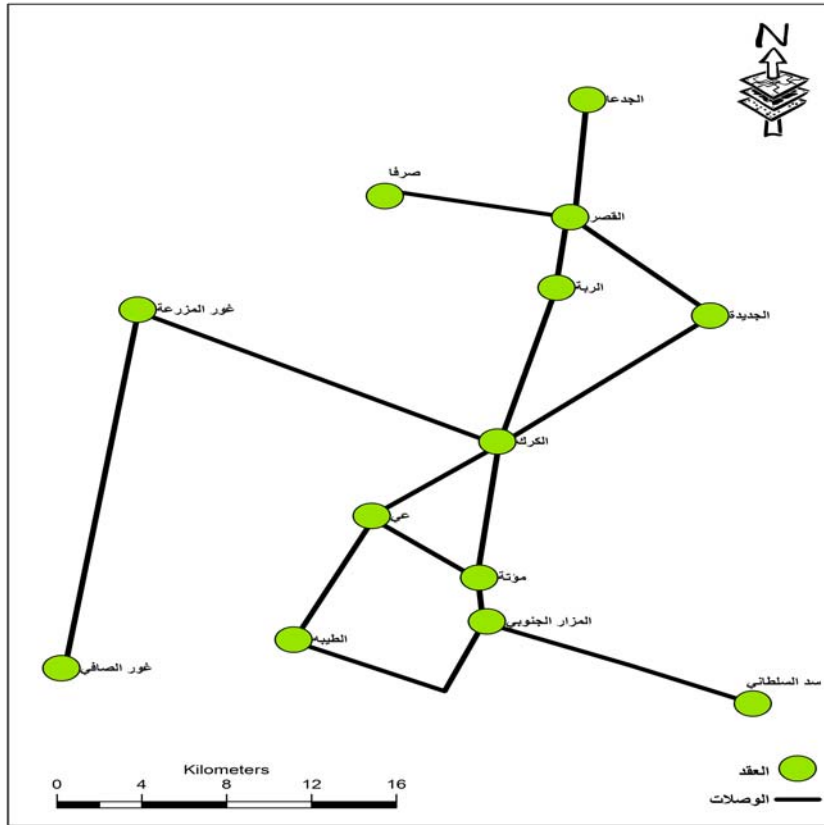
1. هناك تطابق نسبي بين عدد الخطوط أو الطرق في الشبكة، وعدد المحطات أو القرى الواقعة على هذه الشبكة في مختلف ألوية المحافظة، وخاصة في لواء فقوع، ويعني ذلك أن جميع المحطات في المدن الواقعة على تلك الشبكة متصلة بخط واحد على الأقل أو أكثر من الخطوط أو الطرق، بحيث لو تم إزالة أي خط من خطوط تلك الشبكة لا يؤدي إلى فصل الشبكة أو انقطاع الاتصال بين المحطات، مما يشير إلى توفر الحد الأدنى من الاتصالية؛ وبالتالي عدم انعزالية هذه المحطات عن بعضها البعض، انظر الشكل (3).
2. تتميز شبكة الطرق في مختلف ألوية المحافظة بتدني درجة الاتصالية بوجه عام، حيث تقل نسبة الاتصالية لمعظم شبكات الطرق بالمحافظة عن 50%، كما تشير إلى ذلك قيم قرينة غاما.
3. هناك تفاوت شبه ملحوظ بين مختلف شبكات الطرق بالنسبة لدرجة اتصاليته في منطقة الدراسة، وعلى الرغم من انخفاض درجة الاتصالية، إلا أنه يلاحظ أن هذه النسبة تصل أدناها في لواء المزار الجنوبي 40%، وأعلىها في لواء فقوع 66%، أما في باقي ألوية المحافظة فقد تراوحت نسبة الاتصالية بين 42-50%، وقد يعزى هذا التقارب في درجة اتصالية الشبكة إلى تجانس طبوغرافية المنطقة التي تحتوي شبكة الطرق، بالإضافة إلى التجانس المكاني في الخصائص الاقتصادية والسكانية لمختلف المناطق.
4. تتميز شبكة الطرق في محافظة الكرك في معظمها بتدني نسبة الدورانية بشكل ملحوظ، مما يعني قلة عدد الطرق الدائرية في كل الألوية، فالطرق الدائرية كما يشير إليها دليل الفا تكاد تكون معدومة في لواء القطرانة والأغوار الجنوبية وعي، حيث أن نسبة الدورانية كانت 0% في تلك الألوية، في حين بلغت نسبة الدورانية أعلىها في لواء فقوع إذ بلغت حوالي 33%.



شكل (3): الخريطة الطبولوجية لمحافظة الكرك.

ب. تحليل إمكانية أو سهولة الوصول

تعتبر سهولة الوصول عن سهولة الحركة داخل المنطقة واليها، وتعكس هذه السهولة مدى اكتمال شبكة النقل، وتتحدد سهولة الوصول بناء على عدد الوصلات، واتجاه الحركة على هذه الوصلات، (Awadeh, 2007). وقد اتبع الباحث الأسلوب التطبيقي لقياس سهولة الوصول من خلال دراسة الخريطة الطبولوجية لشبكة الطرق في المحافظة كما في الشكل (4)، حيث عمل على تكوين مصفوفة (Matrix)، ووضع على محوريها العقد أو المحطات المدروسة، وقد تم اختيار أكبر المراكز العمرانية سكانا (العقد)، والتي تمثل مراكز الاقضية في جميع ألوية المحافظة، وبالتالي تكونت المصفوفة من 13 عقدة، ممثلة لعدد المراكز العمرانية والتي تمر بها الطرق وللمحورين الأفقي والعمودي.



شكل (4): الخريطة الطبولوجية لشبكة الطرق في محافظة الكرك.

ويمكن قياس سهولة الوصول بين عقد الشبكة بعدة مقاييس من أهمها ما يلي:

1. إمكانية الوصول حسب عدد الوصلات بين العقد (قرينة شمبل (Shimbel):

يعتبر هذا المؤشر من أهم المؤشرات المستخدمة في قياس سهولة الوصول إلى أي عقدة في الشبكة، إذ يمكن بعد إنشاء المصفوفة التي تبين عدد الطرق التي تربط كل محطة ببقية المحطات الأخرى في الشبكة، التعرف إلى أي المحطات الأسهل وصولاً وكذلك المحطات الأكثر انعزالاً في شبكة الطرق باستخدام قرينة أو دليل شمبل، والتي يتم استخراجها بحساب عدد الوصلات بين كل عقدة وأخرى، وجمع كل صف على حده، ثم ترتب العقد حسب سهولة الوصول على أساس أن العقدة التي ترتبط ببقية الشبكة عبر أقل عدد من الوصلات هي أكثرها في سهولة الوصول إلى بقية عقد الشبكة كما في الجدول (2).

جدول (2): مصفوفة سهولة الوصول حسب عدد الوصلات بين العقد (قرينة شمبل).

المحطات	الكرك	الجديدة	الريبة	القصر	صرفا	الجدعا	غور المزرعة	مؤتة	عي	المزار الجنوبي	الطبية	غور الصافي	سد السلطاني	قرينة شمبل	الرتبة
الكرك	1	1	1	2	3	3	1	1	1	2	2	2	3	22	1
الجديدة	1	1	2	1	2	2	2	2	2	3	3	3	4	27	2
الريبة	1	2	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	4	27	2
القصر	2	1	1	1	1	1	3	3	3	4	4	4	5	32	5
صرفا	3	2	2	1	1	2	4	4	4	5	5	5	6	43	9
الجدعا	3	2	2	2	2	2	4	4	4	5	5	5	6	43	9
غور المزرعة	1	2	2	3	4	4	2	2	2	3	3	3	4	31	4
مؤتة	1	2	2	3	4	4	2	1	1	2	2	2	2	27	2
عي	1	2	2	3	4	4	2	1	1	2	2	2	3	28	3
المزار الجنوبي	2	3	3	4	5	5	3	1	2	1	1	1	1	34	6
الطبية	2	3	3	4	5	5	3	2	1	1	1	2	2	35	7
غور الصافي	2	3	3	4	5	5	1	3	3	4	4	4	5	42	8
سد السلطاني	3	4	4	5	6	6	4	2	3	1	2	2	5	45	10

وبناء على البيانات الواردة في الجدول (2) نستنتج ما يلي:

- أ. تمثل مدينة الكرك عقدة مركزية وفق قرينة شمبل، حيث سجلت أدنى قيمة لمجموع عدد الوصلات، فهي تأتي في المرتبة الأولى من حيث سهولة الوصول، إذ يبلغ عدد الطرق اللازمة لربط محطة الكرك بالمحطات جميعها في الشبكة حوالي 22 وصلة، تليها مباشرة قرية الجديدة والريبة، ومؤتة بمجموع 27 وصلة؛ ويرجع ذلك أن هذه القرى تشغل موقعاً عقدياً مركزياً تلتنقي عنده معظم الطرق، وترتبط بمعظم العقد النقلية في الشبكة.
- ب. تختلف باقي القرى في سهولة الوصول، فهناك عقد تتمتع بسهولة وصول جيدة، حيث ترتبط ببقية عقد الشبكة عبر عدد متوسط من الوصلات (أقل من 40 وصلة)، وذلك لأنها تشغل موقعاً شبه مركزي، وتمثلها قرى: عي، والقصر، والطبية، والمزار الجنوبي وغور المزرعة، في حين أن باقي عقد ومحطات الشبكة تنسم بصعوبة الوصول حيث ترتبط كل منها ببقية العقد عبر عدد يتراوح بين (40 - 45 وصلة)، وتمثلها قرى: غور الصافي، والجدعا، وصرفا وسد السلطاني، وتفسير ذلك أنها تشغل مواقع شبه هامشية على الشبكة.
- ج. إن أقل العقد وأضعفها في سهولة الوصول هي قرية سد السلطاني، حيث ترتبط ببقية العقد عبر عدد من الوصلات يبلغ (45 وصلة) حسب قرينة شمبل، وبالتالي تعد الأكثر انعزالا على شبكة الطرق، وذلك لأنها تشغل موقعاً هامشياً متطرفاً في المنطقة الشرقية من محافظة الكرك، وانعزالها عن بقية العقد.

2. إمكانية الوصول حسب الرقم المتصل بكل محطة

يشير الرقم المتصل بكل محطة إلى أعلى رقم في خلايا الصف، إذ عمل الباحث وباعتماد على مصفوفة سهولة الوصول حسب عدد الوصلات بين العقد، باستخراج قيمة الرقم المتصل بكل محطة من المحطات الواقعة على شبكة الطرق، ووضعها في عمود بنهاية المصفوفة، كما في الجدول (3)، وبالتالي فإن أقل رقم متصل بأي محطة يدل على أن هذه المحطة هي الأسهل وصولاً، والعكس صحيح إذ أن أكبر رقم متصل يشير إلى أن تلك المحطة هي الأصعب وصولاً، وبالتالي الأكثر انعزالا.

جدول (3): مصفوفة سهولة الوصول حسب عدد الوصلات بين العقد (الرقم المتصل).

المحطات	الكرك	الجديدة	الرية	القصر	صرفا	الجدعا	عور المرزعة	مؤنة	عي	المرار الحنوي	نظية	عور الصافي	سد السلطاني	الرقم المتصل	ترتبة
الكرك	-	1	1	2	3	3	1	1	1	2	2	2	3	3	1
الجديدة	1	-	2	1	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	2
الرية	1	2	-	1	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	2
القصر	2	1	1	-	1	1	3	3	3	4	4	4	5	5	3
صرفا	3	2	2	1	2	2	4	4	4	5	5	5	6	6	4
الجدعا	3	2	2	1	2	2	4	4	4	5	5	5	6	6	4
عور المرزعة	1	2	2	3	4	4	-	2	2	3	3	1	4	4	2
مؤنة	1	2	2	3	4	4	2	-	1	2	2	3	4	4	2
عي	1	2	2	3	4	4	2	1	-	2	2	3	4	4	2
المرار الحنوي	2	3	3	4	5	5	3	1	2	-	1	4	5	5	3
الظبية	2	3	3	4	5	5	3	2	1	1	-	4	5	5	3
عور الصافي	2	3	3	4	5	5	3	3	3	4	4	-	5	5	3
سد السلطاني	3	4	4	5	6	6	4	2	3	3	2	5	-	6	4

وبناء على البيانات الواردة في الجدول (3) نستنتج ما يلي:

أ. إن قيم الرقم المتصل للمحطات الواقعة على شبكة الطرق في منطقة الدراسة تراوحت بين (3-6)، وقد سجلت مدينة الكرك أدنى قيمة للرقم المتصل بعدد (3) وصلات لذا احتلت المرتبة الأولى، مما يدل أن هذه المحطة هي الأسهل وصولاً والأقل انعزالا؛ نظرا لموقعها المركزي بين عقد الشبكة وزيادة درجة اتصاليتها مع المحطات الأخرى عبر أقل عدد ممكن من الوصلات.

ب. إن معظم المحطات الواقعة على الشبكة تميزت بسهولة وصول متوسطة حسب قيم الرقم المتصل المشار إليها في الجدول السابق، إذ بلغ عدد تلك المحطات حوالي (9) محطات تراوحت قيم الرقم المتصل لها ما بين (4-5)، مما يدل على أن هذه المحطات تقع في أماكن شبه هامشية.

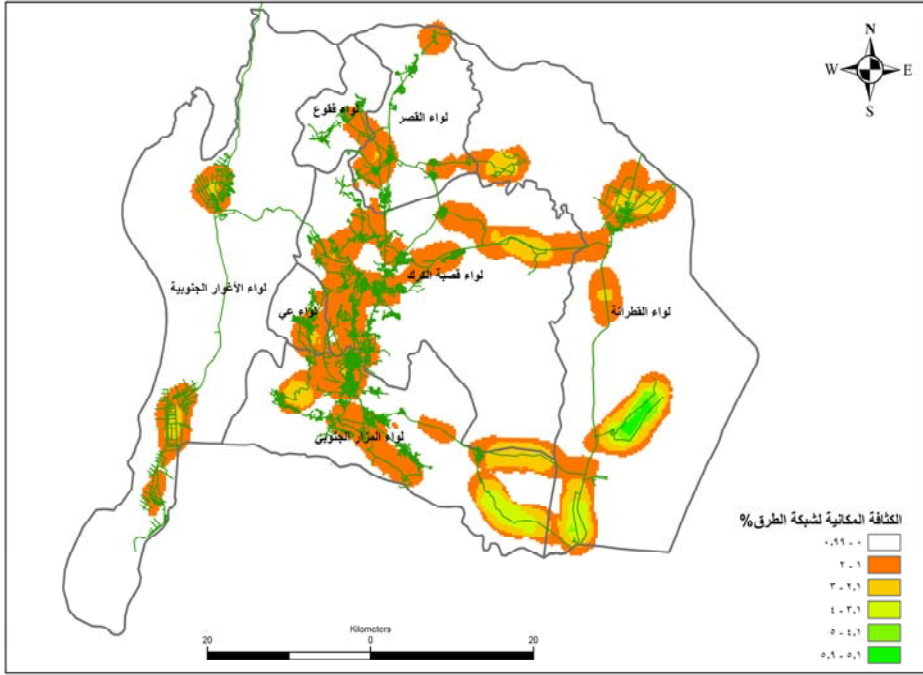
ج. إن بعض المحطات تميزت بصعوبة كبيرة في الوصول، وقد بلغ عددها حوالي (3) محطات تمثلها قرى سد السلطاني وصرفا والجدعا، إذ بلغ العدد المتصل لتلك المحطات (6) وصلات لذا احتلت المراتب الاخيره، مما يشير إلى أن تلك المحطات تشكل مراكز عمرانية هامشية بعيدة عن المحطات الأخرى، مما جعلها أكثر انعزالا.

والجددير بالذكر أن ما تم استنتاجه فيما يتعلق بسهولة الوصول من خلال قرينة شمبل للمحطات الواقعة على الشبكة في منطقة الدراسة، يتوافق إلى حد ما مع ما تم التوصل إليه من خلال الرقم المتصل بكل محطة من المحطات الواقعة على تلك الشبكة، حيث كانت المحطات أو العقد الأسهل وصولا في الشبكة، والتي تم التوصل إليها من خلال قرينة شمبل، هي نفسها المحطات أو العقد التي تم التوصل إليها من خلال الرقم المتصل، وينطبق ذلك أيضا على المحطات الأصعب وصولا والأكثر انعزالا في تلك الشبكة.

3. تحليل كثافة شبكة الطرق

تعد كثافة شبكة الطرق في أي منطقة صورة من صور التوزيع الجغرافي، ومؤشر من المؤشرات المهمة التي يقاس بها مستوى تطور المنطقة وتقدمها اقتصاديا، وتظهر مدى كفاءة الشبكة داخل الإقليم أو الدولة، كما يعد مؤشر الكثافة من ابسط الأساليب الكمية وأيسرها، فالمناطق ذات الكثافة العالية في شبكات الطرق تكون الأفضل في إمكانية الوصول من خلال تقديم خدمات نقل متميزة، عكس المناطق التي تقل فيها نسبة الكثافة (Abu madenh, 2008).

وتتوقف كثافة الطرق على عدة عوامل بعضها جغرافي، وبعضها تاريخي، وبعضها الاخر اقتصادي، وقد تم استخراج الكثافة المكانية لشبكة الطرق في محافظة الكرك من خلال استخدام الاختبار الكارتوغرافي (Line Density) المتوفر في ملحق التحليل المكاني (Spatial Analyst Tools) ضمن برنامج (ArcMap10.2) كما يبين الشكل (5)، حيث وجد أن الكثافة المكانية لشبكة الطرق ترتفع في الأجزاء الوسطى والجنوبية من منطقة الدراسة والتي تشمل كل من لواء قصبه الكرك ولواء عي ولواء المزار الجنوبي ولواء القطرانة، على العكس في الأجزاء الشمالية والغربية والتي تشمل كل من لواء القصر وبقوع والأغوار الجنوبية، إذ نلاحظ انخفاض كبيراً للكثافة فيها.



شكل (5): الكثافة المكانية لشبكة الطرق في محافظة الكرك.

إضافة لما سبق فقد تم حساب كثافة الطرق في ألية محافظة الكرك من خلال توضيح العلاقة بين كل من المساحة وعدد السكان في الألية من جهة، والطرق التي تخدمها من جهة أخرى، لتحديد الألية التي تتمتع بشبكة جيدة، والألية التي تعاني نقصاً في الشبكة؛ والذي يؤثر بغير شك في أوجه النشاط الاقتصادي لها، وقد استخدم لهذا الغرض معادلات رياضية خاصة بكل مؤشر سواء كان كثافة شبكة الطرق بالنسبة للمساحة أو بالنسبة للسكان، كما ورد ذكرها في فصل المنهجية، وبتطبيق هذه المؤشرات على ألية محافظة الكرك السبع فقد تم الحصول على الجدول (4) الموضح أدناه.

جدول (4): كثافة شبكة الطرق بالنسبة للمساحة والسكان في ألبية محافظة الكرك لعام 2013م.

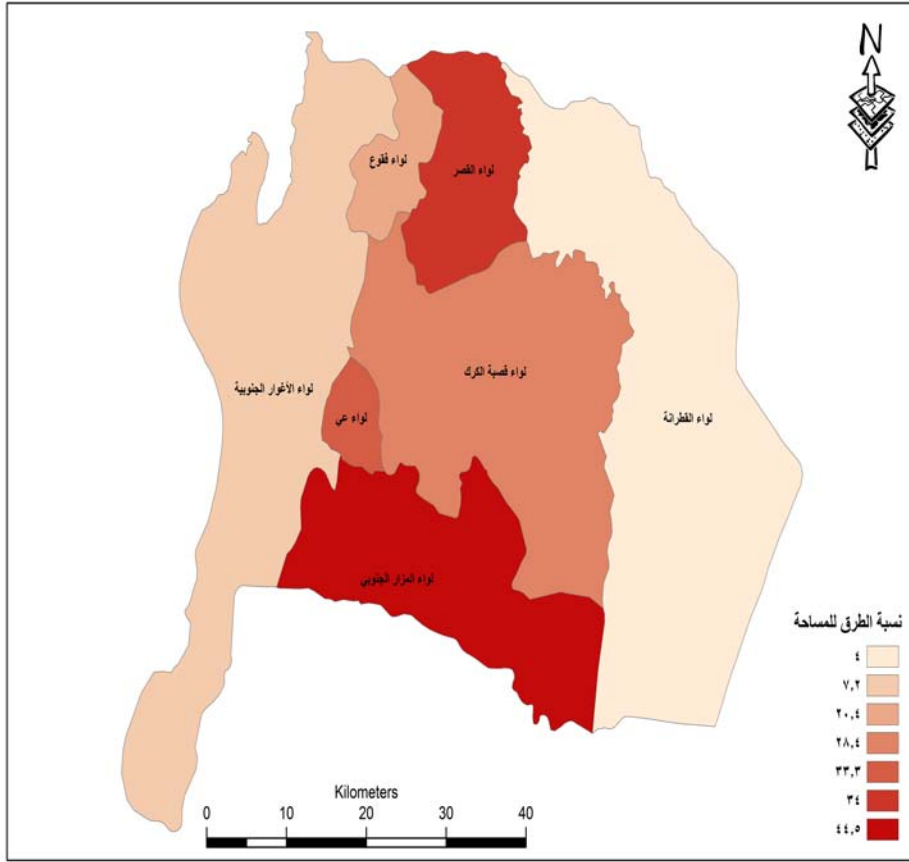
كثافة الطريق للسكان كم ² /1000 نسمة*	كثافة الطريق للمساحة كم ² /100 كم ² *	عدد سكان اللواء /نسمة	مساحة اللواء كم ² /	أطوال الطرق كم ² /	اللواء
2.66	28.4	82710	764	217	قصبية الكرك
4.7	4	8860	1060	42	القطرانة
3.2	34	26600	247	84	القصر
1.4	20.4	15530	103	21	فقوع
3	44.5	72940	494	220	المزار الجنوبي
1.6	7.2	41380	897	65	الأغوار الجنوبية
15	33.3	1238	57	19	عي

*

$$\text{كثافة شبكة الطرق بالنسبة للمساحة} = \frac{\text{اجمالي اطوال الطرق بالكيلومتر}}{\text{مساحة الاقليم بالكيلومتر المربع}} \times 100$$

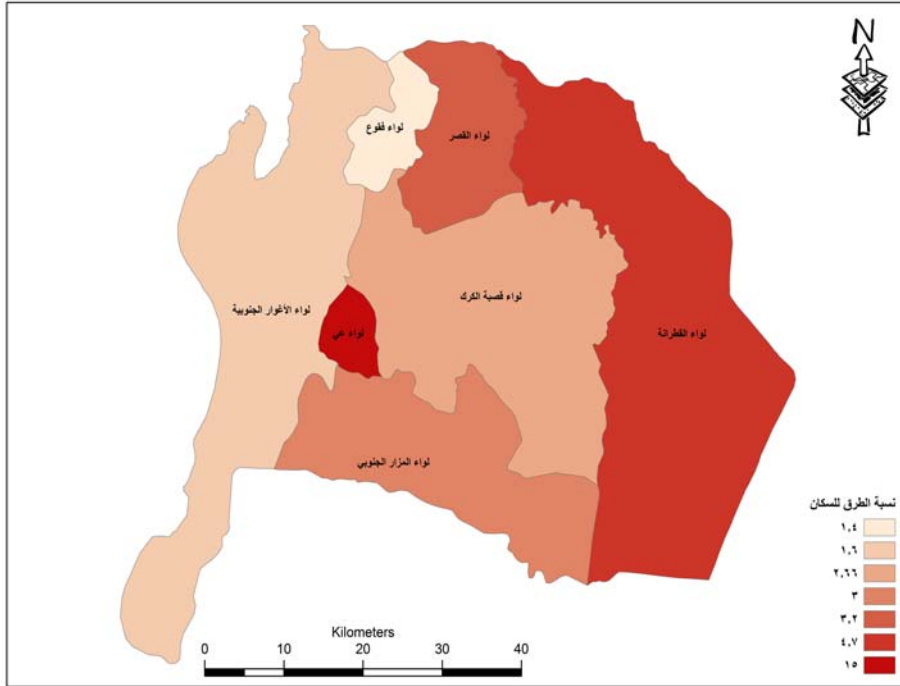
$$\text{كثافة شبكة الطرق بالنسبة للسكان} = \frac{\text{اجمالي اطوال الطرق بالكيلومتر}}{\text{عدد سكان الاقليم}} \times 1000$$

نستنتج من خلال الجدول (4) أن هناك اختلاف في مؤشر كثافة الطريق بالنسبة للمساحة بين ألبية المحافظة، إذ بلغت أقصى نسبة لمؤشر الكثافة في لواء المزار الجنوبي بمقدار 44.5 كم² لكل 100 كم²؛ ويرجع ذلك إلى الامتداد الطولي لشكل اللواء الأمر الذي انعكس على أطوال شبكة الطرق فيه، إضافة لارتفاع عدد التجمعات العمرانية المتمثلة بالقرى في هذا اللواء، في حين بلغت أدنى نسبة لمؤشر الكثافة في لواء القطرانة بنسبة 4 كم² لكل 100 كم² كما يظهر في الشكل (6)؛ ويعود ذلك إلى مساحته الواسعة وقلة عدد التجمعات السكانية فيه نظراً لبعده عن مركز المحافظة، ولظروفه المناخية الجافة شتاءً والحارة صيفاً، الأمر الذي انعكس على كثافة شبكة الطرق.



شكل (6): نسبة كثافة شبكة الطرق بالنسبة للمساحة في ألية محافظة الكرك.

أما بالنسبة لمؤشر الكثافة للسكان، فيلاحظ أن هناك تباين واضح بين ألية المحافظة كما يبين الشكل (7)، حيث وصلت أقصاها في لواء عبي بمقدار 15 كم² لكل 1000 نسمة، وأدناها في لواء قفوع بمقدار 1.4 كم² لكل 1000 نسمة، مما يؤكد زيادة عدد السكان وعدد التجمعات العمرانية من جهة، وانخفاض كثافة الطرق من جهة أخرى في لواء قفوع، في حين أن لواء عبي يمتاز بارتفاع الكثافة السكانية وتركز التجمعات السكانية فيه بمساحة صغيرة نسبياً، الأمر الذي انعكس على كثافة شبكة الطرق فيه، مما يعني الحاجة إلى مزيد من الاهتمام من قبل الجهات المختصة لتطوير الطرق لخدمة عملية النقل داخل هذا اللواء.



شكل (7): نسبة كثافة شبكة الطرق بالنسبة للسكان في ألية محافظة الكرك.

والجدير بالذكر أن مؤشر الكثافة بالنسبة للمساحة يحمل في طياته عيب، وهو أن حساب الكثافة يكون مضللاً في الأقاليم أو الدول ذات المساحات الكبيرة، لأن جزءاً كبيراً من تلك المساحات تكون غير معمورة بالسكان كالصحاري والجبال شديدة التضرس، وعلى العكس بالنسبة لمنطقة الدراسة التي تمتاز بان مؤشر الكثافة بالنسبة للمساحة مرتفع، باستثناء لوائي القطرانة والأغوار الجنوبية؛ ويرجع ذلك لصغر مساحة الألية من ناحية، وقرب التجمعات السكانية من بعضها البعض من ناحية أخرى، ولذلك يفضل حساب كثافة شبكة الطرق على أساس عدد السكان أفضل من حسابها على أساس المساحة؛ وذلك لأن السكان هم مصدر الحركة والتنقل على الطرق ومصدر النشاط الاقتصادي في أي المنطقة.

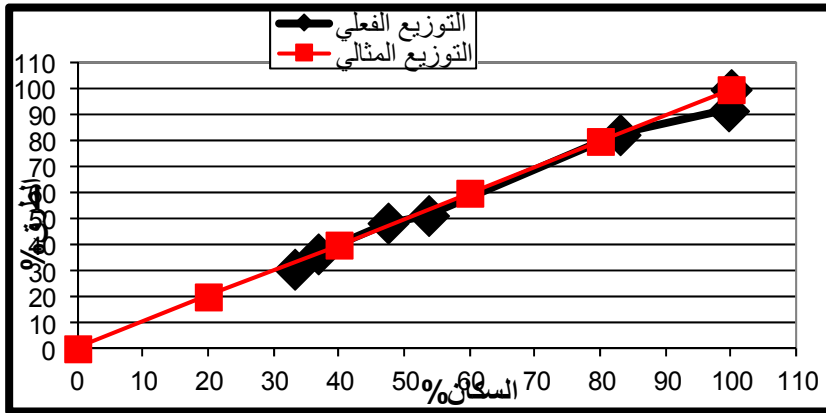
4. العلاقة بين تركيز السكان وأطوال الطرق

إن التباين والاختلاف بين تركيز السكان وأطوال الطرق في ألية منطقة الدراسة غير مكتمل الوضوح، لذا يمكن التحقق من هذه العلاقة باستخدام منحنى لورنز الذي يعتبر احد مؤشرات التفاوت (Index of Difference)، ويتكون منحنى لورنز من خطي توزيع احدهما يمثل التوزيع المثالي والآخر يمثل التوزيع الفعلي، وتعبير المسافة المحصورة بين التوزيع

الفعلي و المثالي عن مدى العدالة في التوزيع، فكلما ابتعد خط التوزيع الفعلي عن المثالي دل ذلك على عدم العدالة في التوزيع والعكس صحيح ، ويستخدم في الدراسات الجغرافية لمعرفة وإظهار التفاوت في تشتت أو تركيز ظاهرة ما في منطقة معينة، (khiar, 1990). ولذلك استخدم منحني لورنز لمعرفة مقدار التباين بين متغيري السكان وأطوال الطرق كما يبين الشكل (8) وذلك بترتيب السكان حسب ألية المحافظة وفقا للجدول (5) .

جدول (5): السكان وأطوال الطرق تراكميا.

اللواء	عدد السكان /نسمة	النسبة المنوية للسكان %	تراكم النسبة المنوية للسكان %	أطوال الطرق/كم	النسبة المنوية للطرق %	تراكم النسبة المنوية للطرق %
قصبية الكرك	82710	33.2	33.2	217	32.5	32.5
القطرانة	8860	3.6	36.8	42	6.3	38.8
القصر	26600	10.7	47.5	84	12.6	51.4
فقوع	15530	6.2	53.7	21	3.1	54.5
المزار الجنوبي	72940	29.3	83	220	33	87.5
الأغوار الجنوبية	41380	16.6	99.6	65	9.7	97.2
عي	1238	0.4	100	19	2.8	100
المجموع	249258	100	-	668	100	-



شكل (8): العلاقة بين تركيز السكان وأطوال الطرق في محافظة الكرك باستخدام منحني لورنز.

يتضح من الشكل (8) تساوي النسب المتراكمة لمتغير السكان مع النسب المتراكمة لمتغير أطوال الطرق تقريبا، وهذا يبرز التجانس في نصيب السكان من أطوال الطرق في ألوية منطقة الدراسة المختلفة، فقد تبين أن 99.6% من السكان يحصلون على 91.8% تقريبا من الطرق، وأن 53.7% من السكان يحصلون على 51.4% من الطرق، مما يعني أن هناك توازن في تناسب توزيع الطرق مع توزيع السكان في محافظة الكرك، فعلى سبيل المثال: لواء قصبه الكرك، ولواء المزار الجنوبي يمثلان 63.4% من السكان، يحصلان على 61.9% من أطوال الطرق في المحافظة بحكم تناسب عدد السكان فيهما مع نسبة أطوال الطرق، وكذلك الحال بالنسبة لباقي الألوية في محافظة الكرك.

النتائج

بناء على نتائج أساليب التحليل والمناقشة، فإن الدراسة توصلت إلى النتائج الآتية

1. تتميز شبكة الطرق في مختلف ألوية محافظة الكرك بتدني درجة الاتصالية بوجه عام، حيث تقل نسبة الاتصالية لمعظم شبكات الطرق بالمحافظة عن 50%، كما تشير إلى ذلك قيم قرينة غاما.
2. هناك تفاوت شبه ملحوظ بين مختلف شبكات الطرق بالنسبة لدرجة اتصاليته في منطقة الدراسة، وبالرغم من تدني هذه النسبة بوجه عام، إذ تصل نسبة الاتصالية أداها في المزار الجنوبي إلى 0.40%، وأعلاها في لواء فقوع 0.66%، أما في باقي ألوية المحافظة فتتراوح نسبة الاتصالية بين 0.41-0.50%، وقد يعزى هذا التقارب في درجة اتصالية الشبكة إلى تجانس طوبوغرافية المنطقة التي تحتوي شبكة الطرق، بالإضافة إلى التجانس المكاني في الخصائص الاقتصادية والسكانية لمختلف المناطق.
3. تتميز شبكة الطرق في محافظة الكرك في معظمها بتدني نسبة الدورانية بشكل ملحوظ، مما يعني قلة عدد الطرق الدائرية في كل الألوية، فنسبة الدورانية كما يشير إليها دليل الفا تكاد تكون معدومة في لواء القطرانة ولواء الأغوار الجنوبية ولواء عي، في حين بلغت نسبة الدورانية أعلاها في لواء فقوع إذ بلغت حوالي 0.33%.
4. تمثل مدينة الكرك عقدة مركزية وفق قرينة شمبل ومقياس الرقم المتصل، حيث سجلت أدنى قيمة لمجموع عدد الوصلات، فهي تأتي في المرتبة الأولى من حيث سهولة الوصول، نظرا لموقعها المركزي بين عقد الشبكة وزيادة درجة اتصاليته مع المحطات الأخرى عبر أقل عدد ممكن من الوصلات.
5. سجل لواء المزار الجنوبي أعلى نسبة في كثافة الطرق بالنسبة للمساحة بنسبة وصلت إلى 44.5 كم/100 كم، في حين أن لواء عي سجل أعلى نسبة في كثافة الطرق بالنسبة للسكان بنسبة وصلت إلى 15 كم/1000 نسمة.

6. تساوي النسب المتراكمة لمتغير السكان مع النسب المتراكمة لمتغير أطوال الطرق، وهذا يبرز التجانس في مدى نصيب السكان من الطرق في ألوية منطقة الدراسة المختلفة بحكم تناسب عدد السكان فيها مع نسبة أطوال الطرق.

التوصيات

من خلال النتائج التي توصلت إليها الدراسة فإنه من الممكن اقتراح عدد من التوصيات التي قد تسهم في الوصول إلى وضع أفضل في مجال تخطيط شبكات الطرق في المدن والمحافظات، ويمكن تلخيص التوصيات على النحو التالي:

1. إعطاء أولوية إنشاء الطرق الجديدة للمناطق التي تعاني من تدني اتصالية شبكات الطرق في ضوء التباين المكاني لدرجة الاتصالية بشبكة الطرق داخل المحافظة.
2. ضرورة الاهتمام بشبكة الطرق القروية من حيث توسيعها وصيانتها ورفع درجة كفاءتها باعتبارها طرقاً مكملة لشبكة الطرق الرئيسية والثانوية، كما أن الطرق القروية تعمل على توفير الدورانية لشبكة الطرق الكلية.
3. اخذ الحجم والتوزيع السكاني بعين الاعتبار عند إعداد خطط التنمية المستدامة بشكل عام والخطط المتعلقة بخدمات النقل بشكل خاص.
4. توجيه أنظار المخططين وأصحاب القرار للاهتمام بتنمية المناطق النائية ووضع الخطط الكفيلة بتحسين أوضاعها خاصة خدمات البنية التحتية كمحافظة الكرك.
5. تطبيق مثل هذه الدراسة التحليلية من حيث المنهج على شبكات الطرق ببقية محافظات المملكة لإبراز الاختلافات الجغرافية للمحافظات وانعكاساتها على تركيب شبكات الطرق فيها.

References (Arabic & English)

- Abdo, S. (2007). *The Geography of Urban Transportation*, Kuwaiti geographic society, No. 321, Kuwait University.
- Abraham, A. (2007). Quantitative Analysis of Paved Roads in the province of Sohag, Egypt Arabic Republic, *Social Science Journal, Sohag University, Egypt*, 35(2).
- Abu madenh, H. (2008). the Road Network in the Murzuq Division (studied in the geography of transportation). *The Satele Journal*, 7th October University, Libya, issue 4.

- Abu Sabha, K. (2007). *Uurban Geography*, Wael publishing, Amman.
- Aduory, R. (2010). Geographical Analysis of the Network of Roads in the Duor for 2008, *Journal of Tikrit University for the humanities, University of Tikrit, Iraq*, 17(3).
- Al khashman, A. (2013). *The Geography of Transportation (Geographical and Analytical Perspective)*, Wael publishing, Amman, Jordan.
- Al-Tarzi, A. (1996). Quantitative Analysis of the Network of Paved Roads in Irbid governorate in 1994, *Yarmouk research journal "series of human and social sciences"*, 12(1). Yarmouk University, Jordan.
- Alterkawi, M. (2001). Application of GIS in Transportation Planning The Case of Riyadh, the Kingdom of Saudi Arabia, *GBER*, 1(2). 38-46.
- Altkhainh, W. (2005). *The problem of Traffic Crisis in Karak City: Geographical study*, (M.Sc.dissertation, Mu'tah University), Kerak, Jordan.
- Alzokh, M. (1988). *Transport Geography*, knowledge House, Alexandria, Egypt.
- Awadeh, G. (2007), *Easy access to Public Services in Palestinian cities (a case study of Nablus)*, (M.Sc.dissertation, An-Najah National University), Palestine.
- Basher, M. (2010), The road Network in the Territory of the Sultanate of Oman internal "study the use of geographic information systems". *Journal of the Faculty of Arts and social sciences*, 6(2), Sultan Qaboos University, Oman, pp. 33-47.
- Dabbas, A. (2014). *The Effect of the Degree of Contact in transportation Network in the Planning of Public Transport Services*

- in Amman*, (M.Sc.dissertation, Al-Balqa applied University). salt, Jordan. Department of statistics, (2014). unpublished data.
- khar, P. (1990). *Geographic Search Methods and Techniques*, Mars, Saudi Arabia.
 - Khashman, A. (1994), An Analysis of Jordan's Road Network Structure and its Regional Variability, *Journal of Dirasat*, 22 A(3).
 - Khatib, M. (2011). *Road Transport in Jenin "the study of geography"*. (M.Sc.dissertation, An-Najah National University), Palestine.
 - Khazaal, S. (2009), A geographical Analysis of Road Network System in Erbil governorate, *Journal of Diyala*, (34). University of Salahaddin, Iraq,
 - Patarasuk, R. (2013), Road Network Connectivity and Land-cover Dynamics in Lop Buri province, Thailand, *Journal of Transport Geography*, (28), 111-123.
 - Sarkar, D. (2013). Structural Analysis of Existing Road Networks of Cooch Behar District, West Bengal, India, Ethiopian, *Journal of Environmental Studies and Management*, 6(10). 74-81.
 - Shabat, A. (2011). *the Road Transport Network in Gaza City (study on transport geography using GIS)*, (M.Sc.dissertation, Islamic University of Gaza), Palestine.
 - Sola, O. (2011). Spatial Structure of Road Infrastructure in Ekiti State, Nigeria, *Advances in Natural Science*. 4(2). 138-142.
 - Taran, A. & makhamra, Z. (2015), Quantitative Analysis of Road Network in the Mafraq Governorate, *the Dirasat journal (Humanities and social sciences)*, University of Jordan, Vol 42.