مجلة جامعة الملك عبدالعزيز: الاقتصاد والإدارة، م ٩، ص ص ٣-٢٣ (١٤١٦هـ/ ١٩٩٦م)

الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية
دراسة اقتصادية للمحددات وطرق العلاج

عبدالعزيز أحمد دياب
أستاذ مشارك
قسم الاقتصاد - كلية الاقتصاد والإدارة
جامعة الملك عبدالعزيز- جدة - المملكة العربية السعودية

المستخلص: ارتفع عدد الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية بشكل ملحوظ مع نهاية الثمانينيات وبداية التسعينيات الميلادية، كنتيجة للنمو الاقتصادي، وارتفاع مستوى الدخل، وزيادة عدد مرات التنقل باستخدام السيارات الخاصة.

يهدف هذا البحث إلى دراسة عدد الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية خلال الفترة من عام ١٩٧٧ وحتى ١٩٩١م. ونظرا لأن الحادث المروري يعتمد على العوامل الاقتصادية وغير الاقتصادية، فقد تم تضمين الدالة لهذه المتغيرات من خلال النموذج المتواتر.

وباستخدام طريقة المربعات الصغرى مع التصحيح للارتباط التسلسلي من الدرجة الأولى، تبين أن قيم المعاملات تتناسب مع نتائج الدراسات السابقة، وتحمل نفس الإشارة المتوقعة، وذات درجة معنوية مرتفعة. وتشير النتائج الإحصائية للنموذج المستخدم إلى أن المتغيرات المستقلة التي تسهم بدرجة عالية من الثقة في تحديد الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية هي: الدخل، وثمن السيارة، ووعي السائق، والحالة الفنية للسيارة، ووقت القيادة.

المقدمة

واجهت المملكة العربية السعودية خلال العقدين الماضيين معدل نمو حضري عال بسبب العديد من العوامل الاقتصادية والاجتماعية والديموغرافية. وقد كان للنمو الحضري والترف المادي آثار واضحة في ارتفاع معدلات ملكية السيارات بين الأفراد. وعلى الرغم من قيام الدولة بوضع

القوانين المرورية وتجهيز الطرق بالإرشادات اللازمة، إلا أن عدد حوادث المرور آخذ في التزايد بشكل ملحوظ، مما تسبب في زيادة معدلات الفاقد الإنتاجي في الاقتصاد السعودي.

ولمشكلة الحوادث المرورية عناصر متعددة تتمثل في: الطريق، والمركبة، والسائق، والزمن، ويعتبر العنصر البشري أهم العناصر التي تؤدي إلى ارتكاب الحوادث والمخالفات المرورية المختلفة، فهو مسؤول عن نسبة ٨٠-٨٥٪ من مجموع هذه الحوادث.

ونظرا لأن العوامل الاقتصادية (الدخل، وثمن البنزين، وثمن السيارة) تؤثر بطريق غير مباشر في عدد الحوادث المرورية من خلال تأثيرها في عدد السيارات وعدد مرات التنقل داخل المدن وخارجها، فسيتناول هذا البحث بالتحليل بيان أهمية هذه العوامل وغيرها في تحديد الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية من خلال النموذج المتواتر (Recursive model). وبعد تجميع البيانات السنوية عن الفترة التي تغطيها الدراسة (١٩٧٧-١٩٩١م)، وباستخدام طريقة المربعات الصغرى مع التصحيح للارتباط التسلسلي من الدرجة الأولى، تبين -وبدرجة عالية من الثقة- أن أهم العوامل التي تساهم في تحديد عدد الحوادث المرورية هي: نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالي، ومتوسط ثمن السيارة، ووعي السائق ومستوى تعليمه، والحالة الفنية للسيارة، والقيادة أثناء النهار.

الحادث المروري: تعريفه وعناصره

يعرف الحادث المروري بأنه كل ما يحدث للمركبة أو يحدث منها أثناء سيرها، مما ينتج عنه إزهاق في الأرواح أو إصابات للأجسام أو خسائر في الممتلكات[١]. ويستثنى من ذلك الحوادث المتعمدة حيث تعتبر من الجرائم، وكذلك ما يحدث للسيارة أو منها أثناء وقوفها في الأماكن المخصصة لذلك.

وحتى نقف على أبعاد مشكلة الحوادث المرورية ينبغي لنا التطرق إلى مناقشة العناصر التي تؤدي إلى هذه الحوادث. فهناك العديد من العناصر التي يمكن التطرق لها، فقد أرجع البعض هذه العناصر إلى عناصر شخصية وأخرى تتعلق بالبيئة المحيطة بالحادث، بينما حصر آخرون هذه العناصر في عوامل مباشرة وأخرى غير مباشرة. لكن يمكن القول بأن أهم العناصر تتركز في الحوادث الناتجة عن: الطريق، والمركبة، والسائق والزمن.

---

(١) **كرم الله علي عبدالرحمن**، حوادث المرور: أسبابها وطرق الوقاية منها، *معهد الإدارة العامة*، الرياض، ١٤٠٣هـ، ص ص ٢١-٢٢.

١ - الطريق

إن وقوف المركبة في نفس المكان بالضغط على المكابح عادة لا يتحقق بسبب حركة انزلاق المركبة على الطريق. وتتوقف المسافة التي تقطعها المركبة في مرحلة الانزلاق على: سرعة المركبة، ومستوى انحدار الطريق، وحالة المكابح، ومعامل الاحتكاك على الطريق، ونسبة وزن المركبة إلى العجلات المتأثرة بالمكابح. ولا علاقة لوزن المركبة بمسافة التوقف، فالأخيرة تزداد مع مربع السرعة وتتناقص مع زيادة معامل الاحتكاك. ولا تتوقف المركبة إلا بعد أن تبدد كل طاقتها الحركية في شكل طاقة حرارية بسبب احتكاك العجلات على الطريق.

وعند حدوث التصادم يتحول الجزء المتبقي من الطاقة إلى قوة مدمرة للمركبة ومن فيها وللأجسام الأخرى المصدومة. ولهذا تتناسب الإصابات تناسبا طرديا مع مربع السرعة، بينما تتناسب الوفيات في كثير من الحالات مع الأس الرابع للسرعة[٢]. على هذا الأساس فإن تحديد السرعة داخل المدن وزيادة معامل الاحتكاك على الطريق يؤدي بلا شك إلى تخفيض عدد الحوادث بنسب كبيرة. وقد أثبتت الدراسات أن طبيعة الطرق نفسها مسؤولة عن حوالي ١٠٪ من الحوادث المرورية بسبب عدم صيانة الطرق المعبدة نتيجة قصور في كفاءة الأجهزة التي تقوم عليها[٣].

٢ - المركبة (السيارة)

تلعب المركبة دورا هاما في عمليات التنقل الحضري داخل المدن وخارجها، وتكاد لا تجد منافسا في كثير من الأحيان. فرحلات العمل والتسوق والترفيه تتم عادةً عن طريق المركبة الخاصة أو العامة، مما يجعل ازدياد أعدادها شيئا حتميا. ونظرا لاعتبار المركبة الوسيط في سلسلة العناصر المتسببة في الحوادث المرورية -إن أساء الإنسان استخدامها أو أهمل صيانتها- فهي ترتبط بعلاقة طردية مباشرة مع عدد الحوادث. ويؤدي إهمال المركبة وعدم توافر مواصفات السلامة فيها وعدم إجراء عمليات الصيانة لها بصورة دورية، إلى تدهور عوامل السلامة التي روعيت عند تصميمها، حيث يلعب التصميم الداخلي والخارجي للمركبة دورا كبيرا في درجة السلامة.

لذا تعمل الشركات المصنعة على تزويد المركبات بوسائل الأمان الضرورية، وعلى إدارة المرور التأكد من عملها وتشديد الرقابة للتأكد من صلاحية وكفاءة هذه المركبات للاستخدام

---

(٢) المرجع السابق، ص ٣٦.

(٣) **عبدالجليل السيف**، دراسات مقارنة لقضايا السير وأنظمة المرور في المملكة العربية السعودية، الدار السعودية للنشر، جدة ١٣٩٥هـ، ص٣٨.

والتنقل. ولحجم المركبة دور في تحديد خطورة الحادث، ويزيد احتمال خطورة إصابة سائق المركبة الصغيرة وركابها عند اصطدامها بمركبة ذات حجم أكبر[٤]. ويعتبر العطل الميكانيكي للمركبة مسؤول عن حوالي ٥٪ من حوادث المرور.

٣- السائق

يعتبر السائق همزة الوصل بين الطريق والمركبة. وتلعب الصفات الإنسانية- الوراثية والمكتسبة - أهمية كبرى في رفع كفاءة السائق، فمستوى تعليمه وخبرته ومهارته وعدم مبالاته وغيرها من الصفات الإرادية قد تكون سببا في ارتكاب الحوادث. فعدم مبالاة السائق، على سبيل المثال، تؤدي إلى تجاوزه للسرعة المحددة أو قطع الإشارات، ومن ثم ارتكابه للحوادث.

وقد يكون للصفات اللاإرادية مثل: التعب والإرهاق أو تعذر الرؤيا دور في ارتكاب حوادث المرور. لذا لابد من أن يتوافر لدى السائق صفتا المهارة وسرعة الاستجابة للخطر، والتوقع السليم لعواقب دفع المركبة في اتجاه معين للحد من حوادث المرور. وقد أثبتت الدراسات أن السائق مسؤول عن حوادث الطرق بنسبة تتراوح بين ٨٠-٨٥٪ من مجموع الحوادث.

٤- الزمن

تتأثر حركة المرور حسب ساعات اليوم، فهي تزيد في ساعات معينة، مثل مواعيد الذهاب إلى العمل والخروج منه، بينما تنخفض بشكل ملحوظ خلال الساعات المتأخرة من الليل. ونظرا لوجود ارتباط كبير بين حركة المرور وعدد الحوادث، فإن عامل الزمن من العناصر المهمة في تحديد الحوادث المرورية، حيث تزداد بشكل ملحوظ خلال أوقات النهار والمواسم وبعض المناسبات العامة التي تمتاز بالكثافة المرورية العالية.

الدراسات التطبيقية السابقة

ظهرت عدة دراسات للحصول على تقديرات إحصائية تبين أسباب الحوادث المرورية وطرق الوقاية منها. وقد تميز معظم الدراسات المتعلقة بهذه الحوادث في المملكة السعودية بالبساطة، حيث تم التركيز على استخدام تحليل التباين أو معادلات الانحدار البسيط.

وفيما يلي عرض لبعض الدراسات التطبيقية التي تم نشرها حديثا في هذا المجال:

---

(٤) **عبدالجليل السيف، وزكريا الشربيني ونبيل ملا**، بحث دراسة أسباب ارتفاع نسبة إصابات حوادث المرور في كل من منطقة مكة المكرمة والمنطقة الشرقية ووسائل تلافيها، الإدارة العامة لبرامج المنح- مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، الرياض، ١٤١١ هـ، ص ٣٨.

في عام ١٩٨٣م قام عبدالرحمن بتقديم تحليل لأسباب الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية مع التركيز على منطقة الرياض للفترة من ١٩٧١ وحتى ١٩٨١م. وقد أثبتت النتائج الإحصائية لمعادلات الانحدار الخطي أن أعداد القتلى والمصابين والحوادث في تزايد مستمر في مدينة الرياض ولكنها بدرجة أقل حدة وخطورة من تلك الأعداد على المستوى القومي. وقد أظهر تحليل التباين أن عدد الحوادث لا يختلف من شهر لآخر، ولكن عدد الإصابات وعدد القتلى يختلف اختلافا جوهريا بين الشهور، ويرجع ذلك إلى خطورة الحوادث التي ترتكب خلال أشهر شعبان، ورمضان، وشوال، وذو القعدة، وذو الحجة، وأن أخطر أنواع الحوادث هي التي يرتكبها من هم دون سن الثامنة عشرة، يليهم في ذلك الذين تجاوزوا سن الخمسين. كذلك أظهرت النتائج أن معدل الحوادث يرتفع بدرجة كبيرة خلال أيام عطلة نهاية الأسبوع بسبب ازدياد حركة المرور في داخل المدن وخارجها(٥).

ولتوضيح أسباب ارتفاع نسبة إصابات حوادث المرور في كل من منطقة مكة المكرمة والمنطقة الشرقية. قام السيف وآخرون عام ١٩٩٠م بإجراء استقصاء لعينة عشوائية شملت ٤٥٠ مصابا و٤١ رجل مرور من شعب الحوادث في هاتين المنطقتين ومنطقة الرياض التي تم اعتمادها كمعيار للمقارنة. وقد أظهر تحليل التباين أن من أهم أسباب ارتفاع الحوادث بمنطقة مكة المكرمة يعود إلى انعدام المؤهل التعليمي، وانخفاض استخدام وسائل الأمان أثناء القيادة، وارتفاع معدلات حوادث الانقلاب، وزيادة استخدام الدراجات النارية في التنقل. كذلك أظهر تحليل التباين أن من أسباب ارتفاع عدد الحوادث في المنطقة الشرقية يعود إلى.. انخفاض متوسط أعمار السائقين وخبرتهم في القيادة وارتفاع معدلات استخدام الدراجات العادية في التنقل، وارتفاع معدلات السفر والنزهة(٦).

وقد قام قارباكز في عام ١٩٨٩م بدراسة العوامل المؤثرة في عدد قتلى الحوادث المرورية في تايوان للفترة بين ١٩٦٤-١٩٨٤م. وتبين من معادلة الانحدار للدالة اللوغاريتمية التي قام بتطبيقها أن زيادة متوسط دخل الفرد بمقدار ١٠٪ يؤدي إلى زيادة عدد قتلى الحوادث بمقدار ٥,٥٣٪، بينما زيادة تكلفة الحادث المروري بمقدار ١٠٪ يؤدي إلى انخفاض قتلى الحوادث بمقدار ١٧,٩٢٪، مما يعني أن ارتفاع تكلفة الحوادث يجعل السائقين أكثر حذرا أثناء القيادة. كذلك يتبين

(٥) **كرم الله على عبدالرحمن**، مرجع سابق، ص ص ٦٠-٧١ .
(٦) **عبد الجليل السيف وآخرين**، مرجع سابق، ص ص ١١١- ١٥٧.

من النتائج الإحصائية للدراسة أن زيادة كل من عدد الدراجات النارية وعدد السيارات بمقدار ١٠٪ يؤدي إلى زيادة عدد القتلى بمقدار ٢,٥٨٪ وإلى انخفاض هذا العدد بمقدار ٦٠,٥٪ على التوالي، مما يعكس ارتفاع معدلات الأمان والسلامة في السيارات عنها في الدراجات النارية. أخيرا فإن زيادة ثمن الليتر من البنزين بمقدار ١٠٪ يؤدي إلى انخفاض عدد قتلى الحوادث المرورية في تايوان بمقدار ٢,٢٩٪[٧].

في عام ١٩٩٤م قام إيفانز ببيان أثر إلغاء تنظيم قواعد سير الحافلات على عدد الحوادث المرورية داخل لندن وخارجها باستخدام نموذج التداخل الخطي العام (Generalized Linear Interactive Model) للفترة بين ١٩٨١-١٩٩١م. وقد أظهرت النتائج الإحصائية للدراسة أنه منذ بدأ تطبيق إلغاء تنظيم قواعد سير الحافلات خارج لندن في عام ١٩٨٧م، فإن عدد حوادث هذه الحافلات – لسيارة واحدة فقط – انخفض بمقدار ٥,٦٪، بينما ارتفع هذا العدد بمقدار ٧,٥٪ في حالة اشتراك أكثر من سيارتين في الحادث. كما أن القيام بتطبيق إلغاء تنظيم قواعد سير الحافلات داخل مدينة لندن سيؤدي إلى زيادة صافية قدرها متوف واحد في السنة، وانخفاض في عدد الإصابات الخطرة والإصابات البسيطة بمقدار ١٦٠,١١ إصابة في السنة على التوالي. وأثبت إيفانز أن وجود الضغوط المالية على عمليات التشغيل- في حالة إلغاء تنظيم السير، سوف لن يؤثر في معدلات الأمان والسلامة الخاصة باستخدام هذه الحافلات في التنقل[٨].

ولبيان درجة المخاطر التي يتعرض لها المشاة وراكبي الدراجات الهوائية والنارية، قام جانسون في عام ١٩٩٤م بدراسة العلاقة بين عدد الحوادث المرورية وازدحام الطرق وطبيعة مستخدميها معتمدا في ذلك على بيانات الحوادث لعام ١٩٨٠م في عدة مدن. وقد أثبتت الدراسة أن مستخدمي الطرق من المشاة وراكبي الدراجات يشكلون ما نسبته ٤٣٪ من إجمالي عدد المتوفين و٩٪ من إجمالي عدد المصابين وأن هذه النسب تتضاءل في المدن التي يعتمد الأفراد على السيارات في تنقلاتهم[٩].

---

(٧) C**hristopher Garbacz**, "Traffic Fatalities in Taiwan", *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 23, No. 3, Sept. 1989, pp. 322-325.

(٨) **Andrew Evan**, Bus Accidents, Bus Deregulation and London, *Transportation*, vol. **21**, No. **4**, Dec. 1994, pp. 327-354.

(٩) **Jan Owen Jansson,** Accident Externality Changes, *Journal of Transport Economics* and Policy, vol. **28**, No. **1**, Jan. 1994, pp. 31-43.

الحوادث المرورية : الإحصائيات ومدلوليتها

لكي نتمكن من تحديد حجم المشكلة المرورية في المملكة العربية السعودية، وما تسببه من فاقد في الناتج القومي، لابد لنا من التطرق لإحصائيات المرور أولا، ثم للآثار الاقتصادية المترتبة على تلك الحوادث. وفيما يلي تفصيل ذلك :

أولا : إحصائيات المرور لعام ١٤١١هـ

بلغ عدد السيارات المسجلة في نهاية عام ١٣٩٥هـ ٥١٤٣٦١سيارة، في حين وصل عددها إلى ٥١١٧٤٤١سيارة في نهاية عام ١٤١١هـ، أي بزيادة تعادل تسعة أضعاف ما كانت عليه في عام ١٣٩٥هـ. أما فيما يتعلق بعدد الحوادث المرورية، فقد كانت في عام ١٣٩٥هـ ١٣٤٧٥حادثا، ووصل عام ١٤١١هـ إلى ٣٧١٢٧ حادثا – أي إنه ارتفع بأكثر من ضعف ما كان عليه في عام ١٣٩٥هـ كذلك ارتفع عدد المصابين والمتوفين ليبلغ ٢٥٥١٦ مصابا و٣٢٣٢ متوفيا في عام ١٤١١هـ، كما هو موضح في الجدول رقم (١).

ويتبين لنا من الجدول رقم (١) أن عدد حوادث المرور بلغ ٣٧١٢٧ حادثا في عام ١٤١١هـ في جميع مناطق المملكة. وتمثل منطقة الرياض النسبة الكبرى في عدد الحوادث، حيث بلغت هذه النسبة ٥٦٪. أما عدد المصابين في هذه الحوادث فقد بلغ ٢٥٥١٦ مصابا، وتمثل منطقة مكة المكرمة النسبة الكبرى، حيث بلغت ٢٩٪ من جملة عدد المصابين في مختلف مناطق المملكة وتليها المنطقة الشرقية بنسبة ٢٠٪. وقد بلغ عدد المتوفين ٣٢٣٢ متوفيا، وتمثل منطقة مكة المكرمة النسبة الكبرى أيضا في عدد المتوفين، حيث بلغت ٢٦,٥٪ وتليها المنطقة الشرقية بنسبة ٢٠٪.

ويوضح الجدول رقم (٢) مكان ووقت وقوع الحوادث المرورية.

جدول رقم (١)

عدد الحوادث المرورية والمصابين والمتوفين لعام ١٤١١هـ موزعة حسب المناطق

المنطقة	الحوادث		المصابين		المتوفين	
	العدد	العدد لكل ١٠٠٠ سيارة	العدد	العدد لكل ١٠٠٠ سيارة	العدد	العدد لكل ١٠٠٠ سيارة
الرياض	٢٠٧٧٥	١٣	٣٨٦٧	٢	٢٩٩	–
مكة المكرمة	٥٢٥١	٣	٧٣٣٢	٤	٨٥٨	١
الشرقية	٣٩٧٩	٥	٥٠٢٠	٦	٦٤٢	١
المدينة المنورة	٥٨٧	٣	٨٨١	٥	٢٠٠	١
القصيم	٦٠٦	٣	٧٩٦	٤	٢٦٧	١
تبوك	٥٢٦	٧	٥١٧	٧	٤١	١
عسير	٩٦٤	٧	١٧٣٠	١٣	٣٢٠	٢
الباحة	٥٠٩	٣٢	٧٦٣	٤٨	٦١	٤
القريات	٧٤	٣	١١٠	٥	١٥	١
الحدود الشمالية	٤٦٩	١٠	٦٣٦	١٥	١٢٧	٣
الجوف	٢٢٢	٧	٣٦٤	١١	٤٨	١
حائل	١٦٥٦	٢٠	١١٧٠	١٤	١٢٤	٢
نجران	٣٩٠	٧	٥٥٧	٩	٤٧	١
جيزان	١١١٩	١٦	١٦٧٣	٢٤	١٨٣	٣
المجموع	٣٧١٢٧	٧	٢٥٥١٦	٥	٣٢٣٢	١

المصدر: **وزارة الداخلية**، الكتاب الإحصائي السنوي، المطابع الأهلية للأوفست، الرياض، ١٤١١هـ، ص١٣٧.

جدول رقم (٢)

مكان ووقت الحوادث المرورية في المملكة

مكان ووقت الحادث	الحوادث	
	العدد	النسبة
نهاراً	٢٣٩٩٢	٦٥٪
ليلاً	١٣١٣٥	٣٥٪
خارج المدينة	٧٨٠٩	٢١٪
داخل المدينة	٢٩٣١٨	٧٩٪

المصدر: **وزارة الداخلية**، الكتاب الإحصائي السنوي، المطابع الأهلية للأوفست، الرياض، ١٤١١هـ، ص١٤١.

وكما هو موضح في الجدول رقم (٢) أن عدد الحوادث التي وقعت نهارا بالمملكة خلال عام ١٤١١هـ هو ٢٣٩٩٢ حادثا ويمثل نسبة ٦٥٪، بينما تمثل حوادث الليل ٣٥٪ فقط. ويبلغ عدد الحوادث التي وقعت داخل المدن ٢٩٣١٨ حادثا تمثل نسبة ٧٩٪ من هذا العدد، والنسبة الباقية وقدرها ٢١٪ تمثل الحوادث التي وقعت خارج المدن.

وتشكل السرعة الزائدة نسبة ٤٥٪ من مجموع الأسباب التي تؤدي إلى الحوادث في المملكة العربية السعودية، وهذه النسبة عالية جدا إذا ما قورنت بنسبة مجموع الأسباب الأخرى، التي بلغت ٥٥٪ فقط كما هو ملاحظ من الجدول رقم (٣).

جدول رقم (٣)

أسباب الحوادث المرورية في المملكة

سبب الحادث	العدد	النسبة
السرعة الزائدة	١٨٤١٤	٪٤٥
عدم التقيد بإشارة المرور	٧١٤٧	٪١٧,٤
تجاوز غير نظامي	٣٣٠٨	٪٨
دوران غير نظامي	١٣٧٠	٪٣,٣
توقف غير نظامي	١١٢٤	٪٢,٧
السائق تحت تأثير مخدر أو سكر	٢٢٧	٪٠,٦
أخرى	٩٣٦٩	٪٢٣
المجموع	٤٠٩٥٩	٪١٠٠

المصدر: **وزارة الداخلية**، الكتاب الإحصائي السنوي، المطابع الأهلية للأوفست، الرياض، ١٤١١هـ، ص١٤٦.

ويأتي في المرتبة الثانية عدم التقيد بإشارات المرور، حيث تشكل نسبة ١٧,٤٪، والتجاوز غير النظامي يمثل نسبة ٨٪، والدوران غير النظامي ٣,٣٪، والتوقف غير النظامي يمثل نسبة ٢,٧٪، وكون السائق تحت تأثير مخدر يمثل نسبة ٠,٦٪. وعلى هذا نجد أن ٧٧٪ من أسباب حوادث المرور تكون نتيجة مخالفة أنظمة وآداب المرور من قبل السائق، في حين أن ٢٣٪ فقط من هذه الحوادث تكون لأسباب أخرى قد ترجع للطريق أو المركبة.

يبين الجدول رقم (٤) أن عدد السيارات المشتركة في حوادث المرور حسب طرازها لعام ١٤١١هـ بلغ ٦٣٩٧٧ سيارة، منها ٤٢١٢٦ سيارة صغيرة، تمثل نسبة ٦٥,٨٪، ١١٤٥٨ سيارة نقل، تمثل نسبة ١٨٪، يلي ذلك في المرتبة ٥٥٨٥ سيارة ونيت، تمثل نسبتها في عدد الحوادث ٨,٧٪. ويلاحظ أن أقل أنواع السيارات اشتراكا في الحوادث المرورية هي الوايت وتشكل نسبة ٠,٦٪ فقط.

ولمعرفة مساهمة العنصر البشري في وقوع الحوادث، يوضح الجدول رقم (٥) عدد السائقين وأعمارهم وجنسياتهم ومستوى تعليمهم.

جدول رقم (٤)

عدد السيارات المشتركة في حوادث المرور حسب طرازها

طراز السيارة	السيارات	
	العدد	النسبة
صغيرة	٤٢١٢٦	٦٥,٨٪
جيب	١٨٧٣	٣٪
أوتوبيس	٩٦٣	١,٥٪
ونيت	٥٥٨٥	٨,٧٪
نقل	١١٤٥٨	١٨٪
وايت	٣٩٤	٠,٦٪
أخرى	١٥٧٨	٢,٤٪
المجموع	٦٣٩٧٧	١٠٠٪

المصدر: **وزارة الداخلية**، الكتاب الإحصائي السنوي، المطابع الأهلية للأوفست، الرياض، ١٤١١هـ، ص١٤٨.

جدول رقم (٥)

عدد سائقي السيارات المشتركة في الحوادث موزعين حسب الجنسية والحالة الاجتماعية

البيان		العدد	المجموع
الجنسية	سعودي	٣٤٩٣٥	٦٣٩٧٧
	غير سعودي	٢٩٠٤٢	
الحالة الاجتماعية	متزوج	٤٣٦٧٠	٦٣٩٧٧
	غير متزوج	٢٠٣٠٧	
الحالة التعليمية	متعلم	٥٥٥١٠	٦٣٩٧٧
	أمي	٨٤٦٧	
العمر	أقل من ١٨ سنة	٣٧١٥	٦٣٩٧٧
	أكثر من ١٨ سنة	٦٠٢٦٢	

يتبين من الجدول رقم (٥) أن عدد السائقين الذين اشتركوا في الحوادث المرورية هو ٦٣٩٧٧ سائق نسبة السعوديين منهم ٥٥٪ وغير السعوديين ٤٥٪، كذلك بلغ عدد المتزوجين منهم ٤٣٦٧٠ سائق بنسبة ٦٨٪ والباقي ونسبته ٣٢٪ غير متزوجين. أما عدد المتعلمين من الذين اشتركوا في الحوادث فهو ٥٥٥١٠ سائقين يمثلون ٨٧٪، بينما ١٣٪ فقط أميون. كذلك فقد بلغ عدد الأشخاص الذين اشتركوا في الحوادث المرورية دون سن الثامنة عشر ٣٧١٥ سائقا، أي بنسبة ٥,٨٪ من مجموع السائقين المشاركين في وقوع الحوادث.

ثانيا : المدلول الاقتصادي للإحصائيات

تشير الإحصائيات السابقة بوضوح إلى مدى ما تسببه الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية من خسائر مادية كبيرة في الاقتصاد القومي تتمثل في التكاليف المباشرة وغير المباشرة، وذلك على النحو التالي[١٠] (جدول رقم ٦):

(١) التكاليف غير المباشرة وتتمثل في تكاليف الفاقد الإنتاجي لكل من المعوقين والمصابين. ففي دراسة للخواشكي لعام ١٤٠٠هـ تبين أن ٧٪ من المصابين في الحوادث المرورية يصابون بعجز دائم، ويحتاجون في المتوسط إلى عشرة أيام تنويم بالمستشفى، وإلى فترة راحة تقدر بخمسة عشر يوما. ونظرا لأن المعوق لن يعطي أكثر من ٥٠٪ من معدل إنتاجية السابق، فيمكن حساب تكلفة الفاقد الإنتاجي بناء على إحصائيات الحوادث لعام ١٤١١هـ على النحو التالي:

* تكلفة الفاقد الإنتاجي للمعوقين= ١٠,٥ شهر عمل/سنة × ٤ أسابيع/شهر/× ٥أيام/أسبوع × ٦ ساعات عمل/يوم × ٣٠ ريالا/ساعة × ٠,٥ من الإنتاج وهو سليم × ١٧٨٦ معاق = ٣٣,٧٥٥,٤٠٠ ريال.

* تكلفة الفاقد الإنتاجي للمصابين= ٦ ساعات عمل/يوم × ٣٠ ريالا/ساعة × (١٠ أيام تنويم بالمستشفى+ ١٥يوم راحة) × ٢٥٥١٦ مصابا= ١١٤,٨٢٢,٠٠٠ ريال.

(٢) التكاليف المباشرة وتتمثل في تكاليف الخدمات الطبية السريعة، والخدمات المرورية، إخلاء الطريق، والفاقد في الممتلكات الخاصة. ويمكن حساب هذه التكاليف طبقا لإحصائيات ١٤١١هـ على النحو التالي:

* تكلفة الخدمات الطبية = ٥,٠٠٠,٠٠٠ × ١٠٠ × ٠,٦ = ٣٠٠,٠٠٠,٠٠٠ ريال
* على أساس افتراض أن هناك ١٠٠ مركز لتقديم الخدمات الطبية الإسعافية العاجلة تصل تكاليفها السنوية إلى ٥ مليون ريال/مركز، وغالبا ما يكون لحوادث الطرق ٦٠٪ من الحوادث.
* تكاليف التنويم = ١٥٠٠ × ١٥ × ٢٥٥١٦ = ٥٧٤,١١٠,٠٠٠ ريال
* تكاليف الخدمات المرورية = ٦٩٤,٥٢٩,٠٧٦ ريال
* اعتمادا على متوسط ميزانية الإدارة العامة للمرور خلال السنوات من ١٣٩٩ إلى ١٤٠٤هـ.

---

(١٠) انظر في ذلك : **محمد إسحاق الخواشكي**، حوادث الطرق في المملكة العربية السعودية، عبدالجليل السيف، تطور أساليب تنظيم وإدارة المرور: جوانب نظرية وتجريبية، مطابع الإشعاع، الرياض، ١٣٩٩هـ، ص ص ٤٩-٥٣.

* تكاليف إخلاء الطرق = ١٠٠٠ × ٢٧٨٢٢ = ٢٧,٨٢٢,٠٠٠ ريال.
* على أساس أن تكلفة إخلاء الطريق من السيارة المصدومة تساوي ١٠٠٠ ريال في المتوسط، وأن حوادث التصادم والانقلاب في عام ١٤١١هـ هي ٢٧٨٢٢ سيارة.
* تكاليف الفاقد في الممتلكات الخاصة=٢٧٨٢٢ × ٠,٥ × ٣٨٣٤١ = ٥٣٣,٣٦٥,٨٢٤ ريال.
* بافتراض أن ٥٠٪ من السيارات المتصادمة والمقلوبة يصيبها العطب، وأن قيمة كل سيارة مع ممتلكاتها تساوي ٣٨٣٤١ ريال في المتوسط.

جدول رقم (٦)
التكاليف المقدرة لحوادث الطرق لعام ١٤١١هـ

البيان	التكاليف السنوية (ريال)
الفاقد الإنتاجي للمعوقين	٣٣,٧٥٥,٤٠٠
الفاقد الإنتاجي للمصابين	١١٤,٨٢٢,٠٠٠
الخدمات الطبية الإسعافية	٣٠٠,٠٠٠,٠٠٠
التنويم بالمستشفي	٥٧٤,١١٠,٠٠٠
الخدمات المرورية	٦٩٤,٥٢٩,٠٧٦
إخلاء الطرق	٢٧,٨٢٢,٠٠٠
الفاقد في الممتلكات	٣٣,٣٦٥,٨٢٤
الإجمالي	٢,٦٨٧,٤٠٤,٣٠٠

وعلى هذا فإن إجمالي التكاليف السنوية الناتجة عن الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية- طبقا لإحصائيات ١٤١١هـ تبلغ حوالي ٢,٧ بليون ريال، ولا يتضمن ذلك قيمة الفاقد في الممتلكات العامة كالإشارات الضوئية وأعمدة الإنارة والأشجار وأسوار المنازل الخاصة، وكذلك لا يشمل تكاليف العلاج بالخارج أو التعويضات المالية الناتجة عن حوادث الوفاة.

النموذج الاقتصادي

تلعب العوامل الاقتصادية دورا هاما في حركة السير داخل المدن وخارجها، فبقدر ما يتوافر للفرد من تحسن في مستوى دخله النقدي والحقيقي بقدر ما يساهم ذلك في زيادة عدد السيارات وعدد مرات التنقل، وما يترتب على ذلك من ارتفاع في نسب الحوادث المرورية.

وسيتم من خلال هذا النموذج بيان أثر العوامل الاقتصادية (الدخل، وثمن البنزين، وثمن السيارة) وغير الاقتصادية في الحوادث المرورية من خلال النموذج المتواتر (Recursive Model)، حيث سنقوم بتقدير معاملات هذه المتغيرات وبيان أهميتها من خلال البيانات السلسلية التي يتم تجميعها للفترة التي ستغطيها الدراسة ١٩٧٧-١٩٩١م.

وتجدر الإشارة إلى أنه عند دراستنا لهذا النموذج لا بد أن نأخذ في اعتبارنا أن هذه دراسة تقتصر فقط على الرجال، لأن قيادة السيارات محظورة على النساء بموجب القانون، وأنه لا يتم التمييز بين أنواع السيارات المختلفة المشتركة في هذه الحوادث، وأن الحادثة وما ينتج عنها من إصابات ترجع إلى الصدفة لتساوي الأفراد في قابليتهم للوقوع في الحوادث.

أولا: فرضيات النموذج

إن هذا النموذج يقوم على عدة فرضيات تتلخص في التالي:

١. أن دالة الحوادث المرورية المقترحة متصلة، الأمر الذي يدل على إمكانية إيجاد مشتقاتها الجزئية وكذلك افتراض أن هذه المشتقات هي أيضا متصلة.

٢. أن عدد الحوادث المرورية يتأثر بالعوامل الاقتصادية (الدخل، وثمن البنزين، وثمن السيارة) إضافة إلى العوامل الأخرى التي تمثل في السيارة، والسائق، والطريق، والزمن.

٣. أن قيم المعاملات تدل على إسهامات هذه المتغيرات في عدد الحوادث (انظر الجدول رقم ٧).

ثانيا: صياغة النموذج

يقوم هذا النموذج على افتراض أن الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية تتأثر بمجموعة من العناصر الاقتصادية والعناصر غير الاقتصادية، أي إن:

$$ح = د\ (س_١ ، س_٢، س_٣ ، س_٤، س_٥، س_٦، س_٧) \qquad (١)$$

ويوضح الجدول رقم (٧) الإشارات المتوقعة لهذه المتغيرات وقيمة متوسطاتها.

وحتى يكون النموذج في شكل احتمالي، يجب إضافة المتغير العشوائي (م). وبافتراض أن الأخطاء العشوائية في عدد الحوادث مسؤولة عن انحرافات هذه الحوادث بقيمة متوقعة تساوي الصفر وبتباين ثابت، فإن الدالة رقم (١) يمكن كتابتها- بعد وضعها في الصيغة اللوغاريتمية- على النحو التالي:

$$لو\ ح = لو\ أ + ب_١\ لوس_١ + ب_٢\ لوس_٢ + ب_٣\ لوس_٣ + ب_٤\ لوس_٤ + ب_٥\ لوس_٥ + ب_٦\ لوس_٦ + ب_٧\ لوس_٧ + م \qquad (٢)$$

هذا ويمكن تقدير قيم المعاملات الواردة في المعادلة رقم (٢) مباشرة باستخدام طريقة المربعات الصغرى.

جدول رقم (٧)
الإشارات المتوقعة ومتوسط قيم المتغيرات المستقلة

المتغير	الرمز	الإشارة المتوقعة	المتوسط
المتغير التابع :			
عدد الحوادث المرورية	ح		٢٧٣٠٠,٧
المتغيرات المستقلة :			
وعي السائق (أمي)	س١	+	١١٨٢٦,١
حالة المركبة (سيئة)	س٢	+	٥٤٢٦,٦
الزمن (نهاراً)	س٣	−	٢٢٤٨٩,٩
حالة الطريق (جيدة)	س٤	+	١٥٩٢٦,١
الدخل*	س٥		٤٠١٩,٨
ثمن السيارة	س٦	+	٣٨٣٤١,٣
ثمن البنزين	س٧	−	٢٧,١

* إن إشارة هذا المعامل غير محددة، فارتفاع دخل الفرد يؤدي إلى زيادة قيمة الوقت لديه، مما يضطره لزيادة السرعة أثناء القيادة للتقليل من تكاليف التنقل وبالتالي ارتكابه للحوادث، من الجهة المقابلة فإن هذا الاتجاه يتعادل عندما ترتفع قيمة حياة الفرد مع زيادة دخله. وعليه يتوقع أن يكون ذوي الدخول المرتفعة من السائقين أكثر حذرًا أثناء القيادة. على هذا الأساس فإن الإشارة المتوقعة للدخل تحدد عمليا بالأثر الصافي لهذين الاتجاهين.

ثالثا: توصيف النموذج

لتقدير دالة محددات الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية (المعادلة رقم (٢)) قمنا بتجميع البيانات السنوية اللازمة للفترة التي تغطيها الدراسة. ولتوصيف العلاقة السابقة تم تفسير المتغيرات الداخلة في تكوين النموذج على النحو التالي:

المتغير التابع

عدد حوادث السيارات: وقد تم استخدام إجمالي عدد الحوادث المرورية السنوية في جميع مناطق المملكة، ويشمل ذلك الحوادث داخل المدن وخارجها.

المتغيرات المستقلة: وتشمل:

الدخل: وقد تم استخدام متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي بقسمة نصيب الفرد من الناتج المحلي على المؤشر القياسي للمستهلك.

ثمن البنزين: ثمن الليتر الحقيقي من بنزين السيارات، وقد تم حسابه كمتوسط مرجح بالكمية المستهلكة من البنزين العادي والممتاز.

ثمن المركبة: تم استخدام متوسط ثمن المركبة، وقد تم حسابه بواسطة معادلة مرجحة الأوزان بأعداد المركبات المستوردة من كل دولة [انظر الملحق رقم (١)].

حالة الطريق: وقد تم استخدام عدد الحوادث التي وقعت داخل المملكة كمؤشر للكثافة المرورية ولصلاحية هذه الطرق والإرشادات المرورية التي بها.

حالة السيارة: وقد تم استخدام عدد حوادث السيارات التي تمتاز بأن حالتها غير مرضية كمؤشر لعدم توافر شروط السلامة المطلوبة فيها، مما يعرض المركبة للتورط في الحوادث.

وعي السائق: وقد تم استخدام عدد حوادث الأميين كمؤشر لوعي السائق، حيث يعتقد أن مستوى تعليم السائق يعكس خبرته وكفاءته ومعرفته بالأنظمة واللوائح المرورية ومدى خطورة مخالفة هذه القواعد والإرشادات.

الزمن: وقد تم استخدام عدد الحوادث التي وقعت نهارا للدلالة على وقت وقوع الحادث.

التحليل الإحصائي للنموذج

بعد تفريغ البيانات السنوية المجمعة، تم استخدام طريقة المربعات الصغرى (Ordinary Least Squares) لتقدير دالة الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية- المعادلة رقم (٢)، مع التصحيح للارتباط التسلسلي من الدرجة الأولى للمتغيرات العشوائية (First Order Autocorrelation) وذلك باستخدام طريقة كوكرن أوركت (Cochrane-Orcutt). ويوضح الجدول رقم (٨) هذه النتائج(١١).

أولا: الأداء العام للنموذج

يتبين من الجدول رقم (٨) أن قيمة معامل التحديد ($ر^{٢}$) هي ٠,٩٩٢٨ مما يدل على أن هذه الدالة تشرح العلاقة الأصلية لحوادث المرور بنسبة ٩٩,٢٨٪، وهذا دليل على حسن مطابقة الدالة للبيانات السنوية المجمعة. كذلك فإن قيمة اختبار المعنوية الإحصائية (ف) تساوي ١٩٦,٩٤٦، مما يؤيد رفض فرض العدم القائل بأنه لا توجد علاقة بين الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية والمتغيرات المستقلة الداخلية في تكوين النموذج.

---

(١١) تم استخدام النموذج المتواتر لبيان المتغيرات الاقتصادية على عدد الحوادث المرورية على أساس أن عدد الحوادث دالة في عدد السيارات، ووعي السائق، وحالة المركبة، وحالة الطريق، والزمن- أي إن:
ح= د (ع، س١ ، س٢، س٣، س٤) حيث إن ع ترمز لعدد السيارات. ونظرا لأن عدد السيارات دالة في المتغيرات الاقتصادية (الدخل، وثمن البنزين، وثمن السيارة)- أي إن : ع = د (س٥، س٦، س٧). وبالتعويض عن ع بما يساويها، فإن : ح = د (س١، س٢، س٣، س٤، س٥، س٦، س٧) . لمزيد من التفاصيل يمكن الرجوع إلى:
M.D. Intriligator, *Econometric Models: Techniques and Applications*, Englewood Cliff. New Jersey, Prentice-Hall, Inc. 1978, pp. 358-361.

ثانيا : اختبار المعنوية الإحصائية (ت)

وبالنظر إلى قيمة وإشارة كل معامل من المتغيرات المستقلة نجد أن معظمها يحمل الإشارة المتوقعة ويجتاز اختبار المعنوية الإحصائية (ت)، وتفصيل ذلك كما يلي:

جدول رقم (٨)

قيم معامل المتغيرات المستقلة للحوادث المرورية بالمملكة*

(المتغيرات في صورة اللوغاريتمات الطبيعية)

المتغير المستقل	المعامل	الخطأ المعياري	نسبة (ت)
الثابت	١٣,٤٣٤	١,٦٩٣	٨,٠٩٦
نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي	-٠,٨٢٤	٠,١٠٦	-٧,٧٩٩
متوسط ثمن السيارة	٠,١١٢	٠,٠٥٩	١,٩٠٦
وعي السائق	٠,١٧٧	٠,٠٣٠	٥,٩٧٦
حالة المركبة	-٠,٩٦٤	٠,٣١٦	-٣,٠٥٤
الزمن	٠,١٦١	٠,٠٨٢	١,٩٧١
معامل التحديد ($ر^2$) ٩٩,٢٨٪		المعامل الإحصائي (ف) ١٩٣,٩٤٦	
معامل التحديد المعدل ($ر^{-2}$) ٩٨,٧٧٪		د – و ٢,٦٤٣	

* تم استبعاد ثمن السيارة من النموذج لعدم أهميته في تحديد السيارات في المملكة العربية السعودية، كذلك تم حذف عدد الحوادث داخل المدن لعدم اجتيازه اختبار المعنوية الإحصائية (ت) ولوجود ارتباط عال بين هذا المتغير والمتغيرات الأخرى في النموذج.

(١) المتغيرات الاقتصادية

يبين الجدول رقم (٨) أن قيمة معامل متوسط ثمن السيارة موجبة وتساوي ٠,١١٢ فمع بقاء العوامل الأخرى على حالها، فإن زيادة متوسط ثمن السيارة بمقدار ١٠٪ يؤدي في المتوسط إلى زيادة عدد الحوادث المرورية في المملكة بمقدار ١١,٢٪ بدرجة ثقة قدرها ٩٠٪. ويمكن تفسير ذلك بأن ارتفاع متوسط ثمن السيارة يؤدي إلى إقبال كثير من الأفراد على شراء السيارات المستعملة التي لا تتوافر فيها متطلبات السلامة، والتي تكون أكثر عرضة للوقوع في الحوادث. أما قيمة معامل متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي فهي -٠,٨٢٤ مما يدل على أن زيادة متوسط الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بمقدار ١٠٪ سيؤدي إلى انخفاض عدد الحوادث المرورية في المملكة بمقدار ٨٢,٤٪ في المتوسط بدرجة ثقة قدرها ٩٩٪، على افتراض بقاء العوامل الأخرى على حالها. وهذه النتيجة توضح مدى حرص الأفراد أثناء القيادة مما يدل على أنهم يعطون لحياتهم ولممتلكاتهم وزنا وقيمة تفوق عنصر الوقت.

(٢) المتغيرات الأخرى

يوضح الجدول رقم (٨) أن لمستوى تعليم السائق أثرا مباشرا في عدد الحوادث. فقيمة معامل عدد الحوادث التي يرتكبها الأميون هي ٠,١٧٧ مما يدل على وجود علاقة طردية بين هذا المتغير وعدد الحوادث. فمع بقاء العوامل الأخرى على حالها- فإن زيادة عدد السائقين الأميين بمقدار ١٠٪ يؤدي في المتوسط إلى زيادة عدد الحوادث المرورية في المملكة بمقدار ١٧,٧٪، وبدرجة ثقة قدرها ٩٩٪. وعلى هذا فإن قابلية السائقين الأميين للتورط في الحوادث تكون أكثر من غيرهم لعدم قدرتهم على قراءة وفهم الإرشادات المرورية المخطوطة. كذلك توضح النتائج الإحصائية للدراسة أن قيمة معامل عدد الحوادث التي وقعت أثناء النهار تساوي ٠,١٦١، مما يدل على أن زيادة التنقل أثناء النهار بمقدار ١٠٪ تؤدي في المتوسط إلى زيادة عدد الحوادث المرورية بمقدار ١٦,١٪، على افتراض ثبات العوامل الأخرى على حالها، وبدرجة ثقة قدرها ٩٠٪. وقد يرجع ذلك إلى زيادة عدد السيارات وازدحام الطرق أثناء النهار.

أما من حيث حالة المركبة فتدل النتائج الإحصائية للدراسة أن قيمة هذا المعامل تساوي -٠,٠٩٦، الأمر الذي يدل على أن عدد الحوادث المرورية، خلافا لما هو متوقع، يزداد في المتوسط بمقدار ٩,٦٪ لكل انخفاض قدره ١٠٪ في عدد السيارات التي تشترك في الحوادث وتكون حالتها غير مرضية، مع بقاء العوامل الأخرى على حالها. ويلاحظ اجتياز هذا المعامل لاختبار المعنوية الإحصائية (ت) بمقدار ٩٩٪. ولعل ذلك يرجع إلى أن سائقي السيارات غير المرضية يكونون أكثر حذرا أثناء القيادة بسبب انخفاض مستوى دخلهم وانخفاض مواصفات السلامة للسيارات التي يقودونها.

الخاتمة والتوصيات

تعتبر حوادث المرور واحدة من أهم المشاكل التي تواجه دول العالم ومنها المملكة العربية السعودية. فحوادث المرور تؤدي كل عام إلى وفاة أعداد متزايدة من السكان وإلى فقدان كبير في الناتج المحلي الإجمالي يقدر ببلايين الريالات. لذا كان هدف البحث هو التعرف على العوامل التي تحدد الحوادث المرورية بالمملكة العربية السعودية، والتي يمكن من خلالها الخروج ببعض التوصيات التي قد تساعد في الحد منها.

فطبقا للدراسات النظرية التي تمت في هذا المجال، فإن الحادث المروري يعتمد على أربعة عناصر هي: الطريق، والمركبة، والسائق والزمن. ويعتبر العنصر البشري حجر الزواية وهو مسؤول عن ٨٠-٨٥٪ من عدد هذه الحوادث التي قد ترجع إلى صفاته الإرادية واللاإرادية.

وتلعب العوامل الاقتصادية دورا هاما في الحوادث المرورية من خلال تأثيرها في عدد السيارات وفي حركة السير داخل المدن وخارجها.

بناء على ما تقدم، ومن خلال النموذج المتواتر تم استخدام طريقة المربعات الصغرى للحصول على قيم المعاملات المتعلقة بالمتغيرات الاقتصادية وغير الاقتصادية. فتشير النتائج الإحصائية للنموذج المستخدم إلى أن المتغيرات المستقلة التي تسهم بدرجة عالية من الثقة في تحديد عدد الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية هي: متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، ومتوسط ثمن السيارة، ووعي السائق ومستوى تعليمه، والحالة الفنية للسيارة، والقيادة أثناء النهار.

تؤكد هذه النتائج على ضرورة اتخاذ الإجراءات اللازمة لخفض الحوادث المرورية من خلال التوصيات التالية:

١- العمل على استمرارية السياسات الخاصة بالمحافظة على ارتفاع متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، وانخفاض أسعار السيارات الجديدة بعدم رفع الرسوم الجمركية على السيارات المستوردة.

٢- اشتراط حد أدنى من المستوى التعليمي لقيادة السيارات بالمملكة العربية السعودية، وذلك ليتمكن السائق من الإلمام بالإرشادات المرورية المخطوطة في الطرق، أو العمل على زيادة الوعي لدى السائقين الأميين بتعريفهم بشروط السلامة والقوانين المرورية عن طريق زيادة حملات التوعية المسموعة والمرئية.

٣- ضرورة التشدد من قبل رجال المرور في تطبيق عقوبات المخالفات المرورية للحد منها، ومن حالة عدم المبالاة التي يعاني منها بعض سائقي السيارات المرضية من ذوي الدخول المرتفعة.

٤- العمل على إيجاد خطة مرورية متكاملة تعمل على انسياب حركة المرور أثناء النهار لمنع الاختناقات المرورية داخل المدن، مع ضرورة رفع مستوى الرقابة خاصة في التقاطعات التي لا يوجد بها إشارات مرورية.

٥- إيجاد آلية إلزامية أو نظام للتأمين الشامل على حوادث الطرق يتم بموجبه تحميل المتسبب في الحادث بقيمة الخسائر المادية عند معاينة الحادث.

المراجع

أولا : المراجع العربية

الخواشقي، محمد إسحاق، حوادث الطرق في المملكة العربية السعودية، في: **السيف، عبـــدالجليل**، تطـور أسـاليب تنظيم وإدارة المرور: جوانب نظرية وتجريبية، مطابع الإشعاع، الرياض، ١٣٩٩هـ.

السيف، عبدالجليل، دراسات مقارنة لقضايا السير وأنظمة المرور في المملكة العربية السعودية، الدار السعودية للنشر، جدة، ١٣٩٥هـ.

السيف، عبدالجليل؛ والشريبني، زكريا؛ وملا، نبيل، بحث دراسة أسباب ارتفاع نسبة إصابات حوادث المرور في كل من منطقة مكة المكرمة والمنطقة الشرقية ووسائل تلافيها، الإدارة العامة لبرامج المنح، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الرياض، ١٤١١هـ .

عبدالرحمن، كرم الله علي، حوادث المرور: أسبابها وطرق الوقاية منها، معهد الإدارة العامة، الرياض، ١٤٠٣هـ.

وزارة الداخلية، الكتاب الإحصائي السنوي، المطابع الأهلية للأوفست، الرياض، الأعوام ١٣٩٨-١٤١١هـ.

ثانيا: المراجع الأجنبية

Evans, Andrew, Bus Accidents, Bus Deregulation and London. *Transportation*, vol. **21**, No. **4**. Dec. 1994. pp. 327-354.

Garbacz, Christopher, Traffic Fatalities in Taiwan, *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. **23**, No. **3**. Sept. 1989, pp. 317-327.

Intriligator, M. D., *Econometric Model: Techniques and Applications*, Englewood Cliff. New jersey: Prentice-Hall. Inc., 1978.

Jansson, JanOwen, Accident Externality Changes, *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. **28**, No. **l**. Jan. 1994, pp. 31-43.

الملحق رقم (١)

تم حساب متوسط قيمة السيارة وفقا للأوزان المرجحة بالكميات طبقا للمعادلة التالية:

ث ر= ف١ . و١ + ف٢ . و٢ + ف٣ . و٣ + ... + فن ون

= مج ن=١ فن ون

حيث :

ث ر = متوسط قيمة السيارة بالمملكة.

ن = الدولة التي تستورد منها المملكة السيارات. فمثلا ١ = اليابان

ف = الأوزان المرجحة بالكميات محسوبة على أساس عدد السيارات المستوردة من مجموع الدول التي تستورد منها المملكة بشكل أساسي، وهي: اليابان، والولايات المتحدة، وفرنسا، إيطاليا، وإنجلترا، وكوريا، والسويد.

و= متوسط قيمة السيارة المستوردة من كل دولة.

وتم حساب متوسط قيمة السيارة في المملكة لكل سنة من سنوات الدراسة- فمثلا في عام ١٩٧٥م كانت قيمة السيارة وفقا للمعادلة أعلاه:

ث ر = ٠,٠٠٦ × ٢٧٢٤١ + ٠,٠١ × ١٣٨٢٨ + ٠,٠٤٢ × ١٢٤٨٦ + ٠,٠٤ ×
١٢٥١٤ + ٠,٢٤ × ١٩٤٧٢ + ٠,٦٥ × ١١٤٩٢ + ٠,٠١٢ × ٢٠٣٨١ +
صفر × صفر = ١٣٧١٤,١٤ ريال

حيث قيم الأوزان، ومتوسط قيمة السيارة هي للدول : بريطانيا، وفرنسا، وإيطاليا، والولايات المتحدة، واليابان، والسويد، وكوريا، على الترتيب.

Traffic Accidents in Saudi Arabia: An Economic Study

ABDULAZIZ AHMAD DIYAB
Associate Professor
Department of Economics
Faculty of Economics and Administration
King Abdul-Aziz University, Jeddah, Saudi Arabia

ABSTRACT. In Saudi Arabia, traffic accidents experienced a substantial growth in the late eighties and early nineties. This many be attributed directly to economic growth, higher income, and increasing travel by private vehicles.

This paper studies the number of traffic accidents in Saudi Arabia for the period 1977-1991. We expect that economic as well as non-economic factors to affect the number of accident. This traffic accidents equation becomes a function of these variables.

For this purpose, a recursive model has been utilized to estimate traffic accidents' parameters by using OLS technique. After correcting for the first order autocorrelation, regression coefficients are consistent with previous research, have the expected signs, and significant at the level 95% level.

The empirical results show that income, car value, car status, driver's level of education, and driving time do play significant roles in determining the number of traffic accidents in Saudi Arabia.