



# برامج تحديد المواقع الخطرة

م. توفيق الجورا

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق



# التطور التاريخي للسلامة المرورية

منهجية أحادية السبب

منهجية السائقين المتهورين

منهجية تعدد الأسباب - الصدفة

منهج النظم متعدد الأسباب الساكن

منهج النظم متعدد الأسباب المتحرك

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق



# استراتيجيات السلامة المرورية

- تقليل التعرض لخطر التنقل – أنماط بديلة للنقل
- القيود على استعمال السيارات الخاصة
- تخطيط استعمال للأراضي يخفف الحاجة للنقل

منع وقوع الحوادث

تحسين الأداء المروري لمختلف مستعملي الطرق

التخفيف من الإصابات

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق



# تطبيقات السلامة المرورية

تحديد المواقع الخطرة

## Hazardous Road Location

بروتوكول تدقيقات السلامة المرورية

## Road Safety Audit

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق



## برامج تحديد المواقع الخطرة

# Hazardous Road Location

**تعريف**  
آلية تهدف لتحديد المواقع في النظام الطرقي التي تعاني من نسبة عالية غير مقبولة لوقوع الحوادث عليها

**هدفها**  
تطوير إجراءات مناسبة للتقليل من كلف الحوادث، عن طريق التقليل من عدد الحوادث، أو التخفيف من خطورتها .

**أنواعها**  
- مواقع خطرة Hazardous Sites or Black Spots

- مسارات أو طرق خطرة Hazardous Routes

- مناطق خطرة Hazardous Areas

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

# منهجية برامج تحديد المواقع الخطرة



معهد الطرق للتدريب



وزارة النقل



بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق



## أهداف برامج تحديد المواقع الخطرة

– تحديد المواقع التي تعاني من نسبة عالية من الحوادث الحوادث و إمكانية تقليل الخطر في هذه المواقع مع الأخذ بعين الاعتبار الجانب الاقتصادي لاجراءات المعالجة (Cost-Effective)

– تحديد خيارات وأساليب معالجة المواقع الخطرة التي تحقق الفائدة الاقتصادية الأعلى

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

## أهداف برامج تحديد المواقع الخطرة

- تحويل هذه الأهداف إلى هدف محدد كمي

- للموقع الخطر: - تخفيض وسطي لعدد الحوادث بمقدار ٣٣%

زيادة العائدية **Rate of Return** للسنة الأولى بمقدار ٥٠%

- للمسار الخطر: - تخفيض وسطي لعدد الحوادث بمقدار ١٥%

زيادة العائدية **Rate of Return** للسنة الأولى بمقدار ٤٠%

- للمنطقة الخطرة: - تخفيض وسطي عدد الحوادث بمقدار ١٠%

زيادة العائدية **Rate of Return** للسنة الأولى بمقدار ١٠-٢٥%

معدلات التخفيض العالية المطلوبة تترافق مع المواقع الصغيرة، وتقل كلما كبرت المساحة المشمولة

بالبرنامج لأن ذلك يترافق مع تنوع في الحوادث واختلاف في الظروف وفي أساليب المعالجة.

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق



# منهجية برامج تحديد المواقع الخطرة



بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق



# تحديد المواقع الخطرة



## ١- تحديد مواصفات الموقع الخطر (أو المسار أو المنطقة) الموقع الخطر

يجب تحديد المواصفات الهندسية من حيث الشكل والأبعاد والعوائق ومسافات الرؤية التقاطعات: تحدد أبعاد التقاطع اعتماداً على حدود ملكية العقارات المجاورة، بالإضافة إلى

مسافة معينة من الأذرع (من ١٠ إلى ٣٠ متر)  
مقاطع الطرق: يجب تقسيم مقطع الطريق إلى مقاطع جزئية متجانسة الخواص لا يقل طول كل

منها عن ٠.٥ كم  
المسارات الخطرة

وهي الطرق ذات الطول من ١ إلى ١٠ كم يجب تقسيم المسار إلى مقاطع جزئية متجانسة الخواص  
المناطق الخطرة

يجب أن تكون كل منطقة على حدة موحدة و متجانسة الخواص (من حيث نماذج استعمال الأراضي، الكثافة، خواص الشوارع). المساحة المثالية للمنطقة هي ٥ كم<sup>٢</sup> أو أكبر

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق



# تحديد المواقع الخطرة

## ٢- اعتماد معيار واضح لتحديد المواقع الخطرة المواقع والمسارات الخطرة

عدد الحوادث (أو عدد الحوادث لواحدة الطول من الطريق) خلال فترة زمنية محددة  
معدل الحوادث لفترة زمنية محددة و تتجاوز قيمة معينة  
عدد ومعدلات الحوادث التي تتجاوز سقف معين  
معدل الحوادث الذي يتجاوز قيمة حرجة يتم حسابها احصائياً من معدلات كل المواقع. تسمى هذه

طريقة التحكم بمعدل الجودة **Rate Quality Control (RQC)**

طريقة التخفيض المتوقع لحوادث المرور **Potential Accident Reduction (PAR)**

الاعتماد على معدلات شدة (خطورة) الحوادث

طريقة دليل الخطورة

استعمال سمات المواقع كمعيار للاختيار

الكلف السنوية للحوادث في الموقع

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

# تحديد المواقع الخطرة

## المناطق الخطرة

عدد الحوادث لكل متر مربع

عدد الحوادث لكل  $X$  من السكان

عدد الحوادث لكل كيلومتر من الطرق

عدد الحوادث لكل  $X$  مركبة

الكلفة السنوية لحوادث المرور في المنطقة

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

## ٣- قياس التعرض للحوادث Measure of Exposure

### مفهوم التعرض للحوادث

كلما زاد اشتراك الإنسان بحركة المرور أكثر كلما زاد احتمال تعرضه لحادث

عدد من المعايير السابقة يعتمد على معدلات الحوادث، والتي هي تكرار الحوادث مقسومة على عامل معين يأخذ بعين الاعتبار بشكل مباشر أو غير مباشر احتمال التعرض لحادث

في حال توافر معطيات عن حجم المرور ينصح باستخدام الحوادث السنوية لكل عربة كيلومتر، يتم

حساب هذا المعدل بالاعتماد على متوسط المرور اليومي السنوي **Average Annual Daily Traffic AADT** (طول المقطع  $\times 365 \times$  يعبر عنه عادة بحادث لكل  $10^8$  عربة كيلومتر)

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

## ٤- قياس شدة الحوادث Severity

### مفهوم شدة الحوادث

إعطاء كل حادث ثقل بالاعتماد على الكلفة الوسطية للحدث بناءً على الأضرار المادية والبشرية للحدث

الحوادث المميتة سوف تسيطر على عملية تحديد الأماكن الخطرة

الظروف التي أدت إلى وقوع حوادث مميتة قد تكون شبيهة بحوادث الأضرار، الصدفة أو تصرف السائق قد يكون السبب في حدوث الوفاة

اختيار المواقع ذات الشدة العالية وليس المميتة، أو تقليل الثقل النسبي لحوادث الوفيات بالنسبة لحوادث الأضرار

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

# تحديد المواقع الخطرة

أمثلة عن المعايير  
تكرار الحوادث

تحديد وسطي التكرار للمواقع ثم مقارنة سجل كل موقع مع الوسطي

مقياس الأساس (لكل

العدد الإجمالي (عدد الحوادث

المعدلات

X مئة ألف شخص أو عشرة

أو الإصابات أو الوفيات)

آلاف مركبة مسجلة)

المعدل المطلوب (معدل الحوادث

= أو معدل الإصابات أو الوفيات)

الأساس الذي يبنى عليه المعدل

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

# تحديد المواقع الخطرة

$$\frac{\text{عدد الوفيات} \times 100000}{\text{عدد السكان}} = \text{معدل الوفيات لكل مئة ألف شخص}$$

$$\frac{\text{عدد الوفيات} \times 10000}{\text{عدد السائقين المرخص لهم}} = \text{معدل الوفيات لكل 10000 سائق مرخص له}$$

$$\frac{\text{عدد الحوادث} \times 10000}{\text{عدد العربات المسجلة}} = \text{معدل الحوادث لكل 10000 عربة مسجلة}$$

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق





# تحديد المواقع الخطرة



## التعرض المروري

معدل الحوادث في الموقع الخطر

لكل مليون عربة

عدد الحوادث في الموقع X ١٠٠٠٠٠٠

حجم المرور طول مدة

365 X التحليل X (AADT)  
بالسنوات

V/d

معدل الحوادث في المسار الخطر

لكل مليون عربة

عدد الحوادث في الموقع X ١٠٠٠٠٠٠

حجم المرور طول مقطع طول مدة

365 X التحليل X المسار X (AADT)  
بالسنوات كم

V/d

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

# تحديد المواقع الخطرة

## معدل شدة الحادث (مؤشر الخطورة)

$$\frac{\text{عدد الوفيات}}{\text{عدد الحوادث}} = \text{معدل شدة الحادث}$$
$$\frac{\text{عدد الوفيات} + \text{عدد الإصابات}}{\text{عدد الحوادث}} = \text{معدل شدة الحادث}$$
$$\frac{\text{عدد الوفيات}}{\text{عدد الوفيات} + \text{عدد الإصابات}} = \text{معدل شدة الحادث}$$

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

## تحديد المواقع الخطرة

### هـ- تحديد فترة زمنية لاعتبارها في التحاليل

محاولة تجنب الفترات الزمنية التي تحدث فيها ظروف استثنائية

استعمال بيانات التعداد السنوي للحوادث لتجنب تأثيرات الاختلافات الموسمية لوقوع الحوادث

تجنب الانقطاع الزمني لبيانات الحوادث

تكاليف تخزين ومعالجة المعطيات

مدد أقصر لمسارات الخطرة بالمقارنة مع المواقع، لأن هذه العملية تتضمن جميع المعطيات من عدد من المواقع. بينما بالنسبة للمناطق الخطرة ينصح بإطالة المدة، لأن الحوادث قد تكون قليلة، وذلك للحصول على حجم عينة حوادث مقبول إحصائياً

عملياً، ومن تجارب مختلف الدول نادراً ما تتجاوز الدراسة الخمس سنوات، ولا تقل عن سنة واحدة

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق



بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

# تشخيص أسباب الحوادث

## تُقسم هذه المرحلة إلى الخطوات التالية

الدراسة المفصلة لتقارير حوادث المرور

تبويب البيانات لتحديد أنواع مجموعات الحوادث ومواقع حدوثها

توسيع البيانات عن طريق التحري التفصيلي لمواقع الحوادث على أرض الواقع (قد تتضمن دراسات نقد التصادم، دراسات سرعة، تعدادات مرورية، مناورات الانعطاف، تصرفات السائق).

تحليل مفصلة لكل البيانات

تحديد العوامل المسيطرة و/أو سمات الطرق

تحديد طبيعة مشكلة الحوادث

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

ليس الغرض من دراسة تقارير حوادث المرور في هذه الحالة هو دراسة كل حادث على حدة، بل الغرض هو البحث عن أنماط متشابهة لوقوع الحوادث والتي تساعد في اكتشاف المشاكل الغير واضحة. يمكن ترميز أنواع الحوادث في قواعد البيانات بناء على تصنيف معياري محدد. نوع الحوادث المسيطر أو الأكثر تكراراً يوفر المعلومات الأكثر ثقة ومباشرة لتحديد أساليب المعالجة.

## تصنيف الحوادث

اصطدام بين عربات تسافر في نفس الاتجاه

اصطدام مع عربات تدخل من شوارع متجاورة

حوادث جنوح

اصطدام مع عربات منعطفة من الاتجاه المعاكس

اصطدام بعوائق ثابتة

صدم خلفي

اصطدام بسيارات متوقفة

حوادث دهس المشاة

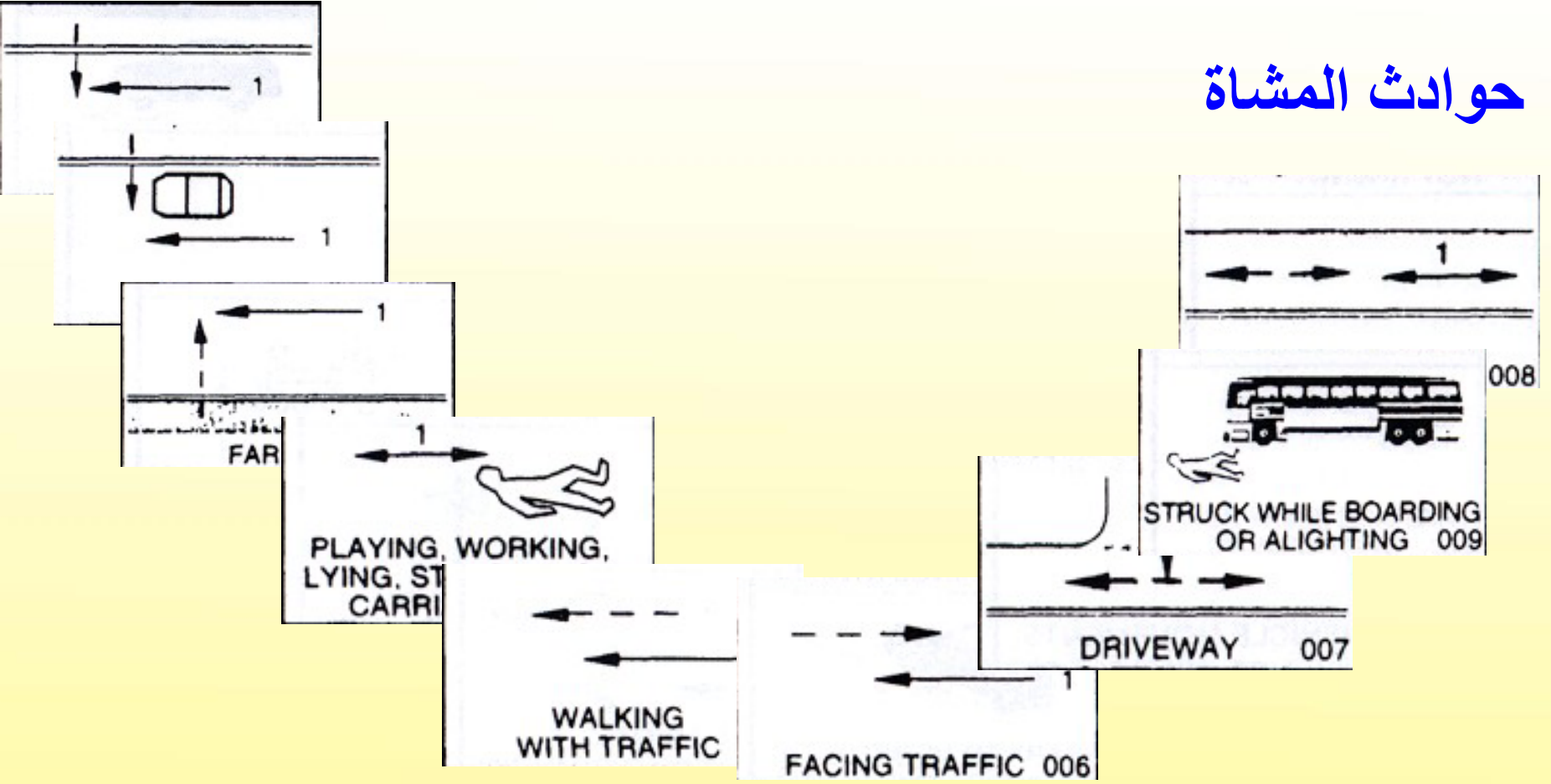
بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

# تشخيص أسباب الحوادث



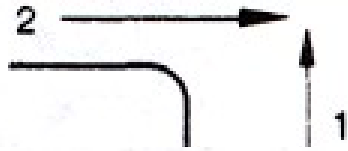
## حوادث المشاة



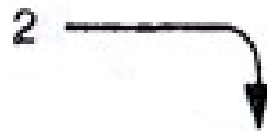
بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

## اصطدام مع عربات تدخل من شوارع متجاورة



LEFT-



THRU-RIGHT

RIGHT-RIGHT 105

LEFT-RIGHT 106

THRU-LEFT 107

RIGHT-LEFT 108

LEFT-LEFT 109



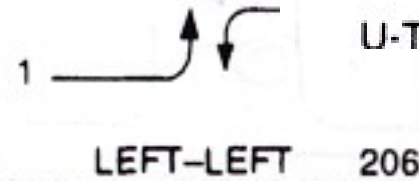
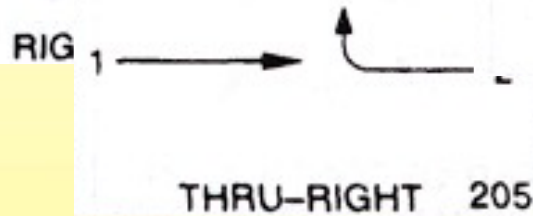
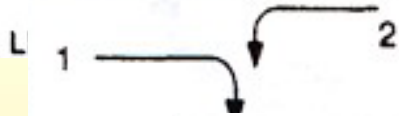
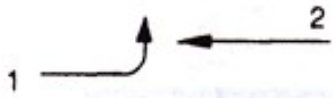
بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق



# تشخيص أسباب الحوادث

## اصطدام مع عربات من الاتجاه المعاكس

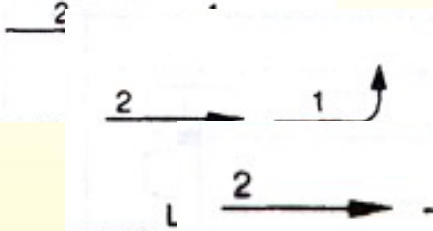


بالتعاون مع وزارة النقل

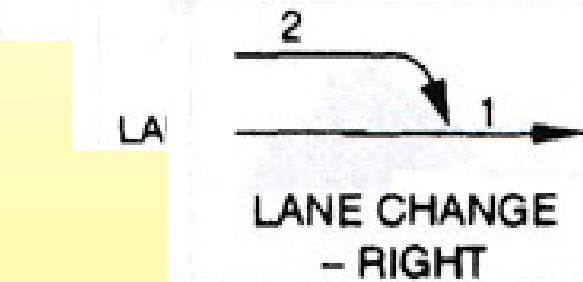
دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

## اصطدام بين عربات تسافر في نفس الاتجاه

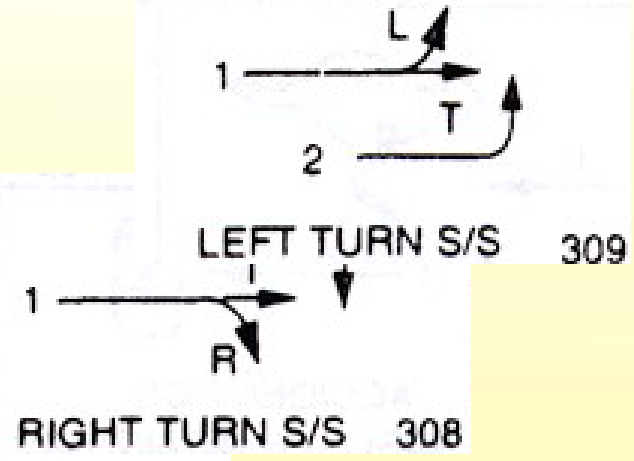
VEHICLES IN  
SAME LANE



VEHICLES IN  
PARALLEL LANES



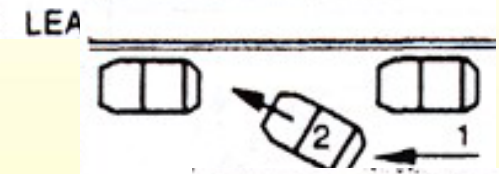
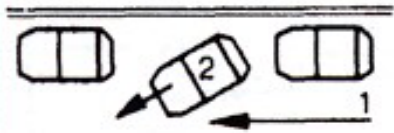
LANE CHANGE  
- LEFT



بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

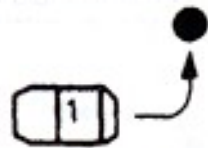
## اصطدام مع عربات تناور



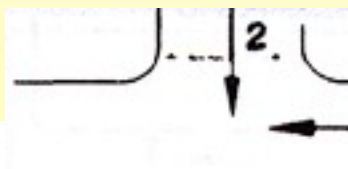
PARK



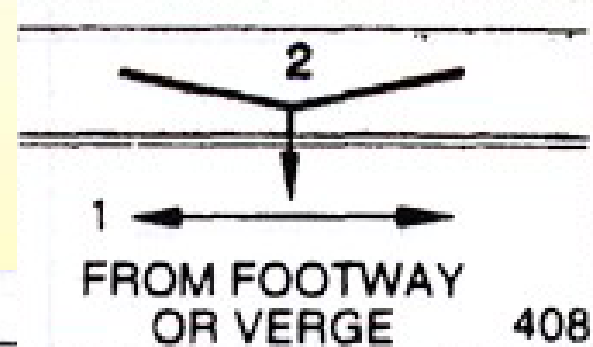
RE



REVERSING INTO  
FIXED OBJECT 405



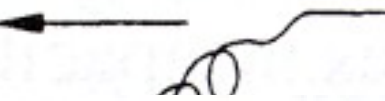
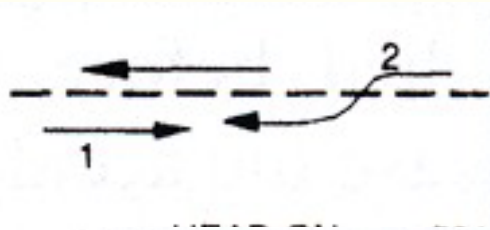
LEAVING DRIVEWAY 406



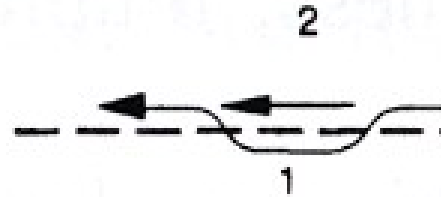
بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

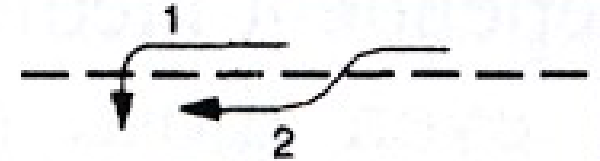
## حوادث عربات تتجاوز



PUI



CUTTING IN 504



OVERTAKING -  
LEFT TURN 506

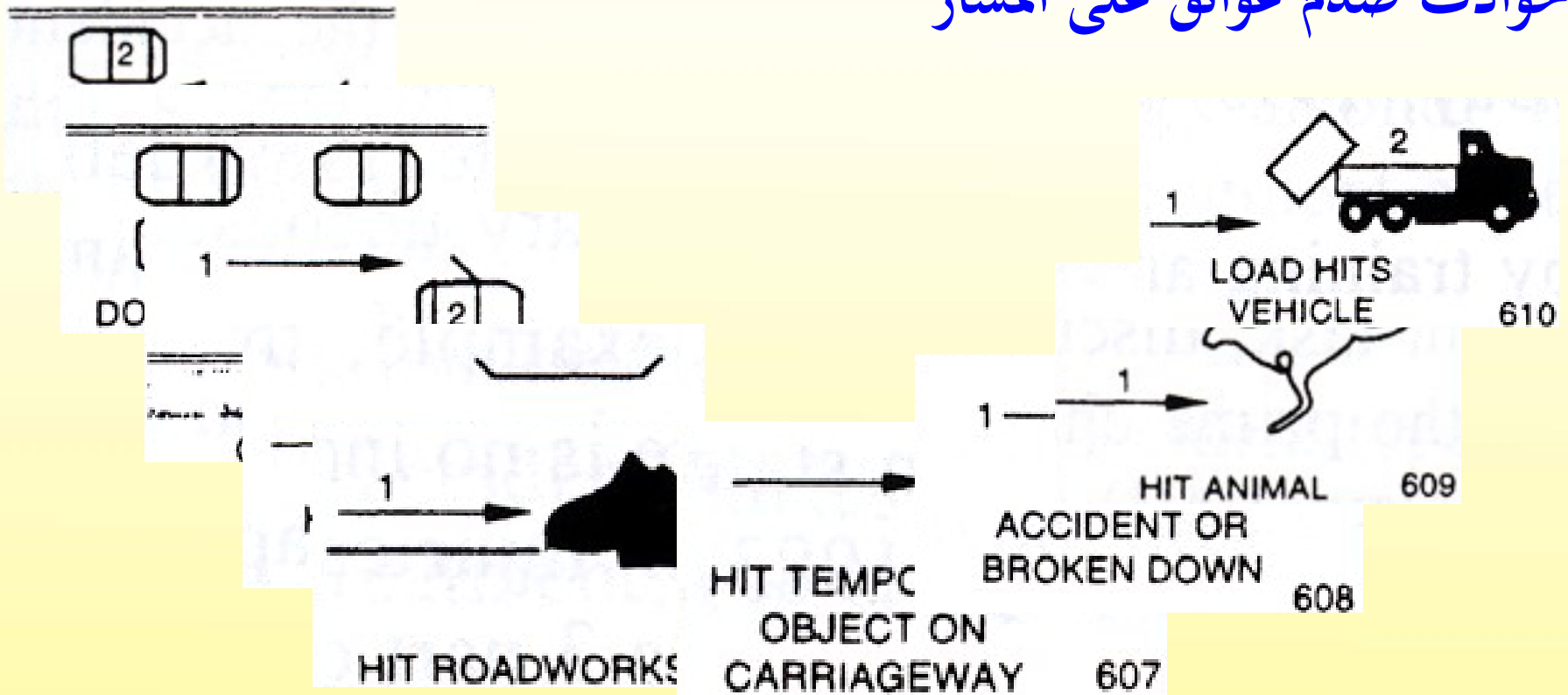


PULLING OUT  
REAR END 505

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

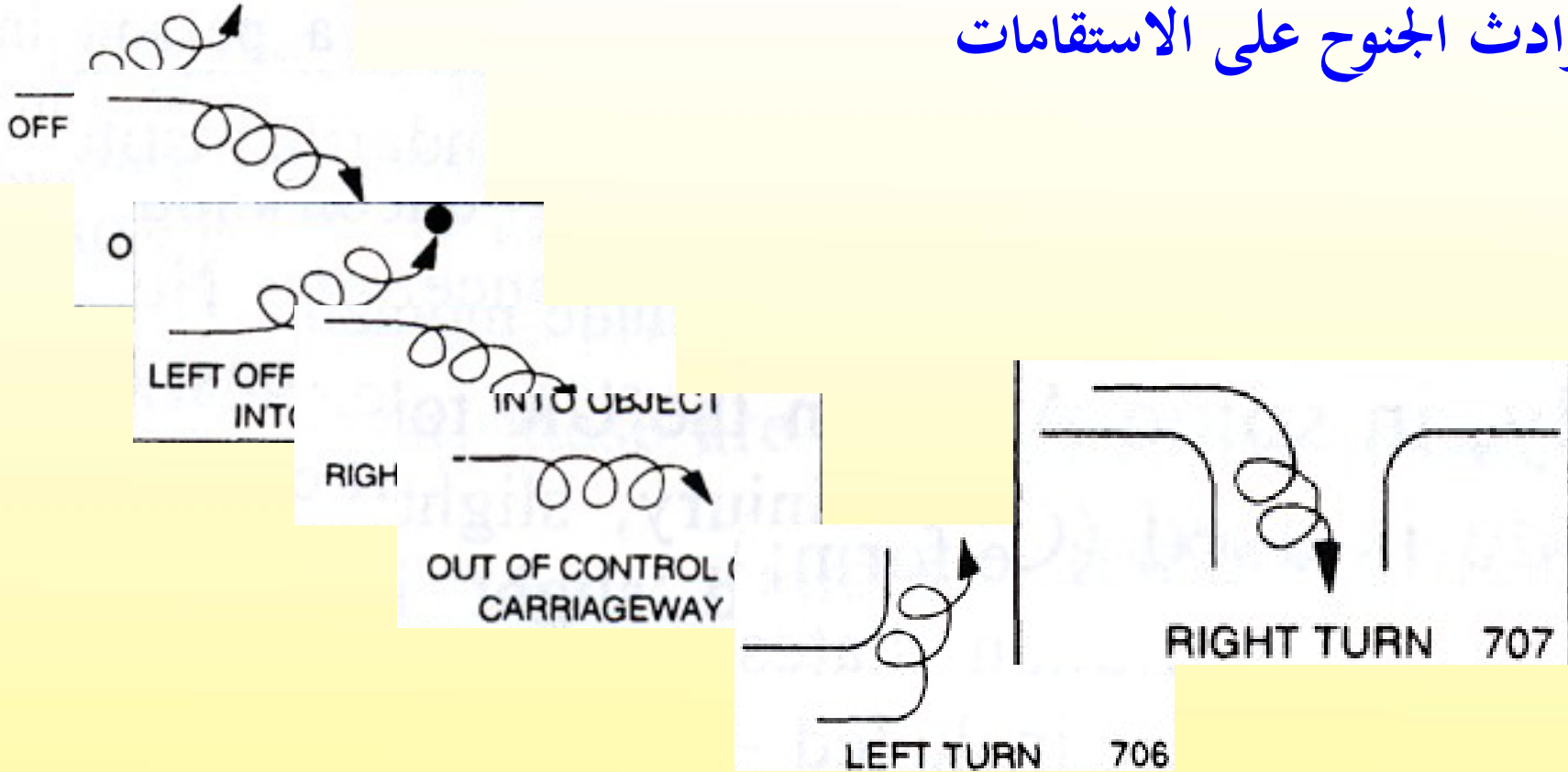
## حوادث صدم عوائق على المسار



بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

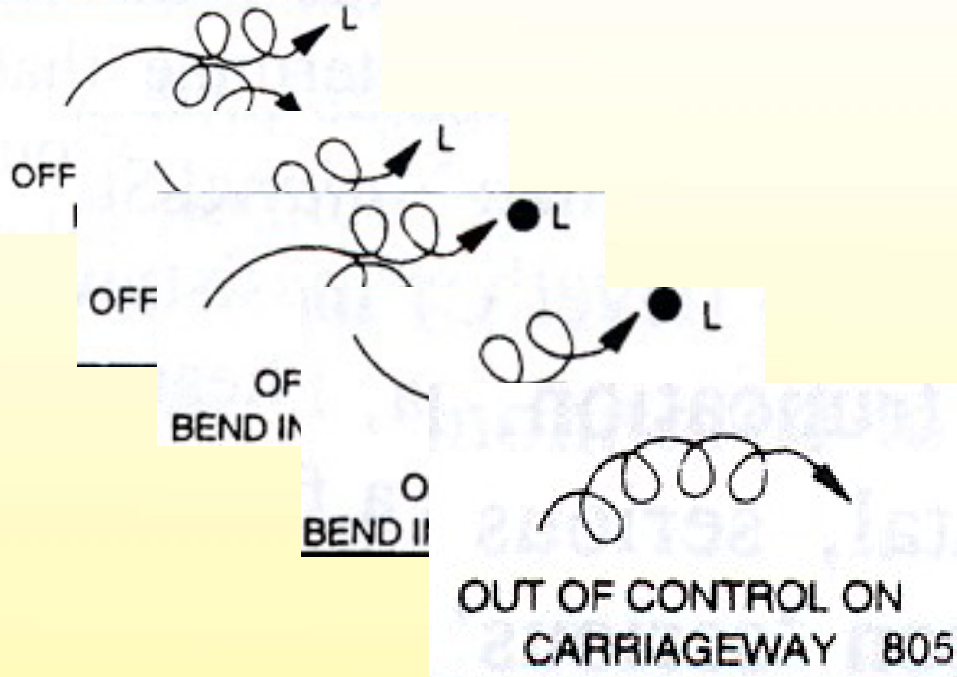
## حوادث الجنوح على الاستقامات



بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

## حوادث الجنوح على المنعطفات



بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق



## ملاحظات

في حال لم يوجد سيطرة لنوع واحد من أنواع حوادث المرور، فإن عملية اقتراح أساليب المعالجة الهندسية تكون صعبة  
قد يكون هناك نوعين أو أكثر من الحوادث هم الأكثر تكراراً، والحلول الهندسية لهم مختلفة بل وأحياناً متعارضة  
المفيد إجراء تحاليل إضافية تتعلق بتكرار وقوع الحوادث بناء على بعض العوامل والظروف، مثل:  
ظروف الرؤية والإضاءة  
ظروف سطح الطريق  
توقيت الحوادث  
تاريخ الحوادث

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق