

نحو أنماط سلوكية جديدة لتطوير أنظمة النقل الحضري (دور إدارة الطلب على النقل في بناء نظام نقل حضري مستدام)

Towards to a New Behavioral Patterns To Development Urban Transportation Systems (The Role of TDM. in the Construction of a Sustainable Urban Transportation System)

أ.د/ فيصل عبد المقصود عبد السلام أ.م. د/ إبراهيم حسن هاشم م/ إبراهيم فتحى المطفى
كلية الهندسة - جامعة المنوفية
ibrelmalty@yahoo.com

تعتبر عملية تحقيق استدامة أنظمة النقل الحالية من أكبر التحديات التي تواجه معظم المدن الكبرى، لزيادة الكفاءة الاقتصادية والعدالة الاجتماعية والحماية البيئية. حيث تعاني أنظمة النقل الحالية من وجود فجوة كبيرة بين العرض والطلب على النقل، الأمر الذي يؤدي إلى وجود خلل كبير في أنظمة النقل الحالية. وتظهر أعراض هذا الخلل في ازدياد تكاليف التنقل، وخاصة بالنسبة للفقراء، ارتفاع معدلات الحوادث على الطرق، زيادة معدلات تلوث الهواء الخ. تهدف هذه الورقة البحثية إلى الوقوف على سبل تفعيل دور إدارة الطلب على النقل في بناء نظام نقل حضري مستدام يضمن وصول سريع، آمن، مريح، بأسعار معقولة، درجة موثوقية عالية للعدد المتزايد من سكان المدن والأنشطة المختلفة. تتمثل أهم النقاط الأساسية التي يتناولها هذا البحث في: (١) العوامل التي تشكل احتياجات التنقل بالمناطق الحضرية، (٢) خصائص إدارة الطلب على النقل، (٣) إدارة الطلب على النقل كجزء من نظام النقل الحضري المستدام. وقد خلصت هذه البحث إلى أنه تعتبر استراتيجيات إدارة الطلب على النقل أحد الحلول المناسبة للوصول إلى نظام نقل حضري مستدام وخاصة بالنسبة للدول النامية بسبب تكاليفها المنخفضة وفوائدها المتعددة.

It is the process of achieving the sustainability of the current transport systems of the biggest challenges facing most major cities, to increase economic efficiency and social justice and environmental protection. Current transportation systems between supply and demand suffers from a large gap on the transport, which leads to a significant imbalance in the current transport systems. And show symptoms of this disorder is increasing transportation costs, especially for the poor, high accident rates on the roads, increase air pollution etc. This paper aims to identify ways of activating the role of transport demand management in building a sustainable urban transport system ensures fast access, security, comfortable, affordable, high degree of reliability of the growing number of city dwellers various activities. The most important key points covered in this research in the factors that make up the mobility needs of urban areas, the demand for transport management properties, and transport demand management as part of sustainable urban transport system.

الكلمات المفتاحية: الطلب على النقل - إدارة الطلب - النقل المستدام.



١- المقدمة

إنّ النمو السكاني والتوسع العمراني الذي شهدته معظم المدن على مدى العقود القليلة الماضية، يجعل من توفير نظام لنقل حضري مستدام الهدف الرئيس الذي يواجهه القانمون على قطاع النقل، لما له من دور في حلّ القضايا المحورية المتعلقة بالنمو الحضري واستخدامات الأراضي واستهلاك الطاقة وتغير المناخ.

فلا يخفي علي أحد الطبيعة الغير مستدامة لأنظمة النقل الحضري الحالية، إلا أن الشيء الأقل وضوحا هو كيف يمكن التحرك نحو مستقبل أكثر استدامة في مجال النقل الحضري. ولإنشاء مدن أكثر ملائمة للحياة فإن صناعات القرار في هذه المدن بحاجة ماسة لتغيير اتجاه تنمية النقل الحضري بهذه المدن نحو مستقبل أكثر استدامة. بهدف تطوير أنظمة نقل ميسورة التكلفة، مجدية اقتصاديا، موجهة للناس، وصديقة للبيئة.

أدي استمرار تزايد الاعتماد على السيارة الخاصة والحاجة للتنقل إلى زيادة الفجوة بين كثافة الحركة المرورية والطاقة الاستيعابية لنظام النقل، حتى أصبحت هناك فجوة كبيرة بين العرض والطلب على النقل، وتظهر أعراض هذا الخلل في الإزدحام، الحوادث، الآثار البيئية وغيرها. وفي ظل هذه الظروف، أصبحت إدارة الطلب على النقل تمثل تديبرا هاما في سياسة النقل للتغلب على مشكلاته، وخاصة في ظل ما تشهده أنظمة النقل في العالم من التحول من تقنيات جانب العرض إلى إدارة الطلب.

حيث يشير جانب العرض إلى التوسع في إنشاء الطرق ومرافق أماكن انتظار السيارات. وبالرغم من أن هذا النظام يوفر مزايا عديدة، إلا أن هذا النظام ما يلبث أن يصبح غير فعال - شكل (١). ولتحقيق نتيجة أكثر فاعلية في مواجهة هذه المشكلة يتم تطبيق برامج إدارة الطلب على النقل التي ينتج عنها أنماط سلوكية جديدة نحو التعامل مع نظام النقل الحضري.

يوضح الجدول (1) العوامل المختلفة التي يمكن أن تؤثر على عملية الطلب على النقل، مع ملاحظة أن التغيير في أي من هذه العوامل يمكن أن يؤثر على سلوك التنقل والأثار الناتجة عنه مثل الازدحام، الحوادث، والتلوث. هذه العوامل يجب أن تأخذ في الاعتبار عند تخطيط ونمذجة النقل، والتي يمكن أن يتم استخدامها لإدارة عملية الطلب على النقل.

٢- الطلب على النقل Transportation Demand

يشير الطلب على النقل إلى كمية ونوعية التنقل الذي سوف يقوم بها الناس تحت ظروف معينة، تأخذ في اعتبارها العديد من العوامل مثل كفاءة خيارات النقل المتاحة وأسعارها. ويعبر عنه من حيث عدد الناس، الحجم، أو طن لكل وحدة من الزمن، ويعتبر فهم الطلب على النقل من العوامل المهمة لعملية تخطيط النقل.

الديموغرافيا	الاقتصاد	الأسعار	خيارات النقل	كفاءة الخدمة	استعمالات الأراضي
- عدد السكان (مقيمين، عاملين، زائرين).	- عدد الوظائف. - الدخل.	- أسعار الوقود. - قيمة الضرائب.	- المشي. - ركوب الدراجات.	- السرعة النسبية وزمن التأخير.	- الكثافة. - تداخل الاستعمالات.
- مستويات الدخل. - العمر/ دورة الحياة. - مستويات المعيشة. - الخيارات والتفضيلات. - المستوى التعليمي.	- النشاط التجاري. - نقل البضائع. - النشاط السياحي.	- ضرائب السيارات. - عوائد الطرق. - أجرة الانتظار. - تأمين السيارات. - أجرة النقل العام.	- النقل العام. - النقل المشترك. - العمل من بعد. - خدمات التوصيل السريع.	- الموثوقية. - الراحة. - الأمن والأمان. - حاله أماكن الانتظار. - معلومات المستخدم.	- إمكانية المشي. - الاتصالية. - تقارب الخدمة. - تصميم الطرق.

جدول (1) العوامل التي تؤثر على الطلب على النقل.

Hester, R.E. and Harrison, R.M., "Transport and the environment", The Royal Society of Chemistry, 2004.

٣-٢ عوامل النمو في الطلب على النقل.

- تحدث زيادة الطلب على النقل لسببين أساسيين هما:
- زيادة عدد رحلات الأفراد أو زيادة حركة نقل البضائع وذلك نتيجة للنمو في عدد السكان، الاستهلاك، الدخل وزيادة الإنتاجية الاقتصادية.
 - النمو في متوسط المسافة سواء بالنسبة لحركة الركاب أو حركة البضائع.
- هذان العاملان غالبا ما يحدثان بصورة متزامنة الأمر الذي ينتج عنه زيادة في حجم الطلب على النقل.
- ويمكن تقسيم العوامل التي تؤثر في حجم الطلب على النقل إلى التالي^(٣):

١-٣-٢ عوامل متعلقة بالفرد:

- لمعرفة هذه العوامل أجريت بعض الدراسات في التسعينيات لمعرفة الأسباب الحقيقية لتحرك الناس أي "الدوافع" فتوصلوا إلى النتائج التالية:
- يزداد عدد التحركات بزيادة الدخل.
 - يزداد عدد التنقلات حسب وسيلة النقل.
 - تؤثر الفئة الاجتماعية على التنقلات.
- ### ٢-٣-٢ عوامل على مستوى المدينة وتشمل:
- نمط التخطيط في المدينة (مركزي - شبكي) يؤثر في تنقلات الناس من حيث عدد الرحلات، المسار، الوقت، الأسباب..... الخ.
 - البعد والقرب من مراكز المدن "تزداد عدد التنقلات كلما اقتربنا من المراكز".
 - الكثافة السكانية " تقل الحركة كلما زادت الكثافة والعكس".

٣- إدارة الطلب على النقل TDM

إدارة الطلب على النقل (TDM) هو "مصطلح عام للسياسات والبرامج التي تؤدي إلى زيادة كفاءة استخدام موارد النقل عن طريق تغيير سلوك السفر، مثل كيف وأين ومتى يسافر الناس". وبدلا من زيادة العرض عن طريق مد وتوسيع الطرق، توسيع النظام ومرافقة، زيادة أماكن انتظار السيارات، وغيرها من المرافق الأخرى. فإن إدارة الطلب على النقل تؤكد على حركة

كما يوجد العديد من العوامل الجغرافية التي تزيد من حجم الطلب على النقل منها الموقع بالصواحي، الإقامة في أحياء ذات كثافة منخفضة، الإقامة في الريف..... الخ.

١-٢ متغيرات الطلب على النقل.

تختلف متغيرات الطلب على النقل وفقا لطبيعة ما يتم نقله سواء كان ركاب أو بضائع أو معلومات^(١).

• **الركاب Passengers:** يمثل الطلب على النقل دالة للخصائص الديموغرافية للسكان مثل الدخل، العمر، مستوى المعيشة، العرق والجنس، وكذلك التفضيلات الخاصة بوسائل النقل المختلفة (عام - خاص - مشاة - دراجات.....).

• **البضائع Freight:** يمثل الطلب على النقل دالة لطبيعة وأهمية الأنشطة الاقتصادية (الناتج المحلي الإجمالي، المسطحات التجارية وعدد الأطنان التي يتم نقلها، الخ) وكذلك التفضيلات الخاصة بوسائل النقل المختلفة. وعملية تقييم الطلب على نقل البضائع أكثر تعقيدا من عملية تقييم الطلب الخاص بالركاب.

• **المعلومات Information:** بالنسبة للاتصالات السلكية واللاسلكية، يمكن أن يكون الطلب على النقل دالة من عدة معايير تشمل استخدام الإنترنت، ومستويات التعليم.

٢-٢ العوامل التي تشكل احتياجات الطلب على النقل بالمناطق الحضرية

يوجد ثلاثة عوامل رئيسية تشكل احتياجات التنقل في المناطق الحضرية، هي: استعمالات الأراضي، المعروف من نظام النقل، والطلب على النقل. ترتبط هذه العوامل الثلاثة معا، والتغيرات في أي منها يؤثر على الآخرين. بالتالي لإنشاء أنظمة نقل مستدامة فإن الأمر يتطلب اتخاذ إجراءات متزامنة في ثلاثة مجالات هي^(٢):

- ١- اتباع ممارسات استعمالات أراضي أكثر دعما لتقليل المسافات بين مصادر ومقاصد الرحلات، توفير أنظمة النقل العام، المشي، وركوب الدراجات بصورة أكثر.
- ٢- إدخال تحسينات على خيارات التنقل المستدامة وتشمل تحسين المعروف من نظام النقل، ورفع كفاءة البنية الأساسية وخدمات النقل.
- ٣- استخدام إدارة الطلب على النقل لتشكيل العوامل الرئيسية الأخرى التي تؤثر على قرارات التنقل الشخصية.

الناس والبضائع وليس السيارات فقط وتعطي الأولوية في ذلك لوسائل النقل العام^(٤).
كما حدد المبادئ التصميمية لإدارة الطلب على النقل في أربع مبادئ رئيسية هي:

- ١- تعظيم الفوائد لمستخدمي نظام النقل العام.
 - ٢- تعظيم الفوائد لمختلف فئات المجتمع (عامّة الناس).
 - ٣- تقليص مصادر الازدحام والنسبة للسائقين.
 - ٤- توفير خيارات للمتأثرين سلباً من نظام النقل.
- وقد اقترح Rosen-bloom (1998) أربع فئات أساسية لإدارة الطلب على النقل هي^(٥):
- الحد من عدد المركبات بزيادة الإشغال.
 - إعادة توجيه السفر إلى خارج فترات الذروة.
 - إعادة توجيه السفر إلى طرق بديلة.
 - الحد من إجمالي الطلب على السفر.

١-٣ أسباب إدارة الطلب على النقل

إدارة التنقل (الطلب على النقل) هو استجابة عامة لمشاكل النقل، ولا سيما في مدن الدول النامية بسبب تكاليفها المنخفضة وفوائدها المتعددة – جدول (٢) يعرض بعض الأسباب لتنفيذ إدارة الطلب على النقل في البلدان النامية.

العامل	الوصف
إمدادات البنية الأساسية	- البنية الأساسية في كثير من الأحيان في حالة متردية. - الطرق، أماكن انتظار السيارات، ممرات المشاة، غالباً ما تكون مزدحمة ومكتظة. - الشوارع والأرصفة تخدم وظائف متعددة والعديد من المستخدمين (المشي، الحديث، محلات بيع التجزئة، التسول، النوم، الخ). - الشوارع ليست مصممة بشكل جيد لاستيعاب الحركة المرورية الكثيفة للسيارات.
المعروض من المركبات	- انخفاض معدل ملكية السيارة بين عامه السكان. - معدل امتلاك السيارة ما بين متوسط ومرتفع لأصحاب الدخل المتوسطة. - ارتفاع معدل ملكية السيارة بين الأسر الغنية. - ارتفاع معدل ملكية الدراجة في بعض المناطق. - إمدادات ما بين متوسطة إلى عالية لوسائل النقل العامة وسيارات الأجرة.
التنقل الشخصي	- ارتفاع معدل نمو التنقل بين الأسر ذات الدخل المتوسطة. - التباين الكبير في التنقل بين فئات الدخل المختلفة (بين عامة الناس وبين الأكثر ثراء).
تنوع أنماط النقل	- التنوع الكبير (المشي، ركوب الدراجات، الدراجات النارية، عربات تجرها الحيوانات، وسائل النقل العامة، والسيارات الخاصة). - أوضاع الأنماط البديلة مثل المشي، ركوب الدراجات، النقل العام، عادة ما تكون في حالة رديئة (بطيئة، غير مريحة، غير آمنة، وغير متصلة الخ).
القدرات المؤسسية	- معظم البلدان النامية تكون فيها المؤسسات فقيرة من حيث القدرة على التخطيط، وتنفيذ التحسينات المرورية. - معظم أصحاب القرار من الفئات الغنية التي يكون توجهها الشخصي نحو تحسين العملية المعتمدة على استخدام السيارة.
التكاليف الحكومية	- تمويل محدود للبنية التحتية للنقل والخدمات.
تكاليف المستخدم	- كثير من الأسر تنفق جزءاً كبيراً من دخلها على النقل.
السلامة المرورية	- ارتفاع عدد حوادث السيارات. - المخاطر العالية لمستخدمي الطرق الضعفاء (المشاة، راكب الدراجات الخ). - انخفاض مستويات الراحة للتنقل الغير آلي (المشي، الدراجات الخ). - انخفاض مستويات الراحة لمعظم وسائل النقل العام. - راحة متوسطة إلى عالية للسيارات الخاصة وسيارات الأجرة والتاكسي.
البيئة	- تركيز عالي للتلوث بالمناطق الحضرية. - الضوضاء.
استعمالات الأراضي	- إمكانية وصول متوسطة إلى عالية بالمناطق الحضرية (معظم نقاط الوصول يمكن الوصول إليها عن طريق المشي، الدراجات، والنقل العام). - إمكانية وصول ضعيفة للفقراء في الضواحي والمجتمعات العمرانية الجديدة. - في بعض المناطق تكون الأراضي المتاحة للبنية التحتية الجديدة للنقل غير متاحة.
التنمية الاقتصادية	- ارتفاع الاعتماد على سلع النقل المستوردة (مركبات، قطع غيار، وقود). - تضرر التنمية الاقتصادية بسبب الاعتماد الزائد على السلع المستوردة.

جدول (٢) العوامل التي تبرر إدارة الطلب على النقل في البلدان النامية.

Source: Monowar Mahmood, Traffic Management System and Travel Demand Management (TDM) Strategies, *Asian Journal of Management and Humanity Sciences*, Vol. 4, No. 2-3, pp. 161-178, 2009.

لذلك فإن إدارة الطلب على النقل هي الحل المناسب لمشكلات النقل بالدول النامية.

تحافظ على معظم أصول النقل، توفر الوقت والمال للناس من خلال مساعدتهم على اتخاذ قرارات فعالة للتنقل، تحسين الصحة من خلال تشجيع النشاط البدني وأنماط أقل تلوثاً. ويستفيد أصحاب العمل من خلال زيادة الإنتاجية، تقليل تكاليف انتظار السيارات،

تساعد على جذب واستقطاب العاملين، تعزز من التنمية الاقتصادية عن طريق الحد من الازدحام وتحسين الحركة.

مبادرات إدارة الطلب على النقل لها فوائد متعددة الجوانب منها توافر بدائل للقيادة كجزء من الخيارات المتاحة.

تعمل إدارة الطلب على النقل على النقل على المستوى الفردي، ولكن لديها قوة كبيرة في جميع أنحاء المجتمع، فإذا قرر كل فرد يعمل في المجتمع أن يترك سيارته الخاصة يوماً واحداً في الشهر فيمكن أن يخفض ذلك (5%) من حجم الحركة المرورية مما يساهم في تخفيض الازدحام (3).

3-3 استراتيجيات إدارة الطلب على النقل

يوجد العديد من الاستراتيجيات التي تعمل على تحسين خيارات التنقل، تشجيع استخدام أنماط فعالة، استحداث أنماط استعمال الأراضي أكثر سهولة من حيث إمكانية الوصول، وإصلاح الممارسات التخطيطية المتحيزة لنمط معين (الحركة بالسيارة) - جدول (3).

إدارة استعمالات الأراضي وأماكن الانتظار.	التدابير الاقتصادية (حوافز للحد من القيادة)	تحسين خيارات التنقل.	البرامج وإصلاح السياسات.
- تخطيط النمو الذكي - شوارع مخصصة للمشاة وخالية من السيارات. - استعمالات أراضي مدمجة - إدارة وتقييم المواقف - مواقف مشتركة - تنمية موجهة للاعتماد على النقل العام. - أماكن انتظار للدراجات.	- تشجيع المشي وركوب الدراجات. - الحوافز المالية للركاب. - تسعير الازدحام. - المسافة القائمة على التسعير. - ضرائب الوقود. - الأولوية للمركبات ذات معدل الإشغال العالية. - تسعير الطرق. - تخفيض السرعة. - إصلاح الشوارع. - تقييد استخدام السيارة.	- مواعيد العمل البديلة. - وسائل ركوب مضمونة. - الإجراءات الفردية للتنقل الفعال. - نظام أركان وأركب. - تحسين حركة المشاة. - الركوب المشترك. - خدمات خدمة نقل سريعة. - استخدام الدراجات. - العمل من بعد. - تهدئة الحركة المرورية. - تحسينات النقل العام.	- إدارة الوصول. - التخطيط للسيارة الحرة. - برامج تخفيض رحلات الأفراد. - إدارة نقل البضائع. - الإصلاح المؤسسي. - التخطيط لأقل تكلفة. - الإصلاح التنظيمي. - إدارة النقل المدرسي. - إدارة الأحداث الخاصة. - تسويق إدارة الطلب على النقل. - إدارة النقل السياحي. - جمعيات إدارة النقل.

جدول (3) استراتيجيات إدارة الطلب على النقل.

Source: Victoria Transport Policy Institute, Overview of TDM Strategies and Their Stakeholder - 2014.

● مراعاة أن بعض التغيرات في التنقل تؤدي إلى انتعاش في الحركة المرورية، هذا يعني ازدحام أقل يجذب مزيد من السيارات الخاصة ويزيد من أطوال الرحلات.

● قياس الأثار الناجمة عن التغير في أنماط التنقل عن طريق الانخفاض في عدد الكيلومترات المقطوعة، الانخفاض في نسبة مشاركة السيارات الخاصة في التنقل، الزيادة في نسبة مشاركة النقل الغير ألي والنقل العام في التنقل.

● مراعاة الفوائد المختلفة لاستراتيجيات إدارة الطلب. فانخفاض الطلب سوف يحد من الانبعاثات بالإضافة إلى عدة فوائد أخرى مثل فوائد الوقت، السلامة على الطرق، والحد من الازدحام مع الأخذ في الاعتبار أنه يوجد العديد من الخطوات بين تنفيذ سياسة إدارة الطلب على النقل والأثار النهائية التي تتحقق في نهاية المطاف، والشكل (6) يوضح التسلسل المنطقي لسلسلة الأثار الناتجة عن سياسة إدارة الطلب على النقل للتقليل من الانبعاثات، حيث يلاحظ

4-3 خطوات صياغة سياسات إدارة الطلب على النقل

عملية صياغة سياسة فعالة لإدارة الطلب على النقل عادة ما يتطلب العديد من الخطوات، وفيما يلي وصف لهذه الخطوات والعقبات المشتركة والمخاطر التي يجب التغلب عليها:

● البدء مع أهداف محددة بوضوح (ما تريد تحقيقه في نهاية المطاف، مثل تحسين التنقل أو الحد من تلوث الهواء) والغايات (طرق محددة لتحقيق الأهداف، مثل تخفيض حجم حركة مرور السيارات وإدخال المركبات النظيفة الأقل تلوثاً).

● تحديد سياسات إدارة الطلب على النقل، مثل تحسين أنماط ذات كفاءة في استخدام الموارد، إصلاحات التسعير وسياسات استخدام الأراضي "النمو الذكي" تؤثر على كمية ونوع التنقل الذي يختاره الناس.

الخاصة لمختلف أغراض التنقل. كما يقلل من نسبة الانبعاثات).

- التحسينات الخاصة بالمشي وركوب الدراجات (يزيد من حصة المشي وركوب الدراجات (الأنماط الغير آلية) للرحلات ذات المسافات القصيرة (حتى ٥ كم) ويقلل من استخدام السيارة الخاصة لمختلف أغراض التنقل، كما يقلل من نسبة انبعاثات الغازات.

ثانيا: القيود والحواجز اللازمة للحد من استخدام السيارات

- تسعير الطرق والازدحام (يقلل من التنقل بالسيارة خلال ساعات الذروة، ويخفض من الانبعاثات).
- إدارة وتسعير أماكن انتظار السيارات (يمكن أن تقلل كفاءة تسعير وقوف السيارات من مشاكل وقوف السيارات، وتشجيع استخدام وسائل النقل البديلة).
- القيود المفروضة على التنقل بالمركية الخاصة (يقلل من التنقل بالسيارة في أوقات معينة أو في مناطق معينة).
- برامج إدارة التنقل التجارية (يقلل من رحلات التنقل باستخدام السيارات الخاصة، مما يقلل من الانبعاثات وخاصة في حالة مشاركة أرباب العمل الرئيسيين).

ثالثا: تطوير واستخدام الأراضي في المناطق الحضرية

تشمل سياسات استعمالات الأراضي الكثيفة والمتداخلة (النمو الذكي)، وتنطوي على مجموعة متنوعة من وسائل النقل وسياسات استخدامات الأراضي، تشمل (٨):

- **التخطيط لاستراتيجي:** وضع رؤية مجتمعية شاملة توجه قرارات استخدامات الأراضي والنقل الفردية. على سبيل المثال، التأكد من أن التطورات الجديدة في المساكن والمصانع والمستشفيات والمدارس والمراكز التجارية تقع في أو بالقرب من المدن القائمة، على مسارات النقل العام الرئيسية بدلا من المنتشرة في أنحاء الريف.
- **التنمية الكثيفة للمناطق الحضرية بدلا من التنمية المنتشرة:** تقارب الأنشطة وتمركزها.
- **زيادة استخدامات الأراضي المتداخلة:** وهذا يعني أن المناطق تضم قدر الإمكان، الإسكان، المخازن، والمدارس ومواقع العمل والترفيهية وتقع قريبة من بعضها البعض، داخل الأحياء نفسها.
- **تشجيع أنواع متنوعة من المساكن وكذلك الأسعار:** تطوير الإسكان بأسعار معقولة وبالقرب من فرص العمل والمراكز التجارية والنقل. وغيرها من الوسائل التي تساعد على خلق المزيد من المساكن بأسعار معقولة.
- **خلق مجتمعات مكتفية ذاتيا:** خفض متوسط مسافات الرحلة، وتشجيع المشي وركوب الدراجات والتنقل بالنقل العام، من خلال تحديد الأراضي المناسبة يستخدم قريبة من بعضها البعض. على سبيل المثال، وتطوير المدارس والمحلات التجارية ومرافق الترفيه في أو بالقرب من المناطق السكنية حتى لا تحتاج إلى القيادة إلى حي آخر من أجل ممارسة الأنشطة الرياضية المدرسية، والتسوق.
- **تحسين ظروف التنقل عبر الأنماط الغير آلية:** تحسين الأرصفة وممرات مشاة و، تنفيذ تهدئة حركة المرور والتحكم في سرعة حركة المرور، وبناء شوارع جذابة مع وسائل الراحة للمشاة (الأشجار والمظلات، الخ.
- **تشجيع التنمية الموجهة للاعتماد على النقل العام:** زيادة كثافة التطوير ضمن مسافة (٢٥، ٥٠-٠،٥ ميل) من محطات

أن تغير السياسة يغير من تفضيلات خيار النقل مما يغير في أنماط السفر ومن ثم يغير من آثار السفر ويؤدي في النهاية إلى تحقيق الهدف وهو تخفيض الانبعاثات.

٣-٥ تدابير إدارة الطلب على النقل

تتكون إدارة الطلب على النقل من عدد كبير من التدخلات الصغيرة التي يمكن أن تؤثر بشكل تراكمي على استعمال السيارة، ولكنها تساعد على وجه الخصوص على تحسين نمط الحياة في المدن. كما يمكن من خلالها تغيير سلوك التنقل لزيادة كفاءة نظام النقل.

من المفيد أن يتم تنفيذ استراتيجيات إدارة الطلب على النقل كبرنامج متكاملة، فاستراتيجيات إدارة الطلب على النقل تميل إلى أن تكون أكثر فعالية ومقبولة إذا ما نفذت كبرنامج متكامل، وأبرز تدابير إدارة الطلب على النقل لتنمية استراتيجية شاملة لإدارة الطلب على النقل ما يلي (٩):

أ- نهج الدفع والجذب Push - and Pull Approach.

يؤكد هذا النهج على أن التدابير الخاصة بالنقل الحضري تتطلب إقناع الناس باستخدام وسائل النقل العام ووسائل النقل الغير آلية (المشي وركوب الدراجات)، وفي ذات الوقت يتم تطوير استراتيجيات لإخراجهم من السيارات الخاصة والأنماط المماثلة. وغالبا ما يستخدم هذا النهج من قبل الاقتصاديين "التسعير يغير السلوك" "price-driven-behavior".

ب- النقل العام، النقل الغير آلي، والتنمية الموجهة للنقل العام.

يتم هذا النهج من خلال تنفيذ التدابير الثلاثة التالية:

- النقل العام Public Transport.

ينطوي هذا الإجراء على تطوير أنظمة نقل عام ذات جودة عالية، ويمكن تحقيق ذلك من خلال التوسع في الشبكة وكذلك من خلال الأنظمة متعددة الوسائط.

- النقل الغير آلي Non-Motorized Transport.

يسمى أيضا "النقل النشط" "Active Transport"، وهو يشير أساسا إلى المشي وركوب الدراجات، وكذلك البنية التحتية ذات الصلة.

- التنمية الموجهة للنقل العام Transit Oriented Development.

يشير إلى النهج الخاص بالتصميم الحضري حيث يتم تعزيز التنمية الحضرية ذات الكثافة العالية على طول ممرات النقل الجماعي (سيرايمو - 1998).

ج- التجنب، التحول، التحسين Avoid, Shift, Improve.

النهج الثالث يتم من خلال تنفيذ التدابير الثلاثة التالية:

التجنب: تسعى هذه الاستراتيجية إلى تجنب السفر غير الضروري وتقليل مسافات الرحلات.

التحول: تسعى هذه الاستراتيجية إلى تحويل الركاب نحو مزيد من وسائل النقل المستدامة.

التحسين: تركز على السياسات التي تهدف إلى تحسين ممارسات النقل واستخدام التكنولوجيا.

نجاح هذه التدابير يتطلب التحرك على ثلاثة محاور تشمل:

أولا: توفير وسائل عالية الجودة من حيث معدل الانبعاثات والبنية التحتية (سحب) تشمل:

- تحسينات خدمة النقل العام (من شأنه أن يزيد من معدل استخدام وسائل النقل العام ويقلل من استخدام السيارة

٥. إعادة التفكير في اتجاهات التنمية الحضرية وتصميم الطرق لتحسين أوضاع النقل المختلفة سواء الآلية أو غير الآلية.

٣-٧ إدارة الطلب على النقل كجزء من نظام النقل المستدام

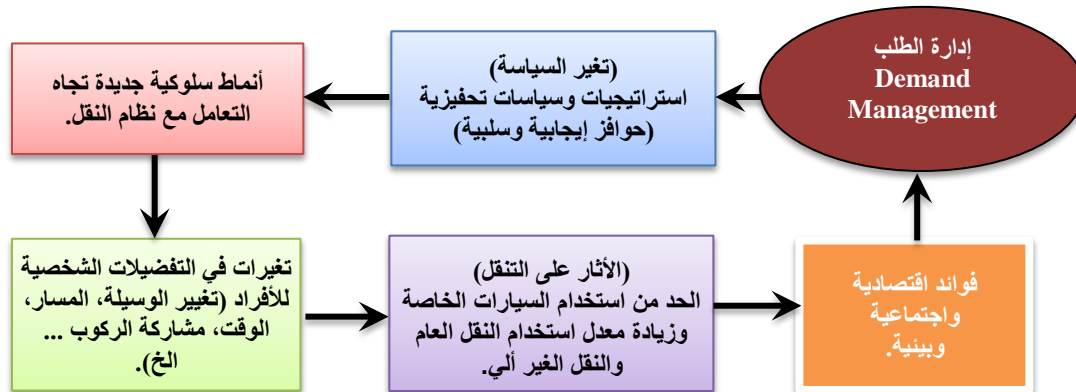
يشير مفهوم النقل المستدام إلى أي وسيلة نقل ذات تأثير منخفض على البيئة، ويشمل النقل الغير آلي (المشي، ركوب الدراجات)، المركبات الخضراء (Green Vehicles)، الركوب المشارك (Car-Sharing). وقد جاء مصطلح النقل المستدام كمفهوم نابع من التنمية المستدامة، واستخدم لوصف وسائل النقل، ونظم تخطيط النقل التي تتفق مع اهتمامات الاستدامة.

وقد أشار مركز النقل المستدام الأوربي عام ١٩٩٨م إلى أن نظام النقل المستدام هو النظام الذي يتصف بالتالي:

- يوفر الاحتياجات الأساسية للأفراد والمجتمعات من التنقل والوصول بشكل آمن وبطريقة تتفق مع صحة الإنسان والبيئة، والعدالة ضمن وبين الأجيال.
- متاح بأسعار معقولة، ويعمل بكفاءة، ويقدم اختيارات لأنماط

النقل العام والممرات ذات القدرة العالية، وتوفير مرافق المشاة والدراجات ذات جودة عالية في تلك المناطق.

- تطوير شبكات طرق ومسارات متصلة: إنشاء شوارع ومسارات متصلة جيدا مع بلوكات قصيرة وطرق ذات نهايات مغلقة عند الحد الأدنى.
- المحافظة على الشوارع الضيقة: استخدام إدارة المرور وتهديئة حركة المرور للسيطرة على حركة المرور سرعات السيارات.
- تحسين تصميم الشارع لإنشاء شوارع كاملة: استخدام الطرق إعادة توزيع الفضاء، وإدارة الوصول، وتهديئة المرور لضمان أن المشي وركوب الدراجات والنقل العام هي مريحة، واستيعاب الشوارع للأنشطة الأخرى مثل التنزه، والتسوق، مشاهدة المعالم السياحية، والمناسبات الخاصة.
- الحفاظ على المساحات الخضراء، الحفاظ على المساحات المفتوحة، وخاصة المناطق ذات القيمة البيئية والترفيهية العالية.



شكل (٢) سلسلة آثار إدارة الطلب على النقل على سلوك التنقل (المصدر: الباحث).

النقل.

- حدود الانبعاثات داخل قدرة البيئة على استيعابها.

أ- آثار إدارة الطلب على سلوك التنقل.

يوضح الشكل (٢) سلسلة آثار إدارة الطلب على سلوك التنقل. حيث يتضح من خلال الشكل أن استراتيجيات إدارة الطلب على النقل المختلفة مثل تسعير الطرق، رسوم أماكن الانتظار، زيادة مستوى خدمة النقل العام، تحسين مسارات المشاة، تحسين مسارات ومرافق الدراجات، ضرائب الوقود..... الخ. تؤثر على المتغيرات الخاصة بالرحلة وتشمل وقت المغادرة، وقت الرحلة، التكلفة، الخ. ينعكس هذا على خيارات التنقل (البقاء في المنزل، استخدام تقنيات الاتصالات لأداء النشاط، مشاركة الركوب، تغيير سلوك التنقل ويشمل تغيير الوسيلة، تغيير المسار، تغيير الوقت، تغيير الوجهة، تغيير الغرض). مما يساعد على انخفاض أعداد الرحلات، الحد من استخدام السيارات الخاصة، وزيادة معدل استخدام النقل العام والنقل الغير آلي. وهذا من شأنه تحقيق العديد من الفوائد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية.

ب- برامج إدارة الطلب المرتبطة بتحقيق الاستدامة في مجال النقل

تتضمن برامج إدارة الطلب المرتبطة بتحقيق الاستدامة في مجال النقل الجمع بين ثلاثة عناصر^(١٠):

أولاً: توفير وسائل فعالة ذات جودة عالية تشمل تحسينات خدمة النقل العام من حيث ملائمة الخدمة وتغطيتها لمساحات واسعة وخاصة المناطق التي يتركز بها أهداف متنوعة، والتحسينات الخاصة بالمشي وركوب الدراجات.

مما سبق يتضح أن النمو الذكي يميل إلى زيادة المشي، ركوب الدراجات، التنقل عبر وسائل النقل العام، والحد من التنقل بالسيارات الخاصة. وتشير الدراسات إلى أن برامج النمو الذكي المتكاملة يمكن أن تقلل إلى حد كبير إجمالي التنقل بالسيارة. فسيكون مجتمعات النمو الذكي عادة تتحرك بمعدل يتراوح بين ٢٠-٦٠٪ أقل مما هو عليه في المجتمعات الموجهة نحو الاعتماد على السيارة.

٣-٦ عوامل نجاح تدابير إدارة الطلب على النقل

لضمان نجاح تدابير إدارة الطلب على النقل، يتطلب الأمر إجراءات تنفيذ عالية الجودة ومتطورة لما يلي^(١١):

١. إدارة أماكن انتظار السيارات وبعض الأشكال التكميلية الأخرى للحد من استخدام السيارات الخاصة في مجالات محددة، مثل فرض رسوم الازدحام والمناطق منخفضة الانبعاثات.
٢. توفير وسائل النقل العام عالية الجودة (مثل إصلاحات الحافلات، إصلاحات التسعير) وتقاطعات مريحة بين الحافلة والمترو والقطار.
٣. تحسين أوضاع راكبي الدراجات والمشاة.
٤. إشراك أصحاب المصلحة الخاصة في وضع السياسات مع مواصلة تطوير السياسات التي تشجع برامج إدارة الطلب لأرباب العمل.

ثانياً: حوافز للحد من استخدام السيارات وللمركبات النظيفة تشمل تسعير الطرق والأزدهام، تسعير أماكن انتظار السيارات، القيود المفروضة على السفر بالسيارة الخاصة... الخ.

ثالثاً: برامج إدارة التنقل وإدارة حركة البضائع: تشمل استخدام برامج الحد من التنقل بالسيارة، وبرامج إدارة النقل المدرسي والجامعي، جمعيات إدارة النقل، وتسويق برامج إدارة الطلب على النقل.

أدوات التخطيط	أدوات التنظيم	الأدوات الاقتصادية	أدوات المعلومات	الأدوات التكنولوجية
تخطيط استعمالات الأراضي (المخطط العام)	المعايير (حدود الانبعاثات، الأمان)، تنظيم المرور (حدود السرعة، أماكن الانتظار، الطرق)	ضرائب الوقود، تسعير الطرق، الدعم، الرسوم، الضرائب، تبادل الحقوق أخلاقيات الانبعاثات، الضرائب	حملة التوعية العامة، إدارة الحركة، برامج التسويق، الاتفاقات التشاركية، برامج القيادة البيئية	تحسين الوقود، تكنولوجيا نظيفة، إنتاج نظيف، أنظمة النقل الذكية

يمكن أن يقلل التخطيط من الحاجة للتنقل عبر الجمع بين الناس والأنشطة التي يحتاجون إليها، بحيث يكونوا على اتصال مع بعضهم البعض. التخطيط يمكن أيضاً أن يمكن من تنفيذ البنية التحتية للنقل (طرق- سكة حديد-النقل العام الدراجات والمشى).	يمكن أن تستخدم الإجراءات التنظيمية لتقييد استخدام سيارات آلية معينة، التأثير على أشكال السيارات المستخدمة، والمعايير التي يجب الالتزام بها (لكلا من أداء السيارات وقواعد الطرق).	يمكن أن تستخدم الأدوات الاقتصادية في عدم تشجيع استخدام السيارات الآلية، وتشجع استخدام الأنماط البديلة، أو تخفيض الحاجة للتنقل، الأدوات الاقتصادية يمكنها أيضاً تحسين إمكانية الوصول والتنقل بدون السيارات الخاصة، عبر الاستثمار في البنية التحتية للنقل.	توفير المعلومات في صورة يسهل الوصول إليها من شأنه أن يزيد من التوعية بالوسائل البديلة، ويؤدي إلى تحول الوسيطة إلى المشى أو الدراجات. المعلومات يمكن أيضاً أن تكون موجهة لتحسين سلوك السائق، وينتج عن ذلك تخفيض معدل استهلاك الوقود.	أينما يوجد التنقل بالسيارة يكون النقل ضروري، يمكن أن تستخدم التكنولوجيا لتخفيض تأثير انبعاثات الكربون عبر تطوير وقود بديل نظيف وتحسين كفاءة السيارة وكذلك الاستفادة من تقنيات أنظمة النقل الذكية.
--	--	--	---	---

تحقيق العديد من الفوائد التي تؤدي إلى نظام نقل حضري مستدام

جدول (٤) إدارة الطلب على النقل كجزء من نظام النقل المستدام.

٣-٨ الآثار المتوقعة لاستراتيجيات إدارة الطلب على عملية النقل

- تتمثل أهم الآثار المتوقعة لاستراتيجيات إدارة الطلب على النقل في التالي:
- زيادة معدلات استخدام وسائل النقل العام في التنقل.
- انخفاض معدلات استخدام السيارة الخاصة لمختلف أغراض التنقل.
- انخفاض في نسبة انبعاثات الغازات.
- زيادة حصة المشى وركوب الدراجات للرحلات ذات المسافات القصيرة (حتى ٥ كم).
- تقلل كفاءة عملية تسعير انتظار السيارات من مشاكل الانتظار، وتشجع استخدام الأنماط البديلة.
- يقلل من التنقل بالسيارة في أوقات معينة أو في مناطق معينة.

٤- النتائج

- تبنّي بعض المحفزات لإقناع الأفراد لاستخدام نظام النقل العام.
- تتمثل المساهمات الرئيسية لإدارة الطلب على النقل لاستدامة نظام النقل في التالي:
- تجعل قرارات التنقل الخاصة أكثر فاعلية، عن طريق تحسين وعي الناس بالخيارات البديلة.
- تعظم العائد من الأنفاق على البنية التحتية.
- تحافظ على معظم أصول النقل الحالية.
- يمكن تخصيص إجراءات إدارة الطلب على النقل لجمهور معين أو جهات بعينها.
- تتمثل أهم نتائج إدارة الطلب على النقل في "أنماط سلوكية جديدة".

-
- 1 - Jean-Paul Rodrigue, The Geography of Transport Systems, Third edition. New York, 2013, p.355.
 - 2- [//www.tc.gc.ca/eng/programs/environment-utsp-tdmintro-1039.htm](http://www.tc.gc.ca/eng/programs/environment-utsp-tdmintro-1039.htm)
 - 3 - <http://tmip.fhwa.dot.gov/clearinghouse/docs/quick/Quick.pdf>
 - 4 - [http://www.atlantaregional.com/transportation/mobility-management.\(may,2013.\)](http://www.atlantaregional.com/transportation/mobility-management.(may,2013.)).
 - 5 - <http://tmip.fhwa.dot.gov/clearinghouse/docs/quick/Quick.pdf>
 - 6 - Monowar Mahmood, Traffic Management System and Travel Demand Management (TDM) Strategies:, *Asian Journal of Management and Humanity Sciences*, Vol. 4, No. 2-3, pp. 161-178, 2009.
 - 7- Monowar Mahmood, Traffic Management System and Travel Demand Management (TDM) Strategies:, *Asian Journal of Management and Humanity Sciences*, Vol. 4, No. 2-3, pp. 161-178, 2009.
 - 8 - GIZ China, Transport Demand Management in Beijing, "Reducing Carbon Emissions through Transport Demand Management Strategies", A review of international examples Final report,2012.Pp,19-25
 - 9 - GIZ China, Transport Demand Management in Beijing, "Reducing Carbon Emissions through Transport Demand Management Strategies", A review of international examples Final report,2012.P107.
 - ¹⁰ - GIZ China, Transport Demand Management in Beijing, "Reducing Carbon Emissions through Transport Demand Management Strategies", A review of international examples Final report,2012.Pp,19-25