



تأثير العوامل البشرية حركة النقل والسلامة المرورية

معهد الطرق للتدريب

د.م. مد بشه حسون

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

تأثير العوامل البشرية في حركة النقل والسلامة المرورية

• المحتويات:

- العامل البشري ونظام المرور (السلامة المرورية) Human Factor.
- مقدرة السائق على معالجة المعلومات المرورية Information Processing.
- خصائص ومميزات الرؤية Visual Characteristics.
- المعلومات اللازمة لمستخدم الطريق Traveler Information.
- الخلاصة.

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

تأثير العوامل البشرية في حركة النقل والسلامة المرورية

هندسة السلامة الطرقية تتأثر بشكل كبير بسلوكية مستخدماً للطريق.
لذلك من الضروري والواجب على مهندس سلامة الطرق أن يكون ملماً
ببعض العوامل البشرية التي لها علاقة بنظام المرور.
سنعرف على ثلاثة مفاهيم أساسية من ا صائص البشرية وهي :

- مقدرة السائق على التعامل مع ا معلومات.
- ا صائص البصرية يستخدم الطريق.
- ا معلومات اللازمة يستخدم السائق.

العامل البشري و نظام المرور (السلامة المرورية) Human Factor

- **القيادة.**
- **العمر والقوة | سدية للسائق.**
- **العوامل النفسية للسائق.**

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

• إن هندسة السلامة تع !

- الاهتمام بدراسة مبادئ الضبط والتحكم بالمرور.
- هذه الوسائل تعتمد كثرًا على سلوكية الإنسان
- إن اختبار وتصميم تلك الوسائل لابد وأن يأخذ بع الاعتبار تلك الخصائص البشرية.

• حيث أن مثلاً :

- اللوحات المرورية والإشارات نفسها تكون عدة الفائدة فيما إذا يراها السائق، و يقرأها ويترجمها إلى فعل يطيعها ويستجيب لها بالفعل.
- إن العملية الآمنة لنظام الطرق (النقل) تعتمد بشكل أساسي على مستخدم الطريق (السائق، المسافرين، المشاة)، من خلال سلسلة القرارات المتسلسلة، والهدف أن تكون صحيحة وسليمة وإلا تؤدي إلى أضرار عديدة.

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

لذلك!!!

- معرفة أداء و سلوكية الإنسان (السائق) وإمكاناتم وخصائص شخصياتم يعد من اهام الضرورية الواجب معرفتها من قبل مهندس السلامة واطلوب منه فهمها ومعرفة كيف كن التأثر على سلوكية الإنسان (مستخدم الطريق).
- يلعب مهندس الطرق وازور دوراً حيوياً هاماً مساعدة مستخدم الطريق لأن يأخذ القرار الصحيح أثناء القيادة ، بإحدى الطريقت التالية :
- بالسيطرة على نسبة أو معدل ا اذ القرارات إ حد مقدرة الإنسان على الاستيعاب.
- بتقد وتأم نظام معلومات ا زور بطريقة عل السائق قادراً على ا اذ قرار سريع وصحيح.
- إن وظيفة هندسة ا زور والعلامات والإشارات والدهانات الطريقية... ا ، هي أن تساعد مستخدم الطريق للسفر بشكل آمن.

العامل البشري و نظام المرور (السلامة المرورية) Human Factor

- إن مستخدمي الطريق تلفون سلوكياتهم وتركيباتهم الفيزيولوجية.
- علينا أن نكون واء للاحتياجات البشرية ونقوم بالتصميم اندسي للطرق إ ادى اقبول للخصائص البشرية وإصدار الردود.
- على سبيل اثال هناك فرق واضح ، **السائق ا ترف وء ا ترف** (دراموند ١٩٨٩)
حيث **السائق ء ا ترف د عندهم :**
 - صعوبة بالتحكم السرعة، وا اكمة العقلية للمسافة وزمن رد الفعل.
 - يلون إ التركيز على العناصر القريبة.
 - يفقدون كذ أمن ا معلومات اهمة، لأنه لا يقدرّون أ يتها.
 - لديهم إدراك ضعيف ، كيف تأ مواقع و حالات ا طورة و ا طر.
 - يركزون نظرهم على الأشياء لفترات طويلة.
 - لديهم صعوبة دمج و ربط ا معلومات ببعضها.
 - ء قادرين على م مدى خطورة التورط ا ادث.
 - يتخذون قرارات القيادة ء فعالة.

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

• السائق القدامى (السن):

حدة نظرهم ومقدرتهم على معالجة المعلومات المرورية، قلّت مع الزمن وضعفت
فتنشأ لديهم صعوبات في حالات كثيرة.
بحاجة لوقت أطول لاستيعاب معلومات العلامات المرورية.
صعوبة ليلاً نتيجة مستويات الإنارة المنخفضة ومشاكل الإبهار الليلي.
يجهدون ويتعبون بسرعة أكبر.

• هؤلاء المسنين يتمتعون بنسبة قليلة من الحوادث، لعدة اعتبارات :

أنهم يميلون بأن يتحكمون بتصرفاتهم وذلك عن طريق :

- اختيار الوقت النهاري للقيادة (القيادة بالنهار).
- يختارون خط الرحلة ويتحكمون بسرعتهم.
- يتجنبون المناطق المزدحمة.
- يتركون مسافة أمان كبيرة مع السيارات أمامهم. (TRB1988).

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

مقدرة السائق على معالجة المعلومات المرورية Information Processing

- القيادة (ا مهمة الدافعة) .
- وذج مهمة القيادة.
- التوقـ ـع: .

– التوقع / ستمر أو استمرار التوقع

– توقع حدث

- زمن رد الفعل

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

• القيادة (المهمة الدافعة):

- تعتبر القيادة مؤلفة من ثلاث مهمات أساسية (كما جاء في نظام آشتو 1990):
الملاحه : وتعني التخطيط للسفر واتباع مسار الرحلة الذي تم تخطيطه في عقل السائق.
- **توجيه و إرشاد :** اتباع الطريق والإبقاء والمحافظة على مسار آمن استجابة إلى حالة المرور.
- **تحكم :** وهو التحكم بعجلة القيادة والسرعة.
- يتلقى السائق المعلومات أو الأوامر (ومعظمها مرئية)، ثم عليه معالجة هذه البيانات والمرئيات، ثم يتنبأ حول الفعل المطلوب من ضمن الخيارات الكثيرة.
- وبعدها اتخاذ القرار الأكثر ملاءمة، والتطبيق لأحد هذه الخيارات، وفي النهاية مراقبة نتيجة تطبيق المعلومات الجديدة (Lay 1986).

• عدة مشاكل كامنة في تسلسل تلك المهام، تنبع من اختلاف القدرات البشرية للسائقين، والتفاعل بين السائق والعناصر الأخرى لنظام المرور مثل المركبة والطريق، وهي تتضمن ما يلي :

- قد لا يوجد معلومات كافية متوفرة لمهمة القيادة في مكان ما (حيث القيادة ليلاً، أو نتيجة لقصر مسافة الرؤية، تقاطعات معقدة).
- صعوبة معالجة المعلومات المرئية لدى السائقين، أو المنبهات المختلفة على الطريق.
- أو أن السائق قد يتعامل مع المعلومات بشكل بطيء جداً أو بشكل غير صحيح.
- عندما يرهق السائقين، فيتركون المعلومات على الطرق ويستعملون محاكمتهم العقلية.
- تعب السائق، إثارته، تقييده وانعدام خبرته، والحافز الضعيف، يمكن كلها أن تؤدي إلى أن يقوم السائق بالخطأ والوقوع بأي حادث مروري.
- السائقين أصحاب القرار غير الصحيح، قد يقعون بالخطأ والحوادث المرورية.

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

• نموذج مهمة القيادة :

• إذا كان زمن تلقي المعلومات على الطريق أكبر من قدرات السائق،

فالإجهاد الناتج والشد العصبي عند السائق سيؤدي إلى خطأ والذي قد يؤدي إلى الفشل في المهام والعمليات الثلاثة للقيادة، وبالتالي بدورها أيضاً قد تسبب وقوعاً بالوحدات.

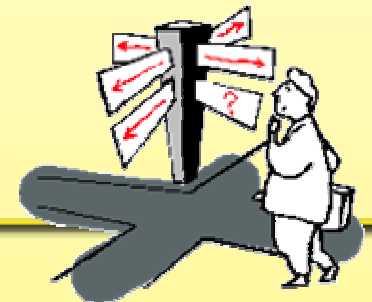
• تكثر الحوادث وردات الفعل الخطأ من السائقين في المواقع التي فيها علامات مرورية ذات معلومات يكون مجال معالجتها فرصاً كبيرة للخطأ.

• وغالباً ما يكثر الأداء الغير المناسب والخطأ للسائقين في المواقع التي قد صممت بشكل غير كافي أو فاشل أو معيب.

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

- **ويمكن تقديم المساعدة في ذلك للسائق بعدة طرق على سبيل المثال:**
- **تأمين المعلومات حسب الحاجة الممكنة** (كأن نضع سلسلة من العلامات تدل على مخرج لطريق سريع، وهي تنبيه أولي، ثم إشارة تغيير الاتجاه في نهاية الرامب).
- **تجنب الطلب الفجائي من السائق** (على سبيل المثال إشارة حدود السرعة يجب أن تكون قبل التقاطع بمسافة كافية وليست عند التقاطع تماماً).
- **تقليل وتحديد كمية رسائل المعلومات**، مثال تجنب وضع تفاصيل كثيرة في علامة الاتجاهات).
- **تأمين سلسلة بسيطة من اتخاذ القرارات من أن يتوجب على السائق اختيار قرار واحد معقد.**



بالتعاون مع وزارة النقل
دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

التوقع :

- والتوقع هو ناتج الخبرات الطويلة للسائق والتي اكتسبها عن طريق الوقت و التي تحولت بشكل لا شعوري لديه إلى أفعال وتصرفات آلية تغطي على التوقعات وتؤدي إلى قيادة سليمة وناجحة.
- حيث السائق يتوقع مسار الطريق من خلال صف الأشجار المستمر على جانبي الطريق و هذا يكون مدعماً بوجود المحددات الجانبية على الطريق عند المنعطفات.
- فردة الفعل الإيجابية، مثل إشارة تحذير لتقاطع سكة الحديد تكون بإحساس من السائق وليس لوجود الخطر نفسه.

- لذلك من الضروري جداً لمهندسي المرور و السلامة لأن يعوا ويدركوا أن تصرفات وسلوكيات السائقين محكومة لعاداتهم، خبراتهم، توقعاتهم.
- وأن أي تصميم لا يأخذ بتلك الاعتبارات فيمكن أن يكون غير مقنع، وممكن أن يكون غير آمن. **لذلك يجب أن نحاول التأكد من أن :**
- توقعات السائقين تم تمييزها وإدراكها، وتم الإقلاع أو تجنب الحالات الغير متوقعة والغير عادية أو التصميم الغير مطابق للمواصفات (مثال : تجنب وضع إشارة "الزم اليمين") عندما يكون السائق يساراً لأنه طلب غير عادي لتصرف غير مألوف.
- المعلومات التي يتم إعطائها للسائق يجب أن تقلل من حيرة واضطراب السائق ولا تزيدها.

زمن رد الفعل

وقت الإدراك ورد الفعل يتألف من :

- الإدراك
- التعرف
- القرار
- رد الفعل

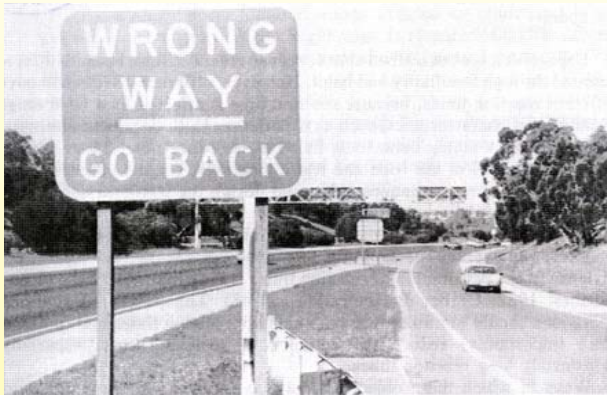
• وهو زمن فيزيولوجي فطري عند الإنسان يزداد مع ازدياد تعقيدات وصعوبة القرار وتعقيدات محتويات المعلومات.

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

زمن رد الفعل

العوامل الـ تؤثر على فيض التغيرات : زمن رد الفعل :



- مراعاة الألفة
- تقليل عدد السيارات والبدائل
- تأمل المعلومات الإيجابية
- التنبيه المسبق
- تأمل مسافة رؤية واضحة وكافية
- استعمال العلامات ذات الرموز والأشكال

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

• الرؤية مهمة جداً مهمة القيادة:

- فهي الطريقة الوحيدة التي يتم بها توصيل المعلومات إلى السائق باستخدام العلامات، الإشارات، الدهانات الطرقية وأدوات ديد جوانب الطريق، وعلى ذلك فإنه من الضروري دراسة صفات البصر والنظر عند السائق والذي هم جزء من الناس.

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

خصائص ومميزات الرؤية Visual Characteristics

- حقل الرؤية (- ال البصر)
- الع وا ركة الرأسية
- الإضاءة والإبار
- حالات العجز وضعاف النظر
- فوانيس إضاءة العلامات
- شدة وحدة العلامات ا رورية.
- أبعاد العلامات ا رورية والأحرف ا كتوبة عليها.

خصائص ومميزات الرؤية Visual Characteristics

• حقل الرؤية (- ال البصر)

- مجال أو مخروط الرؤية يكون ضيقاً عند السرعات العالية مثال عند سرعة ٣٠ كم/سا الزاوية الجانبية للرؤية تقل إلى ١٠٠ بينما عند سرعة ١٠٠ كم/سا تقل إلى ٤٠ مقارنة مع ١٨٠ في حالة الوقوف.
- فإذا لم تكن الأحداث أو الإشارات ضمن مجال الرؤية فعلى السائق استخدام دوران رأسه في الاتجاه المناسب ليحقق الرؤية السليمة.

• وهذه الاعتبارات تنتج اقتراحات لمصممي الهندسة المرورية
تتضمن ما يلي :

• إن العلامات والإشارات المرورية يجب أن توضع ضمن مجال رؤية مع الأخذ بعين الاعتبار السرعة التصميمية للطريق.

• يجب تحذير السائقين وإعلامهم لوجود التقاطعات الغير متحكم بها أو المسيطر عليها (الغير آمنة) فيلجأ السائقين لاستعمال رأسهم بالدوران للتأكد من سلامة التقاطع وخلوه من السيارات عند نقاط التصادم.

العين و الحركة الرأسية

- إن سرعة حركة العين تؤثر على سرعة قراءة المعلومات .
- سُجلت أرقام للعين بمعدل 4 أشياء يتم التركيز عليها بالثانية الواحدة.
- ربما تركيز على حدثين اثنين فقط بالثانية قد يكون أفضل من أجل تنبيه السائق.
- ومن أجل القيادة العادية، والتي يكون السائق فيها منشغل بأشياء أخرى يكون زمن التركيز للعين بمعدل 1-1.5 بالثانية معقولاً ومقبولاً.
- وبشكل واضح إن معدل اتخاذ القرار للسائق يعتمد بشكل كبير على معدل تركيز العين على الأشياء.
- ولذلك من الضروري جداً للعلامات المرورية أن تفصل فيما بينها بوقت كافي.
- فإذا كانت العربة متحركة وتسير بسرعة ما فيجب أن يتم الفصل بمسافة كافية.

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

- عربة بسرعة ١٠٠ كم/سا ، فإن السائق يستطيع مشاهدة إشارة واحدة فقط كل 20-28 متر، عند معدل تركيز حوالي 1-1.5 بالثانية.
- يفقد السائق ولا يستطيع التركيز على الإشارات التي أقرب من هذه المسافة.
- المسافة البينية للإشارات أقل من 20-28 متر فإن السائق سوف ينشغل فيها كامل وقت القيادة ولن ينتبه إلى الأشياء الأخرى اللازمة أثناء القيادة مثل مراقبة السيارات الأخرى، المشاة، الملاحاة الطرقية والتحكم بعجلة القيادة وغيرها.
- وأثبتت الدراسات أن الإشارات أبعد من 100م نادراً ما يتم تمييزها.
- ومع أن حركة العين يمكن أن تكون بمجال أكبر من ٥٠ درجة فإنه من النادر استخدام كامل المجال. وغير ذلك، السائق سوف يحرك رأسه ليركز على الأحداث الجديدة حوله، ولذلك فإن حركة العين مقيدة ب 15 درجة يمينا ويساراً.

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

المعلومات اللازمة لمستخدم الطريق

Traveler Information

- نجاح الكثير من إجراءات هندسة السلامة وكفاءة نظام المرور يعتمد لدرجة كبيرة على:
صحة ودقة إبلاغ المعلومات إلى السائقين لمساعدتهم على اختيار طريقهم بصحة ودقة وتوجيه أنفسهم بأمان أثناء قيامهم برحلتهم.



- **الوضوح.**
- **اكان الصحيح .**
- **الرسالة.**
- **ا وثوقية**

بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

الخلاصة

- إذن إن مجموع سلوك الإنسان يمكن أن يطلق عليه الشخصية،
- و قد تعددت و تناقضت النظريات التي حاولت تفسير الشخصية الإنسانية عند السائق لمعرفة دوافعه و خوفه و اضطرابه و قلقه و توتره حيث هذه السلوكيات تؤثر في عملية القيادة بشكل كبير.
- و لهذا يجب على مصممي الطرق ان يأخذوا بعين الاعتبار هذه الصفات و السمات ليتم مراعاتها أثناء التصميم و أثناء دراسة السلامة المرورية لعناصر الطريق.

الموثوقية



بالتعاون مع وزارة النقل
دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

تأمين المعلومات الإيجابية



بالتعاون مع وزارة النقل

دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق

التوقع



شكل رقم (١) : التوقع المستمر أو استمرار التوقع

شكراً لحسن متابعتكم

بالتعاون مع وزارة النقل
دورة تدريبية لتأهيل مهندسي السلامة المرورية في مشاريع تنفيذ وصيانة الطرق