التحليل الكمي لشبكة الطرق الريفية في محافظة بابل

م.م. دنيا شكر النجار، أ. د. هشام صلاح محسن
جامعة القاسم الخضراء، الجامعة المستنصرية/ كلية التربية
dunya.shukur.humlec7@uomustansiriyah.edu.iq

المستخلص:
يهدف البحث الى تحليل شبكة الطرق الريفية في محافظة بابل من خلال طرق ومعايير احصائية تتمثل بمؤشرات تحدد نمط شبكة الطرق ودرجة الارتباط فضلا عن مقاييس سهولة الوصول وذلك لبيان مدى كفاية شبكة طرق النقل ومدى قدرتها على الترابط بين اجزاء منطقة الدراسة .
الكلمات المفتاحية (الطرق الريفية،العقد، الوصلات، الكثافة، المؤشر)

Quantitative analysis of the rural road network in Babil Province

Dunia Shukr Al-Najjar/ Al-Qasim Green University
Hisham Salah Mohsen/ Mustansiriyah University/ College of Education

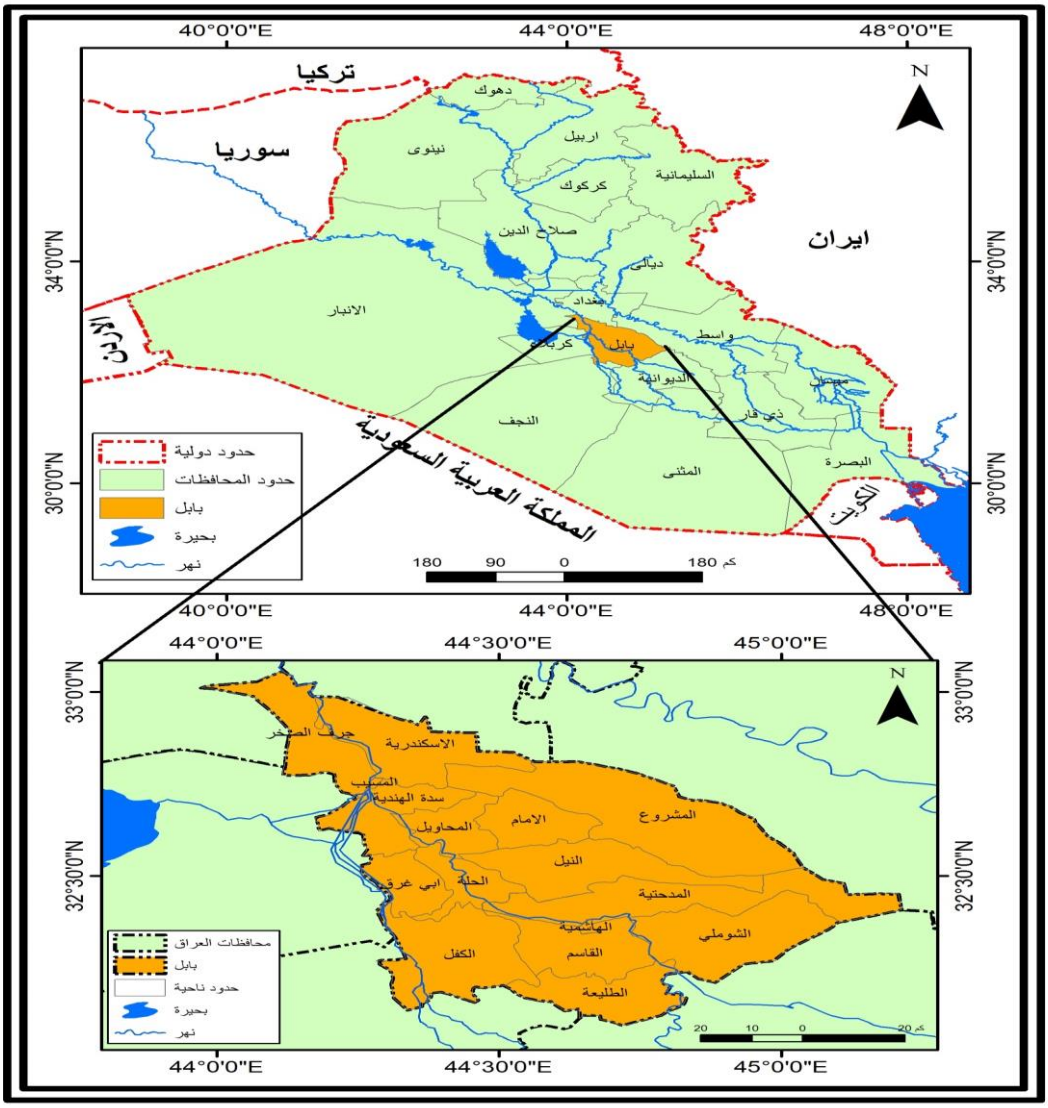
Abstract:
The research aims to analyze the rural road network in the province of Babylon through statistical methods and standards represented by indicators that determine the pattern of the road network and the degree of connectivity ،as well as measures of ease of access ،in order to indicate the adequacy of the network of transport roads and the extent of their ability to interconnect between the parts of the study area.

مقدمة البحث:
تعد شبكة الطرق البرية هي الدالة التي يمكن من خلالها معرفة المستوى التنموي الذي وصلت اليه أي منطقة، إذ انها تمثل العصب الحساس للأنشطة الاقتصادية كافة، والقاعدة الاساسية لتنفيذ كافة المشاريع التنموية، وهذه الاهمية هي التي دفعت الباحث الى ان يتبنى مثل هكذا موضوع لدراسته تحديداً. أن التحليل الكمي لشبكات النقل على جانب كبير من الاهمية لا مكانية استخدامه كمؤشر للتطور الاقتصادي الذي وصل الية الاقليم او منطقة الدراسة، اذ ان التباين في خصائص شبكات النقل ما هو الا انعكاس للمظاهر المكانية في النظام الاقتصادي والاجتماعي(١).
مشكلة البحث:- ما كفاءة مؤشرات شبكة طرق النقل الريفية ومؤشر سهولة الوصول في محافظة بابل؟
فرضية البحث:-أن المؤشرات الكمية ومؤشرات سهولة الوصول تعبر عن تباين كفاءة شبكة طرق النقل الريفية على مستوى منطقة الدراسة؟
هدف البحث: معرفة المدى الذي تحققه شبكة الطرق الريفية من سهولة في الوصول والاتصال بين وحدات الادارية لمنطقة الدراسة، وتحديد الاسهل وصولا واتصالا بطرق احصائية دقيقة.
حدود البحث:- تعد احدى محافظات الفرات الاوسط اذ يحدها من الشمال محافظة بغداد ومن الشرق محافظة واسط ومن الجنوب محافظة القادسية ومن الغرب محافظتي الأنبار وكربلاء .خريطة (١) اما موقع محافظة بابل الفلكي الذي يتحدد بين دائرتي عرض (33° 03ˉ 15ˉ)(32° 06ˉ 00ˉ) شمالاً وبين خطي طول (45°12ˉ40ˉ)(43° 58ˉ 15ˉ) شرقاً.
المحور الاول:-المفاهيم والمصطلحات
- **النقل**: بأنه حركة الأفراد والسلع من مكان لآخر(٢)
- **الطريق، العقد، الوصلات،:-** الطريق عبارة عن خط ترسمه نقطه متحركة حين يتوقف وينقطع يصبح **عقدة،** اما الوصلات هي الطريق المباشر بين عقدتين(٣)
- **الشبكة:** وهي انتظام مجموعة من الطرق في صورة عقد تنظمها مجموعة من الوصلات(٤)
- **كثافة الطرق:** تعني دراسة كثافة طرق النقل الموجودة في منطقةٍ ومدى خدمتها بالنسبة للمساحة والسكان والمركبات في الكيلو متر الواحد(٥)
- **الطرق الريفية**: وهي الطرق المتفرعة من شبكة الطرق الرئيسة والثانوية والمؤدية الى مختلف المراكز الادارية والمحلية والفرعية كالنواحي والقرى(٦)

المحور الثاني:- المقاييس المتبعة في احتساب كثافة شبكة النقل للطرق الريفية
يعد مؤشر كثافة شبكة الطرق من المؤشرات التي تحدد كفاية وكفاءة اداء هذه الشبكة، اي انها تعكس نمو وتطور أوجه النشاط البشري، كما يُعد من المقاييس المهمة خصوصا في المناطق التي تعاني من كثافة سكانية عالية، اذ وترتبط كثافة شبكات الطرق بعوامل مهمة عديدة منها المساحة وعدد السكان التي تضم الشبكة او عدد شبكات(٧).ومن هذه المؤشرات هي:-
١-كثافة الطريق لسكان ريف محافظة بابل:
تكون العلاقة بين توزيع السكان واطوال الطرق علاقة طردية، فزيادة حجم السكان يتطلب زيادة في اطوال الطرق ووسائط النقل، كما ان شق طرق جديدة يعمل على استقرار السكان والنشاط الاقتصادي على جوانبها، لذلك توصف شبكات النق بالشرايين التي

تنقل الحركة وتعمل على التطور الاقتصادي في المنطقة[٨]. وعلى اساس تباين متوسط الكثافة الطرق الريفية في محافظة بابل اذ بلغت (1.73) نسمة. وعلية تم تقسيم المنطقة الى فئات التالية:-

خريطة (١) المواقع الجغرافي والفلكي لمحافظة بابل من العراق لعام 2022



المصدر:-الباحث بالاعتماد على برنامج Arc gis10.8

- الفئة العالية: تمثل في ناحية الامام (5.53) نسمة، ناحية الطليعة (4.47)، ناحية النيل (2.50) نسمة، ناحية المدحتية (2.66)نسمة، ناحية القاسم (2.10) نسمة .
- الفئة المتوسطة سجلت في كل من ناحية الشوملي(1.91)نسمة، مركز الحلة(1.57)نسمة، ناحية الكفل (1.57) نسمة، مركز ناحية المحاويل(1.50) نسمة، جرف الصخر(1.38) نسمة.
- الفئة القليلة اخذت كل من ناحية سدة الهندية(0.92)نسمة، ناحية ابي غرق (0.75) نسمة، ناحية المشروع(0.57) نسمة، الاسكندرية (0.58) نسمة. ينظر الجدول ( ) وشكل (١).

الجدول (١)

الوحدات الادارية	عدد سكان الريف*	اطوال الطرق الريفية المبلطة\كم**	نسبة الطرق لكل ١٠٠٠نسمة ***
مركز الحلة	139970	221.05	1.57
الكفل	136554	215.05	1.57
ابي غرق	97000	72.8	0.75
مركز قضاء المحاويل	100416	150.74	1.50

المشروع	104110	59.5	0.57
الامام	28208	156.15	5.53
النيل	60210	151.05	2.50
مركز قضاء الهاشمية	0	41.1	0
القاسم	93551	197.35	2.10
المدحتية	90934	242.05	2.66
الشوملي	80569	154.25	1.91
الطليعة	35396	158.55	4.47
مركز قضاء المسيب	0	39.8	0
سدة الهندية	96620	89.7	0.92
جرف الصخر	47787	66	1.38
الاسكندرية	72397	42	0.58
المجموع	1183722	2057.14	1.73

متوسط كثافة الطريق حسب مؤشر نسبة سكان الريف للطرق لسنه 2022

المصدر:- الباحث بالاعتماد على

* جمهورية العراق،وزارة التخطيط والتعاون الانمائي،مديرية احصاء محافظة بابل،تقديرات السكان لسنه 2022،بيانات غير منشورة

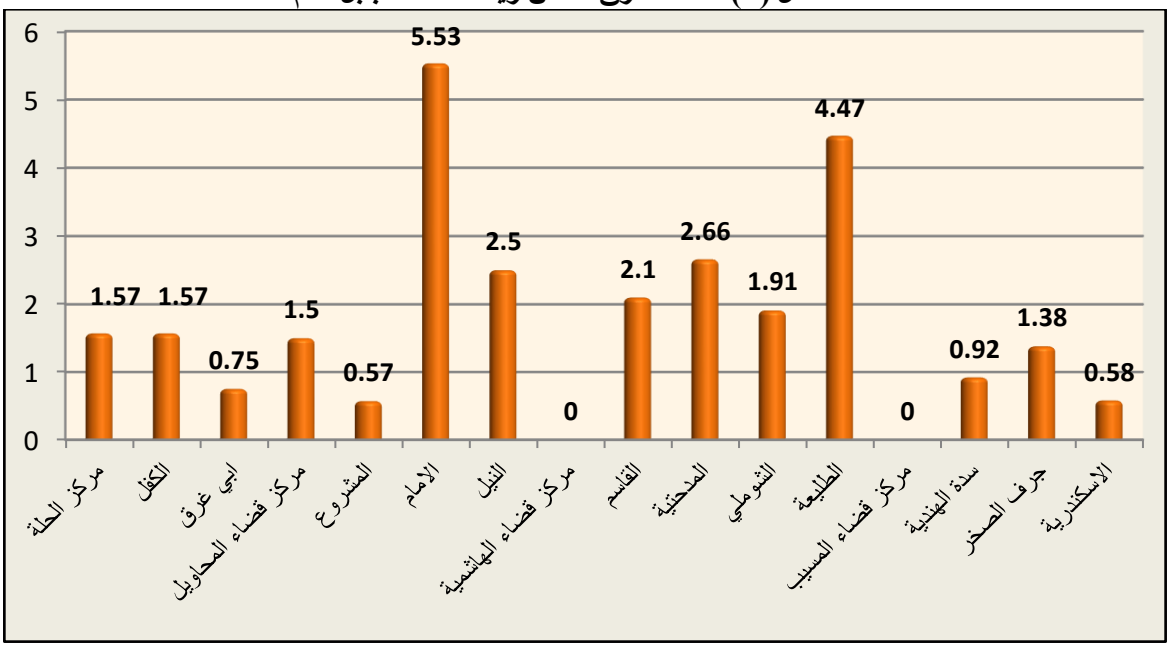
** جمهورية العراق، وزارة الاسكان والاعمار والبلديات، مديرية الطرق والجسور في محافظة بابل، الشعبة الفنية، بيانات غير منشورة،٢٠٢١.

***استخرجت نسبة الطرق لكل ١٠٠٠٠نسمة وفق المعادلة –

كثافة الشبكة بالنسبة للسكان=اطوال الطرق كم \عدد سكان المنطقة×١٠٠٠=كم\١٠٠٠

للمزيد ينظر:-مجيد ملوك السامرائي، جغرافية واساليب البحث المعاصرة، مطبعة الهلال، دمشق،٢٠٠٩،ص٤٥.

الشكل (١) كثافة الطرق لسكان ريف محافظة بابل لعام ٢٠٢٢



المصدر:- الباحث اعتماد على جدول(١)

نستنتج مما تقدم ان العلاقة ما بين شبكة الطرق الريفية وكثافة سكان ريف في منطقة الدراسة هي علاقة ايجابية، كونها ساهمت في تركز السكان على طول مساراتها فضلا عن اهميتها في ربط المستقرات الريفية بالمراكز الحضرية و اختصار مسافة الوصول.

٢- كثافة شبكة الطرق بالنسبة للمساحة:-

يعد مقياس كمي يعكس أوجه النشاط الاقتصادي للبلد فهو يحدد كفاءة وكفاية أداء شبكة الطرق في منطقة الدراسة[٩] تبين ان معدل كثافة الطرق بالنسبة للمساحة بلغت ( )كم \كم٢ وعليه ينقسم الى ثلاث فئات هي

١- الفئة العالية: اعلى من 100 تمثلت في ناحية المشروع اذ سجلت كثافة (932)كم\كم٢

٢- الفئة المتوسطة تتراوح ما بين (99-50) والتي شملت كل من ناحية الامام(70.6) كم \ كم٢، مركز قضاء المحاويل (52.8) كم \ كم٢، الطليعة (52.7) كم\كم٢،مركز الحلة (59) كم\كم٢، القاسم (57) كم\كم٢،ابي غرق (86.5) كم\كم٢.
٣- الفئة القليلة اخذت الكثافة الاقل من 50 والتي سجلت في كل من النيل (48) كم \ كم٢، الكفل (40.3) كم \ كم٢، الشوملي (34.99) كم \ كم٢، جرف الصخر (29.5) كم \ كم٢، المدحتية (29.17)كم\كم٢،الاسكندرية (8.7)كم\كم٢، سدة الهندية (27.3)كم\كم٢.ينظر الجدول(٢) والشكل (٢).

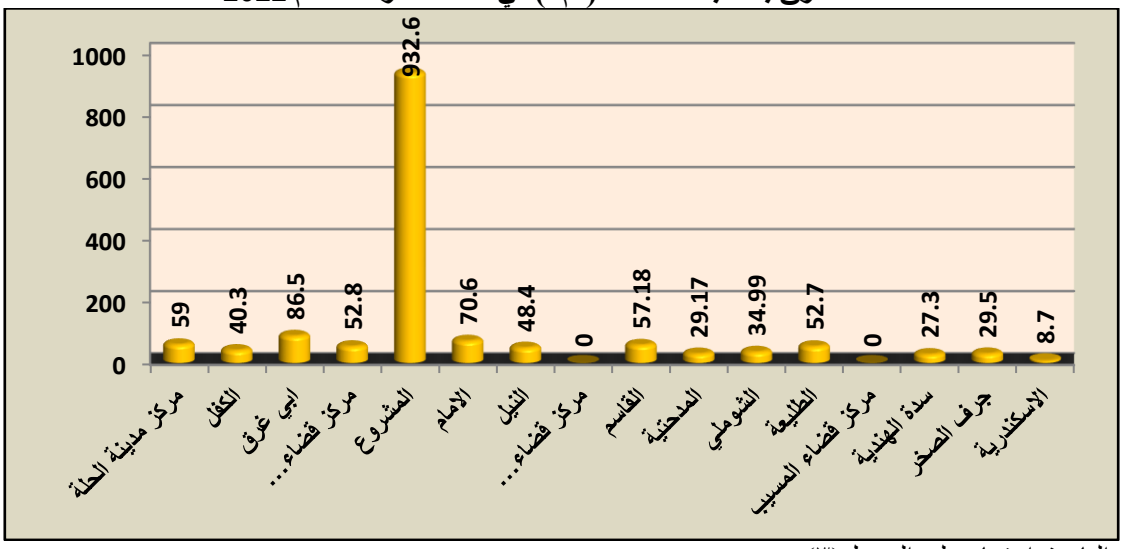
الجدول(٢)
كثافة الطرق الريفية بالنسبة للمساحة (كم٢) في منطقة الدراسة لعام 2022

الوحدات الادارية	مساحة الريف\كم٢**	اطوال الطرق الريفية المعبدة \كم	الكثافة كم\١٠٠كم٢
مركز مدينة الحلة	374.4	221.05	59
الكفل	532.39	215.05	40.3
ابي غرق	199.6	172.8	86.5
مركز قضاء المحاويل	285.23	150.74	52.8
المشروع	6.38	59.5	932.6
الامام	220.92	156.15	70.6
النيل	311.62	151.05	48.4
مركز قضاء الهاشمية	0	41.1	0
القاسم	345.09	197.35	57.18
المدحتية	829.65	242.05	29.17
الشوملي	440.72	154.25	34.99
الطليعة	300.6	158.55	52.7
مركز قضاء المسيب	0	39.8	0
سدة الهندية	328.06	89.7	27.3
جرف الصخر	223.66	66	29.5
الاسكندرية	481	42	8.7
المجموع	4879.32	2057.14	42.16

المصدر:
(*) جمهورية العراق، وزارة الزراعة، مديرية زراعة بابل، قسم الاحصاء، بيانات غير منشورة لعام2022
(**) جمهورية العراق، وزارة الاسكان والاعمار، مديرية الطرق والجسور في بابل، شبعة التخطيط، بيانات غير منشورة لسنة 2022 .
(***) كثافة الطرق بالنسبة للمساحة =اجمالي اطوال الطرق المعبدة كم ÷المساحة الريف كم٢*١٠٠=كم\كم٢ .
×مركز قضاء الهاشمية ومركز قضاء المسيب تعد مراكز حضرية لذلك لم تسجل عدد ومساحة للريف .

المحور الثالث:- مقاييس الحركة والاتصال
اولا:- سهولة الوصول
تعني امكانية الوصول سهولة الحركة بين عقد الشبكة، او السهولة التي يمكن الوصول بها من موقع الى آخر بين عقد الشبكة، تتحدد امكانية الوصول بناءاً على عدد الوصلات، واتجاه الحركة على هذه الوصلات[١١].ومن الاساليب الكمية المتعارف عليها لحساب امكانية الوصول هو مؤشر (شمبل) ويتمثل هذا الاسلوب بتكوين مصفوفة يوضح على محوريها العقد المدروسة لتوضيح العلاقة (من-الى) فيما بينهما،ويتباين حجم هذه العلاقة حسب المتغيرات في القياس[١٢]

الشكل(٣)
كثافة الطرق بالنسبة للمساحة (كم٢) في منطقة الدراسة لعام 2022



المصدر: الباحث اعتماد على الجدول(٣)

• درجة مركزية عقد الشبكة

تعرف هذه الطريقة بمعيار كوينج الذي ابتكرها عام ١٩٣٦، وهي تستخدم لغرض قياس موقع اي عقدة من الشبكة ككل باعتبارها نقطة التقاء وتفرع الطرق وتحسب مركزية العقد من خلال مصفوفة تضم عدد الوصلات المؤدية إلى ابعد عقدة عبر أقصر مسار ممكن على امتداد شبكة النقل، والعقدة التي تحمل اقل رقم تكون اكثر مركزية من الشبكة[١٣].من الجدول (٣) تبين ان ناحية مركز الحلة وناحية النيل كانت العقد الاقل التي بلغت المرتبة الاولى وبذلك تكون هي المرشحة للحصول على اكبر قدر من الخدمات،اما ناحية الطليعة فأنها سجلت المرتبة الاخيرة وبذلك تكون عقد هامشية .

الجدول (٣) درجة مركزية عقد الشبكة للطرق الريفية في محافظة بابل

الناحية	الحلة	ابي غرق	الكفل	المسيب	السدة	الاسكندرية	جرف الصخر	المحاويل	المشروع	الامام	النيل	الهاشمية	المدحتية	القاسم	الشوملي	الطليعة	المجموع	الرتبة
الحلة		2	2	4	3	4	5	2	4	3	2	2	3	3	4	4	47	1
ابي غرق	2		3	2	4	4	3	4	5	4	3	3	4	4	5	5	54	4
الكفل	2	3		5	4	5	6	3	5	4	3	3	4	2	5	3	57	6
المسيب	4	3	5		2	2	2	3	2	3	3	5	6	6	7	7	60	7
السدة	3	2	4	2		3	3	2	2	3	3	3	4	4	5	5	48	2
الاسكندرية	4	4	5	2	3		2	3	2	4	5	6	5	7	6	8	66	8
جرف الصخر	5	4	6	2	3	2		4	3	4	5	7	6	8	6	9	74	10
المحاويل	2	3	3	3	2	3	4		3	2	2	4	3	6	5	7	52	3
المشروع	4	5	5	2	2	2	3	3		2	2	5	4	6	4	7	56	5
الامام	3	4	4	3	3	4	4	2	2		2	4	3	5	3	6	52	3
النيل	2	3	3	3	3	5	5	2	2	2		3	2	4	3	5	47	1
الهاشمية	2	3	3	5	4	6	6	4	5	4	3		2	2	3	3	54	4
المدحتية	3	4	4	6	4	7	5	3	4	3	2	2		3	2	5	56	5
القاسم	3	4	2	6	4	7	8	6	6	5	4	2	3		4	2	66	8
الشوملي	4	5	5	7	5	6	6	5	4	3	3	3	2	4		5	67	9
الطليعة	4	5	3	7	5	8	9	7	7	6	5	3	4	2	5		80	11

المصدر: الباحث اعتماد على برنامج Arc gis 10.8

٢-مؤشر امكانية الوصول بين العقد المركزية في الشبكة:

يعد مؤشر امكانية الوصول من المؤشرات التي تفصح عن اظهار درجة العلاقة الوظيفية المتبادلة بين المناطق الريفية ومراكز المدن، وتعني امكانية الوصول سهولة الانتقال بين عقد الشبكة، او السهولة التي يمكن الوصول بها من موقع لآخر بين عقد الشبكة[١٤]، لذلك فان تحسين سهولة الوصول يعني الاسراع في نقل السلع والاشخاص باقل كلفة وزمن ممكنين، وكلما قل عدد الوصلات المباشرة بين العقد، زادت سهولة الانتقال من عقدة الى أخرى، وان لموقع العقدة داخل شبكة الطرق او على اطرافها اثراً كبيراً في رفع او خفض درجة اتصالها بباقي عقد الشبكة، ويمكن قياس امكانية الوصول بين عقد الشبكة بطريقتين هما:

أ - مؤشر امكانية الوصول حسب الحد الأدنى من أطوال المسافات بين العقد

ترتب العقد بحسب امكانية الوصول باعتبار ان العقدة التي ترتبط ببقية عقد الشبكة عبر اقل عدد من الاطوال هي اكثرها سهولة في امكانية الوصول الى بقية عقد شبكة طرق النقل[١٥]. يتم قياس امكانية الوصول بواسطة المسافة الكيلو مترية بين العقد، وهذا يتم من خلال بيانات خاصة عن المسافات بين العقد (المسافة الكيلو مترية)، والتي يمكن من خلالها الحصول على مصفوفة المسافات وكما هي موضحة في الجدول، وان العقدة الأسهل اتصالاً بعقد الشبكة هي التي يربطها ادنى حد من المسافة الكيلو مترية، ومن ثمّ يكون

المجموع بينهما وبينها اقل من مجموع المسافات بين هذه العقد، أي انها ترتبط باقل قدر من الأطوال (المسافات) في امكانية الوصول الى باقي العقد في الشبكة[١٦]. تبين من الجدول (٤) ان ناحية مركز الحلة سجلت المرتبة الاولى بمسافة (518.5) تليها ناحية مركز المحاويل (532.8) كونها تمثل عقد مركزية، ومن ثم فهي اكثر الوحدات الادارية في منطقة الدراسة امكانية الوصول حسب المسافة، اما المرتبة الاخيرة فأنها سجلت ضمن كل من ناحية الطليعة (886.2)وناحية الشوملي (952.2).

الجدول (٤) سهولة الوصول حسب الحد الادنى من المسافة بين العقد في شبكة الطرق الريفية في محافظة بابل

الناحية	الحلة	ابي غرق	الكفل	المسيب	السدة	الاسكندرية	جرف الصخر	المحاويل	المشروع	الامام	النيل	الهاشمية	المدحتية	القاسم	الشوملي	الطليعة	المجموع	الرتبة
الحلة		13.7	28.2	41.4	31.7	44.4	52.7	20.6	47.6	29.5	16.1	28.5	26.9	34.7	56.2	46.3	518.5	1
ابي غرق	13.7		39.7	26.9	21.9	42.9	42.6	22.8	49.9	34.0	22.5	39.3	42.1	46.4	69.6	58.2	572.7	5
الكفل	28.2	39.7		67.6	60.2	75.3	79.4	49.8	72.3	58.8	43.9	39.9	43.9	31.6	69.0	43.6	803.2	13
المسيب	41.4	26.9	67.6		5.1	16.3	14.0	19.8	30.9	27.7	42.5	70.1	65.8	73.9	85.7	86.9	674.5	9
السدة	31.7	21.9	60.2	5.1		20.8	19.6	14.5	36.5	25.5	38.6	61.0	67.6	71.7	83.7	82.1	640.5	7
الاسكندرية	44.4	42.9	75.3	16.3	20.8		14.1	23.9	31.4	33.9	48.8	73.0	67.6	79.3	87.8	91.9	751.4	12
جرف الصخر	52.7	42.6	79.4	14.0	19.6	14.1		31.7	44.8	41.4	57.9	86.1	80.3	87.9	102.2	103.1	857.6	14
المحاويل	20.6	22.8	49.8	19.8	14.5	23.9	31.7		25.2	8.9	23.8	48.3	51.5	55.5	68.2	68.5	532.8	2
المشروع	47.6	49.9	72.3	30.9	36.5	31.4	44.8	25.2		16.0	30.0	56.9	53.9	65.0	71.6	78.6	710.5	10
الامام	29.5	34.0	58.8	27.7	25.5	33.9	41.4	8.9	16.0		20.9	45.3	43.5	56.2	62.5	67.9	572.0	4
النيل	16.1	22.5	43.9	42.5	38.6	48.8	57.9	23.8	30.0	20.9		31.9	28.8	39.5	47.2	51.4	543.8	3
الهاشمية	28.5	39.3	39.9	70.1	61.0	73.0	86.1	48.3	56.9	45.3	31.9		4.3	8.0	32.4	20.2	645.1	8
المدحتية	26.9	42.1	43.9	65.8	67.6	67.6	80.3	51.5	53.9	43.5	28.8	4.3		11.9	27.9	24.4	640.4	6
القاسم	34.7	46.4	31.6	73.9	71.7	79.3	87.9	55.5	65.0	56.2	39.5	8.0	11.9		37.8	12.8	712.1	11
الشوملي	56.2	69.6	69.0	85.7	83.7	87.8	102.2	68.2	71.6	62.5	47.2	32.4	27.9	37.8		50.4	952.2	16
الطليعة	46.3	58.2	43.6	86.9	82.1	91.9	103.1	68.5	78.6	67.9	51.4	20.2	24.4	12.8	50.4		886.2	15

المحور الرابع:- درجة الارتباط

يقصد بها العلاقة المتبادلة بين عقد الشبكة عن طريق الوصلات الموجودة وتقاس بمقاييس عدة تتفق جميعها على انه كلما زاد عدد الوصلات ازدادت درجة الترابط بين اطراف الشبكة[١٧] لذا فأنها من المقاييس ذات الأهمية الكبيرة عند الدراسة في مجال جغرافية النقل، ويمكن اعتبار درجة الترابط بين عقد الشبكة دليلاً على مستوى التقدم الذي وصل اليه أي اقليم او منطقة[١٨]

لذا فان درجة الترابط تعد من المقاييس ذات الاهمية الكبيرة، اذ يشير الى درجة الترابط باعتبارها دليلا على مستوى التقدم الذي وصلت الية المنطقة، فهو يركز على العلاقة بين العقد وعدد الوصلات،وبحسب تصنيف بيتر ديفيز الذي تطرق الى ثلاث انواع من التصنيفات للطرق على اساس العلاقة العقد والوصلات وهي

١-شبكة كاملة:-ترابط كل عقدة مع بقية العقد الاخرى في الشبكة

٢-شبكة شجرية:-ترابط كل عقده مع بقية العقد للوصلات بصورة مباشرة او غير مباشرة

٣- شبكة مجزاة:-ترابط في العقد بوصلات تنتهي احيانا عند بعض العقد بشكل مباشر او غير مباشر[١٩]

وضع الباحث كانسي Kansy سنة ١٩٦٣ اساليب ودرجات متعددة لمعرفة الترابط بين شبكة الطرق ومواقعها ووظائفها المكانية من خلال الاعتماد على العلاقة بين العقد والوصلات ومن اهم هذه المؤشرات[٢٠].

١- مؤشر بيتا:- يصف هذا المؤشر رقميا ترابط الشبكة تتراوح قيمة المؤشر بين (الصفر-الواحد الصحيح)، فاذا كانت القيمة تساوي صفر يعني ذلك ان الشبكة عديمة الترابط، اما اذ كانت تساوي واحد صحيح فهذا يعني ان الشبكة متوسطة التكامل والترابط، واذا ازدادت عن الواحد فيعني ان الشبكة جيدة الترابط والتكامل بين مواقعها ويحسب عن طريق المعادلة التالية[٢١]

$$\text{مؤشر بيتا} \frac{\text{عدد الوصلات}}{\text{عدد العقد}}$$

٢- مؤشر الفا:- يستخدم هذا المؤشر لقياس العلاقة بين عدد الشبكات المغلقة واقصى عدد ممكن لها في الشبكة لكي تكون كاملة الارتباط، تتراوح قيمة هذا المؤشر بين (الصفر-١صحيح)،اذ ان قيمة الصفر تعني اقل درجة من الترابط اي لا توجد دائرات في الشبكة، اما الوحد صحيح فيمثل الحد الاقصى من الترابط، بينما اكثر من الواحد الصحيح فيدل على الحد الاقصى من الارتباط،ويمكن احتساب هذا المؤشر وفق الصيغة التالية[٢٢]

$$\text{مؤشر الفا} = \frac{\text{عدد الوصلات} - \text{عدد العقد} + 1}{2(\text{عدد العقد} - 5)}$$

٣-مؤشر كاما:-يوضح هذا المؤشر ترابط الشبكة كميا،تتراوح القيمة بين(٠-١)الصفر يعني عدم وجود شبكة، الواحد يعني شبكة كاملة الترابط، الا ان قيمة هذا المؤشر لا ترتفع عن الواحد الصحيح في كل الأحوال، ويعُدّ البعض هذا المؤشر من أفضل المقاييس المستخدمة لقياس درجة ترابط الشبكة ويحسب المؤشر بالصيغة التالية[٢٣]:

مؤشر جاما=$\frac{\text{عدد الوصلات}}{3(\text{عدد العقد}-2)}$

يتضح من الجدول (٥) حساب قيمة كل من مؤشر بيتا ومؤشر كاما ومؤشر الفا، بتطبيقها على شبكة الطرق الريفية بالوحدات الادارية لمنطقة الدراسة،نستنتج منها ان درجة الترابط حسب مؤشر بيتا لجميع الوحدات الادارية هو اكثر من الواحد الصحيح،اذ تتراوح القيمة ما بين (1.38) في كل من ناحية المحاويل، المشروع، المدحتية، واعلى قيمة ضمن ناحية ابي غرق (1.73) . هذا يدل على وجود شبكة كاملة ومتطورة وذلك لارتباطها بأكبر عدد من الوصلات باقل عدد من العقد

اما درجة الترابط حسب مؤشر كامل فنلاحظ تندني قيمة المؤشر مما يدل على ضعف الترابط في الشبكة، تبين ان ادنى درجة ترابط كانت ضمن ناحية المشروع(0.15) وناحية الامام(0.17)، اما اعلى ترابط كان في ناحية السدة (0.83)،اما ناحية جرف الصخر فانها الوحيدة التي سجلت (١) وهذا يدل على ان الشبكة كاملة الترابط فيها .

يوضح مؤشر ألفا على تدني درجة الارتباط في شبكة طرق منطقة الدراسة وتباتينها، اذ تنخفض في ناحية المشروع (0.13) وناحية الامام(0.15)، اما اعلى درجة للترابط حسب المؤشر كانت ضمن ناحية جرف الصخر (0.98) وناحية السدة (0.83) مما يدل على ان ترابط الشبكة في منطقة الدراسة ضعيف وبحاجة الى رفع كفاءتها في الربط المباشر بين عقدها

الجدول(٥)

درجة ارتباط شبكة الطرق في منطقة الدارسة حسب كل من مؤشري بيتا وكاما والفا

الوحدات الادارية	عدد الوصلات	عدد العقد	مؤشر بيتا	مؤشر غاما	مؤشر الفا
الحلة	83	59	1.41	0.26	0.24
ابي غرق	57	33	1.73	0.59	0.53
الكفل	65	46	1.41	0.35	0.31
المسيب	9	6	1.50	0.56	0.51
السدة	30	21	1.43	0.83	0.81
الاسكندرية	11	7	1.57	0.44	0.39
جرف الصخر	6	4	1.50	1.50	0.98
المحاويل	44	32	1.38	0.49	0.46
المشروع	18	13	1.38	0.15	0.13
الامام	21	13	1.62	0.17	0.15
النيل	41	29	1.41	0.56	0.51
الهاشمية	11	7	1.57	0.44	0.39
المدحتية	54	39	1.38	0.39	0.36
القاسم	51	35	1.46	0.47	0.44
الشوملي	50	32	1.56	0.56	0.52
الطليعة	49	29	1.69	0.67	0.63
المجموع	600	405			

المصدر:- الباحث اعتماد على برنامج Arc gis 10.8.

النتائج والمقترحات

١- بالنسبة لكثافة الطرق فقد تبين ان احتلت ناحية المدحتية المرتبة الاولى في نسبة الطرق الى السكان (2.66) نسمة/كم، وفي نسبة الطرق الى المساحة ناحية المشروع (932.64) كم/كم^{٢}

٢-توصلت الدراسة ان امكانية الوصل حسب الحد الادنى من المسافة اخذت الوحدة الادارية لمركز الحلة المرتبة الاولى بمؤشر(518.5)والمرتبة الاخيرة ناحية الطليعة (952.2)

٣-تباينت درجة الارتباط لشبكة الطرق وفق المؤشرات(بيتا الفا غاما) بين الوحدات الادارية لمحافظة بابل اذ شغلت المرتبة الاولى لناحية ابي غرق حسب مؤشر بيتا(1.73)وناحية السدة حسب مؤشر غاما(0.83) وجرف الصخر حسب مؤشر الفا(0.98)

هوامش البحث:

١- دينا مكي ابراهيم، تحليل شبكة النقل البرية في محافظة كربلاء، اطروحة دكتوراه، مركز التخطيط الحضري والاقليمي للدراسات العليا، جامعة بغداد،٢٠١٣، ص ٧٦.

٢- سعيد عبده، أسس جغرافية النقل،مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، ١٩٩٤، ص١٥

٣- سعيد عبده،جغرافية النقل مغزاها ومرماها، مكتبة الانجلو المصرية،القاهرة، ٢٠١٠،ص ١٠٦

٤- دينا مكي ابراهيم، تحليل شبكة النقل البرية في محافظة كربلاء، مصدر سابق، ص ٧٦.

٥- محمد، اجلال محمد، تخطيط النقل وسياساته "دراسة جغرافية"، ط١، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ٢٠٠٨،ص ٨٣.

٦- عبد علي الخفاف،جغرافية النقل والاتصالات الدولية،ط١، دار الغزي للطباعة،٢٠٠٥،ص ١١٧

٧- اسماعيل فاضل،دور الطرق في نمو وتوزيع المستوطنات البشرية في قضاء طوز خور وتو، رسالة ماجستير، رسالة ماجستير،كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، ٢٠١٤ ص ٩٨.
٨- محمد خميس الزوكة، جغرافية النقل، دار المعرفة الجامعية،الاسكندية،٢٠٠٠،ص ٤٠-٤١.
٩-مريم خالد حسن عزيز، تقييم كفاءة طرق النقل بالسيارات في قضاء الراشدية، رسالة ماجستير، جامعة بغداد،كلية التربية للبنات، ٢٠٢٢، ص ١١٠
١٠- خضير عباس خزعل، تحليـــــل جغرافـــــي لنظام شبكة الطرق المعبدة في محافظة اربيل، مجلة ديالى، العدد الرابع والثلاثون، ٢٠٠٩، ص٦
١١-نجاح بنت مقيل القرعاوي، شبكة الطرق البرية في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية،ط١،الرياض،المملكة العربية السعودية،١٩٩٦ ص ٢٦٧-٢٦٨.
١٢-حسين مسعود أبو مدينة، شبكة الطرق البرية في شعبية مرزق (دراسة في جغرافية النقل)، مجلة الساتل،العدد الرابع، ٢٠٠٨ص٢٢٩.
١٣- خضير عباس خزعل، تحليل جغرافي لنظام شبكة الطرق المعبدة في محافظة اربيل،مصدر سابق، ص٢٦٨ .
١٤-رقية فاضل عبدالله فيروز الحسن، تقويم جغرافي لطرق النقل البرية الرئيسة الرابطة بين محافظات الفرات الاوسط،اطروحة دكتوراه، كلية التربية للبنات،جامعة الكوفة، ٢٠٢١، ص ١٩٨.
١٥- محمد أزهر السماك (واخرون)، دار اليازوري،عمان، ٢٠١٤، ص٦٦-٦٧.
١٦-نجاح بنت مقيل القرعاوي،شبكة الطرق البرية في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية، مصدر سابق، ص ٢٥٩.
١٧-صفوح خير، البحث الجغرافي مناهجه وأساليبه، دار المريخ للنشر، الرياض، ١٩٩٠، ص٤٩٦
١٨-حمادي عباس حمادي، محمد فشلان هلول، التحليل الكمي لكفاءة شبكة الطرق النقل البرية المعبدة في محافظة القادسية، مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية، العدد ١، ٢٠١٩، ص ٣١٠.
١٩-سعيد عبده، اسس جغرافية النقل،مكتبة الانجلو، القاهرة، ٢٠٠٧، ص٨١
٢٠- ازهر السماك، واخرون، جغرافية النقل بين المنهجية والتطبيق، مصدر سابق، ص ٦٩
٢١-محمد فشلان هلول موسى، تقييم كفاءة طرق النقل البرية بين مراكز الوحدات الادارية في محافظة القادسية، اطروحة دكتوراه،كلية الآداب، جامعة القادسية، ٢٠١٩، ص ١٣٦
٢٢-صلاح مهدي الزيادي، قيس مجيد عبد الحسين، التحليل الكمي للطرق البرية المعبدة في محافظة بابل، المجلد ١ العدد ١٨(عدد خاص بالمؤتمر الرابع لكلية التربية للعلوم الانسانية) ٢٠١٣، ص ١٦٧

مصادر البحث

الكتب العربية

١-سعيد عبده، اسس جغرافية النقل،مكتبة الانجلو، القاهرة، ٢٠٠٧.
٢-صفوح خير، البحث الجغرافي مناهجه وأساليبه، دار المريخ للنشر، الرياض،١٩٩٠.
٣-نجاح بنت مقيل القرعاوي، شبكة الطرق البرية في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية،ط١،الرياض،المملكة العربية السعودية،١٩٩٦
٤-محمد خميس الزوكة، جغرافية النقل، دار المعرفة الجامعية،الاسكندية،٢٠٠٠.
٥-ازهر السماك، واخرون، جغرافية النقل بين المنهجية والتطبيق، دار اليازوري،عمان،٢٠١١
٦-محمد، اجلال محمد، تخطيط النقل وسياساته "دراسة جغرافية"، ط١، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ٢٠٠٨،.
٧-عبد علي الخفاف،جغرافية النقل والاتصالات الدولية،ط١، دار الغزي للطباعة،٢٠٠٥،
٨-سعيد عبده، أسس جغرافية النقل،مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، ١٩٩٤،
٩- سعيد عبده،جغرافية النقل مغزاها ومرماها، مكتبة الانجلو المصرية،القاهرة، ٢٠١٠،
١٠-مجيد ملوك السامرائي، جغرافية واساليب البحث المعاصرة، مطبعة الهلال، دمشق،٢٠٠٩،ص٤٥.

الرسائل والاطاريح

١-دينا مكي ابراهيم، تحليل شبكة النقل البرية في محافظة كربلاء، اطروحة دكتوراه، مركز التخطيط الحضري والاقليمي للدراسات العليا، جامعة بغداد،٢٠١٣،
٢-اسماعيل فاضل،دور الطرق في نمو وتوزيع المستوطنات البشرية في قضاء طوز خور وتو، رسالة ماجستير، رسالة ماجستير،كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، ٢٠١٤
٣-مريم خالد حسن عزيز، تقييم كفاءة طرق النقل بالسيارات في قضاء الراشدية، رسالة ماجستير، جامعة بغداد،كلية التربية للبنات، ٢٠٢٢
٤-رقية فاضل عبدالله فيروز الحسن، تقويم جغرافي لطرق النقل البرية الرئيسة الرابطة بين محافظات الفرات الاوسط،اطروحة دكتوراه، كلية التربية للبنات،جامعة الكوفة، ٢٠٢١
٥-محمد فشلان هلول موسى، تقييم كفاءة طرق النقل البرية بين مراكز الوحدات الادارية في محافظة القادسية، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة القادسية، ٢٠١٩.

البحوث المنشورة
خضير عباس خزعل، تحليـــــل جغرافـــــي لنظام شبكة الطرق المعبدة في محافظة اربيل، مجلة ديالى، العدد الرابع والثلاثون، ٢٠٠٩
حسين مسعود أبو مدينة، شبكة الطرق البرية في شعبية مرزق (دراسة في جغرافية النقل)، مجلة الساتل،العدد الرابع، ٢٠٠٨
صلاح مهدي الزيادي، قيس مجيد عبد الحسين، التحليل الكمي للطرق البرية المعبدة في محافظة بابل، المجلد ١ العدد ١٨(عدد خاص بالمؤتمر الرابع لكلية التربية للعلوم الانسانية) ٢٠١٣
حمادي عباس حمادي، محمد فشلان هلول، التحليل الكمي لكفاءة شبكة الطرق النقل البرية المعبدة في محافظة القادسية، مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية، العدد ١، ٢٠١٩.
الدوائر الحكومية :
-جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الانمائي،مديرية احصاء محافظة بابل،تقديرات السكان لعام ٢٠٢١،بيانات غير منشورة
- جمهورية العراق، وزارة الاسكان والاعمار والبلديات، مديرية الطرق والجسور في محافظة بابل، الشعبة الفنية، بيانات غير منشورة،٢٠٢١.
- المصدر مجيد ملوك السامرائي،جغرافية واساليب البحث المعاصرة،مطبعة الهلال،دمشق،٢٠٠٩،ص٤٥
- جمهورية العراق، وزارة الزراعة، مديرية زراعة بابل، قسم الاحصاء، بيانات غير منشورة لعام٢٠٢١
البرامج المستخدمة

Arc gis 10.8