مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.32 (NO. 135) 2026, pp. 369-382

أساليب القياس الكمي المستخدمة في جغرافية النقل وتطبيقها على شبكة الطرق الرئيسة والثانوية في محافظة صلاح الدين لسنة (2025)

م. م. عبدالله احمد عبدالله احمد
جامعة تكريت كلية التربية للعلوم الإنسانية
Abdullh.ahmed@tu.edu.iq
0770 848 0770

مستخلص البحث:
تعد الطرق البرية ذات أهمية بالغة في النقل ولان كفاءتها من اساسيات حركة النقل لذا جاء هذا البحث ليسلط الضوء على اهم أساليب القياس الكمي التي تختص بدراسة شبكة النقل البري وبطريقة توضيحية مبسطة كون اغلب باحثي النقل يعانون من معرفة تطبيق اساسيات هذه الأساليب .اذ انطلق البحث من مشكلة رئيسية وفق الصياغة التالية(ماهي كفاءة شبكة الطرق الرئيسة والثانوية في محافظة صلاح الدين؟)، وتفرع منها عدة تساؤلات ثانوية أهمها ماهي نتيجة كثافة شبكة الطرق بالنسبة للمساحة؟ وعدد السكان ؟ وقد اختتم البحث بجملة من الاستنتاجات والمقترحات كان أهمها: دلت جميع معايير القياس الكمي ان شبكة الطرق ذات كفاءة عالية وخاصة قرينة مؤشر الانعطاف اذ تشير ان جميع الطرق في الشبكة هي ذات استقامة عالية باستثناء طريق واحد كانت درجة الاستقامة فيه قليلة، و بتطبيق كل من مؤشرات كثافة شبكة الطرق بالنسبة لعدد السكان و للمساحة يتضح أن حصة كل (10,000) نسمة من السكان هي (6.96) كم من جميع أصناف الطرق في المنطقة . ، في حين كانت كثافة الطرق مقارنة بمساحة المنطقة هي(54 كم) من شبكة الطرق لكل (1000) كم2 من مساحة المنطقة.

الكلمات المفتاحية : شبكة الطرق ، مؤشر كاما ، كفاءة الشبكة ، مؤشر استقامة الشبكة، كفاءة الطرق

1- مشكلة البحث :
لكفاءة الطرق البرية أهمية بالغة في سهولة تنقل الأشخاص والبضائع بين ارجاء محافظة صلاح الدين لذا جاءت المشكلة وفق الصياغة التالية (ماهي كفاءة شبكة الطرق الرئيسة والثانوية في محافظة صلاح الدين؟) ثم تفرع منها عدة تفرعات ثانوية ابرزها:-
1- ماهي نتيجة استقامة الطرق في الشبكة ؟
2- ماهي نتيجة كثافة شبكة الطرق بالنسبة للمساحة وعدد السكان ؟
3- هل يمكن تطبيق أساليب القياس الكمي وبطريقة مفصلة لجميع خطوات الحل كون اغلب باحثي جغرافية النقل وخاصة طلبة الدراسات يعانون من تطبيق أساليب القياس الكمي بالشكل الذي يحقق النتائج الدقيقة.

2- فرضية البحث:-
جائت الفرضية لتجيب على تساؤلات المشكلة وكما يلي :-
1- تتميز شبكة الطرق بانها ذات استقامة عالية كون المنطقة المسكونة ذات استواء عالٍ وخالية من التعرجات
2- تتميز كفاءة شبكة الطرق بكونها ذات مستوى ارتباط عالٍ كونها تغطي معظم أجزاء منطقة الدراسة والمتمثلة بمحافظة صلاح الدين.
3- يمكن ان نوضح أساليب القياس الكمي بصورة مبسطة اكثر مما عليه في الكتب الإحصائية مما يجعلها سهلة وميسرة التطبيق على مناطق الدراسة للباحثين مستقبلا.

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.32 (NO. 135) 2026, pp. 369-382

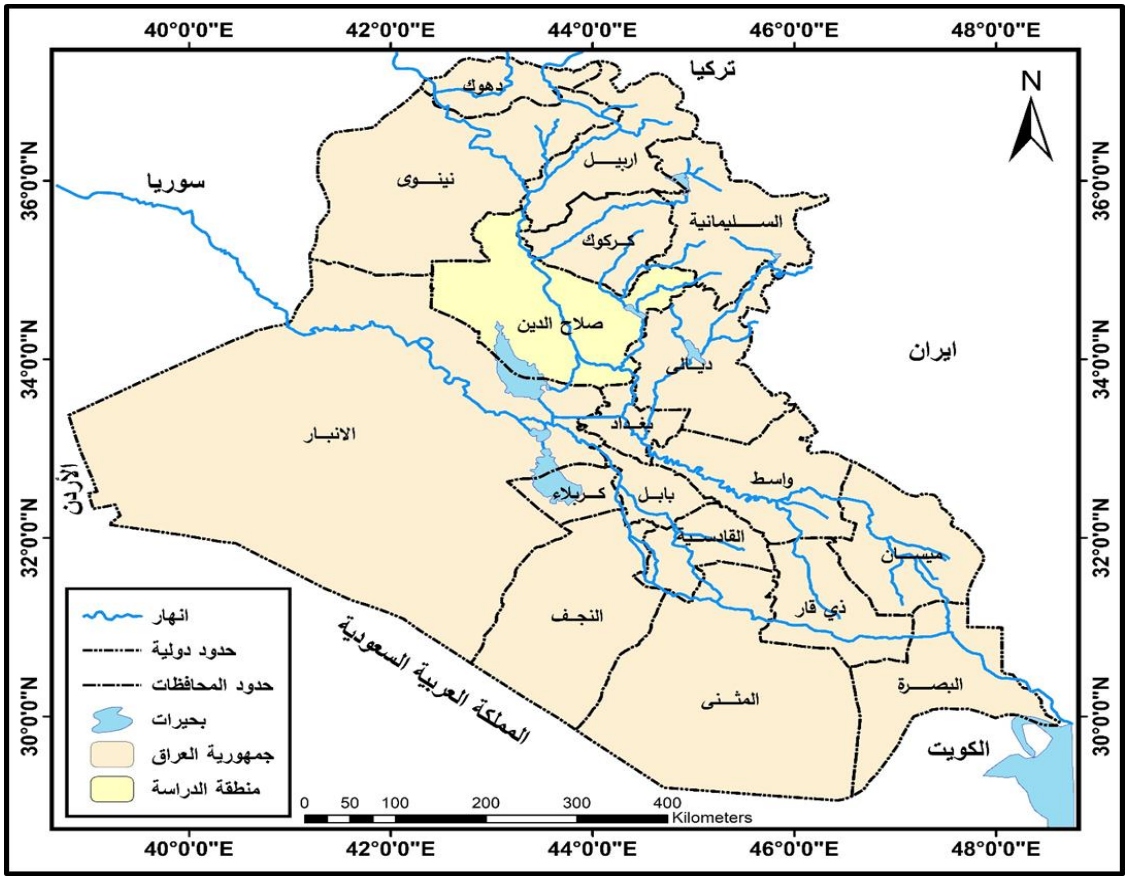
4- أهمية البحث:-

تأتي أهمية البحث من أهمية أساليب القياس الكمي في جغرافية النقل اذ لايمكن الاستغناء عنها في المواضيع التي تخص النقل لاسيما النقل البري لذا جاء هذا البحث ليسهل فهم تطبيق تلك الأساليب على شبكات النقل والخروج بنتائج دقيقة تعكس واقع شبكات النقل.

الموقع والمساحة :-

تمثلت منطقة الدراسة بالحدود الادارية لمحافظة صلاح الدين التي تقع في الجزء الأوسط من العراق، فهي تقع بين السهل الرسوبي و الهضبة الغربية و المنطقة المتموجة، اذ يحدها من جهة الشمال كل من محافظة (كركوك، اربيل، نينوى) ومن جهة الشرق كل من السليمانية و ديالى و العاصمة بغداد من الجنوب و اما من الغرب فتحدها كل من نينوى و الانبار. اما حدودها الفلكية فهي تقع بين دائرتي عرض (33°- 27¯ و35°- 41¯) و خطي طول (42°- 30¯ و44° -59¯) شرقاً، وتبلغ مساحة منطقة الدراسة (24360) كم^2 وتوضح الخريطة (1) موقع منطقة الدراسة.

خريطة (1) الموقع الجغرافي والفلكي لمنطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث، اعتماداً على خريطة العراق الإدارية بمقياس رسم 1:1000000، وباستخدام برنامج Arc GIS 10.8

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.32 (NO. 135) 2026, pp. 369-382

جدول (1) الطرق الرئيسة والثانوية في منطقة الدراسة لسنة (2025)

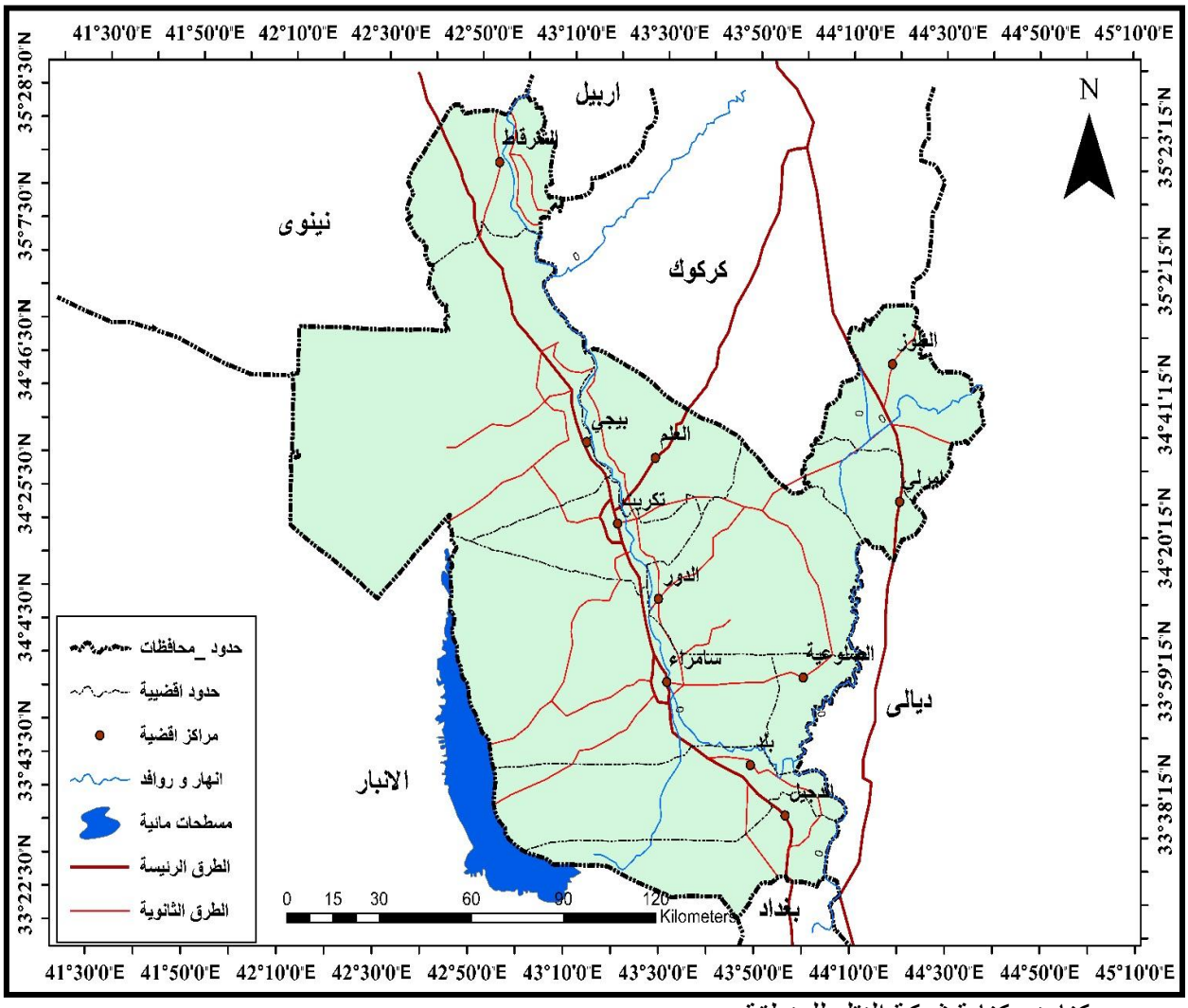
رقم الطريق	اسم الطريق	نوعة	طول الطريق /كم
1	بغداد-موصل	رئيس	262
2	بغداد-كركوك	رئيس	60
3	صلاح الدين –كركوك	رئيس	39,4
4	حولي تكريت	رئيس	18,3
5	حولي سامراء	رئيس	18,2
6	مفرق الشرقاط-قيارة	ثانوي	38
7	مفرق الهيجل – الحاج علي	ثانوي	13.3
8	مفرق الهيجل - شاطي الجدر	ثانوي	25,8
9	مفرق الهيجل - الزاب	ثانوي	24,8
10	بغداد-موصل - الزوية	ثانوي	6,1
11	بغداد موصل- الصينية	ثانوي	15,4
12	العلم الرئيسي	ثانوي	61,2
13	بيجي –صينية	ثانوي	45.6
14	مفرق الصينية - حديثة	ثانوي	61,2
15	ديوم تكريت	ثانوي	30.4
16	صلاح الدين –كركوك -تكريت	ثانوي	7,2
17	تكريت – مفرق الدور-طوز	ثانوي	43
18	تكريت - الدور - سامراء	ثانوي	55
19	العوجة – بحيرة الثرثار	ثانوي	58,4
20	الدور – مفرق الدور -طوز	ثانوي	46
21	طوز – مفرق الدور - طوز	ثانوي	49
22	طوز داخلي 1	ثانوي	26,9
23	طوز داخلي 2	ثانوي	21,5
24	مفرق الطوز- البيار	ثانوي	22,2
25	الدور - البوشامان	ثانوي	22
26	سامراء - الضلوعية	ثانوي	45,2
27	الضلوعية – البيار	ثانوي	39.9
28	سامراء - خشيف	ثانوي	16,9
29	خشيف – طريق تكريت -ثرثار	ثانوي	19,5
30	مفرق سامراء ثرثار - الثرثار	ثانوي	24,5
31	سامراء – رمادي	ثانوي	63.2
32	بلد - المشاهدة	ثانوي	31
33	طريق بغداد – موصل - بلد	ثانوي	15
34	بلد – دجيل –(بغداد – موصل)	ثانوي	45
	المجموع		1362 كم

المصدر: بالاعتماد على بيانات مديرية الطرق والجسور في صلاح الدين ،و استخدام برنامج Arc GIS 10.8

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.32 (NO. 135) 2026, pp. 369-382

تم تطبيق الدراسة على شبكة الطرق الرئيسة والثانوية في محافظة صلاح الدين بلغ مجموع اطوال طرقها (1362) كم مقسمة حسب الدراسة الى الطرق الرئيسة بطول (398)كم بواقع(5) طرق ضمن منطقة الدراسة، والطرق الثانوية بطول (964) كم بواقع (29) طريقاً ويوضح الجدول (1) والخريطة (2) تفاصيل الطرق في منطقة الدراسة .

خريطة (1) الطرق الرئيسة والثانوية في منطقة الدراسة لسنة (2025)



عن كفاءة وكفاية شبكة النقل للمنطقة .

ابز تلك المعايير هي مؤشرات استقامة خطوط الشبكة والتي توضح مدى استقامة طرق النقل في المنطقة والتي تقاس بمؤشرات منها قرينة الانعطاف و درجة الارتباط وهي كاما و الفا و بيتا. فضلا عن مقاييس و ومؤشر درجة مركزية الشبكة الذي يوضح هل شبكة الطرق تتمركز حول نقطة معينة او هي بشكل عشوائي غير متمركز؟ كما سنتناول المؤشر الذي يقيس انتشار شبكة الطرق ضمن المنطقة والمسمى ب (أيتا) والمؤشر الخاص بكثافة الشبكة . وسيتم تطبيقها على شبكة الطرق

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.32 (NO. 135) 2026, pp. 369-382

وبشكل مفصل موضحين ادق التفاصيل كي نعطي صورة ميسرة لتطبيق تلك المؤشرات للباحثين بعدنا في مناطق دراستهم وكما يلي :-

اولاً: متطلبات الدراسة :

يجب على الباحث ان يجهز المتطلبات التالية كي يتمكن من الاستدلال على كفاءة الشبكة اذ تعد هذه المتطلبات أساسية ويحتاجها اثناء تطبيق مؤشرات الكفاءة على شبكة الطرق وكما يلي:

1- خريطة توضح منطقة الدراسة و شبكة الطرق المطلوب دراستها.
2- خريطة طبولوجية أي تحول فيها العقد النقلية وهي نقاط التقاء طرق النقل سواء كانت تلك النقاط مراكز مدن ام مرائب سيارات ام نقطة التقاء صنفين مختلفين للنقل كأن تكون مطارا او ميناءً او محطة قطار او هي تقاطع طرق مهما وبارزا وتسمى بـ(العقد) الى نقطة في الخريطة و خطوط الطرق الى خطوط مستقيمة تربط تلك العقد مع بعضها وتسمى تلك الخطوط ب (الوصلات)
3- معرفة مساحة منطقة الدراسة. =(24,360)كم^2
4- معرفة عدد سكان منطقة الدراسة = 1,904.764 نسمة لسنة2024
5- معرفة اطوال الطرق مجموعة وحسب كل صنف مثلا الرئيسة والثانوية
6- معرفة اسم كل عقدة في الشبكة
7- معرفة اسم كل طريق وإذ تعذر معرفة الاسم من المصادر الرسمية او لايوجد اسم واضح فيمكن ان نسميه باسم المناطق التي يوصل بينها كطريق (تكريت – سامراء) مثلاً.
8- معرفة الطول الفعلي لكل طريق بتتبع الطريق مع تعرجاته و طوله بخط مستقيم أي قياس الطول بين رأسي الطريق من خلال البيانات الرسمية او من خلال برنامج (Arc GIS) عند انتاج الخرائط من خلال أداة القياس (Measure) والتي تأخذ ايقونتها شكل المسطرة. وجعلها في جدول واحد

1- مؤشر استقامة خطوط الشبكة:

يقيس هذا المؤشر مدى استقامة خطوط الشبكة اذ يقارن بين طول الطريق الفعلي وطوله بخط مستقيم وفق المعادلة التالية

$$\text{مؤشر الانعطاف} = \frac{\text{الطول الفعلي للطريق}}{\text{الطول المستقيم للطريق}} \times 100$$

وتجدر الإشارة الى أن نتيجة هذا المؤشر لا تقل عن 100% وكلما اقتربت النتيجة من النسبة 100 % فهذا يدل على كفاءة الطريق تكون اعلى و العكس بالعكس و على هذا الاساس تقسم درجة كفاءة الطرق بالنسبة لمؤشر الانعطاف وفق التقييمات التالية:

1- طريق عالي الكفاءة ، وتكون درجة المؤشر ما بين 100% ـــــ 124%
2- طريق متوسط الكفاءة تكون درجة المؤشر ما بين 125% ـــــ 137.5%
3- طريق قليل الكفاءة او ذو كفاءة قليلة، تتراوح قيمة المؤشر 138% ـــــ 150%
4- طريق ذو كفاءة قليلة جداً 150 % فأكثر[1]

[1] محمد أزهر واخرون، جغرافية النقل بين المنهجية والتطبيق، الطبعة الأولى، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن – عمان، 2011

و بعد تطبيق المعادلة على جميع طرق الدراسة يمكن ان نستدل على الكفاءة للطرق في منطقة الدراسة وفق مؤشر انعطاف الطريق من خلال اعداد جدول يحتوي على تفاصيل الطرق مثل أسم الطريق سواء الرسمي او المشهور به وطوله الفعلي على ارض الواقع وطوله بخط مستقيم أي بين نقطة البداية والنهاية وبعدها نجري العمليات الحسابية على طرق الشبكة ونستدل على قيمة المؤشر ثم نضعها في حقل الكفاءة في نفس الجدول وكما يلي :-

ونقوم بتطبيق المعادلة على الطريق الأول في الجدول وكما يلي

$$\text{مؤشر الانعطاف} = \frac{\text{الطول الفعلي للطريق}}{\text{الطول المستقيم للطريق}} \times 100 = \frac{262}{248} \times 100 = 105$$

النتيجة 105 وبمقارنتها مع دليل المؤشر نجد النتيجة تقع بين100% ـــــ 124% اذا الطريق ذا كفاءة عالية وبتطبيق ذلك على جميع الطرق ووضعها في الجدول (2) وكما يلي

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.32 (NO. 135) 2026, pp. 369-382

جدول (2) اطوال الطرق وانواعها وكفاءتها بالنسبة لمؤشر الانعطاف

رقم الطريق	اسم الطريق	نوعه	طول الطريق الفعلي /كم	طول الطريق بخط مستقيم/كم	النتيجة	كفاءة الطريق
1	بغداد-موصل	رئيس	262	248	105	عالية
2	بغداد-كركوك	رئيس	60	57,4	104	عالية
3	صلاح الدين –كركوك	رئيس	39,4	37,9	103	عالية
4	حولي تكريت	رئيس	18,3	12,9	141	قليلة
5	حولي سامراء	رئيس	18,2	15,2	119	عالية
6	مفرق الشرقاط-قيارة	ثانوي	38	37	102	عالية
7	مفرق الهيجل – الحاج علي	ثانوي	13.3	12,5	106	عالية
8	مفرق الهيجل - شاطي الجدر	ثانوي	25,8	22,7	113	عالية
9	مفرق الهيجل - الزاب	ثانوي	24,8	21,2	116	عالية
10	بغداد-موصل - الزوية	ثانوي	6,1	6,1	100	عالية
11	بغداد موصل- الصينية	ثانوي	15,4	14,5	106	عالية
12	العلم الرئيسي	ثانوي	61,2	50	122	عالية
13	بيجي –صينية	ثانوي	45.6	44	103	عالية
14	مفرق الصينية - حديثة	ثانوي	61,2	50	122	عالية
15	ديوم تكريت	ثانوي	30.4	26	116	عالية
16	صلاح الدين –كركوك -تكريت	ثانوي	7,2	7.1	101	عالية
17	تكريت – مفرق الدور-طوز	ثانوي	43	41	104	عالية
18	تكريت - الدور - سامراء	ثانوي	55	50,7	108	عالية
19	العوجة – بحيرة الثرثار	ثانوي	58,4	50,4	115	عالية
20	الدور – مفرق الدور -طوز	ثانوي	46	43	106	عالية
21	طوز – مفرق الدور - طوز	ثانوي	49	48	102	عالية
22	طوز داخلي 1	ثانوي	26,9	25,9	103	عالية
23	طوز داخلي 2	ثانوي	21,5	20,4	105	عالية
24	مفرق الطوز- البيار	ثانوي	22,2	20,9	106	عالية
25	الدور - البوشامان	ثانوي	22	20	110	عالية
26	سامراء - الضلوعية	ثانوي	45,2	44	102	عالية
27	الضلوعية – البيار	ثانوي	39.9	33	120	عالية
28	سامراء - خشيف	ثانوي	16,9	16,2	104	عالية
29	خشيف – طريق تكريت -ثرثار	ثانوي	19,5	17	114	عالية
30	مفرق سامراء ثرثار - الثرثار	ثانوي	24,5	23.8	102	عالية
31	سامراء – رمادي	ثانوي	63.2	61,4	102	عالية
32	بلد - المشاهدة	ثانوي	31	29	106	عالية
33	طريق بغداد – موصل - بلد	ثانوي	15	13	115	عالية
34	بلد – دجيل –(بغداد – موصل)	ثانوي	45	26	173	قليلة جداً

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.32 (NO. 135) 2026, pp. 369-382

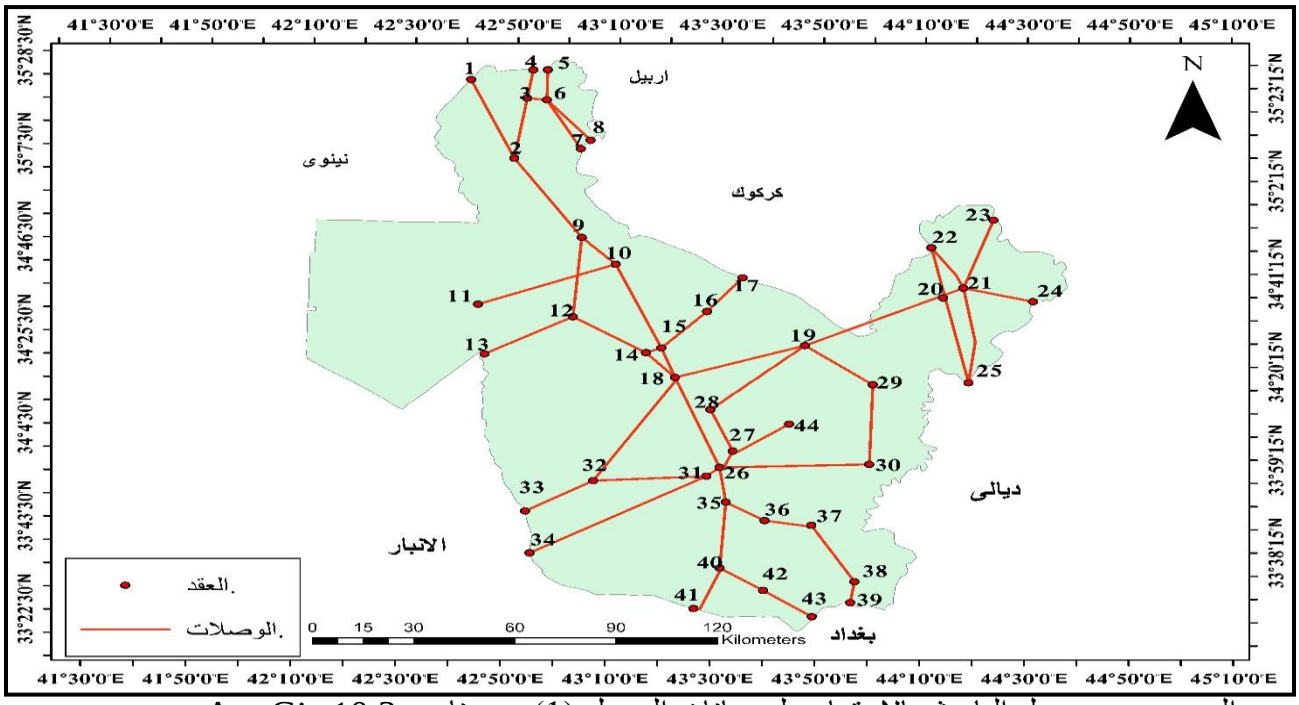
المصدر/من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1) وبتطبيق معادلة مؤشر الانعطاف
من خلال متابعة الجدول (2) تبين لنا ان جميع طرق الدراسة هي ذات كفاءة عالية بالنسبة لمؤشر الانعطاف كون اغلب الطرق لا تعاني من تعرجات اذ لا تمر الطرق فيه بمناطق ذات وعورة عالية

2 -مؤشرات درجة ترابط الشبكة:

ان اهم ما يميز شبكة الطرق البرية هو ترابط هذه الشبكة موفرة اهم ميزة للنقل البري والتي تمثل مرونة التنقل من الباب الى الباب أي ان المسافر يستطيع بالنقل البري ان يتنقل من باب الدار الى باب مركز الخدمة التي يرغب الذهاب اليها على عكس أنماط النقل الأخرى كالنقل الجوي او المائي التي تحتاج الى مرحلة أخرى للنقل كي تكمل المشوار من المطار او من الميناء الى الوجهة المطلوبة ودائما ما يكون ذلك باستخدام النقل البري بمختلف وسائطه كالسيارة او شاحنات البضائع وغيرها .

ولاهمية درجة ترابط الشبكة وضع كانسكي مجموعة من المؤشرات التي تقيس درجة ترابط الشبكة، اذ يعتمد في تحليل شبكة الطرق من خلال تحويلها الى الشكل الطبو لوجي المكونة من العقد و الوصلات وابرز المؤشرات كانت (الفا ، بيتا ، كاما) [2] . ونقوم بتطبيق مؤشرات درجة الترابط على شبكة طرق في المنطقة بعد تحويل الخريطة الى (الشكل الطوبولوجي) المتكون من العقد التي تأخذ شكل النقاط و الوصلات بالشكل الخط المستقيم. وتوضح الخريطة (3) الشكل الطبولوجي لشبكة الطرق في منطقة الدراسة.

خريطة (3) الشكل الطبولوجي لشبكة الطرق في منطقة الدراسة لسنة 2025



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (1)، وبرنامج Arc Gis 10,3.

[2] منهل عبدالله حمادي طعمة الجبوري، نظام النقل الحضري في مدينة تكريت، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الموصل، كلية التربية، قسم الجغرافية ،2013، ص142

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.32 (NO. 135) 2026, pp. 369-382

من خلال الخريطة (3) يتضح لنا الشكل الطبو لوجي لشبكة الطرق في منطقة الدراسة
والان يجب ان نعرف عدد العقد والوصلات اذ سيتم الاعتماد عليها في الدراسة وكما يلي :

1- عدد العقد = 43
2- عدد الوصلات =61

وسيتم تطبيق المعادلات بالاعتماد على هذه الأرقام وكما يلي :

2-1- مؤشر بيتا:

تستخرج درجة مؤشر بيتا عن طريق تقسيم وصلات شبكة الطرق أي عددها مقسوماً على عدد العقد، وتتباين قيمة أي نتيجة المعادلة (بين صفر صحيح الى اكثر من 1) فأذا كانت نتيجة المعادلة (1) فقط او واحدا صحيحا فذلك يدل ان الشبكة مترابطة ترابطاً تاماً ، وفي حال ارتفعت نتيجة المعادلة عن الرقم 1 فأكثر فيعني ذلك ان الشبكة مترابطة مع وجود اكثر من شبكة كاملة أي يمكن ان تسلك اكثر من طريق للوصول الى الهدف [1].

وسنتناوله في التطبيق وكما يلي :

$$\text{مؤشر بيتا (B)} = \frac{\text{عدد الوصلات}}{\text{عدد العقد}} = \frac{61}{43} = 1.41$$

وبما أن ناتج المعادلة هو(1,41) أي اكثر من الرقم 1 فهذا يدل على ان شبكة الطرق تترابط بشكل تام ، و يوجد اكثر من شبكة متكاملة ضمن هذه الشبكة أي ان الشبكة يمكن الوصول الى نفس المكان بسلوك اكثر من طريق .

2-2- دليل (كاكا او جاما):

يكشف هذا الدليل على مدى ترابط شبكة الطرق ، و يتباين ناتج المعادلة فيه بين (صفر و1) ، و وكلما يقترب الناتج من الرقم الواحد الصحيح يدل على ان الشبكة المدروسة هي ذات ارتباطات متكاملة وكلما كانت متكاملة كانت اكثر كفاءة.

ويمكن احتساب درجة هذا الدليل و كما يلي :-

$$\text{مؤشر جاما} = \frac{\text{عدد الوصلات الفعلية}}{\text{اقصى عدد من الوصلات الممكنة}}$$

أقصى عدد من ألوصلات ألممكنة = 3(عدد العقد الحقيقي ـــ 2)[2]

وسنطبقه على شبكة الطرق وكما يلي :-

$$(\text{مؤشر جاما} = \frac{\text{عدد الوصلات الفعلية}}{\text{اقصى عدد من الوصلات الممكنة}}$$

وان اقصى عدد من الوصلات الممكنة = (3(عدد العقد الحقيقي ـــ 2))

= 3(43 - 2) = 123

---

[1] احمد يحيى عباس عنوز، التحليل المكاني للنقل والمرور في مدينة كربلاء المقدسة للمدة (2003 –2013) ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ،كلية الآداب ، جامعة الكوفة،2016 ، ص203

[2] يعقوب حريز، دراسة مؤشرات المواصلات في شبكات النقل، تحليل كمي ونوعي لمدينة بانته، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بانته، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، الجزائر،2011، ص62

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.32 (NO. 135) 2026, pp. 369-382

مؤشر جاما = $\frac{61}{123}$ = 0.49

وتشير نتيجة المعادلة الى أن شبكة الطرق ذات ترابط ليس متكاملا فهي تصل اقل من 50 أي اقل من المتوسط كونها تحتوي على عقد مقطوعة على الأطراف فالمؤشر لم يصل الى (واحد صحيح) كي تكون ذات ترابط متكاملة .

2-3- دليل الفا-

و يشير هذا الدليل الى العلاقة بين (الدارات) في شبكة الطرق أي الدوائر المشكلة من اللقاءات بين الطرق أي يمكن ان تنطلق من نقطة وتعود اليها من طريق اخر يسمى هذا الطريق بالدارة في الشبكة و أقصى عدد ممكن لهذه الدارات في الشبكة والتي تزيد من كمال ارتباط شبكة الطرق وتحتسب نتيجة هذا الدليل من خلال المعادلة الرياضية التالية.

دليل الفا : $\frac{\text{و} - \text{ق} + \text{ف}}{2\ (\text{ق} - 5)}$ اذ أن

و= عدد الوصلات

ق = عدد العقد

ف= عدد أجزاء الشبكة (في حال كانت الشبكة مجزئة) وفي دراستنا تكون أجزاء الشبكة =1

وتكون نتيجة الدليل متباينة بين(0 و 1) ويدل الرقم (1) في الناتج على اقصى درجة من الترابط للشبكة [1]

، وسنتناول تطبيقه على شبكة الطرق وكالتالي:

دليل الفا = $\frac{1 + 43 - 61}{(5 - 43) \text{x } 2}$ = $\frac{19}{76}$ = 0.25) و يدل ذلك على قلة عدد الشبكات المغلقة والتي تسمى بـ(الدارات) أي ضعف في إمكانية الانطلاق من نقطة معينة والرجوع اليها من طريق اخر دون سلوك طريق الذهاب وهذا مؤشر ضعف في ترابط شبكة الطرق.

3-المؤشرات الخاصة بكثافة شبكة الطرق :

تستخدم هذه المؤشرات في توضيح الكفاية والكفاءة لشبكة الطرق في خدمة السكان بالأضافة الى انها تشير الى تطور اوجه النشاط الاقتصادي في الدولة أو المنطقة المدروسة ، وتعتمد هذه المؤشرات في دراستها على أطوال الطرق في الشبكة مقابل عدد السكان المنطقة المدروسة والمساحة لتلك المنطقة ، ويمكن قياسها بعدد من المؤشرات وكما يأتي:-

1- دليل كثافة الشبكة بالنسبة لعدد السكان = $\left(\frac{\text{اجمالي أطوال الشبكة بالدولة أو الاقليم /(كم)}}{\text{عدد سكان الدولة أو الاقليم/(كم)}}\right)$ x 10000

2- دليل الكثافة للشبكة بالنسبة للمساحة = $\frac{\text{اجمالي أطوال الشبكة بالدولة أو الاقليم /(كم)}}{\text{مساحة الدولة أو الاقليم /كم } 2}$ x 1000 [1]

[1] **محمد فشلان هلول موسى، تقييم كفاءة طرق النقل البري بين مراكز الوحدات الإدارية في محافظة القادسية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القادسية، 2019، ص136**

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.32 (NO. 135) 2026, pp. 369-382

وبتطبيقه على بيانات شبكة الطرق في المنطقة بالنسبة لعدد السكان والمساحة و تكون النتائج كالتالي :-

1- كثافة الشبكة بالنسبة لعدد السكان= $\frac{1326}{1,904.764}$ x 10.000 = 6.96 كم/10.000 نسمة

2- كثافة الشبكة بالنسبة للمساحة($\frac{1326}{24360}$ x 1000) = 54 كم / 1000كم^2

وبتطبيق مؤشرات الكثافة نسبة الى عدد السكان و المساحة يتضح ان حصة كل (10,000) نسمة من سكان منطقة الدراسة هي (6.96) كم من الطرق الرئيسة والثانوية.

ويدل دليل كثافة الطرق بالنسبة لمساحة المنطقة أن حصة كل (1000) كم^2 من المساحة في منطقة الدراسة هي (54 كم) فقط من الطرق

4- دليل انتشار الشبكة:

يوضح هذا الدليل ما هي درجة انتشار الشبكة في المساحة او المنطقة المخدومة بشبكة الطرق ، ويعتمد هذا الدليل على مجموع اطوال الطرق و عدد الوصلات المكونة لتلك الشبكة و يمكن قياسه بمؤشر (إيتا) اذ يكون ناتج المؤشر متروح بين 1 صحيح واكثر ، وفي حال كانت نتيجة المؤشر (0) دل ذلك على ان شبكة الطرق غير منتشرة ضمن المساحة المخدومة فيها،

ويمكن الاستدلال على قيمة من خلال تطبيق المعادلة الاتية :-

مؤشر أيتا =($\frac{\text{مجموع أطوال الشبكة}}{\text{عدد الوصلات}}$) = كم/ وصلة [1] .

وبتطبيقه على منطقة الدراسة تكون النتيجة كما يأتي.

مؤشر أيتا = $\frac{1362}{61}$ = 22.3 (كم / وصلة)

يدل ذلك على أن طول الوصلة الواحدة في الشبكة كمعدل عام لاطوال الوصلات (22.3) كم أي ان شبكة الطرق ذات انتشار واضح ضمن منطقة الدراسة وهي لا تقتصر على جزء معين من المنطقة .

الاستنتاجات:

توصلت الدراسة الى جملة استنتاجات كان ابرزها :

1- دلت قرينة مؤشر الانعطاف على ان جميع الطرق في الشبكة هي ذات استقامة عالية باستثناء طريق واحد كانت درجة الاستقامة فيه قليلة وهذا يأتي من خلو منطقة السكن في منطقة الدراسة من التعرجات وهي ذات سطح مستوي جعل جميع الطرق فيها ذات درجة استقامة عالية.

2- ان نتيجة دليل بيتا (1,41) تدل على ان شبكة الطرق في المنطقة هي ذات ترابط تام ، كما يدل على ان الشبكة تحتوي اكثر من دارة اي (وجود اكثر من شبكة متكاملة فيها) أي ان الشبكة يمكن الوصول الى نفس المكان بسلوك اكثر من طريق.

3- دل مؤشر جاما على أن شبكة الطرق ذات ترابطات اقل من متوسط كونها تحتوي على عقد مقطوعة على الأطراف فالمؤشر لم يصل الى (واحد صحيح) كي تكون ذات ترابط متكامل .

---

[1] خالد حمود مسعد البخاتي، تقييم كفاءة طرق النقل البرية في محافظة ميسان، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة البصرة ،2017، ص113

[1] صفوح خير، البحث الجغرافي ومناهجه واساليبه، درا المريخ للنشر ، السعودية ،1990،ص 60

4- كانت نتيجة مؤشر الفا= 0.25 وهذا يدل على قلة في عدد الشبكات المغلقة والتي تسمى بـ(الدارات) أي ضعف في ترابط شبكة الطرق في منطقة الدراسة.
5- دلت الدراسة أن حصة كل (10,000) شخص من سكان منطقة الدراسة هو (6.96) كم من الطرق فقط . ، كما ان كثافة الشبكة بالنسبة للمساحة كانت (54 كم) من الطرق لكل (1000) كم^2 .
6- كانت نتيجة دليل انتشار الشبكة هي (22.3) وهذا يدل على معدل طول كل (وصلة) طريق ضمن الشبكة مقاساً بالكيلو متر أي ان شبكة الطرق ذات انتشار واضح ضمن منطقة الدراسة وهي لا تقتصر على جزء معين من المنطقة .

المقترحات:

1- ضرورة الاهتمام بواقع الطرق في منطقة الدراسة فاذا دلت النتائج النظرية بأنها شبكة جيدة فان الكفاءة الفعلية لها تحتاج الى صيانة وتطوير فهي لا تكفي عدد السيارات والسكان المتزايد.
2- ضرورة انشاء مجسرات و انفاق تخفف الزخم الحاصل على الشبكة
3- تتميز شبكة الطرق في المحافظة بانها مقسومة بنهر دجلة وان الجسور الموجودة هي غير كافية ومتباعدة فمن الضروري زيادة عدد الجسور لتزداد الشبكة ترابطاً مما يحقق سهولة في الوصول لمستخدميها.
4- زيادة الاهتمام بدراسة جغرافية النقل باستخدام الأساليب الإحصائية كونها دراسة خرجت عن النظام الكلاسكي الوصفي فهي تدرس كعلم احصائي والنتائج يجب ان تكون ارقاما لا وصفا

المصادر: -

1- محمد أزهر واخرون، جغرافية النقل بين المنهجية والتطبيق، الطبعة الأولى، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن – عمان، 2011
2- منهل عبدالله حمادي طعمة الجبوري، نظام النقل الحضري في مدينة تكريت، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الموصل، كلية التربية، قسم الجغرافية ،2013، ص142
3- احمد يحيى عباس عنوز، التحليل المكاني للنقل والمرور في مدينة كربلاء المقدسة للمدة (2003 ــ2013) ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ،كلية الآداب ، جامعة الكوفة،2016 ، ص203
4- يعقوب حريز، دراسة مؤشرات المواصلات في شبكات النقل، تحليل كمي ونوعي لمدينة بانته، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بانته، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، الجزائر،2011، ص62
5- محمد فشلان هلول موسى، تقييم كفاءة طرق النقل البري بين مراكز الوحدات الإدارية في محافظة القادسية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القادسية، 2019، ص136
6- خالد حمود مسعد البخاتي، تقييم كفاءة طرق النقل البرية في محافظة ميسان، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة البصرة ،2017، ص113
7- صفوح خير، البحث الجغرافي ومناهجه واساليبه، درا المريخ للنشر ، السعودية ،1990،ص60
8- دائرة الطرق والجسور في محافظة صلاح الدين ،بيانات غير منشورة ،2025
9- الجهاز المركزي للإحصاء، بيانات سكان محافظة صلاح الدين،بيانات غير منشورة لسنة 2024

-Sources

1- Muhammad Azhar and others, Transport Geography between Methodology and Application, First Edition, Al-Yazouri Scientific Publishing and Distribution House, Jordan - Amman, 2011
2- Manhal Abdullah Hammadi Taama Al-Jabouri, Urban Transport System in Tikrit City, Unpublished PhD Thesis, University of Mosul, College of Education, Department of Geography, 2013, p. 142
3- Ahmed Yahya Abbas Anouz, Spatial Analysis of Transportation and Traffic in the Holy City of Karbala for the Period (2003-2013), Unpublished PhD Thesis, College of Arts, University of Kufa, 2016, p. 203.
4- Yaqoub Hariz, Study of Transportation Indicators in Transportation Networks, Quantitative and Qualitative Analysis of the City of Banta, Unpublished Master's Thesis, University of Banta, Faculty of Economics, Business and Management Sciences, Algeria, 2011, p. 62
5- Muhammad Fashlan Haloul Musa, Evaluation of the Efficiency of Land Transport Routes between Administrative Unit Centers in Al-Qadisiyah Governorate, Unpublished PhD Thesis, College of Arts, Al-Qadisiyah University, 2019, p. 136
6- Khaled Hamoud Masoud Al-Bukhati, Evaluation of the Efficiency of Land Transport Routes in Maysan Governorate, Unpublished Master's Thesis, College of Education, University of Basra, 2017, p. 113
7- Safouh Khair, Geographical Research, its Methods and Techniques, Dar Al-Marikh Publishing, Saudi Arabia, 1990, p. 60.
8- Roads and Bridges Department in Salah al-Din Governorate, unpublished data, 2025
9- Central Statistical Organization, Salah al-Din Governorate Population Data, Unpublished Data for the Year 2024

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.32 (NO. 135) 2026, pp. 369-382

Quantitative measurement methods used in transportation geography and their application to the main and secondary road network in Salah al-Din Governorate for the year (2025)

Abdullah Ahmed Abdullah Ahmed
Tikrit University, College of Education for Humanities
Abdullh.ahmed@tu.edu.iq
07708480770

Abstract:
Transport geography is one of the branches of human geography and is one of the economic branches of geography, as transport is one of the most important pillars of the economy of any country. Because roads are of great importance in transportation and because their efficiency is one of the basics of transportation movement, this research came to shed light on the most important quantitative measurement methods that are concerned with studying the land transportation network. In a simplified and illustrative way, since most transportation researchers suffer from knowing how to apply the basics of these methods. If the research starts from a main problem according to the following formulation (What is the efficiency of the main and secondary road network in Salah al-Din Governorate) Several secondary questions branched out from it, the most important of which is what is the result of the density of the road network in relation to the area and population? Is it possible to apply quantitative measurement methods in a detailed manner to all solution steps, given that most transportation geography researchers, especially graduate students, struggle to apply quantitative measurement methods in a way that achieves accurate results? The research concluded with a set of conclusions and proposals, the most important of which were: The turn indicator indicated that all roads in the network were highly straight, except for one road that had a low degree of straightness.

Keywords: road network, gamma index, network efficiency, network straightness index, road efficiency