مجلة جامعة أم القرى
للعلوم الاجتماعية

جامعة أم القرى
UMM AL-QURA UNIVERSITY

التحليل المكاني لشبكة الطرق في المنطقة المركزية لمدينة أبها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

SPATIAL ANALYSIS OF ROAD NETWORK IN CENTRAL REGION OF ABHA CITY USING GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS (GIS)

[1]د. حسن عبدالله مرعي العمري
١) أستاذ مساعد، جامعة الملك خالد، كلية العلوم الإنسانية، قسم الجغرافيا

[1]DR. Hassan A. Mari Al amri
1) Assistant professor, King Khalid University, college of Humanities, department of geography

تاريخ الاستلام: ٢٠٢١/١١/٠٧ **تاريخ القبول:** ٢٠٢٢/٠٤/٠٤

Received: 07/11/2021 **Accepted**: 04/04/2022

الملخص
تهدف الدراسة الى تحليل شبكة الطرق في المنطقة المركزية لمدينة أبها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، للتعرف على واقع شبكة الطرق من حيث درجة اتصاليتها ودورانيتها، وسهولة الوصول وكثافتها، بالإضافة الى تحليل العلاقة بين اطوال الشبكة والتوزع السكاني، وتوصلت الدراسة الى وجود تباين في اطوال وعدد الطرق على مستوى الاحياء السكنية بالمنطقة المركزية لمدينة أبها. وأن اتجاه توزيع تقاطع الطرق يأخذ اتجاه جنوبي شرق شمالي غربي وارتفاع درجة الاتصالية بوجه عام في مختلف احياء المنطقة المركزية لمدينة أبها حيث تزيد نسبة الاتصالية لمعظم شبكات الطرق عن ٦٠٪، وارتفاع نسبة الدورانية في نصف احياء المنطقة المركزية لمدينة أبها عن ٥٠ ٪، وتدني كفاءة الكثير من وصلات الطرق المؤدية لمركز المدينة.
لذا اوصت الدراسة بضرورة انشاء المزيد من وصلات الطرق بين التجمعات السكانية مباشرة، لرفع كفاية الشبكة وزيادة درجة ترابطها وتكاملها.
الكلمات المفتاحية: التحليل المكاني، المنطقة المركزية لمدينة أبها، الطرق، نظم المعلومات الجغرافية.

Abstract:
The study aims to analyse the road network in the central region of Abha City using geographical information systems (GIS) to identify the characteristics of the road network in terms of the degree of connectivity, circuitry, accessibility and density. Additionally, it analyses the relationship between the network lengths and population distribution. The study finds out variance in the length and number of roads at the level of residential neighbourhoods in the central region of Abha City. It further concludes that the intersection distribution of roads takes a south-eastern north-western direction and increased connectivity in the various districts of the central region of Abha. The connectivity of the majority of road networks increases by ٦٠٪ while the circuitry in half of the central region of Abha is more than ٥٠٪ with low efficiency of road connections leading to downtown.
Therefore, the study recommends that more road connections are to be built to create direct links between communities to raise the adequacy, efficiency, interconnectivity and integration of the network.
Keywords: Spatial analysis, central region of Abha city, roads, GIS.

معلومات التواصل :
جامعة الملك خالد، قسم الجغرافيا،كلية العلوم الإنسانية، ابها، المملكة العربية السعودية
البريد الألكتروني(**h.ab.alamri@kku.edu.sa**) حسن عبدالله مرعي العمري

المقدمة:

تعتبر شبكات الطرق من خدمات البنية التحتية التي تهتم بها الدول بشكل كبير، فهي العامل الأساس في تطور الدول وتوفير الامن والقوة لها (shabat,2011).

ويعد النقل من أهم الأنشطة البشرية الهامة المرتبطة بالمكان، فالحركة هي نتاج علاقات مكانية متبادلة والطريق وسيلة هذه العلاقة (البشابشة، 2004م:1).

لذا تعد شبكات الطرق معيارا لقياس العلاقات والارتباطات بين إقليم واخر، وقد أصبحت حركة الاتصال والانتقال من مجريات حياتنا اليومية، حيث التفاعل المكاني والارتباطات الإقليمية التي تعتبر من الأمور الاساسية للجغرافيا، وبالتالي فان الاختلافات المكانية في شبكة الطرق لا تبرز بدون حركة (Sarkar.2013:74).

وتلعب شبكة الطرق دور في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية، فقد جاءت هذه الدراسة بهدف تحليل بنية شبكة الطرق وتركيبها في المنطقة المركزية لمدينة أبها، من خلال التعرف على درجة اتصالية ودورانية الشبكة، وسهولة الوصول، بالإضافة الى تحليل العلاقة بين اطوال الشبكة والتوزع السكاني.

مشكلة البحث:

شهدت مدينة أبها تطورا وتنوعا في مختلف الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والخدمية في الآونة الأخيرة بفعل الزيادة السكانية والهجرة الداخلية من المناطق والمحافظات المجاورة لها مما يتطلب توفير الخدمات الأساسية التي يحتاجها السكان، وانعكس ذلك على زيادة الضغط على شبكات الطرق نتيجة زيادة اعداد المركبات وظهور الاختناقات المرورية، وصعوبة الوصول التي أصبحت تعاني منها المنطقة المركزية لمدينة أبها في ظل غياب التخطيط المناسب لشبكات الطرق، والتنظيم المكاني للأنشطة المختلفة، ونتيجة لذلك تظهر الحاجة لدراسة تركيب شبكة الطرق في المنطقة المركزية لمدينة أبها.

أهداف البحث:

1- التحليل المكاني لنمط توزيع شبكة الطرق في المنطقة المركزية لمدينة أبها.

2- التحليل المكاني لنمط توزيع تقاطع شبكة الطرق في المنطقة المركزية لمدينة أبها.

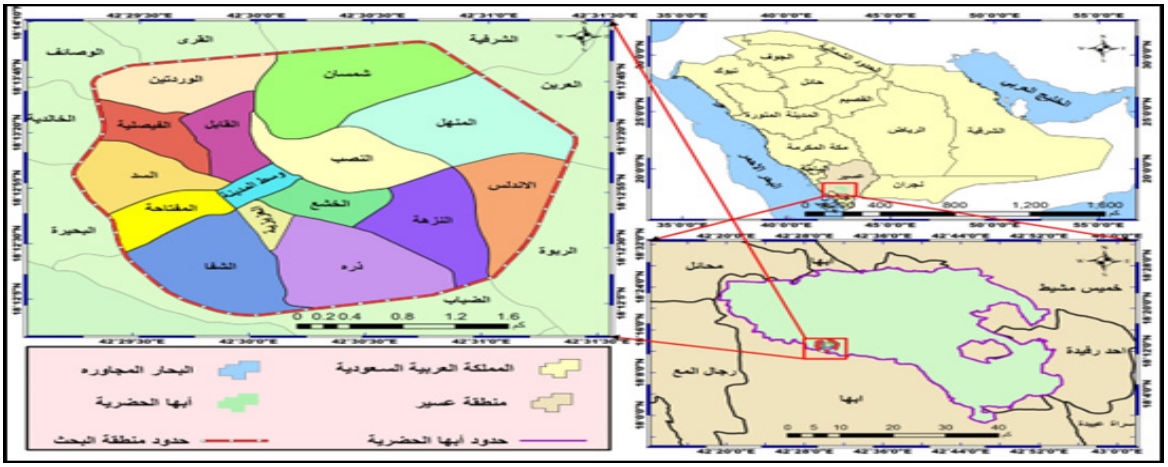
3- تحديد مدى سهولة امكانية الوصول على مستوى الخلايا (15*15) م ومن ثم على مستوى الاحياء السكنية.

أهمية البحث:

تنبع أهمية الدراسة من ابراز مدى تحقيق شبكة الطرق في المنطقة المركزية لمدينة أبها لاحتياجات السكان من حيث إمكانية الوصول وتقييم مدى كفاءة شبكة الطرق من خلال قياس مدى اتصاليتها ودورانيتها. كما تكمن أهميتها في استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحليل خصائص شبكة الطرق في المنطقة المركزية لمدينة أبها مما يسهم في التعرف على المشكلات التي تعاني منها ووضع الحلول المناسبة لها.

منطقة الدراسة:

تقع مدينة أبها مكانياً كما يبين الشكل رقم (1) جنوب غرب منطقة عسير جنوب غرب المملكة العربية السعودية، وتقع المحافظة فلكياً بين خطي طول 42:29:10- 42:31:15 شرقاً، وبين دائرتي عرض 18:12:02 - 18:13:55 شمالاً، وتبلغ مساحة منطقة الدراسة (المنطقة المركزية لمدينة أبها) 10.98 كم2، بنسبة 3.7% من إجمالي مساحة مدينة أبها البالغة 297.59 كم2.



شكل رقم (١) موقع منطقة البحث

المصدر: الباحث بالاعتماد على هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، خريطة المناطق الادارية للمملكة: ٥٠٠٠٠٠، ١٤٢٤هـ.

الدراسات السابقة:

دراسة (الرويثي، 1992م) عن شبكة الطرق البرية في منطقة المدينة المنورة، وهدفت هذه الدراسة إلى معرفة اثر شبكة الطرق البرية في المدينة المنورة على التنمية الاقتصادية والعمرانية لتحقيق أقصى فائدة ممكنة عند تخطيط الطرق وشبكاتها في تلك المنطقة. وتوصلت إلى النتائج التالية:

تتميز شبكة طرق المنطقة بالاستقامة، وزيادة الكفاءة حيث سجل المؤشر العام للانعطاف ١١٨٪

بلغت كثافة الطرق في المنطقة 13.2كم/ مقابل 16/ كم مقارنة بالمتوسط العالمي 105/كم لكل 1000/كم، وسبب هذا الانخفاض أن مساحة كبيرة من أرض ي المنطقة غير مأهولة وجرداء.

بلغت كثافة الطرق بالنسبة للوحدة العددية من السكان 257كم من الطرق لكل 100 نسمة وبلغت درجة الترابط 0.59 إلا أن هذا الترابط لا يصل إلى الشبكة الكاملة.

تناول (Alterkawi,2001) شبكة الطرق في مدينة الرياض بالسعودية بالدراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، بهدف انشاء قاعدة بيانات جغرافية للطرق واستخدامها في تحديد نقاط الضعف والقوة في الشبكة، وسهولة الوصول وأقصر المسارات ومناطق الخدمة، والازدحام المروري، وتوصلت الدراسة الى ان نظم المعلومات الجغرافية تعتبر أداة فعالة في التخطيط وحل المشكلات.

وتناول (عصام، ٢٠٠٧) الطرق المرصوفة في محافظة سوهاج بمصر من حيث الترابط وسهولة الوصول، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وتوصلت الدراسة الى أن شبكة الطرق في المحافظة ذات ترابط منخفض، وأن العقد الحضرية بحاجة الى وصلات إضافية من أجل تفعيل التواصل بين انحاء المحافظة.

بحث (Taran, 2015) التحليل المكاني لشبكة الطرق البرية في محافظة المفرق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية بهدف تحليل شبكة الطرق وإبراز وظيفتها في تحقيق الاتصال بين مركز المحافظة والمراكز العمرانية والخدمية التابعة لها من جهة وبين بقية المحافظات الأخرى من جهة ثانية بالإضافة الى تقييم مدى كفاءة شبكة الطرق في محافظة المفرق، من خلال قياس نسبة اتصاليتها ودرجة دورانيتها، وتوصلت الدراسة الى ان شبكة الطرق في محافظة المفرق تتميز بتدني درجة الاتصالية بوجه عام، حيث تقل نسبة الاتصال عن ٤٢٪ كما ان شبكة الطرق تتميز بتدني نسبة الدورانية حيث تشير قرينة الفا ان النسبة لم تتجاوز ١١٪. واوصت الدراسة بضرورة زيادة نسبة اتصالية ودورانية شبكة الطرق داخل محافظة المفرق من خلال انشاء العديد من الطرق الجديدة الإضافية.

منهجية البحث:

اتبع البحث منهج التحليل المكاني القائم على نظم المعلومات الجغرافية وذلك من خلال اتباع الخطوات الآتية:

1- جمع البيانات الرقمية الخاصة بالطرق والأحياء السكنية من أمانة منطقة عسير.

2- التحليل المكاني لتوزيع الطرق باستخدام برنامج Arc Map 10.5 حيث قام الباحث اولا باستخدام البرنامج لحساب اطوال وعدد خطوط الطرق ونسبها في كل حي، ومن ثم تمثيل هذه البيانات المستخلصة بالبرنامج نفسه بخرائط التوزيع الكمي، وبالتالي تم تصنيف الطرق حسب عرض الطريق.

3- استخدام البرنامج السابق في ترقيم تقاطع خطوط النقل تمهيدا لتحليل نمط توزيعها المكاني في المدينة وتضمن التحليل تحديد موقع المتوسط والوسيط والظاهرة المركزية ومن ثم تم تحديد مدى تركز وتبعثر نقاط التقاطع حول المتوسط باستخدام المسافة المعيارية وأعقبه تحديد اتجاه توزيعها وحساب معامل الجار الاقرب لنمط التوزيع.

4- استخدام البرنامج السابق في تحديد مدى سهولة الوصول واستخدم الباحث طريقة (Kernel Density) لمعرفة كثافة تقاطعات الطرق بالمعادلة:

يمكن الرجوع للمعادلة بالرابط

(https://pro.arcgis.com/en/pro-app/tool-reference/spatial-analyst/how-kernel-density-works.htm).

5- استخدام البرنامج السابق في تحديد مدى سهولة الوصول واستخدم الباحث طريقة (Line Density) لمعرفة كثافة شبكة خطوط النقل.

6- استخدام اداة (Classify) لتصنيف الطبقات الناتجة عن الخطوتين (4، 5) الى خمس فئات ومن ثم تم حساب مساحة كل فئة الى اجمالي مساحة منطقة الدراسة.

7- تحليل نسبة اتصالية الطرق بتطبيق الصيغة الرياضية الاتية في الحاسبة الخلوية للبرنامج السابق:

(y=e/3(v-2).....(1)

حيث ان:

e : تمثل عدد الخطوط او الطرق او الوصلات

v: تمثل عدد المحطات او العقد

8- تحليل نسبة دورانية الطرق بتطبيق الصيغة الرياضية الاتية في الحاسبة الخلوية للبرنامج السابق:

(a= e-v+1/2v-5.....(2)

حيث أن:

a = قرينة الفا

e = عدد الطرق او الخطوط

v = عدد المحطات او النقاط

تتراوح قيم هذا المقياس بين (الصفر– 1) والصفر يعني خلو الشبكة من الطرق الدائرية، وكلما اقتربت القرينة من الصفر يعني ان دورانية الشبكة متدنية أي قلة الطرق الدائرية في الشبكة والعكس صحيح فكلما اقتربت القرينة من الواحد كانت دورانية الشبكة مرتفعة أي ان هنالك سهولة اتصال بين المواقع المختلفة لشبكة الطرق في منطقة الدراسة أي كثرة الطرق الدائرية في الشبكة.

9- حساب مؤشر انعطاف الطريق بتطبيق الصيغة الرياضية في الحاسبة الخلوية للبرنامج السابق:

مؤشر الانعطاف = طول الطريق الحقيقي / طول نفس الطريق بخط مستقيم × 100 .....(3)

فكلما اقترب الناتج من النسبة 100% كان الطريق اقرب للاستقامة، ويعبر ذلك عن شبكة طرق أكثر كفاءة والعكس صحيح.

10- حساب كثافة الطرق كم2 على مستوى الاحياء السكنية :

تعرف كثافة شبكة الطرق بالنسبة للمساحة على انها نسبة مجموع اطوال خطوط الظروف الى مساحة المدينة مضروبا في العدد مئة (أبو مدينة،2008).

وتحسب بتطبيق الصيغة الرياضية في الحاسبة الخلوية للبرنامج السابق:

كثافة شبكة الطرق بالنسبة للمساحة= اجمالي اطوال الطرق بالكيلومتر/ مساحة المنطقة بالكيلومتر المربع × 100

11- حساب كثافة الطرق/1000 نسمة من السكان على مستوى الاحياء السكنية بتطبيق الصيغة الرياضية في الحاسبة الخلوية للبرنامج السابق:

كثافة شبكة الطرق بالنسبة للسكان = اجمالي اطوال الطرق بالكيلومتر/ عدد السكان × 1000

مناقشة النتائج:

اولا – التحليل المكاني لتوزيع الطرق:

يوضح الجدول رقم (1) والشكل رقم (2) تباين اطوال الطرق على مستوى الاحياء السكنية بالمنطقة المركزية لمدينة أبها، حيث جاء حي شمسان في المرتبة الاولى من حيث اطوال الطرق بإجمالي بلغ 97.8 كم، بنسبة 14.3% من إجمالي اطوال الطرق في المنطقة، يليه حي ذره حيث بلغ إجمالي اطوال الطرق 73.38كم، بنسبة 10.74% من إجمالي اطوال الطرق، يليه حي المنهل حيث بلغ إجمالي اطوال الطرق 67.26كم، بنسبة 9.84% من إجمالي اطوال الطرق، يليه حي النزهة حيث بلغ إجمالي اطوال الطرق 61.13كم، بنسبة 8.95% من إجمالي اطوال الطرق.

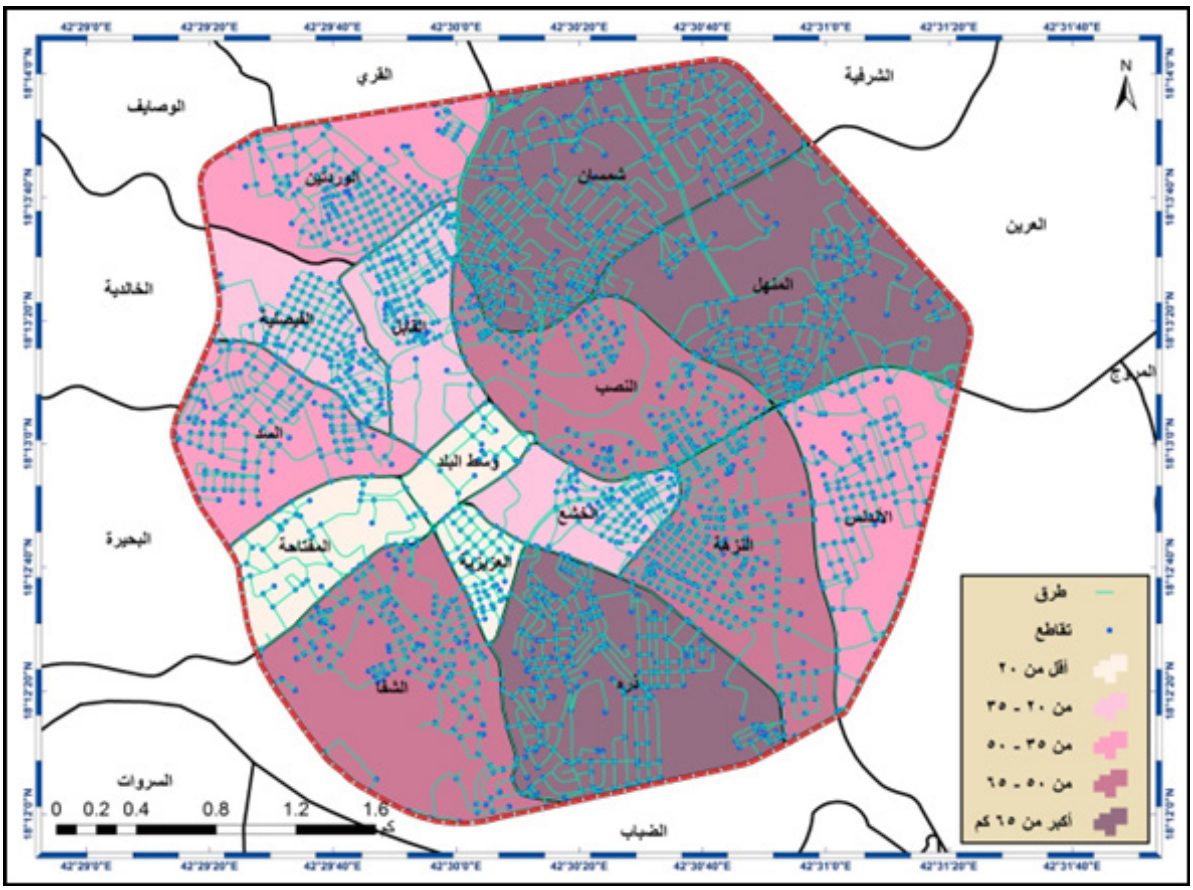
جدول رقم (1) توزيع الطرق على الاحياء حسب أطوال الطرق وعدد الخطوط

الحي	اطوال الطرق (كم)	النسبة %	عدد الخطوط	النسبة
وسط البلد	9.15	1.33	93	2.12
الخشع	27.47	4.01	234	5.32
النصب	52.88	7.74	402	9.14
العزيزية	14.52	2.13	123	2.8
القابل	34.21	5	309	7
السد	41.43	6.06	267	6
المفتاحة	19.76	2.89	129	2.93
الشفا	52.86	7.74	354	8
شمسان	97.8	14.3	534	12.13
الوردتين	48.67	7.12	288	6.54
الفيصلية	33.96	4.97	243	5.52
ذرة	73.38	10.74	417	9.48
النزهة	61.13	8.95	390	8.86

الحي	اطوال الطرق (كم)	النسبة %	عدد الخطوط	النسبة
الاندلس	49.27	7.2	252	5.72
المنهل	67.26	9.84	366	8.32
الاجمالي	683.75	100	4401	100

المصدر: الباحث بالاعتماد على شكل رقم (2).

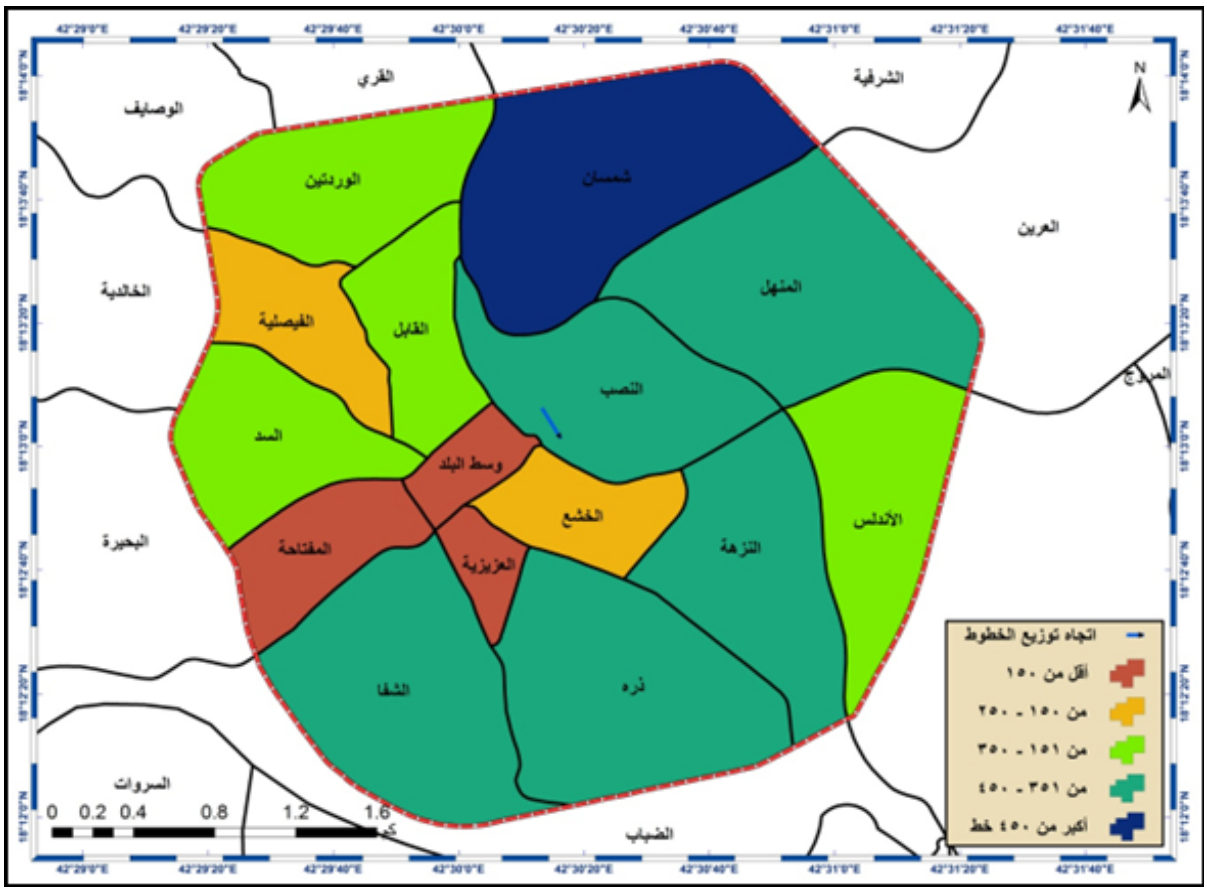
ومن ثم جاء حي النصب حيث بلغ إجمالي اطوال الطرق 52.88 كم، بنسبة 7.74% من إجمالي اطوال الطرق، يليه حي الشفاء حيث بلغ إجمالي اطوال الطرق 52.86 كم، بنسبة 7.73% من إجمالي اطوال الطرق، يليه حي الاندلس حيث بلغ إجمالي اطوال الطرق 49.27 كم، بنسبة 7.2% من إجمالي اطوال الطرق، يليه حي الوردتين حيث بلغ إجمالي اطوال الطرق 48.67 كم، بنسبة 7.12% من إجمالي اطوال الطرق، يليه حي السد حيث بلغ إجمالي اطوال الطرق 41.43 كم، بنسبة 6.06% من إجمالي اطوال الطرق، يليه حي القابل حيث بلغ إجمالي اطوال الطرق 34.21 كم، بنسبة 5% من إجمالي اطوال الطرق، ثم جاءت بقية الاحياء بنسب تقل عن 5%.



شكل رقم (2) طبولوجية المنطقة المركزية من مدينة أبها

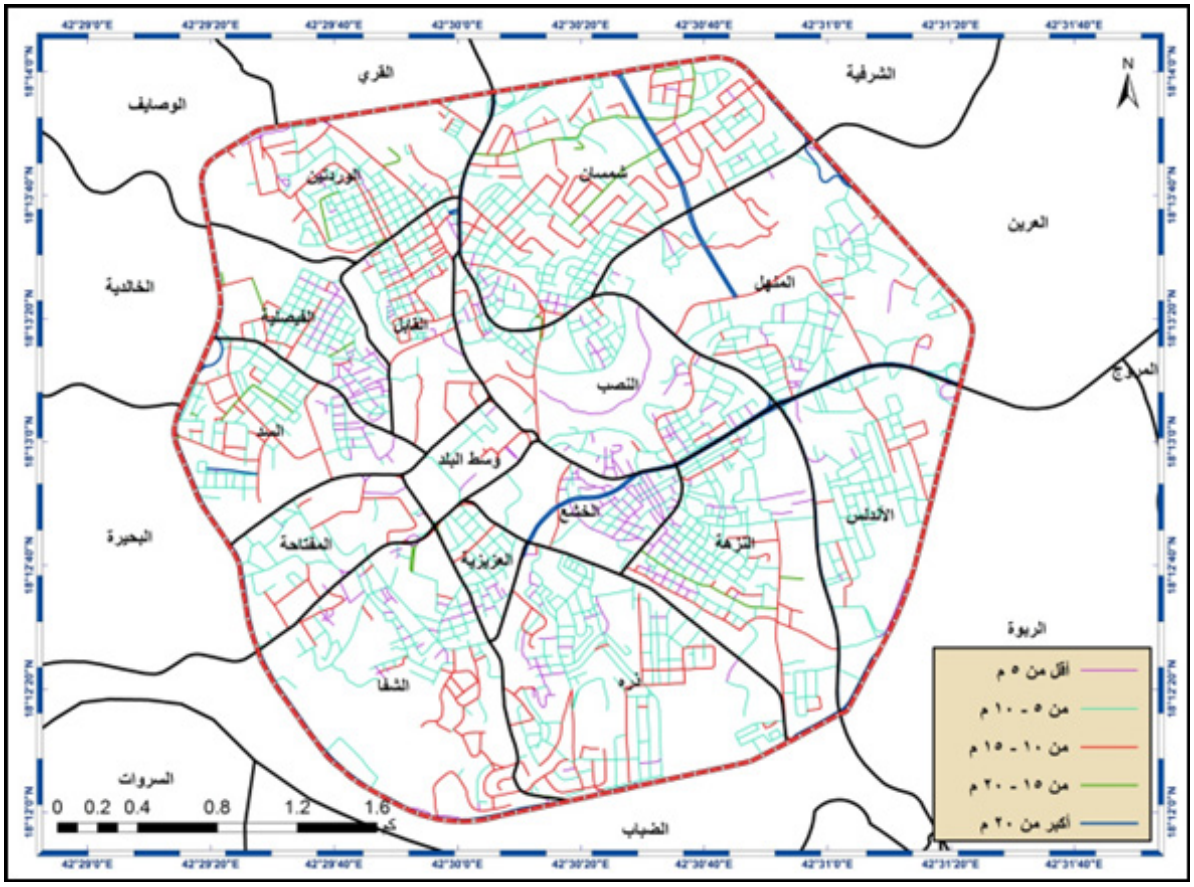
وفيما يتعلق بتوزيع عدد الخطوط يوضح شكل رقم (3) تباين عدد الخطوط على مستوى الاحياء السكنية بالمنطقة المركزية لمدينة أبها، حيث جاء حي شمسان في المرتبة الاولى من حيث عدد الخطوط بإجمالي بلغ 534 خط، بنسبة 12.13% من إجمالي عدد الخطوط في المنطقة، وجاء بعده حي ذره حيث بلغ إجمالي عدد الخطوط 417 خط، بنسبة 9.48% من إجمالي عدد الخطوط في المنطقة، يليه حي النصب حيث بلغ إجمالي عدد الخطوط 402 خط، بنسبة 9.14% من إجمالي عدد الخطوط في المنطقة، يليه حي النزهة حيث بلغ إجمالي عدد الخطوط 390 خط، بنسبة 8.86% من إجمالي عدد الخطوط في المنطقة، يليه حي المنهل حيث بلغ إجمالي عدد الخطوط 366 خط، بنسبة 8.32% من إجمالي عدد الخطوط في المنطقة، ويليه حي الشفا حيث بلغ إجمالي عدد الخطوط 354 خط، بنسبة 8% من إجمالي عدد الخطوط في المنطقة،

يليه حي القابل حيث بلغ إجمالي عدد الخطوط 309 خط، بنسبة 7% من إجمالي عدد الخطوط في المنطقة، وتلاه حي الوردتين حيث بلغ إجمالي عدد الخطوط 288 خط، بنسبة 6.54% من إجمالي عدد الخطوط في المنطقة، ويليه حي السد حيث بلغ إجمالي عدد الخطوط 267 خط، بنسبة 6% من إجمالي عدد الخطوط في المنطقة، ثم حي الاندلس حيث بلغ إجمالي عدد الخطوط 252 خط، بنسبة 5.72% من إجمالي عدد الخطوط في المنطقة، ويليه حي الفيصلية حيث بلغ إجمالي عدد الخطوط 243 خط، بنسبة 5.52% من إجمالي عدد الخطوط في المنطقة، ويليه حي الخشع حيث بلغ إجمالي عدد الخطوط 234 خط، بنسبة 5.32% من إجمالي عدد الخطوط في المنطقة، ومن ثم جاءت بقية الاحياء بنسب تقل عن 5% من إجمالي عدد الخطوط في المنطقة، وفيما يتعلق بمتوسط اتجاه خطوط النقل في المدينة يظهر شكل رقم (3) اتجاه توزيع خطوط النقل من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي من المدينة.



شكل رقم (3) فئات عدد خطوط الطرق واتجاه توزيعها في المنطقة المركزية من مدينة أبها

وبتصنيف الطرق في المنطقة حسب عرض الطريق وجد الباحث خمس فئات كما يوضح الشكل رقم (3)، حيث بلغ اجمالي طول الطرق التي يقل عرضها عن 5 م نحو 69.48 كم، بنسبة 10.17 من إجمالي اطوال الطرق في المنطقة، وبلغ اجمالي طول الطرق التي يتراوح عرضها بين 5.1 – 10 م نحو 344.96 كم، بنسبة 50.46 من إجمالي اطوال الطرق في المنطقة، كما بلغ اجمالي طول الطرق التي يتراوح عرضها بين 10.1 – 15 م نحو 168.92 كم، بنسبة 24.7 من إجمالي اطوال الطرق في المنطقة، وبلغ اجمالي طول الطرق التي يتراوح عرضها بين 15.1 – 20 م نحو 19.53 كم، بنسبة 2.86% من إجمالي اطوال الطرق في المنطقة، وبلغ إجمالي طول الطرق التي يزيد عرضها عن 20 م نحو 80.794 كم، بنسبة 11.82% من إجمالي اطوال الطرق في المنطقة، ويلتف هذا النوع من الطرق حول المنطقة المركزية من المدينة وفي بعض الاحياء وسطها شكل رقم (3).



شكل رقم (4) تصنيف الطرق حسب عرضها في المنطقة المركزية من مدينة أبها

ثانياً: نمط توزيع تقاطع الطرق في المدينة:

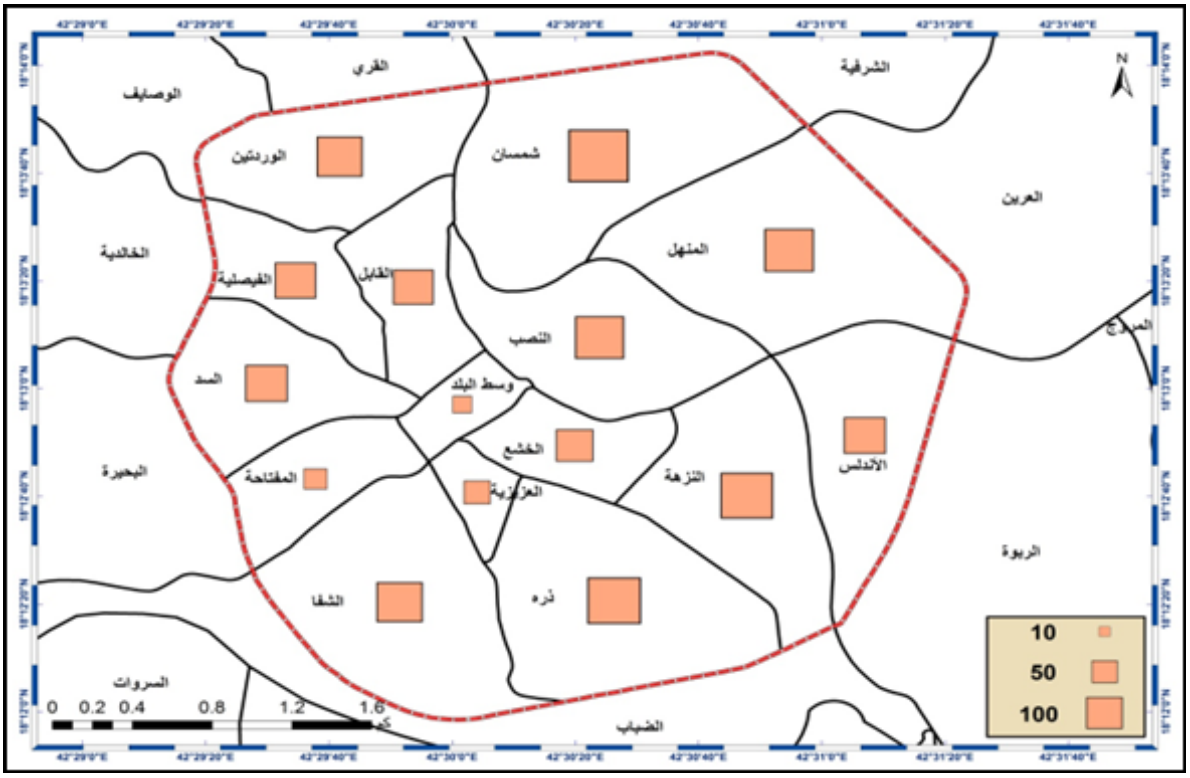
يوضح الجدول رقم (2) والشكل رقم (5) تباين عدد تقاطعات الطرق على مستوى الاحياء السكنية بالمنطقة المركزية لمدينة أبها، حيث جاء حي شمسان في المرتبة الاولى من حيث عدد تقاطعات الطرق بإجمالي بلغ 274 بنسبة 12.87% من إجمالي عدد تقاطعات الطرق في منطقة الدراسة، يليه حي ذره حيث بلغ إجمالي عدد تقاطعات الطرق 213 بنسبة 10 % من إجمالي عدد تقاطعات الطرق، يليه حي النزهة حيث بلغ إجمالي عدد تقاطعات الطرق 209 بنسبة 9.82% من إجمالي عدد تقاطعات الطرق، وجاء حي وسط البلد في المرتبة الأخيرة من حيث عدد تقاطعات الطرق بإجمالي 29 تقاطع بنسبة 1.37%.

جدول رقم (2) عدد تقاطعات الطرق على مستوى الاحياء

الحي	عدد تقاطعات الطرق	النسبة
وسط البلد	29	1.37
الخشع	105	4.94
النصب	180	8.46
العزيزية	55	2.59
القابل	124	5.83
السد	135	6.35
المفتاحة	42	1.98
الشفا	159	7.47
شمسان	274	12.87

الحي	عدد تقاطعات الطرق	النسبة
الوردتين	159	7.47
الفيصلية	129	6
ذرة	213	10
النزهة	209	9.82
الاندلس	132	6.2
المنهل	184	8.65
الاجمالي	2129	100

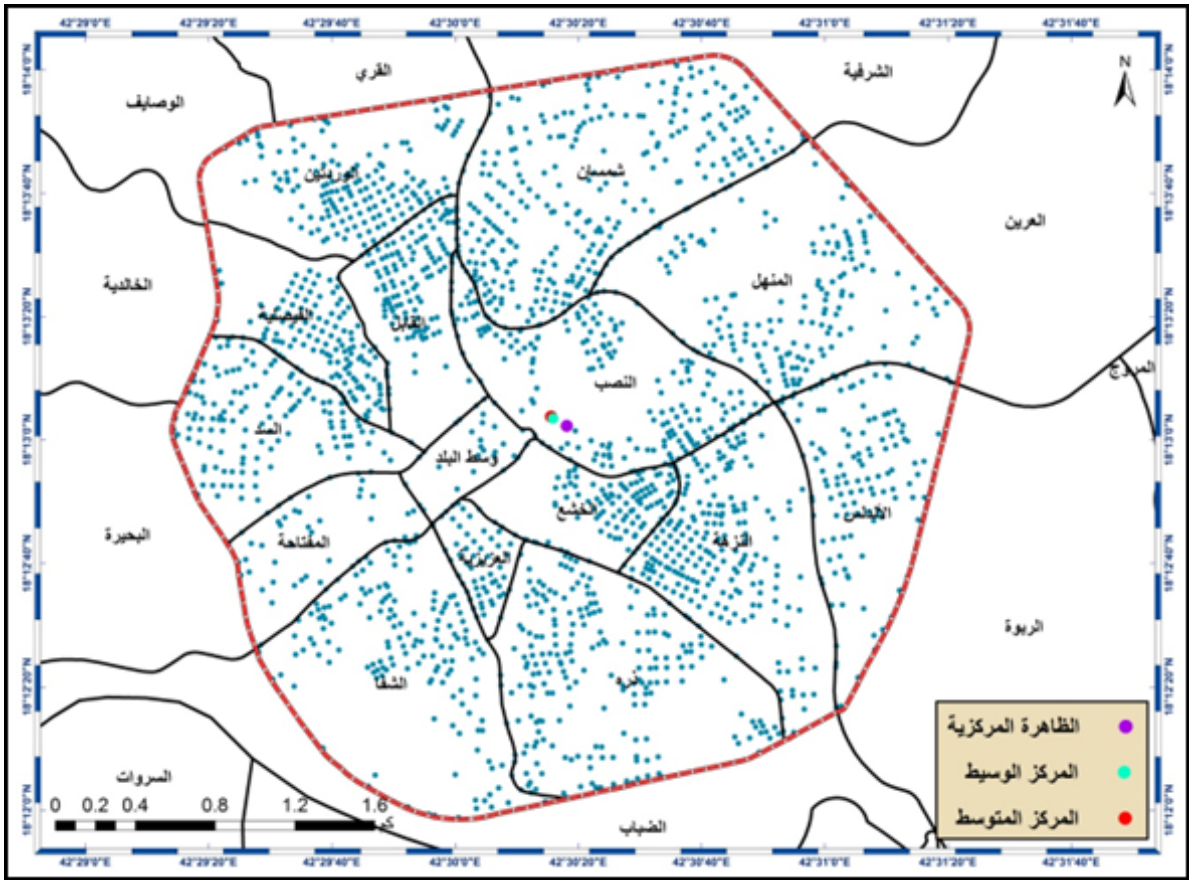
المصدر: الباحث بالاعتماد على خريطة شبكة الطرق رقم (2)



شكل رقم (5) توزيع عدد تقاطعات الطرق في المنطقة المركزية من مدينة أبها

أ- المركز المتوسط والوسيط:

المركز المتوسط للموقع الذي تكون فيه المسافة التي تفصل بين هذا الموقع والمواقع الاخرى اقل من المسافة التي تفصل بين المواقع وأي مكان اخر، أي انها تحدد اين يقع المكان الذي يعد متوسطاً جغرافيا لمواقع مفردات الظاهرة قيد الدراسة. ويوضح الشكل رقم (6) وقوع المركز المتوسط بحي النصب على دائرة عرض 18.21.8 وخط طول 42.50.2، ويكاد يتطابق موقع المركز الوسيط مع المركز المتوسط ويقع جنوب شرق المركز المتوسط بمسافة لا تتجاوز 13.85 م، وهذا يؤكد أن حي النصب يعد متوسط جغرافياً للمنطقة المركزية بمدينة أبها، ويقع المركز الفعلي او الظاهرة المركزية الى الجنوب الشرقي منهما بمسافة تبعد عن المركز المتوسط 88 م، وعن المركز الوسيط 75.68 م، على دائرة عرض 18.21.7 وخط طول 42.50.5.

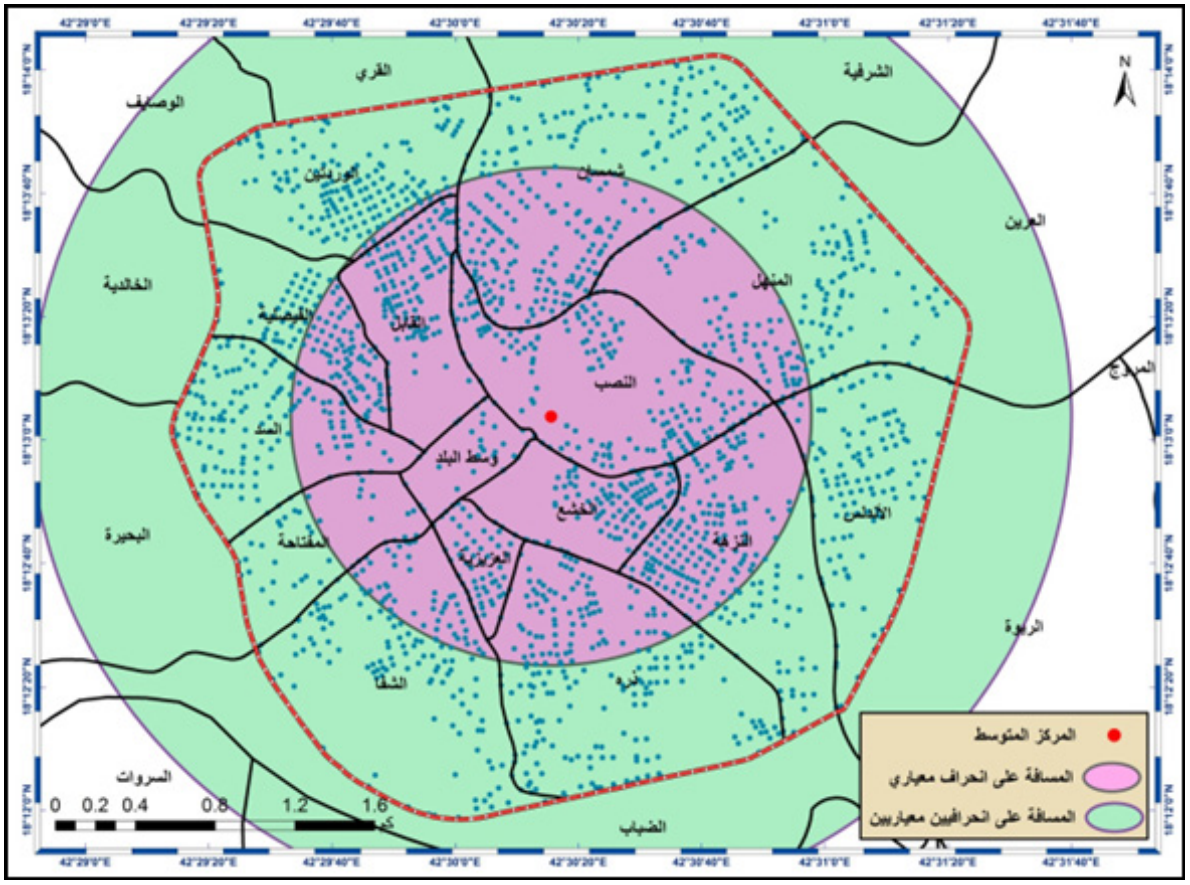


شكل رقم (6) المركز المتوسط والوسيط والظاهرة المركزية لتوزيع تقاطعات الطرق في المنطقة المركزية من مدينة أبها

ب- المسافة المعيارية:

تقوم هذه الاداة بقياس مدى تشتت توزيع نقاط تقاطع الطرق عن المركز المتوسط، وتحسب هذه الاداة قيمة المسافة المعيارية (المناظرة لمفهوم الانحراف المعياري للبيانات غير المكانية)، وتعد نصف الدائرة المعيارية التي تحدد منطقة تركز اغلب مفردات الظاهرة، وتقوم فكرة هذا المقياس على حساب الجذر التربيعي لمجموع مربعات انحرافات القيم س، ص عن المتوسط الحسابي مع القسمة على عدد النقاط بحيث يكون الناتج رقما يبين تركيز 68% من القيم (الاحداثيات) حول نقطة المتوسط، ومن ثم فإن المسافة تظهر مدى انتشار واختلاف مجموعة من النقاط حول المركز المتوسط.

وبذلك تظهر نتائج استخدام هذه الاداة في الشكل رقم (7) ان طول نصف قطر الدائرة التي تمثل المسافة المعيارية لتوزيع نقاط تقاطع الطرق على انحراف معياري واحد 1.25 كم، وبلغت عدد التقاطعات التي تقع داخل الدائرة المعيارية على انحراف معياري واحد بلغت 1180 تقاطع بنسبة 55.42% من إجمالي عدد التقاطعات، وبلغت عدد التقاطعات ضمن الدائرة على انحرافين معياريين 948 تقاطع، بنسبة 44.52% من إجمالي عدد التقاطعات في المنطقة، الامر الذي يعني تركز نسبي في توزيعها حول المركز المتوسط.

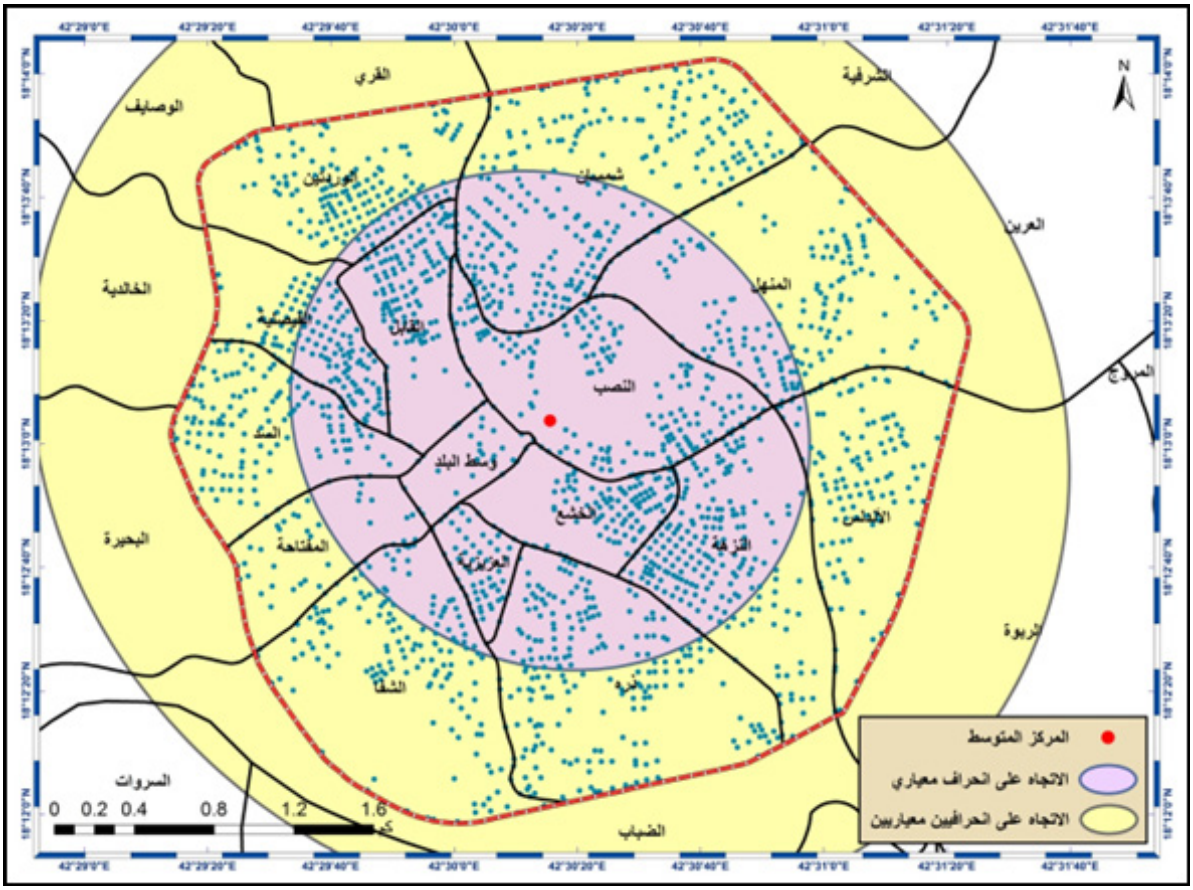


شكل رقم (7) المسافة المعيارية لتوزيع تقاطعات الطرق في المنطقة المركزية من مدينة أبها

ج– اتجاه التوزيع:

يمكن تحديد اتجاه توزيع نقاط تقاطع الطرق من خلال قياس الانحراف المعياري في الاتجاه (X)، والانحراف المعياري في الاتجاه (Y)، بصورة منفصلة عن بعضها البعض، حيث يتم تحديد محاور الشكل البيضاوي من خلال حساب الانحراف المعياري لإحداثيات (X) والانحراف المعياري لإحداثيات (Y) عن المركز المتوسط.

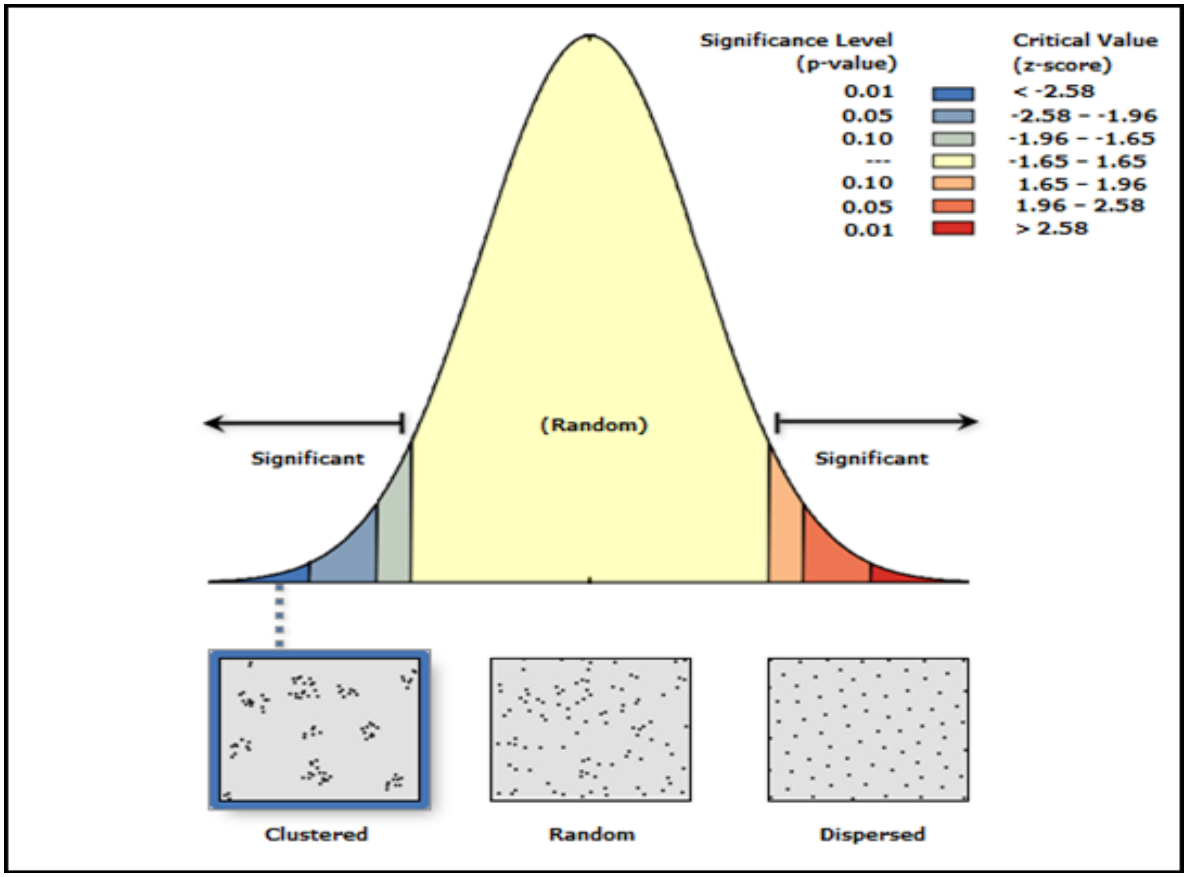
وعليه تظهر نتائج تحليل نمط توزيع نقاط تقاطع الطرق في المنطقة المركزية لمدينة أبها باستخدام اتجاه التوزيع في الشكل رقم (8) ان اتجاه توزيع تقاطع الطرق يأخذ اتجاه جنوبي شرقي شمالي غربي، وبالتالي بلغ عدد التقاطعات التي تقع على انحراف معياري واحد 1183 تقاطع، بنسبة 55.56% من اجمالي عدد التقاطعات، وبلغ عدد التقاطعات ضمن انحرافين معياريين 946 تقاطع، بنسبة 44.44% من اجمالي عدد التقاطعات.



شكل رقم (8) اتجاه توزيع تقاطعات الطرق في المنطقة المركزية من مدينة أبها

د– معامل الجار الاقرب:

توضح نتائج الكشف عن نمط توزيع تقاطع الطرق بالمنطقة المركزية لمدينة أبها باستخدام معامل الجار الاقرب أن قيمة المسافة المتوسطة المحسوبة (36.97) متر، وقيمة المسافة المتوسطة المتوقعة (39.75) متر، وقيمة معامل الجار الأقرب 0.93، وبلغت قيمة z -6.17 انحرافات معيارية، مما يعني أن نمط التوزيع متقارب يتجه ناحية العشوائي، وبما أن قيمة المسافة المتوسطة المحسوبة أقل من قيمة المسافة المتوسطة المتوقعة فإن نمط توزيع تقاطع الطرق كما يوضح الشكل رقم (9) عنقودي، وبالنظر إلى قيمة z هناك احتمال أقل من 1 ٪ أن نمط التوزيع العنقودي (المتقارب) قد يكون نتيجة عن عامل الصدفة.



شكل رقم (9) معامل الجار الاقرب لتوزيع تقاطعات الطرق في المنطقة المركزية من مدينة أبها

رابعاً: تحليل امكانية سهولة الوصول:

أ-كثافة كرنيل:

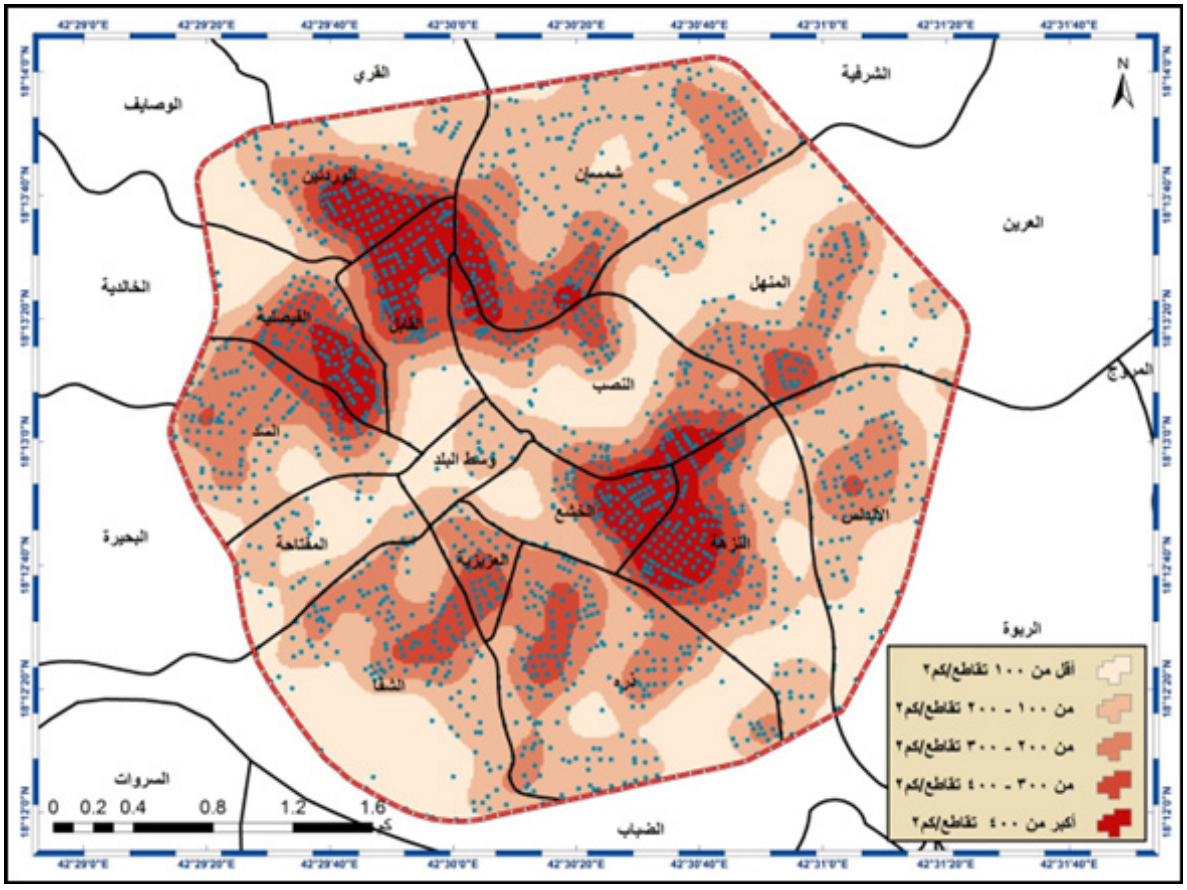
تعبر سهولة الوصول عن سهولة الحركة داخل المنطقة واليها، وتعكس هذه السهولة مدى اكتمال شبكة النقل، وتتحدد سهولة الوصول بناء على عدد الوصلات، واتجاه الحركة على هذه الوصلات (Awadeh, 2007).

حيث يتضح من الجدول رقم (3) والشكل رقم (10) ان معظم المناطق الواقعة على الشبكة تميزت بسهولة الوصول وذلك بنسبة 62% وبعض المناطق تميزت بصعوبة كبيرة في الوصول وذلك بنسبة 17% من مساحة المنطقة المركزية لمدينة أبها.

جدول رقم (3) كثافة تقاطعات الطرق تقاطع/كم2 في المنطقة المركزية لمدينة أبها

المنطقة حسب امكانية الوصول	الفئة	المساحة كم2	النسبة من مساحة المنطقة المركزية
سهلة جدا	أقل من 100 تقاطع/كم2	2.86	25.98
سهلة	من 100 - 200 تقاطع/كم2	3.95	35.98
معتدلة	من 200 - 300 تقاطع/كم2	2.3	20.96
صعبة	من 300 - 400 تقاطع/كم2	1.07	9.79
صعبة جداً	أكبر من 400 تقاطع/كم2	0.80	7.31
الإجمالي	-	10.98	100

المصدر: الباحث بالاعتماد على الشكل رقم (10).



شكل رقم (10) كثافة تقاطعات الطرق في المنطقة المركزية من مدينة أبها

ب: كثافة شبكة الطرق:

تعد كثافة شبكة الطرق في أي منطقة صورة من صور التوزيع الجغرافي، ومؤشر من المؤشرات المهمة التي يقاس بها مستوى تطور المنطقة وتقدمها اقتصاديا، وتظهر مدى كفاءة الشبكة داخل الإقليم او الدولة (أبو مدينه، 2008).

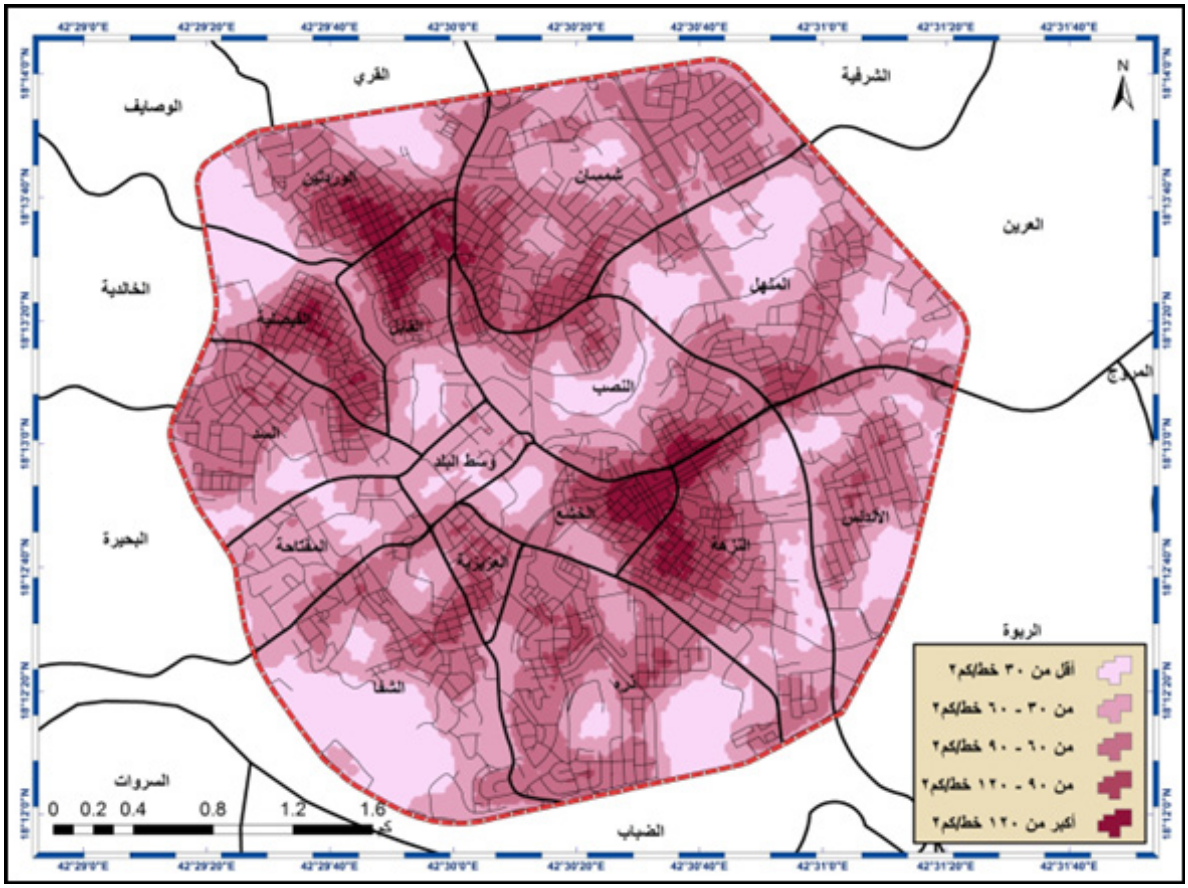
يتضح من الجدول رقم (4) والشكل رقم (11) ان كثافة شبكة الطرق للمنطقة المركزية لمدينة أبها بالنسبة للمساحة تبلغ 11كم/100كم2.

وان الكثافة المكانية لشبكة الطرق ترتفع في الأجزاء الوسطى والشمالية الغربية من منطقة الدراسة والتي تشمل كل من حي النزهة والقابل والفيصلية، والتي قد تعود الى صغر مساحة هذه الأحياء وارتفاع عدد التجمعات العمرانية بها، وعلى العكس في بقية الأجزاء اذ نلاحظ انخفاضاً متوسطاً للكثافة.

جدول رقم (4) كثافة شبكة الطرق خط/كم2 في المنطقة المركزية لمدينة أبها

المنطقة حسب امكانية الوصول	الفئة	المساحة كم٢	النسبة من مساحة المنطقة المركزية
سهلة جدا	أكبر من 120 خط/كم2	0.30	2.8
سهلة	من 90 – 120 خط/كم2	1.17	10.64
معتدلة	من 60 – 90 خط/كم2	3.87	35.19
صعبة	من 30 – 60 خط/كم2	3.85	35.07
صعبة جداً	أقل من 30 خط/كم2	1.79	16.3
الإجمالي	–	10.98	100

المصدر: الباحث بالاعتماد على الشكل رقم (11).



شكل رقم (11) كثافة شبكة الطرق في المنطقة المركزية من مدينة أبها

خامساً: تحليل نسبة الاتصال:

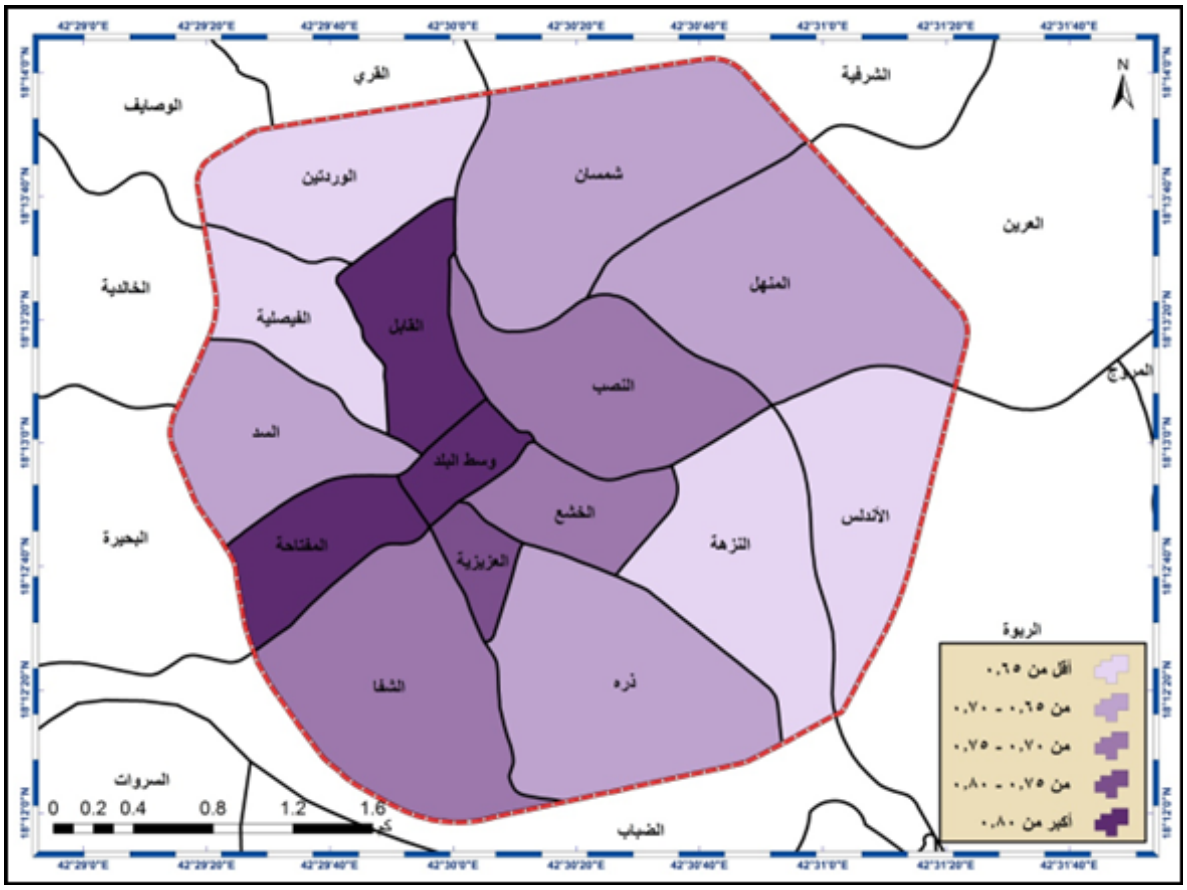
نستنتج من الجدول رقم (5) والشكل رقم (12) ان شبكة الطرق في مختلف احياء المنطقة المركزية لمدينة أبها ترتفع بها درجة الاتصالية بوجه عام، والتي تعني سهولة الوصول والحركة على شبكة الطرق في المنطقة المركزية لمدينة أبها، حيث تزيد نسبة الاتصالية لمعظم شبكات الطرق بالمنطقة المركزية عن 60% كما تشير الى ذلك قيم قرينة غاما، وقد يعزى ذلك الى الطابع السهلي للأرض لهذه الاحياء، واتساع المساحة، وهناك تفاوت شبه ملحوظ بين مختلف شبكات الطرق بالنسبة لدرجة اتصاليتها في منطقة الدراسة، وعلى الرغم من ارتفاع درجة الاتصالية، الا انه يلاحظ ان هذه النسبة تصل ادناها في حي الوردتين بنسبة 60% واعلاها في حي وسط البلد.

جدول رقم (5) قرينة دليل غاما لنسبة اتصال الطرق بمنطقة الدراسة

الحي	درجة الاتصال (دليل غاما)
وسط البلد	1.09412
الخشع	0.747604
النصب	0.747212
العزيزية	0.754601
القابل	0.835135
السد	0.662531
المفتاحة	1.04032
الشفا	0.745263
شمسان	0.651219
الوردتين	0.606316

الحي	درجة الاتصال (دليل غاما)
الفيصلية	0.631169
ذرة	0.66
النزهة	0.624
الاندلس	0.639594
المنهل	0.665455

المصدر: الباحث اعتماداً على المعادلة رقم (1)



شكل رقم (12) درجة الاتصالية بين الطرق بمنطقة الدراسة

سادساً: تحليل نسبة الدورانية:

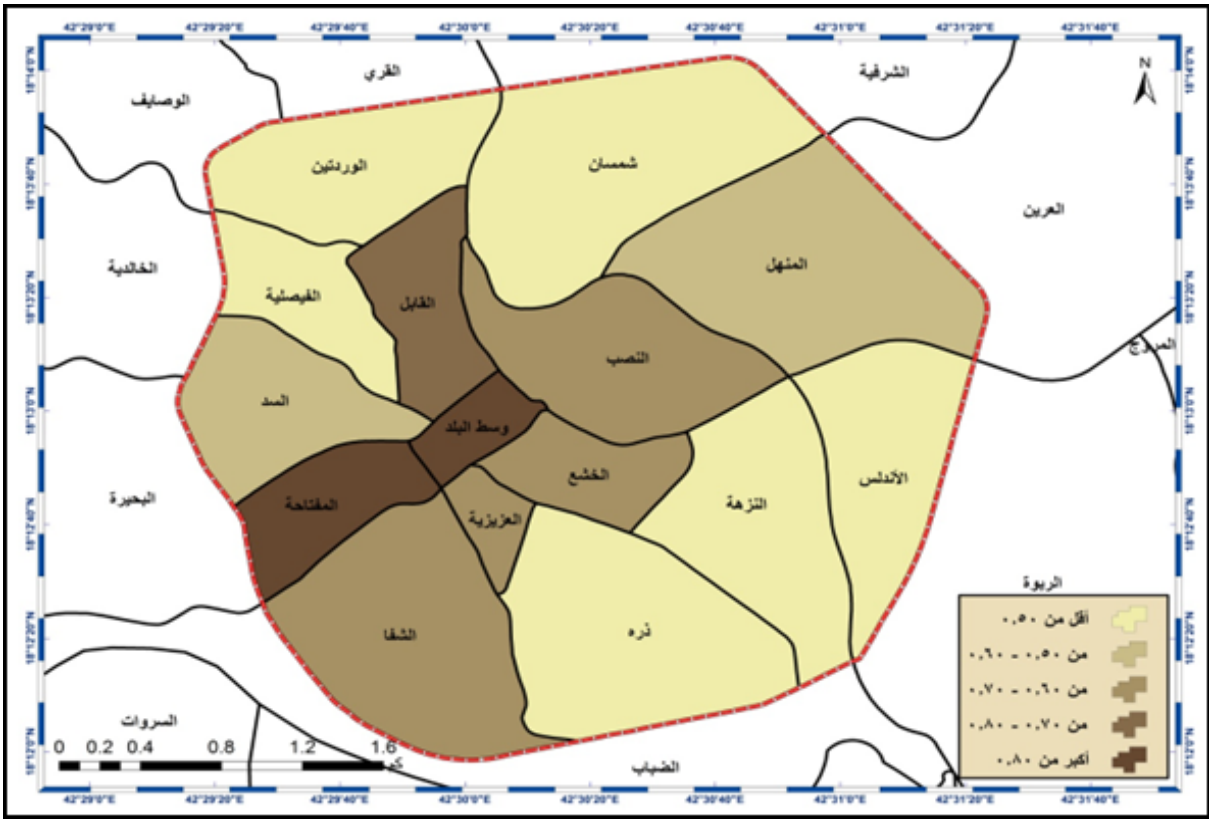
تعتبر الدورانية من المعايير المهمة في تقييم شبكة النقل وتظهر مدى تقدم وتطور هذه الشبكة، ويقصد بها وجود طريق مغلق بحيث لو انطلقنا من نقطة معينة على الشبكة الى محطات أخرى عليها فإننا سنعود الى نقطة الانطلاق.

يتضح من الجدول رقم (6) والشكل رقم (13) ان شبكة الطرق في المنطقة المركزية في مدينة أبها تتميز بارتفاع نسبة الدورانية الى حد ما، مما يعني زيادة عدد الطرق الدائرية في كل الاحياء، فالطرق الدائرية كما يشير اليها دليل الفا في حي الوردتين نجدها قليلة حيث ان نسبة الدورانية كانت 41% في حين بلغت نسبة الدورانية اعلاها في احياء وسط البلد والمفتاحة والقابل.

جدول رقم (6) قرينة دليل الفا لنسبة دورانية الطرق بمنطقة الدراسة

الحي	نسبة الدورانية دليل الفا
وسط البلد	1.22642
الخشع	0.634146
النصب	0.628169
العزيزية	0.657143
القابل	0.765432
السد	0.501887
المفتاحة	1.11392
الشفا	0.626198
شمسان	0.480663
الوردتين	0.415335
الفيصلية	0.454545
ذرة	0.486936
النزهة	0.440678
الاندلس	0.467181
المنهل	0.504132

المصدر: الباحث اعتماداً على المعادلة رقم (2)



شكل رقم (13) نسبة الدورانية للطرق بمنطقة الدراسة

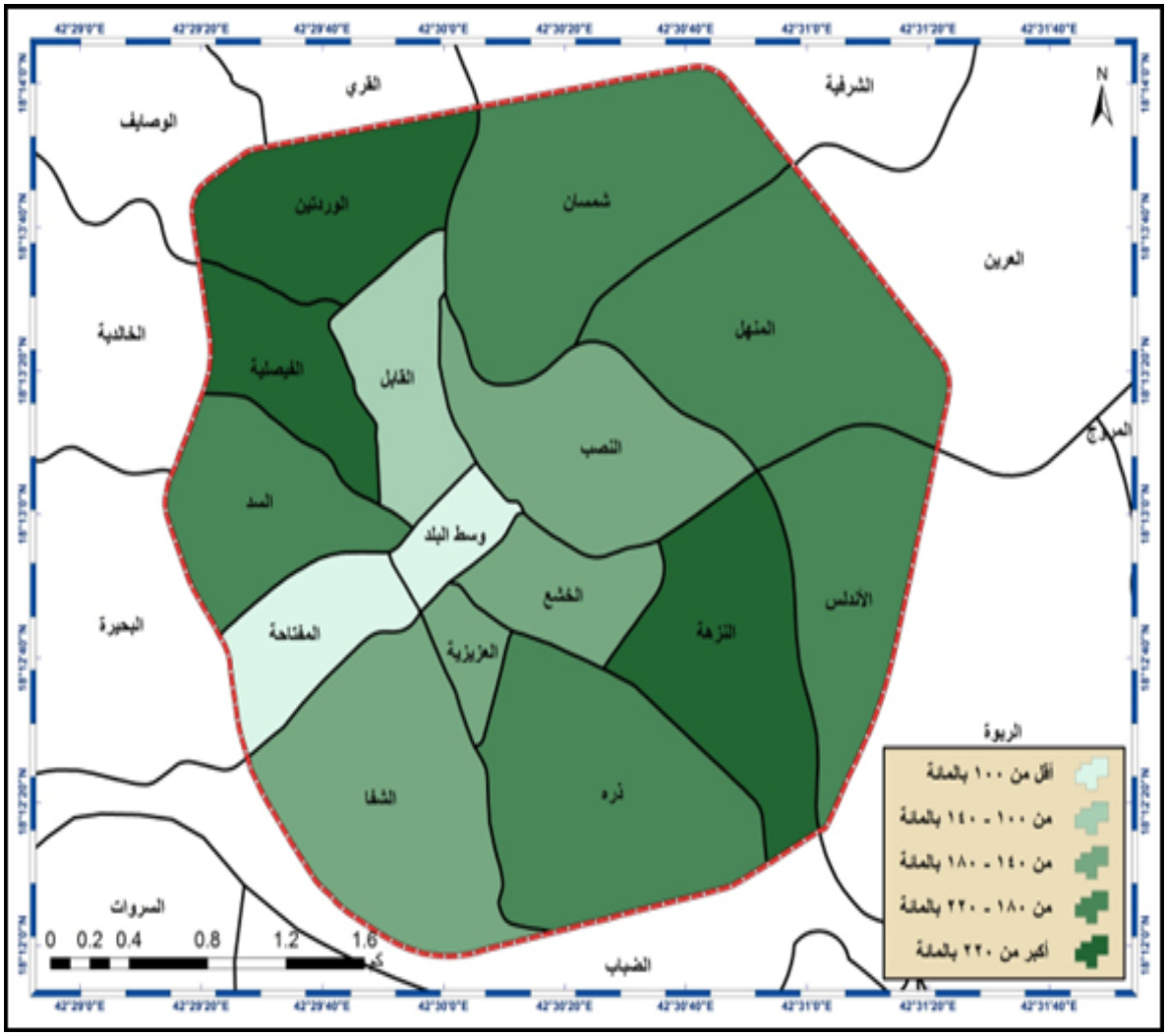
سادساً: مؤشر انعطاف الطرق:

يتضح من الجدول رقم (7) والشكل رقم (14) بأن مؤشر الانعطاف متباين بين طريق وآخر وفي أغلب الطرق يرتفع المؤشر عن 100% ويدل ذلك على تدني كفاءة الكثير من وصلات الطرق المؤدية لمركز المدينة.

وقد أظهرت نتائج التحليل ان الطريق الواصل بين مركز المدينة وحي وسط البلد حصل على اقل درجة انعطاف وصلت إلى 81% وحصل الطريق الواصل بين مركز المدينة وحي المفتاحة على المرتبة الثانية من حيث درجة الانعطاف وصل إلى 90% وقد حصل الطريق الواصل بين مركز المدينة وحي الوردتين على أعلى درجة انعطاف بلغت 240% نتيجة لتأثير الطبيعة الجبلية للمنطقة.

جدول رقم (7) مؤشر انعطاف الطرق في أحياء المدينة

الحي	مؤشر الانعطاف %
وسط البلد	81.5384
الخشع	157.692
النصب	159.193
العزيزية	152.174
القابل	130.645
السد	199.248
المفتاحة	89.7729
الشفا	159.694
شمسان	208.046
الوردتين	240.769
الفيصلية	220.001
ذرة	205.366
النزهة	226.923
الاندلس	214.05
المنهل	198.361



شكل رقم (14) مؤشر انعطاف الطرق بمنطقة الدراسة

سابعاً: كثافة الطرق /كم2:

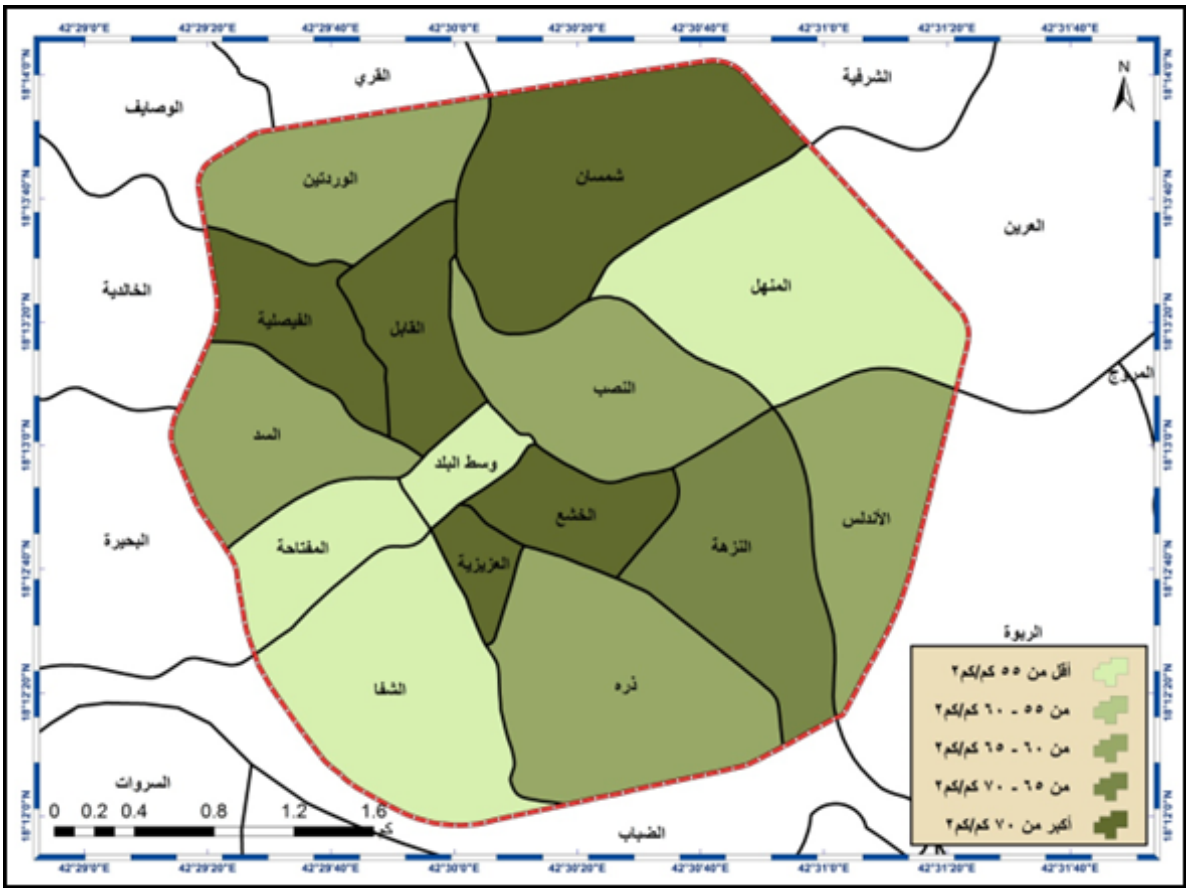
تم حساب كثافة الطرق في احياء المنطقة المركزية لمدينة أبها من خلال توضيح العلاقة بين كل من المساحة في الاحياء من جهة والطرق التي تخدمها من جهة أخرى لتحديد الاحياء التي تتمتع بشبكة جيدة والاحياء التي تعاني نقصا في الشبكة والذي يؤثر في أوجه النشاط الاقتصادي لها.

نستنتج من الجدول رقم (8) والشكل رقم (15) ان هناك اختلاف في مؤشر كثافة الطريق بالنسبة للمساحة بين احياء المنطقة المركزية لمدينة أبها، اذ بلغت اقصى نسبة لمؤشر الكثافة في احياء شمسان والقابل والفيصلية والخشع والعزيزية وذلك بأكثر من 70كم/كم2 في حين بلغت ادنى نسبة لمؤشر الكثافة في احياء المنهل ووسط المدينة والمفتاحة والشفا بأقل من 55كم/كم2 .

جدول رقم (8) كثافة الطرق كم/ كم2 في المنطقة المركزية لمدينة أبها

التصنيف	الفئة	المساحة كم2	النسبة من مساحة المنطقة المركزية
منخفضة	أقل من 55 كم/كم2	3.05	27.89
معتدلة	من 55 – 60 كم/كم2	4.22	38.4
مرتفعة	من 60 – 65 كم/كم2	0.9	8.24
عالية	من 65 – 70 كم/كم2	2.64	24.05
عالية جداً	أكبر من 70 كم/كم2	0.16	1.42
الإجمالي	-	10.98	100

المصدر: الباحث بالاعتماد على الشكل رقم (15).



شكل رقم (15) كثافة الطرق على مستوى احياء المنطقة المركزية لمدينة أبها

ثامناً: كثافة الطرق / 1000 نسمة:

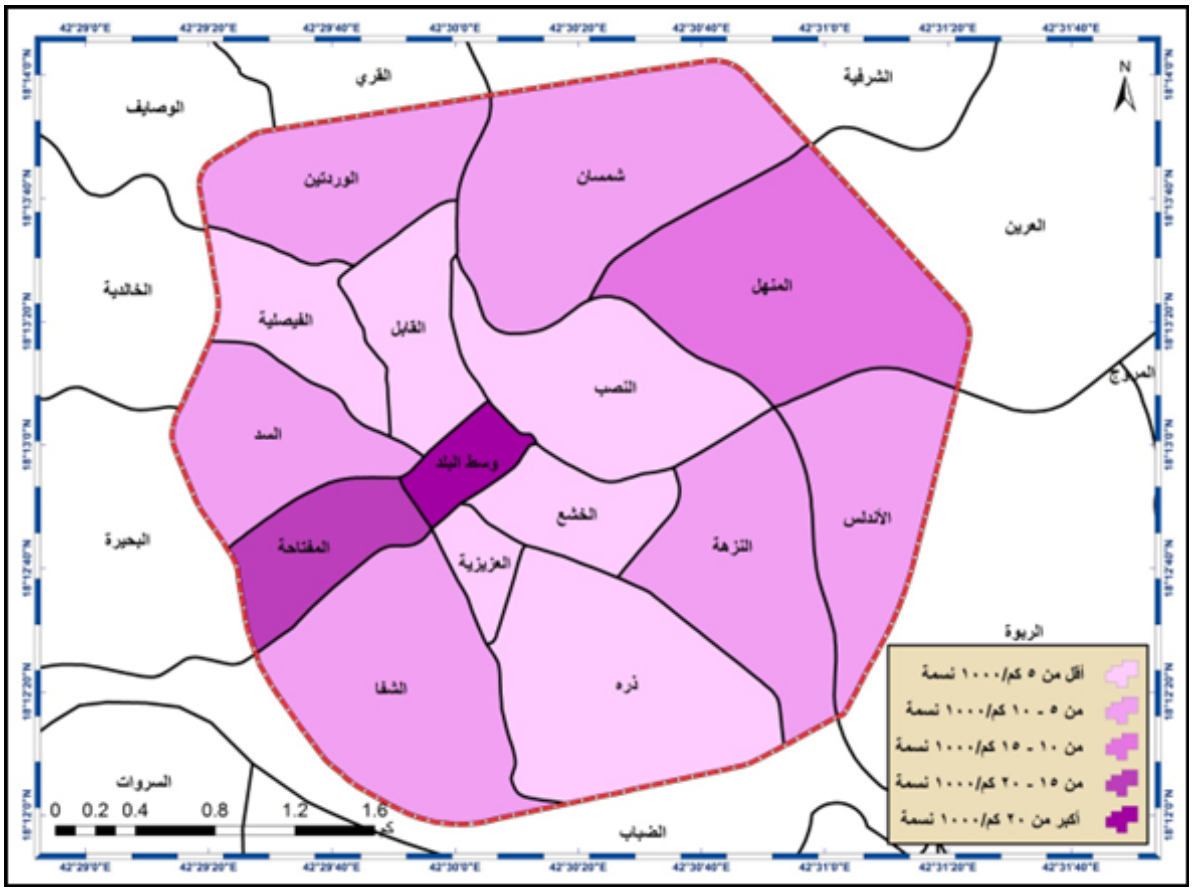
يلاحظ من الجدول رقم (9) والشكل رقم (16) ان هناك تباين واضح بين احياء المنطقة المركزية بمدينة أبها من حيث كثافة الطرق فبلغت أقصاها في حي وسط المدينة بمقدار اكثر من 20كم/1000نسمة وادناها في احياء ذره والعزيزية والخشع والنصب والقابل والفيصلية بمقدار اقل من 5كم/1000نسمة مما يؤكد زيادة السكان وانخفاض كثافة الطرق في هذه الاحياء.

جدول رقم (9) كثافة الطرق كم/ 1000 نسمة في المنطقة المركزية لمدينة أبها

التصنيف	الفئة	عدد السكان عام 1435	النسبة % من سكان المنطقة المركزية
منخفضة	أقل من 5 كم/1000 نسمة	51407	45.93
معتدلة	من 5 – 10 كم/1000 نسمة	52761	47.14
مرتفعة	من 10 – 15 كم/1000 نسمة	6410	5.73

التصنيف	الفئة	عدد السكان عام 1435	النسبة % من سكان المنطقة المركزية
عالية	من 15 – 20 كم/1000 نسمة	1173	1.04
عالية جداً	أكبر من 20 كم/1000 نسمة	185	0.16
الإجمالي	-	111936	100

المصدر: الباحث بالاعتماد على الشكل رقم (16).



شكل رقم (16) كثافة الطرق بالنسبة للسكان على مستوى احياء المنطقة المركزية لمدينة أبها

النتائج:

1-تباين اطوال الطرق على مستوى الاحياء السكنية بالمنطقة المركزية لمدينة أبها.

2- تباين عدد الخطوط على مستوى الاحياء السكنية بالمنطقة المركزية لمدينة أبها.

3- اتجاه توزيع تقاطع الطرق يأخذ اتجاه جنوبي شرق شمالي غربي

4- ترتفع درجة الاتصالية بوجه عام في مختلف احياء المنطقة المركزية لمدينة أبها حيث تزيد نسبة الاتصالية لمعظم شبكات الطرق عن 60%

5- ترتفع نسبة الدورانية في نصف احياء المنطقة المركزية لمدينة أبها عن 50%.

6- تدني كفاءة الكثير من وصلات الطرق المؤدية لمركز المدينة.

7- هناك اختلاف في مؤشر كثافة الطريق بالنسبة للمساحة بين احياء المنطقة المركزية لمدينة أبها.

8- هناك تباين واضح بين احياء المنطقة المركزية بمدينة أبها من حيث كثافة الطرق فبلغت أقصاها في حي وسط المدينة.

التوصيات:

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

2- ادخال تقنيات نظم المعلومات الجغرافية GIS في عمليات التخطيط لاختيار افضل مسارات الطرق، من اجل بناء شبكة نقل متكاملة ومتطورة تهدف الى تحقيق سهولة الوصول بأقل جهد وتكلفة.

المصادر:

- البشابشة، امين عابد،2004م، تقييم كفاءة قطاع النقل العام للركاب في الأردن، أطروحة ماجستير غير منشورة، جامعة ال البيت، الأردن، ص1.
- أبو مدينة، حسين ، 2008م، شبكة الطرق البرية في شعبة مرزق، مجلة الساتل، العدد 4، ليبيا.
- الرويثي، محمد احمد، 1992م، شبكة الطرق البرية في منطقة المدينة المنورة، دراسة جغرافية تحليلية، جامعة الكويت، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد 143.
- محمد، عصام، 2007م، التحليل الكمي للطرق المرصوفة بمحافظة سوهاج بجمهورية مصر العربية، مجلة العلوم الاجتماعية، جامعة الكويت، المجلد 35، العدد 2.

-Alterkawi, M. (2001). Application of GIS in Transportation Planning The Case of Riyadh, the Kingdom of Saudi Arabia, GBER, 1(2). 38- 46.

- Awadeh, G. (2007), Easy access to Public Services in Palestiniancities (a case study of Nablus), (M.Sc.dissertation, An-Najah National University), Palestine.

- Sarkar, D. (2013) Structural Analysis of Existing Road Networks of Cooch Behar District, West Bengal, India, Ethiopian Journal of Environmental Studies and Management Vol. 6, No.1, pp.7481-.

-Shabat, A. (2011). the Road Transport Network in Gaza City (study on transport geography using GIS, (M.Sc.dissertation, Islamic University of Gaza), Palestine.

-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.

-https://pro.arcgis.com/en/pro-app/tool-reference/spatial-analyst/how-kernel-density-works.htm