نحو تنظيم وإدارة مرور أفضل في المملكة العربية السعودية

رزق الله حسن رمضان و نضال تيسير الرطروط
جامعة الملك فهد للبترول والمعادن ، الظهران ، المملكة العربية السعودية

المستخلص : تمثل إدارة وتنظيم المرور إحدى أهم القضايا الحيوية في عملية النقل في الدول. حيث تزداد شدّة زحام المركبات في الطرق بسبب الازدياد الكبير في أعداد المركبات العاملة عليها، ونتيجة لذلك إزدادت أعداد الحوادث المرورية وارتفعت تكاليف إستخدام الطرق، مما يتطلب تصحيحا لهذه الاوضاع بإسلوب منظم للحصول على إستخدام أمثل وأسلم للنظام المروري. وتعرّف إدارة المرور بأنها أي إجراء يتخذ في حالات الإختناقات المرورية الرتيبة وحالات الحوادث المرورية وفي الأعياد والمناسبات الوطنية والرسمية وكذلك في أوقات الكوارث الطبيعية والأجواء المناخية الصعبة حيث تكون الحاجة ماسة جدا للمساعدة في رفع مستوى أداء النظام المروري وتأمين انسياب مروري آمن وميسر للأشخاص والمركبات. وتعطي هذه الورقة نظرة عامة على مهام وأركان نظام إدارة المرور، إضافة الى إلقاء الضوء على بعض الإجراءات اللازمة لاستحداث نظام إدارة مروري أمثل في المملكة العربية السعودية.

١ – المقدمة

تزايدت شدّة الإختناقات المرورية وزحام المركبات على الطرق هذه الأيام بسبب الازدياد الكبير في أعداد المركبات العاملة عليها، حيث قدّرت أعداد المركبات المسجلة في إدارات المرور في المملكة العربية السعودية بأكثر من ثلاثة ملايين مركبة [١]. ونتيجة لذلك تزايدت أطوال طوابير المركبات المتوقفة عند التقاطعات، وتزايدت أوقات الرحلات المرورية، وإزدادت أعداد الحوادث المرورية وارتفعت تكاليف إستخدام الطرق. كل هذه الأوضاع والمشاكل المرورية تحتاج الى تصحيح لتقليل آثارها أو محاولة منع حدوثها بإسلوب منظم للحصول على إستخدام أمثل وأسلم للنظام المروري.

تُعرّف الإدارة بأنها فنٌّ تنسيق عناصر وعوامل الانتاج (الإنسان والمعدات والمواد) من أجل تحقيق أهداف أية مؤسسة انتاجية [٢]. وبناءً على هذا التعريف فإن إدارة المرور يمكن تعريفها بأنها الإستخدام الأمثل لعناصر النظام المروري (رجل المرور، الطريق، المركبة ... الخ) على الطرق السريعة والشوارع الداخلية والطرق الرئيسة في المدن من أجل الوصول الى إنسياب مروريّ آمن وميسر لمستخدمي هذه الطرق [٣]. ويبدو واضحا من هذا التعريف أن إدارة مرور الطرق عبارة عن عمل إداري أكثر منه عمل فنيّ تقنيّ مع أن الإدراة تتعامل مع إجراءات فنيّة مثل إشارات المرور وقياس مدة التأخير في الرحلات المرورية وغير ذلك. إن التطور السريع في إستخدام الأراضي وزيادة عدد المركبات العاملة على الطرق السريعة وشوارع المدن، والزيادة في الإختناقات والحوادث المرورية، وتناقص فوائد إنشاء طرق وخدمات مرورية جديدة، كل ذلك جعل الوصول الى حركة مرورية آمنة وميسّرة أمراً مستحيلاً دون إدارة مرورية متخصصة.

تعطي هذه الورقة وصفاً لإدارة المرور من نواحي مختلفة مع بيان لأهم أركان ومهمّات إدارة وتنظيم المرور من خلال عرض استراتيجيات التنسيق والتقييم فيها. إضافة الى إلقاء الضوء على أهم الإجراءات اللازم اتخاذها من أجل استحداث نظام إدارة مروري أمثل في المملكة العربية السعودية.

٢ – الحاجة الى إدارة المرور

تزداد المدن توسعاً ويزداد إستخدام الأراضي بشكل كبير إضافة الى الأعداد المتزايدة من المركبات التي تُضخّ على الطرق التي تكون في بعض الأحيان في وضع الإشباع الإستيعابي. وعند ربط هذه الحقيقة بالأوضاع المرورية المصاحبة مثل التحركات المرورية المتهورة وإنخفاض المعدلات المثلى لسرعة المركبات وإرتفاع أعداد الحوادث المرورية وزيادة مدد وأزمان الرحلات المرورية، وزيادة أطوال طوابير المركبات المتوقفة، وزيادة الحاجة الى صيانة وإصلاح الطرق، فإن ذلك يودي بشكل تلقائي الى تدني مستوى السلامة المرورية. لذا فإن توفير المتطلبات المرورية في الطرق يتطلب تطوير وتحديث الفعاليّة التشغيلية لها من خلال تقنيات إدارية منسقّة [٤]. فمثلاً بيّنت إحدى الدراسات التي قامت بها إدارة الطرق الفدرالية الامريكية (FHWA) أن الإختناقات المرورية كانت مسؤولة عن أكثر من ٧٠٠ مليون مركبة–ساعة من التأخير المروري على الطرق السريعة في الولايات المتحدة الامريكية عام ١٩٨٧م [٣]. وقد قام العديد من الجهات المسؤولة عن الطرق في جميع أنحاء العالم بالبدء بتنفيذ أنظمة لإدراة المرور بعد معرفة حقيقة أنه لا يمكن تطوير مكونات النظام المروري بإنشاء المزيد من الطرق أو التركيز على إصلاحها وصيانتها. هذا وقد تم إستثمار مبالغ طائلة في إستحداث أنظمة وتقنيات في العديد من دول العالم. فمثلاً من خلال تطبيق أنظمة تحكم في سرعة المركبات وإغلاق عدد قليل من الشوارع في استكهولم في السويد تم تخفيض معدلات الحوادث المرورية في المسافات المقطوعة بنسبة ٧٥٪ [٤]. وفي تطبيق آخر لنظام إدارة مروري يدعى (COMPASS) في مدينة تورنتو بكندا عام ١٩٩١م في الطريق الرئيسي رقم ٤٠١ حيث أن العديد من مقاطع هذا الطريق ذات سعة تشغيلية أكثر من ٣٠٠,٠٠٠ مركبة في اليوم وكانت النتيجة أن نسبة الإختناقات المرورية ومدة التأخير المروري إنخفضت بنسبة ٧٥٪ [٥]. وفي البحرين، تم تطبيق نظام إدارة مروري يدعى (SCOOT) للتحكم في الإشارات الضوئية والذي أدّى الى خفض مدد تأخير الرحلات المرورية وأطوالها لدرجة كبيرة، كذلك الى خفض مستوى الإختناقات المرورية في ساعات الذروة [٦].

وهناك تطبيقات عديدة مشابهة أُجريت في الولايات المتحدة الامريكية ودول أوروبا بإستخدام آخر ما توصل اليه العلم من إختراعات مرورية مثل أنظمة الطريق والمركبة الذكية (IVHS). فمثلاً، جُهزّت ١٠٠ مركبة بأجهزة الاتصال المستمر لتبادل التعليمات المرورية في نظام (TravTek) بمدينة اورلاند الامريكية وذلك للمساعدة في إخبار السائقين بمناطق الإختناقات المرورية وأماكن المطاعم والفنادق وغير ذلك. وقد كلف هذا النظام مبلغ ٨ مليون دولار أمريكي [٧]. وينقسم هذا النظام الى ثلاثة أنظمة فرعية هي: نظام داخل المركبة، ونظام مركز إدارة المرور، وفيه تجمّع المعلومات المرورية وترسل الى النظام الأول، وأخيراً نظام مركز الخدمات الإعلامية والذي يساعد على تشغيل نظام (TravTek) يوماً بيوم [٨]. وقد إستخدم هذا النظام أيضاً من قبل إدارة الطرق الفدرالية الامريكية (FHWA) لإنشاء شبكة المعلومات لإعداد التقارير المرورية [٩]. وهناك نظام آخر يدعى (Guidestar) بلغت تكلفته ١١٩ مليون دولار أمريكي ومدته خمسة سنوات يعمل بإستخدام نظام الطريق والمركبة الذكية (IVHS) تم ربط ما مساحته ٢٥٠ ميل مربع بشبكة ليفية للتحكم والسيطرة من خلال محسّات أرضية وكاميرات فيديو [٧]. وفي ولاية ميريلاند الامريكية تم إنشاء نظام (CHART) لإدارة المرور، وهو مشروع رائد يهدف بشكل رئيسي الى ربط الرحلات الجوية ورحلات سكك الحديد ورحلات الحافلات العامة بشبكة التبادل الفوري للمعلومات المرورية [١٠]. وأخيرا مشروع برنامج إدارة مرور الطرق السريعة (FTM) والذي طُوّر في مدينة شيكاغو الامريكية قبل أكثر من عشرة أعوام للمساعدة في رفع مستوى السلامة المرورية لأكثر من مليوني مركبة تسير على أكثر من ١٠٠ ميل من الطرق السريعة في شيكاغو [١١]. وهذا البرنامج قابل للتوافق مع نظام الطريق والمركبة الذكية (IVHS).

كل هذه البرامج والأنظمة سالفة الذكر تساعد في نهاية المطاف في الحصول على نتائج مفيدة مثل خفض معدلات الحوادث المرورية والاختناقات، والى الوصول الى إنسياب مروريّ آمنٍ ومُيسّر، وفي بيئة نظيفة ذات مستوىً منخفض من إستخدام الوقود وإنبعاث الغازات العادمة.

٣ – أنشطة تنظيم وإدارة المرور

هناك حالات عديدة تكون فيها الحاجة ماسّة الى إدارة وتنظيم المرور. وفيما يلي عرض لأهم هذه الحالات والأوضاع:

٣ – ١ فترات الذروة والإزدحام المروري المتكرر

لم يعد الإزدحام مقتصراً على الطرق والشوارع القريبة من وسط المدن ومراكزها، بل تعدّى ذلك الى الطرق الدائرية والتي كانت تستخدم عادة كطرق مختصرة. ولم تعُد مشكلة الزحام المروري مقتصرة على ساعة الذروة فقط، وإنما أصبحت فترات الذروة تمتد أحياناً الى ثمانية ساعات في اليوم في بعض المدن المزدحمة [١٢].

وتستطيع إدارة المرور حل هذه المشكلة بزيادة السعة التشغيلية للطرق من خلال توفير وسائل وإجراءات للحصول على حركة مرورية على مستوى عالٍ من السهولة و اليسر، ومن هذه الإجراءات [٣]:

- تحكّم مروري فعّال لمراقبة حركة المرور على الطرق السريعة.
- التحكم في مداخل ومعابر الطرق السريعة من الطرق الفرعية عن طريق الدخول المحدد بالوقت.
- إستخدام نظام التعليمات المرورية للسائقين من خلال الرسائل والشواخص المرورية المتغيرة، والإشارات الإرشادية، وإشارات تحديد خطوط السير، واستخدام الإذاعة المرورية.
- الإستخدام المؤقت لأكتاف الطرق كمسارات إضافية عند الحاجة.
- عمل ميّزات تشجيعية خاصة للمركبات ذات السعة العالية كالحافلات من خلال تحديد مسارات وتحديد بعض مداخل الطرق السريعة الخاصة بها.

ويمكن اتخاذ إجراءات مشابهة في شوارع المدن وبخاصة التي تحتوي على إشارات ضوئية لتحسين استيعابية ومستوى سلامة المرور مثل: إعادة برمجة الإشارات الضوئية، وعمل تحكم وسيطرة خاصة للمركبات المنعطفة الى جهة اليسار، إضافة الى التحكم في خدمات المواقف.

٣-٢ الحوادث والمشاكل المرورية الأخرى

تشمل المشاكل المرورية على الطرق: الحوادث المرورية، وتعطّل المركبات، وإنتشار المخلّفات على الطرق وأيّ أحداث عشوائية تقلل من الفعالية التشغيلية [١٣]. ويمكن توسعة هذه الحالات لتشمل تدهور الرصفات، والإنجرافات الأرضية وأوقات الضباب والفيضانات وغير ذلك من الظروف المناخية الصعبة.

وقد بيّنت الدراسات في الولايات المتحدة الامريكية أن ما يقارب من ٩٥٪ من المشاكل المرورية كانت بسبب حالات تعطل المركبات وإنفجار الإطارات ونفاذ الوقود. بينما كانت ٥٪ فقط بسبب الحوادث المرورية المباشرة [٣]. وقد تسببت هذه المشاكل المرورية في فقدان ٦٠٪ من مجموع ساعات عمل المركبات بسبب الإختناقات المرورية [١٤]. ولا ينحصر أثر المشاكل المرورية على الإختناقات بل يتعداه الى الحوادث المرورية الثانوية الحاصلة في مؤخرات طوابير المركبات ذات السرعات المنخفضة أو المتوقفة من قبل المركبات القادمة الى مكان الحادث بسرعات عالية [١٣].

وتستطيع إدارة المرور حلّ هذه المشكلة من خلال أربع مراحل وهي: مرحلة إكتشاف الحادث مكاناً وزماناً، ومرحلة التعرف على الحادث، ومرحلة التعامل مع الحادث ومعالجته، ومرحلة إعلام المسافرين بمكان الحادث لتفادي الدخول في نطاقه [١٥]. كما ويمكن تسمية هذه المراحل بطريقة أخرى وهي: مراحل إكتشاف الحادث، والإستجابة له، وإزالة آثاره، وإعادة المرور الى وضعه الطبيعي [١٢]. ويدخل في هذا النشاط لإدراة المرور حالات الطقس القاسية مثل أوقات الضباب والعواصف الرملية، وحالات الفيضانات، كذلك أوقات إجراءات الصيانة على الطرق.

٣-٣ المناسبات الخاصّة

ومن الحالات التي تتطلب إدارة وتنظيم المرور، المناسبات الخاصة مثل الأعياد الدينية والوطنية، والإستعراضات والدورات الرياضية العالمية والمحلية وزوّار الدولة الرسميين وهذه تكون في المدن الصغيرة والكبيرة، وتستلزم تخطيطا واعيا وحذرا، حيث تقوم كل إدارة وسلطة بتحمل المسؤوليات الموكلة اليها . ويتمثل دور إدارة المرور في هذه المناسبات في التخطيط المبكر وبيان خطوط سير حركة المرور الى مواقع هذه المناسبات وأماكن المواقف الخاصة بها وتنشر مثل هذه المعلومات في وسائل الإعلام المختلفة بصورة مبكرة لإعلام الناس بها. ومن المناسبات الخاصة والفريدة والنموذجية موسم الحج السنوي في المملكة العربية السعودية، حيث يجتمع ما يقارب المليوني شخص من جميع أنحاء العالم بلغات وجنسيات مختلفة في مكة المكرمة لأداء فريضة الحج. وفي هذه المناسبة تتظافر جهود العديد من الجهات الرسمية من أجل تأمين حركة آمنة وميسّرة للمركبات وللمشاة، ومن إجراءات أدارة وتنظيم المرور السماح للمركبات ذات السعة العالية (تسعة ركاب وأكثر) من دخول مناطق الحج دون غيرها، وكذلك توجيه حركة المرور في إتجاه واحد وحسب خطوات ومراحل الحج كالصعود الى عرفات مثلاً.

ونظراً لأن عملية النقل والمرور في موسم الحج عملية معقدة ومتشابكة الأطراف والعوامل ، لذا فقد انشأ مركزا خاصا لأبحاث الحج مركزه حاليا في جامعة أم القرى في مكة المكرمة، وأجريت العديد من الدراسات النظرية والميدانية حول تنظيم وإدارة المرور والنقل في هذا الموسم منها ما يعتمد الاسلوب الإحصائي ومنها ما يعتمد أساليب المحاكاة لمعرفة أثر اي تعديل أو إجراء يمكن إعتماده على بقية المتغيرات في عملية النقل والمرور في الحج [١٦،١٧،١٨].

٤ – تقييم إدارة المرور

هناك العديد من المعايير التي يمكن استعمالها للتحقق من فعاليّة إجراءات إدارة المرور وأدائها. وهذه المعايير عبارة عن أدوات تحليلية حساسة ودقيقة في التنبؤ وتقييم نشاطات إدارة المرور طويلة وقصيرة الأمد على شبكات الطرق [٧]. ومن هذه المعايير والقياسات ما يلي [٣]:

- التقليل من الحوادث المرورية.
- تحسين السرعة المثلى والتقليل من أزمان الرحلات المرورية.
- التقليل من التأخر المروري والتوقفات عند التقاطعات.
- زيادة السعة التشغيلية للطرق.
- التقليل من إستهلاك الوقود وإنخفاض مستوى التلوّث الصادر عن المركبات
- تحسين مواعيد سير الحافلات.

وتحتاج هذه المعايير لطرق كميّة لقياسها، وتجهّز هذه الطرق على شكل برامج كمبيوتر أونماذج رياضية ليسهل معرفة نتائجها قبل تطبيق إجراءات وتحسينات إدارة المرور من خلال تقنية المحاكاة (SIMULATION). وقد تم إختبار ثمانية من هذه النماذج والبرامج في إحدى الدراسات [١٩] وكانت تشمل: (CONTRAM, LATIM, MICRO ASSIGNMENT, SATRUN, TRANSIGN, NETSIM, TRAFFICQ, TRANSYT/8)، وقد تبيّن أن برنامج تحديد المرور والمحاكاة في شبكة الطرق (SATRUN) يعطي طريقة دقيقة في محاكاة السعة التشغيلية وحركة المرور المتتابعة على التقاطعات في العديد من طرق التحكم والسيطرة المرورية. وقد تم استخدام هذا النظام (SATRUN) في يورك شير في بريطانيا [٢٠،٢١] كأداة لتصميم وتقييم إجراءات إدارة المرور. كما أن نظام تحديد المرور الدائم (CONTRAM) تم تطبيقه في البحرين عام ١٩٨١م لتقييم الوضع القائم آنذاك مقارنة بالتحسينات المرورية [٢٢]، كما تم تطبيق نظام آخر في البحرين (SCOOT) عام ١٩٨٩م للتحكم في التقاطعات ذات الإشارات الضوئية والذي أدّى الى انخفاض كبير في مدة التأخيرات المرورية وأطوال الرحلات [٦].

ومن الطرق الأخرى في عملية تقييم إجراءات إدارة وتنظيم المرور هي طريقة نسبة التكاليف الى الفوائد. حيث أن مجموع تكاليف تطبيق أيّ إجراء مروري تقارن مع الفوائد الناتجة عن هذا الإجراء لمعرفة مدى فعاليّة وصلاحية هذا الإجراء [٣، ٢٣].

٥ – إدارة وتنظيم المرور في المملكة العربية السعودية

يوجد في المملكة العربية السعودية شبكة واسعة من الطرق الداخلية والخارجية، ومعظم هذه الطرق ذات كثافة عالية، وفترات الذروة المرورية في الطرق داخل المدن طويلة، والإختناقات المرورية فيها غير مستغربة وبخاصة في المدن الكبيرة مثل الرياض وجدّة. هذا إضافة الى الحدث العالمي الفريد والمتمثل في موسم الحج السنوي حيث يكثر الزحام في المنطقة الغربية بشكل عام وفي مدن مكة المكرمة والمدينة المنورة بشكل خاص. وقد تم إجراء العديد من الدراسات البحثية حول إدارة وتنظيم المرور في المملكة من جوانب مختلفة. فقد ذكر السيف [٢٤] أهم الأسباب التي أدّت الى زيادة أعداد المكبات في المملكة :

١. النهضة الشاملة التي شهدتها المملكة خلال العقدين الماضيين في جميع مناحي الحياة العمرانية والتجارية والصناعية والاجتماعية.
٢. وجود الحرمين الشريفين جعل المملكة مجمعاً للملايين من الحجاج والمعتمرين والزوار الذين يحتاجون الى أعداد هائلة من السيارات لتنقلاتهم.
٣. إزدياد دخول المواطنين وإنخفاض أسعار السيارات لإنخفاض الرسوم الجمركية وإنخفاض أسعار الوقود.

٤. إزدياد أعداد الوافدين للعمل في المملكة واحتياجاتهم للسيارات في تنقلاتهم.
٥. تقاليد وعادات المجتمع الدينية والاجتماعية التي تفرض نقل العائلات في سيارات خاصة ليتجنبوا مخالطة الآخرين في وسائل النقل العامة.
٦. مساحة المملكة الواسعة التي تزيد على ٢,٥ مليون كيلومتر مربع والتي تحتاج الى العديد من السيارات لربط أجزائها.

وهناك بعض المهام لإدارات المرور تساعد في زيادة السلامة المرورية والحد من الحوادث، إضافة الى زيادة السعة المرورية للطرق. ومن بين هذه المهام لإدارات المرور في الحد من الحوادث المرورية ذكر المفتي [٢٥] أن ذلك يشمل:

١. توعية المواطنين بقواعد السلامة المرورية عن طريق شعب السلامة في إدارات المرور.
٢. القيام بحملات تفتيشية دائمة ومستمرة.
٣. تنفيذ العقوبات بحق المخالفين الذين يتسببون في الحوادث المرورية.
٤. إشتراك إدارات المرور في تصميم الطرق والميادين.

وحول التوعية المرورية وأهميتها وكونها إحدى واجبات إدارات المرور، يذكر العوفي في دراسته [٢٦] نموذجين لحملات التوعية يمكن إستخدامهما في التوعية المرورية في المملكة ، الاول: النموذج التقليدي والذي يعتمد على التأثير المقصود الذي يستدل عليه من خلال الاهداف الموضوعة من قبل مصمم حملة التوعية ليتسنى تحقيقها في نهاية الحملة. والثاني: نموذج عمليات التأثير الإعلامي والذي يعتمد في حملته الاعلامية على مصدر مؤسسي وليس فردي مثل المصدر الديني كمنابر المساجد أو المصدر السياسي كخطب الرؤساء والمسئولين أو المصدر الاجتماعي كنشاطات الجمعيات التعاونية وغيرها.

وفي دراسة تبنتها مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية [٢٧] ذكر الباحثون أن إدارة المرور في المملكة تقسم الى ثلاثة أقسام: الإدارة العامة للمرور على المستوى الوطني، والإدارة الإقليمية للمرور على مستوى المناطق، والإدارة المحلية على مستوى المدن. وتتضمن الإدارة النموذجية للمرور على المستوى المحلى الاقسام التالية:

١. قسم الرخص والذي يختص بإصدار رخص القيادة والاشراف عليها.
٢. قسم المرور للإشراف على الإنسياب المروري ومراقبته وتنفيذ قوانينه.
٣. قسم الحوادث للتحري عن ملابسات الحوادث داخل وخارج المدن وتسجيلها.

وبينت هذه الدراسة أن الإدارة العامة للمرور بهيكلها التنظيمي لا يوجد بها قسم خاص بالهندسة المرورية ، وأن قسم التخطيط والدراسات يقوم بالإشراف على الشئون الفنية للمشروعات الكبرى.

وللوصول الى تطوير نظام إدارة مروري أمثل في المملكة العربية السعودية على جميع المستويات الوطنية والإقليمية والمحلية، فيما يلي أهم النقاط والإجراءات اللازمة لذلك:

١. إنشاء فريق لادارة وتنظيم المرور في كل إدارة مرور في المناطق المختلفة. وهذا الفريق يجب أن تحدد صلاحياته ومسؤولياته بحيث يشمل مهندس مرور، ورجل شرطة مرور، ومندوبي البلدية ، والامارة (المحافظة) ، والدفاع المدني والخدمات الطبية، وبحيث تكون هناك اتصالات دورية من أجل التنسيق والتعاون في حل المشاكل المرورية ومتابعة تنفيذ الخطط المرورية الخاصة والعامة لتقييمها وتطوير تقنيات فنية جديدة بناء على نتائجها.
٢. إيجاد طرق ووسائل لبناء بنك للمعلومات المرورية من حيث أعداد المركبات، والسرعات العاملة، وإحصائيات الحوادث المرورية ومداها وآثارها من أجل الإستفادة من المعلومات المتوفرة عند الحاجة ، ويمكن ربط بنك المعلومات هذا ببرنامج شبكة الخليج (Gulf net) ليتسنى لجميع إدارات المرور تبادل المعلومات من خلالها.
٣. تطوير برامج تحكم وسيطرة في المدن الكبيرة مثل الرياض وجدّة من أجل إكتشاف أزمان وأماكن الحوادث المرورية والإختناقات في فترات الذروة، ويمكن استخدام أنظمة الطريق والمركبة الذكية (IVHS) ، أو اي نظام عالمي آخر بعد تعديله ليتناسب مع معطيات وعوامل المدن السعودية الخاصة.
٤. لا بدّ من إحترام متطلبات أي نظام مروري يُراد تطبيقه وذلك من قبل مستخدمي ومشغّلي النظام. كما لا بدّ من أن يُعطى أيّ نظام مقترح الوقت الكافي ليثبت أهميته وجدواه.

٥. إعتماد برنامج توعية مرورية في كيفية إحترام أجزاء النظام المروري (رجل المرور، الطريق، المركبة، الإشارة الضوئية، الأرصفة، ومستخدمي الطريق الآخرين). وهذه التوعية يجب أن تأخذ صفة الإستمرارية في وسائل الإعلام المختلفة ومراكز التعليم (المدارس والجامعات). ويجدر بالذكر أن تجربة إسبوع المرور السنوي فكرة جيدة في نشر الوعي المروري، غير أنه يجب العمل على أن تكون أسابيع العام كلها أسابيع مرورية وذلك من خلال برامج التذكير والتوعية والتدريب المستمرة لموظفي القطاعات الحكومية والمؤسسات الخاصة.

ويمكن تصنيف النقاط سابقة الذكر الى أربعة أركان رئيسة وهي: التوعية والتعليم، الإنشاء والبناء، الهندسة المرورية، وقوة التطبيق. ويتم تنفيذ هذه الأركان من خلال العديد من الجهات المسؤولة في المملكة.

٦ – الخلاصة

إن إدارة وتنظيم المرور من القضايا المهمة التي يجب إعتبارها في أي نظام للنقل والمرور. وتُعنى إدارة المرور بأي إجراء يُتخذ من أجل رفع مستوى الأداء المروري والسلامة المرورية وذلك بإستخدام الخدمات المرورية المتوفرة وتحسينها دون الحاجة الى المزيد من إنشاء البدائل. وأعضاء المجتمع بشكل عام (السائقون والركاب ومسؤولو المرور ومقاولو الانشاءات) مطالبون بتقديم مساهماتهم في هذا النظام للحصول على نظام شامل وفعّال لإدارة المرور.

شكر وتقدير

يتقدم الباحثان بالشكر والتقدير لكل من معهد البحوث وقسم الهندسة المدنية بجامعة الملك فهد للبترول والمعادن لدعمهما وتبنيهما هذا البحث.

المراجع

[١] الكتاب الإحصائي السنوي ، مصلحة الإحصاءات العامة ، وزارة المالية والاقتصاد الوطني ، الرياض ، المملكة العربية السعودية ، ١٤١٢هـ.

[2] Encyclopedia Americana, International Edition Gorlier Incorporated, 1984.

[3] Haenel, H.E "Traffic Management", Traffic Engineering Handbook, Chapter 12, pp. 360-390, Institute of Transportation Engineers, 1992.

[4] Ahmed, S.A. "Urban Freeway Traffic Management Technology" Journal of Transportation Engineering, Vol. 112 No. 4, pp. 369-379, 1986.

[5] Korpal, P.R., "Incident Management: The Key to Successful Traffic Management in Toronto", Institute of Transportation Engineers Journal, pp. 58-61, March 1992.

[6] Venugopalan, K.G. " Centralized Control for Traffic Signals in Bahrain", Al-Muhandis, Journal of Engineering Committee, Council of Chambers of Commerce and Industry, Saudi Arabia, pp. 4-8, 1990.

[7] Prendergast, J. "The Invisible Revolution", Civil Engineering Journal, pp. 42-45, April 1993.

[8] Taylor, K.B. " TravTek - Information and Service Center", Proceeding of Society and Automotive Engineers Conference, Warrendale - USA, pp. 763-774, 1991.

[9] Rupert, R.L., "TravTek Traffic Management Center and Traffic Information Network", Proceeding of Society of Automotive Engineers Conference, Warrendale - USA, pp. 757-761, 1991.

[10] Kassoff, H. "Maryland's CHART Program: A new Model for Advanced Traffic Management Systems", Institute of Transportation Engineers Journal, pp. 33-36, march 1992.

[11] McDeromott, J.M., McLean, C.H., and Smith, A.T., "Three Decade of Progress: Freeway Traffic Management in Illinois", Institute of Traffic Engineers Journal, pp. 27-31, March 1992.

[12] Grenzeback, L. R. and Woodle, C.E. " The True Cost of Highway Congestion", Institute of Transportation Engineers Journal, pp. 16-20, March 1992.

[13] Judycki, D.C. and Robinson, J.R. " Managing Traffic During Non recurring Congestion", Institute of Transportation Engineers journal, pp. 21-26, March 1992.

[14] Brahms, T.W. and Woodle, C. " The National Incident Management Coalition"' Covering Page of the Institute of Transportation Engineers Journal, page 15, March 1992.

[15] Kay, J.L., " Intelligent Vehicle-Highway Systems and Incident Management", Institute of Transportation Engineers Journal, pp. 55-57, March 1992.

[16] Gibson, J. I., "The Framework for Hajj Simulation Models: A Preliminary Report", Hajj Studies, Vol. 1, Z. Sardar and M. A. Z. Badawi, Eds., CroomHelm, London, pp. 39-57, 1979.

[17] Bushnak, A. A., Planning and Evaluation of Special Event Transportation Systems with The Application to The Hajj, Ph.D. Dissertation, University of Michigan, USA, 1977.

[18] Charnes, A., Duffuaa, S., and Yafi, A. "A Non-Linear Congestion Network Model for Planning Internal Movement in The Hajj", European Journal of Operation Research, Vol. 40, 1989.

[19] Luk, J.Y.K., Akcelik, R., Bowyer, D.P., and Brindle, R.E, " Appraisal of Eight Small Area Traffic Management Models", Australian Road Research, Vol. 13, No. 1, pp. 25-30, March 1983.

[20] Vliet, D.V. " SATRUN - A Modern Assignment model" Traffic Engineering and Control Journal, pp. 578-558, December 1982.

[21] Hall, M.D., Vliet, D.V., and Willumsen, L.G. " SATRUN-A Simulation-Assignment Model for the Evaluation of Traffic Management Schemes", Traffic Engineering and Control Journal, pp. 168-175, April 1980.

[22] Coombe, R.D. and Annesley, T.J. " The Application of CONTRAM in Bahrain", Traffic Engineering and Control Journal, pp. 50-59, February 1983.

[23] Higley, C. and Sarakki, V. " Comparison of Delay and ICU Analysis - Case Study", Proceeding of the Site Impact Traffic Assessment: Problems and Solutions Conference - Chicago, pp. 21-25, 1992.

[٢٤] عبد الجليل السيف ، "تطور أساليب تنظيم وإدارة المرور – جوانب نظرية وتجريبية"، مطابع الإشعاع التجارية، الطبعة الثانية، الرياض، ١٤٠٠هـ.

[٢٥] شحات أحمد المفتي ، "دور إدارات المرور في منع وقوع الحوادث" أبحاث الندوة العلمية العشرين، دار النشر بالمركز العربي للدراسات الامنية والتدريبية ، الرياض ، ١٩٨٩م.

[٢٦] عبد اللطيف العوفي ، "نحو حملات مرورية إعلامية" ، مسودات وقائع الندوة الوطنية لسلامة المرور ، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، الرياض ، ١٩٩٤م.

[٢٧] محمد سالم العيسى ، حامد البار ، شوش تشو ، "دراسة عن الخدمات الهندسية المرورية ونظام معلومات المرور في المملكة العربية السعودية" من منشورات اللجنة الوطنية لسلامة المرور في مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ، الرياض ، ١٩٩٢م.