النقل الحضري ومشاكل المرور

برايان تورتون

الفصل 34 من كتاب
الجغرافيا التطبيقية : المبادئ والممارسة
أ. م. مانيون

ترجمة بتصرف
أ.د. مضر خليل عمر

طبيعة المشكلة

يُعدّ ضغط التدفقات المفرطة لحركة المرور الآلية على شبكات الطرق الحضرية العنصر الرئيسي لمشكلة النقل الحضري في معظم مدن وبلدات العالم الغربي والعالم النامي . ويشكل تحديد الصعوبات التي تسببها حركة المركبات في المناطق الحضرية والجهود المبذولة لتطبيق حلول فعّالة أساس هذا الفصل ، إلا أن للنقل الحضري تأثيرًا كبيرًا أيضًا على العديد من جوانب البيئة الحضرية ، مثل تلوث الهواء والحفاظ على المظاهر الطبيعية ، والتي تمت مناقشتها في مكان آخر من هذا المجلد . وقد حفّزت معدلات ازدحام النقل المتزايدة باستمرار وتأثيرها الضار على الوظائف الاجتماعية والاقتصادية للمدن والبلدات على إنتاج مجموعة واسعة من تمارين حل المشكلات ، والتي تُشكّل عملية تخطيط النقل الحضري (باس 1995) محورها .

يختلف هذا من حيث التعقيد والنطاق وفقًا للمنطقة الحضرية المعنية ، وقد ازدادت فعالية عملية التخطيط مع ازدياد عدد التخصصات التي ساهمت في وضع الخطط والسياسات (ديمتريو 1990أ) . في السنوات الأخيرة ، حظي الأثر البيئي لكل من مشاكل النقل الحضري والحلول المقترحة باهتمام خاص (بانيستر 1994) . يعود تاريخ أقدم خطط النقل الحضري الشاملة إلى منتصف القرن العشرين ، وقد طُبقت على مدن أمريكا الشمالية الكبرى ، حيث تسببت الأحجام المتزايدة بسرعة من حركة المرور الآلية في ازدحام شديد . وتم اعتماد حل قائم على الطلب بشكل شائع ، مع إنشاء طرق سريعة حضرية جديدة عالية السعة في مراكز المدن والضواحي (مولر 1995) .

بحلول أوائل الخمسينيات من القرن الماضي ، أصبحت ملكية السيارات واستخدامها في العديد من مدن أوروبا الغربية ارتفاعًا هائلاً ، وكان رد الفعل الأولي لمخططي المدن هو تبني نهج أمريكا الشمالية وزيادة سعة الطرق لتلبية الطلب المتزايد . ومع ذلك ، فإن الأنماط العمرانية للعديد من المدن والبلدات الأوروبية ، والتي غالبًا ما تستند إلى مراكز العصور الوسطى ، أعاقت بناء شبكات الطرق السريعة الحضرية الواسعة التي دعا إليها مخططو النقل الأمريكيون ، وكانت النتائج غالبًا حلاً وسطًا بين الحاجة إلى الحفاظ على المراكز التاريخية للمدن الداخلية وقبول أن السيارات الخاصة أصبحت الوسيلة السائدة للنقل الحضري وتتطلب نظام طرق أكثر فعالية (دن 1981).

في أمريكا اللاتينية وأفريقيا وجنوب شرق آسيا ، أدى التوسع العمراني في العقود الأربعة الماضية إلى إنشاء بعض أكبر مدن العالم ، لكن مرافق حركة الأشخاص والبضائع فشلت في مواكبة التوسع العمراني . مستويات ملكية السيارات أقل بكثير مما هي عليه في المدن الغربية ، وترتبط مشاكل النقل الرئيسية بعدم كفاية أنظمة النقل العام ، ومزيج من الكميات الكبيرة من حركة المرور الآلية ، وحركة المرور التي تجرها الحيوانات ، وحركة المشاة على الطرق غير المناسبة ، ونقص التمويل لدعم تحسينات البنية التحتية (ديمتريو 1990ب) . في أمريكا الشمالية وأوروبا ، تحول التركيز الآن من توفير سعة إضافية للطرق إلى وضع

سياسات لتقييد استخدام السيارات الخاصة ، مصحوبًا بتطوير مشاريع السكك الحديدية والحافلات لتوفير شكل بديل من أشكال التنقل للمسافرين وغيرهم من مستخدمي المرافق في المناطق المركزية (الملحق 34.1).

غالبًا ما أثار تنفيذ هذه السياسات معارضة شديدة من جماعات الضغط من مالكي السيارات ، الذين يتمتعون بفوائد السفر الآلي الشخصي داخل المدينة ، لكنهم مترددون في قبول أن هذا السفر يمارس الآن تأثيرًا سلبيًا على البيئة الحضرية . ومع ذلك ، **فإن تعزيز مزايا النقل العام ، إلى جانب برامج ضبط استخدام السيارات ، أصبح الآن مقبولاً لدى مخططي النقل كأحد أهم العناصر في السياسات المستقبلية** . يجب النظر إلى الأنماط المعاصرة للنقل الحضري، إلى جانب استراتيجيات التحسينات المخطط لها ، في سياق مشاركة القطاعين الخاص والعام . وكثيراً ما شكلت الملكية العامة وإدارة مشاريع الحافلات والسكك الحديدية أساساً لأنظمة نقل منسقة مصممة لتحقيق زيادة في استخدام هذه الخدمات.

ومع ذلك ، فإن الاتجاهات الحديثة نحو تحرير شركات الحافلات والسكك الحديدية الحضرية وخصخصتها أو تحريرها قد استبدلت بيئة التنسيق ببيئة المنافسة في محاولة لإنشاء خدمات أكثر كفاءة بتكاليف أقل للمستهلك ، ولكن آثار هذه التغييرات لم تُحلل بالكامل بعد . وعلى المستوى الوطني ، تؤثر مواقف الحكومة تجاه التمويل العام لمشاريع تحسين النقل الحضري أيضاً على التخطيط المحلي . في المملكة المتحدة ، على سبيل المثال ، كان تشجيع مبادرات التمويل المشترك لبناء الطرق والسكك الحديدية الجديدة في المناطق الحضرية سمةً من سمات أوائل التسعينيات ، إلا أن التقدم كان متقطعًا ومحدودًا للغاية . ونظرًا للتكاليف الباهظة لتحسينات النقل الحضري ، لطالما كان توافر التمويل قضيةً حرجةً في كلٍّ من العالم الغربي والعالم النامي .

أنماط الحركة في المناطق الحضرية

تتحقق الأنواع المختلفة من حركة الأشخاص والبضائع داخل المناطق الحضرية من خلال اختيار وسائل النقل المناسبة . وتُعد تدفقات السفر الشخصية مجموع قرارات السفر الفردية ، حيث يعكس كل منها الاحتياجات المختلفة لسكان المناطق الحضرية للوصول إلى مجموعة من المرافق والخدمات . وتعتمد إمكانية الوصول هذه على درجة التنقل الشخصي ، والتي تتحدد بدورها من خلال توافر الوقت ، ووسائل النقل المناسبة ، والمال ، ومستويات التنقل البدني . تهيمن الرحلات الشخصية المنتظمة على رحلات العمل ، وهو نشاط مسؤول عن العديد من مشاكل النقل الأكثر صعوبة . كما تتزايد الرحلات التي تكون أغراضها الرئيسية التعليم أو التسوق أو الأنشطة الاجتماعية أو الترفيهية من حيث العدد والتعقيد ، وتمنح مرونة السفر ، استخدام السيارات إلى ظهور مجموعة كبيرة من الرحلات متعددة الأغراض داخل المناطق الحضرية . أدت التغييرات في استخدام الأراضي ، كالاتجاه نحو إنشاء مجمعات تجارية كبيرة ، ومجمعات صناعية وتجارية على أطراف المناطق الحضرية ، إلى تغيير الطبيعة المركزية / الطاردة المركزية التقليدية للعديد من التدفقات الشخصية ، وأوجدت أنماط رحلات جديدة ، حيث تتم معظمها بالسيارة بدلاً من وسائل النقل العام ، التي أصبحت أقل قدرة على تلبية اتجاهات السفر الجديدة .

تتخذ حركة الشحن نمطًا معقدًا ، مع نقل المنتجات النهائية أو شبه النهائية بين المصانع في المدن ، وتصدير واستيراد المواد الخام والمنتجات بين المراكز الحضرية . يتضمن توزيع البضائع المجدولة وغير المنتظمة داخل المناطق الحضرية عمليات تسليم إلى الأسر، وإلى مواقع بيع بالتجزئة صغيرة متفرقة ، وإلى وحدات تسوق أكبر أو مجمعات بيع بالتجزئة . يُظهر الاختيار الحالي لوسائل النقل الشخصية وحركة الشحن التضارب بين وسائل النقل المفضلة لدى المستهلكين وتصور مخططي النقل للمزيج الأكثر كفاءة من وسائل النقل ، العامة والخاصة ، سواءً عبر الطرق أو السكك الحديدية ، لمدينة معينة . يُعدّ البحث عن أنسب الطرق

لتلبية الطلب من خلال وسائل النقل الأكثر كفاءة جوهر عملية تخطيط النقل الحضري ، ويجب إيجاد مجموعة من الحلول وتطبيقها لتلبية احتياجات الحركة دون الإضرار بالبيئة الحضرية بشكل خطير . وترتبط المشاكل الرئيسية ارتباطًا وثيقًا ، ويمكن تحديدها بدرجات متفاوتة من الخطورة في جميع المدن والبلدات الرئيسية .

يُعدّ ازدحام الطرق مشكلة رئيسية (الشكل 34.1) ، ناجمة عن ازدحام الطرق السريعة الحضرية بالسيارات الخاصة والحافلات والمركبات التجارية ، ويتجلى ذلك بشكل أوضح خلال فترات الذهاب إلى العمل . ويرتبط الضغط على مواقف السيارات في وسط المدينة ارتباطًا وثيقًا بالازدحام ، ويجب أن تشمل خطط ضبط حركة السيارات كلاً من المركبات المتحركة والمتوقفة . في مدن العالم الثالث ، تتفاقم الصعوبات الناجمة عن الازدحام المروري بسبب اختلاط حركة المرور الآلية وحركة المرور الأخرى على الطرق . وستصبح المشاكل في هذه المدن أكثر خطورة بكثير إذا تحققت التوقعات الحالية لنمو عدد السيارات في الدول النامية : ففي ماليزيا، على سبيل المثال، من المرجح أن يرتفع العدد الإجمالي للسيارات ستة أضعاف بين عامي 1986 و2025 (بوتون ونغوي، 1991).

الشكل 34.1 مراحل عملية تخطيط النقل الحضري.

كما أن الازدحام شائع في أنظمة النقل العام ، وخاصةً في فترات الذروة الصباحية والمسائية ، عندما غالبًا ما يتم تجاوز سعة الحافلات والسكك الحديدية . ويمكن أن تحدث هذه المشكلة حتى عندما تعمل هذه الأنظمة بأقصى تردد ، كما أن الحافلات المكتظة تساهم بدورها في النمط العام للازدحام المروري . ويُعد تراجع الإقبال على وسائل النقل العام في المناطق الحضرية نتيجة مباشرة للزيادة المستمرة في رحلات السيارات الخاصة في المدن والبلدات . في الفترة التي سبقت ازدحام الطرق الذي قلل من جاذبية السفر بالسيارات ، بدأت أسواق ركاب شركات السكك الحديدية والحافلات البلدية والخاصة في التراجع ، واستمرت هذه العملية حتى أواخر التسعينيات في معظم المناطق الحضرية . ونشأت دورة من التراجع ، حيث انخفضت

الإيرادات تُقابل هذه الظاهرة بانخفاض وتيرة الرحلات وزيادة الأجرة ، مما يُثني المزيد من الركاب عن استخدام السيارات ، سواءً كسائقين أو ركاب . ويتم تقليص أساطيل الحافلات وأعداد الموظفين استجابةً لانخفاض الدخل ، مما يُصعّب الحفاظ على مستوى خدمة مُرضٍ طوال اليوم ، وبالتالي يُقلل من جاذبية النقل العام.

في العالم الثالث ، هناك سوق متنامية للنقل بالحافلات ، ولكن في العديد من المناطق الحضرية الرئيسية ، لا تستطيع أساطيل المركبات وأنماط الخدمة الحالية تلبية الطلب ، مما يُؤدي إلى مستويات غير مقبولة من الازدحام على الحافلات ، وفترات انتظار طويلة ، وبالتالي إطالة أوقات الرحلات بشكل غير مُبرر (الجدول 34.1). في كل من العالمين المتقدم والنامي ، تُمنع فئات عديدة من سكان المناطق الحضرية بسبب العمر أو الدخل أو الإعاقة الشخصية من استخدام السيارات ، ويستمرون في الاعتماد على أنظمة النقل العام التي لم تعد قادرة على تلبية احتياجاتهم (وايت 1990) . ترتبط قضية السلامة المرورية بشكل خاص بكبار السن، وخاصةً المشاة ، ولكنها تؤثر أيضًا على راكبي الدراجات والأطفال الصغار، الذين تتراجع فرصهم في المشي مع ازدياد حركة المرور الآلية .

الجدول 34.1 النقل بالسيارات والحافلات الخاصة في المدن الرئيسية في العالم النامي.

المدينة	عدد السكان 1985 (بالآلاف)	عدد السيارات لكل 1000 نسمة في عام 1980	النسبة المئوية للزيادة في السيارات 1970-1980	عدد الحافلات لكل 1000 نسمة في عام 1980
بانكوك	6100	71	7.9	1.22
بوغوتا	4500	42	7.8	2.13
بومباي	10100	21	6.1	0.36
بوينس ايرس	10900	53	10.0	1.20
القاهرة	7700	32	17.0	1.10
كلكتا	11000	10	5.6	0.33
هونغ كونغ	5100	39	7.4	1.83
جاكرتا	7900	33	9.8	0.72
كراتشي	6700	35	8.4	2.32
مانيلا	7000	45	8.0	5.30
مدينة مكسيكو	17,300	105	--	1.23
ريو دي جانيرو	10,400	104	12.1	1.20
ساو باولو	15,900	151	7.8	1.28
سيول	10,300	15	11.7	1.55

المصدر: ديميتريو 1990

تُكرّس عملية تخطيط النقل الحضري لتحديد المشكلات ، ووضع مجموعة من الحلول وتقييمها ، وتنفيذ ما يُعد الأنسب ضمن قيود التكلفة وفترات زمنية محددة مسبقًا (الشكل 34.1). يمكن أن تتخذ الإجراءات التصحيحية شكل إدارة حركة المرور، وتطوير وسائل النقل العام ، وتطبيق استراتيجيات "النقل الأخضر" ، وتنسيق النقل ، و وضع سياسات تهدف إلى تقليل الحاجة إلى السفر من خلال تطبيق "حلول غير متعلقة بالنقل" . وتشمل هذه الحلول تمديد فترات عمل الخدمات الأساسية ، مثل مكاتب البريد ، والمكاتب الحكومية المحلية ، والمراكز الصحية ، ومكاتب المحاماة ، إلى المساء لتمكين عمال المناطق الحضرية من الا فادة منها بعد ساعات العمل التقليدية . يمكن تطبيق كلٍّ من هذه الحلول في أوقات مختلفة خلال فترة خطة النقل وفي مواقع مختلفة ، ولكن تُعد جميعها جزءًا من الاستراتيجية الشاملة للتغلب على مشاكل النقل المعاصرة (تولّي، ١٩٩٧).

في جوهرها ، تُخفف إدارة حركة المرور من الازدحام الحالي وتزيد من سعة الطرق من خلال تدابير مثل أنظمة الاتجاه الواحد ، وقيود وقوف السيارات على الطرق العابرة ، وعكس تدفقات حركة المرور . على الطرق السريعة متعددة المسارات والتنسيق الإلكتروني للتقاطعات ذات التحكم الضوئي داخل المناطق

الحضرية الداخلية . يمكن لإدارة المرور أيضًا أن تهدف إلى تغيير اختيار وسائل النقل من خلال إدخال استراتيجيات لتقييد حركة السيارات ، إلى جانب تدابير لتحسين سير الحافلات . يتضمن تقييد حركة المركبات وضع خطط تصفية تسمح فقط للسيارات المحملة بالكامل بدخول المناطق الحضرية الداخلية ، أو زيادة تدريجية في رسوم مواقف السيارات مع اقتراب المناطق المركزية . يمكن أيضًا تثبيط سائقي السيارات عن استخدام الطرق الحضرية الداخلية من خلال فرض رسوم مرور أو الحصول على تراخيص خاصة تُدفع وفقًا لطول المدة التي يقضونها في مراكز المدن .

يمكن للحافلات أن تتفوق على السيارات من خلال استخدام مسارات مخصصة للحافلات فقط على طرق الوصول الرئيسية ، والانعطافات ذات الأولوية عند التقاطعات ، والحصول على حقوق حصرية في شوارع مختارة بوسط المدينة . يمكن لقطاع النقل العام ككل أن يتلقى دعمًا إيجابيًا أكبر من خلال تطوير أنظمة المترو الحالية وإدخال نظام النقل بالسكك الحديدية الخفيفة (الشكل 34.2) . تقتصر أنظمة المترو عمومًا على المناطق الحضرية التي يزيد عدد سكانها عن 500,000 نسمة ، وتعمل حاليًا في أكثر من تسعين مدينة ، مع وجود ثمانية وعشرين نظامًا إضافيًا مخططًا لها أو قيد الإنشاء . تُعدّ توسعات هذه الأنظمة مكلفة ، لا سيما حيثما تكون خطوط المترو ضرورية ، ولكن يجري بناء خطوط جديدة ، لا سيما حيث يُنظر إليها على أنها تُساهم في خطط إحياء المدن وتجديدها ، بالإضافة إلى توفير سعة إضافية للركاب (هول وهاس-كلاو 1985) .

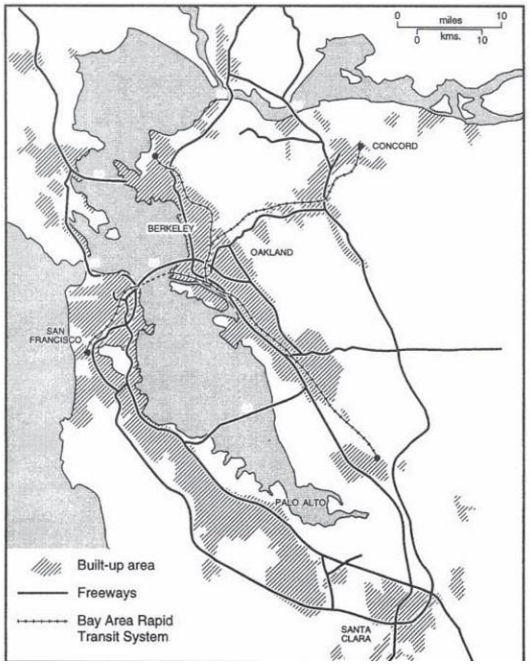

Figure 34.2 The San Francisco Bay Area Rapid Transit (BART) system.

يُعتمد نظام السكك الحديدية الخفيفة بشكل متزايد كبديل للمترو، نظرًا لرخص ثمنه وسهولة تكيفه مع شبكات الطرق في وسط المدينة ، وتوفيره مستويات وصول أكبر للركاب . داخل مراكز المدن ، يجب توفير حق مرور حصري لما لا يقل عن 40% من خطوط السكك الحديدية الخفيفة لتجنب التأخيرات الناجمة عن ازدحام المرور، ولكن بخلاف ذلك ،حيث تتشارك السكك الحديدية الخفيفة والحافلات والسيارات الطريق السريع حتى الوصول إلى أطراف المدينة ، حيث غالبًا ما تستخدم مركبات السكك الحديدية الخفيفة خطوط السكك الحديدية التقليدية (الجدول 34.2) . حوالي 117 مدينة ، معظمها يتراوح عدد سكانها بين 100,000

و1 مليون نسمة ، لديهم الآن أنظمة سكك حديدية خفيفة ، تُعد حاليًا من أكثر الوسائل فعاليةً لتطوير النقل العام للركاب في المناطق الحضرية (تورتون ونولز، ١٩٩٨).

الجدول 34.2 أنظمة الترام الحضري، والسكك الحديدية الخفيفة، وخطوط السكك الحديدية المترية، وسكك حديد الضواحي.

	عربات الترام/الترام	السكك الحديدية الخفيفة	سكك حديد الضواحي	نظام المترو
خصائص المسار:				
طول المسار من منطقة الأعمال المركزية (كم)	أقل من 10	أقل من 20	أقل من 40	أقل من 24 سنة
موضع المسار	سنوات في الشارع	أكثر من 40% معزول على	سنة معزول	معزول
	على السطح	السطح	على السطح إلى حافة منطقة الأعمال المركزية	مترو الأنفاق
تباعد المحطات في الضواحي	350 م	1 كم	1-3 كم	2 كم
تباعد المحطات في منطقة الأعمال المركزية	250 م	300 م	–	500 م - 1 كم
أقصى درجات التدرج (%)	10	8	3	3–4
الحد الأدنى لنصف قطر المسار (م)	15–25	25	200	300
عربات السكك الحديدية.				
عدد العربات	1 أو 2	2 أو 4	حتى 12	حتى 8
سعة كل عربة	50 جالسًا، 75 واقفًا	40 جالسًا، 60 واقفًا	60 جالسًا، 120 واقفًا	50 جالسًا، 150 واقفًا
مدخل العربة	الدرجة	الدرجة أو الرصيف	الرصيف	الرصيف
الأداء:				
متوسط السرعة (كم في الساعة)	10–20	30–40	45–60	30–40
السرعة القصوى (كم في الساعة)	من 50 إلى 70	80	120	80
متوسط المسافة المقطوعة في أوقات الذروة (بالدقائق)	2	4	3	2–5
الحد الأقصى لعدد الركاب المنقولين في الساعة	15000	20000	60000	30000

المصدر: مقتبس من جدول في Knowles and Fairweather 1991

وقد حفّز الاهتمام المتزايد بالبيئة الحضرية محاولات إعادة وتشجيع المشي وركوب الدراجات كوسيلة نقل مقبولة . وقد حلّت السيارة محلّ كلتا الوسيلتين إلى حد كبير في المدن الغربية ، لكن يعتقد مخططو النقل الحضري أنه إذا أمكن توفير مرافق أكثر أمانًا ، مثل ممرات المشاة ومسارات الدراجات المحددة ، فسيمكن القيام بمزيد من الرحلات باستخدام وسائل النقل غير الآلية . في المملكة المتحدة ، يمكن القيام بالعديد من رحلات السيارات التي تقل مسافتها عن ٨ كيلومترات ، والتي تُمثل ٦٠٪ من رحلات السيارات ، بالدراجات ، ويمكن استخدام المشي . تُستخدم نسبة كبيرة من 60% من الرحلات بجميع وسائل النقل التي تقل مسافتها عن 5 كيلومترات . وقد شجعت العديد من المدن الهولندية ، ولا سيما دلفت ، مسارات الدراجات ، ولكن ما يزال هناك الكثير مما يتعين إنجازه في إطار مبادرة "النقل الأخضر" هذه (تولّي 1997).

وقد نُفِّذت العديد من برامج تخطيط النقل الأكثر طموحًا من قِبَل السلطات البلدية التي تمارس الرقابة الإدارية على مدن بأكملها أو مناطق حضرية ، وتمتلك وتدير أيضًا مشاريع النقل العام . وهذا **يُمكّن تخطيط وسياسات النقل من الافادة من تنسيق الخدمات بين السكك الحديدية والحافلات ، مما يضمن بذل كل جهد ممكن لتزويد مسافري المناطق الحضرية بنظام نقل فعال ومتكامل** . وقد أنشأت المدن الكبرى في الولايات المتحدة والمملكة المتحدة هيئات نقل كهذه ، وتم تنسيق الاستثمارات لتوفير مرافق رئيسية مثل مترو تاين وير وكهربة سكك حديد غلاسكو . ومع ذلك ، يخضع تنسيق النقل للقرارات السياسية الوطنية ، وقد حلّ محله في المملكة المتحدة منذ أوائل التسعينيات مع تحرير وخصخصة هيئات النقل في المناطق الحضرية.

الخلاصة

شهدت العقود الأخيرة مجموعة متنوعة من الابتكارات الموجهة نحو حل بعض المشكلات الأكثر خطورة في مجال النقل الحضري . ومن المرجح أن يكون التقييم المستمر لهذه المبادرات جزءًا أساسيًا من أنشطة البحث المستقبلية في الجغرافيا التطبيقية والتخصصات ذات الصلة ، لا سيما وأن استثمار رأس المال الخاص في العديد من هذه المخططات سيتطلب تقييمًا لمعدلات العائد الاقتصادي والاجتماعي . على سبيل المثال، ستتطلب أنظمة النقل السريع الخفيف الجديدة تقييمًا دقيقًا كمشاريع منفصلة ومن حيث مساهمتها في تخفيف مشاكل النقل على مستوى المدينة.

سيعتمد استمرار الجهود المبذولة لدمج تخطيط النقل واستخدام الأراضي بشكل أكثر فعالية بشكل كبير على المدخلات الجغرافية ، لا سيما في سياق قياس وتحليل متطلبات النقل الشخصية وتوليد حركة المرور من المناطق الصناعية والتجارية داخل المناطق الحضرية . إذا أمكن تحقيق هدف خفض مستويات الرحلات الإجمالية داخل المناطق الحضرية جزئيًا فقط ، فسيُخفّ الضغط على موارد النقل . ويمكن أيضًا تخفيف هذه الضغوط إذا أمكن تطوير نهج معالجة مشاكل النقل الذي يتضمن حلولًا "غير متعلقة بالنقل" من خلال تمديد فترات توافر المرافق للمستهلك .

تُنظّم ساعات التسوق في العديد من المجمعات التجارية بالفعل على أساس سبعة أيام ، وقد تم اعتماد "ساعات العمل المرنة" في عدد متزايد من أماكن العمل ، إلا أن التأثير الإجمالي على ازدحام حركة المرور في المناطق الحضرية ما يزال طفيفًا . كما أن توسيع نطاق ممارسات العمل من المنزل باستخدام الاتصالات الإلكترونية مع المكاتب الرئيسية سيساعد في تقليل تدفقات الرحلات إلى العمل ، وهو ما يُوصف بـ"**زوال المسافة**" (كيرنكروس 1997) يتحقق تدريجيًا مع انخفاض الحاجة إلى التواصل الشخصي وحجمه مع تزايد استخدام تكنولوجيا المعلومات .

على الرغم من أن مشاكل الازدحام المروري والتلوث البيئي الناجم عن تزايد استخدام المركبات الآلية ما تزال الشغل الشاغل لجغرافيي ومخططي النقل ، إلا أنه يجب أيضًا معالجة الصعوبات التي تواجهها الفئات داخل المجتمعات الحضرية التي ستستمر في الاعتماد على النقل العام في معظم رحلاتها . تعاني هذه الفئات "المحرومة من النقل" من سكان المناطق الحضرية من الانخفاض المستمر في جودة خدمات الحافلات والقطارات العامة ، لا سيما في المناطق التي قللت فيها لامركزية مرافق البيع بالتجزئة من خيارات التسوق في مراكز المدن .

في المدن المتنامية في العالم الثالث ، حيث ما تزال مستويات الدخل تجعل معظم العمال يعتمدون على النقل العام ، هناك حاجة ملحة للاستثمار في خدمات الحافلات والسكك الحديدية لتلبية احتياجات المجتمعات الواقعة في المناطق النائية وتقليل الوقت الذي يقضونه في التنقل اليومي . على مستوى السياسات الوطنية ، غالبًا ما أدى تحرير النقل الحضري العام وخصخصته إلى تآكل العديد من المزايا التي يتمتع بها المستهلك.

الملحق 34.1 سان فرانسيسكو:

إعادة الاستثمار في السكك الحديدية الحضرية لمكافحة ازدحام الطرق

كانت سان فرانسيسكو أول مدينة رئيسية في أمريكا الشمالية تُدرك أن الاستثمار المستمر في الطرق السريعة الحضرية لم يكن حلاً فعالاً لازدحام الطرق ، وقد أدى افتتاح نظام جديد للنقل السريع بالسكك الحديدية في عام 1972 إلى بدء فترة من تجديد وإحياء النقل العام امتدت إلى مراكز حضرية أخرى في الولايات المتحدة وأوروبا . يرتبط مركز مدينة سان فرانسيسكو-أوكلاند والضواحي المحيطة بالخليج بشبكة من الطرق السريعة التي تعاني من مستويات متزايدة من الازدحام ، لا سيما على جسر الخليج ، حيث تتنافس السيارات والحافلات على المساحة في ساعات الذروة . يُعد نظام النقل السريع لمنطقة الخليج (BART) شبكة سكك حديدية حضرية مصممة لجذب المسافرين بعيدًا عن سياراتهم ، وقد قُدِّر في مرحلة التخطيط الأولية في عام 1967 أن المرفق الجديد سينقل 253,000 مسافر يوميًا (الشكل 34.2).

بعد عامين من الافتتاح ، لم يتجاوز إجمالي عدد الركاب 126,500 راكب ، ولم يتحقق المستوى المتوقع للركاب إلا في عام 1993 . كانت الصعوبات في تشغيل القطارات بترددات عالية وتنسيق خدمات الحافلات مع جداول مواعيد BART مسؤولة جزئيًا عن انخفاض الاستخدام في العقد الأول ، ولكن حتى بعد

خمسة وعشرين عامًا ، ظل تأثير BART على نظام النقل في المدينة محدودًا . في جسر الخليج ، موقع ذروة الازدحام ، حلت السكك الحديدية محل خدمات حافلات الركاب ، ولكن على حساب تشجيع المزيد من حركة مرور السيارات ، ولم تتحسن مستويات إمكانية الوصول بشكل كبير إلا بواسطة BART في منطقة الأعمال المركزية وفي ضواحي إيست باي.

أظهرت تجربة BART أنه مع زيادة عدد الركاب الذين يستخدمون النظام ، بما في ذلك مواقف السيارات في الضواحي ، تصبح الطرق السريعة أقل ازدحامًا وتشجع ركاب السيارات الآخرين على استخدامها . لم يكن لشبكة السكك الحديدية تأثير يُذكر على الأنماط السكنية ، ففي حين كان حوالي 40% من عمال منطقة الخليج ، البالغ عددهم 1.8 مليون عامل ، يعيشون في المنطقة التي يخدمها مشروع BART في عام 1970، لم يختر سوى 33.8% من أصل 3.02 مليون عامل الإقامة في هذه المنطقة بحلول عام 1990 . وعلى الرغم من فشل مشروع BART في تحقيق التأثير المتوقع على أنماط السفر في سان فرانسيسكو ، إلا أنه يُمكن عده المبادرة الرائدة في المرحلة الحالية من تجديد النقل العام الحضري ، ومن المهم في السياق المعاصر للقلق البيئي أن الحد من تلوث الهواء والطاقة الناجم عن حركة المرور، والمتمثل في الاستهلاك المُبذر لوقود السيارات ، كانا من الأهداف الرئيسية لمشروع BART الأصلي (فيلدينغ 1995).

الملحق 34.2 هراري:

مبادرات جديدة في مجال النقل العام للركاب

ما يزال الهيكل الحضري في هراري يُحافظ على تقسيم صارم بين مناطق السكن الأوروبية منخفضة الكثافة والبلدات السكنية عالية الكثافة المُخصصة للسكان الأفارقة . يُمثل السكان البيض الجزء الأكبر من رحلات السيارات في المدينة ، والتي تُمثل حوالي 14% من إجمالي رحلات الركاب ، بينما يعتمد العمال الأفارقة ذوو الدخل المنخفض إما على الحافلات أو أشكال مُختلفة من وسائل النقل العام أو المشي للوصول إلى المناطق الصناعية أو مركز المدينة أو الضواحي ، حيث يعمل الكثير منهم كخدم منزليين (أرمسترونغ-وايت 1993). تقع مُعظم مناطق السكن الأفريقية على الأطراف الغربية والجنوبية الغربية للمدينة ، ولكن يعيش أكثر من 280,000 نسمة أيضًا في بلدة تشيتونجويزا ، على بُعد 20 كيلومترًا جنوب العاصمة (راكودي 1995).

شهدت خدمات حافلات المدينة المجدولة التي تقدمها شركة زيمبابوي المتحدة للركاب (ZUPCO) تحسنًا ملحوظًا مع شراء مركبات جديدة وزيادة إنتاجية الحافلات ، وهي تُمثل الآن 20% من إجمالي الرحلات . ومع ذلك ، ما تزال التأخيرات الطويلة خلال فترات الذهاب إلى العمل متكررة ، ويُعدّ "تاكسي الطوارئ" بديلاً أساسيًا . تعمل هذه المركبات بأسعار تُحددها الحكومة على مسارات محددة بين الضواحي ووسط المدينة ، وتُمثل 10% من إجمالي الرحلات . في عام 1993، تم تنويع نظام النقل العام مع إدخال "حافلات الركاب" ، وهي مبادرة خاصة أقرتها الدولة كجزء من برنامجها للتكيف الهيكلي الاقتصادي . تربط معظم هذه الحافلات الصغيرة مناطق الإسكان منخفضة الدخل بمركز المدينة ، وقد قُدّر في عام 1994 أن خدمات حافلات الركاب ، خلال السنوات الثلاث الأولى من تشغيلها ، قد توسعت لتمثل 16% من إجمالي الرحلات .

نتيجةً لذلك ، فقدت "سيارات أجرة الطوارئ" روادها ، وركزت على الرحلات القصيرة (موندر ومبارا، ١٩٩٥) . وقُدّمت مقترحاتٌ مختلفةٌ لإنشاء خطوط حافلات ونظام نقل سريع خفيف في هراري ، إلا أن تدفقات الركاب الحالية غير كافية لتبرير الاستثمارات اللازمة ، ولم يتمكن عمال المدن ذوو الدخل المحدود من تحمل تكاليف السفر . ويبدو أن ممر تشيتونجويزا-هراري ، بحركة مروره الكثيفة ، مرشحٌ مناسبٌ لإنشاء

مرفق قائم على السكك الحديدية ، ولكن من الأفضل تخصيص أي أموال متاحة لتحسين خدمات حافلات زوبكو .

الملحق 34.3 سنغافورة:

تحقيق حل وسط بين السفر الحضري العام والخاص

يواجه مخططو النقل الحضري في هذه المدينة الدولة المكتظة بالسكان ، والتي يبلغ عدد سكانها 3 ملايين نسمة ، مشكلة رئيسية تتمثل في استيعاب أعداد كبيرة من المسافرين من المدينة ومدنها التابعة إلى منطقة أعمال مركزية شديدة الازدحام . وتعتمد السياسة الحالية على الاستثمار في خدمات السكك الحديدية والحافلات العامة عالية السعة ، إلى جانب تقييد استخدام السيارات الخاصة داخل المدينة .

يستطيع معظم السكان الآن الوصول إلى شبكة حافلات شاملة على بُعد خمس دقائق فقط ، مع أكثر من 250 مسارًا تُشغلها شركة كبرى ومجموعة من الشركات الأصغر، والتي تُقدم أيضًا خدمات تعاقدية للموظفين والمدارس . وتضمن خطوط الحافلات الفرعية والرئيسية ، بالإضافة إلى مسارات الحافلات ذات الأولوية في المدينة ، الاستخدام الأمثل للحافلات ، حيث تبلغ فترات 80% من الخدمات عشر دقائق أو أقل. تُلبّي شبكة النقل الجماعي السريع ، التي افتُتح أول مسارين منها بين عامي 1987 و1992، الطلب المتزايد على السفر في ساعات الذروة . تُركّز خدمات الحافلات الفرعية على العديد من المحطات ، ومن المُخطّط توسيعها بحيث يتجاوز عدد الركاب 950,000 راكب بحلول عام 2000، ويمكن للنظام أن يُلبّي 33% من جميع رحلات النقل العام (تورتون ونولز، 1998).

كانت سنغافورة رائدة في تطبيق التدابير المالية لتقييد حركة السيارات في المراكز الحضرية من خلال نظام ترخيص المناطق الذي طُبّق عام 1975 . لا يُمكن دخول منطقة مُقيّدة في مركز المدينة خلال فترات الذروة إلا بواسطة المركبات التي تحمل ترخيصًا إضافيًا ، ولكن يجري حاليًا تطبيق نظام تسعير إلكتروني . أدت مبادرة إدارة الطلب هذه إلى خفض حركة مرور السيارات في المدينة بنسبة 20% منذ عام 1975 ، على الرغم من ارتفاع القوى العاملة في المدينة بمقدار الثلث ، ومتوسط سرعة المركبات البالغ 26 كيلومترًا في الساعة في فترات الذروة أعلى من متوسط سرعة المركبات في لندن ونيويورك وهونغ كونغ . بالإضافة إلى ضبط استخدام السيارات ، تم تطبيق نظام حصص المركبات في عام 1990 بهدف الحد من مستويات ملكية السيارات ، وترى الحكومة أن كلا الإجراءين جزء من الاستراتيجية الشاملة لتشجيع استخدام أكبر لمرافق النقل العام المُحسّنة.

الملحق 34.4 مانشستر:

إدخال نظام النقل بالسكك الحديدية الخفيفة إلى تجمع حضري بريطاني

اعتمدت منطقة مانشستر الكبرى ، التي يبلغ عدد سكانها 2.58 مليون نسمة ، نظام النقل السريع الخفيف للمساعدة في حل مشاكل ازدحام الطرق في وسط المدينة، وتطوير شبكة النقل العام في المدينة والبلدات والضواحي المحيطة بها . تمتلك المنطقة شبكة سكك حديدية ضواحي بطول 262 كيلومترًا ، وهي الأكبر بين المناطق الحضرية الإنجليزية خارج لندن ، ولكن حتى وقت قريب ، كانت المناطق الشمالية والجنوبية غير متصلة ، مما تسبب في صعوبات للمسافرين الذين يستخدمون خدمات السكك الحديدية المحلية والطويلة المدى التي تمر عبر مركز المدينة . أُدخلت تحسينات على السكك الحديدية خلال فترة تغيير في سياسة النقل البري ، مع رفض مخططات الطرق السريعة الأكثر طموحًا ، واستبدال فترة تنسيق النقل العام بعد عام 1986 بتحرير الحافلات وخصخصتها . خلال ثمانينيات القرن الماضي ، تم تخصيص العديد من

شوارع وسط المدينة للمشاة ، وتم إدخال طرق وصول مخصصة للحافلات فقط كجزء من خطة المرور المركزية في مانشستر.

تم ربط القسمين المنفصلين من شبكة السكك الحديدية الحضرية في عام ١٩٨٨، وفي عام ١٩٩٢، اكتمل الجزء الأول من شبكة متروليتك للسكك الحديدية الخفيفة ، مستفيدةً من خطي سكك حديد ضواحي قائمين يربطان ألترينشام وبوري بالمحطات المركزية ، بالإضافة إلى قسم قصير على طول شوارع وسط المدينة وعلى مسار مخصص (الشكل ٣٤,٣) . في فترات الذروة ، تبلغ سعة متروليتك ٢٥٠٠ شخص في الساعة في كل اتجاه ، وعلى عكس نظام بارت ، تجاوزت تدفقات الركاب على متروليتك المستويات المتوقعة ، حيث تم تسجيل ما يُقدر بنحو ٢,٦ مليون رحلة بالسيارة .

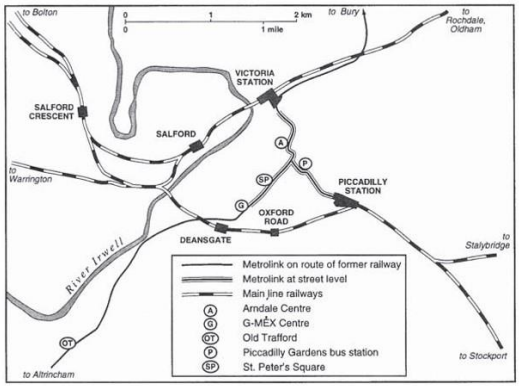

Figure 34.3 The Manchester Metrolink light rail system.

على وجه الخصوص، استفادت متروليتك من وجود تقاطعات رئيسية للسكك الحديدية / الحافلات / السيارات في محطتيها الخارجيتين ألترينشام وبوري . من المقرر توسيع الشبكة لتشمل أجزاء أخرى من مانشستر الكبرى ، ويمكن عدها واحدة من أنجح مبادرات النقل في فترة ما بعد تحرير التجارة (نولز ١٩٩٦) . تعمل شركة متروليتك منذ عقد من الزمن ، شهد تغيرات جوهرية في قطاع النقل بالحافلات ، حيث انخفضت حصة هيئة النقل الكبرى في مانشستر ، المملوكة سابقًا لرابطة أولياء الأمور والمعلمين ، من كيلومترات الحافلات من 97% عام 1985 إلى 66% عام 1991 . وما تزال الشركة المشغل المهيمن، ولكن العديد من الشركات الخاصة ، بما في ذلك العديد من الشركات التي تمتلك أساطيل حافلات صغيرة ، تُقدم الآن منافسة قوية في وسط المدينة والضواحي ومدن أخرى مثل روتشديل وستوكبورت ، على الرغم من انخفاض جودة الخدمة وانخفاض عدد ركاب الحافلات الذين يدخلون وسط المدينة يوميًا مع زيادة استخدام السيارات.