

تحليل جغرافي لنظام شبكة الطرق المعبدة في محافظة اربيل

أ.م.د. خضير عباس خزعل

بسم الله الرحمن الرحيم

أولاً : المقدمة :-

يلعب نظام النقل دوراً هاماً في الحياة الاقتصادية والاجتماعية للامم والشعوب ، حيث تمثل شبكة الطرق احد العناصر الهامة في نظام النقل ، بل هي احدى العناصر الاربعة التي لا تتم عملية النقل بدونها وهي الطريق والمستوطنة ووسيلة النقل والمواد المنقولة . فالدول التي لم يتيسر لها نظام كاف من الطرق تعاني من التخلف والعزلة .

لقد حظيت شبكات الطرق باهتمام متزايد من قبل العديد من المختصين ، حيث ركز جغرافيو النقل على الطرق باعتبارها احد العناصر الهامة للتنظيم المكاني ، من خلال تحليل شبكات الطرق باستخدام النظرية البيانية وابرار ابعادها المكانية، والدور الذي تلعبه الخصائص الجغرافية على الخصائص الاجمالية للشبكة وعلى بنيتها المكانية .

لقد كان تحليل الشبكات وفق نظرية الشبكات قاصراً على تحليل الدارات الكهربائية ، ولكن الجغرافيين مالبتو ان طبقوها على شبكات النقل وكانت الريادة في ذلك للجغرافي الامريكي وليم غاريسون عام ١٩٦٠ . ونظرية الشبكات تتجاهل الاتجاه والمسافة وتميز بين ثلاثة انماط فقط من البنية الاساسية للشبكة هي المسارات والشجريات والدارات .

تعني الشبكة انتظام مجموعة من الطرق في صورة عقد تنظيمها مجموعة من الوصلات.

ثانياً : الاطار الجغرافي لشبكة الطرق المعبدة في المحافظة :-

محافظة اربيل احدى المحافظات الرئيسية لاقليم كردستان العراق ، تقع وسط الاقليم ومركزها مدينة اربيل، يحدها من الشرق محافظتي السليمانية وكركوك والحدود الدولية بين العراق وايران، ومن الغرب يحدها محافظتي دهوك ونينوى ، ومن الشمال الحدود الدولية بين العراق وايران وتركيا، ومن الجنوب محافظتي كركوك وصلاح الدين .

تمتد المحافظة فلكياً بين دائرتي عرض 30° - 35° ، 15° - 37° شمالاً وبين خطي طول 43° - 22° ، 05° - 45° شرقاً .

وتتكون من ثمان اقصية هي اربيل وسهل اربيل ومخمور وكويسنجق وسوران وجومان وميركه سور وشقلاوة (ينظر الخريطة ١) .
تبلغ المساحة الاجمالية لها ١٥٤٨٠ كم^٢ وعدد سكانها ١٣١٣٧١٩ نسمة حسب تقديرات ٢٠٠٠^(١) .

ويبلغ مجموع اطوال الطرق بمختلف انماطها ٢٧٣٠.١ كم ، بلغ منها مجموع اطوال الطرق المعبدة نحو ٩٣٢ كم^(٢) .

اما عدد المستوطنات الحضرية المشمولة بالدراسة فكانت ٣٣ مستوطنة تقع على الطرق المعبدة (ينظر الخريطة ١).

ثالثاً : هدف الدراسة :-

تهدف الدراسة الى تأشير خصائص شبكة الطرق المعبدة في محافظة اربيل عام ٢٠٠٥ وذلك من خلال الاجابة على التساؤلات التالية :

- ١- الى أي مدى تتحقق درجة الاتصال بين المستوطنات الحضرية ؟
- ٢- ما مدى درجة الارتباط والترابط بين المستوطنات الحضرية ؟
- ٣- اين تتحقق المركزية او التوسط في الشبكة ؟
- ٤- ما درجة تمركز الشبكة وعقديتها ؟
- ٥- ما مؤشرات انعطاف الطرق ؟

رابعاً : منهجية الدراسة :-

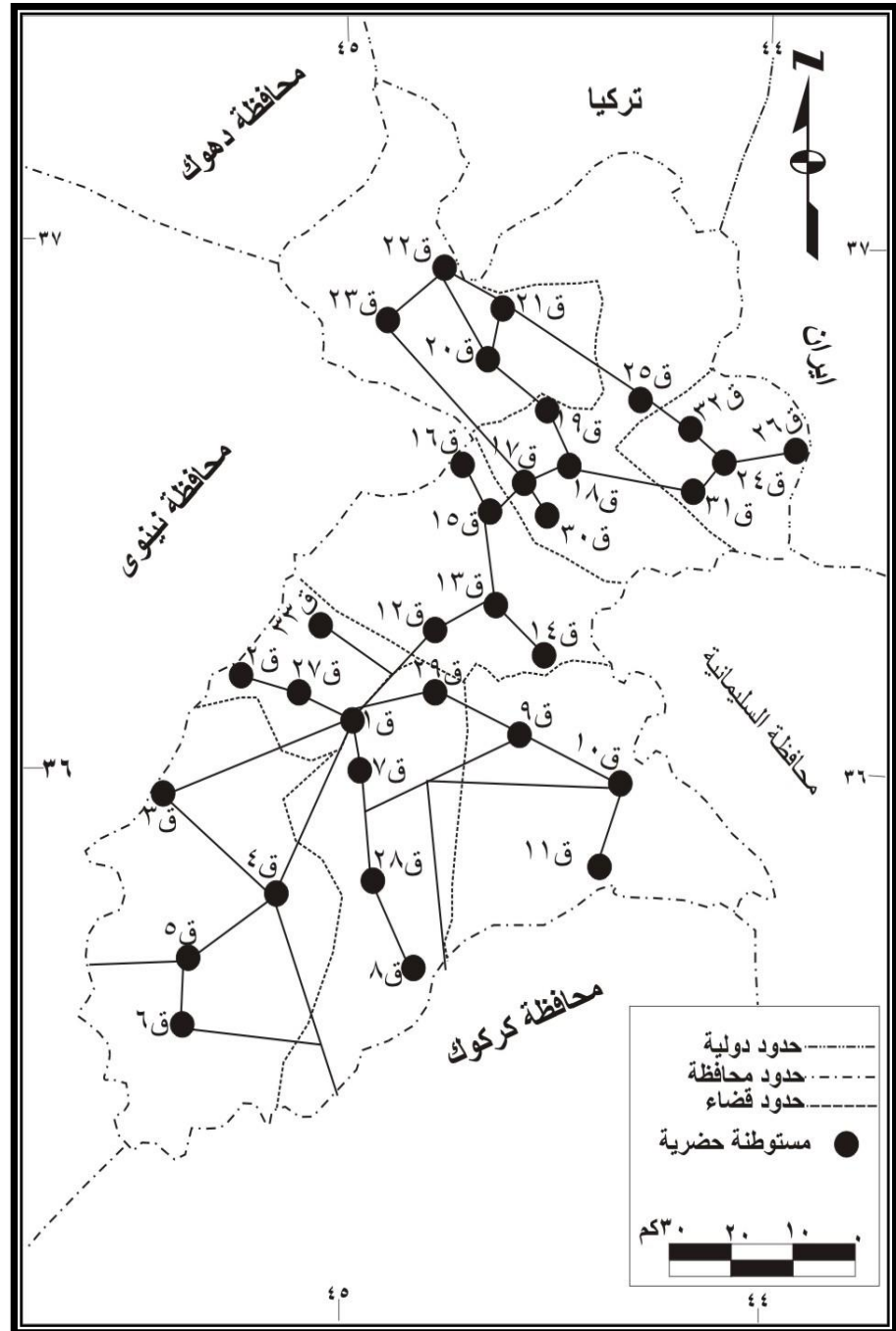
شبكة الطرق عبارة عن انظمة مكانية معقدة، يصعب تحليلها بصورتها الحقيقية خاصة اذا كانت هذه الشبكة مؤلفة من عدد كبير من الطرق والمحطات ، ونظراً لصعوبة التحليل فان الامر يستدعي اللجوء الى التبسيط من خلال تجريد الشبكة الحقيقية الطرق (Routes) على شكل رسم بياني (Graph) مؤلف من عدد من الخطوط والنقاط (ينظر الخريطة ٢) ، ويتم في هذه الحالة تمثيل الطرق الرئيسية والثانوية المعقدة على شكل خطوط (ARCS) كما يتم تمثيل المستوطنات الحضرية بعقد (محطات) Nodes . وبهذا التمثيل يسهل تحليل خصائص هذه الشبكة^(٣) .

خريطة (٢)
الخريطة البيانية لطرق محافظة اربيل

الرمز	المستوطنة
ق ١	اربيل
ق ٢	خبات
ق ٣	الكوير
ق ٤	ديبه كه
ق ٥	مخمور
ق ٦	باقرته
ق ٧	بنصلاوية
ق ٨	التونكبري
ق ٩	شورش
ق ١٠	كوسنجق
ق ١١	طق طق
ق ١٢	صلاح الدين
ق ١٣	شقلاوة
ق ١٤	هيران
ق ١٥	حرير
ق ١٦	قتديل
ق ١٧	خايفات
ق ١٨	سوران
ق ١٩	مازني
ق ٢٠	ميركة سور
ق ٢١	بيران
ق ٢٢	شيروان مازنه
ق ٢٣	بارزان
ق ٢٤	جومان
ق ٢٥	سيدكان
ق ٢٦	حاج عمران
ق ٢٧	عينكاوه
ق ٢٨	قوشرتيه

كسنزان	ق ٢٩
راوندوز	ق ٣٠
كلالة	ق ٣١
روستي	ق ٣٢
بحركة	ق ٣٣

المصدر / من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة رقم (١)



خامساً : الخصائص العامة لنظام الشبكة :-

تتميز شبكات الطرق باختلاف درجة اتصالياتها او تعقيدها ، فهناك الشبكة البسيطة المؤلفة من عدد قليل من الخطوط (الطرق) التي تربط المستوطنات، بهدف توفير الاتصال الميسور بين هذه المستوطنات ، بحيث ترتبط جميعها بطريق واحد على الأقل لتأمين هذا الاتصال وتوفير سهولة الحركة ، وهناك الشبكة المعقدة التي تحتوي على عدد كبير من الخطوط (الطرق) البديلة كالطرق الدائرية بحيث توفر الاتصال الميسور بين كافة المستوطنات (العقد) الواقعة على الشبكة ، وفي هذه الحالة فان اغلاق أي طريق لسبب ما كاعمال الصيانة او تساقط الثلوج او الانهيارات الارضية يؤدي الى عزل المحطات الواقعة على هذا الطريق. وتسهيلاً للعرض والقياس سوف يتناول الباحث هذه المؤشرات وكما يلي :

١ - امكانية الوصول او الاتصال Accessibility :-

تعني امكانية الوصول سهولة الحركة بين عقد الشبكة، او السهولة التي يمكن الوصول بها من موقع الى آخر بين عقد الشبكة .
تحدد امكانية الوصول بناءً على عدد الوصلات ، واتجاه الحركة على هذه الوصلات، ويعتبر مؤشر Shimbel من اهم المؤشرات المستخدمة في امكانية الوصول الى أي عقدة في الشبكة^(٤) .
من دراسة الخريطة البيانية لطرق المحافظة تم عمل مصفوفة تتكون من ٣٣ عقدة ممثلة لعدد المستوطنات الحضرية التي تمر بها الطرق وللمحورين الافقي والعمودي .

ويعد حساب عدد الوصلات بين عقدة واخرى، وجمع كل صف على حدة، تبين ان ادنى قيمة تحققت عند العقدة (١٣) وهذه تمثل اعلى مثيلاتها درجة في الاتصال عند المقارنة مع بقية العقد، في حين ان اعلاها قيمة كان عند العقدة (٢٦) التي تعتبر ادنى مثيلاتها درجة في الاتصال ببقية العقد (ينظر الخريطة ٢ والجدول (١) .

٢- درجة الارتباط او الترابط Connectivity :-

وتعني درجة الترابط او العلاقة المتبادلة بين عقد الشبكة عن طريق الوصلات الموجودة^(٥).

لقد وضع (كينسكي) بعض القرائن او الادلة التي يمكن استخدامها لتفسير هذه العلاقات وهي :

أ- قرينة بيتا Beta index :

صممت هذه القرينة بحيث تكون اقل من (١) حينما تكون الشبكة مؤلفة من مجرد فروع، في حين ان وصول القرينة الى (١) انما يدل على وجود شبكة كاملة ، اما زيادة القرينة عن (١) فهو يدل على وجود اكثر من شبكة كاملة^(٦) .

عند تطبيق هذه القرينة على شبكة طرق المحافظة تبين ان دليل (بيتا) كان ١.٢١ (ينظر الجدول ٢) .

جدول (٢)

دلائل ودرجة ومستوى اتصالية شبكة طرق محافظة اربيل للعام ٢٠٠٥ *

مؤشرات القياس	عدد الوصلات	عدد العقد	الوصلات والدلائل	المعادلات
دليل بيتا	٤٠	٣٣	١.٢١	$\frac{\text{عدد الوصلات}}{\text{عدد العقد}} = \text{دليل بيتا}$
دليل غاما	٤٠	٣٣	٠.٤٣	$\frac{\text{عدد الوصلات}}{3 (\text{عدد العقد} - 2)} = \text{دليل غاما}$
دليل ألفا	٤٠	٣٣	٠.١٤	$\frac{\text{عدد الوصلات} - (\text{عدد العقد} - 1)}{2 \times (\text{عدد العقد} - 5)} = \text{دليل ألفا}$

وعند تطبيق هذا المقياس على مستوى اقضية المحافظة كانت اعلى صلة ٢ واقل صلة ٠.٧٥، وتراوحت باقي الاقضية ما بين ١-١.٧٥ (ينظر الجدول ٣) .

ب- دليل غاما Gamma index :-

يعني هذا الدليل بقياس مستوى الاتصالية للشبكة بصورة اشمل ، فاذا كانت قيمة الدليل (صفر) فالصلة معدومة ، واذا كان واحد صحيح فالصلة كاملة وان هناك اكثر من طريق واحد مباشر يخدم هذه العقد^(٧) .

من خلال الجدول ٢ تبين ان قرينة (غاما) كانت ٠.٤٣ .

جدول ٣ *

* للمزيد انظر :

- ١- صفوح خير ، البحث الجغرافي مناهجه واساليبه، دار المريخ للنشر ، السعودية، ١٩٩٠، ص.٥٠٦
- ٢- مصطفى احمد محمد، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في الانشطة الاحصائية، بحث مقدم الى ندوة الاحصاء ونظم المعلومات الجغرافية ، كلية الادارة والاقتصاد والعلوم السياسية ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٥، ص٧-.

مستوى اتصالية شبكة طرق اقضية محافظة اربيل للعام ٢٠٠٥

القضاء المؤشرات	اربيل	سهل اربيل	مخمور	كويسنج ق	شقلاوة	جومان	سوران	ميركه سور
عدد الوصلات	٤	٧	٨	٤	٦	٣	٥	٦
عدد العقد	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٥
الصلة	١	١.٧٥	٢	١	١.٥	٠.٧٥	١.٢	١.٢

ج- دليل الفا Alpha index :-

يقيس هذا الدليل نسبة الدورانية Circulatory في الشبكة ، وهو عبارة عن نسبة الطرق الدائرية في الشبكة الحالية الى اقصى عدد ممكن من الطرق الدائرية التي يمكن اقامتها على تلك الشبكة^(٨). تتراوح قي،م هذا الدليل بين (صفر - ١) . من خلال الجدول ٢ يتبين ان شبكة الطرق في المحافظة لا يزيد الدليل عن ١٥% .

٣- المركزية (التوسط) :-

تعني تحديد النقطة المركزية في الشبكة ، ويمكن حسابها بعدد الخطوط التي تفصلها عن كل مركز ، وقد استخدمت هذه الطريقة لأول مرة من قبل (كولج) عام ١٩٣٦ . ويتمثل هذا الدليل لاي عقدة بالعدد الاقصى لعدد الوصلات المؤدية الى ابعد عقدة عبر اقصر مسار ممكن على طول خطوط الشبكة ، والعدد الادنى هو الذي يمثل اكثر العقد مركزية في الشبكة^(٩) ، من خلال الجدول ١ كانت العقدة (١٣) تمثل النقطة المركزية في الشبكة .

* الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الخريطة البيانية للمحافظة ومعطيات الجدول ٢ .

٤- تمرکز الشبكة :-

وبعني فيما اذا كانت الشبكة تنتشر من نقطة واحدة الى المراكز الاخرى ، او انها تربط اجزاء الشبكة دون ان تكون هناك نقطة مركزية^(١٠) .

يمكن حساب تمرکز الشبكة عن طريق ما يعرف بالتباين Variance* ومن خلال الجدول ٤ ظهر ان العقدة (١) احتلت المرتبة الاولى بالارتباطات المباشرة وكانت نسبة تباين الاتصال ١.٤٠١ ولأجل مقارنة مركزية هذه الشبكة مع تباين اتصال المركزية القصوى التي تكون فيها جميع الخطوط تنفرع من عقدة واحدة الى بقية العقد وهذا يتم عن طريق معرفة نسبة تباين الاتصال الملاحظ بتباين اتصال المركزية القصوى الذي هو ٣.٠٦ ، ونلجأ لمعرفة هذه النسبة لان قيمة تباين الاتصال المطلقة لا يمكن بها مقارنة درجة مركزية شبكات مختلفة المراكز (ينظر الجدول ٤ ، ٥) وعند تطبيق معادلته ظهر ان قيمة الدليل ٣٢.٩٠٢ .

جدول "٥" تمرکز شبكة طرق محافظة اربيل*

عقد الشبكة	للعقد المبتصر	مجموع مربع الانحراف	مربع الانحراف
ق ١	٦	٣.٥١٥ +	١٢.٣٥٥

$$\text{تباين الاتصال} = \frac{\text{تباين الاتصال الملاحظ}}{\text{تباين الاتصال للمركزية القصوى}}$$

$$\text{نسبة تباين الاتصال} = ١٠٠ \times$$

للمزيد (ينظر) ناصر عبدالله الصالح (مصدر سابق)، ص ٢٦٢ .

* الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول ٤ مصفوفة الارتباطات المباشرة .

٢.٢٠٥	١.٤٨٥ -	١	ق٢
٠.٢٣٥	٠.٤٨٥ -	٢	ق٣
٢.٢٩٥	١.٥١٥ +	٤	ق٤
٠.٢٣٥	٠.٤٨٥ -	٢	ق٥
٠.٢٣٥	٠.٤٨٥ -	٢	ق٦
٢.٢٩٥	١.٥١٥ +	٤	ق٧
٢.٢٠٥	١.٤٨٥ -	١	ق٨
٢.٢٩٥	١.٥١٥ +	٤	ق٩
٢.٢٩٥	١.٥١٥ +	٤	ق١٠
٢.٢٠٥	١.٤٨٥ -	١	ق١١
٠.٢٦٥	٠.٥١٥ +	٣	ق١٢
٠.٢٦٥	٠.٥١٥ +	٣	ق١٣
٢.٢٠٥	١.٤٨٥ -	١	ق١٤
٠.٢٦٥	٠.٥١٥ +	٣	ق١٥
٢.٢٠٥	١.٤٨٥ -	١	ق١٦
٢.٢٩٥	١.٥١٥ +	٤	ق١٧
٠.٢٣٥	٠.٤٨٥ -	٢	ق١٨
٠.٢٣٥	٠.٤٨٥ -	٢	ق١٩
٠.٢٦٥	٠.٥١٥ +	٣	ق٢٠
٠.٢٦٥	٠.٥١٥ +	٣	ق٢١
٠.٢٦٥	٠.٥١٥ +	٣	ق٢٢
٠.٢٣٥	٠.٤٨٥ -	٢	ق٢٣
٠.٢٦٥	٠.٥١٥ +	٣	ق٢٤
٠.٢٣٥	٠.٤٨٥ -	٢	ق٢٥
٢.٢٠٥	١.٤٨٥ -	١	ق٢٦
٠.٢٣٥	٠.٤٨٥ -	٢	ق٢٧
٢.٢٩٥	١.٥١٥ +	٤	ق٢٨
٠.٢٣٥	٠.٤٨٥ -	٢	ق٢٩
٢.٢٠٥	١.٤٨٥ -	١	ق٣٠
٠.٢٣٥	٠.٤٨٥ -	٢	ق٣١
٠.٢٣٥	٠.٤٨٥ -	٢	ق٣٢
٠.٢٣٥	٠.٤٨٥ -	٢	ق٣٣
٤٦.٢٣٥	صفر	٨٢	المجموع
		٢.٤٨٥	المتوسط

٥- قرينة الانعطاف (دليل الطريق) :-

ان معرفة المسافات في شبكة الطرق، بالإضافة الى طول الطريق بخط مستقيم يساعد على تحديد كفاءة الطريق من حيث اضافة او حذف وصلات ، كما يفيد في تحديد اهمية احلال وسائل نقل جديدة محل القديمة^(١١) .

من خلال الخريطة البيانية للمحافظة وتطبيق معادلة* مؤشر الانعطاف بعد حساب اطوال الطرق الحالية والبالغة ١٩٣٢ كم واطوالها بخط مستقيم والبالغة ٧٥٠ كم ، كانت قرينة الانعطاف ٢٥٧.٦ .

سادساً : الاستنتاجات :-

من خلال تطبيق مؤشرات النظرية البيانية ظهر الاتي :

١- امكانية الموصل او الاتصال :

ان ادنى قيمة تحققت عند مستوطنة (شقلاوة) وكانت تمثل اعلى مثيلاتها درجة في الاتصال ، وظهر ان ادنى درجة في الاتصال مع بقية مستوطنات المحافظة كان عند مستوطنة (حاج عمران) ، وقد تحقق ذلك بفعل الموقع المتوسط للاولى والهامشي للثانية .

٢- درجة الارتباط او الترابط :

لقد تبين من خلال تطبيق الدلائل ان جميع المستوطنات الحضرية في المحافظة مرتبطة بطريق واحد مما يشير الى توفر درجة من الاتصالية وبالتالي عدم انعزال هذه المستوطنات عن بعضها البعض الاخر . اما على مستوى الاقضية فقد

طول الطرق الحالية

طول الطرق بخط مستقيم

١٠٠ ×

* المعادلة :

للمزيد انظر : محمد الخرامي عزيز، نظم المعلومات الجغرافية اساسيات وتطبيقات الجغرافيين، ط٢، السعودية، ٢٠٠٠، ص ٣٧٧ .

ظهر تفاوت من حيث درجة اتصالياتها املتة الطبيعة التضارسية لكل قضاء حيث حققت (اربيل) اعلى الدرجات و(سوران) اقلها فضلاً عن الاختلافات المكانية في الخصائص الاقتصادية لكل قضاء وتأثيرات ذلك على درجة اتصالياتها .

كما يتبين ان الصلة في شبكة طرق المحافظة غير كاملة وهذا ما أوشر في دليل (غامما) حيث ان الاتصال بين مستوطنة واخرى يتم احياناً عن طريق مستوطنة ثالثة وهذا ما يزيد من تفاعل هذه المستوطنات، اما نسبة الدورانية فقد ظهر تدني ذلك وقله عدد الطرق الدائرية وهذا مؤشر سلبي على طرق المحافظة في ظل وضع تضاريسي ومناخي تحتاج الى هكذا طرق.

٣- المركزية (التوسط) :

ظهر ان مستوطنة شقلاوة كانت تمثل النقطة المركزية في شبكة طرق المحافظة وهذا الموقع هياً لها ان تكون مركز اداري مثالي او مركز خدمات .

٤- درجة تمرکز الشبكة :

يظهر ان الشبكة ليست مركزية بالدرجة القصوى على الرغم من ان مستوطنة اربيل احتل مركز الصدارة في الاتصالات المباشرة وتبعها بدرجة اقل ٦ مستوطنات تمثلت في (ديبكة وبنصلاوة وشورش وكويسنجق وخليفان وقوش تبة) .

٥- قرينة الانعطاف (دليل الطرق) :

يوضح مؤشر الانعطاف في المحافظة بارتفاعه حيث شكلت الطرق المستقيمة بحدود نسبة ٤٠% من الطرق الفعلية ، وهذا بلاشك يرجع الى الطبيعة التضاريسية المعقدة لاغلب جهات المحافظة وما يعقبه من سلاسل مرتفعة ووديان .

سابعاً : المصادر :-

- ١- اقليم كوردستان ، وزارة الداخلية ، الشعبة الذاتية ، اربيل ٢٠٠٠، ص ٣ .

- ٢- نادية طلعت سعيد ، طرق السيارات في محافظة اربيل ، رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية الاداب، جامعة صلاح الدين ، ٢٠٠٣ ، ص ١٤٨ .

3- Simon Chapman and Philip Amor, "Complete Geography", Oxford University press , 1998 , p. 208

- ٤- صفوح خير ، البحث الجغرافي مناهجه واسالييه ، دار المريخ للنشر ، السعودية ، ١٩٩٠ ، ص ٤٩٤ .
- ٥- ناصر عبدالله الصالح ومحمد محمود السرياني، الجغرافية الكمية والاحصائية اسس وتطبيقات ، مكتبة العبيكان، مكة المكرمة ، ١٤٢٠ هـ ، ص ٢٥٧ .
- ٦- مصطفى احمد محمد ، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في الانشطة الاحصائية ، بحث مقدم الى ندوة الاحصاء ونظم المعلومات الجغرافية ، كلية الادارة والاقتصاد والعلوم السياسية ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٥ ، ص ٧ .
- ٧- صفوح خير (مصدر سابق) ، ص ٤٩٩ .
- ٨- ناصر عبد الصالح (مصدر سابق)، ص ٢٦٠ .
- ٩- ناصر عبد الصالح (مصدر نفسه)، ص ٢٥٩ .
- ١٠- ناصر عبد الصالح (مصدر نفسه)، ص ٢٥٩ .
- ١١- صفوح خير (مصدر سابق) ، ص ٤٩٢ .