

صندوق تكافل مروري مقترح للمملكة العربية السعودية

أحمد عبدالله قمحاوي أباطة

أستاذ مشارك، قسم الأساليب الكمية، كلية العلوم الإدارية، جامعة الملك سعود،

الرياض، المملكة العربية السعودية

(قدم للنشر في ١٤١١/٥/٩هـ وقبل للنشر في ١٤١٢/١٢/٢هـ)

ملخص البحث . يهدف هذا البحث إلى اقتراح إنشاء وتنظيم صندوق تكافل مروري يغطي أخطار المسؤولية المدنية على أرواح وأبدان الآخرين . . يكون الاشتراك فيه إجبارياً وضرورياً للحصول على رخصة تسيير «سيارة» بالمملكة. ويقترح البحث كمياً، كيفية تحديد الاشتراك الواجب تحصيله وبالطبع كيفية تعديله مستقبلاً لتحقيق التوازن المطلوب لاحتياطي الصندوق. أيضاً يقترح البحث الأخذ بنظام النقاط لرخص القيادة ليكون مصاحباً وموازيًا للاشتراك بهذا الصندوق المروري .

مقدمة

بالرغم من جهود المملكة الواضحة والمكثفة والمتواصلة في إعداد شبكة من الطرق الحديثة والتي تضاهي . . بل وأحياناً تتفوق على الكثير من مثيلاتها في دول العالم المتقدم، بالإضافة إلى عمليات التطوير المستمرة للخدمات ووسائل السلامة على شبكات هذه الطرق . . إلا أن حوادث الطرق في المملكة التي تزيد مساحتها على مليونين وربع مليون من الكيلومترات المربعة تعتبر ذات معدّل مرتفع نسبياً (٣٢٥ حادثة لكل مائة ألف من السكان تقريباً - ينتج عنها معدّل إصابة ٢٣٠ حالة لكل مائة ألف - ومعدّل وفاة ٢٥ حالة لكل مائة ألف) إذا قورن بالمعدّلات العالمية . . ما عدا المعدّلات الخاصة بدولة الإمارات ودولة الكويت والجمهورية الليبية فهي أكثر ارتفاعاً [١؛ ص ١١٤].

ففي عام ١٣٧٢هـ كان مجموع أطوال الطرق في المملكة لا يزيد على ٢٣٩ كيلومتراً فقط، وبحلول عام ١٣٩٠هـ وصل مجموع أطوال الطرق المسفلتة إلى أكثر من ٨٥٠٠ كيلو متر بالإضافة إلى حوالي ٣٥٠٠ كيلومتر من الطرق الزراعية الممهدة، وفي نهاية الخطة الأولى للتنمية (١٣٩٠هـ - ١٣٩٥هـ) تم ربط جميع المناطق الرئيسية بالمملكة بشبكة من الطرق المسفلتة الرئيسية وبعض الطرق الفرعية فضلاً عن ٨٥٠٠ كيلو متر من الطرق الزراعية [٢]. ونتيجة لهذا ولعدة عوامل أخرى إزداد عدد السيارات المسجلة في المملكة خلال الأعوام ١٣٩١-١٣٩٥هـ من ١٤٤٧٦٨ سيارة إلى ٥١٤٣٦١ سيارة [٣] بنسبة زيادة ٣٥٥٪. أما عدد الحوادث فقد ارتفع من ٤١٤٧ حادثاً إلى ١٣٤٧٥ حادثاً، في الفترة نفسها، أي بنسبة زيادة ٣٢٥٪.

وفي عام ١٣٩٥هـ بُدئ ولأول مرة في تنفيذ مجموعة من الطرق السريعة والمزدوجة. وقد بلغ مجموع أطوال الطرق التي تم تنفيذها أكثر من ٢٤٥٠٠ كيلومتر، منها ٩٠٠٠ كلم من الطرق المسفلتة، فضلاً عن ١٥٥٠٠ كلم من الطرق الزراعية الممهدة. وبذلك قفز إجمالي أطوال الطرق إلى حوالي ٢١٥٠٠ كلم من الطرق المسفلتة وحوالي ٢٤٠٠٠ كلم من الطرق الزراعية الممهدة. وفي الوقت نفسه ارتفع عدد السيارات المسجلة إلى ١٧٢٣١١٦ سيارة أي بنسبة زيادة ٣٣٥٪ عن عام ١٣٩٥هـ، وأيضاً ارتفع عدد الحوادث إلى ١٧٧٤٣ حادثاً أي بنسبة زيادة ١٣٢٪.

وفي نهاية عام ١٤٠٥هـ بلغ أطوال الطرق المسفلتة في المملكة ٢٩٦٥٥ كلم، منها ٣٥٠٠ كلم من الطرق السريعة والمزدوجة. كما قفز مجموع أطوال الطرق الزراعية الممهدة إلى ٥٤٣٥٢ كلم. وقد شهدت هذه الفترة إنشاء العديد من الطرق السريعة والدائرية في بعض المدن الرئيسية كالرياض وجدة ومكة المكرمة، فضلاً عن تحسين المداخل الرئيسية لهذه المدن [٢].

وقد ارتفع عدد السيارات المسجلة إلى ٤١٤٤٢٤٥ سيارة بنسبة زيادة ٢٠٠٪ تقريباً عن عام ١٤٠٠هـ وبنسبة زيادة ٨٠٦٪ تقريباً عن عام ١٣٩٥هـ. في الوقت نفسه الذي

قفز فيه عدد الحوادث إلى ٢٩٠٥٩ حادثاً بزيادة ١٥٥٪ عن عام ١٤٠٠هـ، بنسبة زيادة ٢١٦٪ عن عام ١٣٩٥هـ [٢].

وفي نهاية عام ١٤٠٨هـ وصل مجموع أطوال الطرق في المملكة إلى ما يزيد على مائة ألف كيلو متر، منها ٣٤٠٠٠ كلم من الطرق المسفلتة وتشتمل على طرق سريعة ومزدوجة ومفردة وفرعية، بالإضافة إلى ٦٦٠٠٠ كلم من الطرق الزراعية الممهدة. وارتفع عدد السيارات المسجلة في عام ١٤٠٨هـ إلى ٤٥٧٤٢٤٤ سيارة أي زيادة بنسبة قدرها ١١٠٪ عن عام ١٤٠٥هـ، وأيضاً ارتفع عدد الحوادث إلى ٣٢٥٨٤ حادثاً بزيادة بنسبة قدرها ١١٢٪ مقارنة بالعام ١٤٠٥هـ نفسه [٣]. وقد أدت هذه الحوادث إلى إصابة ٣٢٠٥٩ شخصاً ووفاة ٢٥٨٥ آخرين. مما يعكس ضرورة الاهتمام بدراسة المؤثرات التي قد تعكسها هذه الإحصاءات لاستنباط الأسباب، واقتراح البدائل.

هدف البحث

تهدف هذه الدراسة إلى اقتراح وتنظيم صندوق تكافل مروري يغطي أخطار المسؤولية المدنية على أرواح وأبدان الآخرين يكون الاشتراك فيه إجبارياً وشرطاً ضرورياً للحصول على رخصة تسيير «سيارة» بالمملكة. ويقصد بلفظة سيارة كل مركبة ذات محرك آلي معدة للسير في الطرق العامة عدا المعدة للسير على الخطوط الحديدية.

وبطبيعة الحال سوف يقترح هذا البحث كمياً، كيفية تحديد الاشتراك الواجب تحصيله بمعرفة إدارات المرور بمناطق المملكة المختلفة لصالح هذا الصندوق المقترح، وذلك بعد مرور السيارة من الفحص الفني، ليتسنى لصاحبها بعد ذلك الحصول على طابع التسيير السنوي، ويقترح البحث أيضاً كيفية تعديل قيمة الاشتراك سنوياً لكل مشترك، حتى يتسنى للصندوق تقديم خدماته بكفاءة وعدالة.

أهمية البحث

ترجع أهمية هذا البحث إلى أن نسبة عدد السيارات إلى عدد سكان المملكة تعتبر واحدةً من أعلى النسب في العالم (تقريباً سيارة لكل ثلاثة أشخاص)؛ ووجود نظام تكافل

يغطي أخطار المسؤولية المدنية على أرواح وأبدان الآخرين يؤدي إلى عدالة توزيع عبء الخسارة على أولئك الذين ينتفعون بالسيارة دون الالتجاء إلى المجتمع ككل ممثلاً في الدولة، ففي غياب مثل هذا الصندوق، وعدم قدرة مرتكب الحادث على سداد الدية الشرعية (١٢٠ ألف ريال سعودي)؛ فإن الدولة بطريقة أو بأخرى سوف تتحمل ذلك، وخاصةً في الحالات التي قد يترتب على الإصابة ضرر جسيم يبعد المضرور عن عمله. هذا بالإضافة إلى أن مثل هذا النظام يقدم وبلاشك أفضل وسيلة لضمان حصول المضرور على التعويض المستحق له، فلا يجب فقط إلزام المتسبب في الضرر بتعويض المضرور عما لحقه، وإنما يجب ضمان تنفيذ هذا الإلزام، وهذا النظام يحقق ذلك أيضاً. ولأنه يجب تشجيع المشتركين في هذا الصندوق على الحد من الخسائر، فإنه يجب اقتراح نظام نقاط يكون مصاحباً وموازياً للاشتراك بهذا الصندوق يعتمد على مجازاة المشتركين الذين يرتكبون حوادث أكثر من التي يرتكبها المشتركون العاديون عن طريق زيادة الاشتراك بالنسبة لهم، وهو ما يعرف في الحياة العملية باسم (demerit rating system).

منهج البحث

يعتمد البحث على تحليل الإحصاءات المنشورة من الإدارة العامة للمرور بالمملكة للفترة من ١٣٩١هـ إلى ١٤٠٨هـ والخاصة بتطور عدد السيارات المرخص لها بالسير على طرق المملكة، وكذا عدد الحوادث والوفيات والإصابات الناتجة عنها. مما يمكننا من تقدير عدد الوفيات والإصابات في الأعوام التالية، والذي يمكن بدوره من تقدير الاحتياطات المطلوبة لإنشاء صندوق التكافل المروري المقترح. على أن يعدل الاشتراك سنوياً وفي السنوات التالية بعد حساب «معامل التصحيح» للاشتراك، وذلك باستخدام المعدلات الفعلية للوفاة أو الإصابة بحوادث الطرق والمسجلة في نهاية العام، وذلك للمحافظة على سلامة المركز المالي للصندوق.

وعن طريق هذا النظام المقترح أيضاً، سوف يحدد الصندوق نسب الزيادات في الاشتراك التي تطبق في حالة ارتكاب المشترك لأخطاء معينة أو تعرضه لمخالفة مرورية نتيجة تعدي السرعة المسموح بها أو عدم احترام الإشارات الضوئية أو أي أعمال أخرى قد ينتج

عنها زيادة درجة الخطورة في مجال تغطية المسؤولية المدنية لحوادث السيارات . ويستخدم البحث تحليل الانحدار كأداة إحصائية لتقدير العلاقات بين المتغيرات موضوع البحث وذلك بالاعتماد على أحد البرامج الجاهزة (microstat) واستخدام الحاسب الشخصي (IBM) .

طريقة البحث

المشكلة الأساسية والأكثر أهمية في نظرية الخطر هي عملية انتقاء التوزيع الاحتمالي الأمثل لكي يتسنى تقدير حجم التعويضات المتوقعة الكلية بعنصرها الرئيسين . . عدد المطالبات المتوقعة، وأيضاً حجم التعويض المتوقع لكل مطالبة، والعنصر الأساس لإيجاد مثل هذا التوزيع هو تقدير احتمال حدوث الحادث أصلاً، ولأن احتمال حدوث الحادث أصلاً هو عملية مركبة يتدخل فيها العديد من المخاطر . . وحدث أي منها يمكن أن يتسبب في وقوع أنواع عديدة من الخسائر غير المستقلة القابلة للتعويض، لذا فلتبسيط ما سبق يمكن عرضه كعناصر متلازمة في ثلاث حلقات مُحددة ومتراطة [٤].

أولها : هناك استقلالية في نوع الحوادث وعددها.

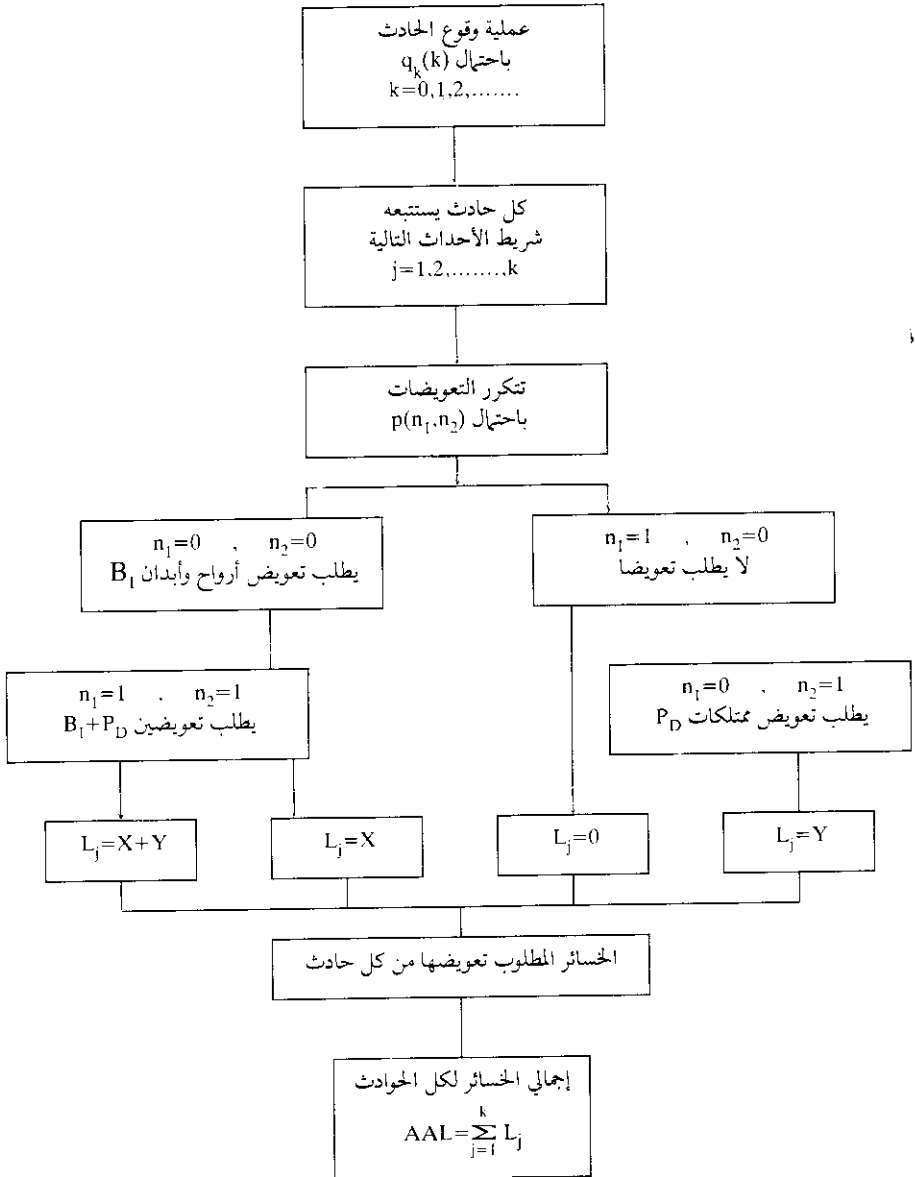
ثانيها : هناك عدم استقلالية في نوعية المطالبات .

ثالثها : هناك عدم استقلالية في مبالغ التعويض الخاصة بالمطالبات واجبة التعويض .

وخير مثال على عملية تولد الخسائر (loss generation) السابقة نجده في حالة الطقس التي قد تؤثر في عدد حوادث الطرق، وفي عدد السيارات التي قد تتعرض للحريق . . وإذا حاولنا افتراض استقلالية المطالبات . . فإننا وبمنتهى البساطة نكون قد قللنا من شأن حجم الخسائر المتوقعة، مما قد يعرض النظام تحت التكوين برمته . . لعدم الوفاء مستقبلياً بالتزاماته .

ولأن النظام المقترح هنا في طور البداية، بل وقابل للتطوير بتنظيم الإحصاءات المتاحة مستقبلاً بشكل أكثر تقدماً . . وتخزينها بشكل أكثر مرونة يسمح بسلاسة وتنوع الاستعادة والتبويب، مما يعطي فرصاً أكبر لعمليات تحليل إحصائي أكثر تطوراً، فسيتم التركيز في هذا البحث على إيجاد علاقات إحصائية بسيطة بين المتغيرات موضوع البحث . . ومدى إمكانية الاستفادة من هذه العلاقات لتقدير قيمة المتغيرات مستقبلاً .

وعامة نستطيع نمذجة أو تمثيل عملية وقوع حوادث المرور والتعويضات الناتجة عنها لأي نظام تغطية بشكل التدفق التالي:



وإذا ركزنا في نموذجنا البسيط المقترح على تغطية تعويضات المسئولية المدنية - أرواح وأبدان - فنكون أمام إيجاد إجمالي الخسائر الكلية بالمعادلة التالية:

$$AAL = \sum_{j=1}^k L_j = \sum_{j=1}^k X_j \quad (1)$$

فإذا كان التعويض المطلوب (الدية الشرعية) ثابتاً $X = K$ ، وكان عدد السيارات المشتركة في النظام كبيراً وليكن K ، وكان احتمال وقوع الحادث صغيراً وليكن q ، فيمكن باستخدام التوزيع البواسوني، وبافتراض أن المتغير العشوائي N يشير لعدد التعويضات المقدرة خلال العام من المحفظة الإكتوارية لصندوق التكافل المروري المزمع إنشاؤه، الحصول على المعادلة التالية:

$$P(N=r) = e^{-n} n^r / r! \quad (2)$$

حيث $r = 0, 1, 2, \dots$ وتوقع التوزيع = تباينه = $Kq = n$

ولكن من الملاحظ أيضاً أن عدد السيارات المطلوب إشراكها إجبارياً في الصندوق = K حيث $K < 4574244$ سيارة. مما يعطي الحق في استخدام التوزيع الطبيعي كتقريب للتوزيع البواسوني المقترح [٥، ٦؛ ص ٢٤٠]، ومنه نستطيع كتابة المعادلة (2) كالتالي:

$$P(N \leq X) = \Phi[(X - n) / \sqrt{n}] = \Phi(Z) \quad (3)$$

حيث $\Phi(Z)$ تشير للمساحة تحت التوزيع المعياري الطبيعي ولليسار من Z .

فإذا بدأت الدولة في إنشاء مثل هذا الصندوق بتخصيص احتياطي إنشاء وتكوين، مقداره U ، ثم أضيف إلى هذا الاحتياطي الإشتراكات الواجب تحصيلها من المشتركين لدرء المخاطرة

$$P = KqX = nX \quad (4)$$

وإذا أضيف هامش للأمان ولإدارة، مقداره λ ، فتكون إجمالي الإشتراكات الكلية المطلوب تحصيلها

$$P^* = nX(1 + \lambda) \quad (5)$$

ثم يبدأ احتياطي صندوق التكافل خلال العام في الزيادة بالاشتراكات الجديدة وأيضاً في النقص بسداد التعويضات بحيث يكون الاحتياطي في نهاية العام

$$U_1 = U + nX(1 + \lambda) - XN \quad (6)$$

ويكون المطلوب تحديداً خلال عملية إدارة الصندوق هو أن يظل الاحتياطي الحر للصندوق دائماً موجباً لكي يستطيع مقابلة الالتزامات المتعلقة بطلبات التعويض المنتظرة. وبمعنى آخر

$$P(U_1 < 0) = \varepsilon \quad (7)$$

حيث ε هو عدد صغير جداً.

وبالتالي يمكن إعادة ترتيب وكتابة المعادلة (6) كالتالي:

$$P(U + nX(1 + \lambda) - XN < 0) = \varepsilon \quad (8)$$

ومنها:

$$P(N > (U/X) + n(1 + \lambda)) = \varepsilon$$

أي :

$$P\left(\frac{N-n}{\sqrt{n}} > \frac{U}{X\sqrt{n}} + \lambda\sqrt{n}\right) = \varepsilon \quad (9)$$

ولكن $(N-n) / \sqrt{n}$ يمثل متغيراً عشوائياً ذا توزيع معياري طبيعي ، وينتج عن هذا

$$\frac{U}{X\sqrt{n}} + \lambda\sqrt{n} = Z \quad (10)$$

حيث Z هي النقطة التي تكون مساحة المنطقة يمينها تحت منحنى التوزيع المعياري الطبيعي $t =$

وبإعادة ترتيب المعادلة (10) نستطيع كتابتها كالتالي :

$$U = Z_1 X \sqrt{n} - \lambda n X \quad (11)$$

ويبقى بعد ذلك تقدير عدد السيارات المنتظر اشتراكها ، أو في الواقع اشراكها إجبارياً في النظام ، وكذلك تقدير كله من احتمال الوفاة ، واحتمال الإصابة سنوياً .

وإذا افترضنا وجود علاقة خطية بين المتغير التابع (عدد السيارات) والمتغير المستقل (السنة) في الصورة الدالية التالية [٧ ، ص ٣٨]

$$Y_i = B_0 + B_1 X_i + t_i \quad (12)$$

وإذا أردنا مطابقة ذلك بالإحصاءات المسجلة والمنشورة [٣] للسنوات السابقة ١٣٩١-١٤٠٨هـ والموضحة (بجدول ١) برسم الشكل الانتشاري للتعرف على طبيعة

Header data for: A: Tamimi label: Saudi automobile number of cases: 18 number of variables: 5 . ١ جدول

	Year	Auto	Acc/1000	Inj/1000	Dea/1000
1	1391.00	144768.00	29.00	32.00	4.00
2	1392.00	180185.00	40.00	36.00	5.00
3	1393.00	242974.00	40.00	33.00	4.00
4	1394.00	355022.00	31.00	25.00	3.00
5	1395.00	514361.00	26.00	20.00	3.00
6	1396.00	774443.00	20.00	15.00	3.00
7	1397.00	1112973.00	14.00	10.00	2.00
8	1398.00	1432509.00	13.00	10.00	2.00
9	1399.00	1723116.00	10.00	10.00	2.00
10	1400.00	2069479.00	9.00	8.00	1.00
11	1401.00	2467903.00	7.00	6.00	1.00
12	1402.00	3018811.00	7.00	6.00	1.00
13	1403.00	3569009.00	7.00	6.00	1.00
14	1404.00	3919871.00	7.00	6.00	1.00
15	1405.00	4144245.00	7.00	5.00	1.00
16	1406.00	4280986.00	7.00	5.00	1.00
17	1407.00	4427991.00	7.00	5.00	1.00
18	1408.00	4574244.00	7.00	5.00	1.00

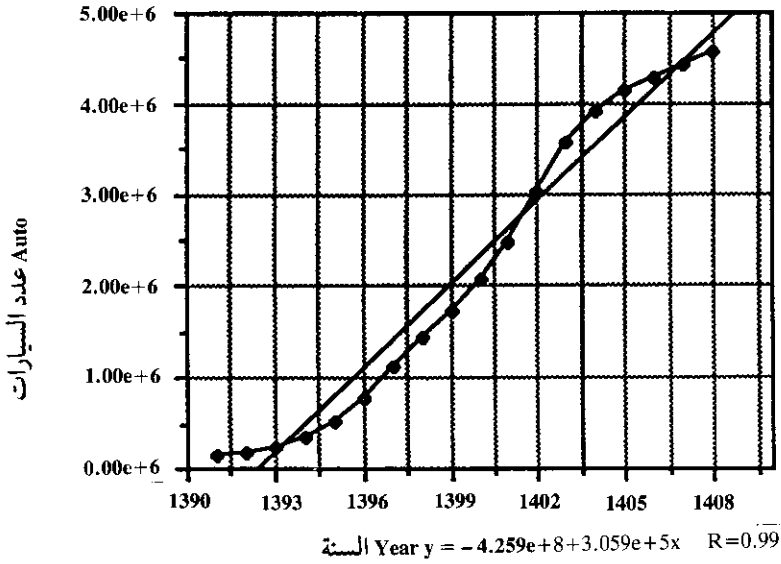
العلاقة بين المتغيرين، وذلك بتمثيل:

- المحور الأفقي للمتغير المستقل X (السنة).
- والمحور الرأسي للمتغير التابع Y

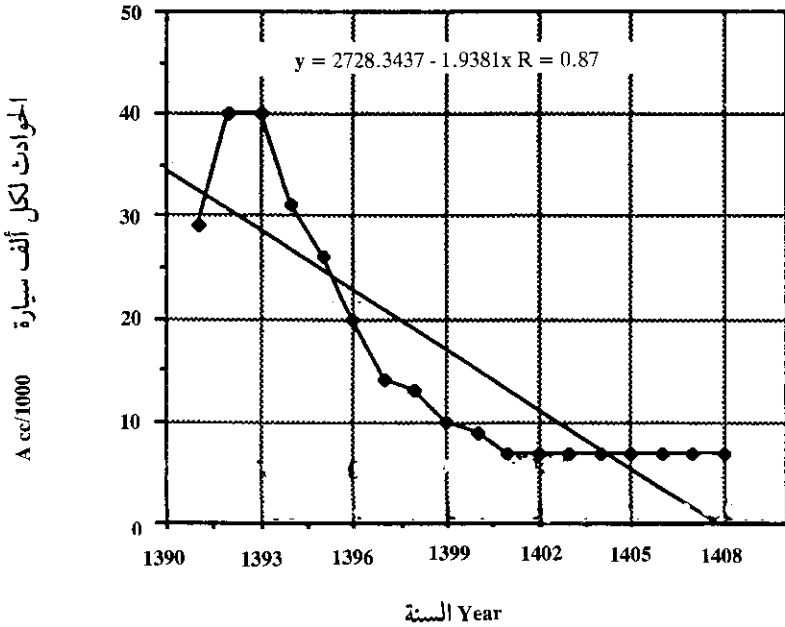
عدد السيارات (شكل ١)، الحوادث لكل ألف سيارة (شكل ٢)، الإصابات لكل ألف سيارة (شكل ٣)، الوفاة لكل ألف سيارة (شكل ٤)، على التوالي].

يلاحظ من شكل الانتشار الأول أن هناك علاقة تنمو زمنياً لعدد السيارات المرخص لها بالسير على طرق المملكة وتتبع التوزيع اللوغاريتمي الرمزي - اللوجيستي أو المنطقي - فإذا استخدمنا التحويلة نصف اللوغاريتمية، بأخذ لوغاريتم المتغير التابع فقط فيمكننا الحصول على معادلة الانحدار التالية [٤٢-٤٦].

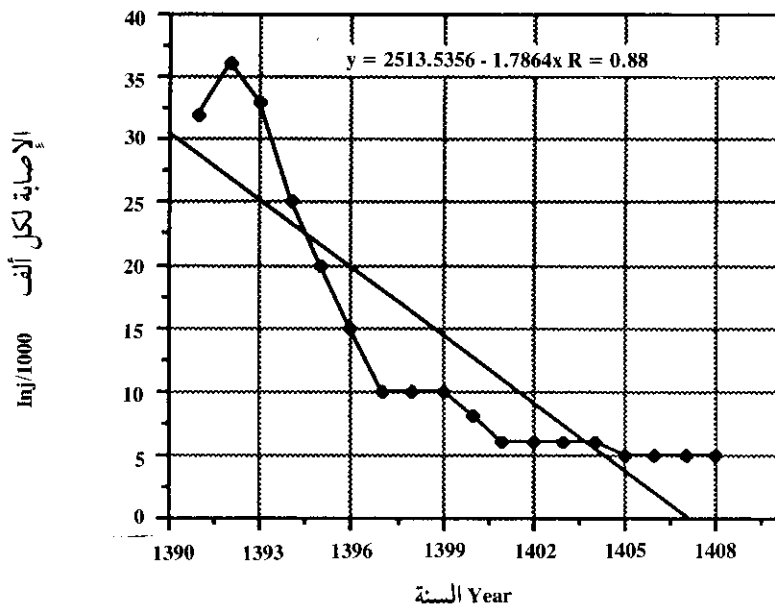
$$K_i^* = 176221.25 (1.2379404) X_i \quad (13)$$



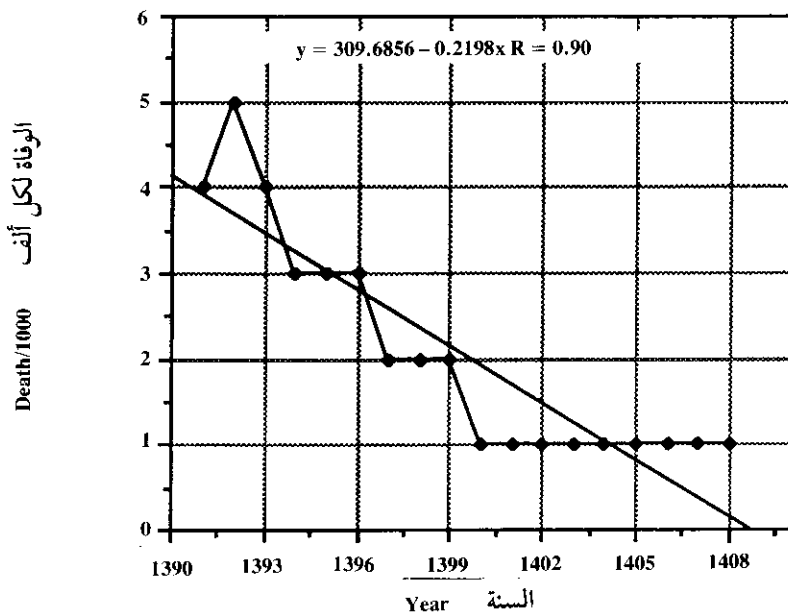
شكل ١ . الزيادة أو النمو في أعداد السيارات بالمملكة العربية السعودية .



شكل ٢ . معدل الحوادث السنوي لكل ألف سيارة .



شكل ٣ . معدّل الإصابة السنوية لكل ألف سيارة



شكل ٤ . معدّل الوفاة السنوي لكل ألف سيارة

حيث K_i^* : $\log Y_i$

- ومن المعادلة السابقة يلاحظ أن معدّل الزيادة السنوية في عدد السيارات 0.2379404 كبير جداً [٨] وذلك لعدم وضع عدة اعتبارات في الذهن عند تكوين النموذج منها:
- ١ - إن هناك العديد من السيارات ستخرج من الخدمة بالتقادم خصوصاً إذا تم فرض قيود من قبل الدولة، عن طريق إدارة المرور بتجديد نسب للعوادم الكربونية تتضاءل تدريجياً، وتكون شرطاً لنجاح السيارة في الاختبارات الفنية السنوية في محاولة للسيطرة الدائمة على معدّل التلوث في المملكة.
 - ٢ - إن هناك العديد من الأشخاص الذين يملكون أكثر من سيارة ولكنهم يستخدمون في لحظة ما سيارة واحدة.
 - ٣ - وإن هناك طاقة استيعاب معيّنة لطرق المملكة وأيضاً قدرة بيعية محدودة لمراكز وتوكيلات البيع وكذلك الحال بالنسبة لورش الصيانة وبالتالي نستطيع عملياً، وبعد وضع القيود السابقة على النموذج المطلوب، أن نمثل هذا المعدّل رياضياً بالمعادلة التالية:

$$\frac{dA}{dt} = aA - bA^2 \quad (14)$$

وبافتراض أن: $A^{-1} = v$ والتعويض بعامل التكامل

$$e^{a \int dt} = e^{at}$$

يمكننا الحصول على الصورة العامة

$$A(t) = \frac{1}{\frac{b}{a} + ce^{-at}} \quad (15)$$

وعندما $t = 0$ نحصل على

$$c = \frac{a - b A(0)}{aA(0)} \quad (16)$$

وبالتعويض من المعادلة (16) في المعادلة (15) نحصل على :

$$A(t) = \frac{1}{\frac{b}{a} + \left[\frac{a-bA(0)}{aA(0)} \right] e^{-at}} \quad (17)$$

وبإعادة ترتيب المعادلة السابقة يمكن وضعها على الصورة التالية :

$$A(t) = \frac{aA(0)}{bA(0) + [a - bA(0)] e^{-at}} \quad (18)$$

ويلاحظ في المعادلة السابقة مدى النجاح الذي تحققه في تمثيل الشكل الانتشاري (اللوجستي - المنطقي) الذي يمثّل معدّل نمو السيارات بالمملكة، وكذلك تحقيقها للشرط

$$\lim_{t \rightarrow \infty} A(t) = \frac{a}{b}$$

الذي يحكم النمو المسيطر عليه أو المحكوم أو غير المنفجر لعدد السيارات التي تسير، أو يمكن أن تسير على طرق المملكة. ولتقدير قيمة a نضع $b = 0$ في المعادلة (14) ؛ فيكون معدّل النمو

$$\frac{dA}{dt} = aA$$

وبحل هذه المعادلة نحصل على

$$A(t) = A(0) e^{at} \quad (19)$$

وفي العام الهجري ١٣٩١ هـ نضع $t = 0$ ، سيارة $A(0) = 144768$

وفي العام الهجري ١٣٩٢ هـ نضع $t = 1$ ، سيارة $A(1) = 180185$

ومنها نحصل على قيمة $a = 0.218851$

أيضاً بالتعويض في المعادلة (18) يمكن الحصول على تقدير لقيمة b

$$b = 1.8789231 \times 10^{-8}$$

وبالتعويض عن قيمة a, b في المعادلة (18) نحصل على المعادلة العامة لعدد السيارات بالمملكة وبالتعويض عن $t = 21$ يمكن تقدير عدد السيارات المنتظر الترخيص لها باستخدام طرق المملكة عام ١٤١٢هـ بحوالي 7033970 سيارة. وبالنظر إلى معدّل الوفاة الثابت (واحد في الألف) بدءاً من عام ١٤٠٠هـ إلى عام ١٤٠٨هـ فسوف يستخدم الباحث هذا المعدّل في تقدير عدد الوفيات نتيجة لحوادث الطرق وبالتالي يمكن تقديرها بعدد 7034 وفاة بحادث تصادم.

وإذا افترضنا أن التعويض المطلوب هو ١٢٠٠٠٠٠ ريال وهو الحد الأعلى للدية الشرعية لكل حالة وفاة فهذا معناه أن مبالغ التعويض التقديرية ستبلغ إجمالياً ٨٤٤,٠٠٠,٠٠٠ ريال سعودي. فإذا أضيف لهذا الاشتراك الصافي معدّل $\lambda = 0.15$ لتغطية هامش الأمان وأخطاء التقدير وتعويضات الإصابات غير المميتة والمصاريف الإدارية [٩] فسيصبح الاشتراك التقديري ١٣٨ ريالاً سعودياً. وكذلك الحال باستخدام المعادلة (5) يكون إجمالي الاشتراكات المقدّر جمعها خلال العام لإنشاء الصندوق

$$P = 7033970 \times 120 \text{ SR} (1+0.15) = 970687860 \text{ SR}$$

بالإضافة إلى احتياطي الإنشاء U المخصص من قبل الدولة في البداية، على أن يوضع في الاعتبار الشرط اللازم للحفاظ على الاحتياطي الكافي لسداد التعويضات المنتظرة والممثل في المعادلة (11) بعد تحديد درجة الثقة المطلوبة.

ويمكن بطريقة الخبرة الخاصة تعديل الاشتراك سنوياً باستخدام معادلة معامل تعديل الاشتراك التالية [١٠]:

الخسارة الفعلية خلال السنة - الخسارة المقدّرة

$$\text{معامل تعديل الاشتراك} = \frac{\text{الخسارة الفعلية خلال السنة - الخسارة المقدّرة}}{\text{الخسارة المقدّرة}}$$

وذلك سواءً بالزيادة أو النقص. أما بالنسبة لنظام النقاط المقترح فيمكن عرضه في الجدول التالي.

نظام النقاط المقترح

إشتراك السيارة	الخطـر		رخصة السائق
	رتبته	نوعه	
١٢٠ ريالاً كاشتراك أساس	١	أقل من العادي	تخفيض ٤٠٪ من رسم التجديد لكل عامين متتاليين بدون مخالفات
١٣٨ ريالاً	٢	الرتبة العادية	الاشتراك المعمول به = ٧٥ ريالاً لكل خمس سنوات
زيادة في الاشتراك بمعدّل ٣٠٪	٣	مخالفة سرعة أو عبور إشارة مرورية حمراء	٣ نقاط
زيادة بمعدّل ٥٠٪	٤	عكس اتجاه السير	٥ نقاط
زيادة بمعدّل ٨٠٪	٥	حادث أدى لإصابة وثبت الخطأ	٨ نقاط
زيادة بمعدّل ١٥٠٪	٦	حادث أدى لوفاة وثبت الخطأ أو القيادة تحت تأثير المشروبات الكحولية	١٥ نقطة

ويلاحظ الآتي :

- إنه يتم إيقاف السائق لمدة شهر في حالة تجاوز الـ ٦ نقاط .
- ويتم إيقاف السائق لمدة ٣ شهور في حالة تجاوز الـ ٩ نقاط .
- ويتم إيقاف السائق لمدة ٦ شهور في حالة تجاوز الـ ١٦ نقطة .

على أن تتم العودة من الرتبة الأعلى للرتبة الأدنى سنوياً وبالتدرّج في حالة عدم ارتكاب مخالفة مرورية، ويكون هذا لكل من السيارة والسائق .

الخلاصة والتوصيات

بالرغم من جهود المملكة المتميزة والمتواصلة في إنشاء وصيانة شبكة من الطرق الحديثة، إلا أن معدّل الحوادث المرورية بالمملكة مرتفع نسبياً إذا قورن بمعظم دول العالم ماعدا دولة الإمارات ودولة الكويت والجمهورية الليبية . ولأن عناصر حوادث المرور تتوزع بين عنصر بشري في المقدمة [١ ، ص ١٤]، يليه المركبة التي يقودها الإنسان ثم الطريق الذي تسير عليه هذه المركبة فقد وُجّهت هذه الدراسة اهتمامها الأساس إلى اقتراح وتنظيم صندوق تكافل مروري يغطي أخطار المسؤولية المدنية ضد أرواح وأبدان الآخرين . . يكون الاشتراك فيه إجبارياً وشرطاً ضرورياً للحصول على رخصة لتسيير سيارة بالمملكة .

وقد اقترح البحث كميّاً كيفية تحديد الاشتراك الواجب تحصيله لصالح هذا الصندوق المقترح ليتسنى لصاحب كل مركبة بعد ذلك الحصول على طابع التسيير السنوي، وقد اقترح البحث كيفية تعديل الاشتراك سنوياً لكل مشترك حسب خبرته السابقة حتى يتسنى للصندوق توفير خدماته بكفاءة وعدالة . . ويتطلّع الباحث إلى تطوير عملية تسجيل السيارات حسب المناطق المختلفة بالمملكة، وأيضاً حسب عمر قائد السيارة الذي سوف يستخدم السيارة [١١]، وكذلك حسب سعة السلندر ونوعية الاستخدام حتى يتسنى إضافة عامل التأثير المناسب لكل من الخصائص السابقة [١٢، ١٣] مما سينعكس مستقبلاً بلاشك على أداء الصندوق المقترح بالكفاية والكفاءة والحياد . كذلك يوصي البحث بعد التعامل مع بعض الإحصاءات المرورية للمملكة ومقارنتها، بمحاولة المراقبة المكثفة لسلوك السائقين، وضبط المخالفين لأنظمة وقواعد المرور، وكذلك العمل على تقويم مدارس تعليم السيارات بصفة دائمة وبالطبع تطوير وتنظيم مراكز الإسعاف الفوري على طرق المملكة جميعاً، مع محاولة تنظيم دورة إسعافات أولية جذية لكل سائق عند تجديد رخصة قيادته كل خمس سنوات . وكذلك محاولة تعميم إنشاء الجزر الخرسانية على الطرق السريعة وذلك لمحاولة الفصل بين المركبات في الاتجاهين بدلاً من استخدام الحواجز النباتية أو المعدنية لأنها لا تؤدي غرض الحماية عند حدوث الحوادث الجسيمة . أيضاً ينصح البحث بضرورة إنشاء المداخل الرئيسية للأسواق والنوادي والمعاهد والمدارس والتجمعات البشرية عموماً على الطرق الفرعية وليس الطرق السريعة، مع الاستخدام الناجح لمصائد السرعة والمطبات

الصناعية . . وكذلك تعميم استخدام أجهزة الرادار الأتوماتيكية بمعظم الطرق الرئيسة بالمملكة .

أيضاً يشدد البحث على أهمية الأخذ بنظام النقاط ليكون مصاحباً وموازيًا للاشتراك بهذا الصندوق المروري ، ولذلك يقترح البحث هذا النظام المصاحب والزيادات الواجبة على المركبة في حالة التعرض لمخالفة ، وأيضاً مدة سحب رخصة القيادة الخاصة بالسائق في حالة تجاوزه عدداً معيناً من النقاط .

أيضاً يود الباحث أن يلفت الانتباه إلى إمكانية أن تشتمل لائحة الصندوق على بند يميز لمجلس إدارة الصندوق أو من ينوب عنه ، أن يطالب مرتكب الحادث - والذي حل محله الصندوق في سداد التعويض للمتضرر أو للمستفيد - بسداد مبلغ التعويض للصندوق إذا ثبت من التحقيقات بعد ذلك وبصفة نهائية إهماله الجسيم أو رعونته الزائدة أو كان واقعا تحت تأثير مواد مسكرة أو مخدرة أثناء القيادة . كما يود الباحث لفت الانتباه إلى إمكانية - بل وضرورة - التطوير المستمر لهذا الصندوق المقترح عن طريق إجراء البحوث والدراسات الحديثة والدائمة .

المراجع

- [١] جمعة، عبدالله . «نحو استراتيجية لمواجهة حوادث السيارات في دولة الإمارات .» رسالة ماجستير، الرياض: المركز العربي للدراسات الأمنية، ١٩٨٨م .
- [٢] المنصوري، حسين . «التجربة السعودية في صناعة الطرق.» الرياض، الشركة العربية السعودية للتسويق والتكرير (سهارك)، مجلة بترولين، العدد ٩ (يونيو ١٩٨٩م)، ٢ .
- [٣] وزارة الداخلية بالمملكة العربية السعودية . «الإحصاء.» الإدارة العامة للمرور بالرياض، النشرة الإحصائية (١٤٠٩هـ)، ٢٠٢ .

[٤] Cummins, J. David and Freifelder, Leonard R. "A Comparative Analysis of Alternative Maximum Probable Yearly Aggregate Loss Estimators." *Journal of Risk and Insurance* 45, No.

1 (March 1978), 27-52.

- [٥] Johnson, Norman L. and Katz, Samuel. *Discrete Distribution*. New York: John Wiley & Sons, 1972.
- [٦] Hossack, L.; Pollard, J. and Zehnwirth, B. *Introductory Statistics With Applications in General Insurance*. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.
- [٧] عامر، ربيع . تحليل الانحدار: أساليبه وتطبيقاته العملية . الكويت: جامعة الكويت، ١٩٨٩ م.
- [٨] Albert, Peter. "On the Correct Use of the Chi-Square Godness of Fit Test." *Scandinavian Actuarial Journal* (1980), 149-160.
- [٩] عبده، السيد والحلواني، كامل . مبادئ التأمين . القاهرة: دار الكتاب الجامعي، ١٩٧٦ م.
- [١٠] عبدالله، سلامة . الخطر والتأمين: الأصول العلمية والعملية . الكويت: جامعة الكويت، ١٩٨٦ م.
- [١١] الهواري، ماهر . «مقومات الشخصية وعلاقتها بحوادث المرور.» مجلة الفيصل (الرياض)، العدد ١٣٢ (١٩٨٨ م).
- [١٢] Abaza, A. "A Simple Actuarial Approach for Automobile Rating." *Journal of King Saud University*, Vol. 3, *Admin. Sci.*, (2) (A.H. 1411/1991). 83-94.
- [١٣] Tomberlin, Thomas. "Predicting Accident Frequencies for Drivers classified by Two Factors." *Journal of the American Statistical Association* 83, No. 402 (June 1988).

Modifying Saudi Mutual Traffic Fund

Ahmed A.K. Abaza

*Associate Professor, Department of Quantitative Methods,
King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia*

(Received 9/5/1411 A.H.; Accepted for Publication 2/12/1412 A.H.)

Abstract. This article discusses method for establishing and modifying Saudi Mutual Traffic Fund (S.M.T.F.), to cover deaths and bodily injuries from automobile liabilities. According to such a system, it will be necessary for all car owners to participate, by law, to renew registration of their cars annually. The article also discusses a new merits-demerits points system, which must be introduced in parallel to this Fund.