

دراسة في الاضرار البشرية الناجمة عن الحوادث المرورية

للمدة (١٩٧٩-٢٠١٥)

م.د. محمود اسماعيل محمد

جامعة بغداد

المستخلص

يهتم هذا البحث بموضوع تخطيط النقل كأحد التخصصات التي تعنى بدراسة وتشخيص وحل المشاكل التي تعاني منها المنطقة الحضرية والإقليمية ومنها الحوادث المرورية، إذ يسهم في ارساء قواعد السلامة المرورية على الطرق معتمداً على الاسس المنهجية المعيارية لقواعد السير الأمن على شبكة الطرق، والتي اهمها العمل على الوقاية والحد من وقوع الحوادث المرورية. وعند التامل في بيانات الحوادث المرورية في العراق للمدة (١٩٧٩-٢٠١٥) يتضح ان المقياس الدال على خطورة تلك الحوادث قد دق ناقوس الخطر بالمقارنة مع اسباب الوفاة الاخرى، وان الدراسة والبحث في هذا المجال عبر الاساليب الاحصائية في ايجاد التنبؤات من شأنها ان تعطي الرؤية الواضحة باتجاه تلك الخطورة في المستقبل، وقد تسهم في نتائج توظف في رسم سياسات تخطيطية لتخفيض تلك الحوادث. توصل البحث الى ان هناك استمرار في زيادة معامل الخطورة للحوادث ككل وللقتل والجرحى جراء وقوع تلك الحوادث على الطرق.

Abstracts

This research deals with transportation planning as one of the specialties that studying, throwing solving problems experienced by the urban and regional area, including traffic accidents. It contributes to the establishment of traffic safety rules on the roads, based on the basic methodological foundations of road safety rules, and reduces the incidence of traffic accidents. The traffic accident data in Iraq for the period (1979-2015) are considered, it is clear that the measure of the seriousness of these accidents has sounded the alarm compared to the other causes of death, The study in this field through the statistical methods in the creation of predictions will give the vision and may contribute to the results employed in the design of planning policies to reduce those incidents, if the research indicates that there is a continuing increase in the risk factor for accidents as a whole and for the dead and wounded as a result of these accidents on the roads.

المقدمة

أصبحت حوادث المرور في العالم من أبرز المشكلات التخطيطية التي تواجه تطور المجتمعات الحالية، وتمثل وبشكل كبير هاجساً وقلقاً لكافة أفراد المجتمع، وتستهدف أهم مقومات الحياة المتمثل بالعنصر البشري، فضلاً عن المشاكل الاجتماعية والنفسية وخسائر مادية ضخمة تحدث جرائها، حيث يؤكد كل من منظمة الصحة العالمية والبنك الدولي على أن حوادث الطرق هي ثاني الأسباب الرئيسية للوفاة بين سكان العالم. وفي العراق تشير المؤشرات التخطيطية المتمثلة بمعاملات الخطورة للحوادث ككل وللقتل والجرحى الى ان هناك ازدياد ملحوظ في هذه المؤشرات على مدى السلسلة الزمنية لاعداد الحوادث المرورية المسجلة رسمياً بالعراق، وهي مدعاة للقلق المستقبلي في حالة ازدياد معدلات الخطورة، وان عدم الاخذ بنظر الاعتبار لتطور هذه الظاهرة سوف يؤدي الى الزيادة المستقبلية في اعداد القتل والجرحى مالم يتم العمل على استراتيجية لتخفيض الحد من وقوع الحوادث على الطرق اسوة بالدول التي تنحو بهذا المنحى حفاظاً على القيمة العليا في حياة المجتمعات الا وهو الانسان.

١- مشكلة البحث

بالرغم من الانخفاض الواضح في اعداد الحوادث المرورية المسجلة رسمياً في العراق، فانها تحمل اشارة واضحة لاعداد مخيفة من اعداد القتل والجرحى تحدث في جراء وقوع تلك الحوادث على شبكة الطرق. وان المشكلة بصفتها التخطيطية تحتاج الى توضيح ماهية الاتجاهات الحالية والمستقبلية لمعرفة حجم الخطورة التي ستواجه مخطط النقل للوقوف على الحلول اللازمة للوقاية والحد من وقوعها.

٢- أهمية البحث

ترجع أهمية هذا البحث كونه يتطرق إلى أحد المشاكل التخطيطية التي تعاني منها المدينة العراقية من حيث الزيادة المضطردة في أعداد القتلى والجرحى جراء وقوع الحوادث المرورية على شبكة الطرق في العراق رغم الاستقرار أو الانخفاض في الأعداد السنوية لتلك الحوادث المسجلة رسمياً، وإن إمكانية التنبؤ بمؤشرات الحوادث المرورية يسهل عملية التخطيط السليم للمستقبل وإمكانية الحد من هذه الحوادث.

٣- هدف البحث

يتمثل هدف البحث الى معرفة الاتجاهات الحقيقية للحوادث المرورية في العراق، ومحاولة استخدام نماذج التحليل الكمي في التنبؤ بالمؤشرات التخطيطية، وإمكانية توظيفها في منهاج الاستراتيجيات التي تعنى بتخفيض تلك الحوادث مستقبلا، حيث أن كل من مؤشر عدد الحوادث ومعدل الخطورة للحوادث مرتفع جداً بالمقارنة بالمعدلات العالمية وبعض الدول العربية.

٤- فرضية البحث

تقوم فرضية البحث على أن هناك علاقة معنوية لاعداد الاحداث المرورية المسجلة في العراق مع معاملات الخطورة للقتلى والجرحى، وأن هذين المتغيرين لهما قدرة تفسيرية لاعداد الحوادث، وأن التنبؤات المستقبلية لهما باتباع اسلوب السلاسل الزمنية يسهم في إمكانية رسم ووضع الاستراتيجيات الخاصة بالحد منها أو انخفاضها.

٥- منهج البحث

يعتمد البحث على تحليل الإحصاءات الرسمية المنشورة عن الحوادث المرورية، وكذلك عدد الحوادث والوفيات والإصابات الناتجة عنها، وإيجاد المؤشرات التي تقاس حجم المسألة الناتجة عن حوادث المرور بالعراق بغرض إمكانية التنبؤ وتقدير وعدد الوفيات وعدد الإصابات في الأعوام المقبلة، حيث أن التنبؤ يساعد على التخطيط المستقبلي السليم.

٦- اسلوب البحث

للتعرف على حجم وخطورة مشكلة الحوادث المرورية اعتمد البحث الاسلوب الوصفي من خلال استخراج المؤشرات الرقمية لمقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت، كذلك الاسلوب التحليلي المتمثل بمعامل الارتباط ونماذج الانحدار، فضلا عن الاستقرائي المتمثل في اسلوب السلاسل الزمنية للتعرف على ما ستؤول اليه اتجاه الظاهرة مستقبلا.

المبحث الأول
الجانب النظري

١-١ مصادر البيانات

لأهمية موضوع الدراسات التخطيطية لظاهرة الحوادث المرورية بصفتها مشكلة بيئية تعاني منها المدينة، ولدقة الاسلوب المتبع في البحث، يتوجب العمل على جمع البيانات عنها من مصادر موثوقة تاريخيا وذات الطابع الرسمي العلمي والمهني، وهذا ما كان متوفر في النشرات الإحصائية الصادرة عن الجهاز المركزي للإحصاء في وزارة التخطيط العراقية بصفتها الجهة الرسمية المخولة بنشر البيانات الخاصة بالحوادث المرورية، ومديرية المرور العامة، فضلا عن المواقع الرسمية للجهات البحثية والمهنية العالمية والمحلية المتمثلة في أغلبها بمنظمة الصحة العالمية ومواقع نشر البيانات الخاصة بموضوع البحث.

١-٢ مشكلة الحوادث المرورية

يعرف الحادث المروري على أنه حدث اعتراضي يحدث بدون تخطيط مسبق من قبل سواقة (مركبة)، واحدة أو أكثر مع سيارات (مركبات) أخرى أو مشاة أو حيوانات أو أجسام على طريق عام أو خاص، وعادة ما ينتج عن الحادث مروري أضرار وإصابات تتفاوت من طفيفة بالممتلكات والمركبات إلى جسيمة تؤدي إلى الوفاة أو الإعاقة المستديمة^{٥٧}. إذ تخلف الحوادث المرورية أضرارا بشرية ومادية، وتسهم في إعاقة حركة التنمية والتطور في المدينة من خلال الوفيات والإعاقات، فضلا عن الهدر بالأموال العامة والخاصة.

تعد مشكلة الحوادث المرورية من أبرز المشاكل التخطيطية التي تواجهها معظم دول العالم كنتيجة للزيادة المطردة في عددها والوفيات الناجمة عنها^{٥٨}. ونظرا للتطور الشامل الذي يشهده العالم في المجالات الاجتماعية والاقتصادية بما يرافقه من تغيرات سببت زيادة في الحركة والتنقلات على شبكة الطرق الحضرية والإقليمية، إذ رافق ذلك زيادة مطردة في إنتاج كم هائل من المركبات تسوق كوسيلة تلبي حاجات الرحلات للأشخاص على شبكة النقل للمدينة، إذ أصبحت من أهم وسائل التقدم الحضاري في أرجاء المعمورة يقابل ذلك المساهمة الفعلية في إنتاج ووقوع الحوادث المرورية على الطرق، حيث تعاني دول العالم من هذه المشكلة التي تفاقت بالآونة الأخيرة رغم الجهود التي تبذل للوقاية والحد منها، وإذا تأملنا الإحصاءات الرسمية التي تصدر عن الجهات المعنية بالمشكلة، نجد أن أرقام هائلة ومخيفة من الحوادث المميتة تؤدي بمعظمها بحياة الشباب أو تعوقهم وكانت حرب استنزاف مستمر، فضلا عن أحداث الخلل في البنية الاسرية اجتماعيا ونفسيا. إذ أصبحت هاجسا اجتماعيا وواقعا صعبا تزداد حدتها بتزايد ضحاياها وآثارها السلبية على المجتمع، إذ تسجل أكثر من (٣٠٠٠) قتيل يوميا في أنحاء المعمورة، وأن ما نسبته (٨٥)٪ من الوفيات الناجمة عنها سنويا تقع في البلدان المتوسطة والمنخفضة الدخل بما في ذلك البلدان العربية وهذا يعد تأكيدا لصعوبة الإشكالية وحداثتها^{٥٩}.

٣- الأضرار الناجمة عن الحوادث المرورية

إن حوادث المرور لها مسببات متمثلة بالإنسان (السائق) والمركبة والطريق، وهي لا تحدث بالصدفة ولا تنتج عادة من جراء سبب واحد بل من الممكن أن يكون لكل حادثة عددا من العوامل المسببة لها، ويجب الفصل بين أثر هذه العوامل لتقدير أهميتها

^{٥٧} - موقع الانترنت <http://www.traffic.gov.om/index.php/permalink/4050.html>

^{٥٨} - عبدالمحسن، جمال "العناصر الرئيسية المؤثرة في الحوادث المرورية"، دراسة تحليلية عن الحوادث المرورية، مجلة البحوث الامنية، كلية الملك فهد، ٢٠٠٩، ص ١٩٥.

^{٥٩} - L-organization Mondiale de la santé, report mondial.2004(accident. Monde).

في تسبب الحادث^{١٠} وقد بين الدكتور كموه ان كل حادثة من حوادث الطريق تنشأ نتيجة خلل لسبب ما والذي يتكون من الفعل المتبادل للنظام الذي يجمع بين السواق والسيارات والظروف الجوية وحالة الطريق. وان اي خلل يحدث بتأدية اي عنصر من العناصر الالفة الذكر يمكن ان يؤدي الى نشوء احد حوادث الطرق^{١١}. وان جميع الحوادث لها اضرار اهمها البشرية المتمثلة في قتل وجرح العديد من السواق او الراكبين معهم او المشاة وغيرهم، والاضرار المادية التي تقع على نفس المركبات المشتركة في الحادث والممتلكات العامة والخاصة التي تتضرر جرائها. فضلا عن اضرار اخرى كثيرة منها المعنوية والاجتماعية والصحية والبيئية وغيرها.

١-٤ الاضرار البشرية للحوادث المرورية

للحوادث المرورية عدة اضرار منها المادية ومنها البشرية، اذ تكمن خطورتها في الخسائر البشرية الناجمة عنها متمثلة بالوفيات والجرحى والتي تعد من اهم المشاكل المدن التخطيطية، كونها تؤثر وبشكل سلبي على حركة المجتمعات والوقوف بالصد امام تنميتها، وقد اثبتت الدراسات المتخصصة ان معدلات الوفيات لكل عشرة الاف مركبة مسجلة في الدول النامية تعادل عشرين ضعفا لتلك المسجلة في الدول الاوروبية ودول امريكا الشمالية، فضلا عن مضاعفة الاعداد للجرحى . ومن الواضح ان الاهتمام والتعامل مع الحوادث المرورية لدى شعوب العالم تختلف باختلاف درجة تطورها وتقدمها، ودرجة الاهتمام بمواطنيها، فاذا نظرنا إلى ما هو عليه الحال في مجال الحوادث عبر العالم، نجد ان حوادث المرور في الدول النامية، تزيد بمقدار عشرين إلى ثلاثين مرة في الدول النامية، عما هو في الدول المتطورة^{١٢}، وأن الدول الاسكندنافية (فنلندا، السويد، الدنمارك، النرويج، وأيسلندا) مثلا، لديها أقل من نصف معدلات حوادث المرور، نسبة إلى الدول الاوروبية الاخرى^{١٣}. وذكر تقرير منظمة الصحة العالمي السنوي لعام (٢٠١٥) انه يقضي نحو (١,٢٤) مليون نسمة كل عام نتيجة حوادث المرور. وان الإصابات الناجمة عن تلك الحوادث تعد من أهم أسباب وفاة الشباب من الفئة العمرية ٢٩-١٥ سنة. وان مئتيه أكثر من (٩١%) من الوفيات العالمية تنجم عن حوادث الطرق في البلدان المنخفضة الدخل والبلدان المتوسطة الدخل، على الرغم من أن تلك البلدان لا تمتلك إلا أقل من نصف المركبات الموجودة في العالم. فضلا عن نصف من يموتون في طرق العالم تقريبا ينتمون إلى فئة الراجلين وراكبي الدراجات وراكبي الدراجات النارية من مستخدمي الطريق. ومن المتوقع أن تؤدي حوادث المرور بحياة نحو (١,٩) مليون نسمة سنوياً بحلول عام ٢٠٢٠ إذا لم تُتخذ أية إجراءات للحيلولة دون ذلك.

وتشير المعطيات الاحصائية التي ذكرها الامين العام لمجلس وزراء الداخلية العرب* (محمد علي كومان) عام (٢٠٠٩)، إلى أن الحوادث المرورية المميتة في العالم العربي تؤدي إلى مقتل نحو (٢٦٠٠٠) سنة وعشرين ألف قتيل ونحو ريع مليون مصاب. وان هذه الحوادث المرورية تكلف المجتمعات العربية نحو ستمين مليار دولار وتعتبر هذه زيادة على التكاليف الوخيمة الاخرى المتمثلة في المجال لاجتماعي والنفسي والاقتصادي التي تخلفها الحوادث المرورية في المجتمعات العربية.

المبحث الثاني الجانب التطبيقي

١-٢ تحليل الحوادث المرورية في العراق

تبدأ دراسة حوادث المرور كأي مشكلة تخطيطية اخرى بتشخيص المشكلة والتعرف على حجم وطبيعتها ومسبباتها والعوامل المؤثرة فيها من خلال ما متوفر من بيانات تفصيلية، اذ كلما كانت البيانات على مستوى من الدقة، كلما كانت النتائج مجدية باتجاه وضع حلول للمشكلة. وان الحقائق التي توصلت اليها الدراسات والبحوث في هذا المجال جاءت بالاعتماد على البيانات والاحصائيات المتوفرة عن هذه المشكلة، حيث تتبنى أغلب الدراسات حجم مشكلات حوادث المرور من خلال دراسة اعداد ونمط وطبيعة هذه الحوادث، وكذلك دراسة اعداد الوفيات والاصابات التي تحدث كل عام في جميع دول العالم، اضافة الى الاضرار المادية الناتجة عنها.

وفي العراق وعند تسليط الضوء على البيانات الرسمية الصادرة عن الدوائر المتخصصة لحوادث المرور للفترة (١٩٧٩-٢٠١٥)، حيث يتضمن من الجدول (١)، ان هناك تذبذب واضح لتلك الاعداد حيث انها توزعت طبيعياً بوسط حسابي بلغ

^{١٠} - جلعان، د. خير الله جلعان، "حوادث المرور في الكويت أسبابها وطرق علاجها"، إصدارات ندوة التقضايا المعاصرة للمرور في الكويت، الكويت ١٩٨٢، ص ٦٥.

^{١١} - كموه، د. حيدر عبد الرزاق، "أبعاد مشكلة الحوادث المرورية في المدينة العراقية"، محاضرة أقيمت في دورة السلامة المرورية في المدينة العراقية، مركز التخطيط الحضري والإقليمي للدراسات العليا، جامعة بغداد، شباط ١٩٨٨.

^{١٢} - السيد، راضي عبدالمعطي "الآثار الاقتصادية لحوادث المرور"، جامعة نايف العربية للعلوم الامنية/الرياض، ٢٠٠٨، ص ٥.

^{١٣} - طالب، أحسن، "الدراسات التحليلية لحوادث المرور المؤدية للإصابة الجسدية"، مركز الدراسات والبحوث، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض، ١٩٩٤م، ص ٢.

* الدول الاوروبية المقصودة هي دول أوروبا الغربية (سابقاً)

^{١٤} - Observatoire National Interministeriel de la securite Routiere - 1992, Grands themes de la securite Routiere, in Documentation Francaise, Paris. 1552. P.8.

** الامانة العامة لمجلس وزراء الداخلية العرب، ومقرها في تونس، بالجمهورية العربية التونسية بتاريخ ٤/٥/٢٠٠٩

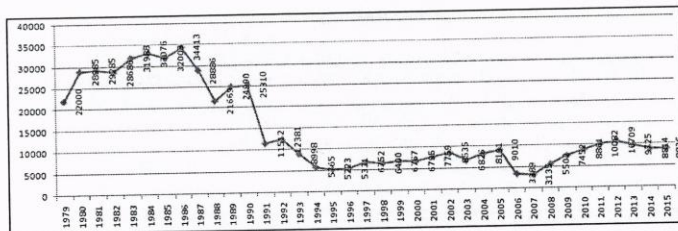
(٢٨٤٤٠,٩٢) وانحراف معياري بلغ (٤١٨٥,٩٣) وهذا واحد من المؤشرات التحليلية الوصفية للظاهرة للاشارة الى تجانس البيانات المسجلة رسمياً.

جدول (١): اعداد الحوادث المرورية المسجلة في العراق للمدة (٢٠١٥-١٩٧٩)

السنوات	عدد الحوادث	السنوات	عدد الحوادث	السنوات	عدد الحوادث
1979	22000	1988	21669	1997	6752
1980	28985	1989	24990	1998	6400
1981	29285	1990	25310	1999	6767
1982	28686	1991	11512	2000	6795
1983	31988	1992	12381	2001	7759
1984	33076	1993	8998	2002	8535
1985	32003	1994	5765	2003	6826
1986	34413	1995	5223	2004	8191
1987	28886	1996	5331	2005	9010
الوسط الحسابي	٢٨٤٤٠,٩	الانحراف المعياري	٤١٨٥,٩	2015	8836

المصدر: الباحث بالاعتماد على النشرات الإحصائية الصادرة عن وزارة التخطيط ومديرية المرور العامة

ومن الشكل (١) يمكن ملاحظة ان السلسلة الزمنية لاعداد الحوادث المرورية للمدة (٢٠١٥-١٩٧٩) قد مرت بفترتين : الاولى (١٩٧٩-١٩٩٠)، اذ اتصفت بالارتفاع النسبي لاعداد الحوادث، حيث سجلت بداية المدة (٢٢٠٠٠) حادث، واخر المدة (٢٥٣١٠) حادث، وبلغت قيمة المدى* كاحد مقاييس التشتت (١٢٧٤٤) حادث. الثانية (١٩٩١-٢٠١٥)، سجلت الحوادث فيها نوع من الاستقرار العددي، حيث كانت اول المدة (١١٥١٢) حادث واخر المدة (٨٨٣٦) حادث



شكل (١): اعداد الحوادث المرورية في العراق للمدة (٢٠١٥-١٩٧٩)

المصدر: الباحث بالاعتماد على البيانات الخاصة باعداد الحوادث المرورية المنشورة رسمياً للمدة (٢٠١٥-١٩٧٩)

مقياس مؤشرات الخطورة للحوادث المرورية

للاهمية التي تمثلها ظاهرة الحوادث المرورية بصفتها مشكلة تخطيطية تحتاج في دراستها الى تقييس كمي، اذ لابد من وجود مقياس او مقاييس تظهر القياس الكمي لها، والذي يمكن ان يتوافق مع الاهمية الموضوعية التي تتناسب وتكتمل هذه الظاهرة، اذ انتجت البحوث والدراسات الكثير من المقاييس الخاصة بخطورة تلك الحوادث وبحسب التخصصات التي تهتم في دراسة الظاهرة بجانبها التخطيطي والهندسي والاجتماعي، الا ان المعتمد في اغلب النشرات المحلية والاقليمية والعالمية فضلاً عن المنظمات العالمية هو مقياس الخطورة النسبي بوصفه المقياس الحقيقي والمعبر الفعلي والمقتع لقياس مدى خطورة الظاهرة والذي يتميز

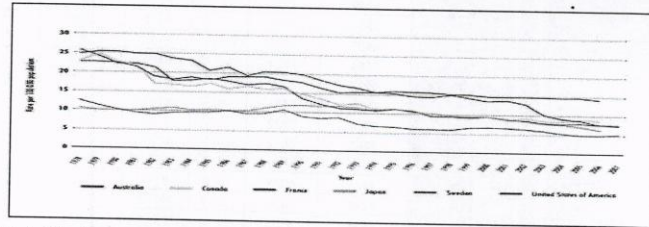
* المدى (Range) احد مقاييس التشتت، وتستخرج قيمته العديدة من معادلة حاصل طرح اصغر قيمة من اكبر قيمة لنفس قيم السلسلة الزمنية قيد البحث.

عن بقية المقاييس بسهولة استخراجها وعلاقتها كمفهوم تخطيطي، فضلاً عن إمكانية استخدامه في المقارنات البحثية، ويعرف على أنه النسبة المئوية لمجموع الاضرار البشرية إلى مجموع الحوادث وفق وحدة زمنية (غالباً ما تكون سنة واحدة)^{١٥}. ومنه يمكن قياس معامل الخطورة للقتلى أو الجرحى للحوادث.

$$\text{معامل الخطورة} = \frac{\text{مجموع الحوادث القتلى أو الجرحى}}{\text{مجموع الحوادث للمسألة الزمنية ككل}} \times 100\%$$

وبطبيعة الحال كلما زادت قيمة أي من هذه الأساليب فإن ذلك يدل على زيادة حدة قوة الحوادث المرورية ومروار نتائجها وخطورة مردودها على كافة النواحي الاجتماعية والاقتصادية. وإن متوسط نسبة الخطورة في العالم تتراوح ما بين (٠,٢٥ - ٠,١٠٠).

ويعتبر هذا المقياس من المقاييس العالمية، إذ اعتمد لأغراض التحليل التخطيطي وتوظيف ذلك رسم السياسات التي يمكن تنفيذها وفق الاستراتيجيات الخاصة بتخفيض الحوادث المرورية، والتي تعتمد على بعض الدول كمعيار تخطيطي للمقارنة الموضوعية، إذ يدخل كعامل أساسي ضمن نهج الاستراتيجيات المعتمدة في تخفيض تلك الحوادث. والشكل (٢) الذي يوضح المخطط البياني لاستراتيجية السيطرة على تخفيض معدلات حوادث الذي اعتمدته كل من الولايات المتحدة وأستراليا وفرنسا واليابان والسويد للأعوام (٢٠٠٧-١٩٦٧)، من خلال العمل على تخفيض معاملات الخطورة للقتلى جراء الحوادث المرورية^{١٦}.



شكل (٢): المخطط البياني لانخفاض نسبة الخطورة لقتلى حوادث المرور في (الولايات المتحدة وأستراليا وفرنسا واليابان والسويد) للأعوام (٢٠٠٧-١٩٦٧)

المصدر: الموقع الرسمي لمنظمة الصحة العالمية (www.who.int)

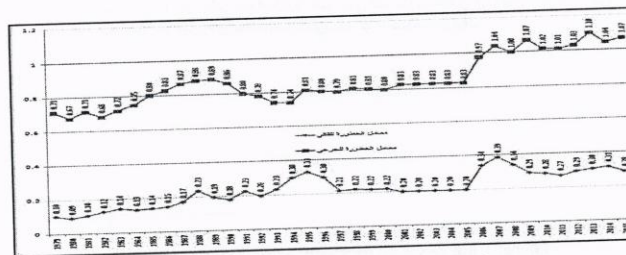
٢-٣ تحليل تطور مؤشرات الخطورة للحوادث المرورية بالعراق
يشير الجدول (٢) إلى التطور التاريخي الذي طرأ على أهم مؤشرات الحوادث المرورية بالعراق للمدة (١٩٧٩-٢٠١٥)، حيث يتضح جلياً التزايد المستمر في عدد الحوادث المرورية للمدة الأولى (١٩٧٩-١٩٩٠) بمتوسط حسابي للحوادث (٢٨٤٤٠,٩) حادث ومؤشر الخطورة للقتلى (0.14) ومؤشر الخطورة للجرحى (٠,٧٨)، وعند احتساب المؤشرات للمدة الثانية (١٩٩١-٢٠١٥) نجد أن الوسط الحسابي لعدد الحوادث بلغ (٧٧١٠) حادث، ومؤشر الخطورة للقتلى (٠,٢٧)، ومؤشر الخطورة للجرحى (٠,٩٠)، وبالمقارنة للمدتين نجد أن بالرغم من ارتفاع أعداد الحوادث للمدة الأولى نتج عنها مؤشرات لخطورة القتلى والجرحى أقل من ماهي عليه بالمدة الثانية التي اتصفت بانخفاض في أعداد الحوادث المرورية، وهذا دليل واضح على شدة وقوع الحوادث المرورية من حيث النوع الذي ينتج عنه إصابات ووفيات.

^{١٥} - مظلوم، عدنان احمد "دراسة في الحوادث المرورية بالعراق"، وزارة الإسكان والتعمير، ١٩٩٩، ص ٣
^{١٦} - Global status report on road safety, world health organization, 2009, p13 (٣٧٧)

جدول (٢): معاملي الخطورة للحوادث القتلى والجرحى في العراق للمدة (١٩٧٩-٢٠١٥)

السنوات	عدد الحوادث	عدد القتلى	عدد الجرحى	الاضرار البشرية	معاملي الخطورة القتلى	معاملي الخطورة للجرحى	معاملي الخطورة القتلى والجرحى
1979	22000	2236	15648	17884	0.81	0.10	0.71
1980	28985	2607	19538	22145	0.76	0.09	0.67
1981	29285	3026	20874	23900	0.82	0.10	0.71
1982	28686	3573	19565	23138	0.81	0.12	0.68
1983	31988	4465	22902	27367	0.86	0.14	0.72
1984	33076	4339	24728	29067	0.88	0.13	0.75
1985	32003	4420	25650	30070	0.94	0.14	0.80
1986	34413	5001	28489	33490	0.97	0.15	0.83
1987	28886	4959	25020	29979	1.04	0.17	0.87
1988	21669	5089	19143	24232	1.12	0.23	0.88
1989	24990	4849	22226	27075	1.08	0.19	0.89
1990	25310	4518	21858	26376	1.04	0.18	0.86
1991	11512	2600	9198	11798	1.02	0.23	0.80
1992	12381	2416	9672	12088	0.98	0.20	0.78
1993	8998	2080	6668	8748	0.97	0.23	0.74
1994	5765	1712	4259	5971	1.04	0.30	0.74
1995	5223	1717	4232	5949	1.14	0.33	0.81
1996	5331	1573	4264	5837	1.09	0.30	0.80
1997	6752	1441	5366	6807	1.01	0.21	0.79
1998	6400	1400	5204	6604	1.03	0.22	0.81
1999	6767	1465	5457	6922	1.02	0.22	0.81
2000	6795	1478	5431	6909	1.02	0.22	0.80
2001	7759	1539	6429	7968	1.03	0.20	0.83
2002	8535	1693	7072	8765	1.03	0.20	0.83
2003	6826	1355	5657	7012	1.03	0.20	0.83
2004	8191	1626	6788	8414	1.03	0.20	0.83
2005	9010	1789	7467	9256	1.03	0.20	0.83
2006	3389	1151	3303	4454	1.31	0.34	0.97
2007	3135	1210	3252	4462	1.42	0.39	1.04
2008	5502	1863	5499	7362	1.34	0.34	1.00
2009	7452	2151	7955	10106	1.36	0.29	1.07
2010	8861	2508	9000	11508	1.30	0.28	1.02
2011	10082	2703	10198	12901	1.28	0.27	1.01
2012	10709	3118	11038	14156	1.32	0.29	1.03
2013	9725	2951	10694	13645	1.40	0.30	1.10
2014	8814	2769	9210	11979	1.36	0.31	1.04
2015	8836	2514	9429	11943	1.35	0.28	1.07

المصدر : الباحث بالاعتماد على البيانات المتوفرة عن الحوادث المروية من مصادرها الرسمية



وبلاحظ من الشكل البياني (٣)، ان هناك ارتفاع ملحوظ ومتواتر لمعاملات الخطورة للجرحي والقتلي جراء الحوادث المرورية على مدار السلسلة الزمنية لاعداد الحوادث المرورية المسجلة في العراق للمدة (١٩٧٩-٢٠١٥)، وهو مؤشر تخطيطي خطير للخسائر البشرية التي تخلفها تلك الحوادث برغم الاستقرار او الانخفاض النسبي في اعداد الحوادث المرورية المسجلة في العراق على مدار تلك السلسلة، وهذا مدعاة للقلق كون ان الاستقرار في ارتفاع معدلات الخطور قد يكلف المجتمع العراقي المزيد من الخسائر البشرية التي تعد اهم مقومات الحياة المجتمعية والتنمية المستدامة. فضلا عن انها اشارة واضحة الى ان غالبية الحوادث المسجلة تخلف اضرارا بشرية ومادية وغيرها.

التمثيل الباني لمعاملات الخطورة للقتلي والجرحي جراء الحوادث المرورية بالعراق للمدة (١٩٧٩-٢٠١٥ شكل (٣)
المصدر : الباحث بالاعتماد على البيانات الرسمية المتوفرة عن الحوادث المرورية للمدة (١٩٧٩-٢٠١٥)

المبحث الثالث

تحليل البيانات / الجانب العملي

٣-١ التحليل الكمي لمؤشرات الحوادث المرورية بالعراق
فيما يلي التحليل الإحصائي لمؤشرات الحوادث المرورية التي تعتمد الدراسات التخطيطية لتحديد النماذج التفسيرية والارتباطية مابين اعداد الحوادث المرورية ومعاملات الخطورة للقتلي والجرحي جراء وقوع تلك الحوادث بالعراق للمدة (١٩٧٩ - ٢٠١٥)، الغرض منها هو التعرف على العلاقة الاحصائية مابين المتغيرات التفسيرية المتمثلة بمعاملات الخطورة للقتلي والجرحي من خلال ايجاد معامل الارتباط كمؤشر رقمي يقيس قوة واتجاه العلاقة بينهما، ومن ثم التحقق من وجود قوة تفسيرية للمتغيرات المستقلة من خلال استخدام اسلوب الانحدار الخطي، والانتقال الى احتساب التنبؤات المستقبلية للمتغيرات التفسيرية وذلك بالاستعانة بالبرمجيات الاحصائية المحوسبة* وذلك للوصول إلى النموذج الرياضي الملائم للظاهرة قيد البحث (مؤشرات الحوادث المرورية) والذي يمكن الاعتماد عليه في التنبؤ باتجاهات هذه الظاهرة في المستقبل، وقد قام الباحث باستخدام نماذج رياضية عديدة وعمل المقارنات بينها للوصول إلى أكفأ نموذج^{١٧}.

٣-٢ التحليل الاحصائي لمعامل الخطورة في العراق

أولاً: معامل الارتباط

تأتي أهمية دراسة معامل الخطورة للحوادث المرورية لوجود العلاقة المنطقية والوثيقة مابين المعاملات للخطورة وبين اعداد الحوادث المرورية، حيث يتم الاستدلال عليها علمياً وعملية عبر استخدام مؤشر احصائي دال على معنوية التأثير وفي هذا المجال يكون معامل الارتباط (Correlation coefficient) احد اهم المقاييس الاحصائية لدراسة قوة العلاقة ومعنويتها مابين المتغيرات قيد البحث، اذ بلغت قيمة معامل الارتباط مابين معاملات الخطورة الكلي والحوادث ومعاملات الخطورة للقتلي المستخرجة بطريقة بيرسون (0.897) وهي دلالة معنوية على قوة العلاقة بينهما، وهكذا كانت بالنسبة لمعاملات الخطورة للجرحي حيث بلغت (٠.٩٦٢). ومن ذلك يمكن القول الى ان اعداد القتلى والجرحي التي تقع على الطرق جراء الحوادث لها علاقة قوية جدا ومعنوية مع اعداد الحوادث. ويمكن التاكيد من ذلك عبر استخدام نماذج احصائية دالة على القوة التفسيرية لمعاملي الخطورة على مجموع الحوادث.

ثانياً: النموذج التفسيري لمعامل الخطورة للحوادث

وعند الاستدلال عن العلاقة التفسيرية مابين معامل الخطورة الكلي والمعامل للقتلي والجرحي بواسطة استخدام اسلوب الانحدار الخطي البسيط (simple linear regression)، اتضح ان هناك قوة تفسيرية للمتغير التابع (معامل الخطورة للقتلي) بلغت (٢,١٦٢) وكما في المعادلة (١)

$$y = 0.598 + 2.162 X \dots\dots\dots (1)$$

حيث تمثل ان

(y: المتغير المعتمد) معامل الخطورة الكلي

و (x: المتغير المستقل) الذي يمثل معامل الخطورة للقتلي

* لاغراض البحث ضمن الجانب الاحصائي تم الاستعانة بكل من البرنامج الاحصائي المحوسب (Spss) اصدار ٢٠

والبرنامج (MiniTab).

^{١٧}- راجع في ذلك :

- د. محمد فتحي محمد علي ، "الإحصاء المتقدم" ، مكتبة عين شمس ، القاهرة ، ١٩٨٥ ، ص ص ٩٥-١٠٤ .
- د. عيد أحمد أبو بكر ، "استخدام الأساليب الكمية في قياس وإدارة الأخطار المؤثرة في الملاءة المالية لشركات التأمين المصرية : بالتطبيق على التأمينات العامة" ، رسالة دكتوراه ، كلية التجارة ، جامعة القاهرة ، ٢٠٠٣ ، ص ص ١٠٣-١٠٥ .

وبهذا تكون الزيادة في معامل الخطورة للقتلى بمقدار (٢,١٦٢) سيزيد من معامل الخطورة الكلي بمقدار وحدة واحدة. أي ستزداد اعداد القتلى والجرحى بنسب متواترة.

وهكذا بالنسبة الى معامل الخطورة للجرحى حيث اتضح ومن خلال معادلة الانحدار (٢)

$$y = 0.162 + 1.450 X \dots\dots\dots (2)$$

حيث ان :

(y) : المتغير المعتمد معامل الخطورة الكلي

و (x) : المتغير المستقل الذي يمثل معامل الخطورة للجرحى .

وبهذا تكون الزيادة في معامل الخطورة للقتلى بمقدار (١,٤٥٠) سيزيد من معامل الخطورة الكلي بمقدار وحدة واحدة. أي ستزداد اعداد القتلى والجرحى بنسب متواترة ايضا.

من خلال المعادلتين (٢ و١) يتضح جليا معنوية وتأثير المتغيرين التفسيريين معامل الخطورة الكلي للحوادث المرورية ومعامل الخطورة للجرحى والقتلى، ومن ذلك بصرار عمليا بالاختصاص في الدراسات التخطيطية الى وجود التعرف الى الاعداد المستقبلية التي تنتج عن تلك الظاهرة لغرض وضع الحلول التخطيطية او الهندسية وغيرها وفق استراتيجية تكفل الحد من وقوعها على الطرق.

ثالثا : التنبؤات المستقبلية لمعاملات الخطورة

إن التنبؤات المستقبلية لمعاملات الخطورة للحوادث المرورية يعتبر واحداً من أهم الموضوعات الخطيرة بالنسبة لمُتخذي القرار التخطيطي في الدولة والدوائر المرور على وجه الخصوص، كون عملها يتجسد في تحقيق انسيابية سير عالية وتحقيق الأمن لمستخدمي الطرق ، والعمل على تخفيض احتمالات وقوع الحوادث المرورية من خلال التطوير والتحصين الهندسي للطرق وتطوير قوانين المرور.

ولذلك فإن النماذج المستخدمة في التنبؤ لمعاملات الخطورة للحوادث المرورية يكون لها علاقة بتكرار الحوادث المرورية على الطرق وبمعامل المرور التي سوف يكون لها أفضل استخدام في تحديد نوع وأهمية التحسينات والتطورات التي يجب عملها. وهذه النماذج تساعد متخذي القرار في قسم التخطيط بأي دولة لتقييم البدائل المختلفة (السياريوهات) عن طريق قياس مستوى الأمان الذي يمكن الوصول إليه مع الأخذ في الاعتبار تكلفة هذه التحسينات^{١٨} وقد اتضح ومن خلال المؤشرات الرقمية المستخرجة من البيانات الرسمية المعتمدة تخطيطيا ضمن دراسات النقل الحضرية، من ان هناك خطر محقق لمخلفات الحوادث المرورية تجسدها الاضرار البشرية جراء تلك الحوادث، وهذا مدعاة للعمل الى دراسة سلوك واتجاه الظاهرة المستقبلية عبر المنهج الاستقرائي الاحصائي الذي يعتمد لاغراض دراسة مثل هذه الظواهر. وإن القياس الموضوعي لهذه الظاهرة غالبا ما يأتي بعد التأكد من وجود علاقة معنوية ما بين المتغيرات التي ستعتمد لاغراض التنبؤ المستقبلية، وهذا ما اثبته البحث لمعنوية وقوة الارتباط ومن ثم التحقق من كفاءة العلاقة التفسيرية لمتغيرات الداخلة في النموذج كما تم الإشارة إليها بالمعادلتين (١ و٢).

أ- التنبؤ المستقبلية لمعامل الخطورة للقتلى

تعتبر السلاسل الزمنية واحدة من الاساليب الاحصائية المعتمدة في استخراج التنبؤات المستقبلية للمؤشرات التخطيطية للحوادث المرورية، وانها من الاساليب المعتمدة في الدراسات للظواهر الاجتماعية والاقتصادية وغيرها ، والتي انتجت نماذج توفيقية عدة تتواءم وبيانات الظاهرة قيد الدراسة ومنها الحوادث المرورية^{١٩}. ولاغراض التنبؤات المستقبلية لمعاملات الخطورة للقتلى فقد استخدم اسلوب السلاسل الزمنية بطريقة الاوساط المتحركة (moving average) من بين عدة نماذج تم اختبارها للتحقق من اقل قيمة لمتوسط لمربعات الخطأ وكما في الجدول (٣). والذي يوضح ملانمته الشكل (٤)

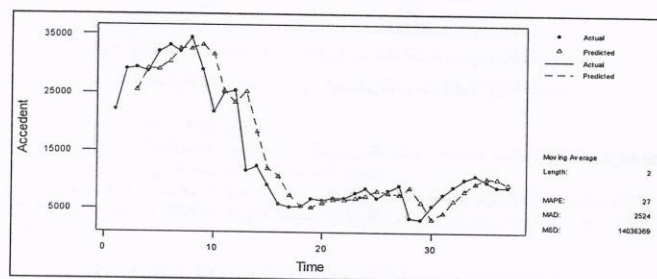
^{١٨} - Said M. Easa, Mohamad K. Hasan, Mohammad M. Hamed, "Traffic Collision Analysis Models : Review and Empirical Evaluation", Arab Journal of Administrative Science, University of Kuwait, Vol. 12, No. 3, 2005, pp. 473-474.

^{١٩} - د. حميدة، صفوت ، "استخدام السلاسل الزمنية Box & Jenkins في تحليل معدلات خسائر محافظة التأمينات العامة لشركات التأمين المصرية" ، المجلة المصرية للدراسات التجارية ، كلية التجارة ، جامعة المنصورة ، م٢٧ ، ع٤ ، ٢٠٠٢ ، ص ص ٢٣٥-٢٣٦.

جدول (٣): متوسطات مربعات الاخطاء

MSE*	Type**
5119954	Trean
2865862	Expo
339290	moving aver

المصدر الباحث : بالاعتماد على البرنامج الاحصائي المحوسب (Mini tab) اصدار ٢٦



الشكل (٤): الملائمة الاحصائية لبيانات حوادث المرور بطريقة الاوساط المتحركة (Moving Average)

المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على البرنامج الاحصائي المحوسب (Minitab)

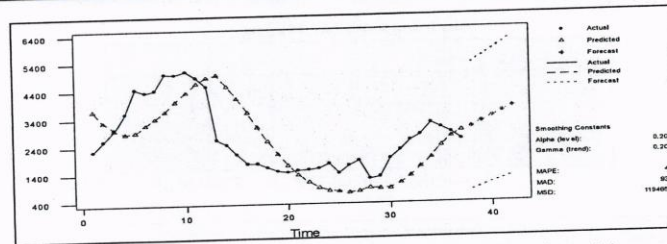
ويوضح الجدول (٤) المؤشرات الرقمية التي تعبر عن القيم المتنبأ حصولها من معاملات الخطورة للفترة (٢٠١٦-٢٠٢٠)، حيث يلاحظ الزيادة المضطربة في القيم والتي تؤثر على دق ناقوس الخطر لاعداد القتلى المستقبلي جراء الحوادث المرورية والتي يوضحها الشكل (٥).

جدول (٤): التنبؤات المستقبلية لاعداد القتلى بسبب الحوادث المرورية في العراق للفترة (٢٠٢٠-٢٠٢٠)

معامل الخطورة المتوقع	السنة المتوقعة
0.279219	٢٠١٦
0.288172	٢٠١٧
0.297125	٢٠١٨
0.30607	٢٠١٩
0.315030	٢٠٢٠

المصدر : الباحث بالاعتماد البيانات المتوفرة في الجدول (٢)

** تمثل نوع النموذج
* تمثل متوسطات مربعات الاخطاء.



شكل (٥): التنبؤات المستقبلية لاعداد القتلى بسبب الحوادث المرورية في العراق ولمدة (٢٠٢٠-٢٠١٦)

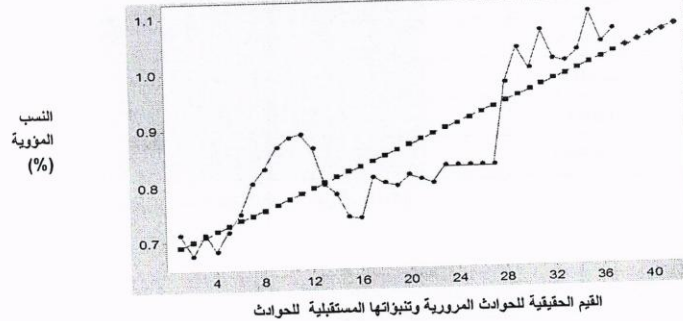
المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على البرنامج الاحصائي المحوسب (Mini Tab) اصدار ٢٦

ب- التنبؤ المستقبلي لمعامل الخطورة للجرحي
لاغراض التنبؤات المستقبلية لمعاملات الخطورة للجرحي فقد استخدم اسلوب السلاسل الزمنية بطريقة الاوساط المتحركة (moving average) كونه قد حقق اقل متوسط لمربعات الخطأ.
ويوضح الجدول (٥) المؤشرات الرقمية التي تعبر عن القيم المتنبأ حصولها من معاملات الخطورة للقتلى للمدة (٢٠١٦-٢٠٢٠)، حيث يلاحظ من الشكل (٦) الزيادة المضطربة في القيم والتي تؤثر على دق ناقوس الخطر لاعداد القتلى المستقبلي جراء الحوادث المرورية.

جدول (٥): التنبؤات المستقبلية لمعامل الخطورة للقتلى بسبب الحوادث المرورية في العراق ولمدة (٢٠٢٠-٢٠١٦)

السنة المتوقعة	معامل الخطورة المتوقع
٢٠١٦	1.03646
٢٠١٧	1.04585
٢٠١٨	1.05523
٢٠١٩	1.06462
٢٠٢٠	1.07400

المصدر : الباحث بالاعتماد على البرنامج الاحصائي المحوسب (Mini Tab) اصدار ٢٦



القيم الحقيقية للحوادث المرورية وتنبؤاتها المستقبلية للحوادث

المصدر : الباحث بالاعتماد على البيانات التوفرة عن الظاهرة قيد البحث

من خلال الدراسة التحليلية الإحصائية لبيانات الحوادث المرورية المسجلة رسمياً في العراق للفترة (١٩٧٩-٢٠١٥)، اتضح أن هناك تجانس للبيانات وأن هناك علاقة ارتباط قوية ومعنوية لأعداد الحوادث المرورية مع المتغيرات الأساسية للظاهرة قيد البحث المتمثلة بمعامل الخطورة للقتلى والجرحى اللذان يمثلان المعايير التخطيطية لقياس مدى خطورة الحوادث المرورية، وأن هناك قدرة تفسيرية للمتغيرين في معادلة الانحدار على أعداد تلك الحوادث، مما ساق البحث إلى اتجاه وضع الأسس الوجودية لوضع استراتيجية للحد من ارتفاع معدلات الخطورة من خلال متوصل إليه البحث عبر استخدام السلاسل الزمنية لغرض التنبؤات المستقبلية لهذين المقياسين اللذان يعبران عن التقييس الكمي للمعيار التخطيطي الذي يقيس خطورة الحوادث المرورية بالعراق، ومن ذلك صار هناك وجوب تخطيطي لوضع استراتيجية تخفيض تلك الحوادث الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

١. الحوادث المرورية واحدة من المشاكل التخطيطية العالمية التي تعاني منها الدول النامية والدول المتقدمة على حد سواء، وإن كانت معاناة الدول النامية تمثل أضعاف الدول المتقدمة.
٢. للحوادث المرورية آثار سلبية على المجتمع منها الاقتصادية والاجتماعية والنفسية وغيرها إلا أن أهمها الخسائر البشرية في أرواح المواطنين.
٣. أن الخسائر البشرية جراء الحوادث المرورية يمكن أن تقاس بمقياس تخطيطي معتمد في دراسات النقل ألا وهو معامل الخطورة للقتلى والجرحى وتتراوح قيمته العالمية (٢٥،٠٥٠٠٠٠)
٤. اثبتت المؤشرات الرقمية لقيمة معامل الخطورة للقتلى والجرحى بالعراق أنها أعلى من المؤشر القياسي المعتمد عالمياً.
٥. أن لمقاسي الخطورة للقتلى والجرحى بالعراق علاقة ارتباط قوية بأعداد الحوادث.
٦. اثبتت النتائج الإحصائية أن معاملي الخطورة للجرحى والقتلى بالعراق لهما قوة تفسيرية انتجت نماذج الانحدار الخطي.
٧. اثبتت التنبؤات المستقبلية لقيم معاملي الخطورة للقتلى والجرحى أن هناك اتجاه عام تصاعدي في المعاملات.

التوصيات

١. ضرورة وضع إطار علمي للتعامل مع واقع الحوادث المرورية بالعراق من خلال التحليل العلمي، والعمل بنظم المعلومات الحديثة في تسجيل بيانات ومعلومات الحوادث المرورية والاستفادة من تحليل هذه المعلومات كوسيلة مهمة للتقييم والدراسة وتحديد الخسائر المترتبة على الحوادث المرورية وتحديد سبل المعالجة.
٢. اعتماد التحليل الكمي لمؤشرات الحوادث المرورية كونه يمثل واحداً من أهم القضايا الخطيرة بالنسبة لمتخذي القرار التخطيطي لمشكلة الحوادث المرورية، عليه وجب الاعتماد عليها عند القيام بالدراسة الخاصة بتشخيص وتخفيض الحوادث المرورية بالعراق.
٣. القيام بدراسات متعددة ومختلفة للحوادث المرورية بالعراق لغرض منها الوقوف على استخراج المؤشرات التخصصية التي يمكن أن توظف علمياً وعملياً عند القيام ببناء استراتيجيات خاصة بتخفيض الحوادث أو الوقاية منها. فضلاً عن الاهتمام بدراسة المؤشرات التي قد تعكسها الإحصائيات المتوفرة عن الحوادث، لغرض استنباط الأسباب واقتراح الحلول الممكنة والمتاحة.
٤. العمل على إيجاد التنبؤات المستقبلية لمعاملات الخطورة بالحوادث المرورية لكونه ذا علاقة بتكرار الحوادث على الطرق مع الأخذ بالنظر الفحص الدوري للمعاملات عند تنفيذ استراتيجية تخفيض احتمالات وقوع تلك الحوادث.
٥. قيام وسائل الإعلام بتقديم البرامج الإعلامية والنشرات الدورية عن التوعية المرورية، من خلال الحملات التوعوية لمخاطر الحوادث المرورية، والإصابات البليغة والوفيات والخسائر في الأرواح الناتجة عنها.
٦. أن تشمل المناهج الدراسية في المدارس والجامعات على مفهوم السلامة المرورية ومبادئها وممارستها

المصادر والمراجع

- [١] جددان، د. خير الله جددان، "حوادث المرور في الكويت أسبابها وطرق علاجها"، إصدارات ندوة القضايا المعاصرة للمرور في الكويت، الكويت ١٩٨٣، ص ٦٥.
- [٢] د. صفوت حميدة، "استخدام السلاسل الزمنية Box & Jenkins في تحليل معدلات خسائر مخفظة التأمينات العامة لشركات التأمين المصرية"، المجلة المصرية للدراسات التجارية، كلية التجارة، جامعة المنصورة، ٢٧، ٤، ٢٠٠٣، ص ٢٣٥-٢٣٦.
- [٣] د. عيد أحمد أبو بكر، "استخدام الأساليب الكمية في قياس وإدارة الأخطار المؤثرة في الملاءة المالية لشركات التأمين المصرية: بالتطبيق على التأمينات العامة"، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة القاهرة، ٢٠٠٣، ص ١٠٣-١٠٥.
- [٤] د. محمد فتحي محمد علي، "الإحصاء المتقدم"، مكتبة عين شمس، القاهرة، ١٩٨٥، ص ٩٥-١٠٤.
- [٥] د. عبدالمعطي، السيد راضي "الآثار الاقتصادية لحوادث المرور"، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية/الرياض، ٢٠٠٨، ص ٥.
- [٦] طالب، أحسن، "الدراسات التحليلية لحوادث المرور المؤدية للإصابة الجسدية"، مركز الدراسات والبحوث، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض، ١٩٩٤، ص ٢.
- [٧] د. عبدالمحسن، جمال "العناصر الرئيسية المؤثرة في الحوادث المرورية"، دراسة تحليلية عن الحوادث المرورية، مجلة البحوث الأمنية، كلية الملك فهد، ٢٠٠٩، ص ١٩٥.

- [٨] -كمونه، د. حيدر عبد الرزاق، "أبعاد مشكلة الحوادث المرورية في المدينة العراقية"، محاضرة أقيمت في دورة السلامة المرورية في المدينة العراقية، مركز التخطيط الحضري والإقليمي للدراسات العليا، جامعة بغداد، شباط ١٩٨٨.
- [٩] -مظلوم، عدنان احمد "دراسة في الحوادث المرورية بالعراق"، وزارة الإسكان والتعمير، ١٩٩٩، ص ٣
- [10] -Observatoire National Interministerial de la securite Routiere – 1992, Grands themes de la securite Routiere, in Documentation Francaise, Paris. 1552. P.8.
- [11] -L-organization Mondale de la santé, report mondial.2004 (accident. Monde).
- [12] -Global status report on road safty,world health organization ,2009,p13
- [13] -Said M. Easa, Mohamad K. Hasan, Mohammad M. Hamed, "Traffic Collision Analysis Models : Review and Empirical Evaluation", Arab
- [14] -Journal of Administrative Science, University of Kuwait, Vol. 12, No. 3,2005,pp.473-474.
- [15] -<http://www.traffic.gov.om/index.php/permalink/4050.html>