أجهزة ضبط الحركة المرورية والمخالفات وتقديم الدعم للسائقين كآلية لتحسين السلامة المرورية

أ. بولقواس ابتسام ، جامعة عباس لغرور-خنشلة-
أ. بولقواس وفاء ، جامعة منتوري قسنطينة 1

الملخص:

بالرغم من أهمية النقل البري من خلال تسهيل حركة نقل المسافرين والبضائع، إلا أن هذه الحركة المرورية السريعة التي ظهرت نتيجة لتزايد وسائل النقل كانت لها تأثيرات سلبية على البيئة الحضرية لعل أهمها على وجه الإطلاق هو تزايد حوادث المرور التي أضحت تخلف وراءها العديد من الخسائر البشرية والمادية سنويا وهي المرشحة دائما للارتفاع بمرور الوقت إذا لم يتم التصدي لها.

وبالنظر للتأثيرات السلبية لحوادث المرور على مختلف المستويات النفسية والاجتماعية والاقتصادية فقد بات لزاما إيجاد آليات يمكن من خلالها التقليل من حدوث هذه الحوادث المرورية، ولعل من بين أهم هاته الآليات هي استخدام تكنولوجيات الحاسب الآلي والالكترونيات والاتصالات والتحكم لمجابهة حوادث المرور وبالتالي المساهمة في تحسين مستويات السلامة المرورية وهو الأمر الذي سنحاول بيانه ودراسته بشيء من التفصيل خلال مداخلتنا هاته مع إبراز أهم التجارب العربية والأجنبية الرائدة في هذا المجال.

الكلمات المفتاحية: المخالفات، السلامة المرورية، الآلية، السائق.

Abstract :

despite the importance of road transport in facilitating the movement of passengers and goods, the increasing number of transport means has resulted in speedy traffic movement what, in its turn, has led to negative effects on the urban environment in terms of an increased number of traffic accidents resulting in the important human and physical losses annually, these numbers are supposed to continue to increase if accidents are not dealt with.

With regard to those negative effects of the traffic accidents on the psychological, social and economic aspects, it is necessary to find mechanisms allowing reducing them. One of those mechanisms and may be the most important one is the use of computer, electronics, communication and control technologies to deal with traffic accidents and therefore contributing to road safety improvement. In this context goes our contribution, through this paper, to highlight these

mechanisms referring to some Arab and Foreign experiences in this field.

مقدمة:

تعد حوادث المرور في العالم وما يترتب عليها من خسائر بشرية و اقتصادية من بين ابرز المشكلات التي تواجه تطور المجتمعات الحالية، وتبرز هاته المشكلة بشكل حاد وملموس في البلدان النامية، اذ أوضحت دراسة حديثة قامت بها شركة تي ار إل البريطانية المتخصصة في دراسات السلامة المرورية انه بالرغم من أن بلدان الشرق الأوسط وشمال إفريقيا تملك فقط ما نسبته 2% من عدد السيارات وتضم 4% فقط من عدد سكان العالم، إلا انها تشهد 6% من مجموع وفيات حوادث الطرق في العالم.[i]

وبالنظر لهاته الآثار التي تخلفها حوادث المرور في مختلف النواحي والمجالات وكذا لاستنزافها قدرا كبيرا من الموارد البشرية والمادية فقد أدركت العديد من الدول العالم أهمية السلامة المرورية والعلاقة المتبادلة بين السلامة المرورية والنمو الاقتصادي والاجتماعي ووضعت الخطط والإجراءات والاحتياطات التي تهدف من خلالها إلى رفع مستوى السلامة المرورية والحد من خسائرها الاقتصادية والبشرية والتخفيف من أثارها وأضرارها.

وقد كانت أولى هاته الخطط والإجراءات أو إن صح التعبير المقاربات لحل مشكلة حوادث المرور تتمثل أساسا في إنشاء العديد من الطرق أو توسيعها من اجل زيادة سعتها مع الإبقاء على النمط نفسه، إلا أن هذه المقاربة وان كانت تحقق الهدف المطلوب منها على المدى القصير إلا أنها تشكل عبئ مالي وتشغيلي وبيئي على المدى الطويل، ولهذا كان لابد من إيجاد حلول ذكية تهدف إلى استخدام التقنيات الحديثة وصولا إلى إدارة مرورية أكثر كفاءة.

وقد كان من بين هاته الآليات التي تم إيجادها هي أجهزة ضبط الحركة المرورية والمخالفات وتقديم الدعم للسائقين، غير أن الإشكال الذي يطرح نفسه في هذا الصدد يتمثل أساسا في الآتي: **هل ساهمت فعلا هاته الأجهزة في تحسين السلامة المرورية والتقليل من حوادث المرور؟**

للإجابة عن هاته الإشكالية سنوزع دراستنا لهذا الموضوع إلى ثلاثة أقسام سنحاول خلال القسم الأول بيان مفهوم نظم النقل الذكية، والقسم الثاني بيان تطبيقات نظم

النقل الذكية المستخدمة للتقليل من حوادث المرور،و القسم الثالث لبيان أهم تطبيقات نظم النقل الذكية في بعض الدول العربية و الأجنبية بما فيها الجزائر و ذلك على النحو التالي:

أولا: أجهزة تحسين السلامة المرورية

في إطار تحسين السلامة المرورية تم ابتكار مجموعة من الأجهزة الالكترونية التي تعمل على تجسيد هذا الأمر على ارض الواقع على غرار الأجهزة الالكترونية لضبط المخالفات المرورية مثل السرعة، والأجهزة الأخرى لتقديم الدعم للسائقين على الطرق فالسيارات الحديثة اليوم مزودة بأجهزة اليكترونية متصلة بمراكز للمعلومات تمد السائقين بأحدث البيانات عن حالة الطرق و درجة الازدحام عليها وحالة الطقس وغيرها من المعلومات حتى يستطيع سائقي المركبات اتخاذ القرار المناسب أثناء القيادة و بالتالي الابتعاد عن الطرق المزدحمة التي قد تعرضهم للحوادث المرورية أو ضياع الوقت وكل هذا من اجل إحلال الأمن في الطريق وحماية الروح البشرية وهو الأمر الذي سنقوم ببيانه على النحو التالي:

1- أجهزة ضبط الحركة المرورية و المخالفات لتحسين السلامة[ii]

ومن بين هاته الأجهزة نذكر على سبيل المثال لا على سبيل الحصر كل من:

- جهاز ضبط الحركة بين نقطتين على الطريق:ويقوم هذا النظام بالتقاط صور لجميع السيارات التي تمر بين نقطتين Aو B ،حيث يقرا الجهاز لوحات السيارات و يحدد سرعتها ووقت المرور أمام النقطتين،ويمكن لهذا النظام حساب حجم الحركة المرورية بين النقطتين ويعمل هذا النظام إما بالتيار الكهربائي أو عن طريق رادار حساس للحركة.

- نظام ضبط الحركة المرورية : ويوضع هذا النظام على أعمدة مرتفعة على الطريق ويتكون من كاميرات معلقة على أعمدة تعمل بالكهرباء أو بأشعة الليزر أو رادار حساس للحركة، ويتكون هذا النظام من 3 وحدات، الأولى كاميرا لالتقاط صور لجميع السيارات التي تمر أمام الجهاز، و الثانية حساسة للحركة وظيفتها التعرف على السيارات وحساب سرعتها والثالثة لجمع و تخزين المعلومات التي تم الحصول عليها من الوحدتين السابقتين ثم إرسال هذه المعلومات إلى مركز التحكم لاتخاذ القرار ضد السيارات المخالفة للقواعد المرورية.

- نظام ضبط الحركة المرورية: ويوضع هذا النظام على جانب الطرق، ويقوم بضبط السيارات المخالفة للسرعة وهو من البساطة بحيث لا يحتاج إلى إنشاءات أو لوازم أخرى فهو يتكون من كاميرا رقمية وحساس للحركة ووحدة معالجة بيانات ويمكن وضع هذا الجهاز في أي مكان بجانب الطريق، بل ويمكن نقله من مكان لآخر فهو يعتمد في تشغيله على رادار حساس للحركة أو على التيار الكهربائي حسب ظروف المكان المطلوب وضعه فيه بل يوجد وحدات منها تعمل بالطاقة الشمسية.

- نظام ضبط السيارات المخالفة لإشارات المرور الضوئية: يقوم هذا النظام بالتقاط صورة للسيارة المخالفة و الإشارة الضوئية في وقت واحد كدليل على تخطي وتجاوز الإشارة المرورية بواسطة كاميرات عالية التقنية،بل أن الجهاز يلتقط صور للسيارات التي تتعدى على مناطق عبور المشاة عند الإشارات الضوئية أو حتى السيارات التي تسير عكس السير.

- نظام ضبط السيارات المتعدية على أماكن عبور المشاة: يقوم هذا الجهاز بالتقاط صور للسيارة التي تقف عند الإشارة الضوئية الحمراء ولكنها تقف على خطوط عبور المشاة الموضحة بالخطوط الأرضية وهذا يعد انتهاكا لحقوق المشاة في عبور الطريق من أماكن آمنة ولا يزاحمون السيارات في مسارها ولا تزاحمهم السيارات في أماكن العبور الخاصة والمحددة لهم بالعلامات الأرضية.

- نظام ضبط السيارات المخالفة لاتجاه السير: يوضع هذا الجهاز عند الإشارات الضوئية وعند التقاطعات في الشوارع الرئيسية،ويمكن لهذا الجهاز أن يلتقط صورا لجميع السيارات التي تعبر من أمامه ويراجع بياناتها مع مركز التحكم ،و يمكن استخدام هذا الجهاز في ضبط السيارات المتعدية على الإشارات الضوئية الحمراء عند التقاطعات آو أن يبلغ عن السيارات المدرجة في القائمة السوداء في قاعدة البيانات و التي تمر من أمامه، أو يقوم بضبط السيارات المخالفة للاتجاه إلى اليمين أو إلى اليسار أو التي تسير عكس السير.

- نظام ضبط السيارات المخالفة لحدود السرعة و الحمولة: إذ تقوم الأجهزة المكونة لهذا النظام بالتقاط صور لجميع السيارات التي تمر أمام الجهاز وقراءة و تسجيل أرقام لوحات هذه السيارات و التحقق من سرعتها وحمولتها وحالة السيارة وهل هي مدرجة في القائمة السوداء في مراكز الشرطة آم لا، وأي سيارة مخالفة للقواعد المرورية يقوم الجهاز بتسجيل

كل البيانات عنها وإرسالها آليا و بسرعة إلى وحدة أخرى مثبتة عند اقرب نقطة تفتيش سوف تمر عليها السيارة المخالفة وعند وصول السيارة المخالفة لنقطة التفتيش يعطي الجهاز إنذارا صوتيا عن السيارة المخالفة و تعرض على شاشة صغيرة في نقطة التفتيش.

- جهاز تسجيل الحوادث المرورية: يركب هذا الجهاز عند التقاطعات الخطرة أو الأماكن التي تكثر فيها الحوادث المرورية سابقا أو حتى الأماكن المتوقع فيها حدوث ذلك.

2- أجهزة تقديم الدعم للسائقين لتحسين السلامة المرورية

ومن بين هاته الأجهزة نذكر على سبيل المثال لا على سبيل الحصر كل من:

- لوحة الرسائل المتغيرة panneau des messages variables PMV وهي لوحة تعطي للسائق معلومات متغيرة حول الطريق التي يستعملها (حركة المرور الكثيفة-وجود حادث مرور-طريق مقطوع...الخ)كما تخبر السائق بالأحوال الجوية و السرعة الواجبة في حالة الأمطار الغزيرة أو الضباب الكثيف وكل الرسائل تظهر على اللوحة بصفة آلية .[iii]

- نظام الإنذار المركب داخل السيارة systéme d'alerte embarque يسمح لمستعمل الطريق بطلب المساعدة أو الإسعاف أو إصلاح سيارته أو من اجل معلومات حول الطريق دون أن يغادر سيارته وهو جهاز يتكون من علبة النداء وتحتوي على 3 أزرار احمر من اجل الاستعجالات، و اخضر من اجل طلب المساعدة التقنية للتدخل، وبرتقالي لطلب مصلحة الاستعلامات.

وعندما يضغط السائق على أحد الأزرار فان الطلب يصل إلى مركز التيليملتيك التي تتعرف مباشرة على المكان الذي توجد به السيارة المعنية ويتم تحديد مكانها عن طريق GPS.

هذا من جهة ومن جهة اهرى فانه في حالة وقوع حادث مرور فان النظام يتفاعل مع الصدمة وينذر بوجود حادث .[iv]

- جهاز ايدا le terminal AIDA ويزود هذا النظام السائقين بمعلومات حول وجود حوادث بالطريق أو ظواهر يمكن أن تؤدي إلى الخطر حتى يتخذ السائق احتياطاته ليتجنب الوقوع في المخاطر واستعمل في ذلك تكنولوجيا الاتصالات وهذا النظام يسمح بحوار بين السيارة والهياكل القاعدية بفضل معالم موزعة على مسافة مناسبة.

- نظام الكشف الآلي عن الحوادث système de détection automatique de l'accident ويتم الكشف عن وقوع الحوادث بعد إشارة النظام بذلك، وذلك بالاعتماد على نظام هذه الأخيرة الذي نجده في الطريق السريعة ويكون خلف الحاجز الأمني عند اصطدام السيارة بالحاجز الأمني وينبه النظام الحاسوب المركزي بالصدمة ويتم تحليل المعطيات و تحديد المكان و تتدخل بذلك مصالح الشركة و الإسعاف في أسرع وقت .[v]

- نظام RDS-TMC وهو نظام يسمح لمستعملي الطريق بالاطلاع على المعلومات التي تخص حركة المرور وأحوال الطريق ويكون ذلك بالصورة والصوت، كما انه نظام تجهز به السيارة ويقوم بإرسال هذه المعلومات إلى مركز خاص على شكل أمواج راديو تصل إلى السائق وهو يقود سيارته باللغة التي يفهمها.

- أنظمة تفادي الاصطدام: وتعد هذه الأنظمة من أكثر أنظمة النقل الذكي التي تساعد في تحسين السلامة المرورية، حيث أن الكثير من السائقين قد يتشتت انتباههم أثناء القيادة عن طريق التحدث بالهاتف او تغيير قرص الموسيقى و بالتالي المساهمة في الانحراف عن المسار وهو الأمر الذي قد تنتج عنه حوادث المرور.

وتقوم هذه الأنظمة باستخدام الرادار ومختلف أجهزة الاستشعار بالكشف عن السيارات القريبة ومخاطر الطريق المحتملة وذلك لكي يكون السائق على أهبة الاستعداد لاتخاذ إجراءات تصحيحية وتدابير استباقية لتجنب أو التخفيف من شدة الاصطدام.

وتقوم بعض هذه الأنظمة عند استشعار الخطر بإرسال تحذيرات وإنذارات على الزجاج الأمامي للسيارة لتنبيه السائق، حيث تكون هذه التحذيرات مرئية وصوتية قبل الحادث بمدة زمنية معينة ثم يتم تكرارها ثلاث مرات،وعندما لا يكون هناك رد فعل من السائق يتم تشغيل الكبح الذاتي.[vi]

- أنظمة تنبيه السائقين عند النعاس: وتستخدم هذه الأنظمة تقنية الفيديو لكشف السائقين اللذين تظهر عليهم علامات التعب و تقوم بتنبيههم عندما يكون ذلك ضروريا حتى لا تكون هنالك قيادة خطرة.

- أجهزة التخفيف من السرعة: باعتبار أن السرعة هي من بين الأسباب التي تساهم في زيادة عدد حوادث المرور وعدد الوفيات و الجرحى فانه قد تم ابتكار جملة من المعايير

الهندسية التي ترغم السائقين على تهدئة سرعاتهم و تعمل على التخفيف من معدل السرعات الزائدة على الطرق.

وفي هذا الصدد تم ابتكار إجراءات تتعلق بالمركبة بحيث يتم تجهيزها بغية الحد من الإصابة ،إذ يتم العمل على تصميم المركبة بشكل عام وتزويدها بأجهزة السلامة الوقائية وتطويرها للتخفيف من حدة الإصابة ، ومن بين هاته الأجهزة الأكثر تأثيرا على تخفيف السرعة ومراقبتها وعمل تحليل لاستعمال هذه الأجهزة هي جهاز مخفض السرعة Retorder speed وجهاز حركة المركبات – التاكو غراف- ،حيث أن هذه الأجهزة لا تركب إلا على المركبات من فئة سيارات الركوب المتوسطة و التي يزيد عدد ركابها عن 15 راكب والحافلات و الشاحنات ذات حمولة أكثر من 8 طن.

والى جانب هذه الاجهزة هناك جملة من البرامج التي تم ابتكارها في هذا الصدد من قبل مجموعة اي في يو IVU suite لبلوغ المستوى الامثل في النقل والتي نذكر منها:[vii]

- **برنامج PLAN** والذي من خلاله تدار الشبكة بأكملها وتنجز برامج الرحلات بدءا من التخطيط الاستراتيجي انتهاء بالاستثناءات اليومية.

وتعتمد هاته الأخيرة على خوارزميات ذكية للوصول بدورة المركبات والخدمات إلى الحد الأمثل.

- **برنامج IVU POOL** في هذا المركز يتم تجميع البيانات من كافة أنظمة التخطيط المتعلقة بعمل شركة النقل فتكون بذلك قاعدة بيانات متكاملة لتزويد الركاب بمعلومات مدمجة واضحة .

- **برنامج IVU COOKPIT** وهو عبارة عن برنامج حاسوب محمول على متن المركبة يمكن تشغيله على IVU . BOX أو على أجهزة الكمبيوتر المحمولة أو الأجهزة الالكترونية كالهواتف الذكية.

ويتولى هذا البرنامج تبيان موقع السائق الراهن ومدى تقدمه في الجدول الزمني ويزود الركاب بالمعلومات، وينظم الاتصال الضوئي المتبادل مع مركز التحكم.

- **برنامج IVU TICKET . BOX IVU . BOX** وهو عبارة عن جهاز سهل الاستعمال يركب في الحافلات أو القطارات ويعتمد على مكونات منمطة ، وله واجهة لكل أنظمة

الاتصال وتحديد المكان GPS و الاتصالات اللاسلكية التناظرية و الرقمية و الهواتف المحمولة من أنظمة (tetra . umts . gsm) .

ويتحكم هذا الأخير بكامل بيئة العربة بالإضـافة إلى طباعة التذاكر فهو نظام يدعم كل أشكال السيطرة على إدارة التذاكر الكترونيا .

- **برنامج IVU ALIDATOR** وهو عبارة عن جهاز الكتروني لإصدار التذاكر ، وقد صمم هذا الأخير ليستخدم كجهاز مراقبة التذاكر عند الدخول إلى العربات أو كوكالة بيع قائمة بذاتها فواجهة المستخدم فيه توفر سهولة التعامل وفق تقنية اللمس الاختياري.
- **برنامج IVU REALTIME** ويعمل هذا الأخير على تمكين الركاب من رؤية مركز التحكم مباشـرة ، أما وظيفته فتتمثل أساسـا في معالجة كافة المعلومات الآتية و الواردة إلى مركز التحكم ومن ثم عرضها على الركاب بوسائط متنوعة ، كما يعرض مباشرة على أجهزة الهاتف المحمول وبذلك يمضي زمن الانتظار على الركاب أسرع مما هو عليه في الواقع مما يبعد عنهم الملل ويزيدهم متعة واطمئنانا .
- **برنامج IVU FLEET** يمتاز هذا الأخير بالقدرة على معرفة البيانات الآتية للمركبات وخدمات القطارات في جميع الأوقات ، ويمكن فضلا عن أمور أخرى عرض بيانات على خارطة رقمية تتضمن حالة المرور الراهنة وموقع جميع المركبات وكافة الاضطرابات في حال وجودها أو نشوئها على الفور .

هذا كما يوفر ذات البرنامج فضـلا عن وظائف متعددة الطبقات وحدات تحكم مع حلول فعالة، كما يراقب أيضـا تنفيذ تلك الحلول ويضـمن القدرة على الاتصـال بكل المركبات ويسـجل حركاتها ، كما انه يتصـل بواسـطة PPT NOLP VIA GPRS أو الراديو (تناظري آو رقمي) مع الحاسب المحمول على متن العربة.

- **برنامج IVU CROW** وتتولى هاته الأخيرة إدارة كافة شـؤون جدولة الموظفين من تخطيط العطل طويلة الأمد إلى تخصيص المهام اليومية وحساب أجورها .

فمن خلال ما سبق بيانه يتضح لنا جليا بان أجهزة تقديم الدعم للسائقين وضبط الحركة المرورية و المخالفات لتحسين السلامة المرورية يهدف بالأساس إلى **تحسين السلامة للنقل البري :** وذلك عن طريق العمل على تطوير و تطبيق مجموعة متكاملة و متناسقة من الإجراءات الهادفة لرفع مسـتوى السـلامة،والتقليل من عدد الوفيات والإصـابات الناجمة

عن حوادث النقل،وكذا التقليل من حجم الخسائر الاقتصادية و الاجتماعية التي تسببها الحوادث،وهو الأمر الذي لا يمكن له أن يتحقق إلا من خلال اتخاذ الإجراءات التالية:

- **التحكم المروري :** وذلك من خلال القيام بتقييم أداء الطرق السريعة و الشوارع المزودة بإشارات مرورية و التنسيق بينها و بين عمليات النقل العام لموازنة الطلب مع السعة* ضمن نظام النقل .[viii]
- **إدارة الأحداث الطارئة** : وذلك عن طريق توفير إجراءات تدخل ذات كفاءة عالية في حالات الأحداث المرورية الطارئة و الظروف الجوية السيئة ، و أعمال الطرق ، وفي المناسبات الخاصة ، فالتقنيات المتقدمة للنقل تركز على استشعار وجود الحوادث الطارئة و التأكد من وقوعها من اجل تحسين زمن الاستجابة لها وإرسال الفرق الملائمة لها من حيث الأفراد و المعدات .[ix]
- **إدارة الطلب على الانتقال :** وذلك عن طريق تنفيذ نظام استخدام الحارات المرورية المخصصة للمركبات عالية الإركاب، وكذا التحكم بمواقف السيارات وتكلفتها وتسعيرة الدخول للطرق ، و استخدام أساليب إعطاء أفضلية الحركة .

هذا كما تعمل أيضا ومن جهة أخرى على **تحسين مستويات الحركة و الراحة للمتنقلين :** وذلك عن طريق تمكين المتنقلين (السائقين) من الحصول على المعلومات وتحليلها وعرضها عليهم ، وهذا كله بهدف مساعدتهم على الحركة من مكان انطلاقهم وصولا إلى مقصدهم الذي يرغبون في الوصول إليه، إذ تقوم في هذا الصدد نظم النقل الذكية بتقديم تلك المساعدات بأفضل طريقة ممكنة تحقق احتياجات المتنقلين من حيث السلامة و الكفاءة و الراحة .[x]

وأخيرا وليس آخرا تساهم نظم النقل الذكية في **التحكم بالمركبة و سلامتها** وذلك من اجل تحقيق مستويات سلامة أعلى للمركبة وتخفيف حدة الازدحام في الطرق السريعة الحضرية، وكذا تحقيق مستويات أفضل لإنتاجية الطرق بين المدن مما يؤدي لإيجاد مفاهيم مبتكرة لخدمات النقل البري.

وعلى العموم فان أجهزة تحسين السلام المرورية تساهم في:

- تفادي الاصطدام الطولي:ويشمل ذلك استشعار التصادمات المحتملة و تحسين أداء السائق لتفادي التصادم و التحكم مؤقتا بالمركبة للمساعدة على تقليل الإصابات ،كما يشمل أيضا استشعار العوائق الثابتة سواء أمام المركبة أو خلفها.
- تفادي الاصطدام العرضي: يشمل الاصطدام العرضي المركبات التي تترك حاراتها المرورية أثناء حركتها الأمامية،و ستساعد تقنية تفادي الاصطدام العرضي على تخفيض عدد التصادمات العرضية بإعطاء تحذيرات من التصادم عند التغيير من حارة مرورية لأخرى وعند البقع العمياء بجوار المركبات وعند مغادرة حافة الطريق و التحكم بالمركبة في هذه الحالات.
- التحذير من التصادمات عند التقاطعات والتحكم بها: وهذه الخدمة تتيح تلافي الاصطدامات عند التقاطعات التي تتكرر عندها التصادمات والمخالفات بسبب عدم وضوح أنظمة أحقية المرور عندها.
- تحسين الرؤية من اجل تلافي الاصطدام:هذه الخدمة تحسن قدرة السائق على رؤية الأشياء الموجودة على الطريق و حوله،وتتطلب هذه الخدمة وجود أجهزة على ظهر المركبة لاستشعار الأخطار مثل الضباب و الغبار ومعالجة هذه المعلومات وعرضها للسائقين للاستفادة منها.
- الجاهزية للسلامة (التحذير من الإعاقات):وتوفر التحذير بخصوص حالة السائق و المركبة و البنية التحتية للطريق، وتقوم أجهزة محمولة داخل المركبة بمراقبة وقياس حالات السائق دون مضايقة وتوفر تحذيرا له عند النعاس أو غيرها من الحالات المعيقة للسلامة.[xi]

ثانيا:تطبيقات استخدام برامج تحسين السلامة المرورية وتوفير الدعم للسائقين

بالنظر لأهمية نظام النقل الذكي فقد عملت عدة دول من العالم على تطبيقه سواء العربية منها أو الأجنبية المتقدمة منها أو النامية.

ومن بين هاته التجارب نذكر تجربة وزارة **وزارة النقل الأمريكية** بإنشاء برنامج الطرق الأوتوماتيكية (Automated Highway System) و التي يقصد بها إمكانية السيطرة من خلال الطريق الذكي على المركبة عند دخولها إليه مما يجعل سيطرة السائق على

مركبته منعدمة ، الأمر الذي من شانه أن يجعل المركبات تلتزم السير ضمن مسار واحد كما يساعد في خفض السرعات ويجعل المسافات بين المركبات منتظمة .

هذا من جهة ومن جهة أخرى فان تبني نظام الطرق الأوتوماتيكية أمر من شانه أن يعمل على تحقيق نتيجتين هامتين وهما:

- **تحسين السلامة المرورية**:وذلك عن طريق التقليل من الخطأ البشري خاصة في الطرق المزدحمة الأمر الذي من شانه أن يساهم في انخفاض عدد الوفيات و الإصابات وضياع الممتلكات الناتجة عن الحوادث المرورية خاصة إذا علمنا أن هناك دراسات بينت أن الخطأ البشري يشكل عنصرا رئيسيا يقف وراء 90 % من جميع حوادث المرور في بعض الدول .
- **تحسين كفاءة الطريق**:ذلك أن السيطرة الأوتوماتيكية على حركة المركبات على الطريق وما ينتج عنها من انتظام لسرعة المركبات و المسافات بينها داخل كل مسار سيرفع من معدل تدفق المركبات،الأمر الذي من شانه أن يزيد من السعة التشغيلية للطريق لتصل إلى ما نسبته 30 % حسب ما أشارت إليه الأبحاث المعدة في هذا المجال .[xii]

أما **مدينة داكوتا** فإنها تعد من أوائل الولايات التي طبقت نظام النقل الذكي،ففي عام 1997 بدأت عمليات تزويد المسافرين بالمعلومات عن الطرقات و الحالة الجوية من خلال الهاتف الجوال،إلا أن هذه التطبيقات كانت تستخدم بشكل مجزأ دون إستراتيجية عامة لذا هدفت هذه المدينة إلى تطوير تقنيات نظم النقل الذكية القائمة وصولا إلى نظم نقل ذكية متكاملة من خلال صياغة إستراتيجية للنقل الذكي، وقد تضمنت هذه الإستراتيجية للنقل عدة تطبيقات منها:

- السلامة المرورية و التقليل من الحوادث:إدارة الحوادث المرورية من خلال مراقبة المركبات و رصدها(حالة الطرق- التقاطعات)،تحديد موقع الحادث واتخاذ إجراءات الاستجابة و التنسيق المستمر بين هذه الإجراءات،كما يمكن أن تتنبأ بالظروف الخطرة التي يمكن أن تسبب الحوادث- الظروف الجوية- مع التنبؤ بمواقع هذه الحوادث وأوقاتها،فضلا عن نشر هذه المعلومات بواسطة إشارات متحركة DMS و النصائح الإذاعية على الطرق السريعةHAR .

- إدارة حركة المرور،إدارة الطلب على النقل و التحكم بالإشارات المرورية و التوجيه الطرقي و قياس الانبعاثات و التقليل منها.[xiii]

أما **شيكاغو** و في إطار تبنيها لإستراتيجية نظم النقل الذكية فقد قامت بوضع كاميرات مراقبة أمام قطع الإشارات المرورية (**كاميرات الضوء الأحمر**) **(Red light cameras)** .

وقد أثبتت هذه الكاميرات أن باستطاعتها المساعدة في الحد من حوادث الطرق في تلك التقاطعات، غير أن هذا النظام الذي تبنته شيكاغو قد تعرض للانتقاد ذلك أن البعض قد اعتبره بمثابة نظام لجمع المال للدولة فقط، في حين رأى البعض أن هذا النظام قد يكون حد من الحوادث والوفيات في التقاطعات و لكنه زاد من عدد الحوادث من جراء الارتطام بخلفية المركبات عند الإشارات. [xiv]

أما **مدينة أتلانتا** فقد عملت على الاستفادة من نظام المعلومات الجغرافية وتقنية إدارة المعلومات لإعطاء أوقات حقيقية عن الرحلات، وهي آليات تطبق لمعرفة مواقع الاختناقات ليتم توجيه السائقين وللإسراع في حل الاختناقات ولإشعار السائقين عن طريق 100 لوحة إعلانية وشاشات رقمية على الطريق. [xv]

اما تجربة الدول العربية فانها محدودة في هذا الصدد اذا ما قورنت بالدول المتقدمة فمثلا في مدينة **ابو ظبي** قامت هذه الاخيرة

بالتحكم الآلي بالإشارات الضوئية، إذ أدخلت بلدية أبو ظبي أولى ركائز أنظمة النقل الذكي عام 2000 مع بناء التحكم الآلي بالإشارات الضوئية الذي يدير 115 تقاطعا يجرى التحكم بها بواسطة نظام تحكم محلي مرتبط بنظام تحكم مركزي عبر شبكة اتصالات سلكية ولا سلكية.[xvi]

اما **دبي** فقد قامت بانجاز وتركيب وتشغيل إشارة ضوئية ذكية خاصة بحركة المشاة على شارع السعادة حيث يلغي نظامها وقت المشاة في حال عدم قراءة أي وجود لهم على الأرصفة مما يوفر انسيابية مرورية اكبر من خلال توفير الوقت الكافي لمرور اكبر عدد ممكن من المركبات.

وأوضحت الهيئة أن الإشارة المرورية تعمل باستخدام نظام ذكي يعتمد على المجسات عبر نظام ضوئي ارضي يعمل بتناغم تام مع إضاءة الإشارة يقرا حركة المشاة

سـواء على الأرصـفة قبل عبور الشـارع،أو على ممر المشـاة خلال عبور الشـارع، وتعديل توقيت الإشارة الضوئية أوتوماتيكيا على أساسها بحيث يسمح بعبور امن لأكبر عدد ممكن من المشاة ولتوفر بذلك خدمة مميزة وذكية لمستخدمي الطريق.[xvii]

هذا من جهة ومن جهة أخرى فقد تم في دبي تدشـين عدد من البرامج والمبادرات والمشاريع التي تأتي السلامة المرورية ضمن أولوياتها مثل تدشين نظام **بريك بلس** في مركبات الأجرة التابعة للمؤسسة، والذي بدوره يعمل على تشغيل الأضواء الرباعية الخلفية لمركبة الأجرة تلقائيا عند ضغط السائق على المكابح في حالات تخفيض السرعة والتوقف المفاجئ لتجنب الحوادث المحتملة نتيجة الاصطدام الخلفي فضلا عن تطبيق نظام تحديد السرعة القصوى ب 120 كم/سا على الطرقات السريعة لجميع مركبات الأجرة التابعة للمؤسسة.

كما تم تسـجيل ورصـد أماكن الحوادث الأكثر تكرارا على الخرائط الجغرافية لدراسة الأسباب المؤدية للحوادث ووضع الإجراءات الوقائية للحد منها،وتعتزم المؤسسة تدشـين نظام المراقبة عن طريق الكاميرات داخل مركبات الأجرة لرصـد حركة السـائق في حال السهو أو النمو المفاجئ تجنبا لأية حوادث[xviii]

اما **قطر** فقد قامت بتركيب 29 كاميرا لمراقبة المرور في 29 تقاطعا،وتم ربط هذه الكاميرات بغرفة التحكم المروري بواسـطة خطوط الاتصـالات و تركيب أنظمة الفيديو وربطها ببرامج التواصل مع الكاميرات وربط التقاطعات بنظام SCATS نظام التحكم المركزي للتنسيق المروري بين التقاطعات الضوئية.[xix]

اما **الجزائر** فاعتمدت على تقنية الرادارات من تجل تحسـين السـلامة المرورية والتخفيف من حوادث المرور.

وتعتبر الرادارات أجهزة متطورة توضـع في الطريق السـريع أو الطرق العادية وهي تحتوي على كاميرات وأجهزة رصـد وعدادات وغيرها وتسـمح بالاطلاع على حركة المرور والعوائق الموجودة وحسـاب التدفق لحركة المرور وكذا حسـاب سـعة السـيارات و يتم الكشـف عنها آليا وعن بعد للسـيارة التي تفوق السـرعة المرخص بها وهي على نوعين ثابتة ومتحركة.

ويتميز نظام الرادار بالالتزام بتحقيق أفضـل معايير السـلامة المرورية على الطرق وذلك من خلال:

- إدارة حركة المرور.
- سرعة معالجة الحالات المرورية.
- رصد حي للخالات و الحوادث المرورية.
- ضبط المخالفات وإشعار المخالف بالمخالفات في أسرع وقت .

هذا وتعتزم وزارة النقل في أولى خطواتها لتطبيق نظام النقل الذكي كآلية للتخفيف من حوادث المرور إلى تطبيق إجراء جديد للحد من إرهاب الطرقات من خلال إجبار جميع أصحاب السيارات سواء أصحاب الوزن الخفيف أو الثقيل على تركيب الجهاز المعروف ب **كرونوكيغراف** الذي يراقب السرعة التي تسير بها هذه المركبات وكذلك مدة السياقة وفترات الراحة.

فبهذا الإجراء الجديد سيجبر جميع السائقين على تركيب هذا الجهاز الجديد الذي يستعمل على تسجيل السرعة التي تسير بها المركبات وكذلك مدة السياقة وفترات الراحة وهو ما سيمكن مصالح الدرك والشرطة من مراقبة جميع السائقين خاصة أصحاب الشاحنات أو الحافلات باعتبارهم يقطعون مسافات طويلة دون الالتزام بمدة الراحة مما يتسبب في تعرضهم للإرهاق سيما في حالة عدم وجود المناوبة وبالتالي يتسببون في حوادث المرور الخطيرة.

وسيتم هذا الإجراء الجديد الذي وضعته وزارة النقل بالتشاور مع القطاعات المعنية، وسيتم إعطاء أصحاب كل المركبات مهلة لتجهيز مركباتهم بهذا الجهاز، وستطبق في البداية على حافلات نقل المسافرين و البضائع حتى تتمكن مصالح الأمن كلما تقدمت لمراقبة السيارة من الاطلاع على مسافة سير المركبة ومعدلات السرعة وفترات الراحة وذلك بالتنسيق مع مصالح مراقبة أجهزة الرادار في الطرقات السريعة، مما يسمح لفرق الدرك الوطني بتوقيف الأشخاص المتسببين في حوادث المرور ليتم تعميم تركيب هذا الجهاز على جميع السيارات دون استثناء حيث ستحدد وزارة النقل لاحقا كيفية شراء هذا الجهاز عبر نقاط بيع معتمد.

كما أن هذا الإجراء سيقلص من حوادث المرور بعد أن بلغت مستويات قياسية بتسجيل 4 آلاف قتيل وعشرات ومئات الآلاف من الجرحى.

إذ تشـــير تقارير الدرك والشـــرطة إلى أن 80 بالمئة من الحوادث ســـببها العامل البشري والسرعة المفرطة في الصدارة.[xx]

خاتمة:

في ختام دراستنا توصلنا للنتائج والمقترحات التالية:

نتائج الدراسة:

- إن تحقيق أهداف الســـلامة المرورية يتطلب تكاثف الجهود الوطنية بصـــورة متلائمة ومتناغمة تدعم بعضها البعض بحيث تأخذ بعين الاعتبار جميع العوامل المسببة للمشاكل التي تواجه السلامة المرورية.

- إن أجهزة ضـبط الحركة المرورية والمخالفات وتقديم الدعم للسـائقين سـيكون لها من دون أدنى شك دور في تعزيز السلامة المرورية وبالتبعية إنقاذ الأرواح وتوفير الوقت والتقليل من الحوادث الثانوية وكذا من الازدحام المروري.

- إن الهوامش العالية للســـلامة التي توفرها أجهزة ضـــبط الحركة المرورية والمخالفات وتقديم الدعم للسـائقين لا سـيما بواسـطة تقنية الإنذار وتفادي الاصـطدام سـتساهم من دون أدنى شك في التقليل من عدد الحوادث المرورية وكذا من خطورتها.

- على الرغم من أهمية أجهزة ضبط الحركة المرورية والمخالفات وتقديم الدعم للسائقين في تحســين الســلامة المرورية إلا أنها قد لا تكون ذات جدوى في الدول النامية لعدة أســباب منها محدودية إلمام المجتمع بصناعة المعلومات واستخدامها

مقترحات الدراسة:

- بناء مراكز معلومات متقدمة عن شـــبكات الطرق وخرائط المواقع وحركات التدفق المروري.

- تطوير مراكز التحكم المروري وغرف العمليات القائمة لكي تتواكب مع احتياجات نظام النقل الذكي.

- تأهيل الكفاءات ممن يعملون في حقل المرور وتدريبهم على هذه التقنية وإرســـالهم إلى الدول التي بدأت في تطبيق هذا النظام لحضور الندوات وورش العمل لكي يصبحوا مؤهلين في التعامل مع تقنيات نظام النقل الذكي.

- ضـرورة توثيق التعاون الدولي خصـوصـا مع الدول المتقدمة للاسـتفادة من التطورات السريعة التي تحدث في هذه التقنيات.

- ضـرورة تعميم اسـتخدام تقنيات المراقبة المرورية مثل الرادارات والكاميرات على الطرق التي تكثر فيها الحوادث المرورية الخطيرة وهذا بالنظر لان الدراسـات التي أجريت في هذا الخصوص قد أكدت أن هناك انخفاضا يصل إلى حوالي 40% في الحوادث.

- ضـرورة العمل على تعزيز وعي مسـتخدمي الطريق في الدول العربية بأهمية تبني حلول وأنظمة السـلامة المتقدمة التي تسـاهم في تقليص الخسـائر والإصـابات والوفيات الناجمة عن حوادث السـير، ذلك أن الارتفاع الوعي المروري لدى المواطن يسـهل جميع الإجراءات الخاصـة بالسـلامة المرورية ويسـاهم في تفعيل هذه الإجراءات والقرارات ويجعلها قابلة للتطبيق مما يعود على الفرد والمجتمع بالأمن والفائدة.

الهوامش:

[i] – الدراسة الاستراتيجية للسلامة المرورية بمدينة الرياض التقرير النهائي للمرحلة الاولى، المملكة العربية السعودية، الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض،1370، ص 26.

[ii] – عامر بن ناصر المطير، ناصر بن مرشد الزير، مستوى السلامة المرورية في الوطن العربي مقارنة بالدول الأخرى والإستراتيجية المقترحة لتحسينها، ص ص23 – 25–28–32–34–423مقال مأخوذ من الرابط الالكتروني التالي

http://www.geosp.net/wp-content/uploads/2014/05/%D8%A3.%D8%AF.-%D8%B9%D8%A7%D9%85%D8%B1-%D8%A8%D9%86-%D9%86%D8%A7%D8%B5%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B7%D9%8A%D8%B1.pdf

[iii]– فراق نصر الدين، لعوش نبيل، أنظمة مراقبة حركة المرور وفعاليتها للوقاية من الحوادث من الطرق الجزائر،2004 ، ص11

[iv] – يحياوي الهام، بوحديد ليلي، دور تكنولوجيا المعلومات و الاتصال في تفعيل النقل الذكي في الجزائر مداخلة مقدمة ضمن فعاليات الملتقى الدولي حول إشكالية النقل الحضري و التنقلات الحضرية المستدامة التحديات والحلول، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر باتنة، يومي 15/14 أكتوبر 2014، ص 8

[v] – نفس المرجع،ص 9

[vi] – إسراء حليوش، احمد يوسف عمران، أنظمة النقل الذكية ودورها في تحسين فعالية نظام النقل دراسة لبعض تطبيقات أنظمة النقل الذكية المساهمة في تقليل مشاكل النقل، مداخلة مقدمة ضمن فعاليات الملتقى الدولي حول إشكالية النقل الحضري والتنقلات الحضرية المستدامة التحديات والحلول، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر باتنة، يومي 15/14 أكتوبر 2014، ص 14

[vii] – انظر في هذا الصدد: بولقواس ابتسام، تقنية نظم النقل الذكية كاستراتيجية لتطوير قطاع النقل، مجلة رؤى اقتصادية، العدد6، الجزائر،2014،ص 165 وما بعدها.

* – يقصد بسعة الطريق أو ما يطلق عليها أيضا بالطاقة الاستيعابية بأنها أقصى عدد من المركبات التي تعبر نقطة معينة على الطريق خلال فترة زمنية محددة،ذلك أن الطريق يصمم لسعة محددة وذلك لاستيعاب حجم مرور يتوقع أن يستخدم الطريق بعد إنشاءه،وتعرف هذه بالسعة التصميمية فمثلا سعة المسار الواحد للطريق الحر تقدر ب 2200 سيارة صغيرة/الساعة(انظر في هذا الصدد:علي بن سعيد الغامديّ،الاختناقات المرورية حلول تقنية،جامعة الملك سعود،1421هـ ص 12 دراسة مأخوذة من الموقع الالكتروني التالي: (http://faculty.ksu.edu.sa/Ali_Alghamdi/Articles%20traffic/1.pdf

[viii] . جامعة الملك عبد العزيز، التخطيط العمراني و الاستراتيجي و الإدارة الاستراتيجية للمدن، الإصدار 15 مركز الإنتاج الإعلامي ، ص56 .

[ix] . ابتسام بولقواس،المرجع السابق،ص 159/158.

[x] . انظر في هذا الصدد . علي سعيد عبد الله الغامدي، مفاهيم أساسية في علم المرور، الطبعة الأولى، الرياض 1420 هـ ،ص 401 . دراسة مأخوذة من المرابط التالي:

http://faculty.ksu.edu.sa/Ali_Alghamdi/book3/12.pdf

[xi] . . سعد بن عبد الرحمن القاضي، نظم النقل الذكية أهم مواضيعها وفرص تطبيقها في المملكة العربية السعودية، ص 8 .(دراسة مأخوذة من الرابط الالكتروني التالي :

http://faculty.ksu.edu.sa/Ali_Alghamdi/Research/Intelligent%20transport%20systems%20in%20the%20Kingdom.pdf

[xii] . على سعيد عبد الله الغامدي،المرجع السابق، ص 409 / 410 .

[xiii] – خلود صادق، محمد حيان سفور، المدن الذكية و دورها في إيجاد حلول للمشكلات العمراني – حالة دراسية مشكلات النقل في مدينة دمشق-،مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد 29، العدد2، 2013،ص 589.

[xiv] . منتدى الرياض الاقتصادي نحو تنمية اقتصادية مستدامة، دراسة تطوير النقل داخل المدن في المملكة العربية السعودية، الدورة 5 ، 2011 ، ص 62 .

[xv] . منتدى الرياض الاقتصادي نحو تنمية اقتصادية مستدامة، المرجع السابق، ص 63 .

[xvi]– خلود صادق،محمد حيان سفور ،المرجع السابق،ص 588

[xvii] – احمد جوهر ،تجربة ميدانية لمبادرة إشارة المشاة الذكية للعبور الأمن،مجلة المسار ،هيئة الطرق والمواصلات في دبي،العدد 105،2017،دبي،ص 40-41.

[xviii] – احمد جوهر ،المرجع السابق،ص 40-41.

[xix] – كريم امام، 29 كاميرا لمراقبة المرور و التحكم بالإشارات،جريدة الراية،العدد 10917،28 مارس 2012،ص 10.

[xx] – يحياوي الهام ، بوحديد ليلي،المرجع السابق، ص 14/11.