الحوادث المرورية – دراسة وتحليل

الدكتور/ حسن بن مساعد الأحمدي

قسم الهندسة المدنية – جامعة الملك فهد للبترول والمعادن

الظهران – المملكة العربية السعودية

محاور اللقاء

تطور أعداد الحوادث والإصابات والوفيات في المملكة العربية السعودية

مؤشرات خطورة الحوادث المرورية

مقارنة مستوي السلامة المرورية بين مناطق المملكة لعام ١٤٢٦ هـ

مقارنة معدل الوفيات والإصابات والحوادث بين الفترة (١٤٠٩-١٤١٧) و الفترة (١٤١٨-١٤٢٦) لكل مائة ألف شخص

التوقعات المستقبلية للحوادث المرورية

مقارنة مستوي السلامة المرورية بين المملكة والدول الصناعية

استخلاص النتائج والتوصيات.

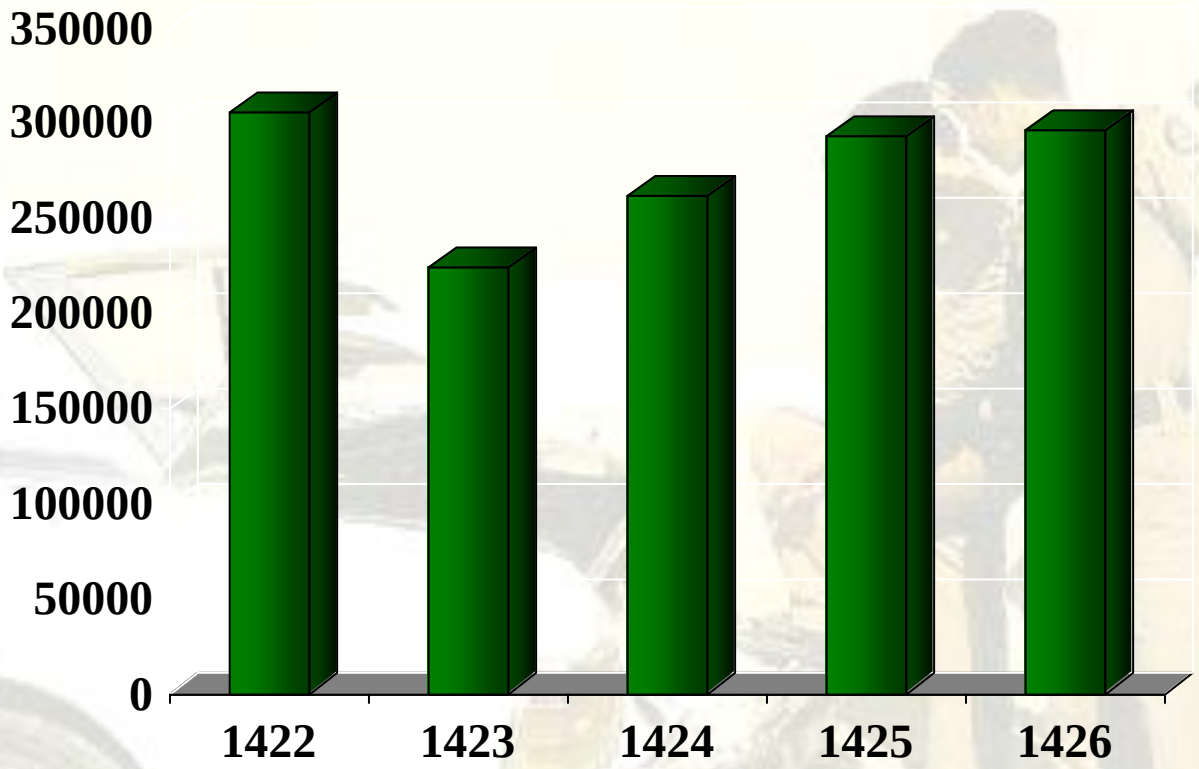
تطور أعداد الحوادث والإصابات والوفيات في المملكة العربية السعودية

عدد الحوادث في عام ١٤٢٦ هـ بلغ 296,015
(٨١١ في اليوم) (٣٤ حادث في الساعة)

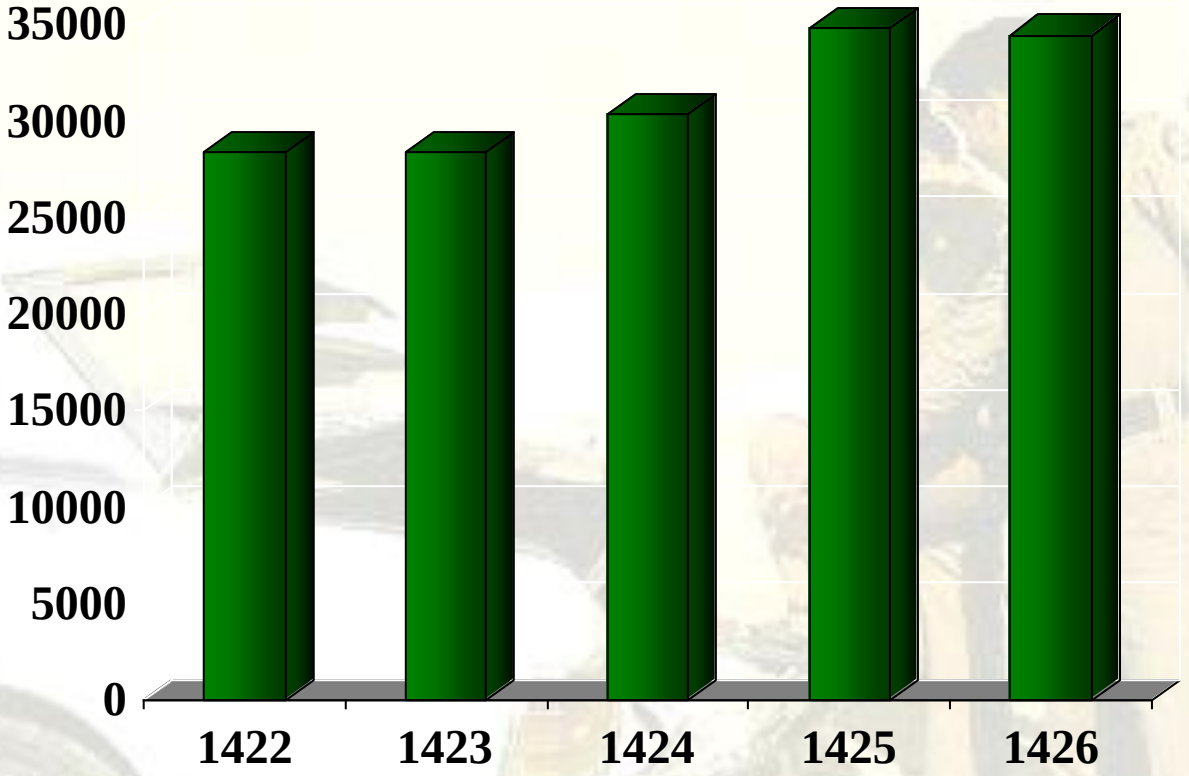
أعداد الإصابات بلغ (34,441)(٩٤ في اليوم) (٤ في الساعة)

أعداد الوفيات بلغ (5,982)(١٦ في اليوم) (٧. وفاة في الساعة)

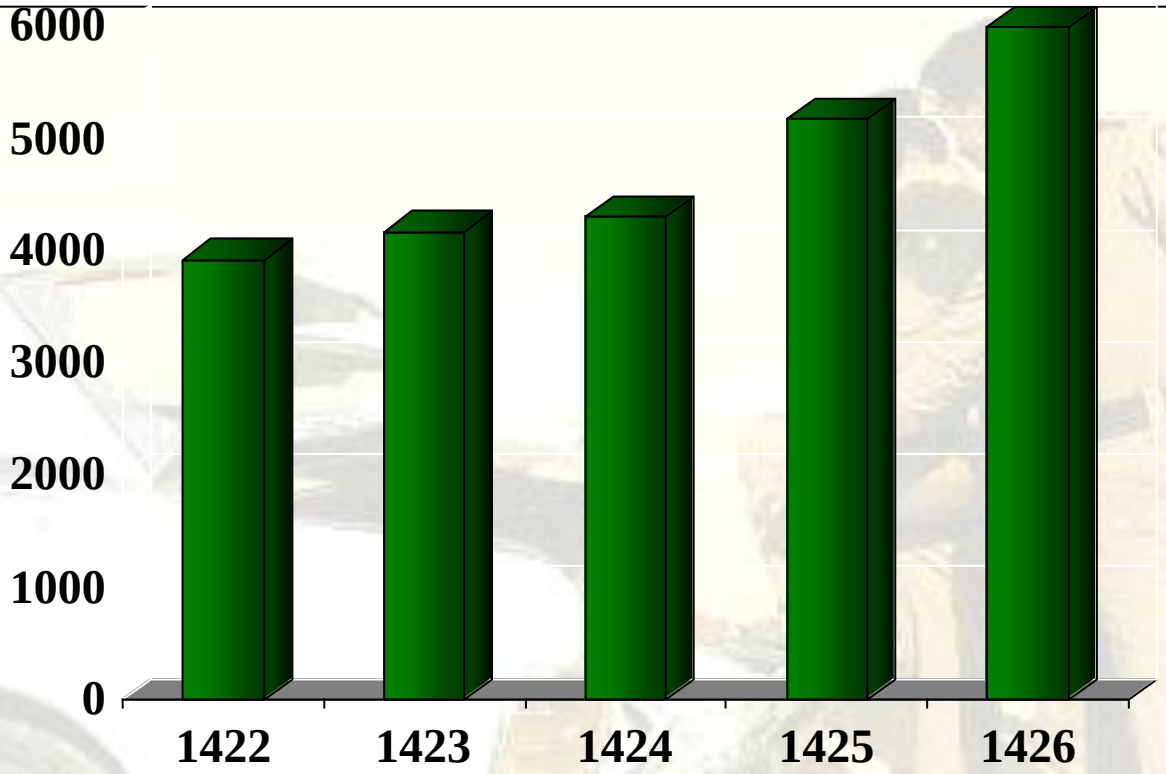
تطور أعداد الحوادث
في المملكة العربية السعودية



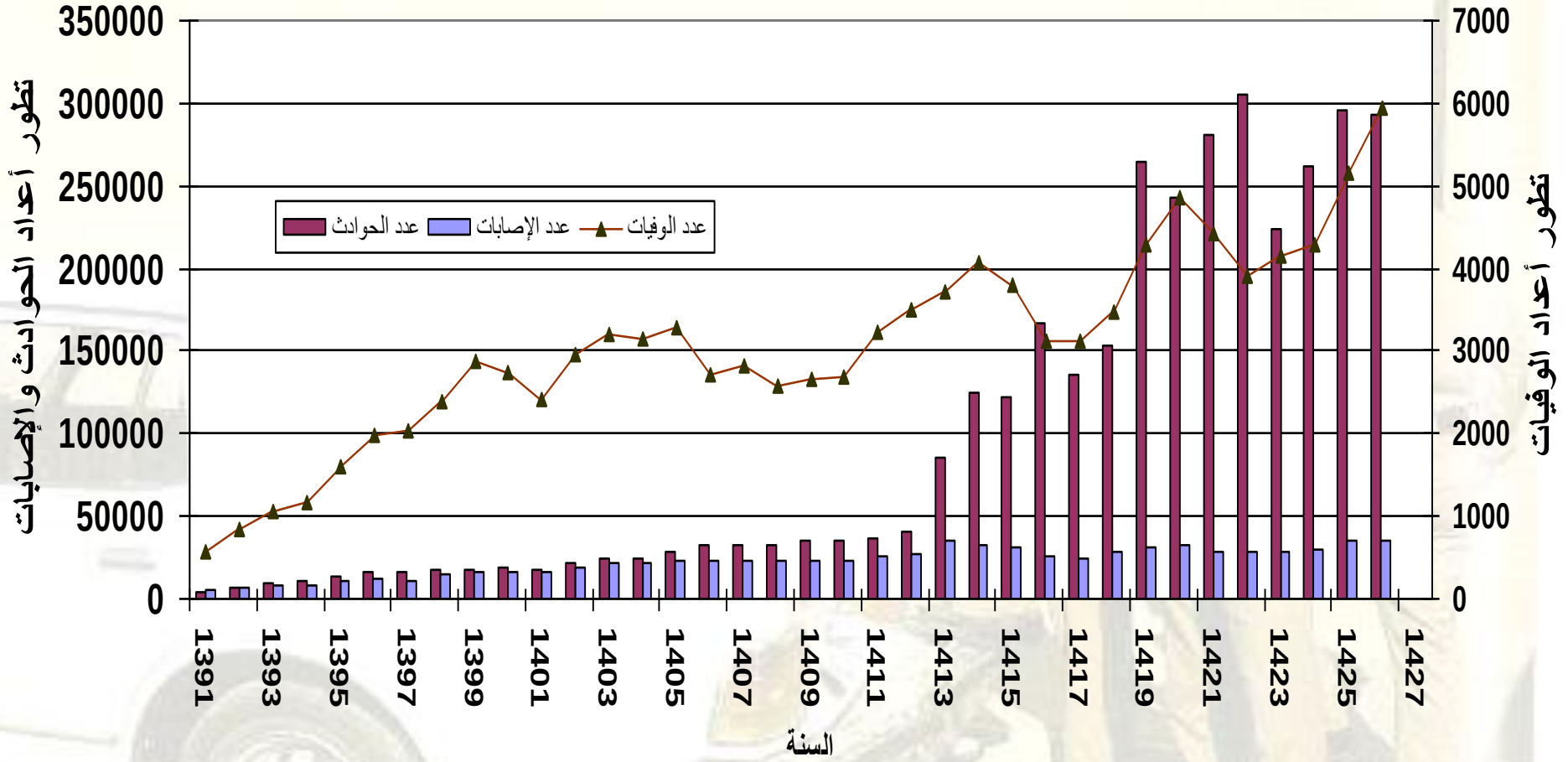
تطور أعداد الإصابات
في المملكة العربية السعودية



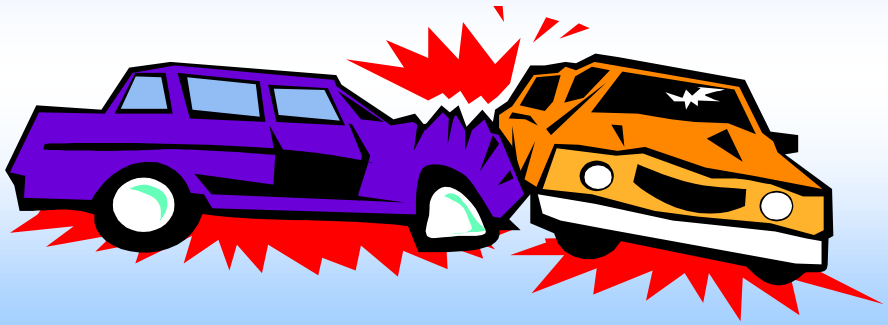
تطور أعداد الوفيات
في المملكة العربية السعودية



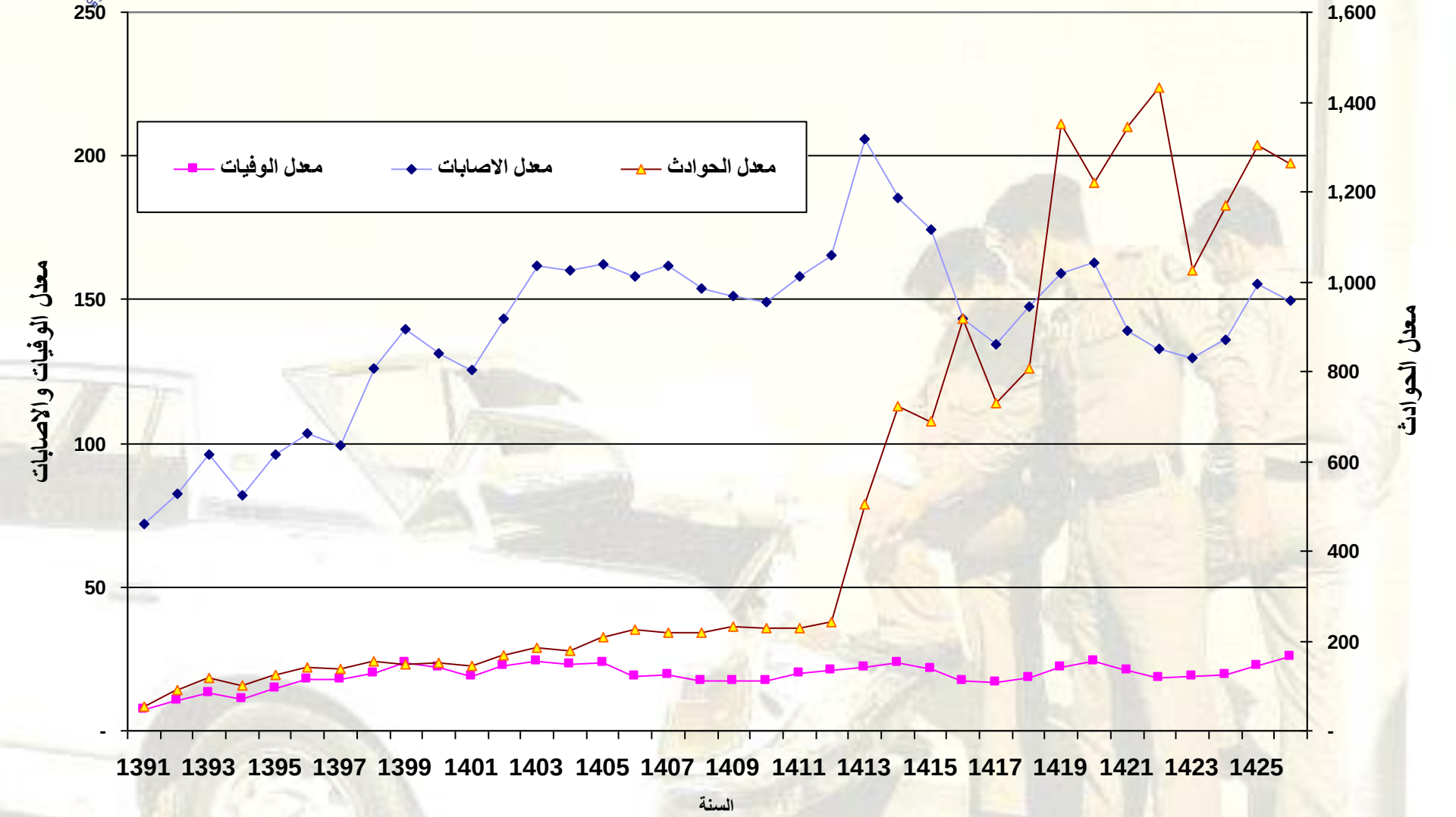
تطور أعداد الحوادث والإصابات والوفيات في المملكة العربية السعودية



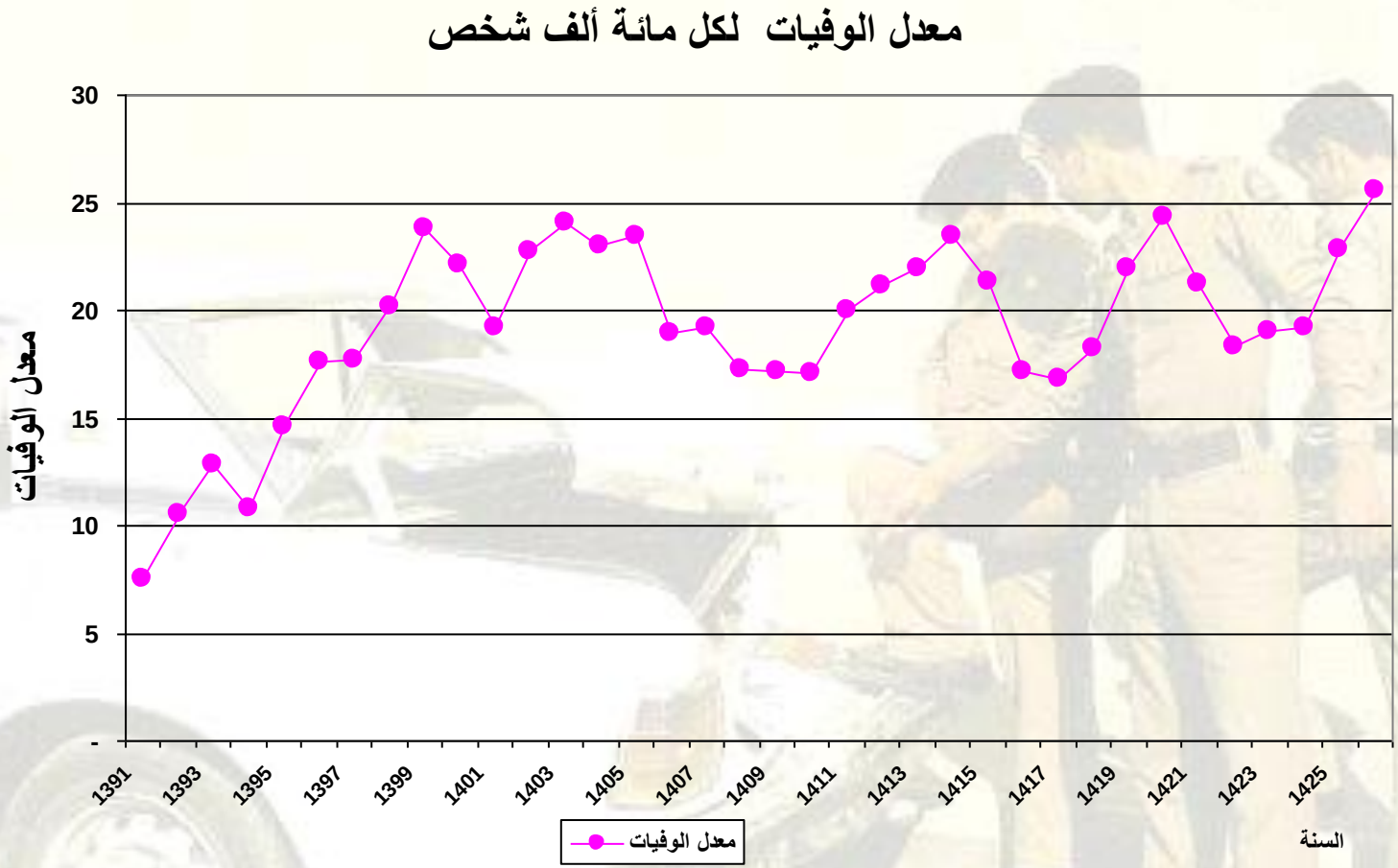
معدل الوفيات والإصابات والحوادث
لكل مائة ألف شخص



معدل الوفيات والاصابات والحوادث لكل مائة ألف شخص



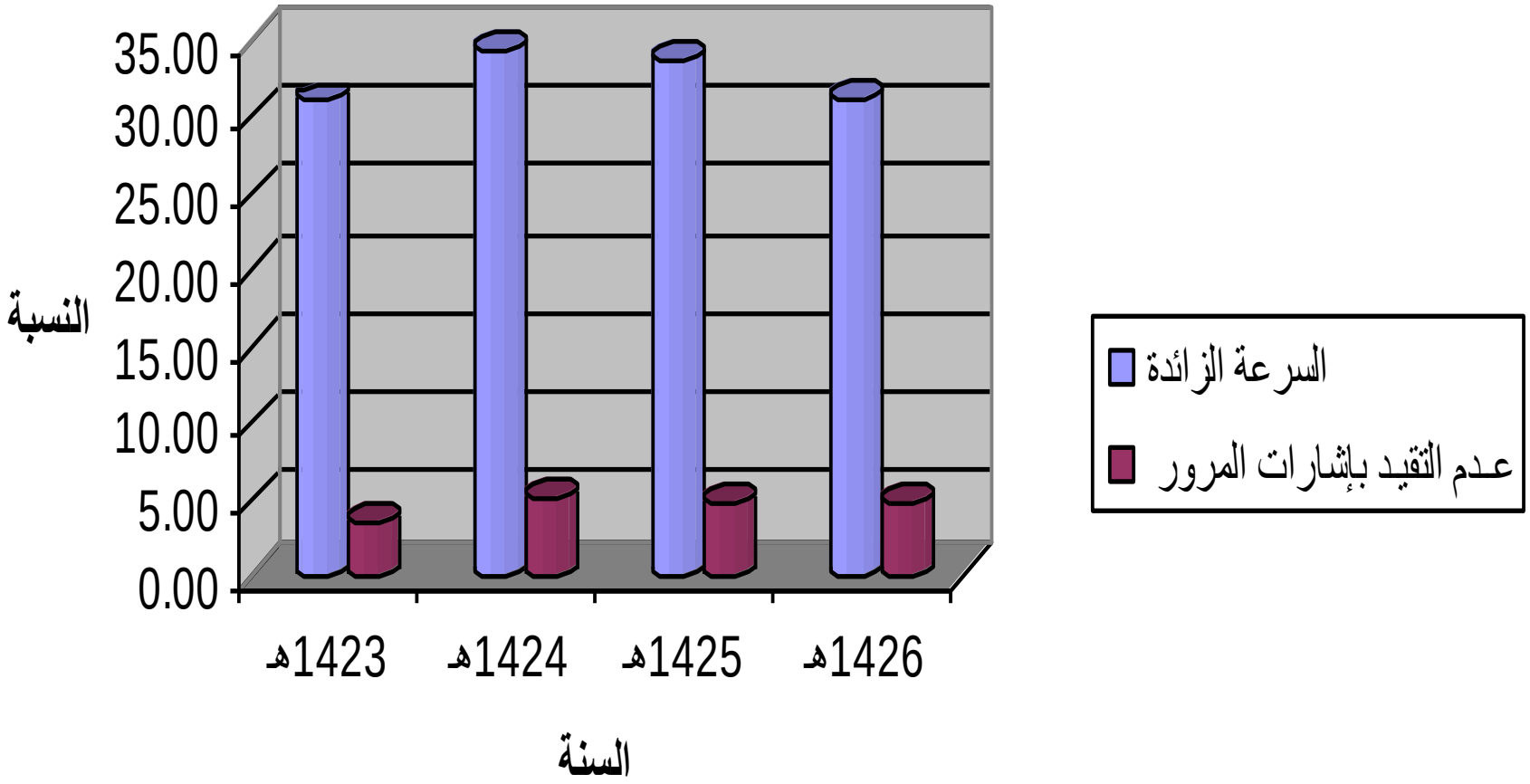
معدل الوفيات لكل مائة ألف شخص

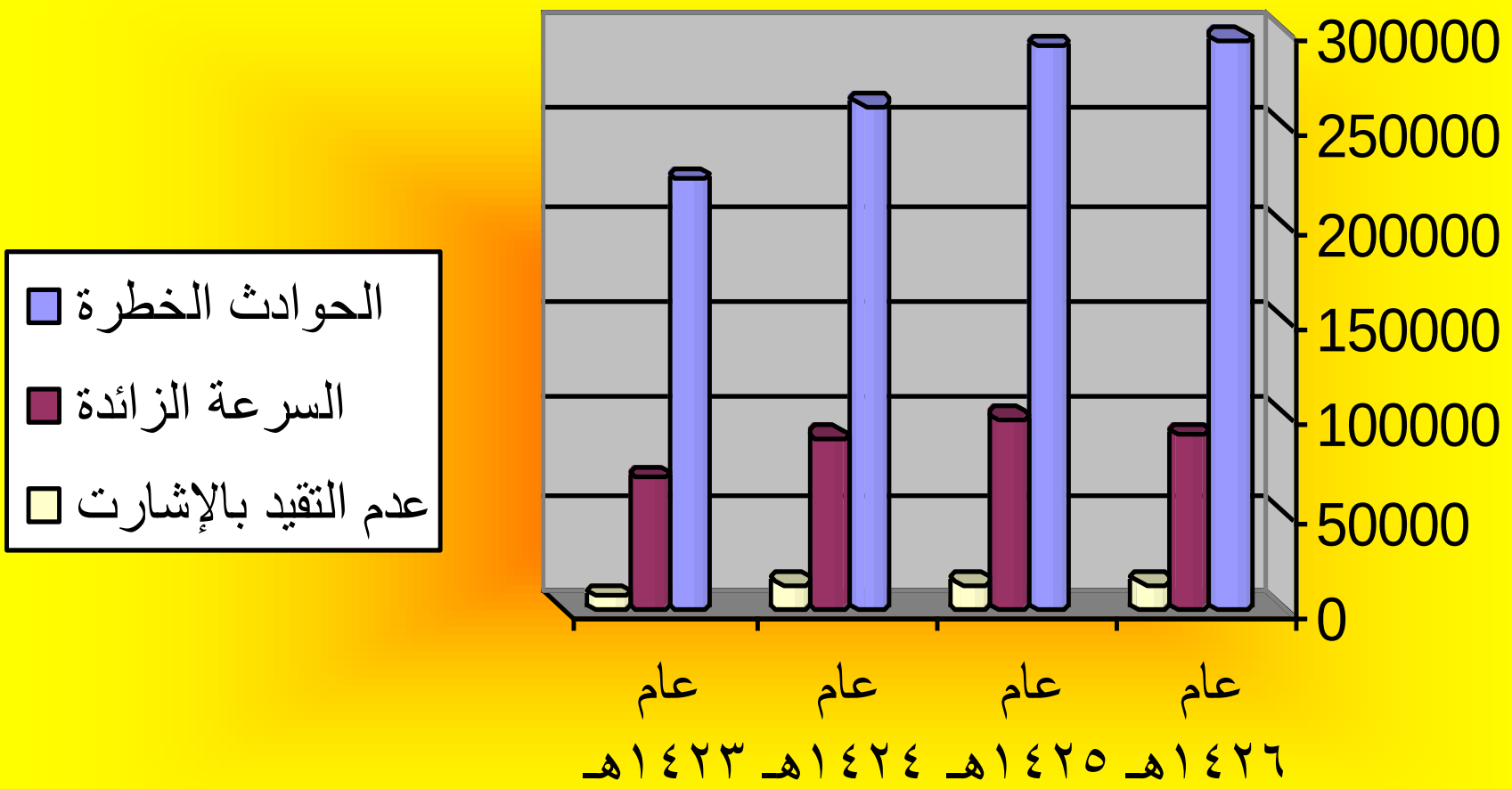


مؤشرات خطورة الحوادث المرورية



مقارنة أسباب الحوادث المرورية لثلاث السنوات الأخيرة

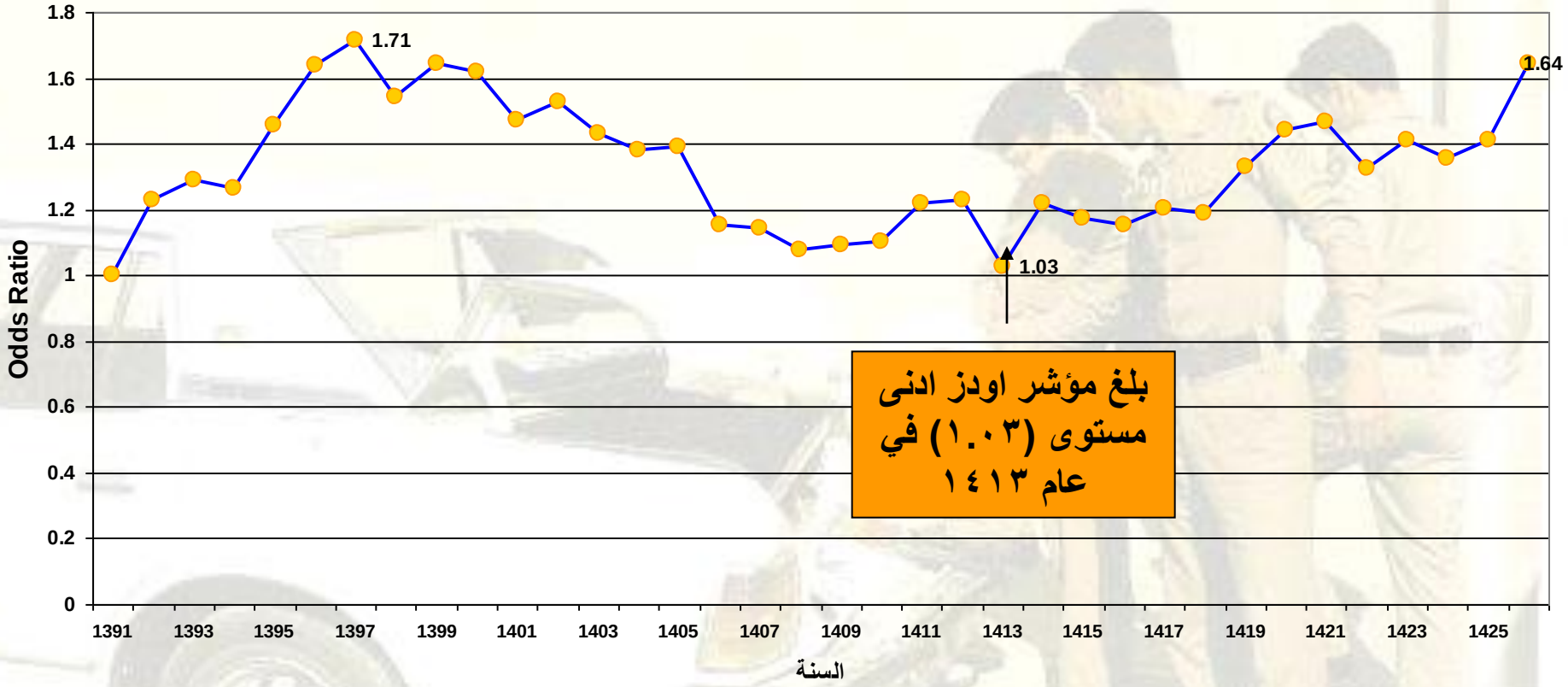



الحوادث الخطرة
السرعة الزائدة
عدم التقيد بالإشارت
300000
250000
200000
150000
100000
50000
0
عام ١٤٢٣هـ
عام ١٤٢٤هـ
عام ١٤٢٥هـ
عام ١٤٢٦هـ

بلغ مؤشر اودز اعلى مستوى (١.٧١) في عام ١٣٩٧

في العام ١٤٢٦ بلغ مؤشر اودز (١.٦٤) مما يعني بأن خطر الوفاة قد ارتفع بنسبة (٦٤ %) عما كانت عليه في سنة الاساس ١٣٩١

Odds Ratio

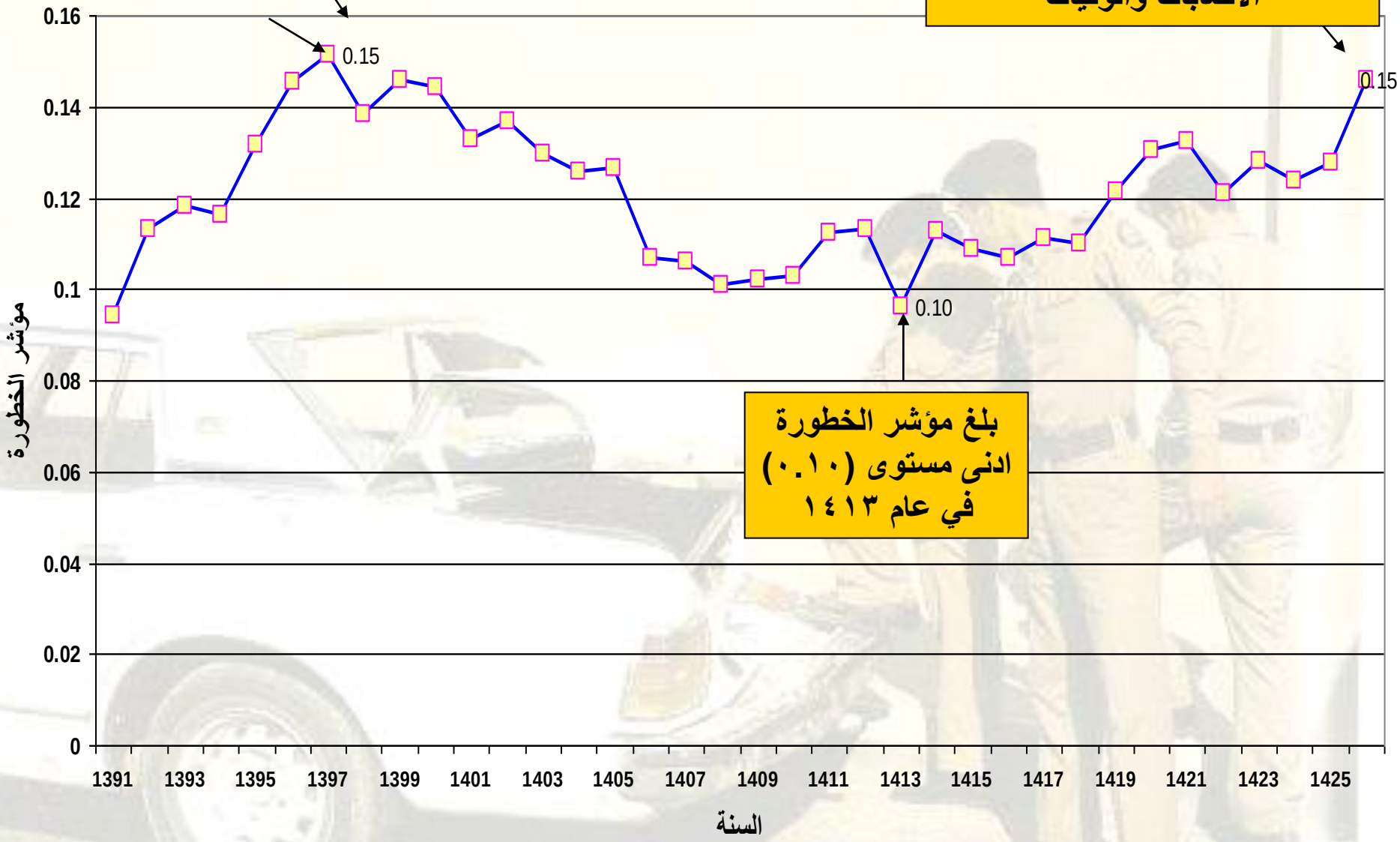


بلغ مؤشر اودز ادنى مستوى (١.٠٣) في عام ١٤١٣

مؤشر الخطورة بطريقة احتساب النسب

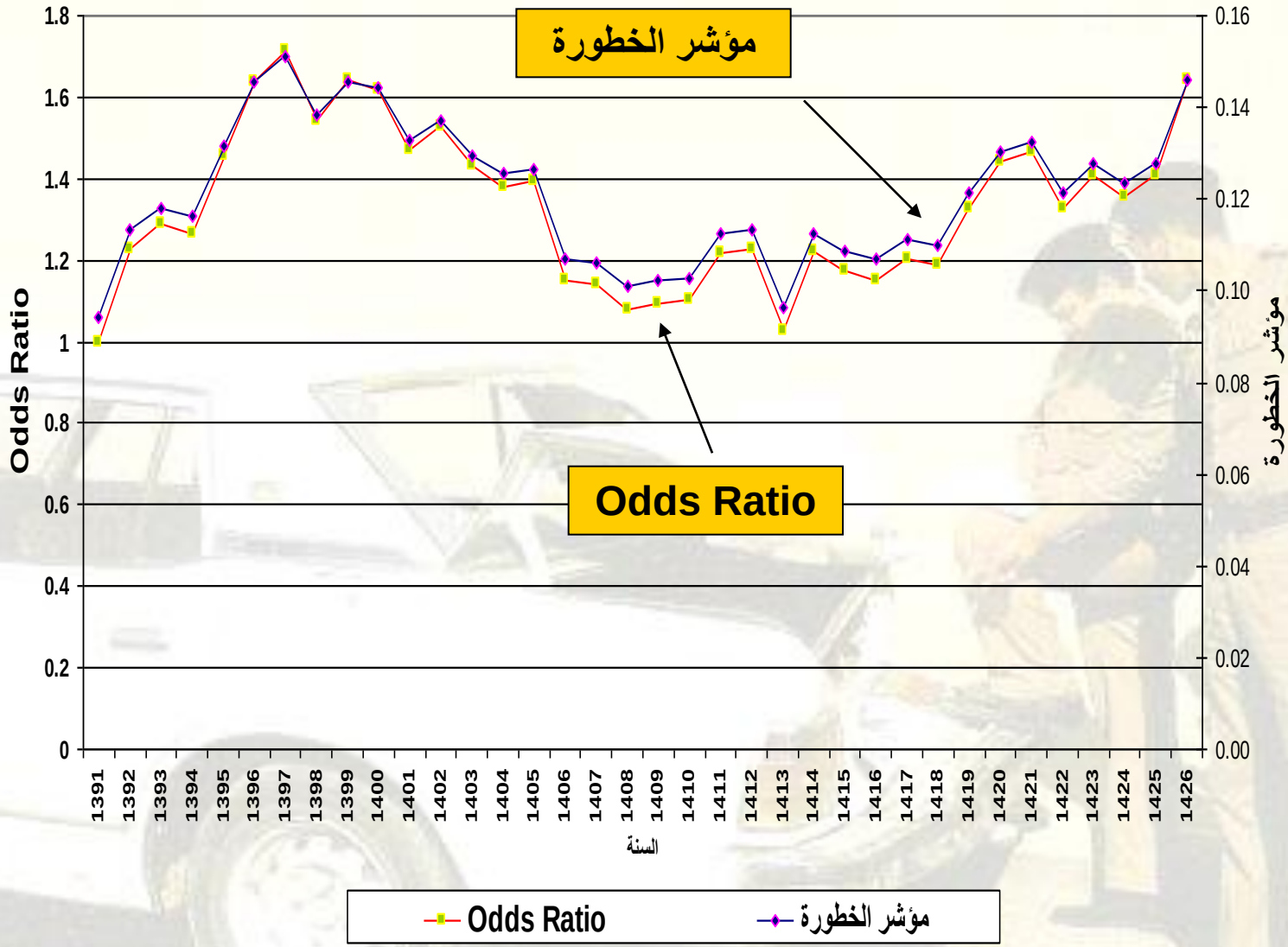
بلغ مؤشر الخطورة اعلى مستوى (٠.١٥) في عام ١٣٩٧

في العام ١٤٢٦ بلغ مؤشر الخطورة (٠.١٥) مما يعني بأن الوفاة تشكل ما نسبته (٠.١٥) من اجمالي الاصابات والوفيات



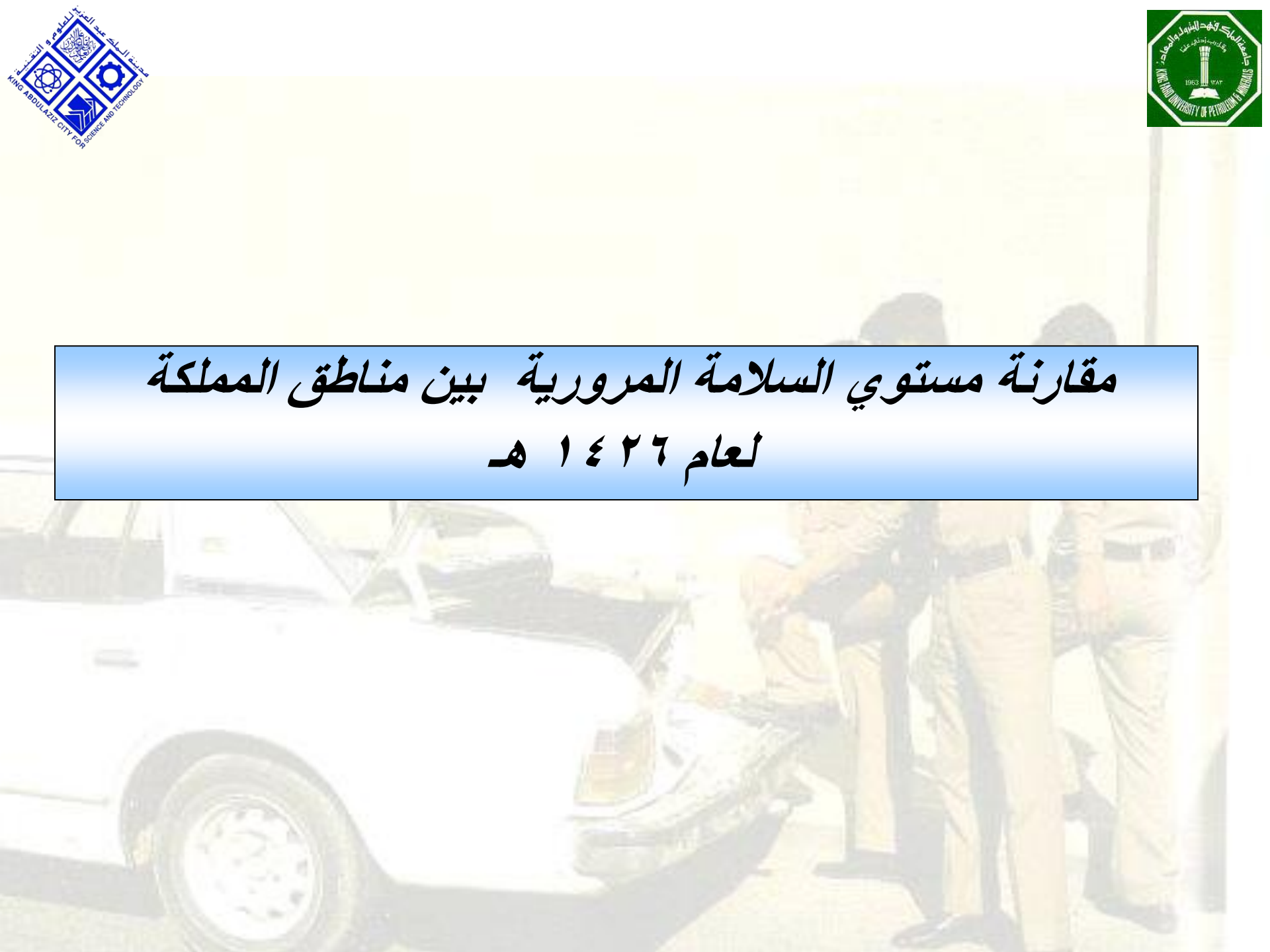
بلغ مؤشر الخطورة ادنى مستوى (٠.١٠) في عام ١٤١٣

مؤشر الخطورة , Odds Ratio

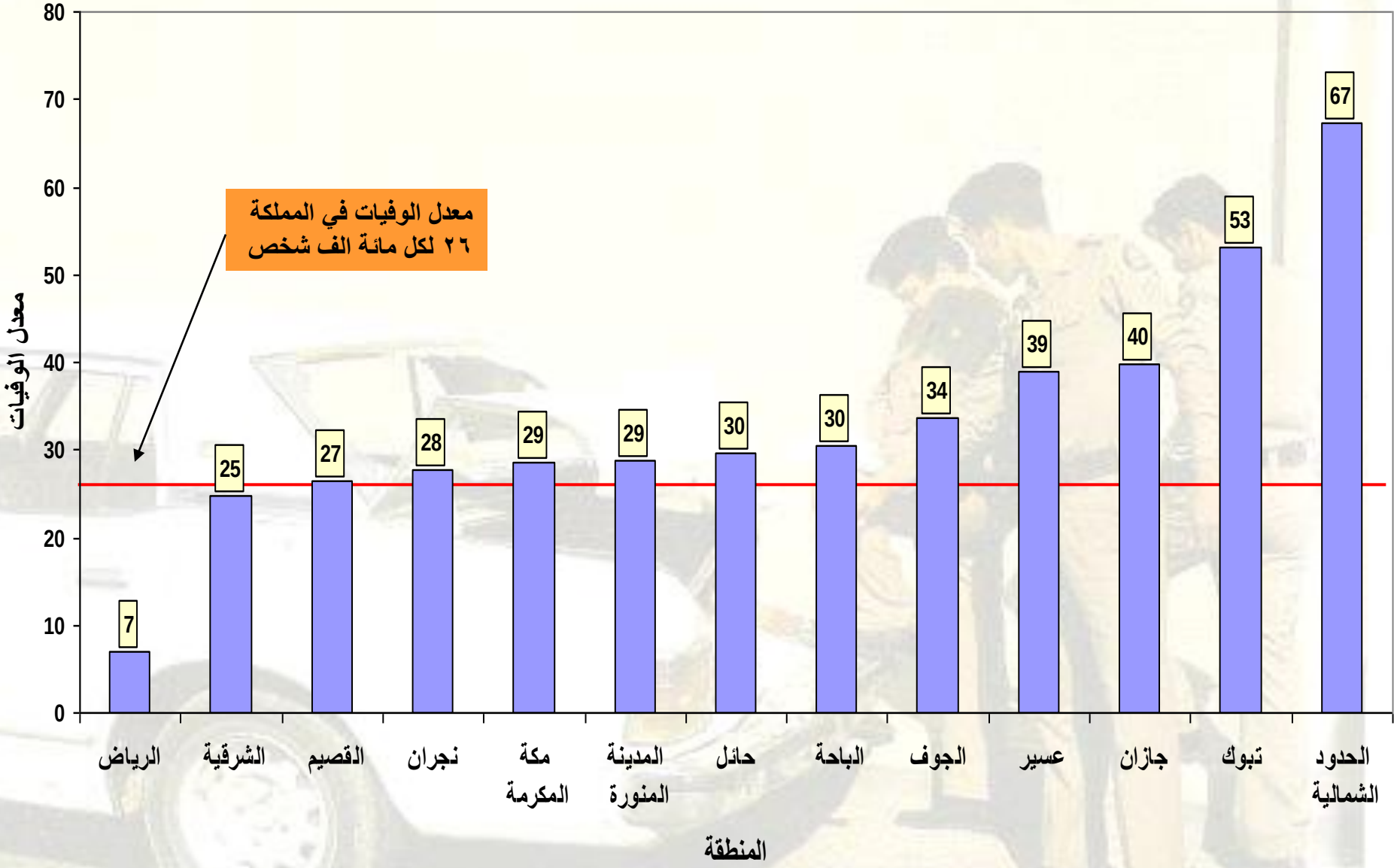


يتضح من الشكل ان نتيجة مؤشر الخطورة تتطابق مع نتيجة مؤشر اودز فقد اعطيا نتائج متشابهة حيث يلاحظ انهما بلغا اعلى ارتفاع في المؤشر في عام ١٣٩٧ بعد ذلك كان هنالك تحسن وانخفض المؤشر في السنوات اللاحقة حتى بلغ ادنى مستوياته في عام ١٤١٣ ثم عاود في الارتفاع بعد ذلك حتى وصل اعلى مستوى في عام ١٤٢٦ تقريبا لم كان عليه في عام ١٣٩٧ مما يؤكد على ارتفاع مؤشر خطورة حوادث المرور في السنوات الاخيرة

مقارنة مستوي السلامة المرورية بين مناطق المملكة
لعام ١٤٢٦ هـ



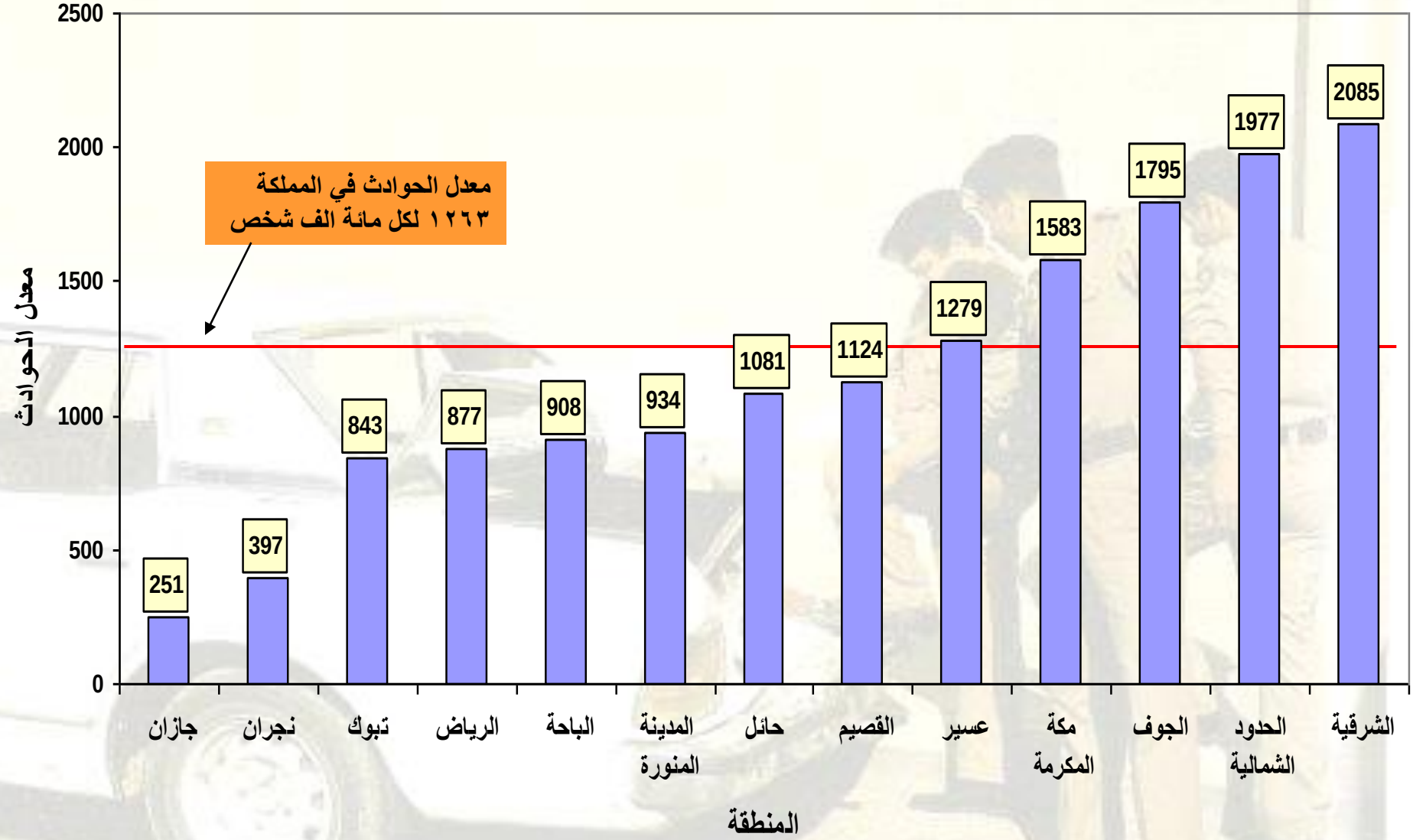
معدل الوفيات لكل مائة ألف شخص



معدل الوفيات لكل مائة الف شخص

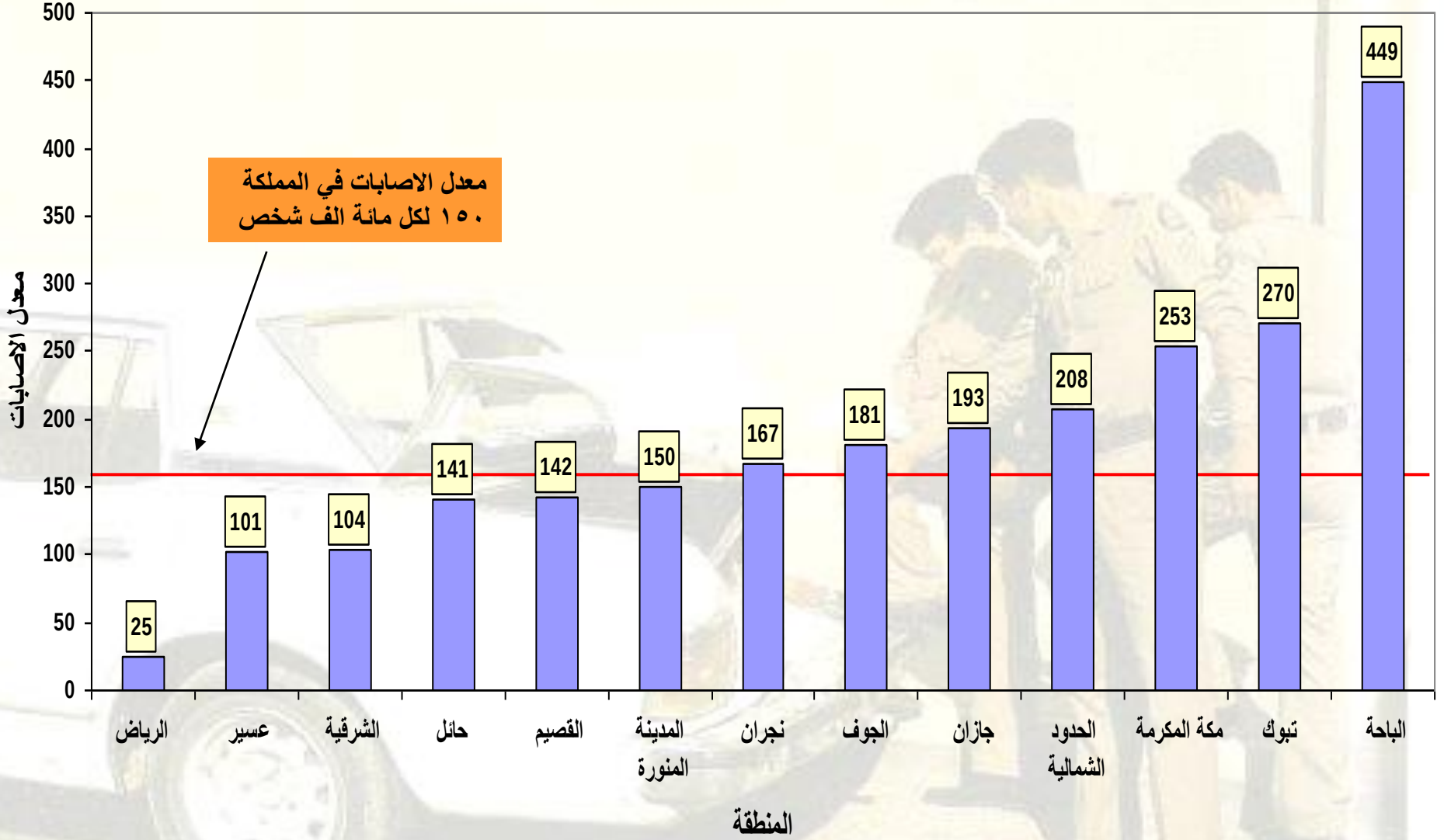


معدل الحوادث لكل مائة ألف شخص




معدل الحوادث لكل مائة الف شخص
موزعة على مناطق المملكة
١٧٩٥
منطقة الجوف
١٩٧٧
٨٤٣
منطقة تبوك
منطقة حائل
١٠٨١
١١٧٤
منطقة القصيم
منطقة المدينة المنورة
٩٣٤
٢٠٨٥
٨٧٧
منطقة الرياض
منطقة مكة المكرمة
١٥٨٣
منطقة الباحة
١٢٧٩
٩٠٨
٣٩٧
منطقة عسير
منطقة نجران
منطقة جازان
٢٥١
الاردن
العراق
الكويت
مصر
السودان
الجمهورية اليمنية
إريتريا
سلطنة عمان
بحر العرب
إعداد وإنتاج هيئة المساحة الجيولوجية السعودية

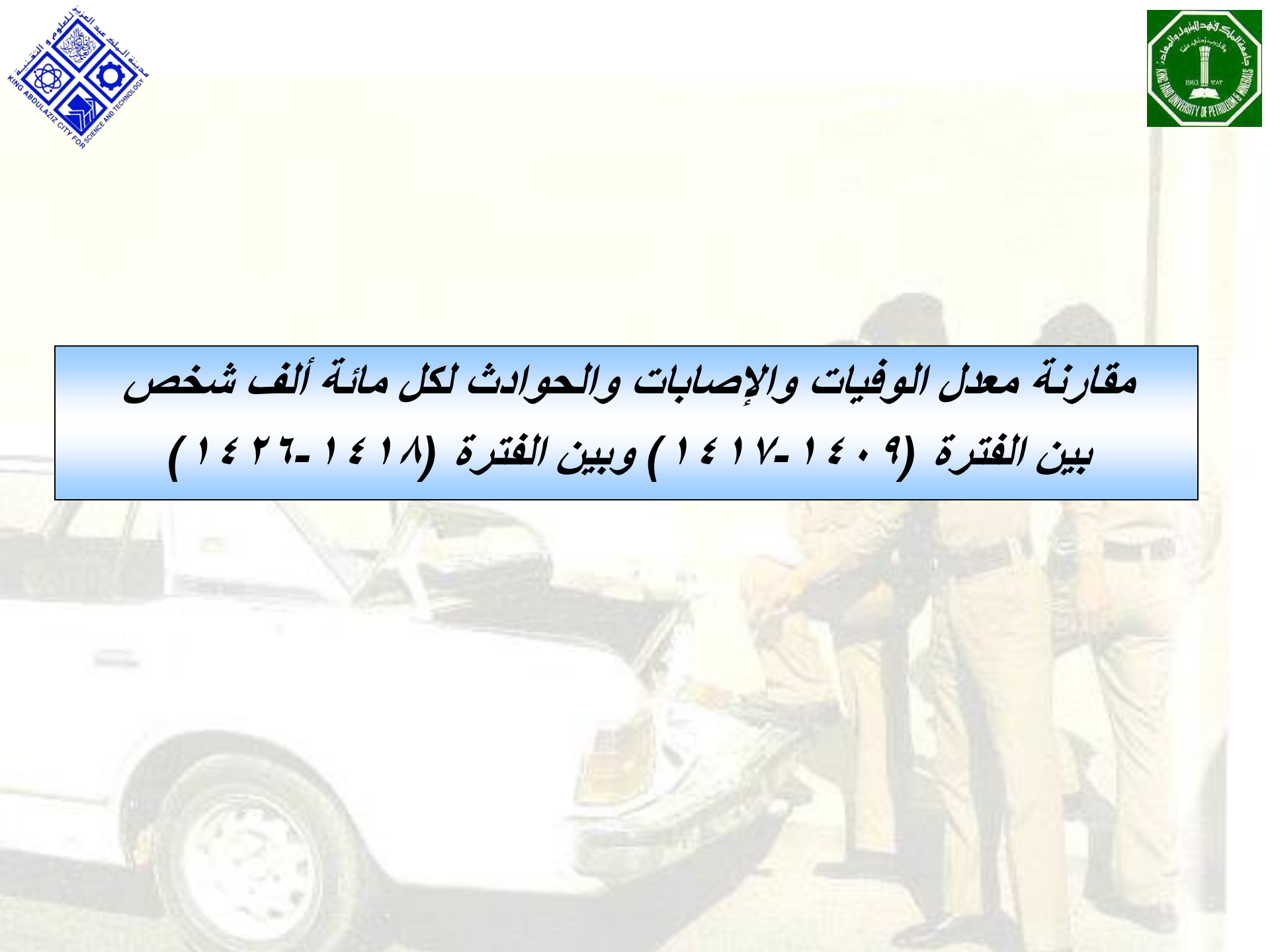
معدل الاصابات لكل مائة ألف شخص




معدل الاصابات لكل مائة الف شخص
منطقة الحدود الشمالية
١٨١
منطقة الجوف
٢٠٨
٢٧٠
منطقة تبوك
منطقة حائل
١٤١
١٤٢
منطقة القصيم
منطقة المدينة المنورة
١٥٠
١٠٤
٢٥
منطقة الرياض
منطقة مكة المكرمة
٢٥٣
منطقة الباحة
١٠١
٤٤٩
منطقة عسير
١٦٧
منطقة نجران
منطقة جازان
١٩٣
الاردن
العراق
الكويت
مصر
السودان
إريتريا
الجمهورية اليمنية
سلطنة عمان
بحر العرب
إعداد وإنتاج هيئة المساحة الجيولوجية السعودية

المناطق التي تحتل المراكز الخمسة الاولى في معدلات الحوادث والإصابات والوفيات بالنسبة لعدد السكان

الترتيب	معدل الحوادث	معدل الإصابات	معدل الوفيات
أولاً	الشرقية	الباحة	الحدود الشمالية
ثانياً	الحدود الشمالية	تبوك	تبوك
ثالثاً	الجوف	مكة المكرمة	جازان
رابعاً	مكة المكرمة	الحدود الشمالية	عسير
خامساً	عسير	جازان	الجوف



مقارنة معدل الوفيات والإصابات والحوادث لكل مائة ألف شخص بين الفترة (١٤٠٩-١٤١٧) وبين الفترة (١٤١٨-١٤٢٦)

مقارنة معدل الوفيات والإصابات والحوادث بين الفترة لكل مائة ألف شخص (١٤٠٩-١٤١٧) وبين الفترة (١٤١٨-١٤٢٦)

الفترة	معدل الحوادث	معدل الإصابات	معدل الوفيات
(١٤٠٩-١٤١٧)	٦٠٥	١٦٤	٢٠
(١٤١٨-١٤٢٦)	١٢٤٦	١٤٦	٢٢

التوقعات المستقبلية



تقدير الاصابات بإستخدام نموذج جيكوبس

$$I = (4.213*10^{-6}) \times N^{0.153} \times P^{1.218}$$

حيث أن :

N **عدد المركبات**

P **عدد السكان**

I **عدد الاصابات**

تقدير الوفيات بإستخدام نموذج جيكوبس

$$D = (2.99 * 10^{-5}) \times N^{0.323} \times P^{0.834}$$

حيث أن :

N **عدد المركبات**

P **عدد السكان**

D **عدد الوفيات**

تقدير الحوادث بإستخدام نموذج جيكوبس

$$A = (1.1*10^{-28}) \times N^{-0.37617} \times P^{4.874095}$$

حيث أن :

N **عدد المركبات**

P **عدد السكان**

A **عدد الحوادث**

اعداد المركبات والسكان المستقبلي

السنة	عدد المركبات المتوقع	عدد السكان المتوقع
١٤٣٠	5,621,523	25,533,453
١٤٣٥	7,220,222	28,748,112
١٤٤٠	8,818,921	32,367,497

تقدير اعداد الوفيات والإصابات والحوادث المرورية باستخدام نموذج جيكوبس

السنة	عدد المركبات	عدد السكان	عدد الاصابات
1425	4,022,824	22,678,262	35,260
1426	4,342,564	23,222,540	34,811

السنة	عدد الاصابات	عدد الوفيات	عدد الحوادث
١٤٣٠	48,156	6814	401,338
١٤٣٥	57,814	8156	651,084
١٤٤٠	68,877	9604	1,076,405

تكاليف الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية

الوصف	التكلفة لكل حالة بالريال	التكلفة لعام ١٤٢٦هـ بالريال	التكلفة لعام ١٤٣٥هـ بالريال	التكلفة لعام ١٤٤٠هـ بالريال
وفاة	1,365,441	8,118,912,186	11,136,536,796	13,113,695,364
اصابة جسيمة	93,750	3,263,531,250	5,420,062,500	6,457,218,750
اصابة خفيفة	4,191	1,058,328,084	2,452,212,774	4,182,299,484
التكلفة الإجمالية		12,440,771,520	19,008,812,070	23,753,213,598

مقارنة مستوي السلامة المرورية بين المملكة والدول الصناعية

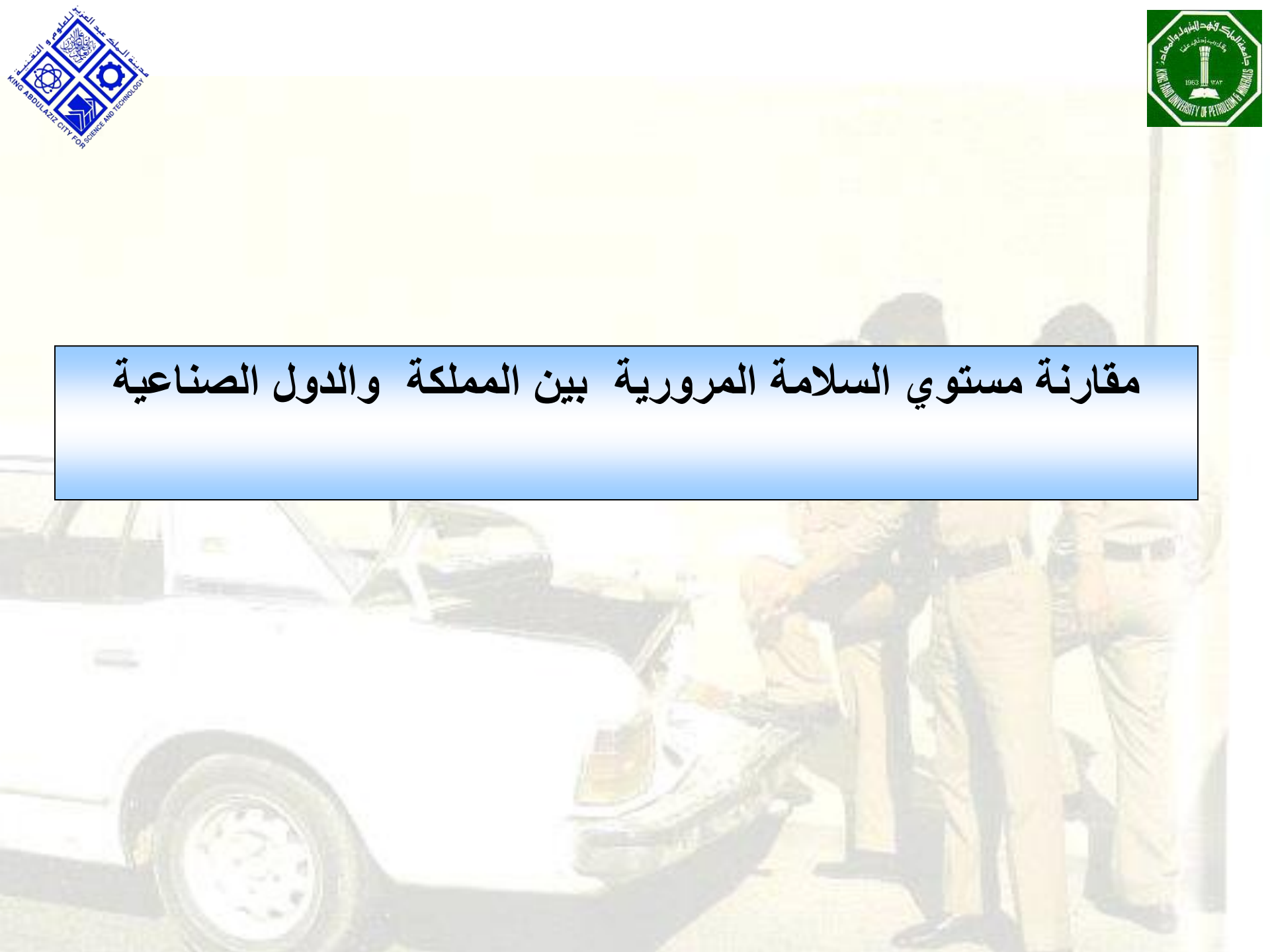


Table 1 – Motorization levels and fatality rates for various countries during the period of 1988-1998.

Countries	Vehs/10,000 persons	Fats/10,000 vehicles	Fats/10,000 persons
Developing countries			
Brazil	1000.7	4.22	0.42
Chile	748.6	12.79	0.96
Ethiopia	8.9	292.06	0.26
Jordan	770.9	17.73	1.37
Korea (South)	391.5	44.72	1.75
Malaysia	1111.0	21.88	2.43
Morocco*	341.0	31.08	1.06
Niger	50.1	46.68	0.23
Pakistan	40.4	121.44	0.49
Thailand	277.6	12.98	0.36
Tunisia	573.0	21.24	1.22
Arabian Gulf countries			
Bahrain	2458.9	6.57	1.62
Kuwait	3014.1	4.84	1.46
Oman	1395.5	16.37	2.28
Kingdom of Saudi Arabia	4193.2	6.36	2.66
United Arab Emirates	1892.3	11.29	2.10
Qatar	2186.6	7.34	1.58
Eastern European countries			
Bulgaria	1452.1	8.85	1.28
Hungary	1756.1	8.45	1.48
Yugoslavia	1329.2	12.75	1.78
Developed countries (Western)			
Denmark	3666.5	3.71	1.36
Finland	2219.2	3.05	1.18
France†	4698.3	3.76	1.77
Germany (W)	4854.7	2.68	1.30
Great Britain	4545.5	2.13	0.97
Japan*	4078.4	1.87	0.76
New Zealand	5950.3	4.03	2.40
Spain	3111.7	4.85	1.51
United States of America	77403.2	2.30	1.80

SA:75

Saudi Arabia's costly problem

GLOBAL ROAD SAFETY PARTNERSHIP

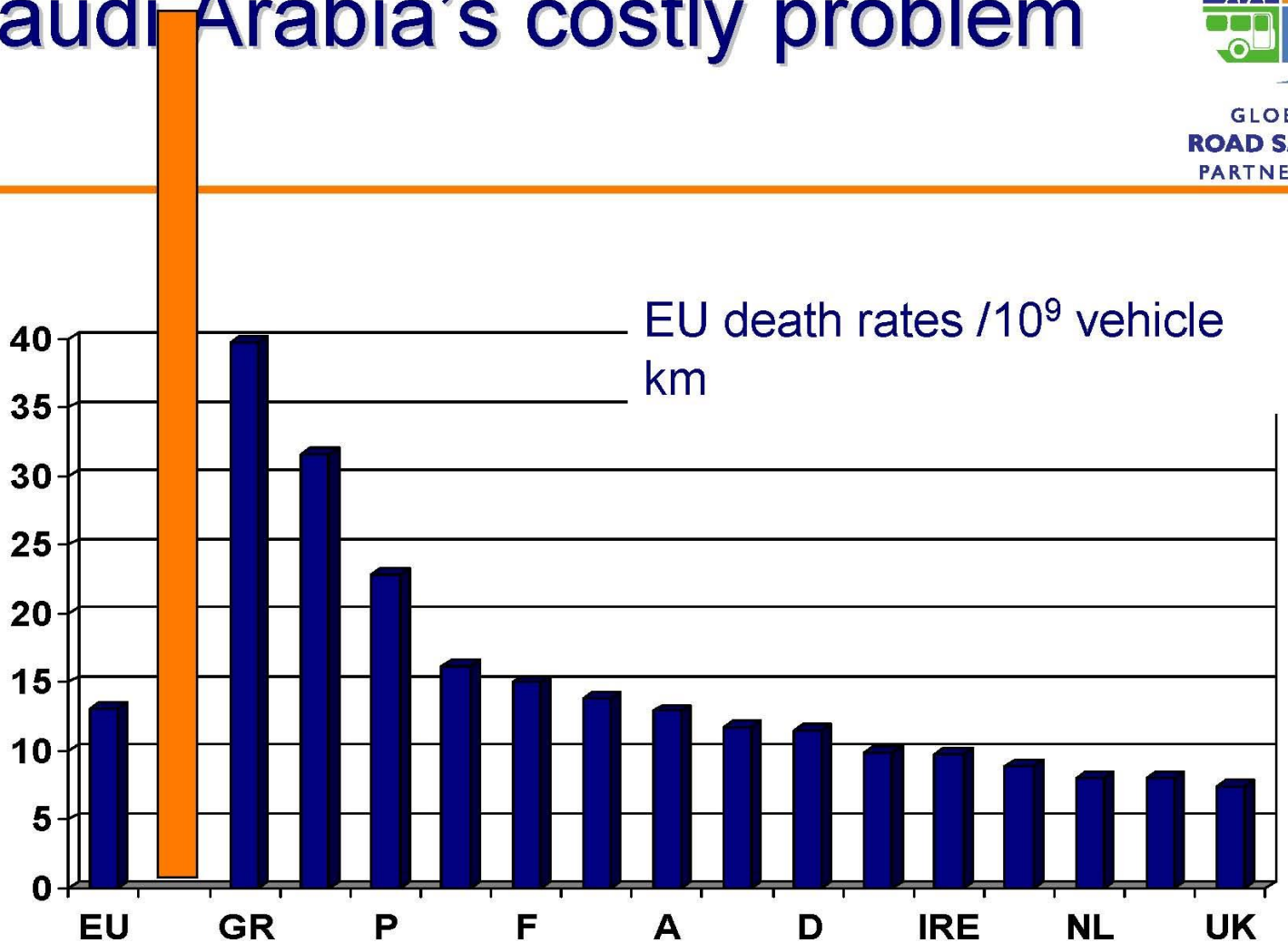
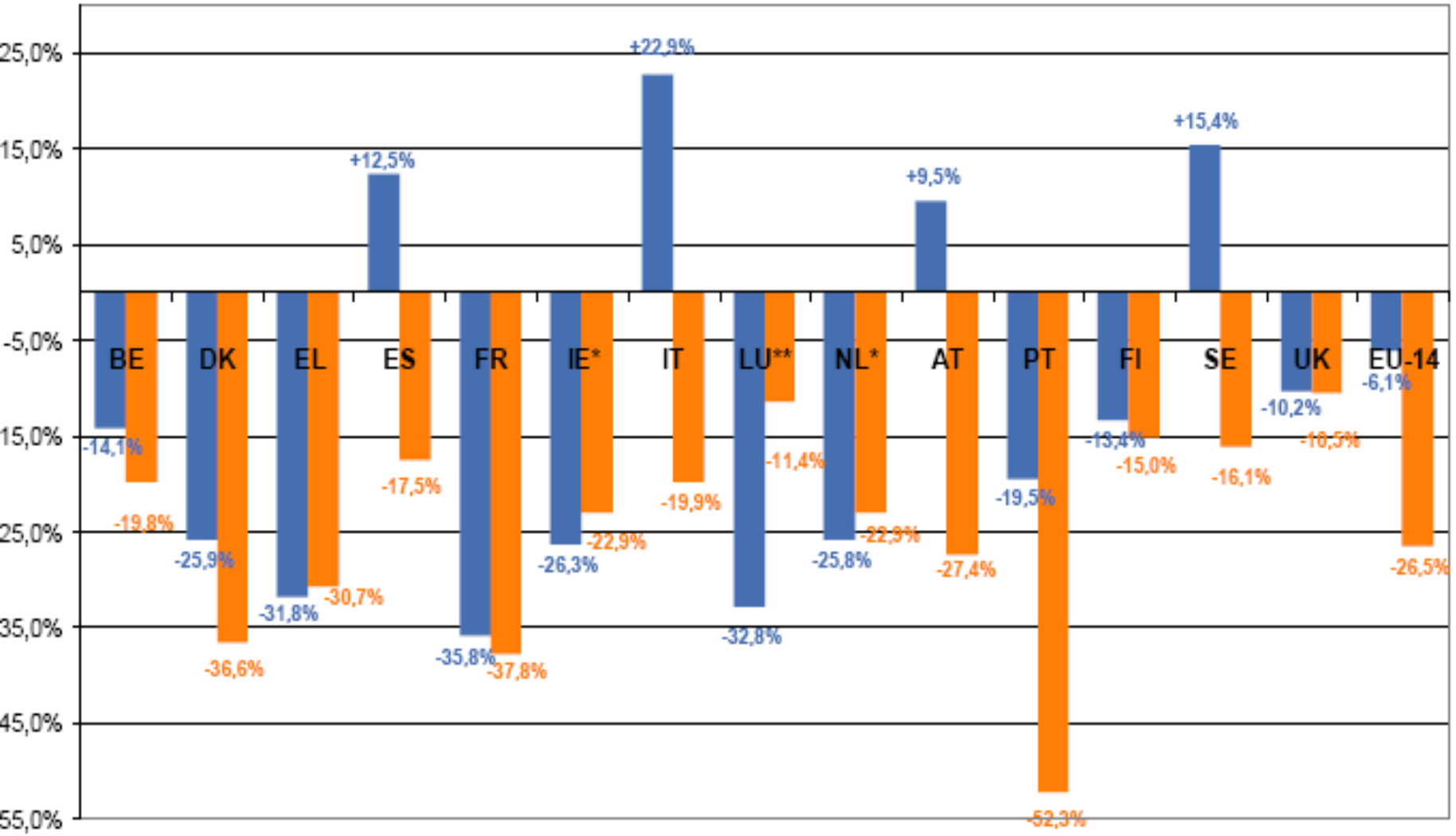
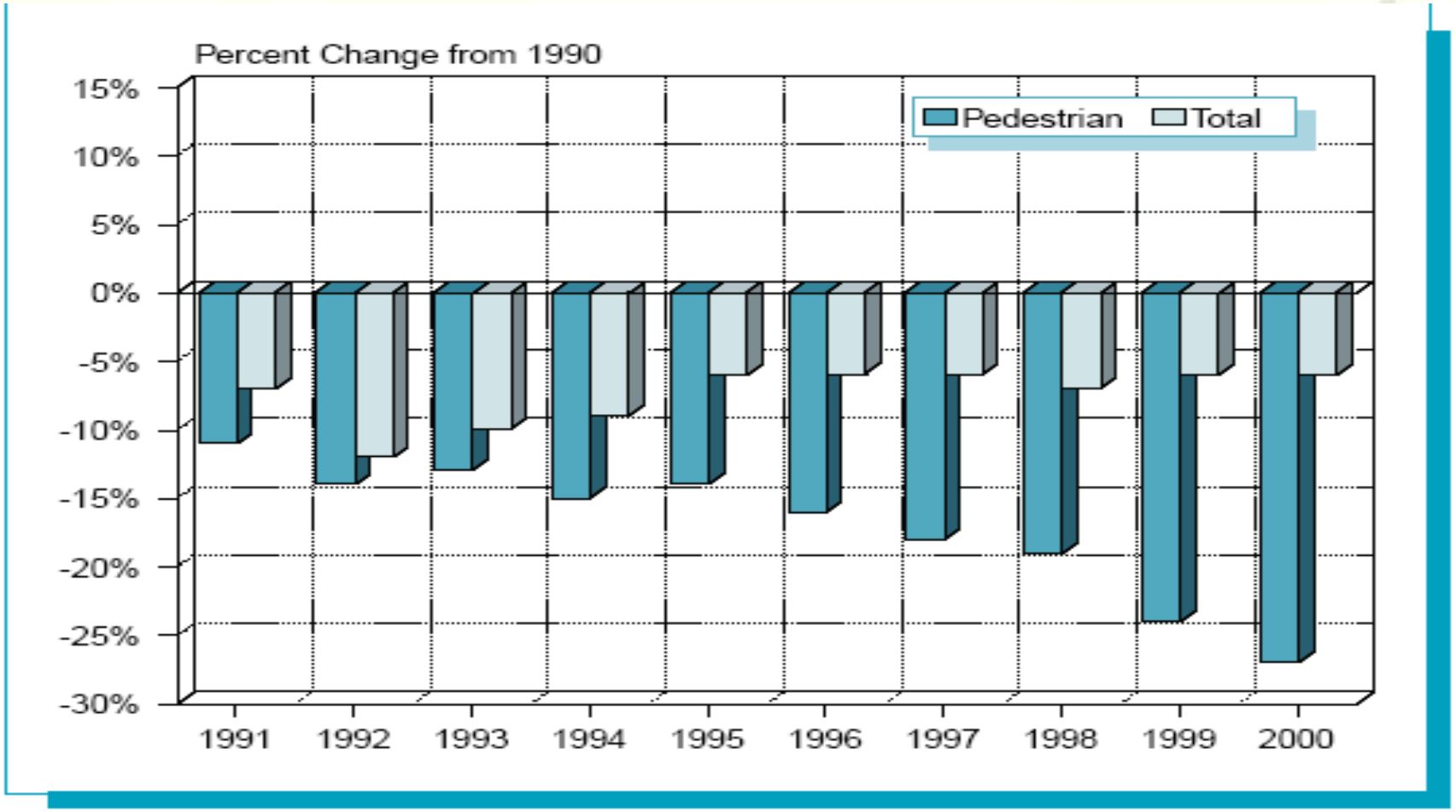


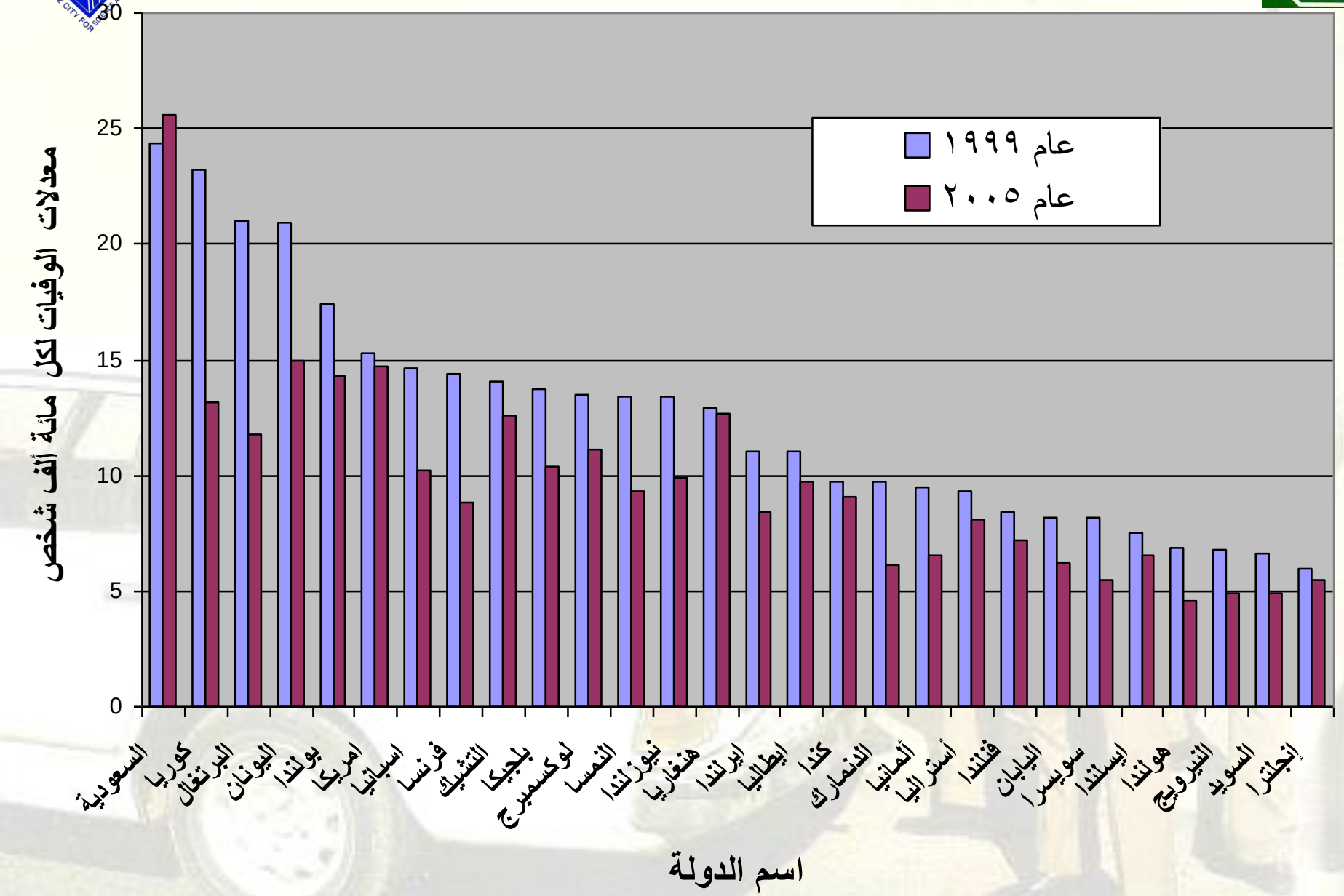
Figure 8: Percentage change in number of fatalities and injury accidents by country (2004 compared to 1995)



Source: CARE Database / EC
Date of query: 01-dec-2006
* Data 2003
** Data 2002


Percent Change from 1990
15%
10%
5%
0%
-5%
-10%
-15%
-20%
-25%
-30%
Pedestrian
Total
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000

مقارنة معدلات الوفيات لكل مائة ألف شخص بين المملكة وبعض الدول الاوربية والامريكية والاسيوية



كيف نجحت الدول في رفع مستوي السلامة المرورية؟



توفر البيانات عن الحوادث

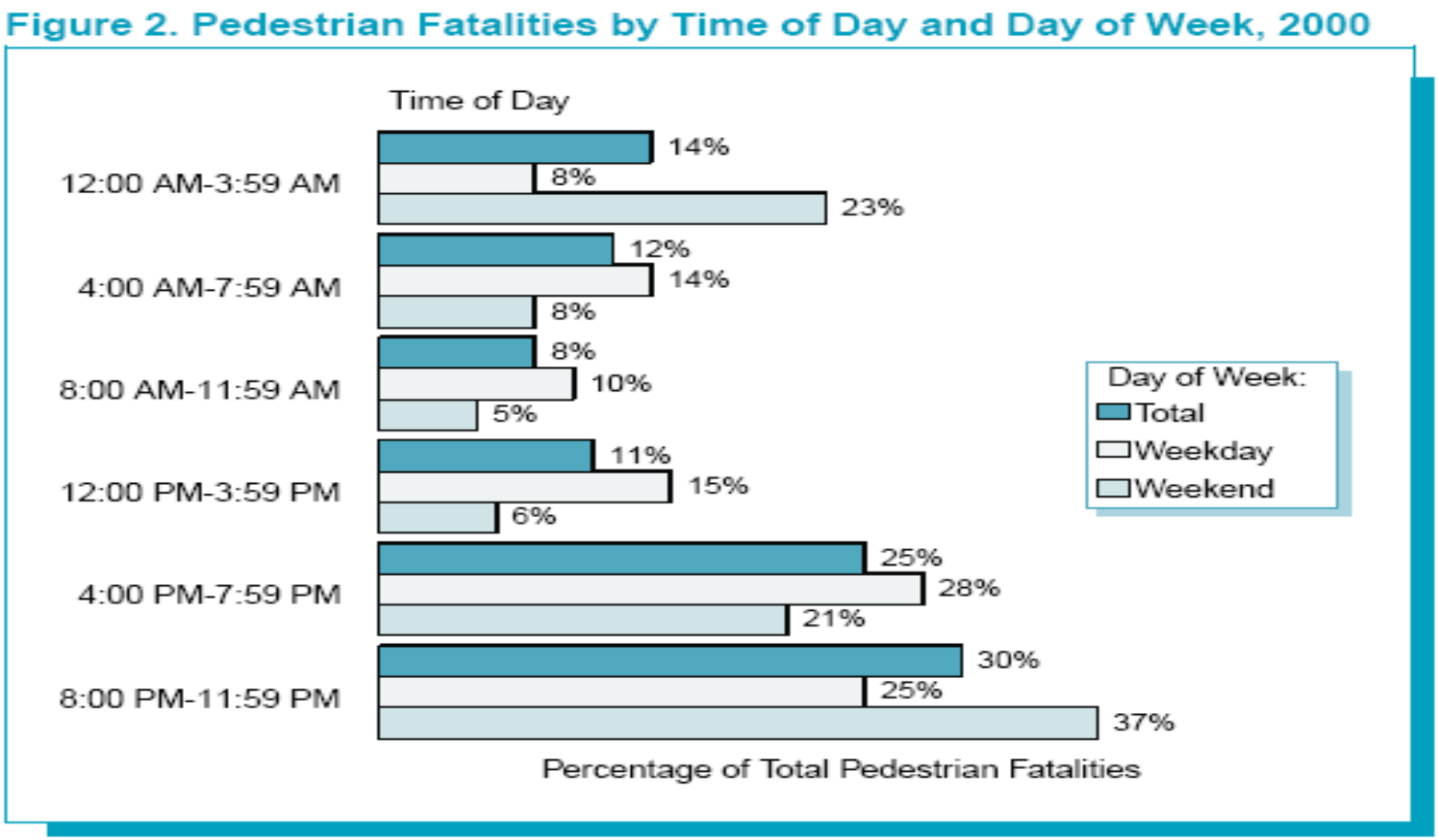
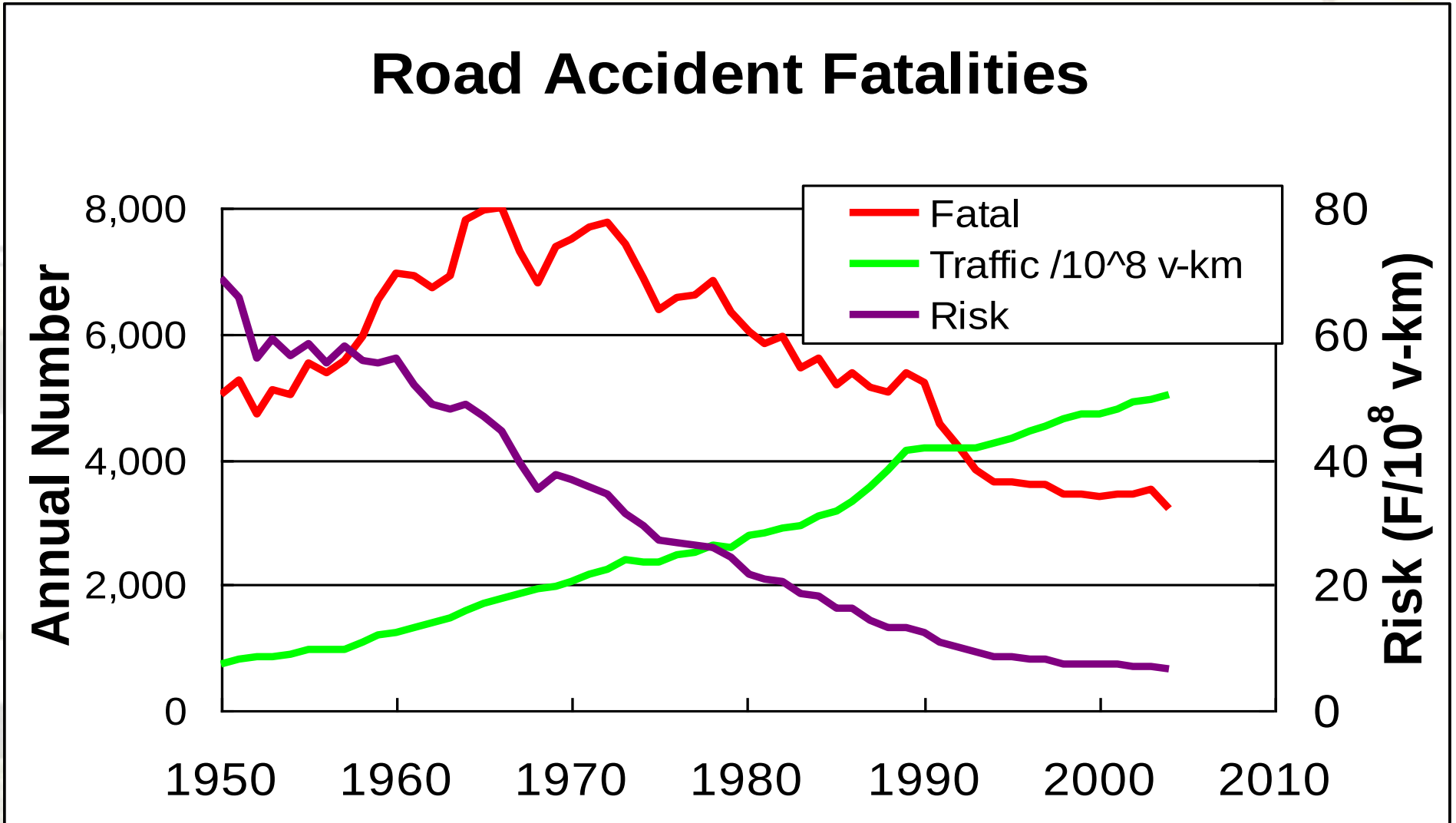


Table 1. Pedestrians Killed and Injured by Age Group, 2000

Age Group (years)	Total Killed	Pedestrians Killed	Percentage of Total Killed
0–4	706	152	22
5–9	721	164	23
10–15	1,384	201	15
16–20	5,922	260	4
21–24	4,023	226	6
25–29	3,646	298	8
30–34	3,174	311	10
35–39	3,462	413	12
40–44	3,285	459	14
45–49	2,848	405	14
50–54	2,341	327	14
55–59	1,823	258	14
60–64	1,469	207	14
65–69	1,308	185	14
70+	5,335	804	15
Unknown	374	69	—
Total	**41,821**	**4,739**	**11**

Age Group (years)	Total Injured	Pedestrians Injured	Percentage of Total Injured
0–4	71,000	3,000	4

مؤشرات خطورة الحوادث المرورية

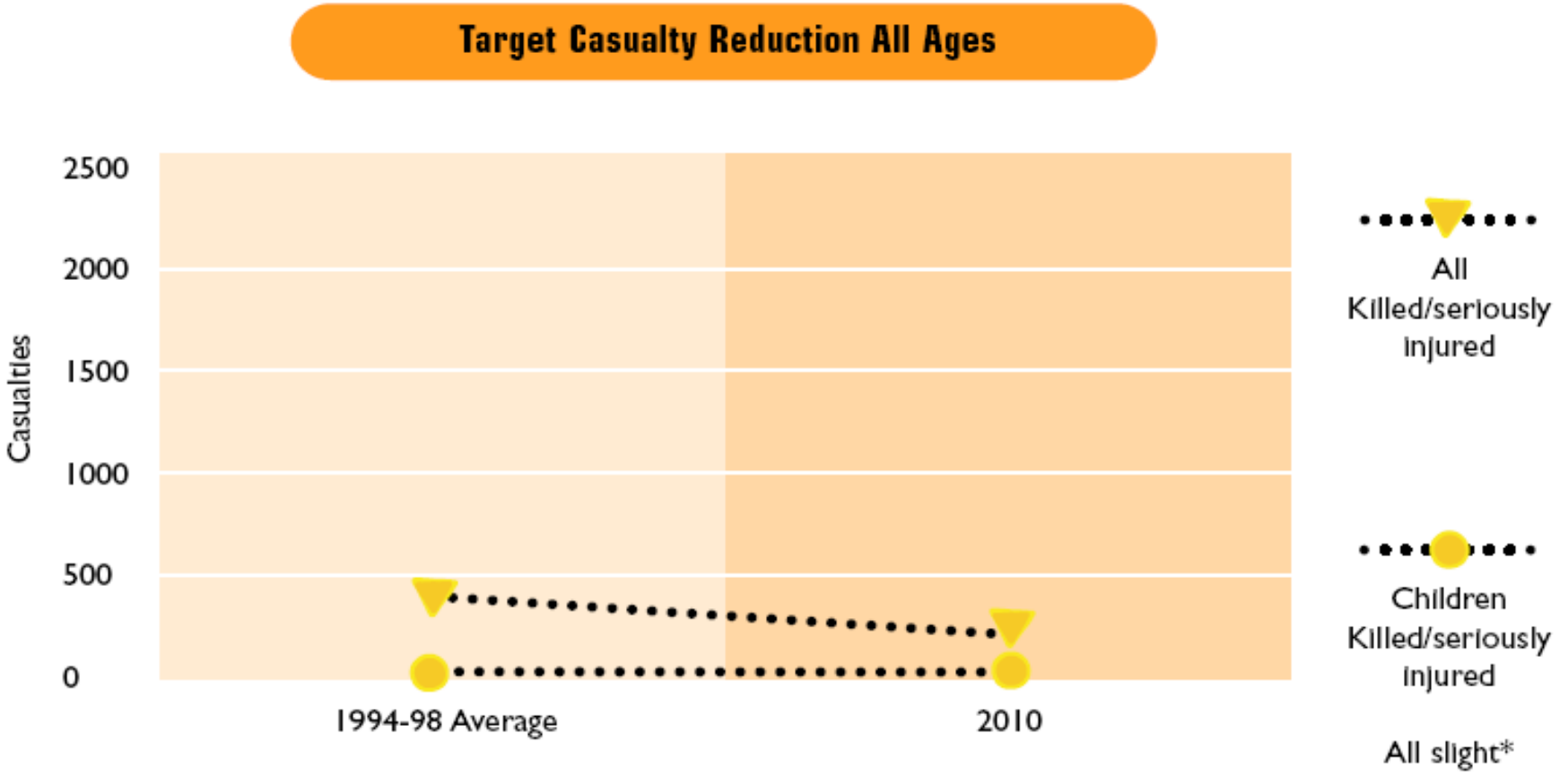


مؤشرات خطورة الحوادث المرورية حسب تصنيف الطريق

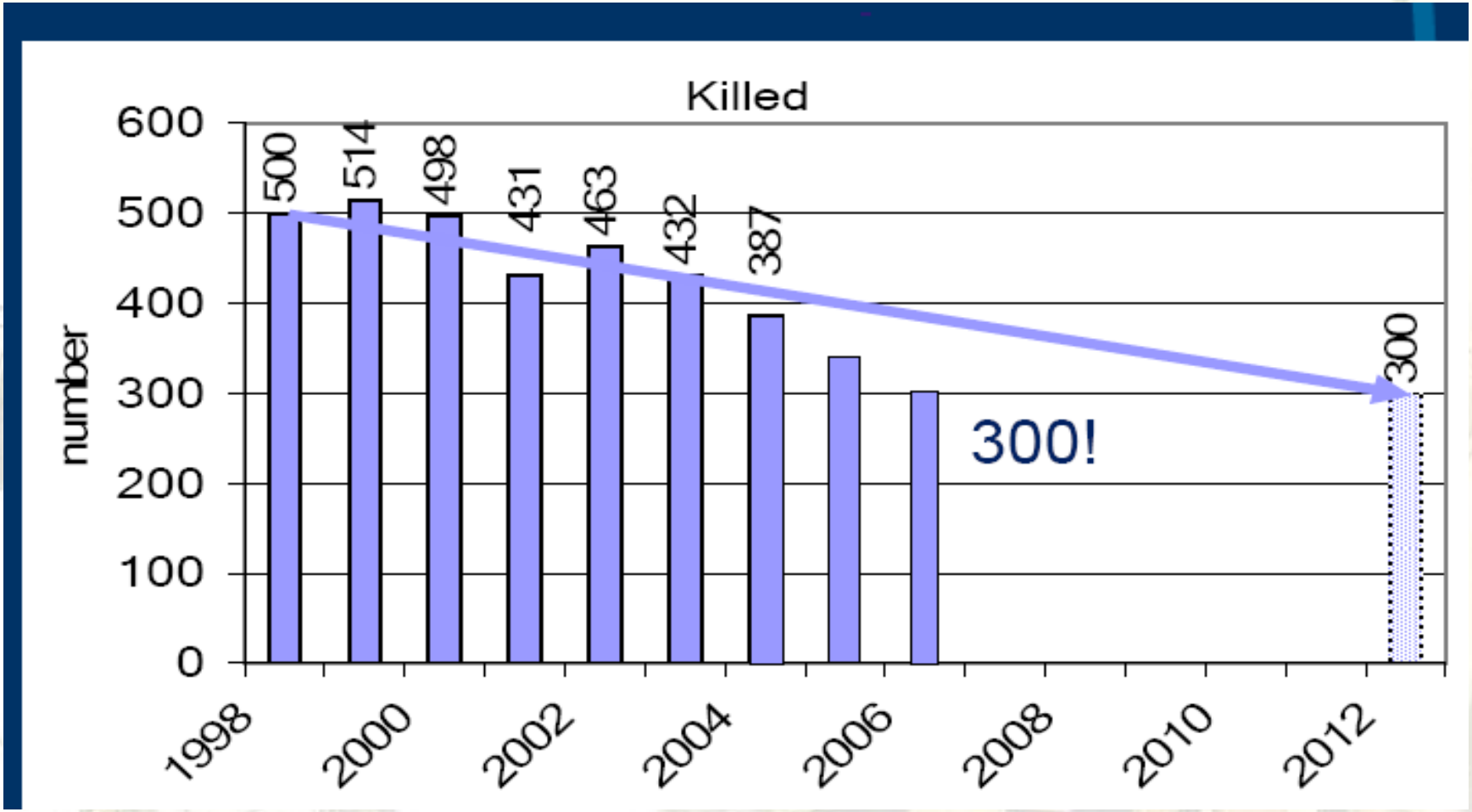
خطورة الحادث	الوفيات 2004	تصنيف الطريق
15	149	سريعة
80	1134	حضري شرياني
64	533	حضري غير شرياني
97	642	قروي شرياني
46	518	قروي غير شرياني

هدف السلامة المرورية لبريطانيا في عام ٢٠١٠

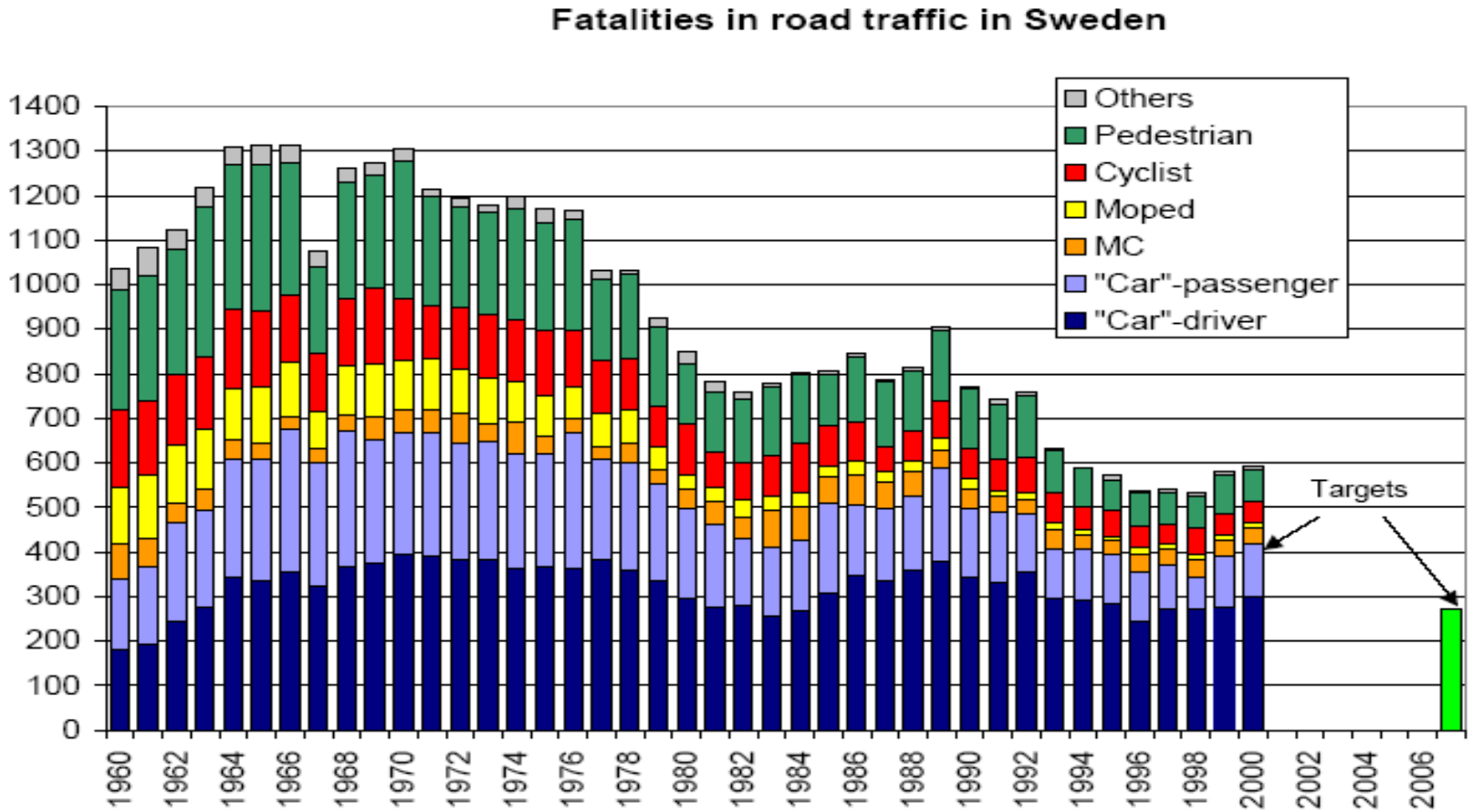
road safety plan 2002 - 2010



هدف السلامة المرورية الدانمركية في عام ٢٠١٢



هدف السلامة المرورية للسويد في عام ٢٠٠٨



هدف السلامة المرورية الياباني في عام ٢٠١٥

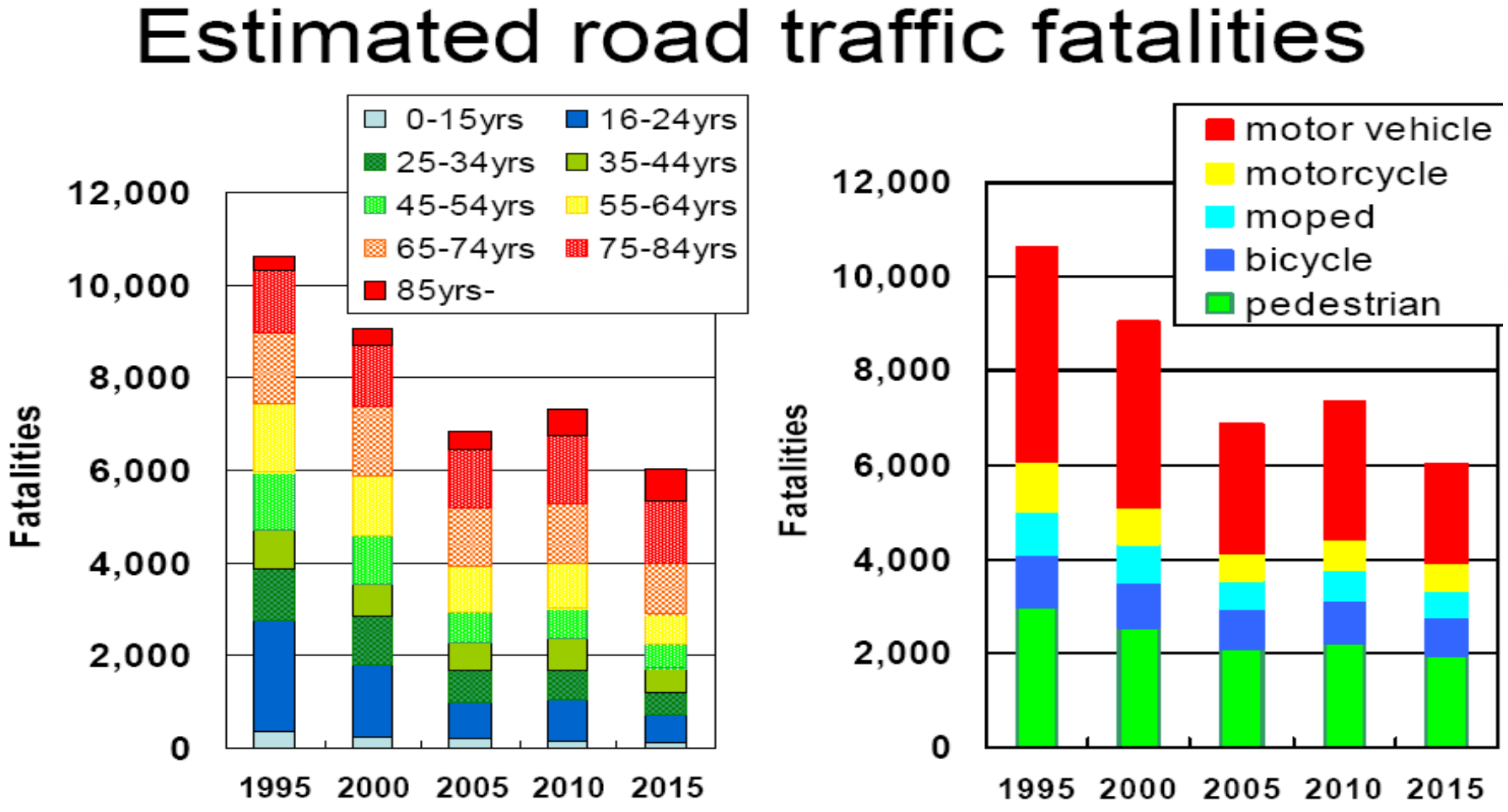


Table 2. Road Safety Targets in Member Countries

Country	ECMT target	National fatalities target*
Albania		*Did not respond to the survey*
Armenia		*Did not respond to the survey*
Australia		-40% in fatalities per 100 000 population by 2010 compared to 1999
Austria		-50% fatalities by 2010 compared to 1998-2000 Other specific targets
Azerbaijan		*Did not respond to the survey*
Belarus		*Did not respond to the survey*
Belgium		-50% fatalities by 2010 compared to 1998-2000
Bosnia H		*Did not respond to the survey*
Bulgaria		-50% fatalities by 2010 compared to 1991-2004
Canada		-30% in fatalities and serious injuries by 2010 + many sub targets
Croatia		*Did not respond to the survey*
Czech Republic		-50% in fatalities by 2010 compared to 2002
Denmark		-40% fatalities and seriously injured by 2012 compared to 1998
Estonia		*Did not respond to the survey*
Finland		Less than 250 fatalities by 2010
France		No national targets
FYR Macedonia		*Did not respond to the survey*
Georgia		Currently under consideration
Germany		No national targets
Greece		-50% fatalities by 2010 compared to 2000
Hungary		-50% fatalities and injury accidents by 2015 compared to 2001
Iceland		Fatalities per 100 000 population should not be higher than the best performing countries by 2016. -5% reduction every year in killed and seriously
Ireland		-25% fatalities by 2006 compared to 1998-2003 several sub targets
Italy		No national target
Japan		Less than 5 750 fatalities in 2012
Korea		-35% fatalities by 2006 compared to 2002 Several sub targets
Latvia		-50% fatalities and -20% injured persons by 2006 compared to 1999
Liechtenstein		*Did not respond to the survey*
Lithuania		-50% fatalities and -20% injury accidents by 2010 compared to 2004
Luxembourg		*Did not respond to the survey*
Malta		-50 % fatalities and -50% injury accidents by 2014 compared to 2004
Mexico		-27% fatalities by 2015 compared to 2002
Moldavia		No national targets
Netherlands		Less than 580 fatalities by 2020. Several sub targets
New Zealand		Less than 300 fatalities in 2010 Several sub targets
Norway		-30% killed and seriously injured by 2015 compared to 2004.
Poland		*Less than 3500 fatalities in 2010 (compared to 5640 in 2003, ie -38%)*
Portugal		-50% fatalities by 2010 compared to 1998-2000 Several sub targets
Romania		-50% fatalities by 2012 compared to 2002.
Russia		*Did not respond to the survey*
Serbia/Montenegro		*Did not respond to the survey*
Slovak Republic		-50% fatalities by 2010 compared to 2002.
Slovenia		-50% fatalities by 2005 compared to 1995. Several sub targets
Spain		-40% fatalities by 2008 compared to 2003.
Sweden		-50% fatalities by 2007 compared to 1996
Switzerland		-50% fatalities and -50% seriously injured by 2010 compared to 2000.
Turkey		-40% fatalities by 2011 compared to 1999.
Ukraine		No targets yet.

برامج السلامة المرورية العالمية

وضعت كوريا برنامج سلامة مرورية شامل يهدف لتقليل عدد الوفيات الناتجة من الحوادث المرورية في عام ٢٠٠٦ بنسبة ٣٥% عن عام ٢٠٠٢

وبعد تحقيق هذا الهدف وضع مهندسو السلامة المرورية برنامج سلامة مروري يهدف لتقليل عدد الوفيات الناتجة من الحوادث المرورية في عام ٢٠١١ بنسبة ٣٠% عن عام ٢٠٠٦

وللوصول لهذا الهدف تم رصد تكلفة للبرنامج (١٠) بليون دولار أو (٣٧.٥) بليون ريال سعودي (من عام ٢٠٠٧-الى ٢٠١١)

برامج السلامة المرورية العالمية

هدفت حملة السلامة المرورية البريطانية التي بدأت عام ٢٠٠٠م إلى تقليل عدد الحوادث المرورية إلى اقل من ٤٠% عام ٢٠١٠ م

البرامج المعتمدة للوصول للهدف:

- ✓ حماية الاطفال
- ✓ جعل السائقين اكثر اماناً(التدريب والاختبارات)
- ✓ تصميم الطريق حيث يكون اكثر تسامحاً مع مستخدمي الطريق
- ✓ تصميم وفحص السيارات لكي تكون اكثر اماناً
- ✓ حماية المشاة وراكبي العجلات
- ✓ الرقابة المرورية
- ✓ تسويق اهمية السلامة في استخدام الطريق

ممرات المشاة



مثال: لتهدئة السرعة



السرعة



فوائد التقنية

النقص في عدد المخالفات وتكاليفها المباشرة وغير المباشرة

النقص في عدد الحوادث وتكاليفها المباشرة وغير المباشرة

النقص في عدد الوفيات وتكاليفها المباشرة وغير المباشرة

الاقلال من المخالفات يقلل الحوادث

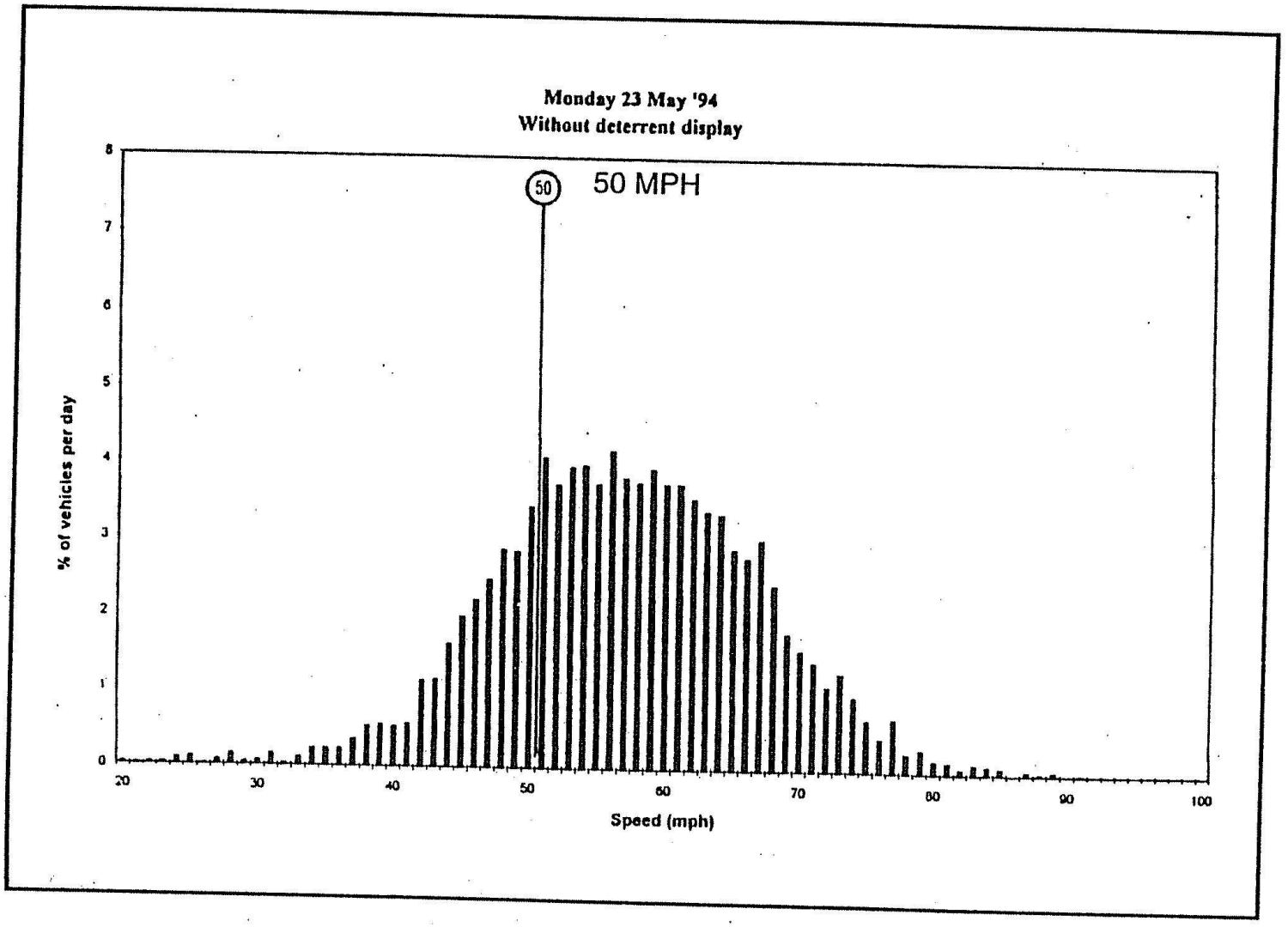


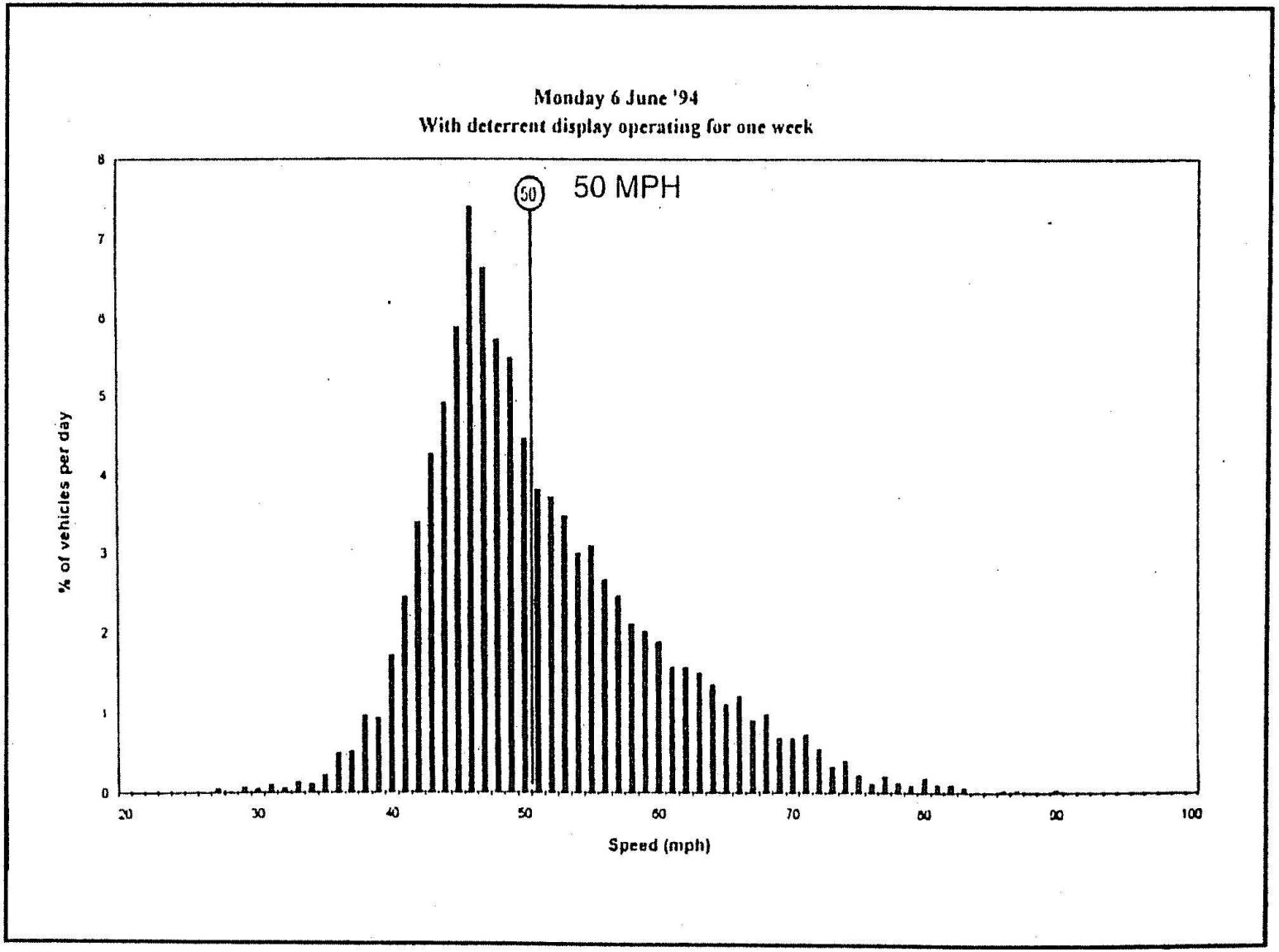


قلت الحوادث بنسبة 44%

مخالفي قطع الشارة نقص بنسبة 62%

motorist is brought out of anonymity.




Monday 6 June '94
With deterrent display operating for one week
50 MPH
50
% of vehicles per day
0
1
2
3
4
5
6
7
8
20
30
40
50
60
70
80
90
100
Speed (mph)

النتائج

معدل الحوادث في عام ١٤٢٦ هـ زاد أكثر من ستة أضعاف عن عام ١٤١٣ هـ حيث كان المعدل (٢٠٠) حادث إصابة لكل مائة ألف نسمة في عام ١٤١٣ هـ وارتفع الى(١٢٠٠) في عام ١٤٢٦ هـ .

مازال مؤشر خطورة الحوادث المرورية مرتفعا في عام ١٤٢٦ حيث بلغ ما نسبته (٠.١٥) من إجمالي الإصابات والوفيات وهذا مساوي تقريبا لم كان عليه في عام ١٣٩٧ وهذا المؤشر يدل على ارتفاع مؤشر خطورة الحوادث المرورية في السنوات الأخيرة.

النتائج

بلغت تكاليف الحوادث المرورية ألدنيا لعام ١٤٢٦ هـ ١٣ مليار ريال سعودي وهذه التكاليف ويتوقع ان تصل ٢٤ مليار ريال سعودي في عام ١٤٤٠ هـ اذا لم يحدث تحسن في مستوي السلامة المرورية في المملكة.

مازال مستوى السلامة المرورية بالمملكة العربية السعودية متدني مقارنة بالدول الصناعية حيث بلغت نسبة الوفيات لعدد السكان نصف النسبة أو اقل مقارنة بالمملكة.

النتائج

برامج السلامة المرورية العالمية تعتمد علي عدة عوامل ومؤثرات منها الهندسية والتشريعية والأسعافية والسلوكية والتوعية وهي متشابهة مع توصيات وقائع الندوة الوطنية لسلامة المرورية والمؤتمر الوطني الأول والثاني للسلامة المرورية وبحوث السلامة المرورية

ولكن برامج السلامة المرورية العالمية حددت هدف زمني لتقليص الحوادث المرورية بنسبة معينة وهذا لم يذكر ببرامج السلامة المرورية بالمملكة.

النتائج

الإحصائيات المرورية التي تساعد المختصين لدراسات المرورية غير متوفرة على موقع اللجنة الوطنية لسلامة المرور أو الإدارة العامة للمرور

التوصيات

قصيرة المدى (سنتين الي خمس سنوات)

١. -تبني اللجنة الوطنية لسلامة المرور دراسات بحثية لمعرفة معوقات تنفيذ توصيات وقائع الندوة الوطنية لسلامة المرورية والمؤتمر الوطني الأول والثاني للسلامة المرورية وبحوث السلامة المرورية.

التوصيات

قصيرة المدى (سنتين الي خمس سنوات)

٢. تطرح اللجنة الوطنية لسلامة المرور دراسة تهدف وضع برنامج سلامة مروري واضح المعالم محدد المسئوليات والأهداف الزمنية للحد من الحوادث المرورية بناء على الأبحاث المحلية ومؤتمرات السلامة المرورية السابقة والبرامج العالمية والتقنيات الحديثة ويشمل التكلفة التقديرية للبرنامج.

التوصيات

قصيرة المدى (سنتين الي خمس سنوات)

٣. تتبني اللجنة الوطنية لسلامة المرور انشاء قاعدة بيانات وطنية للحوادث المرورية مفصلة حسب أماكن وقوع الحوادث وأسبابها على مستوى المدن وذلك لمساعدة المختصين لدراسة أسباب الحوادث وعدم تكرارها في مواقع أخري
٤. زيادة مخصصات السلامة المرورية على الطرق
٥. الحزم في تطبيق أنظمة ولوائح المرور
٦. استخدام التقنية الحديثة في الرقابة المرورية
٧. ضبط المخالفات المرورية وإداراتها الياً

التوصيات

طويلة المدي :

- ✓ إعادة هيكلة اللجنة الوطنية لسلامة المرور لتكون هيئة عليا لسلامة المرورية وان تكون هذه الهيئة تحت إشراف مباشر من وزارة الداخلية وذلك لإعطائها الصفة التشريعية والتنفيذية والقانونية وأيضا لتواجد فروع لوزارة الداخلية في جميع مناطق المملكة وارتباطها المباشر بالحوادث المرورية.

- ✓ يرجع رئيس الهيئة العليا لسلامة المرورية لوزير الداخلية و يكون مجلس إدارتها من كبار المسئولين في وزارة الداخلية،وزارة المالية، ووزارة النقل ،ووزارة الصحة ، ووزارة البلديات (وان يكون متفرغاً)

التوصيات

- ✓ إنشاء فروع للهيئة في كل منطقة أداريه من مهامه
  - ➢ تتبع برنامج السلامة المرورية في الطرق التابعة لها.
  - ➢ تنسق بين الجهات الحكومية المختلفة للارتقاء بمستوي السلامة المرورية
  - ➢ ترفع التقارير و الإحصاءات الشهرية عن مستوي السلامة المرورية لكل مدينة في المنطقة الإدارية التابعة لها.
  - ➢ تغذية الموقع الالكتروني للهيئة بالإحصائيات المرورية مفصلة حسب أماكن وقوع الحوادث وأسبابها.



شكراً

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

مع امنيات السلامة للجميع