تأثير الخصائص الاجتماعية_الاقتصادية في نموذج تولد الرحلات
منطقة الدراسة (التأميم و ٥ كيلو) باستخدام الانحدار الخطي المتعدد

وسن مهدي محمود الحمداني
مدرس مساعد / كلية الهندسة
جامعة الانبار

الخلاصة:

الخطوة الأولى في عملية تخطيط النقل الحضري تتمثل بإنشاء قاعدة بيانات، ومن ثم تصميم نموذج رياضي لتولد الرحلات الذي تتبناه هذه الدراسة. لأغراض الدراسة تم اختيار منطقة الدراسة(التأميم + ٥ كيلو) الواقعة في الجزء الغربي من مدينة الرمادي وهي تكاد تكون مفصولة عن المدينة بسبب وجود جسر واحد يربطها بالمدينة ولتوسع أعمال هذه المنطقة من الناحية التجارية لكونها مفتوحة على الطرق الخارجية وكذلك لكبر لحجم المعلومات التي تتطلبه مثل هذه الدراسة، وهي تشمل على مايقارب(١١٦٤٠)وحدة سكنيه، تم إجراء مسح المقابلة البينية لعينه عشوائية تمثل (٥%) من مجتمع منطقة الدراسة. وكانت المعلومات المجموعة تتعلق بالخصائص الاجتماعية والاقتصادية للأسرة. وتم دراسة عدد الرحلات الكلي للإفراد وفقا للإغراض المتنوعة للرحلات وتم تطبيق العمليات الإحصائية أولا باستخدام الانحدار الخطي المتعدد بواسطة برنامج التحليل الإحصائي SPSS للحصول على النماذج الرئيسية ومن ثم عملية الانحدار الخطي المتدرج لتحديد المتغيرات المستقلة الأكثر أهمية مثل حجم الأسرة وملكية المركبة بالدرجة الأساس ثم الحصول على النماذج الأخيرة لإنتاج الرحلات وكانت تلك النماذج ذات وثوقية عالية من المقاييس الإحصائية، حيث طورت إلى مجموعة من المنحيات لوضع هذه النماذج بأسلوب سهل ومرغوب بشكل اكبر لاستخدامه في التطبيقات الواسعة.

Abstract:

The first step toward urban transportation planning is to make a data base then to initiate the first mathematical model known as trip generation model which this study adopts.

The study area in the waste sector of Ramadi city (Al-Tameem, 5 km) is considered as one sector consists of eight zones containing about 11640 dwelling units. Home interview survey was made of random sample which represent 5% of the study area population. The collected information was concerned with structure, vehicles, families and each person living in the dwelling unit. The total person's trips per dwelling unit and various purposes were investigated.

All data was programmed for analysis by spss program, which took place firstly by multiple linear regression to obtain the primarily models. After series of analysis and trials, the most significant independent variables were identified as family size and car ownership. Also, the final equations for producing trips were obtained. They were reasonable, more practical and carrying the best statistical measures. Set of curves were developed to put the sub models in any easy and more desirable manner for wide application and forecasting.

١- المقدمة: Introduction

شهدت مدينة الرمادي في السنوات الأخيرة تطورات اقتصادية واجتماعية وعمرانية واسعة أدت الى زيادة حجم سكانها وتغير هيكلها العمراني وتطور مستوى الدخل فيها، مما جعلها تعاني من مشاكل في تخطيط النقل وأبرزها زيادة الحجوم المرورية على شبكة طرق المدينة. وعليه يقوم المخططون بالتنبؤ المستقبلي للرحلات اليومية لسكان المدن بسبب التطورات الحاصلة في الخصائص الاجتماعية والاقتصادية للسكان. لذلك يتم وضع البدائل والحلول الآنية والمستقبلية لمشاكل المرور داخل المدينة.

وتعتبر عملية التنبؤ بالحجم المروري من العمليات المعقدة والصعبة بسبب التغير المستمر في عدد السكان وخصائصهم، بما يتطلب أجراء بحوث عملية مستمرة للتوصل الى علاقات سببية بين النقل والخصائص الاجتماعية والاقتصادية للسكان[١].

ومشكلة البحث هي إيجاد مقدار تأثير الخصائص الاجتماعية والاقتصادية في بناء نموذج تولد الرحلات لمدينة الرمادي والمتغيرات التي ستدخل في بناء أنتاج الرحلات وانجذابها، تم تقدير هذه العلاقة من خلال بناء نموذج تولد الرحلات بطريقة الانحدار الخطي المتعدد بأسلوب الخطوات المتسلسلة. في البحث الحالي تم تطوير نموذج أنتاج الرحلات في الجانب الغربي من مدينة الرمادي أولاً،لاحظ الشكل (١) ومن ثم تطوير نماذج تولد الرحلات للمدينة كاملها. ومن خلال ذلك سوف يتم تحديد مسالك الرحلات على الشبكة الحالية والمستقبلية، وبذلك نحصل على الحجم المروري الحالي والمستقبلي للشبكة، وبالتالي وضع السياسات الخاصة وعدم حدوث اختناقات مرورية وازدحام في أي جزء من أجزاء الشبكة.

٢- أسلوب المسح: Survey Procedure

لغرض جمع البيانات عن الرحلات المتولدة بين قطاعات منطقة الدراسة، تم اعتماد كل بناية(دار سكنية) في منطقة الدراسة وحدة سكنية .DU أو أسرة .HH ، على الرغم من أنها كانت تتألف من مجموعة من الأسر. وقد بذلت الجهود لاختيار التطورات السكنية التي كانت تمتلك نفس الخصائص العامة بحيث يمكن إقامة المقارنات للمنطقة بشكل نهائي وكان العدد الكلي للوحدات السكنية في منطقة الدراسة ما يقارب

١١٦٤٠* وحدة سكنية موزعة على ثمانية قطاعات لزيادة القدرة التخمينية لتقدير نماذج الرحلات عن طريق نظام القطاعات Zones ، وكان العدد التقريبي لعدد السكان يبلغ ٦٠٠٠٠* فرد.

تم جمع المعلومات من خلال أجراء مسح المقابلة البيتية المباشرة لأفراد الأسرة في وحداتهم السكنية (Household) ضمن القطاعات المرورية لمنطقة الدراسة. والتي على أساسها سيتم تنصيف البيانات عن خصائص الأسرة وهي المطلوبة لإجراء هذه الدراسة، لاحظ الملحق(١). وقد جمع الشكل كل المعلومات المطلوبة لإنتاج الرحلات الأسرية ويمكن تمثيل كل البيانات رياضيا عن طريق استخدام بعض الأساليب الإحصائية Dummy variable [٢]. اعتبرت منطقة الدراسة على أنها تمثل رحلات داخلية، حيث تعتبر المناطق السكنية من أهم استعمالات الأرض وكانت تصل إلى مانسبته 80 إلى 90% من مجموع الرحلات في المنطقة تبدأ أو تنتهي بالبيت [٤،٣]. وتم تقسيم الرحلات الى خمسة أغراض هي :

رحلة عمل Home Based Work(HBWO)

رحلة تعليم Home Based Education(HBED)

رحلة تسوق Home Based Shop(HBSH)

رحلة اجتماعية Home Based Social-recreation(HBSO)

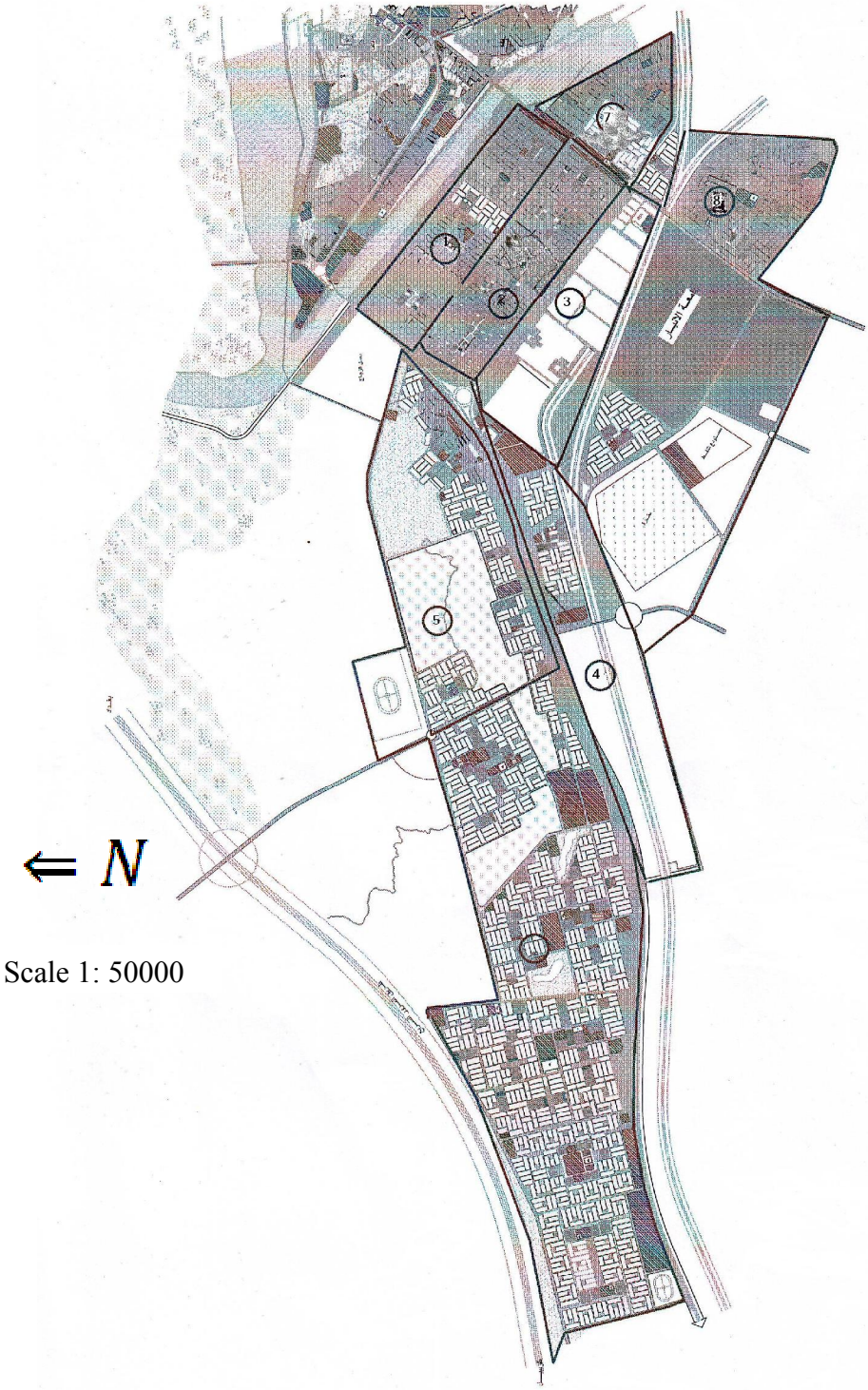
رحلة أغراض أخرى Home Based Other(HBOT).

ومن اجل ان تكون العينة ممثلة لمجتمعها يجب ان يشابه التوزيع الجغرافي للإفراد المشمولين بالمسح بالنسبة ذاتها التي يتوزع بها مجموع مجتمع الدراسة. ويعتمد حجم العينة على حجم السكان الكلي في منطقة الدراسة وعلى درجة الدقة المطلوبة، وفي بعض الحالات على الكثافة السكانية. عرض بروتن[٤] جدولا لحجم العينة مقارنة بحجم منطقة الدراسة، محددا مستويين للعينة. عندما يكون هدف الدراسة التوصل لمقترحات بعيدة الأمد فيستعمل حجم العينة الادنى. اما اذا كان المطلوب تحقيق اكبر قدر من الدقة والثقة فيستعمل حجم العينة المقترح . ولذلك حجم العينة المطلوب للتحليل يكون ٦٠٠ عينة وهذا سيتم اعتماده في مسح المقابلة البيتية.

٣- تحليل الانحدار: Regression Analysis

تم اعتبار المتغير التابع في التحليل على انه يمثل الرحلات المنزلية للإفراد لكل HH. <Y> وتأخذ المتغيرات المستقلة المجموعة من مسح المقابلات المنزلية نفس رقم الرمز المستخدم في شكل المقابلة البيتية. وقام برنامج خزن البيانات Data Package بتحوير المعلومات وإعادة تشكيل البيانات الخام إلى أسلوب مناسب[٥] .

- الباحث بالاعتماد على معلومات تم الحصول عليها من المركز التمويني للمواد الغذائية/مدينة الرمادي وتحليل استمارة الاستبيان



شكل (١) : خارطة منطقة ٥كيلو والتأميم في مدينة الرمادي

المصدر: الباحث بالاعتماد على خريطة التصميم الأساس للمدينة والدراسة الميدانية

ومن الممكن استخدام كل من المتغيرات الكمية والنوعية في نفس المعادلة وتكون المتغيرات المستقلة للمعلومات العائلية كمايلي: [٥]

- نوع المنشأ <X11>*
- المنشأ ملك أو إيجار <X12>*
- الوحدة السكنية بوجود أو عدم وجود المر آب <X13>*
- توفر المركبة <X21>*
- نوع المركبة <X22>
- عدد المركبات الخاصة Private <X23p>
- عدد المركبات التاكسي Taxi <X23T>
- عدد المركبات الأخرى Other- <X23O>
- العدد الكلي للمركبات <X23>
- ملكية المركبة الخاصة <X24p>*
- ملكية التاكسي <X24T>*
- المركبات الأخرى المملوكة <X24O>*
- مهنة العائلة الواحدة <X31>
- عدد الإفراد الساكنين في الوحدة السكنية <X32>
- عدد الأفراد الساكنين في الوحدة السكنية الذين عمرهم اكبر من ٥سنوات <X33>
- معدل دخل الأسرة <X36>
- عدد الأسر الساكنين في الوحدة السكنية <X34>

* متغير نوعي Dummy variable

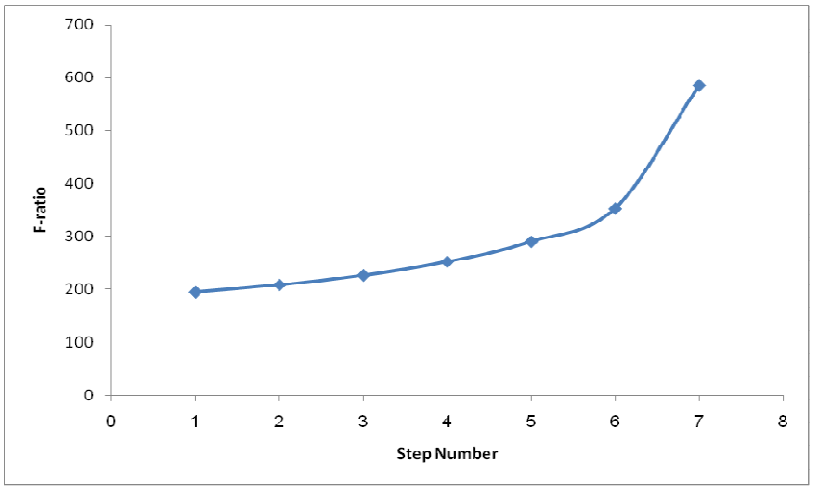
ويقدم هذا الاختيار مصفوفة الارتباط لكل المتغيرات قدراً كبيراً من المعلومات عن العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة. وبالنسبة للمتغير التابع عدد الرحلات/الوحدة السكنية Y . كانت المتغيرات المستقلة الأكثر تأثيراً تمثل عدد الإفراد الساكنين في الوحدة السكنية بعمر اكبر من ٥ سنوات<X33> وهناك بعض الميزات الأخرى من كل مصفوفات الارتباط تظهر من إعطاء الارتباط العالي بين بعض المتغيرات المستقلة. مثلا بين عدد المركبات الخاصة<X23p> وعدد مركبات الأجرة<X23T> وعدد المركبات الأخرى المملوكة<X23O> كان الارتباط كبيراً وكان العدد الكلي للمركبات<X23> يعد ممثلاً جيداً لكل المتغيرات السابقة. وكذلك أذا كان الترابط بين متغيرين مستقلين اثنين عالي جداً، أي أعلى من الترابط بين كل متغير مستقل ومتغير تابع، فأن الترابط الخطي سيكون موجود ويصبح عند ذلك حذف احد المتغيرات المستقلة من المعادلة أمر مرغوب[٥].

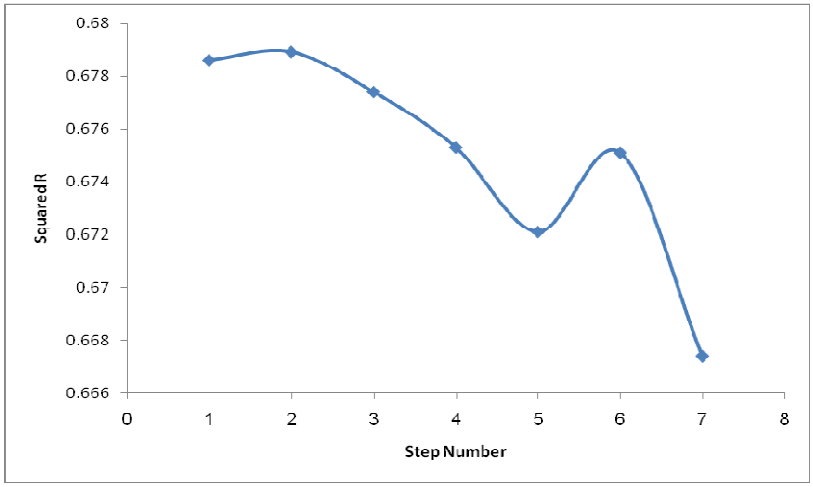
ويبين الجدول (١) تفاصيل نتائج التحليل الانحداري التدريجي لرحلات الافراد/الوحدة السكنية للمجموع الكلي للعينات. ويتضمن الجدول الزيادة في معامل الارتباط المتعدد(R^2) والخطأ المعياري في التخمين Standard Error ، ونسبة F- ratio . ويبين الشكل (٢) تمثيل بياني للتغير التدريجي في القياسات المذكورة في الجدول(١) ويحتوي أفضل نموذج نهائي في النموذج(٣) على ثلاث متغيرات مستقلة (X33 و X36و X23).

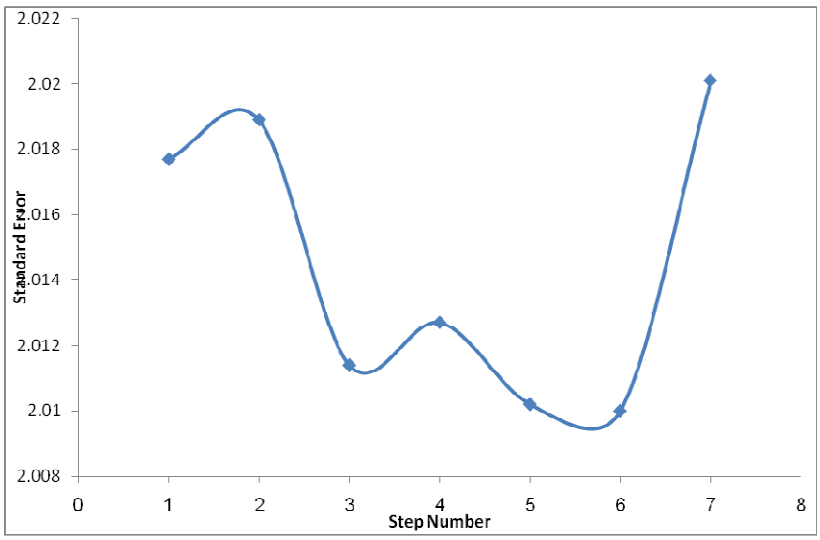
جدول (١): نتائج التحليل الانحداري التدريجي لرحلات الإفراد / الوحدة السكنية للعينات الكلية

Step No.	Regression Model	R^2	Standard Error	F-ratio
1	Y=.974+1.287X33+.383X36+.454X23 -.081X32-30X13+.28X21+.392X11+.112X31	.6786	2.01769	194.957
2	Y=.656+1.2027X33+.387X36+.433X23 -.059X32-.308X13+.27X21+.409X11	.6789	2.01885	208.618
3	Y=.985+1.2827X33+.389X36+.461X23 -.065X32-.216X13+.257X21	.6774	2.01141	226.786
4	Y=.914+1.282X33+.387X36+.559X23-.062X32-.228X13	.6753	2.01268	252.103
5	Y=.810+1.277X33+.397X36+.545X23-.063X32	.6721	2.01022	290.015
6	Y=.801+1.184X33+.382X36+.557X23	.6751	2.01	352.780
7	Y=.801+1.184X33+.382X36	.6674	2.02011	585.200

في العديد من الحالات يميل ثابت الانحدار نحو الأفضل اما ان يكون واسع جدا أو سلبي (أو كلاهما) في معادلة الانحدار النهائي، الأمر الذي أعطى توقعا غير منطقي عن المتغيرات التابعة. وهناك طرق شائعة لتحسين شكل النموذج، أما عن طريق إزالة الثابت من المعادلة أو جعل المعادلة خلال الصفر إثناء تحليل الانحدار وخصوصا عندما يكون الثابت صغيرا جدا من الناحية الإحصائية[٧]. وهذا الأمر سيزيد ضبط المعادلة ويجعل من النموذج سهل التفسير، ويجعل التحليل الانحداري الذي يبرمج المتغيرات المستقلة القابلة للتحديد(Stat graphics-system) أن يكون قابلا للتحويل بحيث تصبح العلاقة خطية[٥].







شكل (٢) : تمثيل بياني للتغير التدريجي في(R2,F-ratio ,standard error)

(التغير التدريجي في البيانات المذكورة في الجدول (١))

٤- نتائج تحليل الانحدار:Regression Analysis Results

ينبغي أن تكون المتغيرات المستقلة الداخلة في تحليل نموذج تولد الرحلات القدرة على التنبؤ ضمن الحدود المسموح بها من الدقة. ويمتلك المتغير المستقل(حجم الأسرة)X33 تأثيرا كبيرا على العامل التابع (رحلات الإفراد/الوحدة السكنية) Y، ويمثل X23 المعلومات المتعلقة بالمركبات و X33 يمثل المعلومات المتعلقة بالأسرة لان حجم الأسرة X33 وعدد الإفراد الساكنين في الوحدة السكنية X32 كلاهما يمثل مقاييس لعدد الرحلات في المنطقة. وبالنسبة للخطأ المعياري للتخمين والذي يمثل (76%) من المشاهدات ضمن زائد/ناقص الخطأ المعياري الذي يبلغ (2.01) من خط الانحدار. وقد حدث التغيير في كل أساليب التحليل المستخدمة في المعادلات(النماذج).

ويبين تحليل الانحدار الخطي المضاعف التدريجي أن حجم الأسرة X32 يأتي في الدرجة الأولى من الأهمية ومن ثم ملكية المركبة X23 ومستوى الدخل X36 ويعزى غياب احدهم إلى مصداقية بعض المتغيرات المستقلة الأخرى التي تمثلها، على سبيل المثال، وجود المتغير المستقل X21 بدلا عن X23 وكان لتوفر المركبات من عدم توفرها تأثيراً كبيراً على

رحلات الإفراد، ولوحظ أن عدد المركبات كان تأثيرها اقل، لذلك كان من المتوقع تواجد مثل هذا المتغير المستقلX21 .ومن الناحية الأخرى لم يكن الاختلاف بين هذين المتغيرين المستقلين كبيراً جداً وخصوصاً أذا لاحظنا أن حوالي 30% من بيانات المراقبة من الذين لايملكون مركبة وان أكثر من 60% من بيانات المراقبة للذين يملكون مركبة.

ومن قيمة ثابت معادلة الانحدار يمكن تقدير قيمة المتغير التابع للأفراد. ويبين الجدول(٢) العلاقات المختلفة لنفس المتغير التابع Y مع المتغير المستقلX33 ، ويمثل الشكل(٣) النماذج المبينة في الجدول (٢) بيانياً.

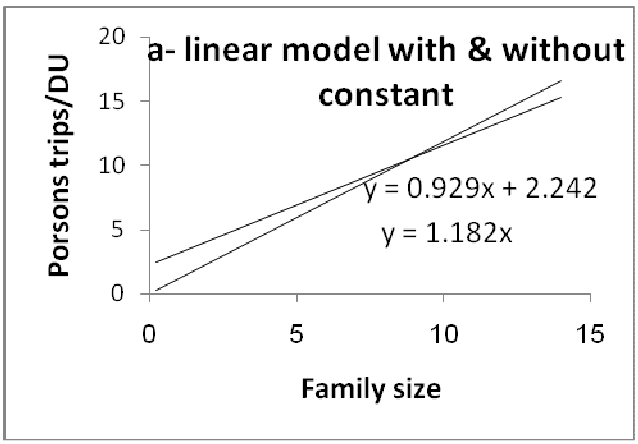
جدول(٢): العلاقات المختلفة للمتغير التابع Y لرحلات الإفراد/الوحدة السكنية مع المتغير المستقلX33 الذي يمثل حجم الأسرة

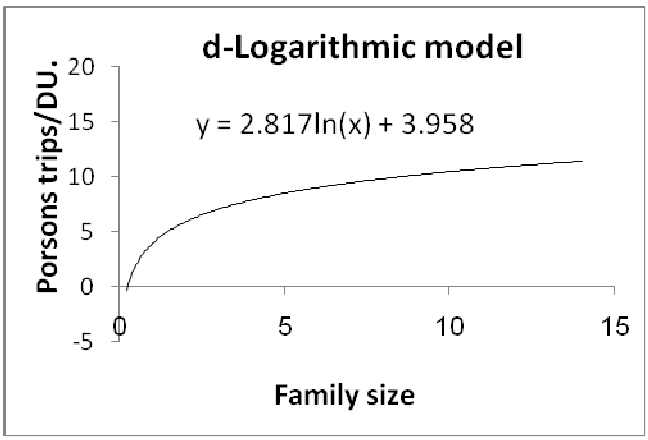
	Models	a	b	R^2
1	Y=a+b*X33	2.202	0.929	0.862
2	Y= b*X33	0.000	1.182	0.776
3	Y=a*(X33)b	4.099	0.388	0.736
4	Y=a*e b X33	3.565	0.113	0.888
5	Y=a+b* Ln(X33)	3.958	2.817	0.559

ومن الضروري أن نعلم ان أسلوب تقدير تولد الرحلات يكون جيدا مع دقة وسهولة التقديرات المستقبلية للمتغيرات المستقلة لذلك يمكن استخدام نموذجا اخر عن طريق تعويض المتغير المستقل ملكية المركبة X23 مع توفر المركبة X21 الذي كان يمثل متغيرا نوعياً لرحلات الإفراد/الوحدة السكنية والذي كان :

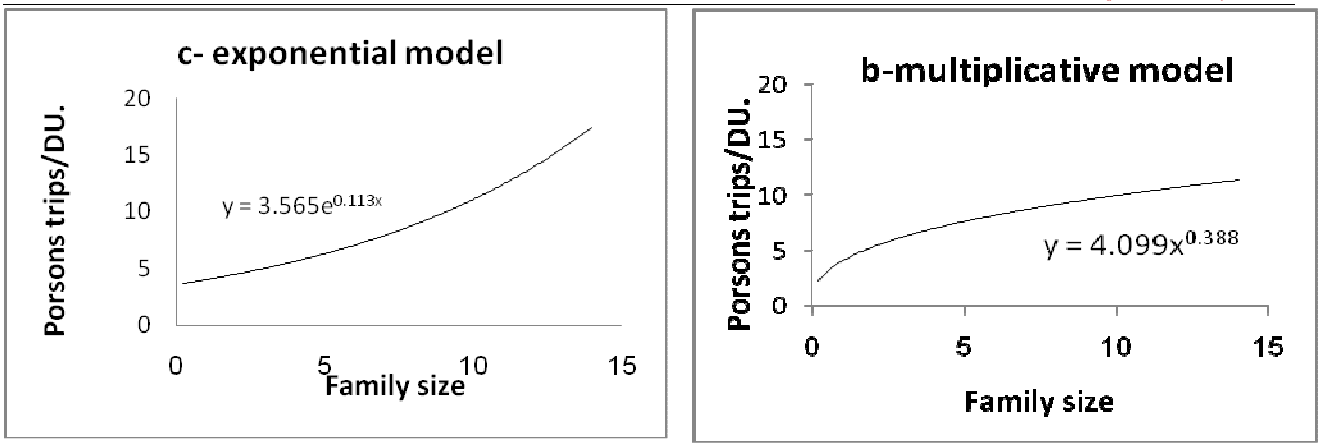
$$Y= 0.452\ X36 + 0.6185X21 + 1.1995X33$$

وبسبب الترابط الكبير بين X23 و X21 اخذ النموذج الجديد درجة عالية من الارتباط $R^2 = 0.95116$ ، وقيمة





الخطأ المعياري للتخمين تبلغ 2.015



شكل (٣) : رسم بياني يوضح نتائج التحليل لرحلات الأفراد / الوحدة السكنية مع حجم الأسرة لمنطقة الدراسة
(تمثيل بياني للنماذج المبينة في الجدول (٢))

5- التصنيف المقطعي وتحليل الفئات: Cross-Classification & Category Analysis

التصنيف المقطعي أسلوب تم استخدامه وتطويره من قبل الإدارة الاتحادية للطرق FHWA والغاية منه هو تصنيف بيانات الوحدات السكنية مقطعياً الى مجاميع ثانوية متشابهة الخواص نسبياً وتحديد نسبة تولد الرحلات لكل مجموعة من تلك المجاميع[٨]. ويعتمد أسلوب التحليل على اختيار أفضل متغيرين أو ثلاثة متغيرات مستقلة من تلك التي تم الحصول عليها من تحليل الانحدار السابق. كان أفضل نموذج مبني على (X36 و X33 و X23) أو على أي متغير مستقل يرتبط على الاغلب مع احدهما. وينبغي اختيار تأثير التغيرات في حجم الأسرة X33 وملكية المركبة X23 على مجمل رحلات الإفراد/الوحدة السكنية Y .

وتم تحديد مشاهدات المتغير التابع على خلايا المصفوفة ومن ثم تغييرها للحصول على مصفوفة النموذج الفرعي. ويحتوي النموذج كذلك على صفوف وأعمدة إضافية اكثر لكي يعطي دليلا عن معدل قيم الأعمدة أو الصفوف وهذه يمثل قيمة مفيدة أكثر لتشير إلى المساحة الواسعة للمتغيرات المشاهدة[٣].

ينبغي ان يكون عدد المشاهدات لأي خلية من خلايا المصفوفة واسعا بما فيه الكفاية بحيث يمكن لمعدل الوسط الحسابي الذي تم تطويره للخلية ان يكون انعكاسيا عن الرحلة لإغراض تتعلق بالتطبيق المستقبلي. وقد اقترحت العديد من الأدبيات بأنه ينبغي تجميع على الأقل ٢٥ مشاهدة في كل خلية، بينما تقترح أخرى ان العدد ينبغي أن يكون ثلاثون[٣،٢]. وفي حالة وجود مشاهدات اقل، يمكن تقليص المتغيرات بعد إجراء التحليل التصنيفي العرضي الابتدائي. واذا كان هناك خلايا ما تزال تحتوي على مشاهدات اقل، فينبغي الاهتمام بتوحيد الخلية مع الخلية الأخرى. واعتبر حجم الأسرة اكثر أهمية في صناعة الرحلة من عدد المركبات المملوكة. لذلك فان اتحاد الخلايا المتجاورة ضمن احد مجاميع حجم الأسرة كان ممكنا. وأخيرا، لاينبغي ان تتحد الخلية الصغيرة مع خلية مجاورة اكبر منها بكثير[٢].

وقد تم اعتبار المعايير الفردية لتحديد النقطة التي عندها كانت نسبة الخطأ المعياري عالية جداً وبما ان الخلايا في النموذج المنتخب تحتوي على خطأ معياري عالي للتخمين[٣] ، لذلك تم اختبار مدى وجود علاقة خطية بين المتغيرات بواسطة تسقيط عينه من البيانات المعينه لقيم تلك العوامل على ورق الرسم البياني وتقدير مدى العلاقة الخطية بصريا[٤].

٦- نتائج التصنيف المقطعي :Cross-Classification Results

يمثل التصنيف المقطعي أساسا منهجا معروفا لتقليل كمية التقييم الإحصائي المطلوب، لذلك كان التقييم يتركز على اختبارات عقلانية النتائج. حيث يمكن تحليل تأثير احد المتغيرات المستقلة على المتغير التابع على مختلف مستويات المتغيرات المستقلة الأخرى، وبذلك ساعد على استنتاج مجموعة من المنحنيات. وجرى اعادة تصنيف حجم الأسرة بحيث تقلل المجاميع، إلى ان اصبحت عدد مشاهدات الصفوف الجديدة المعروضة لاتقل عن ٢٥ مشاهدة في أي خلية من خلاياها. وكذلك تم تقليص مجاميع ملكية المركبة إلى الحد الاعلى الذي يتألف من سيارتين أو اكثر. ويبين الجدول(٤) النموذج الفرعي للمجاميع المحورة لحجم الأسرة وملكية المركبة على التابع Y. ولم تكن تتوفر مشاهدات في خلية ملكية المركبة(٢أو اكثر) مع (شخصين واقل) في حجم الأسرة. وكذلك تكونت الخلية التالية في نفس مجموعة ملكية المركبة وحجم الأسرة(٣ أفراد) من مشاهدات قليلة جدا، لذلك تم إهمال قيمة المتغير التابع واخذ قيمة من المنحني.

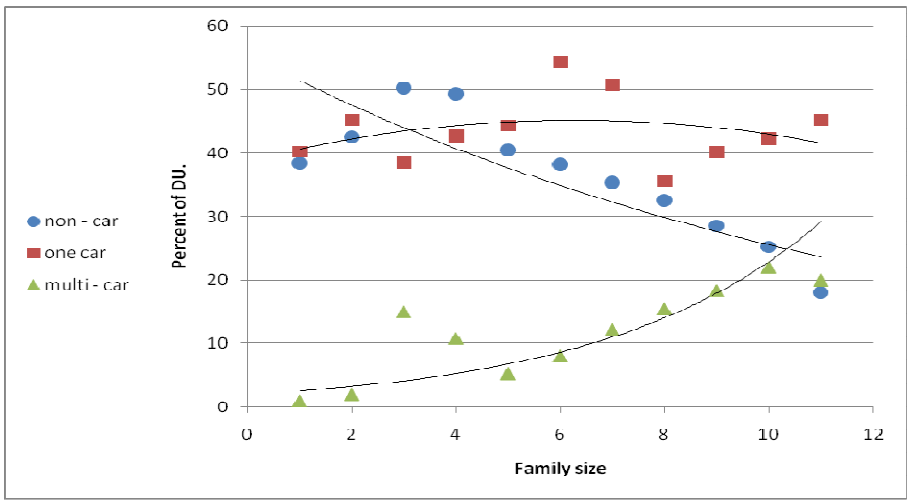
ان مجموعة المنحنيات تمتلك ميزات عديدة منها، انها تبين فيما اذا كانت تعكس التغير في معدل الرحلات مع قيمة المصفوفة. وأخيرا، اذا اظهر المنحني علاقة غير منطقية فيتم تقييم مصدر المعلومات للحصول على الدقة والوضوح. ويمكن تعيين النسبة المئوية للأسرة كما مبين في الشكل(٢) وضبط النتائج مع المنحنيات التي يمكن توسيعها بحيث تتجاوز نقاط البيانات.

جدول(٤): النموذج الفرعي للمجاميع المحورة لحجم الأسرة وملكية المركبة على التابعY

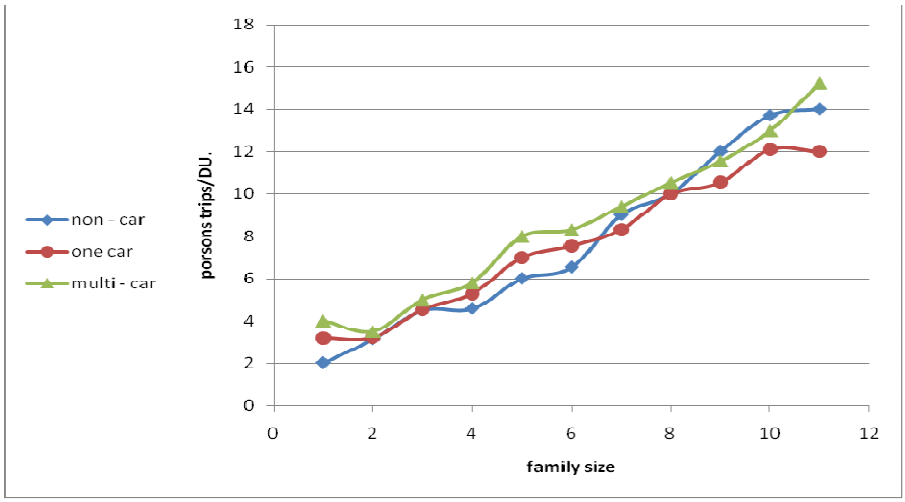
Family Size	Car Ownership			Row Weighted Average
	0	1	2 & more	
2 & less	3.68	4.26	0.00	3.97
3	5.24	6.10	6.51	5.95
4	6.35	7.21	8.64	7.40
5	7.24	8.58	8.86	8.23
6	8.65	9.55	10.60	9.60
7	9.98	11.07	12.55	11.20
8	11.59	12.05	13.86	12.50
9	11.91	11.84	17.57	13.77
10 & more	15.15	15.92	18.28	16.45
Column Weighted Average	8.87	9.62	12.11	9.90

تم ضبط البيانات في الجدول(٤) مع المنحنيات كما يظهر من الشكل(٥). ويقدم الشكل(٦) النماذج الفرعية لأغراض الرحلات، وعليه يتم الحصول على النسبة المئوية لكل غرض من أغراض الرحلات من مصفوفات الأهداف المبنية على الأسرة.

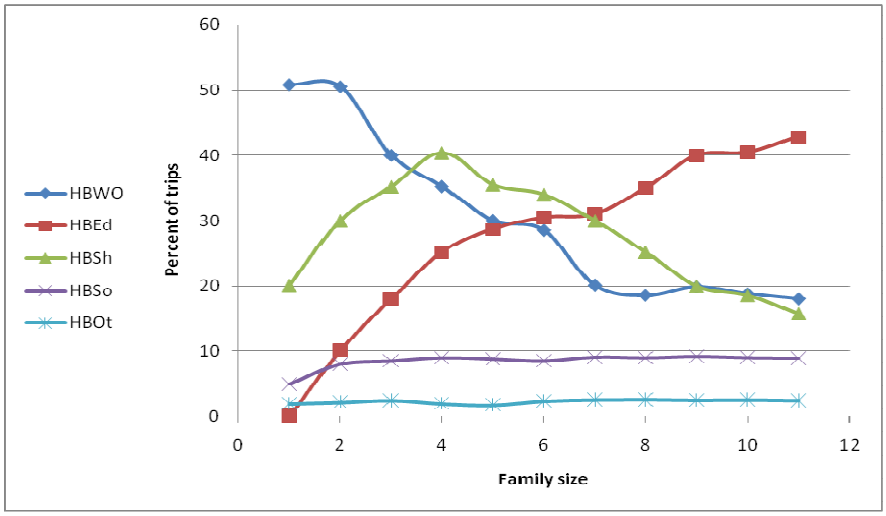
ويمكن أن نرى النسبة المئوية للرحلات العمل ولغرض التسوق تناقصت بزيادة حجم الأسرة، إلا إن النسبة المئوية للرحلات التعليم ازدادت والسبب وراء ذلك يعود إلى الأسر الكبيرة كانت في اغلب الأوقات تحتوي على العديد من الأطفال لذلك تزداد الرحلات إلى المدارس مسببة تقليصا في النسبة المئوية في أغراض الرحلات الأخرى. وحصل تغيير طفيف على النسبة المئوية للرحلات لأغراض اقتصادية – اجتماعية وللأغراض الأخرى بتغير حجم الأسرة، وكان في اغلب الحالات بنفس النسبة تقريباً.



شكل رقم (٤) : نسب توزيع حجم الاسرة / الوحدة السكنية مع ملكية المركبة لمنطقة الدراسة



شكل رقم (٥) : تمثيل بياني للرحلات الكلية للأسرة / الوحدة السكنية مع ملكية المركبة لمنطقة الدراسة



شكل رقم (٦) نسب توزيع الرحلات للأسرة حسب غرض الرحلة لمنطقة الدراسة

ويمكن استخدام الإشكال (٦،٥،٤) على أنها تمثل إجراءا بسيطا لتطبيق نموذج حجم الأسرة مع ملكية المركبة لتحديد تولد الرحلات للمناطق السكنية.

حيث نلاحظ من الشكل(٤) أن عدد الوحدات السكنية للأسر التي لاتمتلك مركبات تقل كلما عدد أفرادها على العكس من حالة الأسر التي تمتلك أكثر من مركبة في حين تبقى النسبة ثابتة تقريباً للأسر التي تمتلك مركبة واحدة. وهذه الحالة تقابلها معدلات تولد الرحلات تبقى مستقرة بمرور الزمن مالم تتغير الخواص المؤثرة على الأسرة،وهذا ما أوضحه الشكل(٥)، أما الشكل(٦) بين أن الرحلات المتولدة للأسرة لغرض التسوق وإغراض أخرى تبقى ثابتة تقريباً بزيادة عدد أفرادها في حين الرحلات المتولدة لغرض التعليم تزداد بزيادة عدد الأفراد. وباستخدام هذه البيانات المتوفرة عن تولد الرحلات الحالية يمكن التوصل الى متوسط معدل لتولد الرحلات الذي يستعمل مع تقديرات عدد الآسر في المستقبل لكل فئة أسرية لتقدير معدلات تولد الرحلات في المستقبل حسب الغاية من الرحلة.

6- الاستنتاجات والتوصيات: Conclusion & Recommendation

يقدم البحث تقديرات موثوق بها لنماذج تولد الرحلات لمناطق الدراسة المستعملة التي تؤدي الى تطوير نماذج أكثر تعقيداً وتقدماً في عملية تخطيط النقل الحضري. وقد تم التوصل إلى النتائج الآتية:

١- إمكانية جمع وتحليل البيانات الأساسية بدقة تعبر عن دقة النتائج في بناء نماذج تولد الرحلات، وهذا ناتج من ترابط المتغيرات والنماذج النهائية المختارة(وسائط النقل)..

٢- تم بناء نماذج للتنبؤ بتولد الرحلات لمنطقة الدراسة اعتماداً على البيانات الخاصة بالآسر واستعمالات الأرض الحضرية.

٣- توصلت الدراسة الى سبع نماذج لتولد الرحلات وكان أفضل نموذج يحتوي على ثلاث متغيرات مستقلة (X33 و X36و X21) حيث يمكن استعمال معادلة الانحدار الخطي بدلالة هذه المتغيرات:

$$Y= 0.452\ X36 + 0.6185X21 + 1.1995X33$$

وكان قوة الارتباط $R^2 = 0.95116$ وقيمة الخطأ تساوي 2.015

٤- أعطى التحليل الإحصائي باستخدام معادلات الانحدار الخطي علاقات متمثلة بالأشكال(٦،٥،٤) فهي تعتبر أجراء بسيط لتطبيق نموذج حجم الأسرة مع ملكية المركبة لتحديد الرحلات المنتجة للأسر حسب غرض الرحلة.

٥- أن معدل الرحلات المتولدة يزداد بمعدلات مختلفة بزيادة المتغيرات المستقلة المختارة(حجم الأسرة وملكية المركبة) مما يدل على التمثيل الجيد للنموذج للمتغيرات المؤثرة في تولد الرحلات والتركيز على العوامل المؤثرة في تولد الرحلات الكلية للأسر.

وتوصي الدراسة بما يلي:

١- يجب أن تقام التقييمات الشاملة أو المحدثة للتوقعات الأصلية ويمكن إجراء هذا الأمر باستخدام طرق مسح أخرى لتجنب الافتقار إلى البيانات والمعلومات الضرورية للنماذج الحديثة.

٢- لغرض تطوير نموذج تولد الرحلات للمدينة نوصي بأخذ عينات مقابلة لاستخدامات الأرض الغير سكنية عند تخطيط النقل . ونوصي أيضا بإدخال متغيرات مستقلة أخرى مثل تأثير المسافة وزمن الرحلة على نموذج تولد الرحلات. وأخيرا، ينبغي بذل الجهود لفحص الأخطاء المحتملة الناتجة عن غياب البيانات الصحيحة أو من استخدام بيانات التقارير الشخصية.

٣- توصي الدراسة بلدية الرمادي بأخذ نماذج الدراسة والتنبؤ بها لكي تتمكن بأخذ الإجراءات العملية في شبكة الطرق للمدينة لمنع الاختناقات المرورية.

٧- المصادر: References

١- الجاف، نجاة قادر عمر ٢٠٠٢(دراسة تأثير المتغيرات الاجتماعية-الاقتصادية في بناء نموذج تولد الرحلات، منطقة الدراسة مدينة كركوك) رسالة ماجستير مقدمة الى مركز التخطيط الحضري والاقليمي-جامعة بغداد.

2- Fedral Highway Administration " Trip Generation Analysis " U.S. Department of Transportation , Washington (1975).

3- Chon, Kyung s. " Computer Programs for Trip Generation Analysis in Fortran IV Language ", M.Sc. Report, Georgia Institute of Technology (1978).

٤- مايكل جي بروتن، ترجمة د.عماد أكرم والمهندس رمزي حمد ، مدخل لتخطيط النقل مطبعة مؤسسة المعاهد الفنية (١٩٨٧)

5- Neale, John L. &Hutchinson, B.G. " Analysis of Household Travel Activities By Information Statistics ", Transportation Research 15A (1981).

6- Humoody, A.H. " Development of Trip Generation Model For North-East Sector In Mosul City ", A. M.Sc. Thesis Submitted to Mosul University in Oct. (1990).

7- Fedral Highway Administration " Guidelines for Trip Generation Analysis " U.S. Department of Transportation, Washington (1987).

8- Garber,N.J. & Hoel,L.A. "Traffic and Highway Engineering" 3rd ed, University of Virginia (2007).

٩- احمد حسين بتال ، مقدمة في البرنامج الإحصائي SSPS 11.0 for Windows قسم الاقتصاد- جامعة الانبار (٢٠٠٥) .

ملحق (١) : استمارة مسح الأسرة لغرض دراسة النقل الحضري في مدينة الرمادي(التأميم – ٥ كم)

جامعة الأنبار

كلية الهندسة / القسم المدني

١ العنوان	٣ رقم الاستمارة	٥ اليوم سبت احد اثنين ثلاثاء أربعاء خميس جمعه ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧
٢ رقم العينة	٤ يوم المسح	٦ التأريخ / /٢٠٠٩

١٠ معلومات عن المنشأ

١١ نوع الوحدة السكنية منزل(١) شقه سكنية(٢)	١٢ نوع السكن ملك(١) إيجار(٢)	١٣ هل لديكم كراج نعم(١) كلا(٢)

٢٠-معلومات عن المركبات

٢١ هل توجد للأسرة مركبة تستخدمها	٢٢ نوع المركبة	٢٣ عددها	٢٤ ملك	٢٥ كم عدد الرحلات التي يمكن أن تعملها بهذه الواسطة
نعم(١)	سيارة (١)		نعم (١) كلا(٢)	
	تكسي (٢)		نعم (١) كلا(٢)	
	بيك اب (٣)		نعم (١) كلا(٢)	
	شاحنة (٤)		نعم (١) كلا(٢)	
كلا(٢)	باص (٥)		نعم (١) كلا(٢)	
	أخرى (٦)		نعم (١) كلا(٢)	

٣٠ معلومات عن الأسرة

٣١ هل احد أفراد الأسرة لديه منزل نعم(١) كلا (٢)	
٣٢ عدد الساكنين في هذا العنوان	٣٤- في حالة وجود أكثر من أسرة في البيت ١ أسرة واحده ٢ أسرة ثانيه ٣ أسرة ثالثه
٣٣ عدد الأفراد الذين عمرهم أكثر من خمسة سنوات	٣٥ كم أسرة لديها أفراد عمرهم أكثر من خمسة سنوات ١ أسرة واحده ٢ أسرة ثانيه ٣ أسرة ثالثه

٣٦ معدل دخل الأسرة بآلاف

اقل من ٢٩٩ (١)	٣٩٩-٣٠٠ (٢)	٤٩٩-٤٠٠ (٣)	٥٩٩-٥٠٠ (٤)	٦٩٩-٦٠٠ (٥)	٧٩٩-٧٠٠ (٦)	٨٩٩-٨٠٠ (٧)	أكثر من٩٠٠ (٨)

٤٠-معلومات موجزة عن الأسرة والأفراد الذي عمرهم أكثر من خمسة سنوات

٤١ رقم الفرد	٤٢ العلاقة برب الأسرة	٤٣ الجنس	٤٤ عمر الفرد	٤٥ المهنة	الرحلة خلال يوم واحد			٤٩-الواسطة المستخدمة بالرحلة
					٤٦ غرض الرحلة	٤٧ كم رحلة عملت	٤٨ وقت الرحلة	
							صباحا	مساءا
١	رب الأسرة	ذكر(١)	٦-١٨ (١)	موظف(١)	عمل (١)			سيارة (١)
			١٩-٢٢ (٢)	طالب(٢)	تعليم (٢)			تكسي (٢)
			٢٣- ٣٠ (٣)	صاحب حرفه(٣)	تسوق (٣)			باص (٣)
		أنثى(٢)	٣١- ٤٥ (٤)	كاسب (٤)	اجتماعيه (٤)			مشيا (٤)
			٤٥ فأكثر(٥)	أخرى(٥)	أخرى (٥)			أخرى (٥)
٢	الزوجة	ذكر(١)	٦-١٨ (١)	موظف(١)	عمل (١)			سيارة (١)
	الابن-الابنة		١٩-٢٢ (٢)	طالب(٢)	تعليم (٢)			تكسي (٢)
	الأخ-الأخت		٢٣- ٣٠ (٣)	صاحب حرفه(٣)	تسوق (٣)			باص (٣)
	الأب-الأم	أنثى(٢)	٣١- ٤٥ (٤)	كاسب (٤)	اجتماعيه (٤)			مشيا (٤)
	أخرى		٤٥ فأكثر(٥)	أخرى(٥)	أخرى (٥)			أخرى (٥)
٣	الزوجة	ذكر(١)	٦-١٨ (١)	موظف(١)	عمل (١)			سيارة (١)
	الابن-الابنة		١٩-٢٢ (٢)	طالب(٢)	تعليم (٢)			تكسي (٢)
	الأخ-الأخت		٢٣- ٣٠ (٣)	صاحب حرفه(٣)	تسوق (٣)			باص (٣)
	الأب-الأم	أنثى(٢)	٣١- ٤٥ (٤)	كاسب (٤)	اجتماعيه (٤)			مشيا (٤)
	أخرى		٤٥ فأكثر(٥)	أخرى(٥)	أخرى (٥)			أخرى (٥)
٤	الزوجة	ذكر(١)	٦-١٨ (١)	موظف(١)	عمل (١)			سيارة (١)
	الابن-الابنة		١٩-٢٢ (٢)	طالب(٢)	تعليم (٢)			تكسي (٢)
	الأخ-الأخت		٢٣- ٣٠ (٣)	صاحب حرفه(٣)	تسوق (٣)			باص (٣)
	الأب-الأم	أنثى(٢)	٣١- ٤٥ (٤)	كاسب (٤)	اجتماعيه (٤)			مشيا (٤)
	أخرى		٤٥ فأكثر(٥)	أخرى(٥)	أخرى (٥)			أخرى (٥)
٥	الزوجة	ذكر(١)	٦-١٨ (١)	موظف(١)	عمل (١)			سيارة (١)
	الابن-الابنة		١٩-٢٢ (٢)	طالب(٢)	تعليم (٢)			تكسي (٢)
	الأخ-الأخت		٢٣- ٣٠ (٣)	صاحب حرفه(٣)	تسوق (٣)			باص (٣)
	الأب-الأم	أنثى(٢)	٣١- ٤٥ (٤)	كاسب (٤)	اجتماعيه (٤)			مشيا (٤)
	أخرى		٤٥ فأكثر(٥)	أخرى(٥)	أخرى (٥)			أخرى (٥)
٦	الزوجة	ذكر(١)	٦-١٨ (١)	موظف(١)	عمل (١)			سيارة (١)
	الابن-الابنة		١٩-٢٢ (٢)	طالب(٢)	تعليم (٢)			تكسي (٢)
	الأخ-الأخت		٢٣- ٣٠ (٣)	صاحب حرفه(٣)	تسوق (٣)			باص (٣)
	الأب-الأم	أنثى(٢)	٣١- ٤٥ (٤)	كاسب (٤)	اجتماعيه (٤)			مشيا (٤)
	أخرى		٤٥ فأكثر(٥)	أخرى(٥)	أخرى (٥)			أخرى (٥)