تحليل بنية وكفاءة شبكة الطرق بمركز دمياط
باستخدام الإستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية(GIS)

إعداد
محمد جمال على شاهين
أ.د إبراهيم علي غانم
أستاذ الجغرافية الإقتصادية بكلية الأداب _ جامعة طنطا
د. أحمد أبو اليزيد قطب حبيب
أستاذ مساعد الجغرافية الإقتصادية ونظم المعلومات الجغرافية بكلية الأداب _ جامعة طنطا

المستخلص:
تهدف الدراسة إلى تحليل تحليل بنية وكفاءة شبكة الطرق بمركز دمياط ، للتعرف علي واقع درجة اتصالها ودورانها وسهولة الوصول والكثافة وطبوغرافيتها ، شبكة الطرق من حيث الإضافة إلى تحليل العلاقة بين أطوال الشبكة والتوزيع السكاني للمنطقة بإستخدام برمجية، (ARC MAP) وتوصلت الدراسة إلي ان شبكة الطرق تعاني من تدني درجة الإتصالية والدورانية بشكل عام ،وأوضحت الدراسة إلي ان هناك تفاوت في توزيع شبكة الطرق داخل المركز ، وان نسبة أطوال الطرق لاتتناسب مع نسب سكان المركز،وأوصت الدراسة إلي في (GIS)الجغرافية المعلومات ونظم (RS) بعد عن الإستشعار إدخال تقنايات باستخدام عمليات التخطيط المكاني لتحديد الإستعمال الأمثل للأرض،والتخطيط لإختيار أفضل مسارات للطرق،من أجل بناء شبكة طرق متكاملة ومتطورة تهدف إلي تحقيق سهولة الوصول بأقل جهد وتكلفة ،وأوصت أيضاً التخطيط لإنشاء طرق جديدة في المركز للحد من مشكلة الإزدحام المروري.

الكلمات الإفتتاحية :الاتصالية ، الدورانية ، نظم المعلومات ، سهولة الوصول.

مقدمة :

يعد النقل واحد من أهم الأنشطة البشرية ترتبط ارتباطاً وثيقا بالتنمية الشاملة للدولة بمفهومها الواسع ، فهى الركيزة الاساسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية والثقافية لأى دولة، باعتبارها الشرايين الحيوية التى تتدفق من خلالها متطلبات التنمية فى مناطق الانتاج إلى مناطق الاستهلاك ، وجسور التواصل المباشر بين السكان فى كافة المجالات المعيشية اليومية التى تلعب دوراً رئيسياً ومحورياً فى حياة المواطنين .

أسباب الدراسة وأهدافها:

تتعد الأسباب وراء اختيار مجال وموضوع الدراسة ومنها ما يلي: –

- الأهمية الكبيرة لدور شبكات النقل باعتبارها أحد أهم ركائز التنمية الاقتصادية بالمركز، والتي تساهم بشكل كبير في تحديد واختيار المواقع الصناعية، هذا بالإضافة إلى دورها الفعال في ربط مناطق إنتاج الخامات بمواقع تصنيعها من جهة، وكذلك توزيع المنتجات الصناعية على أسواق الإستهلاك المختلفة من جهة أخرى.

- تعد مدينة دمياط حاضرة المركز والعاصمة الإقليمية لمحافظة دمياط؛ مما أدى إلى زيادة حجم حركة النقل إليها، ومن ثم يزداد الضغط على شبكات النقل بالمركز، مما يتطلب التخطيط لرفع كفاءة شبكات النقل الحالية بما يتناسب مع زيادة حجم الحركة المرورية عليها.

- نظراً لما يشهده هذا العصر من ثورة معلوماتية وتكنولوجية، وسهولة الحصول على البيانات

المكانية وتخزينها ومعالجتها وتحليلها، وإخراجها على خرائط؛ بما يتيح للمخططين من رسم ووضع الخطط المستقبلية؛ فقد جاء اختيار الدراسة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد RS ونظم المعلومات الجغرافية GIS ضرورية لمواكبة هذا التطور التكنولوجي في وسائل البحث العلمي.

وتسعى هذه الدراسة إلى تحقيق عدة أهداف، منها ما يلي:

- دراسة وتحليل نمو وتوزيع شبكات النقل الموجودة بمنطقة الدراسة، وكذلك دراسة أهم العوامل المؤثرة فيها سواء أكانت عوامل طبيعية أم عوامل بشرية .

- دراسة وتحليل بنية وتركيب شبكات النقل بمنطقة الدراسة، وذلك للوقوف على خصائصها، ومدى فعاليتها للحركة النقلية عليها، ومن ثم التعرف على أهم مشكلاتها.

- تحليل التباين المكاني للمواقع الصناعية بمنطقة الدراسة وعلاقة ذلك بتوزيع شبكات النقل؛ ومن ثم تحديد المواقع المخدومة بشبكات نقل جيدة والتي يسهل الوصول إليها، وكذلك تحديد المواقع التي تعاني من انخفاض كفاءة الوصول إليها ومن ثم يجب تنميتها وتخطيطها مستقبلا.

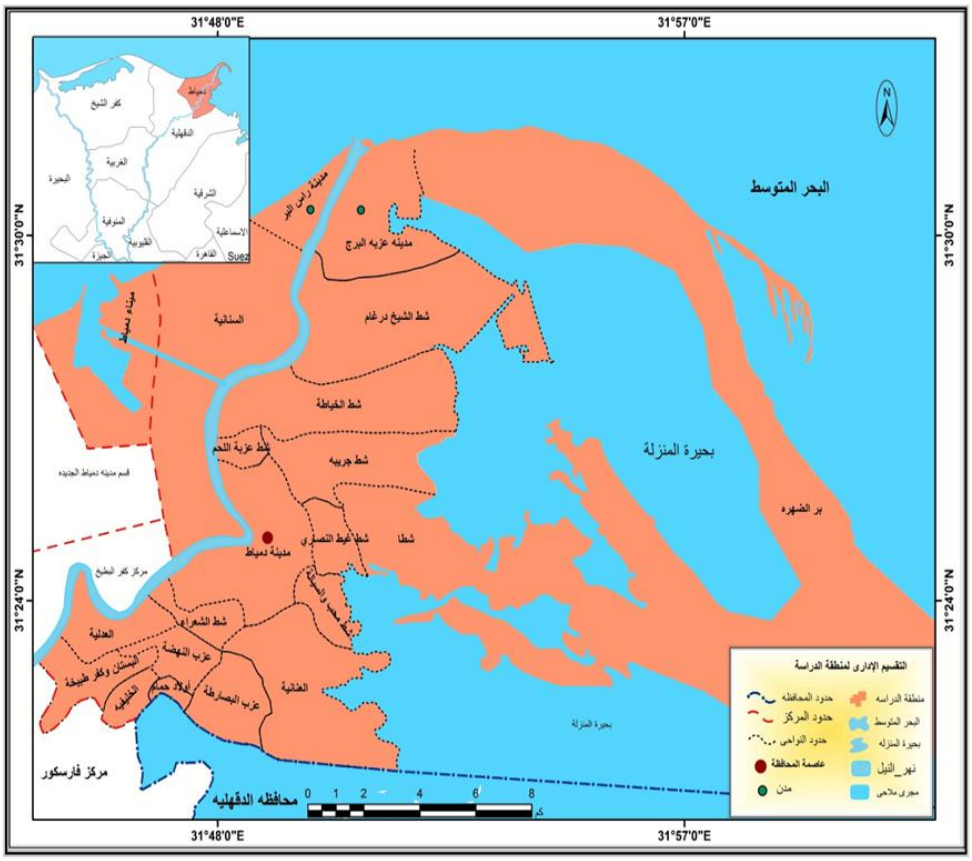
- إنشاء خرائط رقمية حديثة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعدRS ونظم المعلومات الجغرافية GIS لخدمة عمليات التنمية الحالية والمستقبلية بمنطقة الدراسة.

منطقة الدراسة.

يقع مركز دمياط- مجال هذه الدراسة- فى الجزء الشمالي الشرقي من محافظة دمياط ، بين دائرتى عرض ″٥٣ ′٢٠ °٣١ ، ″٣٧ ′٣١ °٣١ شمالاً، وبين خطي طول ″٣٦ ′٣ °٣٢ ، ″٢ ′٤٤ °٣١ شرقاً(١) ، ويحدها من الشمال والشرق البحر المتوسط بالاضافة الى أجزآء من محافظة بور سعيد ،ومن الجنوب بحيرة المنزلة ومحافظة الدقهليه بالاضافة إلى مركز

فارسكور، ومن الغرب مدينة دمياط الجديدة ومركز كفر البطيخ، وينفرد المركز بموقع جغرافي فريد كونه مطلاً علي البحرالمتوسط ونهرالنيل وبحيرة المنزلة.

تبلـغ الحـدود الشـماليه للمركـز نحـو ٢٠.١١كـم، بينمـا يصـل طـول حـدوده الجنوبيـة نحو٢٨.٨٨كم،في حين يبلغ طول الحدود الشرقية للمركزنحو ١٨.٠٩كم، بينما يبلغ طول حدوده الغربيه للمركز نحو ١٤.٤٠كم، ويبلغ اقصى امتداد لمنطقة الدراسه من الشمال صوب الجنوب نحو١٩.٠٤كم، فى حين يبلغ اقصى امتداد لها من الشرق الي الغرب نحو٣٠.٥٨كم ، بلغت مساحة مركز دمياط ١٢١.٧كم٢ بما يعادل١٣.٣٧%من جملة مساحة محافظة دمياط، بلغ عدد سكان الحضر بالمركز٣٣٩.٢٧٢ نسمة بنسبة٥١.٤% من جملة سكان المركز،بينما بلغ عدد سكان ريف المركز ٢٨٤٥٠٠نسمة بنسبة ٤٨.٦%من جملة سكان المركز لعام ٢٠١٩م ، تميز سطح مركز دمياط بأنه سهلى منبسط بصفه عامة، حيث يتراوح منسوبه مابين منسوب سطح البحر و١٧ متر فقط، ونمط المناخ العام السائد في المركز هو ماخ البحر المتوسط وخاصة من حيث موعد سقوط الأمطار وهو مناخ معتدل.



شكل (١) التقسيم الادارى لمركز دمياط عام٢٠١٩م.

مناهج وأساليب الدراسة:

أ- مصادر البيانات.

اعتمدت الدراسة علي المصادر الإليكترونية للحصور علي الصور والمرئيات الفضائية وأيضا علي بعض الخرائط وطبقة الشوارع من هيئة المساحة المصرية ، حتي نتمكن من إجراء ادوات التحليل واسقاطها علي هذه الشبكة.

ب- منهج الدراسة.

اعتمدت الدراسة علي **المنهج التاريخي** ويستخدم هذا المنهج الدراسة تطور ونمو شبكات النقل، والمواقع الصناعية بالمركز، ومن ثم متابعة وتحليل التغيرات التي حدثت بأطوال هذه الشبكات؛ وعلاقة ذلك بتطور المواقع الصناعية بمنطقة الدراسة.

- **المنهج الموضوعي**: شاع استخدام هذا المنهج بعد ازدهار الجغرافيا الاقتصادية الأصولية (محمد الديب، ٢٠٠٩، ص٥٨) ومن خلال هذا المنهج يتم دراسة علاقة شبكات النقل بالمواقع الصناعية في منطقة الدراسة.

- **المنهج الشبكي:** يعد هذا المنهج من أهم المناهج المستخدمة في جغرافية النقل، ويستخدم في تحليل بنية وتركيب شبكات النقل بالمركز .

- **المنهج الإقليمي:** من خلال هذا المنهج تم اختيار مركز دمياط التطبيق دراسة تأثير شبكات النقل وعلاقتها لالمساحة والسكان، وهي منطقة ذات حدود إدارية واضحة، ولها شخصيتها، وخصائصها المكانية.

ج- أساليب التحليل :

- **الأسلوب الكمي أو الإحصائي:** يستخدم هذا الأسلوب في جدولة البيانات، وتحليل العلاقات بين المتغيرات التفسير الظواهر، وذلك بالاستعانة بعدد من المقاييس الكمية، أو الإحصائية ومنها: معامل الارتباط، والانحراف المعياري، ومعامل الاختلاف، والمتوسطات، والكثافات، ومعدلات النمو، ومؤشرات: الجار الأقرب، الانعطاف، سهولة الوصول، ودرجة ترابط الشبكة باستخدام مؤشرات ألفا وبيتا وجاما، ومعامل الأهمية النسبية، ونسب ومعدلات التغير، ودرجة التركز، ومعامل الكفاءة للطرق، وغير ذلك من المقاييس الإحصائية، وسيتم الاستعانة ببرامج الحاسب الآلي كأداة وتقنية حديثة للتحليل الإحصائي، ومنها: برنامج الجداول الإلكترونية Excel ، وبرنامج التحليل الإحصائي SPSS ، وذلك في حساب معظم المؤشرات والمقاييس الإحصائية، و في تفريغ و استخلاص نتائج الاستبيان. - **الأسلوب الكارتوجرافي:** يساعد الأسلوب الكارتوجرافي في توضيح وتحليل البيانات، وبخاصة التي يصعب تحليلها من الجداول، وهو يهدف إلى فهم المنظور المكاني للظاهرات الجغرافية، وقد ازدهر هذا الأسلوب، وبخاصة مع ظهور تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

- **الاستشعار عن بعد RS ونظم المعلومات الجغرافية GIS :** أدت هذه التقنيات إلى تطور وسائل وأساليب البحث الجغرافي؛ حيث تتميز بقدرتها على تخزين كمية هائلة من البيانات، ومن ثم معالجتها، وكذلك الخروج منها بنتائج وتحليلات جغرافية للظواهر محل الدرامية؛ فهي لديها القدرة على دراسة وتحليل نمو شبكات النقل خلال فترات زمنية وعرض التحليلات الإحصائية لها. Levinson, F، (2009, P ٢٩٥.) ، وكذلك تتيح عدة خيارات، وبدائل يمكن من خلالها اختيار التوزيع الأمثل، والأنسب. وكذلك إمكانية بناء نماذج Models يمكن من خلالها تخطيط شبكات النقل والمواقع الصناعية بما يخدم عمليات التنمية المستدامة بمنطقة الدراسة؛ وذلك بالاستعانه ببعض برمجيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، ومنها: برنامج (ENVI) وبرنامج (ArcGIS) كتقنيات حديثة لإنشاء الخرائط الرقمية، وربطها بقواعد البيانات لاستخراج العلاقات، والتحليلات الجغرافية، وعرضها بأشكال مختلفة في صورة خرائط، أو أشكال بيانية، أو تقارير، أو خرائط رقمية، أو نماذج Models ، وذلك من خلال المراحل التالية:

- الحصول على البيانات المكانية من خلال المرئيات الفضائية Satellite Images
- إنشاء قواعد البيانات الجغرافية Geo Data Bases
- إنشاء الخريطة الرقمية لمنطقة الدراسة Digital Map

Data Base Management- إدارة قواعد البيانات

- معالجة وتحليل البيانات Data Processing and analysis

- مرحلة العرض والإخراج Layout.

- **تحليل خصائص شبكة الطرق بمنطقة الدراسة.**

١- النمط التوزيعى لعقد الشبكة : يعتبر مقياس الجار الأقرب أحد الأساليب الدقيقة في دراسة أنماط التجمعات المكانية وطريقة توزيعها، ونظراً لتكون شبكة الطرق من مجموعة من العقد ،لذلك تبدأعملية التحليل بطبيق مؤشر الجار الأقرب وذلك لدراسة النمط التوزيعى لعقد الشبكة بإعتبارها احدى مكونات الخريطة الطبولوجية(٣) شكل (٢-١) ، ونظراً لتعدد مراكز الإستقرار البشري فى مركز دمياط والذي يضم ثلاث مدن ، ١٦قرية ، لذا لن تشتمل الدراسة على هذا العدد ،بل ستقتصر على دراسة العقد الرئيسية ، نظراً لكونها منشأ الحركة ومقصدها ،بالإضافة إلى كونها نقاط ربط وإتصال هامة في الشبكة وذلك لأهمية موقعها ، والبعد الإقتصادي والإداري بين عقدها.

وقد إقتصرت الدراسة على ثلاثة عشرة عقدة ، تمثل ٦٥% من نواحى مركز دمياط ، والتى تضم (مدينة دمياط ، ومدينة رأس البر ، ومدينة عزبة البرج ، والسنانية ، القنال الملاحى ، وميناء دمياط ، والشعراء ، والعدلية ، والنهضة ، والعنانية ، وشطا ، شط الخياطة ، وشط درغام)،

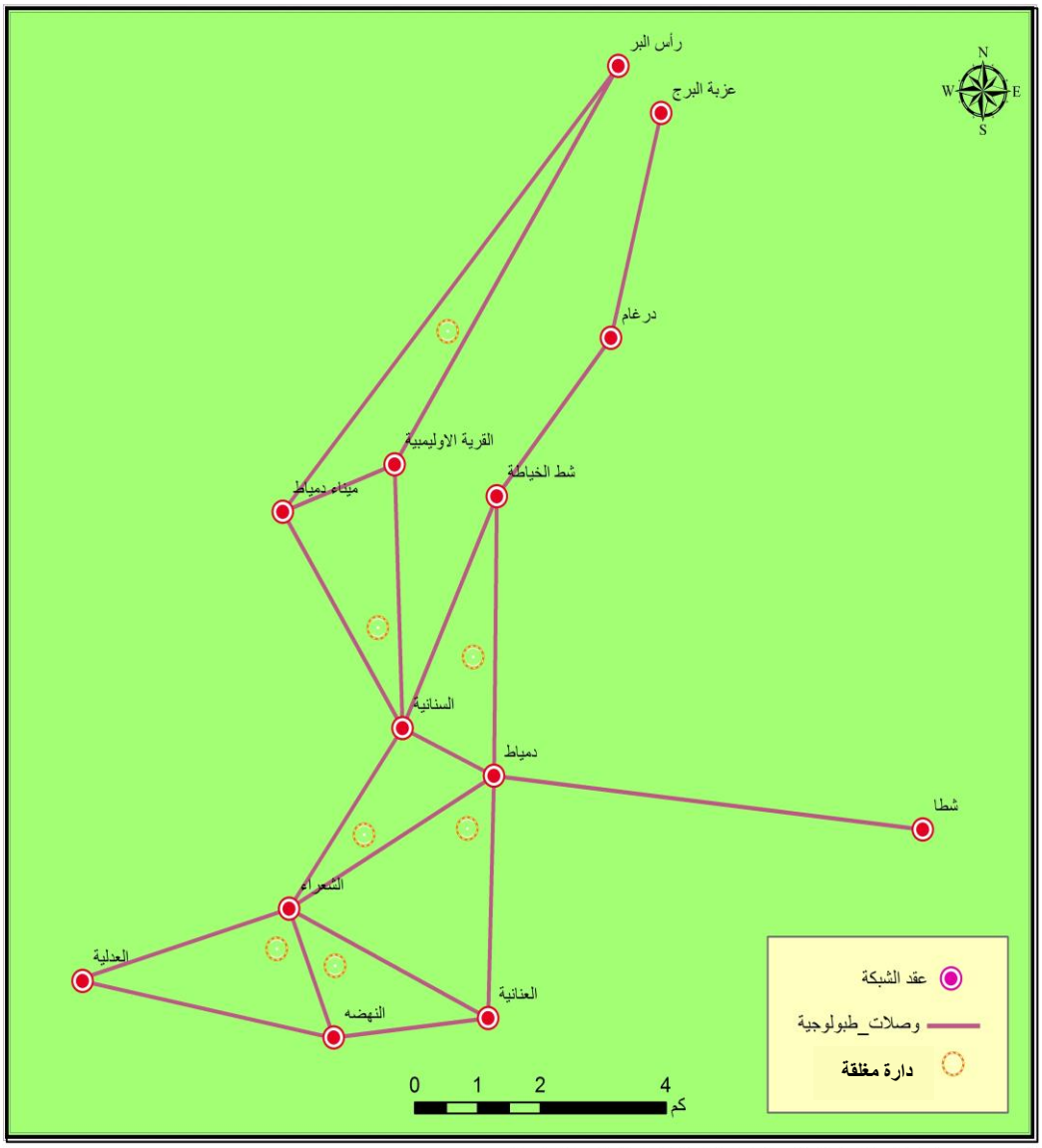
١-. وتعرف شبكة النقلية بأنها عبارة عن مجموعة من الطرق التى تتخذ نسقاً خطياً يتألف من عدد الوصلات التى تربط عدد من العقد التى تمثل مواقع بداية ونهاية كل وصلة ((Haggett and Chorly - 1974)).

٢- هناك عدة تعريفات حول مفهوم (العقدة) ، حيث عرفها البعض المحلة العمرانية الواقعة على شبكات النقل ، (Taaffe, E. & Gauthier, H., 1973. PP.73-75) ، بينما عرفها البعض الآخر أنها بداية ونهاية الحركة ، (Whit,H,.P.,Senior , M .,L., Transport Geography ,Longman Inc., New york,1983,pp,101:102). كما يرى اخرون اذا التقى طريقان أو أكثر تظهر العقدة ، التى تربط فيما بينهما وصلات (محمد الزوكة ١٩٩٧، ص٧٧).

٣- ويستخدم فى تمثيل الشبكة النقلية أسلوب الرسم (الطبولوجى) الذي يتم فيه توقيع الشبكة مع المحافظة على النمط الاساسى للطرق الرابطة بين الوصلات الطرفية ولايؤخذ في الإعتبار عند رسم الشبكة المسافة ولاحتى الإتجاه للطرق بها (فتحى أبوراضى ،١٩٩١،ص٢٩٦)

كما أنها تضم ٧٠.٧٦% من جملة سكان المركز ،٨٠.٧٧% من جملة أطوال الطرق المرصوفة بمنطقة الدراسة (جدول ٢-١) ، بينما تمثل القرى والتوابع بقية النسبة، والتى لم يتم

إدراجها ضمن العقد الرئيسية نظراً لكون علاقاتها المكانية ذات حدود ضيقة ، وبالتالى فإن أهميتها سواء فى الحركة ،أو فى أثرها على الطرق ذات أهمية محدودة.



المصدر : من عمل الطالب اعتماداً على الخريطة الرقمية لشبكة الطرق بالمركز باستخدام برنامج Arc GIS

شكل (٢) الخريطة الطبولوجية لشبكة الطرق المرصوفة بمركز دمياط عام ٢٠٢٠م.

وقد تبين من خلال تطبيق مؤشر الجار الأقرب (١) لتحليل نمط توزيع عقد شبكة الطرق المرصوفة فى مركز دمياط ، أن قيمة مؤشر الجار بلغت نحو١.٧٩(٢)،والذي يوضحه جدول (٢-١)،وشكل (٢-٢)، وتوحى هذه القيمة أن توزيع مواقع عقد الشبكة في مركز دمياط ينتمى إلى نمط التوزيعات المتباعدة مع وجود أنماط ثانوية داخل نمط التوزيع المتباعد.

جدول (٢-١) المسافات الفاصلة بين العقد المتجاورة بشبكة الطرق طبقاً لمؤشر الجار الأقرب لمركز دمياط عام ٢٠٢٠م.

العقد	العقدة الأقرب له	المسافة الفعلية (كم)	المساحة الفعلية (كم٢)	متوسط المساحة الفعلية	الكثافة	قيمة مؤشر الجار الاقرب بين العقد
دمياط	السنانية	١.٤١	١٢١.٧٠	٢.٨٣	٠.١١	١.٧٩
السنانية	دمياط	١.٤١				
رأس البر	القنال الملاحى	٦.٥٦				
ميناء دمياط	القنال الملاحى	١.٦٧				
القناة الملاحية	ميناء دمياط	١.٦٧				
شط درغام	شط الخياطة	٢.٧٨				
عزبة البرج	شط درغام	٣.٣٥				
شط الخياطة	شط درغام	٢.٧٨				
الشعراء	النهضة	١.٩٧				
العنانية	النهضة	٢.١٢				
النهضة	الشعراء	١.٩٧				
العدلية	الشعراء	٣.٢				
شطا	دمياط	٥.٨٨				
الجملة	١٣	٣٦.٧٧				

المصدر من عمل الطالب اعتماداً على :-

- القياس من الخريطة الرقمية لشبكة الطرق بالمركز باستخدام أدوات التحليل Analysis Tools ، وأدوات التحليل الإحصائي المكاني Statistical analysis tools ببرنامج Arc GIS .

١- يعتبر مقياس الجار الأقرب أحد الأساليب الرياضية – الإحصائية التى استفاد منها الجرافيون فى دراستهم لأنماط التجمعات المكانية المختلفة وطريقة توزيعها فوق سطح الأرض (Clark and Evans.1954).

(ف١) متوسط المسافة الفعلية لأقرب جار= مج ف١/ ن

(ف٢) متوسط المسافة المتوقعة لأقرب جارللتوزيع العشوائي= ١/٢* ث .

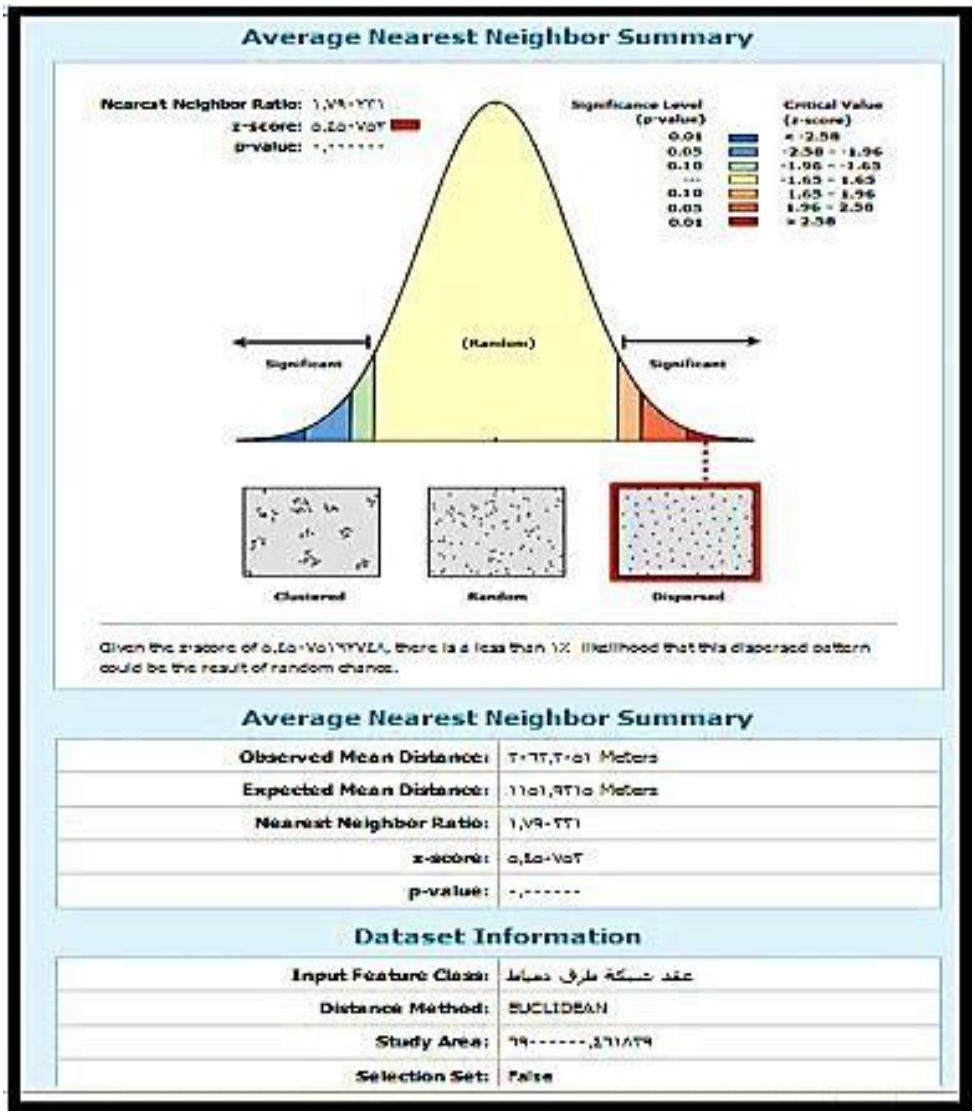
(ث) كثافة التوزيع = ن/ م حيث

ف = المسافة الفعلية ، ن= عدد العقد ، ث= كثافة المواقع

م= مساحة المنطقة التى تتوزع فوقها المواقع.

٢- يتدرج قيمة المدلول الكمى لمؤشر الجار الأقرب من صفر :٢.١٤٩١ ، فاذا كانت قيمت المؤشر = صفر فان الظاهرة تتكثف أو تتركز ، أما اذا كانت (اكبر من الصفر

واقل من ١) فان النمط يكون متقارب ، واما اذا كانت قيمته = ١ فان النمط يكون عشوائيا ، بينما اذا كانت القيمة أكبر من ١ واقل من ٢.١٤٩١ فإن النمط يكون متباعد ،للمزيد يراجع : (Dacey. 1962).



المصدر : من عمل الطالب بستخدام ادوات التحليل الاحصائي Spatial Statistics ببرنامج Arc GIS.

شكل (٣) نتيجة تحليل مؤشر الجار الأقرب لنمط توزيع عقد شبكة الطرق فى مركز دمياط ٢٠٢٠م.

- كما أنها تقترب من القيمة ٢.١٤٩١(١) الخاصة بالتوزيعات التى تتباعد فيها المواقع بأقصى مسافة ممكنة فيما بينها ، وقد بلغت المسافات الفعلية بين العقد الرئيسية للشبكة نحو ٣٦.٧٧كم ، وبمتوسط تباعد بين العقد بلغ ٢.٨كم ، حيث بلغت أدنى مسافة ١.٤١كم بين العقدتين مدينة دمياط ، والسنانية عن باقي المسافات بين بقية عقد الشبكة ، بينما بلغت المسافة بين العقدتين دمياط ، شطا نحو ٥.٨٨كم كأقصي مسافة بين عقد الشبكة .

١- تم حساب قيمة مؤشر الجار الاقرب عن طريق الآتى :

ث= ٢٢١.٧/١٣=٠.١١ ، ف١= ٣٦.٧٧/ ١٣= ٢.٨ ، ق٢= ٢/١* ٠.١١= ١.٥

قيمة الجار الأقرب = ٢.٨ / ١.٥= **١.٧٩** ، يراجع الجدول (٢-١) وتم استخراج نفس القيمة باستخدام ادوات التحليل الإحصائي المكانى Spatial Statistics Tool ببرنامج Arc GIS يراجع الشكل (٢-٢).

٢- مؤشر سهولة الوصل بين عقد الشبكة .

تعدإمكانية الوصول بين عقد الشبكة من الدلائل والمؤشرات البنيوية الأساسية للتنمية الصناعية والمفيدة للمستثمرين فى المجال الصناعي ، وتتحدد إمكانية الوصول بناءاً على عددالوصلات بين العقد أو اتجاه الحركة على هذه الوصلات ، ويعتبر مؤشر إمكانية الوصول من أهم المؤشرات التحليلية التى تستخدم في قياس إمكانية الوصول والإتصال بأى عقدة في الشبكة .

وقد تم استخدام نظم المعلو مات الجغرافية (GIS) فى قياس وتحليل إمكانية الوصول بين عقد الشبكة ، وذلك من خلال نظام معلوماتي يسمح بتحليل مساراتها ، كما تتيح رؤية عملية التفاعل التى تتم بين العناصر المكونة للشبكة ،(Gutiérrez, J., And others. ٢٠١٠P.143) ويمكن تحديد إمكانية الوصول بين عقد الشبكة بناء على عدت متغيرات وهى على الترتيب: عدد الوصلات بين العقد ، وحساب أطوال الوصلات بينهما أو المسافة البينية ، امكانية الوصول حسب الزمن ، المسافة المرجحة، المؤشر الكلى للشبكة، وقد تم الحصول على مصفوفات إتصال لكل متغير منهم وذلك إعتماداً على نتائج التحليل الشبكى لهذه المتغيرات في بيئة برنامج (Arc GIS 10.5) (١) ، والتى تبين من خلال نتائجها قياس إمكانية الوصول والإتصال بين عقد الشبكة .

أ- قياس سهولة الوصول والإتصال حسب العدد الأدنى لمرات التغيير فى المحطات:.

يقوم هذا القياس على أن الوصول بين أي عقدتين يكون أكثر سهولة إذا كانت تربطهما وصلة مباشرة من الوصول الذي يتطلب المرور بعدة عقد بينية بينهما ، ولعدد العقد البينية تأثير فى مدى إمكانية الوصول فمن الأفضل لحركة الركاب والسلع النتقال من مكان لآخر عبر وصلة مباشرة لا تعترضها نقاط تغير أو توقف (صلاح عبد الجابر ،١٩٨٦ص ٢٧)، وتؤدى زيادة عدد العقد بين أي عقدتين في الشبكة إلى المتغير المتكرر في المحطات أو ان يحد السائق من سرعة السيارة الأمر الذي يزيد من زمن الرحلة على المسافر أو نقل البضائع ، وللوصول إلى العقد الأسهل إتصالاً في الشبكة طبقاً لهذا المتغير ،فإن ذلك يتضح من خلال تحليل بيانات ملحق(١) والشكل (٢-٣) ومنها يتبين مايلي:

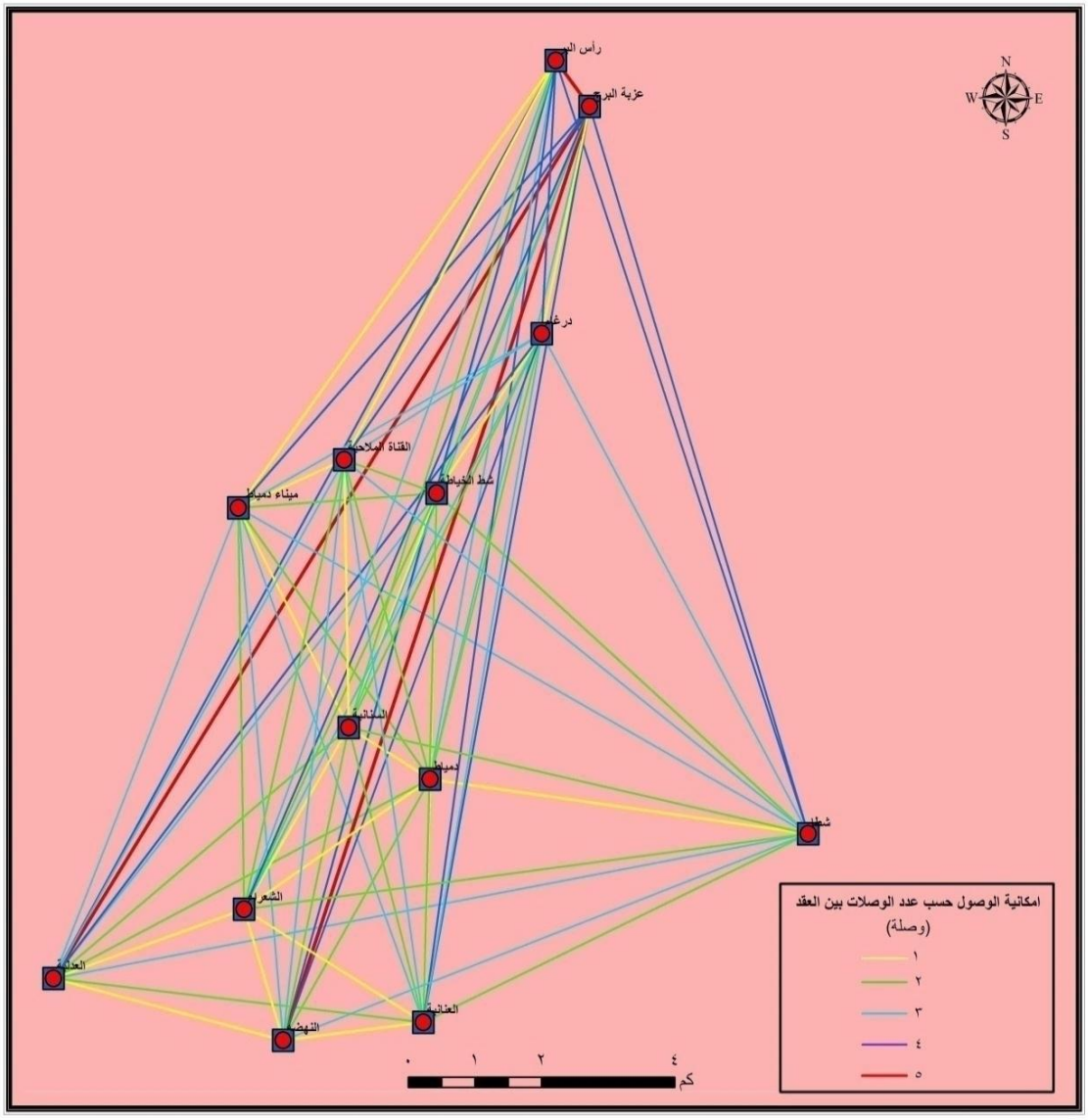
ويتبين من هذه المصفوفة أن أقل عدد للوصلات هو ٢٠وصلة وهو مايتمثل في ناحية السنانية التى جاءت فى الترتيب الأول ، والتى تصبح طبقاً لهذا المتغير أكثر العقد سهولة فى الوصول والإتصال وذلك نظراً لتوسطها بين بقية العقد في الشبكة ، يليها فى المرتبة الثانية كالعادة عاصة المركز وحاضرته مدينة دمياط ، حيث تبلغ عدد العقد البينية بين السنانية وبقية العقد الأخرى ثمانية عقدة ، بينما بلغت مدينة دمياط تسع عقد ، ويأتي في المرتبة الثالثة والرابعة كل من الشعراء ، شط الخياطة ، بينما اشتركت كل من العدلية، وميناء دمياط ، القناة الملاحية فى

نفس الرتبة من حيث عدد العقد التى تفصلهم عن بقية العقد فى الشبكة ، حيث تصل العقد البينية بين هذه العقد والعقد الأخرى نحو، ١٦،١٢،١٦،١٦،١١، على الترتيب .

(١)- تم إنشاء خريطة رقمية لشبكة طرق مركزدمياط داخل برنامج(Arc GIS 10.5) وتم تحويلها لشبكة تحليلية Network analysis، وتم تزويدها بقاعدة بيانات تشتمل على العقد والوصلات الرئيسية للشبكة Network Dataset ، وغيرها من البيانات المتعلقة بالشبكة التى تمكن إتمام عملية تحليل الشبكة ، ومن ثم الحصول على إمكانية الوصول بين العقد طبقا لجميع المتغيرات من خلال أداة OD cost matrix.

واشتركت أيضاً كل من ، شطا ، النهضة ، فى نفس المرتبة الثامنة حيث بلغ عدد العقد منهما إلى بقية عقد الشبكة ٢٠ عقدة ، بينما حلي كل من العدلية ، وشط درغام فى المرتبة العاشرة ، بعدد من العقد بلغ ٢١عقدة ، في حين تباين رتب العقد الأخرى محل الدراسة من المرتبة الثانية عشرة فى عقدة رأس البر إلى المرتبة الثالثة عشر فى عقدة مدينة عزبة البرج والتى تعد أقل العقد إمكانية فى الوصول نظراً لما يتصف به موقعها بالهامشية .

وبلغ المتوسط العام لعدد العقد البينية التى تفصل كل عقدة عن باقي عقد الشبكة ١٧.٥عقدة ، ويقل عن هذا المتوسط ٣٨.٦% من اجمالي العقد بالشبكة بينما يزيد عن المتوسط ٦١.٤% من العقد ، مما يشير إلي الشبكة تتمتع بعدد من الوصلات التى تتيح الإتصال السلس بين عقدها.



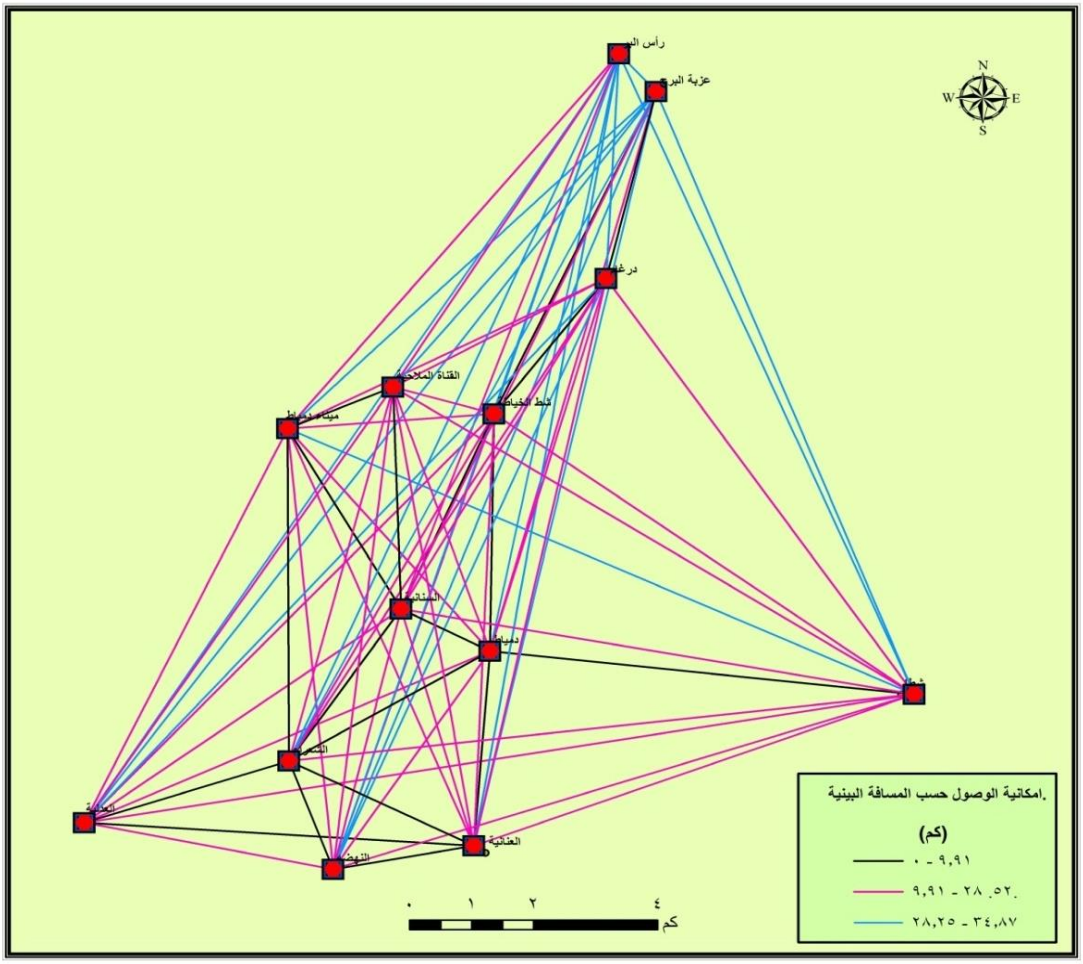
المصدر : من عمل الطالب باستخدام التحليل الشبكى(Network Analyst - OD Matrix) ببرنامج Arc GIS .

شكل(٤) سهولة الوصول والإتصال حسب عدد العقد البينية لشبكة الطرق في مركز دمياط عام ٢٠٢٠م

ب- قياس سهولة الوصول والإتصال حسب الحد الأنى للمسافة.

ويقوم هذا المتغير على أساس أطول الوصلة فقط بين عقد الشبكة ، على اعتبار أن الظروف الخاصة بالعقد وكفاءة الوصلات متساوية ، وعلى ذلك فإن العقدة الأسهل فى الوصول والإتصال بباقي العقد في الشبكة هي التى تربطها بهم أدني مجموع من المسافاتها، حيث دائماً مايفضل المسافرون اختيار اقصر الطرق الموصلة بين الأماكن ، وذلك نظراً للظروف الأقتصادية والتكلفة،ويتضح من خلال تحليل ملحق (٣) و شكل (٢-٤) مايلي :

يظهر من الجدول أن مجوع المسافات التى لابد من قطعها للوصول إلى كل عقدة من جميع العقد الأخرى فى الشبكة يتراوح بين ١١٢.٨٨كم إلى عقدة (السنانية)، و٢٨٧.٣٥كم إلى العقدة رأس البر ، حيث تأتى السنانية في المرتبة الأولى التى يمكن من خلالها الوصول لجميع العقد في الشبكة بأقل مسافة ، وتجدر الإشارة هنا بأن العقد الأكثر مركزية هي العقد الأكثر سهولة فى الوصول ، كالعقد التالية على الترتيب (مدينة دمياط ، شط الخياطة ، والشعراء وميناء دمياط)، بستثناء (العنانية ، والنهضة) اللتاني يحتلان الجزء الجنوبى بالشبكة مما يقلل مسافات الإتصال التى تصلهما بالعقد الأخرى بالشبكة ، ويظهر أثر التطرف في بقية العقد الأخرى وهي على الترتيب (العدلية ، وعزبة البرج ،) والتى تتراوح المسافة بينهم إلى باقي العقد الأخرى بين ٢٠٠.٨٠كم ، ٢٦٣.٠١كم ، على الترتيب .



شكل (٥) سهولة الوصول حسب الحد الأنى للمسافة بين عقد شبكة الطرق في مركز دمياط عام ٢٠٢٠م.

- وتجدر الإشارة هنا إلى أنه يمكن استخدام **المسافة الزمنية** بين بقية العقد ، أي الوقت الذي قد يستغرقه المسافر بإحدى وسائل النقل الطرقية في الإنتقال من عقدة لأخرى ، وذلك لتجنب المسافات المطلقة بين العقد في الشبكة ، حيث أنه في بعض الأحيان يكون الزمن أهم من المسافة وذلك على حسب نوعية وطبيعة الطريق وكفاءتها (١) ، وهذا قد يغير من الترتيب بين العقد حسب سهولة الوصول والإتصال فيما بينهما ، فغالباً ما يكون الطريق أكترجذباً للمسافرين عليه بالنسبة للوقت حتى لو زاد طوله .

فمن خلال الدراسة الميدانية التى أجريت ، وتحركات الطلاب اليومية على شبكة الطرق نتيجة لعمل الطالب بمنطقة الدراسة في الفترتة من ٥-٩-٢٠١٨م ،١٧-١-٢٠١٩م ؛ تبين أنه يمكن لسائق سيارة أن يقطع المسافة بين موقعين على طريق عادى في المنطقة بسرعة ٤٦كم/ساعة ، ولكنه قد يزيد السرعة إلى نحو ٨٦كم /ساعة لو كانت المسافة بين الموقعين على طريق من الطرق السريعة(١) ، حيث أنه يستغرق زمن قدره ١.٣دقيقة علي الطرق العادية ، ٠.٦٩دقيقة على الطرق السريعة.

ويتضح من خلال تحليل ملحق (٢) والشكل (٢-٥) مايلى:

أنه على الرغم من استخدام الزمن في حساب إمكانية الإتصال بين عقد الشبكة، إلا أن الترتيب وفقاً لهذا المتغير لم يختلف عن سابقه حيث ظلت السنانية فى الترتيب الأول كأسهل عقدة يمكن الوصول منها إلى باقي العقد في أقل فترة زمنية ، بينما حلت مدينة دمياط في المرتبة الثانية .

وقد بلغ المتوسط العام بين عقد الشبكة ككل نحو ٢٣٦.٨دقيقة ، ويقل عن هذا المتوسط على ثمانية عقدة جاءت على الترتيب : السنانية ، دمياط ، الشعراء ، شط الخياطة ، ميناء دمياط ، والعنانية ، والقناة الملاحية ، والنهضة ، أى حوالى ٦١.٥% أقل من المتوسط ، وتعد هذه العقد هي الأسهل في الوصول منها إلى باقي عقد الشبكة ، حيث أن معظم هذه الطرق سريعة ورئيسية .

---

(١)- **السرعة على الطرق المختلفة**

- ❖ **داخل المدن:** ٤٠ كيلو متر فى الساعه للسيارات القاطره للمقطورات قبل نفاذ حظر تسييرها وأنصاف المقطورات ،٦٠كيلو متر فى الساعه لباقى أنواع المركبات داخل التجمعات السكنية والصناعية والسياحية ،٤٠ كم / الساعة لكافة أنواع المركبات.
- ❖ **الطرق السريعة أو الرئيسية التى تربط المحافظات ، والتى تتبع المحليات أو الهيئة العامة للطرق والكبارى تكون السرعات على الوجه الأتى :**

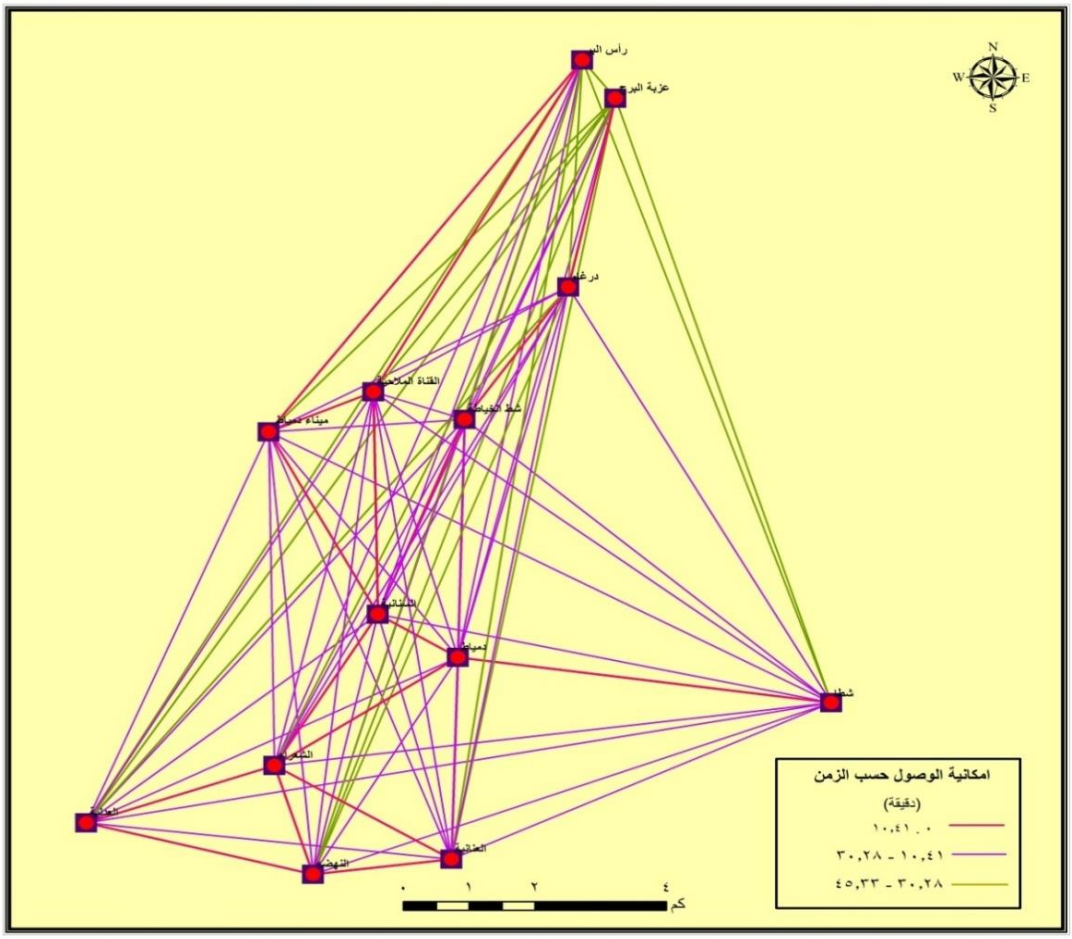
٦٠كم فى الساعة لسيارات القاطره للمقطورات وأنصاف المقطورات.٧٠كم فى الساعة لسيارات النقـــل، ٨٠كم فى الساعة لسيارات نقل الركاب . ٩٠كم فى الساعة لباقى أنواع السيارات.

- **الطرق الصحراويه :** ٧٠ كم / الساعة للمركبات القاطرة للمقطورات قبل نفاذ حظر تسييرها وأنصاف المقطورات٨٠ كيلو متر فى الساعة للسيارات النقل .٩٠ كم / الساعة لمركبات نقل الركاب ، والدراجات النارية ذات العجلتين . ١٠٠ كيلو متر فى الساعة لباقى أنواع السيارات . السرعه للسيارات الملاكى على طريق القاهره العين السخنة ١٢٠كيلو متر فى الساعة. يراجع الموقع الالكترونى (/http://www.alexandria.gov.eg)

٢-. ولحساب الزمن النسبى المستهلك في سهولة الاتصال فى الشبكة ،فإنه تم الإكتفاء بضرب مسافة الطرق العادية فى ١.٣، بينما تضرب الطرق السريعة في ٠.٦٩ لنحصل على زمن الرحلة المتوقعة بالدقائق .

ثم تم حساب زمن الوصول بين عقد الشبكة بستخدام التحليل الشبكى Network Analyst ببرنامج ARC GIS، وذلك من خلال اجراء المعادلة ٦٠ / [[Length] = Drive Time [[Speed]]*.

ومن ناحية أخرى فقد ظلت رأس البر في الترتيب الأخير وعزبة البرج في الترتيب قبل الأخير وفقاً لمعيار الزمن ، ويرجع ذلك لموقعهما الهامشى برغم من وقوعهما على طرق رئيسية ، وبالتالي يزيد الوصل إليهما عن باقي عقد الشبكة ، بينما حلت كل من ،شط درغام ، العدلية ، وشطا ، في الترتيب التاسع ، والعاشر ، والحادى عشر على الترتيب من حيث امكانية الوصول منهم إلى باقي العقد وفقاً لهذا المتغير.



المصدر : من عمل الطالب باستخدام التحليل الشبكى(Network Analyst - OD Matrix) ببرنامج Arc GIS .

شكل (٦) سهولة الوصول حسب الحد الأنى للمسافة الزمنية بين عقد شبكة الطرق في مركز دمياط عام ٢٠٢٠م.

٣- سهولة الوصول حسب المسافة المرجحة.

تفترض الطريقتان السابقتان أن الأهمية النسبية للوصلات (الطرق) متساوية بين عقد الشبكة ، الأمر الذى لا يتماشي مع الظروف الخاصة بكل عقدة ووصلة في الشبكة ، حيث تتأثر درجة أهمية الطرق من حيث حركة النقل بعدة عوامل يأتي على رأسها **حجم السكان للعقدة** ، وذلك كونه العامل الذى يرتبط بيه غالباً متغيرات أخرى ذات قيمة وأهمية مثل المرتبة الوظيفية والتخصص النوعى للعقد في الشبكة (فتحى أبوراضي، ١٩٩١،ص٣٠٤).

ويمكن من خلال إدخال حجم السكان في قياس سهولة الوصول الإتصال بين عقد الشبكة فإننا نكون قد قمنا بإبراز الأهمية النسبية لكل منها بجانب عامل المسافة ، ويلاحظ من خلال ملحق (٥) مايلى :-

أن العقدة التى حصلت على أقل مجموع من المسافات المرجحة هي الأولى في سهولة الوصول والإتصال ، وهى مدينة دمياط ، ويرجع ذلك لكونها عاصمة المركز وحاضرته ، وذات ثقل سكاني وأهمية اقتصادية كبيرة عن باقي العقد في الشبكة ، حيث بلغ عدد سكنها نحو ٢٨١٤٩ نسمة بنسبة ٨.١٠% من جملة سكان المركز (١).

وتبين أيضاً أنه قد تراجع ترتيب السنانية على غير العادة من المتغيرات السابقة إلي المركز التانى وفقاً لهذا المتغير ، كما تغير ترتيب بعض العقد مثل الشعراء ، وشط الخياطة ، العنانية على الترتيب في المركز الثالث والرابع والخامس ، طبقاً لهذا المتغير ، بينما ظلت العقد الهامشية أو المتطرفة للمركز في حالة ثبات كما كانت عليه في المتغيرات الأخرى وهى : شطا ، عزبة البرج ، ورأس البر ، حيث الرتب الثلاث الأخيرة على التوالى من حيث سهولة الوصول إليها .

وصفوة القول أن تحديد رتب سهولة الوصول إلى العقد حسب المسافة بينهم وحجمهم السكانى له أهمية كبيرة في مجالات التخطيط الإقليمى وتوطن الصناعة ، لأن العقد الأكثر في إمكانية الوصول هي أكثرها جزباً للمشروعات وخاصة الصناعية منها.

ومن الأهمية بمكان أن نشير إلى دليل سهولة الوصول Accessibility Index بين عقد الشبكة الذى وضعه شمبيل . Shimbel, A والقائم على عدد الوصلات بين مراكز الحركة (العقد) على الشبكة وأى متغير آخر مثل المسافة (٢).

وبالتعويض في صيغة مؤشر شيمبل على مستوى عقد(مراكز الحركة) الشبكة قيد الدراسة يتم الحصول على قيم متباينة لهذه العقد ، تكون أقلها قيمة هي أفضلها من حيث سهولة والوصل منها إلى بقية العقد في الشبكة ، والعكس صحيح بالنسبة للعقد ذات القيم المرتفعة ، وهو دليل (مؤشر) يتضح من خلاله التالى :

- المؤشر الكلى لسهولة الوصول بين العقد حسب الأسلوب المركب.

ولكى يتم حساب المؤشر الكلى لسهولة الوصول يتم دمج معيارين من المعاير السابق تبيانها مثل طول المسافة المقطوعة بالكم وعدد الوصلات (عدد مرات تغيير الطريق) لنستخرج قيماً مختلفة تحدد ترتيب العقد من حيث سهولة الوصول ، فمثلا يمكن أن نفترض أن كل تغيير في طريق السير من عقدة إلى أخرى يعادل في النفقات والجهد ١٠كم فيكون الطول المفترض للوصلات بين العقدة الواحدة وبقية عقد الشبكة كما يلى فى جدول (٢- ٢) :

---

(١)- يراجع ملحق (٦) .

(٢)- تتمثل صيغة شيمبل Shimel Index فيما يلي: إمكانية الوصول لعقدة ما = مج نx م ، حيث أن: ن= عدد الوصلات الخاصة بالعقد (مركز الحركة) ، م= (المسافة) أو أي متغير آخر (محمد الزوكة ،٢٠٠٦،ص٧٣).

جدول (٢-٢) المؤشر الكلى لسهولة الوصول بين عقد الشبكة حسب الأسلوب المركب في مركز دمياط عام ٢٠٢٠م.

العقد	إجمالى التغيرات معادلة (بالكم) (أ)	إجمالى المسافات البينية (كم) (ب)	مؤشر الوصول	
			الجملة (أ×ب)	الرتب

يتضح من خلال مقارنة قيم ترتيب جدول (٢-١) المؤشر الكلى المعبر عن متغيري العقد البينية والمسافات البينية بمثيلتهما في جدول (٢- ٢)، التأكد من إحتلال السنانية لترتيب الأول من حيث سهولة الوصول إلى باقي العقد في الشبكة طبقاً لهذا المؤشر ، بينما جاءت عزبة البرج في الترتيب الأخير على غير المعتاد ، في حين تراوحت باقي العقد بينمهما تبعاً لرتبة كل منها.

وخلاصة القول نستنتج أن الموشر الكلى يكاد ممثلاً حقيقياً لرتب العقد حسب سهولة الوصول والإتصال بصفة عامة ، وبالتالى يمكن الإعتماد عليه في وصف شبكة الطرق بين نواحى مركز دمياط.

أ- الخصائص العامة لنظام وشكل الشبكة .

عند إسقاط شبكات الطرق على خريطة فإنها توضح أنماطاً متباينة من الوصلات التى تصل بين مجموعة من العقد ، والتى يطلق عليها مسميات مختلفة ، مثل الشبكة الإشعاعية ، وهي التى تتميز بعقدة مركزية تتفرع منها الوصلات أو تصب فيها ، وشبكة الطرق الشبكية ، وهي التى تكون وصلاتها في حالة تعامد ، وعلى ذلك فإنه سيتم عرض أهم المقاييس التى يمكن بواسطها تحليل ووصف خائص نظام الشبكة ، ويمكن ذلك من خلال عدة متغيرات مثل : انعراج (انعطاف أو انحناء) الطرق ، كثافة الطرق ،درجة مركزية (توسط) الشبكة ، درجة ترابط الشبكة.

ب- دليل انعطاف الطرق(١) .

إذا كانت الحاجة إلى انشاء طريق بين محلتين عمرانيتين فإن أفضل طريقة فى الإنشاء هى أن يكون مسار الطريق بينهما مستقيماً ، وذلك لأن أقصر المسافات بين أى عقدتين هو الخط المستقيم ومن هنا فإن انعراج الطريق بسبب العوامل الطبيعية وغيرها تعتبر من الظواهر التى يعنى بها هذا المؤشر، والذى يهدف إلى تقييم مدى كفاءة الطريق ،ومدى استقامة من خلال اقترابها أو ابتعادها من النسبة ١٠٠%، التى تمثل الطرق المستقيمة الخالية من الانعطافات، اما اذا زادت عن الرقم ١٠٠ %، فيدل ذلك على زيادة المسافة نتيجة الإنعطاف ومن ثم زيادة زمن الوصول ، ويمكن من خلال تحليل جدول (٢-٣)،والشكل (٢-٦) تقييم الطرق المرصوفة بالمركز من حيث انعراج الطرق بالمركز، والشبكة ككل طبقاً لمؤشر دليل كانسكى للإنعراج (٢) والتى تم تقسيمها إلى ثلاث مجموعات رئيسية جاءت على الترتيب التالى :

- **طرق هينة الإنعطاف .**

تشمل هذه المجموعة على الطرق التى يقل نسبة انعراجها عن المعدل العام للمركز والذي بلغ نحو ١١٦% أى التى تميل إلى الإستقامة ، وتتكون من عدة وصلات وهى على الترتيب ، وصلة الطريق الدولى الساحلى دمياط – بورسعيد،وهو اقل الطرق انعطافاً بالمركز ،حيث بلغ دليل انعراجه نحو ١٠٦% وهو مايشير الى مدى استقامة هذا الطريق الذى يعد من أهم الطرق السريعة في منطقة الدراسة ، يليه طريق دمياط – فارسكور الذى بلغ دليل إنعراجه نحو ١١٠% وهو طريق رئيسى يتميز باستقامته وقلة تعرجاته ، بالإضافة إلى طريق دمياط – مدينة عزبة البرج والذي يبلغ معدل انعراجه نحو ١١٢% وهو من اهم الطرق الرئيسة بالمركز ، وهو أعلى الطرق انعطافاً فى هذه المجموعة .

١- مؤشر الإنعراج = الطول الفعلى للطريق / الطول الطريق بخط مستقيم *١٠٠يراجع (عيسي على إبراهيم ،١٩٩٥،ص٢٢٢).

٢- دليل كانسكى للإنعراج = مج (ف – ش)٢ / ن . حيث ف= الطول الفعلي للطرق ، ش= المسافة لمستقيمة بين العقد ، ن= عدد العقد فى الشبكة. وكلما اقتربت قيمة الدليل من الصفر دل ذلك على قلة الإنعراج ، بينما تشير زيادة القيمة إلى تزايد انعراج الطرق فى الشبكة ، لمزيد من التفاصيل : يراجع (فتحى أبوراضي ،٢٠٠٢،ص ٣١٥).

- **طرق متوسطة الإنعطاف .**

تشتمل هذه المجموعة على الطرق التى تقترب من المعدل العام لدليل إنعراج الشبكة والبالغ نحو ١١٦% ، وهى أقل كفاءة من من الفئة السابقة ، وتضم هذه المجموعة عدة طرق وهي

على الترتيب (طريق دمياط شطا ، دمياط العدلية والذي بلغ طوليهما الفعلى على الترتيب ٧.٠٩، ٦.٤٧كم ، بلغ دليل إنعراجهما نحو ١١٣%، وتتصف هذه المجموعة في مجملها بنية انعطاف متوسطة ، حيث يسير البعض منها موازياً لمجرى نهر النيل (فرع دمياط) الأمر الذي قد أثر بشكل كبير فى درجة انعراج هذا الطريق بدرجة انعراج المجرى النهر الذي يسير موازيا له فى كثير من أجزائه.

جدول (٢-٣) دليل إنعراج شبكة الطرق المرصوفة بين نواحي مركز دمياط (كانسكي) عام ٢٠٢٠م.

اسم الطريق	الطول الفعلي (كم)	الطول المستقيم (كم)	دليل الإنعراج%	انحراف الأطوال	عدد العقد	دليل الإنعراج (كانسكي)
وصلة الطريق الدولى الساحلى دمياط - بورسعيد	٣٠.٩٢	٢٩.١٤	١٠٦	١.٧٨	٢	
وصلة طريق دمياط - كفر البطيخ (طلخا- الغربى)	٤.١٥	٢.٨٩	١٤٤	١.٢٦	١	
وصلة طريق دمياط - فارسكور(المنصورة - الشرقي)	٨.٥٥	٧.٧٥	١١٠	٠.٨٠	١	
دمياط - رأس البر	١٣.٢٣	١٠.٥٨	١٢٥	٢.٦٥	٢	
دمياط - الميناء	٧.١٩	٤.٦٨	١٥٤	٢.٥١	١	
دمياط - عزبة البرج	١١.٢٢	١٠.٠٤	١١٢	١.١٨	٢	
دمياط - النهضة	٥.٩٢	٤.٢٩	١٣٨	١.٦٣	١	
دمياط - العدلية	٧.٠٩	٦.٢٨	١١٣	٠.٨١	١	
دمياط - شطا	٦.٤٧	٥.٧٤	١١٣	٠.٧٣	١	
الجملة - المعدل العام	٩٤.٧٤	٨١.٣٩	١١٦	١٣.٣٥	١٣	١٣.٧١

المصدر من عمل الطالب إعتماداً على :

- الأطوال مقاسة من الخريطة الرقمية لشبكة الطرق باستخدام برنامج Arc GIS.

- دليل كانسكى لإنعراج الطرق ثم حسابه بستخدام برنامج Excel من خلال المعادلة =∑ ((D١-C٢) ٢)/N= حيث أن D١= الطول الفعلى للطريق C٢=الطول المستقيم للطريق ، N= إجمالى العقد في الشبكة .

〖 〗

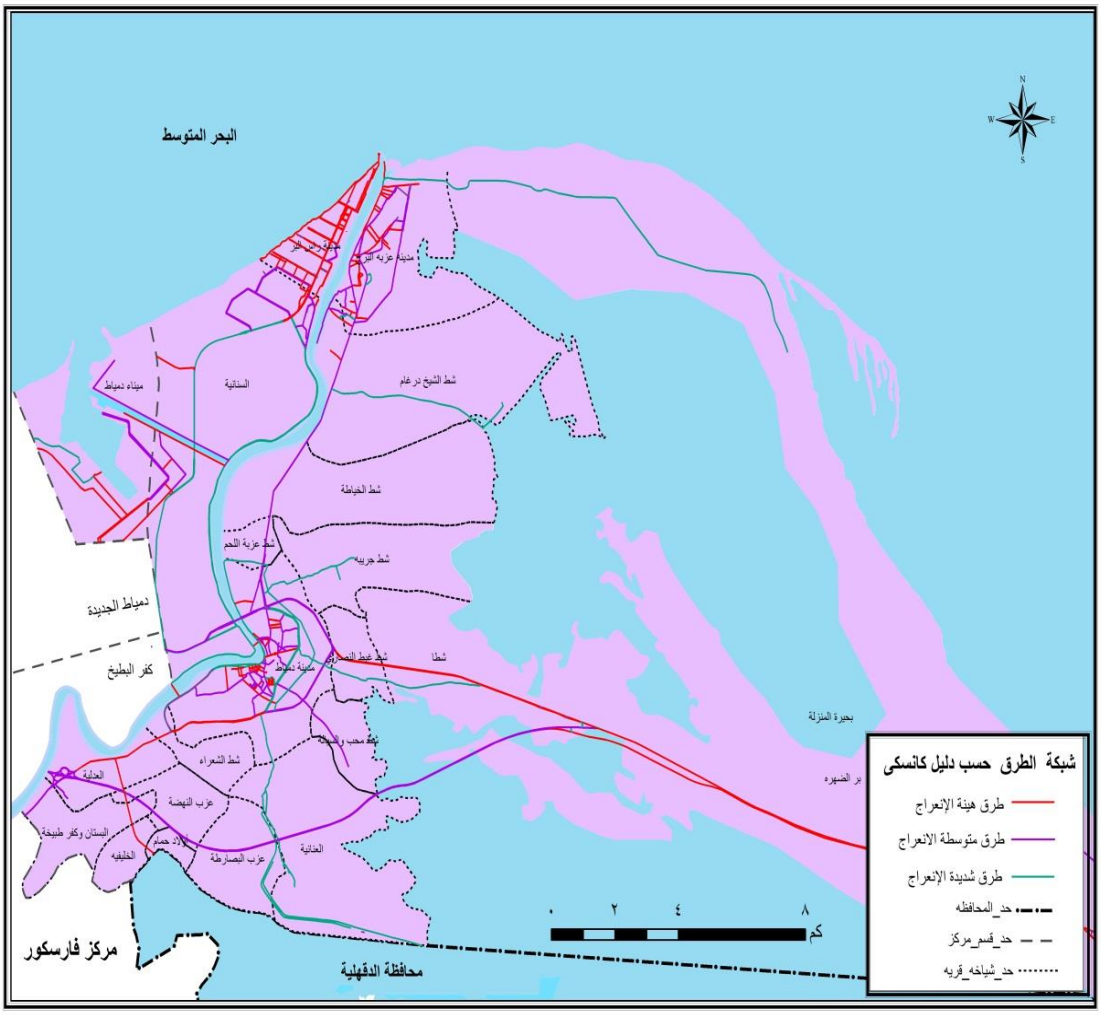
طرق شديدة الانعطاف .

تتمثل هذه المجموعة فى الطرق التى تزيد نسبة انعراجها عن المتوسط العام لإنعراج الشبكة بالمركز وتضم ثلاث طرق هم : طريق دمياط رأس البر ، طريق دمياط الميناء ،دمياط النهضة ،والذي بلغ طولهم نحو ٢٤.٥٧كم بدليل انعراج بلغ على الترتيب ،١٢٥%، ١٣٨% ، ١٥٤% ، ويرجع لعدة اسباب أهمها :

أن المسطحات المائية فى المركز قد تتحكم فى انعراج هذه الطرق عن طريق تقاطعهم مع بعض طريق دمياط الميناء، أو أن يَسيرُوا فى حالة توازي ، مثل طريق دمياط رأس البر ، طريق دمياط النهضة والذي يسير موازياً لمجرى ترعة العنانية فى كثير من أجزائها.

كما يتضح من خلال تطبيق دليل الإنعراج كانسكي لقياس الإنعراج العام لشبكة الطرق بالمركز ،أن قيمة دليل انعراج هذه الشبكة بلغت نحو ١٣.٧١،وهو مايشير إلى زيادة انعراج الطرق أو

درجة دوران طرق الشبكة ، الأمر الذي يمكن الاستفاده منه فى تقصير أطوال الطرق لتخفيف نفقات انشائها ،وفي امكانية إضافة وصلات أو تقرير الغاء وصلات اخرى بما يحقق وفراً اقتصادياً فى استهلاك الوقود والاطارات وقطع الغيار الخاص بوسائل النقل المختلفة.



المصدر : من عمل الطالب باستخدام الترميز Symbologyببرنامج Arc GIS .

شكل (٧) تصنيف شبكة الطرق المرصوفة حسب دليل الإنعراج فى مركز دمياط عام ٢٠٢٠م.

٤- كثافة شبكة الطرق .

تعتبر كثافة الطرق من المقاييس الهامة فى دراسة شبكات النقل ،حيث أنها تعبر عن متوسط مايخدمه الكيلو متر الطولى من الطرق بالنسبة للمساحة أوإلى عدد السكان ، ومن ثم فهي تعطى فكرة عن مدى كفاية الشبكة داخل منطقة الدراسة من حيث النواحى التى تتوفر فيها الطرق المرصوفة ، وتلك التى تعاني من نقص أو عجزاً في خدمتها ، وفيما يلي دراسة لكثافة

شبكة الطرق المرصوفة بالمركز من بالنسبة للمساحة المخدومة وأعداد السكان في منطقة الدراسة.

١/٤/١ كثافة الشبكة بالنسبة للمساحة المخدومة(١).

يتضح من خلال جدول (٢-٤) وشكل (٢- ٧) أن الكثافة الحقيقية لشبكة الطرق المرصوفة بالنسبة لإجمالى المساحة المخدومة في المركز بلغت ٢.٦٥كم/كم٢ ، وبلغ متوسط مايخدمه الكيلو متر الطولى من الطرق نحو ٣٨.كم٢ ، وتتباين نواحى المركز من حيث كثافة شبكة الطرق بها ، لذلك يمكن تقسيم نواحي المركز طبقا للمتوسط العام لكثافة (٣٨.كم/كم٢) إلى تلاثة مجموعات رئيسية على النحو التالى :

- **نواحي تزيد عن المتوسط العام .**

تضم هذه المجموعة النواحى التى ترتفع فيها كثافة الطرق المرصوفة بالنسبة للمساحة المخدومة عن المعدل العام للمركز، وتشتمل هذه المجموعة على كل من مدينة دمياط ، رأس البر ، وعزبة البرج ، العدلية ، البصارطة ، ١٨.٢% من جملة نواحى المركز ، وبلغت جملة أطوال الطرق المرصوفة بهذه النواحى ١٢٥.٨٨كم بنسبة ٣٨.٩٩% من جملة الطرق المرصوفة بالمركز، وهى تخدم ٢٥.٩٤كم٢ ،بما يعادل ٢١.٣١% من جملة مساحة المركز ، ومن ثم تزيد الكثافة العامة لهذه النواحي .

- **نواحي تقترب من المتوسط العام.**

تضم هذه المجموعة النواحى التى تقترب فيها كثافة الطرق من المتوسط العام للمركز، (٩٨ . كم /كم٢) حيث يتراوح متوسط ما يخدمة الكيلو متر الطولي من هذه المجموعة مابين(٨٩.- ٥.١كم٢) ، وتشتمل على كل من البستان ، الشعراء ، السنانية ، العنانية ، النهضة ، أولاد حمام ، شط غيط النصارى ، بمايعادل ٣٣.٣٣% من جملة نواحى المركز ، وتبلغ جملة الطرق التى تخترقها نحو ٧٢.٥٧كم بنسبة ٢٢.٤٧% من جملة الطرق المرصوفة بالمركز ، وهذه الطرق تخدم مساحة قدرها ، ٥١.٨٣كم٢ بنسبة ٤٢.٨٣% من جملة مساحة المركز.

١- يوجد بمركز دمياط مساحة أرضية غير مأهولة بالسكان نظراً لكونها أراضى سبخات ، ومن ثم تكاثف الطرق في المناطق المأهوله عنها ، الأمر الذي قد ينتج عنه نتائج مضللة فى مقياس الكثافة، و متوسط مايخدمه الكيلومتر الطولى من المساحة أو عددالسكان، فإنه قد تم إستبعاد ١١٥كم٢ من المساحة الإجمالية للمركز.

تمت عملية القياس من خلال الخريطة الرقمية للمركز بإستخدام برنامج (Arc GIS).

- **نواحى تقل عن المتوسط العام .**

وتضم هذه المجموعة النواحي التى تقل فيها كثافة الطرق عن المتوسط العام للمركز ، ومن ثم يقل فيها نصيب الكيلو متر المربع من أطوال الطرق المرصوفة ، وتشمل هذه المجموعة

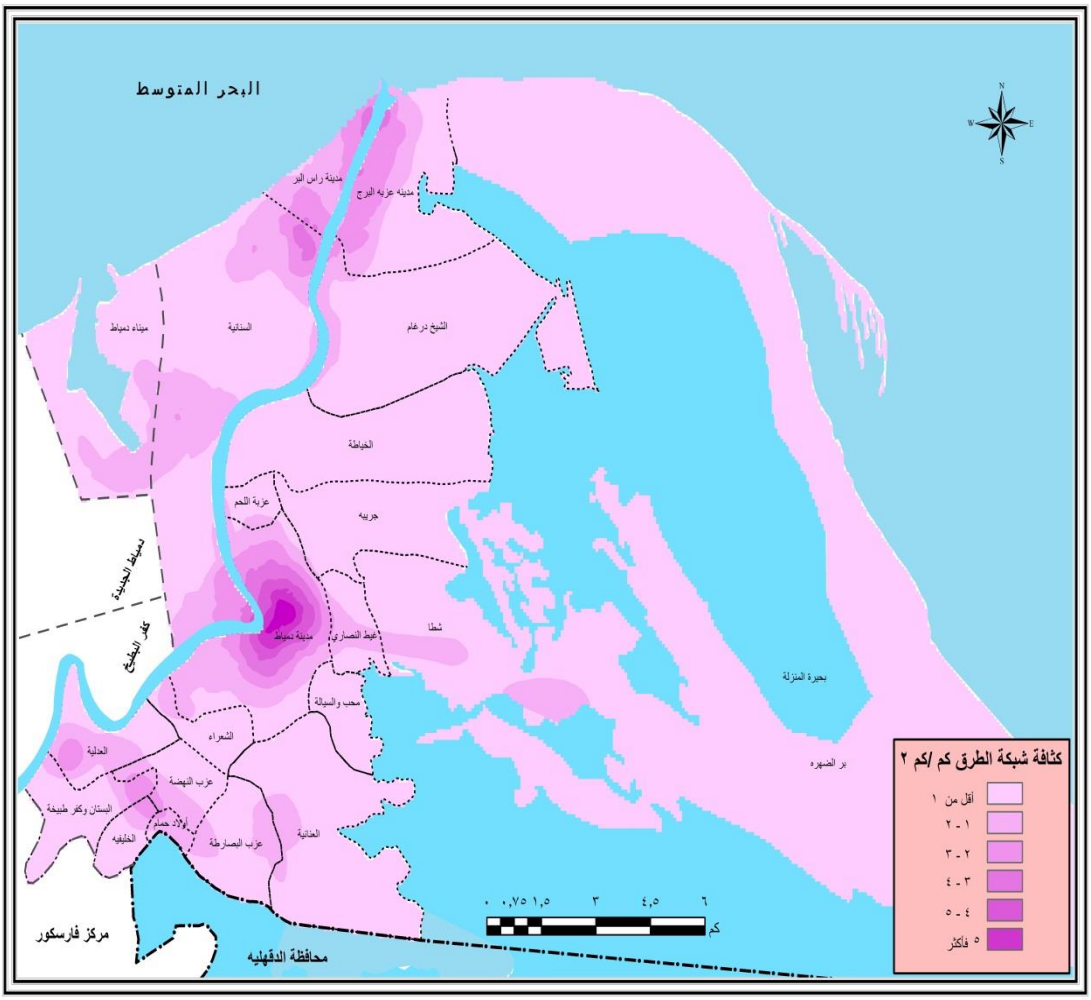
٦نواحى ، الخليفية ، الخياطة ، الشيخ درغام ، بر الضهرة ، شط جريبة ، السيالة ،على الترتيب ، وهم يمثلو ٢٨.٥٧% من جملة نواحى المركز ، وتقل الكثافة في هذه النواحى عن (٥٤.كم٢) ، وتخدم هذه الطرق مساحة قدرها ٥٨.٠٩كم٢ بمايعادل ٤٨% من مساحة المركز ، ويرجع إهم أسباب انخفضها الكثافة في هذه النواحى هو الموقع المتطرف .

جدول (٢-٤) كثافة شبكة الطرق المرصوفة ومتوسط مايخدمه الكيلومتر من الطرق بالنسبة للمساحة والسكان فى مركز دمياط ٢٠٢٠م.

الناحية	الطرق المرصوفة (كم)	عدد السكان (نسمة)	المساحة (كم٢)	كثافة الطرق		متوسط الخدمة	
				كم / ألف نسمة	(كم / كم٢)	نسمة / كم	(كم٢/ كم)
مدينة دمياط	٦٧.٣٢	٢٨,١٤٩.٠٠	١٢.٢٦	٢.٣٩	٥.٤٩	٤١٨.١٤	٠.١٨
مدينة رأس البر	٢٢.٦٨	٩,٣٩٩.٠٠	٤.٤٢	٢.٤١	٥.١٣	٤١٤.٤٢	٠.١٩
مـدينة عزبة البرج	٢٨.٣٧	٤٨,٨٣٥.٠٠	١٠.٧٤	٠.٥٨	٢.٦٤	١,٧٢١.٣٦	٠.٣٨
المنطقة الحرة بدمياط	٢٤.٥٦	٠.٠٠	١٠.٩٩	٠.٠٠	٢.٢٣	٠.٠٠	٠.٤٥
البستان وكـفر طبيخة	٤.٧٣	٨,٩٣٥.٠٠	٤.٤١	٠.٥٣	١.٠٧	١,٨٨٩.٠١	٠.٩٣
البصـارطة	١٧.٣٠	٢٧,٠٦٠.٠٠	٤.٩٦	٠.٦٤	٣.٤٩	١,٥٦٤.١٦	٠.٢٩
الخـليفية	١.٤٥	٢,٣٦٥.٠٠	١.٧٨	٠.٦١	٠.٨١	١,٦٣١.٠٣	١.٢٣
الخياطة	٢.١٣	٢٦,٠٨١.٠٠	١٣.٤٨	٠.٠٨	٠.١٦	١٢,٢٤٤.٦٠	٦.٣٣
السـنانية	٣٨.٨٩	٣٩,٢٠٧.٠٠	٢٦.١٢	٠.٩٩	١.٤٩	١,٠٠٨.١٥	٠.٦٧
الشعراء	٢.٥٣	٤٢,٩٢٤.٠٠	٢.٥٧	٠.٠٦	٠.٩٨	١٦,٩٦٦.٠١	١.٠٢
الشيخ درغام	١٠.٢٠	٢٤,٨٠٧.٠٠	١٩.٠٥	٠.٤١	٠.٥٤	٢,٤٣٢.٠٦	١.٨٧
العـدلية	١٨.٥٨	٩,٠٩١.٠٠	٤.٣٠	٢.٠٤	٤.٣٢	٤٨٩.٢٩	٠.٢٣
العـنانية	١٩.٥٢	٢٧,١٦٣.٠٠	١٤.٨٠	٠.٧٢	١.٣٢	١,٣٩١.٥٥	٠.٧٦
النـهضة	٤.٥٧	٩,٦٦٤.٠٠	٣.٠٧	٠.٤٧	١.٤٩	٢,١١٤.٦٦	٠.٦٧
أولاد حمام	١.١٢	٦,٠٧٧.٠٠	٠.٦٩	٠.١٨	١.٦٢	٥,٤٢٥.٨٩	٠.٦٢
بر الضهره	٤٠.٥٨	٩,٦٦٤.٠٠	١١٥.٥٦	٤.٢٠	٠.٣٥	٢٣٨.١٥	٢.٨٥
شطا	٢١.٤٢	٢٣,٢٠١.٠٠	٩.٧٠	٠.٩٢	٢.٢١	١,٠٨٣.١٥	٠.٤٥
شـط جريبه	٣.٥٤	٩,٧٨١.٠٠	٨.٤٠	٠.٣٦	٠.٤٢	٢,٧٦٢.٩٩	٢.٣٧
عزبة الحم	٢.٩١	٦,١٣٤.٠٠	١.٤٢	٠.٤٧	٢.٠٥	٢,١٠٧.٩٠	٠.٤٩
غيط النصارى	٣.٧٤	٩,٤٥٣.٠٠	٢.٧٤	٠.٤٠	١.٣٦	٢,٥٢٧.٥٤	٠.٧٣
محب والسيالة	١.٧١	٢٢,٠١٠.٠٠	٢.٨٣	٠.٠٨	٠.٦٠	١٢,٨٧١.٣٥	١.٦٥
الجملة المركز	**٣٢٢.٨٥**	**٣٩٠,٠٠٠.٠٠**	١٢١.٧٠	٠.٨٣	٢.٦٥	١,٢٠٧.٩٩	٠.٣٨
جملة المحافظة	١,٧٣٩.٩٣	١,٥٥٨,١١٠.٠٠	٩١٠.٢٦	١.١٢	١.٩١	٨٩٥.٥٠	٠.٥٢

المصدر من عمل الطالب اعتماداً على :-

- القياس من الخريطة الرقمية للمركز والمحافظة باستخدام أدوات التحليل Analysis Tools ببرنامج Arc GIS .
- الكثافة تم حسابها ببرنامج Excel من خلال المعادلة (D1/D2)= حيث D1= أطوال الطرق بالناحية ، D2=مساحة الناحية المخدومة.



المصدر : من عمل الطالب بإستخدام التحليل المكاني (Spatial Analyst- Line Density) ببرنامج Arc GIS.

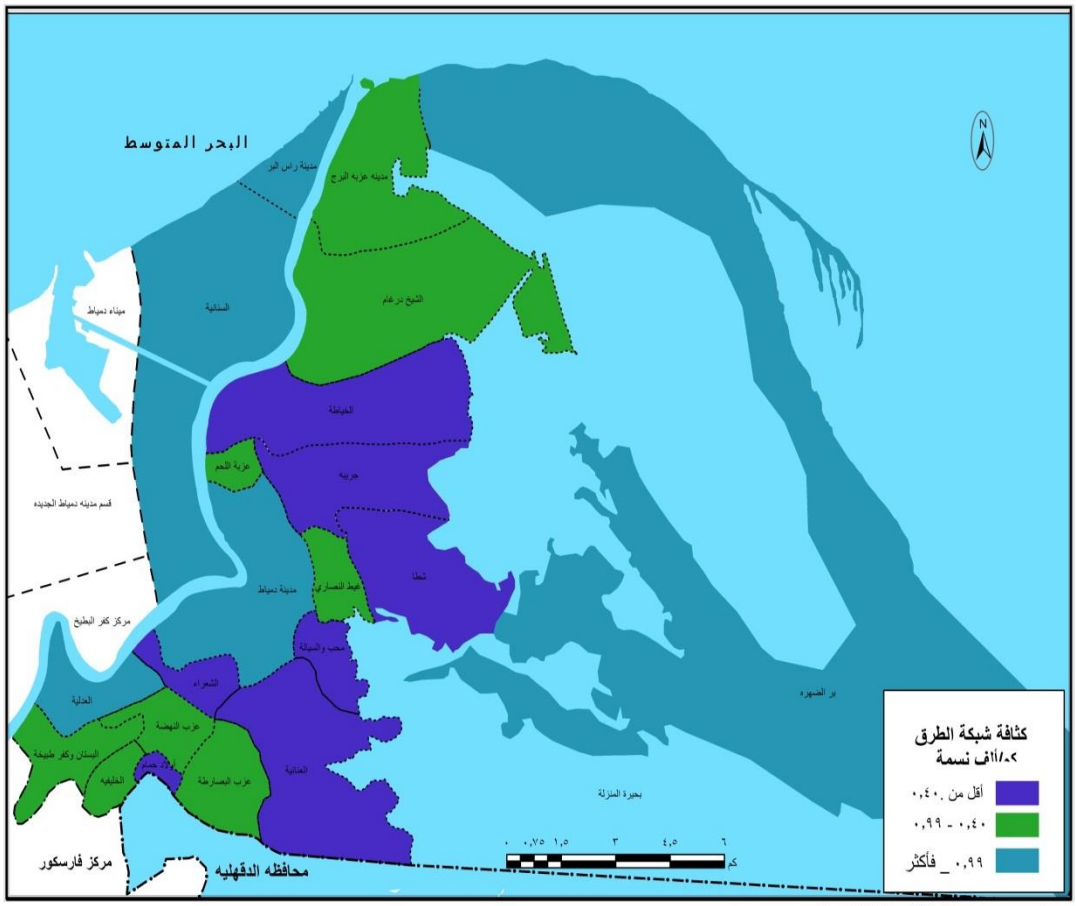
شكل (٨) كثافة شبكة الطرق بالنسبة للمساحة المخدومة في مركز دمياط عام ٢٠٢٠م.

٢/٤/١ كثافة الشبكة على أساس عدد السكان .

تعد كثافة شبكة الطرق مؤشر القيمة الإقتصادية (نصيب الفرد من الطرق بالمركز) والذي يشير إلى أن النقل عملية إنتاجية تزداد قيمتها بزيادة المسافة وإضافة حمولة جديدة من نقاط الحركة (العقد) على الطرق ، والإضافة قد تكون عدد السكان (محمد رياض ،١٩٧٦،ص٩٧)، ويتم حساب هذا المؤشر بقسمة عدد السكان على إجمالى أطوال الطرق . ويتبين من خلال تحليل جدول (٢-٤) ، وشكل (٢- ٨) أن كثافة شبكة الطرق بالنسبة لعدد سكان المركز بلغت ٩٣.كم/ألف نسمة ، وبلغ متوسط مايخدمة الكيلو متر من الطرق ١٠٧٥.١٧ نسمة ، كما بلغت الكثافة بالنسبة لإجمالى سكان محافظة دمياط نحو ١.١٢كم/ألف نسمة ، ومن ثم فإن الكثافة العامة للطرق بالنسبة لسكان المركز تقل عن نظيرتها في المحافظة ، وتتباين نواحى المركز طبقاً للمتوسط العام لكثافة الطرق بها (٩٣.كم/ألف نسمة) إلى **ثلاثة مجموعات رئيسية:**

- **نواحى كثافة الطرق فيها فوق المتوسط .**

وتشتمل هذه المجموعة على الطرق ذات الكثافة العالية فى المركز ، والتى يرتفع نصيب الفرد من الطرق المرصوفة ، وقد بلغ عددهم خمسة نواحى : مدينة دمياط ، رأس البر ، العدلية ، وبرالضهرة ،والسنانية ، وتبلغ جملة أطوال الطرق بهذه المجموعة نحو ١٨٨.٠٥كم ، وهي تخدم نحو ٩٥٥١٠نسمة ، وترجع زيادة الكثافة بهذه المجموعة إلى إنخفاض أعداد سكانها بالنسبة لأطوال الطرق التى تخترقها.



المصدر : من عمل الطالب باستخدام برنامج Arc GIS

شكل (٩) كثافة شبكة الطرق المرصوفة بالنسبة للسكان في مركز دمياط ٢٠٢٠م.

- **نواحى كثافة الطرق فيها تقترب من المتوسط .**

تضم هذه المجموعة النواحى التى كثافة الطرق فيها متوسطة (٨٨.كم/ ألف نسمة) وتشتمل على عدة نواحى هي : مدينة عزبة البرج ، شط درغام ،البستان، عزبة اللحم ، البصارطة، الخلفية ، النهضة ، وتبلغ جملة أطوال الطرق بهذه المجموعة نحو ٧٣.٣كم بنسبة ٢٢.٦٣% من جملة الطرق المرصوفة بالمركز، وهي تخدم نحو ١٠٢٩٩٣نسمة ، بنسبة ٢٦.٤٠% من جملة سكان المركز.

- **نواحى كثافة الطرق فيها تقترب من المتوسط .**

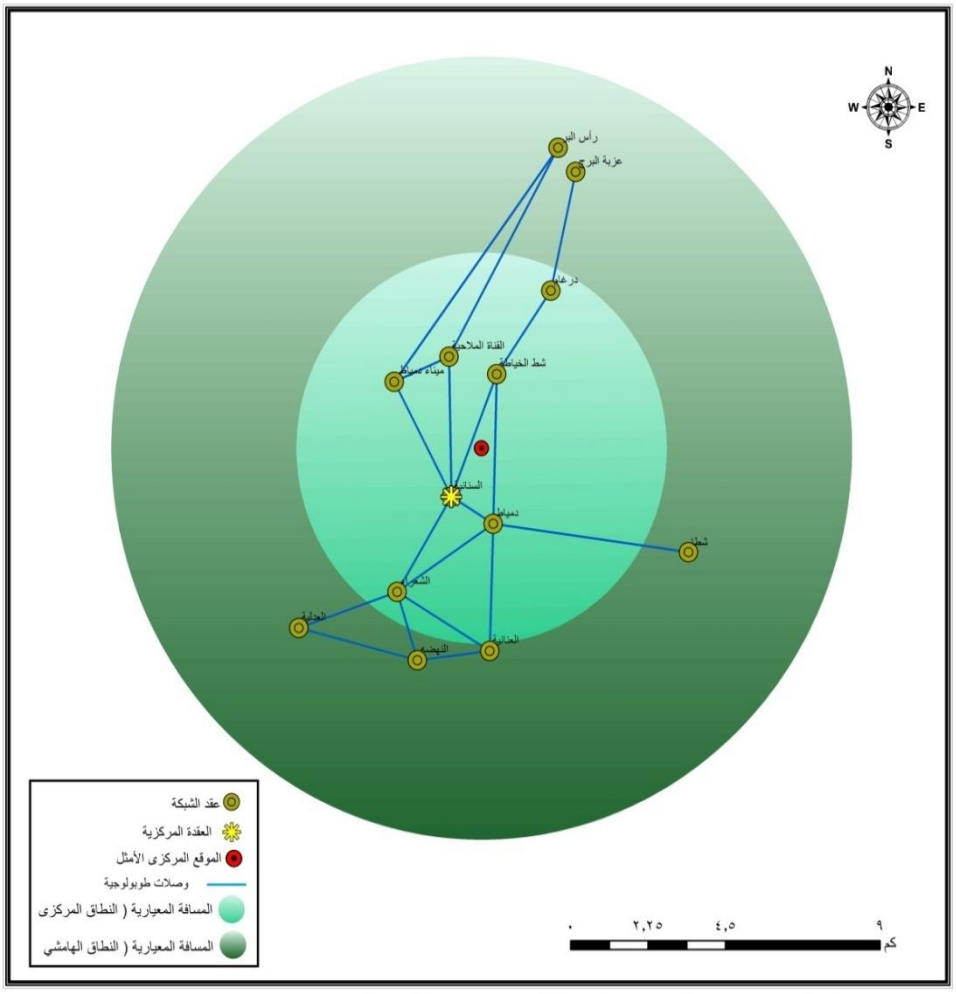
وهى المجموعة التى تقل فيها الكثافة عن المتوسط العام للمركز ، حيث ينخفض فيها نصيب الفرد من أطوال الطرق المرصوفة ، ويرجع ذلك لعدة اسباب تتمثل في قلة وجود الطرق المرصوفة بهذه النواحى بالإضافة إلى إرتفاع أعداد السكان في البعض منها ، وتتمثل هذه النواحى في كل من ، الشعراء ، وأولاد حمام ، شطا ، جريبة ، وشط الخياطة ، وهم يمثلوا نحو ٢٣.٨٠% من جملة نواحي المركز ، ولايخدمهم سوى 30.74كم بنسبة ٩.٥٢% وهى نسبة منخفضة جداً.

٥- درجة المركزية (توسط) .

تستخدم طريقة تباين الإتصال لحساب تمركز الطرق فى الشبكة وذلك بهدف معرفة ما إذا كانت الطرق في الشبكة تنتشر من عقد (نقطة) واحدة إلى العقد الأخرى ، أم أنها تربط أجزاء الشبكة دون أن تكون هناك عقدة مركزية ، وتساعد بعض أدوات التحليل فى نظم المعلومات الجغرافية (GIS) على قياس درجة مركزية الطرق ، حيث يمكن من خلالها تحديد العقدة (النقطة) المركزية لشبكة الطرق ، بالإضافة إلى تحديد المواقع المركزية المثلي.

ويمكن قياس درجة المركزية لأى عقدة من عقد الشبكة عن طريق حساب عدد الوصلات المؤدية إلى أبعد عقدة عن طريق أقصر مسار ممكن على طول خطوط الشبكة،ومن هنا العقد التى تحمل أقل رقم في الشبكة للمؤشر هى أكثر العقد مركزية في الشبكة ، وما يعرف بمؤشر كونيج الذي طور عام ١٩٦٣م . (Bamford ,e.c.,and ٧٦, P . ١٩٧٨ A) Robinson, B وبتطبيق هذا المؤشر (konig) على عقد الشبكة في الشكل (٢-٩) وملحق (٦) نحصل على المصفوفة المدونة كما يلي :

فقد تبين أن السنانية حلت في الترتيب الأول أى أنها تمثل العقدة المركزية المثلي في الشبكة ،ويرجع ذلك إلى موقعها المتميز بوسط المركز بالنسبة لباقي العقد في الشبكة حيث يتقاطع أكثر من طرق عندها ، وطبقاً لنتائج مؤشر كونيج يمكن تصنيف عقد الشبكة إلي ثلاثة مجموعات رئيسية : **الأولي** تتمثل في أربع عقد جاءت على الترتيب السنانية ، ودمياط (حاضرة المركز) ، الشعراء والخياطة والتى تربط بينهم أقل عدد من الوصلات تتراوح من ٢٠- ٣٣وصلة ، أما عن المجموعة **الثانية** وهي التى يشترك فيها كل من ميناء دمياط ، القناة الملاحية والعنانية في درجة مركزيتهم الكبيرة أيضا بالنسبة للعقد الباقية في الشبكة على الرغم من أنهم في القيمة النسبية للعقد داخل الشبكة والتى أهم عناصرها سهولة الوصول ، ويصنفان من حيث موقعهما فى الشبكة ضمن نوع العقد المدخلية التى تقوم على أطراف الشبكة كمدخل للحركة النقلية بين نواحى منطقة الدراسة ، بينما تضم المجموعة **الثالثة** العقد الأكثر تطرفاً فى الشبكة ، حيث تزيد عدد الوصلات التى تربطها بباقي العقد في الشبكة والتى تتراوح من ٣٨- ٤٤وصلة ، وتتمثل في عزبة البرج ، ورأس البر على الترتيب.



المصدر : من عمل الطالب باستخدام التحليل المكاني Spatial Statisticsببرنامج Arc GIS.

شكل (١٠) درجة مركزية عقد شبكة الطرق فى مركز دمياط عام ٢٠٢٠م.

٦/١ مؤشرات درجة ترابط الشبكة :

تتعدد مقاييس الإتصال التى تحدد مستوى أو درجة الإتصال المباشر بين نواحى المركز التى تجمعها شبكة واحدة من الطرق ، وذلك من خلال إستخدام الشكل الطبولوجى Topological Diagram(1) ،والذي تم تحويله بين نقاط الحركة إلى خطوط مستقية وبناءً عليه تمت عملية القياس.

وقد وضع كانسكى ١٩٦٣Kansky ، بعض المؤشرات الكمية التى يمكن من خلالها قياس مدى ترابط شبكة الطرق القائمة متباينة الدقة لقياس مستوى الإتصال أو الترابط Connection بين عقد أى شبكة للطرق ، وهذه المؤشرات هي ثلاثة ، مؤشر الفا "Alfa، بيتا"Beta، جاما"Gama(2).

---

(١)- يراجع الشكل الطبولوجي (٢- ١).

٢- دليل الفا= عدد الوصلات – عدد العقد +عدد أجزاء الشبكة / ٢(عدد العقد-٥) ،- بيتا"= عدد الوصلات / عدد العقد ،-.جاما" = عدد الوصلات /٣(عدد العقد -٢) ، عدد أجزاء الشبكة = (عدد الوصلات – عدد العقد)+١، لمزيد من التفاصيل يراجع يراجع كل من (محمد الزوكة مرجع سابق ،ص ٨٨-٩٢)،(فتحي أبوراضى ،مرجع سابق، ٣٢٧.....وآخرون.

يعد هذا المؤشر أحد المؤشرات المهمة لقياس درجة ترابط شبكات النقل ، وهو ينسب العدد الفعلى للدرات الموجودة في الشبكة ، التى يتم عن طريقها سيولة الحركة بين العقد إلى العدد الأقصى الهذه الدارات الموجودة في الشبكة كاملة الترابط (فايز غراب ، ١٩٩٣،ص٥٧) بحيث لاتقبل إضافة وصلات أخرى دون أن تؤدى إلى تكرار مثيلاً لها في الشبكة . وعلى هذا فإن درجة الترابط للشبكة (١) المفترضة وفقاً لهذا المؤشر بلغت نحو (٠.٦٢) (٢)، ويشير ذلك إلى أن الشبكة شبه مترابطة فهى بحاجة إلى عدد من الوصلات المباشرة بين عقدها ،بهدف الوصول إلى أعلى كفاءة ربط في الشبكة بين عقدها دون الحاجة إلى تغيير المسار أو تغيير وسيلة النقل داخل المدينة.

ب- درجة الترابط حسب مؤشر بيتا.

ويتراوح مدى قيم هذا المؤشر بين ٠.٥إلى ٣تقريباً ، وإذا كانت قيمة الدليل أقل من ١فإن الشبكة تكون من النمط الشجرى المتشعب التى تقل فيه درجة الترابط ، وإذا زادت عن عن الواحد الصحيح فانما يدل ذلك على وجود أكثر من دائرة مغلقة في الشبكة ، وبتطبيق ذا المؤشر يتضح أن شبكة جيدة الترابط ،حيث بلغت درجة الترابط وفقاً لهذا المؤشر نحو (١.٤٦) وهذا يعنى وجود أكثر من دائرة مغلقة للشبكة أو ان درجة ترابط الشبكة كبيرة.

ب- درجة الترابط حسب مؤشر جاما

وهو أفضل من المؤشرين السابقين إذ أنه ينسب العدد الفعلى للوصلات بأقصى عدد من الوصلات يمكن أن يوجد في الشبكة ليجعل العقد مترابطة ترابط كاملاً (أبوراضى ،٢٠٠٢،ص٣٢٦) ، وبتطبيق هذا المؤشر يتضح أن درجة الترابط في الشبكة بلغت (٠.٥٧) أى أن الشبكة ليست مترابطة تماماً لأنها لم تصل إلى حد الشبكة الكاملة ، أو أنها تزيد عن متوسط الترابط ولم يحقق الإتصال الكامل بين جميع عقدها ، وبالتالى فهي تحتاج لإنشاء عدد من الوصلات وبخاصة بين العقد المتطفة ،مثل : رأس البر ، وعزبة البرج ، شطا ،فهذه العقد لاتتصل مباشرة إلا بعقدة واحدة أو عقتين على الأكثر .

- تتراوح قيم المؤشرات من الصفر إلى الواحد الصحيح ، وكلما إقتربت قيمة المؤشر من الصفر فهذا يشير إلى ضعف درجة ترابط الشبكة ، وإذا اقتربت قيمة المؤشر من الواحد الصحيح يشير ذلك إلى ترابط الشبكة ، وذا زادت عنه دل ذلك على وجود أكثر من شبكة كاملة ومترابطة ، للمزيد يراجع ((Davis, P., Op.cit., PP.٤٢ -٤٤).

٢)- تم حساب درجة الترابط علي أساس أن عدد الوصلات (١٩)،وعددالعقد(١٣عقدة).

النتائج:

بناءً علي أساليب التحليل والمناقشة فإن لدراسة توصلت إلي النتائج الآتية:

١- أظهرت نتائج التحليل لشبكة أن الطرق في منطقة الراسة تميل إلى الشكل المتعرج منه إلى الشكل الدائري المنتظم، وذلك من خلال تحليل نسبية الاستدارة البالغة.(٠.٣٤).

٢- أظهرت تانج تحليل طبوعرافية مركز دمياط وجود تضاريس صعبة ومنحدرات حادة وميول كبيرة، وأن المدينة يغلبة .عليها الطابع الجبلي والذي يؤدي بدوره إلى وجود صعوية في إنشاء الطرق وتوسعتها.

٣- أظهرت نتاتج تحليل نسية الاستطلة أن شبكة الطرق في مركز دمياط إلى شكل المستطيل، وذلك من خلال تحيل .(٠.٩٥) نية الاستطلة والبالغة يمتها.

٤- تميز شبية الطرق في مدينة السلط بارتقاع درجة التصالية والترابط بشكل عام، وذك من خلال قيم قرينتى جاما وبيتا ٠.٧٧ التي ظهرت من خلال تحليل الاتصدالية، حيث بلغت قيمة قرينة بيتا ٢.١ وقيمة قرينة جاما

٥- أظهرت نتائج تحليل شبكة الطرق في مدينة دمياط ارتقاع قيم قرينة التعرج مما يدل على انخفاض نسبة استقامة الطرق .كون المنطقة تتميز بأنها جبلية و عرة ذات تضاريس صعبة.

٦- تميز شبكة الطرق في مدينة دمياط بوجود سبة جيدة من الطرق الدائرية داخل المدينة، حيث أن ٦٥% من طرق الشبكة ٠.٦٥ هي طرق داترية، و أثبت نلك قيمة قرينة لفا البالغة

٧- أظهرت نتائج تحليل كثافة شبكة الطرق في مدينة دمياط أن كل ٦٥.٥ كم من الطرق تحتوي على ١٠ آلأف نسمة، وأن كل٦.١اكم من الطرق تحتوي على ١٠٠٠ مركبة، وأن كل ١٠كم من ساحة المدينة تحتوي على ١٢٩٣.٥ كم من الطرق.

التوصيات:

١-التخطيط لإنشاء طرق جديدة في مركز دمياط للحد من المشكلات وخاصة لإزدحام المروري،ولتسهيل عملية لوصول بين المواقع المختلفة بأقل وقت وجهد من خلال إيجاد أفصل المسارات.

٢- زياد عدد اطرق في الشبة الالية لمدينة السط: من أجل توفير طرق دائرية جديدة لزيادة الربط بين المراكز الموجودة .مما يرفع من كفاءة شبكة الطرق بالإضافة إلى تسهيل الحركة والوصول والتخفيف من الأزدحامات المرورية .

٤- إعادة رصف الطرق المتهالكة الحيوية مثل شوارع العيزرية وشارع الميدان ،في عصليات اتخط المكاني تحديد الاستعمال الأمثل للأرض .

٥- إدخال تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والتخطيط لإختبار أفضل مسارات للطرق: من اجل بذاء شبكة تقل متكاملة ومتطورة تهدف إلى تحقيق سهولة الوصول أأفل جهد وتكلفة

المراجع:

١ - أحمد أبو إسماعيل (١٩٦٧): صناعة النقل، دار النهضة العربية، القاهرة.
٢ - أحمد حبيب رسول (١٩٨٦): د راسات في جغرافية النقل، دار النهضة العربية، بيروت.
٣ - سعيد أحمد عبده (١٩٨٨): أصول جغرافية النقل: دراسة كمية تحليلية، مكتبة الانجلو المصرية،القاهرة.
٤ - فاطمة علم الدين (١٩٨٩): تطور النقل والمواصلات الداخلية في مصر في عهد الاحتلال١٩١٤ م، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة . – البريطاني (١٨٨٢).
٦ - ابراهيم علي غانم :الاساس الجغرافي لشبكة الطرق البرية بين مدائن القصيم،مجلة الجمعية الكويتية،قائمة رسائل جغرافية رقم ،١٢٥الكويت١٩٩٣م.
٧- محمد زكى السديمى النقل والتنمية في منطقة عسير، مجلة كلية الآداب، جامعة طنطا، العدد: ١، طنطا، ٢٠٠٠م.
٨- عبد المعطى شاهين عبد المعطى: تحليل جغرافي لحركة النقل على مداخل مدينة المحلة الكبرى، الجمعية الجغرافية المصرية، سلسلة بحوث جغرافية، العدد١٩، القاهرة،٢٠٠٧م.
٩- أحمد أبواليزيد حبيب (٢٠١٥): شبكات النقل وأثرها في المواقع الصناعية بمركزطنطا ، دراسة في الجغرافيا الإقتصادية ،رسالة دكتوراة ،كلية الآداب ،جامعة طنطا.

1- Hoyle B , Knowles R (1998): Modern Transport Geography, second Edition ,John Wiley , New York.
2- James Rennell (1800): Geographical System of Herodotus, Examined and explained , W. Bulmer and Co. Russel -Court, Cleveland , London.
3- Katar Singh (2009): Rural Development: Principles, Policies and Management, Third Edition, Vivek Mehra , Sage Publications India , New
Delhi .
4- M. G. Lay (2009): HandBook of Road Technology, 4th Edition, Spon Press,New York.
5- Nicholas J. Garber, Lester A. Hoel (2009): Traffic and Highway Engineering, Fourth Edition, Cengage Learning, Toronto, Canada.
6- P. S. Gautam (1992): Transport Geography of India , First Edi□on, K.M Rail Mittal , New Delhi.
7- P. Nair , D. Kumar (2010):Rural Infrastructure: Issues and Perspectives ,Icfai Books , Hyderabad, India .
8- Rodrigue Jean-Paul, Claude C., Brain S.,(2006) The Geography of
Transport Systems, First Edition, Rutledge , New York .

Analysis of the structure and efficiency of the road network in Damietta Center Using remote sensing (RS) and geographic information systems (GIS).

By

Mohamed Gamal Ali Shaheen

Prof. Ibrahim Ali Ghanem

Professor of economic geography at the Faculty of Arts _ Tanta University

Dr.. Ahmed Abu Al-Yazid Qutb Habib

Assistant Professor of Economic Geography and Geographical Information Systems at the Faculty of Arts _ Tanta University

Abstract

The aim of this study is to analyze the structure of the road network in Damietta City in order to identify the reality of the road network in terms of degree of connectivity rotation accessibility density and topography as well as analysis of the relationship between network lengths and population distribution of the region Using (ARC Map) software. Data was collected from electronic sources and office have been recruited presumption of beta and gamma and others to analyze the study data the study indicates that the road network suffers from a low degree of communication and rotation in general the study also conclude that there is a disparity in the distribution of road network within the City and the proportion of lengths of roads do not fit with the population in the City And the topography of the region is very difficult to increase the degree of slope and tendencies of the roads so the study recommends that we need to develop plan in order to redistribute the population and meet their needs and also recommended that we need to plan for the establishment of new roads in the City to reduce the problem of traffic.

Keywords: Connectivity Rotation, GIS, Accessibility.