

### تعريف الاختناق المروري وتوصيفه

#### Defining and Characterising Congestion

يقدم هذا الفصل خطوة أولى مهمة غالباً ما يتم إغفالها عند وضع سياسات إدارة الاختناقات المرورية، وهي تحديد طبيعة الاختناق المروري وفهمه في المناطق الحضرية. إنه يسبر طبيعة الاختناق المروري، وكيفية تعريفه وتوصيفه ومدى تأثيره على المناطق الحضرية، ويشجع توسيع فهم مجال الاختناق المروري وطبيعته بهدف اعتماد نهج أكثر شمولية وفاعلية في إدارته.

#### (1.1) مقدمة

كثيراً ما ينتخب أحد السياسيين لأنه وعد بإيجاد حل للاختناقات المرورية، وكثيراً ما ينفق كثير من المهندسين المدنيين ومخططي النقل حياتهم المهنية محاولين الوفاء بذلك الوعد، لكن من الواضح أن قلة قد نجحوا في ذلك، وكانت نجاحاتهم تلك محدودة المجال وقصيرة الأمد إلى حد يدعو إلى الدهشة.

لكن ما السبب وراء هذه الإخفاقات المستمرة ووراء محدودية النجاح في الصراع ضد الاختناقات المرورية؟ عادة ما يوصف الاختناق المروري بأنه حالة تنشأ عند وجود حجم كبير جداً من حركة المرور على الطريق الذي تتقل عليه. ورغم أن هذا التعريف يبدو بسيطاً، إلا أنه أميل إلى تشويش واقع الاختناق المروري بدل أن يساعد في فهمه. فالاختناق المروري محصلة معقدة لنظام شديد التشابك.

وكما يكون الأمر مع النظم المعقدة كلها، فإن فهم الأسباب التقريبية للظاهرة نادراً ما يعطي فكرة كافية عن النظام ككل. ومع أن دراسات كثيرة حول الاختناق المروري تقارب الظاهرة بشكل حدسي "على حافة الطريق" باستخدام قياسات التدفق المادي (الطاقة الاستيعابية والسرعة والكثافة، ... إلخ)، بيد أن هذه المقاربة قد لا تعطي في النهاية نتائج جيدة لأنها تتوخى الإيجاز في معالجة كيفية تأثير الاختناق المرورية على أداء النظام المروري إجمالاً وتفاعله مع الأهداف المجتمعية في مجالات أخرى غير النقل (الشكل الحضري المرغوب، وفرص العمل، وأسعار الأراضي، ... إلخ).

سوف يعود هذا الفصل خطوة إلى الوراء محاولاً تحديد عدد من العوامل المهمة التي لا بد من دراستها عند السعي إلى معالجة الاختناقات المرورية الحضرية من وجهة نظر السياسات المرورية ، وخصوصاً ما يتوجب أخذه بعين الاعتبار عند محاولة تحديد الاختناقات المرورية وتعريفها وما ينبغي دراسته عند السعي إلى فهم كيفية إدراكها. وهو كذلك يعيد البحث في تعريف الاختناق المروري لتوسيع مجال الرؤية نحو فهم هذه الظاهرة.

### (١.٢) ما هو الاختناق المروري؟

يعرف أكثر الناس ما هو الاختناق المروري. وربما كان لدى كل منهم تعريفه الخاص لهذه الظاهرة. لكن التعاريف الدقيقة للاختناق المروري سرعان ما تفسح المجال ، عند التدقيق ، لمصطلحات توصيفية (مثل "حركة المرور المتوقفة") وتوضيحات سببية (مثل "شدة كثافة حركة المرور"). ولهذا الأمر صدى لدى أولئك الذين يعانون من الاختناق المروري لكنهم لا يسهمون إلا بشكل هامشي في فهم الظاهرة. وبالفعل فقد وجدت دائرة النقل في المملكة المتحدة ، من خلال مسح كمي حول إدراك مستخدمي الطرق لظاهرة الاختناق المروري ، أن إدراك هذه الظاهرة يتفاوت بشكل كبير بين مستخدمي الطريق :

الفارق الأهم في استخدام الطريق هو أن بعض الأشخاص يطبقون مصطلح الاختناق المروري بشكل ضيق جداً على ظروف حركة المرور المتوقفة أو القريبة من حالة الاختناق ، بينما يستخدمه آخرون بشكل أوسع لوصف أي نقص في السرعة بسبب كثافة حركة المرور. والتعريف الأضيق يقابل ما يعتبر عموماً النوع الأكثر أهمية بين أنواع الاختناق المروري ، كلما وجد شعور واسع الانتشار مفاده أن الحال يكون أكثر احتمالاً إن أنت تابعت السير. لكن يبدو غالباً أنه من الصعب تحمل ظروف حركة المرور المتقطعة وحالات الزحام التام<sup>(١)</sup>.

لم يوضع حتى الآن تعريف دقيق مقبول بشكل عام لظاهرة "الاختناق المروري". ويزداد الوضع تعقيداً بفعل حقيقة أن الاختناق المروري أقرب إلى أن يكون ظاهرة فيزيائية يمكن وصفها بشكل كمي كحالة تُصادف على الصعيد الشخصي وتتفاوت من شخص إلى آخر ومن مكان إلى آخر. ورغم أن كثيرين "يعرفون" بالغريزة ما هو الاختناق المروري ، إلا أن قلة فقط يستطيعون أن يحددوا على وجه الدقة متى يبدأ الطريق دخول حالة "الاختناق المروري" ومتى ينتهي منها. إن انعدام الدقة يعقد الأمور على سياسات النقل لأن أي جهد لإدارة الاختناق المروري يجب أن يكون عادة مستنداً إلى فهم مشترك حول ماهية ما تجري إدارته.

### (١.٣) تعريف الاختناق المروري

الاختناق المروري ظاهرة فيزيائية تتعلق بكيفية عرقلة كل مركبة حركة المركبات الأخرى عندما يصل الطلب على الحيز المحدود للطريق إلى السعة القصوى.. وهو كذلك ظاهرة نسبية تتعلق بما ينتظره مستخدم الطريق قياساً إلى أداء النظام الطرقي.

الاختناق المروري بالمعنى العامي هو عدم القدرة على الوصول إلى الوجهة المقصودة خلال زمن مريح أو في توقيت مرضٍ بسبب تباطؤ سرعات التنقل أو انعدام إمكانية التنبؤ بها. فما الذي يمكن قوله إذن عن المعنى الدقيق لمصطلح "الاختناق المروري"؟

وكما هو ملاحظ، فإن نظرة سريعة على أكثر علاجات الاختناق المروري الطُرقي شعبية و/أو الموجهة بالأبحاث تبين كثرة استخدام الجملة التالية في الفقرات الافتتاحية:

الاختناق المروري هو حالة يتجاوز فيها الطلب على مساحة الطريق ما هو متاح منها.

إنه تعريف صحيح لأنه يحدد سمات مركزية للاختناق المروري: مثل عدم كفاية العرض من مساحة الطريق مقابل الطلب عليها. لكنه يتجاهل الكثير مما هو مطلوب كتعريف تشغيلي لأنه لا يعطي إلا فكرة بسيطة عن العوامل المتعددة المعقدة والمتداخلة التي تؤدي إلى هذه التوليفة غير المتوافقة بين العرض والطلب. وهذا التعريف يؤيد العديد من الجهود التي بذلها مهندسو النقل من أجل "حل" مشكلة الاختناق المروري من خلال زيادة العرض، أي بإلغاء التضيقات المرورية (عُنق الزجاجة) أو توسيع الطاقة الاستيعابية لشبكة الطُرق؛ ويبدو أنها استجابة فعالة في بعض الحالات. لكن هل يمكن القول إن توسيع الطريق، بصفته سياسة مرورية قائمة في حد ذاتها، قد "حل" أي قدر كبير من أي جانب من جوانب المشكلة بالقياس إلى مستويات الاختناق المروري بصورة إجمالية؟ يتوفر اليوم فعلياً دليل ملموس على أن زيادة الطاقة الاستيعابية للطريق قد تؤدي في كثير من الحالات (وليس في جميعها) إلى زيادة استخدام الطريق دون التخفيف من الاختناق المروري بشكل عام و/أو دون التأثير على إمكانية الوصول العامة<sup>(٢٢)</sup>.

فضلاً على ما تقدم نذكر أنه لا الطلب ولا الطاقة الاستيعابية، ولا حتى تعريف الاختناق المروري ذاته، عناصر "ثابتة". فالطلب على حركة المرور يتفاوت كثيراً حسب التوقيت من اليوم وحسب أيام الأسبوع وحسب فصول السنة، وهو أيضاً خاضع لتقلبات شديدة بسبب الرحلات الترفيهية والمناسبات الخاصة وحالات الطوارئ. والطاقة الاستيعابية المتاحة، والتي غالباً ما تعتبر ثابتة، تتفاوت أيضاً باستمرار؛ فهي تقل كثيراً وفقاً لسلوك مستخدمي الطريق من الانتقال بين الحارات المرورية وحسب الفروقات في السرعة بين المركبات، والحوادث (مثل حالات الاصطدام والمركبات المتعطلّة)، ومناطق العمل والطقس السيئ وأسباب كثيرة أخرى<sup>(٢٣)</sup>.

ثمة أسلوب آخر في توصيف الاختناق المروري وهو يختصر الظاهرة في مسألة بسيطة في الهندسة الهيدروليكية. ونجد في هذه المماثلة بين الأمرين أن الأنابيب الأكبر تسمح بتدفقات أكبر، أي كمثل زيادة الطاقة الاستيعابية للطريق، مما يسمح لعدد أكبر من المركبات بالعبور فينهي مشكلة صفوف المركبات المنتظرة. لكن هذا الأسلوب يتجاهل الطبيعة الجوهرية في النظام المطروح؛ فالناس يختارون وجهتهم بما يناسبهم، بعكس المياه. كما أن الطُرق، بخلاف الأنابيب، تؤدي عدة وظائف في المناطق الحضرية، وكثير من هذه الوظائف ليس مرتبطاً بالضرورة بنشاط النقل.

ثمة تعريف أكثر تطوراً وضع عام ١٩٩٩ في تقرير صدر عن الطاولة المستديرة ضمن المؤتمر الأوروبي لوزراء النقل. وفيه يقول ج. م. دارجي (J.M. Dargay) و ب. ب. غودوين (P.B. Goodwin) إن :

الاختناق المروري هو العرقلة التي تفرضها المركبات على بعضها البعض ، بسبب العلاقة بين السرعة والتدفق ، وذلك عندما يقارب استخدام نظام النقل طاقته الاستيعابية.

وهذا التعريف يبرز صفتين محددتين للطرق المكتظة. الأولى هي أن المركبات ، وخاصة كل مركبة جديدة تدخل الطريق ، تفرض قيوداً على المركبات التي تسير في الطريق أصلاً. ويحدث الاختناق المروري بسبب حركة مرور المركبات (في جزء محدد من الطريق) ويؤثر على حركة المرور ذاتها. أما الصفة الثانية فهي متضمنة في مفهوم "العلاقة بين السرعة والتدفق". ويمثل هذا المفهوم الأساس في فهم آليات الاختناق المروري وتشكل صفوف المركبات المنتظرة ، وهو يبرر معظم الإجراءات التشغيلية المتخذة لحل المشكلة. كما أن هذا التعريف يبرز حقيقة أنه يمكن القول بمحصول الاختناق المروري قبل الوصول إلى الطاقة الاستيعابية المادية لشبكة النقل ، بسبب عدم الاستقرار المتأصل في العلاقة بين السرعة والتدفق عندما يقارب الطلب على الطريق الطاقة الاستيعابية لذلك الطريق. لكن ، وكما ناقشنا سابقاً في هذه الدراسة ، فإن العلاقة بين السرعة والتدفق المشار إليها في هذا التعريف تصف بشكل رئيسي سلوك حركة المرور على الوصلات في المرافق ذات التدفق غير المتقطع مثل الطرق الحضرية السريعة ، وعلاقته بفهم الاختناق المروري في شبكات الطرق الحضرية الكثيفة حيث يتقطع التدفق بسبب إشارات المرور على التقاطعات وحيث نقاط الدخول/الخروج المتكررة محدودة بعض الشيء.

علاوة على ذلك ، لا يزال التعريف السابق يركز على الأسباب التقريبية للاختناق المروري ، أي على الزيادة الكبيرة في الطلب على جزء محدد و/أو على أجزاء محددة من شبكة الطرق. إلا أن هذا الشرح يبرز سؤالاً أكبر وهو: ما السبب الذي يجعل حجم حركة المرور يفرق البنية التحتية الطرقية في تلك الأوقات المحددة وعند تلك الأماكن المحددة ؟

ما من إجابات سهلة و/أو واضحة لهذا السؤال. إن هذه الدراسة تتناول العديد من العوامل المساهمة ، لكن الإجابة قد تكون ، بطريقة أو بأخرى ، أعظم أهمية من منظور استراتيجي على المدى البعيد فيما يخص الإدارة اليومية لشبكات الطرق.

لسنا نريد القول إن الإجابة غير مهمة ، فهي مهمة من غير ريب ، إلا أن وضع سياسات لإدارة الاختناق المروري تستند إلى إجابة بعينها على ذلك السؤال المطروح أعلاه قد لا يعطي ذات الفائدة المستمدة من وضع سياسات لإدارة الاختناق المروري تستطيع بفاعلية ومرونة أن تعالج بيئة سريعة التغير يأتي فيها واقع الغد ليحل بسرعة محل إجابة اليوم على السؤال السابق ، وهو واقع يشمل التوقعات المتغيرة التي يضعها مستخدمو الطرق.

ليست توقعات مستخدمي الطريق بتوقعات ثابتة غير متغيرة ، وهذه التوقعات المتنوعة والمتغيرة تستطيع التأثير على كيفية فهم الاختناق المروري وتجربته. فما يعتبر اختناقاً مرورياً لا يحدث في المجتمعات الريفية (حيث ترتفع توقعات

التنقل ضمن ظروف التدفق الحر) قد لا يكاد يعتبر مجرد إزعاج بسيط في منطقة حضرية كبيرة. وبالمثل، ومع أن مستخدمي الطرق قد يتحملون مستويات مرتفعة نسبياً من الاختناق المروري في تنقلهم خلال أيام الأسبوع، إلا أنهم قد يجدون المستوى ذاته من الاختناق، أو أي مستوى منه، أمراً لا يطاق بتاتاً صباح العطلة الأسبوعية. إن الصعوبة التي تلازم تحديد توقعات مستخدمي الطريق تجعل من التعريف الكمي الدقيق للاختناق المروري مهمة صعبة، إن لم تكن مستحيلة. وفي هذا الخصوص، وكما ورد في ملاحظات إدارة الطرق الفدرالية في الولايات المتحدة، فإن:

"الاختناق المروري من حيث الجوهر هو ظاهرة نسبية مرتبطة بالفارق بين أداء النظام الطرقي الذي يتوقعه المستخدمون والأداء الفعلي للنظام"<sup>(٥)</sup>.

لذلك فإن توقعات المستخدمين فيما يتعلق بأداء النظام الطرقي مهمة لفهم كيفية إدراك الاختناق المروري وتحديدته. فقد تعتبر المستويات ذاتها من حركة المرور مكثفة بشكل لا يحتمل أو بطيئة بصورة مقبولة وفقاً لمكان حدوثها ولمن يمر بها. ربما كان مستخدمو الطرق في المدن سريعة التوسع يشاركون النظرة السابقة، أما المنتقلين على الطرق الرابطة بين المدن الكبيرة المتطورة فيتشاركون بالنظرة الأخرى.

#### (١.٤) الاختناق المروري المفرط: متى يكون حجم حركة المرور كبيراً جداً؟

هل جميع حالات الاختناق المروري مفرطة؟ إن كانت الإجابة بالنفي، فمتى يكون حجم الاختناق المروري المتشكل في شبكة النقل كبيراً جداً؟

ثمة طريقتان للإجابة على هذا السؤال. الطريقة الأولى هي القول إن الاختناق المروري يكون مفرطاً عندما يصفه الناس بهذه الصفة.. لكن ذلك لا يبرر كلفة إرجاع الاختناق المروري إلى مستويات يمكن تحملها. وقد يتضح أيضاً أن كلفة تقليل الاختناق المروري إلى هذه المستويات قد تكون أكبر بكثير من التكاليف التي يفرضها الاختناق المروري نفسه. لكن ثمة تعريف أفضل للاختناق المروري المفرط وضعت لجنة المنافسة والكفاءة في فيكتوريا، أستراليا: يمكن القول إن الاختناق المروري يكون مفرطاً عندما تتجاوز التكاليف الهامشية التي يجرها على المجتمع التكاليف الهامشية للجهود المبذولة من أجل تقليله (من قبيل إضافة طريق أو غير ذلك من البنية التحتية الخاصة بنظام النقل)<sup>(٥)</sup>.

إن فكرة الاختناق المروري المفرط وثيقة الارتباط بفكرة مستويات المرور "المثلى" (وما يقابلها من مستويات الاختناق المروري "المثلى"). وسوف نناقش هذا الموضوع لاحقاً في هذه الدراسة.

#### (١.٥) ما الذي ينعنا الاختناق المروري من تحقيقه؟

ثمة أسلوب آخر لتوصيف الاختناق المروري في سياسات النقل الحضري، وقد يبدأ بطرح السؤال الأساسي التالي: "ما الذي ينعنا الاختناق المروري من تحقيقه؟"

إن نُظِم النقل تسهل حركة الناس والمركبات والسلع بصورة سريعة يمكن التنبؤ بها. ويأتي الاختناق المروري من جهة أخرى ليمنع حركة المرور من التحرك بحرية وسرعة و/أو بصورة يمكن التنبؤ بها. لكن المكاسب المتحققة لنا من خلال نشاط النقل ليست ناشئة عن يسر التنقل بحد ذاته، بل عما يسمح لنا يسر التنقل بإنجازها.

إن معظم التنقلات اليومية لا تتم بهدف الوصول إلى مقصدها في حد ذاته. بل نرى في جميع الحالات تقريباً أن الناس ينتقلون بهدف الوصول إلى النشاطات. ويلاحظ كذلك تنقل الأشخاص والخدمات والسلع للوصول إلى الأسواق. ولا يعتبر عموماً يسر التنقل بحد ذاته أمراً ذا قيمة جوهرية، بل غالباً ما يعتبر طلباً مشتقاً. أما ما يعطيه يسر التنقل من قيمة (ومكاسب) فيكمن في النشاطات التي يسمح لنا بإنجازها.

يقدم نظام النقل منافع مهمة من الدرجة الأولى من خلال ما يمنحه للأفراد والشركات من إمكانية الوصول إلى الأشخاص والأماكن والخدمات والوظائف وعبر إمكانيات الاستهلاك التي يجعلها ممكنة للسلع، وليس من خلال تسهيله للحركة المادية (أو يسر التنقل). لذلك فإنه من المهم في الحالة الراهنة أن نقيم أثر الاختناق المروري فيما يتصل بـ "إمكانية الوصول". ورغم أهمية هذه الإمكانية فإن من الضروري رؤية آثار الاختناق المروري على يسر التنقل ضمن سياق ما إذا كانت هذه الآثار منسجمة مع أفضل النتائج التي تحققها إمكانية الوصول.

لذلك فإن الإجابة الأولى على السؤال "ما الذي يمنعنا الاختناق المروري من تحقيقه؟" هي أنه يمنعنا من التحرك بحرية. لكن هذه الإجابة لا تذكر شيئاً عن الطريقة التي يؤدي بها الاختناق المروري إلى الحد من إمكانية الوصول أو تقليلها.

قد نجد أيضاً في الأماكن التي تتسم بدرجة منخفضة من الاختناق المروري انخفاضاً في إمكانية الوصول أيضاً. أما الأماكن التي تعاني من ارتفاع حدة الاختناق المروري فقد تتمتع بدرجة عالية من إمكانية الوصول، والعكس بالعكس<sup>(٧)</sup>. وإذا توقع المرء أن الطلب على النقل مستمد من الطلب على إمكانية الوصول، فإن عليه أيضاً القبول بأن تحسين يسر التنقل و/أو تخفيف الاختناق المروري في حد ذاتهما لا يمكن أن يعتبرا هدفين مستقلين من أهداف سياسات النقل. بل لا بد من ربط هذه الاستراتيجيات بالسياسات المرورية التي توفر للناس إمكانية وصول أكبر.

وضمن إطار العمل هذا، على سبيل المثال، يغدو واضحاً أن الاختناق المروري ليس مشكلة لدى عدد كبير من الناس في مكان واحد وفي توقيت واحد، بل هو مشكلة عدد كبير من المركبات في مكان واحد وفي توقيت واحد. قد تؤدي إعادة تعريف مشكلة الاختناق المروري بهذا الشكل إلى الابتعاد عن السياسات المرورية التي تركز حصرياً على توفير مجال أكبر للمركبات حتى تتدفق بحرية لصالح السياسات التي تقدم للناس خيارات أكبر للوصول إلى وجهاتهم المفضلة. ربما ما زالت السياسات السابقة هي الأكثر ملائمة في كثير من الحالات، لكن الإستراتيجية الأخرى قد لا تحظى حتى بفرصة الدراسة من غير إطار عمل ينظر في إمكانية الوصول.

وبالمثل ، وحيث يكون ذلك معقولاً من الوجهة المنطقية ، فإن الإستراتيجيات التي تستهدف إدارة استعمالات الأراضي بدل توسيع البنية التحتية أو الإدارة الأكثر كفاءة في عمليات المرور قد تمثل إستراتيجيات أكثر كفاءة في تقليل الاختناق المروري. وأخيراً ، لا بد من الإشارة إلى أن أداء نظام النقل الحضري يعتمد بوضوح لا على ظروف تنقل المركبات والشاحنات فقط ، بل على ظروف تنقل وسائل النقل العام أيضاً. ولا يجوز أن نبخس دور وسائل النقل العام في توفير مستويات عالية من إمكانية الوصول ضمن المدن لأن هذا النمط من وسائل النقل صمم خصيصاً لنقل أعداد كبيرة من الأشخاص في أصغر حيز ممكن وبالتالي تقليل ما يتركه المتنقلون من آثار على الطاقة الاستيعابية المحدودة للبنية التحتية.

لكن تبرز صعوبتان أساسيتان في استخدام إمكانية الوصول ، بدل يسر التنقل ، كنقطة لمقارنة أداء نظام النقل. الأولى هي أن إمكانية الوصول هي وظيفة كل من شبكة النقل (التي تقع ضمن اختصاص سلطات النقل) ونموذج استعمالات الأراضي (الذي عادة ما يقع ضمن اختصاص جهات حكومية أخرى). والصعوبة الثانية هي أن قياسات يسر التنقل (السرعة ، التدفق ، ... إلخ) موحدة وأكثر تطوراً بكثير من مقاييس إمكانية الوصول ، فضلاً على أنها مألوفة أكثر لدى هيئات النقل.

ليست هاتان الصعوبتان بحاجز لا يمكن تذييله ، فقد بدأت سلطات نقل كثيرة بدراسة الأسلوب الذي يمكن من خلاله استخدام إمكانية الوصول كمقياس لأداء نظام النقل (مستطيل توضيحي : قياسات إمكانية الوصول ، الربط ، المطاوعة ، أمثلة). لكن تبقى صعوبة ثالثة أشد عناداً ، وهي تتصل بما يحاول الناس تحديداً (لا الشركات) تحقيق الوصول إليه ، وما يتركه ذلك من أثر على تركيبة نقاط انطلاق الرحلات ووجهاتها في منطقة محددة.

إن التصنيف التقليدي لقوائم الأشخاص ، والأماكن ، والسلع ، والخدمات ، والوظائف يرتبط عادة بمجموع الجهات المحتملة التي قد يرغب الناس في الوصول إليها. حيث تفترض سلطات النقل والمخططون أن السياسات المرورية التي تقلل من كلفة الوصول إلى الجهات (مثلاً من خلال زيادة سرعة التنقل ، أو عبر السماح بزيادة كثافة المرور بدلاً من ذلك) تعطي مكاسب أعظم للصالح العام. لكن الناس لا يعتمدون في اختيار مواقع منازلهم فقط على أساس تكاليف الوصول إلى الجهات المفضلة (وهذا يدل ضمناً على كلفة التنقل) ، بل أيضاً على أساس تكاليف الملكية وخيارات نمط الحياة وما يمكن "الوصول إليه" عموماً عند "نقطة الانطلاق" ، أي في المنزل ومحيط المنزل. وقد تشمل هذه القيم زيادة حيز المعيشة ، وتفضيل المنازل البعيدة ، والجيران والبيئة الريفية والمدارس الأفضل ، إلخ. وسياسات النقل التي تتجاهل إمكانيات "الوصول" في المكان المحدد لصالح الوصول إلى الوجهة المقصودة سوف يفوتها على الأرجح الانتباه إلى عوامل أساسية لا بد من دراستها عند إدارة الاختناق المروري الإقليمي.

ورغم هذه المحاذير ، يظل من المهم بالنسبة لسلطات المرور أن تتذكر دائماً كيفية صياغة أهداف أداء نظام النقل ومدى ما تقوله هذه الأهداف بشأن جودة ما يقدمه النظام من تحسين على إجمالي الوصول في مقابل الاكتفاء بتبايع النواتج المادية للنظام مقيسة من خلال يسر التنقل.

ثمة إجابة أخرى على السؤال المطروح: "ما الذي يمنعنا الاختناق المروري من تحقيقه؟" وهو أنه يسبب للمتأثرين به تقليل الزمن المتاح لهم لأداء نشاطات أخرى، بما فيها النشاطات "المنتجة". إنه يقلل ما لدينا من وقت لمزاولة نشاطات أخرى إما بسبب زيادة الزمن المستغرق في الرحلة بين صفوف المركبات المنتظرة أو بفرض "أزمة احتياطية" إضافية تضمن عدم تأثر جدولة النشاطات بعدم القدرة على التنبؤ بالأزمة اللازمة للتنقل. إن للتعقد في مسائل "الضبايعات الزمنية" وتأخر الرحلات وتأخر الجدول الزمني أهمية تكمن في فهمنا لكيفية تأثير الاختناق المروري سلباً على المجتمع، وسوف نناقش هذه المسألة لاحقاً في الفصل الرابع من هذه الدراسة.

### (١.٦) الاختناق المروري والتجمع

هل جميع حالات الاختناق المروري تؤدي إلى نتيجة سيئة دائماً؟ من الواضح أن جميع حالات الاختناق المروري غير سارة. وقد خلص كثيرون إلى أن إلغاءها برمتها هو هدف معقول ومرغوب من أهداف السياسات المرورية إذا ما أخذنا الاتجاه العام وخطاب السياسات المرورية حول هذا الموضوع. فصفوف طولها كيلومترات من حركة المرور المتباطئة والمتوقفة والساعات الضائعة دون إنتاجية بين صفوف المركبات المنتظرة والإحباط والضغط وزيادة التلوث، جميعها نتائج لما يراه كثيرون الخلل الوظيفي الأهم الذي تواجه المناطق الحضرية اليوم. يرى معظم مستخدمي الطرق أن الاختناق المروري أمر سيء، وكذلك الأمر بالنسبة لمعظم العاملين في تخطيط النقل. ومعظم المسؤولين المنتخبين يرونه بنفس الدرجة من السوء... لكن من هم الذين يهتمون أن يقولوا العكس، كأن يقولوا مثلاً إن الأمر ليس سيئاً كله!

ربما كانوا علماء الاقتصاد! وقد فعلوا ذلك بطبيعة الحال مثل أي عدد من المراقبين من حقول متنوعة مثل تخطيط المدن وعلم الاجتماع،... إلخ والشيء المشترك بين هؤلاء الاختصاصيين هو أنهم يمشون وقتاً طويلاً في محاولة فهم كيفية عمل المناطق الحضرية جملةً، وليس فقط كيفية عمل نظم النقل ضمن المناطق الحضرية. فهل يمكن شرح الاختناق المروري بعيداً عن ذلك كأمر ليس سيئاً كله بالضرورة؟ أو على الأقل كأمر أقل سوءاً مما يتفق الناس عامةً عليه؟

يشتغل علماء الاقتصاد عادة ضمن افتراض مفاده أن معظم الناس يسعون إلى زيادة رفاههم بأقل كلفة ممكنة. وفي هذا السياق، إذا شهدت الطرق المكتظة اختناقاً مرورياً، وكان الناس يمتشدون في هذه الطرق، فلا بد أن ذلك حصل لأن هؤلاء الناس يستمدون بطريقة ما مكاسب صافية لصالح رفاههم من تواجدهم على شبكة الطرق في مركباتهم في ذلك الوقت. يجب أن ننظر إلى معظم صفوف المركبات المنتظرة كمقايضة بين تحقيق نتيجة مرغوبة وبين الزمن اللازم لتحقيقها<sup>(٨)</sup>. وهذه بلا شك حقيقة بالنسبة للصفوف التي تنتظر افتتاح فيلم سينمائي والمنتزهات ذات الجاذبية بين الناس، والمطاعم المشهورة، والأحداث الرياضية،... إلخ فلماذا إذن لا ينطبق المثل على صفوف المركبات المنتظرة على الطرق؟

ليس الاختناق المروري أمراً شديداً للاختلاف بطبيعة الحال ، مثلما لاحظ أنتوني داونز من معهد بروكينغز في واشنطن العاصمة :

"...الاختناق المروري هو آلية التوازن التي تسمح للناس بمتابعة أهداف يعينها لديهم رغبة قوية في تحقيقها ، وليس من بينها التحرك بسرعة خلال ساعات الذروة"<sup>(١١)</sup>.  
يجني الناس منافع نتيجة قربهم المكاني من الآخرين ، وتستمد المدن مكاسب من تجمع الناس<sup>(١٢)</sup>. وهذه المكاسب هي نتيجة المشاريع الإبداعية والتجارية والإنتاجية وأوقات الراحة والمشاريع الأخرى ؛ وهي المحرك الأساسي وراء المرونة الكبيرة في هيكلية المدن عبر التاريخ. وقد حاول علماء الاقتصاد معرفة كمية هذه المكاسب من خلال البحث في آثار التجمع على الإنتاجية وسعوا إلى وصف آليات الحصول على هذه المكاسب. إن ثمة "نشاطاً"<sup>(١٣)</sup> حول المناطق الحضرية التي تجذب الناس والشركات ، سواء كانت مناطق محيطية منخفضة الكثافة أو مدناً "طرفية" جديدة و/أو مراكز حضرية كثيفة ، ولا بد من اعتماد هذا السياق في دراسة الخسائر التي يفرضها الاختناق المروري. وربما كان الاختناق المروري لا يفرض ذلك الكم الكبير من الخسائر الصافية بقدر ما يقلل من إجمالي المكاسب<sup>(١٤)</sup>.

إذن هل الاختناق المروري أمر سيئ؟ تحمل الإجابة على هذا السؤال تلاوين كثيرة. فالاختناق هو تقنين في شبكة النقل القائمة بغية السماح للمستخدمين بتحقيق الأهداف المطلوبة التي لا يمكن تحقيقها إلا في المناطق الحضرية "المكتظة". ورغم أن الاختناق المروري يعتبر في الغالب دلالة على وجود مواطن ضعف في سياسات النقل ، إلا أنه ناتج عن نجاح سياسات التنمية الاقتصادية الحضرية وكثرة فرص العمل والفعاليات الإسكانية والثقافية والسياسية التي تجعل الناس راغبين في العيش والعمل بحيث يكونون متقاربين نسبياً والتي تجتذب الشركات بقصد الاستفادة مما ينجم عن ذلك من زيادة في الإنتاجية<sup>(١٥)</sup>.

### الاختناق المروري والاقتصاد الحضري

تميل معظم الحكومات إلى تعزيز سياسات تهدف إلى زيادة معدل النمو الاقتصادي. ومن الاهتمامات الرئيسة لإدارات النقل الإسهام في جعل الاستثمار في البنية التحتية لنظام النقل وسياسات إدارة الاختناق المروري يحقق فوائد لصالح أهداف الحكومة فيما يتصل بالنتائج الإجمالية.  
تميل الإنتاجية في معظم الدول لأن تكون أعلى في المدن الكبرى من بقية أجزاء البلاد. كما ترتفع إيجارات العقارات بسبب سهولة الوصول التي يوفرها الموقع الحضري ، وتزداد الإيجارات لأن الوظائف في هذه المواقع المركزية أكثر إنتاجية مما يزيد إنتاجية كل فرد. لذلك فإن السياسات المرورية التي تقلل من التأخر الزمني في التنقلات وتساعد في زيادة عدد الوظائف في هذه المدن عالية الإنتاجية يمكن أن تسهم في تحقيق زيادة في إجمالي الإنتاجية.  
إن العديد من المدن ذات الإنتاجية العالية تشهد مستويات مرتفعة من الاختناق المروري. وكما لاحظنا في

هذا الفصل ، فإن الاختناق المروري أحد الأدلة على نجاح الاقتصاد. وبطبيعة الحال ، فإن قلة الطاقة الاستيعابية الكافية في نظام النقل ، والمؤدية إلى زيادة الازدحام في وسائل النقل العام وبطء التنقلات وعدم القدرة على التنقل بالأزمة اللازمة للتنقل على الطرق غالباً ما تكون أموراً مألوفة في بقية المدن الكبرى المزدهرة. لكن الأشخاص المتقنين في سياق عملهم لحضور اجتماعات أو لغايات أخرى وسائقو المركبات التجارية الذين يتولون مهمات التوصيل وخدمة المكاتب والمحلات ليسوا بمنتهجين أثناء تنقلهم في ظروف من الازدحام الشديد. كما أن هذه الظروف تمثل عائقاً أمام نمو فرص العمل لأن الموظفين يترددون في قبول وظيفة تضطرهم إلى التنقل في رحلات يومية صعبة. لكن السياسات المرورية الهادفة إلى إدارة الاختناق المروري يمكن أن تساعد في توفير استخدام أكثر كفاءة لشبكة الطرق وفي زيادة الإنتاجية من خلال تقليل حجم الزمن الذي يقضيه الموظفون في تنقلهم لغايات تتصل بالعمل. كما أن الأموال التي يتم جمعها من الرسوم المفروضة على مستخدمي الطرق أو رسوم مواقف المركبات توفر التمويل اللازم لزيادة الطاقة الاستيعابية في نظام النقل العام.

ومن شأن زيادة الطاقة الاستيعابية ورفع كفاءة استخدام مساحة الطريق أن تمكن الشركات الواقعة في المراكز الحضرية من زيادة مستويات فرص العمل الإجمالية. وهذا يؤدي إلى زيادة إجمالي الإنتاجية عندما تنتقل فرص العمل إلى مواقع ذات إنتاجية مرتفعة بعد أن كانت في وظائف منخفضة أو متوسطة الإنتاجية في أماكن أخرى من البلاد ، أو عندما تجذب اختصاصيين من ذوي الدخل المرتفعة من بلدان أخرى. علاوة على أن نماذج فرص العمل الكثيفة التي تلاحظ عادة في المدن الكبرى المزدهرة تمكن أسواق العمل من العمل بكفاءة مع التقليل من التكاليف المرافقة للبحث عن العمل ، أو تغييره.

صحيح أن ثمة أساساً نظرياً معروفاً جيداً يستخدم في توضيح العملية ، حيث يجري العمل على رفع الإنتاجية من خلال السياسات المرورية الهادفة إلى تحسين إدارة الطاقة الاستيعابية لشبكات النقل في المدن ، وبالتالي زيادة الناتج المحلي الإجمالي ، إلا أن قياس هذه الآثار ما يزال أقل تطوراً. وقد أجرت مديرية النقل في المملكة المتحدة بحثاً حول هذه الآثار<sup>(٤٤)</sup> فخرجت بتوصية للسلطات المحلية التي تطالب بتمويل قطاع النقل لديها تدعوها إلى الاهتمام بأخذ مساهمة قطاع النقل في الناتج المحلي الإجمالي بعين الاعتبار.

ورغم ذلك ، تظل بعض أشكال الاختناق المروري نتيجة مباشرة لضعف أو فشل التخطيط و/أو إدارة النظام استجابة لقوى "خارجية" مثل النمو الديموغرافي والاقتصادي و/أو نماذج استعمالات الأراضي. لكننا نستطيع في هذه الحالات عمل الكثير لتحسين التوازن بين المساوئ النوعية الناجمة عن موقع الاختناق المروري وإجمالي حجم حركة المرور وبين المكاسب المستمدة من المناطق الحضرية النشيطة والمزدهرة والمتزايدة في نموها.

## (١.٧) توصيف الاختناق المروري: العوامل الأساسية التي يجب أخذها بالاعتبار

كما لاحظنا سابقاً، فإن الاختناق المروري هو أحد عوامل مستوى حركة المرور، وهو مجرد دالة لكيفية اختيار المسارات من قبل مستخدمي طرق محددتين على شبكة الطرق في زمن محدد.

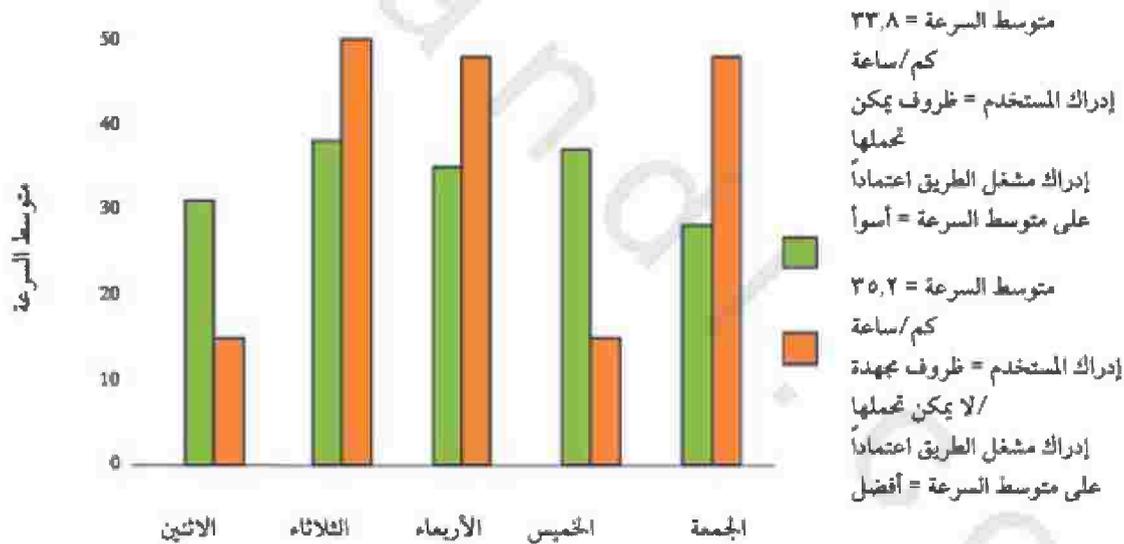
## (١.٧.١) مستخدمو الطرق والاختناق المروري

من المهم أن نتذكر أن الاختناق المروري ليس ظاهرة فيزيائية فحسب، فهناك على المستوى الجزئي بلايين القرارات التي يتخذها ملايين الأشخاص و/أو الشركات والتي تؤدي إلى مئات الألوف من الرحلات بشكل يومي في المناطق الحضرية. ويتعين على سياسات إدارة الاختناق المروري ألا تفقد التركيز على هؤلاء المستخدمين، ليس فقط لأنهم في قلب الرحلات التي تغرق شبكة الطرق في أوقات محددة، بل أيضاً لأن السياسات المرورية الناجحة يجب أن تقدم مكاسب تكون ملموسة بالنسبة لهؤلاء المستخدمين.

وكثيراً ما تعكس سياسات إدارة الاختناق المروري وجهة نظر من يديرون شبكة الطرق مع افتراض أن معايير الأداء لديهم تتركز على السرعة وأن أزمته التنقل اعتماداً على الوصلات المرورية مشابهة جداً لأزمته مستخدمي الطرق. وتنتج عن هذا الافتراض سياسات تسعى إلى زيادة السرعات وتقليل التأخر على الطرق. لكن ليس من الواضح أبداً ما إذا كان مستخدمو الطريق يركزون فحسب على سرعات تنقلهم وعلى مسألة التأخير، أو ما إذا كانوا، عندما يفعلون ذلك، يعتمدون النقاط المرجعية عينها التي يعتمد عليها مديرو شبكات المرور. ليس جميع المستخدمين سواء؛ فلكل منهم تقديره الخاص للتوفير في الزمن وتأخر الجداول الزمنية والتحسين في سرعة التنقل<sup>(١٥)</sup>.

إن الأثر الملموس لما يعانيه مستخدمو الطريق من اختناق مروري قد يكون مختلفاً عن الأثر "الموضوعي" الذي يقيسه مديرو شبكات الطرق بشكل مادي، وخاصة عند أخذ إدراك الوقت بعين الاعتبار. أما الأزمنة المستغرقة في التنقل، حتى عندما تضيع في الاختناق المروري، فلا تعتبر بالضرورة "عيباً" لدى كثير من مستخدمي الطريق الذين يضعون توقعاتهم اعتماداً على تجربتهم المباشرة فيما يتصل بمقدار الزمن الذي تستغرقه الرحلات "المعتادة". وإذا كانت هذه التجربة تشمل عادة التنقل ضمن ظروف من الاختناق المروري، فإن أزمته التنقل المتوقعة سوف تشمل التنقل في هذه الظروف المكتظة. صحيح أن التوقع والقبول أمران مختلفان، لكن باحثين كثيرين يشير إلى أن العديد من المتنقلين يقبلون بمستويات اعتيادية من الاختناق المروري. كما يشير كثير من علماء الاقتصاد في مجال النقل إلى أن رسوم الاختناق المروري "المثلثي"، أي تلك الرسوم التي يكون المستخدمون على استعداد لدفعها من أجل زيادة المنفعة التي يستمدونها من استخدام الطرق والتي تغطي كامل التكاليف التي يفرضها تنقلهم، لا تؤدي إلى إزالة الاختناق المروري، بل إلى تقليله حتى مستويات "مقبولة".

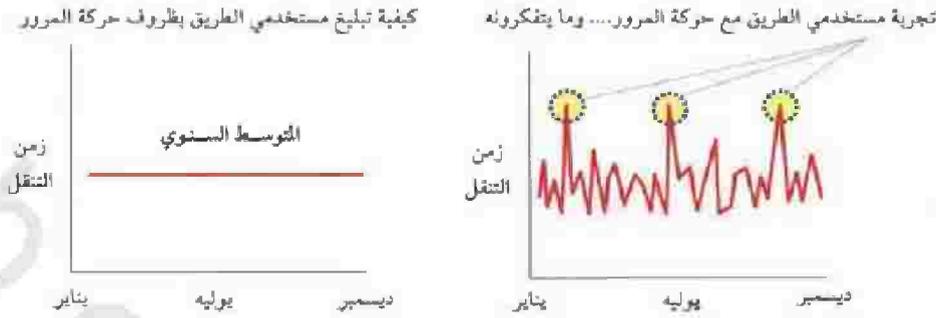
إن زيادة إمكانية التنبؤ بالأزمة اللازمة للتنقل أمر مهم عند السعي إلى ترتيب سياسات إدارة الاختناقات المرورية حسب أولويتها، فغالباً ما يرى المستخدمون الاختناقات المرورية غير المتوقع أكثر سلبية بكثير من مستويات الاختناقات "الاعتيادية" المرافقة وتكون معاناتهم منه أشد بكثير<sup>(١١)</sup>. يقدم الشكل رقم (١.١) توضيحاً تصورياً لهذه النقطة. تمت هنا دراسة حالتين مرجعيتين. الحالة الأولى، وهي إلى اليسار، تضم سرعات تنقل موزعة بشكل أكثر انتظاماً لكن معدل السرعة أبطأ منه في الحالة الثانية إلى اليمين حيث سرعات التنقل أكثر تغيراً بينما معدل السرعة (في الأسبوع) أعلى. نلاحظ في الحالة الأولى أن المستخدمين يرون إمكانية التنبؤ بظروف التنقل وبذلك تكون محتملة لأنهم يستطيعون وضع خططهم بناء على أزمدة ثابتة في رحلاتهم. أما في الحالة الثانية، فإن الضرر الناجم عن نشوء ظروف غير متوقعة في حركة المرور وما يتركه انعدام إمكانية التنبؤ بأزمدة التنقل من مضاعفات على الأفراد يفرض ضغطاً وعبئاً على مستخدمي الطريق. لكن إذا استخدم متوسط سرعات التنقل الأسبوعية معياراً وحيداً لمقارنة أداء النظام، فقد تكون الحالة الأولى "أسوأ" بكثير من الثانية.



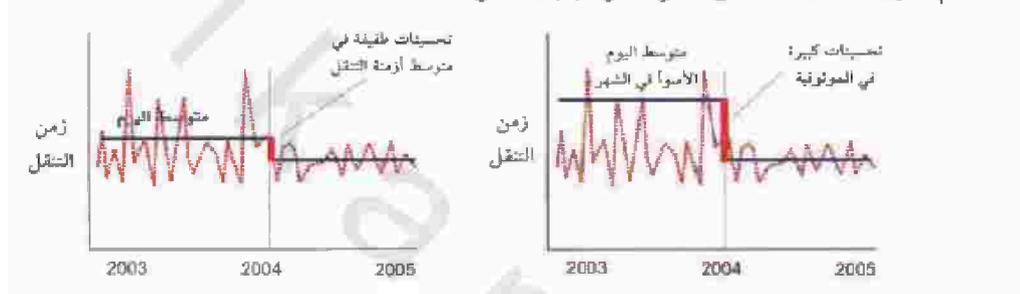
الشكل رقم (١.١). متوسط السرعة، والسرعات المحددة وإدراك عبء الاختناقات المرورية.

المصدر: المؤتمر الأوروبي لوزراء النقل، ٢٠٠٧.

## ١- متوسط أداء النظام مقابل أدائه الحقيقي

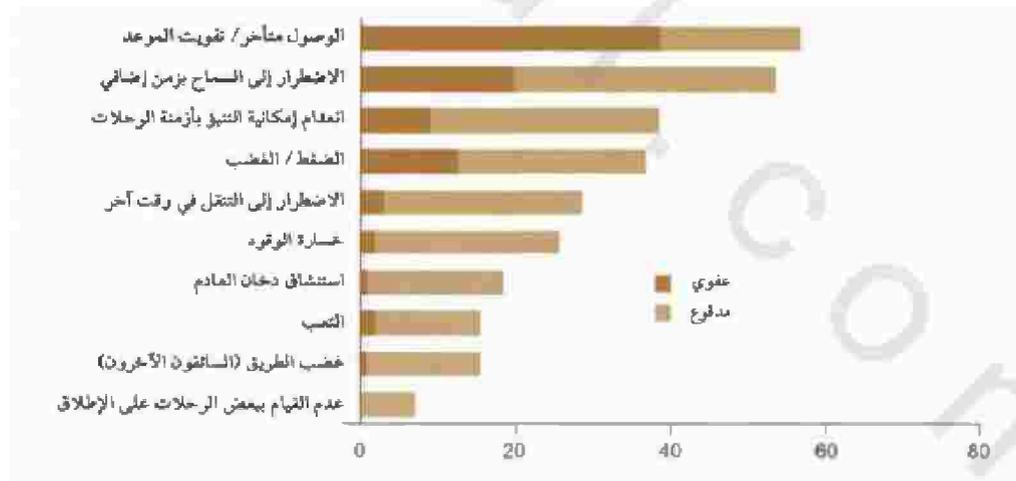


## ٢- إدراك مستخدم الطريق للتحسينات: زمن التنقل مقابل موثوقية التنقل



الشكل رقم (١،٢). إدراك مستخدم الطريق لأداء النظام.

المصدر: (USFHWA)، "موثوقية أوزمة التنقل: الوصول في الوقت المحدد دائماً"، ٢٠٠٦.



الشكل رقم (١،٣). المشكلات الرئيسية الناجمة عن الاختناق المروري:

دراسة أجراها مكتب الإحصائيات الوطنية في المملكة المتحدة (٢٠٠١)

المصدر: (UK DFT)، ٢٠٠١.

ثمة طريقة أخرى لفهم منظور مستخدم الطريق فيما يتصل بتغير زمن التنقل ألا وهي معرفة أن معظم مستخدمي الطرق لا يفكرون في متوسط أزمته تنقلهم عندما ينظرون في تجاربهم مع التنقل، بل يتذكرون بالدرجة الأولى أسوأ الأيام التي مرت بهم عندما تأخروا بشكل لا يتوقعونه.<sup>(١٧)</sup> يوضح الشكل (١.٢) هذه النقطة ويبين كيف أن إضافة تحسين طفيف على متوسط أزمته التنقل ربما يكون فعلياً أقل أهمية بكثير مما قد ينتج من التحسن الكبير في الموثوقية (وما يرتبط به من تحسن كبير في ظروف التنقل التي يلمسها مستخدمو الطريق).

وتشير الدراسات في عدد من الدول إلى أهمية إمكان التنبؤ بأزمته التنقل بالنسبة لمستخدمي الطرق. من أمثلة ذلك نذكر مسحاً أجراه مكتب الإحصاءات الوطنية في المملكة المتحدة يبين أن معظم سائقي المركبات ممن شملهم المسح يشعرون بأن بعضاً من أهم المشكلات المرتبطة بالاختناق المروري هي تلك الناتجة عن تفويت المواعيد وعدم إمكان التنبؤ بأزمته التنقل (انظر الشكل رقم (١.٣)). يمكن للمرء أن يفترض في الحالة السابقة أن تفويت المواعيد يدل أيضاً على عدم إمكان التنبؤ بأزمته التنقل لأنه إذا صحت توقعات سائقي المركبات بخصوص أزمته تنقلهم، فبوسع المرء أن يفترض أن معظم المواعيد قد جرت في وقتها المحدد.

وعلى الرغم من أن انعدام إمكانية التنبؤ بظروف التنقل يعتبر أمراً سلبياً في أغلب الأحيان، إلا أن إجمالي زمن التنقل، حتى في ظروف الاختناق المروري المعتاد، لا يعتبر كذلك على الدوام. بل إن بعض مستخدمي الطرق في الحقيقة يعتبرون الزمن المستغرق في حركة المرور تجربة إيجابية. ويشير الباحث ب. موكتاريان (P. Mohktarian) من جامعة كاليفورنيا ديفيس إلى أن المكينين الوحيدين اللذين يتمتع فيهما البالغون بسيطرة كاملة على بيئتهم المحيطة هو أثناء وجودهم لوحدهم في مركباتهم أو في الحمام. وقد أسهمت نظم الترفيه المحمولة والتقدم في توفير الراحة ضمن المركبة والاتصالات الخلوية وأجهزة الكمبيوتر جميعها في جعل تجربة قيادة المركبة دون مرافق في قمة الأمور التي يتطلع إليها الكثيرون، بدلاً من جعلها تجربة مفرقة. وإذا تجاهلت هيئات النقل هذا العامل، فقد تجد نفسها في حيرة أمام المرونة الكبيرة في الطلب على التنقل بالمركبات حتى في ظروف الاختناق المروري الدائم.

ثمة نقطة أخرى لا بد من تذكرها وهي أن إدراك الزمن ليس بالصورة ذاتها لدى جميع مستخدمي الطريق في جميع الحالات. وهناك دليل على التباين بين زمن "الساعة" الموضوعي وبين مرور الزمن كما يلمسه مستخدمو الطريق. فالزمن المستغرق في الانتظار أو أثناء حالة من الإحباط (مثلما يحدث عندما تخيب التوقعات بشأن أزمته التنقل) غالباً ما يراه الأفراد أطول من زمن "الساعة" الحقيقي. إن خمس دقائق تمر في اختناق مروري غير متوقع قد يراها أولئك العالقون فيه كما لو أنها عشر دقائق، وهو ما قد يؤدي بهؤلاء المستخدمين إلى زيادة ما يعرف بأنهم مستعدون لدفعه مقابل تخفيف الاختناق المروري<sup>(١٨)</sup>.

وحتى إذا كان شعور جميع المتنقلين موضوعياً فيما يخص الزمن المار في الاختناق المروري، فإنه ليس من الواضح أبداً ما إذا كان من الممكن، أو من الواجب، حصر اهتماماتهم بزمن التنقل وسرعته فقط، بل إن ثمة دليلاً واضحاً في الواقع على أن موثوقية أزمته التنقل عامل أكثر أهمية حتى في تجربة مستخدم الطريق. فالأفراد يجرون

معظم تنقلاتهم بهدف الوصول إلى وجهة محددة أو عدة وجهات. وعندما تتبع النشاطات عند هذه الجهات جداول زمنية ثابتة، نرى أن الأفراد يسعون للتأكد من وصولهم في الوقت المحدد، دون الانشغال بسرعة الوصول بالضرورة. وبالمثل نرى أن التركيز على نظم الإنتاج "في الوقت المحدد" (just-in-time) في الصناعة قد أدى بالمخططين إلى السعي وراء زيادة سرعات رحلات الشحن عندما يكون مستخدمو السلع المشحونة أكثر اهتماماً على الأغلب بـ "موثوقية" عملهم في نقل السلع (من قبيل الوصول في الوقت المحدد). ولهذا الأمر حيثيات هامة فيما يتصل بسياسات إدارة الاختناق المروري لأن سلطات النقل يجب أن تتمكن من البرهان على أنها تعالج موثوقية شبكة الطرق من خلال ما تتخذه من إجراءات.

فضلاً على ذلك، لا بد من الإشارة إلى أن درجة إجهاد مستخدمي الطريق بسبب جمود الجداول الزمنية، على المدى القريب على الأقل، لها أثر على كيفية إدراكهم للتوفير الزمني المتحقق من خلال السياسات الناجحة في إدارة الاختناق المروري. صحيح أن مديري شبكات الطرق غالباً ما يعملون على تجميع كل كميات التوفير الزمني في التنقل أو "الضياعات" الزمنية للمساعدة في توجيه سياساتهم، إلا أنه ليس من الواضح أبداً ما إذا كان مستخدمو الطريق يلمسون هذا التوفير الزمني أو هذه الضياعات الزمنية، وخاصة الصغيرة منها. سوف نبحث هذه المسألة في الفصل الرابع الذي يتعلق بحساب "تكاليف" الاختناق المروري، لكن يجدر بنا أن نتذكر أن مستخدمي الطريق عادة ما يولون قيمة عالية للتوفير الزمني أو الضياعات الزمنية فيما يتصل بالفواصل الزمنية التي يمكنهم الاستفادة منها ضمن جداولهم الزمنية اليومية.

#### (١,٧,٢) شبكات الطرق وتدفقات حركة المرور

يدرك معظم الناس بشكل حدسي بعض الأشكال الأساسية لدرجات الطريق. فبعض الشوارع أكثر هدوءاً وهي تنقل بشكل أساسي حركة مرور محلية، بينما نجد شوارع أخرى أقل هدوءاً وتحمل كمية أكبر من حركة المرور العابرة. وقد اعتمدت بلدان كثيرة بعض أشكال التصنيف الوظيفي لشبكات طرقها على نحو ينسجم تقريباً مع ما هو موضح في الشكل رقم (١,٤)<sup>(١٩)</sup> وغالباً ما يؤثر هذا التصنيف الوظيفي على سياسات إدارة الاختناق المروري عندما تخضع بعض مستويات الطرق إلى مستوى أعلى من الرقابة (وبشكل أساسي تلك التي تحمل الحجوم الأكبر من حركة المرور، مثل الطرق الحضرية السريعة)، بينما تتلقى الدرجات الأخرى اهتماماً أقل، رغم أنها قد تحمل في ظروف الاختناق المروري الحجم ذاته من حركة المرور، إن لم يكن أكثر. وفي هذه المناطق حيث تتحمل الطرق الحضرية السريعة حصة كبيرة من حركة المرور في ساعة الذروة (كما في باريس)، انظر الشكل رقم ١,٥)، من المهم أن نوضح ليس فقط الأساليب المختلفة لحدوث الاختناق المروري على كل نوع من أنواع الطرق، بل أيضاً ما قد تتركه السياسات المرورية الساعية إلى تخفيف الاختناق المروري على نوع واحد من الطرق من آثار على أجزاء أخرى من شبكة الطرق. وهذا الأمر ذو أهمية خاصة في سياق "توسيع الوصلة المرورية"

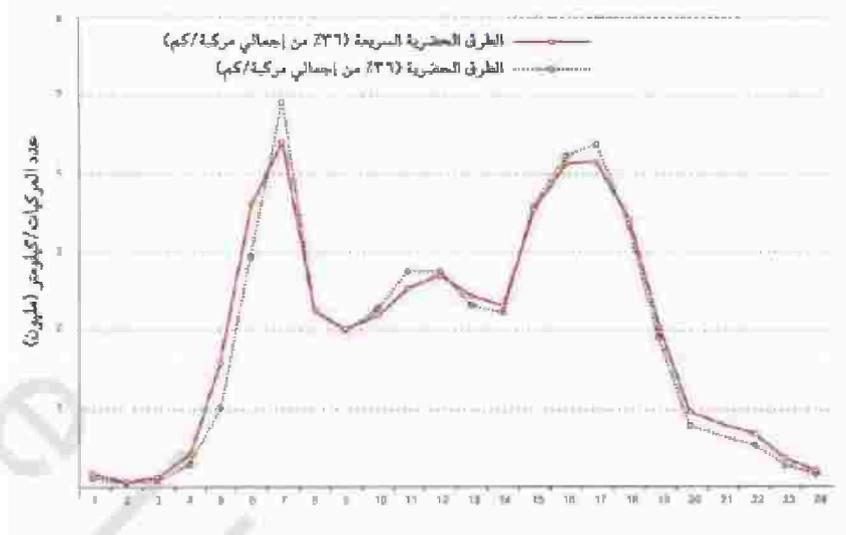
حيث تتدفق حركة المرور بغزارة من طريق رئيسي مكتظ إلى طُرق تجميعية وشبكات محلية تتلقى درجة أقل من المراقبة (انظر الشكل رقم ١,٦).

ثمة مسألة أخرى تتصل بعدم التجانس في شبكة الطُرق وهو أن "محفزات" الاختناق المروري قد تختلف وفقاً للتصميم الهندسي للطريق ونواتج تصنيفه الوظيفي. وكما سنناقش لاحقاً في هذه الدراسة، فإن الاختناق المروري على الطُرق الحضرية السريعة دالة مباشر لوصول تدفق الحارات المرورية إلى حدود الطاقة الاستيعابية للطريق ولوصول تدفق مداخل الطُرق ومخارجها إلى طاقتها القصوى. أما الاختناق المروري على شبكات الطُرق الشريانية والطُرق التجميعية فغالباً ما يكون دليلاً على زمن عبور التقاطعات المرورية، وعندما يحدث في شبكة طُرق محلية فهو مرتبط غالباً باختلال التوازن الاتجاهي.

وأخيراً، يجدر بنا التأكيد على أن إدارة النُظم الطُرقية لا تتم بتوحيد أهدافنا فيما يتعلق بأداء النظام، فما يمكن أن نعتبره هدفاً مرغوباً فيما يتصل بسرعات حركة المرور وتدفقها على الطُرق السريعة والشريانية قد يتناقض بلا شك مع أهداف إدارة الطُرق التجميعية وشبكات الطُرق المحلية. وبالمقابل، يجب أن تكون استجابة إدارة الاختناق المروري منسجمة مع نوع شبكة الطُرق المدروسة.



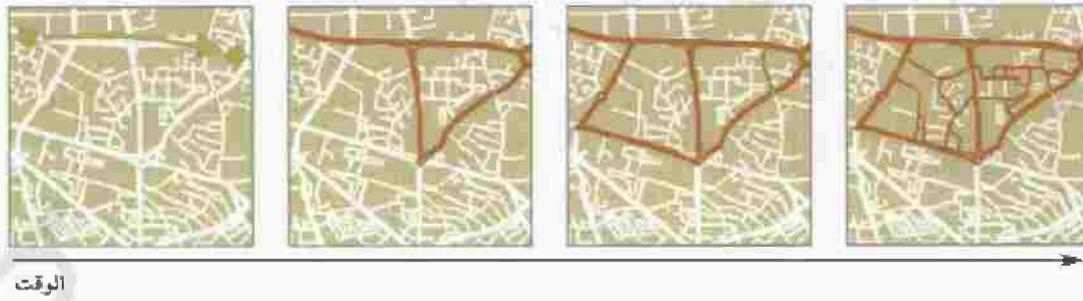
الشكل رقم (١,٤). التدرج الهرمي لشبكة الطرق.  
المصدر: المؤتمر الأوروبي لوزراء النقل، ٢٠٠٧.



الشكل رقم (١.٥). حركة المرور على طريق إيل دو فرانس في "متوسط" يوم عمل  
توزع ما تقطعه المركبات يومياً بالكيلومترات بين الطرق الحضرية السريعة وشوارع المدن.  
المصدر: (AIRPARIF) (٢٠٠١).

إن عدم التجانس في شبكة الطرق يؤثر أيضاً عند نجاح سياسات إدارة الاختناق المروري في تحسين سرعات تنقل المركبات على الطرق الحضرية. ومن المعتقدات الأساسية في تخطيط المدن أن الطرق في المدن ليست مجرد "وصلات" بين الأماكن، بل هي أيضاً "مساحات" بحد ذاتها تمتد من الأبنية المظلة عليها مروراً بالأرصفة وصولاً إلى الطريق المناسب للمركبات. وقد يكون عنصر مساحة الطريق غير المخصصة لعبور المركبات مهماً جداً (كما في مدينة باريس، حيث تشكل طرق المركبات ١٣.٥ مليون م<sup>٢</sup> وتشكل الأرصفة ١٠ مليون م<sup>٢</sup>). ويشمل استخدام مساحة الطريق غير المرتبط بحركة المرور وقوف المركبات وتنقل المشاة والمساحات الخضراء داخل المدن (حيث تتم زراعة الأرصفة بالأشجار والنباتات الأخرى) والحيز الاجتماعي الخاص بالقاطنين، وامتداد المرافق المدرسية والحيز التجاري المخصص للأعمال (مثل المقاهي المقامة على الأرصفة أو صفوف الانتظار على أبواب السينما) وامتداد المنازل أو الشقق على جانبي الطريق. لكن للوصول بوظيفة النقل في هذه المساحات إلى درجة مثلى غالباً ما تتجاهل إدارة شبكة الطرق مستخدمي الطرق وتتجاهل استخدامات مهمة للطرق لا تتصل بالنقل.

ربما أدت سياسات إدارة الاختناق المروري التي لا تلاحظ وظائف الطرق غير المتصلة بالنقل إلى تدفق جيد لحركة النقل، لكنها بذلك تجعل الأحياء الحضرية مكاناً غير صالح للعيش. وقد سعت بعض الدول إلى إعادة النظر في خطتها في تصنيف الطرق بهدف ملاحظة بعض التنوع في استخدام الطرق ودمجها في عملية تخطيط النقل. يوضح الجدول رقم (١.١) المنظومة الألمانية في تصنيف الطرق.



الشكل رقم (١.٦). "انتشار الوصلات": الانتشار المكاني لحركة المرور في ساعة الذروة.

المصدر: المؤتمر الأوروبي لوزراء النقل، ٢٠٠٧.

الجدول رقم (١.١). التصنيف الألماني للطرق (حسب RAS-N).

داخل المناطق المتطورة		خارج المناطق المتطورة		مجموعات الفئات	
المنطقة		غير المنطقة			
ثوفر حيزاً للنشاطات غير المتصلة بالنقل	واصلة	رابطة			
E	D	C	B	A	مستوى الربط - الوظيفة
		C I	B I	A I	I الربط بين المدن الرئيسية
	D II	C II	B II	A II	II الربط بين المناطق شبه الإقليمية والإقليمية
E III	D III	C III	B III	A III	III الربط بين البلديات
E IV	D IV	C IV	B IV	A IV	IV الدخول إلى المناطق
E V	D V	-	-	A V	V الوصول إلى أقسام محلية
E VI	-	-	-	A VI	VI الوصول إلى بقاع محددة

-	غير مستخدم عادة
	صعب
	شديد الصعوبة
	غير مستخدم

المصدر: (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV (Ed.) (1988): Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Leitfaden

(für die funktionale Gliederung des Straßennetzes (RAS-N); Köln: FGSV-Verlag.

## (١.٧.٣) الزمن

نصل أخيراً إلى الزمن ، وهو عامل لا بد من دراسته عند العمل على إدارة الاختناق المروري لأن شبكات الطرق لا تشتغل عند طاقتها الاستيعابية القصوى في كل الأوقات. وهذا ما يعني أن الاختناق المروري ظاهرة وفتية يكون تأثيرها في بعض الفترات أكبر منه في فترات أخرى وينعدم في فترات غيرها. إن معرفة الفترات التي تتأثر به ترتبط بالمقياس الزمني (اليومي أو الأسبوعي أو الشهري و/أو السنوي) وتوقيت النشاطات الحضرية الذي يرتبط بالقرارات المتخذة من قبل الأفراد والشركات والمتصلة بالغاية من رحلاتهم.

يدرك معظم الناس جيداً أن المكان "محدود". وكذلك فإن المحلات التجارية تعمل وفق جداول زمنية ثابتة، والأطفال يبدؤون نشاطاتهم وينتهون منها خلال فواصل زمنية ثابتة، وما تزال معظم نشاطات العمل تتم وفق جدول زمني شديد التنظيم، رغم كل ما قيل حول التحرر الذي طال انتظاره من ساعة ضبط الوقت في العهد الصناعي. وتعتمد نظم الإنتاج أيضاً على جداول زمنية ثابتة وموثوقة بهدف تقليل زمن "التوقفات" وزيادة الإنتاجية. كما أن الاختناقات المرورية الملاحظة تتبع نموذجاً دورياً يومية يعكس نشاطات مقيدة بالزمن. والأفراد يتخذون هذه القرارات المتصلة بالتوقيت في سياق الموازنات الزمنية في الأسرة، أما النظم اللوجستية فهي تلمي على الشركات توقيت نشاطات الإنتاج، بما فيها خدمة توصيل البضائع. وعادة ما تتأثر دورات ساعات الذروة والحضيض في حركة المرور بشكل رئيسي بجمود مواقيت يوم العمل وتكررها. فحركة المرور تتدفق في الصباح الباكر إلى المناطق التي تتركز فيها الوظائف ثم تتدفق مساءً بالاتجاه المعاكس بعد انتهاء يوم العمل.

لكن "توقيت" المناطق الحضرية ليس هو التوقيت المستخدم عادة. فقد ترك الاختناق المروري أثره على النماذج الزمنية لتتقل الناس.

إن معظم المناطق الحضرية الكبرى تعاني من بعض أشكال اتساع "الذروة" في ساعة الذروة كما يوضح الشكلان رقماً (٤.٢) و(٤.٣). لكن "ساعة الذروة" أصبحت في الواقع "ساعات الذروة" لأن ما يسببه الاختناق المروري من تأخر ومن إعادة جدولة انطلاق الرحلات يؤدي إلى إطالة ظروف الاختناق المروري على الطرق. وبذلك فإن الاختناق المروري، أو بصورة أدق محاولة تجنب الاختناق المروري، ليس هو العامل الوحيد المتسبب في ما نشهده من اتساع ساعة الذروة.

لقد أصبح توقيت الحيز الحضري أكثر تعقداً، لكن رغم أن التوقيت الجامد المذكور أعلاه ما يزال عاملاً هاماً، إلا أن تأثيره تلاشى نوعاً ما. فأصبحت المحلات تفتح لوقت أطول، وغدت الخدمات العامة تقدم بمرونة أكبر، وانتقلت بعض نماذج العمل بعيداً عن الجدول الزمني التقليدي "من التاسعة صباحاً حتى الخامسة مساءً". وهناك جملة من الأسباب وراء ذلك وهي تشمل الانتقال من نشاطات الإنتاج إلى الاقتصاديات الحضرية الموجهة وفقاً للخدمات، وكذلك تدفق أعداد كبيرة من النساء للعمل والتحرك نحو مدن العولمة "التي لا تنام"<sup>(٢٠)</sup>. ويتعين على سياسات إدارة الاختناق المروري حتى تكون فاعلة أن تدرس هذه الأنواع الجديدة من التوزيع الزمني للطلب والناشئة في شبكة الطرق.

وعلى الدرجة ذاتها من الأهمية أن نلاحظ أن سياسات تخفيف الاختناق المروري تستطيع في حد ذاتها التأثير على "توقيت" الخيز الحضري إلى حد ما. وهذا الأمر صحيح بشكل خاص من أجل السياسات الحضرية الواسعة والوطنية أحياناً التي لها تأثير على جدولة النشاطات والخدمات مثل ساعات العمل وساعات عمل المحلات التجارية والقواعد الحاكمة فيما يتصل بجدولة تسليم البضائع واستلامها، ... إلخ.

### ملخص الفصل

- ١- يحدث الاختناق المروري على الطرُق، لكنه ليس بمشكلة هندسية في حركة المرور فحسب، وليس بالضرورة أن يكون كذلك من حيث الأساس.
- ٢- تمنعنا الاختناقات المرورية من التحرك بحرية، لكن من المهم أن نلاحظ أن الحركة من غير عائق ليست بالمزية الأولى التي نتوقعها عندما نعيش في مناطق حضرية. ويتعين على سياسات إدارة الاختناق المروري أن لا تهتم بطريقة تأثير الاختناق المروري على يسر التنقل فحسب، بل يجب أن تولي طريقة تأثيره على إمكانية الوصول نفس الدرجة من الاهتمام.
- ٣- رغم أن الاختناق المروري يعتبر في الغالب دليلاً على وجود مواطن ضعف في سياسات النقل، إلا أنه ناتج غالباً عن نجاح التنمية الاقتصادية الحضرية وكثرة فرص العمل والفعاليات الإسكانية والثقافية وغيرها والتي تجعل الناس راغبين في العيش والعمل بحيث يكونون متقاربين نسبياً، والتي تجتذب الشركات بقصد الاستفادة مما ينجم عن ذلك من زيادة الإنتاجية.
- ٤- ورغم ذلك، إلا أن بعض أشكال الاختناق المروري هي نتيجة مباشرة لضعف خيارات السياسات المرورية وعدم كفاية تخطيط النقل و/أو ضعف إدارة النظام. لكننا نستطيع في هذه الحالات عمل الكثير لتحسين التوازن بين المساوئ النوعية الناجمة عن مواضع الاختناق المروري وإجمالي حجوم حركة المرور وبين المكاسب المستمدة من المناطق الحضرية النشيطة والمزدهرة والمتزايدة في نموها.
- ٥- ما من تعريف وحيد مفيد للاختناق المروري في المدن. ويجب أن تشير التعاريف التشغيلية للظاهرة إلى طبيعة العرض والطلب على الطرُق والتوازن بينهما إضافة إلى تكوين نوع من الفهم فيما يتصل بإدراك مستخدمي الطريق لهذه المشكلة. يمكن للنقطة الأخيرة أن تساعد في فهم الاختناق المروري على أنه الفارق بين ما ينتظره المستخدم من أداء النظام الطرُقي وبين الأداء الفعلي لهذا النظام.

## ملاحظات

- (١) (DFT) (2005b).
- (٢) انظر (SACTRA) (١٩٩٤)، غودوين، ب. (Goodwin, P.) (٢٠٠٦) و (CPRE) (٢٠٠٦) إضافة إلى المناقشة الواردة في الفصل الثالث.
- (٣) نعالج هذه المسألة بالتفصيل في الفصل الثالث.
- (٤) هل درجة الاختناق المروري واحدة في كل مكان؟ إدارة الطرق الاتحادية في الولايات المتحدة.
- <http://www.fhwa.dot.gov/congestion/congsame.htm>.
- (٥) مأخوذ من (VCEC) (٢٠٠٦)، الصفحة xvi.
- (٦) لكن هذا لا يعني أنه لا بد من اتخاذ إجراء لتقليل الاختناق المروري معتمدين فقط على ما يمكن أن يحصل عليه المستخدمون الحاليون للطريق من توفير في أزمته تنقلهم.. وبالنظر إلى ما تركه الطاقة الاستيعابية المتاحة حديثاً من أثر على استخدام الطريق، يتوجب أن تدرس السياسات المرورية مقدار التوفير في أزمته التنقل لدى مستخدمي الطاقة الاستيعابية المتاحة حديثاً بعد التوسيع، وبذلك يجب أن تدرس تأثيرات الطلب الناتج/المتولد.
- (٧) ليفين، ج. (Levine, J.) وغارب، واي (Garb, Y.) (٢٠٠٢).
- (٨) وهذا يطرح سؤالاً حول ما إذا كان "الزمن" هو العملة الوحيدة أو الأجدر بالتقنين في مساحة الطريق المحدودة. يبدو أن الأسواق هي الآلية المفضلة لتحقيق نتائج ذات كفاءة في كثير من المناطق الأخرى التي تندر فيها المصادر ويكون الطلب مرتفعاً.
- (٩) داويز، تي. (Downs, T.) (٢٠٠٤)، الصفحة السادسة.
- (١٠) الازدحام في حقيقة الأمر هو أحد أهم سمات المدن، وقد زاد من أهميتها عبر آلاف السنين. انظر OECD، ٢٠٠٦ للاطلاع على النقاش الدائر حول آثار التجمع.
- (١١) ستوربر م. (Storper, M.) وفينابلز، ج. (Venables, J.) (٢٠٠٤).
- (١٢) ثمة دليل على أن "النقاط الفاصلة" (break-point) بين المدن التي تستفيد من الاحتشاد والمدن التي تعاني من كثرة سلبياته (بما فيها الاختناق المروري) تقع عند نحو ٦ - ٧ مليون شخص (OECD، ٢٠٠٦).
- (١٣) شهد كثير من المدن الألمانية في التسعينات، على سبيل المثال، انخفاضاً في كثافات حركة المرور والاختناق المروري في الشوارع المؤدية إلى مراكز المدن. وبالطبع فقد اعتبر مهندسو النقل ذلك الأمر إشارة على نجاح سياسات إدارة المرور. لكن مخططي المدن وغرف التجارة نظرت إلى هذا الاتجاه بهلع كبير فرأت أنه يشير بوضوح إلى خسارة فرص العمل وفقد استمراريته وضياع جاذبيتها في مراكز مدنها.
- (١٤) (DFT) (٢٠٠٤) د.
- (١٥) انظر الفصل الخامس.
- (١٦) (NCHRP) (2001b) وليفينسون (Levinson) وآخرون، (٢٠٠٤).

(١٧) (FHWA) (2006b).

(١٨) سمول، ك. (Small, K.) وبراونستون، د. (Brownstone, D.) (٢٠٠٥)، (NCHRP) (2001b) ليفينسون (Levinson) وآخرون، (٢٠٠٤).

(١٩) إضافة إلى أن العديد من المدن تستخدم أيضاً بعض أشكال التصنيف الإداري بغية تحديد مسؤوليات الإدارة في البنية التحتية للطرق.

(٢٠) درو، بي. (Drewe, P.) (٢٠٠٤).