Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الأول، العدد السابع عشر، سبتمبر 2021م
Issn :2710- 4141

تحليل خصائص شبكة الطرق في مدينة البيضاء باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

د.انتصار حاتم أفكيرين
كلية التاريخ والحضارة – جامعة محمد بن علي السنوسي
intesarhallfhc@ius.edu.ly

د.ابتسام علي المجيعي
كلية التربية – جامعة مصراتة
i.elmajie@edu.misuratau.edu.ly

الملخص:

تتناول هذه الدراسة خصائص شبكة الطرق في مدينة البيضاء باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، تنبع أهمية الدراسة من خلال إبراز مدى تحقيق شبكة الطرق في المدينة لاحتياجات السكان من حيث إمكانية الوصول والترابط بين أجزائها، وإظهار المحلات الادارية التي هي بحاجة إلى اهتمام أكثر. كما تكمن أهميتها في استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحليل خصائص شبكة الطرق في مدينة البيضاء للمساعدة في تحليل واقع شبكة الطرق وتقديمه لصانعي القرار والمخططين من أجل وضع الحلول المناسبة للمشاكل المختلفة التي تُعاني منها هذه الشبكة. وتهدف هذه الدراسة إلى تحليل واقع شبكة الطرق في مدينة البيضاء والتعرف على المشاكل التي تُعاني منها، والعوامل المؤثرة فيها. تم استخدام برنامج Arc GIS 10.3وخرائط الطرق والمحلات والأحياء في المدينة لتنفيذ هذه الدراسة. أظهرت الدراسة أن نسبة مساحة الطرق بالنسبة لمساحة المدينة 7.88 كم^2 أو 15.91%، وهي نسبة متدنية بالنسبة للمعايير المحلية التي تُخصص نسبة 25% من مساحة المدينة للطرق، وهذا دليل على عدم كفاية شبكة النقل فيها. كما أظهرت الدراسة أن درجة الإنعطاف لبعض الطرق عالية مثل الطريق الواصل بين مركز المدينة ومنطقة كاوا (3)، حيث بلغت 238.87%، نتيجة الانتشار العشوائي للتجمعات الحضرية في مختلف مناطق المدينة. وتوصي الدراسة بإنشاء المزيد من وصلات الطرق بين التجمعات السكانية مباشرة، لرفع كفاية الشبكة وزيادة درجة ترابطها وتكاملها، وتحقيق التنمية الإقليمية المتوازنة بين جميع العقد الحضرية سواء على مستوى المدينة أو على مستوى الإقليم.

الكلمات الدالة: تحليل شبكة الطرق، العقدة الحضرية ، نظم المعلومات الجغرافية، مدينة البيضاء.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الأول، العدد السابع عشر، سبتمبر 2021م
Issn :2710- 4141

Analysis of the Characteristics of the Road Network in Al - Bayda City Using Geographic Information Systems

Dr.Intesar hatem aboufkeereen

Dr. Ibtisam Ali Elmajie

Abstract:

This study examines the characteristics of the road network in Al-Bayda city using GIS technology. The importance of the study stems from highlighting the extent to which the road network in the city achieves the needs of the population in terms of accessibility and Communication between its parts. It is also important in the use of geographic information systems in analyzing the characteristics of the road network in Al-Bayda city to assist in analyzing the reality of the road network and providing it to decision makers and planners in order to develop appropriate solutions to the various problems experienced by this network. The aim of this study is to analyze the reality of the road network in the city of Al-Bayda and to identify the problems it suffers and the factors affecting it. Arc GIS 10.3, road maps, comunities and regions in the city were used to Perform this study. The study showed that the percentage of road area for the city area is 7.88 km 2 or15.91%, which is low for local standards, which allocate 25% of the city's road area. This is a sign of insufficient transport network. The study showed that the high turnout of roads such as the road between the city center and the Kawa area (3) reached 238.87% due to the random spread of urban gatherings in various areas of the city. The study recommends the creation of more direct road links between communities, to improve network efficiency, increase their coherence and integration, and achieve balanced regional development of all urban nodes, both at the city level and at the regional level.

Keywords: Road Network Analysis ,Urban Node , GIS, Al-Bayda City.

المقدمة:

يُعد 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 تشكيله، وبالعوامل الجغرافية المؤثرة فيه.

تُعتبر 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، وقد أصبحت حركة الاتصال والترحال من مجريات حياتنا اليومية، لذا تُعد شبكات الطرق معيار لقياس العلاقات والارتباطات بين إقليم وآخر، حيث التفاعل المكاني والارتباطات الإقليمية التي تُعتبر من الأمور الأساسية للجغرافيا، وبالتالي فإن الاختلافات المكانية في شبكة الطرق لا تبرز بدون حركة، فشبكات الطرق تُعد بمثابة الشرايين التي تُعطي الإقليم أسباب الحياة، (Sarkar،2013).

كما تعتبر شبكة الطرق من أهم عناصر المكان الناتجة عن الأنشطة البشرية، والتي تحتل أهمية بالغة في تحديد مستوى التفاعل البشري مع البيئة بكافة مكوناتها، فهي الوسط الذي يسهل انتقال الإنسان من بيئة جغرافية إلى أخرى. فشبكة الطرق في الوسط الجغرافي يعد مؤشراً مهماً على مدى تطور الدولة وتحضرها.

واقتناعاً بالدور الكبير الذي تلعبه شبكة الطرق في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية تأتي هذه الدراسة بهدف تحليل الخصائص البنيوية لشبكة الطرق في مدينة البيضاء من خلال التعرف على أطوالها وكثافاتها ودرجات انعطافاتها ومدى كفايتها وتحقيقيها الخدمة اللازمة للسكان كما ركزت الدراسة أيضاً على العوامل الطبيعية التي أثرت عليها وأخرجتها بصورتها الحالية.

مشكلة الدراسة:

تشهد مدينة البيضاء تطوراً سريعاً في عدد السكان وفي المساحة العمرانية، وتُعد أكبر مدن الجبل الأخضر سكاناً ومركزاً له، إلا أنها كغيرها من المدن الليبية تُعاني من عدم كفاية وكفاءة الطرق التي هي بمثابة شرايين الحياة فيها، أضف الى ذلك وجود تعديات على الطرق الرئيسية والفرعية في المدينة في ظل الانفلات الأمني التي تُعاني منه معظم المدن الليبية وغياب الرقابة الحكومية عن تلك التعديات. إلا أن هذا التعدي أدى إلى توسع المدينة والتي نجم عنه تنوع وزيادة في الوظائف الحضرية في كافة المحلات الادارية ، 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 المدينة، وظهور المشكلات والاختناقات المرورية، وصعوبة الوصول التي أصبحت تُعاني منها المدينة ومحلاتها الادارية في ظل غياب التنظيم المكاني للأنشطة والمرافق والخدمات المختلفة من قبل الجهات المختصة، (Altkhainh،2005). ونتيجة لذلك تظهر الحاجة الماسة لدراسة خصائص وتركيب شبكة الطرق في مدينة البيضاء من أجل الوقوف على أسباب تلك المشاكل واقتراح الحلول المناسبة والملائمة، والتي يمكن الأخذ بها من قبل صُناع القرار لحل المشكلة جذرياً أو على الأقل التخفيف من حدتها.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الأول، العدد السابع عشر، سبتمبر 2021م
Issn :2710- 4141

أسئلة الدراسة:

سوف تحاول الدراسة الإجابة على بعض التساؤلات :-

1- ما هي العوامل الجغرافية المؤثرة في شبكة الطرق وتوزيعها المكاني في مدينة البيضاء؟

2- ما مدى ترابط شبكة الطرق في مدينة البيضاء، ومدى كفاءتها وكفايتها من العقد الحضرية ودرجة مركزيتها؟

أهمية الدراسة ومبرراتها:

تنبع أهمية الدراسة من خلال النقاط التالية

1. تحليل شبكة الطرق، وإبراز وظيفتها في تحقيق الاتصال بين مركز المدينة والمراكز السكنية والخدمية التابعة لها من جهة، وبين بقية المدن المجاورة الأخرى من جهة أخرى.
2. تقييم مدى كفاءة شبكة الطرق في مدينة البيضاء من خلال قياس مدى اتصالية وترابط ودورانية الشبكة.
3. تحديد أولويات الاستثمار والإنفاق على مشاريع الطرق من خلال الدراسات، بحيث تراعي التباين المكاني في كثافة شبكة الطرق في مدينة البيضاء.
4. تطبيق نظم المعلومات الجغرافية GIS في تحليل البيانات المتعلقة بخصائص شبكة الطرق، مما يسهم في بناء قاعدة بيانات مكانية وغير مكانية لهذه الشبكة ومن ثم التعرف على المشاكل التي تُعاني منها ووضع الحلول المناسبة لها، وإصدار الخرائط والنتائج التي يُمكن أن يستفيد منها المخططين وأصحاب القرار.

أهداف الدراسة:

الهدف الرئيس من الدراسة هو تحليل شبكة الطرق في مدينة البيضاء لمعرفة خصائصها من حيث درجة الترابط والاتصال، ودرجة الانعطاف والتعرج والدوران، وكثافة الشبكة وإمكانية الوصول بين عقدها. كما تهدف الدراسة إلى التعرف على أهم العوامل التي تُسهم في تحديد صورة هذه الشبكة في المدينة، ومن ثم وضع المقترحات للعمل على تطويرها بما يخدم سكان المدينة.

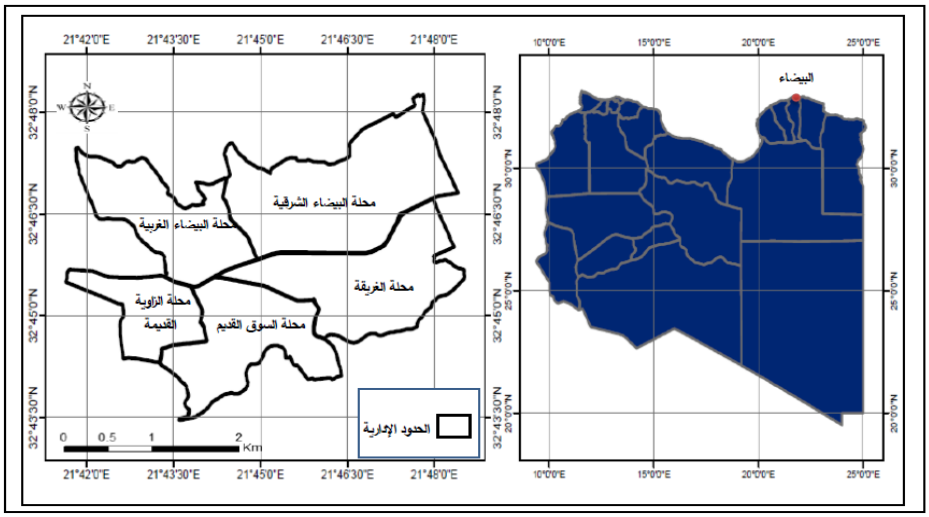
منطقة الدراسة:

تركز الدراسة على مدينة البيضاء التي تقع في الجهة الشمالية الشرقية من ليبيا وفي المنطقة الشمالية من اقليم الجبل الأخضر، وتقع المدينة بين خط طول 45 ˚21 شرقًا ، ودائرة عرض 45 ˚32 شمالاً ، ولقد اكتسبت المدينة بموقعها المميز وسط الجبل الأخضر نقطة تجمع التقاء الطرق الرئيسية مع ثاني أكبر مدينة في ليبيا وهي بنغازي التي تبعد عن مدينة البيضاء 200 كم غرباً كما ترتبط المدينة كذلك بمدن أخرى تقع إلى الشرق منها مثل

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الأول، العدد السابع عشر، سبتمبر 2021م
Issn :2710- 4141

شحات والقبة ودرنة وطبرق، (مصلحة التخطيط العمراني، 2007م)، فيما تعد مدينة البيضاء المركز الإداري لمنطقة الجبل الأخضر، وتقدم وظائف وخدمات إدارية وتعليمية وصحية وأنشطة اقتصادية واجتماعية مختلفة لسكان العديد من المدن والقرى الليبية الأخرى، (دوكسيادس، 1984م).

يوضح الشكل (1) موقع مدينة البيضاء في دولة ليبيا، كما يبين أن مدينة البيضاء تضم خمس محلات سكنية هي (البيضاء الشرقية، البيضاء الغربية، الغريقة، السوق القديم والزاوية القديمة)، وتوجد مدينة البيضاء ضمن منطقة مخطط عمراني حديث وهي تمتد من جامعة عمر المختار من جهة الغرب وحتى منطقة رأس التراب في الشرق ومن وادي الغريقة في الجنوب حتى حافة المصطبة الثانية لمرتفع الجبل الأخضر، (زايد،2003). بلغ عدد سكانها 276055 نسمة عام 2015م، أما مساحتها فتبلغ 49.5 كم^2.



الشكل (1) الحدود الإدارية لمدينة البيضاء

المصدر: التقسيمات الادارية لمدينة البيضاء بالاعتماد على بيانات مصلحة التخطيط العمراني، اقليم الجبل الاخضر، الشركة الاستشارية، دوكسيادس،1984.

منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة في توظيفها للبيانات المتوفرة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم جمع البيانات المكانية وغير المكانية من مصادرها المختلفة مثل خرائط الطرق والخرائط الطبوغرافية والعقد الحضرية، وإدخالها إلى برنامج نظم المعلومات الجغرافية، ومن ثم استخدام ملحق تحليل الشبكات في النظام Network Analyst لحساب

درجة الترابط والإيصالية وقرينة التعرج أو الانعطاف وكثافة الطرق، وغيرها من العمليات التحليلية لدراسة العلاقات المتبادلة بين المتغيرات.

مصادر البيانات والمعلومات:

ارتكزت معلومات الدراسة أولًا على: المصادر المكتبية مثل الكتب والدراسات والدوريات ورسائل الماجستير التي تناولت هذا الموضوع، والتي ليس هناك غنى عن استخدامها، ثانياً: المصادر الرسمية والتي تشمل التقارير والنشرات والإحصاءات والتقديرات الصادرة عن الوزارات والمؤسسات والجهات الرسمية ذات العلاقة، ثالثاً: مصادر ميدانية وتشمل المعلومات والبيانات التي تم جمعها من خلال الفحص الميداني وتحليل الصورة الجوية لعام 2017 باستخدام نظم المعلومات الجغرافية لرسم شبكة الطرق، بالإضافة للدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة.

الدراسات السابقة:

قام (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، وإعداد قاعدة بيانات خاصة بشبكة الطرق، يمكن أن يُستفاد منها في عمليات التخطيط، كما تهدف إلى توظيف نظم المعلومات الجغرافية في عملية تحليل رحلات السفر وتحديد الشوارع المزدحمة بالمرور، وإيجاد أقصر الطرق للوصول، وتوصلت الدراسة إلى أن تقنية نظم المعلومات الجغرافية تُعد أداة فعالة في تحليل البيانات المكانية وتلعب دور كبير في مجال تخطيط النقل وتوفير قاعدة بيانات يُمكن أن يستفيد منها المخططين وأصحاب القرار، كما توصلت الدراسة إلى أن هناك طرق في الرياض تشهد حركة ازدحام مروري كبير مثل: طريق الملك فهد، وطريق العليا، والطريق الدائري الجنوبي، في حين أن هناك طرق تشهد حركة مرور معتدلة نوعاً ما مثل طريق خريص شرقاً والطريق الدائري الشرقي، وأوصت الدراسة بضرورة التوسع في تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في النقل؛ للتعرف على أهم العيوب والمشكلات التي تعاني منها شبكات الطرق، وتقديمها لأصحاب القرار حتى يتم أخذها بعين الاعتبار عند عمليات التخطيط.

وتناول (Awel،2007) أجزاء من مدينة أرادة Arada في إثيوبيا بالدراسة، حيث استخدم نظم المعلومات الجغرافية في تحليل شبكة الطرق، وقام بتحديد أفضل المسارات ومناطق الخدمة لتلك الطرق والمسارات، وتوصلت الدراسة إلى أنه يمكن تطبيق نظم المعلومات الجغرافية على باقي طرق المدينة وإعداد الخطط اللازمة لحل المشاكل التي تُعاني منها المدينة.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الأول، العدد السابع عشر، سبتمبر 2021م
Issn :2710- 4141

وتناول (Abraham،2007) التحليل الكمي للطرق المرصوفة في محافظة سوهاج بجمهورية مصر العربية، بهدف إبراز البناء الداخلي لمحاور الطرق في المحافظة، وتوضيح العلاقة بين مواقع العقد وأنماطها النقلية وأهميتها، وكذلك بهدف التعرف على خصائص تركيب شبكة الطرق وتباينها المكاني، وتوصلت الدراسة إلى أن توزع شبكة الطرق ذات اتصالية متدنية، ولم يتحقق بها الاتصال المباشر بين جميع عقدها لتصل إلى مرحلة الاكتمال، كما توصلت الدراسة إلى أن توزع شبكة الطرق يميل الى التناسق والانتظام، وأن محافظة سوهاج كانت الأسهل في إمكانية الوصول وذات درجة مركزية عالية.

ودرس (Klaazaal، 2009) تحليل نظام شبكة الطرق المعبدة في محافظة أربيل من منظور جغرافي، بهدف التعرف على درجة الاتصالية، والترابط بين التجمعات الحضرية، كما هدفت الدراسة إلى تحليل درجة مركزية الشبكة والعقد، وتحليل مؤشر الانعطاف للشبكة، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك تجمعات حضرية حققت درجة اتصالية عالية مثل: تجمع شقلاوه، في حين أن هناك تجمعات هامشية تعاني من تدني درجة الاتصالية مثل: تجمع حاج عمران، كما توصلت الدراسة إلى أن تجمع شقلاوه كانت تمثل العقدة المركزية في شبكة طرق المحافظة مما جعلها مركز إداري مثالي، كما وجد أن مؤشر الانعطاف لشبكة الطرق في المحافظة كان مرتفعاً؛ نظراً للطبيعة التضاريسية المعقدة لأراضي المحافظة.

وعالج (Sola، 2011) التركيب المكاني للبنية الأساسية للطرق في منطقة اكيتي في نيجيريا، وقد هدفت الدراسة إلى قياس نسبة اتصالية شبكة الطرق في المنطقة، وتحديد أهم العقد التي يمكن الوصول إليها بسهولة، إضافة إلى التعرف على الخصائص الطبوغرافية لشبكة الطرق في منطقة الدراسة، وتوصلت الدراسة إلى تدني نسبة اتصالية شبكة الطرق في المنطقة، وان عقدة ادو – اكيتي (Ado - Ekiti) هي العقدة الأسهل وصولاً مقارنة بالعقد الأخرى، وأوصت الدراسة بضرورة صيانة الطرق الحالية، وإعادة تأهيلها وخاصة الطرق الخارجية، وأنه لابد من إعادة بناء الجسور الضيقة الواقعة على الطرق السريعة؛ لتلافي الازدحامات المرورية، كما توصي الدراسة بضرورة إنشاء العديد من الطرق لتسهيل حركة السكان والسلع والخدمات في المنطقة.

ودرس (Sarkar، 2013) تحليل تركيب شبكة الطرق في منطقة كوتش بيهار غرب البنغال في الهند، وتمثلت أهداف الدراسة بتقديم لمحة عن شبكة الطرق الحالية في المنطقة، من حيث التعرف على حالة الطرق، والتباين المكاني لتطور شبكة الطرق، إضافة إلى اقتراح بعض الاستراتيجيات ذات العلاقة لصانعي القرار، وتوصلت الدراسة إلى أن المنطقة تعاني من تدني مستوى كفاءة شبكة الطرق، وأن كثير من المناطق محرومة من توفر شبكات طرق جيدة مما يؤثر على حركة نقل السكان والسلع والخدمات وبالتالي على تنمية تلك المناطق، كما توصلت

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الأول، العدد السابع عشر، سبتمبر 2021م
Issn :2710- 4141

الدراسة إلى أن أكثر العوامل المؤثرة في شبكة الطرق الأخطار الطبيعية، كالفيضانات والسيول، وكذلك غياب اهتمام المنظمات والمؤسسات الحكومية بتلك المناطق وتهميشها، وتوصي الدراسة بضرورة إنشاء المزيد من الطرق في المنطقة، وتحسين مستواها للوصول إلى مستوى أفضل من الاتصالية وسهولة الوصول.

وبحث (Taran،2015) التحليل المكاني لشبكة الطرق البرية في محافظة المفرق بالأردن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية بهدف تحليل شبكة الطرق، إبراز وظيفتها في تحقيق الاتصال بين مركز المحافظة والمراكز العمرانية والخدمية التابعة لها من جهة، وبين بقية المحافظات الأخرى من جهة ثانية، بالإضافة إلى تقييم مدى كفاءة شبكة الطرق في محافظة المفرق، من خلال قياس نسبة اتصاليتها ودرجة ودورانيتها، 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 إلى ذلك قيم قرينة غاما، كما أن شبكة الطرق تتميز بتدني نسبة الدورانية حيث أن نسبتها لم تتجاوز 11% كما تشير إلى ذلك قيم قرينة الفا، 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.

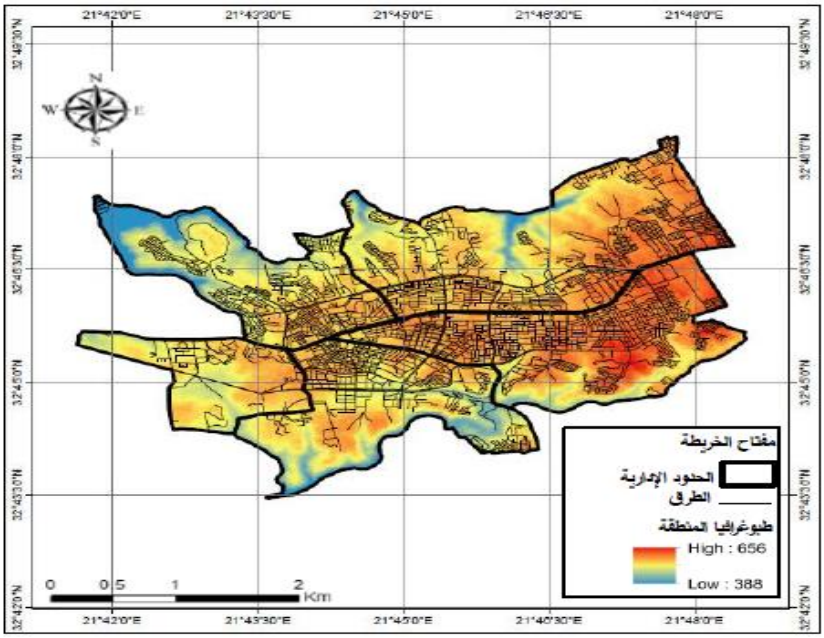
ودرس (ابومدينة ،2017) التحليل الجغرافي لشبكة الطرق المعبدة في بلدية سرت ، وقد هدفت الدراسة إلى دراسة العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية المؤثرة على التوزيع الجغرافي لشبكة الطرق وكفاءتها وتصنيف الطرق ومدي ترابطها، واتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي والموضوعي واستخدم بعض المقاييس الكمية لدراسة مدي ترابط الشبكة ، وقد توصلت الدراسة إلى ان الشبكة شبة مترابطة ولم تصل إلى مستوى الشبكة الكاملة الارتباط ، وتحتاج الشبكة إلى اضافة 31 وصلة .

العوامل المؤثرة في خصائص شبكة الطرق في مدينة البيضاء:

1 - العوامل الطبيعية: تتأثر شبكة الطرق بصورة كبيرة بالأشكال العامة لسطح الأرض ولا يقتصر تأثير التضاريس على الطرق بتحديد مواقعها بل تُحدد التضاريس وبشكل مباشر مساراً شبه إجباري للطريق، مما يؤثر على أطوال الطرق (اغريب، 2010)، ويوضح الشكل (2) أن أعلى ارتفاع داخل حدود المدينة يبلغ حوالي 656 م فوق مستوى سطح البحر في الجهة الشمالية الشرقية، وينخفض تدريجياً باتجاه الجنوب الغربي ليصل أدناه إلى ارتفاع 388م تقريباً فوق مستوى سطح البحر. وبالتالي فإن مدينة البيضاء واقعة على هضبة متوسطة التضرس، مما يساعد على توسعها الأفقي في الاتجاهات المختلفة، ولكن بدرجات متفاوتة حسب تعرج تضاريس المحلة.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الأول، العدد السابع عشر، سبتمبر 2021م
Issn :2710- 4141

2- العوامل البشرية: إن للظروف البشرية دوراً فاعلاً في هذا السياق أيضاً، وأكثر العناصر البشرية تأثيراً هو حجم السكان وكثافتهم ونشاطهم، فالعلاقة طردية بين حجم السكان وشبكات الطرق وذلك كاستجابة حضارية لابد منها، كما تمثل أيضاً انعكاساً لمدى مدنية المجتمع، (اغريب، 2010)، حيث أن البيضاء شهدت خلال العقود الأخيرة تغيرات سكانية كبيرة غيرت من الملامح السكانية والحضرية في المدينة.



الشكل (2) الارتفاعات في مدينة البيضاء وشبكة الطرق

المصدر: من عمل الباحثتين من خلال شكل DEM 30*30 ، بالاعتماد على الصورة الفضائية لمدينة البيضاء، من موقع USGS لسنة 2017.

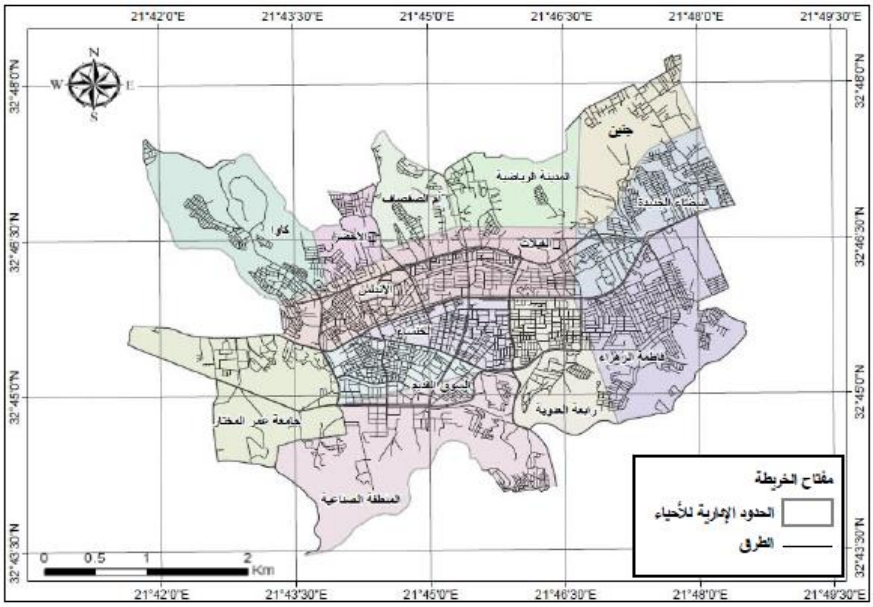
تمهيد:

يعكس قطاع الطرق درجة التطور والتقدم الذي وصلت إليه المدينة والذي بدوره يسهل حركة السكان والسلع بين منطقة وأخرى، ويمثل النقل مرفقاً مهماً لما يقدمه من خدمات في سهولة الوصول بين محلات المدينة وأحيائها وتوفير الراحة والأمان والوقت والجهد للسكان، كما هو موضح بالشكل (3) ، والنقل هو العنصر الأهم في التبادل والتكامل بين استخدامات الأرض المختلفة.

واستناداً لذلك اختص هذا الجانب من الدراسة بدراسة بنية شبكة الطرق في مدينة البيضاء بالدراسة والتحليل، باستخدام الأساليب الإحصائية وتقنية نظم المعلومات الجغرافية، حيث لهذه التقنية دوراً متميزاً في دراسة

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الأول، العدد السابع عشر، سبتمبر 2021م
Issn :2710- 4141

الخصائص العامة للنقل الحضري وخاصة في مجال التحليل المكاني لمسارات الشبكة وإبراز العلاقات المكانية بين التوزيع الجغرافي للشبكة ومن مناطق التوزيع الجغرافي للسكان، وكذلك التوزيع الجغرافي لمناطق الجذب الرئيسية الخاصة بالأنشطة الاقتصادية للحركة اليومية وغيرها.



الشكل (3) الأحياء الرئيسية في مدينة البيضاء

المصدر: خريطة التقسيمات الادارية لمدينة البيضاء، وتقسيم الاحياء بالاعتماد على بيانات مصلحة التخطيط العمراني، اقليم الجبل الاخضر،

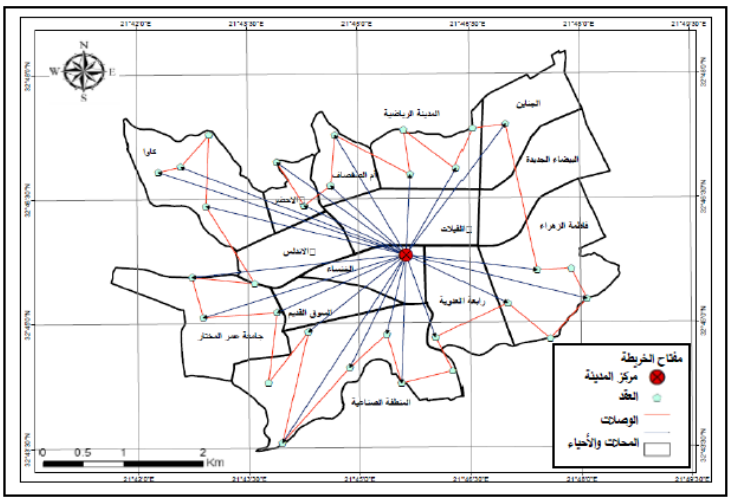
– عمل الباحثتين بالاعتماد على التقديرات المساحية العمرانية وتصنيف الطرق التي تم تحليليها بواسطة برمجية **GIS**بالاطلاع على مخطط البلديات لشركة دوكسيادس، 1984.

لقد طبقت بعض المؤشرات والمقاييس الإحصائية في هذه الدراسة لتحليل الشبكة، مثل مؤشر الانعطاف، ومقاييس إمكانية الوصول بين عقد الشبكة، ومقاييس الترابط أو الاتصال، وانتشار الشبكة وكثافة شبكات الطرق في المدينة بالنسبة للمساحة وعدد السكان، بالإضافة الى تحديد درجة المركزية للعقد الحضرية في المدينة وتمثيل ذلك على هيئة خرائط.

والخطوة الأولى لتحليل شبكة الطرق هو تحويلها إلى شبكة طوبولوجية Topological Diagram ، كما هو موضح بالشكل (4) ، من خلال ملحق التحليل الشبكي Network Analyst والتي تتكون من مجموعة عقد تمثل مناطق التجمعات السكنية في المحلات الادارية ، بالإضافة إلى مجموعة من الوصلات تمثل الطرق

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الأول، العدد السابع عشر، سبتمبر 2021م
Issn :2710- 4141

التي تربط بين العقد، وتسعى الشبكة الطوبولوجية إلى تبسيط شكل شبكة الطرق، وتحويلها إلى مجرد خطوط مستقيمة تربط بين العقد المختلفة الواقعة عليها، وتم الاعتماد في تحليل شبكة طرق المدينة على التصنيفات الثلاث الأولى من شوارعها وهي (الطرق الإقليمية والطرق الرئيسية، والطرق الفرعية)، وقد تبين وجود 30 عقدة حضرية داخل المدينة تربط بينها 51 وصلة (عبده، 1977).



الشكل (4) الخريطة الطبولوجية لمدينة البيضاء

المصدر: من عمل الباحثتان بالاعتماد على التقسيمات الادارية، وتقسيم الاحياء من مصلحة التخطيط العمراني، اقليم الجبل الاخضر، مدينة البيضاء، 2017.

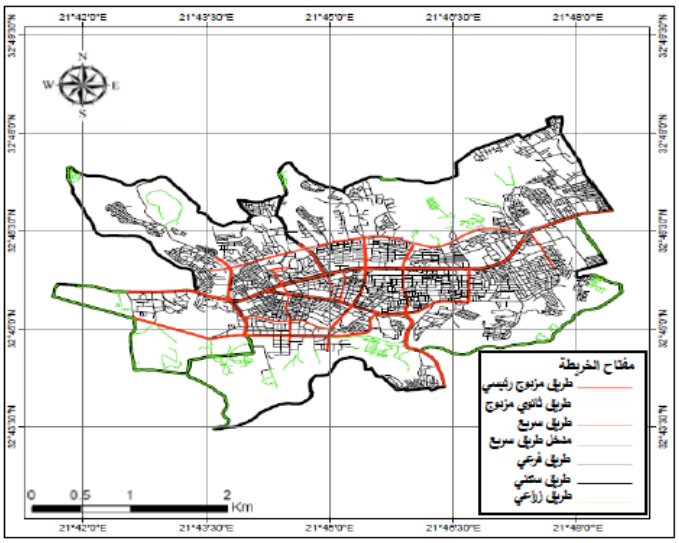
– الاعتماد على الصورة الجوية لمدينة البيضاء من موقع **USGU** لسنة 2017.

– التقسيمات الادارية لمدينة البيضاء بالاعتماد على خرائط البلديات، المخطط الرئيسي المعدة من الشركة الاستشارية، دوكسيادس، 1984.

شبكة الطرق في المدينة

بلغ إجمالي أطوال الطرق بمختلف أصنافها في مدينة البيضاء 120.4 كم، أما متوسط عرضها فقد بلغ 6.3م، وبالتالي فإن مساحة الطرق في المدينة بلغت 7.88 كم^2 أي 12.84 % من المساحة المستغلة من حدود المدينة، ويوجد في المدينة شوارع إقليمية تربط مدينة البيضاء بالمدن المجاورة لها ورئيسية وفرعية تربط محلات وأحياء مدينة البيضاء ببعضها البعض كما هو موضح في الشكل(5).

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الأول، العدد السابع عشر، سبتمبر 2021م
Issn :2710- 4141



الشكل (5) أصناف الطرق في مدينة البيضاء

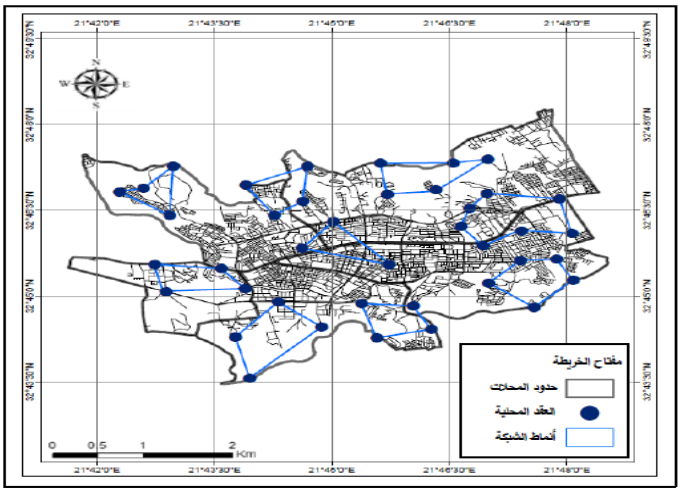
المصدر : من عمل الباحثتين بالاعتماد على الصورة الجوية لمدينة البيضاء من موقع **USGS** لسنة 2017 .

–الاعتماد على التقديرات المساحية العمرانية وتصنيف الطرق التي تم تحليلها بواسطة برمجية **GIS** بالاطلاع على خرائط البلديات ،المخطط الرئيسي المعدة من الشركة الاستشارية دوكسيادس ،1984.

تحليل نمط شبكة النقل في مدينة البيضاء

تتكون شبكة الطرق من مجموعة من الوصلات وما بينها من عقد نقلية بحيث يمكن تحويلها إلى شكل طوبولوجي (سيد، 2000)، ومن ثم تحويلها إلى شبكة كرسوم بيانية لكي نتمكن من التعرف على أنماط الشبكة في المدينة. وهنالك بشكل عام ثلاثة أنماط من البنية الأساسية للشبكات وهي: المسارات، والشبكة الشجرية، والدارة (عبده، 1977)، والذي ينطبق على شبكة الطرق الخاصة بمدينة البيضاء هو شبكة الدارة كما هو موضح في الشكل (6).

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الأول، العدد السابع عشر، سبتمبر 2021م
Issn :2710- 4141



الشكل (6) انتشار نمط الدارة في شبكة الطرق في مدينة البيضاء

المصدر : من عمل الباحثتين بالاعتماد على الصورة الجوية لمدينة البيضاء من موقع **USGS** لسنة 2017 .

–الاعتماد على التقديرات المساحية العمرانية وتصنيف الطرق التي تم تحليلها بواسطة برمجية **GIS** بالاطلاع على خرائط البلديات ،المخطط الرئيسي المعدة من الشركة الاستشارية دوكسيادس ،1984.

أساليب تحليل بنية شبكات النقل في مدينة البيضاء

تتعدد أساليب القياس المستخدمة في تحليل بنية شبكات النقل فتتباين تبعاً للهدف من الدراسة، فبعضها يسعى إلى تحليل الشبكات، والبعض الآخر يهدف إلى رصد خصائصها وقياس كثافتها وانتشارها وإمكانية الوصول من خلالها. ومن أهم المقاييس والأساليب المستخدمة في الأغراض المشار اليها:

1. مؤشر الإنعطاف:

يستخدم هذا المؤشر في تقييم مدى استقامة الطرق من خلال اقترابها أو ابتعادها من النسبة 100%، التي تمثل الطريق المستقيمة الخالية من الإنعطافات، أما اذا زادت عن الرقم 100%، فيدل ذلك على زيادة المسافة نتيجة الإنعطاف، ومؤشر الإنعطاف يمثل النسبة الزائدة لمسافة بين عقدتين عن طول المسافة للخط المستقيم بينهما، ويستخدم التقييم مدى كفاءة الطرق (عمور، 2009). وتزداد كفاءة الطريق كلما انخفض معامل الإنعطاف (الزوكة، 2000).

ويمكن الحصول عليه من صيغة المعادلة التالية:

مؤشر الإنعطاف = طول الطريق الفعلي/ طول الطريق بخط مستقيم* 100

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الأول، العدد السابع عشر، سبتمبر 2021م
Issn :2710- 4141

ويمكن أن يكون إنعطاف الطريق إيجابياً أو سلبياً، فالإنعطاف الإيجابي يكون بهدف ربط أكبر قدر ممكن من المحلات والأحياء المتناثرة على جانبي الطريق، أما السلبي فهو نمط اضطراري غير مرغوب فيه، وفيه ينحرف الطريق لتفادي العوائق الطبيعية في المنطقة كالجبال والمجاري المائية والتي توجد بكثرة في مدينة البيضاء (عمور، 2009). ويمكن أن يكون الإنعطاف إجباري ناتج عن ظروف جيوسياسية وأمنية ادى إلى وجود نمط بناء عمراني عشوائي كما هو الحال في معظم المدن الليبية.

أظهرت نتائج التحليل وجود إنعطافات وانحناءات كبيرة في الطرق الواصلة للمركز، وجاء ذلك نتيجة لعدة أسباب أهمها أولاً: نمط توزيع مراكز العمران الحضرية المختلفة على طول الطرق الإقليمية والرئيسية مما شكل عامل رئيسي في زيادة طوله الحقيقي بين بدايته ونهايته، وإلى زيادة الإنعطافات فيه، وثانياً: العوائق الطبيعية والمتمثلة بتضاريس المنطقة الجبلية الوعرة التي تشكل عائقاً أمام مد شوارع رئيسية ضخمة، وحفر أنفاق أو بناء جسور في هضاب وجبال مدينة البيضاء، بالإضافة إلى العامل السياسي المتمثل في الانفلات الأمني التي تشهده كافة المدن الليبية والذي بدوره أدى إلى انتشار نمط بناء عمراني عشوائي أدى إلى وجود طرق منشأة وفق أسس غير تخطيطة لا تناسب الأسس التخطيطية الموضوعة للمدينة.

يتضح من الجدول رقم (1) بأن متوسط مؤشر الإنعطاف لمركز المدينة وباقي العقد يساوي 160.21% ، ومؤشر الإنعطاف متباين بين طريق وآخر وفي جميع الطرق يرتفع المؤشر عن الرقم 100% ويدل ذلك على تدني كفاءة الكثير من وصلات الطرق المؤدية للمركز، وقد أظهرت نتائج التحليل أن الطريق الواصل بين مركز المدينة ومنطقة المدينة الرياضية (2) حصل على أقل درجة إنعطاف وصلت الى 107.32%، وحصل الطريق الواصل بين مركز المدينة ومنطقة فاطمة الزهراء(2) على المرتبة الثانية من حيث درجة الإنعطاف وصل الى 114.37%، وقد حصل الطريق الواصل بين مركز المدينة ومنطقة كاوا (3) على أعلى درجة إنعطاف بلغت 238.87% نتيجة للانتشار العشوائي للتجمعات العمرانية الحضرية المختلفة والتي تتحكم في شكل وطول الطريق الواصل بينها، وذلك من أجل ربط أكبر قدر ممكن من التجمعات العمرانية والمحلات والأحياء المتناثرة على جانبي هذه الطرق، بالإضافة إلى تأثير الطبيعة الجبلية الوعرة للمنطقة. وبصفة عامة فإن معدل المؤشر العام للشبكة والبالغ 160.21% كافٍ ليوضح تدني كفاءة الشبكة.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الأول، العدد السابع عشر، سبتمبر 2021م
Issn :2710- 4141

2. إمكانية الوصول حسب عدد الوصلات بين العقد

تتحدد إمكانية الوصول بين عقد الشبكة بناءً على عدد الوصلات بين العقد، وحسب أطوال الوصلات بينها من خلال إمكانية الوصول حسب عدد الوصلات بين العقد، والتي يمكن حسابها من خلال عدد الوصلات بين العقد وفي هذه الطريقة تُسجل الوصلات في المصفوفة، ثم ترتب العقد من حيث إمكانية الوصول على أساس أن العقدة التي تربط ببقية عقد الشبكة عبر أقل قدر من عدد الوصلات هي أكثرها إمكانية للوصول. ويُعد عدد مرات تغيير الطريق (عدد الوصلات) معياراً يلعب دوراً مؤثراً في تحديد المسافة المقطوعة والفترة الزمنية التي تستغرقها لقطع مسافة كيلو متر محدد.

أظهرت نتائج تحليل المصفوفة أن عقدة مركز المدينة تعد أسهل نقاط الحركة في البيضاء من حيث إمكانية الوصول منها وإليها من باقي نقاط الحركة (العقد الحضرية) التي يبينها جدول رقم (2)، حيث سجلت أقل عدد من الوصلات أو مرات تغيير الطرق، عكس الوضع بالنسبة لعقدة كاوا (2) وذلك لقلة عدد الوصلات التي ترتبط بها مباشرةً، فمعظم العقد في الشبكة كانت تحتاج إلى تغيير الوصلة أكثر من مرة للوصول إليها، في حين جاءت باقي العقد الحضرية في المدينة في موقع وسط بين عقدتي المركز وكاوا (2) وبناءً عليه يمكن اعتماد على هذا المعيار اعتبار مركز المدينة عقدة النقل والاتصال الرئيسية بين محلات وأحياء المدينة.

جدول رقم (1): المسافة الفعلية والمستقيمة ومؤشر الانعطاف للطرق الواصلة إلى مركز المدينة

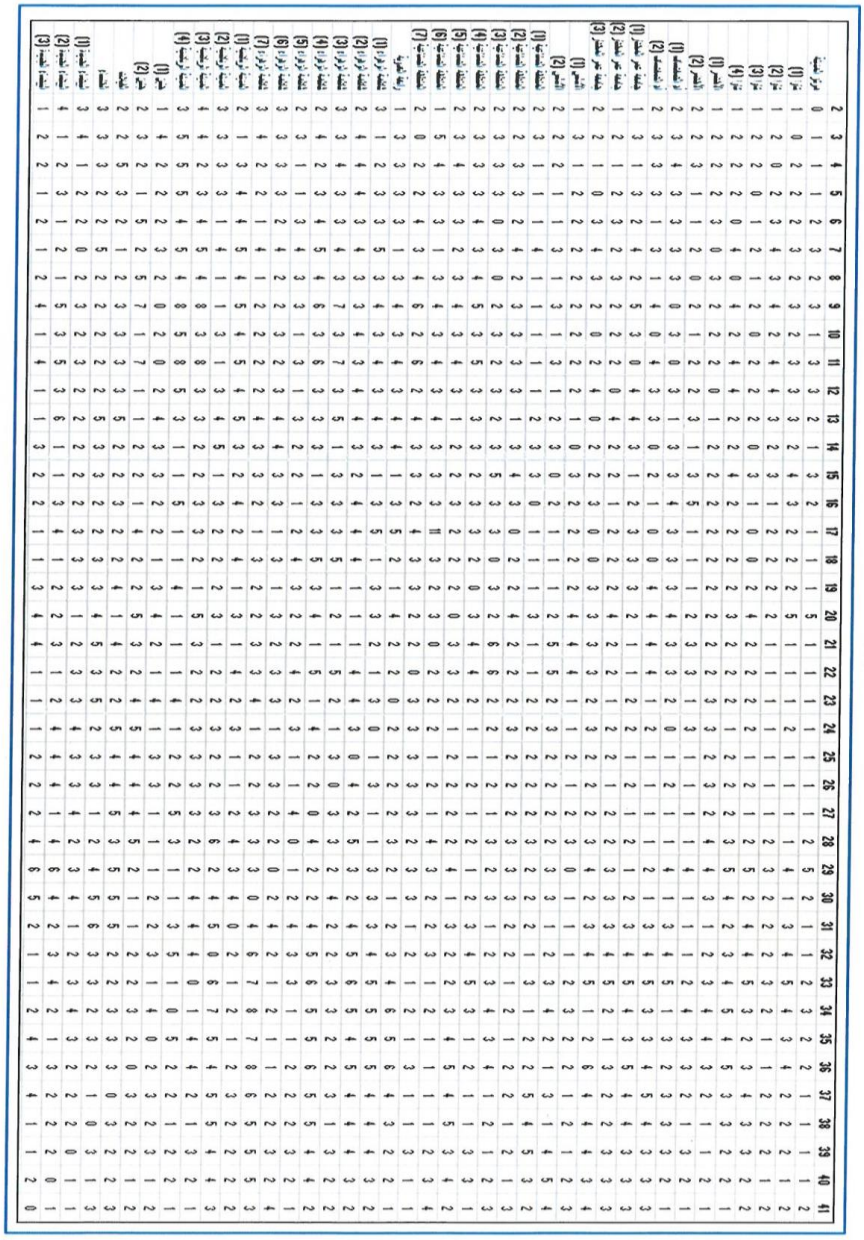
العقدة	المسافة الفعلية للطريق (م)	المسافة المستقيمة للطريق (م)	نسبة الإنعطاف %
كاوا (1)	**5561**	**3025**	**183.83**
كاوا (2)	**5156**	**2799**	**184.22**
كاوا (3)	**4374**	**1831**	**238.87**
كاوا (4)	**4954**	**3604**	**137.46**
الأخضر (1)	**3422**	**2172**	**157.55**
الأخضر (2)	**2420**	**2120**	**114.15**
أم الصفصاف (1)	**3061**	**1361**	**224.91**
أم الصفصاف (2)	**2211**	**1761**	**125.55**
جامعة عمر المختار (1)	**4565**	**2265**	**201.53**
جامعة عمر المختار (2)	**4524**	**2224**	**203.41**
جامعة عمر المختار (3)	**3021**	**2171**	**139.16**
الأندلس (1)	**3270**	**2620**	**124.81**
الأندلس (2)	**1600**	**1050**	**152.38**

المنطقة الصناعية (1)	4938	2588	190.79
المنطقة الصناعية (2)	2786	2136	130.43
المنطقة الصناعية (3)	2691	1841	146.17
المنطقة الصناعية (4)	2865	2615	109.56
المنطقة الصناعية (5)	1809	1409	128.40
المنطقة الصناعية (6)	1808	908	199.12
المنطقة الصناعية (7)	2772	2172	127.62
رابعة العدوية	1939	1439	134.76
فاطمة الزهراء (1)	3564	1814	196.47
فاطمة الزهراء (2)	2388	2088	114.37
فاطمة الزهراء (3)	2781	1881	147.86
فاطمة الزهراء (4)	3491	2141	163.05
فاطمة الزهراء (5)	3938	1788	220.28
فاطمة الزهراء (6)	2016	1466	137.52
فاطمة الزهراء (7)	2838	2188	129.71
فاطمة الزهراء (8)	3817	2417	157.92
المدينة الرياضية (1)	2779	2229	124.67
المدينة الرياضية (2)	1788	1138	157.11
المدينة الرياضية (3)	2198	2048	107.32
المدينة الرياضية (4)	3130	1780	175.84
جنين (1)	3586	1586	226.13
جنين (2)	2764	1514	182.56
الفيلات	1322	872	151.61
الخنساء	510	410	124.39
البيضاء الجديدة (1)	3887	1787	217.52
البيضاء الجديدة (2)	2174	1524	142.65
البيضاء الجديدة (3)	1727	977	176.77

المصدر : من عمل الباحثتين بالاعتماد على التقديرات المساحية العمرانية ، وتصنيف الطرق ، التي تم تحليلها بواسطة برمجية GIS، بالاطلاع على خرائط البلديات ، المخطط الرئيسي ، للشركة الاستشارية دوكسيادس ،1984.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الأول، العدد السابع عشر، سبتمبر 2021م
Issn :2710- 4141

جدول رقم (2) إمكانية الوصول حسب عدد الوصلات بين العقد



المصدر : من عمل الباحثتين بالاعتماد على التقديرات المساحية العمرانية، وتصنيف الطرق، التي تم تحليلها بواسطة برمجية GIS، بالاطلاع على خرائط البلديات، المخطط الرئيسي، للشركة الاستشارية دوكسيادس، 1984.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الأول، العدد السابع عشر، سبتمبر 2021م
Issn :2710- 4141

3. ترابط الشبكة

تتعدد مقاييس الترابط التي تُحدد أنواع ودرجة الترابط لشبكة النقل، حيث تعتمد طرق تحليل الترابط في شبكات النقل بخطوتها الأولى إلى تحويلها لشكل طوبولوجي، التي يُمكن من خلالها تحديد نوع الشبكة وقياس درجة الترابط.

أنواع الشبكات: تتخذ شبكة الطرق أشكالاً خطية متشكلة من عدد من الوصلات، وعدد من العقد، ومن خلال تحليل العقد والوصلات في الشكل الطوبولوجي لشبكة الطرق يمكن تحديد نوع الشبكة للمدينة، وقد حدد كانسكي أربع أشكال للشبكات هي شبكة معدومة، وشبكة مجزأة، وشبكة مترابطة، وشبكة كاملة الترابط.

لقد أظهرت نتائج تحليل الشكل الطوبولوجي أن نوع شبكة النقل في مدينة البيضاء مترابط، فهي أكثر من مجزأة، وأقل من الترابط الكامل، لكن الوصف السابق يفتقد الدقة في التعبير عن درجة ترابط الشبكة ومقارنتها بمتغيرات أخرى، لذا وضع كانسكي بعض المؤشرات الكمية لقياس ترابط الشبكات والمتمثلة بمؤشرات (ألفا، بيتا، قرينة الارتباط).

أ) درجة الترابط:

يقصد بدرجة الترابط في الشبكة هي درجة العلاقة المتبادلة بين عقد الشبكة عن طريق الوصلات الموجودة، حيث تعتبر درجة الترابط بين العقد المختلفة في الشبكة دلالة على مستوى التطور الذي وصلت إليه المدينة. وتُقاس درجة الترابط في الشبكة بعدة مقاييس تتفق جميعها على أنه كلما ازداد عدد الوصلات ازدادت درجة الترابط بين أطراف الشبكة، وسيتم تطبيق مجموعة من المؤشرات الكمية لتحليل درجة الترابط في شبكة النقل الحضرية لمدينة البيضاء وهي: مؤشر بيتا Beta Index، مؤشر جاما أو غاما Gamma Index، ومؤشر ألفا index Alfa، وقرينة الارتباط Presumption lira (عزيز، 2003).

- تطبيق مؤشر بيتا في تحليل درجة الترابط:

يطبق المؤشر بواسطة المعادلة التالية:

مؤشر بيتا = عدد الوصلات / عدد العقد = 51 / 30 = 1.7

تتراوح قيمة هذا الموشر بين الصفر والواحد صحيح، ويعني الصفر أن الشبكة تتكون من عقد فقط، وليس بها وصلات، والتي يُمكن أن يطلق عليها اسم شبكة نقل معدومة، أما إذا وصلت قيمة المؤشر إلى الواحد صحيح فإنها تدل على أن هنالك ترابطاً تاماً بالشبكة، أما اذا ارتفعت عن الواحد الصحيح فإنه يدل على وجود أكثر من شبكة متكاملة ومتطورة. (عزيز، 2003).

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الأول، العدد السابع عشر، سبتمبر 2021م
Issn :2710- 4141

وبتطبيق المعادلة على شبكة النقل في البيضاء فإن القيمة بلغت 1.7 وهذا يدل على وجود درجه ترابط قوية ووجود أكثر من شبكة متكاملة حسب هذا المؤشر، ولكن هذا المؤشر يُستخدم في حالات الشبكات البسيطة التي لا تتزاحم فيها الخطوط في نطاق عمراني ضيق، لذلك لا يعتبر هذا المؤشر أساساً للوقوف عند تحليل درجة الترابط في شبكة مدينة البيضاء.

- **تطبيق مؤشر جاما أو غاما لتحليل درجة الترابط في الشبكة:**

يتم تطبيق درجة الترابط في شبكة النقل الحضري بالاعتماد على مؤشر جاما أو غاما بواسطة المعادلة التالية:

مؤشر جاما أو غاما = عدد الوصلات 3/51 * (30- 2) = 0.61

يصف هذا المؤشر رقمياً ترابط الشبكة، وتتراوح قيمته بين صفر، عندما تكون الشبكة عديمة الترابط، وواحد صحيح عندما تكون الشبكة كاملة الترابط.

وقد أظهرت نتائج التحليل أن شبكة النقل في مدينة البيضاء حسب مؤشر جاما أو غاما شبه مترابطة بشكل كامل، حيث يشير التحليل إلى حصولها على 0.61 من الواحد الصحيح، وبالتالي فإن عدد الوصلات الموجودة فعلاً في المدينة لا تساوي الحد الأقصى لعدد الوصلات الممكنة، والمطلوبة على أرض المدينة، والضرورية لربط التجمعات السكنية مع بعضها البعض بيسر وسهولة، وبالتالي لا يوجد ترابط تام بالشبكة، (طاران ومخامرة، 2016).

- **تطبيق مؤشر ألفا في تحليل درجة الترابط في الشبكة**

يمثل مؤشر ألفا نمطاً آخر من أنماط طرق تحليل درجة الترابط في شبكات النقل الحضري، حيث تُقاس العلاقة بين عدد الشبكات المغلقة التي تتمثل في أجزاء الشبكة وبين أقصى عدد ممكن من الوصلات في الشبكة، وتتراوح قيمة المؤشر بين الصفر والواحد صحيح، حيث أن الصفر يعني عدم وجود ترابط بالشبكة، في حين أن الواحد الصحيح يعني وجود الحد الأقصى للترابط بالشبكة.

وبتطبيق درجة الترابط في شبكة النقل الحضري بالاعتماد على مؤشر ألفا بواسطة المعادلة التالية:

مؤشر ألفا = عدد الوصلات – عدد العقد + عدد الوصلات الجانبية /3 *(عدد العقد– 5)

$$51 - 30 + 2 /3 * (30-5) = \mathbf{0.31}$$

أظهرت النتيجة أن ترابط شبكة الطرق التجمعات السكنية (العقد) في مدينة البيضاء ضعيف إلى متوسط وفق هذا المؤشر، وتحتاج الشبكة إلى عدد من الوصلات الأخرى حتى يصل الترابط إلى حده الأقصى، أي أنه

لبلوغ تغطية كاملة لمختلف محلات وأحياء مدينة البيضاء يجب استحداث خطوط طرق جديدة تربط مناطق المحلات ببعضها البعض.

- **تطبيق قرينة الارتباط في تحليل شبكة النقل**

تحسب قرينة الارتباط في الشبكة بهدف التعرف على درجة الترابط فيها حيث تتم مقارنة عدد الوصلات الموجودة فعلياً بالشبكة القائمة مع الحد الأقصى لعدد الوصلات الممكنة في الشبكة، ويمكن تطبيق ذلك بالمعادلة التالية:

قرينة الارتباط = عدد الوصلات الحالية / الحد الأقصى لعدد الوصلات الممكنة

حيث أن الحد الأقصى لعدد الوصلات الممكنة = 1/2 (ن^2– ن)، حيث ن = عدد العقد، وتتراوح قيمة القرينة من الصفر والواحد الصحيح، ففي حالة الصفر تدل على أنه لا توجد في الشبكة أية وصلات في منطقة الدراسة، وأما في حالة الواحد الصحيح فإنه يدل على أن عدد الوصلات الموجودة فعلياً هو أقصى عدد يُمكن أن يُضاف إلى الشبكة.

الحد الأقصى لعدد الوصلات الممكنة لشبكة النقل في البيضاء = 1/2 (ن^2–ن)

$= 2/1 ((30)^2\text{-}30)$

$= 435$

قرينة الارتباط= 51 / 435 =0.12

أظهرت نتائج التحليل أن شبكة النقل في مدينة البيضاء حسب مؤشر قرينة الارتباط تساوي 0.12 وهي منخفضة وتعني أن درجة الترابط بين أطراف الشبكة وفقاً لحساب قرينة الارتباط ضعيفة، إذ أن معظم عقد الشبكة لا تتصل اتصالاً مباشراً بجميع عقد الشبكة الأخرى، وأن عدد الوصلات القائم فعلاً يقل كثيراً عن أقصى عدد ممكن من الوصلات.

4. انتشار الشبكة

يمكن من خلال هذا المؤشر تحديد درجة انتشار الطرق ومدى التباعد، أو التقارب أو الانتشار بين عقد الشبكة الحضرية، من خلال أطوال الوصلة الواحدة في الشبكة، ويمكن التعرف على درجة انتشار الطرق باستخدام المعادلة الآتية:

مؤشر آيتا = إجمالي طول الشبكة / عدد الوصلات =120.4 /51 =2.36كم/ وصلة

عند تطبيق هذا المؤشر على طرق مدينة البيضاء توصلنا إلى أن مؤشر آيتا قد سجل2.36 كم/ وصلة وهذا يدل على أن أطوال الوصلات في المدينة قصيرة مما يعطي تصوراً واضحاً عن مدى التقارب بين التجمعات السكنية، وقرب المسافات فيما بينها.

5. كثافة الشبكة

تعتبر كثافة شبكة الطرق من المعايير الهامة التي تعكس التطور الاقتصادي لدول أو المدن المختلفة وتعطي فكرة عن مدى كفاية الشبكة داخل الدولة أو المدينة وهي من أبسط الأساليب الكمية، ويعبر عنها بطول الشبكة بالنسبة لوحدة المساحة، أو عدد السكان والمعادلات التالية تحقق هذا الهدف، (عبده، 1977)

أ) كثافة الشبكة حسب المساحة = إجمالي أطوال الشبكة في المدينة (كم)/ مساحة المدينة (كم2)
=120.4/49.5=2.43 كم/كم2.

بتطبيق المعادلة بلغت كثافة شبكة الطرق في المدينة 2.43 كم/كم2. وهذه الكثافة منخفضة، ويعود ذلك إلى كبر مساحة المدينة نسبياً والتي لا تتوائم مع شبكة الطرق الموجود فيها وذلك بسبب توسع المدينة بشكل كبير مع بقاء شبكة الطرق على حالها دون أي تحديث يناسب ذلك التوسع.

ب) كثافة الشبكة حسب عدد السكان (الخدمة) = إجمالي أطوال الشبكة في المدينة (كم) / عدد سكان المدينة * 1000

= 120.4 / 276055 * 1000

= 0.44 كم/1000 نسمة.

إن قياس الكثافة على مستوى السكان يعطي مؤشراً أكثر دقة وأهمية من المعيار السابق (المساحة)، حيث أن السكان هم المستخدمون، وهم العنصر المستغل للموارد الاقتصادية والمحرك الأول والأساسي للأنشطة الاقتصادية المختلفة أهمها النشاط التجاري.

وبتطبيق المعادلة بلغت كثافة الطرق 0.44 كم/1000 نسمة. وتعد هذه الخدمة أو الكثافة منخفضة جداً مقارنة بنظيرها في مدن الدول المتقدمة والذي يصل إلى 4.96 كم/ 1000 نسمة من السكان، ومن ناحية أخرى تعتبر مشابهة لما هو مسجل في المدن الدول النامية حيث تبلغ 0.4 كم / 1000 نسمة.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الأول، العدد السابع عشر، سبتمبر 2021م
Issn :2710- 4141

النتائج:

بعد دراسة وتحليل شبكة النقل في مدينة البيضاء تبين ما يلي:

1. أن نسبة مساحة الطرق بالنسبة للمدينة 12.84 % أو 7.88 كم^2 وهي نسبة متدنية بالنسبة للمعايير المحلية التي تقتضي نسبة 25% من مساحة المدينة وهذا دليل على عدم كفاية شبكة النقل فيها لخدمة المدينة ومتطلباتها الحضرية.

2. تبين نتيجة التحليل وجود 30 عقدة حضرية معتمدة داخل المدينة تربط بينهم 51 وصلة وأن هناك عقدة مركزية تُعد الأهم في مركز المدينة بالنسبة لعدد الوصلات.

3. كما تصدرت منطقة كاوا (2) المرتبة الأولى في إمكانية وسهولة الوصول حسب المسافات الفعلية للوصلات.

4. وتبين أن معدل مؤشر الإنعطاف لكثير من شبكة النقل في المدينة متدني وبعضها الآخر عالي، مما يدل على تأثر الطرق بتضاريس المدينة الوعرة، كما تأثرت بحجم التجمعات السكنية والسكانية، وأظهر متوسط معدل مؤشر الانعطاف للشبكة والذي بلغ 160.21% تدني كفاءة الطرق، والانتشار العشوائي للتجمعات العمرانية في أطراف المدينة.

5. وحسب معيار نمط الشبكة اتضح أن شبكة النقل في البيضاء ذات نمط دارة، وبما أن مؤشر آيتا بلغ 2.36كم/ وصلة، فإن ذلك دل أن التجمعات السكنية قريبة من بعضها البعض.

6. أظهرت نتائج التحليل أن شبكة النقل في مدينة البيضاء حسب مؤشر قرينة الارتباط تساوي 0.12 وهي منخفضة وتعني أن درجة الترابط بين أطراف الشبكة وفقاً لحساب قرينة الارتباط ضعيفة، إذ أن معظم عقد الشبكة لا تتصل اتصالاً مباشراً بجميع عقد الشبكة الأخرى، وأن عدد الوصلات القائم فعلاً يقل كثيراً عن أقصى عدد ممكن من الوصلات. وبالتالي يمكن إضافة وصلات جديدة للشبكة.

7. أظهرت الدراسة أن وضع شبكة الطرق في مدينة البيضاء جيدة نسبياً، إلا أنها ليست كذلك مقارنة بمثيلاتها في مدن الدول المتقدمة.

التوصيات:

1. إنشاء المزيد من وصلات الطرق بين التجمعات السكانية مباشرة، لرفع كفاية الشبكة وزيادة درجة ترابطها وتكاملها.

2. تحقيق التنمية الإقليمية المتوازنة بين جميع العقد الحضرية في المدينة، سواء القريبة من المركز أو على الأطراف وخاصة الوصلات الجانبية في عقد منطقتي البيضاء الجديدة وجنيّن.

3. على الرغم من ارتفاع عدد الوصلات إلا أن متوسط عرض الشوارع في المدينة منخفض (6.3 م)، لذلك توصي الدراسة بتوسيع الشوارع من أجل زيادة قدرتها الإستيعابية.

4. العمل على إنشاء مخطط يتضمن تأسيس طرق أو شوارع High Way يتخللها عدد من الأنفاق والجسور لحل مشكلة الاختناقات المرورية التي تعاني منها المدينة.

المصادر والمراجع:

- ابومدينة ، ح ، (2017)، التحليل الجغرافي لشبكة الطرق المعبدة في بلدية سرت ، مجلة جامعة سرت العلمية (العلوم الانسانية) ، العدد1، يونيو.
- اغريب، أ ، (2010). تقييم إمكانية الوصول الى العقدة الحضرية على شبكة الطرق البرية ، ودرجة مركزيتها في محافظة الخليل، مجلة الجامعة الإسلامية، (سلسلة الدراسات الإنسانية) المجلد الثامن عشر، العدد الأول، غزة، فلسطين.
- أمانة الإسكان والمرافق (2010)، الوضع السكني، قسم المشروعات، البيضاء، ليبيا.
- الزوكة، م ، (2000)، جغرافية النقل، الإسكندرية، دار المعرفة الجامعية.
- الطيف، ب، وأخرون (2009)، خدمات المدن: دراسة في الجغرافية التنموية، بيروت، المؤسسة الحديثة الكتاب.
- القطب، ك، (2005)، دراسة في بناء نظام تسمية الشوارع وترقيم المباني، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية نابلس، فلسطين.
- زايد، م ، (2003)، التوسع الحضري وأثرها على استعمالات الأرض مدينة الخمس، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب والعلوم، جامعة المرقب، الخمس، ليبيا.
- سيد، ق ، (2000)، النقل الداخلي في مدينة أسيوط: دراسة في الجغرافية التطبيقية، مجلة اسيوط الدراسات البيئية، العدد (19).
- صباح، م ، (2002)، المدخل في تخطيط النقل الحضري، مؤسسة الوراق للنشر.
- طاران، ع ، ومخامرة، ز ،(2016)، التحليل الكمي لشبكة الطرق في محافظة المفرق، بحث منشور، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد 43، العدد 3.
- عبد النبي، أ، (2003)، التركيب المكاني الداخلي لمدينة البيضاء، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

- عبده، س ، (1977)، أسس جغرافية النقل، الإسكندرية، دار المعرفة الجامعية .
- عزيز، م ، الطاهر ، ع ، (2003)، دراسة التحليل المكاني لشبكة النقل الحضري في مدينة الكويت، مجلة دمشق للآداب والعلوم الإنسانية.
- عمور، خ ، (2009)، التحليل الكمي الطرق المعبدة في منطقة الجبل الأخضر (دراسة جغرافية)، المختار العلوم الإنسانية، جامعة عمر المختار، ليبيا.
- مُحَّد، ع ، (2007)، التحليل الكمي الطرق المرصوفة بمحافظة سوهاج بجمهورية مصر العربية، مجلة العلوم الاجتماعية، جامعة الكويت، المجلد 35، العدد 2.
- مصلحة التخطيط العمراني (2007م)، مشروع مخططات الجيل الثالث 2000-2025 النطاق التخطيطي- بنغازي تقرير الوضع القائم- النطاق المحلي، الجبل الأخضر، مكتبة العمارة للاستشارات الهندسية، ليبيا.
- مؤسسة دوكسيادس (1984م)، التقرير النهائي عن المخطط العام للبيضاء، البيضاء- شحات، ليبيا.
- Abraham, A. (2007). Quantitative Aanalysis of Paved Roads in the province of Sohag, Egypt Arabic Republic, Social Science Journal, Sohag University, Egypt, 35(2).
- Al-Fozan, F. (1999). System Analysis of the Saudi Public Transport Company Services, Project .King Saud University.
- 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.
- Gregory, K. et al. (1997). Motorization and the Provision of Roads in Countries and Cities. World Bank- Operations Evaluati Department (OED).
-Khazaal, S. (2009). A geographical Analysis of Road Network System in Erbil governorate, Journal of Diyala, (34). University of Salahaddin, Iraq,

- Sarker, 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.
- 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.