المتطلبات النفسية والفسيولوجية لمستخدمي الطرق

أ. د. هاشم محمد نور عبد الله المدني
أستاذ الطرق والمواصلات بقسم الهندسة المدنية والعمارة، وبمركز دراسات المواصلات والطرق بجامعة البحرين
عضو المجلس الاستشاري لأبحاث الصحة لشرقي المتوسط، منظمة الصحة العالمية.

يأتى اهتمام المحققين بالخصائص المتعلقة بحواس ألإنسان وفي محدودية حواس ألإنسان من باب تعلقها المباشر بالسلامة حيث تعد الأخطاء البشرية والتصرفات الإنسانية -سواء تلك التي تصدر من السواق أو ألمشاة السبب الرئيس في وقوع الحوادث المرورية.

ويمكن تقسيم العناصر التي تؤثر في مستخدم الطريق إلى نوعين[1]:

أولهما: فسيولوجي أو مادي أي متعلق بحواس الإنسان. وهناك ثلاثة حواس رئيسة أكثر أهمية من غيرها من الحواس بالنسبة لمستخدم الطريق. وتشمل الإبصار والسمع والإحساس بالاتزان أو ألاستقرار أي الشعور الداخلي بثبات المركبة. وخواص أخرى دون ذلك من الأهمية مثل اللمس والشم. علماً إن التأثيرات الناجمة عن تعاطي العقاقير الطبية أو الإرهاق تعد تأثيرات فسيولوجية.

مركز الإعلام الأمني
Police Media Center

وثانيهما: نفسي (أي سيكولوجي) ويشمل الخبرة والتعلم والذكاء والتحريض من المرافقين أو من غيرهم والعاطفة والنضج أو الرشد والعادات كالمغامرة والفضول والتشفي وتعاطي المسكرات، والمخدرات وغيرها. ويعد تعاطي المسكرات والمخدرات أخطر العوامل النفسية على الإطلاق حيث تسبب في قتل 460 شخصاً من مجموع 2222 حادث وفاة في بريطانيا عام 2007 للذين فاق تركيز الكحول في دمائهم 0.08. و يعادل وفيات المسكرات 21٪ من جملة وفيات حوادث السير في بريطانيا[2]، وفي الولايات المتحدة تسببت المسكرات والمخدرات في قتل 12,000 شخص من مجموع 33,808 في عام 2009، أي ما يعادل حوالي 36٪ من مجموع حوادث الوفيات[3]. وقد تراوحت تلك النسبة بين 36 و 40% للأعوام من 1997 وحتى 2009. وقد انخفضت النسبة قليلا في عام 2010[4]. أما في البحرين فكان الخمر سبباً في قتل 29 شخصا في الأعوام 2008 إلى 2011 وذلك من مجموع 260 فردا قتلوا في حوادث الطرق[5-8]، ويوازي ذلك ما نسبته 11% من الوفيات.

تشمل المتطلبات السيكولوجية لمستخدمي الطريق الخبرة والتعلم والذكاء والتحريض من المرافقين أو من غيرهم والعاطفة والنضج والعادات كالمغامرة والفضول والتشفي وتعاطي المسكرات.

ويمكن التفصيل في الخواص الفسيولوجية بشكل مقتضب في التالي[1]:

الرؤية

يعد البصر أهم حاسة لمستخدمي الطرق بل للبشر على الإطلاق. ويرى الإنسان الأشياء التي أمامه في مجال مخروطي مركزه بؤرة العين وتتسع الرؤية مع بعد المرئي عن بؤرة العين. وتقسم المخروطات البصرية إلى أربع مخروطات مهمة – ويقسّمها البعض إلى ثلاث وأخرون إلى خمس -، ولا بد من إدراكها جيداً ووضعها في الاعتبار عند تصميم كل ما يتعلق بالطرق، وهي كالتالي[1]:

مركز الإعلام الأمني
Police Media Center

المخروط البصري للقراءة

بإمكان الإنسان قراءة الأشياء داخل المخروط الناتج من زاوية قدرها 2.5 درجة أفقياً وعمودياً من بؤرة العين. ويعد هذا المخروط أدق ما يرى الإنسان من خلاله.

مركز الإعلام الأمني
Police Media Center

مخروط حدة الإبصار

ويكون مجال الرؤية في هذا المخروط - الذي يصل إلى زاوية قدرها 6 درجات أفقياً و4 درجات عمودياً من بؤرة العين- دقيقاً ومركزاً .

المخروط البصري الحساس

يصل مجال الرؤية داخل هذا المخروط إلى زاوية قدرها 20 درجة أفقياً و13 درجة عمودياً من بؤرة العين. ويشعر الإنسان فيه بالأشياء ويدركها إدراكاً تاماً إلا أنها تكون أقل وضوحاً من المخروط السابق.

محيط الإبصار السطحي

يصل مجال الرؤية داخل هذا المخروط إلى زاوية قدرها 180 درجة أفقياً و 145 درجة عمودياً -أي على امتداد الكتفين أفقياً ومن الأرض إلى السماء (تقريباً) عمودياً - ويشعر الإنسان فيه بوجود الأشياء من حوله، أو بمرورها بقربه، أو يلحظ أنوارها. فمثلاً يمكن للسائق ملاحظة اندفاع شخص ما من التقاطع الذي على أحد جانبيه. إلاّ إنه لا يمكنه تمييزه بدقة -كونه ولداً أم بنتاً أو شاباً أم شيخاً- ومن ثم يوجّه السائق نظره نحوه ليرى الشخص بدقة. والحقيقة إن محيط الإبصار السطحي يعمل كجهاز إنذار مبكر للإنسان لتدارك الأشياء القادمة من الأطراف حيث تكون العين حساسة بالأشياء المتحركة وللأنوار أكثر من غيرها.

مركز الإعلام الأمني
Police Media Center

وتستكشف عين السائق الأجسام والمعلومات المطلوبة داخل حقل ما يسمى بالمخروط البصري للقراءة أثناء قيادته المركبة، و بإمكان السائق المتمرس مسح منطقة أكبر من نظيره المبتدئ في السياقة. ويحتاج السائق في المتوسط إلى 0.2 من الثانية كي يحول نظره من اليمين إلى الشمال أو العكس، وإلى 0.2 من الثانية كي يركز على ما يريد تحديده أو ما تقع عينه عليه. ويضعف دقة الأبصار عند الإنسان ويضيق حقل رؤيته مع تقدم عمره. لذا كثيراً ما ترى أن كبار السن يكثرون من الالتفات أي يكثرون من حركة رؤوسهم كي ما يزيدوا من كمية المعلومات التي يتلقّونها، حيث تزداد عبر حركة الرأس والعين. ومن هنا وجب على المحقق إدراك ذلك أثناء قيامه بالتحقيق.

وتتأثر الرؤية بالحركة والسرعة، فمع ازدياد السرعة يركز السائق على الهدف لمسافة أبعد من باب الحيطة للطوارئ، وعندها يضيق محيط –حقل- الإبصار. ويستطيع السائق أن يرى الهدف من خلال مخروط لا يتجاوز زاويته 90 درجة أفقياً عند سرعة 50 كم/س ويصل بُعد الإبصار عند هذه السرعة إلى 230 متراً. أما إذا بلغت السرعة 100كم/س –على سبيل المثال- فإن زاوية الإبصار عنده تنخفض إلى 40 درجة أفقياً، إلا أن مسافة الإبصار عنده تزداد إلى أكثر من 500 متر. لذا يضع مهندسو الطرق ذلك في الاعتبار عند قيامهم بالتصميم أو عند وضع أجهزة التحكم والإشارات والإعلانات وغيرها على الطرق وأطرافها. ومن هنا يأتي تحقق الخبير من كل ذلك أثناء مباشرته للحادث. علاوة على كل ما سبق فإن المسافة التي يرى من خلالها السائق وتمييزه للألوان يساعدانه على تقدير أفضل ورؤية أوضح للأهداف، ومن هذا الباب كانت الرؤية الليلية أقل وضوحاً للسائق –ولغيره- مقارنة بالنهارية، وذلك بسبب المحيط المظلم ليلاً، الأمر الذي يؤدي إلى قصر مسافة الإبصار وإلى ضعف القدرة على تمييز الألوان.

> تتأثر الرؤية بالحركة والسرعة فمع ازدياد السرعة يركز السائق على الأهداف لمسافة أبعد وذلك من باب الحيطة للطوارئ، وعندها يضيق حقل الإبصار عنده.

مشاكل متعلقة بالرؤية

ويجدر بنا هنا إن نذكر أن هناك فئة من الناس –يصل نسبتهم إلى حوالي 5%- مصابون بعاهات بصرية غير سهلة العلاج وفق التقنيات المتوافرة في الوقت

مركز الإعلام الأمني
Police Media Center

الحاضر، نذكر منها ما يلي[1]:

عمى الألوان أو عدم تمييز بعضها

هناك فئة من مستخدمي الطرق لا يمكنهم التمييز بين الألوان أي إنهم يفتقدون إلى الإبصار الملّون، تماماً كالتلفاز الأبيض والأسود (مايكروكروم). كما هناك فئة منهم يفتقرون إلى رؤية لون ما أو أكثر. ولعل من الغريب أن نذكر أن الإبصار الملون لا يعد على درجة عالية من الأهمية للسواق حيث يمكنهم تعويض ذلك بتعلم طرق أخري لتمييز العلامات والإشارات المرورية.

فمثلاً إذا ما أضاءت الأنوار العلوية –أي الحمراء- عند الإشارة الضوئية عرف السائق أنه وجب عليه الوقوف وهكذا يستطيع تمييز الإشارات والعلامات حسب شكلها فالإشارات التحذيرية غالباً ما تكون مثلثة الشكل والإشارات التي بها أوامر (التنظيمية) غالباً ما تكون دائرية والإشارات الإرشادية تكون في غالبها مستطيلة الشكل أو مربعة.

العشى الليلي

هناك نسبة قليلة من الأشخاص يصعب عليهم رؤية الأشياء في الظلام، الأمر الذي يقيّد سياقتهم ليلاً أو في الأماكن المظلمة – كالأنفاق – إذا كانت شديدة الإضاءة وحينها يمكنهم القيادة بحذر. بل أن هناك طائفة من الناس لا يمكنهم رؤية أي شيء في الظلمة.

الإبصار النفقي (الضيّق)

كنا قد ذكرنا إن متوسط محيط الإبصار عند الإنسان الطبيعي يصل إلى 145درجة عمودياً و 180 درجة أفقياً إلا إن محيط إبصار بعض السواق أقل من ذلك بكثير فقد يضيق إلى 40 درجة أفقياً وعمودياً. ويعرف هذا بالإبصار النفقي حيث يرون الأشياء ضمن نفق ضيق ويعوض مثل هؤلاء نقصهم بكثرة حركة الرأس والعين من أجل زيادة كمية المعلومات المتلقاة، كما أشرنا إلى ذلك من قبل.

مركز الإعلام الأمني
Police Media Center

الضعف الناتج من مرور نور مبهر أو توهج ضوئي

من المعروف أن بؤبؤ العين تتأثر بدرجة تركيز الإضاءة التي تتلقاها، فهي تنكمش مع ازدياد تركيز الإنارة وتتسع مع قلتها. وإذا ما تعرضت العين إلى إنارة مبهرة أو توهج ضوئي مفاجيء بقي أثر ذلك التوهج - أو الإبهار- في العين لثوان عديدة خطرة حيث يصعب على السائق حينها رؤية الأشياء من حوله وتكون نسبة الرؤية دون 30٪ من الوضع الطبيعي- إلى أن تستعيد بؤرة العين وضعها الطبيعي، وكذا الحال عند الخروج من مكان دامس الظلمة إلى مكان مضيء جداً. وقد أثبتت الدراسات التي أجريت على مجموعة كبيرة من الأشخاص إن العين الطبيعية بحاجة في المتوسط إلى ثلاث ثوان تقريباً كي ترجع إلى طبيعتها عند الخروج من مكان مظلم جداً إلى آخر مضيء جداً أو عند تعرضها إلى نور مبهر فجأة. وتحتاج إلى ست ثوان تقريباً عند الدخول إلى مكان مظلمٍ من مكان مضيءٍ جداً كدخول الإنفاق غير المضيئة.

وتبدأ حساسية العين تجاه الأنوار المبهرة بالازدياد بعد سن الأربعين أي أن الإنسان يحتاج إلى زمن أطول حتى تستعيد عيناه وضعهما الطبيعي من أثر الأنوار المبهرة. وكذلك هناك فئة من الناس –دون الأربعين- تستغرق أعينهم مدد أطول كيما ترجع إلى طبيعتها من جرّاء الأنوار المبهرة، ومن ثمّ عليهم القيادة بسرعة منخفضة –لاسيما ليلاً- حتى يتفادوا المخاطر.

وعلى المحقق عدم الغفلة عن مثل تلك المعوّقات عند قيامه بالتحقيق، فقد تكون من مسببات الحادث.

لا يعد الإبصار الملون على درجة عالية من الأهمية للسواق حيث يمكنهم تعويض ذلك بتعلم طرق أخري لتمييز العلامات والإشارات المرورية.

مركز الإعلام الأمني
Police Media Center

السمع

تعد حاسة السمع أقل أهمية من الرؤية لمستخدم الطريق مع العلم أن المشاة يعتمدون على السمع أكثر من غيرهم من مستخدمي الطرق. فالسمع مهم لالتقاط الأصوات التحذيرية من مثل صوت منبه المركبة، أو صوت الإطار عند زحف المركبة لسبب ما وبالتالي ينبه السائق إلى خطر حادث مقبل. كما أن أصوات محرك السيارة يساعد السواق والمشاة إلى تقدير سرعة المركبة. أو ارتفاع صوت الإطار عند مروره على طريق دائري أو منحنى أو عند دخوله دوار ما، ينبه السائق إلى ضرورة خفض سرعته كي لا يفقد السيطرة على مركبته. ومن هذا الباب نرى إن الأصوات العالية داخل المركبة مثل المحادثات الكلامية العالية أو المشادات أو الأصوات الموسيقية العالية تخفض من القدرة على سماع الأصوات التحذيرية المهمة.

وقد بينت الدراسات التي أجريت على السواق الذين لا يسمعون أن الصم من الإناث لا يختلفن –من حيث عدد الحوادث التي وقعن فيها أو المخالفات التي تلقينها- كثيراً من الإناث الطبيعيات. إلاّ أنه ثبت إن الصم من الذكور أكثر مجازفة، فنسبة الحوادث بينهم أكبر بحوالي 1.8 مرة من الذكور الذين يسمعون.

الإحساس بالحركة والاتزان

إحساس الجسم بالحركات المجردة من تأثير المركبة يكسب السائق طريقاً إضافياً لتلقي المعلومات حيث إن الإحساس الجسدي للوضعية التي عليها السائق من حيث موضع جلوسه أو للحركة أو الاهتزاز الناتج –بشكل خاص – من جراء تحفيز المستقبلات الحسية كالعضلات والأوتار والمفاصل تولد لديه خبرة تراكمية تجاه الحركات، ومن ثمّ فإن الإنسان يقوم برد فعل تلقائي تجاه كل حركة، فمثلاً خفض سرعة السيارة المفاجئ يستدعي التشبث بشيء ما كي يتمكن الراكب من الاستقرار في مكانه. وهكذا فإن كل فعل يولّد قوى مختلفة على السائق. وتنتقل مختلف القوى عبر المقعد والموجه ودواسة الكابح (الفرامل) وغيرها إلى أجزاء الجسم المختلفة والتي بدورها تحفز المستقبلات الحسية المختلفة لدى الإنسان. ولكل حركة رد فعل يقدّرها السائق ويكتسبها عبر خبرته في السياقة حتى يظل هو ومركبته في اتزان دائم، فقد يقوم بخفض السرعة أو قد يقف تماماً لتفادي حادث ما أو قد يقوم بتجاوز

مركز الإعلام الأمني
Police Media Center

الخطر أو غير ذلك.

ويتلقى السائق معلومات أيضاً عن طريق الأعصاب الموجودة داخل الأذن –والتي تتأثر بدورها بالسائل الذي يملأ ثلاث قنوات شبه دائرية- والتي من شأنها أن تساعد السائق في تمييز اتجاه الحركة وبذلك تتم صيانة التوازن. وكثيرا ما نكون في الموقف أو عند الإشارة الضوئية ونبصر أن مركبتنا تتحرك فنقوم بدهس الفرامل إلاّ أننا نرى أن المركبة تتحرك. وما هي إلّا لحظات وندرك أن المركبة التي بجنبنا هي التي تتحرك لا مركبتنا رغم إحساسنا بأن مركبتنا كانت تتحرك. كل ذلك من شأن الأذن التحكم فيها.

ورغم أن الرؤية والسمع والإحساس بالحركة والاتزان تعتبر أهم المتطلبات الحسية لمستخدمي الطرق، إلاّ أن الشم واللمس والإحساس بالبرودة والحرارة وغيرها، تساعد السائق على تلقي معلومات إضافية تساهم في سلامته لكنها على درجة أقل من الأهمية.

المراجع

1. هاشم المدني "الخطر الكامن بين الإنسان والمركبة والطريق" الدار العربية للعلوم، بيروت، لبنان، 2006.
2. www.drinkaware.co.uk as on 22nd July 2012.
3. Alcohol Alert “2009 Drunk Driving Statistics”, Intervention of the Point of Consumption, USA, 2010.
   www.alcoholalert.com/drunk-driving-statistics.html
4. Department of Tranport, “Traffic Safety Factes, 2010 Data”, DOT HS 811606, USA, 2012.
   www.nrd.nhtsa.dot.gov/pub/811606.pdf

مركز الإعلام الأمني
Police Media Center

5. الإدارة العامة للمرور "حقائق عن الحوادث المرورية في مملكة البحرين 2011" وزارة الداخلية، مملكة البحرين، 2012.
6. الإدارة العامة للمرور "حقائق عن الحوادث المرورية في مملكة البحرين 2010" وزارة الداخلية، مملكة البحرين، 2011
7. الإدارة العامة للمرور "حقائق عن الحوادث المرورية في مملكة البحرين 2009" وزارة الداخلية، مملكة البحرين، 2010
8. الإدارة العامة للمرور "حقائق عن الحوادث المرورية في مملكة البحرين 2008" وزارة الداخلية، مملكة البحرين، 2009

مركز الإعلام الأمني
Police Media Center