الفصل الثالث

3. فاعلية وكفاءة نظم المواصلات

3-1 مقدمة

تتأثر المدينة بنظام النقل القائم فيها، فجودة التنقلات اليومية للمواطن يعكسها هذا النظام، إلا أنه تزايد الآثار السلبية للنقل كالازدحام المروري والتلوث البيئي يعرقل كفاءة النظام في المدينة ودوره في تحقيق سهولة الوصول بأمان ويسر وراحة فى الفصل السابق تعرفنا على المفاهيم النظرية حول المواصلات والمواصلات الحضرية. وفى هذا الفصل سوف نتطرق لتخطيط النقل لوضع حلول لهذه المشاكل وذلك حسب الغاية المراد تحقيقها وتلبية الطلب على النقل بتوفير وسائل النقل التي توفر الخدمة المطلوبة ومن ثم دراسة اهم المؤشرات التى تقاس بها كفاءة وفغالية نظم المواصلات والتعرف على بعض التجارب العالمية فى هذا المجال.

3-2 تخطيط النقل :

3-2-1 مفهوم عملية تخطيط النقل:

إن عملية تخطيط النقل الحضري قضية متعددة الجوانب ومتعددة المراحل والهدف منها وضع القواعد اللازمة لضمان الاستقرار الدائم لنظم النقل لتلائم عملية التطور الحضري المستمر وفقا لبرامج وأهداف محددة تلبي قدر الإمكان رغبات السكان في التنقل بسهولة ويسر وامان وبمستوى خدمة مناسب.

ذلك أنه مع ازدياد أعداد السكان داخل المدن وتعدد متطلبات الحياة الحضرية تصبح نظم النقل المتوفرة تدريجيا غير قادرة على تحقيق مستوى خدمة مناسب لنقل السكان من خلال تزايد اعداد السيارات على شبكات الطرق مما يسبب الاختناقات المرورية وزيادة الحوادث وتعرض المناطق الحضرية للتلوث البيئي بكافة صوره واشكاله .

تخطيط النقل هو عملية تعاونية تهدف إلى تشجيع المشاركة من جانب جميع المستخدمين لنظام النقل كالهيئات الحكومية المختصة المناط بها عملية التخطيط والمجالس المحلية والمنظمات البيئية ، ومجتمع رجال الأعمال والمسافرين وشركات الشحن والجمهور ، وذلك من خلال المشاركة العامة في

عملية الاستبيان التي تقوم بها هيئات تخطيط المدن الكبرى والتنسيق مع وزارات النقل القومية ، ومتعهدي النقل العابر.

ولتخطيط النقل دور أساسي في تحقيق الرؤية المستقبلية لنظام النقل في الدولة والمجتمع الذي يتضمن دراسة شاملة للاستراتيجيات الممكنة وتقييم مختلف وجهات النظر الناتجة عن المشاركة التعاونية بين هيئات تخطيط النقل وبين الوكالات والمنظمات ذات الصلة من جهة والمشاركة العامة من جهة أخرى.

3-2-2 أنواع تخطيط النقل :

هناك عدة أنواع من تخطيط النقل ليعكس مختلف المستويات والأهداف المرجوة من عملية التخطيط دراسات التأثيرات المرورية لتقييم أثر حركة المرور، واستراتيجيات التخفيف لمدة معينة أو لتنمية مشروع معين .

أ. **خطط النقل الخاصة** بوضع معين أو منطقة محددة لتحديد سبل تحسين وضع معين (المشي ، ركوب الدراجات والنقل العام ، الخ) أو منطقة (الحرم الجامعي ، وسط المدينة ، منطقة صناعية ، الخ).

ب. **تخطيط النقل المحلي:** الذي يعنى بخطط تطوير النقل البلدي أو المحلي ضمن الأحياء .

ج. **تخطيط النقل الحضري والإقليمي** : وهو تخطيط بمستوى اعلى يهتم بوضع خطط النقل على نطاق حضري وإقليمي متكامل للمدن الكبرى .

د. **تخطيط النقل القومي:** ويهتم بوضع خطط النقل لولاية كبيرة أو عدد من المقاطعات ، التي يتعين تنفيذها من قبل وكالة النقل القومية .

هـ. التخطيط الاستراتيجي لتطوير وسائل النقل (الخطط الطويلة الأجل) وعادة ما بين 20-40 سنة في المستقبل.

و. **خطط تحسين وسائط النقل** أو خطط العمل التنفيذية لتحديد مشاريع محددة البرامج التي ستنفذ في غضون بضع سنوات.

ز. **خطط النقل الخاصة** بإنشاء مسار معين او تحديد المشاريع والبرامج التي ستنفذ على ممرات محددة ، مثل طول احد الطرق السريعة الخاصة ، جسر أو طريق. (محمود حميدان ،2009، ص 16-17)

3-2-3 أسس ومبادئ تخطيط النقل الحضري :

يتم تخطيط النقل وفقا لمراحل وخطوات منها خطط قصيرة المدى ومنها على المدى البعيد ضمن

عملية التنمية الشاملة للدولة أو الإقليم وبالتالي يكون دائم المراجعة والتطوير والتعديل وفقا لما يستجد من تطور حضري ضمن المدينة أو الإقليم .

ويجب عند القيام بعملية تخطيط النقل الحضري الأخذ بعين الاعتبار مجموعة من الأسس والمبادئ الهامة والتي تشمتل على الخطوات التالية :

- رصد الأوضاع القائمة لقطاع النقل وتقييمها.
- تحديد مشاكل النقل الحالية والمتوقعة في المستقبل وتحليل الاحتياجات اللازمة من دراسات التخطيط التفصيلي ومختلف وسائل النقل وتحسين الاستراتيجيات اللازمة لذلك .
- التوقعات المستقبلية للسكان وحجم العمالة، بما في ذلك تقييم استعمالات الأراضي المقترحة في المنطقة وتحديد محاور النمو الرئيسية.
- اقتراح عدد من البدائل لبرامج وخطط طويلة المدى وقصيرة المدى وتحسين رأس المال والاستراتيجيات التنفيذية لنقل الناس والبضائع.
- تقدير الآثار البيئية المترتبة من جراء إدخال التحسينات المستقبلية على نظام النقل بما فيها جودة الهواء .
- وضع خطة مالية لتأمين ما يكفي من النفقات اللازمة لتغطية تكاليف تنفيذ الاستراتيجيات.

3-2-4 غايات ومتطلبات تخطيط النقل :

يتكون تخطيط النقل من أنواع مختلفة من المسائل والإجراءات التي تختلف حسب مستوى التخطيط والأهداف الطلوب تحقيقها، فقد يكون من أجل تحديد موقع طريق معين، أو قيام صناعة ما بتخطيط نظام نقل خاص بصناعتها، أو إنشاء شبكة طرق سريعة ضمن منطقة حضرية، ومن الممكن أن يكون تخطيط النقل لتلبية الاحتياجات القومية الكلية من وسائط النقل المختلفة.

3-2-5 الجهات المنوط بها مهام تخطيط النقل :

يتم تخطيط النقل على عدة مستويات وبواسطة هيئات مختلفة ، فعندما يكون التخطيط على مستوى صغير وخاص تقوم به شركات خاصة سواء من الشركات التي تقدم خدمات النقل أو التي تستخدمها بموجب بيانات وبدائل يقترحها أحد أقسام الشركة المختصة بإدارة الحركة أو الهندسة لديها أو عن طريق استشاريين متخصصين في مجال النقل تستعين بهم من أجل ذلك .

تخطيط النقل العام (الحكومي) : وتقوم به الهيئات الحكومية المختلفة متمثلة بالحكومة الوطنية المركزية ومن ثم المحافظات والبلديات المحلية ، وغالبا ما يقوم بعملية تخطيط النقل العام أو الشامل الاستشاريون المختصون في مجال النقل والمواصلات

3-2-6 اجراءات عملية تخطيط النقل :

3-2-6-1 إدراك الحاجة للتخطيط : وهي التي قد تكون قائمة وماسة كوجود اختناقات مرورية حادة أو عدم وجود طرق للوصول لحي سكني أو فعالية معينة، أو وجود تقاطع طرق تقع فيه الحوادث بشكل كبير، وقد تكون الحاجة غير قامة يتم تحديدها ضمن الاحتياجات المستقبلية .

3-2-6-2 غايات التخطيط : حيث يجب تحديد الغاية والغرض من تخطيط النقل والتي تمثل قيم المجتمع والاتجاه الذي يرغب أن يتحرك فيه على مستوى المدينة أو الإقليم أو المستوى الوطني ، فالمجتمع الذي يسعى نحو التقدم الاقتصادي ستكون غايته جذب الصناعات والمنشآت التجارية وبالتالي سيصمم نظام النقل الذي يستوعب تلك الأنشطة ، وإذا كانت المدينة تهتم بالناحية الجمالية فإنها ستسمح بشبكة طرق التفافية للحفاظ على جمال أشجارها ومبانيه الأثرية وعدم إزالتها .

3-2-6-3 الأهداف : وهي الوسائل التي تحقق بها الغايات وتستخدم المعايير كمقاييس للأهداف ، فمثلا يكون تحديد سعة مواقف السيارات بحيث تزيد بنسبة 15% على الطلب كمعيار للتطور المطلوب لسعة المواقف في حين يمثل تطوير المواقف في حد ذاته أحد أهداف التخطيط ويستخدم لتحقيق الغاية المتمثلة بالقضاء على الازدحام في منطقة وسط المدينة .

3-2-6-4 مسوحات الطلب على النقل : التي تعتبر قاعدة بيانات يقوم على أساسها تخطيط النقل ، والتي يمكن من خلالها معرفة أنماط النمو السابقة والحالية لكل من أعداد

السكان واستعمالات الأراضي والصناعات والمنشآت التجارية وأنظمة النقل القائمة واستخدامها .

3-2-6-5 تحليل الطلب: الذي بموجبه يتم توزيع الرحلات على الطرق والمسارات القائمة ووسائل النقل المتوفرة ، كما تتم مقارنة السعة القائمة بالطلب القائم وتحديد النقص او الزيادة في السعة مع الأخذ بالاعتبار اختيار وسيلة النقل المناسبة ، ومن ثم تعد التنبؤات المستقبلية للطلب على المرور وتوزيع الرحلات المتوقعة على الطرق .

3-2-6-6 اقتراح الحلول الممكنة: وإجراء الدراسات التفصيلية لأكثر الحلول قبولا ، حيث يتم اختيار وسيلة النقل الملائمة وتصمم المواقع والشبكات ومستوى الخدمة المطلوب الوصول إليه ، وذلك لكل بديل من بدائل الحلول المقترحة .

3-2-6-7 تقييم البدائل المقترحة: والقيام بتحليل تفصيلي لها وبيان منفعتها وفعاليتها في تحقيق الأهداف المرجوة منها مع بيان التكلفة الاقتصادية والآثار المهمة الاجتماعية والبيئية المترتبة لكل بديل والتركيز على البديل المفضل وعرضها على الجهة صاحبة القرار .

3-2-6-8 رفع التوصيات إلى الجهة صاحبة القرار: التي تكون في أغلب الأحيان ليست الجهة المنوط بها عملية تخطيط النقل عموما، كمجلس المحافظة أو المجلس البلدي أو التشريعي وذلك لإقرار خطة النقل واعتمادها ، ويجب أن تشتمل التوصيات على الطرائق المقترحة لتمويل تنفيذ خطة النقل العام

3-2-6-9 التنفيذ : فبعد مرحلة الاعتماد والمصادقة على خطة النقل وطريقة تمويل تنفيذها التي تتيح إعداد المخططات والتصاميم التفصيلية والنهائية يتم البدء في التنفيذ وفق خطة تنفيذية متسلسلة وتراتبية من الإنشاء إلى التشغيل (ابتداء من الإجراءات القانونية لنزع ملكيات الأراضي وطرح المناقصة .. الخ) ويوضح المخطط التالي التسلسل الممكن لعملية تخطيط النقل .الشكل رقم(3-1) مخطط مراحل تخطيط النقل

3-2-7 بعض الغايات النموذجية لتخطيط النقل الحضري :

أ. تعزيز التدفق المروري وبالتالي التخفيف من الازدحام والتكدس المروري .

ب. تقليل زمن الانتقال

ج. تحسين مستوى السلامة المرورية

د. تخفيض تكاليف خدمات النقل

هـ. تسهيل الوصول إلى جميع استخدامات الأراضي أوتسهيل الوصول إلى جزء معين من الأرض.

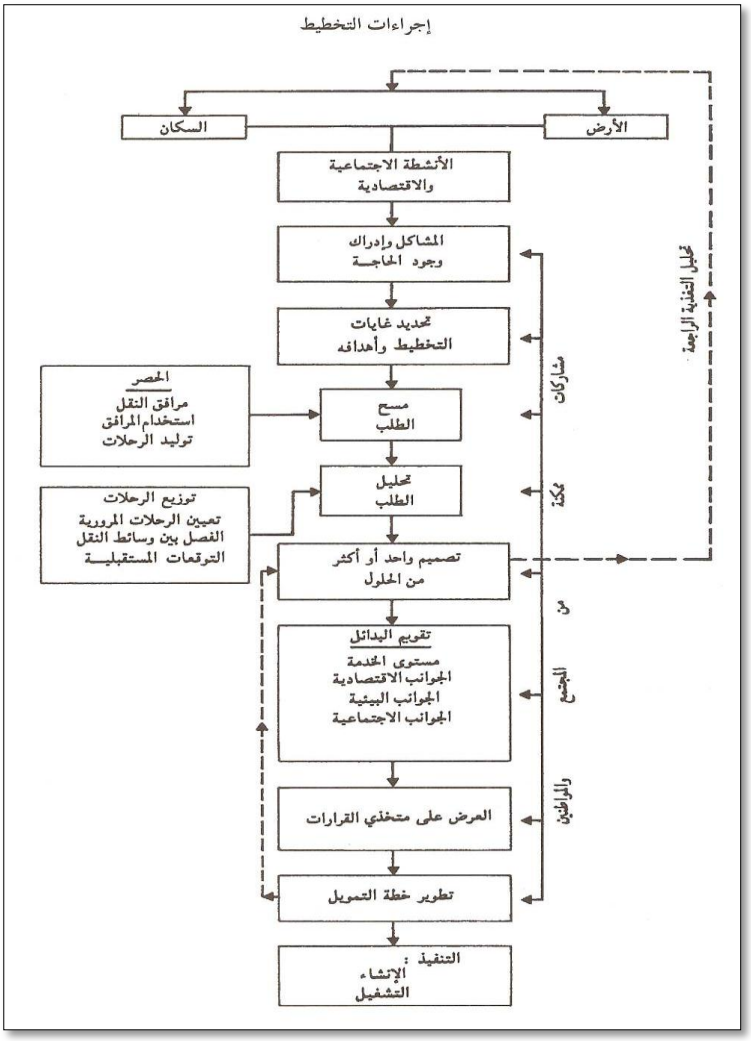
و. زيادة تكرار الخدمة وزيادة سهولة الوصول إليها

ز. خدمة المسنين والعاجزين من ذوي الاحتياجات الخاصة والأطفال وغيرهم ممن لايستطيعون قيادة السيارات .

ح. تأمين الخدمة تحت ظروف الطقس كافة

ط. المحافظة على الأنماط القائمة لاستخدامات الأراضي أو تغييرها

ي. الحد من التلوث البيئي بأنواعه (الجوي والمائي والأرضي والبصري والسمعي)



شكل رقم (3-1)

مخطط مراحل تخطيط النقل

المصدر : محمود حميدان2009

3-3 المؤشرات الكمية لقياس كفاءة وفاعلية شبكات النقل:

إن المخططون استعانوا بالعديد من الأساليب الكمية من العلوم المختلفة وخاصة الإحصاء و الاقتصاد والرياضيات، لمساعدتهم في التحليل الكمي لشبكات النقل وستقتصر دراستنا الكمية على شبكة المواصلات لمدينة الخرطوم(محليتى الخرطوم وجبل اولياء) على تطبيق اربعة من هذه الأساليب وهي كثافة الشبكة ومؤشر الانعطاف و درجة ترابط الشبكة ودرجة مركزية العقد.

3-3-1 كثافة الشبكة:

وهي من المعايير الهامة التي تعكس التطور الاقتصادي للأقاليم أو الدول المختلفة، وتظهر حدة كثافة الشبكة داخل الإقليم أو الدولة، كما أن قياس كثافة الشبكات يعد من ابسط الأساليب الكمية و أيسرها، إذ تحسب كثافة الشبكة بالنسبة لأطوال الطرق بالكيلومتر على المساحة أو سكان إقليم ما، و ذلك بإتباع الصيغتين التاليتين:

كثافة الشبكة بالنسبة إلى المساحة = اجمالى الطرق بالكيلو متر

المساحة بالكيلو متر المربع

و الناتج = كيلومتر طولي من الطرق لكل كيلومتر مربع من المساحة.

كثافة الشبكة بالنسبة للسكان= اجمالى الطرق بالكيلو متر * **100**

عدد السكان

و الناتج =كيلومتر طولي من الطرق لكل ألف نسمة من السكان.

و كلما زادت كثافة شبكة النقل كان الإقليم يتميع بالشبكة الجيدة بينما يعني انخفاضها ضعف شبكة النقل وأن هناك مناطق من الإقليم محرومة من خدمة النقل. وتعد هذه الكثافة معقولة في حدود:

- في وسط المدينة 3-5 كم / كم ²
- في باقي أجزاء المنطقة الحضرية 1.5 -2.5 كم /كم²

3-3-2 مؤشر الانعطاف

يستخدم هذا المؤشر لمعرفة مدى استقامة الطريق وذلك بقسمة الطول الفعلي للطريق على الطول المستقيم وضرب الناتج في مئة,فهو عبارة عن مؤشر نسبي ويعطى بالعلاقة أو الصيغة التالية:

مؤشر الانعطاف= الطول الفعلي للطريق * 100

الطول المستقيم للطريق

إن انحراف الطريق عن مساره المستقيم قد يكون انحرافا سلبيا بسبب و جود عوائق طبيعية تعترضه كالجبال أو السبخات أو البحيرات .وقد يكون انحراف الطريق ايجابيا عندما ينحرف الطريق عن مساره المستقيم لكي يجمع اكبر قدر من حركة النقل و ذلك بمروره على اكبر عدد من المراكز

العمرانية واستقامة الطريق احد مؤشرات التي تدل على كفاءة الشبكة.(يعقوب الحريز ،2011، ص **61)**

3-3-3 درجة الترابط في شبكة النقل الحضري:

وتعني درجة الترابط بين عقد الشبكة عن طريق الوصلات الموجودة في الشبكة، وفي سنة 1963م وضع كانسكي Kansky بعض المؤشرات لقياس درجة الترابط أهمها : مؤشر بيتا Beta index ومؤشر جاما Gama index ومؤشر ألفا Alfa index ، ويمكن التمييز بين أنواع ثلاث من درجات الترابط، النوع الأول شبكة عديمة الترابط ، حيث لا توجد وصلات بين العقد، والنوع الثاني شبكة مترابطة لان كل عقدة مترابطة مع عقدة أخرى، أما النوع الثالث فهو شبكة كاملة الترابط وهي الشبكة التي ترتبط فيها كل عقدة بجميع العقد الأخرى، ولتطبيق هذه المؤشرات نقوم بتحويل خريطة شبكة الطرق إلى خريطة طبولوجية لتبسيط الشبكة بحيث تصبح مجرد خطوط مستقيمة تربط بين العقد.

3-3-3-1 مؤشر بيتا:

وهو أبسط المقاييس المستخدمة لقياس درجة ترابط الشبكات ويحسب وفق الصيغة التالية:

مؤشر بيتا= عدد الوصلات/ عدد العقد

حيث يتراوح مدى قيم المؤشر بين ٥,٠ إلى ٣ صحيح تقريباً فإذا كانت قيم المؤشر ١ صحيح دل ذلك على وجود دائرة على التشعب ، و إذ لا يصلح تطبيقه في الشبكات المعقدة، وإنما يفضل استخدامه عند مقارنة عدة شبكات لها نفس عدد العقد.

3-3-3-2 مؤشر جاما:

يعتبر من أفضل المقاييس المستخدمة لقياس درجة الترابط حيث ينسب عدد الوصلات الفعلية في الشبكة بعدد الوصلات الممكن وجودها في الشبكة لتصبح العقد مرتبطة ارتباطا كاملا ويحسب المؤشر جاما وفقا للصيغة التالية:

درجة الترابط = عدد الوصلات

3(عدد العقد -2)

ويتراوح قيمة المؤشر من صفر حالة عدم وجود ترابط بين العقد، وواحد الصحيح عندما تكون الشبكة كاملة الترابط .

3-3-3-3 مؤشر ألفا:

يعد هذا المؤشر من المقاييس المهمة لقياس درجة ترابط الشبكات وخصوصا شبكات النقل المعقدة، ويقيس هذا المؤشر العلاقة بين عدد الدرسات الأساسية) الطرق المغلقة (وأقصى عدد لها في الشبكة وذلك وفقا للصيغة التالية :

مؤشر آلفا=عدد الوصلات– عدد العقد +عدد أجزاء الشبكة)/2(عدد العقد–5)

ويتراوح قيمة المؤشر من 0 عندما لا توجد ترابط إلى واحد صحيح عندما يصل الترابط إلى حده الأقصى.

4-3-3-3 درجة مركزية العقد Centrality فى شبكات النقل :

عن طريق استخدام أحد مؤشرات المركزية التى يعد من أيسرها مؤشر كونيج Index Konig ، ويشير هذا الدليل لأى عقدة بالعدد الأقصى لعدد الوصلات المؤدية إلى أبعد عقدة عبر أقصر مسار ممكن على طول خطوط الشبكة حيث يكون العدد الأدنى لدليل كوينج هو الذى يمثل أكثر العقد المركزية فى الشبكة، ويمكن استخدام ذلك المقياس بطريقة ترقيم عكسية لطريقة كوينج حيث تعطى عقد أطراف الشبكة ثم يستمر الترقيم التصاعدى صوب الداخل بحيث تنال العقدة المركزية أكبر رقم .

3-4 كفاءة نظام النقل الحضري :

إن العديد من مشكلات النقل تؤدي الى ضغط اجتماعي وحضري، خاصة في غياب العدالة الاجتماعية عندما يتلقى بعض المواطنين خدمات بمستوى رفيع مع إهمال البعض الآخر، وفي الغالب لا تكون الصورة واضحة عن مستوى وكفاءة الخدمات لدى المسؤولين ولا عن مدى توفرها لمختلف طبقات وقطاعات المجتمع .

لقد قام كل من وني وهاتري Winnie & Hatry (1973) بتقديم برنامجا متكاملا لتقييم كفاءة نظام

النقل الحضري ، يعتمد هذا البرنامج على الدراسة الميدانية بدرجة كبيرة استنادا إلى العديد من الدراسات لتقييم كفاءة خدمات النقل التي تقدمها الحكومات المحلية في الولايات المتحدة الأمريكية .

حيث وضع البرنامج ليبرز معاناة الطبقة الشعبية المحرومة من سهولة الوصول الى الخدمات العامة لاعتمادها على النقل العمومي في انتقالها اليومي من سكنها واليه .

1-4-3 أهداف الدراسة الميدانية لنظام النقل عند وني وهاتري :

أ. بيان فاعلية خدمات النقل الراهنة المتوفرة للمجموع، وعلى وجه الخصوص لقطاعات اجتماعية معينة او رقعة جغرافية محددة .

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

ج. المساعدة في كشف مشاكل النقل .

د. المساعدة في تحليل وتقييم البرامج المقترحة والتي تحت التجربة .

وبسبب تباين حجم الطلب على خدمات النقل بين مختلف المناطق والأوقات ، لذا فإن جمع البيانات يجب أن يكون في أوقات الذروة والأوقات الأخرى أيضا، من اجل مسح مجمل نوعية الرحلات (للعمل والتسوق والترفيه .. الخ) كما أن وسائط النقل متباينة في مستوى الخدمات التي تقدمها، وبالتالي يجب أن لا تنصب الدراسة على واسطة نقل معينة دون غيرها إضافة إلى ضرورة إجراء المقارنة فيما بينها

3-4-2 **عناصر تقييم كفاءة نظام النقل الحضري في برنامج وني وهاتري:**(محمود حميدان 39-41)

أ. النسبة المئوية للسكان ضمن نطاق موقع خدمات النقل (المحطات) :

وبموجب ذلك تحسب نسبة السكان الواقعة ضمن مسافة (5 – 10) دقائق سيرا على الاقدام لكل محطة ، كما يتم حساب نسبة السكان القاطنين خارج هذه المسافة والتي تعد بأنها فاقدة لسهولة الوصول الى خدمات النقل العمومي.

ب. قناعة المواطن بالنقل :

وترتبط درجة القناعة والرضا بالجهد المطلوب للانتقال إلى مواقع محطات النقل العام وبالوقت المستغرق للوصول إليها، وتصنف البيانات على اساس المستفيدين مقابل غيرهم ، ونسبتهم من مجموع المستجيبين للاستبيان

ج. الوقت المستغرق للانتقال :

وهو من أهم المعايير، حيث تحدد المناطق التي تنتهي عندها خطوط النقل، ثم تحدد مسارات الخطوط الى مختلف المناطق السكنية. بعد ذلك تختار خطوطا معينة للدراسة الميدانية ، ثم يحسب

الوقت المستغرق لكل خط باعتماد وسائط النقل العمومي، والخاص، وفي مختلف الأوقات من اليوم ومن الاسبوع ومن السنة لقياس التذبذب في حركة النقل .

وإذا تطلب الأمر أكثر من وسيلة نقل فيجب اخذ ذلك في الاعتبار (مثلا اعتماد النقل الخاص يتطلب حساب الوقت المستغرق للانتقال من مواقف السيارات الى الاماكن المقصودة في الرحلة).

د. الازدحام :

يقاس الازدحام بمقارنة الوقت المستغرق في الرحلة بين مختلف الأوقات، ويحسب التأخير بعدد الدقائق من بداية الازدحام حتى الخروج منه.

هـ. نوعية سطح الطريق :

ذلك أن الطريق يعتبر عنصرا مهما من عناصر النقل وعلى الأغلب لا يكون تبليط الطرق بالمستوى نفسه في جميع أرجاء المدينة لأسباب مختلفة .

و. قناعة المواطن بواسطة النقل :

ويقوم هذا المعيار على العوامل التالية وهي:

- درجة ازحام واسطة النقل العام.
- درجة الحرارة والرطوبة داخل المركبة، ومستوى الضوضاء ، ودرجة نظافة المركبة.
- عدد مرات توقف المركبة .
- التعرض الإجباري إلى ظروف الجو المختلفة.

وتعتمد الاستبيانات المنزلية و داخل واسطة النقل لقياس هذا المعيار.

ز. نسبة الحوادث المرورية.

ح. عدد الجرائم المرتبطة بوسائل النقل .

ط. كلفة الرحلة .

ي. مستوى الضوضاء .

ك. تلوث الهواء بسبب وسائط النقل .

ل. كفاءة خدمات النقل.

وهي النتيجة الحاصلة من خلال عناصر التقييم السابقة، وتتم بالمسح الميداني لاستطلاع اراء السكان اما في وسائط المواصلات او في منازلهم، وبشكل دوري (سنويا على الأقل).(الموسوعة الجغرافية).

3-5 التجارب العالمية فى مجال النقل والمواصلات :

3-5-1تجربة مدينة استانبول:

تعد مدينة استانبول من أهم المدن التي لها أهمية تاريخية كبيرة، وقد شهدت المدينة هجرة واسعة وازدياد في عدد سكانها، أدت إلى ظهور العديد من المشاكل والعقبات في قضايا الحركة والمرور والنقل، هذا ما جعل بلدية مدينة استانبول الكبرى تقوم بإعداد وتخطيط وتنفيذ عدد من المشروعات التي قدمت الحلول المناسبة في مجالات النقل العام، وساهمت في حل مشاكل الحركة المرورية والنقل وقد تم دراسة تجربة مدينة استانبول من ناحية: (عفاف بن نصر، 2011، ص ص 100-107)

- التطور السكاني لمدينة استانبول ونسيجها العمراني.
- مظاهر تدهور الحركة والمرور والنقل.
- أهم القرارات المتخذة بشأن الحركة والمرور والنقل.
- أهم المشروعات التخطيطية والمرورية.

3-5-1-1 خلفية عن مدينة استانبول:

تعد مدينة استانبول أحد أهم المدن الإسلامية التي شهدت حضارات عديدة منذ العهد البيزنطي إلى العهد العثماني، وتتميز بموقع فريد يربط بين قارتي آسيا وأوروبا، يحتوي النسيج العمرانى لمركز مدينة استانبول على عدد كبير من المراكز التاريخية تعود معظمها إلى العهد العثماني.

ويتميز النسيج العمرانى للمدينة بترابط التكوينات المعمارية فيما بينها ضمن شبكة من الشوا رع القديمة وبمقاييس مختلفة وفق نوعيتها وحاجة المرور بها، ولم يكن عرض تلك الشوارع يخاطب السيارات والمركبات مما أدى إلى فتح عدد كبير من الشوارع الواسعة الجديدة ومع التوجه الحكومي بجعل مدينة استانبول مدينة صناعية وتجارية انطلقت هجرة سريعة وغير منظمة من المدن المجاورة بحثا عن فرص العمل، فكان للنمو السكاني والتوسع العمرانى السريع للمدينة نتائج ظهرت في المشاكل المرورية مما أدى إلى الحاجة لإيجاد حلول في قضية النقل العام والمرور، من أجل تحسين مستوى النقل والمرور، والحفاظ على المراكز التاريخية للمدينة.

3-5-1-2 مظاهر تدهور الحركة والمرور والنقل:

تعد قضية المواصلات والنقل العام أحد أهم القضايا التي تواجهها مدن العالم، لما تسببه من اختناقات مرورية، وتلوث بيئي ناتج عن دخان المركبات، وقد شهدت مدينة استانبول في السنوات الأخيرة تدهورا ملحوظا في قضية النقل العام والمواصلات، بسبب الهجرة السكانية وتحويل المدينة إلى مدينة صناعية تجارية، وزيادة دخول السيارات والمركبات خاصة نحو المركز، فسبب ذلك إشكالية في تأمين مواقف خاصة للسيارات، وتوقفها على اطراف الشوارع الضيقة وعرقلة حركة المرور وانسيابيته.

3-5-1-3 أهم القرارات المتخذة بشأن الحركة والمرور:

قامت بلدية مدينة استانبول بتخصيص الميزانية الخاصة، وإعداد البنية التحتية لمشروعات النقل العام وتحويلها إلى وسائل جذب وقد اتخذت عدد من أهم القرارات والمتمثلة في:

أ. وسائل النقل المعتمدة على سكك الحديد:

تقديم عدد من الحلول في أنظمة النقل العام تعتمد على السكك الحديدية كوسيلة نقل مثالية بالمدينة وكانت تلك المشروعات موزعة على ثلاثة مراحل:

- 5 سنوات (قصيرة المدى بطول 76 كلم2)
- 10 سنوات (متوسطة المدى بطول 80 كلم5)
- 23 سنة (طويلة المدى بطول 74 كلم10)

ليصل طول هذه الخطوط إلى 230 كلم من سكك الحديد، بهدف الاستفادة منها في حل قضية النقلالعام،إضافة إلى دراسة سبل توفير النظافة داخل تلك القطارات وتأمين الراحة التامة والسرعة والأمان، وأسعار التذاكر المناسب، كما وضعت خطة مستقبلية للتركيز على زيادة النسبة المئوية لوسائل النقل العام التي تعمل على السكك الحديدية. الجدول (3-1) يوضح هذه النسب:

جدول رقم (3-1) النسب المئوية لوسائل النقل العام

السنة	مترو – ترام –قطار	حافلات	مركب – يخت
2005	%17	%78	%5
2010	%28	%65	%7
2023	%43	%47	%10

المصدر :محمود زين العابدين،2005 أهم التجارب الناجحة في مجالات التخطيط العمرانى والحركة والنقل والمرور لمدينة استانبول، سوريا.

.يوضح الجدول مختلف النسب المئوية لاستخدام وسائل النقل من سنة 2005 حتى سنة2023.

ب. شركات نقل تابعة للبلدية:

انطلاقا من قناعة بلدية مدينة استانبول الكبرى بأن وجود جميع المؤسسات تحت إدارة واحدة لتقوم بعمل معين سيكون أقل كفاءة وفاعلية، وبأنه من الأنسب أن يكون هناك وحدات تنظيمية منفصلة تقسم بينها المسئولية، وقد اعتمدت بلدية استانبول في مشروعاتها على جهتين متفرعتين عنها ذات استقلالية في اتخاذ تأسست عام ULASIM التي تأسست عام 1939 م وشركة النقل IETT القرارات هما مديرية النقل 1988م وهي الشركة المسئولة عن تشغيل العديد من خطوط النقل الداخلي التي تعمل بواسطة شبكة من سكة الحديد بالمدينة مثل مترو الأنفاق والمترو الخفيف الكهربائي والترام، وتقوم هذه الشركة بتصنيع وصيانة جميع القاطرات إضافة إلى الإشراف على شبكات سكك الحديد.

ج. شبكة الطرق الجديدة:

لم تقتصر خدمة بلدية استانبول على توفير النقل بل شملت إعداد شبكة جديدة من الطرق يصل طولهاإلى 332 كلم إضافة إلى البنى التحتية المناسبة لوسائل النقل العام وإيجاد الحلول للمواصلات وحركةمثل دراسة الطرق وأنظمة المرور الحديثة وإشارات المرور ومشروعات تدفق وانسيابية حركة المرور، وبشكل مريح من خلال الجسور والأنفاق.

د. مواقف السيارات:

أثبتت الدراسات والبحوث التي قامت بها بلدية مدينة استانبول الكبرى حول عدد مواقف السيارات وعن طاقتها الاستيعابية، بأنه يوجد 1630 موقف وتستوعب هذه المواقف 228110 سيارة كما قامت بدراسة وإعداد وتخصيص مواقع جديدة لمواقف السيارات بطاقة استيعابية تصل إلى214000 سيارة.

3-5-1-4 أهم المشروعات التخطيطية والمرورية:

قامت بلدية استانبول الكبرى بعدد من المشروعات التخطيطية والمرورية التي كان لها دور إيجابي في إيجاد الحلول المناسبة في قضية المرور للمدينة، وأهم هذه المشاريع:

أ. إعادة تأهيل شارع الاستقلال:

Beyoglu وهي منطقة مؤلفة من 45 حي، وعدد سكانها يفوق 225ألف نسمة، يقع شارع الاستقلال بمنطقة بي أوغلو، تتميز هذه المنطقة عن سائر مناطق المدينة بانتشار الفنادق الكبيرة والمراكز التجارية، الترفيهية والثقافية، والعديد من السفارات الأجنبية، تشهد إقبال وازدحام شديد طيلة ساعات اليوم، ويعد شارع الاستقلال الشارع الرئيس المحور لهذه المنطقة، ينتشر فيه البنوك والمطاعم والمقاهي والمسارح ولهذا يشهد الشارع حركة دائمة من قبل زواره.

وتعود أهمية هذا الشارع إلى القرن التاسع عشر ميلادي فقد اكتسب أهمية تجارية لانتشار البنوك الأجنبية فيه، وشركات التأمين، وفي نفس القرن ظهر الترام الكهربائي في هذا الشارع، ومع زوال الدولة العثمانية وإعلان الجمهورية التركية عام 1923 م سمي الشارع بشارع الاستقلال وحافظ على أهميته وحيويته لتدفق الناس بكثرة بهدف التسوق أو التوجه إلى المراكز الترفيهية، ومع توقف الترام عن الخدمة في المدينة بتاريخ 12 أوت 1961 م سيطرت العديد من السيارات وسببت الازدحام المروري وعرقلة في حركة الأفراد، وفي أواخر 1990 م قامت بلدية مدينة استانبول الكبيرة بإعادة خط الترام التاريخي والذي كان يربط بين أهم منطقتين بالمدينة هما التونال والتقسيم، يعمل في الشارع ثلاث عربات، علما أن طول الشارع2 كلم وبعرض 15 متر، تبلغ عدد المحلات فيه 296 محلا، ويبلغ طول خط الترام 1640 م، يقوم هذا الخط كل سنة بحوالي 14600 رحلة ليقطع 23944 كلم، وبمعدل يومي بنقل 6000 راكب بين طرفي الشارع، وقد استعاد الشارع حيويته بمنع دخول السيارات، وبإعادة تأهيله كما كان عليه في العهد العثماني وبتدفق زوار الشارع وبكل سهولة بعيدا عن المركبات والسيارات والضجيج والتلوث.

- **أهداف المشروع:**

- عدم السماح بدخول السيارات إلى الشارع لتفادي الأضرار الفيزيائية، ولتخفيف الضجيج
- وتلوث الهواءالناتج عن المركبات.
- الاعتماد على الترام التاريخي والاستفادة منه من الناحية السياحية.
- حل قضية النقل العام بواسطة الترام يسير على سكة الحديد، كما تم تحديد ثلاثة مواقف لها عند بداية الخط وفي وسطه وآخره.
- إيجاد حلول لمرور السيارات من خلال الشوارع الضيقة الفرعية التي تتقاطع مع شارع الاستقلال وتوحيد اتجاهات السير فيها.

- تأمين مواقف للسيارات خارج الشارع خاصة عند بدايته ونهايته لتوقيف السيارات الخاصة لأصحاب المحلات التجارية ولزوار الشارع.

ب. مشروع القطار الكهربائي:

اعتمدت بلدية مدينة استانبول على وسيلة سكك الحديد في مركز المدينة كحل أمثل لمعالجة الاختناقات المرورية، والقطار الكهربائي (ترامواى) يمثل المشروع الذي يحل هذه المشاكل، فقامت البلدية بتحديد خطين أولهما يمر بمركز المدينة والثاني يربط مركز المدينة والمطار الدولي.

ينطلق أول قطار من وإلى المطار الدولي الساعة السادسة صباحا، ولغاية منتصف الليل والمدة الزمنية 8 دقائق، أما الساعات العادية كل 10 دقائق تحرك بين القطارات في ساعات الذروة من لتامين وصول المسافرين من وإلى المطار في الموعد المحدد دون تأخرهم.

وهنالك مشروع آخر وهو إنشاء خط بين منطقة Aksaray ومطار استانبول الدولي بلغ طول الخط 20كلم، وعدد محطاته 18 محطة، أما عدد القاطرات فهي 84 قاطرة، يقوم القطار ب 255 رحلة وبمدة زمنية تستغرق 30 دقيقة، يقوم القطار بنقل 165 ألف راكب في اليوم الواحد.

كما تم التركيز أثناء إعداد المخطط توزيع الخطوط(خطوط القطارات)على المناطق ذات الازدحام المروري.

- **أهداف المشروع:**

يهدف المشروع إلى:

- منع دخول السيارات إلى مركز المدينة للحفاظ عليها من التلوث الناتج عن احتراق الوقود.
- حل قضية النقل العام بواسطة وسائل كهربائية تسير على السكة الحديدية، ولهامواقف محددة.
- تخصيص طريق ثابت وسط الشوارع الرئيسية لحافلات النقل العام.
- تصميم المواقف بشكل مدروس من ناحية ارتفاع منسوبها بما يتناسب مع القطارت ومما يسهل
- الحركة في صعود ونزول الأطفال والمسنين وذوي الاحتياجات الخاصة وتوفير أماكن للجلوس والحماية في المواقف.
- توفير اللوحات الإرشادية التي توضح طول خط القطارات وعدد المواقف وأسمائها وداخل القطارات يوجد فوق كل باب مخطط سير حركة القطار، وعند كل محطة يصل إليها تضاء اسم المحطة مما يسهل حركة التنقل للأفراد والسياح.
- الربط بين مركز المدينة والمطار الدولي بوسيلة سريعة ومريحة، وبعيدا عن الازدحام المروري.

- إنعاش المراكز التجارية والأنشطة التجارية والعقارية على طول الممرات المخصصة للنقل العام وخاصة عند المواقف ومنه إنعاش الاقتصاد المحلي .

ج. مشروع مترو الأ نفاق بين منطقتي تقسيم ولافنت 4 :

تم اختيار خط مترو الأنفاق بين المنطقتين لشدة الازدحام، إذ تنتشر بين المنطقتين العديد من المراكز التجارية، فكان هناك ازدحام مروري يومي منذ الصباح الباكر وحتى ساعات متأخرة من الليل وكان لابد من إيجاد حلول عملية للأزمة المرورية دون اللجوء إلى فتح شوارع جديدة فمترو الأنفاق كان يمثل الحل.

بدأ العمل في هذا المشروع عام 1992 م ليصبح جاهزا بتاريخ 16 سبتمبر 2000 م وبشكل جمالي وحضاري يناسب المدينة، تم توزيع الخط على 6 محطات.

- **معلومات عامة عن المشروع:**

- طول الخط8 :كلم
- عدد المحطات6 :محطات.
- عدد القطارات 32 :قطار.
- طول الرحلة 11 :دقيقة و 30 ثانية.
- مواعيد القطارات:من الساعة 6 صباحا ولغاية الساعة 12:30 ليلا.
- عدد الرحلات 344 :رحلة في الأسبوع.
- فترات الرحلات:كل 5 دقائق.
- سرعة القطار 40 :كلم/ساعة.
- عدد الركاب 140 :ألف راكب في اليوم.
- تكلفة المشروع 630 :مليون دولار أمريكي.

- **عدد الركاب خلال عام2004**

مما يؤكد نجاح تجربة مدينة استانبول في مترو الأنفاق والاستغناء عن استخدام السيارات الخاصة الإحصائيات التي قامت بها البلدية لعدد الركاب وكان العدد حوالي 481390 راكب خلال سنة 2004م.

- **أهداف المشروع:**

- توفير محطات تحت الأرض وبدرجات حرارة مناسبة مع توفير جميع سبل الرفاهية والراحة كوجود أماكن الجلوس، اللوحات الإعلانية، الخرائط التوضيحية لحركة سير المترو ومعرفة مواعيده مما يدفع أصحاب السيارات الخاصة إلى اللجوء للمترو والاستغناء عن استخدام سياراتهم الخاصة.
- سرعة الوصول إلى المكان المطلوب دون حدوث أي تأخر ناتج عن الازدحام المروري في شوارع المدينة وخاصة ساعات الذروة، أو أحوال الطقس الصعبة.
- توفير الأمن والسلامة في محطات المترو وداخل قطاراته.

3-5-2 تجربة مدينة كورتيبا:

- التطور السكاني لمدينة كورتيبا ونسيجها العمراني.
- مظاهر تدهور الحركة والمرور والنقل.
- أهم القرارات المتخذة بشأن الحركة والمرور والنقل.
- أهم المشروعات التخطيطية والمرورية.

3-5-2-1 خلفية عن مدينة كورتيبا

اتخذت كوريتيبا Curitiba ، وهي عاصمة ولاية پارانا الواقعة في الجنوب الشرقي للبرازيل، مسارا مختلفا. فهي إحدى المدن الأسرع نموا في دولة الازدهار المديني، وقد تنامت أعداد سكانها من 300 000 مواطن في عام 1950 إلى 2.1 مليون في عام 1990.مليون وفي عام 1990 تبدلت قاعدتها الاقتصادية بشكل جذري خلال هذه الفترة فلقد تحولت من مركز لمعالجة المنتجات الزراعية إلى موطن للفعالية التجارية والصناعية. ونتائج مثل هذا التبدل السريع معروفة لدارسي تطور بلدان العالم الثالث(البطالة، الأحياء المخالفة ، السكن العشوائي ، الازدحام، التآكل البيئي). ولكن كوريتيبا لم تنته كأكثر أخواتها من المدن. بل العكس، فعلى الرغم من الفقر والدخل المنخفض فيها كمثيلاتها في المنطقة فإنها أقل تلوثا بشكل ملحوظ، وفيها معدل جريمة أخفض قليلا ومستوى تعليم أعلى بين مواطنيها.

3-5-2-2 أهم القرارات المتخذة بشأن تخطيط الحركة والمرور(الأولوية لوسائط النقل العام):

ربما كانت الإشارة الأكثر وضوحا بأن كوريتيبا تختلف عن غيرها من المدن، هي عدم وجود تقاطعات في مركز المدينة الذي تغذيه الطرق السريعة المزدحمة. فمعظم المدن تتسع بأسلوب مركزي

متعدد الدوائر، ضامة مناطق جديدة حول أطرافها في حين تتزايد بالتدريج كثافة مناطق الأعمال والتجارة في الجزء المركزي منها. وبالتالي يصبح الازدحام محتوما، وبخاصة إذا كان معظم الركاب يتنقلون من الضواحي إلى المركز بوسائط النقل الخاصة بهم. ولكن عوضا عن ذلك وفي فترة السبعينات قام المسؤولون في كوريتيبا بالتأكيد على التوسع على امتداد محاور إنشائية (بنيوية) حُددت مسبقا، مما سمح للمدينة بالانتشار إلى الخارج، إضافة إلى تطوير وسائط النقل الجماعي التي أبقت الاتصال ميسورا فيما بين أماكن العمل والمنازل والمتاجر. ويمكن أن تكون شبكة الطرق ونظام النقل العام في كوريتيبا من أكثر العناصر تأثيرا في تشكيل المدينة.

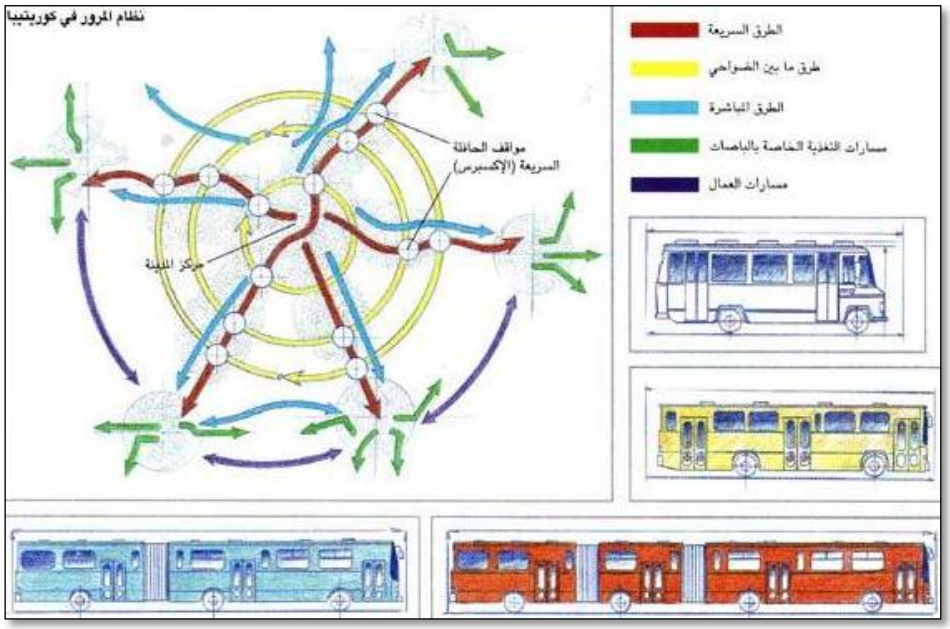
يتألف كل من المحاور الخمسة الرئيسية التي تنمو المدينة على امتدادها من ثلاثة طرق متوازية. يحتوي الطريق الوسطي (المركزي) منها على مجازين سريعين للحافلات محاطَين بطرق محلية، وعلى بعد صف واحد من الأبنية في كل جانب تمر شوارع ذات اتجاه واحد وبطاقة استيعابية كبيرة من قلب المدينة وإليه. وقد شجعت قوانين استثمار الأراضي، إضافة إلى التجارة والخدمات، الإشغال المكثف للمناطق المجاورة لكل محور. انظر الشكل (3–2).

(الأولوية لوسائط النقل العام):

لقد قامت المدينة بمواكبة هذه التغيرات المكانية مستخدمة نظام نقل عام يعتمد على الحافلة التي صُمِّمت لتكون مريحة وسريعة. وتتكامل خطوط النقل التي بين المناطق وطرق المواصلات الفرعية مع المجازات السريعة للحافلات على طول المحاور الإنشائية. وتسمح المحطات الكبيرة للحافلات في النهايات البعيدة للمجازات الخمسة السريعة بانتقال الحافلات من مسلك إلى آخر، مثلما تفعل المحطات ذات الحجم المتوسط التي تتكرر بفاصل كيلومترين تقريبا على طول الطرق السريعة. وتسمح تعرفة (أجرة) موحدة للركاب بالانتقال من المسالك السريعة إلى الطرق التي تصل إلى داخل المناطق وإلى الحافلات المحلية. انظر صورة رقم (3–1)

لم تُصمم تفاصيل هذا النظام بقصد السرعة والبساطة فقط ولكن أيضا من أجل الشكل المعماري العام. ففي المواقف الخاصة بالحافلات وذات الشكل الأنبوبي، يدفع الركاب التعرفة مسبقا (كما في محطات قطار الأنفاق، وهذا ما يسرّع من عملية الركوب، وكذلك يفعل البابان العريضان الإضافيان اللذان زُودت بهما الحافلات كافة. لقد اختصرت هذه التركيبة (التوليفة) ثلث الزمن الكلي الذي تستغرقه الرحلة. كما تشغّل مدينة كوريتيبا حافلات متمفصلة ذات جزءين أو ثلاثة، مما يضاعف

من قدرة الاستيعاب ويمكن لهذه العربات أن تستوعب بطاقتها الكاملة 270 راكبا، أي أكثر بثلاثمرات من الحافلات العادية.و تسمح لها بالدوران حول المنعطفات. انظر صورة رقم (3-2)



شكل رقم (3-2) نظام المرور فى كورتيبيا

المصدر :الموقع الإلكترتونى على الرابط http://theworld.nana10.co.il/Article/?ArticleID=558388

وكما في قطار الأنفاق، فإن للحافلات مسارا مخصصا كليا لاستخداماتها (في اليمين). وأحقية المرور هذه تخفض وبشكل كبير المدة الزمنية للرحلة مقارنة بالحافلات التي يجب أن تصارع حركة مرور العربات ذات المحركات للوصول إلى أماكنها المقصودة. وبتغطية الأرض بالخرسانة والأسفلت بدلا من الحفر لتركيب السكك (القضبان) الفولاذية تحتها، استطاعت المدينة بلوغ معظم الأهداف التي يكافح قطار الأنفاق لإنجازها وبكلفة أقل من 5 في المئة من الكلفة الأولية.

صورة رقم (3–1) انبوب موقف النقل العام

صورة رقم (3–2) الأولوية لوسائل النقل العام

المصدر :الموقع الإلكترتونى على الرابط http://theworld.nana10.co.il/Article/?ArticleID=558388,

3–5–2–3 تكلفة نظام النقل فى كورتيبا

الأسباب التى أدت إلى اختيار تقانة وسائط النقل لم تكن فعّالية هذه التقانة فقط ولكن أيضا كلفتها البسيطة. لو تم بناء نظام قطار الأنفاق لبلغت كلفة الكيلومتر الواحد منه ما بين60 و70 مليونا من الدولارات الأمريكية؛ في حين بلغت كلفة الكيلومتر الواحد من الطرق السريعة للحافلات 200000 دولار متضمنة كلفة أنابيب صعود الركاب. أما تشغيل الحافلات وصيانتها فهي أعمال مألوفة يمكن للقطاع الخاص النهوض بها. كما أن الشركات الخاصة مسؤولة عن كل النقل الجماعي في كوريتيبا

وفق التوجيهات والمواصفات المحددة من قبل إدارة المدينة. ويُدفع لشركات الحافلات وفق عدد الكيلومترات المقطوعة بدلا من عدد الركاب الذين نُقلوا، مما يؤمّن توازنا في توزيع مسارات الحافلات إضافة إلى إزالة المنافسة المدمرة.

- نصيب النقل من متوسط دخل ذوى الدخل المنخض :

نتيجة لهذا الأسلوب، فإن عموم ذوي الدخل المحدود (المنخفض) من سكان كوريتيبا ينفقون ما يعادل 10 في المئة من دخلهم على المواصلات، وهذا مصروف قليل نسبيا في البرازيل. وبالرغم من وجود ما يزيد على 500000 سيارة خاصة في المدينة (نسبة عدد السيارات لكل فرد أكبر من أي مدينة برازيلية أخرى ما عدا العاصمة برازيليا)، فإن ثلاثة أرباع الذين يتنقلون فيها . أكثر من 1.3 مليون راكب في اليوم . يستخدمون الحافلات. كما أن نسبة استهلاك الوقود لكل فرد أقل 25 في المئة من أي مدينة مماثلة، ولكوريتيبا واحد من أقل معدلات تلوث الهواء في البرازيل. وبالرغم من أن الحافلات تعمل بوقود الديزِل، فإن عدد رحلات السيارات الخاصة التي ألغتها تعوض كثيرا ما تطلقه من غازات.

3-5-2-4 شركات النقل التابعة للبلدية

لقد ساعد جزء من المبلغ الذي وفرته كوريتيبا في الإبقاء على أسطولها المؤلف من 2000 حافلة . مملوكة من قبل 10 شركات خاصة متعاقدة مع المدينة . ضمن الحافلات الأحدث في العالم. إن متوسط عمر الحافلة يبلغ ثلاث سنوات فقط. وتدفع المدينة لأصحاب الحافلات 1 في المئة من قيمة الحافلة كل شهر؛ وبعد 10 سنوات تستملك المدينة العربات المتقاعدة وتجددها لتصبح حافلات مجانية تتجول ضمن المتنزهات أو تُستخدم كمدارس متنقلة.انظر الصورة رقم (3-3)

3-5-2-5 الشركات الخاصة:

يُدفع للشركات تبعا لطول الطرق التي تخدّمها وليس عن عدد الركاب الذين تنقلهم، وبذلك تعطيالمدينة حافزا قويا لتأمين خدمة تزيد من عدد الركاب (في الأسفل إلى اليمين). وفي الواقع فإن أكثرمن ربع مالكي السيارات في كوريتيبا يركبون الحافلات للذهاب إلى أعمالهم. واستجابة لتزايد الطلب.

صورة رقم (3-3) توضح الإستفادة من الحافلات القديمة

المصدر :الموقع الإلكترتونى على الرابط http://theworld.nana10.co.il/Article/?ArticleID=558388

3-5-2-6 المشاريع التى طورها نظام النقل:

سمح إنجاز نظام النقل العام بتطوير برنامج إسكان ذوي الدخل المحدود الذي وفر ما يقارب 40000 منزل جديد. كما أن المدينة وقبل أن تُنْجِز نظام النقل العام، قامت بشراء وتخصيص مساحة من الأرض لإنشاء مساكن لذوي الدخل المحدود قرب المنطقة الصناعية لكوريتيبا، وهي ضاحية إنتاج صناعي أُسست عام 1972 وتقع إلى الغرب من مركز المدينة على بعد ثمانية كيلومتر تقريبا. ولأن قيمة الأرض يفرضها إلى حد كبير قربُها من وسائط النقل والتسهيلات الخدمية الأخرى، أصبحت هذه الأرض كـ "أسهم في شركة"، ومكنت بذلك الفقراء من الحصول على منازل قريبة من أماكن العمل وفي منطقة تكون أسعار البيوت فيها عادة فوق طاقتهم. وتدعم المدينة الصناعية لكوريتيبا الآن 415 شركة توفر بشكل مباشر أو غير مباشر خُمْس الوظائف في المدينة كافة، علما بأن الصناعات الملوِّثة غير مسموح بها. ستبقى الضواحي الفقيرة دائما جزءا من المدن سريعة النمو، إن برنامج كوريتيبا لشراء النفايات، الذي يوفّر لِ 40000 عائلة بطاقات ركوب الحافلات أو الطعام مقابل جمع نفايات المناطق التي لا تصلها وسائل الخدمات الصحية العادية، خفف على الأقل من حدة الشروط غير الصحية التي كانت سائدة (الصورة التي في اليسار التقطت قبل شراء النفايات). وهناك أيضا خطة خاصة بالمدارس لمقايضة النفايات، تزود التلاميذ الفقراء بالدفاتر.

3-5-2-7 المشاركة من خلال الحوافز

تلك النظم المبتكرة هو توفير المعلومات العامة عن الأراضي؛ إذ يمكن لبلدية المدينة أن تُرْسل من فورها لأي مواطن المعلومات عن إمكانات البناء على أي قطعة أرض في المدينة. وأي شخص

يرغب في الحصول على رخصة عمل تجاري أو تجديدها، عليه أن يقدم معلومات لتتم دراسة أثر ذلك العمل في حركة المرور وفي احتياجات البنية التحتية وفيما يلزم من مواقف للسيارات وفيما يهم بلدية المدينة من أمور. ويساعد الحصول السهل على هذه المعلومات في تجنب المضاربة بالأراضي؛ كما أن ذلك ضروري أيضا لدواعٍ تتعلق بالميزانية، لأن الضرائب على الممتلكات هي المصدر الرئيسي لدخل المدينة.

إذ يمكن للعائلات الفقيرة أن تستبدل بالأكياس المعبأة بالقمامة بطاقات ركوب الحافلات وعلب الطعام الفائض والدفاتر المدرسية للأطفال. وقد استبدلت أكثر من 34000 عائلة تقطن في 62 ضاحية فقيرة ما يزيد على 11000 طن من القمامة مقابل نحو مليون بطاقة لركوب الحافلة هذه الابتكارات التي تعتمد على مساهمة الجمهور وعلى أساليب تكثيف الجهد في العمل بدلا من المكننة والاستثمار المكثف لرأس المال، خفضت من الكلف وزادت من فعّالية نظام إدارة النفايات الصلبة. كما أنها حافظت على الموارد وجمّلت المدينة ووفرت فرص عمل كثيرة.

3-5-2-8 الدروس المستفادة من هذا النظام (النتائج):

لا تتوافر بدقة لأي مدينة أخرى تركيبة الظروف الجغرافية والاقتصادية والسياسية التي تتميز بها كوريتيبا، ومع ذلك فإن نجاحاتها يمكن أن تكون درسا لمخططي المدن في كل من الدول الصناعية والدول النامية.

ولعل الدرس الأكثر أهمية هو أن الأولوية القصوى يجب أن تُعْطى للنقل العام بدلا من السيارات الخاصة، وللمشاة بدلا من العربات ذات المحركات. ويجب أن تكون مسارات الدراجات الهوائية ومناطق المشاة جزءا متكاملا مع شبكة الطرق ونظام النقل العام. وفي حين قادت البرامج المكثَّفة لبناء الطرق في مناطق أخرى وبشكل مناقض للمنطق إلى ازدحام مروري أكبر، فإن تخفيض مدينة كوريتيبا لاحتياجات حركة العربات الخاصة ذات المحركات أدى إلى الإقلال من استخدام السيارات وإلى تخفيض التلوث.

3-5-3 تجربة مدينة دبي:

تم اختيار مدينة دبي في دولة الإمارات العربية المتحدة لدراسة قطاع النقل فيها لعدة أسباب:

- تعتبر دبي من المدن السريعة النمو في الوطن العربي وكذلك في منطقة الخليج العربي.

- تعتبر مدينة دبي من أهم الوجهات السياحية للوطن العربي.
- دبي من أهم المدن ذات الجذب الاقتصادي ليست على مستوى الوطن العربي فحسب بل على مستوى العالم بشكل عام.

وللأسباب السابقة يجب أن يكون في المدينة مقومات نظام نقل فعال لمواكبة التطور الاقتصادي والسياحي والاجتماعي: (عفاف بن نصر،2011. ص 96)

3-5-3-1 خلفية عن المدينة:

تعتبر مدينة دبي ضمن سبع إمارات المكونة لدولة الإمارات العربية المتحدة، تبلغ مساحتها 3885 كلم 2 بلغ سكانها سنة:

2002 أكثر من 1 مليون نسمة.

2005 بلغ نحو 1.400.000 نسمة.

2017 قدر عدد سكان دبي نحو 3.05 مليون نسمة.

بالنسبة للعمال والموظفين في مدينة دبي بلغ سنة:

1980ما يقارب 145000 وظيفة.

2002ما يقارب 640.000 وظيفة.

2017ما يقارب 1.400.000 مليون وظيفة.

السيارات المسجلة ارتفعت من:

1991م ← 92000 ← إلى 2000 م 255000 ← سيارة 2003 ← م ← أكثر من 500.000 سيارة يرتفع بالنمو المتوقع للسكان للزائرين لمدينة دبي:

2001 :ما يقارب 3 مليون زائر.

2017 : يتوقع أن يتجاوز 6 مليون ا زئر.

3-5-3-2 دراسة عدة بدائل

نظرا لهذه المؤشرات بدأ التفكير الجدي لدى بلدية دبي في إنشاء نظام نقل عام فعال، لذلك تمت دراسة عدة بدائل تتلخص في الآتي:

- تطوير خدمات النقل العام الموجودة والتي تقتصر على تطوير الحافلات والتفكير في تطوير الخدمة.

- تطوير إدارة النقل بشكل عام وذلك مثل زيادة عدد ساعات العمل وإنشاء خطوط خاصة للحافلات
- مشروع قطار دبي وذلك بدراسة خطوط لهذا القطار ضمن عدة مراحل ودراسة بدائل لنوعية القطارالمستخدم) معلق، تحت الأرض، مختلط.

وتم اختيار البديل الخاص بإنشاء قطار دبي على أنه البديل الأمثل، وقد تم مقارنة عدة أنواع من القطارات والتفضيل بينها لاختيار النوع الأفضل ضمن أربع عوامل رئيسية هي:

أ. التقنية المستخدمة.

ب. إمكانية النمو والتمدد.

ج. تحقيق الهدف.

د. التكلفة.

وخلصت هذه الدراسة في بلدية دبي إلى أن القطار الخفيف هو أفضل أنواع القطارات لمدينة دبي بعد تقييم عدة أنواع من عدة جوانب المتمثلة في العوامل السالفة الذكر.

3-5-3-3 النتائج المتوقعة لمشروع قطار دبي:

هناك العديد من النتائج المتوقعة لمشروع قطار دبي أهمها:

أ. **التأثير على نظام النقل في المدينة:**

الاستعمال السنوي المتوقع لقطار دبي يبلغ أكثر من 85.000.000 مليون ا ركب سنويا لسنة 2015م، حيث كان التوقع حول الركاب لاستعمال القطار من عدة أنواع أخرى للنقل من أبرزها السيارة الخاصة، سيارة الأجرة والحافلات، وهذا سيؤثر بشكل إيجابي على شبكة النقل بشكل عام في المدينة ويخفف من الضغط على الشبكة.انظر الجدول (3-2)

جدول رقم (3-2) الإركاب السنوي المتوقع لقطار دبي

	2008	2015
الإركاب السنوي المتوقع	49.910.480	87.996.800

المصدر :هشام بن عبد الرحمان الفالح، أهمية النقل ودوره في التخطيط العمرانى، سوريا، منشور على الرابط WWW.4 geography.com

من خلال درا سة بلدية دبي، فإن القطار المتوقع سيقوم بما يزيد على 5000 رحلة يوميا وذلك يعني تقليل في التلوث البيئي، والازدحام المروري، والتلوث البصري، مما سيؤثر بشكل إيجابي على البيئة العامة للمدينة.

ب. القيمة المادية:

- مشروع قطار دبي سيوفر ما يزيد على 26.2 مليون ساعة كل سنة من مجموع الرحلات في المدينة، وبالمعادلة الاقتصادية يعني ذلك أن المدينة بإمكانها توفير مبلغ قدره 426.2 مليون درهم سنويا.
- التكلفة السنوية للمشروع تبلغ 414 مليون درهم، وكنتيجة لذلك فإن الفائدة السنوية من المشروع أكبر من التكلفة.

ج. السياسات المساندة لإنجاز المشروع:

بدأ نجاح مثل هذا المشروع من سياسات مساندة قبل وأثناء وبعد انتهائه، ومن السياسات والخدمات المساندة التي أكد عليها المشروع:

- مراعاة المشاريع العمرانية الجديدة مع خطوط القطار ومحطاته خاصة فيما يتعلق بالمشاريع الكبيرة كالمجمعات التجارية أو السكانية وإعطاء الأولوية لها.
- رفع الكثافة على خطوط القطار وخاصة بالقرب من محطاته.
- مراعاة التنوع في استعمالات الأراضي وذلك للتشجيع على المشي وتخصيص خطوط مشاة يراعى فيها الجو السائد في دبي خاصة في فصل الصيف.
- التنظيم الكامل لنظام الحافلات الحالي شاملا خطوط خاصة للحافلات وزيادة ساعات العمل وزيادة عددها.
- Pank and Ride تصميم مواقف خاصة للسيارات بجانب محطات القطارات لتعزيز ما يعرف بـ **أوقف مركبتك واستعمل القطار** .

صورة رقم (3-4) قطار دبى

المصدر: الموسوعة الحرة ويكيبيديا

3-1 خاتمة الفصل:

يعد تخطيط المواصلات قضية متعددة الجوانب تهدف الى توفير وسائل مواصلات لتلبية حاجات الأفراد من التنقلات بكفاءة وفعالية عالية وا تناولنا فى هذا الفصل المؤشرات التى تقاس بها كفاءة وفعالية شبكات ووسائل المواصلات.

وايضا استفدنا من التجارب التى قامت بها بعض الدول فى هذا المجال باعطاء الأولوية لوسائل المواصلات العامة بدلا من السيارات الخاصة والتشيع على استخدام المواصلات العامة ولتعزيز ما يعرف بـ **أوقف مركبتك واستعمل القطار** .وسنتوقف فى الفصل الرابع الذى يمثل دراسة تحليلة لشبكات المواصلات فى مدينة الخرطوم بتطبيق هذه المؤشرات على الشبكة.