كثافة وكفاءة طرق النقل بالسيارات في محافظة أربيل

Density and efficiency of the road transport of cargo in Erbil

د. هشام صلاح سبع
سعاد فاروق كعيبر
كلية التربية/ الجامعة المستنصرية

١ - مقدمة:

يهتم الجغرافيون بالنقل كونه أحد فروع الجغرافية الاقتصادية الذي يرتكز على دراسة ظاهرات التوزيع الجغرافي بأنواعها وخصائصها المختلفة إلى جانب دراسة حركة السلع والأفراد من مكان إلى أخر، وتحليل حركة النقل والعوامل المؤثرة فيه.

ولا شك في أنّ مقياس تقدم أية دولة من الدول يرتبط بما تمتلك من شبكات نقل منتظمة كونها تعد من أهم عناصر تطور الحضارات إذ يعد النقل الركيزة الأساسية للنهوض بالبلاد من النواحي الاقتصادية والاجتماعية.

تعد شبكات الطرق الكفوءة على اختلاف أصنافها واحدة من أهم البنى اللازمة لتصعيد وتائر التنمية الاقتصادية المرتبطة بمستوى تطور شبكة الطرق في أية منطقة.

إذ تساهم الطرق في توزيع السكان ونموهم وبهذا فان طرق النقل تعمل على تطور الحياة الاقتصادية والاجتماعية للسكان باستمرار وتشكل دوراً هاماً في التفاعل المكاني (Spatial-Interaction) بين مختلف الأنشطة البشرية، وتعد مفتاحاً للتنمية، وذلك من خلال إيصال الخدمات على اختلاف أنواعها من جهة، وتسهيل مجمل العملية الاقتصادية وتوزيع أنشطتها المختلفة من جهة أخرى.

وتعد طرق النقل شرايين النشاط الاقتصادي، إذ تمثل حلقة الوصل بين الإنتاج من جهة والتوزيع والاستهلاك من جهة أخرى، فضلاً عن إن النقل يخلق المنفعة المكانية لكل من السلع والأيدي العاملة، لان نقلها من مكان الفائض إلى مكان النقص يزيد من قيمتها.

أولاً: مشكلة الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى حلها تكمن في ما هو دور الخصائص الجغرافية الطبيعية منها والبشرية في رسم خريطة طرق النقل بالسيارات في محافظة أربيل (منطقة الدراسة) ولأجل دراسة هذه المشكلة فقد تم تجزءتها إلى التالي:

١. ما العوامل الجغرافية التي ساعدت على مد طرق النقل بالسيارات في (منطقة الدراسة)؟.

٢. كيف امتدت وتطورت شبكة طرق النقل على مساحة (منطقة الدراسة)؟.

٣. ما العلاقات المكانية لشبكة طرق النقل بالسيارات (لمنطقة الدراسة)؟.

٤. هل تغطي شبكة طرق النقل بالسيارات الحالية المتطلبات السكانية في الحركة والانتقال؟

ثانياً: فرضية الدراسة

يستند البحث العلمي عند طرحة لمشكلة علمية على فرضية عامة كإجابه أولية للمشكلة تشير إلى التعاميم التي لم تثبت صحتها والتي يسعى الباحث للتحقق من صحتها أو خطئها لذا يمكن صياغة فرضية هذه الدراسة على النحو الاتي: بفعل التباين (الفيزوغرافي) لأرض (منطقة الدراسة) وانقسامها إلى ثلاث مناطق هي: المنطقة السهلية، ومنطقة الجبال البسيطة الالتواء ومنطقة الجبال المعقدة الالتواء فقد أدى إلى تباين في طرق النقل بالسيارات إذ يتركز في منطقة ويقل في الأخرى ومن تلك الفرضية تظهر لنا فرضيات فرعية أخرى هي:-

١. أنّ للعلاقات الطبيعية والبشرية اثر واضح في رسم الخريطة التفصيلية لطرق النقل بالسيارات في (منطقة الدراسة).

٢. هناك تفاوت كبير في نسب الترابط بين أقضية (منطقة الدراسة) وفقا للمؤشرات الإحصائية لسنة الأساس (٢٠١٥) مما يجعل من طرق النقل بالسيارات ذات كفاءة متذبذبة وكثافات مختلفة.

ثالثاً: هدف الدراسة

مما لاشك فيه أنّ الهدف الأساس للدراسة قد ارتبط بحل المشكلة المعروضة فيها، ومن ذلك فأنها تسعى إلى:

١. رسم خريطة شبكة طرق النقل بالسيارات الحالية ضمن محافظة أربيل (منطقة الدراسة)، وبيان اثر العوامل الجغرافية المؤثرة فيها.

٢. تحديد خصائص هذه الطرق لغرض تقويم كفاءتها واثرها في التنمية الإقليمية.

٣. الكشف عن مدى تطابق المواصفات العالمية عليها.

٤. وضع خطط مستقبلية لإنشاء طرق نقل في (المحافظة) تحقق اقصر مسافة للوصول وباقل التكاليف.

٥. التعرف على نظام وكفاءة وكثافة طرق النقل الإقليمية المعاصرة (منطقة الدراسة).

رابعاً: الحدود المكانية والزمانية للدراسة:

تتناول الدراسة كفاءة طرق النقل بالسيارات ودورها في التنمية الإقليمية على النواحي الاقتصادية منها، والزراعية، والصناعية، والسياحية، والتجارية والسكان من حيث، حجمهم، توزيعهم في محافظة أربيل احدى محافظات (كوردستان العراق) الوسطى الواقعة بين الزابين الأعلى والاسفل وتمتد منطقة الدراسة فلكياً بين دائرتي عرض (٣٥.٣٠) (٣٧.١٥) شمالا وخطى طول(٤٣.٢٢) (٤٣.٥) شرقاً.

أما إدارياً فيحدها من الشرق محافظة السليمانية والحدود الدولية بين(العراق، إيران) ومن الغرب محافظة نينوى على امتداد نهر الزاب الكبير الذي يفصل (منطقة الدراسة) عن محافظة دهوك الواقعة إلى غربها، وبامتداد قضاء شقلاوة، ومن الشمال الحدود الدولية، بين (العراق وتركيا)، (العراق وإيران)، ومن الجنوب محافظة كركوك ينظر الخريطة (١)[١].

وقد جاءت الدراسة بمسوحات ميدانية أمدها ستة اشهر لسنة (٢٠١٥) وبيان دور الطرق في تنمية المحافظة أربيل (منطقة الدراسة). هذا وجاءت الدراسة بحدود زمنية تمثلت بالمدة الواقعة بين (٢٠٠٣-ولغاية ٢٠١٥) كون أخر دراسة عن (محافظة – أربيل) (منطقة الدراسة) كانت عام (٢٠٠٢).

٢- المعايير المتبعة في دراسة كثافة طرق النقل بالسيارات في (منطقة الدراسة)

أولاً: تصنيف شبكة طرق النقل بالسيارات (Road Classification)

تختلف الطرق المستخدمة لتصنيف الطرق من دولة لأخرى، وأحياناً من منطقة لأخرى داخل الدولة إذ توجد تصانيف متعددة للطرق، وقد توضع عدة أنظمة لتصنيفها حسب استعمالاتها، وأهميتها، وسعتها، ونوعها، واستيعابها للسير، كما أنّ هناك تصانيف متعددة لأنواع الطرق في العراق فمنهم من يصنفها على أسس فنية ومنهم من يعد جودة الطريق وعرضه الأساس في التصنيف وغير ذلك من

التصانيف الأخرى وتصنف طرق السيارات إلى الأصناف الأتية:

- **الطرق السريعة:** تتميز بكونها واسعة وحديثة التصميم وتكون بستة ممرات ثلاث منها للذهاب وثلاث للإياب وبعرض (3,75) متر لكل ممر.

- **الطرق الرئيسة:** وهي الطرق التي تربط مراكز المحافظات بعضها مع البعض الأخر وكذلك تربط العراق بالدول المجاورة وتعد هذه الطرق العمود الفقري لحركة النقل على الطرق البرية في العراق.

ويشمل هذا التصنيف ضمن (منطقة الدراسة) من (٧) طرق تخرج من مركز المدينة نحو مراكز المحافظات الأخرى والحدود الدولية للعراق. ويبلغ مجموع أطوال هذا التصنيف من الطرق حوالي (574.9)كم من إجمالي طرق السيارات في (منطقة الدراسة) البالغة مساحتها (13165)كم^{٢}.

- **الطرق الثانوية:** وهي الطرق التي تربط الطرق الرئيسة بعضها مع البعض الأخر وكذلك وتربط مراكز الأقضية والنواحي مع الطرق الرئيسة من جهة أخرى [٢].

ويبلغ مجموع أطوال هذا الصنف من الطرق حوالي (500,1) كم من إجمالي طرق السيارات في (منطقة الدراسة) والبالغ عددها (48) طريق.

- **الطرق الريفية (الزراعية):** وهي الطرق التي تتفرع من شبكة الطرق الرئيسة والثانوية، وتؤدي إلى مختلف النواحي، والقرى تربط مراكز النواحي والقرى بعضها مع البعض الأخر ويبلغ مجموع أطوال هذا الصنف من الطرق حوالي (١,٤٠١,٣٠٧) كم، من إجمالي طرق النقل بالسيارات في (منطقة الدراسة) والبالغ عددها (١٥٥)، ينظر خريطة (٢).

من خلال هذا التصنيف يسعى الباحثان إلى تصنيف طرق السيارات في (منطقة الدراسة) حسب الوحدات الإدارية (الأقضية) إذ تتكون (منطقة الدراسة) من عشرة أقضية (مركز أربيل، سهل أربيل، سوران، شقلاوة، جومان، كويه، ميركة سور، خبات، روندوز، مخمور من جهة والمناطق الجغرافية الطبيعية من جهة أخرى إذ تتكون من (المنطقة السهلية ومنطقة بسيطة الالتواء أخرى شديدة الالتواء) وان دراستنا لتصنيف الطرق في الحالتين تعتمد على استخراج كثافة طرق السيارات في (منطقة الدراسة) اعتماداً على معياري المساحة والسكان وكالتالي:

أولا: كثافة تصنيف طرق السيارات حسب عدد سكان الوحدات الإدارية (الأقضية).
ثانياً: كثافة تصنيف طرق السيارات حسب مساحة الوحدات الإدارية (أقضية).
ثالثاً: كثافة تصنيف طرق السيارات حسب المناطق الجغرافية الطبيعية (وحدات تضاريسية رئيسة).

أولاً: كثافة تصنيف طرق النقل بالسيارات حسب معيار عدد (سكان) الوحدات الإدارية (أقضية)

يعد هذا التصنيف من الدراسات التقليدية في العالم لقياس كثافة الطرق والذي يعتمد على توفر الإحصاءات الخاصة بعدد السكان وبالرغم من ان لهذه الطرق بعض الانتقادات على أساس أنها لا تعطي صورة واضحة عن كفاءة شبكة طرق السيارات في الدول ذات الكثافة السكانية العالية إلا أنها لا تزال تستخدم، نظراً لسهولة الحصول على مؤشراتها لأغراض الدراسة المقارنة ويمكن استعمال معيار عدد السكان على أساس تقسيم مجموع أطوال الطرق في منطقة، أو دولة ما على عدد سكانها ويعبر عنها بمعدل رقمي منسوب إلى عدد السكان[٣] وفيما يخص دراسة تصنيف طرق السيارات في (منطقة الدراسة) حسب عدد سكان الوحدات الإدارية (الأقضية) واستخراج كثافة الطرق فيها فان الإحصاءات تشير إلى ما يأتي:

١. بلغت الكثافة الإجمالية لطرق السيارات في (منطقة الدراسة) (15,85) كم من طرق السيارات لكل (1000) نسمة، في حين بلغت كثافتها حسب أصنافها المختلفة (4,45) كم من الطرق الرئيسة لكل (1000) نسمة و(4,03) كم من الطرق الثانوية لكل (1000) و(7,17) كم من الطرق الريفية (الزراعية) لكل (1000) نسمة.

٢. ان الكثافة العامة لطرق السيارات بأصنافها المختلفة حسب (الأقضية) تتصف بتباينها الكبير إذ نجد أن هذه الكثافة تبلغ (4,4) كم من الطرق لكل (1000) نسمة في قضاء ميركة سور و(3,7) كم/ ١٠٠٠ نسمة في قضاء جومان و(2,1) كم/ 1000 نسمة في قضاء شقلاوة وتنخفض الكثافة العامة إلى (1,6) و(1) كم (0,15) كم (0,9) كيلومتر (0,8) كم (0,7) كم /1000 نسمة في أقضية كويه، سهل أربيل، أربيل المركز، سوران، خبات، مخمور على التوالي و(0,5) كم/ ١٠٠٠ نسمة فقط في قضاء رواندوز وهي الكثافة الوحيدة التي تقل عن الكثافة العامة

(لمنطقة الدراسة) ينظر الجدول (١) والشكل (١).

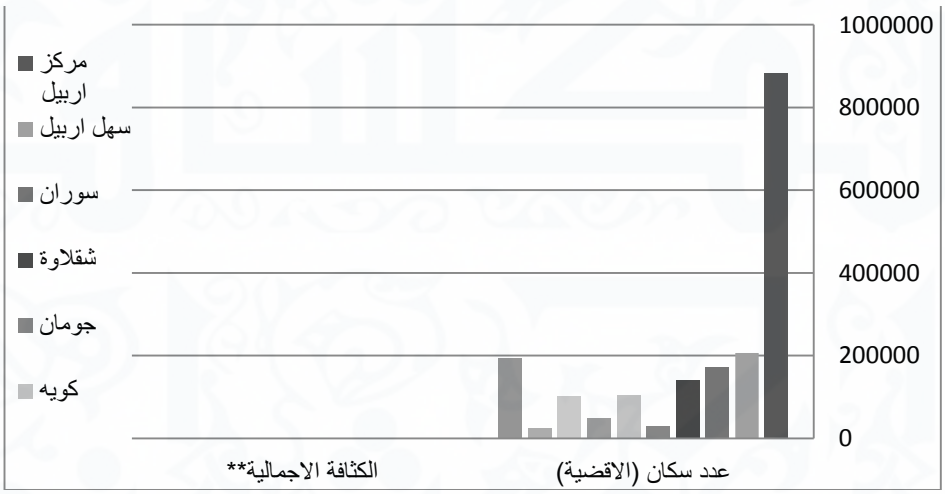
٣. أن التباين في الكثافة العامة لطرق السيارات بأصنافها المختلفة حسب الأقضية تعود إلى عامل عدد السكان لكل قضاء إذ ترتفع الكثافة في الأقضية القليلة السكان كقضاء (ميركة سور) بينما ينخفض هذا النوع من الكثافة في أقضية أخرى كقضاء (روندوز).

الجدول (١) كثافة تصنيف طرق السيارات حسب معيار عدد السكان (أقضية) لسنة (٢٠١٥)[٤]

ت	الوحدات الإدارية (أقضية)	عدد سكان (الأقضية)	الرئيسة	الثانوية	الريفية (زراعية)	المجموع	الرئيسة*	الثانوية	الريفية (زراعية)	الكثافة الإجمالية**
1	مركز أربيل	882395	51.163	28.29	66.724	146.77	0.05	0.03	0.07	0.15
2	سهل أربيل	206365	71.3	80.283	97.553	249.136	0.3	0.3	0.4	1
3	سوران	173538	89.9	40.128	51.575	181.603	0.5	0.2	0.2	0.9
4	شقلاوة	139625	41.4	166.44	114.63	322.47	0.2	1.1	0.8	2.1
5	جومان	29162	118.7	33.725	65.917	218.342	0.4	1.1	2.2	3.7
6	كويه	104349	69.6	75.896	40.44	185.54	0.6	0.7	0.3	1.6
7	ميركة سور	49486	97.5	33.164	96.44	226.752	1.9	0.6	1.9	4.4
8	خبات	102867	30	—	66.44	96.44	0.2	—	0.6	0.8
9	روندوز	23697	—	—	12.95	12.95	—	—	0.5	0.5
10	مخمور	194488	61	42.675	45.43	149.105	0.3	0.2	0.2	0.7
	المجموع	1,905,970	630.563	500.601	1,401.307	1,788.515	4.45	4.03	7.17	15.85

(–) عدم توفر معلومات.

الشكل (١) كثافة تصنيف طرق السيارات حسب معيار عدد السكان (أقضية) لسنة (٢٠١٥)



وفيما يخص تصنيف طرق السيارات حسب أصنافها المختلفة والتي تظهر من خلال كثافتها في أقضية (منطقة الدراسة) نجد:

– تبلغ كثافة الطرق في (منطقة الدراسة) (4,45) كم/ ١٠٠٠ نسمة في حين تتباين كثافة الطرق الرئيسة في أقضية المحافظة ما بين (1,9) كم/ ١٠٠٠ نسمة في قضاء (ميركة سور) و(0,05) كم /1000 نسمة في مركز أربيل علماً ان قضاء روندوز يخلو من هذا الصنف من الطرق.

– تبلغ كثافة الطرق الثانوية في (منطقة الدراسة) (4,03) كم/ ١٠٠٠ نسمة في حين تتباين كثافة الطرق الثانوية في أقضية (منطقة الدراسة) ما بين (1,1) كم/ ١٠٠٠ نسمة في قضاء شقلاوة، جومان وفقط (0,03) كم/ ١٠٠٠ نسمة في أربيل المركز.

– تبلغ كثافة الطرق الريفية (الزراعية) في (منطقة الدراسة) (7,17) كم/1000 نسمة في حين تتراوح كثافة هذا التصنيف من الطرق في أقضية (منطقة الدراسة) ما بين (4,4) كم/1000 نسمة في قضاء ميركة سور وفقط (0,5) كم/ ١٠٠٠ نسمة في قضاء أربيل المركز.

ثانياً: كثافة تصنيف طرق السيارات في (منطقة الدراسة) حسب (مساحة) الوحدات الإدارية (الأقضية)

تعتمد هذه الكثافة على أطوال الطرق ومساحة الأقضية وكالاتي:

١. بلغ إجمالي أطوال الطرق في (منطقة الدراسة) بمختلف أصنافها (1,788,5) من الطرق وتبلغ مساحة المحافظة (17326) كم٢، وهذا يعني أنّ الكثافة العامة لإجمالي طرق السيارات في (منطقة الدراسة) حسب مساحتها بلغت (10,32) كم من الطرق /100كم٢، أما فيما يخص كثافة طرق السيارات في (منطقة الدراسة) حسب أصنافها المختلفة نجد أنها بلغت (41,4) كم /100كم٢ من الطرق الرئيسة و(26,4) كم /100كم٢، من الطرق الثانوية و(45,3) كم /100كم٢ من الطرق الريفية (الزراعية).

٢. ان الكثافة العامة لطرق السيارات بأنماطها المختلفة حسب أقضية (منطقة الدراسة) تتصف بتباينها الكبير إذ نجد أنّ هذه الكثافة تبلغ (24,7كم /100كم٢)، (18كم /100كم٢)، (16,7كم/ 100كم٢)، 13,9) كم/ 100كم٢) في قضاء جومان، شقلاوة، ميركة سور، وتنخفض إلى (9,1 كم/ 100كم٢)،

(8,8كم /100كم^2)، (7,8كم/ 100كم^2) لأقضية سهل أربيل، كويه، سوران، وعلى التوالي، في حين بلغت كثافة الطرق في قضاء مركز أربيل اقل من (٦٠٣ كم /100كم٢) في مخمور (٥،٢) والى (٢،٦ كم 100كم^2) في قضاء روندوز.

أما فيما يخص كثافة تصنيف الطرق (منطقة الدراسة) فنستنتج على وجود أقضية ترتفع فيها كثافة جميع أصناف الطرق عن المعدل العام كقضاء جومان، شقلاوة، خبات في حين تنخفض في قضاء مخمور وتبقى متفاوتة عند بعض الأقضية إذ ترتفع كثافة بعض أنماط الطرق عن المعدل العام لمثيلاتها في (منطقة الدراسة) وتنخفض فيها كثافة أنماط أخرى من الطرق عن المعدل العام ويعد قضاء (خبات) افضل مثال لهذا النوع من الأقضية إذ في الوقت الذي يخلو فيه القضاء من الطرق الثانوية إلا انه يحتل المرتبة الأولى من كثافة الطرق الريفية (الزراعية) بـ(9,6) كم/100كم^2 من المساحة، ينظر الجدول (٢) والشكل (٢).

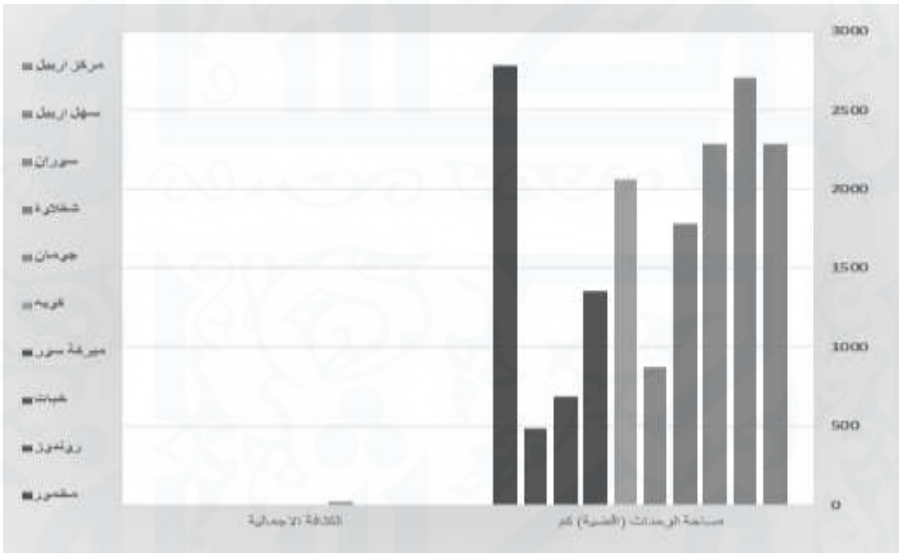
الجدول (٢) كثافة تصنيف طرق السيارات حسب معيار المساحة (أقضية) لسنة (2015)

ت	الوحدات الإدارية (أقضية)	مساحة الوحدات (أقضية) كم^2	الرئيسة	الثانوية	الريفية (ريفية)	المجموع	الرئيسة	الثانوية	الريفية (زراعية)	الكثافة الإجمالية
1	مركز أربيل	2290	51,163	28,29	66,724	146,177	2,2	1,2	2,9	6,3
2	سهل أربيل	2706	71,3	80,283	97,553	249,136	2,6	2,9	3,6	9,1
3	سوران	2290	89,9	40,128	51,575	181,603	3,9	1,7	2,2	7,8
4	شقلاوة	1787	41,4	166,44	114,63	322,47	2,3	9,3	6,4	18
5	جومان	879	118,7	33,725	65,917	218,342	13,5	3,8	7,4	24,7
6	كويه	2064	69,6	75,896	40,44	185,54	3,3	3,6	1,9	8,8
7	ميركة سور	1353	97,5	33,164	96,88	226,752	7,2	2,4	7,1	16,7
8	خبات	687	30	–	66,44	96,44	4,3	–	7,6	13,9
9	روندوز	487	–	–	12,95	12,95	–	–	2,6	2,6
10	مخمور	2783	61	42,675	45,43	149,105	2,1	1,5	1,6	5,2
	المجموع	17326	630,563	500,601	1,401,307	1,788, 515	41,4	26,4	45,3	10,32

(-) عدم توفر بيانات(×) كثافة الطريق

$$= \frac{\text{مجموع أطوال الطرق}}{\text{مساحة الأقضية}} \times 100$$

الشكل (٢)كثافة تصنيف طرق السيارات حسب معيار المساحة (أقضية) لسنة **2015**



أن نسبة طرق السيارات السائدة بمختلف الأصناف حسب مساحات أقضية (منطقة الدراسة) تتصف بتباينها الكبير، إذ نجد بعض من طرق قضاء (ميركة سور) الطرق الثانوية بنسبة (14,60)، في حين نسبة الطرق الريفية (الزراعية) والطرق الرئيسة تكاد تكون متقاربة (42,69) (43) على التوالي وفي قضاء شقلاوة نسبة الطرق الثانوية (51,61)، في حين ان نسبة الطرق الرئيسة والطرق الريفية (الزراعية) (12,84) (45,68) وعلى التوالي بينما لا تزيد الطرق الثانوية عن (19,31) ونسبة الطرق الرئيسة إلى (35) في أي قضاء، أما في قضاء شقلاوة فتصل نسبة الطرق الثانوية (51,61)، بينما لا تزيد الطرق الرئيسة والريفية عن (12,84) (35,54) وعلى التوالي. وبلغت الحصة العامة لطرق السيارات بأصنافها المختلفة في قضاء شقلاوة (18) طريق من إجمالي طرق السيارات في (منطقة الدراسة) بالرغم من ذلك نجد حصتها من الطرق الزراعية (17,41) والطرق الثانوية (33,27)، في حين تنخفض حصتها من الطرق الرئيسة لتصل إلى (6,56) طريق ففي قضاء سهل أربيل بلغت الحصة العامة (13,92) من إجمالي طرق السيارات في (منطقة الدراسة) وحصتها من الطرق الريفية (الزراعية) ترتفع لتصل إلى (14,81) من الطرق الثانوية (١٦،٠٣)، بينما حصتها من الطرق الرئيسة تنخفض لتصل إلى (11,30)، وأما في قضاء ميركة سور بلغت الحصة العامة (12,67) طريق من

إجمالي طرق السيارات وترتفع حصتها من الطرق الرئيسة (15,4) والزراعية (14,70) طريق وتنخفض حصتها من الطرق الثانوية إلى (6,61) ينظر الجدول (٣)، هذا ويعد قضاء (مخمور) من الأقضية المهمة كونه يربط مركز المحافظة بمركز محافظتي كركوك والموصل بشكل غير مباشر في حين حصة الطرق الرئيسة في قضاء جومان تتجه نحو الارتفاع كونها تتمتع بميزات الأقضية الحدودية، فضلاً عن كون هذا القضاء بوابة هامة تخرج منها الطرق الرئيسة باتجاه (إيران).

الجدول (٣) النسبة المئوية لأصناف طرق السيارات حسب الوحدات الإدارية (أقضية) لسنة 2015

الوحدات الإدارية (أقضية)	الرئيسة	الثانوية	الريفية (الزراعية)	المجموع	%	%	%	(*) %	(**) %	%	%	(***) %100
أربيل المركز	51,1	28,2	66,7	146	35	19,31	45,68	100	8,10	5,63	10,13	8,18
سهل أربيل	71,3	80,2	97,5	249	28,63	32,20	39,15	100	11,30	16,03	14,81	13,22
سوران	89,9	40,1	51,5	181,5	49,53	22,09	28,37	100	14,25	8,01	7,82	10,14
شقلاوة	41,4	166,4	114,6	322,4	12,84	51,61	35,54	100	6,56	33,27	17,41	18
جومان	118,7	33,7	65,9	218,3	54,37	15,43	30,18	100	18,82	6,73	10,01	12,20
كويه	69,6	75,8	40,4	185,8	37,45	40,79	21,83	100	11,03	15,15	6,13	10,38
ميركة سور	97,5	33,1	96,8	226,7	43	14,60	42,69	100	15,4	6,61	14,70	12,67
خبات	30	-	66,4	96,4	31,12	-	68,87	100	4,75	-	10,08	5,38
روندوز	-	-	12,9	12,9	-	-	100	100	-	-	1,96	0,72
مخمور	61	42,6	45,4	149	40,9	28,59	30,46	100	9,67	8,51	6,89	8,33
المحافظة	630,5	500,1	658,1	1,788,5	35,25	27,96	36,79	100	100	100	100	100

(-) عدم توفر بيانات.

(*) $\frac{\text{طول الطريق الرئيس}}{\text{المجموع}} \times 100$ كذلك بالنسبة لبقية الأصناف. (**) % جمع كل الطرق. (***) $\frac{\text{المجموع الأول}}{\text{المجموع الكلي}} \times 100$

ثالثاً: كثافة تصنيف طرق السيارات حسب المناطق الجغرافية الطبيعية (الوحدات التضاريسية الرئيسة).

من اجل إعطاء تصور اكمل عن تصنيف لطرق السيارات في (منطقة الدراسة) ارتأىالباحثان دراسة التوزيع حسب المناطق الجغرافية الطبيعية (الوحدات التضاريسية الرئيسة) في المحافظة إلى جانب دراستنا السابقة عن التصنيف والاعتماد على معيار مساحة هذه الوحدات التضاريسية الرئيسة وهي (المنطقة السهلية ومنطقة الجبال البسيطة الالتواء، منطقة الجبال المعقدة الالتواء) أهمل بمعيار عدد السكان وفقا لهذا التصنيف لعدم تطابق حدود الوحدات الإدارية (الأقضية) مع حدود الوحدات التضاريسية الرئيسة الأمر

الذي جعل من الصعب معرفة عدد سكان كل منطقة جغرافية بدقة.

ان الكثافة العامة لطرق السيارات بأصنافها المختلفة حسب المناطق الجغرافية الطبيعية في (منطقة الدراسة) تتصف بتباينها الكبير، إذ نجد ان هذه الكثافة تبلغ (39,42) كم في منطقة الجبال البسيطة الالتواء (11,35) في منطقة الجبال المعقدة الالتواء في حين تنخفض الكثافة العامة في المنطقة السهلية لتصل إلى (4,94) كم.

وان ارتفاع الكثافة العامة لطرق السيارات بأصنافها المختلفة في منطقة الجبال البسيطة الالتواء تعود إلى صغر مساحتها والبالغة نسبتها (12,45)٪ من مساحة (منطقة الدراسة) والبالغة (١٥٤٢٠)كم^2، فضلاً عن الموقع المتوسط لهذه المنطقة ضمن (منطقة الدراسة) إذ تعد حلقة الوصل بين المنطقة السهلية ومنطقة الجبال المعقدة الالتواء، في حين بإمكان إرجاع الارتفاع النسبي للكثافة العامة لطرق السيارات في منطقة الجبال المعقدة الالتواء إلى اهتمام الحكومات العراقية المتعاقبة بمد الطرق في هذه المنطقة لأغراض عسكرية بهدف أحكام قبضتها على الثورات الكوردية التي كانت تندلع دائماً في المنطقة الجبلية [٥]. الجدول (٤) والشكل (٣).

الجدول (٤) كثافة تصنيف طرق السيارات حسب مساحة المناطق الجغرافية لسنة **2015**

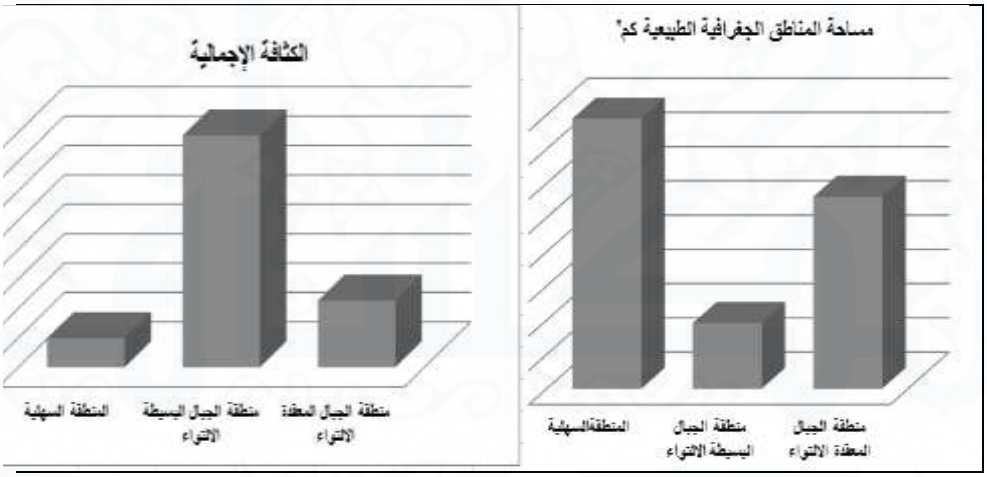
المناطق الجغرافية الطبيعية	مساحة المناطق الجغرافية الطبيعية كم^2	% [٣]	أطوال الطرق (كم) حسب الصنف				كثافة تصنيف الطرق كم/ لكل 100 كم^2			
			الرئيسة	الثانوية	الريفية	المجموع	الرئيسة [٣٣]	الثانوية	الريفية (زراعية)	الكثافة الإجمالية (***)
المنطقة السهلية	7892	51,18	142	70,9	178,5	391,4	1,79	0,89	2,26	4,94
منطقة الجبال البسيطة الالتواء	1920	12,45	182,3	322,6	25,22	757,1	9,49	16,80	13,13	39,42
منطقة الجبال المعقدة الالتواء	5608	36,36	306	107	226,5	639,5	5,45	1,90	4	11,35
المجموع	15420	100	630,3	500,5	657,2	1,787,7	4,1	3,24	4,26	
							المجموع = 11,6			

وسجلت نسبة الطرق الثانوية في منطقة الجبال (المعقدة الالتواء) من إجمالي طرق المنطقة نسبة اكثر من (16,73)، في حين بلغت نسبة الطرق الريفية (35,41) وترتفع النسبة إلى (47,84) للطرق الرئيسة، أما في المنطقة السهلية بلغت نسبة الطرق الثانوية (18,11) من إجمالي طرق هذه المنطقة والطرق الريفية نسبة تصل إلى (45,60)، بينما تنخفض الطرق الرئيسة لتصل إلى (36,28)، أما في

منطقة الجبال البسيطة الالتواء بلغت نسبة الطرق الريفية (الزراعية) (33,31) من إجمالي طرق المنطقة في حين بلغت نسبة الطرق الثانوية (42,60)، وبينما تنخفض نسبة الطرق الرئيسة لتصل إلى (24,07).

ان هذا التباين في نسبة الطرق السائدة بأصنافها المختلفة في المناطق الجغرافية الطبيعية في (منطقة الدراسة) يرجع إلى التباين في المحددات الطبيعية وبشرية.

الشكل (٣) كثافة تصنيف طرق السيارات حسب مساحة المناطق الجغرافية لسنة **2015**



وبالتالي بلغت الحصة العامة لطرق السيارات بأصنافها المختلفة في منطقة الجبال المعقدة الالتواء (35,77) ٪ من إجمالي طرق السيارات في (منطقة الجبال) بالرغم من ذلك نجد حصتها من الطرق الثانوية تنخفض لتصل إلى (21,37) ٪ وترتفع حصتها من الطرق الريفية (الزراعية) لتصل إلى (34,46) ٪ وبلغت حصتها من الطرق الرئيسة (48,54) ٪ ويرجع ارتفاع حصة الطرق الرئيسة في منطقة (الجبال المعقدة الالتواء) إلى أهمية هذا النمط من الطرق ولاسيما في هذه المناطق.

وبلغت الحصة العامة من طرق السيارات لأصنافها المختلفة في المنطقة السهلية نسبة (21,89) ٪ من إجمالي طرق السيارات في (منطقة الدراسة)، إلا أننا نجد حصتها من الطرق الرئيسة ترتفع لتصل إلى (22,52) ٪ ومن الطرق الثانوية نسبة (14,16) ٪ بينما ترتفع حصتها من الطرق الريفية (الزراعية) إلى (27,16) ٪ أن ارتفاع حصة المنطقة السهلية من الطرق

الزراعية يأتي لأهمية هذا الصنف من الطرق ضمن المنطقة المدروسة.

أما عن الحصة العامة لطرق السيارات بأصنافها المختلفة في منطقة الجبال البسيطة الالتواء بلغت (42,35)% من إجمالي طرق السيارات في (منطقة الدراسة)، إلا أن حصتها من الطرق الريفية تنخفض لتصل إلى (38,37)% بينما حصتها من الطرق الثانوية ترتفع لتصل (64,45)% ينظر الجدول (٥).

الجدول (5) النسبة المئوية لتصنيف طرق السيارات حسب المناطق الجغرافية الطبيعية

المناطق	أطوال أصناف الطرق				مجموع طرق الأقضية %				مجموع الصنف نفسه %			
المناطق الجغرافية الطبيعية	الرئيسة	الثانوية	الريفية (الزراعية)	المجموع	الرئيسة	الثانوية	الريفية (الزراعية)	المجموع	الرئيسة	الثانوية	الريفية (الزراعية)	%100
المنطقة السهلية	142	70,9	70,9	391,4	36,28	18,11	45,60	100	22,52	14,16	27,16	21,89
منطقة الجبال البسيطة الالتواء	182,3	322,6	252,2	757,1	24,07	42,60	33,31	100	22,528,92	64,45	38,37	42,35
منطقة الجبال المعقدة الالتواء	306	107	226,5	639,5	47,84	16,73	35,41	100	48,54	21,37	34,46	35,77
المحافظة	630,3	500,5	657,2	1,787,7	35,25	27,99	36,76	100	100	100	100	100

من الجدول (٥) نستنتج: أن كثافة أصناف طرق السيارات في (منطقة الدراسة) تتباين في توزيعها الجغرافي إذ تتميز بعضها بالانتشار والأخر بالتركز في مواقع متعددة وتتحكم في توزيع كثافة هذه الطرق مجموعة من الضوابط الطبيعية والاقتصادية والسياسية فحسب مساحة (الأقضية) يتصف التركز في قضاء جومان بالدرجة الأساس وذلك لحاجتها إلى طرق السيارات اكثر من بقية الأقضية الأخرى في (منطقة الدراسة) تتميز الكثافة الإجمالية لأنماط طرق السيارات حسب كثافة الأقضية بالتركز في قضاء ميركة سور بصورة رئيسة مع ظهور قضائي جومان وشقلاوة بالكثافة العالية مقارنة بالأقضية الأخرى نتيجة استخدام معيار المناطق الجغرافية الطبيعية يظهر ان منطقة الجبال البسيطة الالتواء اكثر المناطق كثافة لإجمالي أصناف طرق السيارات تليها منطقة الجبال المعقدة الالتواء وأخيراً المنطقة السهلية ينظر الجدول (22).

٣- المؤشرات الإحصائية المتبعة في دراسة كفاءة طرق النقل بالسيارات في (منطقة الدراسة)

تعد شبكات الطرق شريان الحياة للحضارات التي ساهمت في التطور الاجتماعي والاقتصادي داخليا ً وخارجيا ً وعلى مستوى الإقليم وتعد من المؤشرات المهمة للتطور الاقتصادي والاجتماعي والتجاري في أي منطقة [٦] يسعى الباحثان في هذا المبحث إلى تحليل هيكيلة شبكة طرق (منطقة الدراسة) ومعرفة الدور الفعال الذي يؤديه بناء تلك الشبكات في شتى المجالات ولاسيما الاجتماعية والاقتصادية والسياسية وإذ أخذ الباحثان جملة من المبررات والأهداف المتوخاة من هذا المبحث والمتمثلة بإعطاء فكرة عن شبكة طرق (منطقة الدراسة) ومدى كفاءتها وما هي المتغيرات المكانية الممكن ان تكون ذات دور في مهام تلك الطرق، فضلاً عن ما سوف يطرح في نهاية هذا المبحث من استراتيجيات لها علاقة بشبكة الطرق وأهمية ذلك على (منطقة الدراسة).

- كثافة شبكة طرق (منطقة الدراسة) وفقا للمؤشرات الإحصائية

تشير كثافة شبكة الطرق إلى طول الطريق لكل وحدة مساحية جغرافية التي تحدد درجة الربط وإمكانية الوصول إلى نظام شبكة الطريق إذ قسمت (منطقة الدراسة) إلى أربع مناطق أساسية حسب معادلات كثافة هي: (واطئة الكثافة، متوسطة الكثافة، اقل كثافة، عالية الكثافة) حسب مؤشر بيتا (Beat-index) إذ يعد هذا المؤشر المعادلة الأسهل لقياس كثافة الطريق وهو نظام يعتمد على العقد وشبكة الأقواس فاذا كانت قيمة مؤشر بيتا أعلى من (١) فان شبكة الطرق تكون مرتبطة بشكل جيد أما إذا كانت القيمة عالية فأنها تشير إلى شبكات اكثر تعقيدا ينظر الجدول (٦).

وللدراسة الإحصائية لشبكة الطرق التي تربط (منطقة الدراسة) مع المناطق المجاورة الأخرى تم وضع المعادلات الأتية التي تبين التحليل الهيكلي لشبكة الطرق الموجودة [٧] ضمن الحدود الإدارية (لمنطقة الدراسة) من حيث الكثافة حسب مؤشر عدم العقد ومساحة وأطوال تلك الشبكة ومدى الترابط بينهما ينظر الجدولين (٧) و(٨). [٨]

الجدول (٦) كثافة شبكة طرق النقل بالسيارات حسب معادلات عمليات الربط لعام (٢٠١٥)

التسلسل	المؤشر	المعادلة	عملية الربط
1	كثافة الطريق	طول الطريق / مساحة المربع كم	كثافة اعلى ربط اكثر
2	مؤشر بيتا	إجمالي طول الطرق / عدد الوصلات	قيمة اعلى ربط اعلى
3	مؤشر الفا	$\frac{E-(v-1)}{2v-5}$	كلما زادت القيمة زادت عملية الربط
4	مؤشر جاما	عدد الوصلات / 3 (عدد العقد-2)	كلما زادت القيمة زادت عملية الربط
5	رقم المرور	مقياس المسافات (مؤشر النسبي الأول) = عدد الوصلات- عدد العقد + أجزاء الشبكة	قيمة اعلى مؤشر ربط اكثر فاعلية
6	نقل متزايد	بيتا+ الفا+ جاما+ رقم المرور	قيمة اعلى مؤشر اكثر فاعلية
7	مؤشر ايتا	مجموع الأطوال الكلية لخطوط الشبكة/كم / عدد وصلات الشبكة	كلما زادت القيمة زادت عملية الربط

إذ ان: v: عدد العقد . E: عدد الخطوط

الجدول (٧) كثافة شبكة طرق النقل بالسيارات حسب المؤشر وعدد العقد لعام (٢٠١٥)

Aqdia القضاء	Shape_Leng محيط القضاء (م)	Shape_Area مساحة (م²)	junc_nodes عدد العقد	roads_nos عدد الطرق	TRoad_length أطوال الطرق (م)	Alpha_Index مؤشر الفا	Beta_index مؤشر بيتا	Gamma_Index مؤشر كاما	Roads_density كثافة الطرق (كم/كم²)	Eta_Index مؤشر ايتا	ATS رصيد المراسلات اليومي	cyclomatic_ عدد الدورات	roads_km اطوال الطرق (كم)
مخمور	282004.0	2591798610.7	70	102	467881.0	0.24	1.46	0.50	0.18	7.24	35.2	33.0	467.88
سوران	223207.0	1613704318.3	92	132	479283.0	0.23	1.43	0.49	0.30	5.59	43.2	41.0	479.28
كوسنجق	116594.1	769545578.8	27	35	147532.0	0.18	1.30	0.47	0.19	21.09	10.9	9.0	147.53
شقلاوة	222121.2	1409642042.9	32	41	254094.0	0.17	1.28	0.46	0.18	18.00	11.9	10.0	254.09
ميركه سور	314283.9	2436423940.9	124	171	448218.0	0.20	1.38	0.47	0.18	4.32	50.0	48.0	448.22
سهل أربيل	256779.5	1969005767.6	20	31	230975.0	0.34	1.55	0.57	0.12	23.81	14.5	12.0	230.98
مركز أربيل	177613.1	1153886627.4	38	62	281400.0	0.35	1.63	0.57	0.24	11.90	27.6	25.0	281.40
جومان	202702.2	979050485.4	89	153	393981.0	0.38	1.72	0.59	0.40	4.82	67.7	65.0	393.98
راوندوز	122663.4	449636424.7	13	22	85329.0	0.48	1.69	0.67	0.19	33.55	12.8	10.0	85.33
خبات	101985.6	451247260.9	12	19	60449.0	0.42	1.58	0.63	0.13	38.84	10.6	8.0	60.45

الجدول (٨) مساحة وأطوال شبكة طرق (منطقة الدراسة) وكثافة الترابط بينهما لسنة (٢٠١٥)

الأقضية كم²	المساحة كم²	الطول كاملا	كثافة الطريق
مخمور	2591.798	467.88	0.18
سوران	1613.704	479,28	0.30
كوسنجق	7695.455	147.53	0.19
شقلاوة	1409.642	254.09	0.18
ميركة سور	2436.423	448.22	0.18

الأقضية كم^2	المساحة كم^2	الطول كاملا	كثافة الطريق
سلاو	1969.005	230.98	0.12
أربيل	1153.886	281.40	0.24
جومان	9790.504	393.98	0.40
روندوز	4496.364	85.33	0.19
خبات	4512,247	60.45	0.13

تشير كثافة شبكة الطرق إلى طول الطريق لكل وحدة مساحة جغرافية التي تحدد درجة الربط وإمكانية الوصول إلى نظام شبكة الطريق إذ قسمت (منطقة الدراسة) إلى (٤) مناطق أساسية حسب كثافة الطريق (واطئة، متوسطة، اقل كثافة، مرتفعة الكثافة) إذ تركزت اقل كثافة في (أربيل، وسوران) بينما احتل قضاء (جومان) اعلى كثافة قياساً مع باقي الأقضية الأخرى ينظر الجدولين (٩) و(١٠).

الجدول (٩) كثافة شبكة طرق السيارات ونسب الترابط بين أقضية (منطقة الدراسة) وفقاً لمؤشر (بيتا) لسنة (٢٠١٥)

الكثافة	النسبة (من – إلى)	اسم القضاء والنسبة
واطئة الكثافة	0,12-0,13	سلاو (0.12) خبات (0.13)
متوسطة الكثافة	0,19- 0,14	(0,19) كوسنجق (0,19) رواندوز
اقل كثافة	0,30_ 0,20	(0,24) أربيل (0,30) سوران
مرتفعة الكثافة	0,40 _ 0,31	(0,40) جومان

الجدول (١٠) كثافة شبكة طرق السيارات ونسبة الترابط وفق مؤشر (بيتا) لسنة (٢٠١٥)

الكثافة	النسبة (من-إلى)	اسم القضاء والنسبة
واطئة الكثافة	1,30 -1,28	شقلاوة (1,28) كوسنجق (1,30)
متوسطة الكثافة	1,37 -1,31	ميركة سور (1,38)
اقل كثافة	1,64 -1,38	سوران(1,43) مخمور (1,46) سلاو (1,55) خبات (1,58) أربيل(1,63)
عالية الكثافة	1,72 -1,65	روندوز (1,69) جومان (1,72)

من (0ـ إلى ١) إذ ان (0) هو مؤشر القيمة للشبكة الأقل ارتباطاً و(1) هو القيمة الأعلى للشبكة الأكثر ارتباطاً. الجدول (١١).

الجدول (١١) كثافة شبكة طرق السيارات ونسب الترابط وفقا لمؤشر (الفا) لسنة (٢٠١٥)

الكثافة	النسبة من - إلى	اسم القضاء والنسبة
واطئة الكثافة	0,20 -0,17	شقلاوة (0,17) كوسنجق ((0,18 (ميركة سور (0,20)
متوسطة الكثافة	(0,28 - 0,21)	سوران (0,23) مخمور (0,24)
اقل كثافة	(0,38 -0,29)	سلاو (0,34) أربيل (0,35) جومان (0,38)
عالية الكثافة	(0,48 -0,39)	خبات (0,42) روندوز (0,48)

إذ يتضح من الجدول (١١) ان مؤشر (الفا) قد سجل قيما مختلفة في الأقضية العشرة من (منطقة الدراسة) وكان كل من قضائي (خبات وروواندوز) (٠.٤٢)، (٠.٤٨) قد حصلا على اعلى كثافة تليها الأقضية الأخرى في (سلاو وأربيل وجومان) (٠.٣٤)، (٠,٣٥)، (٠.٣٨) اقل كثافة أما بالنسبة لسوران ومخمور (٠.٢٣)، (٠.٢٤) فكانت كثافتهم متوسطة أما فيما يخص الأقضية الأخرى في كل شقلاوة وكوسنجق وميركة سور (٠.١٧)، (٠.١٨)، (٠.٢٠) على التوالي فكانت ذات كثافة واطئة ينظر الخريطة (٤).

- مؤشر جاما (Gamma_index):(*)

اظهر نتائج مؤشر جاما اعلى النتائج في الأقضية (جومان وخبات وروواندوز) (٠.٥٩)، (٠.٦٣)، (٠.٦٧) وعلى التوالي واقل كثافة في قضاء (سلاو وأربيل) (٠.٥٧)، (٠.٥٧) بالتساوي ومتوسط الكثافة في (سوران ومخمور) (٠.٤٩)، (٠.٥٠) وسجل مؤشر جاما اوطئ كثافة في (شقلاوة وكوسنجق وميركة سور) (٠.٤٦)، (٠.٤٧)، (٠.٤٧) على التوالي ويظهر ان ارتباط الشبكة على وفق هذا المقياس هو في مستوى متوسط أو اكثر من المتوسط بقليل. ينظر الجدول (١٢) والخريطة (٥).

الجدول (١٢) كثافة شبكة طرق السيارات ونسب الترابط وفقا لمؤشر جاما لسنة (٢٠١٥)

الكثافة	النسبة (من – إلى)	اسم القضاء والنسبة
واطئة الكثافة	0,46 - 0,47	شقلاوة (0,46) كوسنجق (0,47) ميركة سور (0,47)
متوسطة الكثافة	0,48 - 0,50	سوران (0,49) مخمور (0,50)
اقل كثافة	0,51 - 0,57	سلاو (0,57) أربيل (0,57)
عالية الكثافة	0,58- 0,67	جومان (0,59) خبات (0,63) رواندوز (0,67)

- مؤشر ايتا (Eta_index): (*)

اظهر نتائج مؤشر (ايتا) اعلى كثافة في الأقضية (روندوز وخبات) (٣٣.٥٥)، (٣٨.٨٤) واقل كثافة في قضاء (شقلاوة وكوسنجق وسلاو) (١٨.٠٠)، (٢١.٠٩)، (٢٣.٨١) أما قضاء أربيل فكان متوسط الكثافة وسجل مؤشر ايتا أوطئ كثافة في كل من الأقضية (ميركة سور، جومان، سوران، مخمور) (٤.٤٢)، (٨٢)، (٥.٥٩)، (٧.٢٤) إذا بحسب هذا المؤشر فان شبكة الطرق في (منطقة الدراسة) منتشرة وليس هناك تقارب بين العقد ينظر الجدول (١٣) والخريطة (٦).

الجدول (١٣) كثافة شبكة طرق السيارات ونسبة الترابط وفق مؤشر (ايتا) لسنة (٢٠١٥)

الكثافة	النسبة من - إلى	اسم القضاء والنسبة
واطئة الكثافة	4,32 - 7,24	ميركة سور (4,32) جومان (٠,82) سوران (5,59) مخمور (7,24)
متوسطة الكثافة	7, 25 - 11,90	أربيل (11,90)
اقل كثافة	11,91- 23,81	شقلاوة (18,00) كوسنجق (21,09) سلاو (23,81)
عالية الكثافة	23,82 - 38,84	روندوز (33,55) خبات (38,84)

- كثافة العقد (لمنطقة الدراسة) (Junc _ Nodes):

تختلف كثافة العقد من منطقة إلى أخرى، وبعد ان قسمت (منطقة الدراسة) إلى اربع مناطق رئيسة (واطئة، متوسطة، اقل كثافة، عالية الكثافة) أظهرت نتائج هذا المؤشر بان قضاء (ميركة سور) بلغ اعلى كثافة من العقد بنسبة (١٢٤) تليه الأقضية (مخمور، جومان، سوران) (٧٠) (٨٩) (٩٢) وعلى التوالي باقل كثافة أما فيما يخص الأقضية (كوسنجق، شقلاوة، أربيل) (٢٧) (٣٢) (٣٨) أي كثافات متوسطة أما الأقضية (خبات، روندوز، سلاو) جاءت بنسب (١٢) (١٣) (٢٠) وعلى التوالي وحصلت على أوطأ كثافة ينظر الجدول (١٤) والخريطة (٧).

الجدول (١٤) كثافة شبكة طرق السيارات ونسبة وفق مؤشر كثافة العقد لسنة (٢٠١٥)

الكثافة	النسبة (من – الى)	اسم القضاء والنسبة
واطئة الكثافة	12 - 20	خبات (12) روندوز (13) سلاو (20)
متوسطة الكثافة	21 - 38	كوسنجق (27) شقلاوة (32) أربيل (38)
اقل كثافة	39 - 92	مخمور (70) جومان (89) سوران (92)
عالية الكثافة	93 - 124	ميركة سور (124)

- كثافة أطوال الطرق (لمنطقة الدراسة) بالكيلومتر (roads_ km):

أما فيما يخص أطوال الطرق بالكيلومتر فقد قسمت (منطقة الدراسة) أيضا إلى اربع مناطق رئيسة (واطئة، متوسطة، اقل كثافة، عالية الكثافة).

حصلت الأقضية (ميركة سور، مخمور، سوران) (٤٤٨.٢٢) (٤٦٧.٨٨) (٤٧٩.٢٨) اعلى كثافة أما قضاء (جومان) (٣٩٣.٩٨) حصل على اقل كثافة أما فيما يخص الأقضية الأخرى (سلاو، شقلاوة، أربيل) (٢٣٠.٩٨) (٢٥٤.٠٩) (٢٨١.٤٠) فقد كانت متوسطة الكثافة أما بالنسبة للأقضية (خبات، روندوز، كوسنجق) (٦٠.٤٥) (٨٥.٣٣) (١٤٧.٥٣) على التوالي حصلت على أوطأ كثافة من أطوال طرق السيارات بالكيلومتر في (منطقة الدراسة) ينظر الجدول (١٥) والخريطة (٨).

الجدول (١٥) كثافة أطوال طرق (منطقة الدراسة) بالكيلومتر لسنة (٢٠١٥)

الكثافة	النسبة (من – إلى)	اسم القضاء والنسبة
واطئة الكثافة	60,45 - 147,53	خبات (60,45) روندوز (85,33) كوسنجق (147,53)
متوسطة الكثافة	147,54 - 281,40	سلاو (230,98) شقلاوة (254,09) أربيل (281,40)
اقل كثافة	281,41 - 393,98	جومان (393,98)
عالية الكثافة	393,99 - 479,28	ميركة سور (448,22) مخمور (467,88) سوران (479,28)

- أعداد طرق (لمنطقة الدراسة) لسنة ٢٠١٥ (roads_ nos):

تختلف أعداد الطرق من منطقة إلى أخرى في الأقضية العشرة من (منطقة الدراسة) إذ حسب التقسيم المعمول به (واطئة الكثافة، متوسطة الكثافة، اقل كثافة، عالية الكثافة) يتضح من الجدول (٣٩) ان الأقضية (جومان، بركة سور) قد حصلت على نسبة (١٥٣)، (١٧١) وهي اعلى كثافة أما فيما يخص الأقضية (مخمور وسوران)

(١٠٢)، (١٣٢) فأنها اقل كثافة أما قضاء أربيل فان كثافته متوسطة تصل نسبته إلى (٦٢)، أما بالنسبة للأقضية التي كانت واطئة الكثافة في أعداد الطرق تمثلت في كل من الأقضية (خبات، روندوز، سلاو، كوسنجق، شقلاوة) (١٩)، (٢٢)، (٣١)، (٣٥)، (٤١) على التوالي وانها بحاجة إلى اكثر اهتمام لزيادة أعداد الطرق في تلك الأقضية ينظر الجدول (١٦) والخريطة (٩).

الجدول (١٦) كثافة شبكة طرق السيارات ونسبة الترابط وفق مؤشر كثافة أعداد طرق لسنة (٢٠١٥)

الكثافة	النسبة (من – إلى)	اسم القضاء والنسبة
واطئة الكثافة	19 - 41	خبات(19) راوندوز(22) سلاو(31) كوسنجق(35) شقلاوة(41)
متوسطة الكثافة	42 - 62	أربيل (62)
اقل كثافة	63 - 132	مخمور 102)) سوران (132)
عالية الكثافة	133 - 171	جومان 153)) ميركة سور (171)

- رصيد المواصلات التجمعي (ATS) (لمنطقة الدراسة) لسنة (٢٠١٥)

حصلت كل من الأقضية (ميركة سور، جومان) (٥٠.٠)، (٦٧.٧) على اعلى كثافة. أما بالنسبة للأقضية (أربيل، مخمور، سوران) (٢٧.٦)، (٣٥.٢)، (٤٣.٢) حصلت على اقل كثافة أما فيما يخص الأقضية المتوسطة الكثافة تمثلت في (شقلاوة، روندوز، سلاو) (١١.٩٢)، (١٢.٨)، (١٤.٤٧). أما الأقضية التي حصلت على أوطأ نسبة (خبات، كوسنجق) (١٠.٦٤)، (١٠.٩) وكما في الجدول (١٧) والخريطة (١٠).

الجدول (١٧) كثافة شبكة طرق السيارات ونسبة الترابط وفق مؤشر (ATS) لسنة (٢٠١٥)

الكثافة	النسبة (من - إلى)	اسم القضاء والنسبة
كثافة واطئة	10,64 -11,91	خبات (10,64) كوسنجق10,9
متوسطة الكثافة	11,92 -14,47	شقلاوة (11,92) روندوز12,8) سلاو (14,47)
اقل كثافة	14,48 -43,15	أربيل (27,6) مخمور (35,2) سوران (43,2)
عالية الكثافة	43,16 -67,68	ميركة سور (50,0) جومان (67,7)

- عدد التدوير (cyclomatic):

استخدم الباحثان التقسيم ذاته في حساب عدد التدوير **(**لمنطقة الدراسة**)** ضمن الأقضية العشرة وحصل قضاء **(**جومان**) (٦٥.٠)** على اعلى كثافة في عدد التدوير **(cyclomatic).** أما الأقضية الأخرى حصلت على اقل كثافة كما في **(**مخمور، سوران، ميركة سور**) (٣٣.٠) (٤١.٠) (٤٨.٠)**، أما قضاء **(**أربيل**) (٢٥.٠)** فقد كان متوسط الكثافة في حين كانت الأقضية الخمسة الأخرى **(**خبات، كوسنجق، شقلاوة، راوندوز، سلاو**) (٨.٠٠) (٩.٠) (١٠.٠) (١٠.٠) (١٢.٠)** وعلى التوالي فقد حصلت على اوطئ كثافة ينظر الجدول **(١٨)** والخريطة **(١١).**

الجدول (١٨) كثافة شبكة طرق السيارات ونسبة الترابط وفق مؤشرعدد التدوير لسنة (٢٠١٥)

الكثافة	النسبة من - إلى	اسم القضاء والنسبة
كثافة واطئة	12,00 - 8,00	خبات (8,00) كوسنجق (9,0) شقلاوة (10,0) راوندوز (10,0) سلاو(12,0)
كثافة متوسطة	25,00 - 12,0	أربيل (25,0)
اقل كثافة	48,00 - 25,01	مخمور 33,0) سوران (41,0) ميركة سور (48,0)
عالية الكثافة	65,00 - 48,01	جومان 65,0)

٤- الاستنتاجات:-

١. سجلت الكثافة العامة لطرق السيارات حسب معيار السكان تبايناً واضحاً وهذا يعود إلى عامل عدد السكان لكل قضاء، إذ ترتفع الكثافة في الأقضية القليلة السكان كقضاء ميركة سور **(٤,٤)** بينما تنخفض في الأقضية الأخرى كقضاء روندوز **(٠,٥)**، أما فيما يخص كثافة تصنيف طرق السيارات حسب مساحة الوحدات الإدارية فقد تبين بان وجود أقضية ترتفع فيها كثافة جميع أصناف الطرق عن المعدل العام كقضاء شقلاوة، خبات **(١٣,٩)** في حين تنخفض في قضاء راوندوز **(٢,٦).**

٢. بينما تميزت كثافة التصنيف حسب المناطق الجغرافية بالانتشار والأخر بالتركز في مواقع متعددة إذ تركزت في قضاء **(**جومان**)** بالدرجة الأساس وذلك لحاجة هذا القضاء إلى طرق السيارات اكثر من بقية الأقضية الأخرى في **(**منطقة الدراسة**)**، أما فيما يخص كفاءة طرق النقل في **(**منطقة الدراسة**)** فأنها تمتاز بشبكة نقلية كبيرة وان فيها اكثر من شبكة نقل متكاملة

فقد سجل مؤشر بيتا قضاء (جومان، روندوز) بأعلى كثافة (١،٦٩) (١،٧٢)، في حين احتل قضاء شقلاوة، كوسنجق (١،٢٨) (١،٣٠) بينما سجل مؤشر الفا اعلى كثافة في قضاء خبات، روندوز (٠،٤٢) (٠،٤٨) واحتل قضاء شقلاوة، كوسنجق، ميركة سور (٠،١٧) (٠،١٨) (٠،٢٠) على التوالي اوطأ كثافة.

٣. ان مد وانشاء طرق السيارات الى المواقع السياحية يعد عاملاً هاماً لتطوير الحركة السياحية في (منطقة الدراسة) لاسيما بعد ان اختير مركز محافظة أربيل (منطقة الدراسة) عاصمة للسياحة العربية لسنة (٢٠١٤) اذ بلغت واردات السياحة حوالي (٦٥٠) مليون دولار سنة (٢٠١٤) ومن المتوقع ان هذه النسبة سترتفع في سنة (٢٠١٥) الى اكثر من (مليار ونصف المليار).

٤. مارس سكان محافظة اربيل عملية النقل منذ زمن طويل والتي ارتبطت بالنشاط الزراعي والتجاري الذي اشتهرت به بعد ان تم استئناس الحيوان واستخدامه في نقل البضائع منذ الالف الثاني ق.م.

٥. لم تعرف منطقة الدراسة طرق النقل الا قبل ١٩٥٠ وفي منتصف الخمسينيات من القرن الماضي اذ تم تبليط اول الطرق، طريق اربيل كركوك وطريق اربيل حاج عمران، وطريق اربيل الموصل.

٦. نظرا لتزايد اعداد المركبات بشكل ملحوظ اصبحت شبكة الطرق الحالية لاسيما في اقضية المحافظة كقضاء أربيل، شقلاوة عاجزة عن استيعاب كثافة المرور لاسيما في اوقات الاعياد والمناسبات.

٧. لم تحظِ منطقة الدراسة بخدمات طرق المرور السريع ذات المواصفات الصحيحة والتقنية العالية والذي له دور في التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

٨. ان افضل وسيلة لتجاوز العوائق الطبيعية (الجبال) عند بناء الطريق وحفر الانفاق هو استخدام (الحفارات).

٩. ادى انشغال الحكومة المركزية الحالية بالوضع الامني وتسخير امكانيات الدولة المادية لخدمة هذا الوضع وعدم اقرار الموازنة في وقتها المحدد انعكس سلباً على منطقة الدراسة لتأخير انشاء العديد من مشروعات الطرق.

١٠. ان ارتفاع الكثافة العامة لطرق السيارات بأصنافها المختلفة في منطقة الجبال البسيطة الالتواء تعود إلى صغر مساحتها والبالغة نسبتها (١٢،٤٥)٪ من مساحة منطقة الدراسة البالغة (١٥٤٢٠)كم^{٢}، فضلاً عن الموقع المتوسط

لهذه المنطقة ضمن (منطقة الدراسة)، إذ تعد حلقة الوصل بين المطقة السهلية ومنطقة الجبال البسيطة الالتواء.

١١. سجلت الكثافة العامة لطرق السيارات حسب معيار السكان تباين واضح وهذا يعود إلى عامل عدد السكان لكل قضاء، إذ نرتفع كثافة الأقضية القليلة السكان كقضاء ميركه سور (٤,٤) بينما تنخفض في الأقضية الأخرى كقضاء روندوز (٠,٥)، اما فيما يخص كثافة تصنيف طرق السيارات حسب مساحة الوحدات الإدارية، فقد تبين بان وجود أقضية ترتفع فيها كثافة جميع أصناف الطرق عن المعدل العام كقضاء شقلاوة، خيات (١٣,٩) في حين تنخفض في قضاء روندوز (٢,٦). بينما تتميز كثافة التصنيف حسب المناطق الجغرافية بالإنشاء والأخر بالتركيز في مواقع متعددة، إذ تركزت في قضاء (جومان) بالدرجة الأساس، وذلك لحاجة هذا القضاء الى طرق السيارات اكثر من بقية الأقضية الأخرى.

١٢. أما فيما يخص كفاءة طرق النقل في (منطقة الدراسة) فأنها تمتاز بشبكة نقل كبيرة، وان فيها اكثر شبكة نقل متكاملة، فقد سجل مؤشر (بيتا) قضائي (جومان، روندوز) اعلى كثافة (١,٦٩) (١,٧٢) بينما سجل (الفا) اعلى كثافة في قضاء (خبات، روتدوز) (٠,٤٢) (٠,٤٨) واحتل قضاء (شقلاوة، كوسنجق، ميركة سور) (٠,١٧) (٠,١٨) (٠,٢٠) على التوالي أوطأ قيمة.

٥- المقترحات

١. اتخاذ الاجراءات اللازمة لرفع مستوى قطاع النقل بين منطقة الدراسة وما يجاورها من مناطق لمواجهة متطلبات التقدم الاقتصادي والاجتماعي في البلاد.

٢. ضرورة الاسراع في تحويل الطرق ذات الممر الواحد الى طرق ذات ممرين وذلك لارتفاع معدلات الكثافة المرورية للمركبات في (منطقة الدراسة) المثال على ذلك طريق (أربيل - كوسنجق).

٣. التأكيد على زيادة الوعي المروري والالتزام بأنظمة وقواعد المرور للسائق والمشاة ويقترح الباحثان ان تدرس هذه الأنظمة في المدارس والجامعات ودوائر الدولة بما يكمل تحقيق انسانية عالية لحركة المركبات وعبور امن للمشاة.

٤. ضرورة الإسراع بإنجاز الطريق الحولي المقترح حول مدينة أربيل وذلك ليؤمن انسيابية حركة المرور، والتقليل من الاختناقات المرورية في داخل مدينة اربيل وخارجها ولاسيما في اوقات المناسبات

والأعياد كطريق ١٢٠ الحولي وطريق ١٥٠ الحولي.

٥. الزام أصحاب مركبات الحمل الثقيل وفرض العقوبات الصارمة في حالة تجاوز اصحاب المركبات الوزن المطلوب منعا لحدوث اضرار بالطريق مما يؤدي الى انفاق اموال طائلة من اجل اصلاحه.

٦. دراسة البنية الجيولوجية لسطح المنطقة والتأكد من مدى صلاحيتها لبناء وامتداد الطرق ودراسة التربة وتحديد صنفها ومدى تأثرها بالمياه الجوفية.

٧. ضرورة الإسراع بإنجاز وسائل نقل أخرى كسكك الحديد لتقليل الزخم على طرق السيارات.

٦- المصادر:

- إقليم كوردستان العراق، وزارة الإعمار والتنمية، خريطة محافظة أربيل، شعبة التخطيط والمتابعة، أربيل، مقياس ١: ٢٥٠,٠٠٠، بيانات (غير منشورة)، لسنة ٢٠١٤.

- خضير عباس خزعل الكرادي، التحليل المكاني لتباين شبكة الطرق المعبدة في محافظة ديالى، أطروحة دكتوراه (غير منشورة). كلية التربية ابن رشد جامعة بغداد. 1997.

- عبد العزيز محمد حبيب، بوسف يحيى طعماس، جغرافية النقل والتجارة الدولية، طبعة جامعة الموصل، الموصل ١٩٨٦.

- الانباري، محمد علي حسن، دور شبكة الطرق السريعة في التنمية الإقليمية، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة بغداد، معهد التخطيط الحضري والإقليمي، ١٩٨٥.

- سعيد محمد عبده، أصول جغرافية النقل، دراسة كمية تطبيقية، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، ط١، ١٩٨٨.

- مقابلة مع السيد المدير كاكا نذير، مديرية المياه الجوفية يحدد المدنية ومحافظة، ٢٦- ٤- ٢٠١٥.

مع السيد المدير فاضل إبراهيم، الهيئة العامة للأنواء الجوية في أربيل أثناء الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٦ / ٤ /٢٠١٥ و٣/٨/٢٠١٥.

- مقابلة مع السيد المدير صلاح جوهر رشيد، وزارة النقل والمواصلات، المديرية العامة للنقل البري والسكك الحديد، بتاريخ ٢٨/٢/٢٠١٥.

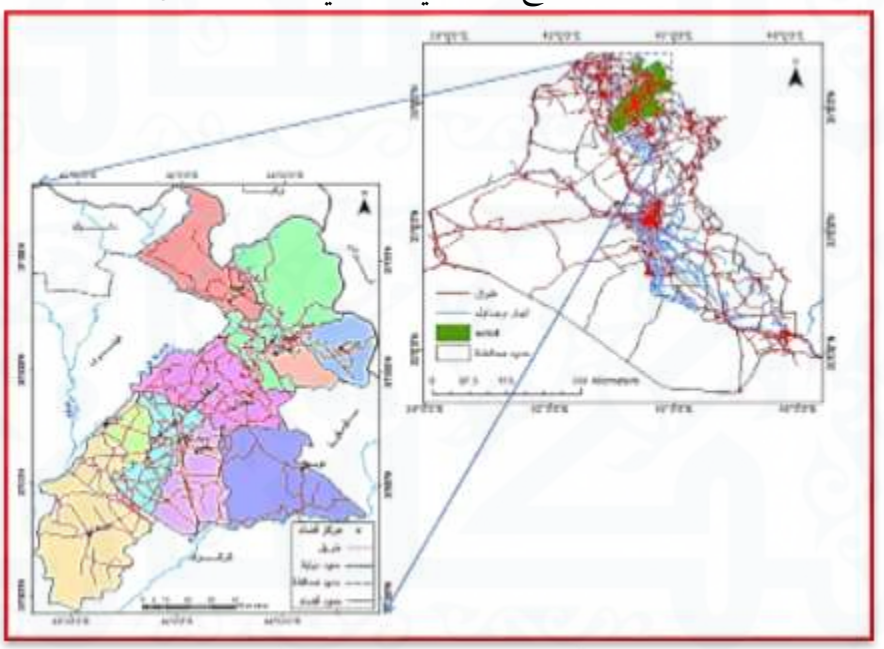
- مقابلة مع وكيل وزير وزارة (الإعماروالإسكان) السيد صدقي بتاريخ ٨/٣/٢٠١٥.

- مقابلة مع السيدة المديرة ست جمال. مدير التخطيط - وزارة التجارة والصناعة،المديرية العامة للتنمية الصناعية. بتاريخ 13/٤/2014.

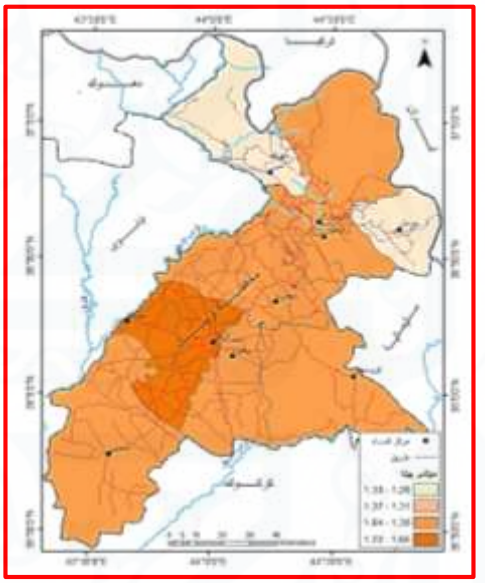
- مقابلةمع السيد المدير كاكا زانه. مدير وزارة الإعمار والإسكان بتاريخ ٩/ ٣/ ٢٠١٥.

- Sarkar. D. structural Analysis of Existing Road Networks of cooh Behar District, west Bengal, Ibid, 2013.

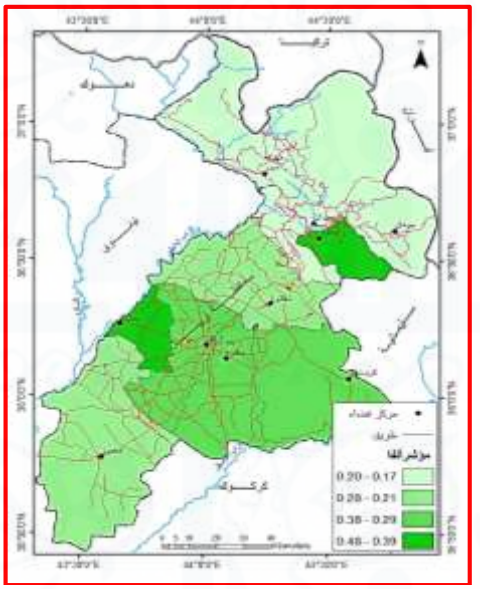
الخريطة (١) الموقع الجغرافي والفلكي لمحافظة أربيل



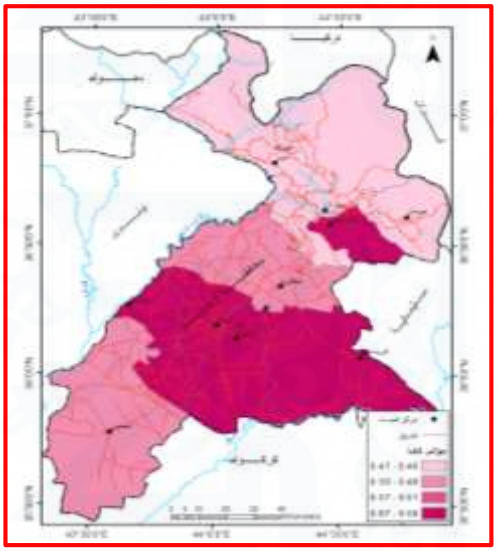
الخريطة (٢) كثافة شبكة طرق السيارات ونسبة الترابط وفق مؤشر بيتا لسنة (٢٠١٥)



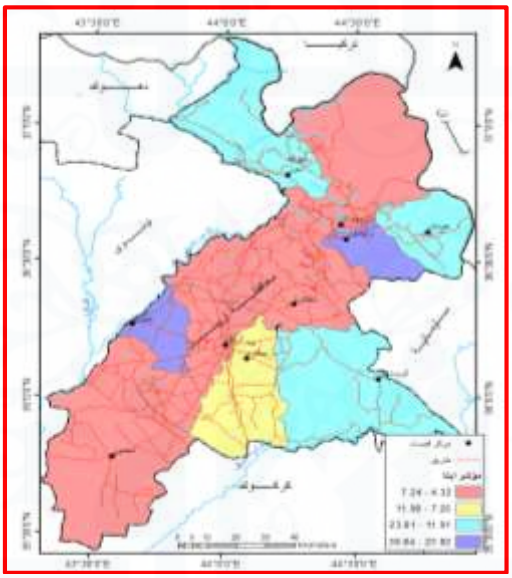
الخريطة (٣) كثافة شبكة طرق السيارات ونسبة الترابط وفق مؤشر الفا لسنة (٢٠١٥)



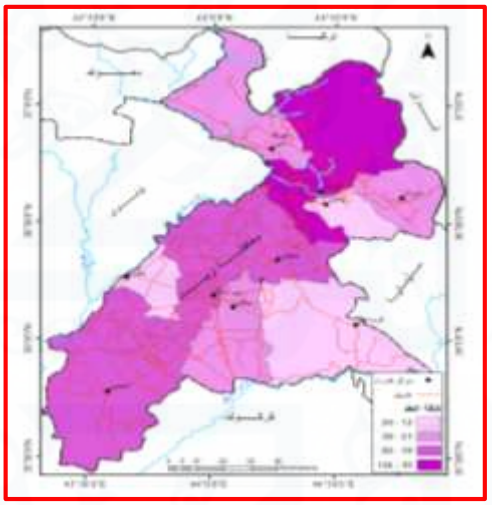
الخريطة (٤) كثافة شبكة طرق السيارات ونسبة الترابط وفق مؤشر جاما لسنة (٢٠١٥)



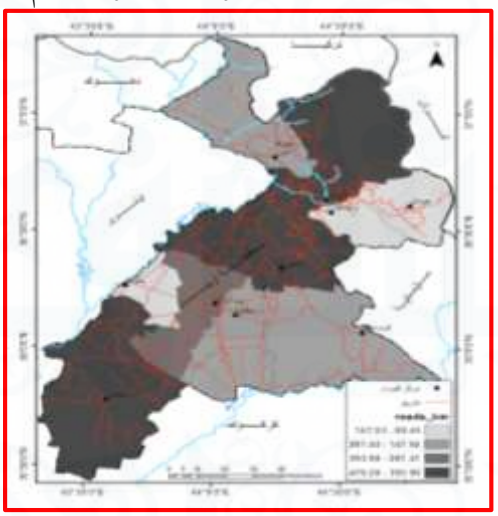
الخريطة (٥) كثافة شبكة طرق السيارات ونسبة الترابط وفق مؤشر ايتا لسنة (٢٠١٥)



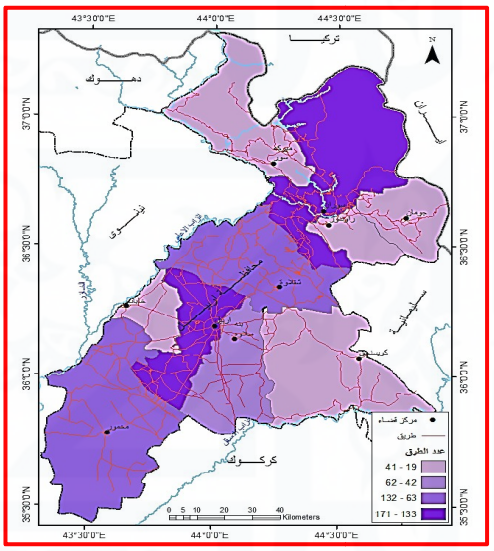
الخريطة (٦) كثافة شبكة طرق السيارات ونسبة الترابط وفق مؤشر كثافة العقد لسنة (٢٠١٥)



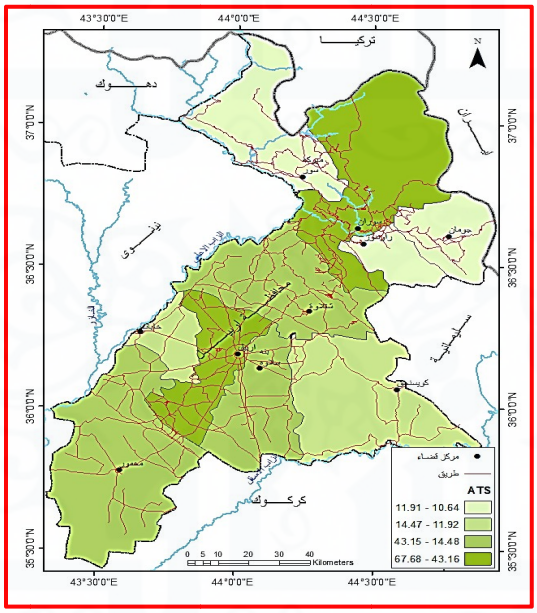
الخريطة (٧) كثافة أطوال الطرق بالكيلومتر لسنة (٢٠١٥) وفق مؤشر طول الطريق (كم)



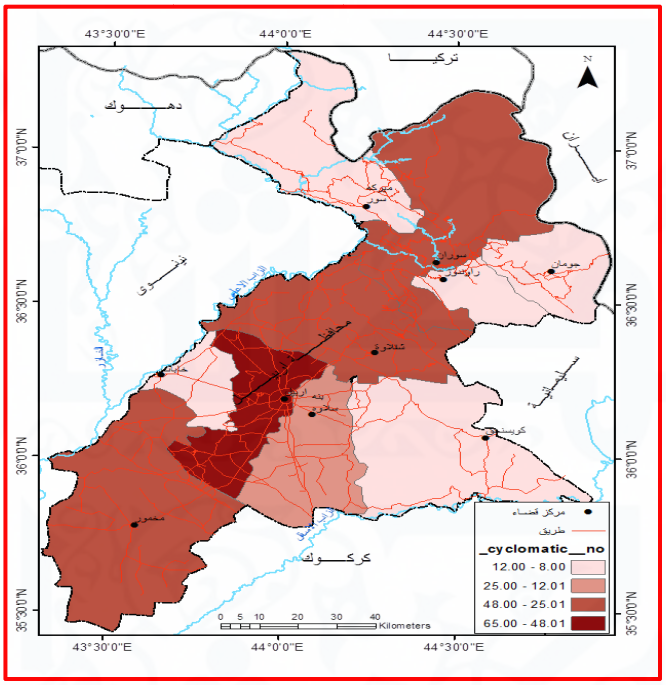
الخريطة (٨) كثافة شبكة طرق السيارات ونسبة الترابط وفق مؤشر أعداد الطرق لسنة (٢٠١٥)



الخريطة (٩) كثافة شبكة طرق السيارات ونسبة الترابط وفق مؤشر (ATS) لسنة (٢٠١٥)



الخريطة (١٠) كثافة شبكة طرق السيارات ونسبة الترابط وفق مؤشر عدد تدوير لسنة (٢٠١٥)



الهوامش

١- من عمل الباحثين بالاعتماد على: إقليم كوردستان العراق، وزارة الإعمار والتنمية، خريطة محافظة أربيل، شعبة التخطيط والمتابعة، أربيل، مقياس١: ٢٥٠,٠٠٠، بيانات (غير منشورة)، لسنة ٢٠١٤.

٢- خضير عباس خزعل الكرادي، التحليل المكاني لتباين شبكة الطرق المعبدة في محافظة ديالى، أطروحة دكتوراه (غير منشورة). كلية التربية ابن رشد جامعة بغداد. 1997. ص 48.

٣- عبد العزيز محمد حبيب، بوسف يحيى طعماس، جغرافية النقل والتجارة الدولية، طبعة جامعة الموصل، الموصل ١٩٨٦، ص 108.

٤- الجدول من عمل الباحثين بالاعتماد على: الجمهورية العراقية، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية الإحصاء السكاني، نتائج التعداد العام للسكان لسنة ١٩٧٧، محافظة أربيل، ١٩٧٨، ص ٣٠.

- الجمهورية العراقية، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية الإحصاء السكاني، نتائج التعداد العام للسكان لسنة ١٩٧٧، محافظة أربيل، ١٩٧٨، ص ٣٠.

- إقليم كردستان العراق، رئاسة مجلس الوزراء، هيئة إحصاء إقليم كردستان، بيانات غير منشورة، صفحات متفرقة.

٥- محمد علي حسن، دور شبكة الطرق السريعة في التنمية الإقليمية، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة بغداد، معهد التخطيط الحضري والإقليمي، ١٩٨٥.ص ٩٤.

(*) النسبة = $\frac{\text{مساحة المنطقة الجغرافية}}{\text{المجموع العام}} \times 100$ نستخرج النسبة المئوية

٦- سعيد محمد عبده، أصول جغرافية النقل، دراسة كمية تطبيقية، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، ط ١، ١٩٨٨، ص٥٣.

7- Sarkar. D. structural Analysis of Existing Road Networks of cooh Behar District, west Bengal, Ibid, 2013 pp. 74-81.

٨- للمزيد من المعلومات ينظر الاتي: Sarkar. D. 2013 structural Analysis of Ibid. 6 (1), pp. 74-81.

(*)هو النسبة بين عدد الاطراف المشاهدة والمتجهات في أي شبكة نقل معطاه المدى الرقمي لمؤشر جاما يقع ضمن (0 إلى 1) وكلما ارتفعت القيمة دل ذلك على تطور الشبكة. للمزيد ينظر:

- Sarkar. D. structural Analysis of Existing Road Networks of cooh Behar District, west Bengal, Linda:Ibid, pp. 74-81.

(*)يستخدم هذا المؤشر لقياس الأطوال الحقيقية للخطوط (الوصلات) بين مراكز أو عقد الشبكة ويتراوح قيمة الدليل ما بين واحد عدد صحيح واكثر، أما إذا كان (صفر) فان الشبكة غير منتشرة.