

الاسم واللقب: شرعي الحسين

الرتبة العلمية: أستاذ مساعد أ

الوظيفة: أستاذ جامعي بكلية العلوم التجارية والعلوم الاقتصادية وعلوم التسيير

مؤسسة العمل: جامعة بومرداس

البريد الإلكتروني: cheraihoucine@yahoo.fr

رقم الهاتف: 0556744963

بناء نموذج قياسي لدالة الطلب على النقل

Construire un modèle standard pour la fonction de la demande de transport

الحسين شرعي جامعة بومرداس

الملخص:

تتلخص هذه الورقة البحثية في دراسة محددات الطلب على خدمة النقل من خلال بناء نموذج قياسي لذلك، حيث تتناول الدراسة شرح وجيز حول الطلب على النقل بعدها تتطرق الدراسة إلى النماذج القياسية المستعملة للتنبؤ بالطلب على خدمة النقل. وللقيام بتقدير النموذج في الجانب التطبيقي اعتمدنا على الطريقة التقليدية، طريقة المربعات الصغرى العادية (MCO)، ومقارنة نتائج هذه الطريقة بطرق أخرى نظرا للطبيعة الخاصة للبيانات، حيث أنها منفصلة وليست متصلة، فمن الأفضل استخدام نماذج العد كنموذج بواسون (poisson)، نموذج الثنائي الحدين السالب (négative binomial)، وكذلك نموذج Tobit.

الكلمات المفتاحية: الطلب على النقل. النماذج القياسية. نماذج العد. دالة الطلب على النقل.

Résumé :

Ce document de recherche résume les déterminants de la demande de transport par la construction d'un formulaire standard, cette étude se porte sur une brève explication sur la demande de transport, et ensuite elle se porte aussi sur les modèles standards utilisés pour prévoir la demande de transport. Pour se faire estimer le modèle dans la coté appliquée, nous nous sommes appuyés sur la méthode traditionnelle (la méthode des moindres carrés ordinaire), et de comparer les résultats de cette méthode d'une autre manière en raison de la nature particulière des données, car ils sont séparés et non connectés, donc il est préférable d'utiliser des modèles de comptage comme le modèle de poisson, le modèle binomiale négatif, ainsi que le modèle Tobit.

Mots clés : la demande de transport, modèles standards, modèles de comptage, Fonction de la demande de transport.

تمهيد :

يلعب النقل دورا هاما في المجتمع؛ إذ يمثل جغرافيا حلقة الوصل بين التجمعات العمرانية وما يرافقها إداريا واقتصاديا، كما يمارس نشاط النقل بمختلف أنواعه البري، البحري، الجوي، دورا حيويا وفعالا في دفع عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية في كافة دول العالم، وذلك بغض النظر عن تباين الفلسفة الاقتصادية التي تتبناها هذه الدول والتي تحدد بدورها نوعية ونطاق تدخل الدولة في النشاط الاقتصادي، بحيث يمكن القول بأن خدمات النقل هي أساس التقدم الحضاري عامة والتقدم الاقتصادي خاصة، إذ أن توفير وسائل النقل المناسبة هي ضرورة لا تقتصر على حمل ونقل السلع والأفراد فقط، بل أيضا نقل المعارف والتقنيات من مكان لآخر عبر المسافات المتباينة بسرعة ومرونة وأمان، وفق أقصر السبل والطرق وأيسرها وبأقل تكلفة لتعظيم المنافع الزمانية والمكانية، الإنتاجية والاستهلاكية كذلك، ومن أجل زيادة الإنتاج والتخصص فيه وتوسيع نطاق السوق، مما يحقق وفورات اقتصادية هامة لمختلف الصناعات.

أرجع بعض المختصين الاقتصاديين في مجال النقل أن سوق خدمات النقل يخضع لقانون العرض والطلب كباقي الأسواق الأخرى. وبالتالي سوف نقوم بتسليط الضوء على بعض جوانب الطلب على خدمة النقل والظروف والعوامل المؤثرة فيها. ولإعطاء الدراسة قيمة مضافة سيتم تعزيزها بنماذج قياسية لدالة الطلب على خدمة النقل، لأنها تساعد المختصين وأصحاب القرار بأخذ التنبؤات المستقبلية حول وضع الطلب على خدمة النقل وبالتالي توفير عرض يلبي ذلك الطلب أو العكس.

على ضوء ما سبق الإشارة إليه، يمكن طرح التساؤلات التالية :

- ما هو تعريف النقل؟ وما مفهوم الطلب على خدمة النقل؟
- ما هي محددات الطلب على خدمة النقل؟ وما هي نماذج التنبؤ بالطلب على النقل؟

- كيف يتم استخدام النمذجة القياسية لتحديد دالة الطلب على النقل؟

لغرض الإجابة على الأسئلة السابقة تم الاعتماد على المنهجية التالية:

المحور الأول: التأسيس النظري لمفهوم النقل والطلب عليه.

المحور الثاني: نماذج التنبؤ بالطلب على النقل.

المحور الثالث: تقدير دالة الطلب على النقل.

المحور الرابع: تحليل و تفسير النتائج التطبيقية للدراسة

المحور الأول: : التأسيس النظري لمفهوم النقل والطلب عليه

يعتبر النقل من أهم الوظائف في قطاع الخدمات في العصر الحديث لأنه يعمل على تكامل النشاط البشري في المكان، من خلال تبادل المنتجات والخدمات والأنشطة الأخرى، كما يعمل على تجميع الناس والطاقات والمنتجات أو توزيعهم. فما المقصود بالنقل؟

أولاً: النقل

يعرف النقل على أنه مجموعة من القوانين والإجراءات المتخذة من طرف السلطات المعنية والتي تتعلق بمختلف وسائل النقل المتاحة في سوق النقل ودور كل منها، ومختلف الاستثمارات الواجب إنجازها وطريقة تمويلها*. صف إلى ذلك تحديد تسعيرة التي يجب أن تناسب كافة الأطراف المتفاعلة في هذا السوق، مع الأخذ بعين الاعتبار باقي

* تعريف إجرائي.

السياسات ذات الصلة الوثيقة بالنقل والمتمثلة في سياسة التعمير وسياسة التهيئة الحضرية وغيرها.

ثانيا: الطلب على النقل

يتكون سوق النقل من قوى الطلب المتمثلة في الزبائن باختلاف حاجاتهم ورغباتهم ودوافعهم الذين يريدون تلبيةها وإشباعها في الوقت والمكان المناسبين بما يضمن لهم الراحة والرفاهية، أما المؤسسة الخدمية تهدف إلى جذب أكبر عدد من الزبائن وبالتالي زيادة مبيعاتها وأرباحها والحصول على حصة سوقية معتبرة.

أما عن دوافع طلب الشخص لخدمة النقل فترجع إلى الأعمال والنشاطات المختلفة التي يقوم بها من أجل إشباع حاجاته ورغباته مما يستوجب تنقله من مكان لآخر، وهنا تبرز مختلف الدوافع التي تستوجب حركية وتنقل الأشخاص على اختلاف خصائصهم الجغرافية والاجتماعية والاقتصادية والثقافية من مكان لآخر خلال فترة زمنية معينة، يمكن تلخيصها فيما يلي¹:

- 1 - دوافع ضرورية: تتمثل الدوافع الضرورية في تلك الدوافع الأساسية في الحياة اليومية للأشخاص وتنقسم إلى: - دافع العمل - دافع الدراسة- التسوق.
- 2 - دوافع غير ضرورية: هي الدوافع التي لا يكون الأشخاص بحاجة إليها إلا في أوقات معينة، وتنقسم إلى: - دافع الزيارات العائلية- دافع التنزه والسياحة- دافع العلاج - دوافع أخرى (مثل استخراج الوثائق، تقديم شكاوي، البحث عن عمل... وغيرها).

المحور الثاني: نماذج التنبؤ بالطلب على النقل

هناك ثلاثة أنواع من النماذج القياسية المستعملة في تحديد العوامل المؤثرة في الطلب على النقل هي²:

- 1 - نماذج التتابع: تهدف إلى التنبؤ بالطلب على النقل من خلال تبسيط درجة التعقيد في نظام النقل عبر تقسيم النموذج إلى أربعة نماذج جزئية³.
- نموذج الانطلاق والوصول: يسعى هذا النموذج إلى التنبؤ بعدد الرحلات التي تبدأ وتنتهي في مناطق جغرافية محددة مسبقا داخل منطقة الدراسة.
- نموذج التوزيع: يتم بموجبه توزيع العدد الكلي للرحلات على نقاط الانطلاق والوصول لكل منطقتين من المناطق الحضرية.

¹ سياري نورة، دراسة سوق النقل الحضري العمومي بالحافلات-دراسة حالة مدينة مدينة قسنطينة، مذكرة ماجستير، جامعة منتوري - قسنطينة -، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، 2013-2014، ص 106.

² زولبخة قنطري، سياسات نقل الأشخاص في الجزائر: واقع وآفاق -دراسة حالة منظومة النقل الحضري لمدينة الجزائر العاصمة-، أطروحة مقدمة للحصول على درجة الدكتوراه غير منشورة، باتنة، جامعة الحاج لخضر، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، 2014-2015، ص 108.

³ Robert chapleau , **La modélisation de la demande de transport urbain avec une approche totalement désagrégée** ;(Demand, Trafic and Network Modeling) Modélisation de la demande, du trafic et des réseaux ; Selected Proceedings of the Six th world conférence on Transport Research ; Volume II ; LYON : No 92 ; pp. 937- 948.

• **توزيع وسائل النقل:** يهدف هذا النموذج على معرفة تدفق المرور بين منطقتين مختلفتين من أجل تحديد وتوزيع حجم المرور على مختلف وسائل النقل الموجودة والمتوفرة فعلا.

• **التوزيع على مسارات شبكة الطرق:** يهدف هذا النموذج إلى توزيع حجم المرور على كل مسار من مسارات الشبكة، على أساس معايير معينة، فقد تخصص مسارات للنقل العام وأخرى للنقل الخاص ويسبقه عادة نموذج للتنبؤ باستخدام الأرض، ولأن استخدام الأرض يتأثر بظروف قطاع النقل فإنه لا يمكن التنبؤ باختيار وسيلة النقل دون معرفة مستويات الازدحام وهي عملية معقدة في الواقع، كما تعتمد نماذج نهاية الرحلة على تقدير كل المعلومات الخاصة بالأسر، وفق أسلوبين مختلفين:

- **أسلوب الانحدار المتعدد:** يرتبط هذا النوع من الناحية الإحصائية، بعدد رحلات الأسرة، المعتمدة على الخصائص الاقتصادية والاجتماعية (الدخل، عدد أفراد الأسرة، الحالة الاجتماعية والبيئية التي يعمل في إطارها الفرد).

- **أسلوب التحليل الطبقي:** يعتمد على تكوين مصفوفة متعددة الأبعاد، يمثل كل بعد فيها عن متغير اقتصادي أو اجتماعي مرتبا إلى عدد من الفئات الطبقيّة (من حيث ملكية السيارة أو من حيث الموقع الذي تسكنه)، ويتم التنبؤ بعدد الأسر الواقعة بكل فئة حسب تاريخ نشوء الرحلة بمتوسط الرحلات التي تقوم بها الفئة ومن ثم التنبؤ بالعدد الكلي للرحلات في منطقة معينة بنفس الطريقة. ويأخذ النموذج الإحصائي الشكل التالي:

$$T = N/K.nk.r^k$$

nk : يمثل عدد الأسر في الفئة K مستقبلا.
 r^k : يعبر عن معدل رحلات الفئة K المقابلة لكل أسرة.
 N : يمثل عدد الفئات.
 T : يمثل العدد الكلي للرحلات في منطقة معينة.

2 - **نماذج توزيع الرحلات:** تتضمن نماذج توزيع الرحلات نوعين أساسيين:

• **نماذج معامل النمو:** يعتمد على عدد الرحلات من نقطة الانطلاق إلى نقطة الوصول (بين الأصل والمقصد) مع تحديد نهاية الرحلة، والتي تمثل قيما على العدد الكلي للرحلات القادمة والمغادرة من وإلى منطقة معينة، للإشارة فإنه يصعب الاعتماد على هذه النماذج لأنها تستوجب قدرا كبيرا من المعلومات وتستدعي مراقبة ودراسة السلوك فئات الأسر مما يزيد تعقيدا، من الصيغ الرياضية المستعملة في هذا المجال نذكر¹:

$$Q_i = Q_1^0 \cdot X_{1i} / X_{1i}^0 \cdot X_{2i} / X_{2i}^0 \cdot \dots \cdot X_{ni} / X_{ni}^0$$

$$Z_i = Z_1^0 \cdot X_{1i} / X_{1i}^0 \cdot X_{2i} / X_{2i}^0 \cdot \dots \cdot X_{ni} / X_{ni}^0$$

حيث:

Q_i : عبارة عن عدد الرحلات المنبثقة من الخلية i في التاريخ الذي يراد التخطيط له.

Q_1^0 : عبارة عن عدد الرحلات المنبثقة من الخلية i في وقت جمع البيانات.

Z_i : عبارة عن عدد الرحلات المنجذبة إلى الخلية i .

¹ علي محمد عبد المنعم حسن، هندسة النقل والمرور/ مبادئ تخطيط النقل والمرور داخل المدن، الإسكندرية: جامعة الإسكندرية، ص 48.

X_{1-n} : عبارة عن المتغيرات غير الأساسية (المؤثرات على الانبثاق أو الجذب للخلايا) التي اختارها المخطط للنموذج.

• **نماذج الجاذبية:** تعتبر نماذج الجاذبية في التخطيط الحضري والإقليمي أسلوب مطور لقانون الجذب من أجل التنبؤ بمستوى السكان، حجم اليد العاملة في مكان ما وكذلك التنبؤ بعدد الرحلات بين مناطق العمل والسكن أو الأسواق، وما يتعلق بكل أمور النقل من حيث الوسائل، الوقت المخصص للرحلات أو التكلفة، حجم الطلب على تلك الوسائل والحيز المكاني لوقوفها¹، ويعكس هذا النموذج الجاذبية النسبية للمقاصد المختلفة والمعايير التي تقدر الصعاب والعوائق الناجمة عن الطبيعة المميزة لنظام النقل، ولقد كان في السابق نموذج الجاذبية للرحلة يتحدد عن طريق حجم السكان، بمعنى أن حجم السكان هو الذي يحدد العوامل الجاذبة للرحلة، لكن الدراسات الحديثة أدخلت العديد من المتغيرات الضمنية التي تختلف حسب غرض الرحلة، كمسافة الرحلة، الأمر الذي أعطى صوراً مختلفة لقياس التكلفة العامة في صناعة النقل.

يأخذ النموذج الرياضي للجاذبية في شكله العام الصورة التالية:

$$F_{ij} = K_{ij} \cdot Q_i \cdot Z_j \cdot W_{ij}^{-y}$$

حيث: W_{ij} عبارة عن مقاومة الرحلة من المصدر i إلى الهدف j (زمن الرحلة مثلاً).

y : عبارة عن معامل حساسية المقاومة ($y=1$) عادة $i=1-n$.

K_{ij} : عبارة عن معامل توازن النموذج، يمكن حسابه من العلاقة التالية:

$$K_{ij} = 0.5 (1 / \sum_{i=1-n} Q_i \cdot W_{ij}^{-y} + 1 / \sum_{i=1-n} Z_j \cdot W_{ij}^{-y})$$

من الأشكال الأخرى لهذا النموذج:

$$T_{ij} = T_i T_j A_i B_j (C_{ij})$$

حيث: T_{ij} : يمثل عدد الرحلات بين المنطقة i والمنطقة j .

T_i : يمثل العدد الكلي للرحلات الناشئة أو المنطلقة من المنطقة i .

T_j : يمثل العدد الكلي للرحلات المجذوبة إلى المقصد أو النقطة الوصول في المنطقة j .

C_{ij} : يمثل التكلفة الكلية للسفر بين المنطقتين i و j .

$A_i B_j$: تعبر عن عوامل ثابتة.

تساهل العوامل الثابتة $A_i B_j$ في عملية التحفيز على السفر العكسي بين منطقتين لضمان أن يكون العدد الكلي للرحلات الموزع على كل منطقة من مناطق الدراسة، حيث تبدأ في i ولا تتجاوز T_i ، والتي تنتهي في j ولا تتجاوز T_j .

يفترض هذا النموذج أن القائمين بالرحلات يتنافسون على عدد محدود من الفرص المتاحة في منطقة معينة وأن تكون هذه الرحلات مستقلة عن نظام النقل كرحلات المدارس والعمل والتي تعتبر متغيرات خارجية، تحت هذا الإطار نجد أن نماذج التتابع تهدف إلى تقدير عدد الرحلات بين كل منطقتين حضاريتين.

أما فيما يتعلق بتوزيع أو تخصيص النقل على الشبكة، فيتم من خلال توزيع تدفقات المرور على المركبات السائرة بين كل زوجين من المناطق وتهدف هذه الأخيرة إلى تقدير عدد الرحلات لكل واحدة من وسائل النقل الجماعي والفردية، يتم اختيار وسيلة النقل على أساس تكاليف الخدمة الخاصة لكل مستخدم، فإن التكاليف النسبية هي التي ستكون العنصر الفاعل في توزيع الرحلات بين النقل العام والخاص، إضافة إلى خصائص كل وسيلة نقل، بحيث يكون النقل الخاص ملائماً لبعض الفئات، إذ أنه أكثر سرعة وراحة، في حين قد يكون النقل

¹ ممدوح عبد الله أبو رمان، وآخر، التخطيط الإقليمي (نظريات وأساليب)، دار صفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى الأردن، 2005، ص 189-200.

العام أكثر أماناً، وقد يمكن استخدامه من القراءة أو إتّمام بعض المهام أو الأعمال أثناء الرحلة، فضلاً عن مستوى الدخل ووقت السفر ومستوى الخدمة، كل هذه العوامل تتحكم في اختيار وسيلة النقل. يمكن التعبير عن نموذج توزيع النقل على الشبكة والمتضمن لكل عوامل سابقة الذكر بالعلاقة التالية:

$$T_{ij} = M_{ij} C_{ij} K_{ij} d_{ij} r_{ij} A_1 A_2 A_3$$

حيث: T_{ij} : عدد الرحلات بين المنطقة i والمنطقة j بالوسيلة k .

M_{ij} : يمثل مصفوفة المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية.

$C_{ij} K_{ij}$: تمثل تكاليف السفر.

$d_{ij} K_{ij}$: تمثل تكاليف الوقت بالوسيلة k .

r_{ij} : يمثل تكاليف الانتظار قبل انطلاق الرحلة بين المنطقتين.

A_1, A_2, A_3, \dots : تمثل عوامل أخرى ثابتة.

إن هذا النموذج يشمل كل المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية التي تحكم اختيار وسيلة النقل المناسبة للمسافر، هذا ما يميزه عن باقي النماذج الأخرى، لكنه في ذات الوقت ينطوي على العديد من المشاكل الإحصائية خاصة ما تعلق بالبيانات لتقدير مجموع الثوابت. من نماذج التتابع، ذلك المتعلق بمسارات شبكة النقل، حيث يعتمد اختيار المسار حسب الخصائص المميزة للشبكة، يتم ذلك من خلال تحديد سعة المسارات، ثم تحديد الحجم الأقل من المرور على كل مسار، كما يمكن تحديد مسار لكل من النقل العام والخاص عبر وضع خصائص لشبكة النقل، بحيث يتم تعيين المسارات الأخص، فالأكثر تكلفة وتعتمد تكلفة النقل على منحنيات السرعة ومستويات الخدمة على الشبكة، الذي يحتاج إلى قاعدة بيانات ضخمة وعالية الكفاءة، مما يستوجب استخدام الحاسب الآلي.

3 - **النماذج التوزيعية للتنبؤ:** يهتم هذا النموذج بتأثير المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية والعوامل النفسية على سلوك الأفراد للقيام بالرحلة، ويستند على فكرة تعظيم المنفعة عند استعمال وسائل النقل المختلفة لدى الأسر وتطبيق نظرية المنفعة يتطلب بعض الإجراءات يمكن إيجازها بالآتي¹: ترتيب بيانات مصفوفة الإيرادات تنازلياً، ثم تحديد احتمال اللامبالاة (P_i) مسبقاً، تحديد المنفعة المتوقعة من بناء مصفوفة المنافع المناظرة لمصفوفة العوائد، اعتماد بيانات ومعلومات مصفوفة المنافع لتحديد البديل الأفضل باستعمال معيار القيمة المالية المتوقعة.

إن نموذج التوزيع الشخصي للقيام بالرحلة يتضمن متغيرات احتمالية أكثر من تلك المؤكدة، ويظهر من خلال العلاقة التالية:

$$P(f.d.m.r) = P(f).P(d/f).P(h/fd).P(m/fd.h).P(rf.d.h.m)$$

حيث أن: $P(rf.d.h.m)$ احتمال قيام الشخص برحلة، بالتكرار f إلى المقصد d خلال فترة من اليوم h باستخدام الوسيلة m سالكا الطريق r ، يشمل الاختيار كل التوليفات الممكنة من التكرارات ومحطة الوصول، زمن وصول وسيلة النقل، المسارات المتاحة أمام الأفراد ويتم تجميع النتائج التي حققها هذا النموذج على مستوى المنطقة الجغرافية، ثم يتم البحث عن مستوى الإشباع الأعظم وهذا بتعظيم دالة المنفعة بواسطة العلاقة الرياضية التالية:

¹ زوليخة قنطري، فارس بوباكور، التنبؤ بالطلب على النقل الحضري: بعض المشاكل التطبيقية وعدم ملائمة نماذجه لواقع الدول النامية، مجلة التواصل، العدد 85، جامعة باجي مختار - عنابة، سبتمبر 2013، ص 38.

$$\text{Max (Z)} = \text{UTx}$$

$$Y = P_{x1} + P_{x2} + P_{x3}$$

حيث: UTx : دالة المنفعة.

X كمية الخدمة وأن $x1, x2, x3$ هي عبارة عن بدائل الخدمة.
 Tx دالة الإنتاج تعكس المساهمات التي تقدمها وسائل النقل المختلفة.
 Y الدخل المتوقع، على فرض أن النقل مرتبط بهذا العامل دون العوامل الأخرى المؤثرة على استهلاك خدمات النقل.
 P سعر الخدمة.

$Y = P_{x1} + P_{x2} + P_{x3}$ قيد الدخل، هو القيد على تعظيم دالة المنفعة.
على الرغم من أن النموذج الأخير يأخذ بالمشاكل النفسية والطباع البشرية، حيث يختلف قرار القيام بالرحلة من فرد إلى آخر، إلا أنه يتميز بالتعقيد الرياضي بجانب صعوبة الحصول على المعلومات والبيانات المطلوبة، فضلا عن ضرورة المعرفة الواسعة بالأساليب الإحصائية، ويعتمد على عمليات الدمج للمتغيرات.
من هذا المنطبق نستنتج أن نماذج التنبؤ بوجه عام تختلف وفقا لاختلاف الباحثين والمنظرين، يصعب استخدامها، كما توجد العدد من صور النماذج لم نتعرض لها، لأن المجال لا يتسع لذكرها على الرغم من أهميتها¹.

المحور الثالث: تقدير دالة الطلب على النقل

1 - النموذج المستخدم:

بعد عملية جمع البيانات تم تصنيفها حسب الآتي:

المتغيرات التابعة:

Y_1 : عدد الرحلات.

المتغيرات المستقلة:

X_1 : الجنس (تتراوح قيمته بين 0-1، حيث تأخذ القيمة 0 في حالة أنثى، القيمة 1 في حالة ذكر).

X_2 : السن (تتراوح قيمته بين 1-4، حيث تأخذ القيمة 1 في حالة أقل أو يعادل 20 سنة، القيمة 2 في حالة 21 - 40 سنة، القيمة 3 حالة 41-60 سنة، القيمة 4 في حالة 61 سنة فما فوق).

X_3 : المستوى الدراسي (تتراوح قيمته بين 1-4، حيث تأخذ القيمة 1 في حالة ابتدائي، القيمة 2 في حالة متوسط، القيمة 3 في حالة ثانوي، القيمة 4 في حالة جامعي).

X_4 : عدد أفراد الأسرة الذين يستعملون وسائل النقل.

X_5 : عدد أفراد الأسرة العاملين.

X_6 : الدخل الشهري (تتراوح قيمته بين 1-4، حيث تأخذ القيمة 1 في حالة أقل أو يعادل 10000 دج، القيمة 2 في حالة 10001 - 25000 دج، القيمة 3 حالة 25001 - 40000 دج، القيمة 4 في حالة 40001 دج فما فوق).

X_7 : ملكية المركبة للأسرة (تتراوح قيمته بين 0-1، حيث تأخذ القيمة 0 في حالة الأسرة لا تملك سيارة، القيمة 1 في حالة العكس).

¹ زوليخة قنطري، مرجع سبق ذكره، ص 39.

X₈: نوع المركبة المستعملة في التنقل (تتراوح قيمته بين 1-4، حيث تأخذ القيمة 1 في حالة سيارة خاصة، القيمة 2 في حالة حافلة، القيمة 3 في حالة سيارة أجرة، القيمة 4 في حالة وسيلة أخرى).

X₉: مدة انتظار وسيلة النقل.

X₁₀: مدة الوصول إلى المقصد.

X₁₁: متوسط الإنفاق على التنقل يوميا.

X₁₂: متوسط مسافة التنقل يوميا.

2- بيان وتحليل الدراسة الميدانية

يقوم أي بحث علمي على أساس مجموعة من الخطوات والقواعد العامة التي تتلاءم مع طبيعة هذا البحث، والتي تمنح الباحث إمكانية القيام بالتحليل العلمي والموضوعي للمعطيات التي تم جمعها من ميدان البحث، ومن هذا المنطلق فإن نوعية البيانات المراد جمعها وطبيعة الدراسة نفسها هي التي ألزمتنا استعمال أداة الدراسة التطبيقية المعتمدة والمتمثلة في الاستبيان.

3- الإطار المنهجي للدراسة

• فرضيات الدراسة:

تنبثق منطلقات الدراسة من الفرضيتين التاليتين التي مفادهما:

- أن الطلب على النقل يتأثر بالعناصر التالية: خصائص تتعلق بالمتغيرات الاجتماعية والاقتصادية للمسافر، متغيرات تتعلق بمستوى الخدمة في وسائل النقل، ومتغيرات خاصة بالرحلة، يتعلق النوع الأول من المتغيرات بالمسافر شخصياً. فحالاته الاقتصادية والاجتماعية تؤثر في طلبه على النقل، ويمكن سرد بعض تلك المتغيرات التي قد تؤثر في تفسير تصرف المسافرين: الدخل، امتلاك السيارة، رخصة القيادة، السن، الجنسية، عدد أفراد العائلة، الكثافة السكانية.

أما النوع الثاني من المتغيرات فيتعلق بمستوى الخدمة لوسيلة النقل، وقد تؤثر في قرار المتنقل ومنها: مدة السفر داخل المركبة، زمن المغادرة، زمن الوصول، مدة الانتظار، مدة التنقل الكلي، تكلفة السفر، متغيرات أخرى خاصة بوسيلة النقل مثل: الراحة، الخصوصية الاعتمادية، السلامة.. الخ).

والنوع الأخير من المتغيرات فهي المتغيرات الخاصة بالرحلة وتتضمن: الغرض من الرحلة، مدة المكوث، مسافة الرحلة، وقت القيام بالرحلة خلال اليوم.

- وجود علاقة عكسية بين الطلب على النقل وتكلفة النقل، طول مسافة الرحلة، مدة انتظار وصول وسيلة النقل، وعلاقة طردية بين الطلب على النقل وبين عدد أفراد الأسرة، السن، الدخل.

4. أدوات وأساليب الدراسة الميدانية:

أ. أدوات الدراسة:

بالاعتماد على بعض الدراسات والمراجع، تم تصميم استبيان لغرض جمع البيانات الأولية من عينة الدراسة، تم توزيعها على مجتمع الدراسة، وقد تم توزيع 60 استبانة من قبل الباحث على أفراد عينة الدراسة من مختلف شرائح المجتمع في دائرة المدينة، حيث تم استرجاع 49 استبانة من مجموع الاستبانات الموزعة.

ب. الأسلوب الإحصائي المستخدم في الدراسة:

من أجل تحقيق أهداف الدراسة وتحليل البيانات التي تم جمعها، تم استخدام برامج **stata.14**، وذلك من أجل تكوين نموذج الانحدار المتعدد وإجراء الاختبارات الإحصائية على هذه النماذج.

5 تحليل الانحدار للظاهرة محل الدراسة

وللقيام بهذه العملية اعتمدنا على الطريقة التقليدية، طريقة المربعات الصغرى العادية (MCO)، ومقارنة نتائج هذه الطريقة بطرق أخرى كنموذج بواسون (poisson)، نموذج الثنائي الحدين السالب، وكذلك نموذج Tobit.

المحور الرابع: تحليل و تفسير النتائج التطبيقية للدراسة

سنتناول مناقشة النتائج التي توصلت إليها الدراسة مع التركيز حول الدوافع التي تولد الطلب على النقل.

من أجل إعداد هذا النموذج يجب القيام بعملية فرز واختبار للمؤشرات المستقلة الهامة أو الأساسية لتكوين النموذج وتلك التي هي أقل أهمية، أي ذات التأثير الضعيف على المتغير التابع، والتي يجب الاستغناء عنها.

إن عملية الفرز واختيار المتغيرات المستقلة إلى متغيرات أساسية وأخرى غير أساسية لتكوين النموذج تتم باستعمال عدة أدوات إحصائية من بينها: جدول معاملات الارتباط الزوجي بين متغيرات النموذج، معاملات الارتباط الجزئي لهذه المتغيرات وأيضا بالاستعانة بقيمة معامل التحديد.

عند استعمال معاملات الارتباط الزوجي بين مؤشرات النموذج فإنه يجب دراسة وتقييم العلاقة الارتباطية بين المؤشر التابع وكل مؤشر مستقل و بين كل زوجين من المؤشرات المستقلة (x_i, x_j) وذلك عن طريق حساب معامل الارتباط الزوجي البسيط (r_{y, x_j}) ومعاملات الارتباط البسيط لبيرسون (r_{x_i, x_j}) ، حيث إذا كان معامل الارتباط الزوجي بين المتغيرين المستقلين ما قويا أي $(r_{x_i, x_j} \geq 70)$ فهذا يدل على وجود علاقة قوية بين هذين المؤشرين. في هذه الحالة لا يجب إظهار المؤشرين مع بعض في النموذج القياسي المتعدد المراد تكوينه. نعتبر أن احدهما ينوب عن الآخر ويمثله، ولمعرفة أي المؤشرين المستقلين يجب التخلص منه وأي منهما يجب الاحتفاظ به نرجع إلى معامل ارتباط كل منهما بالمتغير التابع ونحتفظ بالمؤشر الذي يكون ارتباطه بالمؤشر التابع اكبر.

وبالاعتماد على المعطيات المستقاة من أجوبة أفراد العينة وبالاستعانة ببرنامج stata نحصل على جدول معاملات الارتباط الثنائي التالي:

جدول رقم 01: قيم معاملات الارتباط الزوجية

. correlate y1 x1-x12
(ds=49)

	y1	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12
y1	1.0000												
x1	0.7301	1.0000											
x2	0.8766	0.5232	1.0000										
x3	0.1770	0.2410	0.1606	1.0000									
x4	0.9184	0.6638	0.7861	0.1122	1.0000								
x5	0.8327	0.6028	0.6845	0.0647	0.9486	1.0000							
x6	0.8974	0.7807	0.8446	0.2020	0.8088	0.7128	1.0000						
x7	0.5080	0.2724	0.4278	-0.1321	0.5365	0.4886	0.4131	1.0000					
x8	-0.3540	-0.1440	-0.3821	-0.2444	-0.3787	-0.3642	-0.2648	-0.3738	1.0000				
x9	-0.5587	-0.3947	-0.4155	0.1239	-0.5220	-0.5197	-0.5550	-0.2404	-0.0590	1.0000			
x10	-0.2491	-0.1292	-0.1666	0.0523	-0.2316	-0.3173	-0.0978	-0.1686	0.0236	0.4809	1.0000		
x11	-0.9325	-0.7866	-0.7757	-0.2658	-0.7826	-0.6826	-0.8915	-0.3739	0.2120	0.5208	0.0881	1.0000	
x12	-0.9061	-0.7766	-0.7989	-0.3122	-0.7896	-0.6888	-0.9046	-0.3576	0.2424	0.4992	0.0681	0.9931	1.0000

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج stata

بالنسبة لمعاملات الارتباط الثنائي نلاحظ من خلال الجدول أعلاه وجود علاقة ارتباطية قوية بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة حسب درجات معامل الارتباط كانت على

الترتيب: عدد أفراد الأسرة الذين يستعملون وسائل النقل(0.9184)، متوسط المسافة(0.9061)، متوسط الإنفاق(-0.9025)، الدخل الشهري (0.8974)، العمر(0.8766)، عدد الأفراد العاملين(0.8327)،الجنس(0.7301)، مدة الإنتظار (-0.5587)، ملكية المركبة(0.5090).
 في حين بلغ معامل الارتباط بين عدد الرحلات و المستوى الدراسي X_3 (0.1770) ، مدة الوصول X_{10} (0.2491) ، نوع المركبة X_8 (-0.3540).
 اعتمادا على النتائج السابقة نقوم مبدئيا باستبعاد المتغيرات المستقلة الثلاثة ($X_3 X_{10} X_8$) هذا الإبعاد يكون مبدئيا في انتظار الاختبارات اللاحقة.
 وفيما يخص معاملات الارتباط الزوجي بين المتغيرات المستقلة فنلاحظ من خلال الجدول وجود علاقة ارتباطية قوية بين:

جدول رقم 02: العلاقة الارتباطية القوية بين المتغيرات المستقلة

المتغير المستقل x_i	X_1	X_2	X_4	X_5	X_6	X_{11}
المتغير المستقل x_j	$X_6 \cdot X_{11}$	$X_4 \cdot X_6$	$X_5 \cdot X_6 \cdot X_{11}$	X_{12}	X_{11}	X_{12}
المتغير الذي يجب الاستغناء عنه	X_1	X_2	$X_5 \cdot X_6 \cdot X_{11}$	X_{12}	X_6	X_{11}

اعتمادا على النتائج السابقة نقوم مبدئيا باستبعاد المتغيرات المستقلة ($X_1 X_2 X_5 X_6 X_{11}$) هذا الإبعاد يكون مبدئيا في انتظار الاختبارات اللاحقة.

نحاول من خلال حساب معاملات التحديد معرفة مستوى تأثير كل متغير مستقل على قوة تمثيل المعادلة ودرجة تفسيرها للظاهرة محل الدراسة، حيث سيتم إضافة المتغير المستقل الذي يؤدي إلى ارتفاع قيمة معامل التحديد ونتوقف عند المتغير الذي لا يؤثر في قيمة معامل التحديد لا بالزيادة أو النقصان، مما يساعدنا على فرز وتحديد المؤشرات التي يمكن استبعادها في بناء النموذج، وكانت أهم النتائج المتحصل عليها كالآتي:

جدول رقم 03: جدول نتائج معامل التحديد

المتغيرات	$y X_4$	$y X_4 \cdot X_{11}$	$y X_4 \cdot X_{11} \cdot X_{12}$	$y X_4 \cdot X_{11} \cdot X_{12} \cdot X_{10}$
معامل التحديد	0.843	0.9310	0.950	0.956

النتيجة: اعتمادا على النتائج السابقة (جدول الارتباط الثنائي، جدول الارتباط الزوجي، معامل التحديد) نقوم باستبعاد المتغيرات المستقلة ($X_1 X_3 X_5 X_6 X_7 X_8 X_9 X_{12}$).

أولاً: نموذج الانحدار المتعدد الخطي

- نتائج تقدير نموذج باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية (MCO).
 نحاول في ما يلي من الدراسة تكوين نموذج متعدد يوضح العلاقة المتعددة للمؤشرات المستقلة مع المؤشر التابع بعد استبعاد المتغيرات التي تم الاستغناء عنها من نتائج الارتباط الثنائي، وبالتالي تحديد المؤشرات المستقلة المؤثرة على الطلب على النقل.
 بإدخال كل المتغيرات نتحصل على النتائج التالية:

جدول رقم 04: نتائج تقدير نموذج متعدد خطي

Linear regression	Number of obs	=	49
	F(12, 36)	=	87.95
	Prob > F	=	0.0000
	R-squared	=	0.9601
	Root MSE	=	.97498

y1	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
x1	.4424967	.5719867	0.77	0.444	-.7175461	1.60254
x2	1.393038	.7388516	1.89	0.067	-.1054221	2.891499
x3	-.0702427	.3116069	-0.23	0.823	-.7022108	.5617253
x4	.6753455	.1816134	3.72	0.001	.3070165	1.043675
x5	-.1657346	.1417591	-1.17	0.250	-.4532355	.1217662
x6	.0930273	.6050759	0.15	0.879	-1.134123	1.320178
x7	.3893866	.7184238	0.54	0.591	-1.067644	1.846418
x8	-.174289	.1989938	-0.88	0.387	-.5778671	.2292892
x9	-.0079517	.0192307	-0.41	0.682	-.0469534	.0310499
x10	-.0135535	.0061925	-2.19	0.035	-.0261124	-.0009945
x11	-.0035208	.0031387	-1.12	0.269	-.0098863	.0028447
x12	-.0001394	.050508	-0.00	0.998	-.1025745	.1022956
_cons	1.767331	2.759882	0.64	0.526	-3.829968	7.364631

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج stata

من خلال الجدول نلاحظ أن النموذج معنوي إحصائياً حيث أن قيمة معامل فيشر كانت معنوية حيث بلغت 87.95، في حين بلغت قيمة معامل التحديد 0.9601، أي أن 96.01 % من التغيرات التي حدثت في المتغير التابع عدد الرحلات سببها التغير في المؤشرات المستقلة، أما من ناحية المعنوية الإحصائية للمعلمت المقدره باختبار استيودنت فنلاحظ أن معلمتين المتغيرين X_2 و X_4 معنوية إحصائياً عن مستوى المعنوية 10 % و 5 % على الترتيب، أما بقية المتغيرات فكلها كانت غير معنوية إحصائياً. بعد استبعاد المتغيرات التي تم الاستغناء عنها نتحصل على النتائج التالية:

نلاحظ من خلال تقدير نموذج الثنائي الحدين السالب أن كل المعلمات للمتغيرات المستقلة غير معنوية إحصائياً. بعد الاستغناء عن المتغيرات التي تم استبعادها كما في النموذج الأول نتحصل على النتائج التالية:

جدول رقم 08: تقدير نموذج الثنائي الحدين السالب

yi	IRR	Std. Err.	z	P> z	[95% Cnf. Interval]
x2	1.492622	.2693158	2.22	0.026	1.048012 2.125853
x4	.9912452	.0439886	-0.20	0.843	.9086722 1.081322
x10	1.00281	.0032079	0.88	0.380	.9965424 1.009117
x11	.9978883	.0003564	-5.92	0.000	.99719 .9985871
_cons	4.42694	2.11508	3.11	0.002	1.735486 11.2924
/lnalpha	-17.14932	653.1832			-1297.365 1263.066

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج stata

نلاحظ من خلال تقدير نموذج الثنائي الحدين السالب بعد استبعاد المتغيرات غير المؤثرة في النموذج أن معلمات المتغيرين المستقلة X_2 X_{10} معنوية إحصائياً عند مستوى 5%، أما المتغيرين X_4 X_{11} غير معنوية إحصائياً عند مستوى 5% لأن الاحتمالات أكبر من 0.05.

أما من ناحية إشارات المعلمات المقدره وجد أن هناك علاقة عكسية بين عدد الرحلات ومتوسط الإنفاق، حيث أن زيادة المصاريف التنقل تنخفض عدد الرحلات وهذا منطقي ويتوافق مع النظرية الإقتصادية، أما بالنسبة للعلاقة بين عدد الرحلات وعدد الأفراد الأسرة العاملين الذين يستعملون وسيلة النقل وجد أن هنالك علاقة عكسية وهذا غير منطقي وغير موافق للنظرية الإقتصادية، حيث كلما زاد عدد أفراد الأسرة زادت عدد رحلاتهم، وكذلك بالنسبة للعلاقة بين عدد الرحلات ومدة الوصول إلى المقصد وجد أن هنالك علاقة طردية وهذا غير منطقي وغير موافق للنظرية الإقتصادية، حيث كلما زاد طالت مدة الرحلة انخفضت عدد الرحلات.

ثالثاً: نموذج tobit:

يستخدم هذا النوع من النماذج إذا كان المتغير التابع يحتوي على مشاهدات صفرية وأخرى مستمرة¹.

• نتائج تقدير نموذج باستخدام نموذج tobit:

بإدخال كل المتغيرات نتحصل على النتائج التالية:

¹ Shehata, E. and S. Mahmud. 2006. Performance efficiency of the Human Labor Input in the Animal Production Sector (A case study). Journal of Contemporary Egypt, N.482, p: 525 – 552.

وكذلك عند زيادة مدة الوصول بساعة واحدة فإن عدد الرحلات سوف تنخفض بـ 250 رحلة، بينما نلاحظ أن زيادة عدد الأفراد بـ 3 أفراد يؤدي زيادة عدد الرحلات بـ مقدار 10 رحلات، كما نلاحظ أن معاملات المقدرات للمتغيرات التفسيرية كانت معنوية إحصائياً عند مستوى المعنوية 1% ما عدى المتغير x_{10} ومن خلال إحصائية LR البالغة 157.46 والتي تتبع توزيع كاي فهي معنوية بدرجة حرية 4 وبالتالي فإن القيود غير محققة وأن المعنوية الإجمالية للنموذج مقبولة.

الإستنتاج:

بعد العملية التقييمية التي قمنا بها على النماذج الثلاثة المقترحة والمكونة (نموذج متعدد خطي، نماذج العد :بواسون والثنائي الحدين السالب، نموذج TOBIT) تتأكد لنا نتائج اختبارات فرز وتصفية المتغيرات التي قمنا بها في المرحلة الابتدائية ، التي أكدت كذلك التأثير القوي والكبير لمصاريف التنقل اليومية، عدد أفراد الأسرة الذين يستعملون وسائل النقل، مدة الوصول إلى المقصد، الجنس، هي أكثر المحددات أهمية وتأثيراً على الطلب على النقل ، كما توصلت الدراسة المعتمدة أن نموذج الانحدار المتعدد الخطي أفضل النماذج خاصة من خلال نتائج الاختبارات الإحصائية التي كانت محققة .

قائمة المراجع:

1. سياري نورة، دراسة سوق النقل الحضري العمومي بالحافلات-دراسة حالة مدينة مدينة قسنطينة، مذكرة ماجستير، جامعة منتوري - قسنطينة -، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، 2013-2014.
2. زوليخة قنطري، سياسات نقل الأشخاص في الجزائر: واقع وآفاق -دراسة حالة منظومة النقل الحضري لمدينة الجزائر العاصمة-، أطروحة مقدمة للحصول على درجة الدكتوراه غير منشورة، باتنة، جامعة الحاج لخضر، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، 2014-2015.
3. Robert chapleau , **La modélisation de la demande de transport urbain avec une approche totalement désagrégée** ;(Demand, Trafic and Network Modeling) Modélisation de la demande, du trafic et des réseaux ; Selected Proceedings of the Six th world conférence on Transport Research ; Volume II ; LYON : N°92 .
4. علي محمد عبد المنعم حسن، هندسة النقل والمرور/ مبادئ تخطيط النقل والمرور داخل المدن، الإسكندرية: جامعة الإسكندرية.
5. ممدوح عبد الله أبو رمان، وآخر، التخطيط الإقليمي (نظريات وأساليب)، دار صفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى الأردن، 2005.
6. زوليخة قنطري، فارس بوباكور، التنبؤ بالطلب على النقل الحضري: بعض المشاكل التطبيقية وعدم ملائمة نماذجه لواقع الدول النامية، مجلة التواصل ، العدد 85، جامعة باجي مختار -عنابة ، سبتمبر 2013.
7. Shehata, E. and S. Mahmud. 2006. Performance efficiency of the Human Labor Input in the Animal Production Sector (A case study). Journal of Contemporary Egypt,N.482.