بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا

كلية الهندسة

مدرسة الهندسة المدنية- قسم هندسة الطرق و النقل

بحث تكميلي لنيل درجة البكلاريوس في الهندسة المدنية

بعنـــــوان::

دراسة حوادث الطرق والسلامة المرورية

(حالة دراسة فى السودان)

Investigation of Traffic Accidents and Road Safety

(Case study in Sudan)

إعداد:

1.أسماء مصطفي الصديق محمداحمد

2.ماوية صديق عمر محجوب

إشراف :

البروفيسور د.م.م جلال عبد الله علي

أكتوبر 2015

الآيـــة

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿وَقُلْ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ إِلَى عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُمْ بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ﴾

صدق الله العظيم ،،،

سورة التوبة الآية 105

الإهـــــداء

إلى

من علمني معني الحب والتسامح . . . والذي لا معني لهذه الدنيا بدونه

(والـــــدي)

إلى

الشمعة التي تحترق دوماً لتنير طريقي إلى من صارت لي دليلاً يقودني نحو

الطريق الصحيح طيلة حياتي إلى من وصاني عليها ديني ثلاث

(أمـــــي)

إلى

من كان عوناً في حياتي ونوراً يضيء الظلمة التي كانت

تقف أحياناً في طريقي إلى من زرع التفاؤل في دربي

والذي سيظل حياً في داخلي

البروفسور/ جلال عبد الله علي

إلى

كل طالب علم وباحث عن الشخصية والتطوير

لهم جميعاً أهدي هذا الجهد المتواضع

الشكر والعرفان

الشكر لله رب العالمين

إنطلاقاً من العرفان بالجميل، فإنه ليسرني وليسلج صدري أن أتقدم بالشكر والإمتنان إلى أستاذي ومشرفي البروف/ جلال عبد الله الذي مدني من منابع علمه بالكثير، والذي ما توانى يوماً عن مد يد المساعدة لي وفي جميع الحالات إشرافاً وتوجيهاً ونصحاً وتذليل كل الصعاب، وحمدا لله بان يسره في دربي ويسر به أمري وعسى يطيل الله عمره ليبقي نبراساً متلالئاً في نور العلم والعلماء

(وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين)

التجريد

ان الاهتمام بموضوع السلامة المرورية عامة والوقاية من حوادث المرور بصفة خاصة يعد من الموضوعات الحديثة واتت اهمية البحث نتيجة لما تخلفه الحوادث من ضحايا ووفيات ويهدف البحث الي تحليل بيانات الحوادث المرورية لمعرفة الضحايا باستخدام برنامج الشبكات العصبية الاصطناعية لعام 2004-2013،ثم استخدام النماذج الاحصائية للعوامل ذات الصلة مثل السكان و السيارات والرخص المسجلة وقد دلت نتائج مقارنات النماذج الاحصائية مع نماذج الشبكات العصبيةعلي ان الشبكات العصبية تقدم النموذج الامثل لتحليل الحوادث والضحايا الناتجة عنها, بالاضافة الى دراسة تحسين السلامة المرورية واثرها فى تقليل نسبة الحوادث.

ABSTRACT:-

Recently there has been much concern about investigation of the problem of road traffic safety and particularly prevention of traffic accidents. The importance of this research arose as a result of the traffic accidents .Data from various sources were carefully examined and analyzed using ANN covering the period from 2004 to 2013 . The main objective of each of methods was to fit a reliable prediction model. Comparing actual accidents against predicted values and ANN resulted high values and better prediction capabilities.

قائمة المحتويات

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
	الاية	I
	الاهداء	II
	الشكر والعرفان	III
	تجريد	IV
	Abstract	V
	قائمة المحتويات	VI
	قائمة الجداول	IX
	قائمة الأشكال	X
	قائمة الرموز والاختصارات	XI
الباب الأول: المقدمة العامة		
1-1	مقدمة عن المشروع	
2-1	أهمية المشروع	
3-1	مشكلة المشروع	
4-1	أهداف المشروع	
5-1	منهجية المشروع	
الباب الثاني: الإطار النظري		
1-2	تعريف الحادث المروري	
2-2	اسباب حودث المرور	
1-2-2	العامل البشري	
2-2-2	عامل المركبة	
3-2-2	عامل الطريق	
3-2	اكثر العوامل التي تؤدي الي الحوادث	
4-2	الحوادث المرورية بالسودان	
5-2	حوداث المشاه	
6-2	حوادث الشباب	

الباب الثالث: تحليل حوادث الطرق "حالة دراسة فى السودان"		
1-3	المقدمة	
2-3	حجم مشكلة المرور عربياً عالمياً	
3-3	تحليل تطور مؤشرات الحوادث المرورية في السودان	
4-3	التحليل الوصفي لمؤشرات الحوداث المرورية بالسودان	
الباب الرابع: الشبكة العصبية الاصطناعية		
1-4	مقدمة	
1-1-4	وصف عام لآلية عمل العصبون الاصطناعي	
2-1-4	طريقة معالجة البيانات	
2-4	البنية	
1-2-4	نماذج الشبكات العصبية	
3-4	الاستعمالات	
4-4	أنواع الشبكات العصبونية	
5-4	تعليم الشبكات العصبية	
1-5-4	التعليم المراقب (بواسطة معلم)	
2-5-4	التعليم غير المراقب(بدون معلم)	
6-4	التدريب	
7-4	تحليل البيانات المرورية باستخدام الشبكه العصبية الاصطناعية	
8-4	الماتلاب	
1-8-4	مكونات الماتلاب	
2-8-4	خطوات عمل الماتلاب	
3-8-4	بناء الشبكة	
الباب الخامس : السلامة المرورية		
1–5	مقدمة	
2–5	نظرة عامة	
3–5	اهمية وضع اهداف للسلامة المرورية	
4–5	برامج السلامة المرورية	

1-4-5	تقرير نحو الصفر	
2-4-5	برنامج الماستر	
	الباب السادس : ملخص الدراسة والخلاصة والتوصيات	
1-6	ملخص الدراسة	
2-6	الخلاصة	
3-6	التوصيات	
	المراجع	
	الملحقات	

قائمة الجداول

رقم الجدول	المحتـــــــــــــــوي	رقم الصفحة
1-2	احتمالية وفاة المشاة المصابين في حوادث السيارات نتيجة للسرعة	
2-2	الوفيات والاصابات في حوادث الموت – تسبب الاذي – تسسبب الجراح خلال عام2013 حسب العمر في السودان.	
3-2	مقارنة بين ضحايا الحوادث المرورية حسب فئات العمر خلال عامي 2012-2013م في السودان.	
1-3	بعض مؤشرات الحوادث المرورية ونتائجها خلال الاعوام من 2009-2013 في السودان.	
2-3	الحوادث ونتائجها من الاصابات والوفيات على مستوي دولة السودان للاعوام 2009-2013م.	
3-3	يوضح السكان ,عدد المركبات,عدد الحوادث والضحايا في السودان للاعوام(2004-2013).	
1-4	السكان ,المركبات والضحايا للاعوام (2004-2013)	
2-4	نتائج الحوادث بالشبكة العصبية الاصطناعية للاعوام (2004-2013).	
3-4	مقارنة عدد الحوادث بين نتائج الاحصائيات الوصفية والشبكة العبية الاصطناعية.	

قائمة الاشكال

رقم الشكل	المحتـــــــــــــــوي	رقم الصفحة
2-1	النسبة المئوية لاسباب حوادث الموت ممن اجمالي الحوادث لعام 2013 في السودان	
2-2	رسم بياني يوضح ترتيب انواع الحوادث	
3-2	نسبة طبيعة الموت لعام 2013 في السودان	
4-2	مقارنة طبيعة حوادثث الموت لعام 2012 – 2013 في السودان	
5-2	ضحايا حوادث المرور عالميا من الشباب اقل من 25 سنة	
6-2	مقارنة المصابين في حوادث الاذي لعامي 2012 2013م في السودان حسب الفئات العمرية	
7-2	مقارنة المصابين في حوادث الجراح لعامي 2012-2013 في السودان حسب الفئات العمرية	
8-2	الوفيات في حوادث الموت بحسب الفئات العمرية لعام 2013	
1-3	يوضح نسبة وفيات حوادث الطرق عالمياً	
2-3	نسبة حوادث الموت حسب الفصول لعام 2013 في السودان	
3-3	رسم بياني يوضح العلاقة بين عدد المركبات والحوادث للاعوام 2004-2013	
4-3	النسبة المئوية للحوادث الواقعة على الإنسان لعام 2013م في السودان	
5-3	معدل الوفيات لكل 100.000 نسمة في السودان	
6-3	معدل اصابات الاذي لكل 100.000 نسمة في السودان	
7-3	معدل اصابات الجراح لكل 100.000 نسمة في السودان	
1-4	العصبون ومكوناته	
2-4	نموذج لعصبون اصطناعي	
3-4	نموذج مقترح الشبكة العصبية الاصطناعية	
4-4	تحليل حوادث الموت في السودان بالشبكة الاصطناعية العصبية للاعوام 2009-2013	
1-5	مبدا السلامة المرورية	

قائمة الاختصارات

ANN	Artificial Neural Network	الشبكات العصبية الاصطناعية
OECD	Organization Cooperation	منظمة التعاون والتنمية
ECMT		المؤتمر الاوروبي لوزراء النقل
NOC	Number of car	عدد العربات
NOA	Number of Accident	عدد الحوادث
POP	Population	السكان
GDP	Growth Domestic Product	نسبة الانتاج المحلى
PRI		الاتحاد الدولي لجمعيات الوقاية من حوادث الطرق
DGT	Directorate General Traffic	الادارة العامة للمرور

الباب الأول

INTRODUCTORY المقدمة

1.1 مقدمة عن المشروع:-

تعد مشكلة الحوادث المرورية على الطرق من المشكلات الاجتماعية والاقتصادية ,الصحية العامة والمرتبطة بالتنمية . حيث تحصد الحوادث حياة اكثر من 1.3مليون , كما يصاب ما لا يقل عن 50 مليون بجروح من جراء تلك الحوادث على الطرق كل عام. تتحمل الدول النامية والدول ذات الاقتصاديات التى تمر بمرحلة انتقالية الجزء الاكبر من هذا العب حيث تمثل الحوادث على الطرق احد قضايا التنمية التى تؤثر تأثيرا غير مناسبا على الفقراء في الدول المنخفضة الدخل والمتوسطة الدخل . وتستنزف الحوادث المرورية عادة من 1 الي 3 في المائة من اجمالي الناتج المحلي لاي دولة.

وينجم عن حوادث المرور وفاة(1200,000) شخص سنويا كما يصاب 50 مليون شخص بالإعاقة بسبب حوادث المرور، وتعد حوادث المرور السبب الرئيس الثاني للوفيات للفئة العمرية من 5 وحتى 29 سنة، كما وتعد السبب الثالث للوفاة للفئة العمرية ما بين 30 و 44 سنة، وتقدر منظمة الصحة العالمية بأن أعداد الوفيات ستزداد بنسبة 80% في الدول النامية وذات الدخول المتدنية بحلول عام 2020م إذا لم تتخذ إجراءات فورية للتصدي لهذه الحوادث وأسبابها ويفقد العالم يوميا أكثر من(3000) شخص من جراء حوادث الطرق، أما على صعيد إقليم شرق المتوسط في منظمة الصحة العالمية والذي يشمل معظم الدول العربية، فأنه يموت أكثر من(130) ألف شخص سنويا .

ففي السودان, بينت الاحصائيات أن الوفيات والإصابات بسبب حوادث المرور خلال العام 2012 بلغت (20.042) بمعدل نقصان (4.828) عن العام 2011، و إن الوفيات بلغت (283) حالة وفاة، و(17.970) مصاباً.وأوضح تقرير السلامة المرورية ، أن أعلى نسبة لطبيعة حوادث الموت كانت بسبب العبور الخاطئ للطريق بـــ (684) وفاة بنسبة (42.2%)، وان الحوادث بين المركبات بلغت (409) حوادث، وانقلاب (212) سيارة و(98) حالة سقوط. و ان (60%) من الذين يدخلون حوادث المستشفيات بسبب حوادث المرور، وانها سبب غالبية حالات العناية المكثفة بالمستشفيات.وحسب تقارير القمسيون الطبي فان 60% من حالات العلاج بالخارج سببها الحوادث ، وأن 90% من حالات الوفاة تتسبب فيها الحوداث في الدول النامية.

أصبحت الحوادث المرورية تمثل وبشكل كبير هاجساً وقلقاً لكافة أفراد المجتمع، وأصبحت واحدة من أهم المشكلات التي تستنزف الموارد المادية والطاقات البشرية وتستهدف المجتمعات في أهم مقومات الحياة والذي هو العنصر البشري إضافة إلى ما تكبده من مشاكل اجتماعية ونفسية وخسائر مادية ضخمة، مما أصبح لزاماً العمل على إيجاد الحلول والاقتراحات ووضعها موضع التنفيذ للحد من هذه الحوادث أو على أقل تقدير معالجة أسبابها والتخفيف من آثارها السلبية.

2.1 أهمية المشروع: *Project Justification*

لما كان استخدام المركبات وما ينجم عنها من آثار سلبية تؤثر على الموارد البشرية والمادية فإنه لا بد من الانتباه لهذا التأثير السلبي على السلامة المرورية للمواطنين والمقيمين والزائرين على حد سواء. وبما أن هذه الحوادث تزداد مع زيادة السكان والتوسع في البنية التحتية فإنه وإن كان أثرها الحالي محدوداً ولكنه قد يتوسع في المستقبل ويؤدي إلى مزيد من الهدر في الأرواح والممتلكات إذا ما استمر الحال على ما هو عليه.

تعد هذه الدراسة من الدراسات القليلة التي تنبه لموضوع أهمية تحليل المعطيات المرورية ومعرفة تأثير حوادث المرور على سلامة المجتمع بالاعتماد على تحاليل البيانات المسجلة والمسوحات، وكذلك إعداد استراتيجيات السلامة المرورية والخطط التنفيذية، كما أن المكتبات المحلية والعربية تفتقر لمثل هذه الدراسات.

3.1 مشكلة المشروع : *Causes of problem*

بالرغم من التطور الكبير في أعداد المركبات في السودان وبناء شبكات الطرق لخدمة مستخدم الطريق إلا أنه لم يتم حتى الآن دراسة أثر استخدام هذه المركبات وشبكات الطرق على سلامة المرور في معظم الدول العربية بشكل علمي ومنهجي تمهيدا لوضع استراتيجيات مناسبة للسلامة المرورية.

4.1 اهداف المشروع : *Objectives*

1.دراسة اسباب الحوادث المرورية عامة و حوادث الشباب و المشاة بصفة خاصة في السودان وأثارها السلبية على المجتمع السوداني.

2. تحليل بيانات الحوادث المختلفة بمنهجية علمية.

3. تقديم توصيات لتحيسن و تطوير نظم السلامة المرورية تناسب ظروف السودان.

5.1 منهجية المشروع : Methodology

يتم في هذا المشروع استخدام المنهج الوصفي والاعتماد على التحاليل الإحصائية الوصفية المقدمة من الادارة العامة للمرور كالتكرار و النسبة المئوية كما تتم الاشارة الي الاسلوب الاستدلالي في تحليل و معطيات المرورمن اجل تحليل بيانات الحوادث وما يرتبط بها من عوامل مثل السكان ,العربات والرخص المسجلة وذلك لوضع استراتيجيات السلامة المرورية. بالاضافة الي استخدام تقنية الشبكة العصبية الاصطناعية في التحليل ومقارنة نتائجها مع نتائج الطرق الوصفية.

الباب الثاني

احصائيات وادبيات الحوادث

1.2 *تعريف الحادث المروري:*

هي الحوادث التي تحدث في الطرق عند اصطدام سيارة بأخرى أو إنسان أو حيوانات أو اصطدامها بمنشأة ، وتنتج عن هذه الحوادث خسائر مادية وإصابات بشرية وحالات وفاة.

2.2 *اسباب حوادث المرور:*

1.2.2العامل البشري:

وبالدرجة الأولى السائق ثم عابرالطريق ومعظم الحوادث تنتج عن أخطاءفي قياده المركبة.

1.السائق:

ان نسبة كبيرة من الحوادث المرورية تقع مسئولية وقوعها على السائق لكونه العنصر العاقل والمتحكم في كيفية التعامل مع المركبة والطريق . كما ان جهل الكثيرين بقواعد المرور واهمالهم واستهتارهم وجب على المتهمين والمختصين فى السلامة المرورية بحث ودراسة كيف يمكن مساعدة السائق فى تفادى الوقوع فى الحوادث وكذلك حمايته ومن معه من ركاب من شدة خطورة الحوادث

- عدم كفاءة ومهارة السائق.
- الإرهاق.
- عدم التقيد بقواعد المرورمثل التجاوزالخاطئ وغيره.
- المرض المفاجئ.
- عدم كفاءة السائق الجسدية و العقلية و العصبية.
- الانشغال بالهواتف الخلوية اثناء القيادة.

2.المشاة:

- عدم التقيد بقواعد المرور, والجهل بها واهمالها.
- قلةا لوعي.
- المرضى،صغاروكبارالسن وعدم توافر الخبرة الكافية لديهم في التعامل مع الشارع وحاجتهم لمن يساعدهم على قطع الشارع.

2.2.2عامل المركبة:

تسهم الاعداد المتزايدة من المركبات وغياب الخطط التي تكفل مواجهة هذا التزايد وكذلك انواع السيارات من حيث صلاحيتها الاستعمال الآمن والاعطال الفنية للمركبات (الفرامل والعجلات), فى زيادة اعداد الحوادث.

- خلل ميكانيكياً وكهربائياً.
- عدم صلاحية المرآبة.
- عدم صيانة المرآبة.
- انفجار مفاجئ الاطارات.

3.2.2عامل الطريق:

ان الطريق يسهم فى وقوع حوادث المرور من خلال الاخطاء التي قد تكون موجودة في:-

- عيوب هندسية في الطريق مثل الجسوروالتقاطعات.
- عيوب تخطيط مثل عرض الطريق والازدحام الناتج من ذلك.
- عدم كفاية الإشارات المرورية والتحذيرية واللجوء إلى عمل المطبات.
- عيوب تنفيذية.
- كثرة الحفريات وعدم التنسيق بين الجهات المختلفة.
- المباني المجاورة للطريق مثل المدارس.

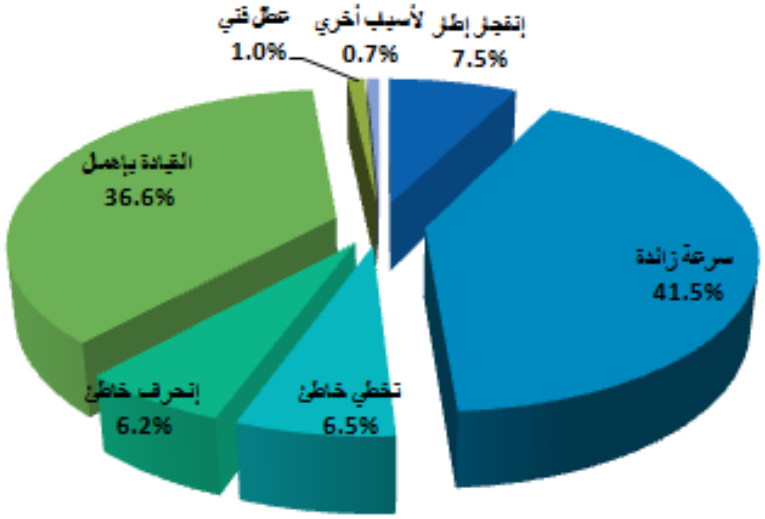
3.2 اكثرالعوامل التى تؤدي الى الحوادث المرورية:-

- تجاوز السرعة المسموح بها .
- نقص كفاءة السائق.
- نقص كفاءة وتجهيز وسيلة النقل (المركبة(.
- المخالفات المرورية.
- نقص الانتباه والتركيز من السائق .
- القيادة فى ظروف مناخية غير مناسبة
- القيادة فى حالات نفسية وانفعالية قوية.

4.2 الحوادث المرورية فى السودان:-

تسبب الحوادث المرورية في وفاة 2.482 شخصا خلال عام 2012 .ان الطرق القومية مصممة على سرعة 100 كيلومتر في الساعة .لذا تكون السرعة الزائدة والتخطي الخاطئ من اكثر العوامل المؤدية الى الحوادث في السودان وذلك لعدم التزام كثير من السائقين بهذة السرعة ولعدم تقديرهم الجيد والتعامل بحكمة عند اتخاذ قرار التخطي .

يعتبر العنصر البشري من أكثر الأسباب للحوادث حيث بلغ 65.2٪ عام 2013 من إجمالي أسباب الحوادث يليها المركبة 18.3% واخرها الطريق الذي يبلغ 16.5%. (عرض الطريق 7 امتارهو المعيار العالمي معمول به في 56 من دول العالم حسب دراسة البنك الدولى .وقد كثر التساؤل في الفترة الاخيرة حول امكانية ان تكون الطرق القومية المهمة متعددة المسارات ويجب هنا ان نضع في الاعتبار الميزانية المتاحة وحجم الحركة المتوقعة , واذا نظرنا لمعظم الدول النامية فقد تم تشييد الطرق في حدود اقل التكاليف لتوفير الموارد المالية لمد اكبر شبكة من الطرق على الا يتعارض ذلك مع تشييد الطرق ومعاييره المسموحة (design standards)). كما ان تكلفة الصيانة زادت منذ عام 2008 الى 360% مما سبب فى خسائر مادية عالية وتأخير في عملية الصيانة.

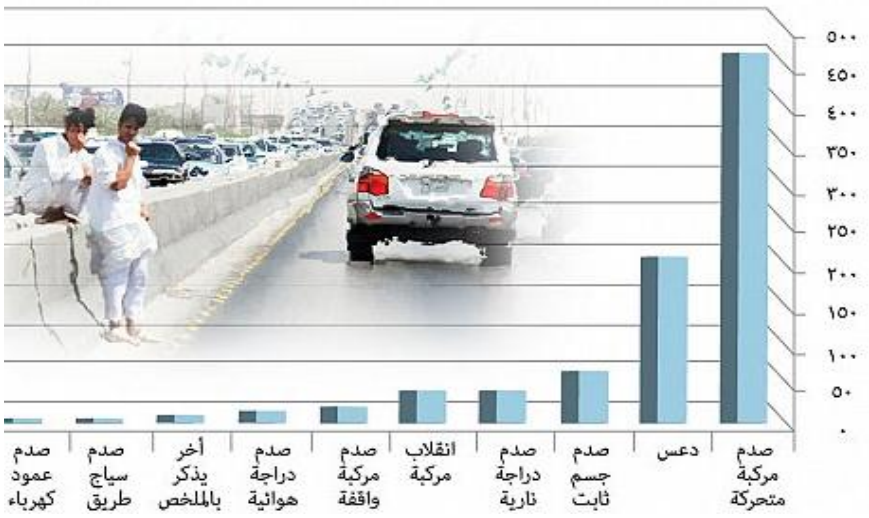


شكل رقم (2-1) : النسبة المئوية لاسباب حوادث الموت من اجمالي الحوادث لعام 2013 في السودان.

5.2 حوادث المشاة:-

بالرغم من أن الشخص الراجل هوالحلقة الأضعف في المشهد المروري، إلاأنه أحياناً كثيرة يكون سبباً مباشراً في حوادث مروريةً قد يكون بعضها مروعا.

وفق تقرير منظمة الصحه العالميه فان المشاة وراكبي الدراجات يشكلون 27% من مجموع الوفيات في حوادث الطرق علي الصعيد العالمي وانهم يمثلون 45% من ضحايا حوادث الطرق في اقليم شرق المتوسط , واضاف انه علي الرغم من هذا لم يضع سوي عدد قليل من الدول سياسات وطنيه توفر بيئات مناسبه للتشجيع علي المشي وركوب الدراجات او لفصل مستخدمي الطرق المعرضين للخطر عن غيرهم ,مشيرآ الي ان 59% من ضحايا حوادث الطرق تتراوح اعمارهم ما بين (15–44) عاماً وان 77% منهم من الذكور . وبحسب رسم بياني نشرعلى موقع المرور فإن حوادث الدهس تأتي في المرتبة الثانية من حيث التسبب في الوفيات في الحوادث المرورية ،ما يعني أن هذاالنوع من الحوادث (الدعس) يعد من أهم الحوادث التي تستنزف شركات التأمين وتقلل من ربحيتها ،وما بين المطالبة بتوفير ممرات آمنة للمشاة ليعبروا من خلالها الطريق ،وبين أخطاء المشاة ذاتهم من خلال تعمده قطع الطريق فجأة، تبقى الحوادث مؤلمة ومكلفة على جميع الأصعدة.

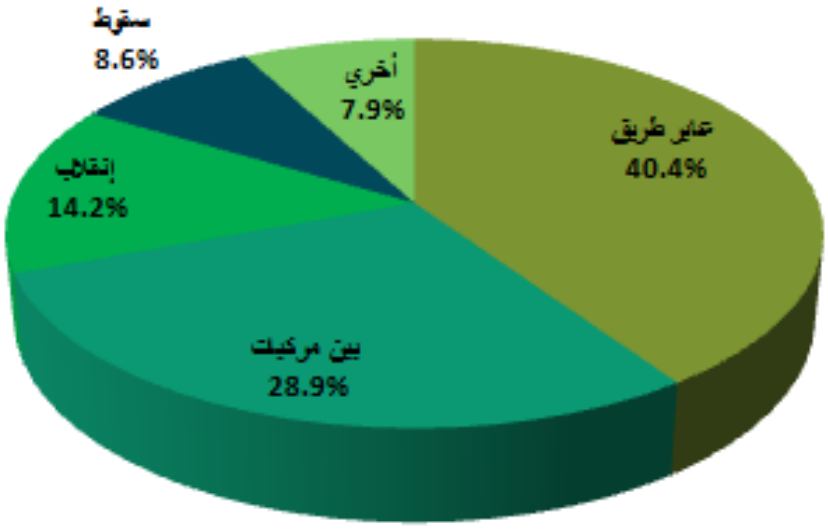


شكل رقم (2.2): رسم بياني يوضح ترتيب حوادث المشاة من بين انواع الحوادث الاخرى.

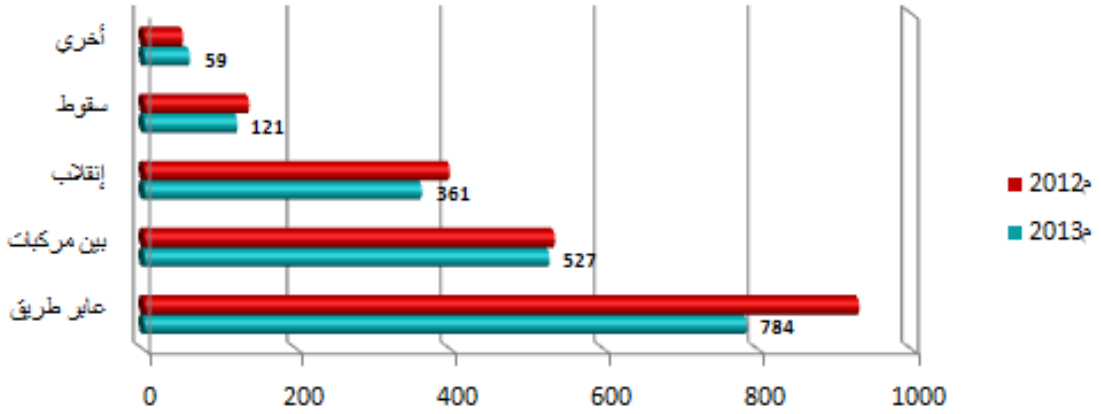
جدول رقم (2-1): احتمالية وفاة المشاة المصابين فى حوادث السيارات نتيجة للسرعة .

السرعة:كم/ساعة	*احتمالية الوفاة*
30	**1 من 40**
48	**1 من 5**
56	**1 من 2**
64	**9 من 10**

في السودان نجد ان اعلى نسبة لطبيعة الموت في العبور الخاطئ بنسبة 40% من اجمالي حوادث الموت نتيجة (لعدم الالتزام والانتباه لمستخدمى الطريق وعدم توفر اماكن كافية لعبور المشاة).



شكل رقم (2-3): نسبة طبيعة حوادث الموت لعام 2013 .



شكل رقم (2-4): مقارنة طبيعة حوادث الموت لعامى 2012-2013 في السودان.

1.5.2 الاجراءات التي تتخذ للتقليل من حوادث المشاة:-

في عام 2010 كانت الجمعيه العامه للامم المتحده قد اعتمدت عقد العمل من اجل السلامه علي الطرق 2011–2020 الذي حدد هدفآ يتمثل في انقاذ حياة ملايين شخص عن طريق اتخاذ عدد من التدابير المختلفه مثل تحسين سلامة الطرق والمركبات وتعزيز سلوك جميع مستخدمي الطريق وتم اطلاق عقد العمل في اكثر من 110 دولة .

ومن الاجراءت العاليه المردود للتقليل من حوادث راكبي الدراجات و المشاة ارتداء خوذه واقيه بشكل مناسب لدي ركوب الدراجات الناريه من الامور التي يمكنها الحد من مخاطر الوفاة بنسبة 40% و الحد من مخاطر التعرض لاصابات خطيره بنسبه تفوق 70%.

- زيادة الوعي المروري للمواطنين عن طريق إدراج التوعية المرورية في المناهج الدراسية.
- توفير ممرات لعبور المشاة.
- عمل كتيبات توعية للمواطنين.
- برامج تلفزيونية.

6.2 حوادث الشباب:

الشباب أكثر الفئات تسبباً في الحوادث المرورية :-

عالميا تتسبب حوادث الطرق سنويا في وفاة حوالي 400 الف من الشباب الذين تقل اعمارهم عن 25 عاما , وفي اصابة الملايين من الشباب واعاقتهم.

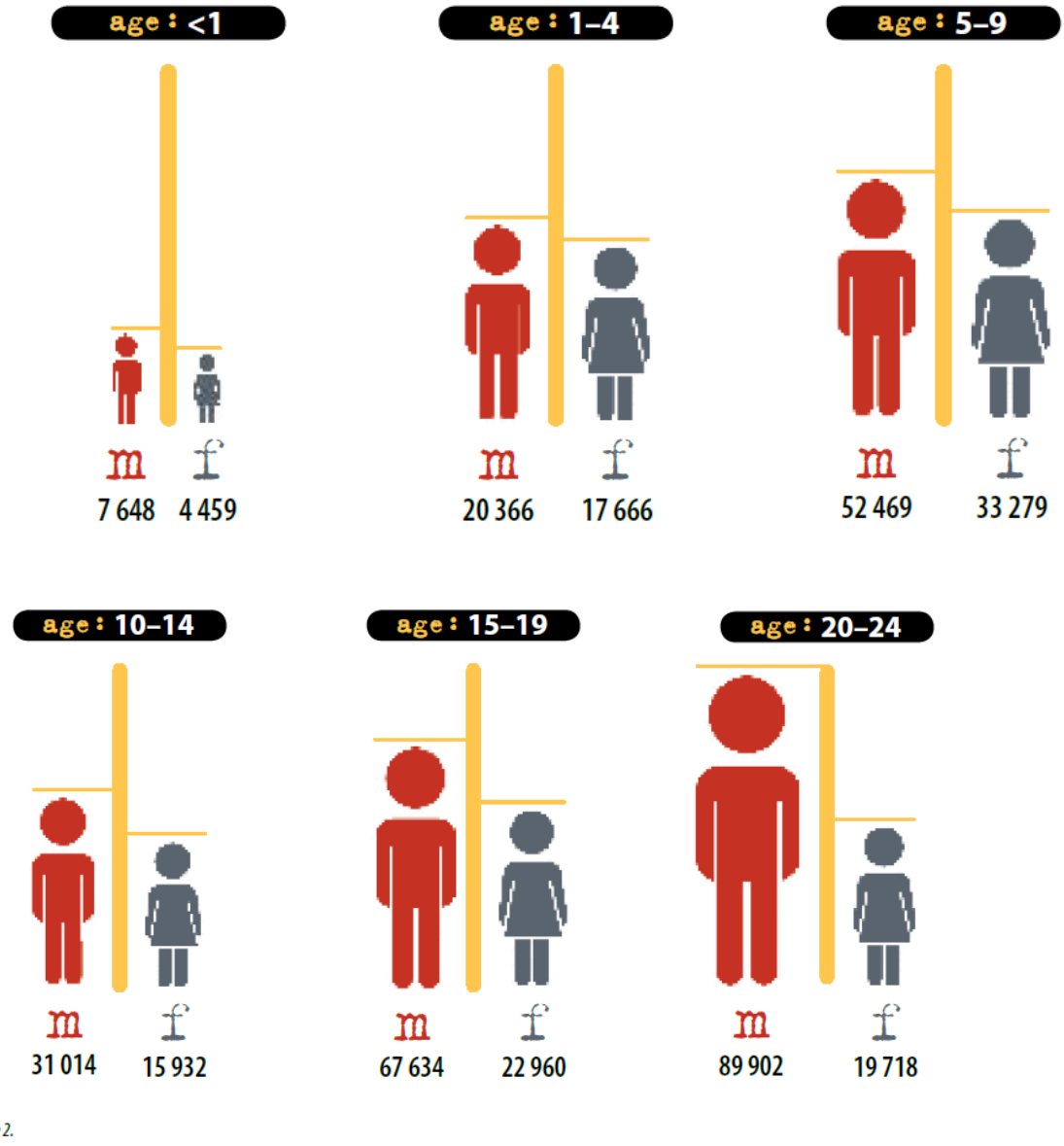
كشفت الاحصائيات عن ارتفاع نسبة وفيات الشباب بسبب حوادث الطرق، حيث بلغت أعلى نسبة في وفيات حوادث السيارات 50٪ للفئة العمرية (15– 29) بمعدل 13.3 شاب لكل 100 ألف نسمة عام 2013. أن الشباب في الفئة العمرية من 18 إلى 30 عاماً وعددهم حوالى 11 مليون فقط (28%) من مجمل السكان المقدر ب 39 مليون يعتبرون من أكثر فئات المجتمع تسبباً في الحوادث المرورية، حيث ارتكبوا نحو 47% من الحوادث المرورية، يليهم السائقون في الفئة العمرية من 31 إلى 45 عاماً، وارتكبوا 35%. وتحدث معظم الوفيات في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل وفي أوساط أكثر الفئات تعرضاً من مستخدمي الطرق – المشاة وراكبو الدرجات الهوائية والدراجات النارية ومستخدمو وسائط النقل العمومية.

1.6.2 اسباب حوادث الشباب:-

- خصائصهم الطبيعية والتطورية التي تؤدي إلى زيادة الخطر.
- سلوك المخاطرة وضغط الأقران، لاسيّما لدى المراهقين.
- عوامل اختطار أخرى كالسرعة والقيادة تحت تأثير الكحول وعدم استعمال الخوذ وأحزمة الأمان.

أن السرعة الزائدة تعدّ من أبرز أسباب الحوادث المرورية، خلال تلك الفترة، وتسببت في نحو 17% من الحوادث، والانحراف المفاجئ بنسبة 17%، والإهمال وعدم الانتباه بنسبة 15%، وعدم ترك مسافة كافية بنسبة 11%، وتجاوز الإشارة الضوئية الحمراء بنسبة 9%، وانفجار إطار بنسبة 2%، وغيرها من الأسباب الأخرى..

كلما زادت السرعة قلَّ الوقت اللازم للتوقف، وأصبح تجنب الحادث المروري أكثر صعوبة.



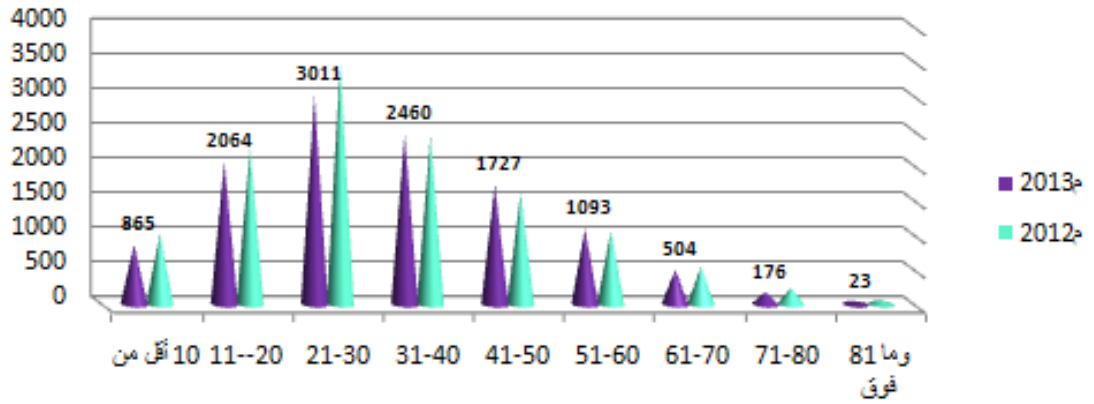
شكل رقم (2-6): ضحايا حوادث المرور عالميا من الشباب (اقل من 25).

جدول رقم (2.2): الوفيات والاصابات في حوادث (الموت – تسبب الاذى – تسبب الجراح)خلال عام 2013 حسب العمر فى السودان .

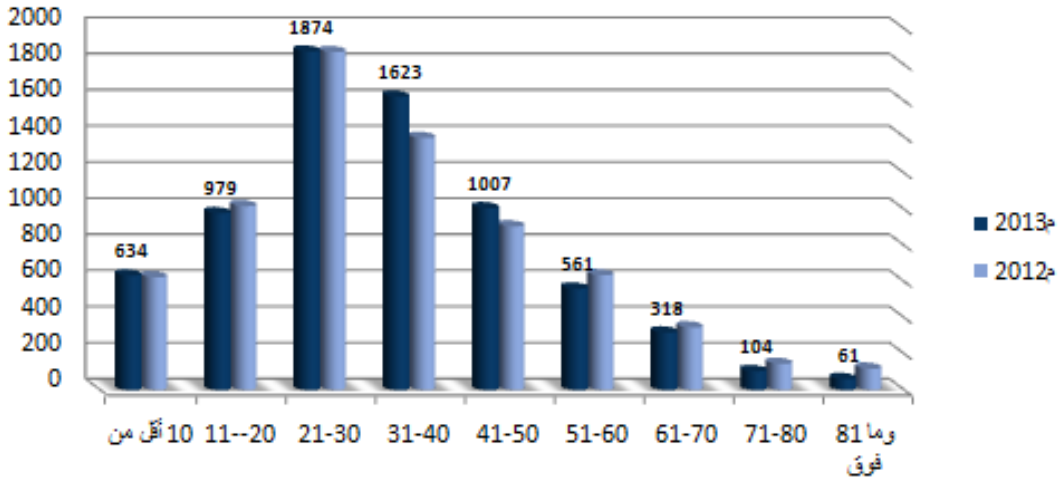
الاعمار / البيان	اقل من10	20-11	30-21	40-31	50-41	60-51	70-61	80-71	81وما فوق	الجمـلة	النسبةالمئوية
الموت	239	275	520	525	337	194	138	66	55	2349	%11.0
تسبيب الجراح	634	979	1874	1623	1007	561	318	104	61	7161	%33.4
تسبيب الأذى	865	2064	3011	2460	1727	1093	504	176	23	11923	%55.6
الجمـلة	1738	3318	5405	4608	3071	1848	960	346	139	21433	
النسبة المئوية	%8.1	%15.5	%25.2	%21.5	%14.3	%8.6	%4.5	%1.6	%0.6		

جدول رقم (2-3): مقارنة بين ضحايا الحوادث المرورية حسب فئات العمر لعامى2012-2013 فى السودان.

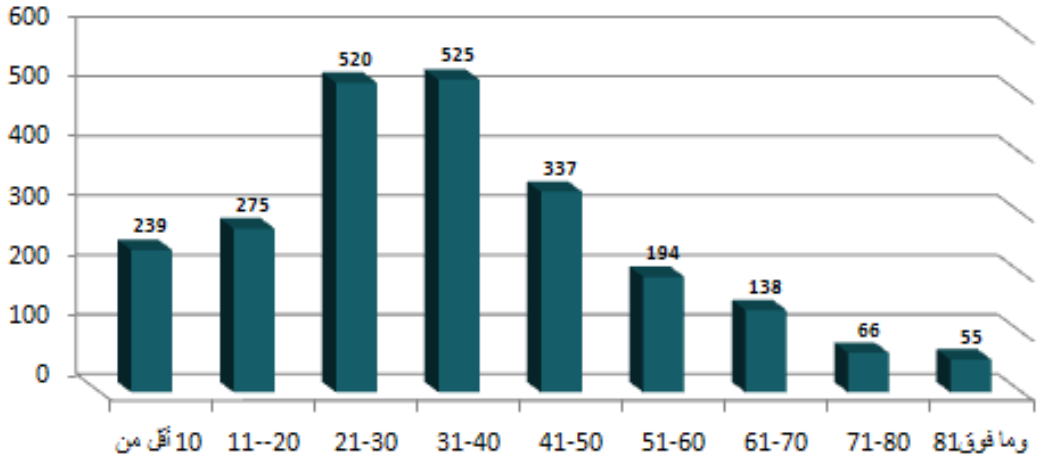
البيان		عدد المصابين			النسبة %	عدد المتوفين	النسبة %
		جراح	أذى	جملة الإصابات			
أقل من 30 سنة	2012م	3513	6803	10316	%46.22	1116	%5.00
	2013م	3487	5940	9427	%43.98	1034	%4.82
30 سنة فأكبر	2012م	3547	5974	9521	%42.66	1366	%6.12
	2013م	3674	5983	9657	%45.06	1315	%6.14



شكل رقم (2-6): مقارنة المصابين فى حوادث الاذى لعامى 2012-2013 فى السودان حسب الفئات العمرية .



شكل رقم(2-7): مقارنة المصابين فى حوادث الجراح لعامى 2012-2013 فى السودان حسب الفئات العمرية .



شكل رقم (2-8): الوفيات فى حوادث الموت بحسب الفئات العمرية لعام 2013 .

الباب الثالث

تحليل حوادث الطرق : حالة دراسة فى السودان

1.3 مقدمة:-

يتم التحليل الاحصائي للحوادث بصورة دورية مما يساعد الى التوصل لاساليب مناسبة لانخفاض معدلات الحوادث على نحو فعال ,وفي سبيل تحقيق الهدف المنشود يجب ان تتضمن الدراسة ما يلي:-

1- جحم مشكلة الحوادث المرورية عالميا وعربيا .
2- تحليل تطور مؤشرات الحوادث المرورية بالسودان.
3- التحليل الوصفي لمؤشرات الحوادث المرورية بالسودان.

2.3 حجم مشكلة الحوادث المرورية عالمياً وعربياً :

إن مشكلة حوادث المرور ليست مشكلة محلية أو قارية ، إنما هي مشكلة عالمية ، ولا شك أن ظاهرة ضحايا حوادث المرور تشكل تحدياً خطيراً على كافة المستويات أضراراً بالإمكانيات البشرية سواء من ناحية الوفيات أو الإعاقات أو أضراراً بالإمكانات المادية في الدول النامية والمتقدمة على حد سواء.

يصدر الاتحاد الدولي لجمعيات الوقاية من حوادث الطرق إحصائية سنوية لحوادث المرور ونتائجها من وفيات وجرحى لعدد من دول العالم التي ترسل هذه الإحصائيات إلى الاتحاد الدولي، حيث يقوم الاتحاد (PRI) بنشر هذه الإحصائيات بعدده الثاني من كل عام أو على شبكة الإنترنت، وتبين الإحصاءات الدولية عدداً من المؤشرات التي تم حسابها مثل عدد الجرحى لكل 10 آلاف مركبة حيث يلاحظ أن النرويج كانت أفضل دولة في السلامة المرورية تليها السويد، وتبين الإحصاءات أيضاً مؤشراً دولياً آخر وهو عدد الوفيات لكل مائة ألف نسمة حيث يلاحظ أن السويد هي أفضل دولة في قلة وفيات حوادث المرور فيها حيث سجل ما مجموعه ست وفيات لكل مائة ألف نسمة تليها كل من الصين ودولة بنن ومن ثم النرويج كما يمكن من خلال الإحصاءات أيضاً مقارنة مؤشرات أخرى فبينما نجد أنه قد سجل في

النرويج 190 حادث سير لكل 100 ألف مواطن فإننا نجد أن هذا المؤشر يعادل 600 حادث سير لكل مائة ألف مواطن في الدول العربية . ويمكن حساب مؤشر معدل الخطورة من الإصابات التي تتضمن كلاً من الوفيات والجرحى وتبلغ أعلى نسبة وفيات منسوبة للمركبات في سوريا حيث كانت 36 وفاة لكل 10 آلاف مركبة، وأدناها في مملكة البحرين حيث بلغت 3 وفيات لكل 10 آلاف مركبة مسجلة (الاتحاد الدولي لجمعيات الوقاية من حوادث الطرق، 2004م).

شكل رقم (3–1): يوضح نسبة وفيات حوادث الطرق عالميا .

وتبين إحصاءات منطقة شرق المتوسط في منظمة الصحة العالمية بأن هذه المنطقة تعد ثاني منطقة في العالم بعد منطقة أفريقيا من حيث عدد الحوادث وعدد الإصابات الناجمة عن حوادث المرور من وفيات وجرحى. حيث يشير التقرير العالمي إلى وقوع 132 ألف وفاة في إقليم شرق المتوسط عام 2009م نتيجة لحوادث الطرق. (منظمة الصحة العالمية،2010م).أن المكتب الإقليمي لشرق المتوسط بدأ في التركيز على ثماني دول في الإقليم باعتبارها ذات أولوية خاصة بالنسبة لحوادث الطرق، وهي الأردن والباكستان وإيران واليمن وعمان ولبنان ومصر والسعودية، وذلك لمساعدتها في التخطيط وإعداد

المسوحات والأبحاث اللازمة للوقاية من حوادث الطرق.(صحيفة الرأي الأردنية، 2010م). ولقد وصفت منظمة الصحة العالمية الحوادث المرورية بأنها وباء يغزو المجتمعات، وأنها سبب رئيسي للوفاة في معظم دول العالم وأنها تنافس أسباب الوفاة الأخرى مثل أمراض القلب والسرطان.

وقد قدرت قيمة الخسائر الاقتصادية الناجمة عن حوادث المرور في أمريكا بأكثر من 150 مليار دولار سنوياً ، وفي دول الاتحاد الأوروبي بأكثر من 200 مليار دولار سنوياً ، وفي الدول الصناعية تقدر الخسائر الاقتصادية الناجمة عن حوادث المرور بحوالي 0.5% من الناتج المحلي ، وتزيد هذه النسبة في الدول النامية من (2%–5%) ، يذهب الجزء الأعظم منها في توفير العملة الصعبة لشراء الأدوية ومعدات المستشفيات وقطع غيار السيارات التالفة.

أثبتت الدراسات أن القيمة الاقتصادية للخسائر المصاحبة لحوادث المرور في الدول النامية – وخاصة إفريقيا – تقدر بحوالي 50% مثل القيمة الاقتصادية لهذه الخسائر في الدول الصناعية ، وتؤكد المؤشرات أن الدول الصناعية المتقدمة تمتلك حوالي 80% من إجمالي السيارات في العالم ويقع فيها 40% من قتلى حوادث السيارات، بينما تمتلك الدول النامية حوالي 20% من إجمالي السيارات في العالم ويقع فيها حوالي 60% من قتلى هذه الحوادث، بينما في الوطن العربي يموت سنوياً حوالي 30 ألف شخص في حوادث المرور ، وتقدر نسبة 90% من الحوادث لأسباب يمكن معالجتها.

3.3 تحليل تطور مؤشرات الحوادث المرورية في السودان:

يشير الجدول التالي إلى التطور الذي طرأ على أهم مؤشرات الحوادث المرورية بالسودان خلال الفترة من 2009–2013 ، ومنه يتضح التزايد المستمر في عدد المركبات وعدد الحوادث المرورية وعدد الوفيات وعدد الجرحى ، حيث شهد عام 2009م حوالي 20484 حادثاً مرورياً نتج عنها إصابة 22006 شخصاً ووفاة 2471 آخرين ، مما يعكس ضرورة الاهتمام بدراسة المؤشرات التي قد تعكسها هذه الإحصائيات وذلك بغرض استنباط الأسباب واقتراح الحلول الممكنة والمتاحة.

جدول رقم (3–1): بعض مؤشرات الحوادث المرورية ونتائجها خلال الاعوام من 2009 الى 2013

البيان\ السنة	2009	2010	2011	2012	2013
عدد الحوادث accidents	20484	20170	18223	17435	15839
عدد الوفيات fatalities	2471	2758	2667	2482	2349
عدد الجرحى injuries	22006	23501	22203	19837	21024
عدد المركبات المسجلة	328920	335784	358971	182217	320974
عدد السكان بالالف populations	31,898,536	32,923,005	33,975,593	35,055,538	36,010,109
عدد الحوادث \ 10^4 مركبة	623	600.6	507.6	956.8	493.5
عدد الوفيات\ 10^4 مركبة	75.12	82.14	74.40	136.21	73.18
عدد الوفيات\ 10^5 نسمة	7.75	8.38	7.85	7.08	6.52

هناك العديد من الأساليب المتعارف عليها محلياً وعالمياً لقياس حجم مشكلة الحوادث المرورية فمنها :

1– حادث / يوم Accident / day

2– وفاة / يوم Fatality / day

3– جريح / يوم Injury / day

4– عدد الحوادث / 10000 مركبة Accidents / 10000 vehicle

5- عدد الوفيات / 10000 مركبة Fatality / 10000 vehicle

6- عدد الجرحى / 10000 مركبة Injury / 10000 vehicle

7- عدد الوفيات / 100000 نسمة Fatality / 100000 population

8- عدد الجرحى / 100000 نسمة Injury / 100000 population

وهناك بعض المقاييس الأخرى التي تقيس حجم المأساة الناتجة عن الحوادث المرورية منها :

- معدل الخطورة Severity rate
- عدد القتلى لكل مصاب Fatality / injury

وهو يحدد مدى شدة أو قسوة الحوادث المرورية ويعبر عنه بنسبة مئوية عبارة عن عدد القتلى لكل مصاب.

- عدد قتلى حوادث المرور لكل 10000 مركبة/كم.
- التكلفة المادية Financial cost

وبطبيعة الحال كلما زادت قيمة أي من هذه الاساليب فإن ذلك يدل على زيادة حدة قوة الحوادث المرورية ومرارة نتائجها وخطورة مردودها على كافة النواحي الاجتماعية والاقتصادية.

أهم المؤشرات التي توضح حجم المأساة الناتجة عن حوادث المرور بالسودان:

1- **معدل الخطورة :** وهو نسبة كل من عدد الوفيات والإصابات البليغة إلى إجمالي الحوادث. وهو من المؤشرات التي تقيس حجم المأساة الناتجة عن حوادث المرور ، والذي تستخدمه شركات التأمين عند تقدير قسط التأمين.

عدد الوفيات والإصابات البليغة

معدل الخطورة = ----------

إجمالي عدد الحوادث

وبحساب هذا المؤشر وجد أنه اتجه إلى الارتفاع بعد أن كان 1.19 عام 2009 ظل يرتفع إلى أن وصل إلى 1.36عام 2011 ثم انخفض عام 2012الي 1.27 ليرتفع مرة اخري عام 2013 الي 1.47 .

2- حدة الحوادث : وهو يمثل نسبة الوفيات إلى كل من الوفيات والإصابات البليغة وهو من المؤشرات الهامة التي تقيس حجم المأساة الناتجة عن حوادث المرور.

عدد الوفيات

حدة الحوادث = ----------

عدد الوفيات + عدد الإصابات البليغة

وبحساب هذا المؤشر وجد أنه ظل مستقراً خلال الخمس سنوات من الدراسة (2009-2013) حيث كان يمثل 0.1 في المتوسط .

3- نسبة الوفيات إلى المصابين : ويعتبر من أهم المؤشرات التي توضح حجم المأساة الناتجة عن الحوادث المرورية ، وهو عبارة عن نسبة عدد الوفيات إلى عدد المصابين.

عدد الوفيات

نسبة الوفيات إلى المصابين = ----------

عدد المصابين

وهذا المؤشر يوضح عدد المتوفين من بين عدد المصابين في الحوادث المرورية.

نسبة الوفيات الي المصابين لعام 2009 (11.2%) لعام 2010(11.7%) لعام 2011 (12%)ولعام 2012 (12.5%) 2013 كانت (11.1%).

4.3 التحليل الوصفي لمؤشرات الحوادث المرورية بالسودان:-

يمكن تحليل البيانات المرورية كالحوادث ونتائجها من الوفيات والإصابات عن طريق استخدام النسب المئوية في السودان نجد بأنه قد ارتفع خطر الوفاة بسبب حوادث الطرق من 5 حالة لكل مائة ألف نسمة عام 2009م إلى 7 حالة وفاة لكل مائة ألف نسمة عام 2013م، أما معدل الوفيات لكل عشرة آلاف مركبة فهو 75 حالة وفاة في عام 2009, و73 حالة في عام 2013، وقد وقع في السودان 15839 حادث مروري خلال عام 2013م نجم عنها 2349 وفاة 5209 جريح، وقد كانت النسبة الأعلى من الوفيات المشاة والتي بلغت 42% من مجموع الوفيات وتلا ذلك السائقين حيث بلغت 36.6 % من مجموع الوفيات، وبالمقارنة مع دول العالم الأخرى فإننا نجد بأن النسبة الأكبر للوفيات هي بين فئة السائقين.

تبين الإحصاءات الرسمية في السودان بأن62 % من الوفيات هم من الفئة العمرية ما بين الخامسة عشرة والرابعة والأربعين من العمر وأن 8 % من الضحايا هم من الأطفال و62.8 % هم من الذكور وأشارت هذه التقارير بأنه لتحقيق هذه الأهداف فأنه لا بد من تحديث وتفعيل التشريعات المرورية، وتطوير أساليب الرقابة للحد من السلوكيات الخاطئة، إضافة إلى تطوير وسائل النقل العام، وتفعيل دور المجلس الأعلى للسلامة على الطرق وذلك عن طريق توفير الدعم المادي والفني له.

وتبين الجداول التالية نمطا آخر من التحليل المبسط لحوادث المرور ونتائجها من مصادرها الثانوية أي الإحصاءات الرسمية الصادرة عن الجهات الحكومية المعنية كوزارة الداخلية.

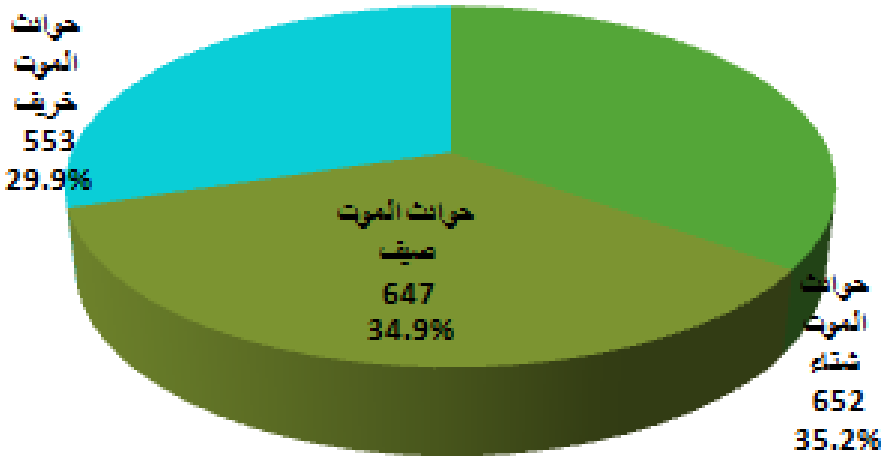
جدول رقم (3-2): الحوادث ونتائجها من الاصابات والوفيات للاعوام 2009-2013 .

البيان/السنوات	2009م	2010م	2011م	2012م	2013م	النسبة المئوية لمقدار التحول				
						2009م	2010م	2011م	2012م	2013م
عدد حوادث المرور	20484	20170	18223	17435	15839	9.88	1.53-	9.65-	4.32-	9.15-
عدد المصابين	22006	23501	22203	19837	21024	8.16	6.79	5.52-	10.66-	5.98
عدد المتوفين	2471	2758	2667	2482	2349	1.65	11.61	3.30-	6.94-	5.36-

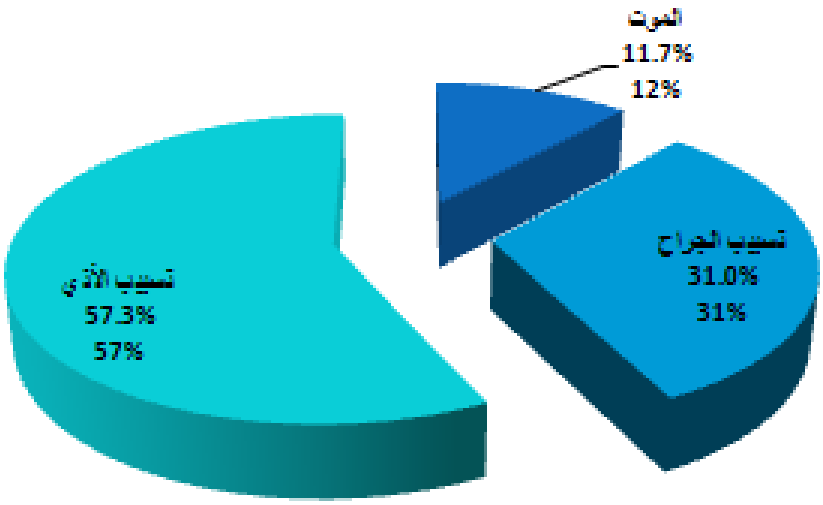
خلال السنوات الماضية ظهرت العديد من المشكلات الأمنية والاجتماعية والتي جاءت مرافقة للاذدياد في عدد السكان وما نتج عن ذلك من ازدحام وحوادث ووفيات ألقى على موضوع السلامة المرورية اهتماما متزايدا على جميع المستويات، ففي حين بلغت نسبة الزيادة السكانية خلال السنوات (2009–2013) نحو2.4 % فقد زاد عدد المركبات المستخدمة لطرقات دولة0.52 % . في حين زادت الإصابات الناتجة عن الحوادث المرورية خلال (2004–2013) نحو 3.57 % فقد زادت نسبة الوفيات نحو 3.56 % ، كما تبين أن65 % من الحوادث تعود إلى أخطاء العنصر البشري والباقي يعود إلى أسباب أخرى كالمركبة والطريق وحالة الطقس .

أما المأساة الحقيقية فتكمن أكثر عند الوقوف على نتائج الحوادث المرورية، فقد بلغ عدد الوفيات خلال الفترة (2009–2013م) نـــحو(12727) متوفى كما بلغ عدد المصابين نحو (108571) مصاب وذلك حسب إحصائية عام 2013م، حيث كان صغار السن والشباب منهم (أقل من 29) سنة من أصحاب النصيب الأكبر لهذه المأساة حيث وصلت نسبتهم إلى 48.8 % من المصابين و المتوفين من جراء الحوادث وذلك بنسبة 62.8 % من الذكور و24% للإناث، هذا وبمقارنة الوفيات الناتجة عن حوادث المرور مع مجموع الوفيات نجد أنها تشكل نحو25 % منها، ونلاحظ أن هذه النسبة تشكل النسبة الأعلى بين الوفيات المرور ناهيك عن العاهات الحاصلة والخسائر المادية الجسيمة التي تؤثر سلبا في الاقتصاد الوطني .

يبين التوزيع الموسمي لوفيات الحوادث المرورية والإصابات الناجمة عنها التي تعرض لها جميع الفئات العمرية على مستوى الدولة ومنهم الشباب أن أعلى الوفيات قد سجلت في فصل الشتاء ، تلا ذلك فصل الصيف واخرها الخريف . كما يلاحظ أن أعلى الإصابات قد سجلت في فصل الصيف، تلا ذلك فصل الشتاء واخيرا فصل الخريف. وهذا يعني ضرورة التركيز على الحد من حوادث المرور في فصلى الشتاء والصيف وهي فصول فتح الجامعات والكليات والمدارس.



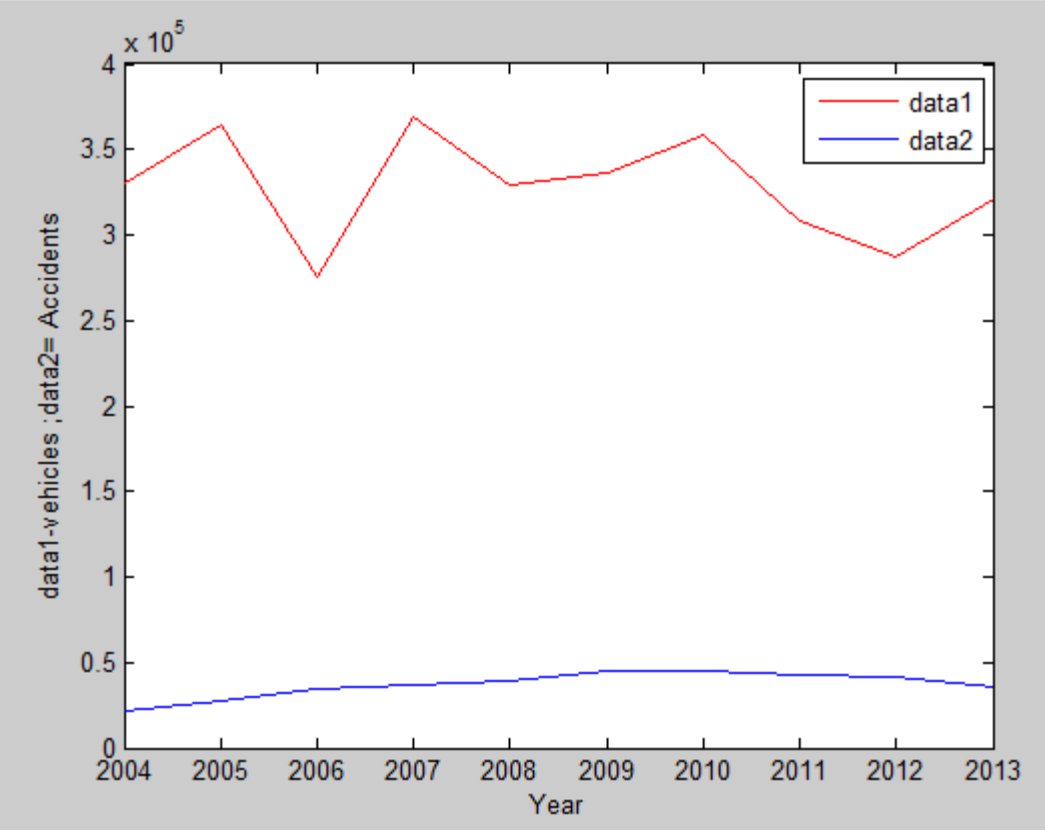
شكل رقم (3-2): نسبة حوادث الموت حسب الفصول لعام 2013 .



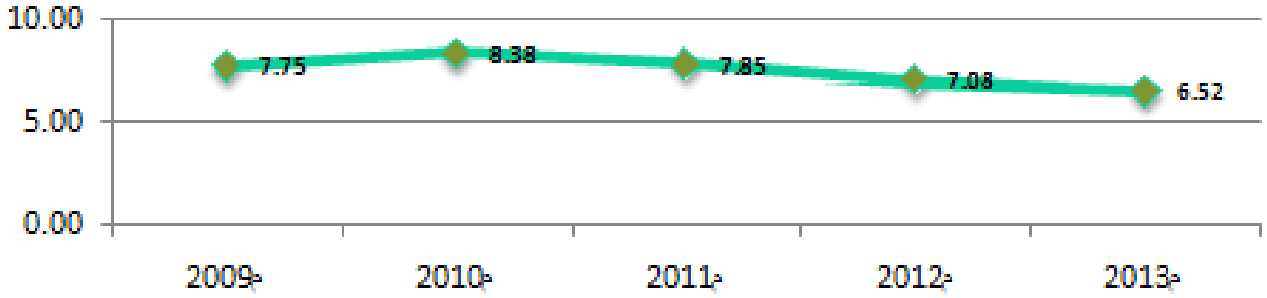
شكل رقم (3.3): النسبة المئوية للحوادث الواقعة على الانسان لعام 2013 .

جدول رقم (3.3) يوضح السكان, عدد المركبات , عدد الحوادث والضحايا في السودان 2004-2013

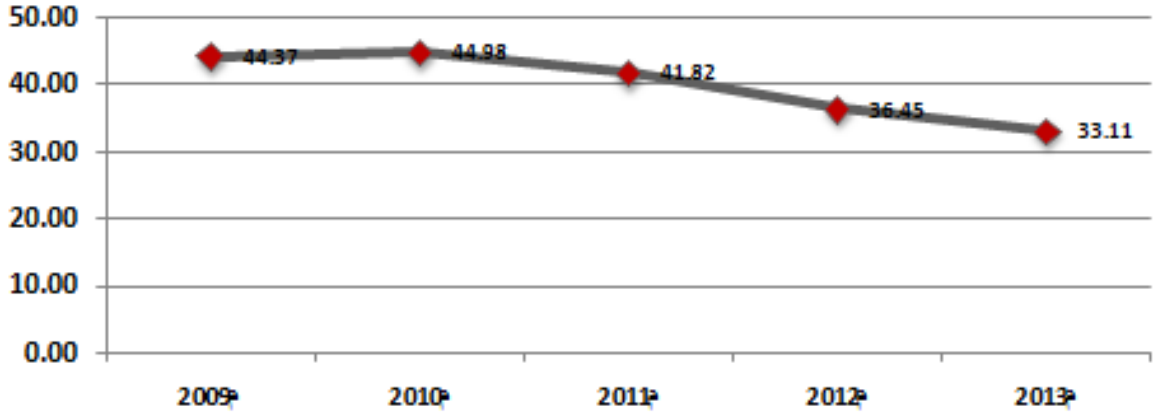
السنوات	عدد السكان 10^{3}*	عدد المركبات	عدد الحوادث	الجرحى	الموتى
2004	3403	330804	21958	19752	2651
2005	35009	364107	27712	18980	2751
2006	35814	275350	34029	21998	2810
2007	36620	368954	37402	20193	2636
2008	38242	328920	39176	19307	2810
2009	31898	335784	20284	22006	2471
2010	32923	358971	20170	23501	2756
2011	33975	307770	18223	22203	2667
2012	35055	287270	17435	19837	2482
2013	36010	320974	15839	21024	2349



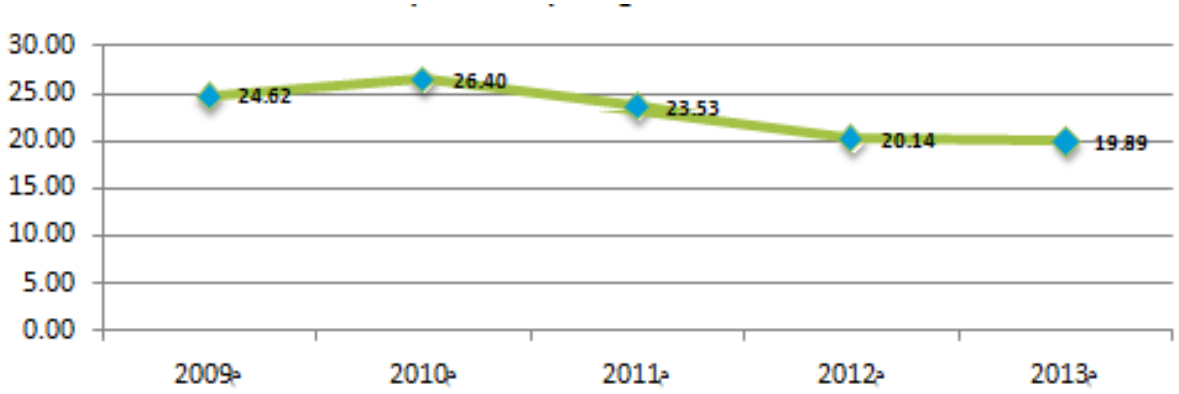
شكل رقم (3-4) رسم بياني يوضح العلاقة بين كل من المركبات- الحوادثللاعوام 2004-2013



شكل رقم (3-5): معدل الوفيات لكل 100.000 نسمة .



شكل رقم (3-6): معدل اصابات الاذى لكل 100.000 نسمة .



شكل رقم (3-7): معدل اصابات الجراح لكل 100.000 نسمة .

الباب الرابع

طرق متطورة لتحليل حوادث الطرق : الشبكات العصبية الاصطناعية مثالا

1.4 مقدمة:-

يمكننا تعريف الشبكات العصبية بأنها محاولة رياضية برمجية لمحاكاة طريقة عمل المخ البشري .حيث أن العلماء قد اكتشفوا تقريبا طريقة عمل المخ البشري من حيث قابلية التعلم وقابلية التذكر والقدرة على تمييز الأشياء والقدرة على اتخاذ القرارات .والمخ كما تعلمون يتكون من مليارات الخلايا العصبية المتشابكة فيما بينها بطريقة معقدة جدا عن طريق الزوائد العصبية لكل خلية، مما يشكل شبكة هائلة من الخلايا العصبية المرتبطة فيما بينها عن طريق هذه الزوائد .

هذه الترابط فيما بين الخلايا العصبية يتيح لها القدرة على تخزين المعلومات والصور والصوت وخلافه من الإشارات التي تصلها عبر الحواس الخمسة، ومن ثم تتيح لها أيضا التعلم عن طريق التكرار والخطأ

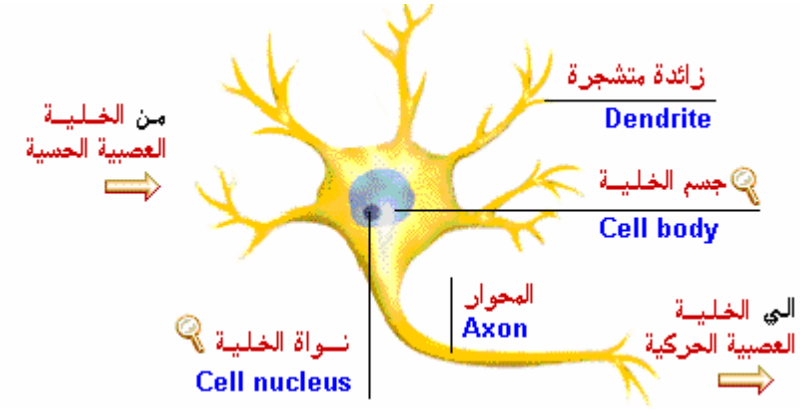
فمثلا لو أتينا بطفل صغير وعرضنا عليه مجموعة من صور الحيوانات المختلفة فيها مثلا فيل وزرافة وببغاء؛ تعلم الآن الطفل الصغير هذه الحيوانات وأسمائها . لو عرضنا عليه الآن صورة لطير لم يره من قبل ولنفرض أنه الكناري وقلنا له ما هذا الحيوان فإنه بناء على تعلمه سابقا فإنه سيقول أنه ليس فيلا وليس زرافة ولكنه يشبه إلى حد كبير الببغاء . سنقول له صحيح، هذا يشبه الببغاء ولكنه ليس ببغاء وإنما هو كناري .

الآن ما الذي حصل ؟

لقد استطاع هذا الطفل الصغير التعلم بناء على النماذج الثلاثة الأولية التي تدرب عليها،استطاع أيضا اتخاذ قرار صحيح مع الطير الجديد.

أخيرا تدرب على الكناري بحيث أنه في المرات القادمة سوف يستطيع أن يفرق بين الببغاء والكناري مع التشابه بينهما .كل ما سبق حصل مع هذا الطفل الصغير لأن الدماغ البشري يعمل بطريقة تؤهله للتعلم والتذكر واتخاذ القرارات عندما يحتاج لذلك، وذلك بسبب تركيبة الدماغ التي تكلمنا عليها سابقا . عندما

اكتشف العلماء طريقة عمل الدماغ حاول العلماء الرياضيون أن يحاكوا طريقة عمل الدماغ بواسطة نماذج رياضية .نشأ عن هذا العلم الجديد ما يسمى بالذكاء الصناعي وأحد أنواع هذا الذكاء الصناعي هو الشبكات العصبية والذي هو أساس موضوعنا الآن . رأينا سابقا أن الطفل الصغير خصص جزءا من خلايا دماغه لتكوين شبكة عصبية تعلم بها التمييز بين الصور التي عرضت عليه .وأن هذه الشبكة يمكن أن تتطور وتتعلم وتنمو أكثر فأكثر وتصبح قادرة أكثر على اتخاذ القرارات الصحيحة .



شكل رقم (4–1): العصبون ومكوناته .

وهكذا فإن أي شيء يتعلمه الطفل يتم تخصيص شبكة عصبية خاصة بهذا العلم؛ ولكن بكثير من التعقيد والربط المعقد بين هذه الشبكات المختلفة.الآن نأتي لأبسط شكل لهذه الشبكات العصبية والذي قام علماء الرياضيات بمحاكاته برمجيا وصنع نموذج رياضي له ، يتكون هذا النموذج الرياضي من خلايا عصبية اصطناعية ، تتكون كل خلية عصبية اصطناعية من ثلاثة أقسام رئيسية هي :

– الوزن . وهو وزن أو عامل تثقيل لكل خلية عصبية اصطناعية وهو عبارة عن رقم مجرد .

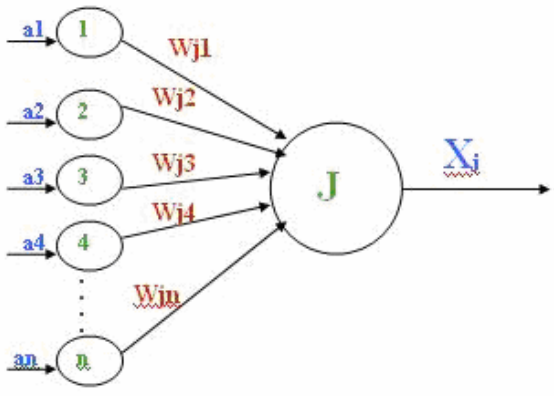
– الجامع . وهو عبارة عن حاصل جمع وزن كل خلية مضروبة بالدخل .

– تابع التفعيل . وهو عبارة عن علاقة أسية لمعالجة إشارة الخرج بحيث تمر هذه الإشارة من خلال هذا التابع ومنه تنتج القيمة النهائية المطلوبة .

دونالد هيب، في كتابه منظمة السلوك 1949م، أشار إلى أنّ المشابك العصبية الروابط (العصبونات) بين الخلايا العصبية تقوى كلما تم استعمالها أكثر بمعني ان إذا يوجد عدد من الخلايا بجانب بعض ولكن اثنين منهم يقومان بنقل بينات بصورة كثيفه فتقوي الوصله بينهما وتصبح عملية معالجتها للعمليات أسرع مع تكرار إثارتها بنفس المعطيات. كانت هذه بداية التفكير لما يسمى بالمعالجات العصبية أو الشبكات العصبية والتي كانت مطروحة في وقتها على صورة خلايا وليس شبكات مترابطة. في الخمسينات من القرن العشرين قامت شركة أي بي إم بأول محاولة لمحاكاة الخلية العصبية، ونجح ذلك بعد عدة محاولات فاشلة.و لكن كان علم الكمبيوتر في ذلك الوقت يتجه ناحية الحساب المتسلسل مما أدى إلى إهمال موضوع الخلايا العصبية ووضعه في الأدراج.

في نهاية الخمسينيات، بدأ فرانك روزنبلات بالعمل على ما يدعى اليوم بالبيرسيبترون ، حيث كان قادرا على فصل النقاط القابلة للفصل خطيّا دون النقاط غير القابلة للفصل خطيا. وهذا ما اعتبر عيبا ضخما في البيرسبترون. في عام 1959م قام برنارد فيدرو وماركيان هووف ببناء نموذجي عنصر تكيفي خطي آدالاين ومجموعة عناصر تكيفية خطية مادالاين. كان هذا هو أول ظهور للشبكات العصبية بشكلها الحالي. كانت تستخدم كفلاتر أو مرشحات قابلة للتكيف لإلغاء الصدى من خطوط الهاتف. وما تزال تستعمل تجاريا حتى هذا الوقت.

1.1.4وصف عام لالية عمل العصبون الاصطناعي:-



شكل رقم (4-2): نموذج لعصبون اصطناعي

بشكل عام يمكننا ان نقول أن كل شبكة عصبية ترتب بشكل طبقات من الخلايا الاصطناعية : طبقة داخلية وطبقة خارجية وطبقات بينهم أو مخفية تتواجد بين طبقتي الدخل وطبقة الخارج. كل خلية في إحدى هذه الطبقات يتصل بكافة العصبونات الموجودة في الطبقة التي تليه وكافة العصبونات في الطبقة التي تسبقه.

حينما فكروا في البداية وجدوا ان الخلايا العصبية تقوم بعملية جمع لإشارات بمعني انه يوجد وصلتين لخلية عصبية مثلا وكل وصلة عليها إشارة تكون النتيجة هي محصلة الإشارات بالجمع العادي ومن ثم وجدوا ان كل عصبون يستطيع ان يقوم بعمل تكبير أو تصغير فتم إضافة عامل (Weighting Factor) بمعني انه إذا كان هناك خلية مثلا ولها مدخلان فيتم ضرب الإشارة الأولي في المعامل الخاص بالعصبون هذا وكذا للمدخل الثاني ومن ثم يتم جمعهم وعلي ذلك تم بناء النظام الهندسي للخلايا الصناعية مع الاخذ في الاعتبار انه ليس صحيح 100% بالنسبة للخلايا العصبية البيولوجية كما سيوضح لاحقا.

2.1.4 *طريقة معالجة البيانات :-*

كل اتصال بين عصبون وآخر يتميز بارتباطه بقيمة تدعى الوزن وهي تشكل مدى أهمية الارتباط بين هذين العنصرين، يقوم العصبون بضرب كل قيمة دخل واردة من عصبونات الطبقة السابقة بأوزان الاتصالات مع هذه العصبونات، من ثم جمع نواتج الضرب جميعا، ثم إخضاع النتيجة لتابع تحويل يختلف حسب نوع العصبون، ناتج تابع التحويل يعتبر خرج العصبون الذي ينقل إلى عصبونات الطبقة اللاحقة.

3.1.4 *الاختلاف مع الخلايا البيولوجية :-*

الخلايا العصبية البيولوجيه هي اعقد كثيرا فيوجد مثلا ثلاثة أنواع للخلايا اما خلايا متواجدة داخل مكان واحد وفي الغالب تكون مستقبلة أو محدثه للإشارة أو خلايا وهي خلايا تربط بين أماكن مختلفه من المخ وفي الغالب تكون مستقبلة أو خلايا حساب المجموع.

العصبون في النموذج الهندسي عبارة عن سلكة ليس لها تاثير علي الإشارة الداخله للخلية اما في الحقيقة فان ذلك الجزء تعتبر مجموعة من الدوائر الإلكترونية القادرة علي أحداث الإشارة ذاتيا وهي تعامل

معاملة المكثفات والملفات كما أنه وجد ان هذة العصبونات لها تأثير علي بعض فمثلا إذا تواجدت العصبونات بجانب بعض فتجمع الإشارة بجمع غير خطي اما إذا كان العصبونات بعيدة عن بعض فتجمع جمع خطي عادي.

الخلايا العصبية البيولوجية قادرة علي تغيير معاملات العصبونات وهذا معناه انها قادرة علي تغيير تشكيلها لمناسبة اقصي مجهود مطلوب باقل الوصلات. وتقوم بعملية التغيير هذة بطريقتين اما طريقة اسمها وهذا معناه تغيير معاملات العصبونات وذلك أيضا معناه تغيير وظيفة الخلايا الصناعية وهذا معروف فمثلا خلايا النظر في الكفيف تغير وظيفتها بعد زمن معين من عدم العمل الي وظيفة خلايا سمعية وذلك يتم عن طريق تغيير المعاملات والطريقة الاخري هي وهذا معناه ان الخلايا العصبية قادرة علي تغيير حجم الإشارة الخارجه منها حسب الوقت والظروف بمعني انه في بعض الأحيان يكون الخارج منها مكبر بصورة كبيرة وبعض الأحيان الاخري يكون الخارج مصغر ولا زال الأسباب غير معروفه حتي الآن.

2.4 البنية:-

تعتبر الشبكات العصبونية الاصطناعية، أو اختصارا الشبكات العصبونية، مجموعة متوازية من وحدات المعالجة الصغيرة والبسيطة التي تدعى بالعقد أو العصبونات، في حين تكتسب الاتصالات البينية بين مختلف هذه الوحدات أهمية خاصة وتقوم بدور كبير في خلق ذكاء الشبكة. لكن على العموم، ورغم أن الفكرة أساسا مستوحاة من آلية عمل العصبونات الدماغية فلا يجب أن نخلط كثيرا أو نشابه بين الدماغ والشبكات العصبونية فالشبكات العصبونية أصغر وأبسط من العصبونات البيولوجية وقد تكون مجرد وحدات افتراضية تنشأها برامج الحاسب، كما إن آلية عمل العصبونات الاصطناعية تقتبس بعض ميزات العصبون البيولوجي ولا تشابهه تماما، بالمقابل أضيفت العديد من الميزات وتقنيات المعالجة إلى العصبونات الاصطناعية بناء على أفكار رياضية أو هندسية، وهذه الإضافات أو أساليب العمل الجديدة (بعضها مقتبس من الإحصاء أو من نظرية المعلومات) لا ترتبط بالعصبونات البيولوجية أبدا. بالمقابل

تبدي الشبكات العصبونية ميزة مهمة كان الدماغ يتفرد بها إلا وهي التعلم وهذا ما يمنح هذه الشبكات أهمية خاصة في الذكاء الصناعى.

1.2.4نماذج الشبكات العصبونية :-

تم استيحاء آلية عمل العصبون الاصطناعي من عصبونات الدماغ : ففي العصبونات الحيوية، يمكن ان ننسب لكل مشبك اتصال قادم (أي مشابك التفرعات العصبية) قيمة تدعى وزن المشبك تساعد هذه القيمة في نمذجة المشبك (عن طريق تحديد قيمته وأهميته) فالوزن يحدد قوة هذا المشبك وأثره في العصبون. يضرب وزن كل مشبك بالدخل القادم، ومن ثم تجمع نواتج الضرب لكل المشابك القادمة. عادة ما تكون العصبونات البيولوجية تابعة لقاعدة قيمة العتبة فإذا كان المجموع الموزون لقيم الدخل أكبر من قيمة معينة تدعى العتبة ، يضطرم العصبون أو لنقل انه يتفعّل مرسلا إشارة كهربائية تدعى كمون الفعل على طول المحور العصبي ومن ثم تصل هذه الإشارة عن طريق تفرعات المحور إلى كل المشابك الخارجة التي تتصل بعصبونات أخرى في الدماغ

الشبكات العصبونية النموذجية تحاول أن تقلد هذا السلوك، فكل عقدة عصبونية تتلقى مجموعة من المدخلات عن طريق اتصالاتها بالعصبونات القبلية وكل عقدة لها تابع تفعيل أو تابع تحويل ، يحدد للعقدة متى وكيف تعمل أي لحظة وقيمة الخرج التي يجب أن تعطيها تماما كما العصبون البيولوجي.

أبسط توابع التحويل هو تابع قيمة العتبة الذي يعمل العصبون على أساسه : معطيا قيمة 1 إذا كان المجموع الموزون لقيم الداخلي أكبر من قيمة معينة تدعى العتبة و 0 إذا كان المجموع الموزون اقل من العتبة. لكن توابع التحويل يمكن لها ان تأخذ أشكالا أخرى أكثر تعقيدا أهمها تابع السيغمويد (التابع الأسي), ولا تخلو شبكة من بعض عقد عصبية تملك تابع تحويل أسي، بشكل عام معظم توابع التحويل تحول قيمة المجموع الموزون لقيم الدخل إلى قيمة وحيدة محصورة في المجال [0–1].

واحدة من أهم أنواع الشبكات العصبونية : الشبكة العصبونية أمامية التغذية وهي مجموعة عقد عصبونية مرتبة بشكل طبقات. ترتبط هذه العصبونات مع بعضها عادة بحيث يرتبط كل عصبون في طبقة ما بجميع العصبونات في الطبقة التالية (لا ترتبط عصبونات نفس الطبقة مع بعضها).

الشكل النموذجي لهذه الشبكات هو ثلاث طبقات عصبونية على الأقل تدعى (طبقة دخل ، طبقة مخفية ، طبقة خرج) طبقة الدخل لا تقوم بأي عملية معالجة فهي ببساطة مكان تغذية الشبكة بشعاع البيانات، تقوم طبقة الدخل بعد ذلك بتغذية (نقل المعلومات) الطبقة المخفية ومن ثم تقوم الطبقة المخفية بتغذية طبقة الخرج. المعالجة الفعلية للبيانات تتم في الطبقة المخفية وطبقة الخرج أساسا.

عندما يكون هناك عدد كاف من العصبونات تكون الشبكة قادرة على التدرب للقيام بأشياء مفيدة بالاستعانة بخوارزميات التدريب تعتبر الشبكات أمامية التغذية مهمة جدا خاصة في استخدامات التصنيف الذكي والتمييز الذكي لبيانات غير مألوفة مسبقا.

3.4 الاستعمالات:-

- الذكاء الاصطناعي
- تقريب الدوال
- التعرف على الأشخاص
- التعرف على المواقف
- التعرف على الصوت أو الصورة إلخ
- التعرف على الخطوط والكتابة باليد
- التحكم
- محاكاة الأنظمة
- النمذجة
- الفلترة

4.4 انواع الشبكات العصبية :-

- البيرسبترون
- شبكات عصبونية أمامية التغذية
- شبكات عصبونية أمامية التغذية خلفية النقل شبكات كوهونين ذاتية التنظيم

5.4 تعليم الشبكات العصبية :-

الشبكات العصبونية لا تبرمج بل إنها تقوم بالتعلم وهنالك العديد من خوارزميات التعلم منها (وهي خوارزمية تعتمد انتشار الأخطاء من الخلف إلى الأمام لضبط أوزان الشبكة) وطريقة هيب. تتعلم الشبكة عن طريق اعطائها مجموعة من الامثلة التى يجب ان تكون مختارة بعناية ,لان ذلك سيساهم فى سرعة تعلم الشبكة .تنقسم طرق تعليم الشبكة العصبية الي:-

5.4.1 التعليم المراقب (بواسطة معلم) Supervised learning :-

تقوم كل طرق التعليم او التدريب بواسطة معلم للشبكات العصبية الاصطناعية على فكرة عرض البيانات التدريبية امام الشبكة على هيئة زوج من الاشكال وهما شكل المدخل input والشكل المستهدف target.

5.4.2 التعليم غير المراقب (بدون معلم) Unsupervised learning :-

تكون فئة التدريب عبارة عن متجه المدخلات فقط بدون عرض الهدف على الشبكة وتسمى هذة الطريقة التعليم الذاتي حيث تبنى الشبكات العصبونية الاصطناعية اساليب التعليم على اساس قدرتها على اكتشاف الصفات المميزة لما يعرض عليها من اشكال وانساق وقدرتها على تطوير تمثيل داخلى لهذة الاشكال وذلك دون معرفة مسبقة وبدون عرض امثلة لما يجب عليها ان تنتجه وذلك على عكس المبدأ المتبع فى اسلوب التعليم بواسطة المعلم .من التعليم بدون معلم التعليم الهيبياني والتنافسي.

6.4 التدريب :-

بعد تحديد القيم الابتدائية للاوزان والانحيازات تصبح الشبكة جاهزة للتدريب وخلال التدريب تتغير هذة الاوزان والانحيازات بشكل تكرارى لغاية الوصول الى القيمة الصغرى لتابع الكلفة .

7.4 تحليل البيانات المرورية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية :-

إن سرعة الحاسوب تفوق سرعة الخلية العصبية ب 10 مليار مرة مع ذلك فإن الشخص العادي يتعرف على وجه شخص ما في عشر الثانية بخلية عصبية لا تزيد سرعتها على 1000/1 من الثانية ولا يستطيع الحاسوب ذلك!

فكيف تمكنت الخلية العصبية من ذلك وعجز الحاسوب عنه؟

سر ذلك هو أن الخلايا العصبية تعالج البيانات بالتوازي parallel مما يكسبها سرعة فائقة وهذا ما حاول العلماء محاكاته عن طريق تصميم برامج هندسية تقوم بتحليل البيانات بسرعة فائقة واعطاء نتائج بدقة عالية.

دماغ الإنسان يحتوي تقريبا على ألف مليار 12^10 خلية عصبية لكل واحدة منها ما يقارب 10000 مشبك للإرتباط مع باقي الخلايا ولو حاولت تخيل ذلك فقط سيألمك رأسك في الحقيقة لم يفعلوا كليا بل أخذوا فقط أهم الميزات: إدخال ومعالجة ثم إخراج المعلومات.

8.4 الماتلاب Matrix laboratory :-

هو برنامج هندسي متقدم يقوم بإجراء العمليات الحسابية ومحاكاة الأنظمة المختلفة لذا يستخدم كوسيلة تحليل في عدة مجالات مثل العلوم و الرياضيات المتقدمة و في الصناعة كأداة بحث وتصميم ذات مردود عالي. يستعمل البرنامج للأغراض التالية:

- إجراء العمليات الحسابية المعقدة بسرعة فائقة
- اشتقاق اللوغاريتمات
- محاكاة وتصميم الأنظمة المختلفة في جميع فروع العلوم و الصناعة
- تحليل البيانات و استكشافها
- رسم المجسمات الهندسية و الصناعية ذات الثلاثة أبعاد .

يعتبر MATLAB من البرامج ذات الاستجابة السريعة حيث عنصر البيانات الأساسي فيه عبارة عن مصفوفة بدون أبعاد قياسية . لذلك يمكن استخدامه في حل معظم المسائل الحسابية المعقدة بسهولة وفي زمن قصير مقارنةً باستخدام لغات البرمجة الأخرى مثل C أو FORTRAN

8.4.1 مكونات الماتلاب:-

يتكون برامج MATLAB من ثلاثة أجزاء رئيسية و هي:

1- لغة البرمجة

وهي عبارة عن لغة برمجة جاهزة ومكونة من ملفات فرعية تستخدم فيها المصفوفات و المحددات و الدوال الجبرية.

2- محيط العمل

عبارة عن مجموعة وسائل و تسهيلات تستخدم لتمكين المستخدم من العمل . يحتوي هذا المحيط على وسائل لتنظيم و إدارة المتغيرات كما يقوم بجلب و إرسال المعلومات.

3- منظم الرسوم البيانية

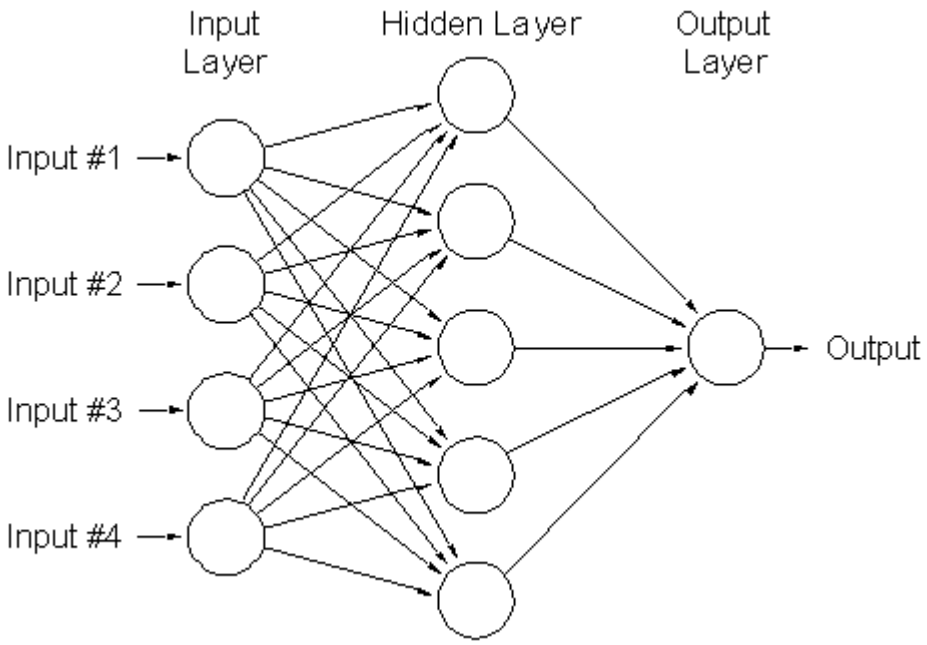
وهو عبارة عن منظومة رسم تجسيمي يحتوي على أوامر لرسم المجسمات ذات البعدين و الثلاثة أبعاد. كما يحتوي على أوامر لإظهار المجسمات وتحريكها

2.8.4 خطوات عمل الماتلاب:-

يتم العمل بالكود التالى:-

- الدالة newff لفتح مجموعة عصبية جديدة ، الدالة minmax تبحث لنا عن أكبر وأصغر قيمة في جدول المدخلات. المجال مثلا [10,1] يحدد عدد عصبونات الإدخال والإخراج ونحن سندخل المعلومات من 10 عصبونات ونخرجها من عصبون واحد فقط. أي ليس لدينا طبقات مخفية هي طبقتين فقط ادخال واخراج
- الدالة logsig هي لجعل كل قيم المدخلات محصورة بين 0 و 1 إي ضغطها بأسلوب خطي وتصغيرها

- الدالة purelin لتحويل الدخلات إلى شكل خطي في حالة إذا لم تكن كذلك
- إنطلاقا من هذا السطر سنبدأ في تحديد خصائص الشبكة: وهنا نأمره بعدم إظهار هذه الخصائص في نافذة الأوامر فيmatlab
- وهي عدد التكرارات التي سيقوم بهذا هذا البرنامج لتحسين النتيجة وهنا قد إخترنا 100 تكرار.
- في هذا السطر حددنا دقة النتائج المطلوبة في العرض
- أمرناه بتطبيق كل الخصائص التي حددناها سالفا
- أخلنا الشعاع(x مثلا) في الشبكة لنحصل على الناتج .
- وأخيرا كان أمر الرسم.



شكل رقم (4-3) نموذج مقترح لشبكة عصبية اصطناعية

9.4 بناء الشبكة:-

$$\mathrm{NOAC_Y} = (\mathrm{POPG_Y}, \mathrm{NOCR_Y}, \mathrm{NOLI_Y}, \mathrm{GDP_Y})$$

NOAG= Number of accident casualties.

POPG=the population growth.

NOCR= Number of cars.

NOLI= Number of license issued.

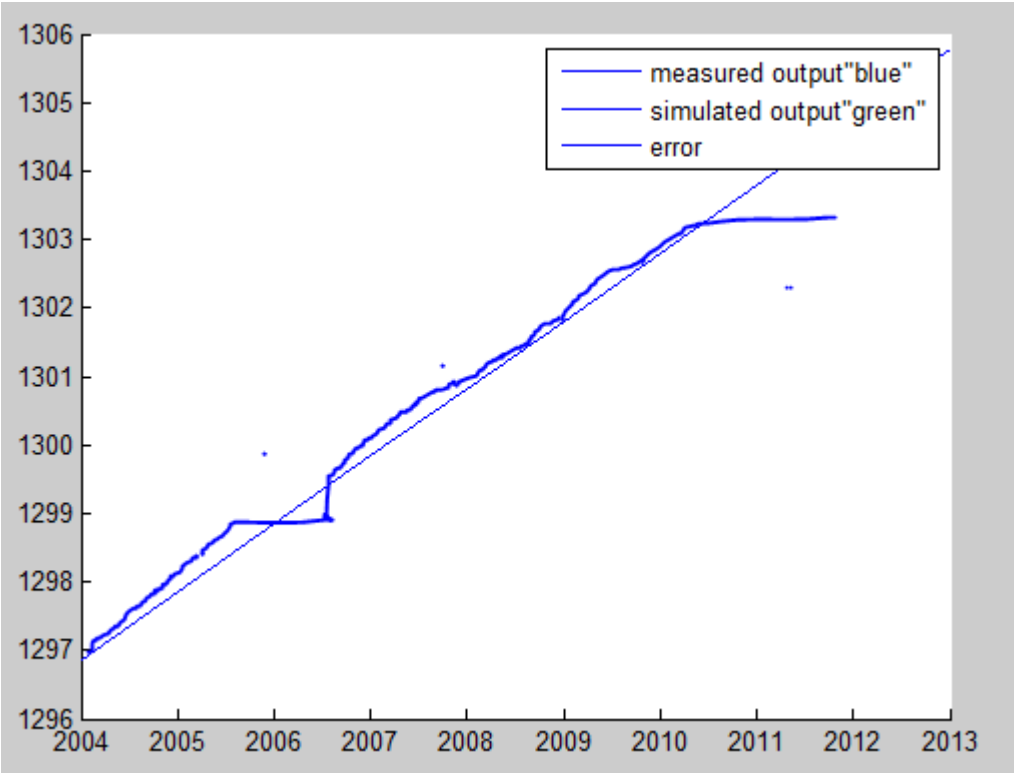
GDP= Growth domestic product.

Y= the Number of years.

جدول رقم (4-1) السكان, العربات , والضحايا في السودان (2004-2013)

الضحايا	الوفيات	الجرحى	$NOCR_Y$	GDP_Y	POP 10^{3*}	السنوات
4603	2651	19752	330804	70950	34203	2004
21731	2751	18980	364107	76190	35009	2005
24808	2810	21998	275350	85890	35814	2006
22829	2636	20193	368954	97470	36620	2007
22117	2810	19307	395720	107800	38242	2008
24477	2471	22006	405678	111020	31898	2009
26257	2756	23501	434110	116571	32923	2010
24870	2667	22203	307770	122400	33975	2011
22319	2482	19837	287270	128520	35055	2012
23373	2349	21024	320974	130251	36010	2013

```
net=train(net,x);
for i=1:5
prompt=('inter the year\n')
x(i)=input(prompt)
p_x=(20882240470+1052234*x)
c_x=(98571029-48901*x)
l_x=(19247.3+3872.3*x.^2-112.2*x.^3)
a_x=f(p_x,c_x,l_x)
hold on
plot(x',a_x)
end
legend('measured output"blue"','simulated output"green"','error')
grid
```



شكل رقم (4.4): تحليل حوادث الموت في السودان بالشبكات العصبية الاصطناعية للاعوام (2004-2013).

جدول رقم (4-2) نتائج الحوادث (2004-2013) باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية

السنوات	$POP*10^3$	GDP_Y	$NOCR_Y$	الحوادث
2004	3403	70950	330804	20980
2005	35009	76190	364107	28345
2006	35814	85890	275350	34041
2007	36620	97470	368954	38794
2008	38242	107800	395720	41160
2009	31898	111020	405678	21202
2010	32923	116571	434110	20157
2011	33975	122400	307770	18223
2012	35055	128520	287270	18952
2013	36010	130251	320974	16841

جدول رقم (4-3) يوضح مقارنة بين نتائج الحوادث للاحصائيات الوصفية والشبكات العصبية الاصطناعية

السنوات	عدد الحوادث بالوصفية	ANN
2004	21958	20980
2005	27712	28345
2006	34029	34041
2007	37402	38794
2008	39176	41160
2009	20284	21202
2010	20170	20157
2011	18223	18223
2012	17435	18952
2013	15839	16841

الباب الخامس

السلامة المرورية

1.5 مقدمة:-

يعتبر استخدام السيارات من أهم الخصائص التي ميزت حياة الإنسان خلال العقود الأخيرة وبالرغم من الفوائد التي جلبتها السيارة معها، إلا أنها عرضت حياته للأخطار، وتسببت في العديد من الخسائر المادية. وفي محاولة للحد من تلك الآثار طُبقّ العديد من البرامج الهندسية لتحسين مستوى السلامة المرورية.

وقد اقرت منظومة الامم المتحدة ودولها الاعضاء بالحاجة الى تحسين السلامة المرورية منذ ما يقرب 60 عاما قامت خلالها المنظمات العالمية والاقليمية بمجموعة واسعة من اعمال السلامة المرورية من بينها اللجان الاقليمية للامم المتحدة ومنظمة الصحة العالمية . السودان كغيره من الدول أنشأ جهة قيادية للسلامة المرورية تمثلت فى مجلس تنسيق السلامة المرورية بموجب قانون المرور لسنة 2010م شمل فى عضويته الجهات ذات الصلة لإنفاذ تدابير برامج السلامة المرورية.

2.5 نظرة عامة:-

حذر تقرير الكوارث العالمية لعام 1998 الصادر عن الصليب الاحمر من ان (حوادث الطرق هي كارثة عالمية متفاقمة تزهق الارواح وتدمر سبل العيش , وتعرقل التنمية , وتخلف ورائها الملايين من المستضعفين بشكل اكبر ومن ذلك الحين تم الانتباه الي العبء المتزايد لحوادث الطرق, وفي عام 2004 نشرت منظمة الصحة العالمية والبنك الدولى اول تقرير عالمي عن الوقاية من حوادث الطرق .وفي نفس العام وضعت العديد من الدول اهداف لتخفيض حالات الوفيات بنسبة 50% في الفترة من 2000–2012

يتم تحسين اداء السلامة المرورية من خلال وضع اهداف طموحة للحد من الحوادث وتبني نهج نظام امن . أصبحت البرامج الخططية للسلامة على الطرق هي المنهج المتبع بشكل متزايد في العديد من بلدان منظمة التعاون والتنمية منذ أواخر . 1980 و الذي يحمل عنوان" برامج خططية للسلامة على الطرق " "منظمة"OECD" في عام 1994 ، خلص تقرير منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية

التعاون والتنمية، (1994 إلى أن:

- وجود أهداف وبرامج خططية للسلامة المرورية يزيد من احتمال تنفيذ سياسات السلامة
- المؤسسات في تلك البلدان التي لديها برامج خططية للسلامة المرورية تغير سلوآها بمجرد طرح ذلك البرنامج.يمكن أن تؤدي البرامج الخططية للسلامة المرورية إلى التكامل بشكل أفضل للجهود المؤسسية القائمة، ويتطلب بصورة عامة مزيدا من التنسيق وغالبا ما يحدث تخصيصًا أاكثر تركيزا للموارد
- تمتلك برامج السلامة المرورية ذات الأهداف المحددة نطاقا أوسع من تلك التي يفتقد مثل هذه الأهداف، فتحديد الأهداف يؤدي إلى وجود برامج أفضل واكثر واقعية

3.5 اهمية وضع اهداف للسلامة المرورية :-

في الغالب يتم وضع الأهداف ذات المحصلة النهائية ، وفي كثيرمن الدول، فإن توافر البيانات الخاصة بالمحصلة النهائية يفوق توافر البيانات الخاصة بالنتائج متوسطة المدى .بيد أن مثل هذه البيانات المفصلة لها أهميتها في زيادة الوعي بمخاطر الحوادث وأولويات العمل في دولة ما.

كما أنها ضرورية لوضع وتصميم الاستراتيجيات على النحو المناسب، من أجل توزيع التدخلات بكفاءة في المناطقالاكثرعرضة للمخاطر،وفي المناطق التي يمكن أن يحدث بها اكبرقدر من التحسينات الممكنة, وكذلك لرصد التأثيرات .

يمكن أيضا وضع الأهداف على المستوى الوطني أو المستوى الإقليمي .فالأهداف الإقليمية يمكن أن توفر قوة دفع مفيدة لوضع هدف وطني فضلا عن أنها توفر آلية لتوحيد الأداء الإقليمي .يمكن القول بأنه بدون وجود أهداف وطنية مدعمة ومتسقة فإن احتمال تحقيق الأهداف الإقليمية يكون محدودًا ذلك لأن السلامة المرورية مسؤولية وطنية .

لا توجد قاعدة ثابتة لما يجب أن تكون عليه الأولويات، الأهداف الإقليمية أو الوطنية، وأنه من المرجح أن بعض الدول سوف تضع الأهداف في مقدمة الأهداف الإقليمية، وخاصة في الدول ذات الدخل المرتفع والتي بها برامج تقليدية للسلامة على الطرق .ومع ذلك، يمكن أن يعمل الاتفاق على أهداف إقليمية على رفع مستوى الطموح، وزيادة التركيزعلى النتائج .

4.5 برامج السلامة المرورية:-

1.4.5 تقرير نحو الصفر:-

بشكل عام فإن الدول التي لديها أهداف كانت نسبة الوفيات فيها أقل بنسبة 17%من الدول التي ليس لها أهداف . ومع الإقرار بالحاجة إلى استعراض أداء السلامة المرورية، والنظر في كيفية وضع وتحقيق الأهداف الطموحة التي تتسم بالتحدي فقد اعد مركز بحوث النقل المشترك بين منظمة التعاون والتنمية (OECD) / المؤتمر الأوربي لوزراء النقل (ECMT) فريقًا من الخبراء لاستعراض ما توصل إليه العلم في مجال تحسين أداء السلامة المرورية ويصف التقرير الذي يحمل عنوان" نحو الصفر :الأهداف الطموحة للسلامة المرورية ومنهج النظام الآمن (OECD 2008)" التحول الأساسي اللازم في التفكير بشأن السلامة المرورية لتحقيق أهداف طموحة جدًا على المدى الطويل .تقدم النتائج التي توصل إليها التقرير "نحو الصفر "إطار عمل لتوصيات هذا التقرير.

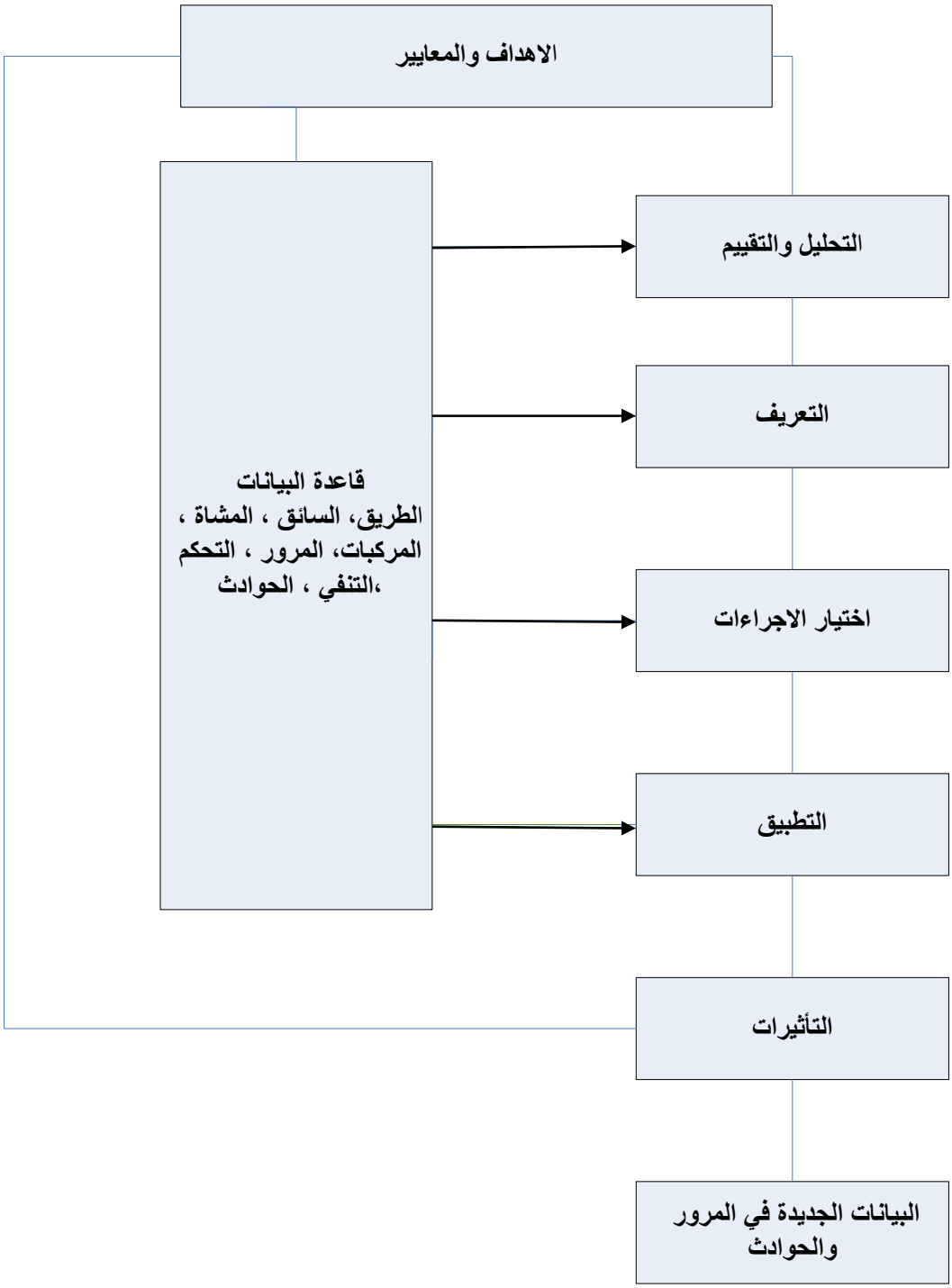
توصيات تقرير"نحو الصفر ":-

1- تبني رؤية طموحة للغاية من أجل السلامة المرورية
2- وضع أهداف مرحلية للتحرك بصورة منهجية نحو تحقيق الرؤية
3- وضع منهج النظام الآمن، والذي يعد ضروريًا لتحقيق أهداف طموحة
4- استغلال التدخلات التي ثبتت جدواها لتحقيق فوائد مبكرة
5- جمع البيانات الكافية وتحليلها لفهم مخاطر حوادث التصادم والأداء الحالي
6- تعزيز نظام إدارة السلامة المرورية
7- تسريع عملية نقل المعارف
8- الاستثمار في السلامة المرورية
9- تعزيز الالتزام على أعلى المستويات الحكومية

2.4.5 برنامج الماستر:-

للنجاح في تحقيق تقدم حقيقي في مستوى السلامة المرورية نشأت فكرة إنشاء برنامج الماستر في إدارة السلامة المرورية لدعم قدرات الدول العربيّة، ولاسيّما المنخفضة والمتوسّطة الدخل، على معالجة هذه القضية وإعداد اختصاصيين لتأمين السلامة لمختلف مستخدمي الطرق سواء أكانوا مشاة، أم راكبي دراجات هوائية أو نارية، أم سائقي سيارات أو ركاباً فيها، أو مستخدمين لسائر وسائل النقل على الطرق وحظي برنامج الماستر الذي أعدّته جامعة القديس يوسف في بيروت بالتعاون مع مؤسسة رينو ومع

اختصاصيّين من البنك الدولي ومنظمة الصحةالعالمية ومؤسسات أخرى متخصّصة بالإذن بمباشرة التدريس بموجب قرار من وزير التربية والتعليم العالي رقم/ 453 م 2012 /بتاريخ 2012 /3 / 29 يتكوّن الماستر من مواد دراسيّة متعدّدة الاختصاصات تشكّل تسعين رصيداً أوروبيًّاً ومدة دراسته 18 شهراً .وهو يتضمن دروساً نظرية وعملية وتطبيقات تتمحور حول إدارة سلامة المركبات، وسلامة الطرق، والأطر التشريعية والتنظيمية، وتطبيق القوانين، وتعزيز السلوك الآمن عند مستخدمي الطرق بمختلف فئاتهم، والعناية بضحايا حوادث الطرق، ونظم المعلومات وبناء القدرات الوطنية، وسياسات وخطط السلامة المروريّة.



شكل رقم (5–1) مبدأ السلامة المرورية

الباب السادس

ملخص الدراسة والخلاصة والتوصيات

1.6 ملخص الدراسة:-

بيانات حوادث الطرق في السودان للاعوام (2004-2013) تم التحصل عليها من الادارة العامة للمرور (DGT) حيث تم تحليلها تحليل احصائي وصفي بالاضافة لاستخدام تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية والتي تعطي نتائج دقيقة للغاية .ان اسباب الحوادث المرورية يمكن تلخيصها عموما في ثلاثة عوامل رئيسية هي :مستخدم الطريق, المركبة ,شبكة الطرق. تطرق البحث الي كيفية تحقيق السلامة المرورية وذلك بوضع اهداف وطنية واقليمية واضحة والاستفادة من التوصيات التي استخلصت من البرامج المتعددة التي اجريت في مجال السلامة المرورية.

2.6 الخلاصة:-

أ- وفقا لنتائج التحاليل الاحصائية الوصفية وجد ان:

- العنصر البشري من اكثر مسببات الحوادث المرورية في السودان حيث بلغت نسبتة 65.2% لعام 2013 من اجمالي اسباب الحوادث يليها الحالة الفنية للمركبة بنسبة 18.3% واخرها شبكة الطرق بنسبة 16.5% .
- نجد ان اعلي نسبة لطبيعة الموت في العبور الخاطئ للمشاة بنسبة 40% من اجمالي حوادث الموت في السودان .
- كشفت الاحصائيات عن ارتفاع نسبة وفيات الشباب بسبب حوادث الطرق حيث بلغت اعلي نسبة في وفيات حوادث السيارات 50% للفئة العمرية (15_29) سنة لعام 2013 في السودان.
- عالميا نجد ان الاقليم الافريقي بة اعلي مؤشر لمعدل الخطورة من الاصابات الناتجة عن حوادث الطرق بنسبة 35%.

- تؤكد المؤشرات ان الدول النامية تمتلك حوالي 20% من اجمالي السيارات في العالم ومع ذلك يقع فيها حوالي 60% من قتلي حوادث المرور.
- ارتفاع مؤشر الخطورة الي 1.47 لعام 2013 بالسودان.
- زادت الاصابات الناتجة عن الحوادث المرورية خلال (2004–2013) نحو 3.57%وزادت نسبة الوفيات نحو 3.56%.
- الدول التي لديها اهداف وبرامج خططية للسلامة المرورية كانت نسبة الوفيات الناتجة عن حوادث المرور فيها اقل بنسبة 17% من الدول التي ليس لها اهداف.

ب- وفقا لنتائج الشبكات العصبية الاصطناعية نجد ان:

- نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية تعطي نتائج ذات دقة عالية اكثر من طرق الاحصاء الوصفية .
- برنامج الشبكات العصبية برنامج سهل وقابل للتعلم الفردي ويقوم بتقويم وتوجية البيانات.
- نسبة دقة نماذج الشبكات العصبية الي الطرق الاحصائية الوصفية المستخدمة في تحليل حوادث الطرق هي 94.05%.

3.6 التوصيات:-

التوصيات الواردة في تقرير " نحو الصفر "تعد في الواقع ذات أهمية كبيرة بالنسبة للدول التي لا تزال في المراحل الأولى لوضع سياسة السلامة المرورية .استخدام الأساليب الموصى بها من شأنه تعزيز وضع آليات فعالة في مرحلة مبكرة،ويجب التأكد من استخدام الموارد المحدودة باكثر الطرق الفعالة .تمثلت التوصية الرئيسية للتقرير في أهمية وجود نظم إدارة جيدة للسلامة المرورية لضمان التخطيط الفعال وتحقيق التوصية الرئيسية للتقرير.

أهداف السلامة المرورية هي مكون أساسي من مكونات برنامج السلامة المرورية لأي دولة، لكنها مجرد أدوات ولا تمثل غاية في حد ذاتها. تميل الدول التي تضع أهداف لها إلى تحقيق الأداء الجيد للسلامة المرورية ، ليس فقط لمجرد وجود الأهداف ولكن لأن وجودها يؤدي إلى اتخاذ إجراءات فعالة للحد من الخسائر البشرية .وضع جداول زمنية لمؤشرات رصد التقدم المحرز نحو تحقيق أهداف السلامة المرورية

التي وضعتها اللجنة الاقتصادية لأفريقيا واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لآسيا والمحيط الهادي يعد بمثابة خطوة إيجابية في هذا الصدد. ولذا فإنه بعد التعامل مع بعض الإحصائيات المرورية ومقارنتها يوصي بعدة توصيات رئيسية يمكن أخذها بعين الاعتبار للتقليل من الحوادث المرورية عامة والإصابات البليغة والوفيات وحجم الخسائر الناتجة عنها خاصة وهي :

- إن التحليل الوصفي لمؤشرات الحوادث المرورية يعتبر واحداً من أهم القضايا الخطيرة بالنسبة لمتخذ قرار التخطيط في الدولة وأيضاً لقسم المرور الذي يسعى إلى تحقيق الأمان لمستخدمي الطرق وتخفيض احتمالات الحوادث المرورية. ولذا فإن إمكانية التنبؤ بالحوادث المرورية يكون له علاقة بتكرار الحوادث على الطرق وبعوامل المرور التي سوف يكون لها أفضل استخدام ممكن في تحديد نوع وأهمية التحسينات التي يجب عملها.
- إن إمكانية التنبؤ بالحوادث المرورية يساعد على إمكانية وضع نظم خاصة لتصنيف الخطر وعمل التقديرات المناسبة للخطر وبالتالي إمكانية التسعير السليم للوثائق.
- إن الحوادث المرورية هي أحداث مركّبة Complex events تتضمن تداخلات بين العديد من العوامل منها التصميم الهندسي للطرق ، عوامل خاصة بالسائق ، عوامل خاصة بالمركبة ، عوامل خاصة بالبيئة والأحوال الجوية. مما يجعل هناك صعوبة في تحديد سبب حدوث الحوادث المرورية.
- على جميع الأجهزة المعنية بالحوادث المرورية الاعتراف بالواقع الفعلي لحجم الحوادث المرورية وحجم الخسائر البشرية والمادية التي تتكبدها الشعوب ووضع الحلول الفعلية التي تقلل من حجم هذه الحوادث وما تخلفه من آثار.
- ضرورة وضع إطار علمي للتعامل مع واقع الحوادث المرورية من خلال التحليل العلمي للحوادث المرورية 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.

مشاريع تسهم في الحد من الحوادث المرورية و تقليلها :

- التوسع في تركيب الإشارات الضوئية .
- ضبط سرعة السير على طرق المرور السريع ومراجعة سرعة المركبات .
- تكثيف برامج التوعية المرورية عبر وسائل الإعلام المختلفة (سائقي المركبات – المشاة – الركاب).
- برامج السلامة المرورية .
- تشغيل الدوريات المرورية بواسطة المتابعة الحية .
- تشكيل مجالس تنسيق السلامة المرورية بالولايات .
- نشر عدد من الرادارات بالطرق القومية مما حد من السرعة الزائدة .
- نشر الدوريات بالطرق الداخلية و القومية في الضبط المروري ساهم في إلتزام مستخدمي الطريق بالقانون و اللوائح .
- طباعة و توزيع منهج السلامة المرورية الذي على المدراس.
- ان تم تأهيل غرف طوارئ لإستقبال المصابين في الحوادث المرورية داخل المستشفيات .

و من أجل تحقيق المزيد من السلامة المرورية الآتي :

- العمل على رفع الوعي المروري و تحسين سلوكيات مستخدمي الطريق .
- إستمرار مراجعة إجراءات الترخيص والسائقين وفقا لقانون المرور.
- زيادة الرقابة الإلكترونية بالطرق .
- تفعيل دور التشريعات في سحب الرخصة في حوادث الموت .
- مراجعة الطرق التي تكررت فيها الحوادث بالتنسيق مع وزارة الطرق و النقل و الجسور .
- زيادة الجرعة التوعوية للفئة الشبابية بشتى وسائل الإعلام والتشدد فى إستخراج وتجديد رخص القيادة لهم .

المراجع:-

مراجع باللغة الانجليزية:-

1. AL-Alawi, S, Ali, G and Bakheit , C,(1996), “A Novel Approach for Traffic Accident Analysis and Prediction Using Artificial Neural Network “, J. of Road & Transport Research, Australian Research Board.
2. Ali, Galal (2010), “Traffic Accidents and Road Safety Management: A Comparative Analysis and Evaluation in Industrial, Developing and Rich-Developing Countries” , 29^{th} Southern African Transport Conf, Pretoria, South Africa,www.satc2010.za.co.
3. Ail, G.A., Bakheit CS and .Sivakugan, N, 1994. Traffic accidents in Oman : Characteristics and comparative analysis of fatality rates.
4. Ali , G., AL-Alawi, S. and Bakheit , C(1998). “A Comparative Analysis of Traffic Accident Prediction Using Statistical Methods and Artificial Neural Network”.SQU Scientific J. of Science and Technology.
5. NHTSA, (2014), Traffic Safety Facts: Vehicle Crash Data , Fatality Analysis Reporting &Eistmating System ; Driver Electronic Device Use in 2013.
6. Levy,D.(2002), “Youth and traffic safety : The effects of driving age experience and education “ Accident Analysis and Prevention, Elsevier B.V.
7. Mahmed mokhtar :Traffic Safety Management for Accident Casualties in sudan (Characteristics,evaluation and Prediction),Master,Sudan University Of Science and Technology,Sudan,2013.
8. Mustafa Mohamed,Asim Elnur and Hassan Ibrahim:Analysis and Prediction Of Traffic Accident Casualties Using Statistics Method and ANN,Sudan University of Science and Technology ,Sudan ,2012.

مراجع باللغة العربية:-

1. ا.د علاء عبد الرحمن : التحليل العلمي للمعطيات المرورية (منهجية اعداد استراتيجيات في مجال السلامة المرورية.
2. ا.د غالب عوض الرفاعي :التحليل الكمي لمؤشرات الحوادث المرورية (دراسة في ادارة اخطار السيارات),جامعة الزيتونة .
3. قصي حبيب الحسيني :مقدمة في الشبكات العصبية الاصطناعية .
4. الادارة العامة للمرور:التقارير السنوية لحوادث ومخالفات المرور ,وزارة الداخلية ,للاعوام (2009-2013).
5. لجنة الامم المتحدة :تحسين السلامة المرورية علي الصعيد العالمي (وضع الاهداف الاقليمية والوطنية للحد من الحوادث المرورية علي الطرق),2012.
6. صحيفة اليوم التالي ,العدد787 ,2015/4/20 .
7. محمود صالح عبدالله:نفق ,صحيفة اليوم التالي,العدد787 ,2015/4/20 .
8. عمار محجوب :صحيفة اخر لحظة,العدد2520, 2013/9/6.

الملحقات:-

THINK OF BOTH SIDES
The number of car accidents involving children increases during school holidays. Please be extremely careful!
EKBURG.RU