نظم النقل الحضري المستدامة : نظرة اجمالية

Sustainable Urban Transportation Systems

An Overview

United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific and CITYNET, 2012

ترجمة بتصرف
أ.د. مضر خليل عمر

المقدمة

تعرف اللجنة العالمية للبيئة والتنمية التنمية المستدامة بأنها "التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها". اعتمادًا على التعريف أعلاه للتنمية المستدامة ، يعرّف CAI-Asia **النقل المستدام** بأنه "... مجموعة من أنشطة النقل جنبًا إلى جنب مع البنية التحتية ذات الصلة التي لا تترك مجتمعة مشاكل أو تكاليف للأجيال القادمة لحل أو تحمل بناة ومستخدمي النظام الحاليين يجب أن تدفع هذه التكاليف اليوم . لا تقتصر هذه التكاليف على العوامل الخارجية البيئية ، ولكنها تشمل أيضًا التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية الأخرى الناجمة عن النقل " . يوفر النقل المستدام الوصول إلى جميع مجموعات الأشخاص في المدينة بطريقة تقع ضمن القدرة الاستيعابية البيئية للمدينة وبأسعار معقولة لكل من مقدمي ومستخدمي النظام . النظام له تأثير منخفض على البيئة ، ويشجع التطوير الموجه نحو العبور ، والمركبات الخضراء ، ومشاركة السيارات ، وأنظمة النقل الموفرة للوقود ، وأنماط النقل غير الآلية مثل المشي وركوب الدراجات . يعد **نظام النقل المستدام** أمرًا ضروريًا لأنه جانب مهم من جوانب المدينة الصالحة للعيش ، وهي مدينة توفر مستوى معيشيًا عالي الجودة .

يتكون مفهوم الاستدامة من ثلاثة مكونات رئيسية : الاجتماعية والاقتصادية والبيئية . تتم مناقشة أهداف النقل المستدام ، وبعض جوانب النقل المستدام وكيف تدعم المكونات الثلاثة للاستدامة أدناه . **يبدأ تطوير نظام النقل المستدام مع تنظيم الفضاء الحضري** . الهدف الرئيسي هو تقليل الطلب على النقل عن طريق تقليل عدد الرحلات وطول مسافة السفر . يساعد تنظيم الفضاء الحضري في تقليل المسافات بين الأماكن والأشخاص ونتيجة لذلك يسافر الناس أقل للحصول على السلع والخدمات . تقليل الطلب على النقل يقلل من استخدام الموارد الشحيحة ويقلل من التأثير السلبي على البيئة والاقتصاد .

يحتاج نظام النقل إلى التكامل والتوازن لتجنب أي "فجوات في النقل". تم تقديم مفهوم **"فجوة النقل"** لأول مرة بواسطة غابرييل بولادون . قدم بولادون فكرة عن قدرة الخدمة المتأصلة وقارن القدرة على الطلب . على سبيل المثال ، هناك أماكن يسافر إليها الأشخاص ، ولكنها بعيدة جدًا عن المشي أو قريبة جدًا من القيادة . في هذه الحالات ، يجب أن تتوفر أنواعا أخرى من خدمات النقل التي تمكن المستخدم من عدم اتخاذ أي من الأوضاع المتطرفة - أي المشي أو القيادة . يمكن أن يساعد سد فجوات النقل في جعل نظام النقل أكثر توازناً وتكاملاً ويمكن أن يلبي مجموعة متنوعة من احتياجات السفر للمجموعات المختلفة .

يتطلب نظام النقل المستدام أيضًا توفير خدمات **نقل عام** متنوعة ومتكاملة ومتوازنة . تختلف احتياجات النقل للمجموعات المختلفة بسبب المسافات التي يحتاجون السفر إليها ، والغرض من الرحلة ، والدخل ، والعمر ، والجنس ، والقدرة البدنية وما إلى ذلك . تتمتع مجموعة واسعة من خدمات النقل العام بقدرة أفضل على تلبية مجموعة متنوعة من احتياجات السفر من مجموعات مختلفة . يتطلب نظام النقل المستدام أيضًا توفير نظام نقل عام **يوفر روابط جيدة** مع مناطق النشاط الرئيسية .

يجب أن يضمن نظام النقل المستدام الاستخدام الفعال للموارد النادرة . ويمكن تحقيق ذلك من خلال الترويج للمركبات الصديقة للبيئة والموفرة للوقود ، ومشاركة السيارات ، وتشجيع استخدام وسائل النقل غير الآلية . من خلال تعزيز النقل العام والنقل غير الآلي ، أصبح نظام النقل أكثر كفاءة لكل من مقدمي الخدمة والمستخدمين . كلما قل عدد الأشخاص الذين يستخدمون المركبات الشخصية ، انخفض مستوى الازدحام المروري والطلب على الطرق الجديدة .

لا يقتصر النقل على نقل الأشخاص فحسب ، بل يشمل أيضًا حركة البضائع . أظهرت

دراسة حديثة أن 10 إلى 18% من الرحلات في المنطقة الحضرية تنطوي على حركة البضائع. تتزايد حركة الشحن في المناطق الحضرية بسبب زيادة النشاط الاقتصادي الحضري وتزايد عدد السكان في المدن . على الرغم من أن حوالي 10 % من إجمالي حركة المرور هي حركة شحن ، إلا أن ما يقدر بنحو 40 % من التلوث الناجم عن قطاع النقل في المنطقة الحضرية ناتج عن نقل البضائع فيها . تتم بعض عمليات نقل البضائع باستخدام شاحنات كبيرة ذات نصف قطر دوران أكبر مقارنة بمعظم المركبات في المدينة . علاوة على ذلك ، تتطلب مركبات توصيل البضائع وقتًا طويلاً لتحميل وتفريغ البضائع في نقاط مختلفة من المدينة . في جزء كثيف من المدن ، يساهم كل ذلك في الازدحام المروري . نظرًا لأنه ليس من الواقعي منع نقل البضائع من دخول المدينة ، فإن نظام النقل المستدام يقلل من حجم حركة الشحن في المدينة قدر الإمكان من خلال تحسين كفاءة عمليات نقل البضائع من خلال مرافق مثل مراكز الدمج أو الشحن من القرى ومن خلال استخدام التكنولوجيا القائمة على الويب ونظام النقل الذكي (ITS) .

بخلاف الافادة المثلى من الموارد الشحيحة ، والحد من الازدحام المروري وتلوث الهواء ، هناك فوائدا مهمة أخرى لنظام النقل المستدام . يذكر برنامج CIA- Asia أن هناك علاقة مباشرة بين المناطق الحضرية المستدامة ونظام النقل والحد من الفقر . ما يزال الفقر يمثل مشكلة رئيسية في العديد من البلدان في آسيا . في منطقة آسيا والمحيط الهادئ ، يعيش 30-35 % من سكان المناطق الحضرية في أحياء فقيرة . وبالتالي ، فإن وجود نظام نقل مستدام في آسيا أمر مهم للغاية لأنه سيقلل من مستوى الفقر في المنطقة ويجلب الرخاء الاقتصادي لجميع المواطنين . إن الحصول على وسائل نقل ميسورة التكلفة للجميع هو مفتاح لتحسين الصحة والتعليم والتمكين الاجتماعي . يمكن أن يضمن الوصول إلى وسائل النقل الميسورة التكلفة للجميع أن يتمكن الجميع من العمل في مكان من اختيارهم . قد يعمل نظام النقل المستدام أيضًا كعامل مساعد في عملية التنمية . يمكن للمدينة ذات نظام النقل المستدام أن تجتذب بسهولة الشركات الجديدة والأنشطة الأخرى . وبالتالي ، فإن فوائد وجود نظام نقل مستدام لا تقتصر على التخفيف من الازدحام المروري وتحسين جودة الهواء فقط ، ولكنها تساعد أيضًا في الحد من الفقر وتحقيق الازدهار الاقتصادي للمدينة .

من مناقشة الفقرات أعلاه ، يمكن الإشارة إلى أن الأهداف الرئيسية لنظام النقل المستدام هي :

(1) تقليل الطلب على السفر ، لا سيما من خلال الأساليب الآلية عن طريق تقليل عدد الرحلات وأطوال الرحلات

(2) زيادة استخدام الأساليب المستدامة حقًا (مثل المشي وغيره من وسائل النقل غير الآلية)

(3) الاستخدام الفعال للأنظمة الحالية وتقليل استخدام جميع الموارد - الطبيعية والمادية والمالية

(4) زيادة كفاءة الطاقة ومعايير انبعاثات المركبات الآلية .

يمكن تحقيق هذه الأهداف من خلال التدابير الاتية :

(1) تنظيم الفضاء الحضري - تخطيط استخدام الأراضي وإيجاد حل أفضل لتلبية الاحتياجات من خلال العمل في مجالات أخرى

(2)جعل الخدمات والفرص في المتناول عن طريق المشي والنقل غير الآلي

(3)تطوير نظام نقل متكامل متوازن يضمن كفاءة السفر باستخدام وسائط متعددة

(4)المعايير التكنولوجية (السيارة والوقود والانبعاثات وما إلى ذلك) و

(5) تحسين كفاءة لوجستيات الشحن في المناطق الحضرية من خلال تنظيم مرافق وخدمات توزيع البضائع وتسليمها .

في هذه الورقة ، تتم مناقشة القضايا المتعلقة بالنقل المستدام ومجالات العمل وأهميتها والسياسة والبنية التحتية والتدخلات الأخرى المطلوبة لتحقيق الأهداف . بالإضافة إلى ذلك ، تم اقتراح مجموعة من المؤشرات لقياس التقدم المحرز في تحقيق الأهداف .

أهمية المؤشرات

تمت مناقشة أهمية وجود نظام نقل مستدام وبعض التدابير التي يمكن عدها لتحقيق أهداف النقل المستدام في هذه الورقة . ومع ذلك ، لا يكفي مجرد التعرف على أهمية وأساليب تحقيق

نظام نقل مستدام . هناك حاجة إلى آلية لتحديد ما إذا كان نظام النقل يتقدم نحو الاستدامة . الهدف الرئيسي من هذه الورقة هو اقتراح مجموعة من المؤشرات لتقييم التقدم المحرز في تطوير نظام نقل حضري مستدام . قد تخدم المؤشرات المقترحة العديد من الأغراض الأخرى بما في ذلك :

(1) المقارنة المعيارية
(2) رصد التقدم نحو التنمية المستدامة بمرور الوقت
(3) المقارنة بين المدن
(4) تقييم فعالية السياسات والإجراءات.

مؤشرات لتقييم التقدم المحرز في تطوير نظام النقل الحضري المستدام

لتحقيق نظام نقل مستدام ، من المهم أن يتم ذكر النقل المستدام بشكل شامل في تخطيط النقل . بالإضافة إلى ذلك ، يجب أن تكون هناك آلية مؤسسية لتنفيذ نظام النقل المستدام . تم دمج استخدام الأراضي الحضرية وتخطيط النقل وهذا هو السبب في أن تنظيم استخدام الأراضي الحضرية يؤثر بشكل كبير على استدامة نظام النقل . أحد أهداف النقل المستدام هو تعزيز نظام النقل العام وتقليل استخدام المركبات الشخصية . هذا هو السبب في أن نظام النقل واستخدام المركبات الشخصية من الجوانب المهمة لنظام النقل الحضري المستدام . السلامة والأمن ضروريان أيضًا لنظام النقل لأن الحوادث لها تأثير اجتماعي واقتصادي . لا يقتصر النقل على نقل الأشخاص فحسب ، بل يشمل أيضًا حركة البضائع وهذا هو السبب في أن نقل البضائع هو مجال آخر من مجالات النقل المستدام . النقل هو أحد المصادر الرئيسية لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون وغازات الدفيئة الأخرى . نتيجة لذلك ، تعد البيئة مجالًا آخر من مجالات النقل المستدام .

بناءً على الفقرة السابقة ، تم تحديد سبعة مجالات لهذه الدراسة والتي تعد أساسية لتطوير نظام نقل حضري مستدام . كل منطقة من هذه المناطق لديها عدة مناطق فرعية . يوفر إطار العمل في الشكل 1 هذه المناطق والمناطق الفرعية . يناقش هذا القسم قضايا وأهمية هذه المجالات والهدف وبعض الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة المطلوبة لتعزيز تنمية النقل المستدام ومؤشرات قياس التقدم في التنمية . هذا الهيكل مهم لأن أي كيان مهتم بنظام النقل الحضري المستدام سيكون قادرًا على تحديد قضايا وأهمية كل مجال من مجالات النقل المستدام . بعد ذلك سيكون قادرا على التعرف على أهداف تلك المنطقة المعينة من النقل المستدام . بعد ذلك سيحصل أيضًا على نظرة عامة على بعض الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة لتحقيق الأهداف . أخيرًا ، سيكون قادرا أيضًا على تحديد ما إذا كانت الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة تساعد في الوصول إلى الأهداف من خلال المؤشرات المقدمة . تم تطوير المؤشرات المقترحة مع مراعاة الاتي :

(1) تعريف الاستدامة
(2) أهداف تطوير النقل المستدام كما تمت مناقشتها في القسم السابق و
(3) الأمثلة الجيدة لتطوير النقل المستدام من المدن حول العالم.

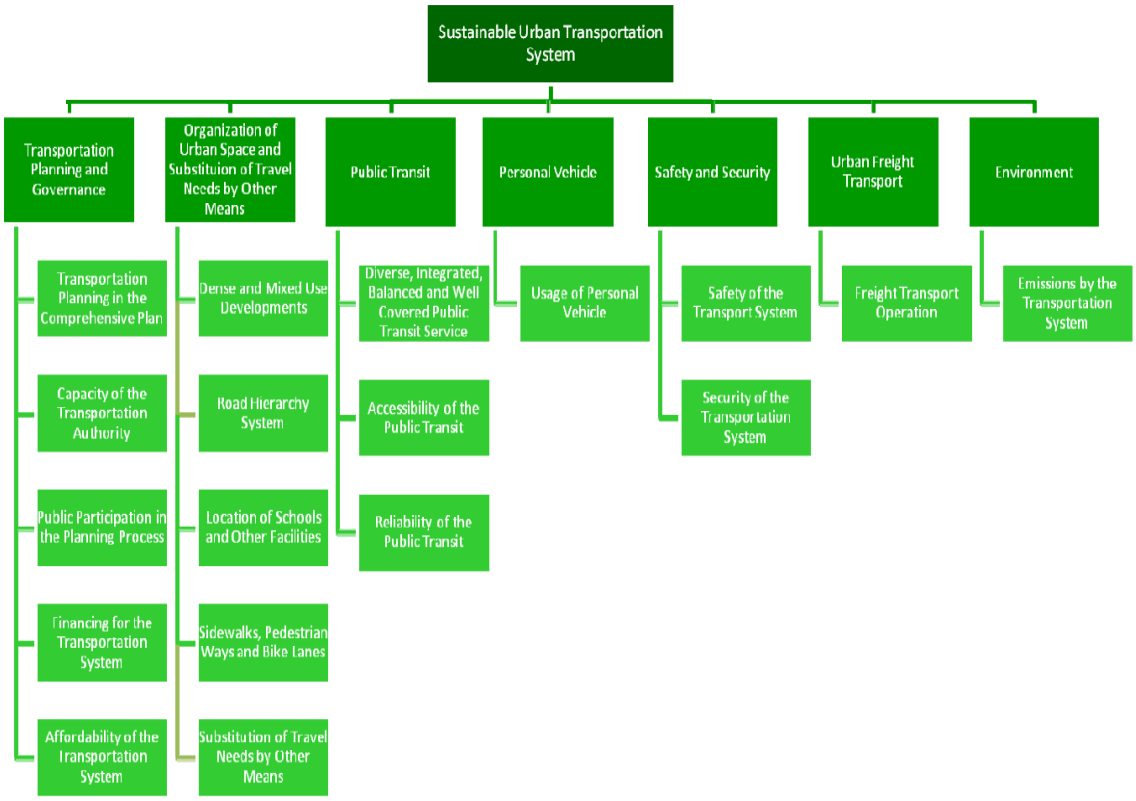

Figure 1 Areas and Subareas of Sustainable Urban Transportation System

تخطيط النقل والحوكمة

تخطيط النقل في الخطة الشاملة

الخطة الشاملة هي خطة طويلة الأجل تحدد الرؤية والأهداف والغايات والأساليب التي يمكن أن تتخذها المدينة لتحقيق هذه الرؤية . نظرًا لأن خدمة النقل مكون رئيسي يتعلق بجودة الحياة ، **فلا يمكن تحسين نوعية الحياة دون تحسين نظام النقل** . يجب أن تأخذ الخطة الشاملة في الحسبان تخطيط النقل بشكل مناسب . يجب أن يذكر الاتجاه الذي يجب أن يتطور فيه نظام النقل . يجب أن تحدد متطلبات النقل المستقبلية و مراعاة خطط تطوير النقل المستدام (على المدى القصير والمتوسط والطويل الأجل) التي قد تنفذها المدينة لتلبية هذه المتطلبات . وإذا لم يتم تغطية تخطيط النقل بشكل جيد في الخطة الشاملة ، فهذا يعني عمومًا أن المدينة ليس لديها خطط ملموسة لنظام النقل وأنه على المدى الطويل ، من المرجح أن يتم تطوير نظام النقل دون أي اتجاه توجيهي شامل .

يشير **تخطيط النقل في الخطة الشاملة** إلى الأهداف والغايات والأساليب لتطوير نظام نقل مستدام الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة هي :

- تحديد متطلبات النقل المستقبلية للمدينة باستخدام البيانات الديموغرافية وغيرها من البيانات الاقتصادية والاجتماعية على أساس منتظم
- أحكام لتضمين تطوير النقل المستدام في الخطة الشاملة مثل النقل العام وشبكة أرصفة المشاة وممرات الدراجات

المؤشرات المقترحة هي:

- الاعتبار الكافي للتوجهات الاستراتيجية المستقبلية لتطوير النقل في الخطة الشاملة
- وجود خطط وسياسات ومشاريع تنمية النقل المستدام في الخطة الشاملة .

قدرة هيئة النقل

يجب أن تتمتع سلطة النقل بالقدرة والموارد اللازمة لتقدير متطلبات النقل الحالية والمستقبلية ، والنظر في قرارات السياسة المناسبة التي يمكن اتخاذها لتلبية المتطلبات الحالية والمستقبلية . ومن المهم أيضا أن تكون أفعالها تلبية لتوقعات الناس . في كثير من الأحيان ، لا يوجد لدى سلطات النقل

موظفون مؤهلون يتمتعون بالخبرة المطلوبة والقادرين على تقييم متطلبات النقل واحتياجات الناس والنظر في إجراءات السياسة البديلة ومدى ملاءمتها . هناك أيضًا حاجة إلى وجود آلية مؤسسية للتعاون مع الوكالات الأخرى المشاركة في تنمية المدينة بما في ذلك الوكالات ذات الصلة للحكومة الوطنية .

لكي تمتلك هيئة النقل العدد اللازم من المهنيين المؤهلين الذين لديهم الخبرة لتوفير نظام نقل عالي الجودة وآمن يلبي احتياجات النقل لجميع المستخدمين ،

الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة هي:

- توافر العدد المطلوب من الموظفين الفنيين وغيرهم

المؤشرات المقترحة هي:

- عدد الموظفين المؤهلين المطلوب لتشغيل نظام النقل والعدد الحالي للموظفين المؤهلين في نظام النقل .

مشاركة الجمهور في عملية التخطيط

نظرًا لأن المخططين يتمتعون بالخلفية المهنية والخبرة في التخطيط ، فغالبًا ما يكون هناك اعتقاد بأنهم سيكونون قادرين على التفكير في الخيار الأفضل الذي يمكن أن يلبي احتياجات الأشخاص الحقيقية ويلبيها . ومع ذلك ، على الرغم من أن المخطِط لديه خبرة في التخطيط ، إلا أنه لا يمكن أن يعرف احتياجات النقل المحددة للمنطقة . هذا هو السبب في أن المشاركة العامة مهمة للغاية في أي نوع من عمليات التخطيط لأنها تزيد من احتمالية أن الإجراءات التي يتم اتخاذها أو الخدمات التي تقدمها الوكالات العامة تعكس بشكل أكثر ملاءمة احتياجات عامة الناس .

هناك ثلاثة أسباب رئيسية للمشاركة العامة . أولاً ، هناك حاجة إلى إشراك جميع أصحاب المصلحة بما في ذلك عامة الناس لتحقيق تحسين نوعي في التخطيط واتخاذ القرار . ثانيًا ، يمكن أن تتعامل المشاركة العامة في التخطيط مع مختلف القضايا ذات الطبيعة الشاملة . ثالثًا ، العنصر الرئيسي في أي نظام نقل هو مستخدموه . يوفر إشراك الجمهور في عملية صنع القرار فرصة أفضل لتحديد الاحتياجات من عامة الناس وخاصة المجموعة المحرومة . إذا لم يتم إشراك هذه المجموعات ، فقد يظل أحد جوانب العدالة الاجتماعية مهملاً . ولايجاد نهج تشاركي في عملية التخطيط باستخدام نهج من أسفل إلى أعلى حيث يتم إعطاء منظور كل مشارك الأهمية الواجبة ، من الضروري ،

الإجراءات المقترحة والاعتبارات السياسة هي :

- تدريب الموظفين الفنيين على أساليب المشاركة للتخطيط والتنمية
- تدريب الكوادر المهنية على المشاركة والاستشارة العامة
- تضمين مشاركة أصحاب المصلحة في عملية التخطيط
- إنشاء آلية للمشاركة العامة
- وضع آلية مؤسسية للتشاور مع جميع الجهات ذات الصلة

المؤشرات المقترحة هي:

- الاعتراف بالمشاركة العامة وممارستها في عملية التخطيط وتقديم الخدمات
- توافر القوة البشرية المدربة في النهج التشاركي للتخطيط والتنمية
- الآلية المؤسسية القائمة للمشاركة والتشاور العام

تمويل نظام النقل

التمويل هو قضية رئيسية لتطوير نظام النقل للمدينة في البلد النامي . تحتاج المدينة إلى تمويل كافٍ لتطوير وتشغيل وصيانة نظام النقل ولتنفيذ المشاريع المستقبلية . تقليديا ، موارد الميزانية هي المصدر الرئيسي لتمويل تطوير النقل . في كثير من الأحيان ، لا يتوفر المبلغ المطلوب من التمويل لتطوير أنظمة النقل العام ، وتوفير مرافق البنية التحتية الكافية و / أو تحديث المرافق القائمة . الموارد مطلوبة أيضًا لصيانة المرافق . في غياب التمويل الكافي من المصادر التقليدية ، هناك حاجة لتعبئة موارد إضافية من البدائل المتاحة . ولتوفير الأموال لتحديث واستبدال أنظمة النقل الحالية وتنفيذ مشاريع النقل المستقبلية لتلبية متطلبات النقل الحالية والمستقبلية ، من المهم ،

الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة هي:

- النظر في الحصول على تقدير لقيمة الأرض / الإيجار بسبب مشاريع النقل الكبرى
- النظر في مصادر التمويل البديلة مثل زيادة ضريبة الوقود / الغاز ، أو رسوم تسجيل المركبات ، أو زيادة رسوم الطريق (سعر الرسوم) أو بيع السندات إذا كان التمويل الحالي غير كافٍ لتلبية الاحتياجات ،
- تنفيذ مشاريع النقل العام باستخدام الدعم المتبادل من مشاريع التنمية الحضرية الأخرى
- إشراك القطاع الخاص في تقديم خدمات النقل على نطاق أوسع
- النظر في مشاريع تطوير النقل المستدام من خلال التمويل من مختلف آليات تمويل التنمية منخفضة الكربون LCDF، GEF، CTF، إلخ.

المؤشرات المقترحة هي:

- النسبة المئوية لاحتياجات التمويل التي يتم تلبيتها
- توافر التمويل من القطاع الخاص
- استخدام آلية تمويل مبتكرة بما في ذلك آلية تمويل منخفضة الكربون
- توافر الدعم التمويلي من الحكومة الوطنية

القدرة على تحمل تكاليف خدمات النقل

لكي يتمكن الناس من استخدام نظام النقل لمقابلة أشخاص آخرين والحصول على وظائف وخدمات السلع ، يجب أن تكون خدمات النقل في متناول الجميع . تعد القدرة على تحمل تكاليف مستخدمي النقل مهمة جدًا لنجاح واستدامة نظام النقل .

تقترح مجموعة Mesquite ، التي تهدف إلى مساعدة الناس على فهم وإدارة الشؤون المالية الشخصية ، أن الميزانية المثالية للنقل لشخص ما هي 15 % من إجمالي دخل ذلك الشخص . لجعل نظام النقل مجديًا اقتصاديًا وشاملًا اجتماعيًا ، يتعين على المدينة تحديد ما يمكن أن تتحمله المدينة لتشييده وتشغيله وما يمكن للجمهور تحمله مقابل الخدمات . يجب على المدينة أيضًا تحديد مقدار الدخل الإجمالي الذي ينفقه الناس على النقل . إذا طُلب من الأشخاص إنفاق أكثر من 15 إلى 20 % من إجمالي دخلهم على النقل ، فقد يصبح استخدام خدمة النقل عبئًا على الناس ، مما قد يؤثر سلبًا على رفاهيتهم . يجب أن تكون النسبة المئوية من إجمالي الدخل الذي ينفقه الأشخاص على استخدام نظام النقل أقل من 15 - 20 % ؛ يجب أن تكون تكلفة السفر باستخدام وسائل النقل العام أقل بكثير من تكلفة استخدام وسيلة النقل الشخصية .

الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة هي:

- النظر في الخيارات المختلفة لتحسين كفاءة عمليات النقل العام والوسائل الأخرى بحيث تكون تكلفة استخدام خدمة النقل العام أقل بكثير من استخدام النقل الخاص
- تنظيم أسعار خدمات النقل
- تطبيق أسعار مبتكرة لخدمات النقل لزيادة رعاية النقل العام
- النظر في تقديم الدعم لفئات من ذوي الاحتياجات الخاصة
- النظر في زيادة تكلفة استخدام السيارة الشخصية عن طريق زيادة ضريبة الوقود / الوقود ، ورسوم وقوف السيارات ، وأسعار الرسوم الخ.

المؤشرات المقترحة هي:

- النسبة المئوية للدخل الذي ينفقه الناس على النقل
- تكلفة السفر باستخدام وسائل النقل العام (التكلفة / كم)
- تكلفة النقل العام مقارنةً بتكلفة النقل العام مع المدن المماثلة (النسبة المئوية لتكلفة النقل العام في المدن المماثلة)
- تنظيم الحيز الحضري واستبدال احتياجات السفر بوسائل أخرى

التطورات الكثيفة والمختلطة الاستخدام

يتمثل أحد الأهداف الرئيسية للنقل المستدام في تقليل الطلب على السفر ، لا سيما من خلال الوسائط الآلية من خلال تقليل عدد الرحلات وأطوال الرحلات . تؤثر طريقة تنظيم التطورات في المدينة على أطوال الرحلات وعدد الرحلات التي يحتاجها سكان المدينة للوصول إلى الأشخاص

والسلع والفرص والخدمات . يمكن أن يساعد تنظيم الفضاء الحضري بشكل كبير في إدارة الطلب على السفر

ستكون أطوال الرحلات وعددها في مدينة متناثرة مترامية الأطراف ذات تنمية منخفضة الكثافة وبدون حدود للنمو المكاني أعلى بكثير مما هي عليه في مدينة كثيفة ، ولديها تطورات استخدامات مختلطة وشكل من أشكال حدود النمو المكاني . في النوع الأول من التطوير ، سيعتمد سكان المدن بشكل كبير على مركباتهم الشخصية للتنقل بينما في النوع الأخير من التطوير قد لا يحتاج سكان المدينة إلى الاعتماد على مركباتهم الشخصية بقدر ما يمكن الوصول إلى معظم الوجهات عن طريق المشي أو أوضاع أخرى غير مزودة بمحركات . إلى حد كبير ، يمكن تلبية احتياجات التنقل عن طريق النقل غير الآلي في هذا النوع من التطويرات الكثيفة والمختلطة الاستخدام. حتى إذا قرر المرء القيادة لسبب ما ، فسيظل ذلك يقلل من المسافة التي تقطعها السيارة للفرد . يمكن للتطورات الكثيفة أن تزيد من عدد الركاب العابرين مما يجعل أنظمة النقل أكثر قابلية للتطبيق . بالإضافة إلى ذلك ، تسهل التطورات الكثيفة على مقدمي خدمات النقل العام زيادة نسبة الأشخاص الذين يمكن خدمتهم . كثيفة ومختلطة تزيد تطورات الاستخدام أيضًا من فرصة تسلسل الرحلات ذات الأغراض المختلفة . هذا يقلل أيضًا من إجمالي حجم السفر للفرد .

التطورات الكثيفة والتطورات متعددة الاستخدامات هي مفتاح تصميم المجتمعات الصالحة للعيش . تعمل المجتمعات الصالحة للعيش على **تحسين نوعية الحياة** لأن :-

1) الناس الذين يمشون ويركبو الدراجة أكثر يجعلهم يتمتعون بصحة جيدة .
2) يقلل من إجمالي عدد الأميال المقطوعة للمركبة ،
3) مما يقلل من الازدحام المروري وتلوث الهواء.
4) يقلل من مقدار الوقت الذي يقضيه الأشخاص في السفر للذهاب إلى العمل أو لأغراض أخرى.
5) يمكن للناس قضاء الوقت الذي تم توفيره مع أسرهم أو لأغراض الاستجمام .
6) يستطيع الناس التواصل مع جيرانهم أكثر ومساعدة بعضهم البعض .
7) هذا يجعل المدينة أكثر حيوية ويزيد من الوحدة الاجتماعية بين السكان .

تعزز سياسات تخطيط استخدام الأراضي التطورات الكثيفة والمختلطة الاستخدام ، لذا جوهري ، الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة هي:

- وضع خريطة تقسيم المناطق لزيادة مساحة التطويرات الكثيفة والمختلطة وتقليل عدد المشاريع منخفضة الكثافة في المدينة
- رسم الخطوط العريضة لحدود النمو المكاني للمدينة لمنع المدينة من الانتشار والتشتت
- تقديم حوافز للمطورين لتطوير عمليات كثيفة ومتعددة الاستخدامات
- زيادة ضريبة الأملاك للتطويرات منخفضة الكثافة لثني الناس عن العيش في مثل هذه المشاريع
- القيام بحملات عبر وسائل الإعلام ووسائل التواصل الاجتماعي لإثبات فوائد العيش في مناطق التنمية الكثيفة والمتعددة الاستخدامات
- توفير المرافق في التطوير متعدد الاستخدامات لجعل المناطق أكثر جاذبية مقارنة بالمناطق ذات الكثافة المنخفضة المحددة .

المؤشرات المقترحة هي:

- وجود سياسات لتشجيع تطوير الأراضي ذات الكثافة العالية والمتعددة الاستخدامات
- كثافة التنمية (فرد / هكتار)
- نسبة المساحة المخصصة للتطويرات الكثيفة والمختلطة

نظام التسلسل الهرمي للطرق

تتمثل الوظائف الرئيسية للطرق الحضرية في توفير الوصول ، وتداول الطرق المحلية وعبر حركة المرور ، وتحسين البيئة . ليس من الضروري أن يؤدي طريق معين كل هذه الوظائف . اعتمادًا على الغرض الذي تخدمه الطريق ، يكون للطرق نظام تسلسل هرمي (مثل طرق الأحياء السكنية وطرق التجميع والطرق الشريانية). على سبيل المثال ، يتم استخدام بعض أنواع الطرق لسهولة الوصول مثل الطرق المجاورة ولكن يتم استخدام بعض الطرق للتنقل مثل الطرق الرئيسية أو الطرق السريعة . من أجل جعل الطرق آمنة وفعالة ، يجب تصميم الطرق مع مراعاة وظيفتها الرئيسية

وتصنيفها في التسلسل الهرمي لأنظمة الطرق . وبالتالي ، قبل تصميم طريق ، يجب على المخططين والمهندسين تحديد الغرض الذي سيخدمه الطريق أولاً وبناءً على هذا التصميم للطريق . توفير الكمية المطلوبة من الطرق ونوع الطريق المطلوب للحفاظ على مستوى مقبول من الخدمة على الطريق مع مراعاة متطلبات السفر ووسيلة السفر وكثافة التطوير وتصنيف الطرق .

الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة هي:

- النظر في إنشاء تسلسل هرمي لنظام الطرق وتصنيف الطرق وفقًا لذلك
- إعادة تصميم وتعديل الطرق الحالية ، حسب الضرورة ، وفقًا لفئة كل منها
- التأكد من أن الطرق تخدم الغرض الذي كان من المفترض أن تخدمه في الأصل من خلال القضاء على الطلبات المتضاربة لاستخدامات الطرق قدر الإمكان
- توفير أثاث وإنارة للشوارع حسب فئة تصنيف الطرق

المؤشرات المقترحة هي:

- مستوى الخدمة للطرق
- تصنيف الطرق حسب الغرض الأساسي منها
- تعمل الطرق حسب فئة تصنيفها
- عدم وجود حركة مرورية على الطرق السكنية والفرعية

موقع المدارس والمرافق الأخرى

في ساعات الذروة ، تشكل الرحلات المدرسية جزءًا كبيرًا من جميع الرحلات . على الرغم من أنه لا يمكن تقليل عدد الرحلات المدرسية ، يمكن تقليل أطوال الرحلات المدرسية وعدد الرحلات المدرسية التي يتم إجراؤها بواسطة وسائط آلية من خلال التوزيع المكاني المناسب للمدارس في جميع أنحاء المدينة. ومع ذلك ، يجب أن يكون هناك عددا كافا من المدارس الابتدائية داخل كل منطقة .

إذا كانت كل منطقة سكنية في المدينة توفر مدارس ابتدائية عالية الجودة قادرة على خدمة الأطفال الذين يذهبون إلى المدرسة في تلك المنطقة وإذا كانت السياسة تسمح للأطفال فقط بالالتحاق بالمدارس في منطقتهم الخاصة ، فسيتم توزيع الرحلات المدرسية بالتساوي في جميع أنحاء المدينة دون التسبب في ضغط على نظام النقل الرئيسي بالمدينة . ومع ذلك ، يمكن لطلاب الفصول العليا الالتحاق بالمدارس في أجزاء أخرى من المدينة .

على غرار توفير المدارس في كل منطقة ، يمكن لكل منطقة أيضًا توفير المحلات التجارية والمرافق الخدمية الأخرى التي تخدم الضروريات العامة مثل المتاجر ، والصيدليات ، والعيادات ، ومحلات الحلاقة ، ومكتب البريد ، والبنوك ، وما إلى ذلك . وهذا من ناحية يقلل من استخدام المركبات الشخصية أو غيرها من وسائل النقل الآلية ومن ناحية أخرى تجعل حياة السكان أسهل بكثير من خلال تقليل وقت سفرهم للقيام بأعمال يومية صغيرة ولكنها مهمة . ولكي يذهب الأطفال إلى المدارس في منطقتهم الخاصة وأن لكل منطقة المحلات والمرافق الضرورية التي تخدم الضروريات اليومية والمشتركة ، من الضروري ،

الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة هي:

- توفير مدارس عامة جيدة في كل منطقة لديها القدرة على خدمة رواد المدرسة في كل منطقة
- الحفاظ على الجودة والمعايير المشتركة للمدارس حتى يشعر الآباء بالراحة في إرسال أطفالهم إلى المدارس في منطقتهم
- صياغة السياسات التي تسمح للآباء بإرسال أطفالهم إلى المدارس العامة في منطقتهم فقط
- توفير المحلات والمرافق التي تخدم الحاجات اليومية لأهالي كل منطقة

المؤشرات المقترحة هي:

- متوسط المسافة إلى المدارس الابتدائية والثانوية
- نسبة الأطفال الملتحقين بالمدارس في مناطقهم
- النسبة المئوية للأطفال الذين يمشون أو يستخدمون وسائل نقل غير آلية للذهاب إلى المدرسة
- النسبة المئوية للأشخاص الذين يمشون أو يستخدمون وسائل نقل غير آلية للوصول إلى الضروريات اليومية ونقاط تقديم الخدمة

أرصفة المشاة وطرق المشاة وممرات الدراجات

يتمثل أحد الأهداف الرئيسية لنظام النقل المستدام في تقليل عدد الرحلات وأطوال الرحلات بواسطة الأوضاع الآلية . قد لا تؤدي التطورات ذات الاستخدام الكثيف والمختلط وحدها إلى زيادة استخدام وسائل النقل غير الآلية **إذا لم تكن هناك** أرصفة أو طرق للدراجات جيدة للمشي أو ركوب الدراجات . بالإضافة إلى التطورات الكثيفة والمختلطة الاستخدام ، ستكون هناك حاجة إلى بنية تحتية ومرافق آمنة ومريحة مثل الرصيف وطرق المشاة وممرات / مسارات الدراجات للمشي وأنواع أخرى من وسائل النقل غير المزودة بمحركات لزيادة المشي والرحلات غير الآلية .

تم تصميم المدن الصديقة للمركبات من خلال إعطاء الأولوية للمركبات . نادرًا ما تؤخذ سلامة المشاة والأشخاص في أوضاع غير مزودة بمحركات في الحسبان في مثل هذه الأنواع من المدن . هذا لا يشجع الناس على المشي أو ركوب الدراجة . لأسباب تتعلق بالسلامة ، يضطر الأشخاص إلى استخدام المركبات الشخصية . **لتقليل عدد الرحلات التي تقوم بها المركبات الشخصية ، يجب تصميم المدن من خلال التركيز على تصميم الفضاء الحضري للأشخاص بدلاً من المركبات** . يجب تصميم البنية التحتية للمواصلات والمرافق من خلال مراعاة الأشخاص بدلاً من المركبات . سيشجع هذا الأشخاص على المشي واستخدام وسائل نقل أخرى غير مزودة بمحركات ، مما يقلل من عدد الرحلات التي تصنعها المركبات الشخصية ذات المحركات ، لزيادة حصة المشي وأنماط النقل الأخرى غير الآلية ،

الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة هي:

- توفير أرصفة مشاة مستمرة ومترابطة وممرات للدراجات يمكن للجميع الوصول إليها من خلال تصميمها باستخدام تصميم الوصول الشامل
- فصل أرصفة المشاة عن الطريق باستخدام الحاجز أو في مواقف السيارات بالشارع أو عن طريق تنسيق الحدائق بين الرصيف والطريق لزيادة سلامة المشاة
- ضمان سلامة المشاة عند التقاطعات من خلال ممرات المشاة ذات العلامات الواضحة أو الأقدام فوق الجسور أو الممرات السفلية
- نقل البائعين من مناطق المشاة إلى مواقع بديلة
- توفير علامات مرورية باستخدام المعايير والمبادئ التوجيهية المناسبة
- توفير إنارة على الأرصفة لضمان سلامة المشاة في الظلام
- توفير إشارات المشاة لزيادة سلامة المشاة عند ممر المشاة
- ممرات منفصلة للدراجات عن حارات المركبات باستخدام حاجز لزيادة سلامة السائقين
- توفير ممر مغطى وزراعة الأشجار جنبًا إلى جنب مع الأرصفة والممرات وتوفير أثاث وتركيبات الشوارع لجعلها ممتعة من الناحية الجمالية وجذابة للاستخدام
- بناء مسارات عبر الحدائق لتحسين تجربة المشاة وسائقي الدراجات
- توفير مواقف آمنة للدراجات في مناطق الأنشطة الرئيسية

المؤشرات المقترحة هي:

- طول ممرات المشي
- مستوى الخدمة على الأرصفة في مناطق الأنشطة الرئيسية
- حصة المشي وغيره من وسائل النقل غير الآلية
- الجودة والجاذبية الجمالية للأرصفة وأرصفة الممشى والأثاث
- الربط بين مناطق الأنشطة الرئيسية من خلال الأرصفة وطرق المشاة
- الاتصال بين المواقع الهامة من خلال ممرات الدراجات ومسارات الدراجات
- توافر مواقف آمنة للدراجات

الاستعاضة عن احتياجات السفر بوسائل أخرى

السفر هو طلب مشتق وبالتالي يمكن استبدال الحاجة إلى السفر إلى حد ما بوسائل أخرى . يمكن أن يلعب تطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات دورًا رئيسيًا في هذا الصدد . في الواقع ، أدت هذه التطبيقات بالفعل إلى تقليل ضرورة السفر إلى المدن إلى حد ما . يمكن أن يؤدي الاستخدام الأكبر لخدمة الإنترنت في تقديم العديد من الخدمات العامة إلى تقليل الحاجة إلى السفر إلى أحد المكاتب

للحصول على هذه الخدمة . يمكن للقطاعين العام والخاص الافادة من الحوكمة الإلكترونية والتجارة الإلكترونية لتقديم العديد من الخدمات وبالتالي تقليل الحاجة إلى السفر للحصول على تلك الخدمات . لتقليل الطلب على السفر من خلال استخدام تقنيات المعلومات والاتصالات ، لابد من

الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة هي:

- صياغة سياسات عامة بشأن زيادة استخدام الحوكمة الإلكترونية وتعديل التجارة الإلكترونية لتقديم الخدمات العامة والخاصة
- تشجيع مقدمي الخدمات على تقديم الخدمات مع الافادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات قدر الإمكان
- خلق الوعي بين الناس لزيادة استخدام مرافق الحكومة الإلكترونية والتجارة الإلكترونية
- تشجيع السياسات المتعلقة بالتنقل عن بعد وسياسات العمل من المنزل حسب الاقتضاء

المؤشرات المقترحة هي:

- نسبة القوى العاملة في نظام التنقل عن بعد والعمل من المنزل
- مؤشرات استخدام الحوكمة الإلكترونية والتجارة الإلكترونية
- عدد الخدمات المتوفرة عبر الإنترنت والوسائل الأخرى التي لا تتطلب أي سفر فعلي
- استخدام خدمات توصيل طرود التسوق

النقل العام

خدمة النقل العام المتنوعة والمتكاملة والمتوازنة والتغطية الجيدة . يعد توافر مجموعة متنوعة من خدمات النقل العام عنصراً رئيسياً في تطوير نظام نقل مستدام . يعد النقل العام أكثر كفاءة مقارنة بالنقل الخاص من حيث استخدام الطاقة والمساحة على الطرق وتكلفة المستخدم وإنتاج الانبعاثات . في معظم الحضر يمكن توفير احتياجات سفر الركاب بكفاءة من خلال خدمات النقل العام . ومع ذلك ، يختلف طلب السفر للمواطنين بناءً على دخلهم والغرض من الرحلة والمسافة التي يحتاجون للسفر إليها . وبالتالي ، فإن مجرد وجود نوع واحد من خدمات النقل العام لا يكفي لأنه لا يمكن أن يخدم احتياجات النقل للجميع ولجميع الأغراض .

يعد نظام النقل العام المتوازن أمرًا مهمًا لتلبية أنواع مختلفة من متطلبات النقل . لضمان مواصلات عامة متوازنة ، يمكن أن يكون لدى المدن خدمات ركاب وخدمات أخرى تعتمد على السكك الحديدية لخدمة الأشخاص الذين يسافرون مسافات طويلة ، ولديها مجموعة متنوعة من الحافلات وغيرها من خدمات النقل العام لخدمة الأشخاص الذين يسافرون مسافات أقصر ، أو من ذوي الدخل المنخفض أو لديهم متطلبات خاصة . **يعد توفير الأنواع المناسبة من الخدمات وتوافرها وتواترها من خلال وسائط النقل العام المختلفة أمرًا مهمًا لتطوير نظام متوازن** .

بالإضافة إلى ذلك ، لجعل خدمات النقل متنوعة ومتوازنة ، يجب أيضًا دمجها على ثلاثة مستويات : النظام التشغيلي والمادي والمؤسسي . يتضمن التكامل التشغيلي تنسيق المسارات والجداول الزمنية والترددات . يحدث التكامل المادي بجعل عمليات النقل بين أنظمة النقل أكثر كفاءة . التكامل المؤسسي له جوانب مختلفة . يتمثل أحد الجوانب الشائعة في استخدام نظام تذاكر الأجرة المشترك ، وأحكام الخصومات أو النقل المجاني بين وسائط النقل المختلفة . يعمل الدمج على تحسين الكفاءة من منظور المستخدم لأنه يقلل من الوقت الذي يحتاجون لقضائه للتنقل بين الأوضاع وجعل النقل أكثر ملاءمة وأمانًا . يسمح التكامل أيضًا بتخطيط أفضل للطريق ، حيث يمكن تحسين الخدمات لتقليل تكلفة تشغيل النظام . ومع ذلك ، فإن تكامل نظام العبور ليس شائعًا في المدن النامية بسبب نقص التنسيق بين مختلف مقدمي خدمات النقل بسبب الحواجز المؤسسية والقانونية والمالية .

يجب أن تمتد تغطية النقل العام إلى أكبر عدد ممكن من أجزاء المدينة وأن تخدم أكبر عدد ممكن من المستخدمين . يتمتع النظام المتنوع والمتوازن والمتكامل الذي يتمتع بتغطية جيدة عبر المدينة بالقدرة على زيادة عدد مستخدمي نظام النقل . لتطوير نقل عام متنوع ومتوازن ومتكامل له تغطية جيدة لتقديم الخدمة لأكبر عدد ممكن من المناطق والأشخاص ، جوهري ،

الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة هي:

- تنفيذ نظام نقل عام متنوع ومتكامل ومتوازن يلبي احتياجات النقل لكل فرد في المدينة
- تحسين التنسيق بين مشغلي خدمات النقل لدمج نظام النقل العام من حيث النظام المادي

والتشغيلي ونظام إصدار التذاكر
- بناء البنية التحتية والمرافق اللازمة لتوسيع تغطية نظام النقل في المدينة
- تقديم حوافز لمشغلي خدمات النقل لتقديم الخدمات على المسارات غير المربحة التي توفرها
- إعطاء الأولوية لأنماط النقل العام القائمة على الطرق للوسائط الأخرى وخاصة السيارات
- تسهيل الوصول إلى مراكز الأنشطة الرئيسية وأماكن العمل عن طريق المواصلات العامة

المؤشرات المقترحة هي:
- الحصة النموذجية من النقل العام (حسب أنواع الخدمات المختلفة)
- تكامل خدمات النقل العام
- وجود نظام تذاكر مشترك
- نسبة المدينة التي تغطيها خدمة النقل العام
- نسبة السكان المشمولين بخدمة النقل العام

جودة النقل العام

جودة الخدمة هي أهم جانب من جوانب النقل العام لجذب الناس . يعتمد على :
(1) موثوقية النقل العام
(2) الوقت الذي يستغرقه الشخص للذهاب إلى مكان واحد باستخدام وسائل النقل العام مقارنة بالمركبات الشخصية أو وسائط النقل الأم .
(3) توافر المقاعد ، وعدد الأشخاص داخل الحافلة أو القطار لكل وحدة مساحة ، وتصميم المقاعد والمرافق الخاصة بالوقوف ، والنظافة ، ودرجة الحرارة ، وكذلك جودة الهواء داخل النقل العام ، يعد الأداء في الوقت المحدد أحد العوامل التي تحدد موثوقية النقل العام . يعد أداء المواصلات العامة في الوقت المحدد خلال ساعات الذروة خاصة الصباحية عندما يذهب الناس إلى العمل أمرًا مهمًا للغاية . إذا لم يصل القطار أو الحافلة إلى المحطات في وقت الوصول المحدد ، فسوف يفكر الركاب في استخدام بدائل أخرى بما في ذلك المركبات الشخصية .

تؤثر الموثوقية الضعيفة بشكل سلبي على وقت انتظار الركاب وعامل الحمولة ، وبالتالي فهي أحد المحددات الرئيسية لجودة خدمة النقل العام . ينتج **ضعف الموثوقية** عن :
(1) التقدم غير المتكافئ بسبب الإرسال غير المنتظم
(2) الازدحام المروري على الطريق
(3) نقص وعي السائقين للحفاظ على الجدول الزمني .

"التجميع" هو أحد أعراض الخدمة غير المنتظمة . تحدث الموثوقية الضعيفة عندما تسافر حافلتان أو أكثر من نفس الطريق في الطرق الرئيسية أقل مما هو مخطط له . ولتحقيق جودة خدمات العبور مرضية للمستخدمين ويمكن مقارنتها بأساليب السفر البديلة ، من خلال ،

الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة هي:
- زمن الرحلة ومستوى الخدمة من خلال وسائط النقل العام يمكن مقارنته بأساليب السفر البديلة
- استشر مشغل النقل في المدينة قبل إجراء تغييرات على طرق العبور والجدول الزمني
- تحسين جودة خدمات النقل لتلبية توقعات غالبية الدراجين
- تقديم حوافز لمشغلي النقل العام لتشغيل خدمة موثوقة يختارها الركاب
- معاقبة مشغلي النقل أو استبعادهم من تشغيل الخدمة إذا فشلوا في تقديم خدمة موثوقة وعالية الجودة على أساس منتظم .

المؤشرات المقترحة هي:
- الأداء في الوقت المحدد
- وقت الانتظار الزائد (نسبة الركاب المعرضين لفترة انتظار أطول من المتوسط)
- مستوى الخدمة على متن الطائرة (عامل الحمولة ، توافر المقاعد ، أرضية منخفضة / مستوى الصعود إلى المنصة)
- تكلفة الخدمة
- الحالة البيئية (سيارة نظيفة ، مكيف هواء ، إلخ.)

سهولة الوصول إلى النقل العام

تعتمد إمكانية الوصول إلى وسائل النقل العام على المسافة إلى محطة / محطة العبور ، وسهولة الوصول أو الصعود إلى العبور ووقت الانتظار للوصول أو الصعود إلى النقل العام . من حيث المسافة للوصول إلى النقل العام ، يجب أن تكون محطة / محطة العبور ضمن المسافة التي يرغب الناس في السير فيها . وجد بحث أجراه معهد سياسة النقل في فيكتوريا (VTPI) أن الناس كانوا على استعداد للسير ربع ميل إلى محطة الحافلات ونصف ميل إلى محطة القطار . ومع ذلك ، هناك عوامل أخرى قد تؤثر على المسافات التي قد يرغب راكب الترانزيت في قطعها . أحد العوامل التي قد تؤثر على المسافات التي يرغب الناس في السير فيها هو ما إذا كان راكب النقل هو متسابق أسير أو متسابق الاختيار . يمشي الدراجون الأسير عمومًا أبعد من اختيار الدراجين . لجذب متسابق الاختيار ، يجب أن تكون المسافة إلى محطة العبور ضمن الحدود التي اقترحها.VTPI

هناك عامل آخر قد يؤثر على المسافات التي يرغب الناس في السير فيها للوصول إلى محطات العبور وهي ظروف المشي إلى محطات النقل العام . يجب أن يكون هناك اتصال جيد بمحطات العبور من المشاريع السكنية أو التجارية من خلال الأرصفة المناسبة (أي بدون عوائق) والممرات التي توفر ظروف سير آمنة ومأمونة ومناظر طبيعية جذابة .

يجب أن يوفر نظام النقل العام وصولاً شاملاً فيما يتعلق بالصعود إلى الطائرة وركوب العبور لضمان أن يتمكن الجميع ، وخاصة ذوي الاحتياجات الخاصة ، من الصعود إلى العبور بسهولة وأمان . يجب اتباع معايير وإرشادات تصميم الوصول الشامل أثناء تصميم محطات العبور وأنظمة النقل . يجب أن يكون النقل العام سهل الوصول إليه وأن يوفر الوصول للجميع من حيث الصعود وركوب نظام النقل .

الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة هي:

- تحديد مناطق النشاط التي تتطلب توقف النقل العام ومراجعة الموقع الحالي للتوقف الحالي
- اتبع معايير تصميم الوصول الشامل أثناء تصميم نظام النقل (أي محطات العبور ومركبات العبور)
- اتبع تصميم الوصول الشامل والمبادئ التوجيهية أثناء تصميم مرافق البنية التحتية التي تربط بين مناطق الأنشطة الرئيسية ومحطات العبور

المؤشرات المقترحة هي:

- المسافة التي يحتاج الناس إلى قطعها للوصول إلى وسائل النقل العام
- تصميم محطة الترانزيت ونظام العبور والبنية التحتية والمرافق الأخرى المتعلقة بالنقل العام
- جودة البنية التحتية للوصول

السيارة الشخصية

يتمثل أحد العناصر الرئيسية لنظام النقل الحضري المستدام في زيادة حصة وسائط النقل العام وغير الآلية وتقليل عدد الرحلات التي تقوم بها المركبات الشخصية بما في ذلك الدراجات النارية . الحافلة ذات الحجم القياسي (يبلغ طول الحافلة حوالي 10-12 مترًا) تحتل نفس المساحة على الطريق مثل سيارتين تقريبًا (يبلغ طول سيارة السيدان حوالي 5 أمتار). ومع ذلك ، يمكن أن تحمل الحافلة حوالي 50-80 شخصًا . من أجل نقل نفس العدد من الأشخاص بالسيارة (حوالي 3 أشخاص لكل سيارة) ، يلزم توفير 16-27 سيارة ، وتحتل مساحة من 8 إلى 14 مرة مساحة أكبر من الحافلة. النقل العام له بصمة كربونية أقل حيث أن متوسط كفاءة الطاقة لأنماط النقل العام أعلى . لتقليل مشاركة الوسائط وأطوال الرحلة بواسطة المركبات الشخصية .

الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة هي:

- سياسات إدارة نمو المركبات
- سياسات إدارة الطلب على حركة المرور التي يمكن أن تقلل من عدد الرحلات التي تقوم بها المركبات الشخصية مثل :
  - تسعير الازدحام خلال ساعات الذروة لجعل استخدام المركبات الشخصية أكثر تكلفة وتقليل الازدحام المروري
  - ممرات عالية الإشغال للمركبات (HOV) خلال ساعات الذروة لزيادة معدل إشغال

المركبات الشخصية

- سياسات وقوف السيارات في منطقة CBD عدد أماكن وقوف السيارات وسياسات تسعير مواقف السيارات يجب أن تثني عن القيام برحلة بالمركبة الشخصية
- قيود على وقوف السيارات في الشارع تقيد ملكية السيارة
- الترويج لتجميع السيارات في رحلات العمل
- إدخال نظام الحافلات المدرسية
- رفع أسعار الوقود المستخدم في السيارات / المركبات الشخصية

المؤشرات المقترحة هي:

- حصة مشروط للمركبة الشخصية مقارنة متوسط معدل إشغال المركبات الشخصية / الخاصة
- الحصة النموذجية من الرحلات المدرسية بواسطة المركبات الشخصية
- عدد الرحلات الخاصة برحلات المركبات الشخصية مقارنة بوسائل النقل الأخرى
- أطوال الرحلات بالمركبة الشخصية مقارنة بوسائل النقل الأخرى
- مساحة وقوف السيارات لكل 1000 متر مربع أو لكل 1000 وظيفة في منطقة الأعمال المركزية (يجب أن يكون الحد الأدنى)
- سعر وقوف السيارات (يجب أن يكون أعلى)

السلامة والأمان

سلامة نظام النقل

السلامة هي قضية مهمة في خدمة النقل . قد تؤدي الحوادث إلى خسائر في الأرواح أو إصابات أو أضرار في الممتلكات ولا يُقبل أي منها . بالإضافة إلى ذلك ، فإن الحوادث لها تكلفة اقتصادية أيضًا . تبلغ التكلفة الاقتصادية لحوادث الطرق ، بما في ذلك في المناطق الحضرية والوطنية في البلدان الآسيوية ، حوالي 2-5 % من إجمالي الناتج المحلي . لهذا السبب من المهم أن يكون لديك خدمة نقل آمنة . يمكن أن تكون سلامة نظام النقل تنقسم إلى ثلاثة مجالات وهي السلامة على الطرق وسلامة المشاة وسلامة النقل العام .

يزداد عدد حوادث الطرق مع زيادة حجم المرور . أصبح النمو السريع لسكان المناطق الحضرية وعدد المركبات في المناطق الحضرية مصدر قلق متزايد في العديد من المدن الآسيوية . أحد الأنواع الشائعة للحوادث التي تسببها المركبات هي حوادث المركبات للمشاة . من المهم ليس فقط ضمان سلامة حركة مرور المركبات ولكن أيضًا لضمان سلامة المشاة . يمكن للتدابير الأساسية مثل أخذ بعض العلاجات منخفضة التكلفة أن تقلل من حوادث المرور . تتضمن بعض الأشياء التي يمكن للمدينة القيام بها لتقليل حوادث المرور توفير مسارات المشي الآمنة وغيرها من البنية التحتية للمشاة ، ومعايير عالية لتدريب السائقين لسائقي النقل العام ، والامتثال لإجراءات التشغيل الآمن ، ومراجعة السلامة لشبكة الطرق والممرات المخصصة لحافلات النقل العام . و لتقليل الحوادث التي يسببها قطاع النقل ،

الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة هي:

- إجراء تدقيق سلامة الطرق لجميع الطرق والتقاطعات الرئيسية
- تنفيذ سياسات لتصميم جميع الطرق والتقاطعات والأرصفة وممرات الدراجات باستخدام إرشادات تصميم الطرق والطرق السريعة
- توفير علامات وعلامات مرورية باستخدام المعايير والمبادئ التوجيهية المناسبة
- تطبيق قانون المرور ومعاقبة المخالفين
- زيادة الوعي بقانون المرور بين عامة الناس وخاصة مشغلي النقل العام من خلال استخدام وسائل التواصل الاجتماعي ووسائل الإعلام .
- تدريب خاص للسائقين لأنظمة النقل العام
- برنامج الصيانة والتفتيش الدوري للمركبات

المؤشرات المقترحة هي:

- معدلات الحوادث (لكل 100،000 من السكان ، لكل 10،000 مركبة وما إلى ذلك)
- عدد الحوادث

•معدل الوفيات (الإجمالي)
•معدل معدلات الحوادث حسب وسيلة النقل ووحدات VRU مجموعات مستخدمي الطرق المعرضين للخطر
•إجمالي عدد الوفيات
•التكلفة الاقتصادية للانهيارات كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي

أمن نظام النقل

يجب ضمان أمن مستخدمي خدمة النقل لجعل نظام النقل مستدامًا . يشمل أمن نظام النقل أمن الأشخاص أثناء سفرهم على الطريق والأرصفة ومسارات الدراجات وكذلك عند استخدامهم لنظام النقل . يحتاج مستخدمو نظام النقل إلى الحماية من جميع أنواع الأنشطة الإجرامية ، مثل السرقة أو المضايقة أو غيرها من الأعمال . على الرغم من أن الأمن مهم للجميع ، إلا أنه مهم بشكل خاص للنساء والأطفال وكبار السن وذوي الاحتياجات الخاصة لأنهم أكثر عرضة لخطر الوقوع ضحية . إذا لم تستطع المدينة توفير الأمن لمستخدمي وسائل النقل خاصةً للمجموعات المذكورة أعلاه ، فقد يحجمون عن السفر ، مما قد يؤثر على رفاههم . المطلوب وجود نظام نقل يضمن الأمان لجميع مستخدميه .

الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة هي:

- توفير إضاءة كافية على جميع الطرق والأرصفة ومسارات المشي في الليل وتركيب كاميرات الدوائر التلفزيونية المغلقة في محطات العبور وفي الأماكن الأخرى التي لديها سجل أمان ضعيف
- ضع حراس أمن ونقاط تفتيش أمنية حسب الحاجة
- ضمان التنسيق بين أجهزة تنفيذ القانون ووكالات النقل

المؤشرات المقترحة هي:

- عدد الحوادث الإجرامية (السطو والمضايقات وما إلى ذلك) أثناء استخدام الأشخاص لنظام النقل
- عدد الحوادث الإجرامية على خدمات النقل العام

نقل الشحنات في الحضر

عملية نقل البضائع

على الرغم من أن 10 % فقط من حركة المرور في المناطق الحضرية مرتبطة بالشحن ، فإن حركة الشحن مسؤولة عن 40 % من تلوث الهواء الناجم عن قطاع النقل في المناطق الحضرية . مع تزايد عدد سكان المدن ، يزداد استهلاك السلع والخدمات ، مما يؤدي بدوره إلى زيادة حركة الشحن في المناطق الحضرية . إذا لم تتم إدارة حركة الشحن بشكل صحيح ، فسوف تتدهور جودة البيئة الحضرية بسبب زيادة مستوى الازدحام وتلوث الهواء والطبيعة المتطفلة لحركة الشحن . أيضًا ، لا يتم تنفيذ عمليات حركة الشحن في كثير من الأحيان بكفاءة . يمكن تحسين **كفاءة عمليات الشحن** بشكل كبير من خلال دمج شحنات الشحن ، وتقليل الشحن الفارغ وغير ذلك من التدابير . تسمح مراكز الدمج بتحميل مركبات التوصيل بشكل كامل ، وتخدم العديد من العملاء في رحلة واحدة ، وتوفر الخدمة في الوقت المحدد . يمكن للتحسينات في العمليات اللوجستية للشحن في المناطق الحضرية أن تقلل من حركة الشحن وطول الرحلة وتساعد أيضًا في تقليل تكلفة نقل البضائع . المطلوب إدارة حجم حركة الشحن في المناطق الحضرية لتقليل تأثيرها السلبي على جودة البيئة الحضرية وزيادة كفاءة عمليات الشحن .

الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة هي:

- معايير التصميم لطرق مرور مركبات الشحن الكبيرة التي تلبي متطلبات المناورة الآمنة
- حظر مركبات الشحن الكبيرة أثناء النهار في وسط المدينة والمناطق المزدحمة الأخرى لمنع الازدحام المروري
- تصميم وتنفيذ شبكة طرق كبيرة مخصصة لمركبات الشحن مع مواقف مخصصة ومناطق تحميل / تفريغ

- إنشاء مراكز تجميع أو قرى شحن في مواقع مناسبة وتشجيع الموردين على استخدام هذه المراكز لتوحيد شحناتهم
- نقل مراكز البيع الجملة بحيث يمكن إدارة حركة مركبات الشحن بسهولة
- تقديم حوافز لشركات النقل بالشاحنات للسفر في غير أوقات الذروة في المدينة
- تقديم حوافز لشركات النقل بالشاحنات لاستخدام التكنولوجيا الحديثة مثل GPS لتحسين كفاءة عملها
- تقديم حوافز لشركات النقل بالشاحنات مثل الإعفاءات الضريبية لتشغيل المركبات الصديقة للبيئة

المؤشرات المقترحة هي:

- حمولة طن - كم لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي
- حمولة طن - كم لكل 10000 من سكان الحضر
- استهلاك الوقود وانبعاثات غازات الدفيئة عن طريق نقل البضائع
- المسافة التي يتم نقل البضائع خلالها
- نسبة حركة الشحن التي ليس لها منشأ أو وجهة في المدينة التي تمر من خلالها

الانبعاثات من قبل قطاع النقل

تعد الغازات الدفيئة والجسيمات العالقة والرصاص من المصادر الرئيسية لتلوث الهواء . الغازات الدفيئة الرئيسية هي ثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز ومركبات الكربون الفلورية . من بين هذه الغازات المسببة للاحتباس الحراري ، فإن انبعاث ثاني أكسيد الكربون هو الشيء الذي يهتم به الناس عادةً لأنه يُعتقد أنه السبب الرئيسي للاحترار العالمي . القطاعات المسؤولة عن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون هي توليد الطاقة والطاقة والنقل والصناعة والسكن والزراعة . يوضح الشكل 7 المأخوذ من تقرير المنتدى الدولي للنقل (ITF) حصص انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لقطاعات مختلفة لعامي 1990 و 2007 ، كما يقدم أيضًا تقديرات ثاني أكسيد الكربون المأخوذة من النقل الدولي . يوضح الرسم البياني أنه في الماضي ، كان قطاع النقل في جميع أنحاء العالم ثاني أكبر مصدر لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون ومن المتوقع أيضًا أن يظل ثاني أكبر مصدر لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المستقبل .

بالنسبة لقطاع النقل ، يعد هذا مصدر قلق أكبر حيث زادت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية من النقل بنسبة 45 % بين عامي 1990 و 2007 . وتشير التقديرات إلى أنه في عام 2005 ، كان 59 % من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ناتجة عن احتراق الوقود الأحفوري و كان لقطاع النقل نصيبا كبيرا من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة باحتراق الوقود الأحفوري العالمي . يوضح الجدول 1 الذي قدمه Timilsina و Shreshtha في بحثهما كمية انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لعام 1980 و 2005 حسب القطاعات المختلفة في بعض البلدان الآسيوية . يشير الجدول 1 إلى أن قطاع النقل في العديد من البلدان في آسيا هو ثاني أكبر مصدر لانبعاث ثاني أكسيد الكربون . نظرًا لأن الوقود الأحفوري يتم استهلاكه بشكل أساسي بواسطة مركبات النقل ، فإن كمية كبيرة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن قطاع النقل تأتي من قطاع الشحن . اقترحت منظمة الصحة العالمية مستويات لغازات الدفيئة والجسيمات التي يجب الحفاظ عليها للحد من الآثار الضارة لتلوث الهواء على صحة الإنسان .

Figure 7 World Energy-related CO_2 Emissions (Mt)

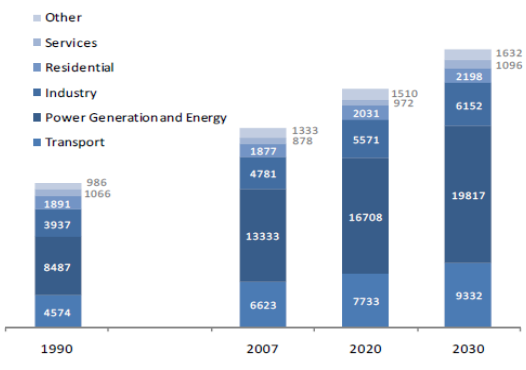

Table 1 CO_2 Emission Mix by Sector

Country	1980					2005				
	Total	Power	Industry	Transportation	Other	Total	Power	Industry	Transportation	Other
	(Mt of CO2)	(%)	(%)	(%)	(%)	(Mt of CO2)	(%)	(%)	(%)	(%)
Bangladesh	7	21	41	14	24	36	35	29	12	24
China	1,403	20	51	6	23	5,060	48	37	7	9
India	292	26	39	19	16	1,147	52	30	8	10
Indonesia	69	10	39	26	26	341	28	39	22	11
Korea	122	20	32	12	37	449	35	31	19	15
Malaysia	23	32	34	28	6	138	33	35	28	3
Mongolia#	12	48	25	11	16	10	70	8	12	10
Pakistan	26	16	37	25	22	118	30	37	22	11
Philippines	32	27	39	15	18	76	37	19	37	7
Sri Lanka	4	8	22	55	16	12	28	16	45	11
Thailand	34	33	23	28	16	214	30	37	26	7
Vietnam	14	24	36	14	26	80	24	37	25	14

Note: 1985 data are used instead of 1980 for Mongolia. Other includes residential, commercial and agricultural sectors.

بهدف تقليل الآثار البيئية السلبية التي يسببها قطاع النقل ، ضروري :

الإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة هي:

- صياغة وتنفيذ معايير الانبعاثات لجميع فئات المركبات
- وضع أهداف للحد من تلوث الهواء في غضون خمس وعشر وعشرين سنة من قطاع النقل الحضري
- تشجيع التحول النموذجي إلى أوضاع أكثر كفاءة في استخدام الطاقة ومنخفضة الكربون

المؤشرات المقترحة هي:

- إجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة وملوثات الهواء الأخرى التي يسببها قطاع النقل مقارنة بالقطاعات الأخرى
- الانبعاث المركب / كم مركبة
- نسبة المركبات التي تستخدم طاقة صديقة للبيئة ومتجددة
- استخدام المركبات منخفضة الكربون
- كفاءة استخدام الطاقة للمركبات (كم / لتر)

قائمة المؤشرات الموحدة لتقييم التقدم المحرز في تطوير نظام نقل حضري مستدام

في القسم أعلاه ، تم تحديد أهداف نظام النقل الحضري المستدام ، وبعض تدخلات السياسة والبنية التحتية المقترحة لتحقيق هذه الأهداف والمؤشرات لنظام النقل المستدام . يقدم الجدول أدناه قائمة موحدة من المؤشرات لتحديد نظام النقل الحضري المستدام من خلال تصنيف المؤشرات في المجالات السبعة لنظام النقل الحضري المستدام . بالإضافة إلى ذلك ، يقدم الجدول الأهداف والإجراءات المقترحة واعتبارات السياسة المطلوبة لتحقيق الأهداف . بالنسبة لبعض المؤشرات ، يتم أيضًا توفير المعايير المستخدمة بشكل عام .

Table 2 Indicators to Assess Progress Towards Development of a Sustainable Urban Transportation System

مجالات نظام النقل الحضري المستدام	المناطق الفرعية لنظام النقل الحضري المستدام	الهدف	الإجراءات واعتبارات السياسة	المؤشرات	المعايير العامة والممارسات ان وجدت
تخطيط النقل والحوكمة	تخطيط النقل في الخطة الشاملة	- يشير تخطيط النقل في الخطة الشاملة إلى الأهداف والغايات والأساليب لتطوير نظام نقل مستدام	-تحديد متطلبات النقل المستقبلية للمدينة باستخدام البيانات الديموغرافية وغيرها من البيانات الاقتصادية والاجتماعية على أساس منتظم -أحكام تتضمن تنمية النقل المستدام في الخطة الشاملة	-مراعاة التوجهات الاستراتيجية المستقبلية لتطوير النقل في الخطة الشاملة -وجود خطط وسياسات ومشاريع تطوير النقل المستدام في الخطة الشاملة	
	قدرة هيئة النقل	-تمتلك هيئة النقل العدد اللازم من المهنيين المؤهلين الذين لديهم الخبرة توفير نظام نقل عالي الجودة وآمن يلبي احتياجات النقل لجميع المستخدمين	-توافر العدد المطلوب من الموظفين الفنيين وغيرهم	-عدد الموظفين المؤهلين المطلوب لتشغيل نظام النقل والعدد الحالي للموظفين المؤهلين في نظام النقل	
	مشاركة الجمهور في عملية التخطيط	-النهج التشاركي في عملية التخطيط والذي يعطي الأهمية الواجبة لوجهة نظر كل مشارك	-تدريب الموظفين الفنيين في الأساليب المشاركة للتخطيط والتنمية -تدريب الكوادر المهنية على المشاركة والاستشارة العامة - تضمين مشاركة أصحاب المصلحة في عملية التخطيط -وضع آلية للمشاركة العامة -إنشاء آلية مؤسسية التشاور مع الجهات الاخرى ذات الصلة	-التعرف على المشاركة العامة وممارستها في عملية التخطيط وتقديم الخدمات -توافر القوة البشرية المدربة في النهج التشاركي للتخطيط والتنمية -آلية مؤسسية قائمة للمشاركة والتشاور العام	
	تمويل نظام النقل	- توافر الأموال لتحديث واستبدال أنظمة النقل الحالية وتنفيذ مشاريع النقل المستقبلية لتلبية متطلبات النقل الحالية والمستقبلية	-النظر في الاستحواذ على قيمة الأرض / الإيجار بسبب مشاريع النقل الكبرى -النظر في مصادر التمويل البديلة مثل زيادة ضريبة الوقود / الغاز أو رسوم تسجيل المركبات أو زيادة رسوم الطريق (سعر الرسوم) أو بيع السندات إذا كان التمويل الحالي غير كافٍ لتلبية الاحتياجات -تنفيذ مشاريع النقل العام باستخدام الدعم المتبادل من مشاريع التنمية الحضرية الأخرى -إشراك القطاع الخاص في تقديم خدمات النقل على نطاق أوسع النظر في مشاريع تنمية النقل المستدام من خلال التمويل من مختلف آليات تمويل التنمية منخفضة الكربون (LCDF، GEF، CTF ، إلخ.)	-النسبة المئوية لاحتياجات التمويل التي يتم تلبيتها -توفر التمويل من القطاع الخاص -استخدام آلية تمويل مبتكرة بما في ذلك آلية تمويل منخفضة الكربون -توافر الدعم التمويلي من الحكومة الوطنية	
	القدرة على تحمل تكاليف خدمات النقل	- يجب أن تكون النسبة المئوية من إجمالي الدخل الذي ينفقه الأشخاص على استخدام نظام النقل أقل من 15 - 20 بالمائة ؛ يجب أن تكون تكلفة السفر باستخدام وسائل النقل العام	- النظر في الخيارات المختلفة لتحسين كفاءة عمليات النقل العام ووسائل أخرى - تنظيم أسعار خدمات	-نسبة الدخل التي ينفقها الناس على المواصلات - تكلفة السفر باستخدام وسائل النقل العام (التكلفة / كم) - تكلفة النقل العام مقارنة	- لا تزيد نسبة إجمالي الدخل المصروف

على النقل عن 15-20 بالمائة	بتكلفة النقل العام مع المدن المماثلة (نسبة مئوية من تكلفة النقل العام في المدن المماثلة	النقل - تطبيق أسعار مبتكرة لخدمات النقل لزيادة رعاية النقل العام	أقل بكثير من تكلفة استخدام شخصية		
		-النظر في تقديم الدعم لفئات ذوي الاحتياجات الخاصة -ضع في اعتبارك زيادة تكلفة استخدام السيارة الشخصية عن طريق زيادة ضريبة الوقود / الوقود ورسوم وقوف السيارات وأسعار المرور وما إلى ذلك.	النقل		
	-وجود سياسات لتشجيع تطوير الأراضي ذات الكثافة العالية والمتعددة الاستخدامات -كثافة التنمية (فرد / هكتار) -نسبة المساحة المخصصة للتطويرات الكثيفة والمختلطة	-وضع خريطة تقسيم المناطق لزيادة المساحة المخصصة للتطويرات الكثيفة والمختلطة وتقليل عدد التطويرات منخفضة الكثافة في المدينة -رسم حدود النمو المكاني للمدينة لمنع المدينة من الانتشار والتشتت -تقديم حوافز للمطورين لتطوير عمليات تطوير كثيفة ومتعددة الاستخدامات -زيادة ضريبة الأملاك للمشاريع منخفضة الكثافة لثني الناس عن العيش في مثل هذه المشاريع -القيام بحملات عبر وسائل الإعلام ووسائل التواصل الاجتماعي لإثبات فوائد العيش في مناطق كثيفة ومتعددة الاستخدامات -توفير المرافق في التطوير متعدد الاستخدامات لجعل المناطق أكثر جاذبية مقارنة بالمناطق ذات الكثافة المنخفضة المحددة	-سياسات تخطيط استخدام الأراضي تعزز التطورات الكثيفة والمختلطة الاستخدامات	التطورات الكثيفة والمختلطة الاستخدام	تنظيم الفضاء الحضري واستبدال احتياجات السفر بوسائل أخرى
	-مستوى خدمة الطرق	-النظر في إنشاء تسلسل هرمي لنظام الطرق وتصنيف الطرق	-توفير الكمية المطلوبة من الطرق و نوع الطريق المطلوب للحفاظ على مستوى مقبول من الخدمة على الطريق مع مراعاة الطلب على السفر ووسيلة السفر وكثافة التطوير وتصنيف الطرق	التسلسل الهرمي للطريق	
	-تصنيف الطرق حسب الغرض الأساسي منها -تعمل الطرق حسب فئة التصنيف الخاصة بها عدم وجود حركة مرورية على الطرق السكنية والفرعية	وفقا لذلك -إعادة تصميم وتعديل الطرق الحالية ، حسب الضرورة ، وفقًا لفئة كل منها -تأكد من أن الطرق تخدم الغرض الذي كان من المفترض أن تخدمه في الأصل من خلال القضاء على الطلبات المتضاربة لاستخدامات الطرق قدر الإمكان -توفير أثاث وإنارة للشوارع حسب فئة		النظام	

			تصنيف الطرق		
	موقع المدارس والخدمات الاخرى	-يلتحق الأطفال بالمدارس في منطقتهم الخاصة وأن كل منطقة بها المحلات التجارية والمرافق اللازمة التي تخدم الضروريات اليومية والمشتركة	-توفير مدارس حكومية عالية الجودة في كل منطقة لديها القدرة على خدمة رواد المدرسة في كل منطقة -الحفاظ على الجودة والمعيار المشترك للمدارس -تنفيذ سياسات تسمح للآباء بإرسال أطفالهم إلى المدارس الحكومية في مناطقهم فقط -توفير المحلات والخدمات التي تخدم المستلزمات اليومية في كل منطقة	-متوسط المسافة إلى المدرسة الابتدائية والثانوية -نسبة الأطفال الملتحقين بالمدارس في الحي -النسبة المئوية للأطفال الذين يمشون أو يستخدمون وسائل نقل غير آلية للذهاب إلى المدرسة -النسبة المئوية للأشخاص الذين يمشون أو يستخدمون وسائل نقل غير آلية للوصول إلى الضروريات اليومية	
	أرصفة المشاة وطرق المشاة وممرات الدراجات	-زيادة نصيب السير وأنماط النقل الأخرى غير الآلية	-توفير أرصفة وممرات دراجات مستمرة ومترابطة فيما بينها يمكن للجميع الوصول إليها من خلال تصميمها باستخدام تصميم الوصول الشامل -فصل الأرصفة عن الطريق بالحاجز أو في مواقف الشارع أو بجواره	-طول ممرات المشي -مستوى الخدمة على الأرصفة في مناطق النشاط الرئيسية -نصيب من مشي وغيره من وسائل النقل غير الآلية	
			تنسيق الحدائق بين الرصيف والطريق -ضمان سلامة المشاة عند التقاطعات من خلال ممرات المشاة ذات العلامات الواضحة أو الأقدام فوق الجسور أو الممرات السفلية -نقل البائعين من مناطق المشاة إلى مواقع بديلة -توفير العلامات والعلامات المرورية وفق المعايير والمبادئ التوجيهية المناسبة -توفير إنارة للأرصفة لضمان سلامة المشاة في الظلام -توفير إشارات المشاة لزيادة سلامة المشاة عند ممر المشاة -فصل ممرات للدراجات عن حارات المركبات باستخدام حاجز لزيادة سلامة السائقين -توفير ممر مغطى وزراعة الأشجار جنبًا إلى جنب مع الأرصفة والممرات وتوفير أثاث وتركيبات الشوارع لجعلها ممتعة من الناحية الجمالية وجذابة للاستخدام -بناء ممرات عبر الحدائق لتحسين تجربة المشاة وسائقي الدراجات -توفير مواقف آمنة للدراجات في مناطق الأنشطة الرئيسية	-الجودة والجمال من رصيف المشاة ورصيف الممشى والأثاث -نصيب من مشي وغيره من وسائل النقل غير الآلية -الربط بين مناطق الأنشطة الرئيسية من خلال الأرصفة وطرق المشاة -الربط بين المواقع الهامة من خلال ممرات الدراجات ومسارات الدراجات -توافر مواقف آمنة للدراجات	

	-نسبة القوى العاملة في نظام التنقل والعمل من المنزل -استخدام مؤشرات الحكومة الإلكترونية والتجارة الإلكترونية -عدد الخدمات المتوفرة عبر الإنترنت والوسائل الأخرى التي لا تتطلب أي سفر فعلي -استخدام خدمات توصيل طرود التسوق	-صياغة سياسات عامة بشأن زيادة استخدام الحوكمة الإلكترونية وتعديل التجارة الإلكترونية لتقديم الخدمات العامة والخاصة -تشجيع مقدمي الخدمات على تقديم الخدمات مع الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات قدر الإمكان -زيادة الوعي بين الناس لزيادة استخدام مرافق الحوكمة الإلكترونية والتجارة الإلكترونية -تشجيع السياسات المتعلقة بالتنقل عن بُعد وسياسات العمل من المنزل حسب الاقتضاء	-تقليل الطلب على السفر من خلال استخدام تقنيات المعلومات والاتصالات	الاستعاضة عن احتياجات السفر بوسائل أخرى	
	-الحصة النموذجية للنقل العام (حسب أنواع الخدمات المختلفة) -تكامل خدمات النقل العام -وجود نظام تذاكر مشترك -نسبة المدينة التي تغطيها خدمة النقل العام -نسبة السكان المشمولين بخدمة النقل العام	-تطبيق نظام نقل عام متنوع ومتكامل ومتوازن يلبي احتياجات النقل لكل فرد في المدينة -تحسين التنسيق بين مشغلي خدمات النقل لدمج نظام النقل العام من حيث النظام المادي والتشغيلي ونظام إصدار التذاكر -بناء البنية التحتية والمرافق اللازمة لتوسيع تغطية نظام النقل في المدينة -تقديم حوافز لمشغلي خدمات النقل لتقديم الخدمات على المسارات غير المربحة التي توفرها -إعطاء الأولوية للجمهور على الطريق	-تطوير نقل عام متنوع ومتوازن ومتكامل له تغطية جيدة لتقديم الخدمة لأكبر عدد ممكن من المناطق والأشخاص عمليا	خدمة النقل العام المتنوعة والمتكاملة والمتوازنة والتغطية الجيدة	النقل العام
		وسائط النقل إلى أوضاع أخرى خاصة السيارات -جعل مراكز الأنشطة الرئيسية وأماكن العمل سهلة الوصول إليها بواسطة وسائل النقل العام			
	-أداء في الوقت المناسب -وقت الانتظار الزائد (نسبة الركاب الخاضعة لفترة انتظار أطول من المتوسط) -مستوى الخدمة على متن الطائرة (عامل الحمولة ، توافر المقاعد ، أرضية منخفضة / مستوى الصعود على المنصة) -تكلفة الخدمة -الحالة البيئية (سيارة نظيفة ، مكيف هواء ، إلخ.)	-وقت الرحلة ومستوى الخدمة عن طريق وسائط النقل العام يمكن مقارنته بأساليب السفر البديلة -استشر مشغل النقل مع المدينة قبل إجراء تغييرات على طرق العبور والجدول الزمني -تحسين جودة خدمات النقل لتلبية توقعات غالبية الدراجين -تقديم حوافز لمشغلي النقل العام لتشغيل خدمة موثوقة من اختيار الركاب -معاقبة أو استبعاد مشغلي النقل من تشغيل الخدمة إذا فشلوا في تقديم خدمة موثوقة وعالية الجودة على أساس منتظم	-جودة خدمات العبور مرضية للمستخدمين ويمكن مقارنتها بأنماط السفر البديلة	جودة النقل العام	

	-سهولة الوصول إلى النقل العام	-يجب أن يكون النقل العام سهل الوصول إليه وأن يوفر الوصول للجميع من حيث الصعود وركوب نظام النقل	-تحديد مناطق النشاط التي تتطلب توقف النقل العام ومراجعة الموقع الحالي للتوقفات الحالية -اتباع معايير تصميم الوصول الشامل أثناء تصميم نظام النقل (أي محطات العبور ومركبات العبور) -اتبع تصميم الوصول الشامل و	-المسافة التي يحتاج الناس إلى قطعها سيرًا على الأقدام للوصول إلى وسائل النقل العام -تصميم محطة الترانزيت ونظام الترانزيت والبنية التحتية والمرافق الأخرى المتعلقة بالنقل العام -جودة الوصول إلى البنية التحتية	-ربع ميل من محطة الباص ونصف ميل من محطة القطار
			المبادئ التوجيهية أثناء تصميم مرافق البنية التحتية التي تربط بين مناطق الأنشطة الرئيسية ومحطات العبور		
مركبة شخصية	استخدام المركبة الشخصية	-تقليل مشاركة الوسائط وأطوال الرحلة بواسطة المركبات الشخصية	-سياسات إدارة الطلب على حركة المرور التي يمكن أن تقلل من عدد رحلات المركبات الشخصية مثل: oتسعير الازدحام خلال ساعات الذروة لجعل استخدام المركبات الشخصية أكثر تكلفة وتقليل الازدحام المروري oممرات عالية الإشغال للمركبات (HOV) خلال ساعات الذروة لزيادة معدل إشغال المركبات الشخصية oسياسات وقوف السيارات في منطقة CBD) عدد أماكن وقوف السيارات وسياسات تسعير مواقف السيارات يجب أن تثني عن القيام برحلة بالسيارة الشخصية(oقيود على وقوف السيارات في الشارع تقيد ملكية السيارة oالترويج لتجميع السيارات في رحلات العمل oإدخال نظام الحافلات المدرسية o oرفع أسعار الوقود المستخدم في السيارات / المركبات الشخصية	-الحصة النموذجية للمركبة الشخصية مقارنة -متوسط معدل إشغال المركبات الشخصية / الخاصة -الحصة النموذجية من الرحلات المدرسية بالمركبات الشخصية -عدد الرحلات بالمركبة الشخصية مقارنة بوسائل النقل الأخرى -أطوال الرحلة بالمركبة الشخصية مقارنة بوسائط النقل الأخرى -مساحة وقوف السيارات لكل 1000 متر مربع أو لكل 1000 وظيفة في منطقة الأعمال المركزية (يجب أن يكون الحد الأدنى) -سعر وقوف السيارات (يجب أن يكون أعلى)	
			-سياسات إدارة نمو المركبات		

	-معدلات الحوادث (لكل 100،000 من السكان ، لكل 10،000 مركبة ، إلخ.) -عدد الحوادث -معدل الوفيات (الإجمالي) -معدل معدلات الحوادث حسب وسيلة النقل ووحدات VRU (مجموعات مستخدمي الطرق المعرضين للخطر) -إجمالي عدد القتلى -التكلفة الاقتصادية للانهيارات كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي	-إجراء تدقيق سلامة الطرق لجميع الطرق والتقاطعات الرئيسية -تنفيذ سياسات لتصميم جميع الطرق والتقاطعات والأرصفة وممرات الدراجات باستخدام إرشادات تصميم الطرق والطرق السريعة -توفير العلامات والعلامات المرورية وفق المعايير والمبادئ التوجيهية المناسبة -تطبيق قانون المرور ومعاقبة المخالفين -زيادة الوعي بقانون المرور بين عامة الناس وخاصة مشغلي النقل العام باستخدام وسائل التواصل الاجتماعي ووسائل الإعلام -تدريب خاص للسائقين لأنظمة النقل العام -برنامج فحص وصيانة المركبات بانتظام	-تقليل الحوادث التي يتسبب بها قطاع النقل	سلامة نظام النقل	السلامة والامان
	-عدد الحوادث الإجرامية (السطو والتحرش وما إلى ذلك) أثناء استخدام الأشخاص لنظام النقل -عدد الحوادث الجنائية بتاريخ	توفير إضاءة كافية في جميع الطرق والأرصفة ومسارات المشي في الليل وتركيب كاميرات الدوائر التلفزيونية المغلقة في محطات العبور وفي الأماكن الأخرى التي لديها سجل أمان ضعيف -إرسال حراس أمن وفحص أمني	-وجود نظام نقل يضمن الأمن لجميع مستخدميه	أمن نظام النقل	
	خدمات النقل العام	نقاط حسب الحاجة -ضمان التنسيق بين أجهزة إنفاذ القانون ووكالات النقل			
	-شحن طن - كم لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي -شحن طن كيلو متر لكل 10000 من سكان الحضر -استهلاك الوقود وانبعاثات الغازات الدفيئة عن طريق نقل البضائع -المسافة التي يتم نقل البضائع عليها -نسبة حركة البضائع التي ليس لها منشأ أو وجهة في المدينة التي تمر من خلالها	-معايير التصميم لطرق مرور مركبات الشحن الكبيرة التي تلبي متطلبات المناورة الآمنة -حظر مركبات الشحن الكبيرة أثناء النهار في وسط المدينة والمناطق المزدحمة الأخرى لمنع الازدحام المروري -تصميم وتنفيذ شبكة طرق كبيرة مخصصة لمركبات الشحن مع مواقف مخصصة ومناطق تحميل / تفريغ -إنشاء مراكز تجميع أو قرى شحن في مواقع مناسبة وتشجيع الموردين على استخدام هذه المراكز لتوحيد شحناتهم -نقل مراكز البيع الكامل بحيث يمكن إدارة حركة مركبات الشحن بسهولة -تقديم حوافز لشركات النقل بالشاحنات للسفر في غير أوقات الذروة في المدينة	-إدارة حجم حركة الشحن في المناطق الحضرية لتقليل تأثيرها السلبي على جودة البيئة الحضرية وزيادة كفاءة عمليات الشحن.	عمليات نقل البضائع في المناطق الحضرية	نقل البضائع

			-تقديم حوافز للنقل بالشاحنات الشركات على استخدام التكنولوجيا الحديثة مثل GPSلتحسين كفاءتهاcy		
			من العملية -تقديم حوافز لشركات النقل بالشاحنات مثل الإعفاءات الضريبية لتشغيل المركبات الصديقة للبيئة		
البيئة	الانبعاثات من قطاع النقل	-تقليل الآثار البيئية السلبية التي يسببها قطاع النقل	صياغة وتنفيذ معايير الانبعاثات لجميع فئات المركبات -وضع أهداف للحد من تلوث الهواء في غضون خمس وعشر وعشرين سنة من قطاع النقل الحضري -تشجيع التحول النموذجي إلى أوضاع أكثر كفاءة في استخدام الطاقة ومنخفضة الكربون -تنفيذ سياسات إلزامية لقطاع النقل لمراقبة اتجاهات انبعاثات غازات الدفيئة وغيرها من ملوثات الهواء من قبل قطاع النقل والقطاعات الأخرى كذلك -تحديد أهداف للحد من تلوث الهواء خلال فترة زمنية معينة مثل 5-10 سنوات -تنفيذ الخطط والسياسات لمساعدة البلدان على تحقيق أهدافها بشأن خفض الانبعاثات	-إجمالي انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري وملوثات الهواء الأخرى الناتجة عن قطاع النقل مقارنة بالقطاعات الأخرى -انبعاث مركب / مركبة كم -النسبة المئوية للمركبات التي تستخدم طاقة صديقة للبيئة ومتجددة -استخدام المركبات منخفضة الكربون -كفاءة استهلاك الطاقة للمركبات (كم / ليتر)	

الاستنتاج و التوصيات

نظرًا لأن وسائل النقل مرتبطة بالحياة اليومية لكل فرد ، **فإن خدمة النقل هي أحد المتغيرات التي تعتمد عليها جودة حياة المقيمين في المدينة** . يمكن لنظام النقل المستدام أن يضمن الوصول إلى السلع والأشخاص والفرص والخدمات بطريقة آمنة وفعالة ومنصفة دون إلقاء عبء على البيئة . تتمثل الفائدة الرئيسية للنقل المستدام في أنه جانب من جوانب الحياة ، وبالتالي فإن النقل المستدام يحسن نوعية الحياة في المدينة .

يمكن تحقيق نظام نقل حضري مستدام من خلال :-

(1) تنظيم الفضاء الحضري - تخطيط استخدام الأراضي وإيجاد حل أفضل لتلبية الاحتياجات من خلال العمل في مجالات أخرى ،

(2) جعل الخدمات والفرص المشتركة متاحة عن طريق المشي والنقل غير الآلي عن طريق الحد من التأثير السلبي على البيئة ،

(3) تطوير نظام نقل متكامل متوازن يضمن السفر الفعال باستخدام وسائط متعددة ،

(4) المعيار التكنولوجي و

(5) تنظيم مرافق وخدمات توزيع البضائع وتسليمها.

يتمثل أحد الأهداف الرئيسية للنقل المستدام في تقليل الطلب على السفر ، وخاصة تقليل الرحلات التي يتم إجراؤها بواسطة وسائل النقل الآلية ، والتي لا تشمل فقط المركبات الخاصة ولكن أيضًا وسائل النقل العام المزودة بمحركات وزيادة كمية وسائل النقل غير الآلية مثل ركوب الدراجات والمشي . لتحقيق ذلك ، **يجب أن تبدأ المدن في التحول من تصميم المدن الموجهة بالسيارات إلى المدن الصديقة للمشاة والدراجات** . يمكن تعزيز استخدام وسائل النقل غير الآلية من خلال تصميم تطويرات مدمجة متعددة الاستخدامات في المدينة . من المهم أيضًا أن تدمج المدن تخطيط النقل وتخطيط استخدام الأراضي .

في هذه الدراسة تمت مناقشة الهدف من نظام النقل المستدام ، وتدخلات السياسة والبنية التحتية لتحقيق هذه الأهداف والمؤشرات لتقييم التقدم المحرز في تطوير نظام نقل حضري مستدام . ومع ذلك ، ليست كل المؤشرات المقدمة لها نفس الأهمية . يُقترح إجراء دراسة مستقبلية لتطوير مؤشر إجمالي للاستدامة مع مراعاة أهمية كل مؤشر فردي ليعكس الوضع الحالي في هذا المجال .