

التحليل الجغرافي لكفاءة الطريق الرابط بين مدينتي كركوك - السليمانية (1)

منتهى ماجد دلي*

Muntaha.Majid@ircoedu.uobaghdad.edu.iq

عبد الستار عبود كاظم

abdulsattar.abood@ircoedu.uobaghdad.edu.iq

جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية، قسم الجغرافية

الملخص

يتناول البحث دراسة وتحليل كفاءة الطريق الرابط بين مدينتي كركوك والسليمانية من منظور جغرافي لذلك كان التحليل المكاني الذي توصلت اليه الدراسة ذا مؤشرات كمية تمثلت بكثافة الطريق بالنسبة للمساحة (2.17 كم^2)، وحصة الفرد من الطريق (5.28 كم^2)، ومؤشرات الاتصال الشبكي مؤشر بيتا (0.8)، مؤشر كاما (0.3)، مؤشر ألفا (0.05)، مؤشر الانعطاف السلبي (124%)، والانعطاف الإيجابي (134%). كذلك أن أعلى درجات إمكانية الوصول تمثلت في مركزي قضاء كركوك والسليمانية ظهرت النتائج ما يؤثر سلباً ويوجد تفاوت في كفاءة الطريق لعمليات التنقل للمستخدمين ويؤكد البحث على أهمية هذا الطريق في تعزيز الترابط الاقتصادي والاجتماعي بين المدينتين، ويدعم التنمية الاقتصادية الإقليمية في العراق.

الكلمات المفتاحية : الكفاءة المكانية، شبكة الطرق، التحليل المكاني، إمكانية الوصول، التنمية الإقليمية

GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF THE ROAD LINKING THE CITIES OF KIRKUK AND SULAYMANIYAH

Muntha Majid Deli

Abdalsatar Abod Kadhm

University of Baghdad, College of Education, Ibn Rushd for human sciences, Dep. of Geography

Abstract

The research deals with studying and analyzing the efficiency of the road linking the cities of Kirkuk and Sulaymaniyah from a geographical perspective. Therefore, the spatial analysis reached by the study had quantitative indicators represented by the road density in relation to the area ($217. \text{ km}^2$), And the individual's share of the road (5.28 km), and the network connectivity indicators: the beta index (0.8), the gamma index (0.3), the alpha index (0.05), the negative turning index (124%), and the positive turning index (134). The highest degrees of accessibility were represented in the centers of Kirkuk and Sulaymaniyah districts. The results showed that this negatively affects and creates a disparity in the road's efficiency for users' transportation operations. The research emphasizes the importance of this road in enhancing the economic and social connection between the two cities and supports regional economic development in Iraq.

Keywords: Spatial efficiency, road network, spatial analysis, accessibility, regional developmen

* بحث مستل من أطروحة الدكتوراه للطالبة منتهى ماجد دلي (طريق كركوك -سليمانية ودوره في تنمية الأنشطة الاقتصادية) مقدمة الى كلية التربية ابن رشد / قسم الجغرافية 2025.

المقدمة

تكتسب دراسة كفاءة الطرق أهمية خاصة في الجغرافية الاقتصادية، ويحظى الطريق الرابط بين مدينتي كركوك والسليمانية بأهمية جغرافية واقتصادية، ويعد محور ربط مكاني بين إقليمين يتميزان بثقل سكاني واقتصادي، امتداده ضمن وحدات مكانية تختلف في خصائصها الطبيعية والبشرية. وقد أدى هذا التباين إلى تباين كفاءة الطريق وأدائه الوظيفي، الأمر الذي يستدعي تحليله وفق أسس علمية كمية تعتمد على مؤشرات جغرافية. اعتمد هذا البحث على مؤشرات الترابط الشبكي المتمثلة في مؤشرات الفا وبيتا وكاما لقياس درجة اتصال شبكة الطرق ومرونتها وكثافة وصلاتها، بوصفها أدوات تحليلية تعكس كفاءة البنية الشبكية للطريق وقدرته على تحقيق الاتصال المكاني الفاعل بين العقد والمسارات. كما يتناول البحث مؤشر حصة الفرد من الطريق باعتباره أحد المؤشرات الجغرافية الدالة على عدالة توزيع البنية التحتية للنقل ومدى توافقها مع الحجم السكاني للمناطق التي يخدمها الطريق.

أولاً: مشكلة البحث

يعد طريق كركوك - سليمانية من الطرق الرئيسة والفعالة للنقل في العراق إلا أن كفاءته تحتاج إلى معالجة وصيانة وأعمال دورية ليكون بالمستوى القياسي لما يمتلكه من انعطافات وعقد وتحديات تضاريسية تؤثر في حركة النقل لذلك كانت مشكلة البحث بما يأتي:

- ما تأثير المؤشرات الجغرافية والاقتصادية على كفاءة طريق كركوك - سليمانية في حركة النقل البري؟

ثانياً: فرضية البحث

كفاءة طريق كركوك - السليمانية تتأثر بالمؤشرات الجغرافية مثل الانعطاف، المسافة، وتضاريس المنطقة، وبمعامل اقتصادية وبشرية مثل عدد السكان وحجم الحركة المرورية، مما يؤدي إلى تباين في مستوى الوصول والاتصال بين مراكزه.

ثالثاً: أهداف البحث

- 1- تحليل كفاءة الطريق باستخدام عدة مؤشرات.
- 2- قياس إمكانية الوصول والاتصال بين المراكز التي يخدمها الطريق.
- 3- تحديد مدى تأثير المؤشرات السكانية والمرورية في كفاءة شبكة الطرق.

رابعاً: أهمية البحث

- 1- إعطاء صورة واقعية عن حجم استخدام الطريق .
- 2- يظهر مدى التفاعل المكاني بين النشاط الاقتصادي وخدمات الطريق.
- 3- تحليل كفاءة المؤشرات الجغرافية والاقتصادية للطريق.

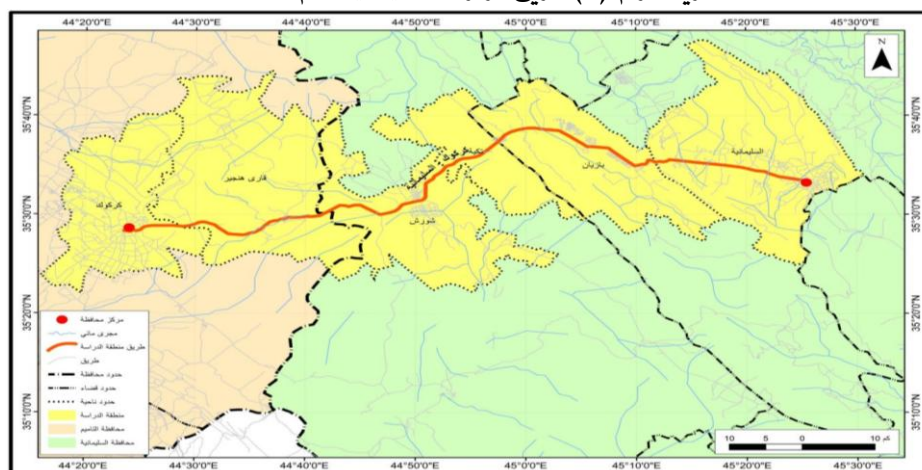
خامساً: منهجية البحث

اعتمد البحث على المنهج الإقليمي لدراسة العلاقات الرابطة بين المدينتين ولتحديد الانعطافات والمسافات والمنهج التحليلي الكمي باستخدام المؤشرات الجغرافية لقياس كفاءة طريق كركوك -سليمانية.

سادساً: حدود البحث

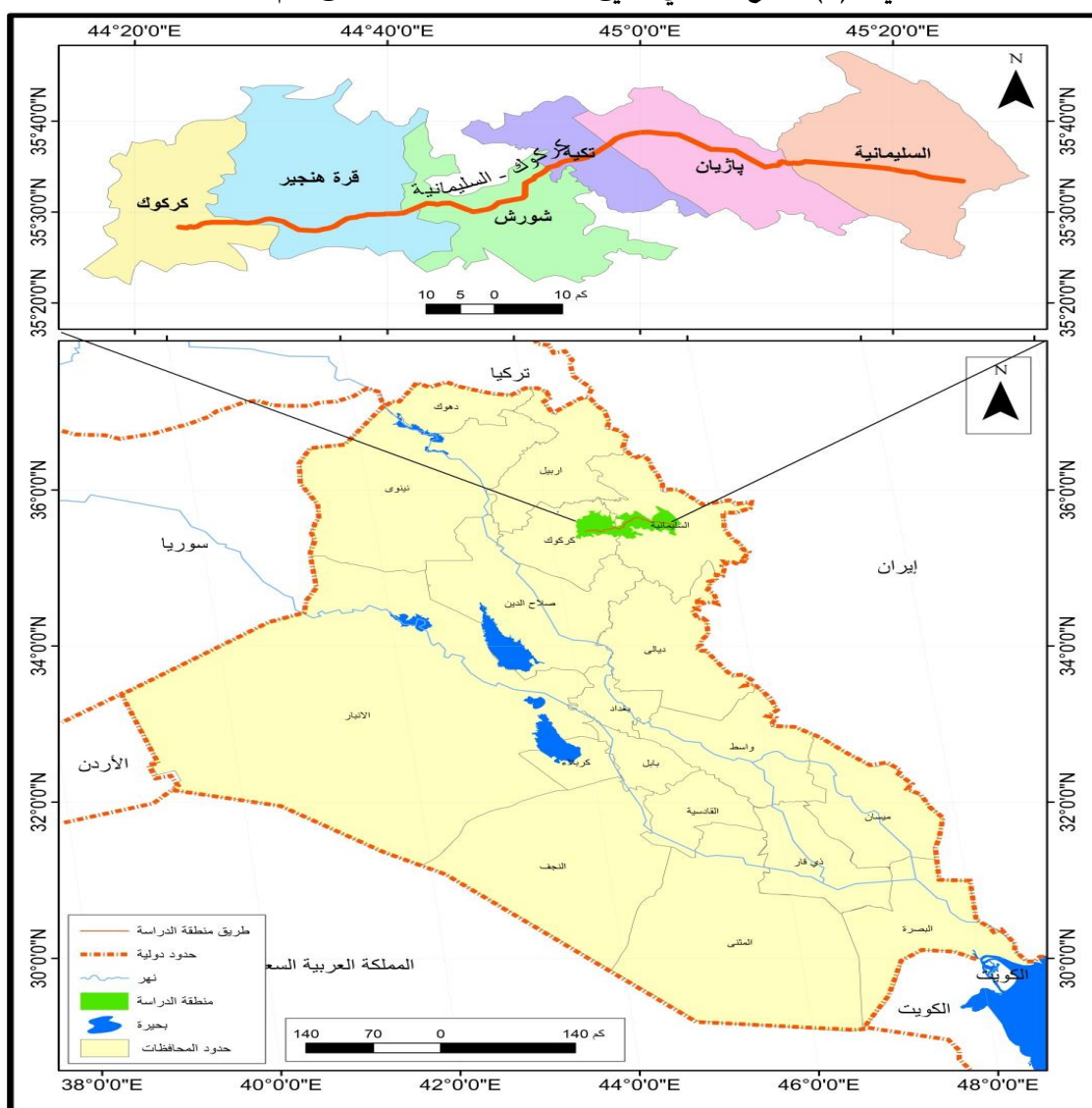
موقع منطقة الدراسة بالنسبة لدوائر العرض وخطوط الطول يقع الموقع الفلكي لمحافظة كركوك في شمال العراق، بين دائرتي عرض $32^{\circ} 24'$ و $34^{\circ} 44'$ شمالاً وخطي طول $23^{\circ} 34'$ و $44^{\circ} 22'$ شرقاً. أما السليمانية فتقع في الجزء الشمالي الشرقي من العراق والجنوبي الشرقي من المنطقة الجبلية بين دائرتي عرض 34.5° و 36.5° شمالاً، وخطي طول 44.5° و 46.5° شرقاً. أن موقع طريق (كركوك -سليمانية) يمتد بين دائرتي عرض 35.47° و 35.56° شمالاً، وخطي طول 44.39° و 45.43° شرقاً. الجزء الشمالي الشرقي من العراق ويقع تبعا لخطوط الطول ودوائر العرض فإن الطريق يقع بين المنطقة المحصورة بين حدود محافظة كركوك وصولاً لمحافظة السليمانية ينظر الخريطة رقم (1)

خريطة رقم (1) طريق كركوك- سلیمانیة لعام 2023



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Map.Gls.10.4

خريطة (2) الموقع الجغرافي لطريق كركوك - سلیمانیة من العراق لعام 2023



المصدر: اعتماداً على خريطة العراق الادارية, وزارة الموارد المائية, الهيئة العامة للمساحة, بمقياس 1:1000000 لعام 2022 باستخدام برنامج (Arc map 10.8)

جدول (1) الوحدات الإدارية وتوزيع السكان حسب البيئة على طريق كركوك - سلیمانیه لعام 2023

ت	الوحدة الإدارية	عدد سكان الحضر	% حضر	عدد سكان الريف	% ريف	مجموع السكان (حضر، ريف)	المساحة كم ²
1	م. ق كركوك	1230301	49.3	227945	46.7	1458246	3712.8
2	ناحية شوان	5654	0.2	9789	2.0	15443	30.17
3	قرية هنجير	18902	0.8	4332	0.9	23234	2428
4	جمجمال	178859	7.2	22021	4.5	200880	3733
5	تاسلوجة	15270	0.6	6798	1.4	22068	2381
6	بازيان	41815	1.7	7194	1.5	49009	21.81
7	ته كية	3341	0.1	8364	1.7	11705	2100
8	ناعجة لة ر	1812	0.1	1819	0.4	3631	868
9	سورداش	30773	1.2	6465	1.3	37238	1975
10	م. ق. سليمانیه	924806	37.0	180260	36.9	1105066	124419
	المجموع	2496340	100	488465	100	2984805	147742.8

1- وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، قسم الإحصاء السكاني، بيانات الحصر والترقيم لسنة 2023

2. وزارة الزراعة، مديرية زراعة كركوك، التخطيط والمتابعة، كركوك، 2018، (بيانات غير منشورة)

أولاً: التحليل الجغرافي لتقييم طريق كركوك - سليمانیه بمؤشرات الترابط والكثافة والاتصال السكاني باستخدام الأسلوب الكمي.

استخدام مقاييس الكثافة المكانية لشبكة الطرق من خلال التحليل الكمي لحركة مرور المركبات وقياس درجة الترابط بين التوزيع الجغرافي للسكان وحجم حركة المرور الرئيسية واستخراج كثافة المرور على الطريق باستخدام الأساليب الكمية لتقييم الخدمة التي يوفرها الطريق في ساعة الذروة والطاقة التصميمية لاستيعاب حجم الحركة المرورية ويعبر عنها بأطوال الطرق بالنسبة لوحدة المساحة. وتهدف دراسة كثافة حركة النقل ودورها في ربط مراكز الإنتاج ومناطق التسويق والاستهلاك أو بالنسبة لعدد السكان وتكون وفق المعادلة الرياضية الآتية:

لحساب المساحة التي يشغلها طريق كركوك - السلیمانیة طول الطريق بين كركوك والسلیمانیة يتراوح بين 98 كم إلى 128 كم حسب المسار المحدد وعرض الطريق حوالي 17.2 (الطريق ذا اتجاهين) كمتوسط قسم الطريق حسب عرضه الى 3 مقاطع.
ان متوسط طول الطريق 128 كم ومتوسط عرضه 17.2 أمتار فأن حاصل ضربهما يساوي 2201.6 كم² تقريباً لمساحة الطريق (إبراهيم ، 1994، صفحة 19).

كثافة الطريق بالنسبة الى المساحة = كم / 1000 كم²

$$\text{كثافة الطريق بالنسبة للمساحة} = \frac{\text{طول الطريق (كم)}}{\text{مساحة المنطقة (كم}^2\text{)}} \times 1000$$

$$\text{كثافة الطريق بالنسبة للمساحة} = \frac{128 \text{ (كم)}}{(9679 + 17023) \text{ (كم}^2\text{)}} \times 1000 = 4.793648 \text{ كم}^2$$

جدول (2) المساحة الكلية لطريق كركوك - سليمانبة مع محاوره

مقطع الطريق	الطول (كم)	الطول (متر)	العرض (متر)	المساحة (متر مربع)
كركوك - قره هنجير	24	24,000	17.2	412800
قره هنجير - جمجمال	32	32,000	17.2	550400
جمجمال - تاسلوجة	51	51,000	17.2	877200
تاسلوجة - السليمانية	21	21,000	17.2	361200
اجمالي طول الطريق	128 كم	128,000	17.2	2201600

المصدر: بالاعتماد على بيانات دائرة الطرق والجسور في محافظة كركوك لعام 2023

اذن كثافة الطريق = $4.7936 \text{ كم} / 2201.600 \text{ كم} = 2.17 \text{ كم}^2$

2- كثافة الطريق بالنسبة الى المساحة

ان كثافة الطريق بالنسبة للمساحة بلغت 2.17 كم^2 وهي كثافة مناسبة اذا ما قورنت بمتوسط الكثافة العالمي الذي يزيد عن 105 كم^2 طولي لكل 1000 كم^2 لذا يوجد ارتفاع في كثافة الطريق بالنسبة للمساحة بشكل عام وان الطريق يحاذي عدد من المجمعات السكنية التي ترتبط معه بشوارع ثانوية.

3- حصة الفرد من الطريق

يعد من المقاييس المهمة لتحديد مستوى التقدم الاقتصادي لأي مجموعة من السكان فاذا ما ارتفع نصيب الفرد من الطريق دل على تقدم مستوى الخدمات للأفراد بحسب المعادلة حصة الفرد من الطريق المتر تساوي مجموع طول الطريق على عدد السكان في 1000 (نسمة). (haggett, 1977, p. 118)

$(2277170/128) \times 1000 = 5.62$ م/نسمة لمحافظة السليمانية. اما لمحافظة كركوك $(2585868/128) \times 1000 = 4.95$ م/نسمة. تبين ان حصة الفرد من طريق كركوك -سليمانية بلغت 5.28 متر/ نسمة، وتعد كثافة مرتفعة بسبب تباين نوع الطرق في منطقة الدراسة والتي غالبا ما تكون معبدة مقارنة مع عدد السكان وأيضا سعة طول الطريق وانتشار القرى على جانبيه ذات الشوارع الريفية وقلة عدد السكان له دور في حصة الفرد من الطريق.

جدول(3) مجموع السكان والمساحة الكلية المخدومة للطريق

ت	الوحدة الادارية	مجموع السكان (ريف / حضر)	الكثافة السكانية شخص /كم	طول الطريق/كم	المساحة الكلية/كم ²	مساحة المنطقة المخدومة بالطريق /كم
1	م. ق كركوك	1458246	48.9	210	3718	20
2	ناحية ليلان	23327	0.8	20	2443	56.1
3	ناحية شوان	15443	0.5	37	4131	22.7
4	ناحية قره هنجير	23234	0.8	4.4	2428	27.1
5	قضاء جمجمال	200880	6.7	7.4	5921	24.8
6	ناحية تاسلوجة	22068	0.7	4.5	2381	3.9
7	ناحية بازيان	49009	1.6	194	1219	20
8	سناكو	32489	1.1	021	1811	2.8
9	قادر كرم	2469	0.1	56.1	606	5.8
10	ته كية	11705	0.4	22.7	834	4.7
11	ناعجة لة ر	3631	0.1	27.1	812	7.11
12	سورداش	37238	1.2	24.8	884	4.3
13	م. ق. سليمانبة	1105066	37	128	1559	27.67

1- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، بيانات سكانية . إحصاءات النقل والمرور ، المجموعة السنوية لعام 2023 ،

2- حكومة اقليم كردستان ،وزارة التخطيط ،مديرية احصاء محافظة السليمانية، قسم نظم المعلومات الجغرافية.2023.

ثانياً: تحليل الخصائص الاقتصادية لمؤشرات قياس درجة الارتباط

ولقياس سهولة الوصول والاتصال بين مراكز الاقضية والنواحي والقرى المجاورة لها وفقاً لعدد الكيلو مترات التي تفصل بينها، فضلاً عن قياس درجة الترابط بين عقد الشبكة تحسب وفق الصيغة الرياضية الآتية:

1- مؤشر ألفا :

يعد من المقاييس الهامة لقياس درجة ترابط الشبكات وخاصة المعقدة، ويقاس هذا المؤشر العلاقة بين عدد المسارات الأساسية (الطرق المغلقة) وأقصى عدد لها وفق الصيغة التالية:

$$\text{مؤشر ألفا} = \text{عدد الوصلات} - \text{عدد العقد} / (\text{عدد العقد} - 5)^2$$

$$\text{مؤشر ألفا (a)} = 56 - 45 = 11 / (5 - 5)^2$$

$$\text{مؤشر ألفا (a)} = 11 / 12 = 0.9167$$

من خلال تطبيق مؤشر ألفا ان قيمته (0.9167) تدل على ان الشبكة شبه معدومة وان ترابط الطريق بشبكة الطرق غير جيد يمكن التعبير عن الرقم المستخرج بالنسبة المئوية (5%) لاحتواء الطريق على طرق (عيد، 2013، صفحة 16) حلقية جانبية لان قيمة المؤشر اقل من الصفر وهذا يوضح ان درجة الترابط وفق مؤشر ألفا اقل منها باستخدام المؤشرين السابقين بيتا وجاما ويعود ذلك الى الاختلاف في طريقة الحساب، يدل ذلك الى ان الطريق يحتاج الى عدد من الوصلات المباشرة بين بعض لرفع كفاءة الطريق. (عيد، 2013، صفحة 16).

2- مؤشر بيتا:

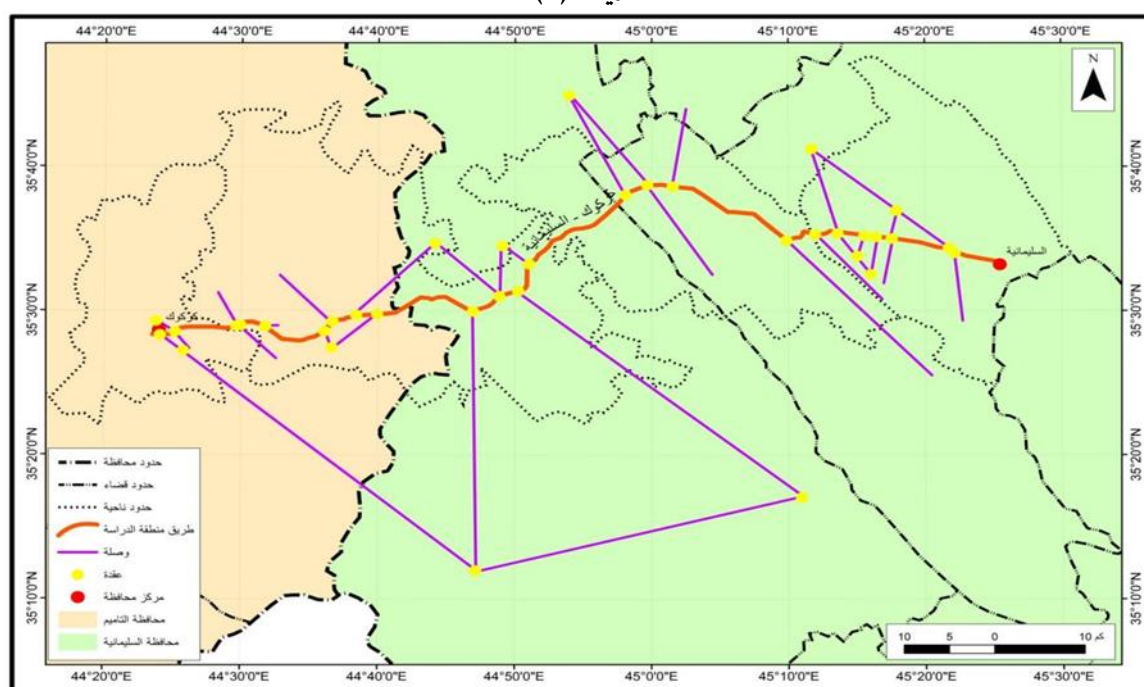
وهو من أبسط المقاييس المستخدمة لقياس درجة ترابط الشبكات اذ تتراوح قيمة المؤشر بين (صفر والواحد الصحيح)، ويعني الصفر شبكة معدومة أي أن الشبكة تتكون من عقد وليس لها وصلات، أما الواحد صحيح فيعني وجود ترابط تام في الشبكة، أما إذا زادت قيمة المؤشر عن 1 صحيح دل على وجود أكثر من شبكة متكاملة ولتبين عدد العقد والوصلات ينظر الخريطة (3).

$$\text{مؤشر بيتا} = \text{عدد الوصلات} / \text{عدد العقد}$$

$$\text{مؤشر بيتا} = 56 / 45 = 1.2444$$

وعند تطبيق المعادلة أعلاه بلغت قيمة مؤشر بيتا (1.2444) والذي يدل على عدم ترابط شبكة الطرق بشكل جيد مع طريق كركوك - سلیمانية ولان الطريق بري يفتر الى ارتباطه بشبكة طرق بسبب مساره المحدد لذا سوف نقوم بتطبيق مؤشر جاما.

خريطة (3)



3- مؤشر جاما :

يعد من المقاييس الجيدة المستخدمة في قياس درجة الترابط، ويأخذ بعين الاعتبار عدد الوصلات الممكن وجودها في الشبكة، يصف هذا المؤشر ترابط الشبكة رقمياً، وتتراوح قيمة المؤشر من صفر في حالة عدم وجود ترابط بين العقد، أي تكون الشبكة عديمة الترابط إلى واحد صحيح عندما تكون الشبكة كاملة الترابط. ويحسب وفق الصيغة التالية:

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

$$\text{مؤشر جاما : } G = \frac{3(56-2)}{45} = \frac{168}{45} = 0.3$$

بتطبيق القانون أعلاه لمؤشر جاما تبين ان قيمة المؤشر اقل من الواحد الصحيح بسبب كثرة التقاطعات للطرق الريفية الرابطة بطريق منطقة الدراسة وهذا يعود بفعل التخطيط الأساس لشبكة الطرق البرية لمحافظة العراق الشبكة مترابطة مع المراكز التجارية والأنشطة الاقتصادية المرتبطة بحركة النقل على طريق منطقة الدراسة (أبو راضي، 1989، صفحة 327).

4- مؤشر آيتا:

من خلال هذا المؤشر يمكن التوصل إلى مدى انتشار الطريق أو امتداد الشبكة من خلال أطوال الوصلة الواحدة في الشبكة، وعند تطبيق هذا الأسلوب على طريق منطقة الدراسة من خلال الطريقة الرياضية (الخزامي، 2000، صفحة 380):

$$\text{مؤشر آيتا} = \text{مجموع أطوال الطرق في الشبكة} / \text{عدد الطرق (الوصلات)}$$

$$\text{مؤشر آيتا} = 45/128 = 2.84$$

قد تبين أن مؤشر آيتا قد سجل (2.84 كم/ الوصلة)، وهذا يدل إلى أن أطوال الوصلات في منطقة الدراسة جيدة، اعطى تصوراً واضحاً للتقارب المكاني على طريق كركوك- سليمانية.

ثالثاً: تحليل المؤشرات الاقتصادية لطريق كركوك - سليمانية

لدراسة مقدار حركة التفاعل المكاني وكثافة النقل القائمة والمحتملة بين مركز المدن والوحدات الادارية ضمن الحدود المكانية لطريق منطقة الدراسة، لذلك لابد من تقييم مدى كفاءة شبكة الطرق المحاذية لطريق منطقة الدراسة والاعتماد على المعايير الاحصائية وتوضيح علاقة حركة النقل والعقد والوصلات التي يتألف منها طريق منطقة الدراسة وهي كالآتي:

1 -تحليل مؤشر الانعطاف

يستخدم هذا المؤشر في تقييم نتائج إضافة أو حذف وصلات في شبكات نقل معينة، أو لتقييم درجة إحلال وسائل نقل جديدة محل أخرى قديمة ان الطريق هو الممر الذي يجمع بين مركز او اكثر ضمن اطار الاقليم الواحد او خارجه وان هذه الممرات او الطرق تتعد عن الخط المستقيم، وذلك بسبب تأثرها إما بالعوامل الطبيعية أو البشرية أو السياسية أو الاقتصادية، لكنها لا تمثل عائقاً في بناء الطرق ومن الممكن التغلب على الانعطاف بتسوية الطرق وهذا ما يمنعها من تحقيق الطريق الاقصر الذي يعد الأفضل غالباً (haggett, 1977, p. 65).

إن حساب مدى استقامة الطريق يُعد من أساليب تحديد كفاءته في الربط بين الوحدات الادارية، وفي العموم تنعطف الطرق إما إيجابياً نحو الموقع الاقتصادي أو السكاني في المنطقة، او سلباً للابتعاد عن المعوقات الطبيعية كالجبال العالية او الوديان السحيقة او المسطحات المائية إذ تتراوح قيم هذا الدليل ما بين (1-99%). (مقالات متفرقة عن طريق كركوك - سليمانية 4، دون سنة).

$$\text{مؤشر الانعطاف} = \frac{\text{طول الطريق الفعلي}}{\text{طول الطريق بخط مستقيم}} \times 100$$

$$\text{مؤشر الانعطاف} = \frac{128}{102.25} \times 100 = 125.18$$

أما إذا زاد الرقم عن 100% فهذا يدل على وجود انعطافات او منحنيات كبيرة في الطريق وبالتالي اقل كفاءة بالشبكة. ومن خلال تطبيق المعادلة تبين ان الطريق ذو كفاءة متوسطة إذ سجل مؤشر الانعطاف (125.18%) وهي نسبة تقع بين 125-137%، مهما قصر طول الطريق الحقيقي، إلا أنه لا يقل في أي حال من الأحوال عن الطريق المستقيم، ولكن من الممكن أن يتساوى أطوال الطرق المستقيمة، فكلما اقترب الدليل أو المؤشر (100%) كان هذا دليلاً على أنه أقرب.

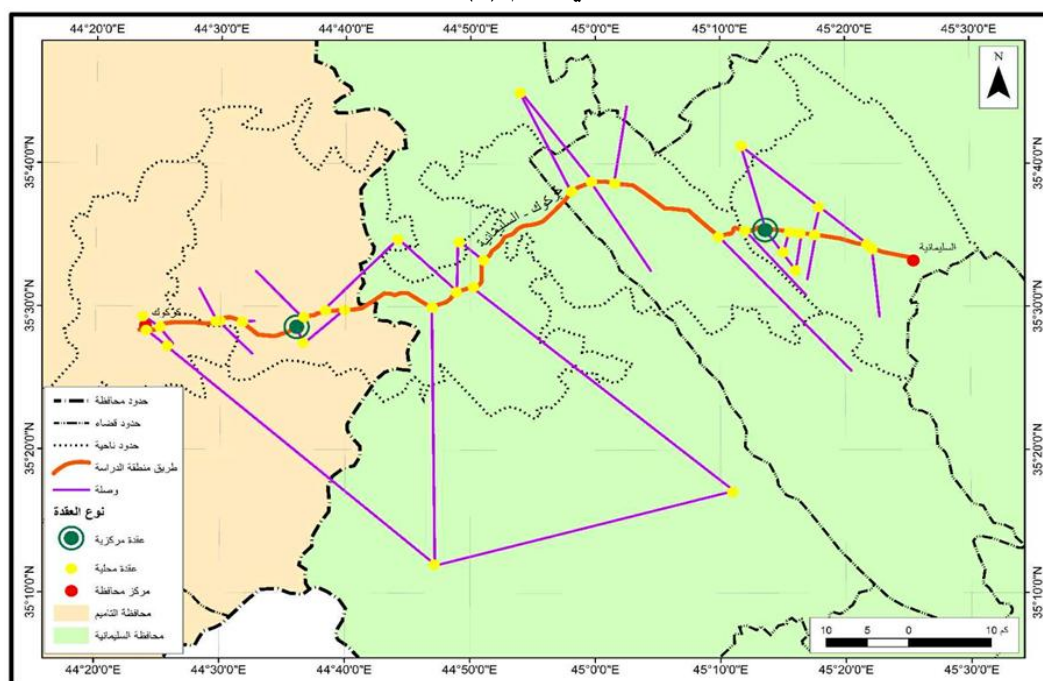
3-2-5 الانعطاف الإيجابي والسلبي

للتخفيض من تكاليف النقل لابد ان يتناسب وزن الحمولة والزمن المستغرق للوصول تناسباً طردياً في حالة وجود طرق ذات زخم وكثافة مرورية عالية، مع بطء حركة المركبة، يرتفع الزمن المستغرق لبلوغ الهدف، وهذا يسهم في رفع أجور النقل مما يزيد الكلفة الاجمالية ومن ثمَّ يقلل من عائدات الأرباح الاقتصادية. بينما تتناسب تناسباً عكسياً مع وجود طرق سريعة ذات كثافة مرورية واطئة، مما يسهل وصول البضاعة بالوقت المناسب، ومن ثمَّ تنخفض أجور النقل ويسهم في رفع نسبة الأرباح (كاظم، 2015، صفحة 47). لذلك دور الانعطاف الإيجابي يهدف إلى ربط أكبر عدد من المستوطنات، مثل طريق كركوك - قره هنجير يحدث لتجنب العوائق الطبيعية، مثل طريق بازيان - تاسلوجة.

2- الانعطاف الإيجابي

هو انعطاف الطريق عن مساره المستقيم يمينا ويساراً للمرور بأكبر عدد من الوحدات العمرانية وربطها ببعضها من اجل جمع اكبر قدر من الحركة النقلية، على طريق كركوك - سليمان وعلی سبيل المثال لا الحصر طريق كركوك - ناحية قره هنجير وطريق كركوك - تاسلوجة- سليمان، احياناً يكون الانعطاف مقصود وذلك لخدمة واستكشاف مناطق ربما قد تكون نائية او شبه نائية وحياناً لإحياء مناطق جديدة او قد تكون معالجة او مرو مثل الانفاق وطول السلسلة واشتراكها مع دول مجاورة. كما في الخريطة

خريطة رقم (4)



المصدر : قاعدة بيانات جغرافية لطريق منطقة الدراسة ببرنامج gis arc map.10

2- الانعطاف السلبي

هو الانعطاف غير المبرر لمسار الطريق عن اقصر مسافة او نسب اتجاه بين نقطتين (او عقدتين) في شبكة النقل انعطاف الطريق في امتداده يمينا ويساراً أيضاً (الخير، 1990، صفحة 494)، تجنباً للعوائق الطبيعية التي قد تعترضه كالمرتفعات والوديان والانهار التي تشكل عقبة أمام انشاء ومد شبكة الطرق ومن ثم يؤدي ذلك إلى زيادة طول الطريق وتكاليف الإنشاء، وعلى سبيل المثال لا الحصر طريق تاسلوجة - بازيان وتجدر الإشارة إلى أن هذا الدليل لا يقل عن 100% إذ يمكن تصنيف درجة كفاءة شبكة الطرق وفقاً للمقاييس الآتية (Davis, 1977, pp. 47-50):

- 1- طرق ذات كفاءة عالية يتراوح مؤشر الانعطاف بين 100-124%
- 2- طرق ذات كثافة متوسطة يتراوح مؤشر الانعطاف بين 125-137%
- 3- طرق ذات كفاءة قليلة يتراوح مؤشر الانعطاف بين 138-150%
- 4- طرق ذات كفاءة قليلة جداً يعد مؤشر الانعطاف أكثر من 150% (السماك، 2011، الصفحات 65-66).

أن قرينة انعطاف شبكة طرق السيارات ضمن طريق كركوك - سليمانية بلغت 125.18% مما يدل على أن الطريق ومقترباته من شبكة الطرق المرتبطة به ذات كفاءة قليلة جداً ، وهذا يعود إلى طبيعة تضاريس المنطقة وخاصة المرتفعات الجبلية وانعكاسها على امتدادات طرق النقل بالسيارات مما جعل الطرق تميل إلى الانعطاف والابتعاد عن الاستقامة أن قرينة انعطاف شبكة طرق السيارات ضمن طريق كركوك - سليمانية بلغت نحو 125.18% مما يدل على أن الطريق فيه انحراف بنسبة 12.59% يظهر بوضوح عندما يتجه الطريق من كركوك -قره هنجير جنوب شرق بدلا من الاتجاه نحو السليمانية بسبب عبور الطريق ضمن أراضي زراعية ووديان وبين جمجمال وتاسلوحة تضاريس جبلية تؤثر في زمن الرحلة واستهلاك الوقود وضغط على البنى التحتية ووقوع الحوادث في مناطق الانعطاف الحاد.

مؤشر إمكانية الوصول والاتصال لحركة النقل البري على طريق الدراسة

يهدف الأخذ بهذا المعيار إلى إدخال أهمية وتقل نقاط الحركة (العقد) إلى جانب عامل المسافة لقياس مدى إمكانية وسهولة الاتصال (Bruinsma & Rietveld, 1993, p. 1) Accessibility

فيما بينهما ويستند على أعداد السكان نقاط الحركة (العقد) لإظهار ثقلها وبالتالي أهميتها في نقل كافة متطلبات الإنتاج والسلع والمنتجات النهائية للسكان وبأقل كلفة وزمن ممكنين وخاصة أن حجم السكان يعد من العوامل المحددة لكل من حجم السوق، وتعدد الأنشطة الاقتصادية مجال نفوذ الخدمات الحضرية لاسيما وأن طريق منطقة الدراسة ذا نشاط اقتصادي بري.

إمكانية الوصول بالاعتماد على حجم السكان واحتياجاتهم من وسائل النقل.

أن مؤشر إمكانية الوصول والاتصال يمكن الاعتماد عليه طبقاً لمؤشر حجم السكان لكل عقدة نقل ولا شك فيه أن لحجم السكان أثر كبير في تحديد أكثر العقد واقلها اتصالاً في شبكة السيارات بمنطقة الدراسة وزيادة حجم الحركة المرورية وهذا ما أكد عليها (ادرسون)، كلما زاد حجم سكان المدن كلما زادت احتمالية الوصول إليها، والعكس بالعكس، وقد اعتمدت الدراسة الربط بين المتغيرين إذ يتم ترتيب عدد السكان في منطقة الدراسة ترتيباً تنازلياً فالعقد النقلية ذات الحجم السكاني الأكبر تمثل أكثر العقد اتصالاً بطريق كركوك -سليمانية. بسبب أن الثقل السكاني يعد عاملاً مهماً في تركيز العديد من الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والخدمية والإدارية، اعتمدت الدراسة على حجم السكان بحيث تكون المدينة الأولى هي الأكبر حجماً والمدينة الأخيرة تكون أصغر حجماً، فمن خلال تحليل مصفوفة إمكانية الوصول طبقاً لعدد السكان تبين أن مركز قضاء كركوك هو الأكثر سكاناً لذا حصل على المرتبة الأولى بنسبة (1037928) نسمة في الترابط والاتصال بالنسبة لعدد السكان وحصل قضاء جمجمال المرتبة الثانية طبقاً لعدد السكان بنسبة (59928) حضر وريف (التخطيط، 2023) وحصل على المرتبة الثالثة ناحية قره هنجير بنسبة (3122)، وعلى المرتبة الرابعة ناحية تاسلوحة التي تقع على الطريق الرابط بين كركوك وسليمانية حيث بلغت نسبة عدد السكان (7534) نسمة من إجمالي سكان منطقة الدراسة كما في الجدول (4).

جدول (4) مؤشر إمكانية الوصول طبقاً لعدد سكان منطقة الدراسة 2023

المرتبة	عدد السكان	المدن
1	1037928	مركز قضاء كركوك
4	3122	قره هنجير
2	59928	جمجمال
3	7534	تاسلوحة

المصدر: بالاعتماد على وزارة التخطيط الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية إحصاء كركوك، 2023

مؤشر إمكانية الوصول والاتصال طبقاً لعدد الوصلات

لحساب مؤشر إمكانية الوصول والاتصال طبقاً على مؤشر عدد الوصلات التي تربط العقد الموزعة على شبكة طرق السيارات ضمن منطقة الدراسة بشكل مباشر وغير مباشر فقد جاءت نتيجة إمكانية الوصول على العقد التي ترتبط ببعضها البعض بشكل مباشر من خلال الوصلات على النحو الآتي مصفوفة (Haggett & Chorley, 1969, pp. 35-37) مركز قضاء كركوك بالمرتبة الأولى طبقاً لعدد الوصلات المباشرة التي بلغت نحو 4 وصلات بالمقارنة مع العقد الأخرى على طريق الدراسة، لأنها أكثر

العقد اتصالاً ويعود ذلك الى الموقع الجغرافي المميز له ضمن طرق النقل البري بالسيارات وجاءت مدينة جمجمال بالمرتبة الثانية من جهة عدد الوصلات التي بلغت نحو 5 وصلات أما مدينة تاسلوكة كانت المرتبة الثالثة من حيث عدد الوصلات والتي شكلت نحو 10 وصلات ومدينة قره هنجير كانت الأخيرة والتي شكلت 12 وصلة بالمقارنة مع العقد ضمن الطريق.

جدول (5) مصفوفة إمكانية الوصول بين عقد شبكة الطرق بالسيارات المرتبطة بطريق كركوك - سليمانبة طبقاً لعدد الوصلات

لعام 2023

الرتبة	المدن	مركز قضاء كركوك	قره هنجير	جمجمال	تاسلوكة	المجموع
1	مركز قضاء كركوك	0				
4	قره هنجير	12	0			
2	جمجمال	5	13	0		
3	تاسلوكة	10	14	6	0	
-	المجموع	27	27	6	0	60

المصدر: الباحثة بالاعتماد على خريطة (3)

مؤشر إمكانية الوصول والاتصال طبقاً للمسافة الفعلية.

من أجل إكمال حساب مؤشر إمكانية الوصول والاتصال بين العقد المنتشرة مكانياً ضمن طريق كركوك - سليمانبة ، يتم استخدام هذا المؤشر الحساب درجة إمكانية الوصول من خلال معرفة حجم المسافة الفعلية بين العقد التي تتكون منها شبكة طرق السيارات ، إذ أنه كلما كانت قيمة المسافة البعد المكاني بين عقد النقل أصغر ينعكس ذلك في تحقيق أعلى إمكانية وصول واتصال مكاني ، لذلك كلما كانت المسافة أقصر زادت المرتبة التي تحصل عليها العقدة والعكس صحيح ، ووفقاً لمقدار المسافة الفعلية التي حظيت بها جميع العقد في طريق منطقة الدراسة والبالغة نحو 128 كم ، نلاحظ أن مركز قضاء كركوك هو الأقل مسافة بواقع 36.8 كم لذا حصل على المرتبة الأولى، في حين جاء قضاء جمجمال بالمرتبة الثانية فقد بلغت المسافة الفعلية له نحو 57 كم ، وتراجع مركز مدينة تاسلوكة إلى المرتبة الثالثة بمسافة تقدر بنحو 65.8 كم والتي تمثل أقل العقد اتصالاً في القضاء بحسب مؤشر المسافة الفعلية، يرجع ذلك إلى أثر المرتكزات الطبيعية والبشرية على حجم المسافة بين العقد النقلية فيها وهذا ما يتسبب بزيادة تكاليف النقل والمدة الزمنية المخصصة للوصول إلى العقد النقلية ، والجدير بالذكر بأنه يمكن استبدال المسافة الفعلية بالوقت لأنه أكثر أهمية في تحديد أعلى إمكانية للوصول وذلك بسبب اختلاف الطرق من حيث أنواعها وأطوالها وانعطافاتها.

جدول (6) مصفوفة للمسافة الفعلية بين المناطق المرتبطة بطريق كركوك - سليمانبة

من / الى	كركوك	قره هنجير	جمجمال	تاسلوكة / السليمانية
كركوك	0			
قره هنجير	26	0		
جمجمال	41 كم	65 كم	0	
تاسلوكة / السليمانية	110.9	136 كم	54 كم	0

المصدر: باستخدام خرائط . Google Maps كمرجع لتقدير المسافة الفعلية عبر الموقع ادناه

https://www.distancefromto.net/city-jam-jamal-iq?utm_source=chatgpt.com

كركوك - جمجمال تبعد 41 كم ، جمجمال - سليمانبة (عن طريق تاسلوكة) تبعد 54 كم ، كركوك - قره هنجير 26 كم، قره هنجير - جمجمال تم حسابها كفارق مزج المسارات قره هنجير - كركوك 26 كم) + كركوك - جمجمال 41 كم = 65 كم ، قره هنجير - السليمانية 26 كم + 111 كم = 136 كم تقريباً.

مؤشر تباين الاتصال والحركة*

قياس امتداد وعرض شبكة الطرق وعن طريق حساب الحد الأدنى من الوصلات المطلوبة لربط عقدتين تفصل بينهما أكبر مسافة على الشبكة وطوبوغرافياً فالمسافة هي المقاسة بعدد الوصلات في المسار بين عقد (السماك، 2011، صفحة 74).

ومن الطبيعي أن يزداد طول قطر الشبكة بشكل عام مع زيادة حجم الشبكة ، على الرغم من أن الزيادة في الوصلات المترابطة تؤدي إلى انخفاض في طول قطر الشبكة بسبب ثبات عدد الوصلات ، وبهذا يمكن حساب مؤشر تباين الاتصال والحركة الذي يمثل حاصل قسمة مجموع مربع الانحراف على عدد العقد المنتشرة فيضمن طريق كركوك - سليمانبة وبلغ عدد العقد المتصلة بشكل مباشر نحو 56 عقدة وأن متوسط الاتصال يوضح بأن عدد العقد المنتشرة على طول شبكة طرق السيارات في القضاء بلغ نحو 20 مما انعكس ذلك على مجموع مربع الانحراف المتوسط البالغ 1.23 لشبكة طرق السيارات.

نموذج التفاعل المكاني لحركة النقل بين طريق الدراسة والمناطق المرتبطة به.

النموذج Model هو دراسة حالة الواقع للظواهر الجغرافية بطريق مبسطة تتميز بالمثالية من جانب، وعمق بعض السمات البارزة لهذا الواقع ببعديه المكاني والزمني، التي تتطلب الحصول على نفس النتائج، إذ ما توافرت نفس المدخلات الرقمية والمنطقية، والنمذجة المكانية Spatial Model تعطي الأولوية لاستخدام النماذج الرياضية لسياقات البحث الجغرافي كذلك تستخدم التقنيات الحديثة متمثلة بالمعلومات وبرامج الحاسوب على نطاق واسع في بناء النماذج المكانية في تحديد متوسط حجم الحركة المرورية للوسائط النقلية وحجم كثافة النقل الرحلات للركاب وتنوعها والبضائع عبر مسار الطريق باعتماد مؤشرات نموذج الجاذبية. (قريه، د. ت، صفحة 21).

نموذج (الجاذبية) التفاعل والحركة

يتخذ التفاعل المكاني صور متعددة مثل حركة السلع أو عدد الرحلات أو كمية السلع أو انسيابية الحركة المرورية أو الهجرات السكانية ورحلات التسوق بين المدن والاقاليم لذلك استعار الجغرافيون هذا النموذج من قانون نيوتن للجاذبية (السماك، 2011، الصفحات 76-77)، الذي ينص على أن قوة التفاعل/ الجذب بين أي مدينتين يتناسب طردياً مع حجم سكان المدينتين ويتناسب عكسياً مع مربع المسافة بين المدينتين ، ويعتمد نموذج الجاذبية على دراسة عاملين أساسيين وهما كل من حجم السكان والمسافة ، إذ يحدد هذان العاملان حجم الحركة (التفاعل بين المدينتين نجد أن أكثرهما سكاناً أقواهما تفاعلاً ، بينما نجد أبعدهما مسافة أقلها تفاعلاً ويتخذ نموذج الجاذبية الصيغة الرياضية الآتية: (Sheppard, 1986, p. 102).

التفاعل وحركة النقل ت أ ب = ح¹ × ح² / ف حيث أن :

ت أ ب = قوة التفاعل بين المنشأ والمقصد ب مقاسة بعدد الرحلات بين المدن

ثا = تسمى ثابت المسافة والغرض منه اضافته الى صيغة النموذج لتحقيق نوع من التوازن بين حجم الحركة الفعلية ، والمتوقعة.

ح¹ = عدد سكان المدينة الأولى.

ح² = عدد سكان المدينة الثانية.

ف = المسافة بين المدينتين

وبتطبيق هذا المعادلة على طريق كركوك - سليمانبة يتضح بأن التفاعل بين مركز قضاء كركوك وقضاء جم جمال اكثر من التفاعل بين مدينة قره هنجير وتاسلوجة ، مع افتراض ثبات باقي المتغيرات ، بين مراكز المدن الثلاثة على النحو الاتي أن نموذج حجم التفاعل والحركة بين مركز قضاء كركوك وسليمانية بلغ قرابة 58,383 ألف نسمة في حين أن متوسط حجم حركة سيارات نقل الركاب بين المدينتين بلغت نحو 6.789 ألف سيارة وحجم حركة الركاب بلغت نحو 7,004 ألف راكب.

هذا يشير إلى أن حجم نموذج التفاعل أعلى من متوسط حجم الحركة المرورية ما بين المحافظتين في حين بلغ حجم الاتصال بين مركز قضاء كركوك - مركز قضاء سليمانبة 43.538 ألف نسمة وبلغ متوسط حركة السيارات الخاصة بنقل الركاب 613.4 ألف سيارة استطاعت نقل نحو 1439 ألف راكب، ما يدل ذلك على أن حجم النموذج أكثر من متوسط حجم الحركة المرورية وكذلك الحال

* مؤشر تباين الاتصال والحركة =(طول الشبكة / طول القطر)

بالنسبة لحجم التفاعل ما بين مدينتي قره هنجير - وقضاء جمجمال بلغ قرابة 515.5 ألف نسمة وهو أقل من متوسط حجم الحركة المرورية.

جدول (7) نتائج نموذج التفاعل والحركة على طريق كركوك - سليمانبة لعام 2023

المدن	متغير حجم السكان	متغير المساحة بين المدن / كم	حجم التفاعل والحركة
مركز قضاء كركوك	1037928	مركز قضاء كركوك - قره هنجير	27 كم
قضاء جم جمال	99285	مركز قضاء كركوك - جمجمال	48 كم
ناحية تاسلوكة	7534	جم جمال - تاسلوكة	47 كم

1 - حكومة إقليم كردستان العراق، وزارة التخطيط، الهيئة العامة للإحصاء، مديرية إحصاء كركوك، قسم الإحصاء السكاني، بيانات غير منشورة 2023

أن نموذج الجاذبية وتعديلاته المختلفة تمثل طريقة مفيدة يمكن استخدامها لدراسة العديد من أنماط التفاعل المكاني، مثل حركة الركاب والبضائع وعدد الرحلات وما إلى ذلك، يتميز بأنه أسلوب بسيط للتنبؤ بالحركة المكانية، لكنه لا يستطيع تفسير هذه الحركة بالكامل، لأنه يقتصر على وضع افتراضات رياضية مناسبة تصلح فقط كأساس للنقاش النظري. (سعيد، 2007، صفحة 69).

وخلاصة القول إنه من الضروري تحديد خصائص الحركة داخل المدينة لفهم مشاكلها المرورية، كما أنها ذات أهمية استراتيجية للجغرافي ومخططي النقل لأنها تساعد في صياغة الحلول لها.

قانون جاذبية التجارة بالتجزئة:

يمثل هذا القانون نظرية التفاعل ويسمى أحياناً بقانون (ريلى) في جاذبية التجارة بالتجزئة ويتم قياس حجم التفاعل الاقتصادي بين المدن والذي يتخذ من حجم تجارة التجزئة متغير لقياس مقدار التفاعل الاقتصادي بين المدن وذلك باستخدام المعادلة التالية (السمك، 2011، صفحة 79):

$$\frac{\left(\frac{\text{المسافة بين ب، ج}}{\text{المسافة بين أ، ب}} \right)^2}{\left(\frac{\text{عدد سكان أ}}{\text{عدد سكان ج}} \right)} = \frac{\left(\frac{\text{حجم العلاقة التجارية بين ب، ج}}{\text{حجم العلاقة التجارية بين ب، ج}} \right)}{\left(\frac{\text{حجم العلاقة التجارية بين ب، ج}}{\text{حجم العلاقة التجارية بين ب، ج}} \right)}$$

يتضح من خلال تحليل الجدول أن حجم العلاقة التجارية بين مركز قضاء كركوك وقره هنجير تمثل ثلاثة أمثال حركة العلاقة التجارية بين كركوك وجمجمال وتاسلوكة حيث بلغ متوسط حجم حركة سيارات نقل السلع والبضائع بين المحافظتين 112.3 ألف سيارة من إجمالي متوسط حجم حركة سيارات الحمل في مركز قضاء كركوك، ومتوسط حجم حركة البضائع المنقولة بلغ نحو 1.036 ألف طن، وأن متوسط حركة سيارات الحمل بلغ 129.6 ألف سيارة، ومتوسط حجم حركة البضائع المنقولة بلغت نحو 1.278 ألف طن من إجمالي متوسط حجم الحركة المرورية.

جدول(8) نتائج نموذج الجاذبية للتجارة بالتجزئة بين المناطق الرابطة بين كركوك - سليمانبة 2023

المدن	متغير حجم السكان	متغير المساحة بين المدن / كم	حجم التفاعل والحركة
مركز قضاء كركوك	1037928	مركز قضاء كركوك - قره هنجير	27 كم
قضاء جم جمال	99285	مركز قضاء كركوك - جمجمال	48 كم
ناحية تاسلوكة	7534	جم جمال - تاسلوكة	47 كم

المصدر: بالاعتماد على

1- حكومة إقليم كردستان العراق، وزارة الأعمار والاسكان، مديرية الطرق والجسور في محافظة السليمانية قسم التخطيط، بيانات غير منشورة، 2020

نظرية التعادل عند نقطة الانقطاع :

ان نظرية التفاعل هي حجم العلاقات الاقتصادية بين المدن (الحداد، 2006، صفحة 87)، دون الرجوع إلى حدود المراكز التجارية لهذه المدن إلا أن نظرية التعادل تعد بمثابة تعديل لنظرية التفاعل، وهذا التقليل يهدف إلى تحديد الموقع الذي يفصل بين المناطق التجارية حول مدينتين مختلفتين في حجم سكانها ثم تمثل نقطة القطع التي نحصل عليها من خلال تطبيق هذه المعادلة الحدودية التي تتساوى عندها قوة الجذب بين مدينتين متنافستين، من خلال استعمال المعادلة الآتية:

$$\frac{س ك}{س ص} + 1 = \frac{ف}{\text{بعد نقطة الانقطاع عن المراكز التجارية}}$$

حيث ان:

ف = المسافة بين المراكز التجارية

س ك = عدد سكان المدينة الكبيرة

س ص = عدد سكان المدينة الصغيرة

جدول (9) نتائج نموذج التعادل عند الانقطاع لحركة النقل بين مركز قضاء كركوك - السليمانية 2023.

المدن	متغير حجم السكان	متغير المساحة بين المدن / كم	نقطة الانقطاع
مركز قضاء كركوك	1037928	مركز قضاء كركوك - قره هنجير 27 كم	4.8
السليمانية	2396206	مركز قضاء كركوك - سليمانية 117.5 كم	50.6

المصدر: بالاعتماد على

1- حكومة إقليم كردستان العراق ، وزارة الأعمار والاسكان ، مديرية الطرق والجسور في محافظة السليمانية قسم التخطيط ، بيانات غير منشورة ، 2020

وبناءً على هذه المعادلة تمتد الحركة الاقتصادية بين كركوك والسليمانية ما يقارب 50 كم في حين تتوسع المنطقة التجارية لكركوك 4.8 باتجاه الشرق باتجاه سليمانية في حين تكون المنطقة التجارية لسليمانية 50.6 كم تقريباً.

الاستنتاجات

1/ أن طريق منطقة الدراسة يلعب دوراً محورياً في دعم منظومة النقل البري، وذلك نتيجة لنشأته ضمن مراحل تخطيطية مدروسة، مما أسهم في تصنيفه كطريق رئيس ضمن شبكة الطرق، ويعكس أهميته في الربط والاتصال بين مدينتي كركوك والسليمانية.

2/ تبين أن قيمة مؤشر بيتا (0.8) أقل من الواحد الصحيح، مما يدل على ضعف الترابط على طريق كركوك - سليمانية و مؤشر ألفا (0.05) يشير الى شبه انعدام الترابط المحلي، ما يشير إلى ضرورة إضافة وصلات حلقيّة جانبية تزيد من كفاءة الطريق. كما أن مؤشر ايتا (2.6 كم) يشير إلى أن متوسط طول الوصلات كبير نسبياً، لذا، يحتاج الطريق إلى زيادة عدد الوصلات لتحسين الترابط بين العقد، لأن الترابط غير الكافي يؤثر سلباً على حركة النقل وكفاءة الربط

3/ بلغ مؤشر الانعطاف (معامل الطريق) في محافظتي كركوك الى السليمانية حوالي 110.6% أي أن المجموع الكلي لاطوال الطرق الفعلية طريق كركوك - ليلان نسبة الانعطاف بلغت 2.8%، مما يشير إلى كفاءة عالية وقرب الطول الفعلي من الطول بخط مستقيم، الأمر الذي يفسر ارتفاع حركة النقل عليه (5298 سيارة يومياً). اما طريق كركوك - جمجمال - تاسلوجة: سجلت نسبة انعطاف مرتفعة تصل إلى 16.46%، مع طول فعلي يبلغ نحو 88.93 كم مقابل مسافة مستقيمة 76.3 كم، مما يزيد من زمن النقل ويخفض كفاءة الحركة المرورية، ويظهر ذلك بحجم حركة متوسطة (3150 سيارة تقريباً) طريق بازيان - سليمانية: بلغت نسبة الانعطاف نحو 14.3%، مع طول فعلي 111 كم وطول مستقيم 97.7 كم، وهو انعطاف مرتفع نسبياً يؤثر سلباً على سرعة وكفاءة النقل، رغم حركة مرورية أقل (1064 سيارة يومياً) طريق كركوك - قره هنجير - شوان نسبة الانعطاف متوسطة حوالي 7%، وطول

فعلي 45 كم مقابل مسافة مستقيمة 42 كم، وهذا يفسر حركة مرورية منخفضة نسبياً (1314 سيارة يومياً)، حيث تؤثر الانعطافات والبعد على الحركة المرورية

4/ اما من ناحية مؤشر إمكانية الوصول والاتصال حسب حجم السكان فان مركز قضاء كركوك بنسبة 1,037,928 نسمة، ما يجعله الأكثر اتصلاً وأهمية في حركة النقل والأنشطة الاقتصادية. إمكانية الوصول والاتصال حسب عدد الوصلات مركز قضاء كركوك في المرتبة الأولى بـ 4 وصلات مجمال ثانياً بـ 5 وصلات تاسلوجة ثالثاً بـ 10 وصلات قره هنجير الأقل بـ 12 وصلة مباشرة مما يعكس الفروقات في الترابط بين العقد ويشير إلى ضرورة دعم الوصلات الأقل ارتباطاً.

5/ اما مؤشر إمكانية الوصول والاتصال حسب المسافة الفعلية كان مركز كركوك الأقل مسافة (0 كم) ويحتل المرتبة الأولى وبعدها قره هنجير 26 كم ثم قضاء مجمال 41 كم تليها تاسلوجة 54 كم طول المسافات يؤثر على كلفة النقل وزمن الوصول، ويُقترح تحسين الطرق لتقليل هذه المسافات أو تقليل الزمن الفعلي للوصول

6/ إن لشبكة الطرق أهمية سياسية و استراتيجية وخصوصاً في المناطق الممتدة الأطراف ، فيوجود شبكة طرق قوية أمر هام جداً لتحقيق الوحدة السياسية للبلد ، كما تبرز الأهمية الاستراتيجية للطرق في الحروب والأزمات تسهل عمل النقل داخل وخارج المحافظتين إلا إن قطاع النقل على نحو عام مازال في مرحلة متأخرة مقارنة لما وصلت إليه الدول المتقدمة في هذا المجال .

ثانياً التوصيات

- 1/ تعزيز وصلات إضافية للطريق لرفع مؤشر بيتا من 0.8 إلى أكثر من 1، لزيادة الترابط وتقليل العزلة
- 2/ إعادة تخطيط شبكة الطرق الريفية لتقليل النقاطات ورفع مؤشر جاما من 0.3 إلى ما يقارب 0.7-0.8 وزيادة الوصلات الحلقية لتعزيز مؤشر ألفا من 0.05 إلى ما لا يقل عن 0.3 لتحسين الترابط و تقليل طول الوصلات في مؤشر أيتا من 2.6 كم إلى أقل من 2 كم لتسهيل الحركة ويستحسن تخفيض نسبة الانعطاف في الطرق ذات الانعطاف العالي (16.46% و 14.3%) إلى أقل من 5% عبر تسوية المنعطفات ودعم مراكز السكان الكبيرة خاصة كركوك (1,037,928 نسمة) بتطوير الطرق وتعزيز وصلاتها (4 وصلات وأعلى تقليل المسافات الفعلية بين العقد من خلال تحسينات هندسية وتطوير الطرق لتقليل الوقت والتكاليف
- 3/ إن التباين المكاني غير المتوازن، يترتب عليه تكاليف إضافية أثناء التنقل بين الوحدات الإدارية المرتبطة بطريق كركوك - سلیمانیة ، مما يتطلب الأمر تقوية دور بعض محاور التنمية في المدينتين، وعمل طريق خاص كامل للشاحنات لتقليل الضغط الناتج عن حركة النقل وذلك لخدمته لكافة المستقرات البشرية .
- 3/ هنالك حاجة ماسة لوجود طريق سريع مرصوف لربط السلیمانیة -كركوك. إذ إن الطريق الموجود غير قادر على استيعاب الحركة المرورية المتدفقة على طوله في الظروف العادية، لاسيما حركة النقل البري للشاحنات الكبيرة ذات البضائع
- 4/ رفع مستوى بعض الطرق من حيث عدد مساراتها ومواصفاتها وخصوصاً طريق تاسلوجة - السلیمانیة الطريق الذي شهد كثافة حجمه في حركة المرور وخصوصاً حركة الصهاريج والشاحنات، مما يؤدي إلى هبوط في سطح الطريق، الأمر الذي يستلزم في بعض الأحيان إلى إزالة الرصف وإعادته.

والد مراجع المصادر

- إبراهيم. علي محمد أمين محمد (1994). مركز بيلا محافظة كفر الشيخ، دراسة في الجغرافية الإقليمية، رسالة ماجستير غير منشورة. الإسكندرية: جامعة الإسكندرية: كلية الآداب.
- أبو راضي. فتحي عبد العزيز (1989). التوزيعات المكانية دراسة في طرق الوصف الإحصائي وأساليب التحليل العددي. القاهرة: دار المعرفة الجامعية.
- الحداد. عوض يوسف (2006). دراسات في الجغرافيا البشرية I (الإصدار الطبعة الأولى). دار شموع الثقافة: الزاوية ليبيبا.
- الخزامي. محمد عزيز (2000). نظم المعلومات الجغرافية - أساسيات وتطبيقات للجغرافيين (الإصدار الطبعة الثانية). جدة.
- الخير. صفوح (1990). البحث الجغرافي مناهجه وأساليبه. الرياض: دار المريخ.
- سعيد. عبده (2007). جغرافية النقل الحضري مفهومها ميدانها ومنهجها. الجمعية الجغرافية الكويتية: الكويت.
- السمالك. محمد ازهر سعيد (2011). جغرافية النقل بين المنهجية والتطبيق. الأردن: دار اليازوري.
- عيد. حسام سليمان (2013). محاضرات في جغرافية النقل. مجلة جغرافية المغرب (1).
- قريه. جهاد محمد (د. ت). المفاهيم الأساسية للنظريات والنماذج في العلوم الجغرافية. جامعة أم القرى: كلية العلوم الاجتماعية - قسم الجغرافيا.
- كاظم. عبد الستار عبود (2015). كفاءة النقل الإقليمي لطريقي بغداد، سامراء، وبغداد كربلاء (دراسة مقارنة)، اطروحة دكتوراه (غير منشورة). جامعة بغداد: كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية.
- وزارة التخطيط. (2023). وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، مديرية إحصاء كركوك، قسم الإحصاء السكاني. بغداد: الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات.
- وزارة الداخلية، (دون سنة). مقالات متفرقة عن طريق كركوك - سليمانية 4. مديرية المرور العامة. مديرية مرور محافظة كركوك. إدارة العلاقات العامة.

References

- Abu Radi, F. A. (1989). *Spatial distributions: A study of statistical description methods and numerical analysis techniques*. Cairo, Egypt: Dar Al-Ma'rifah Al-Jami'iyyah.
- Al-Haddad, A. Y. (2006). *Studies in human geography* (Vol. 1, 1st ed.). Zawiya, Libya: Dar Shumu' Al-Thaqafah.
- Al-Khair, S. (1990). *Geographical research: Its methodologies and approaches*. Riyadh, Saudi Arabia: Dar Al-Mareekh.
- Al-Khuzami, M. A. (2000). *Geographic information systems: Fundamentals and applications for geographers* (2nd ed.). Jeddah, Saudi Arabia.
- Al-Sammak, M. A. S. (2011). *Transport geography between methodology and application*. Amman, Jordan: Dar Al-Yazouri.
- Bruinsma, F., & Rietveld, P. (1993). *Infrastructure and metropolitan development: A European comparison*. Amsterdam: Vrije Universiteit, Department of Economics.
- Davis, P. (1977). *Data description and presentation*. In *Science in geography* (Vol. 3). Oxford, England: Oxford University Press.
- Eid, H. S. (2013). Lectures in transport geography. *Moroccan Journal of Geography*, (1).
- Haggett, P. (1977). *Locational analysis in human geography*. Bristol, England: Arrowsmith Ltd.
- Haggett, P., & Chorley, R. J. (1969). *Network analysis in geography*. London, England.
- Ibrahim, A. A. M. A. M. (1994). *Bila Markaz, Kafr El-Sheikh Governorate: A study in regional geography* (Unpublished master's thesis). Alexandria University, Faculty of Arts, Alexandria, Egypt.
- Kazem, A. A. A. (2015). *Regional transport efficiency of the Baghdad–Samarra and Baghdad–Karbala roads: A comparative study* (Unpublished doctoral dissertation). University of Baghdad, Ibn Rushd College of Education for Human Sciences.
- Ministry of Interior. (n.d.). *Various articles on the Kirkuk–Sulaymaniyah Road No. 4*. General Traffic Directorate, Kirkuk Traffic Directorate, Public Relations Administration.
- Ministry of Planning. (2023). *Ministry of Planning and Development Cooperation, Kirkuk Statistics Directorate, Population Statistics Department*. Baghdad, Iraq: Central Statistical Organization and Information Technology.
- Qurayyah, J. M. (n.d.). *Basic concepts of theories and models in geographical sciences*. Umm Al-Qura University, Faculty of Social Sciences, Department of Geography.
- Sa'id, A. (2007). *Urban transport geography: Its concept, field, and methodologies*. Kuwait City, Kuwait: Kuwait Geographical Society.
- Sheppard, E. (1986). Modeling and predicting aggregate flows. In S. Hanson (Ed.), *The geography of urban transportation* (pp. xx–xx). New York, NY: Guilford Press.