تطبيق أنموذج الجاذبية للرحلات بين مركز النجف ومستقراتها

د.فراس ثامر حمودي* **سماح صباح علوان****
*جامعة بغداد - مركز التخطيط الحضري والاقليمي
**جامعة بغداد - كلية التربية للبنات – قسم الجغرافية

المستخلص
اوضحت الدراسة نسب تدفق الرحلات والتفاعل بين المستقرات من خلال تطبيق أنموذج الجاذبية النظري للقياس اعتمادا على عدد السكان بين مركز النجف وبقية المستقرات الاخرى وبأستخدام ثلاث دوال للإعاقة وهي المسافة والزمن والكلفة اذ سجل أنموذج الجاذبية ارتفاعا في مؤشر التفاعل بين المركزوالمستقرات مثل الكوفة والعباسية والمناذرة ، في حين تباين ذلك المؤشر بين المستقرات الأخرى،أما عند تطبيق قانون الجاذبية اعتماداً على الرحلات المحسوبة والخصائص الاقتصادية الاجتماعية فقد كانت نسبة الدقة اكثر وضوحا.

Apply the gravity model for trips between Najaf center and its settlements

Dr. Firas Thamir Hamoodi* **Samah Sabah Alwan****
*University of Baghdad - Institute of Urban & Regional Planning
**University of Baghdad – College of Education for Women – Geography Dept.

Abstract
The study showed flow rates and the interaction between the settlements served by applying the model of gravity theory to measure depending on the number of the population between city Najaf and the rest of the other settlements served and using three functions of disability, time and cost, as recorded an increase in the interaction index with some settlements like them Kufa, Abbasid and Manathira, while the indicator contrast was in other settlements, either when the application of the gravity model depending on trips and socio-economic characteristics accuracy rate was more pronounced.

المقدمة
يعد النقل الركيزة الاساسية في التنمية الاقتصادية ، والاجتماعية، والحضارية لأي إقليم جغرافي، فعن طريقه تتعاظم العلاقات المكانية بين الارض ، والانسان متجسدة في نشاطه ،وحركته المكانية اولاً ونتاجاته ثانياً ،وتكون هذه العلاقات المكانية معقدة ،ومتشبعة؛ وهذا يعود الى كثرة المتغيرات التي تدخل في تجديد تلك العلاقات،وارتباط هذه المتغيرات مع بعضها البعض بعلاقات متشابكة. وعليه فأنّ جغرافية النقل تسعى الى اعتمادأساليب القياس الكمية لتحليل شبكات النقل ، وقياس حجم التفاعل المكاني بُغية الوصول الى تعميمات جغرافية توضح أنماط التباين المكاني وتمثل حجم العلاقات المكانية .ومن هذه الاساليب استخدام النماذج المعيارية في حل مشكلات النقل ،ونظرية الشبكات في تحليل الشبكات ،ونظرية التفاعل ومن اهمها أسلوب أنموذج الجاذبية لقياس علاقات الشبكة؛ والذي يُعد من الطرق الاصطناعية لتوزيع الرحلات فيما بين المناطق،أوبين المستقرات، والتنبؤ بحجمها. وسيتم التركيز على تطبيق هذا الانموذج لقياس التدفقات بين مستقرات منطقة الدراسة .

مشكلة البحث:-ماهي قدرة بعض المستقرات البشرية في جذب الرحلات اليها وكيف تؤثر الخصائص الاقتصادية الاجتماعية في ذلك .

فرضية البحث:- هناك بعض المستقرات لها القدرة على جذب الرحلات اليها ممايسهم في ارتفاع مؤشر التفاعل بينها وبين المستقرات الاخرى ،فضلا عن دور الخصائص الاجتماعية الاقتصادية في زيادة عدد تلك الرحلات .

أهمية البحث:- استخدام أنموذج احصائي وهو أنموذج الجاذبية لمعرفة مؤشر التفاعل وعدد الرحلات بين المستقرات البشرية بأستخدام عدة دوال للاعاقة مع ادخال الخصائص الاقتصادية الاجتماعية .

أنموذج الجاذبية" Gravity Model "
يعد أنموذج الجاذبية من أقدم النماذج التحليلية المستخدمة في العلوم الاجتماعية لتحليل اشكال التفاعل المكاني بين المستقرات البشرية التي تمر بها خطوط الشبكة (السامرائي ، 2006 ، ص402) ، إذسُمِّي بأنموذج الجاذبية للتفاعل

البشري لاستنادها الى مفهوم الجاذبية الذي وضعه نيوتن في قانونه المعروف بقانون نيوتن في الجذب العام (فالح ، 1986 ، ص6) ، وقد استعار الجغرافيون قانون نيوتن لقياس التفاعل المكاني بين المستقرات البشرية.

ويعتمد أنموذج الجاذبية النظري على دراسة عاملين رئيسين هما: حجم السكان والمسافة بين مستقرتين بشرتين ، ويحدد هذان العاملان حجم الحركة ،أو التفاعل بين تلك المستقرتين.

إذ تكون المستقرات الاكثر سكاناً هي الاقوى تفاعلاً،ويقل هذا التفاعل مع زيادة المسافة بين تلك المستقرات (عبدة ، 1994 ، ص91) .اي ان هذا التفاعل يتناسب طردياً مع عدد السكان ،وعكسيا مع المسافة، ويمكن توضيح هذه العلاقة بالصيغة الرياضية الآتية :

$$T_{ij} = \frac{P_i * P_j}{D}$$

حيث ان :

T_{ij} = التفاعل بين المستقرتين

P_i= عدد سكان المستقرة الاولى

P_j = عدد سكان المستقرة الثانية

D = المسافة بينهما عبرخطوط الشبكة

وقد تم تطبيق هذا القانون بين مستقرات منطقة الدراسة ، ويمكن تطبيق هذا الانموذج لتحديد قوة التفاعل الاقتصادي بين مدينتين باستعمال عدة متغيرات مثل حركة السكان ،أو وزن السلع المنقولة ،أو حركة الصحف ،أوعدد سيارات النقل.كما وان دالة الاعاقة يمكن ان تكون لمسافة بين المستقرات،أو الوقت المستغرق في التنقل بينهما،أو كلفة النقل بين تلك المستقرات(Haggett , 1977 , P.30) .

مكونات أنموذج الجاذبية وتطوره

انبثقت فكرة نماذج الجاذبية من خلال دراسة طبيعة العلاقات الموجودة في الحقول العلمية واستعملت فيما بعد في العلوم الاجتماعية. ويعتمد كما ذكر على فكرة الجاذبية الكونية من اسحق نيوتن. والذي يمكن كتاباته رياضياً:

$$F=GM_1M_2/D^2$$

إذ ان (f) يشير الى قوة جذب الكتلتين M1,M2يمكن استعمال هذا المصطلح الى جسم السكان (p) في المنطقتين مثل (i، j) .

G: وهو ثابت يشير الى قوة جذب الارض عندما يكون الغرض هو معرفة القوة التي يبذلها كل جسم على سطح الارض. ويشير هذا المصطلح الى ماينظر ثابت الجذب الذي يستخدم لربط العلاقة بين وضعين فعلاً.(الجابري ، 1986 ، ص3-4)

D: وهويشير الى المسافة الفيزياوية. ويعني المسافة بين منطقتين(j.I) الّا ان المسافة يمكن قياسها بدلالات أُخرى غير الميل ،أو الكيلو متر مثل الوقت ،أو الكلفة. ولما كانت المسافة تتأثر بعوائق الطريق يتم رفعها الى قوة تمثل قوة معينة تعكس هذه العوائق(الجابري ، 1986 ، ص3-4).

ويمكن اعادة كتابة القانون بصيغة أنموذج الجاذبية

$$I_{ij}=Kp_ip_j/d_{ij}^{B}$$

بذلك تكون B = يمثل قيمة الاعاقة .

4-1-2 تطور أنموذج الجاذبية في حقل النقل

1) متغير التفاعل(Interaction)

يعد متغير التفاعل أهم متغير في نماذج الجاذبية؛لأنّ الهدف يكون منصباً على التنبؤ باحتمالات تردد الاشخاص المركبات على موقع معين، وبذلك يعكس أهمية استعمالات الارض في ذلك الموقع(الكندي ، 1988 ، ص35). اذ يكشف هذا المتغير عن الفعاليات البشرية المختلفة الواردة بين منطقتين نطاق أفراد،أو شركات فبالنسبة لحقل النقل يقيس هذا المتغير حركة السلع، أو الخدمات، او المركبات او الاشخاص. وتم استخدام النموذج للتنبؤ عن عدد الرحلات بين مدينتين مثل نماذج (Praline) في عام 1930و(Bellies) في عام 1954و(Mylori) في عام 1956 وبعد هذه السنة ظهرت نماذج عن عدد الرحلات الى العمل ،او السكن، او الى الاسواق، وحتى للأغراض الترفيهية.

2) متغير الجاذبية (Attraction)

يستخدم حجم السكان كمقياس لمتغير الجاذبية، او دالة ما للسكان فمثلا استعمل عدد العاملين في دراسة النقل العام التي أعدتها مؤسسة الطرق العامة في الولايات المتحدة الامريكية عام 1965. فقد اعتمد في التطبيقات الاولى لأنموذج الجاذبية على حجم السكان بين منطقتين لمعرفة جذب كل منهما لرحلات سكان الاخرى دون الاخذ بالحسبان خصائص الجذب للمنطقة الجاذبةلكن في المدة الاخيرة تغير ليأخذ معايير إحصائيةأكثر دقة تمثلت في الهدف الذي تقوم من أجله الدراسة .

3) متغير المسافة (Distance)

والتي يعبر عنها في قانون نيوتن بالمسافة الفيزياوية يمكن كذلك ان تؤخذ نفسها، وتطبق في نموذج الجاذبية في مجال النقل على حساب أنّها تمثل طول الطريق بين نقطة الانطلاق والوصول. ولكن بتطور النقل ولاسيما بعد الحرب العالمية الثانية لم تعد المسافة عائقا فاقترح (Casey في عام 1995) ان تقاس بدلالات اخرى مثلاً استخدام الوقت المستغرق في التنقل

كمعيار اكثر ملائمة. ولكن الاستعاضة عنه بكلفة النقل(المبالغ المصروفة على النقل) كما هو المال عندما استخدم(Tanner) عام 1961 ذلك المعيار(الجابري ، 1986 ، ص7).

4) ثابت الجذب(Location)

وهو مايعبر عن قوة جذب الارض للكتل في قانون نيوتن كما انه سيبين عن متغير الموقع في نموذج الجاذبية في العلوم التخطيطية اذا انه يعبر عن تدفق الرحلات من نقطة الانطلاق ويقاس هذا الثابت عددياً بغية تطابق حالة الانموذج مع الحالة الحقيقية.

3-1-4 تطورصيغ نماذج الجاذبية في مجال النقل

في عام 1930 استخدم (Parlin)أنموذج الجاذبية للتنبؤ بعدد الرحلات عند التنقل داخل المدينة وكانت بالصيغة الاتية(الكندي ، 1988 ، ص26)

$$V=kp_1p_2/D^x$$

V = عدد الرحلات

K = ثابت بمثل الخصائص الاجتماعية والاقتصادية للسكان

p_1 p_2 = سكان مدينة 1 وسكان مدينة 2

D = المسافة بين المدينتين

X = معدل الاعاقة

وكذلك في عام 1954 تم استخدام المعادلة الاتية للتعرف على حجم التدفق المروري وهي(الخالدي ، 2005 ، ص29) :

$$V = \frac{R_1R_2}{1000\,T_2}\,(f_1 + f_2)$$

إذ ان:

V= حجم التدفق المروري

R_2R_1= عدد السيارات المسجلة في المدينة (1) والمدينة (2)

T= الزمن

F = دالة تعكس الصفة الاقتصادية للمنطقة إذ ان

F_1=.002(R1/p1)

P_1 =سكان المدينة (1)

وفي عام 1956 تم استخدام الصيغة الاتية لقياس الرغبة في التنقل داخل المدينة من قبل (MyLroi)(الكندي ، 1988 ، ص28)

$$f = \frac{P_1P_2}{D^2}$$

f =الرغبة في التنقل

P_1P_2= سكان المنطقة1 والمنطقة 2 داخل المدينة

D=المسافة بينهما

اما في عام 1963 فقد تم تطبيق أنموذج توزيع الرحلاتعلى وفق الصيغة الاتية(الجابري ، 1986 ، ص11):

$$T_{ij}=G_iA_jd_{ij}^{-B}$$

T_{ij}= عدد الرحلات بين منطقة i،j

G_i = عدد الرحلات التي تنشأ من المنطقة j

D_{ij} = المسافة بين المنطقة i والمنطقة j

B =قيمة الاس الذي نحصل عليه من تعيير الانموذج

اما في العام 1965فقد تم استخدام صيغة جديدة وضعتها مؤسسة الطرق العامة في الولايات المتحدة (G.P .R)والتي تعتبر من اوسع الصيغ استخداماً وصيغتها هي (Garber , 2002 , P.539) :

$$T_{ij} = G_i \frac{A_jf_{ij}k_{ij}}{\sum^n A_jf_{ij}k_{ij}}$$

T_{ij} = الرحلات من i–j

G_i = الرحلات المبتدئة من المنطقة i

A_j = الرحلات التي تجذبها المنطقة j

f_{ij}= عامل المسافة او الوقت اوالكلفة للتنقل من i–j

k_{ij} = الحالة الاقتصادية والاجتماعية المختلفة في المنطقتين i ، j

استعمالات أنموذج الجاذبية

(1) استعمال متغير السكان في قياس الجاذبية

لقد تم تطبيق قانون الجاذبية بالاستناد إلى متغير السكان؛ وذلك من خلال تطبيق المعادلة التي سبق وأن ذكرت وهي :

$$T_{ij} = \frac{P_i \times P_j}{D^2}$$

مع استعمال ثلاث دوال، او عوائق ، كما موضح في جدول (1) ، وهي المسافة بين المستقرات البشرية بالكيلومتر، والوقت المستغرق للوصول بينها بالدقائق ، وكلفة النقل بينها بالدينار، إذ يلاحظ أن قوة الجاذبية (مؤشر التفاعل)بين مركز النجف،ومستقراتها على اساس السكان ،والمسافة فقد كان متباين ويمكن ان يلاحظ اربع فئات يوضحها جدول(2) ، فالفئة الاولى تتمثل بمؤشر التفاعل بين مستقرة النجف والكوفة والعباسية والمناذرة بنسبة تفاعل (1945، 229، 160) لكل منها على التوالي ويعود سبب ذلك الى قرب تلك المستقرات من مركز النجف وكذلك الى ارتفاع نسبة السكان فيها، اما الفئة الثانية والتي تتمثل بين مستقرة النجف والمشخاب والحيرة فجاءت بنسب تفاعل (57 ،47) على التوالي ويعود سبب ارتفاع المؤشر النسبي في المشخاب على الرغم من بعدها الى ارتفاع نسبة عدد سكانها ، امابالنسبة لمستقرة الحيرة فقد كانت نسبة مؤشر التفاعل مرتفع فيها لكونها قريبة نسبيا من مستقرة النجف مقارنة بالمستقرات الابعد.وجاءت الفئة الثالثة لكي تضم مؤشر كل من الحيدرية والحرية والقادسية بنسبة تفاعل (27 ،25 ،14) لكونهم من المستقرات البعيدة عن مستقرة النجف لذا جاء المؤشر منخفض في حين ضمت الفئة الرابعة مؤشر التفاعل لمستقرة النجف مع مستقرة الشبكة بنسبة (0.02)فقط متأثرة بانخفاض نسبة عدد سكانها ،ولبعدها الواضح والكبير بينها وبين مستقرة النجف. تلاحظ خريطة (1) .

جدول (1) عدد سكان المستقرات البشرية لمحافظة النجف والمسافة والكلفة والوقت عن مركز قضاء النجف

المستقرة البشرية	عدد السكان	المسافة	التكلفة	الوقت
الحيدرية	49240	35,5	67,5	30
الشبكة	741	160	100	120
مركز قضاء الكوفة	216982	8,8	20,5	10
العباسية	84602	16	28	15
الحرية	28351	27,8	39	25
المناذرة	83704	19	37,5	20
الحيرة	36020	23	44,5	27
المشخاب	83870	32	57	42
القادسية	42124	46,1	70	54

المصدر من عمل الباحث اعتماداً على: نتائج تقديرات السكان محافظة النجف لسنة 2012 والمسوحات الميدانية.

جدول (2) تطبيق قانون الجاذبية بين مركز النجف ومستقراتها اعتماداً على نسبة عدد السكان

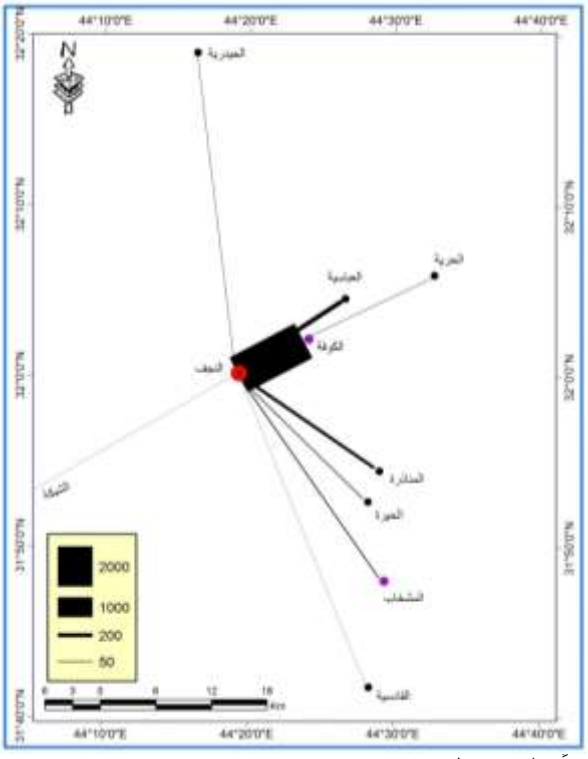
الوحدة الادارية	عائق المسافة	عائق التكلفة	عائق الوقت
النجف –الحيدرية	27	8	38
النجف –الشبكة	0.02	0.08	0.03
النجف – الكوفة	1945	358	1506
النجف – العباسية	229	75	261
النجف – الحرية	25	13	13
النجف – المناذرة	160	41	145
النجف – الحيرة	47	13	34
النجف – المشخاب	57	18	33
النجف – القادسية	14	6	10

المصدر:من عمل الباحث اعتمادا على جدول (1)

اما عند تطبيق دالة او اعاقة تكلفة النقل فيمكن ان نلاحظ ان هناك اربع فئات توضح مؤشر التفاعل بين مركز النجف،ومستقراتها،إذ ضمت الفئة الاولى كل من الكوفة ،والعباسية والمناذرة ايضا بأعلى مؤشر للتفاعل ،إذ بلغ (358 ،75 41،) على التوالي لكل منهم ويعود ذلك الى انخفاض معدل كلفة النقل بين تلك المستقرات ،ومركز النجف وقد تراوح من(20-40)الف دينار تقريبا .اما في الفئة الثانية فقد كانت تضم مؤشر التفاعل لكل من، المشخاب والحيرة والحرية بنسبة (13،13،18)لكل منهم وذلك راجع الى ارتفاع تكاليف النقل من (40-60) الف دينار تقريبا مما ادى الى انخفاض المؤشر .وقد جاءت في الفئة الثالثة الحيدرية والقادسية اللتان بلغ كلفة النقل اليهما (70) الف دينار تقريبا مما أسهم في انخفاض مؤشر تفاعلهما مع مركز النجف ، اما مستقرة الشبكة فقد جاءت في الفئة الرابعة اذ بلغ مؤشر تفاعلها (0.08) فقط وذلك

لكون تكاليف النقل مرتفعة جدا اذ بلغت اكثر من (100) الف دينار لكونها وكما ذكرنا أنفاً ابعد المستقرات من مركز النجف، تلاحظ الخريطة (2) .

خريطة (1)مؤشر التفاعل (الجاذبية) بين مركز النجف ومستقراتها اعتماداً على عدد السكان وعائق المسافة



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2) .

وجاءت نتائج مؤشر التفاعل عند تطبيق دالة أو أعاقة الوقت المستغرق للوصول كما هو واضح في الجدول (2) والخريطة (3) اذ يمكن ملاحظة اربع فئات ايضا إذ ضمت الفئة الاولى الكوفة، والعباسية، والمناذرة بنسبة تفاعل (1506، 261، 145) لكل منهم على التوالي ويعود سبب ذلك الى ان الوقت المحدد للوصول الى تلك المستقرات قليل ،اذ تراوح (10-20)دقيقة .اما الفئة الثانية فقد كانت تضم كلا من الحيدرية،والحرية، والمشخاب بنسبة تفاعل (33،34،38)لكل منهم على التوالي؛ وذلك لكون الوقت المستغرق للوصول الى تلك المستقرات قد ازداد وتراوح (30-40)دقيقة تقريبا .اما الفئة الثالثة لمؤشر التفاعل فقد حلّت كل من الحرية والقادسية بنسبة تفاعل (13 ،10) وسبب انخفاض ذلك المؤشر في المستقرة الاولى الى ان الوقت المستغرق للوصول اليها بلغ (25)دقيقة ؛فضلا عن انخفاض نسبة عدد السكان فيها ،اما بالنسبة للمستقرة الثانية فقد بلغ زمن الوصول اليها حوالي (54) دقيقة لكونها من المستقرات البعيدة نسبيا،اما في الفئة الاخيرة فقد كان مؤشر التفاعل ضعيف جدا اذ بلغ (0.03) وكان لمستقرة الشبكة ويعود إنخفاض هذا المؤشر الى بعد المستقرة الكبير عن مستقرة النجف وكذلك انخفاض ملحوظ في نسبة عدد سكانها .

(2) استعمال متغير الرحلات المحسوبة والخصائص الاقتصادية والاجتماعية في قياس الجاذبية :

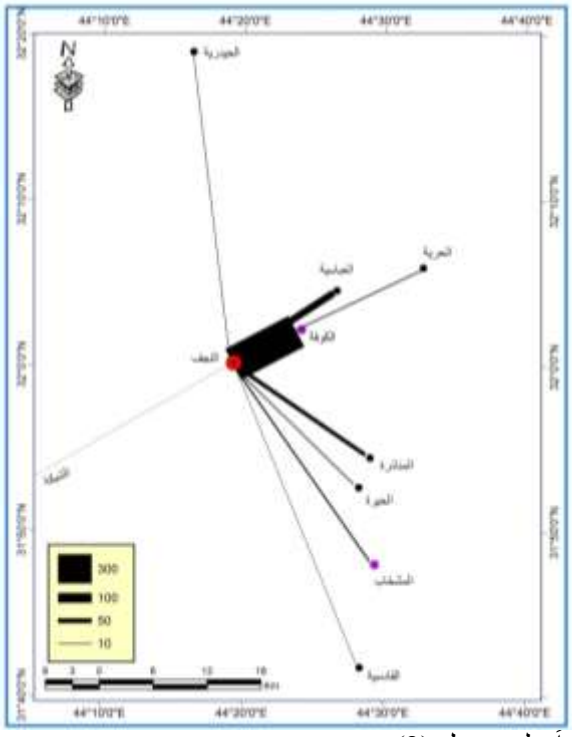
لقد تم استعمال قانون الجاذبية بالاستناد إلى متغير عدد الرحلات المحسوبة من خلال عملية المسح الميداني ، وإدخال بعض المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية للمستقرتين، والتي تم استخراجها

عن طريق جمع بيانات لبعض استعمالات الارض، والانشطة الاساسية في محافظة النجف موزعة بحسب المستقرات البشرية ، والتي يوضحها الجدول(4)وكذلك تم استخراج نسبة اهمية الاستعمال السياحي وذلك عن طريق اعطاء اهمية لكل منطقة سياحية والتي جاءت في الجدول(3) .

ومن المجموع الكلي لكل مستقرةوتقسيمه على عدد الانشطة التي تمتلكها كل مستقرة ثماستخراج نسبة التأثير لكل مستقرة ، وتم استخراج النسبة المئوية لكل منها ، والتي مثلت نسبة تلك الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لها وهذا مايوضحه جدول (5)، وبعدها يتم إدخالها في تطبيق المعادلة ، والتي تقدم ذكرها انفاً وهي:

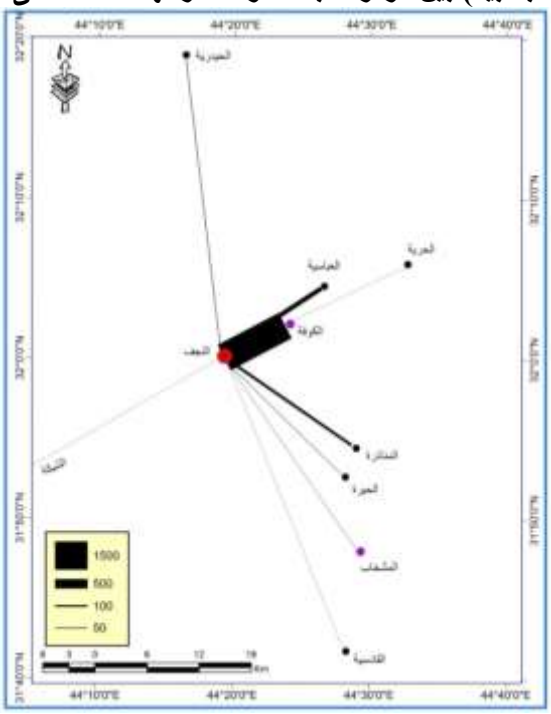
$$T_{ij} = G_i \frac{A_j f_{ij} k_{ij}}{\sum^n A_j f_{ij} k_{ij}}$$

خريطة (2)مؤشر التفاعل (الجاذبية) بين مركز النجف ،ومستقراتها اعتماداً على عدد السكان وعائق الكلفة



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2) .

خريطة (3)مؤشر التفاعل (الجاذبية) بين مركز النجف ، ومستقراتها اعتماداً على عدد السكان وعائق الوقت



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2) .

ويوضح الجدول (6) التباين في أعداد الرحلات المحسوبة بين مركز النجف ،ومستقراتهاعلوفق عوامل الاعاقة الثلاثة المسافة والتكلفة النقل والوقت المستغرق فبالنسبة لاستخدام عائق المسافة نلاحظ وجود ثلاث فئات الاولى يرتفع فيها عدد الرحلات المحسوبة ، وقد كانت ضمن هذه الفئة كل من الرحلات بين النجف-والكوفة، والنجف- والعباسية،والنجف المناذرة بعدد الرحلات المحسوبة (2612، 1049، 491) رحلة على التوالي ، وهذا مايوضح قرب تلك المستعمرات بين مركز البحث اذ بلغ بعد دل منها (19 ،16 ،8,8) كم لكل منها على التوالي. في حين جاءت رحلات النجف- الحيرة والنجف الحرية ضمن الفئة الثانية ،اذ بلغ عدد رحلاتهما (241، 232) رحله على التوالي، وهذا مايوضح بعد المسافة النسبية عن مركز النجف اذ بلغت المسافة (23 ، 27.8) كم لكل منهما على التوالي، وهذا ما توضحه الخريطة(4) .

جدول (3)المناطق السياحية بحسب اهميتها النسبية في محافظة النجف

الوحدة الادارية	الاهمية النسبية للمناطق السياحية					
	مهم جداً 100%	مهم 75%	متوسط الاهمية 50%	غير هام 25%	غير هام بالمرة 10%	المجموع
مركز قضاء النجف	300	225	300	25	20	**870**
الحيدرية	-	-	-	50	-	**50**
الشبكة	-	-	-	-	30	**30**
مركز قضاء الكوفة	600	150	150	100	-	**1000**
العباسية	-	-	50	25	-	**75**
الحرية	-	-	-	-	-	**-**
مركز قضاء المناذرة	-	-	100	-	-	**100**
الحيرة	-	-	50	25	10	**85**
المشخاب	-	-	-	25	-	**25**
القادسية	-	-	-	-	-	**-**
المجموع	**900**	**375**	**650**	**250**	**60**	**2235**

المصدر : من عمل الباحث

جدول (4) توزيع بعض استعمالات الارض في محافظة النجف

نوع الاستعمال / الوحدة الادارية	الصحية			التعليمية						الصناعية		التجارية	مجموع* نسبة الاستعمال السياحي
	عدد المستشفيات	عدد الاسرة	عدد العاملين	معاهد معلمين واعداديات مهنية	عدد التدريسيين	عدد الطلبة	جامعات ومعاهد	عدد التدريسيين	عدد الطلبة	عدد المنشأت الكبيرة	عدد العاملين	عدد العاملين	
مركز النجف	5	1083	2406	8	657	11829	6	405	6722	11	2328	33501	870
الحيدرية	1	42	139	-	-	-	-	-	-	3	2574	942	30
الشبكة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	50
مركز الكوفة	3	76	444	1	94	303	15	973	10292	4	3790	6059	1000
العبايسية	1	50	209	-	-	-	-	-	-	-	-	1797	75
الحرية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	754	612	-
مركز المناذرة	1	107	514	1	94	187	-	-	-	2	67	2266	100
الحيرة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1183	85
المشخاب	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2299	25

القادسية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	746	-	-
المجموع	11	1358	3712	10	845	12319	21	1378	17014	21	9513	49438	2235	

*تم استخراج مجموع النسب اعتماداً على جدول رقم (4) واعتماداً على جدول التوزيع الجغرافي للمراكز الدينية والمناطق السياحية

المصدر من عمل الباحث اعتماداً على بيانات وزارة التخطيط الجهاز المركزي للإحصاء ومديرية احصاء النجف بيانات غير منشورة 2010

جدول (5) النسب النظرية للجذب مبنية على أساس الأنشطة وبعض استعمالات الأرض لمستقرات النجف

نوع الاستعمال / الوحدة الادارية	عدد المستشفيات	عدد الاسرة	عدد العاملين	معاهد معلمين واعداديات مهنية	عدد التدريسيين	عدد الطلبة	جامعات ومعاهد	عدد التدريسيين	عدد الطلبة	الصناعية		التجارية	الدينية	المجموع الكلي	نسبة التأثير لكل مستقرة	النسبة المئوية لكل مستقرة
										عدد المنشأة الكبيرة	عدد العاملين	عدد العاملين				
مركز قضاء النجف	599969	1052640	855538	1055946	1026267	1267430	377123	387933	521487	691393	323012	905645	513799	9190636	706970	54.8
الحيدرية	119994	40823	40823	39426	-	-	-	-	-	188562	357143	25465	29529	800942	61611	7.8
الشبكة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	865	17717	18582	1429	0.1
مركز قضاء الكوفة	359981	83869	157880	-	146833	32465	942809	931998	798445	251416	525864	163795	590574	4985929	383533	29.7
العباسية	119994	48598	74317	131993	-	-	-	-	-	-	-	-	44293	419195	32246	2.5
الحرية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62854	104618	48606		216078	16621	1.2
مركز قضاء المناذرة	119994	104000	182771	131993	146833	2124	-	-	-	125708	9296	61258	59057	943035	72541	5.6
الحيرة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31980	50199	82179	6321	0.5
المشخاب	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62150	14764	76914	5916	0.4
القادسية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20167	-	20167	1551	0.1
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16753657	-	-	-	-

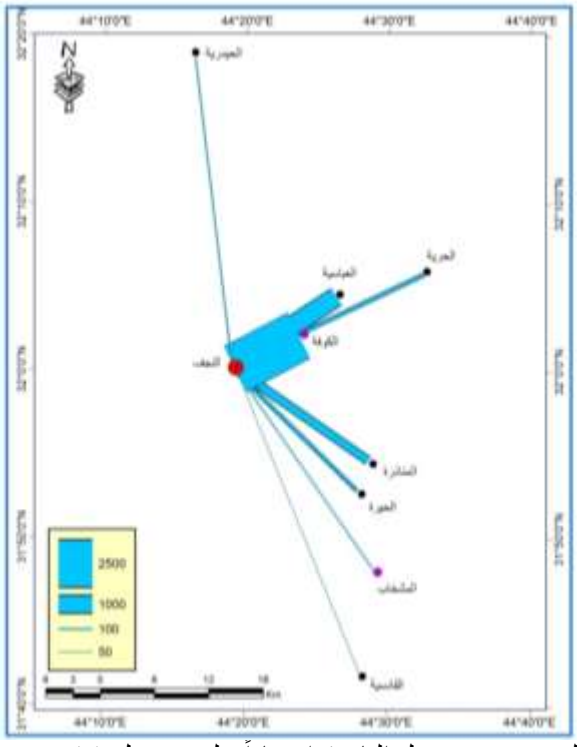
المصدر من عمل الباحث اعتماداً على جدول (5)

جدول (6)تطبيق قانون الجاذبية بين مركز النجف ومستقراتها اعتماداً على عدد الرحلات المحسوبة والخصائص الاقتصادية والاجتماعية (kij)

المستقرات (*)	المسافة		التكلفة		الوقت	
	بدون kij	مع kij	بدون kij	مع kij	بدون kij	مع kij
النجف –الحيدرية	88	83	68	61	57	50
النجف –الكوفة	2612	3249	2409	2895	3092	3538
النجف –العباسية	1049	885	1162	950	844	656
النجف –الحرية	241	199	383	306	177	136
النجف -المناذرة	491	437	538	465	499	408
النجف -الحيرة	232	189	326	261	294	220
النجف -المشخاب	80	65	169	133	127	95
النجف -القادسية	34	28	79	62	43	32

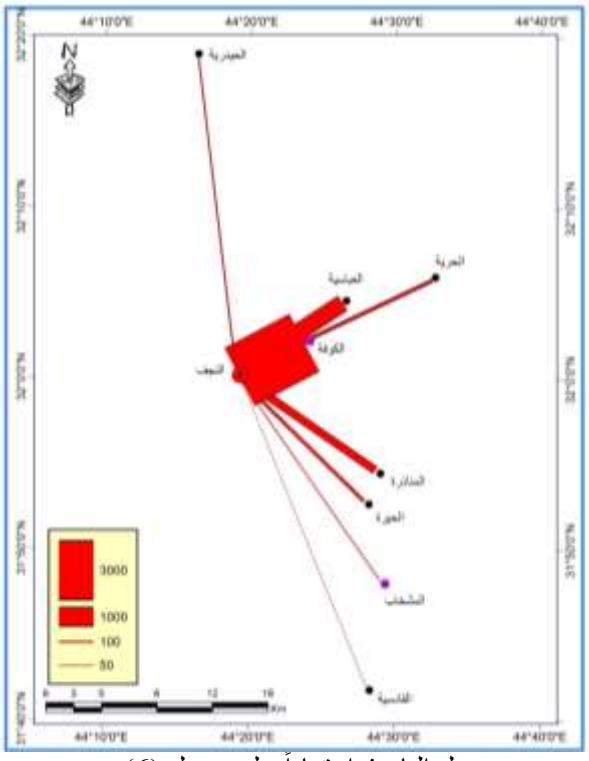
المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على المسوحات الميدانية والعد المروري وجدول (1).

خريطة (4) مؤشر التفاعل (الجاذبية) بين مركز النجف ومستقراتها اعتماداً على عدد الرحلات المحسوبة وعائق المسافة



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على وجدول (6) .

خريطة (5)مؤشر التفاعل (الجاذبية) بين مركز النجف ومستقراتها اعتماداً على عدد الرحلات المحسوبة وعائق المسافة والخصائص الاقتصادية والاجتماعية



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (6).

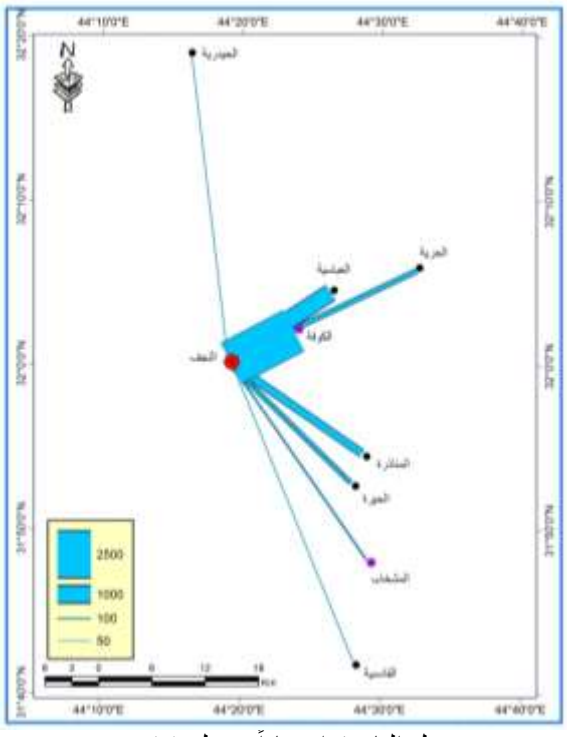
اما ضمن الفئة الثالثة فقد حلت رحلات النجف- الحيدرية، والنجف –المشخاب،والنجف-القادسية بعدد رحلات (88، 80 ،34) رحلة على التوالي وهذا مايوضح بعد تلك المستقرات عن مركز النجف، اذ بلغت تلك المسافة (46,1 ،35,5 ، 32)كم لكل منهم على التوالي ، تلاحظ الخريطة (4) . اما عند أدخال عامل الخصائص الاقتصادية الاجتماعية لكل مستقرة مع مستقرة النجف نلاحظ ان عدد الحالات بصورة عامة لكل المستقرات قد إنخفض بصورة ملحوظة باستثناء رحلات النجف –الكوفة فقد بلغ (3249) رحلة وذلك لأرتفاع تلك الخصائص في كل منهما مماجعل جذب الكوفة للنجف عالي، وتزداد بذلك عدد الرحلات المنجذبة بها ، تلاحظ خريطة (5) . أما انخفاض الرحلات بين النجف، وبقية المستقرات جاء نتيجة لانخفاض نسبة تلك الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لكل منهما.

اما بالنسبة لإعاقة تكلفة النقل فنلحظ ان عدد الرحلات المحسوبة يمكن ان تكون في ثلاث فئات ايضاً. فالفئة الاولى ترتفع فيها عدد الرحلات ، وتقع ضمن هذه الفئة رحلات كل من النجف -الكوفة ورحلات النجف –العباسية ،والنجف – المناذرة (2409، 538،1162) رحلة على التوالي وان ارتفاع الرحلات فيها يرجع الى انخفاض معدل كلفة النقل بين

(*) لم يتم التطرق إلى مستقرة الشبكة لأنها لم تسجل أي رحلة بينها وبين مركز النجف .

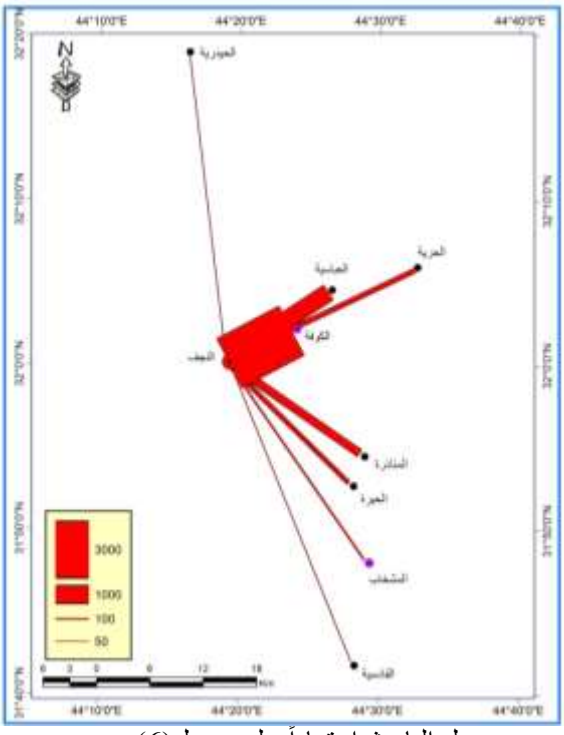
مركز النجف وتلك المستقرات اذبلغ ذلك المعدل كلفة النقل بين مركز النجف وتلك المستقرات اذ بلغ ذلك المعدل على التوالي (20 ،28 ، 37.5) الف دينار وذلك راجع الى قرب تلك المستقرات اولاً والتفاعل تلك المستقرات مع مركز النجف بصورة كبيرة. امافي الفئة الثانية فقد حلت رحلات مركز النجف - الحرية ومركز النجف والحيرة بعدد رحلات (383 ،326) رحلة لكن منهما التوالي ،وهذا مايوضح تفاعل مستقل الحرية مع مركز النجف بصورة اكبر من تفاعل مستقرة الحرية مع مركز النجف على الرغم من بعد المستقرة الثانية عن مركز النجف من المستقرة الاولى كونهما مستقرة زراعية وتحتاج الى رحلات أكثر لنقل المنتوج الزراعي الى مركز النجف اذ ان الرحلات المنجذبة للحرية اكثر من الرحلات المنجذبة للحيرة لمركز النجف ، تلاحظ خريطة (6) ، وجاءت في الفئة الثالثة رحلات النجف -المشخاب ،ورحلات النجف-القادسية ورحلات النجف –الحرية وهي على التوالي (169 ،79، 68) رحلة ويعود انخفاض تلك الرحلات الى ارتفاع معدل تكلفة النقل في كل منها،إذ بلغت (69,5 ،67,5 ، 57) الف دينار وذلك نتيجة بُعد تلك المستقرات عن مركز النجف ،ومن ثم إنخفاض تفاعل تلك المستقرات مع مركز النجف .أما عند ادخال الخصائص الاقتصادية والاجتماعية على الرحلات بين مستقرة النجف والمستقرات الاخرى نلاحظ انخفاض عدد الرحلات بإستثناء الرحلات بين مركز النجف والكوفة اذ ارتفعت عدد الرحلات الى (2895) رحلة ، وذلك نتيجة لارتفاع نسبة خصائص الاقتصادية والاجتماعية في كل منهما ، تلاحظ خريطة (7) .

خريطة (6)مؤشر التفاعل (الجاذبية) بين مركز النجف، ومستقراتها اعتماداً على عدد الرحلات المحسوبة وعائق الكلفة



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً جدول (6) .

خريطة (7)مؤشر التفاعل (الجاذبية) بين مركز النجف، ومستقراتها اعتماداً على عدد الرحلات المحسوبة وعائق الكلفة والخصائص الاقتصادية والاجتماعية



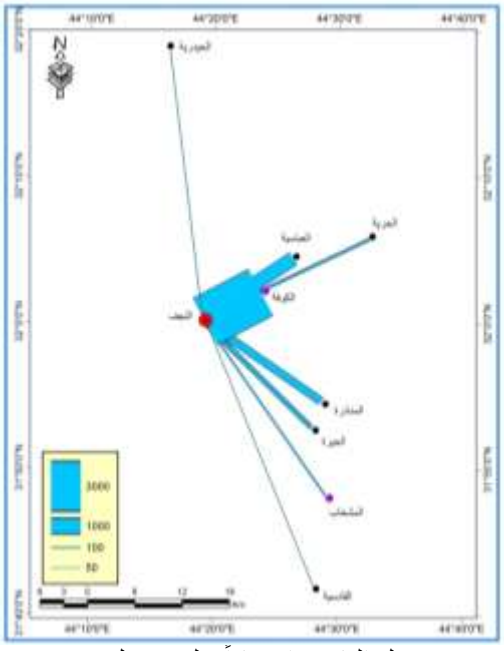
المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول(6) .

ومن ملاحظة تطبيق إعاقة الوقت في الجدول(6) نلاحظ بأنّ اعداد الرحلات المحسوبة يمكن ان تقسم الى ثلاث فئات ايضاً فالفئة الاولى ترتفع فيها عدد الرحلات المحسوبة، وتكون رحلات النجف- الكوفة، النجف- العباسية ،النجف- المناذرة ضمنها اذبلغت في كل منهم على التوالي(3092 ،844، 499) رحلة وان ذلك يعود الى ان معدل الوقت المستغرق للوصول الى تلك المستقرات ابتدأت من مركز النجف قليل،إذ بلغ(20 ،15 ،10) دقيقة ممايؤدي ارتفاع عدد تلك الرحلات بينها.

أما الفئة الثانية فقد كانت رحلات النجف –الحيرة ، ورحلات النجف -الحيرة ، والنجف-المشخاب (294 ، 177،127) رحلة على التوالي ،فيما بلغ معدل الوقت المستغرق لتلك المستقرات هو (30 ، 27 ،25) دقيقة ، تلاحظ خريطة (8).

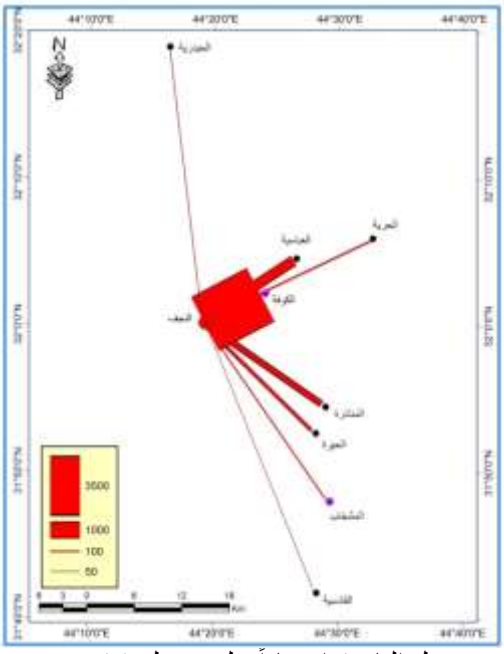
وأما الفئة الثالثة فقد سجلت عدد رحلات (57 ،43) رحلة لرحلات ، النجف –الحيدريةورحلات النجف-القادسيةبمعدل وقت مستغرق(54 ، 43) دقيقة لكلا المستقرتين على التوالي، وذلك لبعد اقل من بقية المستقرات من مركز النجف مما يجعل تفاعلهما معهُ أقل من بقية المستقرات . اما عند ادخال الخصائص الاقتصادية والاقتصادية والاجتماعية فقد انخفض عدد الرحلات بين مركز النجف ، وبقية المستقرات باستثناء رحلات النجف –الكوفة أيضاً ارتفع الى (3538) رحلة ، وكما ذكر أنفاً نتيجة لارتفاع نسبة تلك الخصائص في مركز النجف ، والكوفة يلاحظ خريطة (9).

خريطة (8)مؤشر التفاعل (الجاذبية) بين مركز النجف ومستقراتها اعتماداً على عدد الرحلات المحسوبة وعائق الوقت



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (6).

خريطة (9)مؤشر التفاعل (الجاذبية) بين مركز النجف ومستقراتها اعتماداً على عدد الرحلات المحسوبة وعائق الوقت والخصائص الاقتصادية والاجتماعية



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (6) .

الاستنتاجات

1- بلغ مؤشر التفاعل بين مستقرة الشبكة مع ومركز النجف (0.02)نتيجة البعد النسبي في حين بلغ ذلك المؤشر (1945 ،229 ،160)بين مركز النجف مع مستقرات الكوفة العباسية والمناذرة من خلال تطبيق قانون الجذب اعتمادا على سكان المستقرات والمسافة بينهم .

2- اما عند تطبيق قانون الجذب بالاعتماد على السكان واعاقة التكلفة فقد ظهر مؤشر التفاعل ايضا مرتفعاً بين مركز النجف ومستقرات الكوفة والعباسية والمناذرة (41،75،358)لكل منها على التوالي في حين حلت الشبكة بالمرتبة الاخيرة بمؤشر تفاعل (0.08) نتيجة ارتفاع تكلفة النقل اليها .

3- وعند استخدام متغير الوقت مع السكان ظهر ان التفاعل مركز النجف مع مستقرات الكوفة ،والعباسية ،والمناذرة بمؤشر تفاعل بلغ (1506، 261 ،145) كماجاءت مستقرة الشبكة بمؤشر تفاعل بلغ (0.03).

4- من خلال تطبيق قانون الجاذبية بين مركز النجف مع مستقرة الشبكة ظهرمعدل عدد الرحلات (0)لكون قوانين توزيع الرحلات التي تعتمد على معدلات النمو تكون فيها النتائج مساوية للصفر في حال كون عدد الرحلات الاصلية المحسوبة صفر .

5- بلغ اعلى معدل للرحلات عند تطبيق قانون جذب الرحلات بين مركز النجف مع مستقرات الكوفة ،والعباسية ،والمناذرة (2612 ،1049، 491) رحلة على التوالي في حين حلت في المرتبة الاخيرة مستقرة القادسية اذبلغ معدل الرحلات(34) رحلة لكونها المستقرة الابعد بعد مستقرة الشبكة ،وعند ادخال الخصائص الاقتصادية الاجتماعية فقد انخفض معدل الرحلاتفي جميع المستقرات بأستثناءالرحلات بين مستقرة النجف والكوفة، وذلك راجع الى ارتفاع نسبة تلك الخصائص في كل منهما وانخفاض تلك النسبة ادى الى انخفاض معدل الرحلات في المستقرات الباقية .

6- اظهرت الدراسة أرتفاع معدل الرحلات عند استخدام عدد الرحلات المحسوبة مع اعاقة التكلفة في كل من الرحلات بين مركز النجف ومستقرات الكوفة والعباسية والمناذرة اذ بلغ (3092، 844، 499) رحلة على التوالي ، في حين بلغ عدد الرحلات بين مستقرة النجف والقادسية (79) رحلة ،اما عند ادخال الخصائص الاقتصادية الاجتماعية فقد انخفض المعدل في جميع المستقرات بأستثناءعدد الرحلات بين مستقرتي النجف والكوفة اذ بلغ (2895) رحلة.

7- جاءت نتائج تطبيق قانون جذب الرحلات عند استخدام دالة اعاقة الوقت مماثلة لما جاء في نتائج المسافة والتكلفة اذ بلغ معدل الرحلات من مستقرة النجف الى كل من الكوفة والعباسية والمناذرة (3092 ،844 ،499) رحلة على التوالي ،في حين انخفض ذلك المعدل في الرحلات بين مستقرة النجف والقادسية اذ بلغ (43) رحلة ، وعند ادخال الخصائص الاقتصادية الاجتماعية فقد انخفض عدد رحلات المستقرات عدا رحلات بين النجف والكوفة نتيجة ارتفاع نسبة تللك الخصائص .

التوصيات

1- اعتماد الاساليب الجغرافية الكمية الحديثة في الدراسات الجغرافية الخاصة بموضوع النقل من خلال استخدام النماذج والنظريات التي تقيس علاقات شبكة طرق النقل ومعرفة مدى فاعلية الشبكة في تحقيق التفاعل بين المستقرات البشرية التي تمر بها خطوط الشبكة.

2- الاعتماد على عدد الرحلات المحسوبة في تطبيق قانون الجاذبية كونه اكثر دقة من الاعتماد على متغير عدد السكان ، فضلا عن ضرورة ادخال العوامل الاقتصادية الاجتماعية لكونها تؤثر بشكل ملحوظ في زيادة جذب الرحلات.

المصادر

1. رسول فرج الجابري، نماذج الجاذبية واستخداماتها في التخطيط الحضري والإقليمي ، وزارة التخطيط ، المعهد القومي للتخطيط ، 1986 .
2. سعيد عبدة، اسس جغرافية النقل، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، 1994 .
3. سلام عبدالله فالح، التحليل المكاني لتوزيع مراكز التسويق الرئيسة في مدينة بغداد باستخدام نماذج الجاذبية، جامعة بغداد ، مركز التخطيط الحضري والاقليمي. رسالة ماجستير غير منورة-1986.
4. مجيد ملوك السامرائي، جغرافية النقل واساليب البحث الحديثة مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، المجلد 13 ، العدد5 ، 2006 .
5. هدى عبد القادر الخالدي،تقييم كفاءة شبكه النقل في منطقة المحمودية دراسة في قوة الجذب وعدد الرحلات المتولدة، رسالة ماجستير(غير منشورة) مركز التخطيط الحضري والاقليمي، جامعة بغداد، 2005 .
6. وجدي محمد فريد الكندي، استخدام الطرق الاحصائية للتنبؤ بحجم الطلب على حافلات منشأة نقل الركاب في مدينة بغداد، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية الادارة والاقتصاد، 1988.
7. Nicholas J. Garber, Lester Ahoel," Traffic and Highway Engineering", International student edition U.S.A.2002 .
8. Peter Haggett, Andrew D. Cl:ff , Locational analysis in Human Geography , second Edition , V.L Britain , 1977.