تطبيقات النقل الحضري المستدام في التجارب العالمية وسبل الاستفادة منها

المدرس الدكتور محمود حسين مصطفى

كلية التخطيط العمراني/ جامعة الكوفة/ العراق

البريد الالكتروني: Mahmoodh.hussein@uokufa.edu.iq

الملخص:

ان النقل الحضري المستدام يهدف الى تحسين نظام النقل الحالي وتسهيل مراقبة أنشطة النقل، والتأكد على ربط الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية بالبيئة الحضرية مع اقتراح النمو المرحلي لمنظومة النقل وتحقيق ترتيب وتنظيم معقول ومناسب لاستعمالات الأراضي الحضرية وصولا الى تحقيق التنمية الحضرية المستدامة للبلد.

ان مشكلة البحث تتلخص في ان العراق يعاني من مشاكل في النقل تتمثل في عدم تماشي النظام مع الزيادة السكانية في المجتمع، ومن عدم كفاءة الطرق الحضرية في المدن، ويفترض البحث ان النقل الحضري المستدام يساهم في الحفاظ على البيئة وتوفير نقل كفوء للمواطنين ، ويهدف الى محاولة الاستفادة من التجارب العالمية في النقل الحضري المستدام ومحاولة تطبيقها في العراق.

ويصل البحث الى جملة من الاستنتاجات أهمها للوصول الى نقل حضري مستدام يجب الاهتمام بالنقل العام وتفعيله وزيادة عدد الحافلات الجماعية، وان الاعتماد على وسائل النقل الشخصية أدى الى قلة الاهتمام بالنقل العام وأدى ايضا الى عدم الاهتمام بنظافة مركبات النقل العام.

وأوصى البحث بسن تشريعات تخطيطية تعتمدها الجهات التخطيطية والتنفيذية لضمان تحقيق الاستدامة في مجال النقل ، والاستفادة من خطط النقل المستدام من الدول الأخرى من خلال دراسات معمقة، وتشجيع استخدام النقل العام.

الكلمات المفتاحية: (النقل الحضري، النقل الحضري المستدام، الاستدامة، تخطيط النقل الحضري، وسائل النقل الحضري، النقل العام، النقل الخاص، النقل الجماعي).

Applications of sustainable urban transport in global experiences and ways to benefit from them

Lect. Dr. Mahmood Hussein Mustafa
Faculty of Physical Planning, University of Kufa, Iraq
Email: Mahmoodh.hussein@uokufa.edu.iq

Abstract
Sustainable urban transport aims to improve the current transport system, facilitate the monitoring of transport activities ,ensure that social and economic activities are linked to the urban environment while proposing the phased growth of the transport system and achieving a reasonable and appropriate arrangement and organization of urban land uses leading to the achievement of sustainable urban development of the country .
The problem of the research is that Iraq suffers from problems in transport represented by the incompatibility of the system with the increase in population in society ,and from the inefficiency of urban roads in cities ,and the research assumes that sustainable urban transport contributes to the preservation of the environment and the provision of efficient transportation to citizens ,and aims to try to benefit from global experiences in sustainable urban transport and try to apply them in Iraq .
The research reaches several conclusions ,the most important of which is to reach a sustainable urban transport that must pay attention to public transport and activate it and increase the number of mass buses, and that reliance on personal means of transport led to a lack of interest in public transport and also led to a lack of attention to the cleanliness of public transport vehicles .
The research recommended the enactment of planning legislation to be adopted by planning and executive bodies to ensure sustainability in the field of transport, benefit from sustainable transport plans from other countries through in-depth studies, and encourage the use of public transport.
Keywords: (Urban transport ,sustainable urban transport ,sustainability , urban transport planning ,urban transport ,public transport ,private transport , mass transport).

مشكلة البحث

يعاني العراق من مشاكل في النقل تتمثل في عدم تماشي النظام مع الزيادة السكانية في المجتمع، ومن عدم كفاءة الطرق الحضرية في المدن.

فرضية البحث

ان النقل الحضري المستدام يساهم في الحفاظ على البيئة وتوفير نقل كفوء للمواطنين.

هدف البحث

محاولة الاستفادة من التجارب العالمية في النقل الحضري المستدام ومحاولة تطبيقها.

المحور النظري

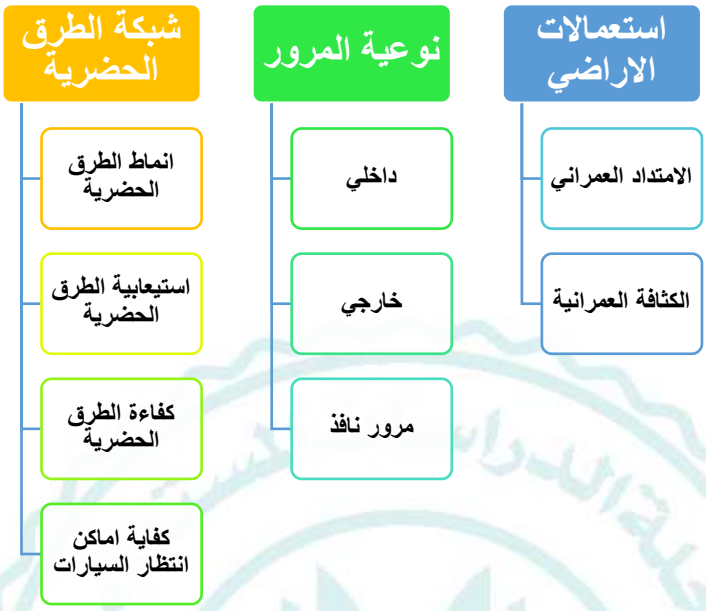
مفهوم النقل الحضري

النقل الحضري هو مجموعة التقنيات والمرافق والبنية التحتية والوسائل المستخدمة التي تهدف مجتمعة أو كاملة إلى تنظيم حركة الأفراد والبضائع في البيئة العمرانية في أفضل الظروف من حيث الوقت والتكلفة والراحة.

يتعامل النقل الحضري مع النقل الجماعي (الحافلة، القطار الحضري، إلخ)، بالإضافة إلى النقل الفردي، يشمل النقل الحضري جميع وسائل النقل التي تتلاءم مع خصائص الوسط الحضري، مثل الكثافة السكانية، والتي تتطلب تنظيمًا جيدًا لحركة الأفراد والبضائع، ووجود الأنشطة الاقتصادية الرئيسية التي تجعل المدينة مكانًا لبث واستقبال الحركة، وغيرها من الخصائص التي تشكل قيودًا تؤثر على سياسة النقل الحضري السياسة المعتمدة (بلخضر, ٢٠١١, p. 14).

العوامل المؤثرة على النقل الحضري

نتيجة للدراسات المتعلقة بتخطيط النقل والمرور الحضري ، فقد وجد أن هناك العديد من العوامل الحضرية المؤثرة في قطاع النقل وتوليد الرحلات المرورية، منها ما يتعلق باستعمالات الأراضي في المنطقة الحضرية والتنمية العمرانية المتمثلة بالامتداد العمراني الأفقي أو الكثافة العمرانية الزائدة في بعض المناطق أو المدن نتيجة النمو العمودي في البناء، ومنها ما يتعلق بنوعية المرور (داخلي او خارجي وسواء كان مرورا متولدا أو نافذا) وارتباط ذلك بشبكة الطرق الحضرية وأنماطها والطاقة الاستيعابية لها وكفاءتها في تلبية الاحتياجات المرورية القائمة، أو كفاية أماكن انتظار السيارات ضمن المنطقة الحضرية خاصة في الأماكن المركزية. ولكن هذه العوامل في مجملها مرتبطة ببعض المتغيرات الهامة التي لها التأثير الكبير في توليد تلك العوامل لرحلات الحركة المرورية اليومية (شكل ١). (علي،٢٠٠٠، ص ٨٢-٨٤).



شكل ١ العوامل المؤثرة على النقل الحضري

المصدر: الباحث بالاعتماد على علي، زين العابدين، مبادئ تخطيط النقل الحضري، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن ٢٠٠٠ م ،ص ص ٨٢-٨٤.

كفاءة نظام النقل الحضري

يمكن التعرف على كفاءة نظام النقل من خلال نطاق الخدمة والمناطق التي تغطيها تلك الخدمة الى اقصى منطقة والى أطراف المدينة وفي جميع الأوقات وكذلك مستوى توزيع محطات النقل على مستوى المدينة وسهولة الوصول اليها عن طريق ما توفره من خدمات على مستواها كمكاتب الحجز والمقاهي وغيرها. (ماهر، ٢٠٠٦، ٤٤٥).

قدم كل من ويني وهاتري " Winnie & Harty 1973 "برنامجا متكاملا لتقييم كفاءة النقل الحضري ويعتمد على الدراسة الميدانية الى حد كبير، وقد تم استخدم البرامج في العديد من الدراسات لتقييم كفاءة النقل في الولايات المتحدة الأمريكية، والإشارة الى فاعلية خدمات النقل الحالية والمتاحة للجميع، وعلى وجه الخصوص لشرائح اجتماعية معينة او لمنطقة جغرافية معينة.

ويهدف البرنامج الى ما يلي: (قويدر،٢٠٠٩، ص٤٤٥)

١. توفير قاعدة بيانات تساعد في قياس فاعلية خدمات النقل.

٢. المساعدة في كشف مشاكل النقل.
٣. المساعدة في تحليل وتقييم البرامج المقترحة والتي قيد التجربة

احتوى البرنامج على أثني عشر معيار وهي كالتالي: (قويدر، ٢٠٠٩، ص ٣٩-٤١)

١. النسبة المئوية للسكان ضمن نطاق موقع خدمات النقل (محطات النقل)
٢. قناعة المواطن بالنقل
٣. الوقت المستغرق للانتقال
٤. الازدحام
٥. نوعية سطح الطريق
٦. قناعة المواطن بواسطة النقل
٧. معدل نسبة الحوادث المرورية
٨. عدد المخالفات المرتبطة بوسائل النقل
٩. تكلفة الرحلة
١٠. مستوى الضوضاء
١١. تلوث الهواء بسبب وسائط النقل
١٢. كفاءة خدمات النقل

مشكلات النقل الحضري

يعد النقل الحضري ضرورة ملحة تفرضها طبيعة الحياة الحضرية داخل المدينة، وبدونها يمكن أن تصاب المدينة بالشلل، حيث تعتمد حياة الأفراد والجماعات داخل المدن على الوقت المضبوط، لكن النقل الحضري يعاني من تعدد وتداخل المشاكل حيث تظهر كسلسلة متصلة بحلقات من المشاكل والصعوبات التي يصعب تحديد حدودها الفاصلة بين جانب واخر من جوانب المشكلة، يمكن أن توضح بعض هذه المشكلات والسياسات المتبعة والتقليل من خطورة هذه المشاكل.

من اهم مشكلات النقل الحضري:

١. حدوث الاختناقات المرورية التي تؤدي إلى تدهور في معايير مستوى الخدمة على شبكة الطرق وتتمثل أشكال تدهور مستوى الخدمة في: (بلخضر،٢٠١١، ص٢٧)

- حدوث تأخيرات في اوقات رحلات الركاب.
- زيادة في تكاليف تشغيل جميع وسائل النقل للركاب.
- شعور مستخدمي الطريق بالتعب والانزعاج والتوتر.
- صعوبة في حركة المشاة سواء باتجاه الطريق أو عند عبوره.

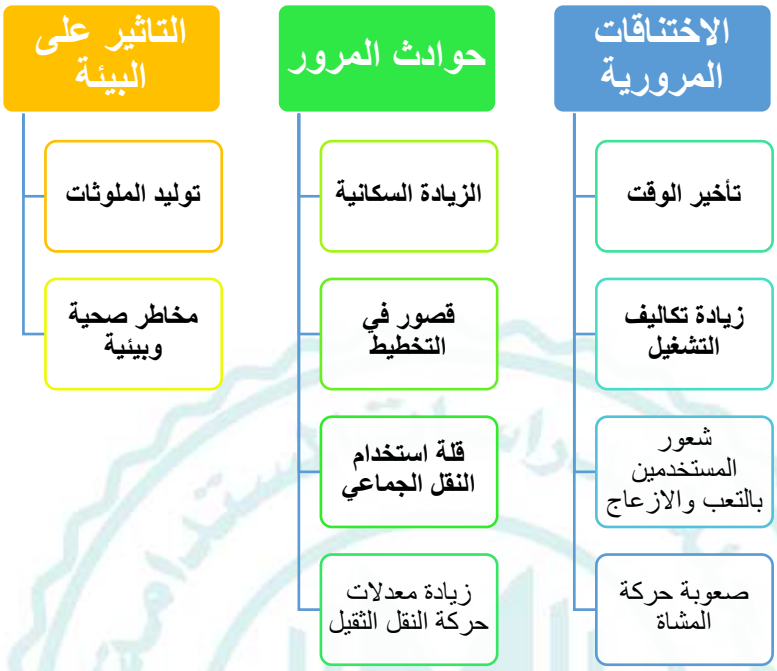
وبالتالي يعتبر الازدحام المروري من أكثر مشكلات النقل انتشارا في المجمعات الحضرية الكبيرة والمتوسطة نتيجة النمو المتزايد لوسائل النقل وخاصة السيارات، مما يؤدي إلى زيادة الطلب على وسائط النقل العام.

٢. مشكلة حوادث المرور: يمكن تلخيص اهم الحوادث المرورية في الوسط الحضري على النحو الاتي(علي،٢٠٠٠، ص ٨٦).:-

- الزيادة السكانية المرتفعة والنمو الاقتصادي.
- اوجه القصور في التخطيط السليم لاستعمالات الأراضي والتنمية الحضرية.
- قلة استخدام وسائل النقل الجماعي ووسائل النقل غير الآلية مثل المشي واستخدام الدراجة.
- زيادة معدلات حركة مركبات النقل الثقيل.

٣. التأثير على البيئة: تتميز المجتمعات الحضرية التي يسكنها مئات ألاف الأفراد

بوجود أعداد كبيرة ومتزايدة من وسائط النقل ذات المحركات من سيارات وحافلات وشاحنات، حيث تعمل على توليد ملوثات بنسب عالية والمليئة بالمركبات الكيميائية وتنتج عنها العديد من المخاطر البيئية والصحية (شكل 2). (سكحال، ٢٠١٠، ص١٠-١١-١٢)



شكل 2 مشكلات النقل الحضري

المصدر: الباحث بالاستناد الى مصادر متعددة

الحلول الممكنة لمشاكل النقل الحضري

يمكن ان يسهم النقل العام (الجماعي) عبر الممرات الخاصة بشكل كبير في حل العديد من مشاكل النقل الحضري من خلال: (صافته، ٢٠٠١، ص٢٢٩-٢٣٠)

١) المزايا البيئية :-يسمح النقل العام عبر المرات الخاصة بخفض استهلاك الطاقة وبالتالي تخفض انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري وخاصة CO2 الناتج عن استخدام الوقود الاحفوري، وبالتالي تساعد الممرات الخاصة في تحسين نوعية الهواء في الوسط الحضري.

٢) مزايا السلامة المرورية :-يتسبب النقل العام في المناطق الحضرية بنسبة ضئيلة من اجمالي حوادث المرور في المراكز الحضرية، وبالتالي فإن تطوير استخدام وسائل النقل العام خاصة من خلال الممرات الخاصة في المراكز الحضري سيكون له تأثير إيجابي كبير سلامة المرور للمشاة.

٣) المزايا الحضرية :-يأخذ تخطيط المدن اليوم بعين الاعتبار سياسات النقل العام، لأن استكمال محاور النقل العام (سواء من خلال الممرات خاصة أو دونها) غالبا ما يشكل فرضا لإنشاء العديد من المشاريع الاقتصادية والتجارية ومشاريع التنمية العمرانية، خاصة حول محطات النقل محددة الوسائل وبذلك يساهم النقل العام عبر ممراته الخاصة في التنمية الحضرية والانتشار والمكانة.

بالإضافة إلى النقل الجماعي عبر الممرات الخاصة كحل رئيسي، هناك عدد من الإجراءات التي من شأنها التخفيف من مشاكل النقل في البيئة الحضرية، من أهمها: (كمونة، جريدة المدى، www)

١) اجراء الصيانة المستمرة لشبكات النقل وتحسين شبكة الطرق القائمة حاليا والاهتمام بالتقاطعات في المناطق الحضرية وفق الأساليب الحديثة التي تحافظ على استمرارية الحركة اثناء القيام بعمليات الصيانة.

٢) تهتم إدارات إدارة المرور في المدن العربية بعملية تثقيف السكان من خلال وسائل الإعلام للالتزام بأنظمة المرور وأخلاقيات المرور والالتزام بشروط السلامة العامة لتقليل الحوادث المرورية وتقليل الازدحام المروري.

٣) فصل حركة السابلة عن المركبات والاهتمام بمسارات ومعابر المشاة وتصميمها وفق معايير الصحة والسلامة والبيئة.

٤) الحد من المرور النافذ عبر المناطق الحضرية وهو المرور الذي لا يحتاج إلى التوقف في المدينة أو مركزها وذلك للحد من الازدحام المروري وآثاره الضارة.

٥) خطط تحسين وسائط النقل أو خطط العمل التنفيذية لتحديد مشاريع محددة البرامج التي سيتم تنفيذها في غضون بضع سنوات.

٦) خطط إستراتيجية للنقل والخاصة بإنشاء مسار معين، او تحديد المشاريع والبرامج التي سيتم تنفيذها على ممرات محددة، مثل طول أحد الطرق السريعة الخاصة، جسر أو طريق. (Littman, Todd,2008,p10)

مفهوم تخطيط النقل الحضري

تعد عملية تخطيط النقل الحضري قضية متعددة الأوجه ومتعددة المراحل، والهدف منها هو وضع القواعد اللازمة لضمان الاستقرار الدائم لأنظمة النقل بما يتناسب مع عملية التطور العمراني، وفقًا لبرامج وأهداف محددة تلبي قدر الإمكان رغبات السكان في التنقل بسهولة وسلاسة وأمان وعلى أنسب مستوى وخدمة.

لذلك أنه مع زيادة أعداد السكان داخل المدن وتعدد متطلبات الحياة الحضرية تصبح انظمة النقل متوفرة تدريجيا غير قادرة على تحقيق مستوى منتسب من الخدمة لنقل السكان من خلال تزايد عدد السيارات على شبكات الطرق مما يسبب الاختناقات المرورية ويزيد من الحوادث ويعرض المناطق الحضرية للتلوث البيئي بكافة صوره واشكاله. (حسن ،١٩٩٤، ص٧).

لا يمكن تحسين نظام النقل الحضري الا من خلال وضع مخطط عام للنقل وحركة المرور، حيث يقوم بتحليل وتحسين عملية نقل الأشخاص والبضائع حسب الأنماط المختلفة بين المناطق الداخلة في مجال الدراسة، ليتم وضع استراتيجية عامة في مجال التنظيم، والاستغلال، والاستثمار، والمراقبة.

وان مخطط النقل الحضري هو الخطة المدروسة لضمان وتشجيع المواطنين المقيمين على استعمال النقل العام (الحافلات) لتلبية مختلف أنواع التنقلات والتي تختلف من شخص لأخر ومن مجتمع الى اخر وهي: (خالد والشافعي ،٢٠٠٢، ص٦)

١) الذهاب للعمل
٢) الذهاب للتسوق
٣) الذهاب للدراسة
٤) الذهاب للتنزه
٥) والعودة الى المنزل
٦) وتنقلات مختلفة

النقل الحضري المستدام

يهدف تخطيط النقل الحضري المستدام إلى تحقيق الأهداف التالية :(بركاني والعايب، ٢٠٠٣، ص٢١)

١) تحسين نظام النقل الحالي وتسهيل مراقبة أنشطة النقل.
٢) التأكد على ربط الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية بالبيئة الحضرية.
٣) اقتراح النمو المرحلي لمنظومة النقل للوصول إلى ما هو مخطط له في المستقبل.
٤) ضبط استخدام وسائط النقل الحضري والوصول إلى مستوى تحمل أعباء الطلب على النقل.
٥) تحقيق التكامل بين الشبكات ووسائل النقل.
٦) معرفة الطلب على المدى البعيد والمتوسط على النقل واختيار المشاريع الأكثر ربحية.
٧) تحقيق ترتيب وتنظيم معقول ومناسب لاستعمالات الأراضي الحضرية وتحديد مواقع الأنشطة المختلفة من أجل توفير الراحة للسكان.
٨) تحقيق التنمية الحضرية المستمرة والمساهمة والمحافظة على النظام البيئي.
٩) إظهار التناقض والاختلاف بين مناطق وأحياء المراكز الحضرية، وتحقيق المساواة، وتوفير فرص التنمية للأراضي، وتحقيق العقلانية في اتخاذ القرارات السليمة.
١٠) اقتراح التوسعات في النظام وأنواع ومستويات الخدمة المطلوبة في المستقبل ومتابعة الطلب المتوقع على النقل.
١١) تقييم الحياة الحضرية والعمرانية والعمل على إيجاد حلول هندسية للمشاكل العمرانية مثل الزيادة السكانية والتوسع العمراني في المدن.

من خلال هذه الأهداف تبرز أهمية تخطيط النقل الحضري المستدام في المدينة، حيث يكون تخطيط استعمالات الأراضي الحضرية (المدن) جزءًا من التخطيط الشامل على مستوى استعمال محدد أو معين أو ضمن مخطط عام على مستوى الأحياء أو المدينة ككل (شكل 3).

شكل 3 اهداف النقل الحضري المستدام

المصدر: الباحث بالاستناد الى بركاني، حكيم والعايب، سليم، دراسة تحليلية لواقع النقل الحضري الجماعي وتنظيمه لمدينة عين مليلة، رسالة ماجستير،٢٠٠٣ ، ص ٢١

دراسات تخطيط النقل الحضري المستدام

هناك أنواع عديدة في دراسات تخطيط النقل الحضري المستدام ليعكس مختلف المستويات والأهداف المرجوة من عملية التخطيط: (حسن،٢٠٠٧، ص٤٨)

١) دراسة التأثيرات المرورية لتقييم أثر حركة المرور، واستراتيجيات التخفيف لمدة معينة أو لتطوير مشروع معين.

٢) وضع خطط خاصة بالنقل بوضع معين ومنطقة محددة لتحديد السبل اللازمة لتحسين وضع معين مثل (المشي، ركوب الدراجات والنقل العام، الخ) أو منطقة (الحرم الجامعي، وسط المدينة، منطقة صناعية، الخ).

٣) تخطيط النقل المحلي: الذي يعنى بخطط تطوير النقل المحلي داخل الأحياء.

٤) تخطيط النقل الحضري والإقليمي بصورة عامة : وهو تخطيط يهتم بتطوير خطط النقل على نطاق حضري وإقليمي متكامل للمدن الكبرى(شكل 4).

شكل 4 انواع دراسات تخطيط النقل الحضري المستدام

المصدر: الباحث بالاستناد الى حسن، علي محمد عبد المنعم، (هندسة النقل والمرور والطرق الإحصائية) مبادئ تخطيط النقل والمرور داخل المدن، دار العربي الجامعية،١٩٩٤، ص ٤٨.

تخطيط الطرق الحضرية

يعتمد تخطيط الطرق الحضرية على عدة عناصر أهمها: (الدليمي ،٢٠٠٢، ص٢١٧)

١) الوضع الطوبوغرافي لموضع المدينة:- كلما كانت طوبوغرافية الأرض تتميز تضاريس ووديان ومنحدرات شديدة تعيق امتداد الطرق وتقلل من مرونة التنقل والحركة.

٢) حجم المرور المتوقع على الطريق:- يجب توسيع الطريق بسبب زيادة عدد السيارات

٣) طبيعة النقل عبر الطريق:- يحتاج النقل العام الى توفير محطات انتظار خاصة له على طول الطريق والعمل على انشاء مواقف خاصة لحافلات النقل للحد من تأثيرها على انسيابية حركة المرور، بينما يحتاج النقل الخاص الى مساحات خاصة لوقوف السيارات.

٤) الاختصار في الزمن وتقليل الكلف ويحقق الامن عن طريق تقليل نقاط التوقف عند التقاطعات ونقاط عبور المشاة وخاصة في أيام الذروة وهي بداية ساعات العمل ونهايته.

٥) التدرج في تخطيط الطرق:- أي جعلها بشكل متدرج وعلى عدة مستويات اي كل واحد منها تعطي خدمة معينة داخل المنطقة وخارجها المنطقة حتى تناقصت سعتها تدريجيا حتى لأخر مستوى الذي يربط بين أجزاء المنطقة السكنية.

بينما يوجد هنالك اتجاهين لتخطيط الطرق للمدن القائمة:

أ. عملية تخطيط طرق المناطق العمرانية الجديدة التي توسعت نحوها المدينة بحيث تكون منسجمة ومتكاملة مع الطرق المتاحة التي تخدم سكان المدينة من المناطق القديمة والحديثة.

ب. عملية تخطيط طرق المدن القائمة وخاصة القديمة ذات الشوارع الضيقة من خلال توسيع بعض الطرق او انشاء طرق جديدة داخل وخارج المنطقة

الحضرية، بينما يحتاج تخطيط الطرق وتنظيم النقل في المدينة الى دراسة شاملة من جميع جوانبها.

التنقلات الحضرية في المدن

تحتل التنقلات الحضرية مكانة مهمة بين الأنشطة المختلفة التي يقوم بها الإنسان لتلبية احتياجاته، ونظرا لاختلاف احتياجات الإنسان من ناحية وتباعد المناطق المقصودة من ناحية أخرى وكذلك فإن نمو عدد السكان في المنطقة الحضرية يتزامن مع توسع المدينة في المساحة، في حين هذا الاستهلاك في المساحة يفرض على السكان التنقل بمسافات متزايدة.

أنواع التنقلات الحضرية

يتطلب التنقل عدة طرق للنقل من خلال .(بركاني والعايب، ٢٠٠٣، ص١٠) (شكل 5):

١) المشي على الأقدام:- يعتبر المشي على الأقدام الطريقة الطبيعية للتنقل حيث لا يتطلب أي مساعدة ميكانيكية، وهي الطريقة التي تعتمد على الجهد العضلي، والأكثر انتشارا في المدن وخاصة لدى فئات معينة وهي:- الأطفال والنساء والمتقاعدين والأشخاص ليس لديهم رخصة قيادة ...، بينما نجد أن هذا النوع من التنقل محدود بسبب الاختلاف في البنية والطاقة الجسدية للأفراد. في حين ان المشي على الأقدام ذا فعالية اقتصادية يتم القيام به بدون تكلفة ومجاني وصحي من الناحية البيئية والذي تتمثل في الحفاظ على المحيط لأنه خال من الضجيج والتلوث.

٢) التنقل بعجلتين (الدراجات):- إن الاستعمال الدائم للسيارات في المدينة خلق العديد من المشاكل كالازدحام وارتفاع استهلاك الطاقة، ويمكن التقليل من هذه المشاكل باستعمال الدراجات كوسيلة للتنقل، يتميز هذا النوع من التنقل بمرونة نسبية في الحركة ولا يشغل مسافة كبيرة، كما انه اسرع من المشي على الأقدام ويشمل الدراجات، والدراجات النارية ذات محرك صغير، تعد الصين والهند من اكثر الدول استخداما للدراجات الهوائية حيث تنتج كل واحدة منها ١٠٠مليون

دراجة هوائية سنويا ولذلك بسبب الكثافة السكانية العالية ومن اجل التخلص من مشاكل الازدحام في هذين البلدين.

٣) التنقل بواسطة السيارات:- تحتل السيارات مكانة مهمة في حياة الأفراد فبالإضافة لكونها وسيلة للتنقل تلبي احتياجاتهم فهي وسيلة للترفيه وللعمل كذلك، حيث نجد أن خدمة النقل مشمول بسيارات الأجرة وسيارات النقل الحضري، وكذا النقل الجماعي بواسطة المركبات المجهزة ويختلف طريقة استخدامها للتنقل حسب استخدام المنطقة لها.

٤) التنقل بواسطة الحافلات ووسائل النقل الجماعي:- تتميز الحافلات بخصائص معنية أدت إلى انتشار استعمالها بين مختلف شرائح المجتمع المختلفة، من أهمها السعة الاستيعابية الكبيرة للناس وانخفاض تكلفة النقل فيها مقارنة بالوسائل الأخرى وتحتل الحافلات موقعا مهما داخل المدينة بسبب ربط أحياء المدينة المختلفة ببعضها البعض، كما انها تخضع إلى تنظيمات معنية في التوقيت وخطوط الوقوف وفقا لخدمة النقل الجماعي وبالإضافة إلى وسائل

شكل 5 انواع التنقلات الحضرية

المصدر: الباحث بالاستناد الى بركاني، حكيم والعايب، سليم، دراسة تحليلية لواقع النقل الحضري الجماعي وتنظيمه لمدينة عين مليلة، رسالة ماجستير،٢٠٠٣ ، ص ١٠

أخرى تستخدم في نقل الافراد منها الترامواي، المترو.... الخ.

أسباب التنقلات في المناطق الحضرية

إن تزايد الكثافة السكانية تؤدي الى توسع المدينة من حيث المناطق العمرانية فتتوسع وتزداد مراكز العمل والتجارة وأماكن الترفيه من خلال هذه التوسعات التي تعرفها

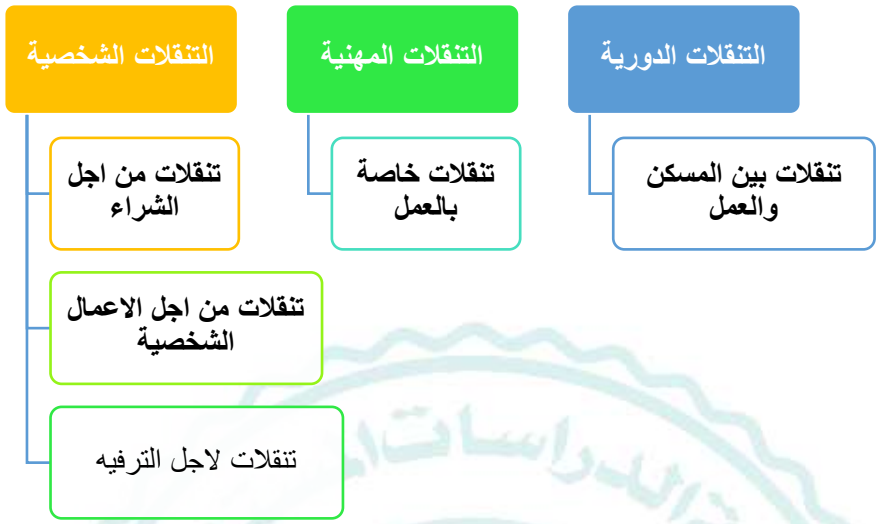
المدينة فنجد مراكز النشاطات موزعة في نقاط متباعدة، مما يحتم على السكان تنقلات مستمرة تختلف أسبابها وفقا للمناطق المقصودة وتتمثل هذه الأسباب في (بوبا كور،٢٠١١):

١) التنقلات الدورية (مسكن – مركز عمل):- هي تنقلات ضرورية ولابد منها تتضمن التنقل بين مكان الإقامة ومكان العمل، هذه التنقلات اخذت أهمية كبيرة في المناطق العمرانية نظرا لكثافتها وانتظامها، مما أدى إلى ضرورة تنظيم النقل داخل التجمع الحضري، وتتمتع هذه التنقلات بدرجة عالية من الدورية لأنها تتكرر بشكل دوري وعلى نحو منتظم في معظم الأحيان وبشكل يومي

٢) التنقلات المهنية: تتمثل في التنقلات المتعلقة بمهنة عمل كل الفرد وهذه التنقلات ضرورية طوال يوم العمل منها (المقابلات، وخدمة العملاء) وحجم هذه التنقلات ضعيفة بالنسبة لمجمل التنقلات اليومية، لأنها تحدث عادة اثناء ساعات العمل المقررة.

٣) التنقلات الشخصية: هي التنقلات التي يقوم بها الأفراد بشكل طوعي واختياري وتكون على ثلاث أنواع منها

- التنقل من أجل الشراء :– أي الخاصة بتنقلات في المراكز التجارية وتكون عن طريق المشي على الاقدام يوميا وذات مسافة قصيرة، ولكن أحيانا (حسب المناسبة) قد تتطلب اللجوء الى استخدام وسيلة نقل.
- التنقل من اجل الاعمال الشخصية :– مثل التنقل إلى مختلف المرافق العامة (بنك، بلدية، مؤسسات ... إلخ).
- وسائل الترفيه مثل الذهاب للمسرح والمتنزهات والملاهي ... الخ (شكل 6).



شكل 6 انواع التنقلات في المناطق الحضرية

المصدر: بوبا كور، فارس، محاضرات اقتصاد النقل والإمداد، جامعة الحاج لخضر، باتنة،٢٠١١

مفهوم النقل العام والنقل الخاص

تتم جميع التنقلات عن طريق وسائل النقل الخاصة (السيارات الخاصة) أو العامة، والتوزيع الأمثل لحركة المرور بين هاتين الوسيلتين هو أحد أكثر مشاكل النقل الحضري تعقيدًا في تاريخنا المعاصر.

أدى الإنتاج الكبير للسيارات الخاصة في العالم خلال العقود الماضية إلى إزاحة وسائل النقل العام واستبدال وسائل النقل الخاصة مكانها، مما أدى إلى زيادة الازدحام والاختناقات المرورية في معظم مدن العالم. في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وكندا، نجد أن النقل بوسائل النقل يستهلك القطاع الخاص حوالي ١٠٪ من الناتج القومي العام الذي يشكل ٨٥٪ من إجمالي الأميال وعدد المسافرين داخل المدن، ان هذا التصنيف اهتم به المختصون في مجال تخطيط النقل الحضري عموما لان وسائل النقل العام والخاص تعتبر من العناصر المهمة والمؤثرة بشكل كبير في عملية النقل بشكل عام وفي النقل الحضري أي (النقل داخل المدن) بشكل خاص. (سالم، ١٩٨٥، ص١٦)

أدى الاستعمال الكثيف والمنتشر للسيارات الخاصة إلى زيادة الطلب على النقل والمرور، ونتيجة للأسباب الثلاثة التالية: (محمد،٢٠٠٢، ص٢٠-٢١)

١) ان الانتقال باستخدام السيارة الخاصة يساعد على قلة استخدام النقل الجماعي (العام) .

٢) إن ازدحام المساحة المخصصة للطريق من خلال السيارات الخاصة سيؤدي إلى تباطؤ حركة وسائط النقل العامة وبالتالي سترتفع تكاليفها التشغيلية مما سينتج عنه انخفاض في جاذبيتها لكونها لم تعد وسيلة النقل الأسرع.

٣) أدى استخدام السيارات الخاصة الى وجود الكثير من الكثافة المرورية والازدحام بنسبة لا تستطيع وسائط النقل العام أن تكون علاجا أو حلا لها إذا كان يعتقد انه يقضي على هذا الازدحام من خلال ايجاد حلول مساعدة وداعمة ومكملة لوسائط النقل العامة مثلا: تخصيص مسارات خاصة لوسائط النقل العام، واستخدام المترو ونشر ثقافة النقل الجماعي بين مستخدمين نظام النقل.

وسائل النقل العام الجماعي

تلجأ معظم المدن الى وسائل النقل الجماعي للتقليل من الازدحام والطلب على مواقف السيارات، تم بناء مواقف السيارات الخاصة ومحطات النقل العام عند مداخل المدينة، بحيث يأخذ القادمون من الضواحي وسائل النقل العام من مداخل المدينة الى اعمالهم داخل المدينة. (أبو عياش، ١٩٨٠، ص١٢٧)

أنواع وسائل النقل العام (الجماعي)

هنالك عدة انواع من وسائل النقل العام يتم تصنيفها وفقا لحجمها واستعمالها والبنية التحتية لها. (سالم،١٩٨٥، ص٢٢٠)

١) الحافلة (The Bus):- تعتبر الوسيلة الاكثر استعمالا نظرا لسهولة استخدامها ولها قابلية للتغيير في اي لحظة ولا تتطلب هياكل قاعدية خاصة، تعتبر اقل استعمالا للطاقة لكنها اقل فاعلية من حيث حمولة الاشخاص واقل حركة لأنها اسيرة السيارات الخاصة.

٢) الترولي باص Trolley bus :- هي عربة نقل جماعي تشحن كهربائيا وتسير على عجلات مطاطية تم تطويرها بين ١٩٤٥و ١٩٥٥م، ولا تتطلب تكاليف كبيرة لصيانتها وتعتبر أكثر اقتصادية.

٣) القطار الكهربائي تحت الارض Metro :- هو خط سكك حديدية يعتمد على الطاقة الكهربائية، ومعزول تماما عن المرور السطحية سواء عن طريق ممرات علوية (الجسور) او أنفاق خاصة في المناطق المركزية من المنطقة الحضرية.

٤) الترام (Tram):- وهو خط سكة حديد بعرض ١-١.٥ متر كما في الترام المستخدم في الإسكندرية والقاهرة. وسمية على اسم المهندس ترام الذي أنشأ أول ترام في إنجلترا عام ١٨٥٠ وتطور استخدامه حتى أصبح أحد وسائل النقل الرئيسية داخل المدن لسنوات بدأت العديد من المدن الكبرى في تحويله إلى مترو(شكل 7).

الحافلة

الترولي حافلة

المترو

الترام

شكل 7 انواع وسائل النقل الجماعي

المصدر: الباحث صور من مواقع مختلفة من الانترنت

وسائل النقل الخاص

تعاني معظم مدن العالم من مشكلة وسائل النقل الخاصة بعد تزايد اعدادها بشكل كبير في حين أصبح من الصعب جدا على شبكة الطرق في المدن استيعاب هذه الاعداد الكبيرة منها فتسعى معظم الدول الى الحد من استعمال المركبات الخاصة وخاصة في المناطق المركزية للمدن ولذلك لتقليل الازدحام المروري وحل مشكلة المرور فيها . (عبد الصمد، ٢٠١٤، ص٥٩-٦١)

تسعى معظم الدول إلى تقليل استخدام المركبات الخاصة، ولكن معظم الحلول المتبعة تختص بالمناطق المركزية للمدن من أجل تقليل الازدحام المروري وحل مشكلة المرور فيها، ومنها: (سالم،١٩٨٥،ص٢٥٠)

١) منع السيارات الخاصة من المرور عبر مركز المدينة في ساعات محددة من اليوم.

٢) وضع ضوابط معينة (مثل أولوية عبور الحافلات العامة أو المشاة، أو رفع سعر وقود السيارة، أو تخفيض، أو إلغاء المواقف ،أو لفترات محددة في وسط المدينة، أو زيادة الضرائب على ملكية السيارة، وفي بعض الحالات تخفيض تعريفات النقل العام ...).

٣) تخصيص بعض الشوارع في وسط المدينة للمشاة فقط عدا الخدمات والطوارئ.

٤) فرض رسوم عبور على بعض الشوارع للمركبات الخاصة.

ويوضح (جدول 1) الاتي الفوارق الرئيسية بين وسائل النقل العام والخاص.

جدول 1 يوضح الفوارق الرئيسية بين وسائل النقل العام (الجماعي) والنقل الخاص (الفردي)

المصدر: (الدليمي، خلف حسنّ علي، تخطيط الحضري "أسس ومفاهيم"، الدار العلمية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن،٢٠٠٢ .)

النقل العام (الجماعي)	النقل الخاص(الفردي)
١- ربط مناطق محدودة بعضها ببعض ويحتوي على عدد من محطات الوقود	١- يستخدم للمسافات القصيرة والطويلة وبدون توقف.
٢- يبدأ النقل من نقطة محددة بعيدة او قريبة من مستخدميها في هذا النوع من المناطق.	٢- يكون النقل من الباب الى الباب.
٣- قد يتطلب الوصول الى بعض المناطق استخدام أكثر من وسيلة.	٣- سهولة الوصول الى أي نقطة دون الحاجة الى وسيلة أخرى.
٤- يكون في اتجاهات ومواعيد محددة.	٤- يستخدم في أي وقت وبأي اتجاه.
٥- ربما لا تتوفر مقاعد كافية لجميع الركاب.	٥- يتوفر مقعد جلوس لأي شخص.

٦- ذا سرعة محددة.	٦- ذا سرعة عالية.
٧- ملك عام للدولة وللقطاع الخاص.	٧- ملك خاص للأفراد.

العوامل المؤثرة في استخدام واختيار وسائل النقل

هناك العديد من العوامل التي تؤثر على قرار الانسان باستخدام نوع وسيلة النقل وهي :(كنزة،٢٠١٦، ص٣٩)

١) المسافة:- فالمسافات القصيرة تتطلب اللجوء إلى وسيلة نقل وإنما السير على الأقدام بضعة أمتار فقط، بينما مسافات طويلة نوعاً ما يكون مسارها قابل للاستعمال، ثم يلجأ الزبون أو الشخص إلى الوسائل المتداولة. (كنزة،٢٠١٦، ص٣٩)

٢) الوقت:- يعد النقل الجماعي هو الأكثر تكيفًا مع التنقلات المحلية الكثيفة داخل المحيط الحضري أثناء أوقات العمل بفضل قدرتها على تحمل أو حمل أكبر عدد، فضلاً عن ضيق الوقت سواء كانت التنقلات على مسافات طويلة أو قصيرة.

٣) الدخل:- بالمقارنة مع استخدام وسائل النقل الجماعي أو السيارة، نجد أن السيارة أكثر تكلفة من الأولى، لكن الناس بشكل عام يلجئون إلى وسيلة تكسبهم الوقت والراحة إلى جانب "قيمة الوقت".

٤) المسار:- يسمح النقل الجماعي بالوصول إلى المناطق ذات الازدحام الشديد، ولكن يتم استخدام السيارة للوصول إلى الأماكن التي لا يستطيع الأول الوصول إليها، أي بين الشوارع الضيقة وبعض الأماكن المعزولة عن المسارات الحضرية وغيرها.

الجانب التطبيقي

تجارب تخطيطية لبعض الدول في تطبيق سياسات النقل المستدام

تم التطرق الى تجارب مجموعة من المدن الكبرى في العالم، حيث تم اعتماد نماذج لمخططات النقل المستدام منها التجارب العالمية للمدن المستدامة، وتكمن أهمية دراسة التجارب العالمية في التأكيد على أهمية النقل في استدامته، حيث إن هذه التجارب تحمل في رؤيتها واستراتيجيتها نماذج وتوجهات مستدامة من جميع جوانبها وأهمها

النقل الحضري المستدام وأثره على التخطيط والسلامة البيئية، بالإضافة إلى استخدام الطاقة الخضراء والنظيفة.

نموذج مدينة بولونيا -ايطاليا

مدينة بولونيا هي سابع أكبر مدينة في إيطاليا وهي عاصمة منطقة إميليا رومانيا في الجزء الشمالي من إيطاليا، حيث تضم المنطقة الحضرية للمدينة حوالي مليون نسمة بكثافة ٢٧٠٠ نسمة لكل مترمربع، وهي مدينة مشهورة بمركزها التاريخي وبالجامعة، اما بالنسبة لاقتصاد المدينة الذي تعتمد عليه بشكل رئيسي على صناعة الملابس والقماش يفخر سكان بولونيا بإرثهم التاريخي، ولهذا عمل السكان والحكومة المحلية جنبًا إلى جنب لحماية تراثهم، لذا فإن القانون الذي يحظر التلوث من السيارات في وسط المدينة لصالح التهيئة القاعدة للدراجة أتاح لمستخدمي الدراجات والمشاة وللمقيمين الحماية والكفاءة اللازمتين للتنقل في المدينة ومنع إهدار ثقافتها القديمة (Local Government for Sustainability, ICLEI Case Study Eco-mobility Changwon 2011,P7-8)

السياسة المتبعة

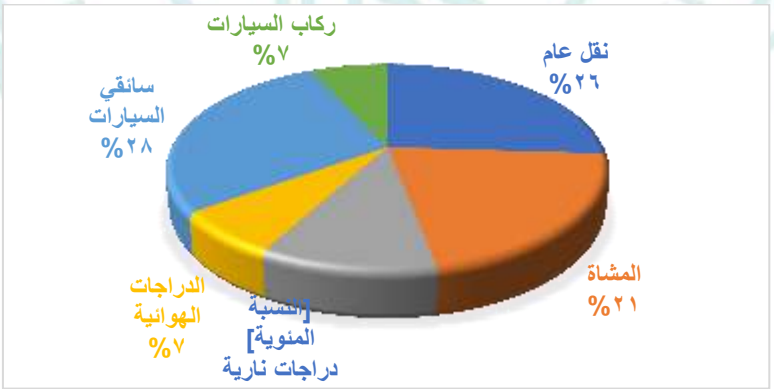
الحد من وجود المركبات على حساب التراث التاريخي في المدينة في العقد الماضي، لوحظ ارتفاع كبير في عدد السيارات الشخصية التي تتحرك في وسط المدينة بشكل تسبب في ازدحام مروري لأن عدد السيارات الداخلة إلى المدينة كان أكبر من القدرة الاستيعابية للشوارع. غطت انبعاثات الغاز ٨٠ ٪ من وسط المدينة لتصبح مجالًا بيئيًا ملوثًا بالغازات والضوضاء والازدحام. وهذا ما دفع السلطات المحلية إلى تخصيص المنطقة لسكان المنطقة والنقل الحضري الجماعي وأصحاب السيارات الكهربائية، بينما لا يُسمح للسيارات الشخصية بدخول المنطقة إلا إذا دفع سائقوها ٥ يورو مقابل تأشيرة لكل يوم أو تأشيرة لمدة أربعة أيام مقابل ١٢ يورو، حيث لا يتجاوز سائق واحد ثلاثة تأشيرات في اليوم لنفس اليوم أو تأشيرة واحدة فقط لنفس الأربعة أيام في الشهر الواحد، بينما يمكن للموزعين الحصول على تأشيرة لمدة عام واحد بتكلفة تتراوح بين ٢٥ يورو و ١٠٠ يورو حسب النسبة المئوية لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري التي تسببها

سياراتهم: نجحت هذه السياسة في تقليل عدد السيارات التي تدخل وسط المدينة بنسبة ٢٥٪.

عدد الركاب

من بين مليون شخص في منطقة العاصمة بولونيا يعيش ٦٥٠.٠٠٠ منهم في ضواحي المدينة، حيث يبلغ إجمالي معدل ملكية السيارات الشخصية ٥٢٢ سيارة لكل ١٠٠٠ مواطن (مقارنة بـ ٦٠١ سيارة لكل ١٠٠٠ من سكان إيطاليا، والتي تحتل المرتبة الثانية في العالم من حيث نسبة ملكية السيارة الشخصية)، ولهذا يجب على المدينة الاهتمام بتجهيز البنية التحتية اللازمة للسماح للمواطنين الذين لا يمتلكون سيارات بالوصول إلى احتياجاتهم، فضلا عن العمل على تقليل عدد مستخدمي السيارات في تنقلاتهم.

تتمتع مدينة بولونيا بنمط سيارة مشترك مع ٢٨٪ سائقي السيارات، و٧٪ ركاب سيارات، و٢٦٪ من مستخدمي النقل الجماعي، فضلا عن ٢١٪ من المشاة و١١٪ من مستخدمي الدراجات النارية، و٧٪ من المستخدمين الدراجات الهوائية. كما موضح في (شكل 8) (Local Government for Sustainability, ICLEI Case Study Eco-mobility Changwon 2011,P9) :



شكل 8 يبين نسبة وسائل النقل في مدينة بولونيا

المصدر: الباحث

نظام الحافلات في بولونيا

تتمتع مدينة بولونيا بنظام نقل عام محدود، إذا ما قورنت بأفضل المدن الأوروبية، حيث إن شبكة الحافلات، على سبيل المثال، تحتوي على عدد من الطرق في منطقة العاصمة التي تعبر مركز المدينة، وهذا يسهل على الزبائن إذا كانوا يريدون تغيير النمط أو الوجهة. كما يحتوي هذا النظام على خطين دائريين لنقل الركاب داخل المدينة وتغادر معظم الحافلات كل ٥ دقائق، بينما تتم إدارة الأسطول بالكامل من خلال نظام آلي لإدارة المركبات فضلا عن جدول زمني ونظام معلومات مباشر موجه للركاب لتزويدهم بمعلومات عن الرحلات ومجموعة من الخدمات الثانوية في العديد من محطات ومواقف الحافلات. نظام الحافلات هي أكثر وسائل النقل العام شيوعًا وملاءمة في بولونيا، والتي تضم حوالي ٥٠ طريقًا، بما في ذلك الطرق الليلية. كما موضح في (شكل 9) و(شكل 10) كالاتي:

شكل 9 طريق City Red Bas *في مدينة بولونيا*

المصدر: https://2btraveler.ru/en/transport-in-bologna-bus-taxi-city-bus,2020

شكل 10 تبين النقل العام لبولونيا

المصدر :- https://2btraveler.ru/en/transport-in-bologna-bus-taxi-city-bus,2020

مدينة مثالية للمشاة وراكبي الدراجات

يمكن للمشاة التنقل في حدود ٤٥ كم من الشوارع ما يخلق بيئة مريحة ومناسبة للمتنقلين الذين يتجنبون أشعة الشمس أو المطر، ولزيادة نسبة المشاة في المنطقة فمن المخطط توسيع مناطق المشي باتجاه الجوار الجامعي. لأن هذا الترابط سيخلق بيئة محفزة للمشي في جميع أنحاء المدينة، تتميز بولونيا بدوافعها لاستخدام الدراجات كبديل آخر للسيارات. في السنوات الأربع الماضية، تم بناء ١٢٨ كم من الطرق الآمنة مجهزة لركوب الدراجات بشكل خاص على امتداد ١٤ مسارًا مختلفًا، ولتحفيز هذا النوع من الحركة، صممت المدينة نظامًا للدراجات المشتركة، بناءً على التكنولوجيا البطاقات المغناطيسية، التي بعد الإرساء ستشغل ١٠٠٠ دراجات لجميع

شكل 11 توضح حركة المشاة وراكبي الدراجات في الأماكن التاريخية السياحية لمدينة بولونيا

المصدر:- https://www.arabtravel.org/travel481.html,2019

المواطنين. سيتم تفعيل نظام جديد مثل هذا مع النظام المعمول به، والذي يعتمد على التكنولوجيا الميكانيكية والمخصصة لفئة معينة من الركاب. المسؤولين في مدينة بولونيا يأملون بارتفاع نسبة مستخدمي الدرجات في التنقلات اليومي ليكونوا بديلاً مثالياً للتنقل الذي يعتمد على السيارات ذات المحركات الملوثة والسيارات المربكة. كما توضح الصور الاتية(شكل 11):

نموذج لمدينة بريمن–المانيا

تعد مدينة بريمن من بين المدن الرائدة في مجال النقل المستدام، حيث لا يتعدى مستخدمو السيارات الشخصية والسيارات ذات المحرك نسبة ٤٠٪ وقد يرجع ذلك إلى تطور نظام التكامل القائم بين وسائط النقل الجماعي في شكلها المدمج، بالإضافة إلى ذلك، تتميز مدينة بريمن بنظام السيارة المشتركة[١] على نطاق واسع، وبنية صديقة للدراجات الهوائية، بالإضافة إلى نظام النقل العام S-Bahn[٢] المطبق عام ٢٠١٠. (Local Government for Sustainability,2011, P 9-10)

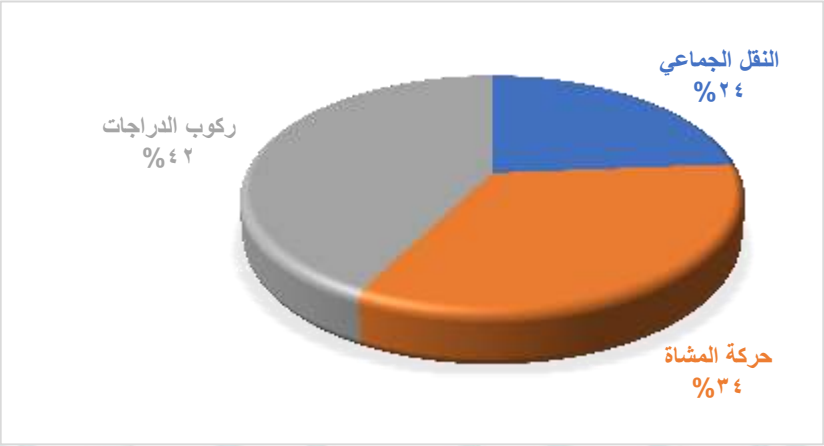
تتمتع المدينة بنظام نقل مستدام يمثل ٦٠٪ من إجمالي وسائل النقل. في عام ٢٠٠٨، كان السبب في ١٤٪ من الرحلات هو استخدام النقل الجماعي، ٢٠٪ عن طريق المشي، و٢٥٪ عن طريق ركوب الدراجات. من المتوقع أن تصل النسبة المئوية لاستخدام الدراجات الهوائية إلى ٣٠٪ بحلول عام ٢٠٢٠، لأن هذا النمط هو أفضل طريقة مستدامة من حيث الأبعاد الثلاثة للنقل المستدام من خلال التركيز على خطط التكامل البيئي لوسائط النقل المتكاملة. من ناحية أخرى، إمكانية زيادة استخدام النقل الجماعي مما ينتج عنه تقليل انبعاثات الغازات والحفاظ على مصادر الطاقة النابضة. كما في المخطط التالي(

[١] السيارة المشتركة: هو وسيلة نقل يمكن للأفراد من خلالها استعارة السيارات لفترات قصيرة أو طويلة حسب الحاجة ، ويسمح هذا النمط لهم باستخدام السيارات دون الحاجة إلى شراء سيارة شخصية، كما هو متاح وحسب المسافة ، في مدينة بيرمن تمت إضافة ٣٣سيارة جديدة إلى المناطق التسعة المخصصة لمواقف PARK. تم إنشاء هذا النوع من السيارات في عام ٢٠٠٩ ، ليصبح ٤٣ parking لـ ١٦٠ سيارة مشتركة ، ونتيجة لذلك ارتفع عدد الأشخاص الذين يسافرون في هذا النمط إلى ٣٩ ٪. في عام ٢٠١٠، من بين ٥٤٧٠٠٠ مواطن بيرماني ، هناك ٥٧٠٠ مستخدم شخصي للسيارات ، وقد وصل العدد إلى ٢٠٠٠٠ بحلول عام ٢٠٢٠ ، وقد حقق هذا النمط نجاحًا كبيرًا في مجال النقل المستدام. يمكن للمسافرين الآن ، بالإضافة إلى اختيار نوع وحجم السيارة المناسبة لطبيعة الرحلة ، استخدام سيارات ذات معايير عالية من حيث الجودة والحفاظ على البيئة. وقد سمح إنشاء هذا النوع من النقل بتقليص ١٥٠٠٠ مكان كانت مخصصة مسبقًا لمواقف السيارات، وبالتالي توفير ما بين ٢٠ إلى ٤٠ مليون يورو لهياكل مواقف السيارات.

[٢] THE S-BAHN: هي شبكة نقل بالسكك الحديدية عالية السرعة تعمل في منطقة العاصمة هامبورغ

شكل 12).

شكل 12 يوضح نسبة وسائل النقل المستدام المستخدمة في مدينة بريمن في سنة ٢٠٠٨



المصدر: الباحث

السياسة المعتمدة

تحسين البنية الأساسية، وتفضيل الأنماط الخضراء، وتطوير أنظمة اتصال فعالة إعادة هيكلة الشوارع المزدحمة, في السنوات القليلة الماضية عمل المسؤولون في مدينة بريمن على تحسين ظروف حركة الناس عن طريق المشي أو استخدام الدراجات، وذلك لإعادة هيكلة الطرق الكبيرة التي كانت تشغلها السيارات والمركبات سابقًا، من خلال توسيع الأرصفة وتضييقها لصالح المشاة، وكذلك فصلها عن الممرات والدراجين، وهذا يزيد من مستوى السلامة المرورية لجميع مستخدمي هذه الطرق، حيث يتم ضبط السرعة القصوى عند ٣٠ كم / ساعة في خطوط منفصلة في اتجاه واحد.

انتشار وزيادة وسائل النقل العام

في عام ٢٠١٠ تم إطلاق نظام جديد لs-bahn الخاص، أو ما يعرف بمترو الأنفاق، حيث تم تشغيل أربعة خطوط بإجمالي ٣٥ محطة، ويعتبر نظام الترام العمود الفقري للنقل المحلي الرئيسي، ويقدم المزيد أكثر من ١٠٠ مليون عملية نقل في

عام ٢٠١٠ إلى مدينة بريمن، ويشهد نظام الترام توسعًا كبيرًا في المناطق المحيطة ليس فقط لنقل الركاب، ولكن حتى البضائع ولأغراض التموين، كما تم تضمين سيارات الأجرة والحافلات التي تستخدم الطاقة النظيفة. في جانفي عام ٢٠١١، كانت حوالي ٣٥٠ سيارة تستخدم الغاز الطبيعي المضغوط في بريمن، مما أدى إلى انخفاض بنسبة ٦٠٪ في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، كما انخفض عدد الكيلومترات المقطوعة للسيارات بنحو ٥٠٠ ألف كيلومتر في السنة، ويرجع ذلك إلى استبدال السيارات بالنقل الجماعي والدراجات. نتج عن هذا الانخفاض في مسافة السفر بالسيارة تقليل ٨٥٠٠٠ كجم من ثاني أكسيد الكربون في الهواء.

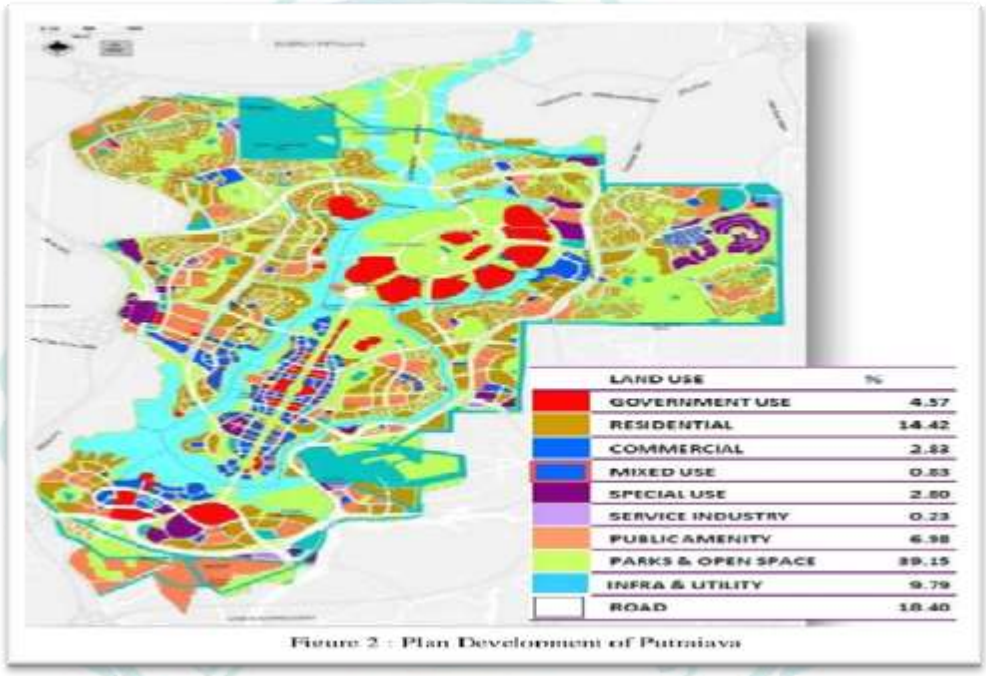
التواصل ووفرة المعلومات هما مفتاح النجاح

على الرغم من أن سلوك الركاب في مدينة بريمن يتمتع بمستوى عالٍ من الرشاد فيما يتعلق بالنقل المستدام، إلا أن استخدام السيارات الشخصية لا يزال مرتفعًا أيضًا. في عام ١٩٩٥، قُدّر متوسط عدد الرحلات في النقل العمومي بـ ١٧٦ رحلة للشخص الواحد. ارتفع إلى ١٨٧ رحلة في عام ٢٠١٠، وتستثمر مدينة بريمن كل عام في مجال التوعية وتسهيل الوصول إلى المعلومات المتعلقة بالرحلات والطرق والتسعيرات وكل ما يتعلق بخدمات النقل من أجل زيادة وجذب مستخدمي النقل العام، لذلك يتم توفير معلومات فعالة عن أنظمة النقل المتكاملة والمدمجة قبل الرحلة (خاصة المعلومات المقدمة عبر الإنترنت حول وسائل النقل العام وسيارات الأجرة وحتى الدراجات ... إلخ)، بالإضافة إلى توفير المعلومات أثناء الرحلة (عند محطات التوقف أو داخل مركبات النقل العام). تتم زيارة موقع BSAG الإلكتروني ٥٠٠٠٠٠ مرة شهريًا، بالإضافة إلى بطاقات BOB المدفوعة مسبقًا والتي تم تطويرها خصيصًا لأولئك الذين لا يتنقلون كثيرًا. بعد شراء البطاقة يمكن تسجيل تنقلات الزبون ومن ثم يتم إرسال مستحقات الرحلة إلى رصيده البنكي ليتم تسديدها وفق جدول زمني محدد، حتى الآن، زاد عدد مستخدمي BOB إلى ٦٥٠٠٠ مشترك.

نموذج لمدينة بوترا جيا -ماليزيا

الرؤية والاستراتيجية

بوتراجايا هي كمدينة حدائقية، ذات تنمية مستدامة ومدينة ذكية، لديها رؤية مسبقة، ومنهجية تخطيط شاملة، وهدف واضح ومحددة زمنياً ولها أسس استدامة. مدة الرؤية ٣٠ سنة ومساحتها ٤٩٣٣ هكتار وعدد السكان ٣٣٠٠٠٠ نسمة والكثافة السكانية ٦٦،٩ (فرد/ هكتار)(Othman, 2012). وكما موضح في الخريطة الاتية:



شكل 13 *خطة تطوير مدينة بوتراجيا*

Source: Abd Razaz, Mohd Razlf, Putrajaya Green Cities: Constraints and Mitigating Strategies Towards Low Carbon Cities, A project report submitted in partial fulfilment of the requirements, the degree of Master of Engineering (Electrical-Power) Faculty of Electrical Engineering, University Technology Malaysia.

تخطيط منظومة النقل الحضري

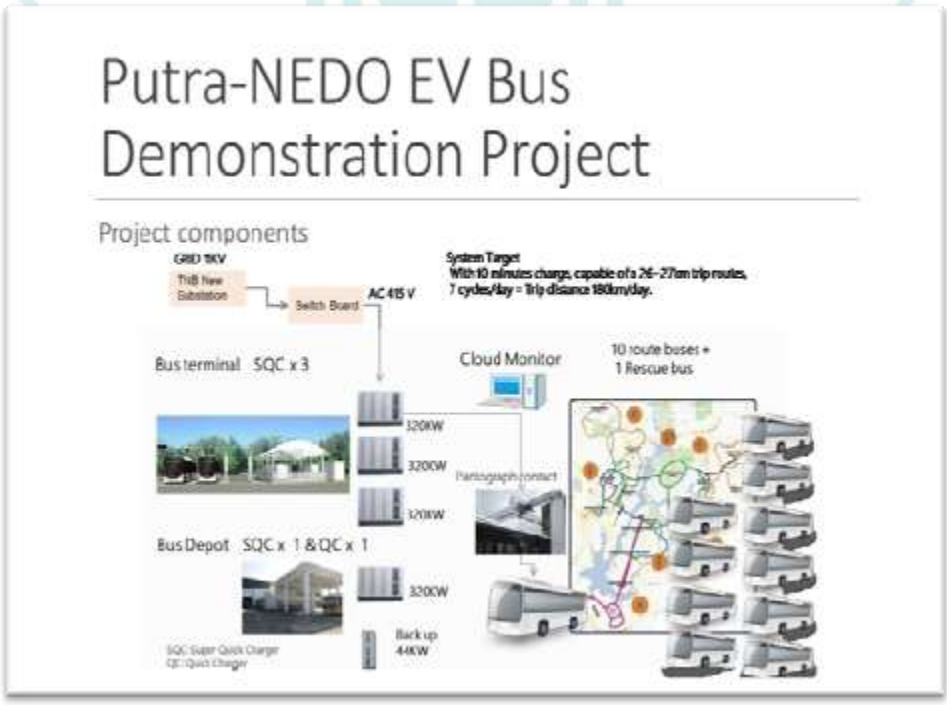
تنفيذ نظام نقل حضري متكامل وطرق لتحسين السلامة وتقليل استخدام السيارات وتشجيع استخدام المركبات منخفضة الكربون، وزيادة توفير وسائل النقل العام واستخدام نظام النقل الذكي، والتحول من الوقود الأحفوري إلى الطاقة المتجددة.

أسس النقل الحضري

التخطيط المتكامل لشبكة النقل مع النقل القائم، الذي يعتمد على هيكل السكك الحديدية والتي تدعمها المرافق والمواقف.

تكامل وسائل النقل الحضري

تعزيز وتشجيع استخدام المركبات الكهربائية والمركبات الهجينة من خلال التخطيط لمرافق مساندة مثل محطات الخدمة، توفير حافلات عامة وصديقة للبيئة: ١٧٥ حافلة، الحافلات الهوائية تعمل بالهواء المضغوط وشبكات واسعة من ممرات المشاة ومسارات للدراجات الهوائية. كما موضح في الشكل الاتي(شكل ١٤):

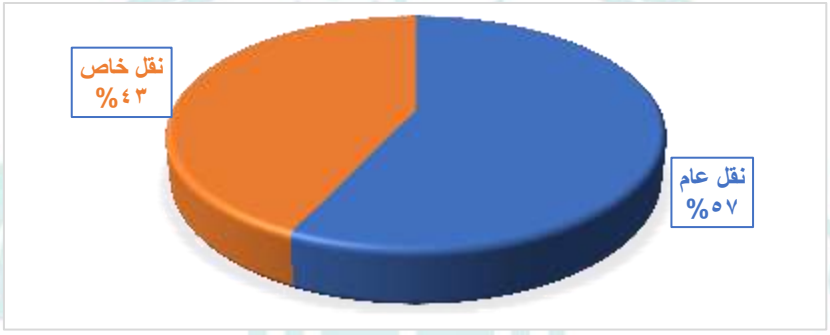


شكل ١٤ يوضح مشروع الحافلة الكهربائية بنظام الشحن السريع في بوتراجيا

Source: Othman, Azhar, Perbadanan Putrajaya, Seminar ke arah Bandaraya: Implementasi Teknologi Hijau dan Pembangunan Mampan di kawasan Majlis Bandaraya Seremban, (26 June 2012).

وسائل النقل

هي المشي والدراجات الهوائية والدراجات النارية النقل العام (الحافلات – القطارات) والسيارات المركبات الكهربائية والحافلات العامة والمترو والنقل العام (٥٧%) والسيارات الخاصة (٤٣%)(شكل ١٥).



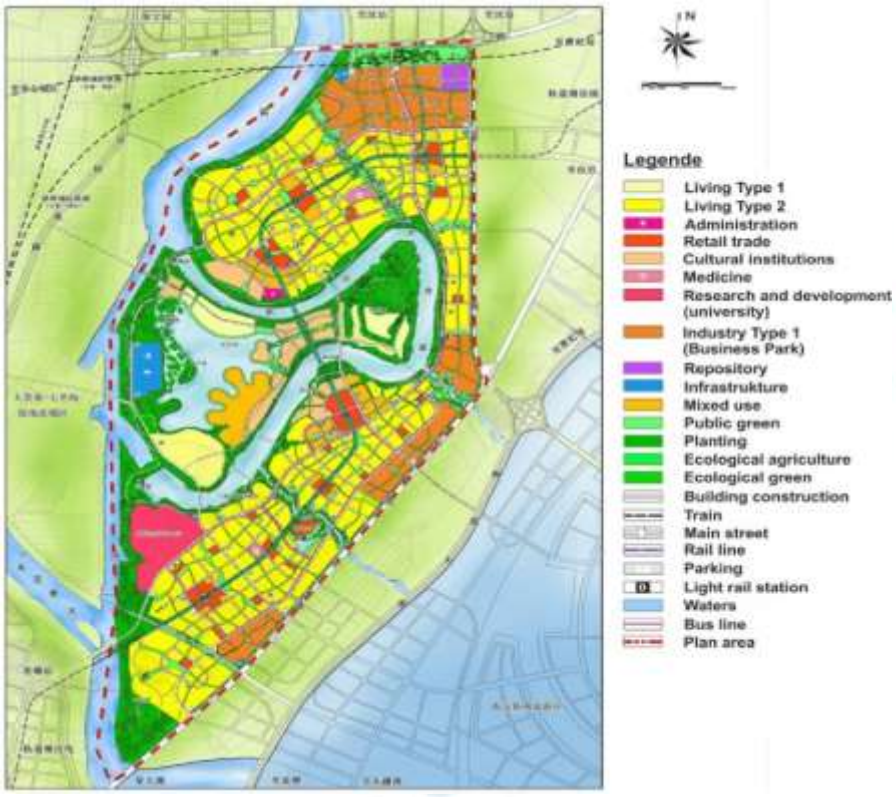
شكل ١٥ يوضح توزيع وسائط النقل في مدينة بوترا جيا –ماليزيا

المصدر: الباحث

نموذج لمدينة تيانجين -الصين

الرؤية والاستراتيجية

محمية طبيعية لجذب الاستثمارات الترفيهية وشركات التكنولوجيا العالمية، ومدينة مزدهرة ومتناغمة ومنسجمة اجتماعيًا، صديقة للبيئة وذات كفاءة في استخدام الموارد، ونموذج للتنمية المستدامة ومدة الرؤية ٢٠ سنة ومساحتها ٣٠٠٠ هكتار وعدد السكان ٣٥٠٠٠٠ نسمة والكثافة السكانية ١١٦،٦٧ (فرد/ هكتار) ومتوسط الكثافة: ١١٣ (فرد/هكتار). كما موضح في الخريطة الاتية(شكل ١٦) (Girardet, 2004, p66)



:

شكل ١٦ توضح المخطط الأساس لمدينة تيانجين البيئية

المصدر:- https://www.researchgate.net/figure/Masterplan-of-the-Eco-City-Tianjin_fig4_311947822

تخطيط منظومة النقل الحضري

إنشاء نموذج نقل نظيف في المدن الخضراء المنخفضة في استهلاك الطاقة وانخفاض في التلوث. الأولوية للمشاة وراكبي الدراجات ووسائل النقل العام، والتشجيع الرحلات الخضراء (٩٠٪ على المدى الطويل –١٠٠٪ مجانية من حواجز الوصول).

أسس النقل الحضري

الخدمات الأساسية (حضانة –حدائق أحياء –محطات نقل) على مسافة قريبة من ٢٠٠ –٤٠٠ متر المرافق الترفيهية، رياضية مجانية، ترام، مدارس على مسافة قريبة من ٥٠٠ متر المراكز التجارية، المعاهد، الحدائق ومحطات نقل إقليمي (٨٠٠ م).

تكامل وسائط النقل الحضري

العمل على فصل شبكات النقل غير الآلية عن شبكات النقل الالية لتقليل التقاطعات بين المشاة وراكبي الدراجات والمركبات، مع إعطاء الأولوية لحركة المشاة والمركبات غير الآلية وكذلك وسائل النقل العام. كما موضح في الشكل (شكل ١٧)

- **المحور الرئيس:**– نظام السكك الحديدية ٥٠٠ م.
- **النظام الثانوي:**– وسيلة النقل العام والحافلات والترام ٢٠٠ م .

شكل ١٧ تبين تقسيم الطرق حسب المعايير

المصدر:- https://www.researchgate.net/figure/Masterplan-of-the-Eco-City-Tianjin_fig4_311947822

وسائل النقل الحضري

المشي وركوب الدراجات ونظام السكك الحديدية وحلقات النقل العام والحافلات والترام والنقل العام (٨٦%) والسيارات الخاصة (١٤%)(شكل ١٨).

شكل ١٨ يوضح توزيع وسائل النقل في مدينة تيانجين –الصين

المصدر: الباحث

الاستنتاجات

١) تعاني شبكة شوارع العراق من ارتفاع واضح لمعدلات مشكلات النقل والمرور التي اكثرها تتمثل بمشكلة الاختناقات المرورية والحاصلة في التقاطعات الرئيسة التي أغلبها خالية من الإشارات الضوئية مما ينعكس ذلك سلبيا على تزايد وظهور المشكلات الأخرى منها تزايد عدد الرحلات مولدة ازدحاما مروريا والذي يعمل على زيادة الكميات المحروقة من الوقود التي تؤدي الى زيادة انبعاث الملوثات.

٢) لغرض الوصول الى نقل حضري مستدام يجب الاهتمام بالنقل العام وتفعيله وزيادة عدد الحافلات الجماعية.

٣) لا يوجد نقل مستدام في العراق ويحتاج الى إعادة دراسة جميع وسائل وتقنيات تخطيط النقل في العراق.

٤) ان الاعتماد على وسائل النقل الشخصية أدى الى قلة الاهتمام بالنقل العام، مما جعل النقل الخاص هو الآخر أحد أسباب تلوث البيئة في المدينة وكذلك السيارات القديمة التي مازالت مستخدمة بالرغم من قدمها وانخفاض ملحوظ في صيانتها مع زيادة معدلات استيراد السيارات القديمة والمستهلكة للوقود.

٥) لا تحتوي معظم شوارع المدينة على اثاث جيد، حيث تخلو من المستلزمات الضرورية كالإشارات الضوئية، والأرصفة الجيدة، والإنارة الكهربائية واللافتات المرورية والتسميات الرسمية، وان وجدت فأنها مقتصرة فقط على عدد قليل من الشوارع ولاسيما الرئيسة منها.

٦) ان قلة استعمال النقل العام في المدن العراقية اذى الى عدم الاهتمام بنظافة مركبات النقل العام.

٧) ان ازدياد اعداد وسائط النقل الخاصة في المدن العراقية ساعدت في رفع معدلات التلوث البيئي وذلك نتيجة الرغبة المتزايدة للسكان في استعمال النقل الشخصي وبذلك أدى الى ارتفاع الوقود المحترق فعملت على زيادة الحاجة للمتطلبات الأساسية لوسائط النقل بدأ من محطات الوقود والمرائب ومحلات صيانة وسائط النقل ومحطات غسيل المركبات التي شوهت مظهر المدينة.

التوصيات

١) التخطيط والتصميم الجيد لطرق النقل في البلد وعمل حملات توعوية خاصة بالنقل وتحسين الشوارع وتوفير أفضل وسائل النقل العام، وتحسين الطرق وتخصيص اماكن ركن الدراجات.

٢) سن تشريعات تخطيطية تعتمدها الجهات التخطيطية والتنفيذية لضمان تحقيق الاستدامة في مجال النقل عند تحديث وإعداد خطط النقل في المدينة.

٣) الاستفادة من خطط النقل المستدام من الدول الأخرى من خلال دراسات معمقة وتجارب النقل المستدام والزيارات الميدانية.

٤) وضع منهجية واضحة وملائمة لإعداد خطط النقل المستدام في المدن العراقية عن طريق إشراك جهات تخطيطية وتصميمية علمية، ومبادرة الجهات

الحكومية ذات العالقة بدعم الأفكار التي تسهم في تقليل الازدحام المروري والحد من التلوث الناتج منها.

٥) نشر الوعي البيئي على المواطنين والتشجيع على استخدام مركبات النقل العام بدلا من النقل الخاص لتقليل اعداد السيارات في المدينة.

٦) تشجيع النقل العام على استخدام انواع الوقود المستدام وغير الملوث للبيئة من خلال تطبيق برنامج خاص لاستخدام وسائل النقل العام ذات وقود صديق للبيئة.

٧) استخدام وسائل نقل حديثة مثل المترو الكهربائي او السيارات الكهربائية.

٨) تنمية المناطق ذات الكثافة السكانية العالية، والتقاطعات وايجاد محطات للنقل العام.

المصادر العربية والأجنبية

1. Abd Razaz, Mohd Razlf, Putrajaya Green Cities: Constraints and Mitigating Strategies Towards Low Carbon Cities, A project report submitted in partial fulfilment of the requirements, the degree of Master of Engineering (Electrical-Power) Faculty of Electrical Engineering, University Technology Malaysia.
2. Edward, Arman F, Environmental Contaminants and Their Impact on the Ozone Layer, 2011
3. Girardet, Herbert. "Cities, people, planet." Globalization, Globalism, Environments, and Environmentalism. Oxford University Press, 2004.
4. Hogel, P.J. (1995) Global Environmental Pollution "Real Treatment", Baltimore Johns Hopkins University Press, 2014
5. Jonas, Lillian, "Environmental Damage and Economic Costs," Singapore, 2014, Nermin Adams, 2015
6. Littman, Todd, Introduction to Multi-Modal Transportation Planning Principles and Practices, Victoria Transport Policy Institute, 18 November 2008.
7. Local Government for Sustainability, ICLEI Case Study Eco-mobility Changwon 2011

8. Othman, Azhar, Perbadanan Putrajaya, Seminar ke arah Bandaraya: Implementasi Teknologi Hijau dan Pembangunan Mampan di kawasan Majlis Bandaraya Seremban, (26 June 2012).
9. Shikanji, Nanori, Chiang, Jiji, Environment and the role of man in pollution through transport, China, Shikkawa, 2014 Translated by Aso Shizar, 2015
١٠. أبو عياش، عبد الله، أزمة المدينة العربية، وكالة المطبوعات، الكويت، ١٩٨٠.
١١. بركاني، حكيم والعايب، سليم، دراسة تحليلية لواقع النقل الحضري الجماعي وتنظيمه لمدينة عين مليلة، رسالة ماجستير،٢٠٠٣
١٢. بوبا كور، فارس، محاضرات اقتصاد النقل والإمداد، جامعة الحاج لخضر، باتنة،٢٠١١
١٣. الحسن، شكري إبراهيم، التلوث البيئي في مدينة البصرة، أطروحة دكتورا، غير منشورة، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١١.
١٤. حسن، علي محمد عبد المنعم، (هندسة النقل والمرور والطرق الإحصائية) مبادئ تخطيط النقل والمرور داخل المدن، دار العربي الجامعية،١٩٩٤.
١٥. خالد، خربوش والشافعي، قادم، دراسة تحليلية للنقل الجماعي لمدينة المسيلة، رسالة ماجستير، واقع وآفاق ،٢٠٠٢.
١٦. الدليمي، خلف حسنٌ علي، تخطيط الحضري "أسس ومفاهيم"، الدار العلمية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن،٢٠٠٢.
١٧. الزيادي، صلاح مهدي، إثر وسائط النقل على التلوث البيئي، دار الكتب والوثائق، بغداد، الطبعة الاولى،٢٠١٩.
١٨. سالم، محمد توفيق، هندسة النقل والمرور، دار الراتب الجامعية ،١٩٨٥.
١٩. شاكر بلخضر. (٢٠١١). *مشروع القطاع الحضري (tramway) لمدينة باتنة* (Doctoral dissertation, باتنة، جامعة الحاج لخضر. كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير).
٢٠. صافته، محمد ابراهيم، عطية، عدنان سلمان، جغرافية المدن والتخطيط الحضري، مطبعة الروضة، جامعة دمشق، ٢٠٠٦.
٢١. العباس، حمزة محمد، تلوث البيئة،2010، ص25، بحث منشور على موقع www.water-pollution.com accessed 6/4/2022, 10:30pm
٢٢. عبد الصمد، صديقي، استعمالات الارض وتأثيرها على حركة النقل والمرور مدينة بشار أطروحة دكتوراه ، قسم تسيير التقنيات الحضرية، جامعة المسيلة، ٢٠١٤.
٢٣. علي، زين العابدين، مبادئ تخطيط النقل الحضري، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن ٢٠٠٠ م.

٢٤. قويدر، محمود حميدان، تخطيط النقل الحضري بحث منشور، سبتمبر ٢٠٠٩ http://www.ao-academy.org/wesima_articles/library-20090921-2116.html ، accessed 10/9/2022,
سكحال ، ريمة، السلطة التنظيمية للنقل الحضري ودورها في تحسين اداء نظام النقل الحضري في الجزائر، رسالة ماجستير، جامعة الحاج لخضر، باتنة ،٢٠١٠.
٢٥. كمونة ،حيدر، أهمية قطاع النقل والمرور في التنمية الاقتصادية والاجتماعية ، بحث منشور على موقع جريدة المدى على الرابط التالي : http://www.almadapaper.com/sub/06-405/p19.htm , accessed 25/9/2022,
٢٦. كنزة، بحوري، تيسير وتنظيم النقل الحضري لمدينة حمام الضلعة، رسالة ماجستير، جامعة محمد بوضياف، المسلية،٢٠١٦.
٢٧. ماهر، شريف محمد، تخطيط النقل وسياسته "الفعاليات وعوامل الجدارة"، الدار
الجامعية، الإسكندرية، مصر،٢٠٠٦.
٢٨. هاشم، نوار جليل، مشكلة التلوث البيئي سبل المعالجة، مجلة العرب والمستقبل ، العدد١٩، ٢٠٠٧،
29.http://www.iclei.org/ecomobility2011 PP 7-8 accessed 12/٩/٢٠٢٢
30.http://www.water-pollution.com, accessed 25/5/٢٠٢٢
31. https://www.arabtravel.org/travel481.html,2019 , accessed 25/5/٢٠٢٢
32.https://www.researchgate.net/figure/Masterplan-of-the-Eco-City- Tianjin_fig4_311947822 , accessed ٢٦/5/٢٠٢٢
33.https://www.researchgate.net/figure/Masterplan-of-the-Eco-City-Tianjin_fig4_311947822 , accessed ٢٦/5/٢٠٢٢