جامعة
بنغازي الحديثة

مجلة جامعة بنغازي الحديثة للعلوم والدراسات الإنسانية

مجلة علمية الكترونية محكمة

Journal of Benghazi Modern University of Sciences and Humanities

العـــدد السابع

لسنة 2020

حقوق الطبع محفوظة

شروط كتابة البحث العلمي في مجلة جامعة بنغازي الحديثة للعلوم والدراسات الإنسانية

1- الملخص باللغة العربية وباللغة الانجليزية (150 كلمة).
2- المقدمة، وتشمل التالي:
- ❖ نبذة عن موضوع الدراسة (مدخل).
- ❖ مشكلة الدراسة.
- ❖ أهمية الدراسة.
- ❖ أهداف الدراسة.
- ❖ المنهج العلمي المتبع في الدراسة.

3- الخاتمة. (أهم نتائج البحث - التوصيات).
4- قائمة المصادر والمراجع.
5- عدد صفحات البحث لا تزيد عن (25) صفحة متضمنة الملاحق وقائمة المصادر والمراجع.

القواعد العامة لقبول النشر

1. تقبل المجلة نشر البحوث باللغتين العربية والانجليزية؛ والتي تتوافر فيها الشروط الآتية:

- أن يكون البحث أصيلاً، وتتوافر فيه شروط البحث العلمي المعتمد على الأصول العلمية والمنهجية المتعارف عليها من حيث الإحاطة والاستقصاء والإضافة المعرفية (النتائج) والمنهجية والتوثيق وسلامة اللغة ودقة التعبير.
- ألا يكون البحث قد سبق نشرة أو قُدم للنشر في أي جهة أخرى أو مستل من رسالة أو اطروحة علمية.
- أن يكون البحث مراعياً لقواعد الضبط ودقة الرسوم والأشكال - إن وجدت - ومطبوعاً على ملف وورد، حجم الخط (14) وبخط (Arial 'Body') للغة العربية. وحجم الخط (12) بخط (Times New Roman) للغة الإنجليزية.
- أن تكون الجداول والأشكال مدرجة في أماكنها الصحيحة، وأن تشمل العناوين والبيانات الإيضاحية.
- أن يكون البحث ملتزما بدقة التوثيق حسب دليل جمعية علم النفس الأمريكية (APA) وتثبيت هوامش البحث في نفس الصفحة والمصادر والمراجع في نهاية البحث على النحو الآتي:
- أن تُثبت المراجع بذكر اسم المؤلف، ثم يوضع تاريخ نشرة بين حاصرتين، ويلي ذلك عنوان المصدر، متبوعاً باسم المحقق أو المترجم، ودار النشر، ومكان النشر، ورقم الجزء، ورقم الصفحة.
- عند استخدام الدوريات (المجلات، المؤتمرات العلمية، الندوات) بوصفها مراجع للبحث: يُذكر اسم صاحب المقالة كاملاً، ثم تاريخ النشر بين حاصرتين، ثم عنوان المقالة، ثم ذكر اسم المجلة، ثم رقم المجلد، ثم رقم العدد، ودار النشر، ومكان النشر، ورقم الصفحة.

2. يقدم الباحث ملخص باللغتين العربية والانجليزية في حدود (150 كلمة) بحيث يتضمن مشكلة الدراسة، والهدف الرئيسي للدراسة، ومنهجية الدراسة، ونتائج الدراسة. ووضع الكلمات الرئيسية في نهاية الملخص (خمس كلمات).

3. تحتفظ مجلة جامعة بنغازي الحديثة بحقها في أسلوب إخراج البحث النهائي عند النشر.

إجراءات النشر

ترسل جميع المواد عبر البريد الالكتروني الخاص بالمجلة جامعة بنغازي الحديثة وهو كالتالي:

- ✓ يرسل البحث الكترونياً (Word + Pdf) إلى عنوان المجلة info.jmbush@bmu.edu.ly او نسخة على CD بحيث يظهر في البحث اسم الباحث ولقبة العلمي، ومكان عملة، ومجاله.
- ✓ يرفق مع البحث نموذج تقديم ورقة بحثية للنشر (موجود على موقع المجلة) وكذلك ارفاق موجز للسيرة الذاتية للباحث إلكترونياً.
- ✓ لا يقبل استلام الورقة العلمية الا بشروط وفورمات مجلة جامعة بنغازي الحديثة.
- ✓ في حالة قبول البحث مبدئياً يتم عرضة على مُحكِّمين من ذوي الاختصاص في مجال البحث، ويتم اختيارهم بسرية تامة، ولا يُعرض عليهم اسم الباحث أو بياناته، وذلك لإبداء آرائهم حول مدى أصالة البحث، وقيمته العلمية، ومدى التزام الباحث بالمنهجية المتعارف عليها، ويطلب من المحكم تحديد مدى صلاحية البحث للنشر في المجلة من عدمها.
- ✓ يُخطر الباحث بقرار صلاحية بحثه للنشر من عدمها خلال شهرين من تاريخ الاستلام للبحث، وبموعد النشر، ورقم العدد الذي سينشر فيه البحث.
- ✓ في حالة ورود ملاحظات من المحكِّمين، تُرسل تلك الملاحظات إلى الباحث لإجراء التعديلات اللازمة بموجبها، على أن تعاد للمجلة خلال مدة أقصاها عشرة أيام.
- ✓ الأبحاث التي لم تتم الموافقة على نشرها لا تعاد إلى الباحثين.
- ✓ الأفكار الواردة فيما ينشر من دراسات وبحوث وعروض تعبر عن أراء أصحابها.
- ✓ لا يجوز نشر إي من المواد المنشورة في المجلة مرة أخرى.
- ✓ يدفع الراغب في نشر بحثه مبلغ قدره (400 د.ل) دينار ليبي إذا كان الباحث من داخل ليبيا، و (200 $) دولار أمريكي إذا كان الباحث من خارج ليبيا. علماً بأن حسابنا القابل للتحويل هو: **(بنغازي – ليبيا - مصرف التجارة والتنمية، الفرع الرئيسي - بنغازي، رقم 001-225540-0011. الاسم (صلاح الأمين عبدالله محمد)**.
- ✓ جميع المواد المنشورة في المجلة تخضع لقانون حقوق الملكية الفكرية للمجلة.

info.jmbush@bmu.edu.ly

00218913262838

د. صلاح الأمين عبدالله
رئيس تحرير مجلة جامعة بنغازي الحديثة
Dr.salahshalufi@bmu.edu.ly

التحليل الكمي لشبكة الشوارع داخل المدن (مدينة البيضاء أنموذجاً)

د. الصالحين مفتاح الحسنوني

(عضو هيئة التدريس بقسم الجغرافيا - كلية الآداب والعلوم المرج - جامعة بنغازي - ليبيا)

الملخص:

يتناول البحث التحليل الكمي لشبكة الشوارع داخل المدن-دراسة جغرافية تحليلية على مدينة البيضاء نموذجاً-حيث تم دراسة الأساليب والمؤشرات الكمية المستخدمة في تحليل شبكة الشوارع، ومن ضمنها مؤشر دليل الانعطاف أو التعرج، مؤشر درجة ترابط الشبكة، وكذلك مؤشر درجة مركزية العقد، بالإضافة إلى تحليل مؤشرات إمكانية الوصول والتي تشمل مؤشر مصفوفة أقصر مسافة، مؤشر إمكانية الوصول بين العقد حسب عدد الوصلات، ومؤشر إمكانية الوصول حسب العقد البينية بين كل عقدتين، كذلك تم تناول مؤشر ثيتا لقياس وظيفة العقدة، بالإضافة إلى دراسة مؤشر دليل الاتصال، ويسعى هذا المقياس إلى إبراز درجة الاتصال بالشبكة بمدينة البيضاء إلى أقصى درجة ليتحقق معها الاتصال المباشر السريع بين أجزائها المختلفة، وانتهى البحث بعرض مجموعة من النتائج، والتي تعين على حل مشكلات النقل الحضري في مدينة البيضاء.

Quantitative Analysis of the Inner-citys Streets' network.

(Al-Bayda city as a model)

Dr. Al Salheen M. Al Hasnouni

(Department of Geography, Benghazi University. Libya)

Abstract

The research deals with the quantitative analysis of the streets' network inside the citys - an analytical , geographical study on the city of Al-Bayda as a model where the methods and quantitative indicators used in the analysis of the streets' network were studied, including the index of the turns or zigzag, the index of degree of network inter connection, as well as the index of the degree of centralization of the contract, in addition to the analysis of accessibility indicators which includes the matrix index, the shortest distance index, the possibility of access between the nodes according to the number of connections, and the accessibility index according to the inter-nodes between each tow nodes. Theta index was also addressed to measure the function of the node, of addition to studing the index of the communication gvide. This scale seeks to nightlight the degree of network communication Al-Bayda city to maximum degree so that rapid direct connection between its various parts is achieved and the research ended with a set of results that had to solve urban transport problems in Al-Badya city.

ـ مقدمة:

استخدم التحليل الكمي في دراسة جغرافية النقل خلال ستينيات القرن الماضي ـ إضافة إلى ـ أو بديلة عن ـ الأساليب الوصفية، وإذا كانت بعض الاتجاهات السلوكية قد أظهرت إبان السبعينيات في دراسة النقل **(HURST,1974,4)** إلا أن التحليلات الكمية لا يزال لها رواجها في فهم النظم النقلية وتنميتها، ويمكن تعريف شبكة النقل بأنها "انتظام مجموعة من الوصلات ترتبط بين مجموعة من العقد" **(Fitzgerald,1977,35)** وتمثل الشبكة أحد العناصر الهامة في النظام النقلي، بل هي أحد أربعة عناصر لا تتم عملية النقل بدونها وهي الطريق والشبكة، العقد، وسيلة النقل، والمواد المنقولة. وتعد شبكة الشوارع من أهم العوامل المرتبطة بتنمية المراكز العمرانية وخاصة الحضرية(**Gamuer, 1974, 205**) فالنمو الحضري السريع الذي شهدته البلاد في السنوات الأخيرة صاحبه نمو مماثل في وسائل النقل والمواصلات الحديثة (**Kirwah, 1969, 186**) ومدينة اليوم تؤدي وظائفها وتحيا حياتها اعتماداً على شبكة من الشوارع الجيدة والمناسبة وتربطها بضواحيها من ناحية وبالمدن المجاورة من ناحية أخرى، لذا فإن الشوارع أصبحت هي الشرايين التي تغذي المدن بالحياة **(ميخائيل، 2000، 355)** وأصبحت شبكة الشوارع في مدينة البيضاء بليبيا بمثابة الروافد التي تغذي الحركة والتدفق نظراً لما يتحرك عليها من مواد منتجة إلى أماكن مستهلكة أو أسواق موزعة، كما يجري عليها ما يتطلبه الإنسان لمعيشته من مواد وسلع تنموية، إضافة إلى ذلك ليتحرك عليها المواد والوقود لقطاع الخدمات وليتحرك عليها الإنسان في خلال رحلته اليومية إلى العمل، وترجع أهمية دراسة شبكة الشوارع في مدينة البيضاء في ليبيا بصورة كمية إحصائية تطبيقية إلى المحاولة في إعطاء أوصاف على جانب من الدقة العلمية لشبكة الشوارع وإضافة إلى أهمية التحليل الكمي في التنبؤ والتعميم واستخلاص النتائج العامة من الجزئية.

ـ أهداف الدراسة:

1. تحليل شبكة الشوارع لمدينة البيضاء تحليلاً جغرافياً، للوقوف على نقاط القوة وتنمية استغلالها، وكذلك نقاط الضعف وتنميتها .
2. تتبع مستوى كفاءة شبكة الشوارع لتوضيح المثالب والمحاسن بها، والتوصل للحلول التي تساعد على الحد من مشاكل النقل الحضري في مدينة البيضاء.
3. حداثة دراسة النقل الحضري في المدينة، إذ لم يتطرق إليها أي باحث جغرافي من وجهة نظر جغرافية.

ـ أسباب اختيار الموضوع:

1. دراسة العلاقة بين مواقع العقد وأنماط النقل وتوضيح أهميتها والبحث عن نظم المكان.
2. التعرف على الدور الذي يلعبه النقل الحضري ومدى تميز العقد عن بعضها.
3. رغبة وميول الباحث الشخصية في الدراسة والبحث في هذا الفرع من فروع جغرافية النقل.

ـ الأساليب الكمية المستخدمة في تحليل شبكات (الشوارع):

الشوارع عبارة عن خطوط مستقيمة غالبا ما تربط بين نقاط محددة تبدأ منها الحركة أو تنتهي إليها على سطح الأرض، ويكون الشارع أكثر استقامة في امتداده إذا كان قصيراً أو محدود الطول، في حين تقل استقامته غالباً بطول المسافة التي يقطعها لكثرة تعرجاته أو انحناءاته التي ترجع أساساً إلى عوامل منها التوزيع المكاني لكل من النطاقات ذات القيمة أو الأهمية الاقتصادية ومراكز العمران (العقد) وذلك في الإقليم الذي يخترقه مسار الطريق **(الزوكة، 2003، 87)** وأساليب التحليل الكمي والإحصائي ذات أهمية كبيرة حيث إنها تكشف عن سهولة

الوصول والاتصال داخل الشبكة. ولتحليل شبكات الشوارع بمدينة البيضاء سيتم استخدام الأساليب والمؤشرات التالية:

أولاً: مؤشر الانعطاف أو التعرج: من الأمور المرغوب فيها أن يقطع الشارع المسافة بين أي عقدتين أو أكثر في أقصر مسافة غير أن هذا لا يحدث في بعض الأحيان فقد ينحرف (يتعرج) الشارع بطريقة ايجابية لكي يجمع أكبر قدر من حركة النقل، كأن يمر على بعض القرى في مسارها ليربطها بالمدن (بكير، 1990، 450). ويعني هذا المؤشر مدى استقامة الشارع من خلال معرفة طول الشارع الحقيقي، وطول الخط النظري للشارع، ويستخدم في تقييم إضافة أو حذف وصلات في شبكة نقل معينة، فانعطاف شبكة الشوارع أو تعرجها من العناصر التي يعتمد عليها في تحليل مسارات الشوارع وفي تحديد كفاءتها، **(محمد، 2008، 56)** وتؤدى كفاءة الشوارع إلى سهولة الحركة وجذب الأنشطة الاقتصادية وتحقيق فائدة تقارب أسعار السلع بين أحياء المدينة. **(David: 1995, 4)** ويمكن حساب مدى استقامة الشوارع في مدينة البيضاء باستخدام مؤشر الانعطاف أو التعرج كما يأتي:

$$\text{مؤشر الانعطاف} = \frac{\text{المسافة الفعلية للشارع الواصل بين نقطتين معلومتين}}{\text{أقصر مسافة تربط بين نفس النقطتين}} \times 100$$

ويمثل الشارع أقصر مسار يربط بين مدينتين أو أكثر وهو أمر مرغوب فيه **(عبده، 1989، ص110)** وعلى أرض الواقع لا يتحقق إلا أن يكون طول الشارع الحقيقي أكبر من الخط النظري للشارع، ويفسر ذلك خلال العوامل الجغرافية[1]، ولقد استخدم هاجيت (Haggett) مصطلحين للتعبير عن أقصر مسار ينحرف فيه عن الخط النظري وهما الانحراف الايجابي (Positive Devation) وهو انحراف الشارع عن الخط النظري لكي يجمع أكبر قدر من حركة النقل، كأن يمر الشارع على بعض القرى في مساره ويربطها بالتالي بالمراكز الحضرية أو الانحراف السلبي (Negative Devotion) وفيه ينحرف الطريق لكي يتفادى عوائق طبيعية في المنطقة التي يمر بها، كالجبال والمجاري المائية والغابات والمستنقعات أو أراضٍ زراعية **(عبده، 1989، ص111)**.

إن الطول النظري للشارع عبارة عن طول الخط المستقيم بين نقطتي بدايته ونهايته، وإذا كان الناتج 100% ، دل ذلك على أن الشارع الحقيقي مستقيم تماما، وإذا زاد عن ذلك دل على وجود تعرجات وانحناءات في ذلك الشارع ،ويبين **الجدول (1) والشكلان (1) و(2)** أطوال الشوارع الحقيقية وأطوالها النظرية في خطوط مستقيمة بمنطقة الدراسة، ومؤشر انعطاف كل منها والذي يتضح من تحليل بياناتهم ما يلي:

- **إن 34.5 كم من الأطوال الحقيقية للشوارع في مدينة البيضاء**، يصل مجموع أطوالها المستقيمة حوالي 31.3 كم، حيث وصل مؤشر انعطافها حوالي 110.1%، وهذا مؤشر يدل على نسبة متوسطة من المنعطفات والتعرجات، مما يؤكد إما خضوع شبكة الشوارع إلى تخطيط مسبق لإنشائها أو لضعف تأثير السطح .
- **تزيد قيمة مؤشر الانعطاف على 100% في جميع الشوارع**، ولكن بنسب تختلف من شارع إلى آخر، مما يدل على تميز جميع الشوارع بالانعطافات والانحناءات، وتتراوح نسب تعرجات هذه الشوارع في مدينة البيضاء بين 100.5% - 142.9%.
- **يمكن أن نصف مؤشر الانعطاف بأنه سلبي في عدد من الشوارع بسبب الظروف التضاريسية**، مثل شارع الفاتح - البيضاء الجديدة والشارع الدائري - الأندلس، شارع

[1] العوامل الجغرافية: طبيعية وبشرية واقتصادية وسياسية.

النهضة - رويفع الأنصاري، وأحيانا بسبب قيامه بربط أكبر عدد من التجمعات العمرانية والربط بينها.

- **أقل مؤشر للانعطاف على الشوارع في مدينة البيضاء في شوارع الزهور - الجنيين،** يبلغ مؤشر انعطافه 100.5% وشارع البيضاء الجديدة - سوق الأحد والذي وصل مؤشر تعرجه إلى 101.3%، شارع الحدائق - عمارات البريد الذي شكلت نسبة انحناءاته حوالي 101.9%.
- **أكبر مؤشر للانعطاف على الشارع في مدينة البيضاء شارع الفاتح– البيضاء الجديدة (142.9%)** والدائري - الأندلس (135.1) وسوق الأحد - الدائري (126.3%).
- **هناك (16) شارع يقل مؤشر انعطافها عن المعدل العام البالغ 110.01%،** ويتراوح بين (100.5-109.7) وهذه الشوارع مرتبة من الأسفل إلى الأعلى: الزهور - الجنيين (100.5) والبيضاء الجديدة - سوق الأحد (101.3) والحدائق- عمارات البريد (101.9) والأندلس – النهضة (102.4) ورويفع الأنصاري - الحرية (102.7) والحرية - الزهور (103.1) ورويفع الأنصاري - الميدان (103.5) والميدان - المنطقة الصناعية (103.9) وعمارات البريد - الفاتح (103.9) والزهور - الدائري (106.4) والمنطقة الصناعية - الخنساء (106.63) والجنيين- سوق الأحد (109.3) والزهراء - البيضاء الجديدة (109.7) والأخضر- عمارات البريد (113.5) والخنساء - الحدائق (117.5) والنهضة - رويفع الأنصاري (122.2) وسوق الأحد - الدائري (126.3) الدائري - الأندلس (135.01) والفاتح - البيضاء الجديدة (142.9) كما في **الجدول (1)**. ويرجع السبب في ذلك إلي قصر أطوال الشوارع، حيث إن الشوارع تقترب من الخط المستقيم في المسافات القصيرة، أضف إلى ذلك التقارب المكاني لعقد النقل في مدينة البيضاء.
- **هناك ستة شوارع يزيد المؤشر فيها عن المعدل العام،** وهذه الشوارع مرتبة من الأسفل إلى الأعلى كالآتي: شارع الأخضر- عمارات البريد (113.3) وشارع الخنساء - الحدائق (117.5) وشارع النهضة - رويفع الأنصاري (122.2) وشارع سوق الأحد - الدائري (126.35) والشارع الدائري - الأندلس (135.05) وشارع الفاتح - البيضاء الجديدة (142.9) كما في **الجدول (1)**. ويرجع انحراف المسار عن الخط النظري، بهذه النسبة إلى طول المسار النسبي، وذلك لكي يتمكن من خدمة بعض المراكز العمرانية بالمدينة.
- **تبلغ نسبة الشوارع التي يقل مؤشر انعطافها عن المتوسط العام في مدينة البيضاء حوالي (72.73%) من جملة شوارع المدينة،** في حين تشكل نسبة الشوارع التي تزيد عن المتوسط العام لمؤشر الانعطاف حوالي (27.27%) من مجموع الشوارع في مدينة البيضاء.

ومن خلال الشكل (3) يمكن تصنيف الشوارع في مدينة البيضاء إلى الفئات الآتية:

- شوارع مؤشر انعطافها 100% - أقل من 103%:

تعتبر هذه الشوارع في مدينة البيضاء، الأكثر كفاءة وأقلها انعطافاً، وتتمثل شوارع هذه الفئة في شوارع: الزهور - الجنيين، البيضاء الجديدة - سوق الأحد، الحدائق - عمارات البريد، عمارات البريد - الفاتح، الأندلس - النهضة، رويفع الأنصاري - الحرية، وتمثل ما نسبته حوالي 27.3% من جملة الشوارع في المدينة.

- شوارع مؤشر انعطافها 103% - أقل من 106%:

تتمثل هذه الفئة في شوارع: الحرية- الزهور، رويفع الأنصاري - الميدان، الميدان - المنطقة الصناعية، الميدان - الأخضر، عمارات البريد - الزهور، وتعادل ما نسبته حوالي 22.7% من مجموع الشوارع.

- شوارع مؤشر انعطافها 106% - أقل من 109%:

هذه الفئة من الشوارع أكثر انعطافاً وأقل كفاءة من الفئتين السابقتين، وتتمثل في الشوارع التالية: الزهور - الحدائق، عمارات البريد - الزهور، المنطقة الصناعية - الخنساء، وتشكل ما نسبته حوالي 13.6% من إجمالي الشوارع.

- شوارع مؤشر انعطافها 109% - أقل من 118%:

تشمل هذه الفئة على شوارع: الجنيين - سوق الأحد، الزهراء - البيضاء الجديدة، الأخضر - عمارات البريد، الخنساء - الحدائق، وتعادل حوالي 18.2% من مجموع الشوارع في المدينة.

- شوارع مؤشر انعطافها 122% - أقل من 136% :

تتمثل هذه الفئة في شوارع: النهضة - رويفع الأنصاري، سوق الأحد - الدائري، الدائري - الأندلس، وتشكل ما نسبته حوالي 13.6% من مجموع الشوارع في مدينة البيضاء.

ثانياً- مؤشر درجة ترابط الشبكة: إن مفهوم درجة ترابط الشبكة هو درجة الكمال من الارتباط بين العقد (المراكز) ارتباطاً مباشراً، ومن ثم يتضح أنه كلما كان هناك عدد كبير من الخطوط في أية شبكة نقل كان الارتباط كاملا وتاماً بين العقد المختلفة، وبالتالي زيادة درجة كفاية الشبكة **(الحداد، 2002، 117)** وتفيد دراسة ترابط الشبكة في دراسة نمو شبكة الشوارع خلال فترة زمنية سابقة، وقياس درجة كفاءتها ثم عمل مقارنات بين درجة كفاءة الشبكة بمناطق مختلفة وتحليل أسبابها الجغرافية، وكذلك تعكس مدى التفاعل والعلاقات المكانية بين المحلات العمرانية الواقعة على شبكة الشوارع حيث تعطي درجة الترابط بين المؤشرات عن إمكانية الحركة المباشرة من خلالها وتعبر درجة الترابط عن العلاقة بين عدد العقد وعدد الوصلات، وكلما ازدادت الوصلات ازدادت درجة الترابط **(عبده، 1989، 117) (Witherich, 1989 ,145).**

جدول (1) مؤشر انعطاف الشوارع في مدينة البيضاء عام 2020.

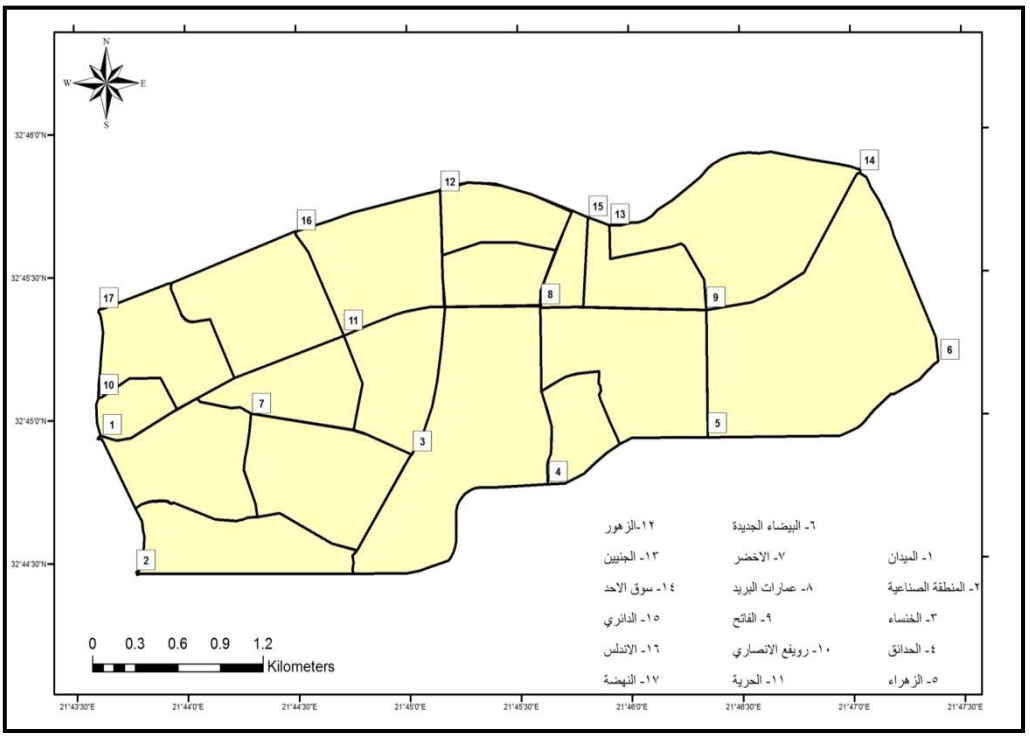
الشارع	الطول الحقيقي(كم)	الطول المستقيم (كم)	مؤشر الانعطاف (%)
الميدان- المنطقة الصناعية	1.06	1.02	103.9
المنطقة الصناعية- الخنساء	1.60	1.50	106.6
الخنساء- الحدائق	1.88	1.60	117.5
الحدائق- الزهراء	1.27	1.20	105.8
الزهراء- البيضاء الجديدة	1.92	1.75	109.7
الميدان- الأخضر	1.88	1.99	105.8
الأخضر- عمارات البريد	2.94	2.59	113.5
عمارات البريد- الفاتح	1.23	1.20	102.5
الفاتح- البيضاء الجديدة	2.53	1.77	142.9
رويفع الأنصاري- الحرية	1.11	1.08	102.7
الحرية- الزهور	1.65	1.60	103.1
الزهور- الجنيين	1.96	1.95	100.5
الجنيين- سوق الحد	1.64	1.50	109.3
سوق الأحد- الدائري	2.40	1.90	126.3
الدائري- الأندلس	1.31	0.97	135.1
الأندلس- النهضة	2.13	0.08	102.4
النهضة- رويفع الأنصاري	1.21	0.99	122.2

الشارع	الطول الحقيقي(كم)	الطول المستقيم (كم)	مؤشر الانعطاف (%)
رويفع الأنصاري– الميدان	0.29	0.28	103.5
البيضاء الجديدة– سوق الأحد	1.53	1.51	101.3
الحدائق– عمارات البريد	2.08	2.04	101.9
عمارات البريد– الزهور	0.53	0.50	106.0
الزهور– الدائري	0.33	0.31	106.4
المؤشر العام	34.48	31.33	110.1

المصدر: الجدول من إعداد الباحث اعتماداً على:

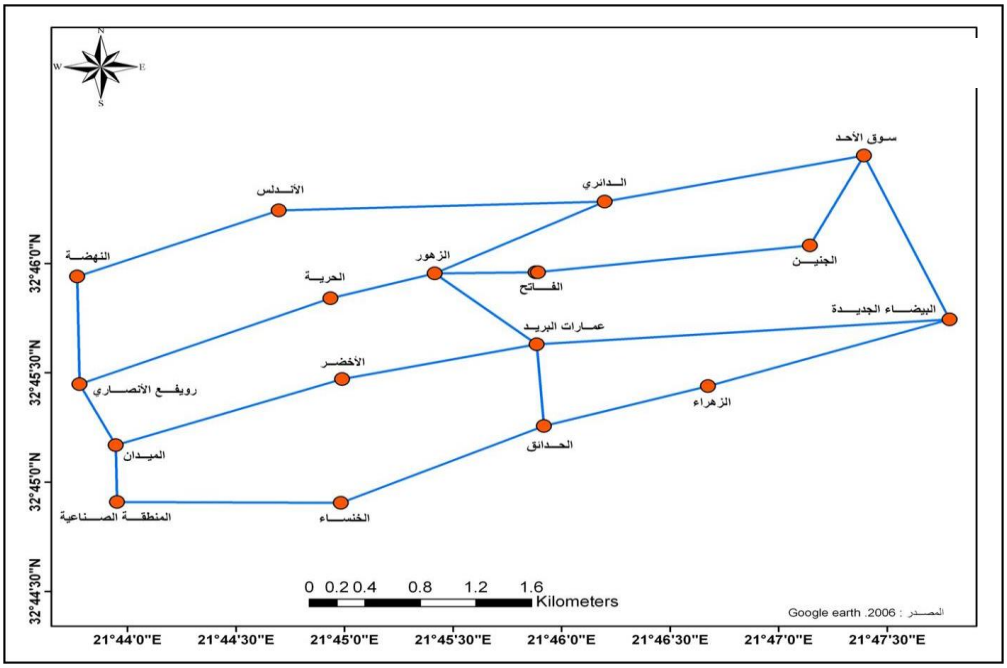
أ- الأطوال الحقيقية للشوارع، ليبيا، أمانة المرافق، قسم التخطيط والمساحة، البيضاء، 2020.

ب- الأطوال النظرية للشوارع، تم حسابها باستخدام برنامج **ARC GIS** ، خاصية **Measure** .



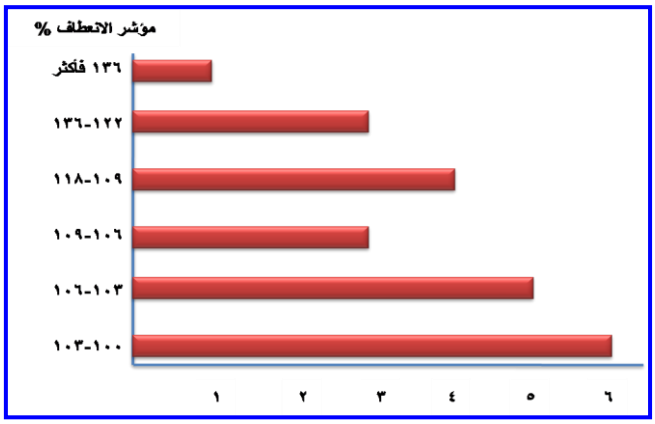
المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (1).

شكل (1) أطوال الشوارع الحقيقية بأحياء مدينة البيضاء عام 2020.



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (1)

شكل (2) الخريطة الطبولوجية لشبكة الشوارع بمدينة البيضاء عام 2020.



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (1)

شكل (3) تصنيف الشوارع حسب مؤشر الانعطاف بمدينة البيضاء عام 2020

ويمكن اعتبار شبكة الشوارع في مدينة البيضاء بليبيا بأنها من الشبكات المترابطة نظرا لترابط العقد في الشبكة ببعضها بواسطة وصلات، وقد حدد "بيتر ديفز" ثلاثة أنماط للشبكات قسمها إلى مجزأة[2] ومترابطة[3] ومتكاملة[4]، إلا أنها لم تصل إلى الشبكة الكاملة، ولكنها اجتازت مرحلة الشبكة المجزأة، **شكل (4)** ولكن الوصف السابق للشبكة يفتقد في التعبير عن

([2])**الشبكة المجزأة** : وفيها ترتبط بعض العقد بعدد الوصلات بينما ينعدم بين بعضها الأخر.

([3])**الشبكة المترابطة** : وترتبط جميع عقدها بوصلات مباشرة أو غير مباشرة.

([4])**الشبكة المتكاملة**: وهي التي ترتبط كل عقدة فيها بباقي العقد بواسطة وصلات مباشرة.

درجة الترابط، ولقد قدم (كانسكي) سنة 1963، عدد من المؤشرات والمعاملات لقياس خصائص الشبكة من حيث الترابط والمركزية، وقد شاع استخدامها فيما بعد **(عبد الجابر، 1986، 17)** ومن أهم هذه المؤشرات الكمية المستخدمة في قياس درجة الترابط لشبكات الشوارع، مؤشر بيتا Beta index ومؤشر جاما Gama index، ومؤشر ألفا Alfa index، والتي سوف نطبقها لمعرفة درجة ترابط شبكة الشوارع في مدينة البيضاء.

1. درجة ترابط الشبكة حسب مؤشر بيتا: يتم حساب درجة الترابط لهذا المؤشر وفقا للمعادلة التالية:

$$\textbf{درجة الترابط} = \frac{\text{عدد الوصلات}}{\text{عدد العقد}}$$

وتتراوح قيم هذا المؤشر بين (0.5 – 3) ويعني النصف أن الشبكة معدومة الترابط، إما الثلاثة، فيعني أن هناك ترابطاً تاماً بالشبكة، وإذا زادت قيمة المؤشر عن ذلك، فهذا يدل على وجود أكثر من دائرة مغلقة، وإذا كانت قيمة المؤشر واحداً صحيحاً دل ذلك على وجود دائرة واحدة مغلقة، وإذا قلت عن واحد صحيح، كانت الشبكة من النمط الشجري المتشعب **(عبد الجابر، 1986، 18)** وحسب مؤشر بيتا فإن درجة ترابط الشبكة = 17/22 = 1.29، وهذا يعني وجود أكثر من دائرة مغلقة في الشبكة، أو بمعنى آخر درجة ترابط كبيرة.

2. درجة ترابط الشبكة حسب مؤشر جاما ويتم حساب هذا المؤشر باستخدام المعادلة التالية : -

$$\textbf{درجة الترابط} = \frac{\text{عدد الوصلات}}{3\ (\text{عدد العقد} - 2)}$$

وحسب هذا المؤشر تصبح درجة الترابط في الشبكة المدروسة كما يلي:

$$\textbf{درجة الترابط} = \frac{22}{3\ (17-2)} = 0.48$$

وهذا يدل على أن الشبكة مترابط، إلا أنها لم تصل إلى حد الشبكة الكاملة.

3. درجة الترابط حسب مؤشر ألفا: **ويتم حساب هذا المؤشر بالمعادلة التالية:**

$$\textbf{مؤشر درجة الترابط} = \frac{(\text{عدد الوصلات} - \text{عدد العقد}) + \text{عدد أجزاء الشبكة}\ ^{(5)}}{2\ (\text{عدد العقد} - 5)}$$

وتتراوح قيم هذا المؤشر بين (صفر، الذي يعني أقل درجة من الترابط، حيث لا توجد دوائر مغلقة بالشبكة، وواحد صحيح، الذي يمثل الحد الأقصى من درجة الترابط) وبتطبيق هذا المؤشر على شبكة شوارع مدينة البيضاء تصبح درجة الترابط كالآتي:

$$\textbf{درجة الترابط} = \frac{6 + (17-22)}{2\ (17-5)} = \frac{6+5}{12\times 2} = \frac{11}{24} = 0.45$$

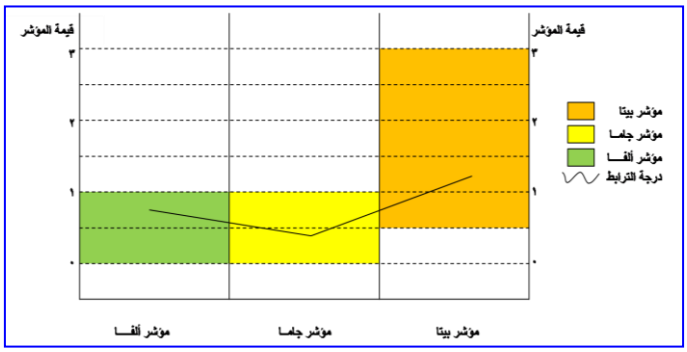
وبهذه الدرجة من الترابط يتضح أن الشبكة في مدينة البيضاء مترابطة إلا أنها لم تصل حد الشبكة الكاملة. ويتضح من قيم المؤشرات الثلاث السابقة لقياس درجة الترابط أن الشبكة في

(5) تحسب عدد أجزاء الشبكة عن طريق الصيغة التالية (ن – م) + 1 ، حيث تمثل ن عدد الوصلات ، م تمثل عدد العقد ، وبالتالي فعدد أجزاء الشبكة في مدينة البيضاء = (22 – 17) + 1 = 6

مدينة البيضاء في ليبيا شبكة مترابطة فهي تزيد عن الحد الأدنى وتقل عن الحد الأقصى للشبكة التامة للترابط، ويفضل استخدام هذا المؤشر "درجة الترابط" لأنه ينطبق إلى حد كبير على هذه الشبكة، ويمكن الاكتفاء بأحد المؤشرات الثلاث لقياس درجة الترابط طالما أن المتغيرات الرئيسية التي تدخل في حسابها جميعا واحدة، وهي عدد الوصلات وعدد العقد **(عبده، 1989 ، 120)**.

ثالثاً- مؤشر إمكانية الوصول بين عقد الشبكة:

قيل إن المدن ليست إلا عقدا في شبكات النقل، نظراً لأن كل مدينة تمثل نقطة توقف وانطلاقاً على مستوى شوارع الإقليم وبالقياس يقصد بالعقد النقلية في المدينة نقاط كل من بدايات الشوارع ونهايتها وتقاطعاتها وتفرعاتها، كما تتضمن نقاط التوقف المسموح فيها لوسائل النقل المرتبطة بأداء خدمة معينة داخل المدينة التي أمكن تحديدها **(قاسم، 2009، 212)** ويهتم بالتحليل الكمي أو الإحصائي لهذه المقاييس بدراسة درجة المركزية، إمكانية الوصول.



شكل (4) درجة ترابط الشبكة في المؤشرات الثلاث في شوارع مدينة البيضاء

1. مؤشر درجة مركزية العقد: يقصد بدرجة مركزية قياس موقع أي عقدة في الشبكة بواسطة مؤشر كوينج، وهو أفضل المؤشرات التي تستخدم في قياس درجة المركزية داخل الشبكة، ويقاس هذا المؤشر لأي عقدة بأكثر عدد من الوصلات المؤدية إلى أبعد عقدة بواسطة أقصر مسار موجود بالشبكة وبالتالي العقدة التي تحمل أقل رقم للمؤشر، هي أكثر العقد مركزية في الشبكة **(عبده، 2007، 118)**، وبتطبيق مؤشركوينج على شبكة الشوارع في مدينة البيضاء، نستخلص من **الجدول (2) والشكل (5)** ما يلي:

- يبلغ متوسط عدد الوصلات لعقد النقل[6] بمدينة البيضاءنحو 44.6 وصلة للعقدة، ويشكل عدد العقد التي تزيد وصلاتها عن المتوسط (8عقد) ما نسبته 48% من إجمالي العقد في المدينة، بينما تبلغ نسبة العقد التي تقل وصلاتها عن المتوسط العام (9عقد) حوالي 52% من إجمالي العقد، أو بمعنى آخر أن هذه العقد في حاجة إلى مزيد من الوصلات لتصل إلى متوسط المدينة.
- سجلت عقدة عمارات البريد وعقدة الزهور أقل عقد في الشبكة، وهذا يدل على أنها أقرب إلى المركزية، وأخذتا أقل العقد لرقم كوينج (34)، ويرجع ذلك إلى موقعهما المتميز في قلب

(6) متوسط عدد الوصلات= إجمالي العدد الكلي للوصلات / عدد العقد = 758 / 17 = 44.6 وصلة للعقدة

المدينة، تليها عقدة الدائري في المرتبة الثانية وأخذت الرقم (40) ويليها عقدتي الأخضر والحرية في الترتيب الثالث وحملتا الرقم (41) وحملت الترتيب الرابع عقدة البيضاء الجديدة وأخذت الرقم (42).

- أخذت عقدة الحدائق الترتيب الخامس واحتلت الرقم (43) واحتلت عقدتي رويفع الأنصاري وسوق الأحد الترتيب السادس بالرقم (44) وحملت عقدة الفاتح الترتيب السابع بالرقم (46) وعقدتي الميدان والأندلس احتلتا المرتبة الثامنة وحملت الرقم (47) وفي الترتيب التاسع جاءت عقدة الزهراء وأخذت الرقم (49) واحتلت عقدة الخنساء الترتيب العاشر وأخذت الرقم (50) وفي المرتبة الحادية عشر جاءت عقدة النهضة وحملت الرقم (51). بينما عقدة الجنيين جاءت في الترتيب الثاني عشر وأخذت الرقم (52) وفي المرتبة الثالثة عشرة والأخيرة جاءت عقدة المنطقة الصناعية وأخذت الرقم (53) وهي عقدة متطرفة وهامشية تقع على أطراف الشبكة.

2. مؤشرات إمكانية الوصول:

أ- مؤشر مصفوفة أقصر مسافة:

في حساب المتغير توضح أطوال الشوارع في المصفوفة، ثم ترتب العقد حسب إمكانية الوصول على أساس أن العقدة التي ترتبط ببقية عقد الشبكة، عبر أقل قدر من الأطوال (المسافات) هي أكثر في إمكانية الوصول إلى بقية عقد الشبكة **(عبده، 2007، 112)** ويعد معيار المسافة ذا أهمية كبيرة في إبراز مدى سهولة الاتصال بين أي مركزين على الطريق حيث يسهل الاتصال نظرياً، كلما قصرت المسافة والعكس صحيح مع طول المسافة **(الزوكه، 2003، 80)** وبتطبيق ذلك على شبكة الشوارع في مدينة البيضاء ، كما يوضحها **الجدول (3) والشكل (6)** ومنهما نستنتج ما يلي:

- عند حساب متوسط المسافات اللازمة للتنقل بين عقد المدينة المختلفة تبين أنها تعادل حوالي 70.8 كم[7] ووجود **إحدى عشرة عقدة تقل عن المتوسط العام للمدينة هي**: الزهور، الدائري، عمارات البريد، الحرية، رويفع الأنصاري، الأندلس، الفاتح، الميدان، النهضة، المنطقة الصناعية، الجنيين، وهذه العقد لها ارتباط قوي بباقي عقد الشبكة بالمدينة بواسطة الشوارع المرصوفة، وكذلك توجد **ست عقد تزيد على المتوسط هي**: الخنساء، الحدائق، الزهراء، الأخضر، البيضاء الجديدة، سوق الأحد، ويلاحظ على هذه العقد بأنها أكثر هامشية بالنسبة لباقي عقد الشبكة.
- **تحتل عقدة الزهور المرتبة الأولى من حيث إمكانية الوصول إليها حسب المسافة**، حيث وصل مجموع أقل الشوارع التي تربطها بباقي عقد الشبكة حوالي 47.3 كم تقريبا[8]، وسط المسافة بينهما وبين أي عقدة (2.8كم) تقريباً، وفي المرتبة الثانية عقدة الدائري (47.3كم) يليها عقدة عمارات البريد (52.8كم) عقدة الحرية (55.3كم) عقدة رويفع الأنصاري (58.7كم) كما في **الجدول (3)**. **أخذت عقدة الأندلس الترتيب السادس (95.2كم)** عقدة الفاتح جاءت في الترتيب السابع (63.2 كم) وأخذت عقد الميدان، النهضة، المنطقة الصناعية، الجنيين، الزهراء، الأخضر، الحدائق، البيضاء الجديدة، الخنساء، سوق الأحد، الترتيب الثامن إلى السادس عشر، كما يوضحها **الجدول (3)**.

([7]) تم الحصول عليها بقسمة إجمالي المسافات في المصفوفة علي عدد العقد في الشبكة.

([8]) تم استخراجها عن طريق مجموع المصفوفة الأولى على عدد العقد في الشبكة .

- **بلغ مجموع أطوال الوصلات لعقدة سوق الأحد التي تربطها بباقي العقد (77.7كم)** وسط مسافة فاصلة (4.5كم) ويرجع ذلك إلى موقعها المتطرف وعدم اتصالها المباشر بعقد الشبكة، وبالتالي فهي أصعب العقد وصولا بأي طريق؛ لذا جاءت في الترتيب السابع عشر والأخير.

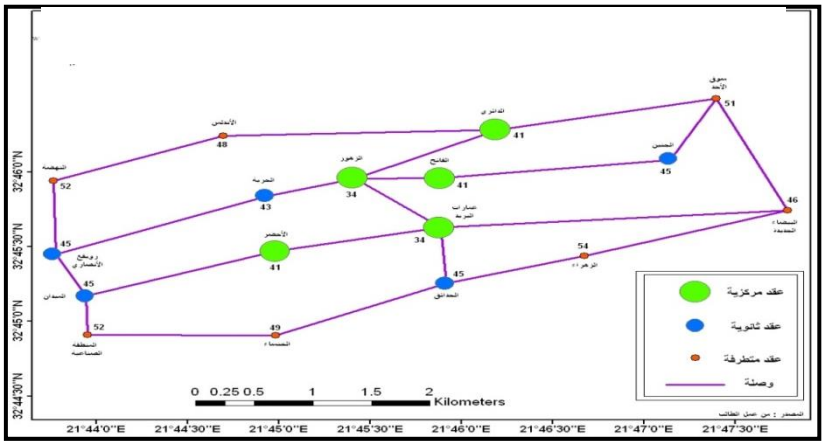
جدول (2) مصفوفة درجة مركزية العقد حسب مؤشر كوينج على شبكة الشوارع في مدينة لبيضاء عام 2020

العقدة	الميدان	الصناعية	الخنساء	الحدائق	الزهراء	الأخضر	البيضاء الجديدة	عمارات البريد	الفاتح	رويفع الأنصاري	الحرية	الزهور	الجنينين	سوق الأحد	الدائري	الأندلس	النهضة	درجة المركزية	
																		المجموع	المتوسط	الترتيب
الميدان	0	1	2	3	4	1	5	2	4	1	2	3	5	5	4	3	2	47	2.7	8
الصناعية	1	0	1	2	3	2	4	3	5	2	3	4	6	5	5	4	3	53	3.1	13
الخنساء	2	1	0	1	2	3	3	2	4	3	4	3	3	4	4	5	4	50	2.9	10
الحدائق	3	2	1	0	1	2	2	1	3	4	3	2	4	3	3	4	5	43	2.5	5
الزهراء	4	3	2	1	0	3	1	2	4	5	4	3	3	2	3	4	5	49	2.8	9
الأخضر	1	2	3	2	3	0	2	1	3	2	3	2	4	4	3	4	3	41	2.4	3
البيضاء الجديدة	5	4	3	2	1	2	0	1	3	4	3	2	2	1	2	3	4	42	2.4	4
عمارات البريد	2	3	2	1	2	1	1	0	2	3	2	1	3	2	2	3	4	34	2.0	1
الفاتح	4	5	4	3	4	3	3	2	0	3	2	1	1	2	2	3	4	46	2.7	7
رويفع الأنصاري	1	2	3	4	5	2	4	3	3	0	1	2	4	4	3	2	1	44	2.5	6
الحرية	2	3	4	3	4	3	3	2	2	1	0	1	3	3	2	3	2	41	2.4	3
الزهور	3	4	3	2	3	2	2	1	1	2	1	0	2	2	1	2	3	34	2.0	1
الجنينين	5	6	5	4	3	4	2	3	1	4	3	2	0	1	2	3	4	52	3.0	12
سوق الأحد	5	5	4	3	2	4	1	2	2	4	3	2	1	0	1	2	3	44	2.5	6
الدائري	4	5	4	3	3	3	2	2	2	3	2	1	2	1	0	1	2	40	2.3	2
الأندلس	3	4	5	4	4	4	3	3	3	2	3	2	3	2	1	0	1	47	2.7	8
النهضة	2	3	4	5	6	3	4	4	4	1	2	3	4	3	2	1	0	51	3.0	11
المجموع																		758	2.5	-

المصدر/ إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الخريطة (5).

أ- مؤشر إمكانية الوصول بين العقد حسب عدد الوصلات:

يمكن حساب إمكانية الوصول بواسطة عدد الوصلات بين العقد، وفي هذه الطريقة توضح عدد الوصلات في المصفوفة، ثم ترتب العقد حسب إمكانية الوصول على أساس أن العقدة التي ترتبط ببقية عقد الشبكة عبر أقل عدد من الوصلات هي أكثرها في إمكانية الوصول إلى بقية عقد الشبكة **(عبده، 1989، 125)**. وبتطبيق هذا المؤشر على شبكة الشوارع في مدينة البيضاء، واعتماداً على **الجدول (4)** يستنتج ما يلي:



المصدر/ من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (2).

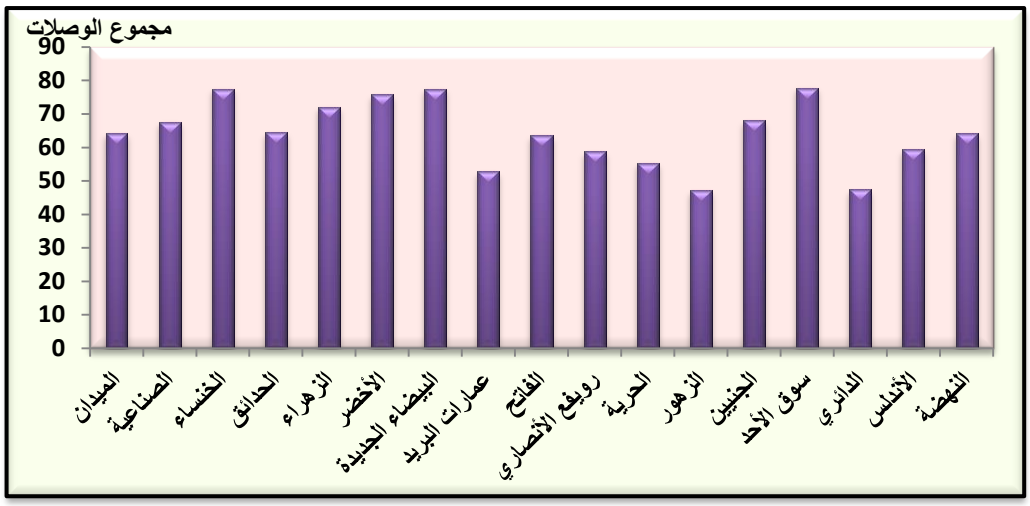
شكل (5) درجة مركزية العقد حسب مؤشر كوينج على شبكة الشوارع في مدينة البيضاء عام 2020.

جدول (3) مصفوفة إمكانية الوصول حسب المسافة (كم) بين العقد في مدينة البيضاء عام 2020.

العقدة	الميدان	الصناعية	الخنساء	الحدائق	الزهراء	الأخضر	البيضاء الجديدة	عمارات البريد	الفاتح	روبع الأنصاري	الحرية	الزهور	الجنيين	سوق الأحد	الدائري	الأندلس	النهضة	إمكانية الوصول	
																		المجموع	الترتيب
الميدان	0.0	1.1	3.2	5.1	6.4	2.0	8.3	5.9	7.2	0.3	1.4	3.1	5.0	6.7	3.4	3.6	1.5	64.2	8
الصناعية	1.1	0.0	1.6	3.5	4.7	3.1	6.7	5.6	6.8	1.4	2.5	4.1	6.1	7.7	4.4	5.8	2.6	67.6	10
الخنساء	3.2	1.1	0.0	1.9	4.4	4.7	5.1	4.0	5.2	3.0	4.1	5.7	7.7	9.3	7.6	6.3	4.2	77.4	16
الحدائق	5.1	3.5	1.9	0.0	5.7	4.4	3.2	2.1	3.3	4.8	4.3	3.0	5.0	5.0	2.9	4.3	6.0	64.5	14
الزهراء	6.4	4.8	3.2	1.3	0.0	5.7	1.9	3.4	4.6	6.1	5.5	3.9	5.0	3.5	4.2	5.5	7.3	72.1	12
الأخضر	2.0	3.1	4.7	4.4	5.7	0.0	7.7	3.9	5.2	2.3	3.4	5.0	6.4	8.1	4.8	5.6	3.5	75.7	13
البيضاء الجديدة	8.3	6.7	5.1	3.2	1.9	7.7	0.0	3.8	2.5	7.4	9.1	4.3	3.2	1.5	2.6	3.9	6.2	77.4	15
عمارات البريد	5.9	5.6	4.0	2.1	3.4	3.9	3.8	0.0	1.2	6.2	2.2	0.5	2.5	4.1	0.9	2.2	4.3	52.8	3
الفاتح	7.2	6.8	5.2	3.3	4.6	5.2	2.5	1.2	0.0	4.5	3.4	1.8	3.7	4.1	2.1	3.4	4.5	63.5	7

رويفع الأنصاري	0.3	1.4	3.0	4.8	6.1	2.3	7.4	6.2	4.6	0.0	1.1	2.8	3.1	6.4	4.7	2.8	1.1	0.0	5	58.7	1.2	3.3	3.1	6.4	4.7	2.8	1.1	0.0
الحرية	1.4	2.5	4.1	4.3	5.5	3.4	9.1	2.2	3.4	1.1	0.0	1.7	2.0	5.3	3.6	1.7	0.0	1.1	4	55.3	2.4	3.3	2.0	5.3	3.6	1.7	0.0	1.1
الزهور	3.1	4.1	5.7	3.0	3.9	5.0	4.3	0.5	1.7	2.8	1.7	0.0	0.3	3.6	2.0	0.0	1.7	2.8	1	47.2	4.0	1.6	0.3	3.6	2.0	0.0	1.7	2.8
الجنين	5.0	6.1	7.7	5.0	5.0	6.5	3.2	2.5	3.6	4.7	3.6	2.0	2.3	1.6	0.0	2.0	3.6	4.7	11	68.0	5.7	3.6	2.3	1.6	0.0	2.0	3.6	4.7
سوق الأحد	6.7	7.7	9.3	5.0	3.5	8.1	1.5	4.1	4.1	6.4	5.3	3.6	2.0	0.0	1.6	3.6	5.3	6.4	17	77.7	5.5	3.4	2.0	0.0	1.6	3.6	5.3	6.4
الدائري	3.4	4.4	7.6	2.9	4.2	4.8	2.6	0.9	2.1	3.1	2.0	0.3	2.3	2.0	0.0	1.3	3.4	3.1	2	47.3	3.4	1.3	0.0	2.0	2.3	0.3	2.0	3.1
الأندلس	3.6	5.8	6.3	4.3	5.5	5.6	3.9	2.2	3.4	3.3	3.3	1.6	3.6	3.4	3.6	1.3	0.0	3.3	6	59.2	2.1	0.0	1.3	3.4	3.6	1.6	3.3	3.3
النهضة	1.5	2.3	4.2	6.0	7.3	3.5	6.2	4.3	4.5	1.2	2.3	4.0	5.7	5.5	3.4	2.1	0.0	1.2	9	64.0	0.0	2.1	3.4	5.5	5.7	4.0	2.3	1.2

المصدر/ من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الخريطة (1).



المصدر/ من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (3).

شكل (6) تسلسل إمكانية الوصول حسب المسافة لمدينة البيضاء عام 2020.

- تمثل عقد عمارات البريد والزهور والحرية والأخضر أربع عقد مركزية، فهما يسجلان أدنى قيمة لمجموع عدد الوصلات حيث يبلغ إجمالها 34، 36، 41، 42كمعلى التوالي من مجموع الوصلات، ويمكن اعتبار هذه العقد موقع أمثل لجذب المشروعات.
- تسجل عقد المنطقة الصناعية، الخنساء، الزهراء، سوق الأحد، الأندلس أعلى قيمة لمجموع عدد الوصلات؛ فهي تعتبر عقد هامشية لأنها تشغل موقعاً متطرفاً على حدود مدينة البيضاء.
- تحتل عقد الأخضر، الحرية، الحدائق، الدائرى، البيضاء الجديدة، رويفع الانصارى، الميدان، الفاتح، الجنبين، الترتيب من الثالث إلى السادس من إمكانية الوصول حسب عدد الوصلات بين العقد.
- تتفاوت أهمية العقد من حيث إمكانية الوصول حسب عدد الوصلات، فنلاحظ أن عدد العقد التي تتراوح مؤشراتها ما بين (41-50 وصلة) 12 عقدة تشكل 70.6% من إجمالي العقد في مدينة البيضاء، كما في الجدول (4).

ج- **مؤشر إمكانية الوصول حسب العقد البينية بين كل عقدتين:** يقوم هذا المؤشر علي أساس الانتقال بين العقد، عبر وصلات مباشرة لا تعترضها نقاط تغير أو توقف. وتكمن أهميته الرئيسة في وسيلة النقل المستخدمة، ويمكن تكوين المصفوفة بحصر نقاط التغيير([9]) بين كل عقدتين في الشبكة، والعقدة التي تسجل أقل مجموع من النقاط هي أكثرها في سهولة الوصول والاتصال. وبالتطبيق على شبكة الشوارع في مدينة البيضاء نحصل على المصفوفة التالية، الجدول (5):

- تأخذ عقدة عمارات البريد الترتيب الأول من حيث إمكانية الوصول حسب العقد البينية، بإجمالي 17 عقدة بينية، تليها عقدة الزهور بمجموع 20عقدة بينية، وعقدة الأخضر بإجمالي 25عقدة بينية، وفي المرتبة الرابعة عقدة الميدان بمجموع 26 عقدة بينية، ثم تشترك في المرتبة الخامسة عقد الحدائق، الفاتح، الحرية، الدائري بإجمالي 27عقدة بينية لكل منهما.
- تحتل عقدة البيضاء الجديدة الترتيب السادس وحصلت على 29عقدة بينية، وتشكل حوالي 58.6% من إجمالي عقد الشبكة في مدينة البيضاء، بينما جاءت عقد رويفع الأنصاري، سوق الأحد، الأندلس، الخنساء، المنطقة الصناعية، النهضة، بعقد بينية هي: (30)، (30)، (33)، (35)، (36)، (37) على التوالي، ويدل هذا الترتيب على زيادة عدد العقد البينية التي تفصلها عن باقي عقد النقل بالمدينة، وعن موقعها المتطرف نسبياً والمنعزل عن باقي عقد المدينة.
- يمثل المتوسط العام لعدد العقد البينية الفاصلة بين عقد شبكة الشوارع بمدينة البيضاء حوالي 29.0 عقدة، ويقل عن هذا المتوسط تسع عقد بنسبة 52.9% من إجمالي عقد المدينة، العقد أعلى نسبة مركزية في الشبكة، كما في الجدول (5) بينما يزيد عن المتوسط ثمان عقد تمثل حوالي 47.1% من مجموع العقد في المدينة، وهذه العقد هي الأكثر هامشية وانعزالاً وتطرفاً في موقعها الجغرافي بالنسبة لشبكة الشوارع.

رابعاً: مؤشر ثيتا: يقيس هذا المؤشر وظيفة العقدة، حيث يعبر عن متوسط كمية المرور لكل نقطة تقاطع، والتي تعبر عنها بعقد النقل، والمتمثلة في إحياء المدينة، وكلما كبر ناتج مؤشر ثيتا، دل علي اكتظاظ شوارع الشبكة بالحركة، ويتأثر هذا المؤشر أيضاً بعدد العقد، ويمكن قياس مؤشر ثيتا علي شوارع مدينة البيضاء بالصيغة التالية :

$$\text{مؤشر ثيتا} = \frac{54739}{17} = 3219 \text{ مركبة لكل عقدة .}$$

وتشير دلالة هذا الرقم إلى أن متوسط نصيب العقدة الواحدة من المرور اليومي للمركبات على شوارع المدينة تبلغ 3219 مركبة لكل عقدة، ويعد هذا الرقم كبيراً إذا نسب إلى أعداد سكان بعض الأحياء في المدينة، فيمثل حوالي 24.6% من إجمال سكان حي السوق القديم، ما نسبته 18.3% من مجموع سكان حي البيضاء الشرقية، بينما يحتل حي البيضاء الغربية ما نسبته حوالي 27.5 % في حين تبلغ نسبة حي الفريقة 29.6% من مجموع سكان نفس الحي، وصغيراً جداً، إذا نسب إلي عدد سكان مدينة البيضاء، إذ يبلغ حوالي 3.1 % من مجموع سكان المدينة.

خامساً: مؤشر دليل الاتصال: ليس من شك في أن الاتصال المباشر أو خدمة النقل من الباب إلي الباب، وهي من خصائص النقل بالمركبات علي الشوارع تكسب هذه الوسيلة المرنة الأفضلية عن باقي وسائل النقل وخاصة في المسافات القصيرة المتوسطة **(الزوكة، 2003، ص90)**.

([9]) يقصد بنقاط التغيير العقد البينية.

جدول (4) مصفوفة إمكانية الوصول بين العقد حسب عدد الوصلات في مدينة البيضاء عام 2020

العقدة	الميدان	الصناعية	الخنساء	الحدائق	الزهراء	الأخضر	البيضاء الجديدة	عمارات البريد	الفاتح	رويفع الأنصاري	الحرية	الزهور	الجنينين	سوق الأحد	الداري	الأندلس	النهضة	إمكانية الوصول	
																		المجموع	الترتيب
الميدان	0	1	2	3	4	1	5	2	3	1	2	3	4	5	4	3	2	45	11
الصناعية	1	0	1	2	3	2	4	3	4	2	3	4	5	6	5	4	3	52	10
الخنساء	2	1	0	1	2	3	3	2	3	3	4	5	4	5	4	5	4	51	9
الحدائق	3	2	1	0	1	2	2	1	2	4	3	2	3	4	3	4	5	42	4
الزهراء	4	3	2	1	0	3	1	2	3	5	3	2	3	3	4	5	6	50	8
الأخضر	1	2	3	2	3	0	3	1	2	2	3	2	3	4	3	4	3	41	3
البيضاء الجديدة	5	4	3	2	1	3	0	2	1	4	4	3	2	1	2	3	4	44	12
عمارات البريد	2	3	2	1	2	1	2	0	1	3	2	1	2	3	2	3	4	34	1
الفاتح	3	4	3	2	3	2	1	1	0	4	3	2	3	3	3	4	4	45	6
رويفع الأنصاري	1	2	3	4	5	2	4	3	4	0	1	2	3	4	3	4	5	44	5
الحرية	2	3	4	3	3	3	4	2	3	1	0	1	2	3	2	3	2	41	3
الزهور	3	4	5	2	2	2	3	1	2	2	1	0	1	2	1	2	3	36	2
الجنينين	4	5	4	3	3	3	2	2	3	3	2	1	0	1	2	3	4	45	6
سوق الأحد	5	6	5	4	3	4	1	3	3	4	3	2	1	0	1	2	3	50	8
الداري	4	5	4	3	4	3	2	2	3	3	2	1	2	1	0	1	2	42	4
الأندلس	3	4	5	4	5	4	3	3	4	2	3	2	3	2	1	0	1	49	7
النهضة	2	3	4	5	6	3	4	4	4	1	2	3	4	3	2	1	0	51	8

المصدر/ إعداد الباحث، اعتماداً على بيانات الخريطة (2).

كما تفيد في دراسة نمو شبكة الشوارع خلال فترة زمنية سابقة، وكذلك تعكس مدى التفاعل والعلاقات المكانية بين المحلات العمرانية الواقعة علي شبكة الشوارع، حيث تعطي درجة الترابط بعض المؤشرات عن إمكانية الحركة المباشرة من خلالها **(witherich, 1989, p.145)** وتتعدد المقاييس المستخدمة في حساب مستوى الاتصال المباشر إلا أن أدقها هو دليل الاتصال، الذي يحاول قياس عدد نقاط الاتصال الموجودة فعلاً في الشبكة بالنسبة لأقصى عدد من نقاط الاتصال يمكن أن يوجد بها (إبراهيم 2002، 181) وكلما كبرت قيمة مؤشر الاتصال، دل ذلك علي وجود اتصال مباشر وسريع بين أجزاء الشبكة، بينما العكس يدل علي وجود عقبات بالشبكة، كعدم ترابط بعض أجزائها، ومشكلات بطرق الشبكة نفسها، ويمكن الحصول علي صيغة دليل الاتصال بالمعادلة الآتية **(إبراهيم، 2002، ص181)** :

$$\text{دليل الاتصال} = \frac{\text{ن}}{\frac{1}{2} \times \text{م} (\text{م} - 1)}$$

حيث إن: ن = عدد الوصلات (نقاط الاتصال) م = عدد العقد (مركز التجمع).

ويسعى مؤشر الاتصال إلى إبراز درجة الاتصال بالشبكة بمدينة البيضاء إلى أقصى درجة ليتحقق معها الاتصال المباشر السريع بين أجزائها المختلفة، وبتطبيق هذا المؤشر على عقد شبكة الشوارع في مدينة البيضاء، يتم الحصول علي قيم متباينة لهذه العقد، أقلها قيمة تكون أفضلها من حيث إمكانية الوصول فيما بينها، والعكس صحيح بالنسبة للعقد ذات القيم المرتفعة.

مؤشر الاتصال علي شبكة الشوارع بمدينة البيضاء = $\frac{22}{(1-17)\times 1/2} = \frac{22}{272\times 1/2} = \frac{22}{136} = 0.16$

وهذه النتيجة تعني أن دليل الاتصال يعادل 0.16 من أقصى درجة يمكن أن تحقق الاتصال المباشر بين الأحياء السكنية بمدينة البيضاء.

جدول (5) مصفوفة إمكانية الوصول حسب عدد العقد البينية بين كل عقدتين في مدينة البيضاء عام 2020.

العقدة	الميدان	الصناعية	الخنساء	الحدائق	الزهراء	الأخضر	البيضاء الجديدة	عمارات البريد	الفاتح	رويفع الأنصاري	الحرية	الزهور	الجنيين	سوق الأحد	الدائري	الأندلس	النهضة	إمكانية الوصول		
																		المجموع	الترتيب	المتوسط
الميدان	0	0	1	2	3	0	3	1	2	0	1	2	3	4	3	2	1	26	4	1.6
الصناعية	0	0	0	1	2	1	3	2	3	1	2	3	4	5	4	3	2	36	10	2.1
الخنساء	1	0	0	0	1	2	2	1	2	2	3	2	3	4	3	4	5	35	9	2.0
الحدائق	2	1	0	0	0	1	1	0	1	3	3	1	2	3	2	3	4	27	5	1.6
الزهراء	3	2	1	0	0	2	0	1	1	4	3	2	3	2	3	4	5	36	10	1.9
الأخضر	0	1	2	1	2	0	2	0	1	1	2	1	2	3	2	3	2	25	3	1.5
البيضاء الجديدة	3	3	2	1	0	2	0	1	0	4	3	3	1	0	1	2	3	29	6	1.7
عمارات البريد	1	2	1	0	1	0	1	0	0	2	1	0	1	2	1	2	3	18	1	1.1
الفاتح	2	3	2	1	1	1	0	0	0	3	2	1	2	1	2	3	3	27	5	1.6
رويفع الأنصاري	0	1	2	3	4	1	4	2	3	0	0	1	2	3	3	1	0	30	7	1.8
الحرية	1	2	3	3	3	2	3	1	2	0	0	0	1	2	1	2	1	27	5	1.6
الزهور	2	3	2	1	2	1	3	0	1	1	0	0	0	1	0	1	2	20	2	1.2
الجنيين	3	4	3	2	3	2	1	1	2	2	1	0	0	0	1	2	3	30	7	1.8
سوق الأحد	4	5	4	3	2	3	2	1	2	3	1	0	0	0	0	1	2	30	8	1.9
الدائري	3	4	3	2	3	2	3	2	1	1	0	1	0	0	0	0	1	27	5	1.6
الأندلس	2	3	4	3	4	3	2	2	1	2	1	2	1	2	0	0	0	33	8	1.9
النهضة	1	2	5	4	5	2	3	3	3	0	1	2	3	2	1	0	0	37	11	2.2

المصدر: إعداد الباحث، اعتماداً على بيانات الخريطة (2).

- النتائج:

وفي نهاية الدراسة والتحليل تم التوصل إلى النتائج التالية:

1. التحليل الكمي له أهمية كبيرة في دراسة النقل الحضري داخل المدن، حيث أنها تكشف عن سهولة الوصول والاتصال داخل الشبكة في المدينة.
2. أقل مؤشر للانعطاف على شوارع مدينة البيضاء في شارع الزهور - الجنيين - ويبلغ مؤشر انعطافه 100.5 %، وأكبر مؤشر للانعطاف على شوارع مدينة البيضاء، شارع الفاتح - البيضاء الجديدة 142.9%.
3. تبلغ نسبة الشوارع التي يقل مؤشر انعطافها عن المتوسط العام في المدينة حوالي 72.73 % من جملة شوارع المدينة، في حين تشكل نسبة الشوارع التي تزيد عن المتوسط العام لمؤشر الانعطاف حوالي 27.27% من مجموع الشوارع في المدينة.
4. يتضح من قيم درجة الترابط أن الشبكة في مدينة البيضاء مترابطة، فهي تزيد عن الحد الأدنى وتقل عن الحد الأقصى للشبكة التامة للترابط.
5. يبلغ متوسط عدد الوصلات لعقد النقل بمدينة البيضاء نحو 44.6 وصلة للعقدة، ويشكل عدد العقد التي تزيد وصلاتها عن المتوسط 8 عقد، ما نسبته 48% من إجمالي العقد في المدينة.
6. وصل حساب متوسط المسافات اللازمة للتنقل بين عقد المدينة المختلفة حوالي 70.8 كم، ووجود أحد عشرة عقدة تقل عن المتوسط العام للمدينة ومنها عقدة الزهور، الدائري، عمارات البريد، الميدان، النهضة ... الخ.
7. سجلت عقد المنطقة الصناعية، الخنساء، الزهراء، سوق الأحد، الأندلس أعلى قيمة لمجموع عدد الوصلات، فهي تعتبر عقدة هامشية لأنها تشغل موقعاً متطرفاً على حدود مدينة البيضاء.
8. تأخذ عقدة عمارات البريد الترتيب الأول من حيث إمكانية الوصول حسب العقد البينية.
9. يمثل المتوسط العام لعدد العقد البينية الفاصلة بين عقد شبكة الشوارع بمدينة البيضاء حوالي 29 عقدة.
10. عند قياس مؤشر ثيتا على شوارع مدينة البيضاء تبين أن متوسط نصيب العقدة الواحدة من المرور اليومي للمركبات عليها يبلغ حوالي 3219 مركبة لكل العقدة.

ـ المراجع:

1. إبراهيم، عصام محمود (2003) النقل البري في محافظة سوهاج، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، جامعة جنوب الوادي، سوهاج، مصر.
2. إبراهيم، محمد صبحي (2008) دور النقل في التنمية في مركز السنبلاوين، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بنها، مصر.
3. الحداد، عوض يوسف (2002) الطرق الفردية وشبكات النقل، منشورات جامعة قاريونس، بنغازي. ليبيا.
4. الزوكة، محمد خميس (1999) الجغرافية الزراعية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.
5. بكير، محمد الفتحي (1995) التحليل الجغرافي لشبكة الطرق في منطقة الرياض، **مجلة الآداب**، المجلد 138، الإسكندرية.
6. عبد الجابر، صلاح (1986) التحليل الكمي لشبكة الطرق البرية بين مدن محافظة المنوفية، **المجلة الجغرافية المصرية**، العدد 18، السنة 8، القاهرة.
7. عبده، سعيد أحمد (2007) جغرافية النقل مغزاها ومرماها، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
8. _____ (1989) شبكة الطرق البرية بين المدن الرئيسية في دولة الإمارات العربية المتحدة دراسة تحليلية كمية، **المجلة الجغرافية العربية**، العدد 21، السنة 21، القاهرة.
9. قاسم، سيد احمد (2009) النقل بمدينة بريدة السعودية– تحليل جغرافي، **المجلة الجغرافية المصرية**، العدد الثالث والخمسون، الجزء الأول.
10. ميخائيل، مرزوق حبيب (2000) التحضر وشبكة الطرق البرية بمحافظة بني سويف دراسة تحليلية كمية، **المجلة الجغرافية العربية**، العدد 36، السنة 32، القاهرة.

11. David, b (1995) Transport and Urban Development, and Spon, London
12. Fitzyerald, B. P (1977) Developments Geographical Method Science in Geography, no.1, Oxford.
13. Garnier, J. B (1974), Geography of population Edition, Translated by Beavon. S.H. Longman, London.
14. Hurst, Eliot M. E (1974), The Geography Study of Transportation Its Definition, Growth & Scope in Transportation Geography, Comments & Reading, Edit by Hurst, N,7.
15. Kirwah, R. M (1969), Economic and Methodology in Urban Transport in Regional and Urban Studies By Orr, S.C.L. Culliny Walth, J.B. Gorye Allen Unwanted, London.
16. Parel, Rolien (1974), Geographical map of Libya, sheet Al Baydah Explanatory Book 1et, Tripoli, Industrial Research Center.
17. Witherich, M (1989) A Modern Dictionary of Geography, Second Edition, Edward Arnold.