كوارث النقل البري

د. سعد بن عبد الرحمن القاضي

تطورت وسائل النقل البري في عصرنا الحاضر ، وأصبحت ذات تقنيات عالية من حيث السرعة وقوة الدفع والسعة والقدرة على تلبية الاحتياجات المتزايدة للمجتمعات لنقل الأفراد والبضائع ، سواء داخل المدن أو فيما بينها ، وذلك بفعالية وبتكلفة معقولة . فالسيارة على سبيل المثال ، سهلت للفرد معظم احتياجاته وجعلت انتقاله للأغراض المختلفة أمراً ميسوراً، إلا أنها في الوقت نفسه سببت ـ في بعض الأحوال ـ الخراب والدمار نتيجة لسوء استعمالها وأدت إلى وجود مشكلات تعاني منها الدول المتقدمة والنامية على حد سواء . وقد بدأت دول العالم على اختلافها تتحسس مشكلات المرور نتيجة للزيادة الملحوظة في أعداد السيارات وماتبعها من تزايد مستمر لحوادث المرور التي تعد من أخطر المشكلات في عصرنا الحاضر لأنها تهدد الإنسان إما بالموت و إما بالعجز الدائم و إما بإصابة تعوقه لفترة من الزمن ، وهذا بدوره يضعف من الإسهام المباشر في خطط التنمية الاجتماعية والاقتصادية الوطنية .

وقد تجاوزت أعداد ضحايا الحوادث المرورية في العالم أعداد ضحايا الحروب والأوبئة ، ويعدها البعض وباء عالمياً لما لها من خصائص الوباء المتمثلة في الفاجعة المستمرة المتزايدة . وقد أكدت منظمة الصحة العالمية أن الوفيات الناجمة من حوادث الطرق فى الدول التي توجد فيها أعداد كبيرة من السيارات تفوق عدد الوفيات الناجمة عن كافة الأمراض المعدية .

وفي هذا المقال سوف يتم التعريف بكوارث النقل البري من حيث أنواعها وأسبابها والآثار المترتبة عليها ، سواء الخسائر البشرية أو المادية أو البيئية ، وأيضاً استعراض أساليب التعامل مع تلك الكوارث سواء قبل أو أثناء أو بعد حدوثها .

سلامة النقل البري

تشمل وسائط النقل البري كلاً من المركبات التي تسير على السكك الحديدية (القطارات بأنواعها) ، والتي تسير على الطرق من سيارات وحافلات وشاحنات ، بالإضافة إلى الدراجات النارية والعادية . ومن المعلوم أن السكك الحديدية تمتاز بأنها أكثر وسائط النقل البري ملاءمة لنقل السلع السائبة والسائلة والبضائع بكميات كبيرة ما بين المدن ، ونقل الركاب في المناطق المكتظة بالسكان ، ونقل المسافرين بين المدن للمسافات التي تتراوح بين مائة إلى خمسمائة كيلو متر (ولمسافات أطول إذا كانت سرعة الوصول ليست بذات أهمية) . بينما تمتاز مركبات الطرق البرية بمرونتها ، خصوصاً في اختيار المسارات ، وسرعتها وسهولة تحركها داخل المدن ، وهي مناسبة للنقل الفردي ولنقل البضائع العامة والسلع التجارية ذات الأحجام والكميات المتوسطة داخل المدن ، وبين المدن للمسافات القصيرة والمتوسطة .

غالباً ماتعرف السلامة بأنها الخلو من الأخطار ، ولكن نظراً لأنه يستحيل من الناحية العملية إلغاء جميع أخطار النقل البري بالكامل ، لذا يمكن تعريف السلامة بأنها الحماية النسبية من التعرض للأخطار . أما الكارثة فهي حالة طوارىء رئيسة تؤثر في عدد كبير من الناس ، وقد عرّفها البعض بأنها الحوادث التي تؤدي إلى حدوث خمس وفيات أو أكثر (٢٥ وفاة في بعض المراجع ومائة في مراجع أخرى) وينطبق هذا التعريف بشكل مؤكد على كثير من حوادث قطارات الركاب ـ نظراً لكبر حمولتها من الركاب ـ إلا أنه قد لاينطبق على الحوادث

المرورية على الطرق إذا نظرنا لكل حادث على حدة ، فمعظم حوادث المركبات الصغيرة لاتصل إلى مستوى الكارثة حيث لا تتعدى آثارها المباشرة دائرة عائلة المتوفي أو المصاب . إلا أنها في مجموعها تمثل كوارث حقيقية إذ تعد السيارات أخطر أنواع وسائط النقل على الإطلاق .

كوارث السكك الحديدية

يعد النقل بالسكك الحديدية واحداً من أكثر وسائل النقل سلامة ، إذ تشير الإحصائيات الأمريكية على سبيل المثال إلى أن معدل وفيات الركاب نتيجة حوادث القطارات أقل بكثير عنه للمتنقلين بالسيارات . حيث يبلغ معدل الوفيات للسكك الحديدية ٠٤٤ , وفاة لكل مليون كم مقطوع مقارنة ٠,٦٧ وفاة لكل مليون كم مقطوع بالسيارات ، ورغم ذلك تعد كوارث السكك الحديدية مسبباً رئيساً للوفيات والحوادث في عدد من الدول النامية التي تعتمد اعتماداً كبيراً على النقل بالسكك الحديدية .

● أنواع كوارث السكك الحديدية

تنحصر معظم كوارث السكك الحديدية ، جدول (١) ، في أنواع محدودة تشمل :-

١- اصطدام قطار بآخر على نفس السكة ، سواء كان متوقفاً أم متحركاً في الاتجاه نفسه ولكن بسرعة أبطأ ، أو الاصطدام بقطار آخر في الاتجاه المعاكس .

٢- الاصطدام بعائق على السكة أو حاجز ثابت عند نهايتها .

٣- الخروج عن السكة .

٤- اختناق الركاب عند توقف القطارات البخارية داخل الأنفاق .

٥- اصطدام القطارات مع المركبات البرية الأخرى (السيارات) عند التقاطعات السطحية مع طرق السيارات .

● أسباب كوارث السكك الحديدية

من المعلوم أن أي نظام للنقل البري يتكون من العناصر الثلاثة التالية :-

السائق ، والمركبة ، و الطريق والظروف المحيطة . وبالتالي فإن أسباب كوارث النقل البري لاتخرج عن وجود خلل في آداء واحد أو أكثر من تلك العناصر . وقد تكون كوارث السكة الحديدية ناجمة عن أي من العوامل التالية :-

* **عيوب السكك الحديدية** : وتنجم إما لعيوب في القضبان أو المحولات أو المنحنيات أو الأرضية التي تحمل السكة الحديدية .

وتتمثل عيوب القضبان الفولاذية في أنها عرضة للتلف خصوصاً عند اتصالها بعضها مع بعض بالمسامير إذا لم تكن من النوع المتصل باللحام ، أو تعفن العوارض الخشبية أو تشققها ، أو لضعف أو تراكم حصى الفرش. لذا فإن من المتبع قيام إدارة سلامة الخط الحديدي بعمل دورتين في اليوم لفحص الخطوط الحديدية (بالنظر) من قبل أخصائيين تمرسوا طويلاً على ذلك . كما تقوم عربات مختبرية تسير بسرعة بطيئة بدوريات تقوم خلالها بإجراء فحص مغناطيسي للسكة ويتقرر من خلال هذه الفحوصات تغيير بعض أجزاء من الخطوط الحديدية ، أو العوارض وأجهزة التثبيت ، كما يتم أيضاً تغيير حصى الفرش بانتظام .

تعد نقاط التحويل (المحولة) من سكة لأخرى أضعف نقاط السكة الحديدية لما تسببه من خروج للقطار عن سكته عند تجاوزها بسرعة بالرغم من متانتها . لذا فإنه عند عبور هذه النقاط يقتضي الأمر تخفيف السرعة دون الإعتماد على المرونة النسبية للمحولة ، كما يجب عدم السماح بحدوث أي فتح أو إغلاق غير مقصود للمحولة وإخضاع كل المحولات لإجراءات سلامة عالية .

تشكل المنحنيات نقطة ضعف أخرى في السكك الحديدية ، وللحد من تأثير القوة الطاردة المركزية فإنه يتم عادة رفع القضيب الخارجي (بالنسبة لمركز الدوران) للسكة قليلاً عن القضيب الداخلي ، وتعرف هذه العملية بالتعلية الجانبية (لاتزيد عادة عن ١٥٪) ، وينبغي كذلك وضع حصى الفرش تحت السكة جيداً في هذا المستوى للمحافظة على التعلية الجانبية وبالتالي المحافظة على بقاء القطار في سكته .

وتتمثل العيوب المتعلقة بأساس السكة أو الأرضية الحاملة لها إلى أنه يندر أن تكون من نفس نوع الأرض الطبيعية ، ومن أجل ثبات أساس السكة يتم إعدادها بعناية مع ضمان تصريف المياه من حولها ، و يتم ردم أو حفر قطاعات من الأرض الطبيعية لتجنب الميول والارتفاعات التي تتجاوز نسبتها ١٠٪ ، والتي قد تتسبب في انزلاق العجلات . وتعد السيول والفيضانات والأمطار الغزيرة والانزلاقات الأرضية أهم المؤثرات على الأرضية الحاملة للسكة وعلى استقرارها ، وتعالج هذه الأخطار بالردم وتصريف المياه وتدعيم المحولات المجاورة وتثبيت تربة المنحدرات بالبناء أو بزراعة الأشجار ، كما ينبغي إجراء تفتيش فني دوري للسكة ، والجسور ، والأنفاق ، ودراسة مشاكل التهوية في الأنفاق للحيلولة دون وقوع حوادث الاختناق في حال التوقف الاضطراري للقطارات البخارية .

* **عيوب القطارات** : من أكثر عيوب القطارات خطورة الاستقرار والمتانة ، ويتمثل عيب الإستقرار في تعرض القطار عند سيره بسرعة عالية تصل إلى ٣٠٠ كم/س إلى عدة حركات طفيفة تتمثل في الترنح الأفقي والارتجاج اللذان يزدادان باطراد مع السرعة ، و قد تصبح هذه الحركات خطيرة وتحد من استقرار القطار المتحرك .

وتتمثل عيوب المتانة في حدوث كسور في الهياكل أو المحاور أو العجلات أو مقابض

الدولة	التاريخ	عدد القتلى	السبب
الهند	١٩٨١	٨٠٠	خرج قطار عن السكة وسقط في نهر
فرنسا	١٩١٧	٥٤٣	خروج عن السكة
إيطاليا	١٩٤٤	٥٢٦	تعطل القطار البخاري داخل نفق واختنق الركاب
أسبانيا	١٩٤٤	٥٠٠-٨٠٠	اصطدام قطارين داخل نفق واحتراقهما
المكسيك	١٩٥٥	٣٠٠	خرج قطار عن سكته وهوى في واد سحيق
باكستان	١٩٥٧	٢٥٠	اصطدام قطار سريع بآخر متوقف محمل بالزيت واحتراقهما
الأرجنتين	١٩٧٠	٢٣٦	اصطدام
سكوتلندا	١٩١٥	٢٢٧	اصطدام قطارين بسبب خطأ رجل الإشارة
بولندا	١٩٤٩	٢٠٠	خروج عن السكة
اليابان	١٩٦٢	١٦٣	اصطدام قطار سريع بحطام قطار ركاب آخر وقع له حادث قبل ذلك بدقائق مع قطار بضاعة (ثلاث قطارات)

● جدول (١) أسوأ عشر كوارث للسكك الحديدية عالمياً .

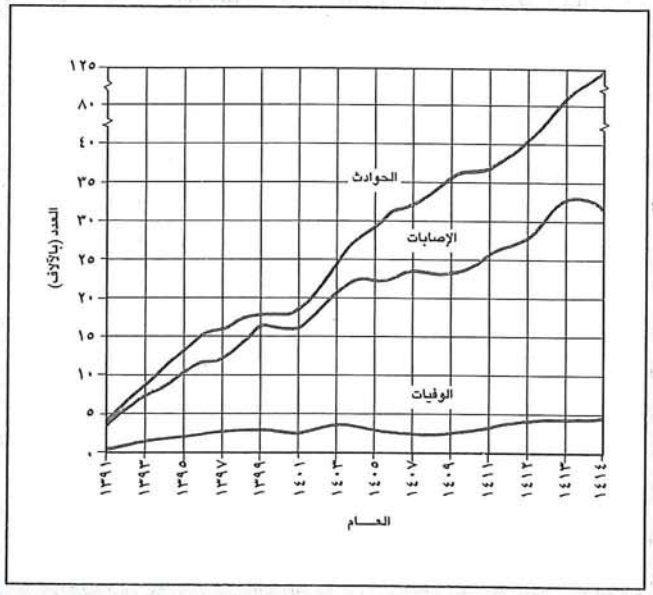
الجـر، وقـد أصبحت هذه العيوب في تضاؤل مستمر وخاصة بعد تطور التقنيات . ورغم ذلك ينبغي أن تتمتع عربات نقل المسافرين بمناعة كبيرة ضد التهشم أو الالتواء أثناء اصطدام قطارين أو خروج قطار عن السكة .

* **عيوب السير** : تعد عيوب السير من أكبر الأخطار التي يتعرض لها القطار خصوصاً عند وجود قطار آخر متوقف أو متحرك في الاتجاه نفسه ولكن بسرعة أبطأ ، ويمكن في هذه الحالة تلافي وقوع الكارثة بتنبيه السائقين وربطهم بنظام مركزي لتوجيه القطارات السريعة متصل بالموجه المركزي الذي تتوفر لديه في غرفة التحكم المركزية كل وسائل المراقبة البيانية والضوئية ، وقد يتسبب خلل في إشارات تحديد المسافات القانونية بين القطارات المنتشرة على الخطوط الحديدية في وقوع الكوارث ، وقد أعدت وسائل عديدة لمشاهدة هذه الإشارات : منها آلة لتكرار إشارات أخرى ، إشارات بصرية أو ضوئية تجذب انتباه السائق ، كذلك يمثل عامل تقلبات الجو (من ضباب وأمطار وثلوج وعواصف) أحد العوامل التي تقلص من الأمان .

* **الخطأ البشري** : يتمثل الخطأ البشري في أخطاء القيادة من قبل سائق القطار ، وخاصة السرعة العالية عند المنحنيات وعند المحولات ، وأخطاء العاملين المكلفين بإعطاء الإشارات المناسبة للقطارات لضمان سلامة حركتها .

الحوادث المرورية على الطرق

رغم أن أعداد القطارات التي تسير على السكك الحديدية محدودة العدد ، وتسير على سكك ثابتة ، ويقوم بقيادتها سائقون محترفون ومدربون جيداً ، إلا أن ذلك لم يمنع حدوث كوارث وحوادث ضخمة . وبالمقارنة فإن المركبات التي تسير على الطرق تفوق أعداد القطارات كثيراً ، وهي ليست مقيدة بسكة ثابتة، ويقودها سائقون متنوعو الخبرة والمهارة وأكثرهم من غير المحترفين لمهنة القيادة . عليه يمكن اعتبار الحوادث المرورية الأكثر حدوثاً وخطورة ، وتعد الحوادث المرورية على الطرق السبب الأساس لوفيات الحوادث والإصابات في مختلف دول العالم خصوصاً لمن هم دون الثلاثين . وتشير الإحصائيات إلى أنها تودي بحياة ٣٠٠ ألف من البشر سنوياً ، وتعرض زهاء إثنا عشر مليون غيرهم لإصابات جسدية من مختلف الأنواع والدرجات، بالإضافة إلى الخسائر المالية الفادحة التي تقدر بمائة بليون دولار أمريكي سنوياً .



● شكل (١) حوادث المرور في المملكة للفترة من ١٣٩١ـ ١٤١٤هـ.

● فداحة المشكلة

تشير الإحصاءات الصادرة من الإدارة العامة للمرور لعام ١٤١٤هـ أن المشكلة تتفاقم سنة بعد أخرى في دول الخليج وعلى رأسها المملكة العربية السعودية . ففي عام ١٤١٤هـ وقع أكثر من ١٢٥ ألف حادث مروري على طرق المملكة أودت بحياة أكثر من أربعة آلاف شخص وإصابة أكثر من ٣٢ ألف شخص آخرين . أي بمعدل ١٢ حالة وفاة و ٩٦ حالة إصابة لكل يوم .

ويوضح الشكل (١) أعداد حوادث المركبات على الطرق ومانتج عنها من وفيات وإصابات في المملكة خلال ٢٤عاماً (١٣٩١ – ١٤١٤هـ) ، ويجب ملاحظة أنه إبتداء من عام ١٤١٣هـ قامت إدارة المرور بتسجيل جميع الحوادث التي يُبَلَّغ عن وقوعها سواء كانت نتائجها وخيمة (وفيات ، إصابات) ، أو طفيفة (تلفيات) ، بينما كانت الإحصائية الرسمية من قبل لا تشمل الحوادث الطفيفة ، وهذا يفسر الإرتفاع المفاجيء في عدد الحوادث المرورية التي وقعت على الطرق منذ عام ١٤١٣هـ .

ويتفق المختصون في السلامة المرورية على أن المقياس الحقيقي لمستوى السلامة المرورية ، والذي بناء عليه يمكن المقارنة بين الدول المختلفة ، هو نسبة عدد الحوادث أو الوفيات أو الإصابات إلى مجموع ما تقطعه المركبات العاملة من المسافات على شبكة الطرق في العام الواحد . غير أن مجموع ماتقطعه المركبات من مسافات مع الأسف ، غير متوفر في المملكة حالياً ، ولذا يستعاض عنه بالعدد الإجمالي للسكان أو المركبات المسجلة والعاملة على الطرق . وعلى هذا الأساس وحسب إحصائيات الإدارة العامة للمرور ١٤١٤هـ يصبح معدل الوفيات لكل ١٠٠ ألف شخص من سكان المملكة هو ٢٤ (عدد السكان حوالي ١٧ مليون نسمة) ، ومعدل الوفيات لكل ١٠ آلاف مركبة هو حوالي ١٤ (على أساس أن عدد المركبات العاملة في المملكة هو ٣ ملايين مركبة حسب تقدير دراسة النقل الوطني الشامل ووزارة التخطيط لعام ١٩٩٤م) . وتجدر الإشارة أن عدد المركبات المسجلة لدى الإدارة العامة للمرور يتجاوز ٥,٢ ملايين مركبة ، ونظراً لأن إحصائيات المركبات التي تصدرها الإدارة العامة للمرور تتضمن العدد التراكمي لجميع المركبات (منذ ١٣٩١هـ) التي مازالت تعمل على الطريق ، بالإضافة إلى المركبات المستهلكة التي لا تسير على الطرق إما بسبب تلفها أو إنتهاء عمرها التشغيلي ، أو لتصديرها إلى خارج المملكة . عليه فإن العدد التراكمي للمركبات قد يقلل ظاهرياً من حدة مشكلة السلامة المرورية (٨ وفيات لكل ١٠ ألف مركبة) .

ومما يجدر ذكره أن تعريف الوفاة نتيجة الحادث المروري في المملكة لا يتفق مع توصيات منظمة الصحة العالمية التي تعرف مصطلح "قتيل في حادث مروري" بأنه : "أي شخص يقتل فور وقوع الحادث أو يموت خلال ثلاثين يوماً نتيجة الحادث" . إذ أن الإدارة العامة للمرور في المملكة ، في إحصائياتها الرسمية لعام ١٤١٤هـ تعد الوفيات ناتجة عن الحادث المروري إذا حدثت في موقع الحادث فقط . ورغم ذلك ، بمقارنة معدل الوفيات بسبب حوادث المرور على الطرق في المملكة مع غيرها من الدول في العالم نجد أن عدد

الوفيات لكل ١٠٠ ألف من السكان في المملكة (حوالي ٢٤) يعد من أعلى خمس معدلات في العالم الممثلة في الجدول (٢). كما أن المعدل المحسوب على أساس عدد الوفيات لكل ١٠ ألف مركبة عاملة (حوالي ١٤) يضع المملكة ضمن أسوأ عشر دول من حيث سلامة المرور على الطرق (National Safety Council- 1994) .

ويوضح الشكل (٢) معدل الوفيات لكل عشرة آلاف مركبة مسجلة رسمياً في الإدارة العامة للمرور ، وذلك للأعوام من ١٣٩١ حتى ١٤١٤هـ ، ويجب ملاحظة أن هذا الشكل مبني على الأعداد المسجلة (التراكمية) للمركبات وليس العدد الفعلي للمركبات التي تسير على الطرق .

وبدراسة المقارنة مع جدول (٢) يتضح مدى فداحة المشكلة محلياً خصوصاً في ظل محدودية عدد السكان في المملكة مما يجعلها لا تتحمل هذا المعدل المرتفع من الخسائر في الأرواح فضلاً عن الإصابات الجسيمة التي تؤدي للإعاقة .

ورغم أن للحوادث المرورية تكلفة إقتصادية بسبب ما ينتج عنها من اضرار مادية (أكثر من ١٨,٥ بليون ريال بالمملكة فقط ، وذلك حسب دراسة النقل الوطني الشامل لعام ١٩٩٤م - وزارة التخطيط السعودية) ، إلا أنه من الصعب إحتساب تكلفة الأضرار الإنسانية بدقة ، إذ كيف يقاس تكلفة وفاة معيل لأسرة فيها الأطفال والنساء (٦٠٪ من السائقين المشتركين في حوادث الطرق بالمملكة متزوجون ، وذلك حسب النشرة الإحصائية للإدارة العامة للمرور عام ١٤١٤هـ) ؟ وكيف يقاس الألم والمعانات والحزن الذي يتعرض له أهل الفقيد أو المصاب نتيجة الحادث المروري؟ وكيف تقاس إنتاجية الفقيد فيما تبقى من عمره لو كتبت له الحياة ؟ وإنه لمن المؤسف حقاً أن قرابة ٣٠٪ من السائقين المشتركين في الحوادث المرورية في المملكة هم من العناصر الشابة والمنتجة الذين تتراوح أعمارهم ما بين ٣٠ إلى ٤٠ سنة (النشرة الإحصائية للإدارة العامة للمرور عام ١٤١٤هـ) .

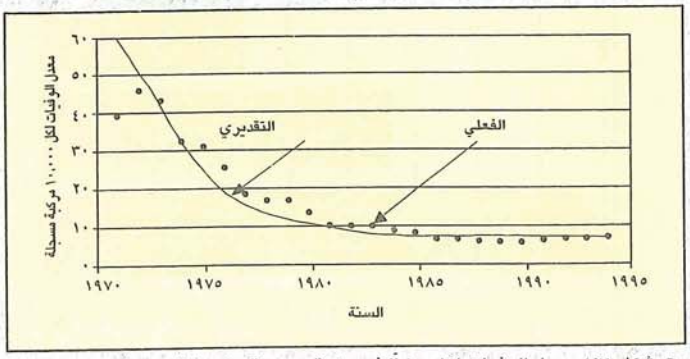
● أنواع حوادث الطرق وأسبابها

يستعرض الجدول (٣) قائمة بأسوأ حوادث الطرق وأسبابها التي يتمثل أغلبها في الإصطدامات بين مركبتين أو مركبة وقطار ، كذلك تشير الإدارة العامة للمرور بالمملكة إلى الإصطدامات التي تقع بين مركبتين أو أكثر هي النوع الأكثر شيوعاً لحوادث المرور بالمملكة ، جدول (٤) . ويعد هذا النوع من الحوادث الأخطر بصورة عامة ، وذلك لأن طاقة الحركة وبالتالي قوة الإصطدام عند إرتطام مركبتين تسيران بسرعات عالية وجهاً لوجه تعمل على تفريغ تلك الطاقة في المركبات المتصادمة ، وبالتالي إلى الركاب مما يتسبب إما بإصابتهم في أثناء الإصطدام الأول للمركبات أو في الإصطدام الثاني الذي يحدث داخل

الدولة	الوفيات (*)	المركبات (**)	الوفيات (***)
هونج كونج	٥,٨	٧٧	٧,٥٣
مصر	٦,٦	٢٨	٢٣,٥٧
شيلي	٧,٣	٩١	٨,٠٢
النرويج	٧,٥	٤٥٥	١,٦٥
ايسلندا	٧,٧	٥٢٦	١,٤٦
بريطانيا	٨,١	٤٥٥	١,٧٨
هولندا	٨,٢	٤١٧	١,٩٧
تايلند	٨,٣	٥٣	١٥,٦٦
السويد	٨,٧	٤٥٥	١,٩١
الأرجنتين	٩,١	١٨٢	٥,٠٠
سنغافورة	٩,٣	١٤٩	٦,٢٤
استراليا	١٠,٨	٥٥٦	١,٩٤
سويسرا	١٠,٩	٥٠٠	٢,١٨
الدانمرك	١١,١	٣٧٠	٣,٠٠
فنلندا	١١,٣	٤٥٥	٢,٤٨
اليابان	١١,٨	٥٠٠	٢,٣٦
ايرلندا	١٢,١	٢٨٦	٤,٢٣
أورجواي	١٢,١	١١٢	١٠,٨٠
بلغاريا	١٢,٥	١٦٧	٧,٤٩
كندا	١٢,٧	٦٢٥	٢,٠٣
كوستاريكا	١٣,٣	٨٣	١٦,٠٢
المانيا	١٣,٦	٥٢٦	٢,٥٩
شيكوسلوفاكيا	١٣,٩	٢٥٦	٥,٤٣
النمسا	١٤,٩	٥٠٠	٢,٩٨
موريشيوش	١٥,١	٥٩	٢٥,٥٩
ايطاليا	١٥,٨	٥٥٦	٢,٨٤
بورتريكو	١٦,٣	٤٥٥	٣,٥٨
المكسيك	١٦,٤	١١٨	١٣,٩٠
فرنسا	١٦,٥	٥٠٠	٣,٣٠
يوغسلافيا	١٦,٧	١٥٦	١٠,٧١
الكويت	١٨,٣	٣٠٣	٦,٠٤
أمريكا	١٨,٤	٧٦٩	٢,٣٩
بلجيكا	١٨,٤	٤٥٥	٤,٠٤
بولندا	١٩,٢	٢٠٤	٩,٤١
لكسمبرج	١٩,٤	٥٨٨	٣,٣٠
نيوزلاندا	١٩,٥	٥٥٦	٣,٥١
اكوادور	٢٠	٢٤	٨٣,٣٣
أسبانيا	٢٠,٥	٤٠٠	٥,١٣
فنزويلا	٢٠,٧	١٠٠	٢٠,٧٠
اليونان	٢٢	٢٦٣	٨,٣٧
هنغاريا	٢٢,٧	٢٢٧	١٠,٠٠
البرازيل	٢٢,٧	٩١	٢٤,٩٥
السعودية	٢٣,٥	١٧٧	١٣,٢٨
البرتغال	٢٨,١	٢٦٣	١٠,٦٨
كوريا	٣٠,٤	١١٩	٢٥,٥٥

(*) لكل ١٠٠ ألف نسمة .
(**) لكل ١٠ آلاف نسمة .
(***) لكل ١٠ آلاف مركبة .

● جدول (٢) مقارنة لحوادث المركبات على الطرق لعام ١٩٩٤م في بعض دول العالم .



● شكل (٢) معدل الوفيات لكل ١٠ آلاف مركبة مسجلة بالمملكة (١٩٧٠-١٩٩٤م) .

الدولة	التاريخ	عدد القتلى	السبب
توقو	١٩٦٥	١٢٥	اصطدام شاحنتين بحشد من الناس في شارع مزدحم
الفلبين	١٩٦٧	٨٤	تصادم حافلتين وسقوطها في واد سحيق
الهند	١٩٧٣	٧٨	حطم فيضان طريق حافلة كانت تسير فيه .
فرنسا	١٩٥٥	٧٧	خروج سيارة سباق عن مضمارها واصطدامها بالجمهور
كوريا الجنوبية	١٩٧٢	٧٧	خروج حافلة عن طريقها بسب زيادة تحميلها وسقوطها في بحيرة
مصر	١٩٦٥	٧٤	خروج حافلة عن مسارها وسقوطها في النيل
البرازيل	١٩٧٤	٦٩	اصطدام حافلة ممتلئة بالركاب بشاحنة ثقيلة
الهند	١٩٧٥	٦٦	اصطدام قطار بشاحنة محملة بالركاب عند تقاطع سطحي
البرازيل	١٩٦٠	٦٠	سقوط حافلة من جسر إلى نهر
مصر	١٩٧٢	٥٠	سقوط حافلة بركابها في نهر النيل

● جدول (٣) أسوأ عشر كوارث فردية لمركبات الطرق عالمياً .

النوع	النسبة ٪
تصادم مركبات	٧٨
تصادم مع جسم ثابت	٦
دهس مشاة	٦
دهس حيوان	١
انقلاب مركبة	٥
حريق	١
خروج عن الطريق	٢
أخرى	١

● جدول (٤) أنواع حوادث الطرق بالمملكة (١٤١٤هـ) .

المركبة مع أجزائها الداخلية. وعلى سبيل المثال، إذا كان السائق يقود سيارته بسرعة ٥٠كلم/ساعة واصطدم بجسم ثابت فإن قوة التصادم تعادل سقوط سيارته من فوق مبنى بثلاثة أدوار .

ولايمكن عادة تحديد الأسباب المسؤولة عن إرتفاع معدل الوفيات المرورية ، وخسائر الإصابات بشكل دقيق ، ولكن يمكن تقديم بعض التفسيرات المبدئية للعوامل التي تساهم بشكل كبير في ذلك . ويوضح جدول (٥) أن اسباب الحوادث يرجع إلى السائق بصفة أساس ، إذ أنه يعد المسؤول عن (٨٧٪) من الحوادث المرورية التي تقع بسبب تصرفاته الخاطئة ، ولعل أهمها السرعة العالية .

تحدث الإصطدامات بين المركبات من الخلف بسبب عدم مراعاة السائقين لما يسمى بمسافة الإبتعاد الآمنة ، أي السير خلف السيارة التي على الأمام دون ترك مسافة كافية للطوارىء والوقوف المفاجيء عندما يقتضي الأمر . إذ أن من المعلوم أن مسافة اللازمة للوقوف المفاجيء تزيد مع زيادة السرعة كما يتضح من الشكل (٣) .

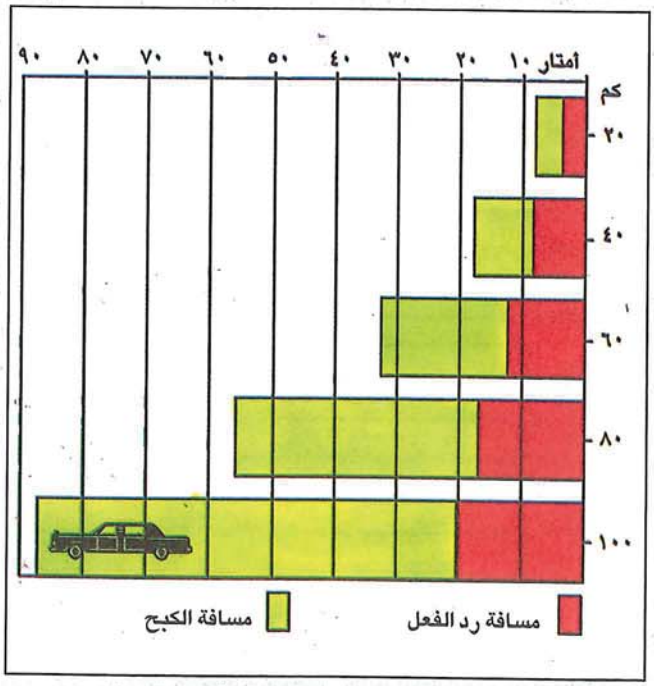
ومما يجدر ذكره أن السبب الأساس لحوادث الطرق في العالم الغربي (Hutchinson T.P -1987) يعود إلى قيادة المركبات تحت تأثير مسكر ، كما أن جزءاً كبيراً من المشاة المدهوسين هم من المخمورين (بالإضافة للأطفال والعجزة) . ومن جانب آخر فان هذا السبب ولله الحمد لا يوجد في المملكة والدول الإسلامية ، وذلك لتحريم الخمور والمسكرات حسب مانصت به الشريعة الإسلامية ، وقد أشارت الدراسة الهامة عن الخصائص النفسية والإجتماعية لسلوك قيادة السيارات في المملكة العربية السعودية (النافع والسيف ، ١٤٠٨هـ) إلى وجود نمط عام لسلوك قيادة السيارات يتسم بالميل إلى المخاطرة ، وعدم اتباع قواعد السلامة والأمان، وعدم مراعاة النظم وآداب المرور ، وهذا قد يفسر النسبة العالية لمعدلات الحوادث والمخالفات المرورية التي تقع على شوارع وطرق المملكة ، وقد اقترحت الدراسة المذكورة أعلاه حلولاً لهذه المشكلة تهدف لتعديل النمط العام الموجود إلى نمط سلوكي آمن يتصف بإتباع قواعد السلامة ، والتجاوب مع النظم واللوائح ، ومراعاة الآداب المرورية ، وذلك بوضع برنامج وطني يتسم بالإستمرارية ، والإنتظام تتضافر فيه الجهود المختلفة من خلال مجالات ثلاثة هي: التعليم والتدريب ، والتوعية ، والعقاب والردع .

وبالإضافة للعوامل التي تعود إلى تصرفات السائق فإن هناك عوامل أخرى - تتعلق بالمركبة والطريق والظروف المحيطة - تتسبب في وقوع الحوادث منها . الإهتمام بالمواصفات الخاصة بالسلامة في المركبة والطريق ، إذ رغم أنهما يمثلان نسباً أصغر لأسباب الحوادث (١٣٪) مقارنة مع العنصر البشري أو السائق (٨٧٪) . ولكن يجب الإهتمام بهما لمنع انتشار الحوادث المرورية بشتى الوسائل المتاحة .

وتشير الإحصائيات المحلية بالمملكة إلى أن نسبة حوادث الطرق التي أسهمت فيها الحالة الفنية غير المرضية للمركبة كانت ٥٪ في عام ١٤١٤هـ .

وتشمل الحالة الفنية للمركبة المكابح والإطارات ومصابيح الإضاءة الأمامية والأنوار الخلفية .

أما الطريق وظروفه المحيطة فيساهم في حوادث المرور من خلال عوامل عدة يمكن ترتيبها في أربع مجموعات وذلك كما يلي :-



● شكل (٣) العلاقة بين السرعة ومسافة الوقوف .

* **التصميم الهندسي للطريق :** حيث يكون سبباً للحوادث في بعض الحالات ويظهر ذلك في شكل تكرار لحوادث متشابه في الموقع نفسه ، وأحياناً يكمن العيب في الإنحدارات والمنحنيات ، حيث يعجز التصميم الهندسي عن توفير الأمان العام للسائقين . أما التصميم الإنشائي فنادراً ما يكون سبباً مباشراً للحوادث . كما أن سطح الطريق المبتل يعد أيضاً من عوامل الحوادث البيئية حيث يتم الإنزلاق عند الضغط المفاجيء على المكابح خصوصاً مع حالة الإطارات الرديئة ، وهناك حالات بيئية أخرى يتدخل الطقس في قيامها كالأتربة والرياح والغيوم والضباب ، وما إلى ذلك مما يتسبب في تدني الرؤية .

* **إضاءة الطرق :** قد لاتصل الرؤية أحياناً إلى الوضوح الكافي خصوصاً للسائقين الذين لديهم بعض العجز في النظر لكن بدرجة لا تمنعهم من ممارسة قيادة السيارات . ويكون القصور أحياناً من تعطل بعض مصابيح الإضاءة مما ينتج عنه نقاط مظلمة بالنسبة للمستوى العام للإضاءة بالطريق ، أو قد يكون القصور في التصميم الأساس للإضاءة من حيث المسافات بين أعمدة الإنارة أو ارتفاع الأعمدة أو قوة المصباح أو نوعها أو غير ذلك .

* **أدوات تنظيم المرور :** قد يتسبب عدم وجود الإشارات واللوحات التحذيرية أو لوحات الأولوية قد يكون في تصرف غير سليم ربما يؤدي إلى حادث ، كما أن غياب التخطيط الأرضي في المواقع الهامة لمخارج ومداخل الجسور ، والفصل من اتجاه واحد إلى اتجاهين وأماكن عبور المشاة .. الخ ، قد يكون سبباً في عدد من الحوادث .

* **البيئة العامة للطريق :** من البيئة العامة للطريق وجود موانع للرؤية اللازمة كالمباني أو الأكشاك أو الأشجار أو لافتات الدعاية وما إلى ذلك ، وكذلك وجود الحفريات التي لم يتم ردمها ، والحفر الصغيرة التي تضطر السائق لتغيير مساره بطريقة فجائية تفادياً لها ، أوالعائق في الأرض مما يؤدي إلى وقوع الحوادث ، كما أن هناك بعض المؤثرات الجوية التي يمكن أن تفقد السائق السيطرة على مركبته مثل الأمطار والضباب ، والثلوج والرمال ، والعواصف .

مما سبق يتضح أنه لا يمكن إرجاع وقوع حوادث الطرق للصدفة وحدها ، كما أنه من البديهي اعتبار العوامل البشرية هي السبب الرئيس لحوادث المرور على الطرق ، ولكن لا يمكن تجاهل عوامل المركبة ، والطريق ، والظروف المحيطة ، فقد تكون بعض حوادث المرور الفردية على الطريق كبيرة وتشمل عدداً كبيراً من القتلى ، كما في حالة حوادث حافلات الركاب ، ويوضح الجدول (٥) قائمة بأسوأ عشر كوارث فردية للمركبات التي تسير على الطرق حالياً .

التعامل مع كوارث النقل

قام الدكتور وليام هادون (William Haddon) الأمريكي بتطوير برنامج وطني لتخفيض الحوادث على الطرق الأمريكية ، ويتلخص أسلوب هذا البرنامج في تبني خطة تدعو إلى تخفيض الخسائر بسبب الحوادث بدلاً من محاولة منع وقوعها فقط . ويذكر هادون أنه حتى عندما لايمكن منع وقوع حادث ما فإن هناك عدة طرق لمنع أو تخفيض تكرار وشدة الإصابات التي تنتج عنه ، ويأخذ البرنامج في الإعتبار ثلاث مراحل أساس تشمل مرحلة ماقبل الحادث وأثناءه وبعده من حيث تأثرها بعناصر الحادث والتي تشمل السائق والمركبة والطريق والظروف المحيطة . وقد تم وضع العلاقة بين تلك المتغيرات للوصول إلى ما يعرف بمصفوفة هادون كما هو واضح من الجدول (٦) . وقد تبنت وزارة النقل الأمريكية هذه المصفوفة كأساس لبرامج السلامة ولأنظمة ومواصفات السلامة التي تضعها منذ

السبب	النسبة ٪
توقف غير نظامي	٩
دوران غير نظامي	١٠
تجاوز غير نظامي	١١
عدم التقيد بإشارات المرور	١٦
السرعة الزائدة	٤٠
تأثير السائق بمخدر أو مسكر	١
أخرى	١٣

● جدول (٥) أسباب الحوادث المرورية بالمملكة (١٤١٤هـ) .

المرحلة / العنصر	ماقبل الحادث	أثناء الحادث	مابعد الحادث
السائق	* الصرامة في فرض القوانين. * برامج تعليم القيادة * برامج التحكم بالمسكرات. * تحسين إجراءات منح رخص القيادة.	* حماية السائق من الاصطدامات باستخدام حزام الأمان أو الوسادة الهوائية.	* توفير إسعافات أولية قياسية . * عناية إسعافية بالجرحى .
المركبة	* تحسين أنظمة المكابح * اختبارات الإطارات. * مواصفات أجهزة القيادة والرؤية.	* تصميم أعمدة عجلة قيادة قابلة للالتواء لتلافي إصابة صدر الساق. * تصميم جوانب هيكل المركبة والأبواب لتكون قابلة لامتصاص الصدمات. * تبطين الطبلون الداخلي للسيارة .	* توفير أماكن ملائمة لإصلاح تلفيات المركبات. * تقوية خزانات وأنابيب الوقود للمحافظة عليها تحت ضغوط الصدمة . * حمل مواد غير قابلة للاشتعال داخل المركبة .
الطريق والظروف المحيطة	* تحسين إضاءة الطريق * وضع علامات وإشارات ملائمة . * التخطيط الأرضي الواضح للمسارات وأطراف الطريق .	* حواجز جانبية للطرق. * لوحات مرورية لأعمدة إنارة قابلة للانكسار. * إبعاد أعمدة الجسور عن حافة الطريق .	* هواتف طوارىء على جوانب الطريق . * مسارات عريضة ومرصوفة للطوارىء على جانبي الطرق.

● جدول (٦) مصفوفة هادون : الحلول المقترحة قبل وأثناء وبعد الكارثة .