جغرافية النقل الحضري

مبادئ وأسس

الأستاذ الدكتور
محمد صالح ربيع

بسم الله الرحمن الرحيم

لِتَستَوُوا عَلَى ظُهُورِهِ ثُمّ تَذكُرُوا نِعمَةَ رَبّكُم إذَا استَوَيتُم عَليَهِ وَتَقُولُوا سُبحَانَ الّذِي سَخّرَ لَنَا هَذَا وَمَا كُنّا لَهُ مُقرِنِينَ وَإنَا إلى رَبِنّا لَمُنقَلِبُونَ

صدق الله العظيم

الآية 13 و14 سورة الزَّخُرفِ

اهداء

اللهم يا كريم في عطائك، ورحيمٌ بعبادك

اللهم اغفر لزوجتي وارحمها وأنر قبرها كما كان وجودها نوراً لحياتي

اللهم إنها بين يديك، وأنت الجواد البرّ الرحيم اللهم اجعل الفردوس مثوى لها

اللهم املأ قبرها بالرضا والنور والفسحة والسرور

وحدك يا الله تعلمُ ما يحملهُ قلبي لها، وحدك تعلمُ كم أشتاق لها

المحتويات

العنوان	الصفحة
مقدمة	7
الفصل الأول: أفكار ومفاهيم خاصة بالنقل الحضري	**9**
الفصل الثاني: استعمالات الأرض الخاصة بالنقل الحضري	**58**
أولا– مفهوم استعمالات الأرض	
ثانيا–نسب استعمالات الأرض وتصنيفها	
ثالثا–استعمالات الأرض الخاصة بالنقل داخل المدن	
1–شبكة الشوارع في المدن	
أ–أشكال الشوارع Streets forms	
1– الشكل الطولي Liner form	
2– الشكل المنحني Loop form	
3– شكل طولي ذات نهاية مغلقة Incinse	
ب–أنماط الشوارع Streets Net work patterns	
1–النمط العضوي Organic pattern	
2– النمط الشبكي الرباعي grid pattern	
3– النمط الشعاعي Radials pattern	
4–النمط الدائري Circular pattern	
2– معايير تصنيف الشوارع في المدن	
3– الخصائص المكانية للشوارع	
أ– الشوارع السريعة Express streets	
ب–الشوارع الرئيسة Primary streets	
ج–الشوارع الثانوية Secondary streets	
د– الشوارع المحلية Local streets	
4–التصنيف الوظيفي للشوارع	
أ– الشوارع التجارية Commercial Streets	
ب– الشوارع السكنية Residential street	
ج– شوارع الأحياء السكنية (الأزقة)	
د– الشوارع السياحية Recreation street	
هـ– الشوارع الصناعية Industrial streets	

5–الأنماط المكانية للمرافق الخدمية الخاصة بالنقل
أ– نمط مواقف انتظار السيارات (Parking Pattern)
ب–نمط محطات تعبئة الوقود
ج– نمط أثاث الشارع
1– الأرصفة Shoulders
2– العلامات المرورية Traffic Signe
3– أشارت المرور الضوئية Traffic Light
4– المكونات الظلية Shadow Concentration
الفصل الثالث: مشكلات النقل الحضري 102
أولا– المشكلات المرتبطة بتوزيع استعمالات النقل وعلاقاتها المكانية.
1–– مشكلة انسيابية المرور
2–الحوادث المرورية
3–التلوث البيئي الناتج عن حركة المرور
أ–تلوث الهواء
ب–تلوث الصوت (الضوضاء)
ثانيا– المشكلات ذات العلاقة بإدارة وتنظيم أنماط النقل داخل المدن
1– نمط النقل العام
3–نمط النقل الخاص
ثالثا– طرق تحديد وقياس مشكلة الازدحام وحركة المرور في شوارع المدن
1– طريقة تعداد المرور
2– طريقة الخطوط المرغوبة Desire Lines
3– خرائط خطوط الوقت أو المرور المتساوي Isochronal map
دوافع الحركة داخل المدن
توزيع الرحلات على ساعات اليوم
رابعا– المشكلات المرتبطة بزيادة عدد سكان المدن.
الفصل الرابع : كفاءة أداء خدمات النقل في المدن 142
أولا–كفاءة أداء شبكة النقل في المدينة.
ثانيا–كفاءة أداء أنماط النقل ومستوى خدماتها

الفصل الخامس : الأسس الجغرافية لتخطيط النقل الحضري.....164
الفصل السادس: قواعد المرور.....186

أولا– قواعد المرور

ثانيا– **إدارة المرور**

ثالثا– العناصر المتحكمة في حركة النقل

مقدمة:

المدينة ظاهرة بشرية نالت اهتمام الجغرافيين في دراسة تركيبها وتحليل بنيتها الداخلية وعلاقاتها المكانية ،فهي تنظيم عضوي معقد وخليط من استعمالات ارض مختلفة ،هذه الاستعمالات نسجت بشبكة من الشوارع لإدامة صلة التفاعل في ما بينها .

ولاستعمالات النقل أهمية كبيرة تفوق غيرها من استعمالات الارض داخل المدينة ،إذ إنها المسئولة عن تدوير حركة الحياة في المدينة بكافة أنشطتها وفعالياتها الاقتصادية والاجتماعية والثقافية ،فضلا عن تأثير النقل على مختلف القرارات التنموية والتصاميم العمرانية باعتباره الوسيلة في تحديد وتغيير البيئة العمرانية الحضرية.

وأصبح النقل داخل المدن وكنتيجة لهذه الأهمية معياراً يقاس من خلاله المستوى الحضاري للدولة والدرجة التي بلغتها ،و عنواناً لنجاح التخطيط ومتانة الاقتصاد وتوفر الإرادة لدى المجتمع لبناء مدنهم على مستوى عالٍ من التنظيم . ولدور النقل أهمية مؤثرة بين القطاعات الأخرى كونه يمثل عصبا لتطوير المستقرات البشرية ومقياسا لفعاليتها، فبدون وجود هذا القطاع فأن الحياة والحركة سوف تموت في باقي الأنشطة الاقتصادية الأخرى، لذلك يعد النقل واحدا من الفعاليات الأساسية في حياة الإنسان منذ قديم الزمان حينما كان يستخدم طاقاته الذاتية لكي يؤمن انجاز الفعاليات التي تكفل بقاءه على قيد الحياة ،وظهرت نتيجة لذلك الحاجة إلى تخطيطه بصورة علمية سليمة لغرض تطوير هيكل المستقرات البشرية (المدن , والقرى, الأرياف) فنشأة أية مدينة وتفعيل دورها ونجاحها لا يتم إلا بوجود شبكة نقل ذات كفاءة عالية .

وازدادت أهمية دور النقل الحضري في الوقت الحاضر مع تزايد النمو المساحي والسكاني، وتعدد الفعاليات الوظيفية ضمن الحيز المساحي للمدينة ،ومع تزايد هذه الأهمية ،تزايدت المشكلات البيئية الناتجة عنه .الأمر الذي دفع الباحثين والمتخصصين في مجالات عدة من تناول هذا الموضوع كل من زاوية تخصصه بغية الوصول إلى نتائج وحلول تخدم بيئة المدنية وتطورها.

فالنقل أصبح صناعة حاله حال بقية الصناعات التي تؤثر تأثيرا" مباشرا" على الاقتصاد القومي بشكل عام وأداء المؤسسات الاقتصادية والخدمية لأنشطتها بوجه خاص ،بل أن أثرها يمتد إلى ظروف عمل الأشخاص وأسلوب حياتهم اليومية ، لذلك ارتفعت الصيحات خلال السنوات القليلة الماضية تطالب بمستوى أعلى وتنظيم أفضل للنقل بما يتواكب مع الطلب المتضاعف عليه .

أن مشكلة النقل ترجع في المقام الأول إلى غياب التنظيم المناسب وبصفة عامة الإدارة العلمية السليمة القائمة على أسس التخطيط العلمي السليم وبرامج واستراتيجيات تخطيط النقل والمرور وإمكانية تطبيقها بشكل شمولي وعلى كافة المستويات، ولن يتم ذلك إلا من خلال دراسة

المشكلة بشكل مفصل بعدها يتم تحديد أولويات وبرامج تطبيق التخطيط الخاص بقطاع النقل بعد دراسة المشاكل والأنشطة المرتبطة والمؤثرة عليه وتحديد الإمكانات والطاقات الحالية والتي على أساسها يتم العمل السليم وحسب المناهج والتجارب الدولية والعربية الخاصة بإدارة هذا المرفق الحيوي والمهم في الحياة الاقتصادية للبلدان، فضلا عن الخبرة القائمة على أسس الدراسة والممارسة العملية في هذا الجانب.

وتمشيا مع كل هذه الأهمية للنقل داخل المدن وجدت نفسي مدفوعا للكتابة عنه بحكم تخصصي لتوضيح الأسس والمفاهيم التي يرتكز عليها أولا،ولإمكانية إيجاد إطار نظري لحل مشاكله في مدننا التي تضخمت وزادت أحجامها بشكل مذهل دون أن يكون هناك تطور في هذا القطاع الحيوي ثانيا ،طالبا من الله جل شانه العون والسداد ومنه التوفيق.

المؤلف 2014

الفصل الأول

أفكار ومفاهيم خاصة بالنقل الحضري

Ideas and concepts especially urban transport

يبحث النقل الحضري من قبل تخصصات متعددة ،وكل تخصص يبحثه من وجهة نظره ،وبالتالي تتعدد الرؤى والأفكار والاتجاهات حول هذا الحقل بالرغم من انه يصب في خدمة جهة محددة متمثلة بالسكان داخل المدن. وللنقل ارتباط وثيق مع استعمالات الأرض الأخرى في المدينة من حيث أثره في تشتيت الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية من جهة وما يوفره النقل من إمكانية الوصول(Accessibility) بين مناطق المدينة من جهة أخرى، ومدى تأثير ذلك في حياة المدينة كلها وبمختلف متغيراتها، وان هذه العلاقات المكانية للنقل فسحت المجال أمام مختلف التخصصات لتأخذ منه موضوعاً لها في البحث والتحليل وكما يأتي :

أولا–الفكر التخطيطي الحضري

انطلق مخططو المدن من حيث تخصصهم لبحث هذا الموضوع من حقيقة أن النقل داخل المدن لا يمكن التخطيط له بمعزل عن استعمالات الأرض الحضرية الأخرى،وفي ذات الوقت لا يمكن التخطيط لهذه الاستعمالات بمعزل عن استعمالات النقل بالنظر لطبيعة التداخل والعلاقات المكانية في ما بينهما من حيث تخطيط أنماط شبكة الشوارع ومكوناتها ومرافقها الخدمية وكذلك التنبؤ بإحجام الرحلات وانسيابية المرور.وان قوة العلاقة بين استعمالات النقل وبقية الاستعمالات كبيرة لكون الأخيرة مولدة لحركة النقل [1].

وان العديد من مشاكل النقل يتم حلها بتغيير استعمالات الأرض التي بدورها تغير أنماط الحركة في مكان معين من المدينة،إذ أن الأنماط المكانية لتوقيع الأنشطة تعطي أنماطا مختلفة من الرحلات ومن ثم حركة المرور.

وتأسيسا على ذلك جاء اهتمام مخططي المدن بدراسة شبكة الشوارع الحضرية وشغلت مكانها ضمن أفكارهم التخطيطية .فقد نادى المخطط الفرنسي يوجين هينارد (Hennared) [2] سنة 1910 بضرورة الربط بين نوع استعمال الأرض وأنماط تصاميم الشوارع، إذ أن من أهم متطلبات بناء تصاميم شوارع المدينة وتخطيطها هو التدرج الهرمي لشوارعها ودرجة اتصالها بالطرق الإقليمية ،وهذا ما تميزت به مدينة كمبرنولد الجديدة (Cumber auld) في اسكتلندا بأخذها مبدأ العزل الكامل بين الحركة الداخلية وحركة المرور النافذ (Through Traffic) على الشبكة [3].

وفي شان العلاقات المكانية بين النقل واستعمالات الأرض الأخرى حدد الباحث (Cherry) اعتبارات أساسية لهذه العلاقة منها تخطيطية وتنظيمية وأخرى اقتصادية واجتماعية[4] ،فيما وجد (Brindle) في بحثه سنة 1984 في استراليا[5] أن الحصول على نظام سليم للنقل في المدن يأتي بالاعتماد على واحد من اعتبارين هما:

أ–توزيع متكافئ لاستعمالات الأرض على صفحة الحيز الحضري.

ب–ربط نظام النقل بشكل محكم مع الاعتبار الأول.

وفي مجال العلاقة بين تخطيط الشوارع والنشاط الصناعي في المدينة اقترح ليكوربوزيه (Le Corbusier)[6] نمطا لمدينة صناعية خطية (Industrial Town Liner)وجعل الشوارع تمتد بموازاتها مستقطبة بذلك مواقع المؤسسات الصناعية (الشكل 1). وفي هذا النظام فان المسافة بين مواقع العمل وأماكن السكن تكون أكثر قربا من حيث تنقل العاملين وكذلك نقل البضائع .وبالرغم من أهمية هذه الفكرة إلا أنها ذات مركزية شديدة لا تعطي مجالا أوسع للحركة المرورية لتعلقها الشديد بمحور الشارع الذي تقع فيه ،وهذا دفع باتجاه النمط الشبكي للشوارع(Grid pattern Streets)الذي يوفر مجالا أوسع لحركة المرور،إذ بموجبه تتوزع الحركة على أكثر من محور (الشكل 2) .

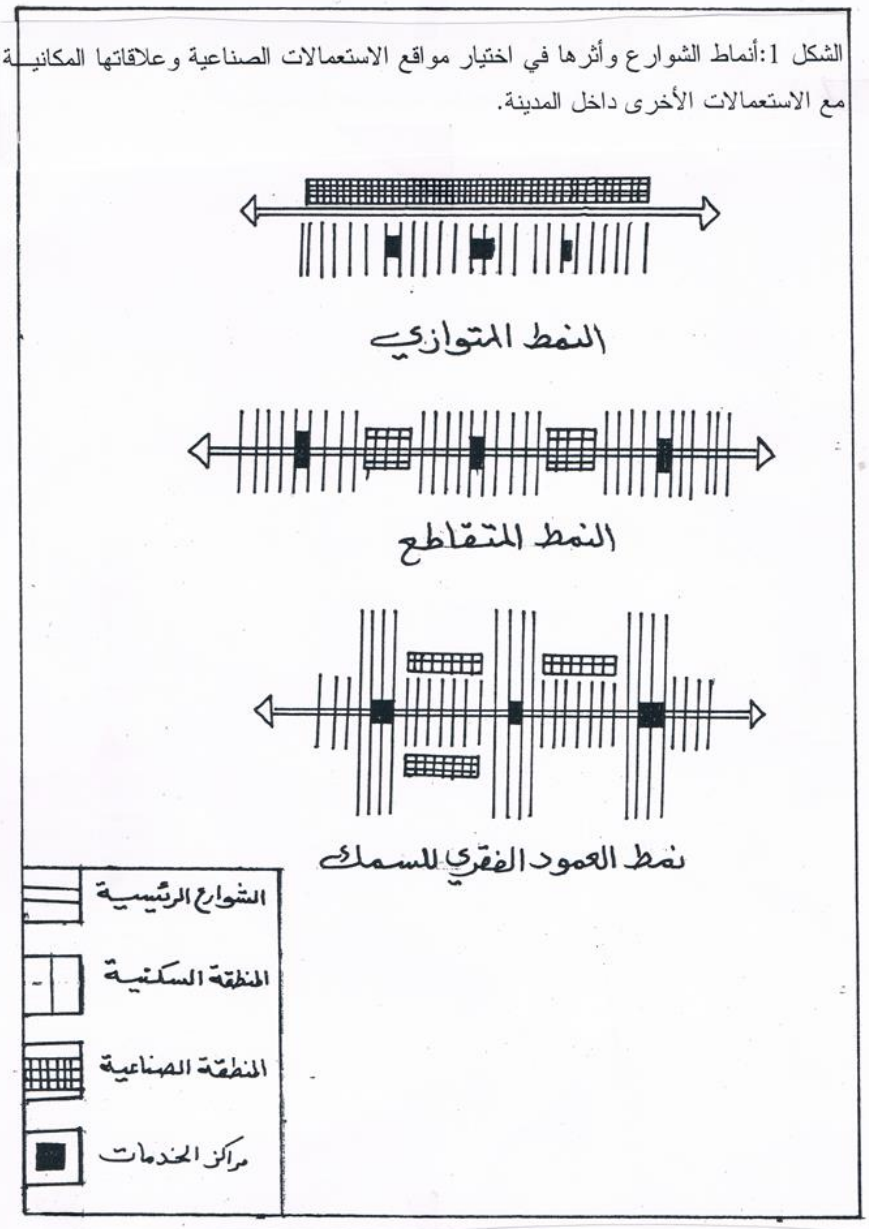
ومهما يكن من أمر فان اختيار النمط المناسب من الشوارع لكل مدينة يخضع لاعتبارات أخرى حسب رأي(Le Corbusier)ذات علاقة بالمدينة نفسها من حيث حجمها ووظائفها الرئيسة وكذلك مشاكلها، ويبرز هنا دور المخطط باختيار النمط الذي يتلاءم وخصائص المدينة هذه ،ففي مثال النمط الخطي للمدن فانه بالإمكان تقسيم المدينة إلى نوى حضرية تقوم بمهمة المركز الرئيس لنويات أو مراكز اصغر منها حجما كما هو الحال في المجمع الصناعي لكدانسك وكدينيا في شمال بولونيا (الشكل3) وذلك ضمن محاولة لكسر طوق محدودية الحركة وفتحها إلى مجالات أوسع.

وفي جانب العلاقة بين النقل والنشاط التجاري وضمن مجال التخفيف عن كاهل منطقة الأعمال المركزية من حدة المرور فيها ،يبدو أن لكل دولة مفهومها الخاص في معالجاتها التخطيطية لذلك ،فالأوربيون وضعوا المراكز التسويقية في الشوارع الرئيسة ،في حين نقل الأمريكيون المراكز التسويقية إلى الضواحي،أما في آسيا فما زالت دولها محتفظة بالنظام القديم وطابع مراكزها الشرقي هو السائد،حيث تتركز في منطقة الأعمال المركزية اغلب الاستعمالات التجارية[7] .

ومن الأفكار الأخرى التي راودت أذهان المهتمين بشؤون النقل داخل المدن كانت هناك فكرة (Radburn)[8] في نيو جرسي والتي طبقها (Steen & Right) بهدف فصل حركة مرور السيارات عن حركة المشاة فصلا تاما ضمن مخططاتهما في تطوير فكرة وحدة الجيرة (Neigh borhood idea) من خلال الشوارع غير النافذة والمماشي المعزولة وأنفاق المشاة (الشكل 4).

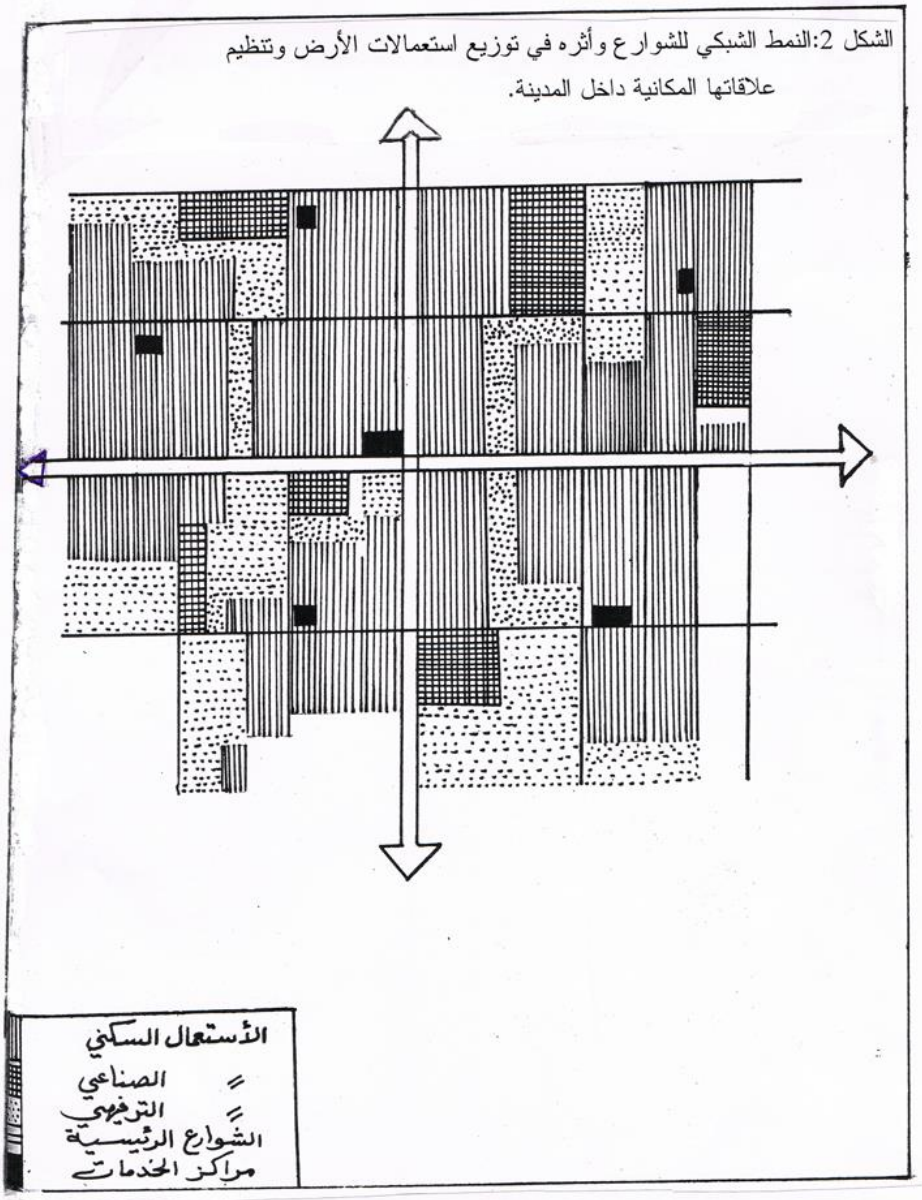
واستندت فكرة (Alkertripp) على تدرج شبكة الشوارع الحضرية تدرجا هرميا لتعبر بذلك عن مفاهيم مشتركة حول اثر النقل في المناطق السكنية في المدينة من خلال أهدافها

الشكل 1:أنماط الشوارع وأثرها في اختيار مواقع الاستعمالات الصناعية وعلاقاتها المكانية مع الاستعمالات الأخرى داخل المدينة.

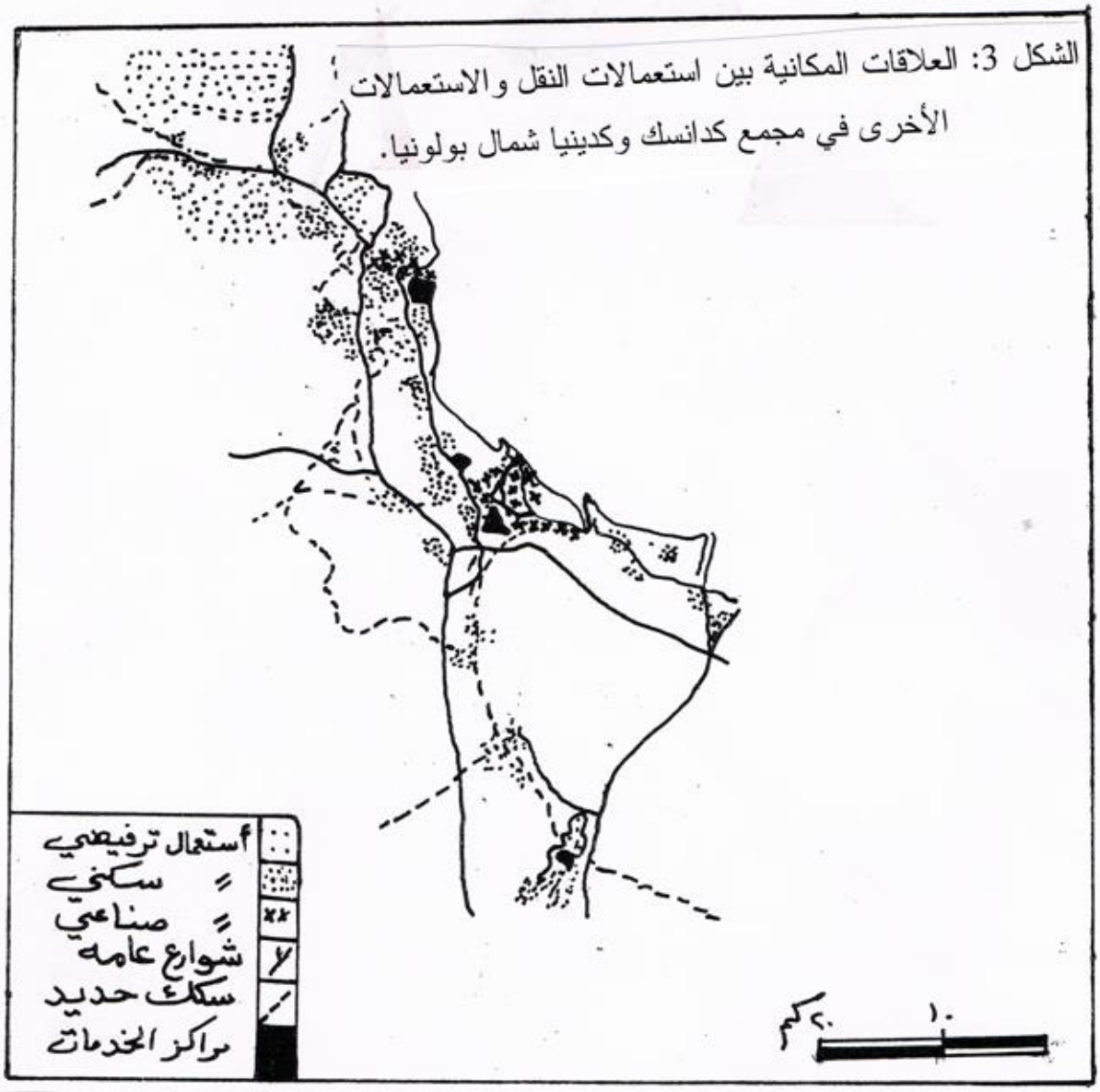


المصدر: Lecorbusier,TheRadiant City, Orient Prees;NewYork,1967,p.11

الشكل 2:النمط الشبكي للشوارع وأثره في توزيع استعمالات الأرض وتنظيم علاقاتها المكانية داخل المدينة.



المصدر: Lecorbusier,The Radiant City ,Orient ,NewYork,1967,p.14



المصدر: Lecorbusier,The Radiant City ,Orient ,New York ,1967,p.13

الشكل 4: مخطط لتوضيح خطط مدينة رادبرن حول استعمالات الأرض لأغراض النقل داخل المدن.

المصدر: B.Callion &S.Eisner ,The Urban Pattern, Van No strand Co.,2nd Edition ,New Yoek,1963,p.125.

المتعلقة بتقليل الحوادث المرورية وذلك بالسيطرة على التقاطعات في المحلات السكنية (الشكل 5).

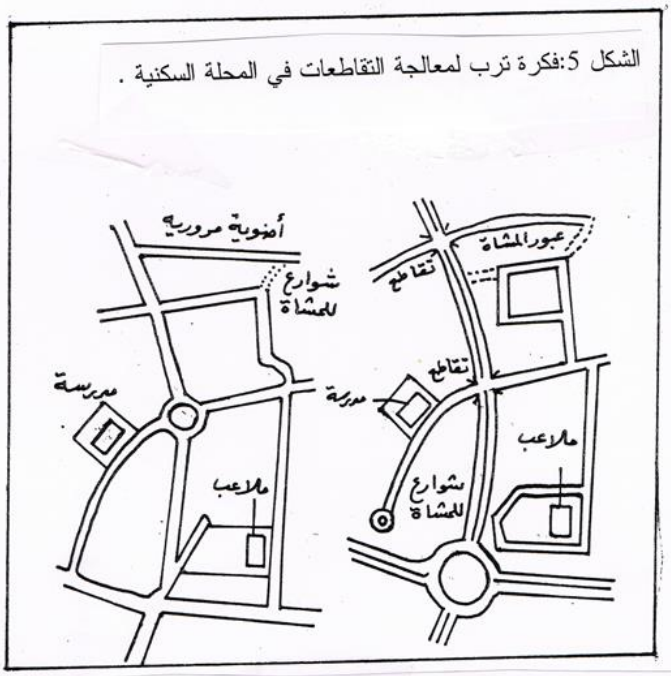
حقيقة أن ما توصلت إليه تلك البحوث والدراسات من أفكار حول تفسير العلاقات المكانية للنقل الحضري ووفق المحاور التي ذكرت كانت لمدن غربية ،وليس بالضرورة أن تكون مطابقة لمناطق أخرى من العالم. ففي دراسة تخطيطية لمدينة بغداد [9] أشارت إلى صعوبة تنفيذ خطط للنقل تربط وحدات المدينة بعضها مع البعض الآخر معلله ذلك إلى ضعف عمليات التخطيط من حيث التشريع والتنفيذ ومقدار ملائمتها مع واقع المدينة وخصوصيتها ،في الواقع أن هذه الدراسة فيها من التشاؤم بمستقبل النقل في المدينة الشيء الكثير.

ثانيا-الأفكار الاجتماعية والاقتصادية

اهتم علماء الاجتماع بموضوع النقل داخل المدن من جانبين ،يتمثل الأول بالآثار الاجتماعية الناجمة عن حركة المرور في الشوارع ،فيما تمحور الجانب الثاني حول اثر الخصائص الاجتماعية للسكان في أنماط النقل في المدن واستعمالاته.وقد تبلور عن هذين الجانبين أفكار عديدة واتجاهات مختلفة .فقد تناول احد البحوث [10] الخصائص الاجتماعية للسكان وأثرها في وقوع الحوادث المرورية وهو بحث ركز على الجانب الاجتماعي في تسبب الحوادث على الرغم من أن هناك أسبابا أخرى ذات علاقة بالشارع والسيارات .فيما ركز باحثون آخرون على بحث الخواص الاجتماعية لسكان المدن كمعيار لقياس درجة تقبل الناس لوسائط النقل المستخدمة في المدينة وكيفية استخدامها وإمكانية المفاضلة بينها ، ففي المملكة المتحدة [11] كان التوجه نحو استخدام الدراجة الهوائية كوسيلة لتحقيق أغراض الرحلات ،ومن المضامين الاجتماعية التي احتواها البحث هي كيفية احترام حقوق الآخرين من مستعملي الشارع والسلامة المرورية التي توفرها هذه الوسيلة لمستخدميها وللآخرين.وبالنظر لنجاح هذه الوسيلة من وسائل النقل نجدها تصدرت الأولوية في حركة السير على حساب السيارات في بعض المدن الأوروبية.

وفي مجال الموازنة بين المشاكل الاجتماعية الناجمة عن استعمالات النقل داخل المدن الأمريكية أظهر احد البحوث[12] أن حوادث المرور تصدرت المرتبة الأولى مقارنة مع مشاكل النقل الأخرى ،حيث قدرت خسائر هذه الحوادث اجتماعيا ب(13 سنت لكل سيارة /ميل) فيما بلغت تقديرات كلفة التلوث الناتج عن حركة المرور ب(2.5 سنت)وكلفة مدة السفر ب(11.5 سنت). وكنتيجة لذلك ولغرض احتواء مشكلة النقل بجانبها الاجتماعي وضعت خطط في الكثير من الدول تكون فيها الأهداف الاجتماعية هي الأساس الرئيس التي تستند إليه.

الشكل 5:فكرة ترب لمعالجة التقاطعات في المحلة السكنية .



المصدر : J.Tetlow &A. Gross ,Homes,Towns&Traffic , Faber paper, London ,1968,p.54.

ومن النظريات التي تناولت استعمالات النقل داخل المدن نظرية المرور ذات المراحل الأربعة[13] (The Four Stage Theory) والتي تناولت الجوانب الاقتصادية والاجتماعية ذات العلاقة باستعمالات النقل، واعتمدت هذه النظرية على خواص الرحلة داخل المدينة أساسا لبناء محتواها حول حركة المرور وتفاعلاته ووفق مراحلها الأربعة الآتية(الشكل 6):

1-مرحلة تولد الرحلات Trip Generations

2-مرحلة توزيع الرحلات Trip Distribution

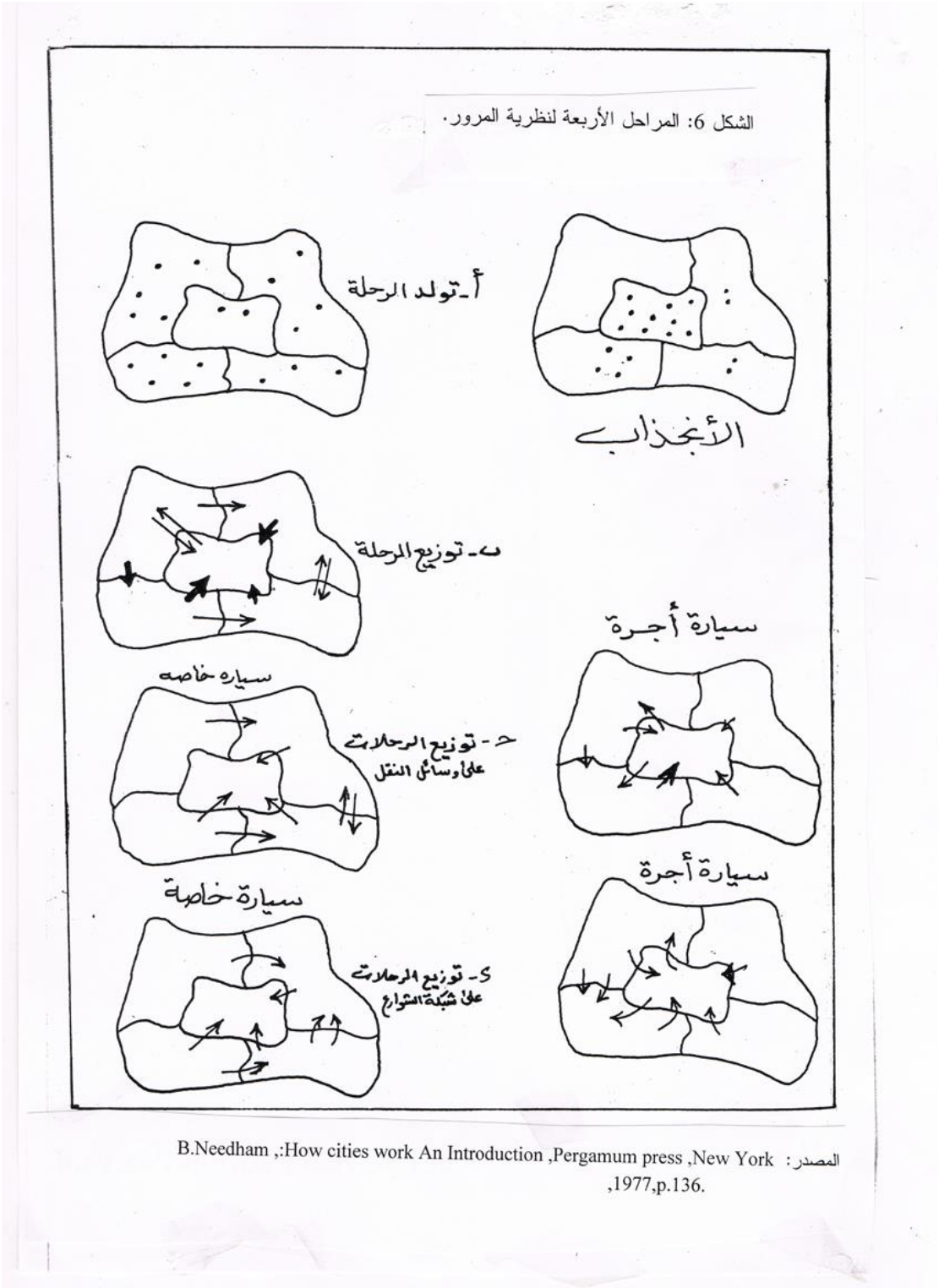
3-مرحلة توزيع الرحلة على وسائط النقل Trip Modal Split

4-مرحلة توزيع الرحلة على شبكة الشوارع Trip Assignment

وقد عزت النظرية عملية تولد الرحلات إلى أسباب اقتصادية واجتماعية متمثلة بكثافة استعمالات الأرض والخصائص الاجتماعية للناس.ولعل احد جوانب الضعف في هذه النظرية والتي يجب طرحها هي أن تولد الرحلة يعتمد على نوعية نظام النقل أيضا بالإضافة إلى ما ذكر،على الرغم من أن هذه النوعية صعبة القياس .ومع هذا فان هذه النظرية من الممكن استخدامها في دراسة النقل أو بالإمكان تجنبها واستخدام نظرية التوازن[14] التي تعتمد على الطلب ،إذ أن طلبات الناس قائمة وان حجم الطلب يختلف مع التكاليف وملائمة عمل الرحلة.

وهناك نظريتان فسرت عملية توزيع الرحلة وانتشارها هما نظرية الجاذبية (Gravity Theory) ونظرية الفرصة (Opportunity Theory) إذ تفسر نظرية الجاذبية بان الرحلات تتوزع بين الأماكن المقصودة وفقا لأهمية المكان المقصود أو جاذبيته ،فقد تم استخراج نماذج الجاذبية كأسلوب مبسط لتخطيط النقل في مدينة بغداد[15] وبالاعتماد على معايير اقتصادية تتعلق بتنقل العمالة وانجذابهم بين مناطق المدينة. واعتمدت نظرية الفرصة على مبدأ الاحتمالية ،وبموجبها يكون بالإمكان التنبؤ عن نهاية الرحلة بمضاعفة هذه الاحتمالية بالعدد الكلي للرحلات التي تنشا في منطقة ما من المدينة[16].

ومن البحوث التي تصب في مجال البيئة الحضرية تقرير بوكانن[17] (C.Buchanan) الذي قدم تحليلا مفصلا عن مشكلة النقل في كبريات المدن البريطانية ،وقد اتبع البحث منهجا اختلف فيه نوعا ما عن غيره من البحوث ضمن فكرته التي جاء بها (فكرة المنطقة البيئية) من خلال تأكيده على البيئة الحضرية كوحدة واحدة ومن ضمنها المشاكل المتعلقة بالنقل .واهتم البحث بنمط النقل العام واعتبره كفيلا بسد متطلبات السكان ،واعتبر عملية تخطيط النقل جزءا لا يتجزأ من عملية تخطيط استعمالات الأرض الأخرى في المدينة.وأشار البحث



إلى وجوب التوازن في ما بين القابلية الاستيعابية لشوارع المدينة وطبيعة مولدات الحركة وبالدرجة التي لا يتجاوز فيها حجم المرور الحد الآمن من استيعاب الشوارع. وعلى الرغم من رواج فكرة المنطقة البيئية إلا أن بعض المخططين اعتبرها منافية لفكرة وحدة الجيرة الشائعة والتي تحتوي على مضامين اجتماعية عريقة.

ومن جانب آخر ركزت المنظمة الاقتصادية الأوروبية في مؤتمرها الذي كرس لإغراض تخطيط النقل على مفهوم التكامل التخطيطي في ما بين خطة المدينة وتخطيط شوارعها ،أي أن تخطيط المدينة يرتكز بشكل كبير على تخطيط شوارعها .هذا وقد انعقد المؤتمر تحت شعار (المدينة والنقل الحضري:تقويمها نحو التنمية المتكاملة)وقد اعتبر النقل ضمن هذا المجال احد المعايير لتقويم المدينة اقتصاديا.

ثالثا–الأفكار الهندسية والمرورية

انطلقت هذه البحوث من مبدأ أساس هو أن جزءا كبيرا من تشغيل النقل يرتبط بشكل وثيق بالجوانب الهندسية والمرورية وبذلك كان للبحوث الهندسية والمرورية دورهما في بحث العلاقة بين خصائصهما وأثرها في نجاح مهمتها من حيث تقديم خدماتها في المدينة.فأحد البحوث [18] ركز على العلاقة بين نوع استعمالات الأرض وقوة جذبها للمرور في تحديدها للمواقع الخطرة مروريا ومن ثم تشخيص المشاكل الناتجة عن ذلك. فقد حدد هذا البحث الحوادث المرورية الناتجة عن الأصناف الوظيفية للشوارع على اعتبار أن كل صنف منها يأوي حجما مروريا يختلف عن الآخر الجدول (1).

وفي الواقع إن هذا البحث يعد من المحاولات الناجحة في التحليل المكاني والربط بين خصائص المكان وبمنظور هندسي على العكس مما جاء به بحث ثان [19] سعى إلى نفس الهدف لكنه أهمل إلى حد بعيد طبيعة استعمالات الأرض وأثرها في حركة المرور.

واعتمد بحث في المملكة المتحدة [20]على معايير عمرانية في تصميم الوحدات السكنية ومبدأ تطبيق النهايات المغلقة للشوارع لغرض ضمان سلامة الشوارع الحضرية،وكان لهذا البحث أبعاد هندسية ذات تقنية عالية فانه من الصعوبة بمكان تطبيقها في دول لا تتوافر لديها تقنيات هندسية وتخطيطية وتصميمية كالذي جاء به.

وفي مدينة بغداد اتخذ بحث في الهندسة [21] اتخذ من الخصائص الاجتماعية للسكان كمعيار لقياس الخصائص المرورية في المدينة من حيث حركة المشاة وعدد السواق وأعمارهم وخصائصهم الذاتية المتمثلة بالصبر والضبط والالتزام.

وفي مجال حوادث المرور جاءت أفكار الباحثين العرب في ندوتهم التي عقدت في عمان [22] تحت شعار (نحو عمل عربي للوقاية من حوادث الطرق)ليؤكد الى أن الحد من هذه الحوادث يأتي من خلال التخطيط السليم لشوارع المدينة والتوزيع المكاني الكفء لاستعمالات

جدول 1

أصناف الشوارع والحوادث المرورية الناتجة عنها في بعض المدن البريطانية .

أصناف الشوارع وخصائصها	عدد الحوادث لكل مليون سيارة /كيلو متر
شوارع تجارية	20−8
شوارع سكنية	7−4
شوارع سريعة	0.6
شوارع مزدوجة	1.6
شوارع دائرية	7−4
شوارع رئيسة	2.5−1.5
شوارع ذات ثلاثة ممرات	2.8
الطرق الخارجية ذات ثلاثة ممرات	1.6

المصـدر: Scottion Development Dept,Urban Traffic Engineering Techniques,London,HMSO., 1965,P.65.

الأرض فضلا عن الاهتمام بالعوامل الأخرى المرتبطة بحركة المرور مثل تصميم الشوارع وصيانتها وإدارة المرور.

وبالنظر لأهمية انسيابية المرور فقد تناولها الباحثون من جوانب مختلفة فمنهم من ركز على أهميتها في تقييم مكونات الشوارع وأنظمتها وأصنافها .وفي اليابان تم الاعتماد على العلاقة بين عدد السيارات والحوادث لقياس خواصها .فيما ذهب الباحث Field wick [23] في بحثه سنة 1985 إلى مؤشر السرعة في قياسه لعدد الحوادث ضمن مجال تقييمه للانسيابية.

ولغرض وضع صيغة لنظام المرور وسط مدينة القاهرة اعتمد احد البحوث [24] على سهولة حركة المشاة ومستخدمي وسائط النقل وسواق السيارات كمتغيرات أساسية لغرض فحص انسيابية السير في مركز المدينة.

وفي الجانب المروري أيضا ذهب بحث آخر [25] ليناقش الموضوع من جانب ثان هو الأعلام المروري ودوره في تقليل نسبة الحوادث في المناطق الحضرية مركزا على أهمية التوعية المرورية لوسائل الأعلام لعلاج هذه الظاهرة.

بعد هذا الاستعراض السريع لأفكار بعض التخصصات ومفاهيمها التي تناولت موضوع النقل داخل المدن ،لابد من الإشارة إلى أن اغلب هذه التخصصات تجاهلت المكان وعلاقته على الرغم من أنها اعتمدت على متغيرات وثيقة الصلة بالمكان كالسكان والعمران وارتباطاتهما.وان الكثير من هذه البحوث تناولت الموضوع من جانب واحد ،على الرغم من أن هذا الموضوع يتسم بالتداخل سواء على مستوى متغيراته أو علاقاتها المكانية مع المتغيرات الأخرى،وفي كل الأحوال فانه يعالج حالات أو جوانب معينة من موضوع النقل أو يصب في خدمته.

رابعا- الأفكار الجغرافية

يتناول الجغرافيون موضوعاتهم من وجهة النظر المكانية وبغض النظر عن طبيعة هذه المواضيع ووفق ترتيب منهجي يعتمد أساسا على التوزيع والتحليل المكانيين للظاهرة وعلاقاتها ضمن محددات الحيز المساحي لها وارتباطاته الأخرى.

وقد عالج الجغرافيون ضمن أبحاثهم موضوع النقل داخل المدن ومنذ مدة طويلة ،وكان الجغرافيون الأوروبيون أكثر حاجة من غيرهم إلى هذا الجانب وبخاصة عقب الحرب العالمية الثانية والدمار الذي لحقق بالمدن مما دعت الضرورة إلى إعادة النظر بخطط المدن المدمرة ،ونال موضوع النقل الأولوية في هذا المجال.

وقد شملت البحوث والدراسات موضوع النقل الحضري من مختلف جوانبه ،فهذا (Dickinson) [26] بحث خطط الشوارع وأنظمتها محاولا تصنيف الشوارع وتحديد أنماطها ومدى انسجامها مع خطط المدن ،إذ غالبا ما تنبثق أنظمة الشوارع من خطة المدينة ،وعليه فان خطة المدينة تكون منسجمة مع خطط شوارعها وقد تدمج الخطتان معا والذي يمثل شكل المدينة.وبالنظر لاختلاف أنظمة الشوارع باختلاف مراحل نمو المدينة فانه أصبح لكل منطقة من المدينة نظام شوارعها الخاص بها.

وقد خَطَت بعض البحوث في خطط المدينة اتجاهات رياضية[27] ،حيث طورت نظرية الشكل البياني (Graph Theory)أي أن يكون لكل خطة من خطط المدينة شكل معين بما في ذلك أنماط الشوارع فيها.

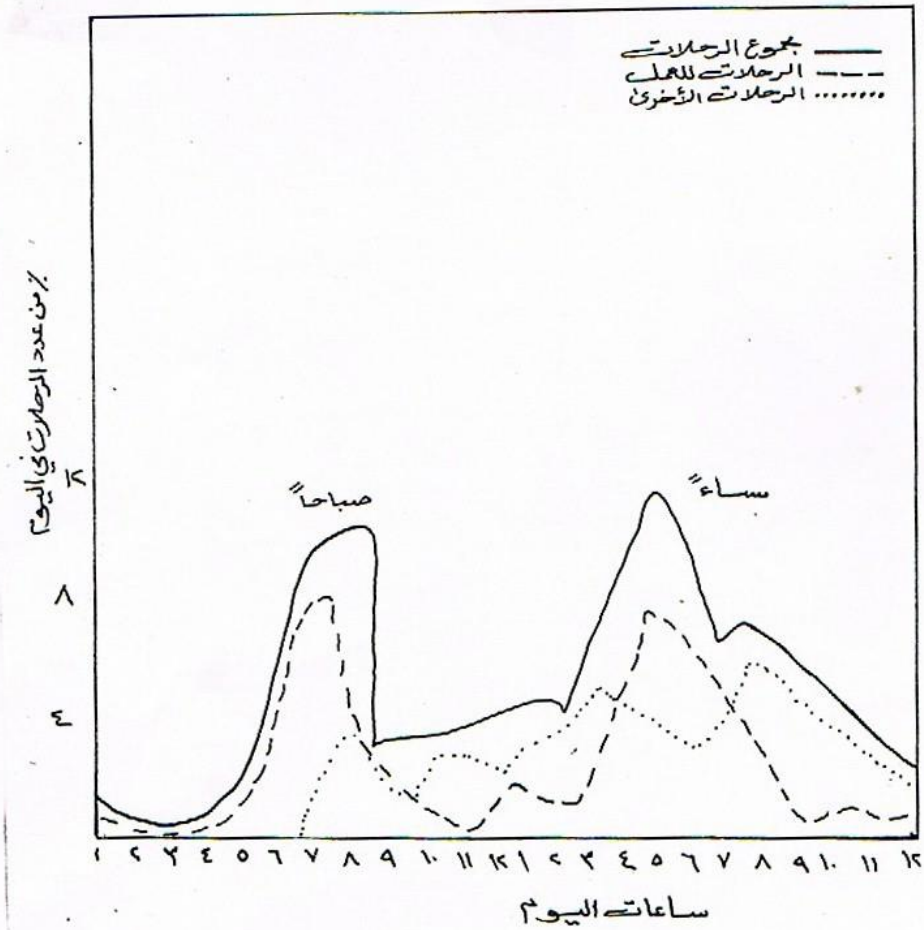
وتعتمد الطريقة الرياضية لهذه النظرية على وحدة قياس كثافة الشوارع والتي يعبر عنها بقسمة أطوال الشوارع على مساحة المنطقة التي تغطيها.

وفي جانب التحليل المكاني لاستعمالات الأرض للنقل أكد الباحثان الأميركيان (Mitchell &Rap kin) في تحليلهما لحركة النقل في مدينة فيلادلفيا[28] على العلاقة المكانية بين استعمالات الأرض في المدينة والمسارات المرورية .فيما أكدت بحوث أخرى في كندا وضمن الاتجاه نفسه[29] على تكدس المرور في ساعات معينة من اليوم أطلق عليها بساعات الذروة (Peak Hours) والتي يتولد عنها مشاكل عديدة للمتنقلين ولسير الحركة نفسها،فقد وجد أن 40% من رحلات نهاية الأسبوع تتم خلال أربعة ساعات فقط من اليوم وبالتحديد بين الساعة (7–9) صباحا وبين الساعة(4–6) مساء (الشكل 7). ولعل ذلك يكاد أن ينطبق على أكثر مدن العالم الكبيرة مثل: شيكاغو ولندن وباريس على سبيل المثال.

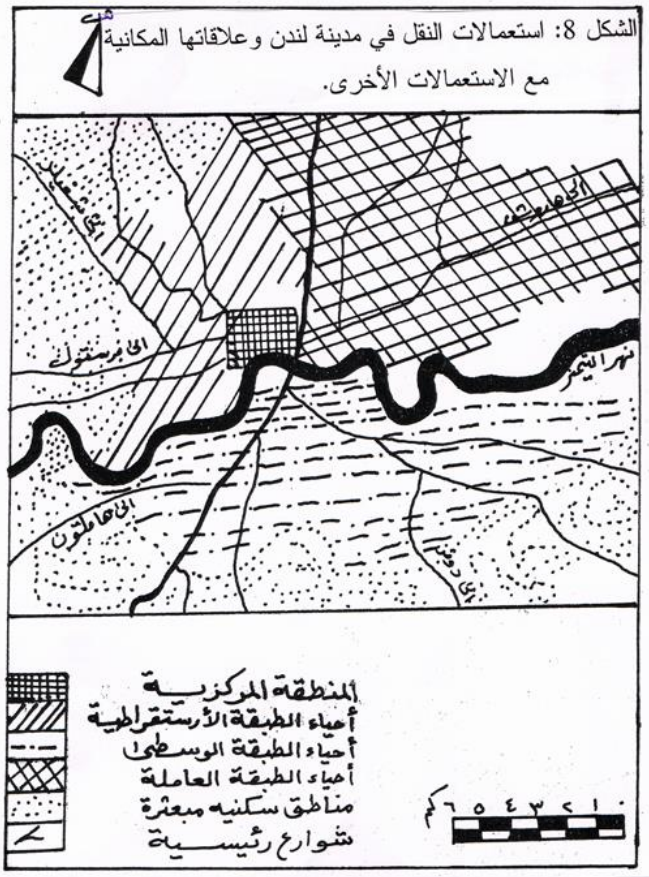
وقد أصبح اتجاه العلاقة بين استعمالات الأرض وحركة المرور ملموسا في الكثير من البحوث كبحث النقل في ديترويت سنة 1953 وشيكاغو سنة 1956 وبنسلفانيا سنة 1957 ونيويورك سنة 1959 .وفي بحوث كثيرة بعدها ،فالباحث (Yeats) ركز في بحثه لمدينة شيكاغو سنة 1965 على اثر النقل في تغيير استعمالات الأرض الحضرية ،ويبدو أن(Yeats) قد سلك الاتجاه الرئيس الثاني في بحوث جغرافية المدن حسب اعتقاد (Mayer) الذي حدد اتجاهين رئيسين في بحوث المدن[30] ركز الاتجاه الأول على االبحوث الإقليمية للمدينة ،فيما تناول الاتجاه الثاني ما يتعلق بشكل المدينة (City Morphology) وتركيبها الداخلي ،وظهر ضمن هذا المنهج مفاهيم خاصة بالنقل أي تنقل الناس والعلاقة المكانية بين توزيع الأنشطة وأنماط النقل القائمة واثر ذلك في مستقبل المدينة.

ومن المؤكد أن تنجم عن العلاقات المكانية بين استعمالات النقل والاستعمالات الأخرى داخل المدينة مشاكل عديدة وهذه المشاكل يعتمد عليها الباحثون ومنهم الجغرافيون في بناء مفاهيمهم وصياغة نظرياتهم ،فقد نجمت عن كثافة استعمالات الأرض في مدينة لندن من مكاتب أعمال وصناعة وترفيه وسكن (الشكل 8)مشكلتان هما :مشكلة انسيابية المرور ومشكلة المراجعات الإقليمية للمدينة من خارج حدودها الإدارية ،إذ يدخل المدينة نحو نصف مليون نسمة في النهار وقد جرت محاولات عديدة لضمان تدفق وسائل النقل بيسر إلى قلب المدينة .إلا انه ما يلاحظ على أهداف البحوث التي أجريت أنها محدودة ومحصورة

الشكل 7:توزيع الرحلات على ساعات اليوم في مدينة أوتاوا.



المصدر: تقرير عن نظام النقل العام داخل المدن في كندا ،مجلة الطرق العربية،العدد السادس،1969،ص36.



الشكل 8: استعمالات النقل في مدينة لندن وعلاقاتها المكانية مع الاستعمالات الأخرى.

المصدر: A.Smailes,The Geography of Town ,London ,1961,p.62.

بمتطلبات المرور الوظيفي فقط.وعلى العكس من ذلك خرج بحث (Charpe &Maxman)سنة 1972 بأنماط تصنيفية للشوارع في مدينة لندن من حيث بعض خصائصها الفنية وحجم المرور اليومي فيها الجدول (2).

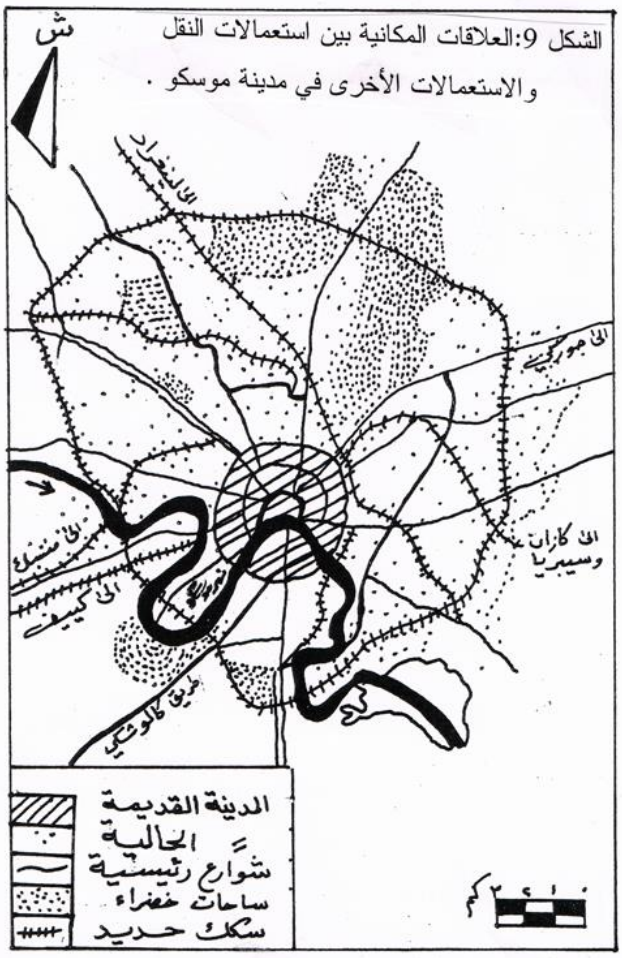
وتعد موسكو المدينة التي بدا تخطيطها وتغيير بناءها الداخلي منذ سنة 1930 من أكثر المدن التي تظهر فيها العلاقة بين استعمالات الأرض وشبكة الشوارع متكافئة (الشكل9).

جدول 2

تصنيف الشوارع في مدينة لندن حسب استعمالات الأرض فيها وخصائصها الهندسية وحجم المرور اليومي لسنة 1972.

الاستعمال الوظيفي للشارع	خصائصها الهندسية	حجم المرور اليومي/سيارة
تجاري وحكومي	ممرين لكل اتجاه	14100
تجاري وحكومي وصناعي مختلط	ممرين لكل اتجاه	35700
تجاري وحكومي وسكن	ممرين لكل اتجاه	14100
تجاري وحكومي وصناعي مختلط	شوارع معلقة	35700
سكني وتجاري وحكومي	ممرين لكل اتجاه	15500
سكني فقط	قسم من الشوارع ممرين وقسم آخر بثلاث ممرات	19400
سكني فقط	ثلاثة ممرات لكل اتجاه	13300

المصدر: B.G.Hutchinson ,op,cit,p.351



الشكل 9:العلاقات المكانية بين استعمالات النقل والاستعمالات الأخرى في مدينة موسكو .

المصدر: R.Mellor,Geography of The Roseau, London ,1964,p.152.

لا سيما بعد أن أزيلت أسوارها القديمة ووسعت شوارعها وشقت شوارع شعاعيه جديدة وأخرى سريعة متقاطعة مع الأولى،وكان لإنشاء خط المترو أثره البالغ في تحسين وسائط النقل داخل المدينة.هذا فضلا عن ربط نهري موسكو والفولغا بقناة ملاحية وظهور أرصفة المرفأ على

الضفة الجنوبية لنهر موسكو وتأثيره في اجتذاب الاستعمالات الصناعية مستثمرة النقل الرخيص للنهر.

ظهر مما سبق من مفاهيم واتجاهات أن التلازم أضحى ثابتا بين الجانب الوظيفي والمروري لدراسة استعمالات النقل داخل المدن، ولم تزل اغلب البحوث والدراسات تؤكد ذلك ،فهذا (Sergeant) بحث العلاقة بين نوع واسطة النقل المستخدمة والبنية الوظيفية للمدينة وانعكاس ذلك على شكلها[31].

وكان هناك اتجاه آخر دخل فيه السكان عنصرا فاعلا في تحديد وتأطير هذا التوجه ،إذ أن معرفة حجم الرحلات التي يقوم بها سكان المدينة واتجاهاتها ووسيلة النقل المستخدمة فيها يساعد في حل الكثير من مشاكل النقل، فقد اختار (James Vance) حركة السكان في إحدى المدن الأمريكية موزعا هذه الحركة إلى خمس رحلات ولأغراض مختلفة[32] ومعللا دوافعها إلى أسباب شخصية واجتماعية واقتصادية .إلا أن Vance حدد اتجاهات الحركة وعلاقاتها دون التعمق ببحث استعمالات الأرض التي أشار إليها بقدر تعلقها بهذه الحركة على الرغم من إنها تشكل قواعد لانطلاق الحركة بكافة أشكالها.

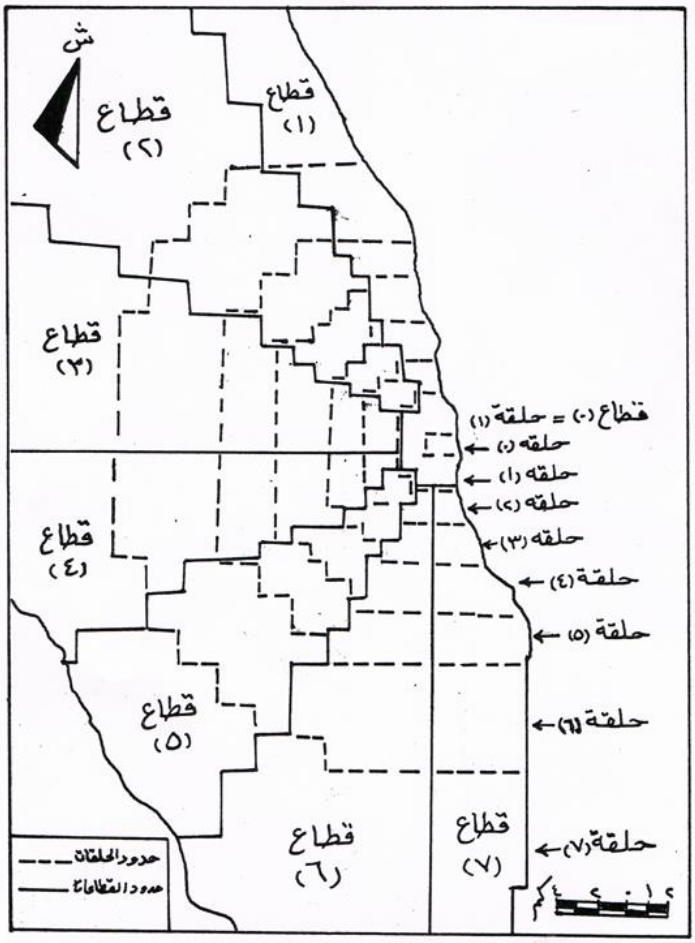
وفي مدينة شيكاغو اعتمدت البحوث على منشأ الرحلات واتجاهاتها داخل المدينة من خلال تقسيمها إلى عدد من المحاور والقطاعات ابتداء من المركز باتجاه الأطراف على أساس أماكن سكنى العمال وأماكن عملهم(الشكل 10).

واعتبر النقل الحضري احد الأنظمة الرئيسة التي تتألف منها المدينة وفق مفهوم النظام في الهيكل الانسيابي التنظيمي الذي اقترحه (Larry Bourne) لدراسة تركيب المدينة [32] .فالمدينة في نظره عبارة عن نظام مكون من عدة حلقات (الشكل11)، يؤدي فيه نظام النقل دورا عضويا للربط بين أنماط استعمالات الأرض والفعاليات المرتبطة بها وبين القوى العاملة التي تصنع هذه الأنماط وتشكلها.

ومن اتجاهات الجغرافيين الأخرى بخصوص موضوع النقل هو نقل الركاب اليومي بالقطارات بين الضواحي والمدن المركزية ،وتم الاعتماد على معيار زمني يقوم على أساس المدة التي تصل بها القطارات حسب أولويتها إلى المحطة ،وطبقت هذه الطريقة على مدن لندن وباريس ونيويورك .

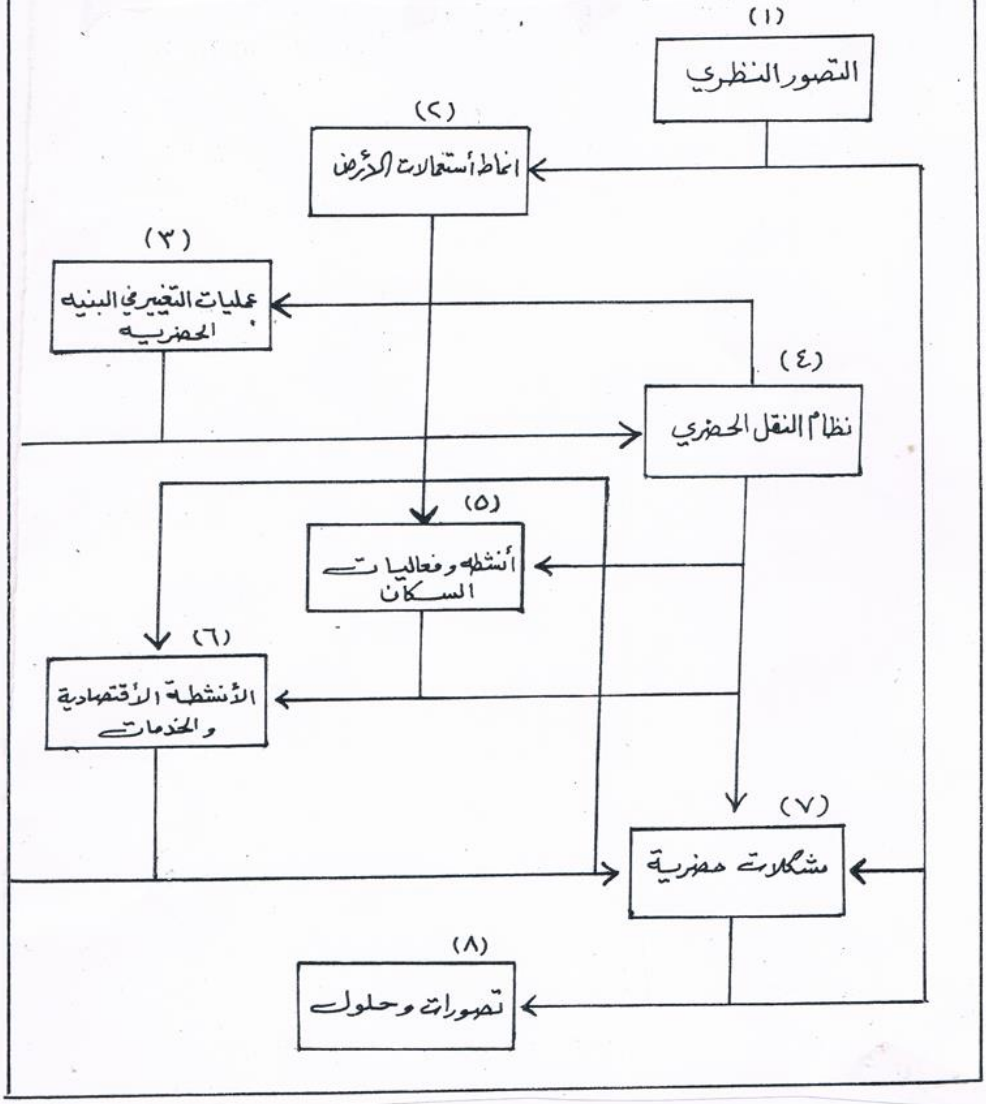
في ما ذهب الجغرافيون إلى الربط بين النقل الجوي والخصائص الحضرية من حيث أحجام المدن ووظائفها وتباعدها في الولايات المتحدة الأمريكية،ووفق هذا الاتجاه تم تصنيف

الشكل 10: تقسيم مدينة شيكاغو إلى قطاعات وحلقات لأغراض التحليل المكاني لاستعمالات الأرض للنقل فيها.



المصدر: B.J.L.Berry and E.H.Frank,Geographic Perspectives on urban systems ,Prentice-Hall lnc., Englewood cliffs, New Jersey,1970,p.517.

الشكل 11: دور نظام النقل الحضري في الهيكل الانسيابي التنظيمي لدراسة تركيب المدينة.



المصدر: L.Bourne,Internal structure of the city ,New York ,Oxford university press ,1971,p8.

المدن من حيث تولدها للركاب حسب وظائفها إلى مدن استجمام ومدن صناعة وتعدين ومدن تجارة الجملة والمفرد، ومدن أخرى متعددة الوظائف.

وكان للجغرافيين العراقيين كتاباتهم في مجال النقل داخل المدن ،فمنهم من اتجه لبحث مشكلة النقل داخل المدن من حيث أسبابها وأبعادها الحضرية ،وهناك من اهتم بالتنظير في

محاولـة لوضـع إطـار نظـري لهـذا الموضـوع،وحاول آخـر ربـط موضـوع النقـل باسـتعمالات الأرض[33].

وشغل النقل الحضري اهتمام الشركات المختصة بإعداد التصاميم الأساسية للمدن والتي أكدت على بعض الأسس والمفاهيم الخاصة بالنقل كتأكيدها على توفير شبكة جيدة من الشوارع وتشجيع النقل العام ،وفصل حركة المشاة عن السيارات والاهتمام بالنقل الجماعي السريع.وجاءت هذه التأكيدات كجزء من مخططات التصاميم الأساسية التي وضعتها هذه الشركات للمدن.ويمكن حصر أهداف شركة (OTAM) الفرنسية سنة 1970 والتي قدمت مقترحاتها بشان تنظيم شبكة الشوارع والإشارات المرورية في مدينة بغداد سنة 1972 وكما يأتي:

أ–التحليل الهيكلي لنظام النقل من حيث خصائص أنماط النقل وتوفير مواقف انتظار السيارات.

ب–تحليل انسيابية المرور.

ج–مشاكل التلوث والضجيج المروري.

د– تصنيف الشوارع في المدينة وبما ينسجم وسعة كل شارع.

هـ– التأكيد على استخدام الحركة باتجاه واحد.

و–وضع تحديدات للسرعة لغرض زيادة استيعابية الممرات.

ومن الأمور الجوهرية التي أكدت عليها الدراسة هي شبكة الشوارع والجسور ومواقف انتظار السيارات ،رغم أن العقد المبرم معها هو لدراسة شبكة الشوارع ونظام الإشارات الضوئية فيها.

ومن المعايير المشتركة التي اعتمدتها اغلب شركات النقل الحضري لإغراض الدراسة والتصميم والتنفيذ هي :حجم الأسرة و القوى العاملة ومستوى دخل الأسرة و وملكية السيارة والرحلات اليومية وتوزيعها.

خامسا– نظم النقل الذكية

نظم النقل الذكية هي استخدام تقنيات الحاسب الآلي والإلكترونيات والاتصالات والتحكم لمجابهة العديد من التحديات التي تواجهنا في النقل مثل تحسين مستويات السلامة والإنتاجية والحركة العامة، بالرغم من تفاقم الازدحام واستمرار الأخطار المحدقة بسلامة المتنقلين وزيادة الشح في ميزانيات الجهات المسؤولة عن النقل.

وتوظف نظم النقل الذكية تقنيات الاتصالات والآلات التي تدار بالحاسب (الروبوت) والإلكترونيات للحصول على معلومات عن أداء مرافق النقل –من طرق وشوارع ونقل عام وقطارات– وعن الطلب على النقل والاتصال المتبادل بين المركبات أنفسها وبينها وبين الأجهزة الموضوعة على جوانب الطرق، وأحيانا، عن الطقس والظروف الجوية والبيئية وأيضا عن

حوادث التصادم الوشيكة الوقوع، وتوفير تلك المعلومات وإشاعتها للتداول. وتجمع هذه التطبيقات لنظم النقل الذكية بين القدرة الهائلة للمعلومات وبين تقنيات التحكم في سبيل إدارة أفضل للنقل.

وتمثل نظم النقل الذكية التطور الطبيعي للبنية التحتية الوطنية للنقل وذلك من خلال تحديثها لتواكب عصر المعلومات، وهذا هام بدرجة كبيرة نظراً لأنه كلما استمر الطلب على النقل في الازدياد فإن نظم النقل الذكية ستساعد على توفير طاقة استيعابية أكبر وبكفاءة أعلى دون الاعتماد الكلي على إنشاء مرافق نقل جديدة. وفي الواقع، تشير البحوث إلى أن الجمع بين نظم النقل الذكية والإنشاءات الجديدة قادر على استيعاب النمو المروري المستقبلي بتوفير قدره 35% مما يلزم تجهيزه لتلبية الطلب المروري نفسه من خلال الإنشاءات الجديدة فقط. وتشمل الغايات الرئيسة لنظم النقل الذكية ما يأتي[35]:

أ-زيادة الكفاءة التشغيلية لنظام النقل وزيادة سعته.

ب-تحسين مستويات الحركة والراحة للمتنقلين.

ج-تحسين مستوى السلامة المرورية .

د-تخفيض استهلاك الطاقة والحد من الآثار البيئية.

هـ-تحسين الإنتاجية الاقتصادية.

وظائف نظم النقل الذكية وتطبيقاتها

تصنف نظم النقل الذكية إلى خمسة أصناف متعارف عليها بين المعنيين بها هي كالآتي :

أ-النظم المتقدمة لإدارة المرور.

ب-النظم المتقدمة لمعلومات المتنقلين .

ج- نظم عمليات المركبات التجارية .

د-النظم المتقدمة للنقل العام.

هـ-النظم المتقدمة للتحكم بالمركبة وسلامتها ،وفيما يأتي عرض موجز لكل من هذه التطبيقات والخدمات المختلفة التي تقدمها.

أ- النظم المتقدمة لإدارة المرور

توظف هذه النظم تقنيات مبتكرة تعمل على تكامل النظم القائمة والجديدة لإدارة المرور ونظم التحكم لكي تكون مستجيبة لأحوال المرور المتغيرة (الديناميكية). وتمثل النظم المتقدمة لإدارة المرور "الطريق الذكي" الذي تتخاطب معه "المركبة الذكية"، وهذا هو الأساس الذي تعتمد عليه جميع التقنيات الأخرى لنظم النقل الذكية. ويمكن تعريف تطبيقات النظم المتقدمة لإدارة المرور من خلال خدمات المستفيدين الآتية :

1- التحكم المروري: تقوم خدمات التحكم المروري بتعظيم أداء الطرق السريعة والشوارع المزودة بإشارات مرورية والتنسيق بينها وبين عمليات النقل العام لموازنة الطلب مع السعة ضمن نظام النقل. وهذه الخدمة، ممثلة في أنظمة التحكم المركزي بالإشارات المرورية داخل المدن، هي الأقرب للتطبيق في المدن الكبرى التي تعاني شبكات شوارعها من الازدحام.

2- إدارة الأحداث الطارئة: وذلك لتوفير إجراءات تدخل وتبديد ذات كفاءة عالية في حالات الأحداث المرورية الطارئة والظروف الجوية السيئة وأعمال الطرق وفي المناسبات الخاصة. وتركز التقنيات المتقدمة على استشعار وجود الحوادث الطارئة والتأكد من وقوعها من أجل تحسين زمن الاستجابة لها وإرسال الفرق الملائمة لها من حيث الأفراد والمعدات.

3- إدارة الطلب على الانتقال: تخدم استراتيجيات إدارة الطلب على النقل لتقليل استخدام المركبات ذوات الراكب الواحد وتشجيع استخدام المركبات ذوات المقاعد الأكثر، وأيضا البدائل التي لا تعتمد على المركبة (المشي، والدراجات) أو عدم الانتقال كلية. وتشمل التطبيقات تنفيذ نظام استخدام الحارة المرورية المخصصة للمركبات عالية الإركاب، والتحكم بمواقف السيارات وتكلفتها، وتسعير الدخول للطرق، واستخدام أساليب إعطاء أفضلية الحركة.

4- اختبار غازات العوادم وتبديدها: وهذه توفر إمكانات لمراقبة جودة الهواء وإدارتها، ويمكن للحساسات أن تراقب الجودة العامة للهواء، وبناء على المعلومات التي تجمعها الحساسات يمكن تنفيذ استراتيجيات معينة لتقليل الانبعاثات الغازية. وهذه الخدمة قد تكون ذات فائدة في المدن المزدحمة التي ربما تعاني من ارتفاع مستوى التلوث على شبكاتها.

5- خدمات التحصيل الإلكتروني للرسوم: وهي تتيح للمتنقلين دفع رسوم خدمات النقل باستخدام بطاقات إلكترونية.

6- بلاغات الطوارئ والأمن الشخصي: توفر هذه الخدمة التبليغ الفوري عن الأحداث الطارئة والطلب الفوري للمساعدة، وهي تشمل البلاغات الخاصة بالأمن الشخصي للسائق والتبليغ الآلي عن التصادمات. وقد تكون هذه الخدمة قيمة جدا في بلد مترامي الأطراف.

7- إدارة مركبات الطوارئ: تقلل هذه الخدمة الزمن الذي تستغرقه مركبات الطوارئ للاستجابة لبلاغ الحادث والوصول للموقع. وتتكون هذه الخدمة من إمكانات ثلاث: إدارة الأسطول والإرشاد والتوجيه على المسارات وإعطاء أفضلية عند الإشارات. وهذه الخدمة مفيدة جدا وقد تعمل على تحسين مستوى السلامة المرورية المتدهور وذلك من خلال التقليل من الآثار المترتبة على الحوادث.

ب- النظم المتقدمة لمعلومات المتنقلين

تقوم النظم المتقدمة لمعلومات المتنقلين بالحصول على المعلومات وتحليلها وتوصيلها وعرضها لمساعدة المتنقلين بالنقل البري على الحركة من مكان انطلاقهم (المنبع) إلى مقصدهم الذي يرغبون الوصول إليه. وتقوم هذه النظم بتلك المساعدة بأفضل طريقة تحقق احتياجات المتنقلين من حيث السلامة والكفاءة والراحة. وعموماً، يمكن تصنيف تطبيقات النظم المتقدمة لمعلومات المتنقلين إلى الأصناف العامة الآتية لخدمات المستخدمين:

1- معلومات المتنقلين قبل القيام بالرحلة: وتقوم هذه الخدمة بتزويد المتنقلين بمعلومات لاختيار وسائط النقل وأزمان الانتقال وقرارات اختيار المسارات وذلك قبل المغادرة.

2- معلومات إرشادية للسائقين أثناء الرحلة: وهذه تقدم إرشادات صوتية وتعرض علامات مرئية داخل المركبة وخارجها (مثل اللوحات ذوات الرسائل المتغيرة على الطرق) لأجل تحقيق السلامة والراحة والكفاءة.

3- التوجيه بالمسارات: توفر هذه الخدمة إرشادات سهلة للمتنقلين عن كيفية الوصول لمقاصدهم.

4- التوفيق بين الركاب للمشاركة في الرحلة نفسها وإجراء حجوزاتهم: توفر هذه الخدمة التوفيق بين الركاب بشكل ديناميكي أو لرحلة واحدة فقط.

5. معلومات خدمات المتنقلين: ويقصد بها " الدليل التجاري الإلكتروني" المتكامل مع نظام المعلومات قبل الرحلة والمعلومات أثناء الرحلة، وهذه الخدمات للنظم المتقدمة لمعلومات المتنقلين موجهة أساسا لراحة المتنقلين وهي تكتسب مزيدا من الأهمية في الدول المتقدمة، إلا أنها قد لا تكون ذات جدوى في مجتمعاتنا لأسباب عدة منها محدودية إلمام المجتمع بصناعة المعلومات واستخدامها، ومحدودية الوسائط البديلة المتوفرة للنقل داخل المدن، وعدم إدراك قيمة الوقت من قبل كثير من العامة. وبالرغم من ذلك، ربما يكون من الملائم إدخال خدمة الإذاعة المرورية الإرشادية على الطرق والتي تبث معلومات عن الأحوال المرورية وإعطاء إرشادات للسائقين كما قد تؤدي اللوحات ذوات الرسائل المتغيرة على الطرق دوراً هاما في إدارة الازدحام المروري.

ج-نظم عمليات المركبات التجارية

وهذه تطبق مختلف تقنيات نظم النقل الذكية لتحسين سلامة وكفاءة المركبات التجارية (الشاحنات والحافلات خصوصا) وتحسين حركة البضائع. ونظم عمليات المركبات التجارية مبنية على المجالات الوظيفية الخاصة بالنظم المتقدمة لإدارة المرور والنظم المتقدمة لمعلومات المتنقلين والنظم المتقدمة للتحكم بالمركبة وسلامتها. ويمكن تعريف تطبيقات عمليات المركبات التجارية في خدمات المستفيدين بالاتي:

1- التخليص الإلكتروني للمركبات التجارية (التخليص مسبقاً): تتيح هذه الخدمة للمركبات التجارية المزودة بأجهزة التخاطب الآلي اللازمة العبور عبر نقاط التفتيش، مثل محطات الوزن والحدود الدولية، دون الحاجة للتوقف إذا كانت مستنداتها وحمولاتها نظامية.وهذه الخدمة قد تكون مفيدة عند محطات وزن الشاحنات ولمراقبة التزام المركبات التجارية بالأنظمة.

2- الفحص الآلي للسلامة من جانب الطريق: ويشمل القدرة على الوصول إلكترونياً من جانب الطريق لمستندات السلامة الخاصة بالناقلين والمركبات والسائقين. والكشف المتقدم سيعمل بكفاءة على فحص الأنظمة الضرورية للمركبة ومدى ملائمة السائقين واستعدادهم لأداء مهامهم وكذلك مدى صلاحية رخص قيادتهم.

3- مراقبة السلامة من على متن المركبة: تراقب هذه الخدمة أداء السائق والمركبة والشحنة وتبلغ السائق والشركة الناقلة وربما منفذي الأنظمة عن أي وضع غير آمن.

4- العمليات الإدارية للمركبات التجارية: توفر هذه العمليات الشراء الإلكتروني للوثائق الرسمية اللازمة والتسجيل الآلي للمسافات المقطوعة والوقود المستهلك وذلك لأغراض الضرائب.

5- الاستجابة لحوادث المواد الخطرة: توفر هذه الخدمة معلومات عن تسربات المواد الخطرة لتبليغها لعمليات الطوارئ، مثل الدفاع المدني، مما ينتج عنه تحقيق استجابة أسرع وأكثر ملائمة لحوادث المواد الخطرة. وهذه الخدمة ستصبح ذات أهمية في حال التوسع في نقل المواد الخطرة لتلبية حاجات الصناعات المختلفة.

6- إدارة أسطول المركبات التجارية: توفر وسائط الاتصال (ربما باستخدام النظام العالمي لتحديد المواقع بالأقمار الصناعية، GPS) بين السائقين ومركز عمليات الشركة الناقلة لنقل معلومات حية تساعد الناقل على تخطيط وجدولة رحلات مركباته وتوجيهها لتسلك المسارات المطلوبة. وهذه الخدمة ستكون مفيدة جدا في إدارة أساطيل الشركات العاملة في نقل الركاب والبضائع وكذلك أساطيل مركبات الطوارئ والشرطة وأمن الطرق.

د-النظم المتقدمة للنقل العام

تنطوي النظم المتقدمة للنقل العام على تطبيق التقنيات الإلكترونية المتقدمة لتنفيذ وتشغيل المركبات عالية الإركاب وذوات الإركاب المشترك بما في ذلك الحافلات وعربات القطارات والمنظومة الكاملة لمركبات شبه النقل العام (مثل الحافلات الأهلية وسيارات الأجرة). وعموماً تقع التطبيقات في أصناف خدمات المستخدمين الآتية:

1- إدارة النقل العام: وتعمل على أداء وظائف التشغيل والتخطيط والإدارة بطريقة آلية.

2- النقل العام الشخصي: يمكن أن تتكون مركبات النقل العام هذه من حافلات صغيرة وفانات وسيارات أجرة والمركبات الصغيرة التي يشترك فيها أكثر من راكب. وفعلياً يمكنها أن توفر خدمات نقل من الباب إلى الباب(From Door to Door) بتمديد مناطق تغطية مسارات معينة للنقل العام ذي المسارات الثابتة إلى داخل المواقع والأحياء القليلة الكثافة السكانية.

3- أمن الانتقال العام: وتخلق هذه الخدمة بيئة آمنة لمستخدمي النقل العام ومشغليه باستخدام نظام امن محمول بالمركبة ليقوم بالمراقبة والتحذير من الحالات الخطرة.

4- خدمات الدفع الإلكتروني: والغاية من ذلك هو إتاحة إمكانية إدارة تحميل الركاب ودفع التعريفة على متن المركبة باستخدام طرق الدفع الإلكترونية.

هـ-النظم المتقدمة للتحكم بالمركبة وسلامتها

تجمع النظم المتقدمة للتحكم بالمركبة وسلامتها بين الحساسات والحاسبات الآلية ونظم التحكم في المركبات وفي البنية التحتية من أجل تحذير السائقين ومساعدتهم أو للتدخل في مهمة القيادة بدلا عنهم. ويشمل الغرض من هذه النظم تحقيق مستويات سلامة أعلى للمركبة وتخفيف حدة الازدحام في الشوارع السريعة الحضرية وتحقيق مستويات أفضل لإنتاجية الطرق بين المدن، مما يؤدي لإيجاد مفاهيم مبتكرة لخدمات النقل البري. وعموماً، تقع تطبيقات النظم المتقدمة للتحكم بالمركبة وسلامتها ضمن التصنيفات العامة الآتية لخدمات المستخدمين:

1. تفادي الاصطدام الطولي: يشمل ذلك استشعار التصادمات المحتملة وتحسين أداء السائق لتفادي التصادم والتحكم مؤقتاً بالمركبة للمساعدة على تقليل الإصابات والتلفيات. كما يشمل أيضا استشعار العوائق الثابتة سواء أمام المركبة أو خلفها.

2- تفادي الاصطدام العرضي: يشمل الاصطدام العرضي المركبات التي تترك مساراتها المرورية أثناء حركتها الأمامية. وستساعد تقنية تفادي الاصطدام العرضي على تخفيض عدد التصادمات العرضية بإعطاء تحذيرات من التصادم عند التغيير من مسار مروري لآخر، وعند البقع العمياء بجوار المركبات، وعند مغادرة حافة الطريق، والتحكم بالمركبة في هذه الحالات.

3- التحذير من التصادمات عند التقاطعات والتحكم بها: وهذه الخدمة تتيح تلافي الاصطدام عند التقاطعات التي تتكرر عندها التصادمات والمخالفات بسبب عدم وضوح أنظمة أحقية المرور عندها.

4- تحسين الرؤية من أجل تلافي الاصطدام: هذه الخدمة تحسن قدرة السائق على رؤية الأشياء الموجودة على الطريق وحوله، وتتطلب هذه الخدمة وجود أجهزة على ظهر المركبة

لاستشعار الأخطار (مثل الضباب والغبار) ومعالجة هذه المعلومات وعرضها للسائقين للاستفادة منها.

5-الجاهزية للسلامة (التحذير من الإعاقات): وتوفر التحذير بخصوص حالة السائق والمركبة والبنية التحتية للطريق، وتقوم أجهزة محمولة داخل المركبة بمراقبة وقياس حالات السائق دون مضايقة وتوفر تحذيراً له عند النعاس أو غيرها من الحالات المعيقة للسلامة.

6- تشغيل وسائل تثبيت الركاب قبل الاصطدام: تطبق هذه التقنية على الأجهزة التي تتوقع حدوث اصطدام وشيك وتقوم بتشغيل ميكانيكية الحفاظ على سلامة الركاب قبل الاصطدام، وذلك بناء على تفاصيل متعلقة بالمركبات والأجسام المعترضة.

7- التشغيل الآلي للمركبات (أو نظام الطريق الآلي): إن تكامل وظائف التحكم العرضية والطولية ستتيح تحقيق المركبة الآلية التي تؤدي وظيفة البقاء في المسار المروري والحفاظ على مسافة آمنة من المركبات الأخرى المحيطة. واعتبار أن نظم النقل الذكية مكونة من خمس وظائف مستقلة، كما شرح أعلاه، يساعد على فهم المكونات الرئيسة لنظم النقل الذكية، ولكن في الواقع فإن منظومة نظم النقل الذكية يمكن أن تكون أكبر بكثير من مجموع أجزائها، إذ يجب منذ البداية اعتبار نظم النقل الذكية كمجموعة من الإمكانات المتكاملة، والغاية هي وجود نظام نقل متعدد الوسائط ومتكامل للخدمة العامة.

سادسا- بعض المفاهيم والمصطلحات

من المفيد تقديم مجموعة من المفاهيم الجغرافية لأنها تفسر السلوك البشري والتوزيعات المكانية للأنشطة المختلفة والتي لها دور كبير في عملية النقل الحضري، ومن هذه المفاهيم:

المسافة Distance

تعتبر المسافة مهمة وأساسية لفهم أي تنظيم مكاني في الحيز الجغرافي ، لا سيما وان الجغرافية تمثل علم المكان ، فالمسافة سواء أكانت مطلقة أو نسبية ، تقتضي أنواعا من التيارات والحركة والاتصال بين المواقع والأنشطة المختلفة التي تعرف بالتفاعل المكاني. ساهم التقدم التقني في وسائل المواصلات في تقليل أو اختصار المسافة ، إلا أن أثرها لم يختفي تماما إذ يبقى أثرها واضحا وضاغطا على حركة السكان والبضائع والمعلومات. وتكمن أهمية المسافة في الكلفة التي تتطلبها للتغلب عليها، وتؤثر في ترتيب التوزيعات المكانية للأنشطة البشرية المختلفة.

الموقع Location

يشمل الموقع في الجغرافي نوعين هما : الموقع الفلكي والموقع النسبي، ويحدد الموقع الفلكي بشبكة خطوط الطول ودوائر العرض، ويقدم إجابة للسؤال أين تقع الأشياء؟، والموقع النسبي الذي يبين مواقع الظاهرات بالنسبة لظاهرات أخرى، وهنا تظهر الاهميتة النسبية للمواقع ، فتمتعت بعض المواقع بما يسمى سهولة الوصول (Accessibility)، في حين تميزت مواقع بدرجة اقل من سهولة الوصول، بقيت منعزلة، لذلك فإن سهولة الوصول لأي موقع تعتمد على مكان هذا الموقع في شبكة المواصلات والاتصالات، ويشكل مفهوم سهولة الوصول أساسا لفهم الأنماط المكانية الموقعية، وتعتبر جزءاً مهما من نظريات التنظيم المكاني للحيز، مثل نظريات استعمالات الأرض.

مفاهيم تنظيمية Regulatory concepts

ترتبط المواقع المختلفة بعضها مع بعض بواسطة أشكال عدة من أشكال التفاعل والاتصال مكونة ما يعرف بالنظم ، ويمثل النظام المكاني واحدا منها يتكون من مجموعة من المواقع ترتبط بما فيها من أنشطة وأنماط مع بعضها البعض ، بحيث تشكل مجموعة المدن في القطر أو الإقليم نظاما حضريا معينا، كما تشكل المدينة الواحدة نظاما تتكون عناصره ومكوناته من المناطق الفرعية داخل المدينة.

ظهرت مفاهيم في اقتصاديات المدن مثل : الأثر المضاعف والتغذية الراجعة وزيادة الإنتاج، أثرت على تفسير عملية نمو المدن وعلى تفسير مواقع الأنشطة المختلفة.

وهناك مفهوم آخر مهم في التنظيم المكاني للحيز هو ما عرف بالبنية الهرمية أو السلمية للمدن(Urban Hierarchy)، وهي تدل على انتظام المدن في قطر ما على شكل هرم عرف بالهرم الحضري ، الذي هو انعكاس لكيفية تنظيم المجتمع لنفسه، ويمكن إضافة مفهوم آخر وهو الإقليم الوظيفي فتشكل المدن نقاطا مركزية لأقاليمها ، كما تسيطر المدن على أقاليمها أو مناطق نفوذها. (الأقاليم الإدارية و الولايات والمقاطعات والمناطق التعليمية).

مفاهيم سلوكية Behavioral concepts

تعتبر دراسة السلوك البشري ظاهرة حديثة في جغرافية المدن ، وحسب الاتجاه السلوكي ، فإنه يتم التركيز على سلوك الأفراد وعلى عملية اتخاذ القرار، وليس على الظاهرة أو النشاط البشري في حد ذاته. ونتيجة لذلك دخلت الجغرافية مفاهيم وأساليب جديدة ومثيرة من علم النفس والسياسة.

مفهوم النقل الحضري The concept of urban transport

هو مجموعة من العوامل التي تهدف إلى نقل السلع والبضائع والأشخاص في ظروف ملائمة عبر الهياكل القاعدية محققة بذلك الأمان والسرعة وتكلفة اقل وراحة"ظروف ملائمة" ،ومن هنا نستنتج أن[36]:

1-الكلام عن النقل الحضري يستوجب وجود مدينة لها حدود واضحة خلافا للكلام عن النقل ما ببن المدن وما بين المدينة والمدن المجاورة.

2-الكلام عن النقل الحضري يقتضي وجود خدمات عمومية"اجتماعية" لا خدمات تجارية.

3-مقابل التنقل يجب دفع حقوق التنقل مقابل تذكرة وهذا يشير إلى احتياطات وجود هيئة تنظيم ورقابة.

4-يقتضي وجود وسائط نقل وتنقل عدد اكبر من المتنقلين " التقليل من المقاعد لتوفير حيز اكبر مع وجود مقاعد خاصة".

5-يقتضي محاولة تغطية كل أحياء المدينة حسب الاحتياج ،إذ يقتضي توفير عدد ونوع وسائط النقل عبر أحياء المدينة حيث الاحتياج"تنظيم السير."

مكونات النقل الحضري Components of urban transport

وتشمل ما يأتي: العوامل المتحكمة في مفهوم النقل الحضري والعمران" وسائط النقل سيارات , شاحنات، الأشخاص والبضائع ،والهياكل القاعدية "الطرقات والظروف الملائمة" السرعة , الأمان، والتكلفة.

الطريق Road

هي كل المسالك العمومية المفتوحة لحركة المركبات.

النقل Transportation

هو نشاط يخلق منفعة في الزمان والمكان بواسطة التحويل الفيزيائي للسلع والأفراد من مكان إلى آخر , على متن عربة معدة لهذا الغرض .

الحركة Movement

كل تغير في المكان أو الحال.

السيولة fluidity

وهي سهولة الحركة وسلاستها وتعني قطع مسافة في اقل وقت ممكن.

كثافة المرور Traffic density

هي عدد العربات التي تشغل وحدة طولية محددة من الطريق عند لحظة معينة.

حجم المرور (التدفق) Volume of traffic (flow)

هو عدد المركبات التي تمر بنقطة أو محطة على الطريق خلال مدة زمنية محددة .

الحصر المروري Limited traffic

هو عملية قياس حجم المرور قي الوقت الحالي (وقت الحصر).

الوقوف Stand

مكوث عربة في شارع خارج الظروف المميزة للتوقف ويكون المحرك صامتا.

التوقف Stop

مكوث عربة مؤقتا على الشارع طول المدة اللازمة لركوب أشخاص أو نزولهم , وشخن البضائع أو تفريغها مع بقاء السائق في مكان قيادة السيارة أو على مقربة منها ليتمكن عند الاقتضاء من تغير مكانها ويكون المحرك مشتغلا.

شرايين دائمة Permanent arteries

هي الطريق الرئيسة وخطوط ومحاور النقل العمومي التي تتميز بحجم معتبر من الحركة , هذه الشرايين موجهة لخدمة المناطق الحضرية الداخلية المحيطة بالمدينة , عموما تساهم في خلق محاور النشاطات وفقا لخطوط مباشرة.

أنشطة مفترق طرق Crossroads activities

مناطق تركز تعتمد على النقل في البلدية وعلى حركة المشاة وتعطي قوة لتركز المجالات السكنية ومناطق مهيأة بنقاط تقاطع خطين أو أكثر للنقل العمومي وأنواع النقل الأخرى.

مراكز تغيير المسار Centers change course

هي نقاط تغيير رئيسة داخل مختلف أنواع مسارات النقل تقع في نقاط تلاقي الشبكات لتسهيل تغيير أو التبديل بين مختلف أنواع النقل مثل التغيير مابين السيارات وقطارات الضواحي ، أو القطارات السريعة والحافلات المحلية, ويزداد حجمها بازدياد حجم المناطق الحضرية ,ومراكز تغيير المسار هذه تساهم في خلق مفترق طرق للنشاطات المختلطة وكذالك تعطي عموما مناطق حضرية كبيرة في تجمعات سكنية وعمومية تقع بجانبها محطة المسافرين.

الراجلين (المشاة) Pedestrians (pedestrian)

الأشخاص الذين يتجولون على الأرجل أو يتنقلون بسرعة المشي.

نقطة التقاطع Intersection

نقطة التقاطع بين خطين للنقل العمومي أو أكثر عموما مختصة بالتعبير عن طريق الكثافة العالية للمناطق المحيطة بها.

طرق جامعة Common ways

ممرات لتحرك خطوط النقل العمومي التي لها مستوى تحرك اقل من الشرايين بين الأحياء بطريقة مستمرة لتسهيل استعمالها كخطوط نقل عمومي وتهيأ بكثافة عالية جدا على عكس المناطق السكنية.

الطرق المحلية Local roads

طرق للحركة تتحمل سرعة قليلة أو بسرعة ضئيلة المستعملة في الخدمات المجاورة للتنقلات الطويلة.

علاقة النقل بالمجال الحضري Urban transport domain relationship

النقل والمجال الحضري" المدينة " عاملان لا يمكن الفصل بينهما لان السكن أو العيش في مكان ما من المدينة يقتضي أن ينتقل الإنسان يوميا إلى مكان العمل أو السوق أو المراكز الصحية والتعليمية والترفيهية ، وبهذا يكون ذا حركة دائما، ويمكن التأكيد في هذا على أن تطور وسائط النقل والهياكل القاعدية ساهمت ولو بشكل كبير في التوسع العمراني الذي تعرفه كل دول العالم بل خلقت في نفس الوقت مشاكل متعلقة بعملية توزيع المجال بين فضاء المدينة" السكنية , الصناعية , التجارية " .هذه العلاقة موجودة بين أنواع المدن والنقل الحضري قد ينتج عنها إشكالية معقدة قد تتسبب هذه الأخيرة في فوضى عارمة في وسط المدينة ويصعب حلها. يمكن اعتبار المدينة والتنقلات اليومية مسألتين ينتج بعضها البعض وتخضعان لتأثير متبادل فإذا كان التنقل يؤثر في استعمال المجال وتنظيمه وتوجيهه فإن التوسع العمراني للمدينة يحتم اللجوء المكثف لوسائط التنقل سواء الجماعية أو الفردية عامة أو خاصة.

أهمية العمران والنقل الحضري Importance of urbanization and urban transport

العمران هو علم يهتم بدراسة المدينة كوحدة متكاملة من كل الجوانب : الشوارع " الأشغال العمومية ", أنفاق، الجسور, المباني, والعمارات, الاستعمالات الفضائية هذا التصور الذي يعتمد في جوهره على الدراسة والبحوث العلمية يجعل من العمران علم قائم بحد ذاته.

تظهر أهمية النقل الحضري عند دراسة تطور المدينة عبر مراحلها التاريخية وقد أكد كثير من العلماء الدارسين للمدينة أهمية النقل الحضري وانعكاساته على تقدم التجمعات وقد درس العديد من الباحثين هذه الأهمية ونذكر على سبيل المثال:

1-أكد "وليم بيري" انه اكتشف في عدم وجود الطرق والموانئ الجيدة السبب في الركود الاقتصادي في ايرلندا.

2-تمثل شبكة النقل في أي إقليم درجة التقدم البشري حتى فيما لو كانت الظروف الطبيعية غير ملائمة وهذا يؤكد أن شبكة النقل الأرضي تعكس صدق مدنية المجتمع والمرحلة التقنية التي بلغها.

3- بدون وسائل المواصلات لتبادل الفائض الإنتاجي لا يمكننا أن نتوقع من أشكال الاقتصاد سوى إنتاج الإعاشة مباشرة.

تصنيف الحركة Movement rating

1- الحركة الكثيفة : منتظمة الذروة في أوقات معينة يمكن التحكم فيها وهي تلك الحركة التي يقوم بها فئة من سكان المدينة"العمال والطلبة والموظفون ....الخ" وعادة ما تكون وجهتها معروفة ومصدرها وعادة ما تكون هذه الحركة في الشوارع المهيكلة للمدينة.

2- حركة أكثف: تؤثر فيها طبيعة السكان ووسائل النقل والهياكل القاعدية.

3- الحركة المحلية وتهدف إلى دراسة الحركة داخل الحي فإنها ترتكز على العناصر "حركة السكان , مركز توقيف السيارات , أماكن لعب الأطفال".

أنواع القرارات المتعلقة بالنقل الحضري Kinds of decisions relating to urban transport

في الدراسات العامة للنقل الحضري قد تتخذ إدارة المدينة عدة أنواع من القرارات لا سيما تلك المتعلقة بجانب التهيئة:

1-النوع الأول:هي تلك التي يطلق عليها القرارات الإستراتيجية وهي تلك المتعلقة بالمشاريع الكبرى كشق الشوارع والجسور والإنفاق ... وتكون من السلطات العليا وتحتاج إلى دراسة معمقة ووقت طويل.

2-النوع الثاني:هي القرارات التقنية أو التكتيكية وهي المتعلقة بتهيئة بعض مفترقات الشوارع أو توسيع الشوارع وتكون اقل أهمية من الأولى إلا أنها تحتاج إلى دراسة متعلقة بالمدينة من حيث طبوغرافيتها وكثافتها.

3-النوع الثالث:هي القرارات الآنية أو السريعة كالأضواء الملونة أو وجود شرطي في مكان تنظيم حركة المرور حيث يتخذ هذا الأخير قرارات آنية للتخفيف من حركة المرور.

دراسة التوزيعات الجغرافية "المكانية" , الفضائية لتنقلات السكان.

التوزيعـــات الجغرافيـــة: "تحركـــات النـــاس داخـــل أو عبـــر شـــوارع مدينـــة مـــا" تعكس مدى تأقلم السكان مع الإمكانيات المتاحة لهم وهي على نوعين:

1- سكان أي تجمع يتحاشون قدر المستطاع الابتعاد الكثير عن أماكن سكناهم.

2-حجم الحركة في المحاور الكبرى من الشبكة"شبكة الشوارع" تتحكم فيها مجموعة من العوامل هي : "الكثافة السكانية , درجة امتلاك واسطة النقل, طبيعة تموقع النشاطات"

خصائص الشوارع Characteristics of the streets

يقصد بخاصية الشارع نوع الحركة عليه ،وتوزيع الحركة يمكن أن يأخذ إحدى النماذج الآتية:

1- توزيع فضائي منتشر.

2- توزيع فضائي خطي:أي توجد هناك طرق خطية مثل سكة القطار والأنهار , والشوارع السريعة وتنشر النشاطات والوظيفة السكنية على طرفي الخط.

3- انتشار بين نقطتين معلومتين كمثال لنموذج خطي لأنها تقوم على محورين رئيسيين، ومن اجل التحكم في ذلك حاول الباحثون تحديد قوانين تتحكم بالحركة المستقبلية أي يرى بعض المختصين في تسيير المدن وخاصة الاقتصاديين منهم انه يمكن إيجاد قوانين مستقبلية افتراضية" تساعدنا في معرفة عدد ووسائط النقل "الحجم المستقبلي" في محاور المدينة "المستقبلية " إذا توفرت مجموعة من الظروف المساعدة في" عملية الحساب منها:

1-معامل نمو السكان

2- عدد السكان

3- مخططات توسيع المدينة

أ- أمكان تمركز مختلف النشاطات

ب- المناطق المعمرة والغير معمرة.

ت- الطبيعة العقارية للأراضي

4- عدد وسائط النقل وظروف تزايدها

أ-إنتاج وسائط النقل

ب- قوانين متحكمة في استيراد وسائط النقل

وتتركز هذه القوانين التي تعتبر كنماذج رياضية على معرفة الحركة بين مكان السكن ومكان العمل حيث يسمي السكن "البدء" ومكان العمل" المقصد."

النقل المستدام Sustainable Transport

النقل المستدام (أو وسائط النقل الخضراء **Green transport** هو عنوان فرعي من الاستدامة) وهو مفهوم يشير إلى أي واسطة نقل ذات تأثير منخفض على البيئة، ويشمل النقل غير الميكانيكي، والمشي وركوب الدراجات وتنمية العبور (transit oriented development)، والمركبات الخضراء (green vehicles)، ومشاركة السيارات (Car Sharing)، وبناء أو حماية أنظمة النقل في المناطق الحضرية ذات الكفاءة في استهلاك الوقود (fuel-efficient)، وحفظ المساحة وتعزيز أنماط الحياة الصحية.

أن نظم النقل المستدام تقدم مساهمة إيجابية للاستدامة البيئية الاجتماعية والاقتصادية والمجتمعات المحلية التي تخدمها.إذ وجدت نظم النقل لتوفير الصلات الاجتماعية والاقتصادية، عندها سيأخذ الناس الفرص التي تتيحها زيادة التنقل بسرعة. ومزايا زيادة التنقل تحتاج إلى موازنة التكاليف البيئية والاجتماعية والاقتصادية التي تشكل نظم النقل.

إن نظم النقل لها تأثيرات هامة على البيئة، وهو ما يمثل ما بين 20٪ و 25٪ من استهلاك العالم من الطاقة وانبعاث ثاني أكسيد الكربون. كما أن انبعاث غازات الدفيئة من قطاع النقل تتزايد بمعدل أسرع من أي قطاع من القطاعات الأخرى المستخدمة للطاقة. ويعد النقل البري مساهما رئيسا في تلوث الهواء المحلي والضباب الدخاني أيضا. أما بالنسبة للتكاليف الاجتماعية للنقل تشمل حوادث الطرق وتلوث الهواء وقلة النشاط البدني، والوقت الضائع من الأسر والأفراد في التنقل وبالإضافة للتعرض إلى ارتفاع أسعار الوقود. كما أن هذه الآثار السلبية تقع على تلك الفئات الاجتماعية التي تمتلك فرص أقل في امتلاك وقيادة السيارات.

إن الاختناقات المرورية تفرض بعضا من التكاليف الاقتصادية من مثل إضاعة وقت الناس، وتباطؤ وصول السلع والخدمات. تهدف خطط النقل التقليدي إلى تحسين القدرة على الحركة (mobility) خاصة بالنسبة للسيارات لكن قد تفشل في استيعاب الأثر الأوسع لها. ولكن الغرض الحقيقي من النقل هو الوصول – إلى العمل ومكان التعليم والسلع والخدمات، والأهل والأصدقاء – في المقابل هناك وجود لتقنيات مجربة تحسن الوصولية وتقلل من الآثار البيئية والاجتماعية في الوقت ذاته كما وتدير الاختناقات المرورية ,أن المجتمعات التي تعزز استدامة شبكات النقل الخاصة بها بنجاح تعد جزءا من برنامج واسع لخلق مدن مستدامة أكثر حيوية وملائمة للعيش انظر الصورة رقم 1 التي توضح نظافة البيئة الحضرية .

صورة رقم 1

بيئة حضرية نظيفة

ويعرف مجلس وزراء الاتحاد الأوروبي النقل المستدام كما يأتي:

1- أن يسمح بوصولية وتلاقي احتياجات الأفراد والشركات والمجتمع بشكل آمن وبطريقة تتفق مع صحة الإنسان والبيئة، وتعزيز المساواة داخل وبين الأجيال المتعاقبة.

2-أن يكون بأسعار معقولة، ويعمل بنزاهة وكفاءة، وان يقدم خيارات في اختيار واسطة النقل، وان يدعم الاقتصاد المنافس والتنمية الإقليمية المتوازنة.

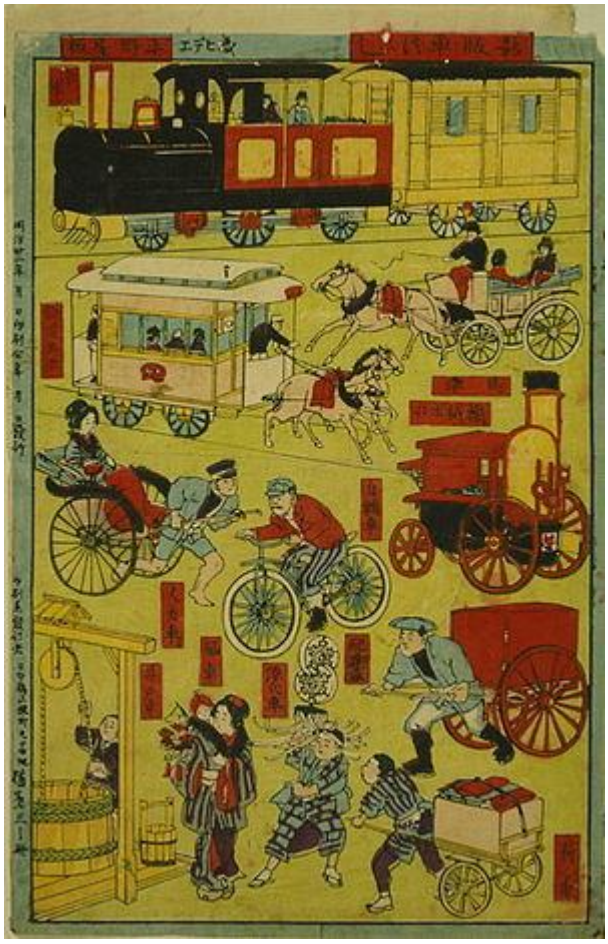
3- أن يحد من الانبعاث والنفايات ضمن قدرة الكوكب على استيعابها، وان يستخدم الموارد المتجددة بمعدلات إنتاجها أو أقل، وان يستخدم الموارد غير المتجددة بمعدلات تنمية بدائل الطاقة المتجددة أو أقل، مع تقليل الأثر على استخدام الأراضي وإصدار الضوضاء.

تاريخ النقل المستدام

معظم أدوات ومفاهيم النقل المستدام وضعت قبل صياغة عبارة " الاستدامة". فالمشي هو أول واسطة وهو أيضا الأكثر استدامة، أما وسائط النقل العام يعود تاريخها إلى اختراع حافلة للنقل العام من قبل باسكال بليس في عام 1662. وبدأ ركوب الترام في عام 1807 والسكك الحديدية التي تختص بنقل الركاب في عام 1825. أما الدراجات الهوائية تعود إلى سنة 1860 انظر الصورة (2)التي توضح وسائط النقل المتعددة.

صورة 2

وسائط نقل يابانية سنة 1889



وكانت هذه هي الخيارات الوحيدة المتاحة لوسائط النقل لمعظم الناس في الدول الغربية قبل الحرب العالمية الثانية وبقيت الخيارات الوحيدة بالنسبة لمعظم الناس في العالم النامي.

أما نقل البضائع فكان عن طريق القوة البشرية وقوة الحيوان أو السكك الحديدية،فقد جلبت سنوات ما بعد الحرب زيادة الثروة والطلب على التنقل للأشخاص والبضائع، بحيث أن عدد المركبات على الطرق في بريطانيا ازداد خمسة أضعاف بين عامي 1950 و 1979 مع اتجاهات مماثلة في دول غربية أخرى، إذ قامت معظم البلدان والمدن الأكثر ثراء بالاستثمار المكثف في مجال الطرق الكبيرة وجيدة التصميم وكذلك الطرق السريعة التي تعتبر ضرورية لتعزيز النمو والازدهار.

أصبح تخطيط النقل فرع من فروع الهندسة المدنية، التي سعت لتصميم الطرق بسعة كافية لتكون عند المستوى المتوقع لنمو الحركة المرورية بحيث تكون مستويات الازدحام المروري مقبولة وهذه تقنية تسمى "التنبؤ والتقدم Forecasting and progress " أن الاستثمار العام في مجال العبور والتنقل، والمشي وركوب الدراجات انخفض بشكل كبير في الولايات المتحدة

وبريطانيا وأستراليا، على الرغم من أن هذا لم يحدث بالقدر نفسه في كندا أو أوروبا القارية. وأصبح الاهتمام بشأن استدامة هذا النهج على نطاق واسع خلال أزمة النفط سنة 1973 وأزمة الطاقة سنة 1979. كما أدى ارتفاع التكاليف ومحدودية توافر الوقود إلى تجديد الاهتمام في البدائل كاستخدام المركبات التي تتسع لشخص واحد.

ابتكارات النقل التي يرجع تاريخها إلى هذه المدة تشمل الممرات عالية الإشغال بالمركبات، ونظم مرافقي الشارع على مستوى المدينة وإدارة الطلب على النقل. نفذت سنغافورة تسعير الازدحام في أواخر 1970، وكوريتينا(*) بدأت بتنفيذ نظام النقل السريع بالحافلات في أوائل 1980. وبشكل مترابط أدى استقرار وانخفاض أسعار النفط في المدة من 1980 و 1990 إلى زيادات كبيرة في التنقل باستخدام السيارة من 1980–2000 بشكل مباشر على حد سواء لأن الناس اختاروا السفر بالسيارة لقطع المسافات الكبيرة وبشكل غير مباشر لأن المدن استحدثت مساحات من الضواحي للسكن بعيدا عن المتاجر وأماكن العمل التي يشار إليها الآن باسم الزحف العمراني.

أن الاتجاهات في مجال الخدمات اللوجستية للشحن التي تتضمن الانتقال من استخدام السكك الحديدية والنقل البحري الساحلي إلى الشحن البري ووجود الحاجة إلى تسليم البضائع في وقتها المحدد، تعني أن حركة الشحن نمت بشكل أسرع من حركة مرور السيارات.

في الوقت ذاته أن الأسس الأكاديمية ل"التنبؤ والتقدم" تم استجوابها من قبل بيتر نيومان في مجموعة من البحوث المقارنة للمدن وشبكات النقل الخاصة بهم التي يرجع تاريخها إلى منتصف 1980.

أن الورقة البيضاء للحكومة البريطانية التي تختص بالنقل حققت تغييراً في اتجاه تخطيط النقل في المملكة المتحدة، وفي المقدمة للكتاب الأبيض، قال رئيس الوزراء البريطاني توني بلير نحن ندرك أننا لا نستطيع أن نبني طريقا خارج المشاكل التي نواجهها ببساطة. هذا سيكون غير مسئول بيئيا– ولن ينجح.

وكوثيقة مصاحبة للورقة البيضاء تسمى "أذكى الخيارات" قامت ببحث إمكانية توسيع نطاق مبادرات النقل المستدام الصغيرة والمتناثرة التي وقعت بعد ذلك في جميع أنحاء بريطانيا، وخلصت إلى أن التطبيق الشامل لهذه التقنيات يمكن أن يقلل من مدة ذروة تنقل السيارة في المناطق الحضرية أكثر من 20٪.

استطاع بحث مماثل من قبل الإدارة الفيدرالية للطرق السريعة في الولايات المتحدة، التي أصدرت أيضا في عام 2004 أن تخلص إلى أن إتباع نهج أكثر استباقية للطلب على النقل كان عنصرا هاما من إستراتيجية النقل الوطنية الشاملة.

النقل المستدام بيئياً Environmentally sustainable transport

تعد نظم النقل من المصادر الرئيسة للغازات الدفيئة، المسؤولة عن 23٪ من انبعاث غازات الدفيئة في العالم في عام 2004، مع حوالي ثلاثة أرباع قادمة من مركبات الطريق. حاليا 95٪ من طاقة النقل تأتي من النفط، ويتم استهلاك الطاقة في الصناعة فضلا عن استخدام المركبات، والتي تتجسد في البنية التحتية للنقل من مثل الطرق والجسور والسكك الحديدية.

تمتلك أكبر المدن في العالم شيء واحد مشترك، وهو الوحدة الوطنية، حيث إنها تمتلك سكان يهتمون حقا ببعضهم البعض وبالمناطق المحيطة بهم، وهم يتوحدون معا من أجل خلق شيء للأفضل. مدن من مثل نيو أورليانز ونيويورك وشيكاغو جميعها يفتخر المقيمين عليها بأنهم منها ويرغبون في رؤية مدينتهم تزدهر باستمرار، ولذلك فإن المفتاح لازدهار المدينة هو الوحدة الوطنية. ومن أجل خلق الوحدة الوطنية هناك حاجة لان نكون شيء يمكن للمجتمع أن يفخر به. تمتلك مدينة نيويورك حديقة مركزية (Central Park)، وسان فرانسيسكو لديها حديقة غولدن غيت(Golden Gate Park) وتمتلك شيكاغو غرانت بارك(Grant Park) هذه المدن جميعها تمتلك شعور قوي جدا من الانسجام. هذا ينبغي أن يكون ككمية وافرة من الأدلة لإثبات أن إنشاء حديقة المدينة يخلق مجتمع وحدوي الذي بدوره، يؤدي إلى إنشاء مدينة مزدهرة. قد أصبحت المساحات محدودة مع الاستمرار في توسيع المدن ،لكن مع إضافة الحدائق العامة والمناطق الترفيهية، فان المجتمع سيجتمع مع بعضه البعض عندها سيحصل المجتمع على شيء يمكن الفخر به، وكذلك إعطاء المقيمين المكان الذي يشجعهم على الاختلاط والتفاعل مع بعضهم البعض. " عندما يكبر الأطفال في السن، فان هذا النشاط العرضي في الهواء الطلق، سيقول، في الوقت الذي كنا ننتظر فيه لان ندعى إلى تناول الطعام – سيصبح أقل تعاليا، جسديا وسيستلزم التسكع مع الآخرين أكثر ،بتحجيم الناس، والمزح، والحديث، والدفع، والتدافع واصدارالضجيج، والمراهقين هم دائما الأكثر عرضة للانتقاد لهذا النوع من التسكع، لكنه يصعب عليهم أن ينمو من دونه. تكمن المشكلة عندما لا يتم ذلك داخل المجتمع، ولكن كشكل من أشكال الحياة الخارجة عن القانون ". هذا ما قالته جين جاكوبس في كتابها" الموت والحياة في

المدن الأميركية الكبرى". لذلك فان الحدائق العامة توفر فرصة للمجتمع لمعرفة الطبيعة والتفاعل معها بدلا من التسكع، كما إنها تعطي المدينة خضرة ونظرة أوضح.

تمتلك مدينة نيويورك أكثر من 5900 حافلة مذهلة مع أكثر من 2690000 راكب في كل يوم من أيام الأسبوع ، من جهة أخرى فان 90 في المائة من سكانها يركبون السيارات الخاصة. حيث أن حافلة واحدة من الناس أكثر كفاءة من سيارة بشخص واحد بما يقارب ست مرات. إن استخدام وسائط النقل العامة يوفر على الأسرة المتوسطة أكثر من 6000 $ في نفقات السيارات سنويا حسب ما جاء في معهد فيكتوريا لتخطيط النقل الأمريكي. أسطول الولايات المتحدة من الشاحنات الخفيفة والمركبات يساهم بما يزيد قليلا على خمس إجمالي انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الولايات المتحدة .

انه بوضع المزيد من مواقف الحافلات على طول الممر والطريق وبتقديم تشكيلة واسعة من خطط الركوب، يمكننا تغيير المشكلات الصحية المتزايدة التي تأتي من استخدام السيارات والشاحنات وعربات النقل. حوادث المرور لا تزال واحدة من أكبر أسباب وفيات وحالات العجز للأشخاص الذين تتراوح أعمارهم بين 1–44 سنة .

أن النقل العام أكثر أمانا ب 170 مرة من الركوب في السيارة الخاصة (من حيث سلامة السائق). وقد تم تقريره في نيويورك لكل 10000 راكب يترك سيارته في منزله ويذهب إلى خدمة النقل العام الحالي لمدة سنة واحدة، في نهاية المطاف يتم توفير نحو 2.7 مليون غالون من البنزين وهو ما دأبت إليه منظمة النقل الأمريكية.

وقد أثبت الاستخدام المستمر للحافلات في النقل في مدينة نيويورك المساعدة في كل جانب من الجوانب القائمة. إذا كانت الشبكات المحلية تؤسس موقفاً جادا للحافلات وتساعد على تطوير المزيد من الحالات التي تمكن الناس من الركوب في الحافلة بدلا من قيادة سياراتهم الخاصة، فإن التغييرات قد تكون هائلة.

عندما نحاول حل مشاكل النقل في المناطق الحضرية هناك العديد من الحلول الممكنة، ولكن أكبرها هو "تحسين وسائل النقل العام". مدينة نيويورك هي من تعطينا الأرقام والأمثلة على ذلك، ومن اللازم الآن تنفيذ هذه الآراء في شوارع مدن العالم النامي، يمكن الحد من الآثار البيئية للنقل عن طريق تحسين المشي وركوب الدراجات الهوائية في المدن، وبتعزيز دور وسائط النقل العام والسكك الحديدية وخاصة الكهربائية.

وتستقصد المركبات الخضراء أن يكون لها تأثير أقل على البيئة من ما يماثلها من المركبات، على الرغم من أنه عندما يتم تقييم الأثر البيئي للسيارة على كامل دورة الحياة هذا قد لا يكون هذا هو الحال.

تمتلك تكنولوجيا السيارات الكهربائية القدرة على الحد من نقل انبعاث CO2، اعتمادا على الطاقة الواردة من السيارة ومصدر الكهرباء. السيارات الهجينة، التي تستخدم محرك الاحتراق الداخلي إلى جانب المحرك الكهربائي لتحقيق أفضل كفاءة في استهلاك الوقود من محرك الاحتراق العادي، هي بالفعل شائعة ، كما يستخدم الغاز الطبيعي كوقود للنقل أيضا.

لكن الوقود الحيوي هو التكنولوجيا الأقل شيوعا، والأقل تبشيرا، وحققت البرازيل 17٪ من احتياجاتها من وقود النقل من الوقود الحيوي في عام 2007، إلا أن منظمة التعاون والتنمية قد حذرت من أن نجاح الوقود الحيوي في البرازيل كان بسبب ظروف محلية محددة؛ دوليا، ومن المتوقع أن يكون لها تأثير ضئيل أو لا يكون على الانبعاث المسببة للاحتباس الحراري، وبتكلفة أعلى بكثير من تدابير كفاءة استخدام الطاقة. في الواقع هناك سلم متحرك للنقل الأخضر اعتمادا على استدامة هذا الخيار. السيارات الخضراء هي أكثر كفاءة في استهلاك الوقود، لكن وفقط بالمقارنة مع السيارات القياسية، ولكنها ما زالت تسهم في ازدحام حركة المرور وحوادث الطرق. أن شبكات النقل العام جيدة الرعاية تعتمد على استخدام حافلات الديزل التقليدية التي تستخدم كميات أقل من الوقود لكل راكب من السيارات الخاصة، وهي أكثر أمانا بشكل عام وتستخدم كميات أقل من مساحة الطريق من السيارات الخاصة.

أن مركبات النقل العام الخضراء بما في ذلك القطارات الكهربائية وعربات الترام والحافلات الكهربائية تجمع بين مزايا السيارات الخضراء مع تلك الخيارات التي يقدمها النقل المستدام. كما أن خيارات النقل الأخرى ذات الأثر البيئي المنخفض جدا هي ركوب الدرجات وغيرها من السيارات التي تعمل بالطاقة البشرية، ونقل الحيوان. لكن خيار النقل الأخضر الأكثر شيوعا، والأقل تأثيرا على البيئة هو المشي.

النقل والاستدامة الاجتماعية Transport and social sustainability

شهدت المدن المفرطة في استخدام الشوارع عواقب غير مقصودة، ارتبطت بتغيرات جذرية في وسائط النقل العام، والمشي، وركوب الدراجات.وفي كثير من الحالات، أصبحت الشوارع خالية من "الحياة". المتاجر والمدارس والمراكز الحكومية والمكتبات ابتعدت عن المدن المركزية، والسكان الذين لم يفروا إلى الضواحي شهدوا الحد من الكثير من المساحات العامة والخدمات

العامة. كما أغلقت المدارس الخاصة واستبدلت بمدارس عملاقة في المناطق النائية أدى هذا إلى حركة مرورية إضافية؛. أن عدد السيارات على الطرق في الولايات المتحدة من الساعة 7:15 حتى 8:15 صباحا يزيد بنسبة 30٪ خلال العام الدراسي. وهناك اثر آخر ألا وهو زيادة نمط العيش المستقر، مما تسبب في تعقيد وباء وطني ألا وهو السمنة، ويرافق ذلك ازدياد تكاليف الرعاية الصحية بشكل كبير.

المدن والنقل المستدام Cities and sustainable transport

تتشكل المدن بواسطة أنظمة النقل الخاصة بها، في كتاب المدينة في التاريخ للويس مومفورد ,وثق كيف أن شكل الموقع وتخطيط المدن كان حول المركز يمكن المشي فيه، غالبا ما يقع بالقرب من ميناء أو ممر مائي، ومع الضواحي يمكن الوصول إليها عن طريق النقل أو حيوان، وفي وقت لاحق، عن طريق السكك الحديدية أو خطوط الترام.

في عام 1939 شمل معرض نيويورك الدولي نموذج لمدينة متخيلة، بنيت حول نظام النقل القائم على سيارة، في هذا "العالم أكبر وأفضل في الغد"، وتم فصل المناطق السكنية والمناطق التجارية والصناعية، وناطحات السحاب تلوح في الأفق عبر شبكة من الطرق السريعة في المناطق الحضرية ،قبضت هذه الأفكار على المخيلة الشعبية، وأثرت على تخطيط المدن من سنة 1940– 1970 انظر الصورة رقم 3.

أدت شعبية السيارة في حقبة ما بعد الحرب إلى تغييرات كبيرة في هيكل ووظيفة المدن. وكان هناك بعض المعارضة لهذه التغييرات في ذلك الوقت. كتابات جين جاكوبس، ولا سيما الموت والحياة في المدن الأميركية الكبرى بمثابة تذكرة مؤثرة عن ما فقد في هذا التحول، وسجل لجهود المجتمع لمقاومة هذه التغييرات. تساءل لويس مومفورد " هل هي مدينة للسيارات أو للناس؟" على الرغم من هذه الملاحظات في الاتجاهات التي تحذر من ملكية السيارة، واستخدامها واستهلاك الوقود إلا إنها استمرت بشكل حاد تصاعدي طوال مدة ما بعد الحرب.

صورة 3

الطريق السريع 10 والطريق السريع 45 بالقرب من وسط مدينة هيوستن بولاية تكساس الأمريكية.

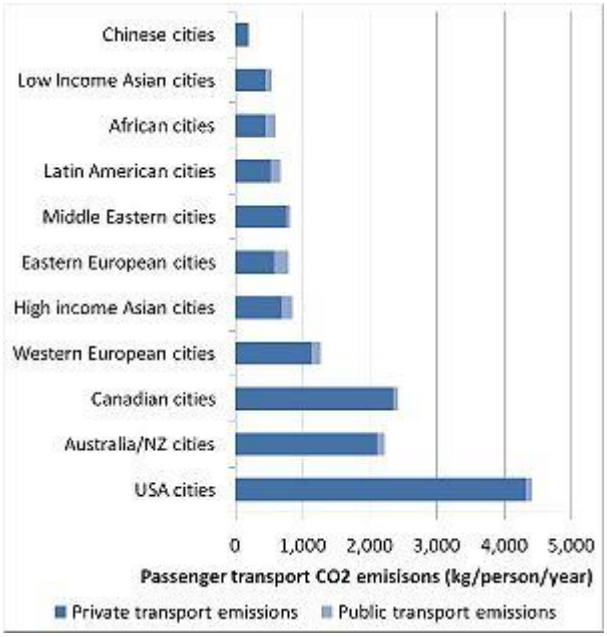
لم يقم تيار تخطيط النقل الأساسي في أوروبا على أساس الافتراضات التي تقتضي بأن السيارة الخاصة هو الحل الأفضل أو الوحيد للتنقل في المدن. على سبيل المثال مخطط بنية النقل الهولندية منذ 1970 تحتاج طلب السعة الإضافية للمركبة فقط أن تتحقق "في حال أن المساهمة في تحقيق الرفاه الاجتماعي هو شيء إيجابي"، ومنذ عام 1990 تم شمل هدف واضح في خفض معدل النمو في حركة مرور السيارات. بعض المدن خارج أوروبا أيضا ربطت النقل بالاستدامة وبتخطيط استخدام الأراضي، ولا سيما كوريتينا، والبرازيل، وبورتلاند، وأوريغون، وفانكو فر، وكندا. ويختلف انبعاث الغازات الدفيئة من قطاع النقل بشكل واسع، حتى بالنسبة للمدن ذات الثروات المختلفة انظر الرسم البياني1.

هناك اختلافات كبيرة فيما يخص استهلاك الطاقة في قطاع النقل بين المدن، في المتوسط سكان الولايات المتحدة يستخدمون الطاقة للنقل سنويا أكثر ب 24 مرة من القطاع الخاص المقيم في المدن الصينية، وبما يقارب أربعة أضعاف سكان الحضر الأوروبي. لا يمكن تفسير هذه الاختلافات من ناحية الثروة وحدها، بل ترتبط ارتباطا وثيقا بمعدلات ركوب الدراجات، والمشي، واستخدام النقل العام، وبالملامح الثابتة في المدينة بما في ذلك كثافة المدن والتصميم الحضري.

تعد المدن والدول التي استثمرت بشكل مكثف في أنظمة النقل التي تقوم على استخدام السيارة هي الأقل استدامة بيئيا، وذلك حسب نصيب الفرد من استخدام الوقود الأحفوري. كما تم التساؤل عن الاستدامة الاجتماعية والاقتصادية للسيارة.

الرسم البياني 1

انبعاث Co2 من وسائل النقل الخاصة والعامة في بعض المدن كغم/شخص /سنة.



يقوم سكان المدن المترامية الأطراف داخل الولايات المتحدة، برحلات أكثر تواترا وأطول باستخدام السيارة، في حين أن سكان الأحياء الحضرية التقليدية يقوم بعدد مماثل من الرحلات، ولكن لمسافات أقصر، فيمشون ويركبون الدرجات يستخدمون النقل في كثير من الأحيان. لقد تم حساب أن سكان نيويورك يوفرون 19 مليار دولار سنويا لمجرد امتلاك عدد أقل من السيارات والقيادة بأقل من المتوسط الأميركي.

واعتمدت المفوضية الأوروبية خطة العمل على التنقل في المناطق الحضرية في 30/9/2009 عن التنقل الحضري المستدام. ستقوم المفوضية الأوروبية بإجراء مراجعة لتنفيذ خطة العمل في العام 2012، وسيتم تقييم مدى الحاجة لمزيد من العمل.

في عام 2007، استطاع 72٪ من سكان أوروبا العيش في المناطق الحضرية، والتي هي مفتاح النمو والعمالة. تحتاج المدن لنظم فعالة للنقل لدعم اقتصادها ورفاهية سكانها.إذ يتم توليد حوالي 85٪ من الناتج المحلي الإجمالي للاتحاد الأوروبي في المدن. تواجه المناطق الحضرية اليوم التحدي المتمثل في جعل النقل مستدام في البيئة (CO_2، وتلوث الهواء والضوضاء) والقدرة على المنافسة (ازدحام) ومعالجة الاهتمامات الاجتماعية. وتتراوح هذه الحاجة إلى التصدي للمشاكل الصحية، والاتجاهات الديموغرافية، وتعزيز التماسك الاقتصادي والاجتماعي مع الأخذ في عين الاعتبار احتياجات الأشخاص من ذوي الاحتياجات الخاصة والعائلات والأطفال.

سياسات وأحكام النقل المستدام Policies and provisions of sustainable transport

تحمل سياسات النقل المستدام التأثير الأكبر على صعيد المدينة خارج أوروبا الغربية، والمدن التي شملت باستمرار الاستدامة باعتبارها موضع اهتمام رئيسي في مجال النقل وتخطيط استخدام الأراضي وتشمل كوريتينا، والبرازيل، وبوغوتا، وكولومبيا؛ وبورتلاند، واوريغون، وفانكوفر، وكندا. ولاية فيكتوريا، وأستراليا تم تمرير التشريع في عام 2010 – قانون تكامل النقل – لإجبار وكالات النقل للنظر في قضايا الاستدامة بما في ذلك نشاط آثار تغير المناخ في التخطيط والنقل، والسياسات والعمليات وقد اعترفت العديد من المدن الأخرى في جميع أنحاء العالم على الحاجة إلى ربط سياسات الاستدامة والنقل، من خلال الانضمام إلى المدن من أجل حماية المناخ على سبيل المثال.

مصادر ومراجع الفصل الأول

1- M.S.Mehdi,Existing mass Transit ,A thesis submitted to center of urban&Regional planning for the Degree of Higher Dipluma ,June,1974,p11.

2- مظفر علي الجابري ،التخطيط الحضري مدخل عام ،الجزء الأول،الطبعة الأولى،الموصل،دار جامعة الموصل للطباعة والنشر ،1986،ص.72

3- Comber auld Development cooperation".Combernauld New Town ,Second Report,1982,p19.

4- E.Cherry ,Urban planning problems ,pitman press Bath ,London ,1974,p155.

5- R.E.Brindle ,"Town planning &Road Safety,"Canbera ,Australia Road Research Board ,SR,NO,28,1984,P5.

6- Le Corbusier, The Radiant City ,orient press ,New York,1967,p.11.

7- رعد إبراهيم النعيمي،دراسة تخطيطية لحركة وأنظمة المشاة في مراكز المدن ،رسالة ماجستير (غير منشورة)،مركز التخطيط الحضري والإقليمي،جامعة بغداد،1986،ص.17

8- B.Callion &S.Eisner,The Urban pattern, Van No strand Co.,2nd edition ,NewYork,1963,p125.

9- فيليب اواديس سيمون بولاديان،اثر تغيير استعمالات الأرض في بعض شوارع مدينة بغداد على كفاءة الاستعمالات المجاورة لها،رسالة ماجستير غير منشورة ،مركز التخطيط الحضري والإقليمي،جامعة بغداد،1985،ص.54

10- عبد الله مرقس الرابي،حوادث المرور الأسباب الاجتماعية والنفسية دراسة ميدانية في مدينة بغداد ،رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية الآداب –جامعة بغداد 1985،ص.54

11- D. Bentley ,The Road Safety Officer-my school ,way Land publishers Limited,Sussex,1987,p69.

12- G.J.Khisty,"The social costs of Traffic congestion During peak hours"3rd ed ,IRF.Middle east Regional Metting,Riyadh,1988,p.507.

13- B.Needham :How cities work AN Introduction ,Pergamum press, New York ,1977,p.136.

14- A.G.Willson ,P.H.Ress and C.M.Leight ,"Models of Cities and Regions Theoretical and Empirical Development ."John Wiley Son press,NewYork ,1977,p.451.

15- عنان عمانوئيل اللوس ،استعمال النماذج المبسطة في تخطيط النقل ،وزارة التخطيط ،هيئة التخطيط الإقليمي،خطة بحوث الوزارة ،دراسة رقم (593) 1988،ص.10

16- R.G.reighion, Urban Transportation planning ,University of Illinois press,1970,p.53.

17- C.Buchanan,Traffic in Towns,Hmso.,Penguin press,1963,p.76.

18- M.Skorup,principles of Elaboration of Urban Traffic system based on urban planning Documentation ",Moscow ,1984,p.81.

19-احمد عبد الكريم القيسي،تحديد المواقع ذات التردد العالي في مدينة بغداد،رسالة ماجستير في الهندسة المدنية (غير منشورة)كلية الهندسة ،جامعة بغداد ،.1985

20- Department of Transport", Residential Road&Foot paths", Design Bulletin 32,HMSO,London ,1977,p.14.

21- طاهر طعمه الهلالي،بعض خصائص المرور في مدينة بغداد ،رسالة ماجستير في علوم الهندسة المدنية(غير منشورة) كلية الهندسة ،جامعة بغداد،.1987

22- نزار العابدي ،الإجراءات الهندسية والتجربة الأردنية ،الندوة التي عقدت تحت شعار(نحو عمل عربي للوقاية من حوادث الطرق)عمان،تشرين الثاني،1987،ص.95

23- R.Field wick & B.Brown,"The Effect of speed Limits on Road Casualties ."Traffic Eng.control,vol.28,No.12,Dec,1987,p.64.

24-طارق يوسف الريدي ،خصائص المرور في وسط مدينة القاهرة،مجلة الطرق العربية ،العدد الأول،القاهرة ،مطبعة أطلس ،11986،ص.19

25- فوزي وادي ،دور الأعلام المروري للحد من حوادث المرور ،رسالة دبلوم عالي في علوم الأمن الداخلي ،المعد العالي لضباط قوى الأمن الداخلي،وزارة الداخلية بغداد،.1986

26- R.E.,Dickinson ,The west European city ,London,1961,pp.266-270.

27-H.Carter,The study of urban Geography ,London,1974,pp.144-149.

28- R.Mitchell and C.Rapkin ,urban traffic –Function of Land use ,Columbia University press,1954,p.133.

29- تقرير عن نظام النقل العام داخل المدن في كندا،مجلة الطرق العربية،العدد الأول ،القاهرة،مطبعة أطلس ،1969،ص.35

30- H.Mayer and C.Kohn ,Reading in urban Geography ,Chicago .The University of Chicago ,press,1959,pp.4-19.

31- C.S.R.,Sergant ,"Toward odynamic Model of Morphology", Economic Geography ,vol.48,No.4,October ,1972,pp354-355.

32- J.E.Vance ,"Labor –Shed Employment field and Dynamic Analysis in urban Geography ."Economic Geography ,vol.38,1960,pp191-203.

32- L.Bourne ,Internal structure of the City,NewYork,Oxfobd University press,1971,pp.8-10.

33–صالح فليح حسن ،حركة النقل داخل المدن،مجلة الجمعية الجغرافية العراقية،العدد 22 بغداد ،مطبعة العاني،1988،ص22–51.
34– محمد صالح ربيع العجيلي،استعمالات الأرض لإغراض النقل في مدينة بغداد،أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة المستنصرية،1995،ص.32
35– سعد بن عبد الرحمن القاضي ،نظم النقل الذكية: أهم مواضيعها وفرص تطبيقها ، قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة، جامعة الملك سعود، ويكيبيديا، الموسوعة الحرة.
36–عميش علاوة، مقياس العمران والنقل الحضري ،مجمع العمران والتقنيات الحضرية ، مجمع عمران نت.
37–ويكيبديا الموسوعة الحرة.

***كورتينا دامبيدزو** هي بلدية تابعة لمقاطعة بلونو في إقليم فينيتو الإيطالي تقع جنوب الألب في قلب منطقة دولوميت ويبلغ ارتفاعها 1210 م فوق سطح البحر وتمتاز بجذب سياحي كبير وخصوصا من قبل رياضيي التزلج.

الفصل الثاني
استعمالات أرض النقل الحضري

يتشكل النقل داخل المدن من جانبين: أولاهما ؛استعمالات الأرض لإغراض النقل وثانيهما؛ حركة المرور في الشوارع ،تتمثل استعمالات الأرض الخاصة بالنقل في المدينة من المساحة التي يشغلها هذا الاستعمال من حيث شبكة وأنماط الشوارع لكونها المكان الذي تتم عليه هذه الحركة ومن خلاله يتم الربط بين استعمالات الأرض في المدينة وطبيعة علاقاتها المكانية،فضلا عن المرافق الخدمية لاستعمالات النقل والتي تمثل البنى الارتكازية لعملية النقل كالأرصفة وأثاثها ومحطات تعبئة الوقود والعلامات المرورية والتقاطعات والجسور والأنفاق وسكك الحديد والمطارات.

أما الجانب الثاني المتمثل بحركة المرور فيشمل السيارات والناس وإدارة المرور ، من حيث عدد السيارات وأنواعها وقدرتها على النقل وإمكانية الوصول ،وانعكاس هذه الحركة على المدينة من حيث التلوث الناتج عنها وحوادث المرور،فضلا عن دور الحركة على التنمية المكانية للمدينة وقوة اقتصادها ونضوج وتكامل الجوانب الاجتماعية فيها.

ويشمل هذا الجانب أيضا دوافع وحركة الناس بين أجزاء المدينة من حيث تنوع دوافع حركة الناس وتنوع مناطق الجذب المكاني لها ودور الشارع في تحقيق تلك المرامي بأقل كلفة وأيسر وصول وأكثر أمان ،وبهذا الدواعي تكون صورة النقل الحضري قد نجحت في تحقيق رغبات الناس في استخدام النقل في مدينتهم.

أولا- مفهوم استعمالات الأرض The concept of land use

تأخذ استعمالات الأرض عدة مفاهيم ، ولكنها بشكل عام تظهر اهتمام الإنسان المباشر ونشاطه ، ومدى تفاعله مع البيئة المحيطة . وتعرف بأنها:

(الأعمال التي يقوم بها الإنسان على مساحة معينة من الأرض مستغلاً إمكاناته الطبيعية عن طريق استغلال أفضل الإمكانات البشرية) وتعرف أيضاً بأنها [1] متطلبات الإنسان من الأرض للعيش عليها واستعمالها لأغراض الحياة الأخرى زيادة على السكن) ، أو أنها (الوسائل المتبعة من قبل مجموعة من السكان الهدف منها الحصول على تلبية متطلباتهم الضرورية) وإنها (نشاط الإنسان في الأرض التي يرتبط بها ويحدد استعماله لها على مساحة معينة من الأرض سواء كانت حضرية أو ريفية).

تمثل المدينة مكاناً لسكن الناس وممارسة أعمالهم , ويقوم السكان بتنظيم استخدامات الأرض بناءاً على حاجاتهم المختلفة ، يشمل مجال المدينة أو حيزها النقاط الآتية :-

1. مساحة الأرض التي تشغلها المدينة وتشمل الأرض والتربة .
2. مناطق مائية تكون ضمن حيز المدينة وعادة ما تكون صغيرة المساحة .
3. المجال في المنشآت ذات البعد الثلاثي - (الطول - العرض - الارتفاع) .

تتعلق دراسة استعمالات الأرض في المدينة باستغلال السطح حيث تخصص مساحة معينة لوظيفة أو أكثر أو لنوع معين من الاستعمال , وفي بعض الأحيان يكون الاستعمال كثيفاً كما في المناطق التجارية ، وفي أحيان أخرى يكون استعمال الأرض ليسد حاجة أعداد كبيرة من الناس مثل الحدائق والمنتزهات .

وتعتبر المدينة انعكاس لكيفية تنظيم المجتمع لنفسه . وهناك مجموعة من العوامل تؤثر في وضع قطعة أرض معينة تحت استعمال معين :-

1. الخصائص الطبيعية لقطعة الأرض .
2. السياسات الإدارية وتنظيم المدينة ودور الدولة وهيئات التخطيط المحلية.
3. موقع قطعة الأرض بالنسبة للمدينة مثلا هل هي قريبة من المركز أو على الأطراف ؟
4. قيمة قطعة الأرض ، حيث أن سعر الأرض داخل المدينة هو الذي يحدد الأغراض الوظيفية سواء التجارية أو الصناعية أو السكنية أو تركها دون استعمال .
5. سلوك الفرد وقراراته , حيث إن استخدام الأرض داخل المدن دائم التغيير ويدخل في ذلك سلوك وقرارات الأفراد . ويمكن القول بأن تغيير استخدام الأرض هو نتيجة لعمليات اجتماعية Socio – spatial .
6. هناك اتجاه حديث يطلق عليه اسم Post Modernism حيث أن استعمالات الأرض الحديثة بالمدن تأخذ حقوق الطبقات المهمة بالمدينة والمناطق المحرومة والأقليات [2].
7. هناك علاقة ما بين استعمالات الأرض وطرق وتقنيات النقل أو ما يسمى بسهولة الوصول Accessibility .

ثانيا-نسب استعمالات الأرض وتصنيفها

Rates and classification of land uses

تعتبر قطعة الأرض في المدينة التي توضع في استعمال معين الوحدة الأساسية التي يعتمد عليها تصنيف استعمالات الأرض في المدن . وهذه الوحدة ذات مساحة معلومة وملكية محددة ، ولها حدود قانونية، لذلك فإن تصنيف استعمالات الأرض وتجميعها في مجموعات يعد أمراً ضرورياً من أجل دراسة الاستعمالات . كما أن عملية التصنيف تعتبر أول خطوة مهمة لفهم التركيب الداخلي للمدن لذلك، فإن استعمالات الأرض نالت اهتمام الجغرافيين والمخططين والمهندسين والاقتصاديين , وقد لوحظ أنه كلما كانت الاستعمالات واضحة ومحددة فإن ذلك يفيد في وضع التخطيط المثالي للمدينة .

كذلك يجب ملاحظة أنه لا يوجد تصنيف معين لاستعمالات الأرض يناسب جميع الاحتياجات في المدن .

إن أول محاولة لتصنيف استعمالات الأرض في المدن الأمريكية كانت من جانب Harland Bartholomew سنة 1955 حيث قسم مساحة الأرض في المدينة إلى مجموعتين هما :

أراضي مطورة Developed area وأراضي فراغ Vacant area. وقد تعرض هذا التصنيف لانتقاد يتعلق بعدم إمكانية تطبيقه بشكل كامل .

وهناك تصنيف آخر يعتمد على خصائص ومزايا استعمالات الأرض قدم من جانب منظمة المخططين المهنية Professional planners organization ويقسم الخصائص إلى مجموعتين هما:

خصائص وظيفية Functional characteristics و خصائص أخرى Other characteristics

وبشكل عام يمكن تصنيف استعمالات الأرض في المدن إلى ست فئات هي[4] :-

1. أغراض السكن Residential .
2. أغراض صناعية Industrial .
3. أغراض تجارية Commercial .
4. أغراض النقل Transportation
5. استعمالات عامة وشبه عامة semi-public land & Public .
6. أراضي فراغ Vacant land .

تختلف نسب استعمالات الأرض بين المدن والتي يتم توزيعها على الخرائط وذلك لاختلاف الخصائص المكانية لكل مدينة عن الأخرى ،إذ توفر لنا هذه الخرائط إمكانية المقارنة بين مدن الإقليم أو البلد أو على مستوى دول العالم لمعرفة ما يشغله كل استعمال من الحيز الحضري. وعلى أساس مقارنة نسبة إشغال كل استعمال على مستوى عدد من المدن يكون حينئذ الكشف عن مواطن القوة أو الخلل لكل استعمال أو للمدينة ككل .

وأولى الدراسات المقارنة هي دراسة بارثلميو التي نشرها في كتابه عام 1955 [5] والتي أوضح فيها النسب التي تحتلها استعمالات الأرض في المدن الأمريكية بعد أن درس خرائط استعمالات الأرض لحوالي 97 مدينة أمريكية منها 53 مدينة مركزية (عاصمة) و33 مدينة تابعة و11 منطقة حضرية الجدول (3).

وعند مقارنة نسب استعمالات الأرض بين المدن الأمريكية والمدن العربية كمدينة بغداد على سبيل المثال ,يظهر إن السكن في مدينة بغداد يحتل نسبة تفوق كثيرا النسبة التي يحتلها في المدن الأمريكية مقارنة مع الوظيفة التجارية التي تشغل نسبة اقل في مدينة بغداد ،أما بالنسبة للصناعة فتكاد تتشابه النسب بين الحالتين في حين تقل نسبة الأراضي المشغولة بالمناطق الخضراء في مدينة بغداد (الجدول 4).

جدول 3: نسب استعمالات الأرض في المدن الأمريكية .

استعمالات الأرض	% من الرقعة المبنية	% من المساحة الكلية
مساكن لأسرة واحدة	31.81	17.76
مساكن لأسرتين	4.79	2.68
مساكن متعددة الأسر	3.01	1.68
استعمال تجاري	3.32	1.85
الصناعة الخفيفة	2.84	1.59
الصناعة الثقيلة	3.60	2.01
سكك حديد وملحقاتها	4.86	2.71
متنزهات وملاعب	4.74	3.77
ملكية عامة وشبه عامة	10.93	6.11
شوارع	28.10	15.69
جملة المنطقة المبنية	100%	55.85
ارض فضاء يدخل فيها الأراضي الزراعية		30.10
مناطق مائية		14.05
جملة المساحة		100%

المصدر : Raymond,E.Murphy",The American city ,an urban Geography"MCGraw,Hill,inc,Newyork,U.S.A.,1971,P.228

جدول 4: نسب استعمالات الأرض للمنطقة المبنية لبعض المدن العراقية لسنوات مختلفة.

الاستعمالات	بغداد 1972	بغداد 1977	بغداد 2000	جلولاء 2003	الفلوجة 2003	النجف 1973	الحلة 2003
السكنية	60.2	62.6	53.6	57.6	40.9	36.7	30.7
التجارية والإدارية	1.8	1.7	2.4	2.6	1.4	0.43	2.3
الصناعية	6.1	6.5	7.7	2.8	5.8	0.8	14.1
الخدمات والمرافق	4.4	0.5	1.0	9.5	7.3	3.4	4.6
النقل	14.2	2.9	19.9	27.5	44.0	16.4	14.3
المناطق الخضراء	3.8	15.7	14.9	6.6	5.6	35.6	33.0
الاستعمالات الأخرى	9.5	9.1	4.5	-	-	5.9	1.0

المصادر:

1- صباح محمود محمد ،التحليل المكاني للمواقع الصناعية في مدينة بغداد الكبرى ،بغداد ،مطبعة الإرشاد ،1978،ص.54

2-جاسم شعلان الغزالي ،البعد الجغرافي للوظيفة السكنية في مدينة الحلة ،أطروحة دكتوراه غير منشورة ،جامعة المستنصرية،2007،ص.89

3- محمد صالح ربيع العجيلي ،التحليل المكاني لاستعمالات الأرض لإغراض النقل في مدينة بغداد ،أطروحة دكتوراه غير منشورة،جامعة المستنصرية ،1995،ص .38

4- محسن إبراهيم التميمي ،مدينة جلولاء دراسة في جغرافية المدن ،رسالة ماجستير غير منشورة جامعة ديالى ،2005،ص .149

5- محسن المظفر،مدينة النجف الكبرى ،رسالة ماجستير غير منشورة،جامعة بغداد ،1973،ص.143

6- احمد سلمان حمادي ،استعمالات الأرض الحضرية لمدينة الفلوجة دراسة كارتوكرافية ،أطروحة دكتوراه غير منشورة ،جامعة المستنصرية ،2005،ص92

استخدامات الأرض في المدن الأمريكية

ثالثا-استعمالات الأرض الخاصة بالنقل داخل المدن Land use transport within cities

يمكن قياس أهمية استعمال الأرض للنقل من ثلاثة معايير **أولاها**:المعيار الوظيفي الذي يقاس بحجم النقل للبشر والبضائع سواء كان على مستوى المدينة أم على المستوى الإقليمي أو القومي .**وثانيهما** ؛المعيار المورفولوجي ويقاس بمقدار وسرعة ما يسببه التطور في الشوارع

وخدمات النقل من تطور وظيفي وبالتالي معماري من خلال التجاذب الوظيفي وما يتبع ذلك من ضرورة أجراء تحويرات على الأبنية التي تنظم الشوارع أو إقامة أبنية جديدة **وثالثهما** المعيار المكاني حيث تلتهم استعمالات النقل مساحات كبيرة من المدينة تحتل المرتبة الثانية بعد المساحة التي تشغلها الوظيفة السكنية ,إذ قد تصل في بعض المدن إلى 40% وان كانت عادة تتراوح بين 28–32% من المساحة الكلية للمدينة مع ملاحظة تباين هذه النسب من مدينة إلى أخرى.

وتقل عادة في المدن ذات التخطيط العضوي حيث تضيق فضاءات الشوارع والساحات المرتبطة معها .وبالإمكان ربط هذه النسب بأكثر من متغير اجتماعي واقتصادي وتخطيطي مع مستوى المدينة وأقاليمها ،وبالنسبة لمدن العراق فتشغل استعمالات الأرض للنقل بين 16–32% من جملة مساحة المدينة .فقد بلغت في بغداد لعام 1995(18.5%) من المساحة المعمورة للمدينة[6].

أن ما تمتاز به مساحة هذا الاستعمال هو التغير المستمر تمشيا مع الزيادة التي تحصل في عدد السكان وما يرافقه من زيادة في عدد السيارات وما يتطلبه ذلك من زيادة مستمرة فيما يخصص من ارض لها. أن التغير المستمر وعدم الثبات في هذا الاستعمال يعود لارتباطه مع استعمالات الأرض الأخرى في المدينة ،تلك التي تنمو وتتغير مع نمو المدينة وتطورها ،فكلما امتدت هذه الاستعمالات إلى مساحات جديدة امتدت معها الشوارع لتؤّمن اتصالها مع المناطق الأخرى من المدينة،وهذا ما نلاحظه في اغلب المدن الكبرى ،حيث تنزع استعمالات الأرض المتركزة وسط المدينة نحو الأطراف ولأسباب عديدة منها: رخص الأرض أو حاجتها إلى مساحة أوسع بعد أن يضيق بها المكان في المركز أو لأسباب تتعلق بمالكي هذه المشاريع ورغبتهم الشخصية في تغيير مكان مشاريعهم ومحلاتهم على اختلاف أنواعها.

وتضع بلديات المدن في حساباتها أيضا مؤشرات نمو المدينة هذه وضرورة تخصيص مساحات ارض فارغة لتلبية هذا الغرض حيث تحدد الاحتياجات المستقبلية لهذه الأراضي مسبقا ويتم الحفاظ عليها لاستخدامها عندما تدعو الضرورة لذلك.وعلى أساس العلاقة المكانية بين استعمالات النقل والاستعمالات الأخرى التي تمتاز بعدم الثبات ،ينبغي ألا يطرأ على استعمالات النقل محددات ثابتة لكي تنسجم مع التغييرات التي تحصل في تلك الاستعمالات.

ويشمل هذا الاستعمال ما يأتي :

1–الشوارع Streets

2–مواقف انتظار السيارات (Parking) السطحية وتحت الأرض ومتعددة الطوابق.

3–محطات تعبئة الوقود .

4–مرائب وقوف السيارات للنقل الداخلي والإقليمي.

5-الجسور.
6-المطارات وشركات ووكالات الطيران .
7-خطوط ومحطات السكك الحديد السطحية والباطنية .
8-الموانئ النهرية والبحرية والمرافق التابعة لها .

وتختلف نسبة المساحة المخصصة لاستعمالات النقل بين مدينة وأخرى ،فقد وجد في مدن الدول الغربية بان هذه النسبة بما فيها الأرض المخصصة لسكك الحديد والمطارات وارض الميناء ومرافقه تحتل ما يزيد عن ثلث مساحة المنطقة المعمورة في المدينة[7].كما أن المساحة التي يجب تخصيصها للشوارع في المدن تتراوح بين(28-32%)من المساحة الكلية للمدينة [8]. وترتفع نسبة استعمالات النقل في المدن لتصل إلى 40% عندما تزداد كثافة المناطق التجارية ،إذ تخصص شوارع للسيارات والمشاة ،وتشغل (6-10%) من هذه النسب للمواصلات الأخرى البرية والجوية والبحرية والمرافق العامة.

وبالإمكان قياس تطور هذه الوظيفة من معدل الحصة التي تصيب الفرد من الأرض المخصصة للنقل .فبينما تكون (4.1)مترا مربعا للفرد في بانكوك و(29.6) مترا مربعا للفرد في وارشو و(42) مترا مربعا في هامبورغ تصل إلى (52.7) مترا مربعا في هلسنكي و(55.5) مترا مربعا في سالسبورغ بينما في مدينة بغداد تقدر ب (15) مترا مربعا للفرد الواحد لعام 1995[9].

1-شبكة الشوارع في المدن

تأخذ الشوارع أنماطا وأشكالا عديدة في المدينة تربطها علاقات وطيدة بخطة المدينة (Town plan) ونمط الأبنية فيها (Building pattern) والترتيب الهرمي (Hierarchy) لاستعمالات الأرض وتوزيعها ومن ثم الحجم المروري المتولد عنهما بحيث تمّكن الشوارع من أداء دورها في الربط والاتصال ،ولكن أحيانا ما يحدث تداخل في التركيب الوظيفي والنمط العمراني ما يجعل من المدينة ذات نسيج غاية في التعقيد وذات انعكاسات حادة على مجمل مفردات بنيتها وشكلها بما في ذلك استعمالات الأرض للنقل فيها.

وقد ارتأينا دراسة أنماط شوارع مدينة بغداد من محورين ؛أولاهما :أشكال الشوارع وثانيهما أنماط شبكة الشوارع [10]وكالآتي:

أ-أشكال الشوارع Streets forms

تؤثر في الشكل الذي يتخذه الشارع داخل المدينة عدة عوامل منها ما يتعلق بالمناخ السائد ومنها ما يرتبط بطبوغرافية الأرض وخصائص التربة .كما أن الغرض من الشارع ووظيفته

ونوع مواقع استعمالات الأرض هي الأخرى تحدد شكل الشارع في المدينة واتجاه مساره .ويمكن تمييز ثلاثة أشكال للشوارع داخل مدينة بغداد على سبيل المثال:

1- الشكل الطولي Liner form

يربط هذا النوع بين منطقتين في المدينة يقع كل منهما في اتجاه معاكس للأخر أو على استقامته مثل شارع قناة الجيش وشارع 14 تموز.

2- الشكل المنحني Curved shape

يوصل هذا النوع من الشوارع بين موقعين يقع احدهما على ضلع في حين يقع الآخر على الضلع المتقاطع مع الأول مثل شارع الكندي وأبو نؤاس وعمار بن ياسر.

3- شكل طولي ذات نهاية مغلقة Incinse

وهذا النوع من أكثر الشوارع ملائمة للمناطق السكنية فهو يتميز بقصره وتفرعه إلى عدة أنواع كما هو حال شارع الرشيد وابن ماجد في الدورة وشارع ساطع الحصري في الكرادة .

ب-أنماط الشوارع Patterns streets

تضم المدن العربية أكثر من نمط لشوارعها ووفق نظام هرمي يتناسب والأهمية الوظيفية لكل مرتبة وبالتفاعل العضوي مع استعمالات الأرض ليخدمها،وهناك عدة أنماط متتبّعة في تصميم الشوارع هي [11]:

1-النمط العضوي Organic pattern

ويسمى بالنمط الملتوي حيث يكون توزيع الشوارع الرئيسة ملتويا ولا يتبع نمطا معينا ,إن تخطيط معظم المدن القديمة (العربية خاصة) مشابه لهذا النظام ،فضلا عن بعض المدن الأوروبية كما هو الحال في مدينتي روما وباريس على سبيل المثال .ويغطي هذا النمط المنطقة المركزية في مدينة بغداد والكاظمة والاعظمية والكرادة (الشكل 12).

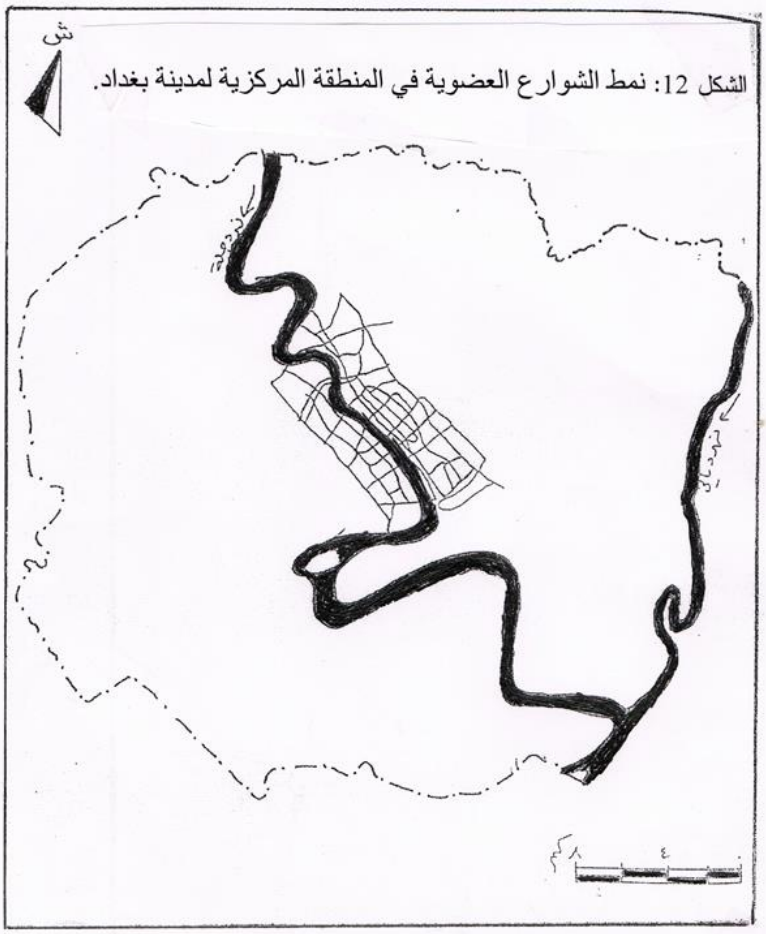
2- النمط الشبكي الرباعي Networking quartet style

تتوزع الشوارع الرئيسة في هذا النمط على هيئة مربعات أو مستطيلات ,حيث تتقاطع الشوارع الرئيسة بعضها مع البعض الآخر بزاوية قائمة تقريبا وعلى مسافات متساوية ,وامتدت شوارع هذا النمط لتغطي بغداد الجديدة والمنصور والكرادة في مدينة بغداد .

أما النمط الشبكي الذي تمتاز شوارعه بالاستقامة لتتصل مع بعضها مكونة شبكة أو منظومة شوارع متشابكة (الشكل 13) والتي تطل على جانبي شوارعه الدور المحورة التي انتزعت نفسها من البيت العربي الأصيل .

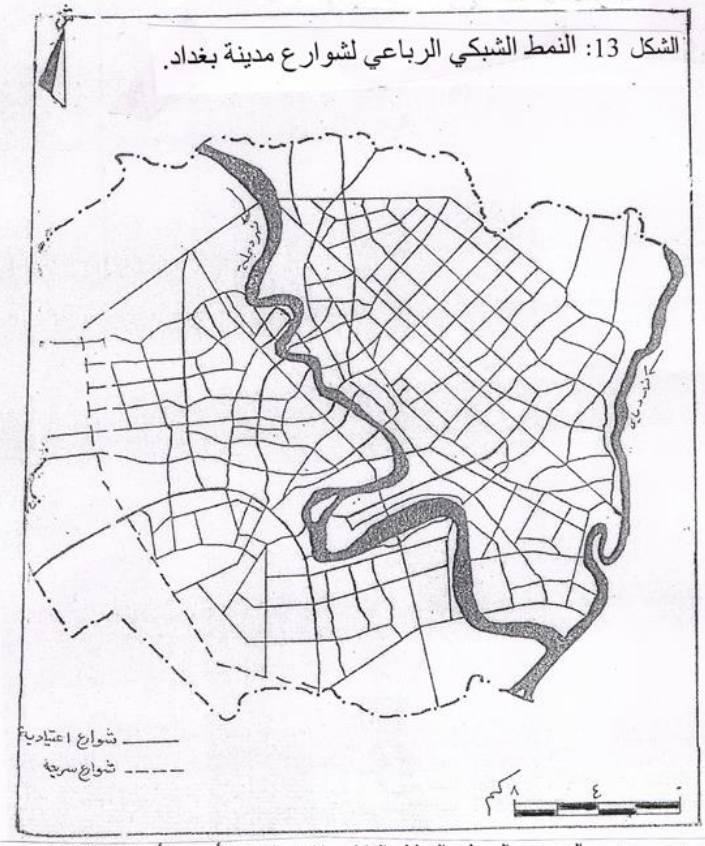
ومن مميزات هذا النمط :

أ-يعمل على تقسيم المنطقة إلى أجزاء خالية من التعقيد .



الشكل 12: نمط الشوارع العضوية في المنطقة المركزية لمدينة بغداد.

المصدر: أمانة بغداد ،التصميم الإنمائي الشامل لمدينة بغداد عام 2000 ،تقرير الشركة البولونية بول سيرفس ،آب،1973.



المصدر: محمد صالح ربيع العجيلي،التحليل المكاني لاستعمالات الأرض لأغراض النقل في مدينـــة بغـــداد ،أطروحة دكتوراه غير منشورة،الجامعة المستنصرية ،1995،ص52.

ب–يضمن استقامة الشوارع الرئيسة وواجهات المباني .

ج–يوفر سهولة مرور الناس ووسائل النقل من مكان إلى آخر .

د–يسهل ترقيم الوحدات السكنية مما يساعد على معرفة مواقعها .

هـ–يساعد على تجهيز الدور والمؤسسات بخدمات البنى التحتية (الماء والكهرباء والمجاري والهاتف الارضي) .

وعلى الرغم من هذه المزايا فان لهذا النظام عيوبه،لعل أهمها كثرة التقاطعات فيه ،مما يزيد من احتمالية الحوادث المرورية ما لم يراعى تطبيق أنظمة المرور والسلامة الصارمة،تلك التي نادى بها الباحث (Alkertripp)[12].

3– النمط الشعاعي Radials pattern

في هذا النمط تمتد الشوارع الرئيسة من مركز المدينة نحو أطرافها على هيئة شعاعية (الشكل 14). ,وان الشبكة الشعاعية ترتبط مع بعضها البعض بوساطة شوارع مستقيمة أو منحنية .وفي مدينة بغداد اعتمدت شوارع هذا النمط هيئة الارتباط السداسي .وكان احد أهم أغراض أنشاء هذه الشوارع هو لدعم أهمية المدينة بالنسبة للقطر ككل ,حيث تصب الطرق الشريانية في العاصمة من خلالها ،لذلك جاءت اتجاهاتها متوافقة مع عدد الأبواب الإقليمية للمدينة .

4–النمط الدائري Circular pattern

تتخذ الشوارع في هذا النمط شكل حلقات أو دوائر تحيط الواحدة بالأخرى وفي النهاية تتخذ المدينة الشكل الدائري أو شبه الدائري حسب درجة انتظام وتناسق الدوائر،ومن مميزاته انه يسهل حركة المرور بين أحياء المدينة وربط أطراف المدينة مع بعضها .وقد خططت كثير من المدن القديمة على هذا النمط.

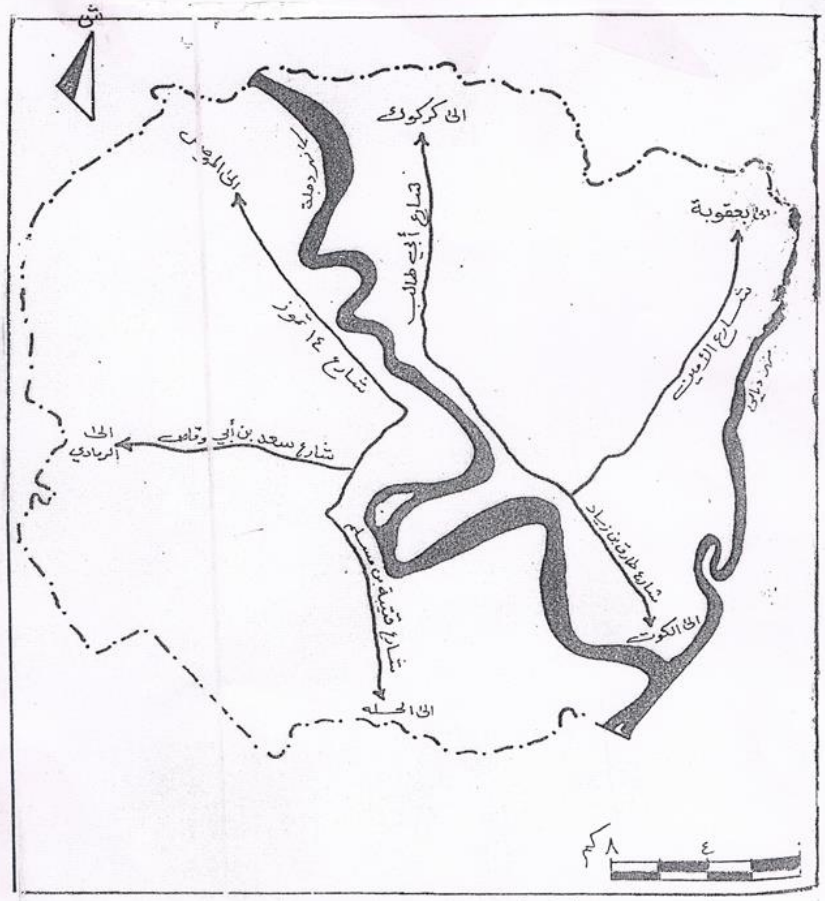
وفي هذا النمط يصبح مركز المدينة على مسافات متساوية من النقاط التي تقع على أطرافها كما خططت مدينة بغداد حينما بناها المنصور أول مرة .ويظهر هذا النمط في مدينة الدار البيضاء ومدينة ميلانو الايطالية بشكل واضح [13].

2– معايير تصنيف الشوارع في المدن

تصنف الشوارع في المدن على أساس معايير عديدة تمشيا مع خصائص المدن والغرض من التصنيف نذكر منها :

أ–معيار ذو البعد الواحد [14]: فالباحث Batson مثلا اتخذ من الاستعمال الوظيفي لشوارع مدينة لندن أساسا لتصنيفها إلى شوارع تجارية وشوارع للتسوق اليومي وشوارع للنزهة وأخرى للملاهي وشوارع للسكن وشوارع للمرور.

الشكل 14:النمط الشعاعي ذو هيئة الارتباط السداسي لشوارع مدينة بغداد.



المصدر :محمد صالح العجيلي ،التحليل المكاني لاستعمالات الأرض لا غراض النقل في مدينة بغداد ،مصدر سابق ،ص58.

ب-معايير تصميمية : والتي يتخذ من تصميم الشوارع أساسا لتصنيفها كما فعل الباحث (Hutchinson) [15] الذي صنف الشوارع في مدينة لندن وفق هذا المعيار إلى أربعة أصناف هي:شوارع للنقل السريع وشوارع رئيسة للمرور النافذ وشوارع ثانوية (جامعة) وشوارع محلية .

ج–معيار المرتبة أو الدرجة : وتصنف الشوارع على اساسه اعتمادا على مرتبتها كما جاء في تصنيف اللجنة القومية لتخطيط النقل في الولايات المتحدة [16] لشبكة الشوارع في مدينة واشنطن ؛حيث صنفتها إلى أربع درجات هي : شوارع سريعة وشوارع رئيسة وأخرى مجمعة وشوارع محلية .

د–معيار السعة :وهذا المعيار أساسه سعة الشارع والتي تشمل مسار الشارع وأحيانا يضاف إليه محرمات الشارع الأخرى كما درجت عليه الدراسة التخطيطية لمدينة الموصل [17] إذ صنفت شوارع المدينة إلى ثلاثة أصناف هي :

1–شوارع سريعة ذات محرم 100 مترا .

2–شوارع دائرية ذات محرم 60 مترا .

3–شوارع محلية ذات محرم 40 مترا.

هذا وهناك معايير أخرى يمكن تصنيف الشوارع بموجبها منها يعتمد على ارتفاع الشوارع أو عمقها عن سطح الأرض ،وعلى أساسه تصنف الشوارع إلى معلقة وسطحية وتحتية .

من جانب آخر ممكن أن تصنف الشوارع اعتمادا على أكثر من معيار كما هو حال شوارع ولاية أكرا (Agra) الهندية التي اعتمد في تصنيف شوارعها على معياري الاستيعاب المروري ودرجتها الوظيفية إلى سبعة أصناف هي شوارع دائرية وشريانية ورئيسة وثانوية والمغذية والسكنية والمحلية [18].

وفي مدينة بغداد تم الاعتماد على معياري الوظيفي والمرتبي باعتبارهما أكثر المعايير انسجاما مع شبكة شوارع المدينة وكالآتي [19]:

1– التصنيف حسب الرتبة :وفيه صنفت الشوارع إلى الدرجات الآتية :

أ– شوارع سريعة Express streets

ب–شوارع رئيسة Primary streets

ت–شوارع ثانوية Secondary streets

ث–شوارع محلية Local streets

2– التصنيف الوظيفي :وفيه صنفت الشوارع إلى الدرجات الآتية:

أ– الشوارع التجارية **Commercial streets**

ب–الشوارع السكنية Residential street

ج– شوارع الأحياء السكنية (الأزقة)

د– الشوارع السياحية Recreation street

هـ- الشوارع الصناعية Industrial streets

3- الخصائص المكانية للشوارع

أ- الشوارع السريعة Express streets

هي الشوارع التي تمتاز بان حركة المرور فيها تكون بسرعة أعلى من بقية الشوارع الأخرى وذلك لخلو هذه الشوارع من التقاطعات والاشارت الضوئية والساحات المرورية ،فضلا عما تمتاز به من حيث التصميم والسعة الوظيفية.

تتسم هذه الشوارع بمزايا خاصة من حيث حدود السرعة والتصميم والطاقة الاستيعابية والانسيابية ،فالسرعة على هذا الصنف من الشوارع تتراوح بين (80-120)كم/ساعة.وبذلك فإنها توفر أعلى درجات الحركة والانسيابية ولكنها بأقل درجات الانتقال فيما بين الشارع واستعمالات الأرض المجاورة له،وتخدم أطوال الرحلات على الشبكة ،فهي تقّصر المسافات المتباعدة وتقرب المناطق بعضها عن بعض.

ومن معايير تصميم هذه الشوارع أن تكون بعرض ستة ممرات(ثلاثة لكل اتجاه) مع جزرة وسطية وممر آخر للطوارئ ،وصممت هذه الشوارع لتسيطر على الأنواع المختلفة للمرور ،أي إنها مجهزة بتسهيلات السيطرة على المرور الخارج والداخل.هذا فضلا عن معايير أخرى تتعلق بالإنشاء والصيانة الدورية والأثاث.وفيما يتعلق بحركة المرور فانه لن يسمح للسيارات التي تقل سرعتها عن 80 كم من استخدام هذه الشوارع وكذلك الدراجات والمكائن الزراعية.ويمنع على هذه الشوارع عبور المشاة إلا من أماكن محددة،لذلك يصبح على أساس هذه المواصفات ،على أية حال،أن تتميز هذه الشوارع بتدفق مروري عال وفي جميع الأوقات شريطة أن لا يحدث ما يعرقل الحركة عليها كعطل في السيارات أو حوادث مرورية أو اختناقات ،خاصة عند المداخل الإقليمية لها ومخارجها(*).

اتخذت شبكة الشوارع السريعة في مدينة بغداد شكل حلقات دائرية تحزم المدينة ومتصلة بعضها مع البعض الآخر لتسهل انسيابية المرور وتداول الحركة بين أركان المدينة ومن ثم ربطها مع المدن الأخرى من خلال اتصالها بالطرق الإقليمية ،وبموجب صفة اتصالها الإقليمي فإنها تقوم بمهمة حمل المرور النافذ(Through Traffic) ودفعه إلى خارج المدينة دون أن يكون له تأثير مروري على شوارعها العامة الأخرى ،وذلك بحكم قابليتها الاستيعابية على حمل أكثر من 30000 رحلة في اليوم الواحد بيم كل منطقتين في المدينة.

ب-الشوارع الرئيسة Primary streets

يتحمل هذا الصنف من الشوارع العبء الأكبر من حركة المرور في المدينة من حيث إنها تنظم الحركة لوسائل النقل بين مختلف مناطق المدينة المستقلة ،ويوفر هذا الصنف إمكانية الوصول المباشر لوسائل النقل إلى المكان المقصود،ولهذه الشوارع إضافة إلى وظيفتها المرورية فإنها تعد مكانا للوظيفة التجارية والخدمات العامة والسكن وكموقع للفعاليات الاجتماعية ومن ثم فهي جزء حيوي من نسيج المدينة [20] .ففي المدن الكبرى غالبا ما يؤخذ من هذه الشوارع مكانا للتنزه ،وتجري عليه الاحتفالات الشعبية في الأعياد والمناسبات ،إذ تمنع الحركة المرورية فيه وتخصص فقط للمواكب والاستعراضات إلى الساحة المركزية في المدينة.

أن شبكة الشوارع الرئيسة تشكل أساس نظام النقل في المدينة ،فإذا ما اختيرت بشكل سليم يمكن عادة زيادة سعة نظام الشوارع بأكمله ،وهذا الاختيار يرتكز على مواصفات خاصة ينبغي أن تتصف بها من حيث عرض الشارع وعرض ممراته وممرات مواقف الانتظار الجدول (5).

وتخضع تصاميم هذه الشوارع إلى حجم حركة المرور المحسوبة بعدد الوحدات السكنية التي يخدمها الشارع ،فعندما تكون عدد الوحدات التي يخدمها الشارع 25 وحدة سكنية فانه ينبغي توفير ممرين للحركة ،وعندما يتولد المرور من (25–150) وحدة سكنية أي حوالي (250–1500) رحلة/يوم فان احتمالات تلاقي الحركة يكون اكبر ومن ثم فان ممرين بعرض (6) أمتار يعتبر كافيا .فإذا كانت الرحلات المتوقعة (10000–25000) رحلة في اليوم فيجب أن يكون عرض الشارع (4) ممرات ذوات عرض (3.6) أمتار لكل ممر.

جدول 5: الخصائص الهندسية لشبكة الشوارع في المدن

تصنيف الشارع	عرض ممر موقف الانتظار/متراً	عرض مسار المرور ممر/متراً	جملة عرض الشارع متراً
ش. سريعة	3.6x2	4-8 بعرض 3.6	48-33.6
ش. رئيسية	3.6x2	4-8 بعرض 3.6	34.8-27.6
ش. ثانوية	3x2	4 بعرض 3.6	20.4 فاقل
ش.محلية	2.4x2	2 بعرض 3.6	اكثرمن 12

المصدر: David A.E. The practice of local Government planning ,The International City.Managament Association -1120G.Str,Washingion A.C.,20005,1979,P.125.

عموما تقترب المواصفات الهندسية لشوارع مدينة بغداد من المواصفات نفسها في المدن الأمريكية ،وكان ذلك احد الأسباب التي مكنتها من أداء دورها في الربط والاتصال فيما بين أنماط الشبكة الأخرى (الجدول 6).

وعلى الرغم من صفة الثبات في تصاميم هذه الشوارع الهندسية ،فقد كان هناك بعض الشواذ في العديد منها من حيث عدد الممرات والإشارات الضوئية،وإنها لحقيقة معروفة أن الإشارات الضوئية (Traffic Light) لها تأثير واضح في السرعة والوقت من حيث الاختناقات التي تحصل عندها وأثرها في انسيابية المرور في الشارع.

تضم مدينة بغداد شبكة واسعة من الشوارع الرئيسة بلغ عددها 33 شارعا وذات أطوال بلغت 270 كيلو متر ،وتشكل هذه الشوارع نسبة 22% من مجموع أطوال شوارع بغداد البالغة 1245 كم ،وبفضل امتداداتها ومواصفاتها هذه احتفظت بأهمية كبيرة تضطلع بها على مستوى بقية الأصناف .

ولعل من أكثر العوامل تأثيرا في الشوارع الرئيسة في بغداد وعلى شبكة النقل هي الزيادة في عدد السيارات فيها ثم التغيير في استعمالات الأرض ،فمجرد أن يتحول الشارع من الاستعمال السكني إلى لاستعمال التجاري يرافقه زيادة في عدد السيارات المنسابة إلى الاستعمال الجديد دون أن يصحب ذلك تغيير في الطاقة التصميمية للشارع مما يضعف كفاءته الوظيفية ،وعليه يجب أن يرافق التغيير في الاستعمال الوظيفي تغيير مماثل في طاقة الشارع التصميمية من حيث التخطيط والتنظيم ومواقف انتظار السيارات وبقية مكونات الشارع الأخرى.

جدول 6: الدرجة الوظيفية لشبكة الشوارع وخصائصها الهندسية في مدينة بغداد

الصنف	الدرجة الوظيفية	عـــــــــرض الشارع/مترا	المحرمات/مترا	السرعة التصميمية كم/ساعة

شوارع سريعة	تستخدم لربط وحدات المدينة مع شبكة الطرق الإقليمية	50-30	300-100	120-80
شوارع رئيسة	تستخدم لربط وحدات المدينة مع شبكة الشوارع السريعة	40-30	60-40	60-50
شوارع ثانوية	تستخدم لربط مراكز الوحدات مع المناطق السكنية والترفيهية والصناعية	35-25	40-20	40
شوارع محلية	تستخدم للمداخل أو للأملاك المجاورة	20-12	20-12	40-35

المصدر: محمد صالح ربيع العجيلي،التحليل المكاني لاستعمالات الأرض لأغراض النقل في مدينة بغداد،مصدر سابق،ص92.

ج–الشوارع الثانوية Secondary streets

يشغل هذا الصنف من الشوارع المرتبة الثالثة من حيث أهمية الربط والاتصال بين مختلف الأماكن في المدينة بعد الصنفين السابقين ،إذ تشكل هذه الشوارع نظاما شبكيا اصغر وتقوم بمهمة الربط وفق النظام التراتيبي للشبكة فهي تجمع حركة المرور من الشوارع الرئيسة وتحمله إلى الشوارع المحلية وبالعكس ،وتعتبر قواعدها الأساسية ووسائل التحكم فيها اقل تحديدا منها في حالة الشوارع الرئيسة.

وعندما تأخذ الشوارع الثانوية امتدادا موازيا للشوارع الرئيسة يجنح السواق إلى اختيار السير فيها لسهولة الخروج منها ،وكذلك فإنها غالبا ما تكون على اتصال بالشوارع المحلية استجابة للمتطلبات الهندسية.

فمن حيث أغراض استعمالات هذه الشوارع فإنها تقدم خدمة أعلى للاستعمالات والخدمات المطلة على جانبيها لأنها أكثر قربا وأوسع اتصالا من الصنفين السابقين وفق السلم الهرمي لهما، ولكنهما وفق المقاييس التصميمية ينبغي أن لا تخدم أكثر من (150)وحدة سكنية ،بعبارة أخرى يجب أن لا يزيد عدد الرحلات إليها عن(1500) رحلة في اليوم ،إذ أن الثقل الآلي يؤثر في سعة الشارع التصميمية وعلى كسوته ومن ثم على انسيابية المرور فيه.

عموما ،فان هذه الشوارع تتألف في اغلبها من ممرين للمرور إضافة إلى ممر لوقوف السيارات ،إذ لا يقل عرض الممر عن (3.5) مترا ،وهذه هي سمة الصنف في اغلب مدن العالم[21].

أما سرعتها التصميمية بلغت (40) كم /ساعة ،وتحديدات السرعة هنا غاية في الضرورة بالنظر لتعدد استعمالات الأرض التي تستفيد من خدمات هذه الشوارع والتي من المؤكد أن يكون جذبها للمرور كبيرا ومن ثم تحقق كثافة مرورية تبطئ من سرعة السير عليها كما هو الحال في شوارع منطقة الأعمال المركزية من بغداد كمثال لذلك.وعليه يكون من الضروري أن تندمج هذه الشوارع قوسيا مع الشوارع الرئيسة لكي لا يعيق المرور الآلي الآتي من شارع محلي لتنقله عبرها إلى الشارع الرئيسي ،وهذا ما يحدث على الشوارع المتعامدة على قناة الجيش.

أن الشوارع الثانوية وبحكم تصنيفها هذا تبدو وكان الحركة فيها اقل كثافة من الشوارع الرئيسة وهذا ما يحصل ،ولكنها ومن خلال ارتباطها بالشوارع الرئيسة فإنها غالبا ما تمثل مخارج لفك أزمات الازدحام التي تحصل للشوارع الرئيسة وبخاصة في أوقات الذروة،لذلك فان توقع حصول الاختناق فيها وارد كلما ارتفعت حدة الذروات في الشوارع الأخرى وهو ما نراه في بعض شوارع مدينة بغداد كشارع الشيخ عمر وشارع غازي والإمام الأعظم وعنترة وأبي نؤاس تلك التي تستقبل حركتها المرورية من أطراف المنطقة المركزية أو إنها جزءاً منها.

وتأسيسا على ذلك ينبغي أن تنظم حركة السير فيها بشكل مدروس وبعناية تامة لتلافي الاختناق المروري والحوادث التي قد تحصل بسبب اطمئنان السائق إلى خلوها من الكثافة المرورية من جهة ،ولاعتقاده بضعف المراقبة من جهة أخرى ،على اعتبار أن التركيز يقع على الشوارع الرئيسة أكثر منها.

ومما يلاحظ على الشوارع الثانوية في بغداد احتواؤها على استعمالات ارض مختلفة فان اغلب المشروعات الصناعية والأنشطة التجارية ووسائل الترفيه تأخذ من هذه الشوارع مكانا لها كشوارع الرشيد وأبي نؤاس وغازي على سبيل المثال ،وان هذا التباين يستقطب حركة مرورية عالية الكثافة وما ينطوي على ذلك من حاجتها إلى مواقف للانتظار بعدد كاف.

أن هذا الجذب المروري غالبا ما يسبب ذروات تؤدي إلى اختناقات حادة وحوادث إذا لم تهيأ لها ترتيبات خاصة كفتح ممرات إلى اليسار أو إشارات ضوئية لخدمتها أو أن يكون الاتجاه

الواحد للسير في الشارع ،وهذا انجح وسيلة معمول بها خاصة ضمن شوارع مركز المدينة ويعمل بها حاليا في اغلب مراكز المدن في العالم .وأحيانا أخرى تستخدم أزواج من الشوارع ذوات الاتجاه الواحد عندما تمتد الاختناقات لتخرج من منطقة الأعمال المركزية إلى المراكز الإدارية الأخرى من المدينة.

أن الغرض الذي ينطوي عليه استخدام الاتجاه الواحد في السير في بعض الشوارع يظهر من أن اغلب شوارع هذا الصنف تتألف من ممرين وأحيانا من ممر واحد كما هو الحال في شارع عنترة على سبيل المثال،وهذا ما يدعم فكرة العمل بهذا الاتجاه.

على أية حال،ولغرض زيادة فاعلية هذه الشوارع لتبلغ ذروتها في الخدمة لابد من تقليل التباين في الاستعمالات عليها من خلال تشجيع هجرة الاستعمالات الجاذبة للمرور نحو الأطراف،ثم توسيع مخارجها باتجاهات متعددة وتقنين استخدام الإشارات الضوئية إلا في الحالات القصوى وبما يسمح بانسيابية جارية دون تلكؤ أو وتباطؤ.

د- الشوارع المحلية Local streets

جاءت تسمية هذه الشوارع بالمحلية بالنظر للخدمة التي تقدمها للمحلات السكنية التي تقع فيها من خلال ربطها بين محلة وأخرى داخل الوحدة الإدارية ،وتتسم شوارع هذا الصنف بقصر امتدادها فهي تخدم الدور السكنية بشكل مباشر[22] وبالنظر لقلة الوحدات السكنية التي يخدمها هذا الصنف من الشوارع فمن المؤكد أن يكون حجم المرور الذي تحمله قليلا،وفي الوقت الذي تمثل فيه المصب النهائي الذي ترفده إياه بقية الأصناف الأخرى،إلا أن ذلك يتوزع على عددها الكبير فيتلاشى الزخم المروري ويصبح ليس بذي اثر كبير في الانسيابية .

أن الطاقة التصميمية لهذا الصنف مصممة على أن تخدم عددا من الوحدات السكنية لن تزيد على أية حال أكثر من (25) وحدة سكنية ،أي ما يعادل (250) رحلة في اليوم ،وعليه فان عدد الممرات التي يتكون منها الشارع المحلي لن يزيد على ممرين ويغلب عليه الممر الواحد في بغداد إلى جانب ممر لوقوف السيارات وذات عرض (3.6) متراً.

وعلى أساس طبيعة الشارع ذات الصفة المحلية وما يترتب عليها من حركة كثيفة للمشاة فضلا من أن اغلب شوارع هذا الصنف استخدمت للاستعمال التجاري فهي ذات سرعة تصميمية حددت ب(35-40) كم في الساعة لكي تنسجم إلى حد ما ومتطلبات هذا الاستعمال من جهة ولتوفير حداً من السلامة للمتسوقين والمستفيدين من خدمات هذه الشوارع الجدول(6).

أن التركيز على أبعاد هذه الشوارع الخدمية يتطلب الكشف عن ارتباطاتها المكانية من خلال ملاصقتها للأزقة السكنية مع تعدد هذه الأزقة وتناسبها بشكل طردي مع طول الشارع المحلي ،الامرالذي ينبغي فيه أن تكون حركة المرور الآلي بحذر شديد لتداخله مع حركة المشاة لصعوبة

الفصل بينهما وفق الترتيب الوظيفي وسلم درجة الشارع .ومما ينبغي الإشارة إليه انه في اغلب مدن الدول المتقدمة يخصص جزءا من هذه الشوارع وأحيانا شوارع بكاملها للعب الأطفال فيغلق الشارع تماما بوجه المرور الآلي [23] ،وهذا ما تخلو منه خطط مدننا العربية وتصاميمها الأساسية ،ويمكن أن ندرك الخطورة التي تنطوي على ذلك متمثلة في حرمان شريحة مهمة في المجتمع هي بأمس الحاجة إلى اللعب وهم الأطفال.

تمثل الشوارع المحلية في مدينة بغداد المرتبة الأولى من حيث العدد والأطوال ،إذ بلغ عددها (151) شارعا وذات أطوال بلغت (678.2) كم ،وهي بهذا تشكل نسبة قدرها 54.5% من مجموع أطوال شبكة الشوارع في المدينة .ويأتي هذا العدد من خلال صيغة الارتباط الوظيفي للشوارع فيما بينها والتي يطلق عليها بالموزعات الرئيسة والثانوية والمحلية ،ويبدوان لكل موزع من مرتبة أعلى بحاجة إلى عدة موزعات من مراتب دنيا وهذا أمر ناتج من أن الحمل المروري للموزع الأعلى (الشارع الرئيس) اكبر من الشوارع ذوات المراتب الدنيا،،فلن يتحمل شارع من هذه المراتب الدنيا احتواء ما يحمله هذا الشارع فتتوزع الحمولة على أعداد اكبر وهكذا تكون خطط المدينة عموماً.

وتمشيا مع حقيقة الخدمة التي تختلف فيها السيارة عن وسائط النقل الأخرى داخل المدن والتي يطلق عليها من الباب إلى الباب(From door to door) إذن لا بد من وجود شوارع أخرى تنبثق من الشوارع المحلية إلى الدار وهي ما يطلق عليها بشوارع الأحياء السكنية (الأزقة) ولكون وظيفتها الرئيسة هي سكنية فقد درجت ضمن التصنيف الوظيفي للشوارع.

4-التصنيف الوظيفي للشوارع

وظيفيا تصنف الشوارع في المدن إلى خمسة أصناف هي الشوارع التجارية والسكنية وشوارع الأحياء السكنية والسياحية والصناعية ،وفيما يأتي عرض لكل منها:

أ- الشوارع التجارية Commercial Streets

تعرف الشوارع التجارية بأنها تلك التي يمارس على جانبيها وظائف تجارية بكافة أنواعها ويأخذ من هذه الوظيفة أساسا لعمليات التخطيط والتصميم لهذه الشوارع ويندرج ضمن ذلك الاعتبارات المرورية الأخرى.

وتمثل الشوارع التجارية أهمية خاصة في المدن ومن عدة زوايا ،فهي تمثل مرفقا اقتصاديا حيويا في المدينة وذات علاقة وطيدة بمتطلبات السكان اليومية ،فضلا عن تأثيرها على حركة المرور من خلال قوة جذبها المكانية لرحلات المتسوقين إليها.حقيقة أن مشاكل المدن اليوم خاصة في مراكزها هي وظيفتها التجارية وما تجلبه لها هذه المشكلة من زحام مروري واختناق

في السير وبطء في الحركة ،؟وهذا ما يضع أمام مخططي المدن من مهمة توفير مواقف كافية للسيارات تلبية للطلب عليها في مركز المدينة كجزء من مواجهة مشكلة الحركة فيها.

أن للشوارع التجارية معايير خاصة ،إذ أن الشارع التجاري ممكن أن يكون شارعا رئيسا أو ثانويا فيما يتعلق بدرجة الشارع وممكن أن يمارس هذا النشاط في الأزقة السكنية ،وعليه فقد وضعت إدارات المدن ضوابط خاصة للشوارع التجارية يمكن إدراجها فيما يأتي:

1- اتساع ارتباطات الشارع مع شبكة الشوارع في المدينة لكي يخفف من الاختناقات التي تحصل فيه.

2-يراعى في تسمية الشارع تجاريا الحالة العمرانية على جانبيه بحيث لا تقع ضمن مناطق الحفاظ الحضري.

3- ينبغي أن لا يزيد ارتفاع البناء عن ثلاثة طوابق بضمنه الطابق الأرضي الذي يجب أن يكون بمستوى أربعة أمتار عن الرصيف والارتفاع الكلي لا يزيد عن (11.5) مترا عن مستوى الرصيف.

4- ألا يزيد نسبة البناء لكل طابق عن(65%) من عموم المساحة الكلية للأرض (بضمنها مساحة الارتداد)و(75%) للقطع التي تقل مساحتها عن (300) متر مربع.

5- يجوز الاستعمال المختلط بين الشقق السكنية والاستعمالات التجارية أو المكتبية بشرط عزل الجزء السكني عن الأجزاء التجارية أو المكتبية ضمن الطابق الواحد.

6-أن العمارات المقامة على هذه الشوارع يجب أن تكون بارتداد أمامي لا يقل عن خمسة أمتار من جهة الشارع الأمامية وثلاثة أمتار من جهته الجانبية والخلفية كمواقف للسيارات لكي يبقى الشارع مخصصا فقط للحركة المرورية.

ويمكن ملاحظة أن تغييرات كبيرة شهدتها شوارع المدن ومنها مدينة بغداد نحو الاستعمال التجاري بعد أن زاد عدد سكان المدينة وزادت الحاجة لخدماتها، وكان لهذا التغير مردودات سلبية كبيرة من حيث الكثافة المرورية التي جلبها هذا الاستعمال ،فضلا عن المشاكل الناتجة عن هذه الحركة خاصة وان التداخل حاصل بين الوظيفتين السكنية والتجارية .وان أكثر المناطق التي تعاني من الكثافة المرورية هي منطقة الأعمال المركزية والتي يقصدها المتسوقين من كافة أنحاء البلد.

ومن مساوئ التغيير الأخرى هو فقدان الخصوصية الوظيفية للمناطق التي تم تغيير استعمالاتها من سكنية إلى تجارية من خلال حركة السيارات والصخب الدائم للمشاة وتجمع الفئات العمرية المختلفة في مناطق محددة أمام المحلات التجارية.

لذلك فان عملية تغيير الشارع إلى استعمال تجاري ينبغي أن لا يكون اعتباطا ،بل لابد من أن تسبقه عملية تخطيط يراعى فيها الاعتبارات الآتية:

1-اعتبارات مرورية تتعلق بزيادة حركة المرور والمشاة على الشارع الذي أصبح تجاريا أكثر من ذي قبل وما يتطلبه ذلك من إجراءات مرورية للعزل بين الحركتين.

2- البنى التحتية: أن اختلاف الارتداد الأمامي للشوارع التجارية عن الشوارع السكنية يولد صعوبة كبيرة بعملية تحويل مسارات البنى التحتية الموجودة تحت الرصيف القديم عندما يتم التحويل إلى تجاري ،إذ أن هذه البنى محسوبة على أساس عدد سكان الحي السكني التي وضعت لخدمتهم.

3- الاعتبارات الوظيفية :أن تصنيف الشارع على أساس درجته ينبغي أن ينسجم مع وظيفته من حيث توفير الجسور والأنفاق لتنقل المشاة على جانبيه مع تقليص المسافة بين هذه الجسور والأنفاق ،فشارع فلسطين في مدينة بغداد مثلا يحتاج إلى (19) نفق في حالة احتسابه كشارع رئيسي والى (29) نفق عندما تم تغييره إلى شارع تجاري.

ب- الشوارع السكنية Residential streets

تعرف الشوارع السكنية بأنها تلك التي يمارس على جانبها الاستعمال السكني والتي تحيط بالمناطق السكنية على الأغلب ،وتختلف بخصائصها عن بقية الشوارع التي تؤلف شبكة النقل في المدينة ومن عدة جوانب ،فهذه الشوارع وضعت لكي تتكيف مع طبيعة الأملاك المبنية ومتطلبات السكان ،وخططت بطريقة لا يسمح لمجرى السير أن ينشأ فيها تلقائيا أو بشكل مفاجئ لان ذلك من طبيعته أن يقلق راحة الساكنين من حيث السرعة والحجم والكثافة التي تتعارض مع نمط الخدمة التي تؤديها. وبعكس الحالات الاعتيادية يمكن تقليص عرض الشارع إلى ممر واحد للسير ،إلا أن هذا الصنف من الشوارع يسمح بسير السيارات فيه وبجميع أنواعها ولاستعمالات مختلفة ذات علاقة والوظيفة السكنية لهذه الشوارع (نفايات منزلية ،وصيانة الشوارع،والإطفاء،وتنظيف المجاري ،ومواكب الأعراس .....الخ).

تتسم الشوارع السكنية بما يأتي:

1-شوارع ذات اتجاه مزدوج أو اتجاه واحد تتصل فيما بينها لتشكل شبكة للمواصلات المحلية وفي نفس الوقت تؤمّن الاتصال بشبكة الشوارع الرئيسة في المدينة ،وهذا لا يعني إنها ذات مرتبة محلية من حيث درجة الشارع فحسب،ولكنها ذات ارتباطات وطيدة بالمحلات السكنية لتخدمها.

2-تحيط هذه الشوارع بتجمعات سكنية متباينة في الحجم وتتصل بشارع أو أكثر من شوارع المدينة حسب موقعها وحجم المنطقة التي تخدمها.

3-يتسم البعض من هذه الشوارع بان يكون مقفل الخدمات عدا المحلات السكنية على جانبيها ،وغالبا ما تكون مثل هذه الشوارع محلية الدرجة.

وعلى أساس وظيفتها السكنية فان أولى الخصائص التي تجذب انتباه المخططين لها هو الاهتمام براحة الساكنين والحفاظ على سلامتهم من خلال فصل حركة المرور الآلي عن حركة المشاة ويكون ذلك اعتمادا على تحديد السرعة في هذه الشوارع .

ويبدو على بعض الشوارع السكنية إنها تكتسب أهمية كبيرة تزيد من كثافة المرور عليها ،وتدعو الضرورة في مثل هذه الحالة إلى اتخاذ بعض الإجراءات الفنية كتكثيف المراقبة عليها أو إيجاد بدائل تتمتع بقوة جذب مروري اكبر أو تغيير مداخلها إلى الشوارع الرئيسة وتحويلها إلى أماكن أخرى وهكذا.

ومن المعروف في المناطق السكنية انه يسمح لعدد من الاستعمالات غير السكنية فيها كالمؤسسات التعليمية والدينية والمنظمات الاجتماعية وكذلك بعض المكاتب(محامون ومهندسون وعيادات الأطباء) ودور التجميل،فضلا عن الحرف والصناعات الخدمية غير الملوثة للبيئة أو مزعجة للسكان [24] . هذه الفعاليات تأخذ من الشارع السكني محلا لها مع أن بعضا منها ممكن أن يمارس داخل البيوت أو بجوارها ،وفي كل الأحوال فان ذلك يزيد من قوة الجذب المروري لهذه الشوارع وما يتمخض عنه من مشاكل مرورية إضافية أن لم يخطط توقيعها المكاني بشكل سليم؟

وبغية أن تكون الشوارع السكنية وفق مستوى الخدمة المطلوبة ،لابد من الإشارة إلى أن بغداد مدينة القديم– الحديث ،فان شوارع المناطق السكنية القديمة قد شقت في مراحل سابقة ،لذلك فانه من الصعوبة بمكان أن يكون أداؤها الوظيفي يتلاءم مع طبيعة حركة المرور الحالية، على العكس من المناطق السكنية الحديثة وشوارعها التي هي احدث من الأولى وذات استجابة اكبر للكثافة المرورية الحالية ،وهذا ما ينبغي أن يوضع بنظر الاعتبار في أية إجراءات تخطيطية تتخذ بهذا الشأن .

ج– شوارع الأحياء السكنية (الأزقة)

يغلب على هذا الصنف من الشوارع بأنها تؤدي وظيفة سكنية أكثر مما تكون وظيفة مرورية ،أي أن الصفة الغالبة لهذه الشوارع هي الصفة المحلية ،ولا غرو في أن استخدامها يقتصر إلى حد كبير على سكان الحي السكني وتشكل نسبة هذا الاستخدام للمشاة اكبر مما هي للسيارات .وهذا لا يعني أن الأزقة لا تحتاج إلى تنظيمات مرورية فحسب،وإنما هي بحاجة إليها خاصة في التقاطعات التي تأخذ علاماتها المرورية شكل الصليب أو ما تسمى بالتقاطعات الصليبية.

ومن المعروف أن تخطيط المدن الحديثة اعتمد مبدأ تلافي مثل هذه التقاطعات في المحلات السكنية وزيادة نسبة الأزقة ذات النهايات المغلقة التي بدورها تزيد من خصوصية الزقاق واقتصار استخدامه إلى حد كبير على سكانه فقط، ومما يلاحظ على أزقة محلات بغداد

السكنية إنها مفتوحة ،الأمر الذي يزيد من الكثافة المرورية فيها وما ينطوي على ذلك من نتائج سلبية تتعلق بحدود السرعة التي ينبغي أن لا تكون عالية في مثل هذه المناطق التي تتسم بكثافة سكانية عالية،وعليه ينبغي تحديد السرعة داخل هذه الشوارع بحيث لا تزيد عن (20)كم /ساعة.

وفي نظام ترقيم الشوارع لمدينة بغداد ورد تعريف الأزقة بأنها شوارع فرعية تقع داخل حدود المحلة السكنية والتي حددت بما لا يزيد على (99) زقاق في المحلة الواحدة وان لا يزيد عدد المحلات على (99) محلة في القطاع السكني الواحد،وبذلك فان عدد الأزقة الموجودة في مدينة بغداد بلغ (88209) أزقة.

وينظر إلى الزقاق السكني من زاوية أخرى إضافة إلى صفته السكنية وخدمته المرورية الوجه الجمالي له ومنظره الفضائي الأفقي من خلال ما تضفيه له حدائق الدور المطلة عليه من رونق وبهاء. وإنها لحقيقة معروفة أن الحدائق هذه تختلف من دار لآخر باختلاف أذواق الناس ومقدار اهتمامهم بهذا الجانب من حيث التنظيم واختيار نوع الأشجار المزروعة والاعتناء بها ،الأمر الذي اختلفت فيه الأزقة من حيث رونقها ،وقد يكون ذلك احد جوانب المتعة التي توفرها الأزقة لسكان المدينة.

وثمة خلاصة تشير إلى اثر المرور في الزقاق السكني وما يولده من ضجيج وملوثات تقلق إلى حد ما راحة الساكنين وما يمثله من اعتداء على خصوصيتهم السكنية،ورغم صعوبة معالجة هذا الأمر لتعلقه بخدمة السكان أنفسهم إلا انه يمكن الحد من ذلك بالتنازل عن خدمة (من الباب إلى الباب) أو على الأقل الكف من استخدام منبهات السيارات داخل الأزقة ،ويبرز هنا الواعز الاجتماعي كأحد المعالجات المبدئية لهذه الظواهر.

د- الشوارع السياحية Tourist streets

الشوارع السياحية في المدينة هي تلك التي تخصص استعمالات الأرض فيها للإغراض السياحية بشكل أو بآخر مع وجود استعمالات أخرى دخيلة فيما بينها بحيث لا تضعف أو تقلل من الصفة السياحية لها.

ونكاد أن لا نجد شوارع تماثل باستعمالاتها بما جاء أعلاه في اغلب المدن بما فيها مدينة بغداد ،بل توجد شوارع تتزاحم فيها استعمالات الأرض وتدخل الاستعمالات السياحية كشريك منافس معها ،فقد شهدت المدينة تغييرات عشوائية لاستعمالات الأرض (Random changes of land use) كان نتيجته أن يحل استعمال معين مكان الآخر دون أن يصاحب ذلك تخطيط مسبق مما نجم عنه مردودات سلبية على حركة المرور في الشوارع.إذ أن الاعتبارات التخطيطية تتضمن ملائمة الاستعمال على أساس خصائصه لينسجم مع بقية الاستعمالات الوظيفية الأخرى بما في ذلك الاعتبارات المرورية .

تتعدد الاستعمالات ذات الأغراض السياحية (**) التي تمارس في هذه الشوارع لكنها على العموم تشمل المطاعم والمقاهي ودور السينما وبيع المشروبات الكحولية ضمن الأسواق الواقعة على الشوارع التجارية،فضلا عن أماكن الراحة المتمثلة بالحدائق والمتنزهات والفنادق وتشمل كذلك صالات الألعاب الرياضية وغايات ثقافية واجتماعية أخرى.

ومما تجدر الإشارة إليه أن خصائص الطلب على الخدمات السياحية مطابقة مع الطلب على الخدمات الترفيهية خاصة ما يتعلق بتعقيداتهما من حيث تعدد السلع والخدمات التي يمثلانها وتأثرهما بالعوامل الاجتماعية والاقتصادية ،وقد وضعت بعض إدارات المدن ضوابط خاصة لممارسة الاستعمالات السياحية في شوارع المدن وهي :

1- أن لا تقل مساحة الأسواق المخصصة لهذا الغرض عن (25) مترا مربعا.
2- تحدد المسافة الفاصلة بين الأسواق الحاصلة على إجازة بيع المشروبات الكحولية بمسافة لا تقل عن(500) مترا بين محل وآخر.
3- يسمح باستغلال الترك الأمامي للفنادق ككافتيريا شريطة أن يكون موقع الفندق ضمن الشوارع التجارية الرئيسة.
4- تقرر أن تكون معاملة الشوارع السياحية بالضوابط والتعليمات الخاصة بالشوارع التجارية وحسب الارتفاعات المصدقة في مدينة بغداد .
5- تكون إجازة منح ممارسة الاستعمال السياحي مؤقتة لمدة ستة أشهر قابلة للتجديد.
6- يسمح للمطاعم باستغلال الارتداد الأمامي ببيع المرطبات والمأكولات السريعة ولا يسمح بتقديم المشروبات الكحولية.

وعلى أساس هذه الضوابط فان الاستعمالات السياحية تبدو متناثرة في اغلب الشوارع التجارية في بغداد، وهذا الأمر لن يخلو من الخطورة خاصة عندما تجتمع رحلتي الأشخاص السياحية والتجارية على شارع يحمل كلا الاستعمالين وفي آن واحد على حركة المرور فيه ،وهذا يمكن ملاحظته في اغلب الشوارع.

ومما يزيد من خطورة ذلك التداخل الكبير بين حركة المشاة والمرور الآلي ،فهي فضلا عما تولده من مشاكل للمرور فإنها تؤدي إلى ضياع جمالية الشارع وتلوث مشهده البصري،هذا في الوقت الذي ينبغي أن يكون التنسيق قائماً بين تخطيط استعمالات الأرض وتخطيط النقل والتخطيط البيئي داخل المدينة [25].

هـ- الشوارع الصناعية Industrial streets

يمتاز هذا الصنف بأنه مخصص فقط للاستعمالات الصناعية ،وعلى الرغم من أن هذا الاستعمال اتسم بتداخله مع بقية الاستعمالات الوظيفية وتناثره قبل أن يظهر التخصص الوظيفي الذي يلاحظ بوضوح في الوقت الحالي.

وقد مورس هذا الاستعمال منذ وقت مبكر في المدن العربية واعتبرت ال(C.B.D) مركزا للصناعات التقليدية آنذاك واشتهرت في هذه الصناعات محلات معينة كمحلات العوينة والدهانة وسوق الاطرقجي في مدينة بغداد على سبيل المثال.

وكان توزيع المؤسسات الصناعية يعاني من الارتباك ولا يدل على تخطيط أو توجيه مسبق ، كما لم يراعى في توزيعها مواقع الأحياء السكنية أو الخدمات العامة أو عامل المواصلات وسهولة الانتقال ما أدى إلى تعاظم مشاكل النقل وزحام المرور فيما بين هذه المؤسسات والاستعمالات الأخرى.

ولم يظهر التخصص الوظيفي بشكل واضح إلا في مرحلة السبعينات ،واتخذت الاستعمالات الصناعية أنماطا متباينة حيث تركزت المنشات الصناعية الصغيرة في منطقة كمب ساره والرستمية وصناعة المشروبات والتبغ في الكرادة الشرقية والزعفرانية وصناعة الملابس الجاهزة في الوزيرية وصناعة الجلود في شارع الرشيد والكاظمية في بغداد.

وبعد أن ترسخ هذا التخصص وظهور بوادر التركز إلى جانب التوزيع الموروث ذات السمة الانتشارية ظهرت هناك شوارع يغلب على استعمالاتها الصفة الصناعية وشوارع أخرى تحيط بمناطق صناعية لتخدمها.

5-الأنماط المكانية للمرافق الخدمية الخاصة بالنقل

توجد أنماط مكانية أخرى لاستعمالات الأرض للنقل يقدم قسما منها خدماته بشكل مباشر لإغراض النقل كمواقف انتظار السيارات ومحتويات أثاث الشارع فيما يقدم القسم الآخر منها خدماته بشكل غير مباشر كمحطات تعبئة الوقود ،وفي ما يأتي عرض لهذه الأنماط:

أ- نمط مواقف انتظار السيارات (Parking Pattern)

تعد مسالة انتظار السيارات وتهيئة أماكن كافية لها واحدة من المشاكل التي تعاني منها الكثير من المدن وبخاصة بعد ارتفاع معدل ملكية السيارة وتزايد عدد مستعمليها . ويعتبر فقدان هذا العامل من بين استعمالات الأرض المختلفة كالاستعمالات السكنية والتجارية والصناعية والشوارع غاية من الأهمية ،حيث لا يقل عن أهمية أي استعمال ارضي في الحيز الحضري للمدينة.وللأسف كان المخطط الحضري يركز بالدرجة الأولى على إنشاء الشوارع الرئيسة داخل تركيب المدينة مهملا إلى حد كبير تخصيص جزء أو نسبة من ارض المدينة لوقوف السيارات.

ولهذا السبب عانت معظم المدن في الدول النامية خاصة من حدة هذه المشكلة التي ازدادت يوما بعد يوم نتيجة لتضخم حجم المدينة وزيادة رقعتها واحتقان شوارعها بتكدس السيارات على جوانبها وعلى أرصفة المشاة.وقد مرت مدن الدول الصناعية بهذه التجربة منذ عقد الثلاثينات من القرن العشرين ولكنها تغلبت عليها بإنشاء الساحات العامة سواء في وسط المدينة في عمارات متعددة الطوابق مثل اليابان والولايات المتحدة وأوروبا الغربية أو في وسطها وأطرافها كمواقف اعتيادية .

ومثلما أن لسير السيارة في الشارع حاجة إلى رقابة وتنظيم فان وقوفها يتطلب دراسة وتنظيم أيضا ،لان وقوف السيارة وحركتها يؤديان غرضا محددا من أغراض النقل ولكل منهما ارتباطه بحركة الشارع على الرغم من إنهما يمثلان حالة مؤقتة لا تلبث أن تحل الواحدة محل الأخرى.

وقد اصطلح على تسمية المكان الذي يخدم السيارة عندما تكون في حالة السكون بموقف انتظار (Parking) ويعرف بأنه الفضاء الذي يخصص لوقوف السيارة من دون سائقها ،ويشمل كذلك المكان الذي يتوقف فيه سائق السيارة لغرض صعود أو نزول الركاب أو بقصد تفريغ أو تحميل البضائع[26] .

وتقسم مواقف الانتظار إلى مجموعتين رئيستين هما:

1-مواقف ضمن الشارع أو بجانب الرصيف أو في الشوارع المتفرعة من الشارع الرئيس.

2-مواقف خارج نطاق الشارع وتقسم بدورها إلى مواقف سطحية ومواقف تحت الأرض وأخرى متعددة الطوابق التي غالبا ما تستخدم في مراكز المدن حيث ارتفاع سعر الأرض.

تتركز مشكلة مواقف انتظار السيارات في المدن بشكل عام في منطقة الأعمال المركزية (C.B.D) وهذا هو شان اغلب المدن العربية ،ويعزى سببه إلى أن المدينة العربية بنيت دون أن يسبق عملية بناءها تخطيط علمي مدروس لانعدام أو قلة استعمال السيارات آنذاك على العكس من الأحياء الجديدة منها والتي جاء بناؤها متزامنا مع مشاكل المدينة العصرية المتمثلة بكثرة استخدام السيارة فوضعتها بنظر الاعتبار .

وفي المنطقة المركزية تتركز اغلب الفعاليات والأنشطة الاقتصادية والخدمية متمثلة بالبنوك ومكاتب الصيرفة والمسارح ومكاتب الأطباء والصيدليات فضلا عن دوائر الدولة ،ومن المؤكد أن يكون جذبها لحركة المرور عاليا وهذا ما نلاحظه من خلال مظاهر مرورية تبدو ذنائب لمشكلة قد لا توجد في أماكن أخرى من المدينة أو بالحجم نفسه على الأقل كالاختناقات (Congestion) وبطء حركة السير والحوادث المرورية وكثرة وقوف السيارات في أماكن غير مخصصة لوقوفها،هذا فضلا من أن تصميم أحياء المنطقة المركزية القديم ذات الأزقة الضيقة والملتوية لا يسمح بوقوف السيارات فيها على العكس من المناطق الأخرى من المدينة.

ونالت مسالة مواقف انتظار السيارات اهتمام الشركات التي درست المدن ووضعت تصاميم أساسية لها،مؤكدة على إقامة هذه المواقف في المنطقة المركزية والشوارع التجارية الأخرى تلك التي تعاني من زخم مروري كبير عليها.واعتمدت شركة بول سيرفس (Polsirvic) على معايير كثافة استعمالات الأرض والرحلة للعمل في تصميم نوعية المواقف وعددها في مدينة بغداد [27] واقترحت الشركة بان تكون المواقف الحيوية على مقربة من الشوارع المحورية في المدينة.

وفي ما يتعلق بمركز المدينة أيضا وعلى أساس ارتفاع أسعار الأرض فيها أضحت مسالة إنشاء مواقف للسيارات متعددة الطوابق أمر غاية في الضرورة ،هذا فضلا عن ضيق المكان الناتج عن تزاحم استعمالات الأرض فيها،لذلك ينبغي أن تكون هذه العمارات المخصصة كمواقف للسيارات على مقربة من تجمعات دوائر الدولة ومراكز الخدمات والأسواق الكبيرة ذوات الجذب الكبير لرحلات السكان.

ومن جانب آخر وبغية الاستخدام الأمثل للأرض تم إتباع أسلوب الاستعمال المختلط للأرض (Mixed Land Use) كان يخصص الطابق الأرضي موقفا للسيارات والطوابق الأخرى للأغراض التجارية والخدمية .وبهذا الصدد ينبغي الإشارة إلى انه تم تشريع قوانين تلزم أصحاب العمارات بتخصيص ساحات خلفية لوقوف السيارات أو تخصيص طوابق منها للغرض ذاته،إذ يتم احتساب عدد المواقف وفقا لمساحة العمارة أو نوع الاستعمال ودرجة أهمية المنطقة ،وهذا ما دعى إليه الباحث (Yeates) في دراسته لمدينة شيكاغو.

فقد تعرضت مدينة عمان في عقدي الثمانينات والتسعينات من القرن العشرين لهذه المشكلة بصورة حادة لعدم توفر هذا الاستعمال ما أدى إلى تكدس السيارات على أرصفة المشاة في وسط البلد ،الأمر الذي دفع المشاة إلى النزول لوسط الشارع معرضين أنفسهم لحوادث مميتة أحيانا.فقامت السلطات المحلية في أمانة العاصمة وبالمساهمة مع القطاع الخاص في إنشاء الساحات العامة في منطقة سقف السيل وفي شارع الملك حسين ومبنى أمانة العاصمة والساحة الهاشمية وتوسعة ساحة العبدلي وإلزام كل مبنى جديد بتوفير كراجات تحت العمارة أو أمام المسكن لمبيت السيارة.

ولا يقتصر الأمر على مدينة عمان فحسب ،بل عانت مدينة الرياض في تلك المدة أيضا من نفس المشكلة ،ولكنها أخذت طريقها للحل بعد إنشاء وتخصيص المساحات المعدة لانتظار السيارات المتوقع انتظارها في الحي أو المنطقة أو الجامع وغيره.

ولا يقتصر الأمر على مدينتي عمان والرياض بل يندرج معها مدينة راو لبندي وإسلام آباد في باكستان ،كما عانت مدينة القاهرة خلال تلك المدة خاصة في منطقة حي البنوك قرب شارع جواد حسني من اكتظاظ السيارات بعد تزايد أعدادها في منطقة غير معدة لاستقبالها ،الأمر

الذي أدى إلى بروز المشكلة بشكل حاد للمسئولين عن تخطيط المدينة لوضع حل جذري لها بإقامة عمارات وإطالة مبان قديمة ونزع ملكيتها وتوفير هذه الخدمة بشكل حتمي لا غنى عنه.

متطلبات مواقف الانتظار في منطقة الأعمال المركزية

تختلف الحاجة إلى مواقف انتظار السيارات داخل المدن حسب حجم المدينة ،وقد توصل أحد البحوث [28] الذي أجري في بعض المدن بالولايات المتحدة الأمريكية انه كلما ازداد حجم سكان المدينة فان نسبة توفير مجموع الفضاءات للمواقف داخل الشارع (On street) تتناقص من(43% إلى 14%) وان نسبة توفير المواقف المفتوحة (Lots) تزداد من(55% إلى 64%) فيما تبقى الزيادة في المواقف المتعددة الطوابق (Garages) تسير بشكل منتظم ،ويعود الاختلاف في هذه التراتيب النسبية مقارنة بسكان المدينة إلى أهمية المواقف خارج الشارع ونبذ المواقف داخل الشارع لانعكاساته السلبية على انسيابية المرور في الشارع.

إذ يتفاوت حجم السيارات ما بين (6–7) أمتار لسيارات التاكسي وما بين (10–15) مترا للسيارات المتوسطة الحجم (مثل سيارة الشحن الصغيرة)، وما بين (30–40) مترا للحافلات الكبيرة ،وأكثر من ذلك لسيارات الشحن المقطورة ،فالساحة أمام المسكن أو العمارة المتعددة الطوابق تخصص لاستيعاب السيارات الصغير أما السيارات الكبيرة فتخصص لها ساحات عامة تتمشى مع أحجامها وأعدادها خارج الأحياء السكنية أو في ساحات الملاعب ،أو على جوانب الشوارع كمواقف جانبية،كما كان يحدث في بعض الدول الصناعية إنها كانت تستغل الميادين العامة والأماكن المكشوفة لتوقيف السيارات فيها.

وأصبح لزاما على مخططي المدن الحديثة الأخذ في الحسبان مساحة من ارض موضع المدينة للساحات العامة،فان كانت حصة الشوارع في المدينة تصل لنحو 15% من إجمالي خطة المدينة الرئيسة ،فيجب تخصيص ما بين 8–12% من مساحة هذه الخطة لساحات انتظار السيارات ،وذلك حسب حجم المدينة أو البلدة أو الحي السكني المنوي إنشاؤه.بحيث يؤدي لامتصاص تكدس السيارات على مسارب الشوارع الرئيسة وتخفيف حدة الاحتقان وسط المدينة بالمشاة والسيارات معا.

وفيما يتعلق بالأسواق التجارية الرئيسة وسط المدينة ،تقدر مساحة الساحة العامة لوقوف السيارات بنحو 3–4 أمثال المناطق السكنية ،فان احتاجت السيارة في المنطقة السكنية إلى متر واحد في المتوسط ،فيجب أن تصل في المنطقة التجارية والإدارية من 3–4 أمتار ،وبعض المدن في الدول الصناعية تخصص ما بين متر إلى خمسة أمتار حتى تخفف من حدة المشكلة آنيا أو مستقبلا.

وغالبا ما تستغل البلدية أو أمانة العاصمة مسالة وقوف السيارات لمدد زمنية متفاوتة ما بين ربع ساعة إلى نصف ساعة فأكثر،وتوضع عدادات لهذا الغرض ،وتدفع ضريبة للجهة المعنية لتكون دخل إضافي في خزينة تلك المؤسسة ،وأخيرا سهلت تلك المؤسسات على مالك السيارة بشراء بطاقة(كرت) بالقيمة لوقوف السيارة لمدة ستة أشهر أو سنة خاصة المحال التجارية وسط المدينة.

كما تخصص مساحة معينة كأماكن تخزين للسيارات في المحطات النهائية الرئيسة مثل المطار أو الميناء أو محطة سكة الحديد أو محطة عبور جسر بين دولة وأخرى،وتامين السيارة لحين العودة واستلامها مقابل مبلغ معين يدفع نظير هذا التخزين.

وقد أجريت في بعض الدول الصناعية بحوث عديدة بهذا الصدد ،ووضحت أن متوسط عدد السيارات في ساحات الانتظار يتمشى مع حجم المدينة ،كما يوضحه الجدول (7).

جدول 7: حجم المدينة وعدد السيارات المتوقع في الساحة العامة

حجم المدينة	عدد السيارات المتوقع في الساحة العامة
من 5–15 ألف نسمة	تحتاج لساحات تستوعب 800 سيارة
من 10–25 ألف نسمة	تحتاج لساحات تستوعب 1700 سيارة
من 25–50 ألف نسمة	تحتاج لساحات تستوعب 2700 سيارة
من 50–100 ألف نسمة	تحتاج لساحات تستوعب 5100 سيارة
من 100–250 ألف نسمة	تحتاج لساحات تستوعب 6500 سيارة
من 250–500 ألف نسمة	تحتاج لساحات تستوعب 12000 سيارة
من 500– مليون نسمة	تحتاج لساحات تستوعب 13300 سيارة
من مليون نسمة فأكثر	تحتاج لساحات تستوعب 24000 سيارة

المصدر: علي سالم الشواورة، جغرافية المدن، الطبعة الأولى،عمان،دارا لمسيرة للنشر والتوزيع والطباعة،2012،ص434.

فإذا علمنا أن حجم السيارة الصغيرة نحو 7 أمتار مربعة ،وكان عددها في المدينة الأولى نحو 400 سيارة فسوف يخصص لها ما مساحته 7x400= 2800 متر مربع .وان كانت سيارة كبيرة حجم الواحدة 40 متر وعددها 200 سيارة فمعنى ذلك تحتاج إلى 40 x200= 8000 متر مربع،وان كانت من السيارات ذات الحجم المتوسط 15 متراً وبلغ عددها 200 سيارة فسوف

تخصص لها مساحة 200x15= 3000 متر مربع ،موزعة على الأحياء السكنية في المدينة،وهكذا ينطبق هذا الإجراء على أحجام المدن المختلفة الواردة في الجدول أعلاه.

كما تم إجراء دراسات أخرى لإحدى المدن الأمريكية وأوصت اللجان المشرفة على مهمة التخطيط لمختلف المناطق والفنادق والمؤسسات من دور سينما ومسارح ومشافي ومراكز تجارية ونوادي ومطاعم الجدول(8).

جدول 8: نوع المبنى والمعدل المطلوب للسيارة بالمتر المربع لكل منطقة أو مؤسسة.

ت	نوع المبنى	المعدل المطلوب لسيارة بالمتر المربع لكل منطقة أو مؤسسة
1	سكن منفرد أو مزدوج	مكان لوقوف سيارة واحدة لكل وحدة سكنية 6–8 أمتار
2	عمارات سكنية	4/3 مكان لوقوف سيارة واحدة لكل وحدة سكنية 4–6 أمتار.
3	فنادق وموتيلات	1/3 مكان لسيارة واحدة لكل غرفة + 1/5 مكان لكل موظف
4	المشافي	1/3 مكان لوقوف سيارة واحدة لكل سرير مريض+ مكان لكل طبيب في مدة العمل +1/2 مكانا لكل موظف بالمستشفى.
5	المراكز التجارية والإدارية والمكتبة والبريد والنوادي	3/4 مكان للسيارة الواحدة لكل موظف
6	المسرح والسينما والإستاد الرياضي والمطعم	1/3 مكان لكل سيارة + مكان لكل موظف
7	المصانع بأنواعها المختلفة	1/4 مكان لكل سيارة +إضافات حسب الطلب

المصدر: علي سالم الشواورة، جغرافية المدن، الطبعة الأولى،عمان،دارا لمسيرة للنشر والتوزيع والطباعة،2012،ص435.

وفي ما يتعلق الأمر بتوفير المواقف (Parking supply) وسط مدينة بغداد تم إتباع إحدى الطرق الآتية لتحقيق ذلك وكالآتي:

1- يؤخذ عدد فضاءات الانتظار اللازمة لمنطقة وسط المدينة على أساس النسبة من (0.5-1%) من عدد سكان المدينة [29] على أساس ذلك فان عدد فضاءات الانتظار المطلوبة وسط مدينة بغداد واعتمادا على عدد سكانها سنة 2012 البالغ 6000000 نسمة يتراوح بين (30000-60000) فضاءً للانتظار .

2-تحسب عدد مواقف انتظار السيارات وفق هذه الطريقة من خلال العلاقة بين عدد سكان المدينة وملكية السيارة فيها ،إذ يحسب مكان انتظار واحد في منطقة وسط المدينة لكل (5-8) سيارات تعود ملكيتها لسكان المدينة ،وتم حساب هذه العلاقة وفق المعادلة الرياضية الآتية:

$$P = \frac{E}{K.D}$$

حيث: P= عدد أماكن الانتظار المطلوبة وسط المدينة.

E= العدد الكلي لسكان المدينة.

D= نسبة ملكية السيارات إلى عدد السكان وتحسب على أساس عدد السكان بالنسبة لكل سيارة ،أي انه إذا كانت ملكية السيارة بالمدينة هي 40 سيارة لكل 1000 ساكن فان

$$D = \frac{1000}{40} = 25 \text{ ساكن/سيارة .}$$

K= معامل يعتمد على موقع المنطقة المركزية بالنسبة للمدينة ويؤخذ من 3-5

وفي حالة ساحات الانتظار المتعددة الطوابق يجب اختيار مواقعها بحيث تكون محيطة بمنطقة وسط المدينة لتشجيع أصحاب السيارات على ترك سياراتهم فيها والوصول مشيا على الأقدام إلى منطقة وسط المدينة .وبذلك يخف ضغط المرور بهذه الطريقة، وقد تستخدم سيارات دائرية لخدمة أصحاب السيارات (Park and Ride) وغيرهم حيث تربط هذه السيارات الدائرية منطقة وسط المدينة بمواقع الانتظار والساحات المختلفة .

وفي حالة ساحات الانتظار متعددة الطوابق يجب أن تختار بحيث لا يتعارض موقعها مع سيولة المرور بالشوارع المحيطة، كما أن المنحدرات التي تربط الطوابق المختلفة يجب أن تكون باتساع كافي لتسهيل صعود ونزول السيارات ويتراوح هذا العرض (اتجاه واحد) بين 4.5-5.5 مترا بانحدار لا يتعدى 10% ويجب تزويد هذه المواقف بعدد من المصاعد لتسهيل صعود ونزول أصحاب السيارات لأخذ أو ترك سياراتهم، هذا بالطبع بجانب وجود علامات وإشارات تحذيرية كافية لسهولة الدخول والخروج من هذه المواقف.

ويفضل أن تكون المسافة بين أماكن الانتظار والمقصد في وسط المدينة معقولة وخاصة في حالة عدم وجود خط سيارة دائرية ،وبالطبع كلما زاد تعداد المدينة كلما زادت هذه المسافة والجدول رقم (9) يوضح المسافات المقترحة.

جدول 9: المسافات المقترحة بين أماكن الانتظار والمكان المقصود وسط المدينة

التعداد/ نسمة	مسافة المشي /متراً
اقل من 25000	90
50000-25000	105
100000-50000	140
250000-100000	160
500000-250000	225
أكثر من 500000	230

المصدر : محمود توفيق سالم ،هندسة النقل والمرور،بيروت،دار الراتب الجامعية للنشر ،1984،ص313.

وفي حالة بقاء السيارة في ساحة الانتظار لمدة طويلة وسط المدينة فان هذا الانتظار يصبح حلا غير عملي خاصة في مراكز المدن الكبرى ،لذلك يتجه الرأي في معظم دول العالم إلى إنشاء المواقف متعددة الطوابق سواء فوق سطح الأرض أو تحت سطح الأرض وذلك تبعا لطابع الهيكل العمراني للمنطقة التي يراد إنشاء الموقف فيها.

وبمكن تقسيم المواقف متعددة الطوابق إلى :

1-المواقف ذات المنحدر Ramped Garages

2-المواقف الميكانيكية Mechanical Garages

والمواقف ذات المنحدر غالبا ما تكون مصممة لاستخدام السائق العادي Self Service وان كان في بعض الحالات يقوم المسؤولون عن الموقف بهذه المهمة وذلك لزيادة معدل استيعاب الموقف عن طريق تطبيق نظام الانتظار المزدوج . أما المواقف الميكانيكية فلا بد لها من نظام تشغيل محكم يقوم به المسؤولون عن المنشأ Attendant –Parking Systems.

ويراعى عند اختيار موقع المواقف متعددة الطوابق تحقيق العوامل الأساسية الآتية:

1-سهولة وتعدد محاور الوصول إلى الموقع والخروج منه.

2- قرب الموقع من منتهى الرحلة .

3- إمكانية استيعاب الشوارع الواقع عليها الموقف وتقاطعات الشوارع لحركة المرور الإضافية خصوصا عند تفريغ الموقف في ساعة الذروة .

4- إمكانية تحقيق المداخل والمخارج المطلوبة للموقف حسب سعته.

5- مناسبة مساحة وأبعاد الأرض لاقتصاديات التصميم وذلك بتمشيها مع الموديل المناسب.

ولعل من أكثر الحلول المطروحة لمواجهة متطلبات مواقف الانتظار وسط المدينة هو تقليل دخول السيارات إليها ،ويكون ذلك من خلال التخفيف من كثافة الاستعمالات الجاذبة للحركة فيها وإمكانية توزيعها في مناطق متباعدة في المدينة .

ب-نمط محطات تعبئة الوقود

تمثل هذه المحطات جزءا حيويا من استعمالات الأرض للنقل في المدينة،ومرفقا مهما من المرافق التي تقدم خدماتها المساعدة لحركة المرور ،فهي فضلا عن كونها مصدرا لتزويد السيارات بالوقود الذي هو أساس حركة السيارات في الشوارع ،فان أهميتها تنطلق من اعتبارات مكانية أخرى من حيث توزيعها ضمن الحيز الحضري والموقع المكاني من ناحية المسالك المؤدية لها والخارجة منها واثر ذلك في حركة المرور في الشارع،وما تؤول إليه من اختناقات وحوادث وإرباك لحركة السير.هذا فضلا عن حجم المحطة التي يعبر عنه بعدد المضخات التي تحتويها وأثره في تسهيل عملية الإملاء ومقدار التأخير الذي ينجم عنه.

ولغرض التوصل إلى صيغة مجدية لتقدير كفاية وكفاءة محطات الوقود في مدينة بغداد الجدول (10) من حيث تلبية حاجة سيارات المدينة من الوقود وبدون تأخير أو تأثير في الوقت المستغرق للإملاء وما ينطوي عليه من تلكؤ لحركة السيارات يتم إتباع الأسلوب الآتي:

1-إن الوقت اللازم لملئ خزان السيارة بالوقود هو 4.5 دقيقة وتترك نصف دقيقة كمدة فاصلة بين سيارة وأخرى لتجنب الازدحام[30].

2-تم احتساب حاجة السيارة إلى الوقود يوميا كمعدل عام بين السيارات داخل المدينة.

3- يتم تحويل عدد ساعات اشتغال المحطة الواحدة مقرونا بعدد مضخاتها إلى دقائق ،وبذلك يستخرج عمل المحطة الواحدة يوميا بالدقائق.

4- بلغ ملكية السيارات الخاصة في مدينة بغداد 288987 سيارة لعام 1997 وعلى أساس حاجة السيارة إلى التزود بالوقود كمعدل خمسة دقائق يصبح (1444935) دقيقة تحتاجها سيارات المدينة.

5-عند مقارنة الحاجة الفعلية على أساس عدد السيارات وما تحتاجه من وقت من جهة والوقت المتوفر من قبل المحطات من جهة أخرى فان (1560771) دقيقة هي زائدة عن الحاجة

،وعند تحويلها إلى محطات للوقود فإنها تساوي 34 محطة أي أن مدينة بغداد تحتاج فقط إلى 32 محطة وقود وبمعدل 9031 سيارة لكل محطة.

6- عند احتساب السيارات الأخرى لنقل الركاب (72718) وسيارات نقل البضائع (64019) سنة 1997 وعلى أساس المعدل السابق فإنها تحتاج إلى 15 محطة للوقود ،وعليه فان 47 محطة هي كافية لسيارات المدينة،هذا مع أن سيارات الأجرة والحمل تختلف في سعة خزاناتها والوقت المستغرق إضافة إلى السيارات الإقليمية التي تحتاج ما يوازي هذا العدد تقريبا.

جدول 10: توزيع محطات تعبئة الوقود في مدينة بغداد وخصائص اشتغالها لعام 1994.

ت	الوحدة الإدارية	عدد المحطات	النسبة المئوية	عدد المضخات	ساعات الاشتغال	دقائق الاشتغال	عدد الدقائقxعدد المضخات	ملكية السيارة *	حاجة السيارة لملئ خزان الوقود 5 دقائقxملكية السيارة
1	الرصافة	6	9.1	31	120	7200	223200	10227	51135
2	الكرخ	2	3.1	12	48	2800	33600	9087	45435
3	الاعظمية	8	12.2	49	144	8640	423360	35460	177300
4	الكاظمية	12	18.1	72	228	13680	984960	45332	226660
5	الصدر	3	4.5	18	72	4320	77760	64564	322820
6	المنصور	6	9.1	36	96	5760	207360	18703	93515
7	بغداد الجديدة	7	10.6	44	120	7200	316800	31313	156565
8	الرشيد	6	9.1	37	108	6480	239760	23141	1155705
9	الكرادة	6	9.1	32	108	6480	207360	17996	89980
10	الدورة	7	10.6	42	96	5760	241920	13353	66765

11	فلسطين	3	4.5	23	36	3160	49680	19811	99055
	المجموع	66	100	396	1176	70480	3005760	288987	1444935

المصدر: اعتمادا على :

1-وزارة النفط،المنشاة العامة لتوزيع المنتجات النفطية للمنطقة الوسطى،بيانات مجدولة،1994.

*تم استخراج ملكية السيارة بالاعتماد على مستويات الدخول كل وحدة إدارية والتي قسمت إلى ثلاثة مستويات :

أ- مستوى دخل منخفض بنسبة 60 سيارة لكل 1000 نسمة.

ب- مستوى دخل متوسط بنسبة 80 سيارة لكل 1000 نسمة.

ج- مستوى دخل مرتفع بنسبة 185 سيارة لكل 1000 نسمة.

إذ تم استخراج معدل الدخول أولا لكل وحجة بالاعتماد على سكان الوحدة لعام 1994 ،اذ تضرب مستويات الدخول أعلاه في نسب ثابتة هي(60،32،8) على التوالي وتعادل النواتج لكل (1000) من السكان ثم تضرب بعدد السيارات لكل مستوى ،لمزيد من الاطلاع حول تطبيق هذه الطريقة راجع:

عبد الحميد عبد الواحد ،مقدمة في تخطيط النقل الحضري، الطبعة الأولى ،الدوحة،مؤسسة العهد للطباعة،1986،ص54.

ج- نمط أثاث الشارع

تعد مجموعة مكونات أثاث الشارع عنصرا رئيسا من الشارع ويطلق عليها أحيانا بنسيج الشارع(Street Fabric) وتشمل الأرصفة والعلامات المرورية والإشارات الضوئية وأكشاك الهواتف وصناديق البريد وأكشاك توفير الظل (مظلات الانتظار) والصور والرموز ولوحات الإعلانات من الكتابة والملصقات.

وتؤدي كل مفردة من هذه المكونات وظيفة خاصة بها ،فضلا من أنها تعكس جمالية الشارع وتعطي للمدينة منظرا لائقا يعكس أهمية المرحلة التي تمر بها ،لذلك فان ضرورة تنسيقها وتنظيمها والعناية بها واختيار المواقع الملائمة لها يجعلها بحالة تلبي فيه الغرض الذي وضعت من اجله ،وهذه المكونات هي:

1- الأرصفة Sidewalks

الرصيف هو المساحة الأرضية المحاذية للشارع من جانبيه والمخصص أصلا لسير الأشخاص عليه لتلافي السير في مسار الشارع (Flow Street) فهو يوفر الأمان للمشاة ويزيد من اطمئنان السائق موفرا له فرصة الاهتمام بالحركة المرورية في الشارع ،لان السائق يبتعد عن المجال المحاذي للرصيف تلافيا لحالات الدعس التي قد تحصل عندما يشاهد احد المشاة في الشارع وهو نوع من الحذر،وبهذا يكون قد ترك جزءا مهما من الشارع دون استعمال ،وهذه هدر كبير في المساحة المخصصة للمرور الآلي[31].

وللرصيف مواصفات خاصة ينبغي توفرها بغية أداء مهمته بنجاح منها عرضه واستقامته وكسوته ،ولتحقيق ذلك علاقة بنمط شبكة الشوارع وطبيعة استعمالات الأرض والتغيرات الوظيفية التي تطرأ عليها.

شوارع مدينة بغداد حصل لها تغيرات وظيفية كثيرة من استعمال سكني إلى استعمال تجاري اثر في استقامة الأرصفة واتساعها ،إذ أن الاستعمال التجاري للشارع يتطلب ارتداد أمامي لا يقل عن 5 أمتار مقارنة بشوارع الاستعمال السكني الذي هو بحدود 3 أمتار .وهناك شوارع يزيد عرض الرصيف فيها عن 20 مترا ويشمل حديقة تفصل رصيف الشارع عن واجهة المباني كما هو الحال في شارع 14 رمضان عند مقترباته مع شارع الأردن وأجزاء من شارع أبي طالب عند مقترباته مع ساحة القضاة ،وهذا ما يزيد من صعوبة التناسق في الأرصفة.

عموما يتراوح عرض الأرصفة لشوارع بغداد بين (1.5) مترا بالنسبة للأرصفة غير المزروعة و(4.5) مترا للأرصفة المزروعة بالأشجار،أما بالنسبة لأرصفة الشوارع التجارية فهي بعرض 5 أمتار[32].

وفيما يتعلق بارتفاع الأرصفة وانخفاضها فهي الأخرى تبدو بعيدة عن التناسق فبعض الأرصفة ترتفع أحيانا إلى 20 سنتمترا أمام بعض المخازن وتنخفض بأقل أو أكثر أمام مخازن أخرى كما هو الحال في شوارع الأمام الأعظم والربيع وفلسطين وأبي طالب والكرادة داخل على سبيل المثال لا الحصر.

ومما يلاحظ على كسوة أرصفة الشوارع فان البعض منها تعرضت إلى الخسف وأخرى إلى القلع وقسما آخر إلى الاندثار،وكل هذه الأمور تدخل ضمن الاعتبارات الجمالية للشارع فتعكس منظرا غير مألوفا ،فضلا عما تسببه من تعثر لحركة المشاة .

وقد أقحمت الأرصفة في مدينة بغداد بوظائف هي غير التي وضعت لأجلها مما اضعف من الأداء الوظيفي الأساسي الخاص بها منها افتراشها من قبل الباعة بالمفرد وباعة الخضر والفواكه دافعة المشاة بالسير في نهر الشارع مزاحمة للمرور الآلي ومربكة له،لا بل تحولت أرصفة شوارع بكاملها إلى محلات تجارية بكل ما تحمله الكلمة من معنى كما في الشعب وبغداد الجديدة وجميلة والدورة والبياع ....الخ فضلا عما يؤول إليه ذلك من حوادث خطيرة .هذا وتشارك مدينة القاهرة ومدن عربية أخرى مدينة بغداد في هذه الظواهر المستشرية في اغلب مدن العالم المتخلف[33].وهناك ظاهرة أخرى لا تقل خطورة عن سابقتها ألا وهي استخدام الرصيف كموقف لانتظار السيارات مما يربك سير المشاة على الرصيف ومن ثم المرور الآلي في الشارع ،وهذا ما يجعل أمر معالجة مثل هذه الظواهر غاية في الأهمية.

2- العلامات المرورية Traffic signs

ينظر إلى هذه العلامات من زاويتين أولاهما إرشاد وتوجيه السائق إلى المكان الذي يقصده وإخباره عن خصائص الشارع الذي يسلكه،وثانيهما هو إضفاء المظهر الحضاري اللائق للمدينة. والعلامات المرورية التي توجه حركة السير في شوارع المدن تقسم إلى نوعين هما :علامة دلالة وعلامة اتجاه ،توضع علامة الدلالة على مسافة لا تقل عن 75 متراً كمعدل في اغلب الشوارع ،وتختلف هذه المسافة حسب تصنيف الشوارع ،فهي توضع على مسافة 450 مترا قبل مكان الخطر في الشوارع السريعة ،وهذا ما معمول به في اغلب مدن العالم منها مثلا مدن الولايات المتحدة الأمريكية.

أما علامة الاتجاه فإنها توضع عند مفترق الشوارع والتي عندها يترك السائق الشارع الذي يسير فيه وبنعطف إلى الشارع الذي ترشده إليه هذه العلامة.ويعتمد وضع كل علامة على الغرض منها والظروف الخاصة بكل موقع.وهناك اتفاق عالمي على أن تكون علامة الدلالة موحدة بعد أن زاد تنقل الناس بالسيارات بين الدول بحيث تحتوي على مفاهيم مشتركة،فأما أن تكون العلامة على شكل مستطيل أو مربع وتحتوي أيضا على اسم مدينة أو منطقة واحدة أو أكثر مع سهم يوضح الاتجاهات التي يجب أن يتهيأ السائق لسلوكها[34] .

ويستخدم في الكتابة على العلامة المرورية ألوان معينة حسب الغرض من دلالتها ،فعلامة التحذير تكتب باللون الأسود على خلفية صفراء وعلامة التوقف تكتب باللون الأسود على خلفية حمراء وتكتب العلامة الإرشادية باللون الأسود على خلفية بيضاء أو بالأبيض على خلفية سوداء عاكسة للضوء أثناء الليل.

ولكي تؤدي العلامة المرورية أغراضها لا بد من الالتزام بما تحمله من توجيهات ،وعكس ذلك تنتفي أهميتها،إلا أن الملاحظ في مدينة بغداد هو الآتي:

أ–وقوف السيارات في أماكن تحمل علامات المرور فيها ممنوع الوقوف مما يربك إلى حد ما انسيابية المرور في أماكن ينبغي أن تكون الانسيابية فيها منتظمة.

ب–عدم التقيد بالعلامات المرورية الموجود فوق الجسور والإنفاق وما تحمله من دلالات الارتفاع مما نجم عنه حوادث مؤسفة كما حدث في نفق الشرطة وجسر الوزيرية عام 1990.

ج– يؤشر عدم الاكتراث بمحتوى العلامة المرورية إلى ضعف الوعي المروري للسواق الذي يضعف أهمية هذه العلامات.

وتولي دول العالم عناية خاصة بالعلامات المرورية في شوارعها ،فقد دأبت المملكة المتحدة على استخدام الخطوط الصفراء في الشارع التي تحدد فيما إذا كان التوقف مسموحا به أم لا.حيث يشير الخطان المتوازيان إلى ممنوع التوقف والخط المتصل الواحد إلى ممنوع الوقوف (***)وهذا ما مستخدم حاليا في شوارع مدينة بغداد.

3- أشارت المرور الضوئية Traffic Light

يبدو أن أول نظام للإشارات الضوئية استخدم في مدينة وستنستر (Weastenster) سنة 1868 والمكون من مصابيح غازية حمراء وخضراء مثبتة على عمود متحرك ،وقد فشلت التجربة اثر انفجار المصابيح ،وتوقفت التجارب حوالي نصف قرن استخدمت بعدها في نيويورك ولندن سنة 1925.

وفي مدينة بغداد تم البدء باستخدام الإشارات الضوئية سنة 1979 وذلك في 29 تقاطعا تعمل بشكل انفرادي ،وفي نهاية سنة 1982 تم ربط هذه الإشارات بمركز السيطرة الالكترونية ،وبالنظر لعدم تمكن جهاز السيطرة من التحكم بالإشارات الضوئية بشكل فاعل تم استخدام أجهزة للسيطرة الموقعية ،إذ يمكن لجهاز السيطرة الموقعي من التحكم بالإشارات الضوئية بشكل أفضل من السيطرة المركزية وبخاصة في حالات المعالجة التي تتطلبها ضرورات تتعلق بحجم المرور وانسيابيته عند بعض التقاطعات.

وعندما تتعدد الإشارات وتتقارب مع بعضها كما يحصل في الكثير من شوارع المدن ،تعالج مثل هذه الحالة بنظم تنسيق معينة بين الإشارات بعضها مع بعض ،وهذه النظم هي(نظم التوقيت الحادث، ونظم التوقيت التبادلي،ونظام التقدم المحدود ،ونظام التقدم المرن) والنظام الأخير هو المعمول به في شوارع بغداد.حيث توجد في كل تقاطع ماكينة تحّكم رئيسة توجه الإشارة الضوئية فيها. ومن مزايا هذا النظام انه يعطي تنسيقا ايجابيا بين الإشارات ،إذ يمكن بموجبه زيادة طول الدورة للنظام في مدد الذروة من اجل زيادة السعة ،كما يمكن تقليل ذلك الطول في مدد أخرى من اجل تقليل التأخيرات ،وقد اخذ بهذا النظام في مدينة بغداد لاختلاف أحجام المرور بين شارع وآخر في المدينة ،إذ انه يمكن من تعديل الزحزحة في توقيت الإشارات المتتالية لمواجهة تلك الأحجام المرورية والعمل على تسهيل جريانها عبر التقاطعات.

4- المكونات الظلية Shadow Concentration

قصد بالمكونات الظلية هو كل ما له علاقة بفضاء الشارع والذي يوفر وفق تصميمه الظل الكافي لأرصفته لكي يقي المشاة من أشعة الشمس صيفا والأمطار شتاء،وأفضل مثل للحماية البيئية هو التصميم العمراني للأسواق العربية التقليدية ذات السقوف الواقية من الظروف المناخية والتي مثلتها بغداد في مرحلتها التأسيسية خير تمثيل.ونجد اليوم ما يماثل ذلك في سوق السراي (شارع المستنصر) وسوق الصفارين ومركز مدينة الكاظمية .وقد دأبت أمانة بغداد إلى اعتماد وحدات تصميمية (Uniform Unity) للاستعمالات التجارية أو المكاتب باستخدام طرز معمارية ذوات بروز أمامي موفرا للظل لأغلب شوارع مدينة بغداد خاصة التجارية منها بينما

تخلو بقية أصناف الشوارع من هذه الميزة ،لذلك فان الأمر يدعو إلى الأخذ بواحدة من المعالجات الآتية:

أ-إنشاء مسقفات أو هياكل خفيفة منفصلة عن المباني (Canopy).

ب-استخدام حاجبات الشمس (Sun Bolides) في واجهات المتاجر التي لا يتوفر لها الظل الكافي.

ج- التشجير المكثف على الأرصفة لتوفير أقصى ظل ممكن ويفضل هنا أنواع خاصة من الأشجار تلك التي لا تحتاج إلى عناية كبيرة وسقي مستمر،فهي بالإضافة إلى ما توفره من ظل فإنها تعكس منظرا جماليا للشارع.

أما ما يتعلق بمكونات الشارع الأخرى ،يمكن القول اعتمادا على الملاحظات الميدانية لشوارع الكثير من المدن إنها متوفرة إلى حد ما خاصة في الساحات العامة لكنها لا تغطي كل مساحة المدينة كمساطب الجلوس وأكشاك الهاتف وصناديق البريد.ويعتمد توفرها إلى حد كبير على المستوى الإداري لبلدية المدينة ومستوى الناس الحضاري،فالعملية هذه تكاملية يصل قمة التجاوب فيها حينما توجد حكومة محلية عصرية متمازجة مع رغبة الجماهير في رفع مستوى مدينتهم سواء بهذه المكونات أو بغيرها .

مصادر ومراجع الفصل الثاني:

1-استعمالات الأرض الحضرية (التعريف والتصنيف) - منتدى المهندس | Almohandes.forum on @almohandes_org

2- تيسير أبو سنينة،نقلا عن : محمد مدحت جابر ، جغرافية العمران الريفي والحضري ، ط1، القاهرة ، 2003،ص332.

3. Sons, & Northam Ray M.Urban Geography 2nd -ed, John Wiley .Inc. New York, 1975,p171.

4- محمد صالح ربيع العجيلي،جغرافية المدن ، الطبعة الأولى، بغداد،دار الكتاب، 2010،ص.91

5- Raymond E.murphy,"The American city, an urban Geography,"M.C.Graw,Hill,inc,Newyork,U.S.A,1971,pp.27-28.

6-محمد صالح ربيع العجيلي،التحليل المكاني لاستعمالات الأرض لأعراض النقل في مدينة بغداد ،أطروحة دكتوراه غير منشورة ،الجامعة المستنصرية، 1995،ص38.

7-Raymond E.murphy,"The American city ,op,cit,p219.

8- Polservice,"Comprehensiv Development Plan for Baghdad 2000,"Baghdad 1973,p33.

9- محمد صالح ربيع العجيلي،التحليل المكاني لاستعمالات الأرض لأعراض النقل في مدينة بغداد ،مصدر سابق ، ص.38

10- المصدر نفسه،ص.44

11- Polservice,"Comprehensive Develop ment plan for Baghdad 2000,"Baghdad ,1973,0111.

12- J.Tetlow&A.Gross,Homes Towns&Traffic,faber paper,London,1988,p55.

13- عبد الرزاق عباس حسين ،جغرافية المدن ،مصدر سابق ،ص165.

14- R.G.Batson,Road,Longman,Green and co.Ltd.,London,1988,p19.

15- B.G.Hutchinson,principles of urban Transportation system planning,scripte Book compmag,washnington,D.C.,1974,P24.

16- A.E.David:The practice of Local Government planning, The International city, Management Association,1120G.Str,Washington,D.C.2005,1979,P123.

17- "Master plan report of mosul2000,"SCEF.,International and Dar-AImara,NOV,1976,P15.

"Strategy for Development of −18
A.G.R.H.,"proceedings,India,1973,p.146 .
19− محمد صالح ربيع العجيلي،التحليل المكاني لاستعمالات الأرض لأغراض النقل في مدينة بغداد،مصدر سابق ،ص86. .
* ترتبط الشوارع السريعة داخل المدن بشوارع سريعة أخرى (حرة) مع أقاليمها مما يكون التدفق المروري عال عند تقاطعات الارتباط.
Ahmed ,Ghouse Munir ,The Retail Structure and Function of −20
Baghdad ,"Iraqi Geographical Journal ,Vol.111,Al-Ani press,Gaghdad ,1965,pp20-21.
A.E.David ,op,cit,p.128. −21
22− روبير اوزيل ،مصدر سابق،ص138− .139
OECD:Traffic Safety in Residential Areas ,Paris ,1979,p.32.−23
M.H.R.,Clowson and C.H.Charles, Land for the Future ,by the Johns −24
Hapking press ,Bultimore ,mary land ,1960,p60-62.
**بنبغي التفريق بين استعمالات الأرض السياحية ومفهوم السياحة ،إذ يقصد بالسياحة حسب ما جاء بقاموس أكسفورد بأنها(السفر من اجل المتعة) ويعرفها ويبستر بأنها(السفر من اجل الترفيه) وحسب رأي الباحث ازداد محمد أمين بأنها (مجموعة من الظواهر والأنشطة البشرية والعلاقات التي تتولد نتيجة عمليات الانتقال الوقتي التي يقوم بها عدد من الأشخاص إلى أماكن خارج مناطق إقامتهم الدائمة).
M.Borin ,"Environmental impact Assessment of Motor ways and −25
Land use Planning ",The Swiss Experience ,Industry and Environment ,Published By the United Nations Environment Program ,April, May ,June,1983,p.22.
G.Logie,International planning Glossaries of Transport ,Elsevier −26
publish Company ,Netherlands, 1980,p.78.
Polsirvic .op,ict,p.122. 27
High way Research Board ,"Parking principles-Special Report −28
125,Washinghton ,D.C.,1971,p.217.
29− محمود توفيق سالم ،هندسة النقل والمرور،بيروت،دار الراتب الجامعية للنشر ،1984،ص308−.309

30- ثاريان عمر ،نسبة مساحة الأرض اللازمة للطرق والتقاطعات في التصميم الأساسي للمدينة ،رسالة ماجستير (غير منشورة) ،كلية الهندسة ،جامعة صلاح الدين ،1992،ص.87

31- روبير اوزيل،فن تخطيط المدن،الطبعة الثانية،بيروت،منشورات عويدات،1982،ص.137

32- مظفر علي الجابري،أصالة تخطيط المدينة العربية ومعالجة الفضاءات في الطرق العامة،بحث قدم إلى ندوة أحياء التراث العلمي العربي التي انعقدت تحت عنون"أصالة أنظمة المدينة العربية" جمع وتأليف فيليب اواديس سيمون بولاديان،بغداد ،دار الحكمة للطباعة والنشر ،1991،ص.133

33-طارق يوسف الريدي،خصائص المرور في وسط مدينة القاهرة،مجلة الطرق العربية،العدد الأول،القاهرة،مطبعو أطلس،.13،1986

34- United Nation ,"City Planning &Transportation problem and policies ",ECE.Moscow,Oct.,1984,pp3-23.

***يقصد بالتوقف هو عندما يترك السائق سيارته واقفة بعد إطفاء المحرك والنزول منها،أما الوقوف هو عندما يتوقف السائق لغرض نزول راكب أو صعوده أو بسبب توقف المرور كليا في الشارع.

الفصل الثالث

مشكلات النقل الحضري

انطلاقا من المفهوم العام للمشكلة والتي هي (الفرق بين الحالة المرغوبة لموقف معين والحالة الفعلية) فان المشكلات المرتبطة بالنقل الحضري هي مجمل الحالات التي لا يرغبها المجتمع الحضري حول النقل في المدينة ، خاصة وان هدف الإنسان وأغراضه المتعلقة بالنقل هو ليس الوصول إلى غاياته فحسب ،وإنما هو يتطلع إلى تحقيق مزايا أخرى كالأمان والراحة واختصار الوقت والكلفة وكذلك المتعة من السفر.

وبذلك فان هذه المزايا تعد أهدافا تسعى المؤسسات المسوؤلة عن النقل تحقيقها،وعلى أساس ذلك فان مشكلة النقل داخل المدن هو عجز هذه المؤسسات عن تلبية الرغبات المطلوبة منه.ويقف وراء هذا العجز أسباب كثيرة ،فهناك[1] من اوعزها إلى تضافر ثلاثة عناصر مرتبطة فيما بينها هي العناصر البشرية والتكنولوجية والتنظيمية ،ومن الباحثين[2] من حددها بثلاثة عوامل رئيسة هي العوامل الطبيعية والمبدئية والتنظيمية ،وآخرون أوعزوا مشكلة النقل بثلاثة ارتباطات منها ذاتية تتعلق باستعمالات النقل نفسها ،،ومنها ذات أسباب مؤثرة على النقل وأخرى ناتجة عن تأثير النقل في الاستعمالات الأخرى.

وبقدر تعلق الأمر بخصوصية النقل على اعتباره وسيلة وليس هدفا بحد ذاته فان عملية تحديد مشاكله من الصعوبة بمكان حصرها وقولبتها ،إذ أن بعضها يتعلق بطبيعة توزيع مكونات هذا الاستعمال والبعض الآخر ذات ارتباط باستعمالات الأرض الأخرى من خلال طبيعة العلاقات المكانية فيما بينها وارتباطات أخرى ذات علاقة بالأهداف الاجتماعية التي تدخل ضمن سياق ما يحبذه المجتمع وما يرفضه.

على أية حال يمكن تناول مشكلات النقل الحضري من خلال التسلسلات الآتية:

أولا– نبذة تاريخية عن تطور وسائط النقل

ثانيا– المشكلات المرتبطة بالتوزيع المكاني لاستعمالات النقل وعلاقاتها المكانية.

ثالثا– المشكلات ذات العلاقة بإدارة وتنظيم أنماط النقل داخل المدن.

رابعا– المشكلات المرتبطة بزيادة عدد سكان المدن.

خامسا– حل أزمة المرور في العراق

أولا– نبذة تاريخية عن تطور وسائط النقل وزيادة مشكلاته

بدأت فكرة النقل مذ أن كان الإنسان يحمل الأشياء على ظهره أو يسحبها على الأرض،وقد وجد أن سحب أي شيء على الأرض يكون أسهل في حالة الأرض الملساء أو في حالة وضعها على زحافة وسحب الزحافة نفسها.ثم تطورت هذه الفكرة إلى وضع عروق خشبية اسطوانية أسفل الشيء أو الزحافة لسهولة التدحرج وكانت هذه الفكرة هي السبب في اختراع العجلات.وبنى

الفراعنة الأهرام بسحب الكتل الحجرية على الأرض ووضعها في مكانها مع عمل ممرات خاصة ذات ميول للوصول للمنسوب المطلوب.وعندما استأنس الإنسان الحيوانات نقل إليهم مسؤولية سحب مستلزماته.

ويعود الفضل للمصريين القدامى في اختراع المركب الشراعي والمجداف واستعمالها للنقل في نهر النيل منذ أكثر من 4000 سنة.واستخدمت هذه المراكب في فتوحاتهم وتجارتهم وذلك بعد استبدال الحديد بدلا من الخشب في صنعها وذلك سنة 1777. ويعود الفضل للمصريين أيضا وللرومان في شق القنوات الملاحية الصناعية التي ساهمت في تطور هذه الوسائط للنقل.

وكان لاختراع الماكينات البخارية الفضل في تطور النقل المائي وقد بدا تشارلوت دنداس Charlot Dundas التفكير في البخار كقوة دافعة في سنة 1767 في اسكتلندا وجون فتش John Fitch في أمريكا سنة 1787 ، ولكن استخدام المراكب البخارية الفعلي بدأ في سنة 1807 على نهر هدسون بأمريكا ، وكان الفضل لروبرت فلتون R.Fulton في ذلك. وكان أول رحلة لعبور المحيط في سنة 1812 .

وفي سنة 1930 أدخلت الماكينات الديزل على الناقلات والسفن بقدرة تتراوح بين 1000–4800 حصان ،ويوجد حاليا ناقلات بضائع كثيرة حمولتها 20 ألف طن وتصل إلى 250 ألف طن في حالة ناقلات البترول وبطول يصل إلى 180 متراً ،أما ناقلات الركاب فبعضها تصل حمولته إلى ستة آلاف راكب وبقدرة تصل إلى 12 ألف حصان وبسرعة تصل إلى 36 كم/ الساعة.ويمتاز النقل المائي الداخلي عن وسائل النقل الأخرى في قلة تكاليفه حيث أنها تبلغ نصف تكاليف النقل بالسكك الحديد تقريبا وذلك لانخفاض الاستثمار اللازم للملاحة في مجرى طبيعي لنقل كمية من المنقولات بحوالي 10 مرات عن التكاليف اللازمة لمشروعات السكك الحديد لنقل نفس الكمية ومن 3–5 مرات لبناء طريق سريع للسيارات كما أن القوة الميكانيكية الدافعة اقل منها بالطرق الأخرى.

ويعود الفضل لتطور الطرق البرية إلى اختراع العربات البخارية بداية بالعربة التي اخترعاها الفرنسي نيقولا كوينر وهي أشهر نموذج للسيارة الأولى ولها ثلاث عجلات كما أنها ثقيلة الوزن ضخمة الحجم وصنعت سنة 1769 وقامت بقطع المسافة بين باريس وفانسن بسرعة متوسطة 3كم /الساعة ، وفي عام 1880 اخترعت المحركات ذات الاحتراق الداخلي بفضل رينوار الفرنسي واوتو ولاجن الألمانيين .

وفي سنة 1887 بدأ استخدام البنزين كوقود بفضل الألمانيين ديلمر وبنز ،وفي سنة 1888 استخدمت العجلات المصنوعة من المطاط المنفوخ وكان مبتكرها هو الانكليزي جون دانلوب.

وجدت الطرق الترابية منذ حوالي 3000 قبل الميلاد ، وكان هناك طريق يصل بين ايطاليا والدنمرك منذ 2000 سنة قبل الميلاد ، وهناك ما يثبت استخدام الخشب والأحجار لتغطية سطح الطريق في سويسرا وحوض البحر المتوسط سنة 1500 قبل الميلاد.

وتمثل سنة 312 قبل الميلاد تطوراً رئيساً في إنشاء الطرق البرية فقد انشات شبكة طرق بين روما ونابولي وبرند يس لتسهيل تحرك القوات المسلحة إلى اليونان. وتحسن إنشاء الطرق بعد استخدام الإسفلت منذ سنة 1870 وبظهور السيارات تطورت الطرق وانتشرت، وفي سنة 1865 صدر قانون في أمريكا يحتم سير رجل يحمل علما أحمر أمام سيارة تسير على الطريق واستمر تطبيق هذا القانون حتى سنة 1896.

بدأ التفكير فيه في النصف الأول للقرن التاسع عشر وكان استخدام البالون الطائر هو الغالب في هذه المدة ،واستخدمت للاستطلاع في الحروب ودراسة طبقات الجو .وكانت محاولة هنري جيفا رد Henry Giffard الفرنسي سنة 1852 للطيران بطائرة مزودة بماكينة بخارية قدرتها 3 حصان من أولى محاولات الطيران. وقد طار جيفارد فوق باريس بسرعة 13 كم / الساعة وقد عملت محاولات كثيرة لتطوير الطائرات في بداية القرن العشرين أهمها محاولات زبلن Zeppelin وكان للحرب العالمية الأولى دافع كبير لتطوير الطائرات من حيث التصميم وخفة الماكينة وزيادة قدرتها.

هناك ارتباط وثيق بين حجم المدن وزيادة مشكلات النقل ، إذ زاد عدد المدن حاليا في العالم عن 35 ألف مدينة اغلبها بلدات ومدن صغيرة وموسطة الحجم ،لكن في ذات الوقت زادت أعداد المدن الكبيرة والكبرى والمجمعات الحضرية ذات الملايين من البشر وعلى نحو لم يكن معهودا من قبل. يعد القرن التاسع عشر بداية ميلاد المدينة المليونية والذي شهد في بدايته أول مدينة بهذا الحجم هي مدينة طوكيو ,ليتوج هذا القرن في نهايته حوالي 13 مدينة مليونية [1]. وبعد حوالي 50 سنة أي في منتصف القرن العشرين ارتفع عدد المدن المليونية إلى(77) مدينة ،واستأثرت بأكثر من 25% من السكان الحضر .أما في سنة 1975 وصل عددها إلى(185) مدينة لتستأثر بأكثر من ثلث السكان الحضر ،وبلغ عددها في سنة 1990 (275) مدينة ،ومن المتوقع إن يصل عددها في سنة 2015 (450) مدينة مليونية (انظر الجدول 11).

لقد كانت أكثر المناطق تسارعا في النمو هي المدن الكبيرة التي يتراوح سكانها بين (1-5)مليون نسمة. بيد إن تكاثر المدن المليونية (أكثر من 10 ملايين نسمة)هو الاتجاه الغالب خصوصا في آسيا وأمريكا اللاتينية .

ولعل أكثر المدن المليونية نموا تقع في بلدان مكتظة بالسكان من بينها مدينة القاهرة التي بلغت مرحلة التضخم والذي يشبه الانفجار السريع في بعض مظاهره ,وذلك من حيث الهيمنة الشاملة على مدن البلاد الأخرى ,فهي تضم 37%من سكان الحضر و 17%من مجمل سكان

مصر ،ومثلها مدينة بغداد التي يسكنها 30%من سكان الحضر و22%من مجمل سكان العراق .وتسري هذه الهيمنة في اغلب العواصم العربية .

أما المدن التي يزيد عدد سكانها عن (10) ملايين نسمة والتي يطلق عليها المجمعات الحضرية هي :مكسيكو سيتي ،ساو باولو ،لوس انجلوس ،ممباي ،كلكتا،اوساكا،بيونس ايرس، ريودي جانيرو، منطقة الراين الرهر في المانيا،باريس ،سيؤل.

جدول 11

عدد المدن المليونية في العالم.

السنة	عدد المدن
1970	7
1900	20
1920	30
1039	57
1951	95
1964	140
1979	213
1990	257
2015	450

المصدر: محمد صالح ربيع العجيلي،جغرافية المدن ،بغداد ،مطبعة دار الكتاب،2010،ص24.

أصبحت مشكلات النقل في المدن الكبرى واحدة من اكبر المشكلات التي تواجه إدارات المدن والعاملين في تخطيطها وتنظيمها،ولا سيما أن هذه المشكلات مرتبطة مع مختلف الأنشطة البشرية والاجتماعية والاقتصادية والخدمية والترويحية ضمن المدينة وبينها وبين ضواحيها القريبة،وأدى تطوير النقل من شبكات ووسائط إلى هدم الأسوار القديمة لتحل محلها حلقات النقل السريع المحيطة بالمدن القديمة التي تقع وسط المدن المعاصرة ،وإيجاد حلقات متتالية مع توسع المدينة ومحاور للنقل تصل بين الحلقات الدائرية، مع إزالة الكثير من الأبنية والأحياء القديمة لتحل مكانها الساحات والمرائب والشوارع وغيرها من مرافق النقل المعاصر في المدن الكبرى التي أضحت تشغل مساحات ونسب متزايدة من مجمل مساحة المدينة بسبب ازدياد نسبة مالكي

السيارات الخاصة ،إذ وصلت نسبة مرافق النقل في بعض مدن العالم إلى نحو 40% من مجمل مساحة المدينة .

عموما تحتل مرافق النقل حاليا في اغلب مدن العالم ما نسبته(20-25%) من مساحتها لكن هذه النسب قد تزيد أو تنقص في مدن معينة ،وكذلك في أحياء من دون غيرها في المدينة عينها،لكن هذه النسب كانت في العصور الماضية اقل كثيرا مما هي عليه الحال في الوقت الحاضر ،إذ لم تكن لتصل إلى 10% من مساحة المدينة القديمة والوسطى.

أما الآن فان أعداد وسائط النقل في كثير من المدن الكبرى والمجمعات الحضرية في البلدان المتقدمة يزيد عن نصف عدد ساكني المدينة ، بل أن هناك مدنا في الولايات المتحدة يبلغ عدد وسائط النقل فيها يعادل عدد سكانها أو يزيد عنه قليلا ،إذ هناك لدى اسر كثيرة واسطة نقل إضافية (احتياط) يستخدمها من تتعطل سيارته الخاصة من أفراد الأسرة ولو لوقت قصير ريثما يتم تصليحها .

تجدر الإشارة إلى أن عدد السيارات الخاصة في الولايات المتحدة بلغ سنة 1997 نحو 200 مليون سيارة وفي عام 2002 حوالي 210 مليون وبالتالي يكون نصيب كل 1.3 مواطن سيارة خاصة والنسبة تكون في المدن أعلى من المتوسط الوطني ،أي حوالي 1.2 مواطن مقابل كل سيارة خاصة.

وهكذا نجد أن عدد السيارات في بعض مدن العالم يقدر ببضعة ملايين على مساحة من الأرض قلما تتعدى بضعة مئات من الكيلومترات المربعة ،وهذا ما سبب ويسبب مشكلات كثيرة مرتبطة بتموين هذه المدن وحركة الركاب ووسائط النقل ضمنها ومع المراكز العمرانية التي تقع خارجها من اجل العمل والخدمات والراحة وتصريف المنتجات . وكل ذلك سبب مشكلات بيئية وسكانية وعمرانية وتخطيطية وازدحام وهدر للوقت والطاقة وإنهاك روحي وجسدي بل وضحايا كثر من جراء حوادث السير التي تسبب من الخسائر في بعض المدن ما تسببه حرب صغيرة أو متوسطة المقياس.

ثانيا- المشكلات المرتبطة بتوزيع استعمالات النقل وعلاقاتها المكانية

يحقق التوزيع المكاني العادل لاستعمالات النقل بين وحدات المدينة الإدارية تناسبا ايجابيا مع الاستعمالات الأخرى في هذه الوحدات ومن ثم يقود إلى توزيع امثل لحركة المرور بين هذه الوحدات من خلال التناسب بين حجم الطلب على النقل وقابلية الأخير على تلبية هذا الطلب ،إذ أن التخطيط السليم لاماكن السكن والعمل يمكن من دفع كفاءة مواقعها والوفاء باحتياجات الأفراد ،وفي الوقت ذاته يؤدي إلى التخلص من المشاكل المرتبطة بالنقل.

وبقدر تعلق الأمر بتوزيع استعمالات النقل وطبيعة علاقاتها المكانية فانه من أولى المشكلات المرتبطة بذلك هو اللقاءات المشتركة بين الأبنية والشوارع ومرافقها الخدمية والمتمثلة بانسيابية السير فيما بينها ،فضلا عن المشاكل الناتجة عن العلاقات المكانية فيما بينها ،وبذلك تم تحليلها بالشكل الآتي:

1- مشكلة انسيابية المرور

تمثل حركة المرور في الشارع الوجه الثاني في استعمالات ارض النقل داخل المدن فان أي تلكؤ في هذه الحركة ينجم عنه خسائر اقتصادية واجتماعية كبيرة لمؤسسات النقل والمجتمع ،ويعكس في الوقت ذاته سوء استخدام هذا الاستعمال .وعلى أساس علاقة النقل بالمرور يصبح لانسيابية المرور ارتباط بطبيعة استعمالات الأرض في المدينة من حيث مواقع أماكن العمل والسكن والمشاريع الأخرى ،تلك المواقع التي تبعث على الحركة .

وعلى أساس العلاقة بين استعمالات النقل والاستعمالات الأخرى واثر ذلك في انسيابية المرور يمكن تأشير الملاحظات الآتية:

أ-يتسم النمط العضوي لشبكة الشوارع والذي يغطي ال(C.B.D) في اغلب المدن باعتبارها تاريخية وقديمة يتسم بطاقة تصريفية واطئة تعود إلى خصائص الشارع التصميمية والتي لا تنسجم وطبيعة استعمالات الأرض التجارية السائدة فيها ذات الجذب المروري الكبير .ولا يختلف النمط الشبكي – الرباعي عن سابقه في ضعف قابليته التصريفية وذلك لأسباب فنية تتعلق بكثرة التقاطعات والساحات المرورية الواقعة في نهاياتها والتي تعد عامل معرقل للانسيابية على الأقل في المدن العربية التي تفتقر في اغلبها لانسيابية سهلة في نهايات الشوارع وفقا لتصميمها.

ب-ومما يزيد من حدة المشكلة في ال(C.B.D) أمران [3] أولاهما؛كثافة تنوع استعمالات الأرض الجاذبة للحركة ،وثانيهما ؛قلة مواقف انتظار السيارات التي تتسم بالعجز لتلبية الطلب عليه،وبالتالي يدفع بالسيارات للوقوف في الشارع الذي يترتب عليه عرقلة المرور وانسيابيته.

والى جانب تركز مواطن قوى الجذب المكاني للحركة في منطقة الأعمال المركزية متمثلة بالاستعمالات التجارية والثقافية والحكومية ،فان توزيع الاستعمالات الأخرى هي كذلك غير متكافئة بين قطاعات المدينة من حيث عدد السكان وما ينتج عنها من تعدد الرحلات اليومية التي تؤثر كثيرا على انسيابية الحركة وبالتالي اختلافها بين مكان وآخر.

ج- التغيير الكبير لاستعمالات الأرض وبخاصة التغيير نحو الاستعمال التجاري وما يصاحبه من زيادة في عدد الشوارع التجارية ذوات الجذب المروري الكبير دون أن يصاحب ذلك تغيير في سعة الشارع أو توفير أماكن إضافية لوقوف السيارات .

د- التداخل بين حركتي المشاة والسيارات والتي تعود أسبابها إلى قلة الأنفاق والجسور المخصصة لعبور المشاة من جانب وعدم صلاحية ما موجود منها من جانب ثان.ومنها ما يتعلق بالسلوك الاجتماعي وضعف الوعي المروري للمواطن من خلال تركه الرصيف والسير في وسط الشارع أو العبور من المناطق الممنوعة ،وما يرسخ من ذلك هو ضعف الإجراءات المتخذة بحق المخالفين لقواعد وأنظمة المرور ،وعلى أساس ذلك تدعو الضرورة إلى الفصل الكامل بين حركة المرور الآلي والمشاة داخل المدينة فصلا تاما على الأقل في مركز المدينة والمناطق ذات الزخم المروري العال،وهذا ما نادى به الباحث (Radburn) في مدينة نيوجرسي من قبل[4].

هـ- عدم وجود شوارع خدمة مرادفة للشوارع العامة في المدن والتي تفيد لإغراض التوقف المؤقت أو للاستدارة نحو المناطق السكنية تاركة الشارع الرئيس لغرض المرور فقط ،أو على الأقل توفير مثل هذه الشوارع إلى جانب الشوارع التجارية ذات الكثافة المرورية العالية.

و- تزامن بدء الرحلات خاصة لإغراض العمل صباحاً وعودتها مساء يزيد من حجم المرور في الشوارع والذي يطلق عليها بساعات الذروة (Peak hours) ،وعليه فان تغيير ساعات بدء العمل في جزء من دوائر الدولة من شانه أن يخفف كثيراً من حدة الازدحام الذي يحصل.

ز- انخفاض مستوى تأثيث الشارع ،إذ تعاني اغلب المدن العربية من تهرؤ أرضيتها ورداءة تعبيدها ونتج عن ذلك كثرة الحفر والتشققات فيها إلى درجة تدفع بسائق السيارة إلى السير بشكل ملتو محاولا تجنب هذه الحفر أو انه يخّفض سرعة سيارته بشكل مفاجئ مؤديا إلى ارتباك السير أو وقوع حوادث اصطدام وهذا ما يحصل بشكل كبير في شوارع مدن العراق للأسف.

ح-ضعف الانسجام الوظيفي بين درجة الشارع ونوع الاستعمال الذي يمارس فيه والذي دعا إليه الباحث (Tetlow) ضمن اتجاه تخطيط الشوارع وفق التدرج الهرمي لها[5] .إذ من شان ذلك أن يسهل من تصريف المرور فيما بين الشوارع، أي أن ما يحمله الشارع الأول من المرور ينبغي أن يستوعبه الشارع الثاني المتصل به ليمنع بذلك تكدس السيارات عند ملتقى هذه الشوارع .

ط-الزيادة الكبيرة في عدد السيارات المسجلة على مستوى المدن ومقدار ما يشكله ذلك من ضغط على شوارعها التي تتسم بالثبات على العكس من عدد السيارات الآخذة بالزيادة المستمرة ،فقد بلغ عدد السيارت المسجلة في مدينة بغداد سنة 1993 (408293) سيارة بزيادة قدرها (142592) سيارة عن عددها سنة 1983 البالغ (265701) سيارة وبمعدل زيادة سنوية قدرها (14259) سيارة خلال المدة ذاتها.ويشكل هذا العدد (40%) من عدد السيارات الموجودة في العراق والبالغة (1020846) سيارة لسنة 1993 [6].

واستنادا إلى أمانة بغداد , فان مدينة بغداد تعد واحدة من أسرع مدن العالم نموا حيث يتجاوز عدد سكانها ستة ملايين نسمة سنة (2012) . كما يقدر عدد السيارات الخاصة المسجلة فيها حتى سنة 2012 بمقدار يصل إلى المليون ونصف المليون سيارة أي أن معدل ملكية السيارات هو بحدود سيارة لكل أربعة مواطنين (النسبة في عام 1983 كانت سيارة لكل عشرة مواطنين) وهذا المعدل التقديري لا يأخذ بالاعتبار سيارات نقل البضائع والحمل بمختلف أنواعها وأحجامها والسيارات الحكومية التي تجول في المدينة وهي بمئات الألوف .

إن تلبية احتياجات هذا العدد من السكان للتنقل للأغراض التجارية والاجتماعية والترفيهية باستخدام السيارة الخاصة , التي هي وسيلة النقل الرئيسة المتاحة حاليا , سوف لا يعني سوى زيادة الطلب على توفير المزيد من الشوارع وبالتالي اشتداد الضغط على أمانة بغداد لتوفير المزيد من المساحات والأراضي في المدينة لكي تخصص بشكل متزايد لمساحات إضافية من الشوارع وساحات وقوف المركبات. ويتم ذلك حتما على حساب الأراضي التي تخصص للاستعمالات المدنية الأخرى في المدينة. كما أن إطلاق استعمال السيارات الخاصة بدون محددات سوف يؤدي أيضا إلى تفاقم مشاكل المدينة كالازدحام الشديد والضوضاء والتلوث وحوادث الطرق.

ويلاحظ أن الكثير من المدن التي تعاني من الكثافة المرورية الناتجة عن عدم التناسب بين عدد السيارات وسعة الشوارع فيها قد اتجهت إلى إتباع عدة أساليب كحلول لمثل هذه المشكلة منها تقليل استخدام السيارات الخاصة أو منع مرور السيارات وسط المدينة واقتصار المرور على وسائط معينة كسيارات النقل العام أو الدراجات الهوائية مثل ما معمول به في الكثير من مدن أوروبا.هذا إلى جانب رفع وعي المواطن بعدم استخدام سيارته الخاصة في حالة توفر النقل العام ،وهنا يدخل دور الدولة كموجه وضابط من خلال رفع مواقف الانتظار الخاصة بدوائر موظفي الدولة أو منعهم من استخدامها مما يضطر الموظف بترك سيارته في منزله .

ي- يعد استيعاب الشارع وقابليته التصريفية بما يتسم به من خصائص فنية ومكونات إضافية أخرى احد المعايير التي يقاس من خلالها كفاءة أداء الشبكة،وحينما تم قياس كفاءة شوارع مدينة بغداد ظهر إن نسبة(79%) من شوارع مدينة بغداد يزيد فيها حجم المرور عن طاقته الاستيعابية[7] وهذا كان سنة 1995 قبل الانفجار في زيادة عدد السيارات.

وعند الرجوع إلى الشوارع التي تعاني من حركة مرورية اكبر من غيرها في المدينة فان ذلك يعود إلى أمرين رئيسين هما:

1- حيوية الأماكن التي تربط بينهما وما يتمخض عنه من تعدد في الرحلات .

2- كثافة استعمالات الأرض عليها وتداخلها وما تتمتع به من قوة جذ ب عالية للرحلات.

أزمة النقل داخل مدينة بغداد

أن مظاهر أزمة النقل وازدحام المرور وما يتبعها من تأخير مفرط وضياع للوقت وتعطيل للمصالح الفردية والعامة أصبحت ظاهرة يومية عادية في شوارع بغداد . إن تلك الأزمة مرشحة للتفاقم بشكل متصاعد خاصة بعد التحسن الأمني في البلد . إن هذا التحسن هو بلا ريب تطور ايجابي , لكنه بالمقابل عامل ضغط على الخدمات المتعثرة ومنها منظومة النقل .إن التحسن الأمني والاقتصادي سوف ينجم عنه تولد المزيد من الرحلات لتلبية فعاليات المواطنين اليومية العادية للوصول إلى العمل وأماكن التعليم والتجارة والترفيه والنشاطات الاجتماعية والثقافية والترفيهية . وباستخدام أدوات التحليل في علم الاقتصاد، فان الطاقات المتاحة للشوارع ووسائط النقل (جانب العرض) سوف لا تلبي الحاجة لمجموع الرحلات اليومية المتولدة والمتزايدة في المدينة (جانب الطلب) الأمر الذي سبب ويسبب في اختناقات وأزمات مرورية متزايدة ..فكيف السبيل إلى مواجهة هذه المعضلة؟

أ- أن مشكلة الازدحام في الشوارع العامة سوف لن تحل تلقائيا بعد رفع الحواجز الأمنية وإزالة نقاط التفتيش .لاشك أن تحسنا ملموسا سوف يطرأ على حالة المرور في الشوارع العامة بعد رفع تلك العوائق المؤقتة مباشرة , ولكن المشكلة سرعان ما تبرز مجددا حيث أن الشوارع العامة وساحات وقوف السيارات لم تكن أصلا كافية لاستيعاب عدد السيارات وحركة السير قبل ما يقرب عقدين من الزمان خاصة إذا أخذنا بالاعتبار عدم حدوث أي تطوير هام في منظومة الطرق والنقل في مدينة بغداد، لا بل تدهورت حالتها بسبب الدمار ونقص الصيانة , فكيف إذاً تستوعب هذا العدد الكبير من السيارات الذي تضاعف أكثر من ثلاث مرات وازدياد وتيرة الحركة والنشاط التجاري والاجتماعي في البلد . وعليه نرى من الخطأ أن تتم معالجة هذا الخلل بين العرض والطلب بالاستناد إلى إستراتيجية عمرانية تركز على إنشاء المزيد من الشوارع بدلا من الركون إلى سياسة تنشيط النقل العام كبديل , ولابد من بالتركيز في المرحلة القادمة على تنشيط وتطوير النقل العام مع تأهيل شبكة الشوارع الحالية بإعادة أعمار المتهرئ منها وصيانتها وتأثيثها بالعلامات والإشارات المرورية مع اعتماد نظم كفوءة لإدارة المرور للاستفادة القصوى من الطاقة الاستيعابية المتاحة لهذه الشوارع قبل المضي باتجاه صرف مبالغ استثمارية كبيرة لإنشاء شوارع جديدة أو تقاطعات مجسرة.

ب- بالرغم من توفر دراسات معتبرة للنقل لدى أمانة بغداد مثل الدراسة الشاملة للنقل لمدينة بغداد التي نفذها الاستشاري البريطاني (1983), ودراسة النقل -مول- التي قام بها الاستشاري الياباني(1990) التي تتضمن الكثير من التوصيات والمشاريع ذات التأثير العام

والشامل لكل نشاطات النقل, إلا أن مدينة بغداد ما زالت تفتقر إلى تطبيق إستراتيجية نقل موحدة والسبب يرجع إلى غياب الجهة المركزية التي تنسق تلك المشاريع وتشرف على تنفيذها مما نجم عنه تداخل مسؤولية النقل في المدينة حاليا بين عدة جهات وبدون الاستفادة من تلك البرامج والمشاريع المقترحة التي لم تر النور.

إن خطة تحسين النقل يجب أن تبنى ضمن عدة اطر زمنية آنية ومستقبلية تشمل المقترحات الانية حزمة من الإجراءات الإدارية والتنفيذية نذكرها باختصار مما يأتي:

- المبادرة بتأسيس هيئة مركزية تملك السلطة والصلاحيات الكافية للإشراف على النقل العام في مدينة بغداد تضم ممثلين عن وزارة النقل وأمانة بغداد ومديرية المرور العامة إضافة إلى خبراء في النقل والمرور للتنسيق بين تلك الدوائر واقتراح المشاريع ومتابعتها .
- تحديث دراسة النقل الشامل لمدينة بغداد بأسرع وقت ممكن وفق معطيات مرورية واقتصادية جديدة ومستجدة بهدف وضع خطة شاملة للنقل بأطر زمنية مختلفة فضلا عن توفير أداة لتقييم جدوى وبرمجة مشاريع النقل الإستراتيجية ومنها مشروع مترو بغداد والنقل الخفيف بالقطارات (لايت ريل) وشبكة النقل العام بالحافلات ومشاريع الشوارع الرئيسة .
- دعم وزارة النقل لتنشيط الشركة العامة لنقل الركاب (وكذلك الشركة العامة لإدارة النقل الخاص) بتوفير الحافلات الجديدة و تشغيلها على الخطوط القديمة المتوقفة حاليا والمستحدثة مع أحياء كراجات النقل والمحطات الطرفية ودراسة توفير مجالات مرور ذات الأسبقية تخصص في شوارع بغداد لمرور الحافلات فقط بالتنسيق مع مديرية المرور العامة .
- تكثيف الجهود في أمانة بغداد للتركيز على صيانة الشوارع العامة والتقاطعات وإنشاء مواقف للسيارات خاصة في المناطق المحيطة بمركز المدينة والمراكز التجارية الطرفية وخاصة بالنسبة لسيارات الحمل . فضلا من إحياء نظام الإشارات الضوئية في التقاطعات .
- لغرض تقليل توغل السيارات الخاصة في مركز المدينة والمناطق التجارية خاصة في أوقات الازدحام تدرس إمكانية فرض نظام لتسعيرة الازدحام بالاستفادة من تجارب الدول التي سبقتنا في هذا المضمار ومنها دول عربية مجاورة . وبذلك سوف نوفر أداة للتوازن بين عرض الشارع والطلب عليه بفرض تسعيرة ملائمة على استعمال الشوارع العامة في أوقات محددة (أوقات الازدحام) ولاماكن محددة . وباختصار ذي دلالة العمل على تطبيق المقولة (أن الشوارع سوف تخدم بعض الناس لكل الوقت , وكل الناس لبعض الوقت , ولكنها سوف لا تخدم كل الناس لكل الأوقات.)

ج- أن مشروع مترو بغداد المزمع إدخاله ضمن خطة أمانة بغداد لسنة 2010 هو بلا شك مشروع استراتيجي مهم يصب في مقترح تطوير حالة النقل العام في المدينة , ولكن نظراً

لتكاليف إنشائه وتشغيله الباهظة (التي هي برأينا أكثر بكثير من الثلاثة مليارات دولار المزمع تخصيصها) ولطول مدة التنفيذ التي تتجاوز الخمس سنوات وما ينجم عنها من صعوبات لمدينة بغداد خاصة إذا علمنا بان الهيكل الأساس لهذا المشروع سوف يخترق قلب العاصمة و المناطق المزدحمة بالحركة وخطوط الخدمات , نرى وضع خطة محكمة لتلافي الإخفاقات المرورية وغير المروية المتعلقة بخدمة سكان المدينة .لكن في كل الأحوال ضرورة تنفيذ هذا المشروع بأقرب وقت لان تأخيره يضر بمصلحة النقل داخل المدينة(هذا المشروع لم يبدأ العمل به لغاية سنة 2014 أي وقت كتابة هذه السطور).

2-الحوادث المرورية

تعرف الحادثة المرورية(Traffic Accident) بأنها واقعة غير متعمدة ينجم عنها وفاة أو إصابة أو تلف ناتجة عن حركة السيارة أو حمولتها في الشارع .وبذلك يشكل الإنسان والسيارة والشارع عوامل أساسية في وقوعها[8].

وتصنف الحوادث المرورية من حيث طبيعتها إلى حادث اصطدام (Collision) وحادث دعس(Run over) وحادث انقلاب (Capsizing) ،أما من حيث نتائجها فتصنف إلى حادث مميت وحادث غير مميت ،وتصنف من حيث الوقت إلى حوادث تقع نهاراً وحوادث تقع في الليل.

من جهة أخرى تصنف حوادث الاصطدام إلى حادث اصطدام مع سيارة متحركة في نفس الاتجاه وحادث اصطدام مع سيارة تسير عكس الاتجاه وحادث اصطدام مع سيارة واقفة.

وبقصد التعرف على الأبعاد الحضارية والإنسانية لحوادث المرور من ناحية والمعطيات الثقافية والاجتماعية والاقتصادية للمدينة من ناحية ثانية ،كان لابد من ربط هذه المشكلة بتلك الأبعاد والمعطيات لغرض تحليلها وكما يأتي:

أ- نسبة الحوادث إلى عدد السكان

تشير الإحصاءات الدولية إلى أن حوادث المرور تؤدي إلى موت حوالي ربع مليون شخص سنويا وتعطيل حوالي مليون آخر في العالم،وجاءت حوادث المرور في العراق بالمرتبة الثانية بعد أمراض القلب وضغط الدم والسكر خلال المدة 1985-1992. فقد بلغ عدد الحوادث المرورية في مدينة بغداد (4707)حوادث وبنسبة 38%من مجموع الحوادث المرورية في القطر البالغة (12381) حادثة لعام 1993،أي بمعدل (10)حوادث لكل 10000 نسمة في مدينة بغداد.

ويقدر عدد الذين يتعرضون إلى حوادث الدهس في الولايات المتحدة الأمريكية ب 9000 شخص يومياً ،كما أن وسائط النقل تسهم ب(80%) من ضجيج المدينة وبنسبة (60%) من تلوث هواءها ،وتشغل (30%) من وقت سكان المدينة.

وفي موازنة لمعدلات القتلى والحوادث في دول الخليج العربية ،ظهر أن مدينة بغداد تتوسط المعدلات المنسوبة إلى السكان خلال المدة 1992–1995 ، وكذلك مع نظيراتها من مدن دول العالم الثالث ،إلا إنها تشكل عشرة أضعاف معدلات الحوادث بالنسبة للدول المتقدمة وضعفين بالنسبة لمدينة أنقرة على سبيل المثال.وان مدينة بغداد والعراق على العموم يشكلان قيم مماثلة لمعدلات الحوادث مع دول جنوب شرقي آسيا وعواصمها والبالغة (10) حوادث لكل (10000) نسمة [9] .

ب– نسبة الحوادث إلى عدد السيارات

عند مقارنة عدد الحوادث بعدد السيارات في مدينة بغداد فان هناك (115) حادثة لكل(10000) سيارة في المدينة.أما على مستوى العراق فكانت النسبة (121) حادثة لكل(10000) سيارة .

وفيما يتعلق بعدد القتلى مقارنة بعدد السيارات شغل العراق الموقع السادس بين دول العالم (57) قتيل لكل(10000) سيارة عام 1978 والموقع الحادي عشر (49) قتيل لكل(10000) سيارة لسنة 1985،وكان انخفاض هذه النسبة قليلا سنة 1993 والبالغ(46) قتيلا ،هذا مع أن المعدل العالمي لسنة 1985 حول عدد القتلى لكل (10000) سيارة هو (30) قتيلا.

وقدر عدد الوفيات في مدينة عمان لوحدها سنة 2000 بنحو 2000 وفاة ،كما قدر عدد ضحايا حوادث السيارات في الولايات المتحدة الأمريكية بنحو 40 وفاة يوميا،فضلا عن أكثر من مليونا مواطن سنويا يصابون بعجز أو تشويه يلازمهم مدى الحياة.

إن للحوادث في المدن ارتباطات مكانية أخرى من دون إغفال المتغيرين السابقين(السكان وعدد السيارات)،إذ أن للمستويات الثقافية والمهنية والصحية والوعي المروري كلها عوامل لها مشاركة فعلية في وقوع الحوادث.

وفي داخل المدن هناك مواضع معينة تكثر فيها الحوادث أكثر من غيرها ،ويعود ذلك إلى أسباب فنية تتعلق بتصميم الجزرات الوسطية أو ضعف التخطيط للإشارات الضوئية وأسباب تصميمية تتعلق بتقاطع الشوارع الفرعية مع شوارع المرور السريع أو سوء تصريف مياه الأمطار الناتج من عدم وجود مجاري محاذية لاماكن تجمع مياه الأمطار .هذا فضلا عن الأسباب الاجتماعية التي تتعلق بعدم اكتراث المواطنين بالتعليمات المرورية وعبورهم من الأماكن الخطرة خاصة عبر الشوارع السريعة التي أصبحت بعد سنة 2003 شوارع بطيئة.

ولابد من الإشارة إلى الأضرار الاقتصادية والبشرية للحوادث ،فقد بلغ مجموع الخسائر في الإنتاج بسبب القتلى (33652803) مليون دينار للعراق و(5715775) مليون دينار لمدينة بغداد ،أما كلفة الأضرار الناتجة عن الإصابات والممتلكات فقد بلغت (11575600)

و(3361000) مليون دينار للعراق ومدينة بغداد على التوالي [10] ، وبهذا فلا غرابة من أن تتصدر مشكلة الحوادث الأولوية من بين مشاكل النقل الأخرى .

3-التلوث البيئي الناتج عن حركة المرور

يعرف التلوث (Pollution) بشكل عام بأنه تقديم الفضلات أو الطاقة الزائدة من قبل الإنسان إلى البيئة بطريقة مباشرة أو غير مباشرة مسببة للأشخاص الآخرين أضرارا مختلفة ناتجة عن حدوث خلل في الحركة التوافقية التي تتم بين مجموعة العناصر المكونة للنظام الايكولوجي (Ecology system) .بمعنى آخر أن التلوث هو إفساد للمكونات البيئية ،حيث تتحول هذه المكونات من عناصر مفيدة إلى عناصر ضارة (ملوثات) مما يفقدها الكثير من دورها في صنع الحياة.

أ-تلوث الهواء

تعد السيارات من اكبر واخطر العوامل التي تسهم وبقدر كبير في تلويث هواء المدينة بسبب تركز استخدام تسهيلات وخدمات النقل فيها.وعليه فان البيئة الحضرية غدت مشبعة بنسب عالية من اكاسيد الكربون والنتروجين والكبريت والجسيمات العالقة كالهيدروكاربونات والرصاص وسواها ،وهي أساسا من المخلفات الرئيسة المنبعثة عن عوادم السيارات.

وبقدر تعلق الأمر بالملوثات في المناطق الحضرية فان هناك مصادر أخرى تتلوث بها هذه البيئة منها المصدر الصناعي والنووي والتدفئة المنزلية إلى جانب المصدر الطبيعي ،غير أن التلوث الناتج عن السيارات يتصدر في العادة جميع هذه المصادر خاصة في المدن التي تشهد كثافة مرورية عالية .وفي إحصائية عالمية ظهر أن نسبة التلوث في هواء المدن من حيث المصدر هي كالآتي:

وسائط النقل (25-50%) والتلوث المنزلي والفضلات(25-30%) والتلوث الناتج عن المصانع (20-25%) ويؤثر في هذه النسب عادة حجم المدينة وطبيعة مناخها والنمو الصناعي.

والتلوث الناتج عن وسائط النقل يتمثل بالمركب الحقيقي للدخان المختلط مع الضباب ويطلق عليه ضبخن(Smog) وهو الكربون المائي الموجود في عادم السيارات الذي يتسبب في عدم حصول الاحتراق الكامل للوقود .والكاربون المائي غير مرئي ولا ضرر له ولكنه يتفاعل مع ضوء الشمس كيميائيا بوجود الملوثات الأخرى ومع الأوكسجين ليكون ما يعرف بالدخان المختلط(Smog) وله تأثيرات صحية عديدة منها انه يسبب التهاب العيون ويثير الربو ويتداخل مع التنفس ويؤثر على وظائف الرئتين ويؤدي تراكمه الكثيف إلى حجب ضوء الشمس في المدن الكبرى[11].

وعند مقارنة محددات الملوثات في مدينة بغداد (الجدول 12) مع المحددات العالمية لبعض ملوثات الهواء (الجدول 13) يظهر أن هناك اختلافا واضحا بين نسب التلوث خلال أشهر السنة وكذلك خلال ساعات اليوم الواحد لاختلاف كمية ما ينبعث من مصادر هذه الملوثات ومقدار ساعات عملها خلال اليوم.

عموما تبدو تراكيز هذه الملوثات اليومية في بغداد أعلى من مثيلاتها في بعض المدن العالمية إلا إنها تظهر نوعا من الاتساق والتناسب على مستوى نسبة تراكيزها السنوية ،وذلك لاختلاف تراكيز الغازات خلال ساعات النهار كما بينت ذلك إحدى الدراسات في مركز حماية البيئة العراقية[12] ،إذ أن هذه التراكيز تأخذ شكلا يعتمد على حركة المرور في الشارع حيث ترتفع النسبة خلال مدة الذروة الصباحية ثم تنخفض خلال الساعات الاعتيادية وتعود إلى الارتفاع مرة أخرى عند ساعات الذروة المسائية .

ومما تجدر الإشارة إليه أن العوامل التي تؤثر وتزيد من تراكيز الملوثات المنبعثة عن محركات السيارات تتمثل بعدم انتظام ضخ الهواء والوقود في جهاز الخلاط (Carburetor) وتسرب غازات ناقصة الاحتراق من صندوق المرفق(Crank Case) وتخرج إلى الجو عن طريق أنبوب التهوية وتبخر البنزين من خزان الوقود أو خزان الخلاط وتواجد نسب ضئيلة من اكاسيد النتروجين في البنزين والديزل.

الوسائل المتبعة للتغلب على التلوث الناتج عن عوادم السيارات

اتخذت عدة إجراءات للتقليل والحد من ملوثات السيارات في المدن ندرجها فيما يأتي:

1-استخدام أنظمة محركات بديلة اتسمت بالمزايا الآتية:

أ- تصميم مبخرات بنزين أفضل (Carburetors).

ب-تصميم أنظمة حقن وقود أفضل.

ت-استعمال وسائل أخرى لتحسين محركات الاحتراق الداخلي.

جدول 12

أنواع الملوثات وقياساتها في هواء مدينة بغداد

نوع الملوث	مدة التعرض	التركيز بالميكروغرام /متر مكعب	التركيز كجزء بالمليون
ثاني اوكسيد الكربون	ساعة واحدة	390	0.150
النتروجين	24 ساعة	260	0.100
أول اوكسيد الكربون	ساعة	40250	35
المؤكسدات الكيماوية الضوئية	8 ساعات	10350	0.120
الهيدروكربونات عدا الميثان	3ساعات	160	0.240
مجموع الدقائق العالقة	ساعة 24 سنة	350	–
عنصر الرصاص	24 ساعة	2	–

المصدر: محمد صالح ربيع العجيلي،التحليل المكاني لاستعمالات الأرض لإغراض النقل في مدينة بغداد،أطروحة دكتوراه غير منشورة،1995،ص190.

جدول 13

المحددات المعمول بها في بعض مدن دول العالم للملوثات ثاني اوكسيد النتروجين وأول اوكسيد الكربون ودقائق الغبار.

الدولة	المحددات مايكرو غرام/متر مكعب		أول اوكسيد الكربون جزء بالمليون
	دقائق الغبار العالقة خلال 24 ساعة	ثاني اوكسيد النتروجين خلال 24 ساعة	
U.S.A		100	35
روسيا	150	85	2.61
كندا	150	-	4.78
المانيا	120	-	-
اليابان	150	-	-
كاليفورنيا	100	95	40
بولونيا	100	-	2.61
الجيك	75	100	5.22

المصدر: تقرير أولي عن فحوصات تركز ملوثات الهواء بالأجهزة المتنقلة ،مركز حماية البيئة البشرية في العراق،مديرية الهندسة البيئية،قسم تلوث الهواء،1993،ص3-16.

ث- استخدام نظم الحارق الخلفي للسيارات(Burner Cars).لتقليل تراكيز أول اوكسيد الكربون.

ج- تقليل كمية الرصاص في البنزين والتخلص منه نهائيا كما هو الحال في سويسرا والمانيا منذ عام 1986.

2-الحد من استخدام السيارة الخاصة من خلال وضع ضوابط معينة مثل تشجيع النقل العام أو استخدام نظام الأرقام أو زيادة أجور مواقف الانتظار للسيارات الخاصة.

إذ أن هذه الإجراءات أدت إلى تخفيض نسبة أول اوكسيد الكربون في بروكسل مثلا بنسبة (90%) وثاني اوكسيد النتروجين بنسبة(75%).

3-تطوير تقنية صناعة السيارات من خلال استخدام بدائل اقل تلويثا من البنزين لغرض تقليل كمية العادم ،وقد قامت بعض شركات السيارات اليابانية بتزويد السيارة بمفاعل حراري لحرق العادم مع الأوكسجين.كما تجري اليوم تجارب لإنتاج السيارة الشمسية (بطاريات أو خلايا

شمسية)،والسيارة الالكترونية أو استخدام الغاز السائل كما هو الحال في موسكو التي تعد من أنظف المدن بعد المدن الصينية التي تقل فيها استخدام السيارة بشكل واضح ويكون الاعتماد على الدراجات الهوائية والنارية [13].

4-زيادة المساحات الخضراء داخل المدن،إذ أن النباتات تقوم باستهلاك كميات كبيرة من ثاني اوكسيد الكربون الذي ينطلق من جهاز عادم السيارات .وتشير الدراسات إلى أن المساحات الخضراء ينبغي ألا تقل عن (15%) من مساحة المدينة أو بمعدل يتراوح بين(12-16) مترا مربعا للفرد الواحد.

ب-تلوث الصوت (الضوضاء)

يعرف الصوت (Sound) بأنه (اختلاف في ضغط الهواء أو الماء يمكن للإذن البشرية التحسس به [14]) ،ويعبر عنه بأنه عبارة عن تموجات أو ترددات سريعة لضغط الهواء تتكون بين الجهاز العصبي (الحسي) والأذن.وعندما يزداد عدد الأصوات في مكان ما،بحيث تتعدى الحدود المرغوبة لسمع الأذن البشرية يطلق عليه آنذاك بالضوضاء (Noise) وتعرف الضوضاء بأنها مجموعة من المكونات الصوتية غير المحبذة أوغير الملذة لسمع الإنسان وتسبب له الإزعاج والتعب والملل وحتى الألم أحيانا.

وللضوضاء آثار فيزيولزجية إلى جانب آثارها النفسية والعصبية الضارة بالصحة ،وقد ثبت علميا في تجارب أجريت في معهد ماكس بلانك (Max Plank) الالماني أن للضوضاء آثار خطرة على الإنسان،فهي تسبب التهاب المعدة والمخ وتؤثر في شرايين الدم وخاصة الصغيرة وذلك لأنها تؤدي إلى تضييقها ومن ثم تقليل كمية الدم المتدفق إلى أعضاء الجسم،وللضوضاء تأثير كبير في الغدد النخامية والدرقية والتناسلية.

وتعد الضوضاء أسوأ أشكال المضايقات لأنها تقطع علينا حبل التفكير وبالتالي فهي مرهقة للفكر ومقلقة للراحة ،وتشير بعض البحوث إلى أن (50%) من الأخطاء في الدراسات الميكانيكية و(20%) من الحوادث المهنية و(20%) من أيام العمل الضائعة هي بسبب الضوضاء .

وتقاس الضوضاء بوحدة ذات نوع لوغاريتمي تسمى بالديسبل [*] (D.B) تجدر الإشارة إلى أن حجم الضوضاء في منزل هادئ يتراوح بين (30-40) ديسبل وفي الشارع المزدحم (70-90) ديسبل وان (130) ديسبل تعتبر مؤذية للسمع.

تعد السيارة من أكثر مصادر الضوضاء تأثيرا في صفاء وهدوء المدن ،وقد بينت نتائج البحوث إلى أن (75%) من الضوضاء و(80%) من تلوث البيئة في الولايات المتحدة الأمريكية سببه السيارات وان(74%) من حجم الإزعاج في مدينة لندن يعود إلى ضوضاء المرور.

ولغرض المقارنة بين نسب الضوضاء في المدن كان لابد من الاعتماد على معايير عالمية لقياس ذلك والموضحة في جدول (14) وعلى أساسه توصلت البحوث التي أجريت على شوارع مدينة بغداد بان اقل منسوب للضوضاء كان (70) ديسبل وأعلى منسوب لها كان (86) ديسبل ،أي أن مستويات الضوضاء في مدينة بغداد هي دائما بمستوى ضوضاء الشوارع المزدحمة ،وفي الوقت ذاته هي أعلى من الحد المسموح به في مدينة لندن البالغ(68) ديسبل وأعلى من درجة حاسة السمع للإنسان الاعتيادي التي تتراوح بين (50–60) ديسبل ،ففي بريطانيا مثلا نصت التعليمات سنة 1969 بأنه من غير المسموح للمركبات التي تولد ضوضاء أكثر من (90) ديسبل بالسير في شوارع المدن[15] .

ولغرض معالجة مشكلة الضوضاء المروري في المدن يتطلب ذلك إتباع ما يأتي:

1–رفع مستوى الوعي المروري للسواق بامتناعهم عن استخدام منبه السيارة إلا في الحالات الضرورية.

2– إقناع المواطنين بتقليل استخدام سياراتهم الخاصة وإشعارهم بان ذلك يعد مشاركة نبيلة في التقليل من تلوث مدينتهم.

3– زيادة المزروعات في المدينة خاصة الأشجار الماصة للصوت والعمل على تكثيفها لتعد بذلك عازلة للصوت حول الدور.

4–استعمال مواد البناء الماصة للصوت وتقليل مسافة الشبابيك واستعمال الزجاج المزدوج.

5– فرش أرضية الدوائر والبيوت بمواد ماصة للصوت وتغليف الجدران والسقوف بها.

6– منع مرور السيارات الكبيرة داخل المدينة واقتصار مرورها على الشوارع السريعة المحيطة بالمدينة فقط.

جدول 14

مقادير الضوضاء المقبولة في شوارع المدن حسب أصنافها ومراتبها مقدرة بالديسبل .

صنف الشارع ومرتبته	نهارا(ديسبل)	ليلا(ديسبل)
شارع رئيسي مزدحم (عند حافة الرصيف)	80–68	68–50
شارع كبير مزدحم	63-75	61–48

شارع سكني	60-70	54 -44
شارع سكني ذات مرور محلي فقط	65-57	44-54
شارع ثانوي	60-52	48-43
المواقف والحدائق ضمن المناطق السكنية البعيدة عن شوارع المرور	55-50	46-41

المصدر : H.M.Dix,Environmental Pollution, John Wiley &Son,1988,p.199.

ثالثا- المشكلات ذات العلاقة بإدارة وتنظيم أنماط النقل داخل المدن

يعتمد تنقل السكان في المدن على نمطين رئيسين من أنماط النقل هما نمط النقل العام بأنواعه ونمط النقل الخاص متمثلا بسيارات الأجرة بأنواعها والتي تشمل السيارات الكبيرة والتاكسيات وسيارات الاستيشن المتوسطة.

والمشكلة هنا هي أي من النمطين السابقين أصلح لخدمة سكان المدينة ؟ إذ أن التفاضل بين أنماط النقل هذه يعد أمرا صعبا،ولا يمكن الاعتماد على وسيلة نقل واحدة لإتمام عملية التنقل بفاعلية ،إلا أن الاتجاه السائد حسب ما يراه مخططوا النقل هو تشجيع النقل العام والذي يشمل في اغلب مدن العالم وسائط النقل السريع (المترو) وسيارات النقل العام.

وما يزيد من حدة المشكلة في هذا المجال هو أن لكل نمط من أنماط النقل مزايا خاصة ذات تأثير في عملية النقل من حيث حجم السيارة ومقدار حمولتها وسرعتها واثر ذلك في استخدامها للشارع والمساحة التي تشغلها وانعكاسه على كثافة المرور ومن ثم على انسيابية السير.

ولادراة النقل والمرور دورها في التنسيق بين أنماط النقل وضرورة تنظيمها وبما يتلاءم مع متطلبات النقل في المدينة.وفيما يأتي تحليلا لأنماط النقل في المدن:

1- نمط النقل العام

تكمن أهمية النقل العام من خلال حجم النقل الذي توفره الحافلات الكبيرة(باص المصلحة) في المدينة ومؤشر ذلك يعتمد على مجموع الركاب المنقولين في رحلاتهم اليومية ،فقد بلغ مجموع الرحلات التي استخدم فيها الأشخاص حافلات المنشاة العامة لنقل الركاب في مدينة

بغداد(65%) من مجموع الرحلات الكلية لمختلف وسائط النقل الأخرى ،كما بلغ معدل راكب /سيارة في الحافلة يصل إلى(9.4) راكب /حافلة مقابل 1.78 راكب/سيارة خاصة.

كما أن النقل العام بالحافلات يسد الطلب على النقل لفئات الدخل المحدود من السكان باعتباره النقل الرخيص أو الأرخص مقارنة بوسائط النقل الأخرى ،وهذا يحقق الأهداف الاجتماعية التي تسعى إلى تحقيقها الدول خاصة وان هناك نسب كبير من الأسر في المجتمعات العربية لا تملك سيارة خاصة.

ومن مزايا النقل العام الأخرى أن حجم الركاب في الحافلة يصل إلى (20) مرة ضعف عنه في السيارة الصغيرة (الصالون) كما أن مرور حافلة واحدة تعوض عن (8)سيارات صغيرة والراكب في الحافلة يشغل مساحة تعادل 30/1 من مساحة الشارع التي يشغلها الراكب في السيارة الخاصة.

كما أن تكاليف السيارة الصغيرة (الصالون) كبيرة مقارنة بإعدادها مقابل كل حافلة وكذلك التكاليف الاجتماعية التي تتمثل بعدد الإصابات وحوادث المرور وأعداد المعوقين وتكاليف الدواء والألم وأمراض الأعصاب بفعل أعداد السيارات الصغيرة حجما (الصالون) والكبيرة عددا مقارنة مع انخفاض هذه التكاليف والآثار في الحافلات.

هذا فضلا من الآثار البيئية وطرح الملوثات والضوضاء واضحة جراء أعداد السيارات الصغيرة وهو الكبير جدا مقارنة بالحافلات.

وعند دراسة النقل العام بالحافلات لابد من اخذ اعتبارات عديدة ومتنوعة تساعد على زيادة كفاءة هذا القطاع وتوفير مستلزماته ،ومن أهم هذه الاعتبارات هي الطاقة الاستيعابية لهذه الوسائط وقدرتها على استيعاب حجم الطلب وبمؤثر مجموع الركاب المنقولين .وكذلك عامل سهولة الوصول والأمان من الحوادث .واعتبارات السرعة وانتظام مواعيد وصول الحافلة والمدة الفاصلة بين حافلة وأخرى[16]،ومدة الانتظار وزمن الدورة للحافلة وقابلية الشبكة وملائمتها لهذه الوسائط لتحقيق انسيابية في المرور وتوفير متطلبات الحافلات من محطات الانتظار أو ساحات لوقوف الحافلات وغيرها من الاعتبارات.

وعند توزيع خطوط عمل سيارات النقل العام في المدينة ضرورة أن تكون وفق المعايير الآتية:

أ- حجم السكان والكثافة السكانية.

ب-مؤشرات أعداد السيارات (ملكية السيارات) ومستوى الدخل.

ت-اتجاهات الطلب على النقل من خلال أهداف الرحلة وأغراضها.

ث-استعمالات الأرض المختلفة ومناطق تركز العمل.

ج- حجم المرور واستيعاب الشوارع.

أن توزيع السكان بشكل عادل بين قطاعات المدينة يؤدي دوراً كبيراً في تحديد كفاءة أداء حافلات نقل الركاب في المدن ، ذلك لان عدد العاملين وما يرتبط به من عدد الرحلات يتوقف على عدد السكان ،وبعكسه فان التركزات السكانية عالية الكثافة تربك إلى حد ما عمل حافلات نقل الركاب وبالتالي تعثرها في تلبية حاجات السكان في التنقل الآمن والسريع داخل المدن.

فقد بلغ عدد الركاب المنقولين بسيارات النقل العام لسنة 2001 في مدينة بغداد (76776608) راكب،يشكل (85%) من الطاقة المتاحة البالغة (90450000) راكب وبنسبة (113%) من الطاقة المخططة البالغة (67837500) راكب ،علما أن الطاقة التصميمية هي(98550000) راكب[17].

وعلى أساس ذلك بلغ معدل عدد الركاب المنقولين في اليوم (564591) راكب أي ما يساوي (503) راكب/سيارة /يوم ، وهو معدل منخفض مقارنة مع بعض المدن من مثيلات بغداد من حيث حجم السكان كالدار البيضاء وبرمنكهام وهامبورغ وبرشلونة وهو 721 و 529 و 719 و721 لكل منهما على التوالي.

وبلغت نسبة الحافلات للسكان في بغداد 5638 حافلة /نسمة ،وفي لندن 1000 حافلة/نسمة وفي باريس 2250 حافلة /نسمة. ويظهر الجدول(15) عدد الحافلات والمنقولين عليها في بعض المدن العربية والعالمية.

جدول 15: معدل النقل بالحافلات في بعض المدن العربية والعالمية.

المدينة	السكان بالألف	عدد الحافلات	المنقولين بالحافلة يوميا	معدل راكب/حافلة	ساعات العمل

برلين	1970	1490	1075000	721	24
برمنكهام	2674	2402	1272222	529	24
بومباي	11053	2325	3713888	1598	24
الدار البيضاء	2400	548	-	-	16
برشلونة	3097	872	628888	721	24
بانكوك	6338	4578	8636944	2018	20
عمان	1185	414	408333	986	19
الجزائر	2165	649	501388	772	17
هامبورغ	2430	882	635000	719	21
دلهي	6210	3879	3766666	971	20
بغداد	6114	551	564591	1129	18

المصدر :وزارة التخطيط،هيئة التخطيط الإقليمي،خطة دراسة الوزارة رقم 908،تموز 1991،ص53.

ولعل من أكثر المشاكل التي يعاني منها قطاع النقل العام في اغلب المدن العربية على اقل تحديد هو عدم الملائمة بين عدد السيارات وعدد الرحلات اليومية الناتجة عن زيادة عدد السكان.ويؤدي ذلك إلى طول مدة الانتظار (Waiting Time) الناتج عن طول الوقت المحدد للرحلة إلى أكثر من ساعة عند اغلب الخطوط العاملة في بغداد على سبيل المثال قبل سنة 2003.ويترتب على ذلك إرهاق عصبي وانشداد نفسي للركاب،فضلا من الاستخدام الخاطئ للسيارة حيث تحمل السيارة ضعف العدد المقرر لحمولتها وما ينجم عنه من أضرار صحية واجتماعية للركاب ،ولم يقتصر الأمر على السيارات بل وصل الأمر إلى الخطوط الجوية أيضا (الطائرات) (وهذه الظاهرة لاحظها الباحث على الخطوط الجوية لبعض الدول العربية حينما تحمل الطائرة أكثر من العدد المحدد ليبقى المسافر في حالة وقوف لحين وصوله إلى المكان المقصود!!!).

وبسبب المواقف المتكررة يوميا للركاب من قبيل هذه المضايقات فانه يتولد عن ذلك آثار ذات أبعاد اجتماعية ونفسية تؤثر في العلاقات الأسرية وتضعف من روابطها الاجتماعية ،فوصول الفرد إلى أسرته وهو مرهق تجعله عاجزا عن مواجهة متطلبات أسرته ويقود ذلك إلى انحلالها تدريجيا.

واعتمادا على الاعتبارات الأساسية في رسم الآفاق المستقبلية للنقل العام في المدن والمتمثلة في المؤشرات التخطيطية وحجم السكان وتوزيعهم ومستوى الدخل وملكية السيارة ،فضلا عن القوى العاملة المطلوبة والمستلزمات الهندسية ومستلزمات التشغيل ،فان عملية تقدير حاجة المدن من عدد سيارات النقل العام يكون على أساس توفير حافلة لكل (1000) نسمة كمعدل مقبول.

كما أن توفير هذه الحافلات له مستلزمات يتطلب توفيرها سواء مستلزمات تنظيمية تتعلق بمسارات الحافلات أو تقليص الاعتماد على السيارات الصغيرة وتقليل أعدادها .فضلا عن توفير القوى العاملة المطلوبة في إدارة وتشغيل وتنظيم هذا النشاط والعمل على استقرارها من خلال معالجة مشاكلها سواء التي تتعلق بالأجور أو ساعات العمل أو المحفزات الأخرى .

2-نمط النقل الخاص

هذا النمط هو جزء من النمط العام من الناحية التنظيمية والإدارية في المدن وتشكل له مديرية خاصة هي مديرية النقل الخاص،ويشمل هذا النمط على الأغلب أربعة أنواع من السيارات العاملة ضمن نطاقه هي :سيارات الصالون والسيارات الحقلية وسيارات الاستيشن والسيارات الكبيرة 11 راكب فأكثر (الباصات).

بلغت نسبة مساهمة سيارات النقل الخاص الكبيرة في مدينة بغداد(72%) من مجموع الركاب المنقولين ،وهذا يعكس مدى أهمية نمط النقل الخاص وضرورة تطويره ورفع كفاءته، خاصة وان معدل الواردات السنوية للسيارات الكبيرة أكثر من وارد السيارة التاكسي (4-5) راكب ،إذ بلغت (17191) دينار و(9450) دينار لكل منهما على التوالي لسنة 1995 (وحسب أسعار عام 1980 لصرف الدينار العراقي).أن هذا التفاوت يؤشر بوضوح إلى عدم التنسيق بين أنماط النقل هذه في المدينة.

وبما أن النقل هو نشاط خدمي هدفه توفير أفضل السبل لخدمة السكان فقد يتم الاعتماد على نسبة عدد الركاب لكل مقعد كمعيار لقياس كفاءة هذا النمط من النقل في المدن،وقد تم تطبيق هذا المعيار في مدينة بغداد والتي ظهر فيها لمعدل عدد الركاب لكل مقعد هو(3 راكب /مقعد) لعموم المدينة ،وان هذا المعدل لا يحقق سوى نسبة(33.3%) من مستوى الخدمة التي يوفرها هذا النمط مقاسا بعدد المقاعد المتوفرة .هذا في الوقت الذي بلغت فيه نسبة مستوى الخدمة التي يوفرها هذا النمط في مدينة القاهرة (1.9راكب/مقعد) سنة 1988.

تجدر الإشارة إلى أن عدد السيارات الكبيرة المسجلة في مديرية مرور بغداد والبالغة (16096) سيارة لم تعمل كلها في المدينة بدليل أن عدد السيارات المسجلة في مديرية النقل الخاص بلغ(8209) سيارة وذلك لعدم التزام أصحابها بالعمل ضمن مدينة بغداد التي سجلت سياراتهم فيها ،وفيما يأتي توزيع السيارات المسجلة في مدينة بغداد حسب سعاتها:

أ- سيارات ذات سعة (10-18) راكب بلغ عددها (3011) سيارة.

ب-سيارات ذات سعة (21-25) راكب بلغ عددها (3828) سيارة.

ت-سيارات ذات سعة (30-44) راكب بلغ عددها (1370) سيارة.

وعلى أساس ما تقدم من مؤشرات حول كفاية هذا النمط والتي هي وليدة عمليات التنظيم المتعلقة بالعرض والطلب لخدماته ،فان هناك مؤشرات أخرى حول المشاكل التي تواجه سير عمل النقل الخاص في مدينة بغداد هي:

أ- عدم وجود خطة مبرمجة تحتوي إطارا عاما حول صيغ النقل وتحديد واجباته عدا بعض العموميات التي سبقت الإشارة عنها.

ب- ضعف الإشراف والرقابة بسبب حاجة هذا النمط إلى أعداد كبيرة من اليد العاملة.

ت- تتسم اغلب محطات السيارات (المرائب) بأنها غير صالحة الأداء من حيث الخدمات العامة (مواقف السيارات وخدمات التصليح والصيانة والمرافق الأخرى كالمطاعم وأماكن استراحة السواق).

ث- ضعف التنظيم والسيطرة على السيارات المسجلة في مديرية المرور والتي ينبغي أن تعمل داخل المدينة.

ج- غياب أو ضعف التشريعات القانونية التي تنظم عمل هذا النمط ،فضلا عن عدم وضوح كفاءة الصلاحيات انعكست على فشل العقوبات الحالية في معالجة مواطن الخلل المؤشرة.

ح- إن إدارة محطات السيارات من قبل متعهدين انعكس سلبا على الخدمات المطلوبة فيها سواء للسواق أو للركاب.

أن هذه المؤشرات تعكس عجز هذا النمط عن تلبية متطلبات النقل داخل المدينة رغم انه يمثل نسبة (72.6%) من مسؤولية النقل ،وان هذه النسبة جاءت عن عجز مساهمة النقل العام ، أي أنها تمثل عملية جذب سلبي للركاب وليس بالاختيار ،وهذه حالة لا تتلاءم مع خدمة ذات اتصال مباشر مع حاجات الناس اليومية لها،الأمر الذي يدعو إلى ضرورة تنسيق وتنظيم عمل هذين النمطين وبشكل جاد.

تجدر الإشارة إلى أن النقل الخاص يمثل مشكلة في معظم مدن العالم الرئيسة وخاصة بعد التزايد الكبير في أعداد سيارات النقل الخاصة بحيث أصبح من الصعب على شبكة الشوارع تحَّمل هذا الطوفان وخاصة في مراكز المدن ،وهناك بعض الحلول التي يمكن إتباعها بالنسبة لوسط المدينة لحل مشكلة المرور فيها وهي:

1-وضع قيود بالنسبة لمرور السيارات الخاصة بوسط المدينة إما منع مرورها تماما أو السماح لها في ساعات محددة خارج مدة الذروة .

2- وضع ضوابط عامة مثل:

- الأسبقية لمرور باصات نقل الركاب الحكومية .

– تسهيل عبور المشاة.

– جعل الانتظار في المنطقة المركزية لمدد محدودة جدا (ساعة على الأقل).

–زيادة سعر أماكن وقوف الانتظار لدفع أصحاب السيارات الخاصة عدم جلب سياراتهم لهذه المنطقة .

–توفير وسائط النقل الحكومي عوضا عن كل ذلك سواء من حيث الالتزام بالوقت أو تخفيض أسعار تعريفة النقل .

3– تخصيص بعض شوارع وسط المدينة الضيقة والمزدحمة للمشاة فقط بحيث تمنع جميع السيارات من الدخول إليها ما عدا سيارات الخدمات (شرطة،مطافئ،إسعاف،سيارات نقل البضائع للمتاجر في مدد محددة).

4– العمل بجدية على إنشاء الأرصفة المتحركة إلى المنطقة المركزية من أطرافها لفض جميع المشاكل والاقتصار في الوقت والكلفة ولا مانع من دفع تعريفة رمزية مقابل هذه الخدمة.

وبالطبع لا يمكن تطبيق جميع هذه الحلول دفعة واحدة وربما يصلح بعضها لمدينة ما ولا يصلح لمدينة أخرى حسب ظروف كل منها سواء الاجتماعية أو المادية،ولذلك يجب اختيار الحل الأصلح بعد دراسة كل الظروف المحيطة ومعدل تزايد السكان ومعدل الزيادة في عدد السيارات الخاصة.والجدول (16) يعطي معدل النمو السكاني في بعض المدن النامية مقارنة بمعدل الزيادة في عدد السيارات الخاصة فيها .

جدول 16

معدل النمو السكاني في بعض مدن الدول النامية مقارنة بمعدل الزيادة في عدد السيارات الخاصة فيها .

المدينة	النمو السكاني %	زيـــــادة الســـــيارات الخاصة %
ابد جان	11.0	12.7
سيول	8.5	22.0
لاغوس	7.9	15.5
كوالا لامبور	6.5	11.3
بانكوك	6.2	12.0
اسطنبول	6.0	12.2
مكسيكو سيتي	5.8	10.5
مومباي	3.7	8.2
سنغافورة	2.6	6.7
بيونيس ايرس	2.4	12.1

طرق استطلاع حركة المرور في شوارع المدن

بعد أن استعرضنا أسباب مشكلة الازدحام في المدن لابد من التعرف على الوسائل التي من خلالها يمكن قياس تلك المشكلة ،وهذه الطرق ندرجها كالآتي:

1- طريقة تعداد المرور

تعتمد هذه الطريقة على خرائط انسيابية المرور(Traffic flow maps) ويقوم بهذه الطريقة دوائر مختصة تدعى استطلاع منشأ المرور واتجاهاته(Origin and Distination Survey) ويشار إليها بالمختصر O&D ، وتجمع معلومات الاستطلاع بطريقتين الأولى بواسطة مقابلة عينة من الناس تختار من حي معين أو عدة أحياء أو المدينة بكاملها ،وتنظم لهذا الغرض استمارة استبانه خاصة تحتوي على أسئلة تخص أفراد الأسرة ،عن(العمر والعمل ومكانه وواسطة النقل المستخدمة) .أما الطريقة الثانية فيتم حساب عدد السيارات المارة بالشارع من حيث جهة قدومها وجهة ذهابها وتكون أيضا بطريقتين :الأولى من خلال وضع مجسات الكترونية لحساب عدد السيارات المارة ،أو تشكيل فريق عمل لهذا الغرض .ومن مساوئ الطريقة الالكترونية انه لا يعطي نوع المركبة سواء كانت أجرة أم خاصة أم حمل ولا عدد مقاعدها وركابها ،لذلك يعتمد الباحث المتخصص إلى فرق العمل التي تشكل لهذا الغرض.

وبعد جمع المعلومات على كل طريقة تستخدم يتم إسقاطها على الخريطة ، ولهذه الخرائط أهمية كبيرة في تخطيط الشوارع وحل مشاكل الازدحام داخل المدن ،إذ أنها تعطي فكرة عن معرفة الشوارع التي تعاني من الازدحام والتي تستخدمها السيارات أكثر من غيرها .

2- طريقة الخطوط المرغوبة Desire Lines

هي عبارة عن خطوط بيانية ترسم على خريطة المنطقة الحضرية اعتمادا على المعلومات التي تشتق من استطلاع المرور الأنفة الذكر ،وهذه الخطوط تكون مستقيمة وكل خط يوصل بين نقطتين ويشير إلى كمية المرور بين النقطتين .

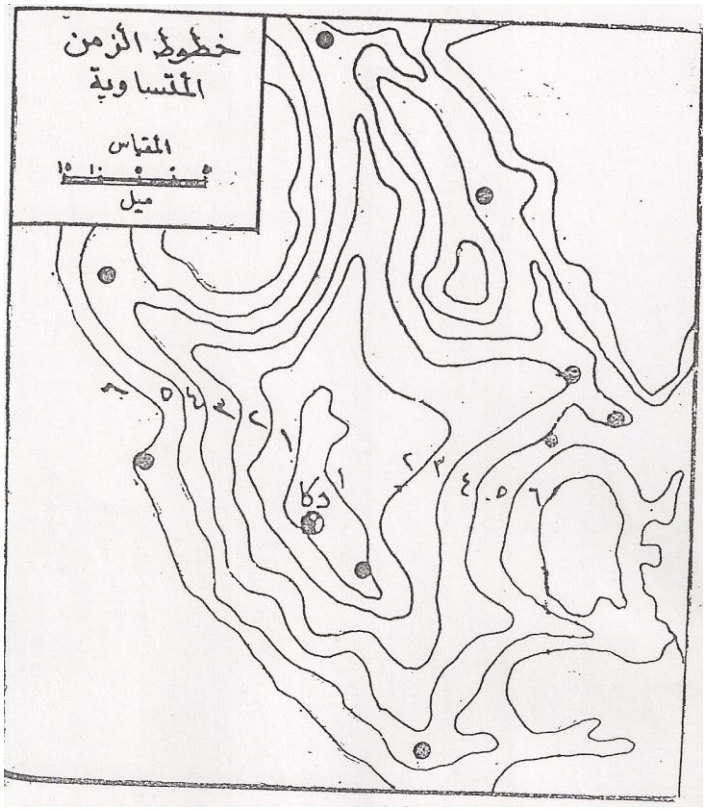
وتفيد هذه الخطوط في أرشاد المهتمين بتتبع حركة المرور في المدينة ،على مناطق المرور الرئيسة فيها ،وتساعد على توجيه انتباههم لاتخاذ الإجراءات الضرورية لتسهيل حركة المرور فيها كتعبيدها وإدامتها ومراقبتها أو فتح شوارع جديدة سريعة موازية للشوارع المزدحمة الموجودة ومساندة لها .

3- خرائط خطوط الوقت أو المرور المتساوي Isochronal map

يتم التوصل إلى هذه الخرائط من خلال وضع نقاط على شوارع المرور الرئيسة التي تتفرع من مركز المنطقة التجارية المركزية في المدينة .وكل نقطة تمثل المسافة التي تقطعها سيارة نقل الركاب خلال عشر دقائق أو خمس عشرة دقيقة من نقطة تحركها من قلب المدينة .وتوضع نقاط للمسافة التي تقطعها السيارة خلال 20 دقيقة أو 30 دقيقة ,وهكذا على جميع الشوارع الرئيسة التي تتفرع من نقطة السير من قلب المدينة .وبعد ذلك توصل الخطوط بين نقاط العشرة دقائق أو الخمسة عشرة دقيقة وتوصل النقاط التي تمثل العشرين دقيقة أو الثلاثين دقيقة وهكذا مع بقية النقاط الأخرى ,فتكون النتيجة خريطة مكونة من خطوط وقت متساوية لاحظ الشكل(15) لمدينة دكا في بنغلادش وإقليمها .

تفيد هذه الخرائط للإشارة إلى الشوارع المزدحمة والتي تتعرض فيها حركة المرور والنقل للتعطيل والعرقلة وبالتالي اختناق السير ,ويمكن رسم هذه الخطوط باختيار أوقات مختلفة من النهار ولكنها ترسم عادة لتمثل الساعات التي يشتد فيها الازدحام مثل أوقات الذروة الصباحية أو المسائية [18].

الشكل 15:خطوط الزمن المتساوي لمدينة دكا وإقليمها.



المصدر : عبد الرزاق عباس حسين ،جغرافية المدن ،مصدر سابق،ص178.

دوافع الحركة داخل المدن

للنقل داخل المدن متغيرات كثيرة لعل أهمها ثلاث متغيرات أساسية هي:الشوارع والسيارات والناس الذين يستخدمونها لتنقلاتهم داخل المدينة وان معرفة طبيعة حركة الناس وأوقات تنقلاتهم والواسطة التي يستخدمونها يصبح عندئذ من السهل حل كثير من مشاكل النقل الحضري.

تتعدد إغراض الرحلات بتعدد فعاليات الفرد في المدينة وحاجاته المختلفة وارتباطاته الاقتصادية والاجتماعية والثقافية .وهناك علاقة طردية بين الفعاليات الوظيفية وبين حركة الأفراد ،فكلما زادت كثافة هذه الفعاليات ازدادت حركة الأفراد إليها ورجوعهم منها .ويمكن تحديد خمس مناطق وظيفية رئيسة داخل المدن يتحرك السكان بينها هي :

1-المناطق السكنية (انطلاق الرحلات).

2- المناطق الصناعية .

3- المناطق التجارية.

4- الأماكن المفتوحة والخضراء.

5- المؤسسات التعليمية والتربوية والخدمية .

وعلى أساس هذه المناطق يمكن تحديد إغراض الرحلات منها واليها والتي هي دوافع فردية اقتصادية واجتماعية وخاصة وبما يأتي :

1- الرحلة إلى العمل Journey to Work .
2- الرحلة إلى التسوق . Journey to shop
3- الحركة التجارية. Commercial Circulation
4- الرحلة الترفيهية والتنزه . Journey to Recreational
5- الرحلة التربوية والثقافية . Journey to Educing
6- التزاور الاجتماعي . Social Visits

ووجدت إحدى الدراسات لمدينة بغداد أربعة أغراض للرحلات هي:العمل، والتسوق، والترفيهية والاجتماعية ،والتربوية والثقافية،انظر الجدول(17). وجاء تسلسل الرحلات في مدينة بغداد (الشكل 16) مطابقا نوعا ما حول ما جاء في تسلسل مثيلتها في مدينة أوتاوا الكندية [19].

أما Berry و Hoston فقد توصلا في بحثهما لمدينة شيكاغو ذات الخمسة ملايين نسمة عام 1956 معتمدين في تقريرهما على دراسة 10.500.000 رحلة قام بها أشخاص من المدينة،وكانت أغراض رحلاتهم موزعة بالشكل الآتي [20]:

1- رحلة العودة إلى البيت وتشكل نسبة 43.5%.
2- الرحلة إلى العمل وتشكل نسبة 24% .
3- الرحلة الاجتماعية وتشكل نسبة 10% .
4- رحلات شخصية بنسبة 10% .
5- رحلات أخرى وتشمل التسوق والرحلة إلى المدرسة وغيرها وتمثل نسبة 12.5%.

أغراض الرحلة	عدد الرحلات	النسبة المئوية	

العمل	10619	39.1
التسوق	5969	22.0
ترفيهية واجتماعية	5665	20.9
تربوية وثقافية	4876	18.0
المجموع	27139	100.00

جدول17: توزيع الرحلات في مدينة بغداد بالنسبة للغرض من الرحلة .

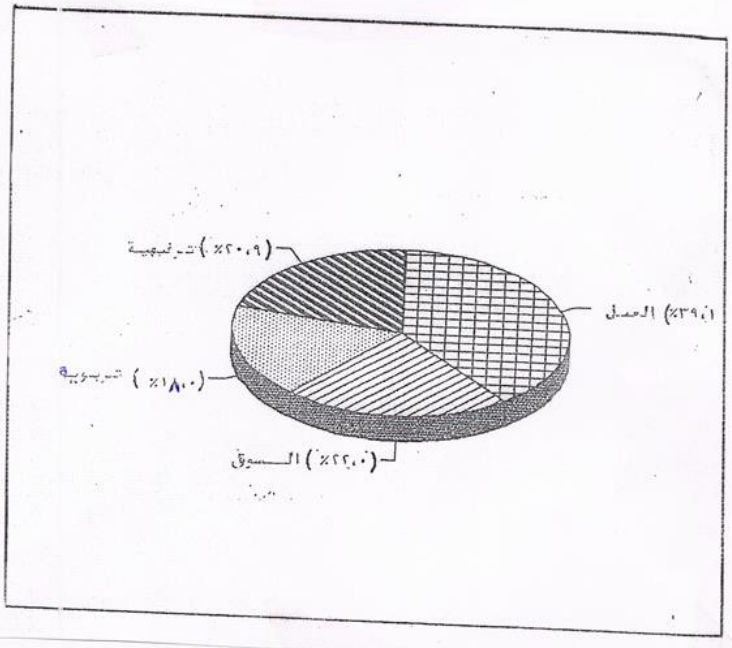
المصدر : محمد صالح ربيع العجيلي،التحليل المكاني لاستعمالات الأرض لأغراض النقل في مدينة بغداد،مصدر سابق ،ص143.

توزيع الرحلات على ساعات اليوم

يركز المهتمون بشؤون النقل على أوقات بداية الرحلات ووقت العودة إلى مكان انطلاقها الذي غالبا ما يتمثل بمحل السكن .ويبغون من وراء ذلك لوضع اليد على احد أسباب ازدحام المرور في الشوارع والذي يعد التزامن في بدء الرحلات القدح المعلى فيه.

عموما تتزامن الرحلات في موعد انطلاقها أكثر من تزامنها في وقت العودة ،فرحلات العمل اليومية Daily Home Base work Trips(H.B.W.) تبدأ عادة من محل السكن في الساعات الأولى من النهار وكذلك الرحلات التربوية وقسما من رحلات التسوق،ويكون العودة من العمل في الدوائر الرسمية محددا في الساعة (2.30– 3.0) ظهرا .في حين تختلف بقية الرحلات كالتربوية التي تتصف بفصليتها أو رحلات التسوق التي تمتاز بعدم انتظامها في حين يغلب على رحلات الترفيه نشاطها مساء.

الشكل 16:.نسب الرحلات في مدينة بغداد بالنسبة للغرض من الرحلة.



المصدر: محمد صالح ربيع العجيلي،التحليل المكاني لاستعمالات الأرض لأغراض النقل في مدينـــة بغـــداد ،أطروحة دكتوراه غير منشورة،الجامعة المستنصرية ،1995،ص146.

وقد أظهرت البحوث الخاصة بمدينة بغداد أن 63.1% من مجموع الرحلات تبدأ بين الساعة (7–8) صباحا فيما ينحصر عودة (63.9)%من الرحلات بين الساعة (2–4) مساء .وهذه الساعات تمثل اشد ساعات الازدحام المروري في المدينة .ويعود ذلك إلى تزامن بدء رحلتي العمل والتربية صباحا فيما يتزامن 63.9% من الرحلات في وقت العودة مساءا .

وقد وجد في بحث للنقل في ولاية تورنتو ولمدينة أوتاوا في كندا ،أن 40% من رحلات نهاية الأسبوع تتم خلال 4 ساعات في اليوم أي من الساعة السابعة إلى التاسعة صباحا . وبين الرابعة والسادسة مساء ، ويمكن أن ينطبق هذا الوقت في اغلب مدن العالم كما هو الحال في مدينة شيكاغو وطوكيو والقاهرة على سبيل المثال لا الحصر .

رابعا- المشكلات المرتبطة بزيادة عدد سكان المدن.

يؤثر سكان المدن وتراكيبهم المختلفة على نحو كبير في ظهور واستفحال مشكلات النقل ،كما أن هذه المشكلات تتأثر بشكل تنظيم وإدارة حركة السير ضمن هذه المدن ومدى نجاحه أو إخفاقه .

تدرّج أحجام المدن في بدايات نشأتها بين 7-20 ألف نسمة ،وبعد أن ترسخت هذه المستقرات البشرية وزاد فائضها الإنتاجي وتوفر فرص عمل غير زراعية فيها استقطبت إعدادا أخرى من السكان ,فمدينتا بابل ونينوى تفوقتا على المدن العربية الأخرى بحجم سكانها الذي وصل إلى 80 ألف نسمة ,ووصل هذا الحجم في مدن أخرى في إيران واليونان ومصر والهند والصين .فمدينة طيبة المصرية تعد أول مدينة في العالم تجاوز سكانها 100 ألف نسمة عام 1360 ق.م .وفي سنة 100ميلادية وصل سكان مدينة روما إلى 650 ألف نسمة ,تماثلها في ذلك مدينة ليونج في الصين .

أما أول مدينة تجاوز سكانها المليون نسمة هي مدينة جنجان (سيان حاليا)في الصين قبل عام 763م.,كما أن مدينة بغداد ثاني مدينة ازداد عدد سكانها عن المليون نسمة في القرن العاشر الميلادي .

لكن حجم المدن الأوروبية بدأ يزداد بعد النهضة الأوروبية وحركة الاستكشافات الجغرافية ،أي منذ القرن الخامس عشر الميلادي واخذ يتضخم بعد الثورة الصناعية .فقد بلغ عدد سكان لندن 696 ألف نسمة وباريس 488 ألف نسمة وروما 125 ألف نسمة في أواخر القرن السابع عشر الميلادي .وبعدئذ أصبحت أوروبا من اكبر مناطق العالم تحضرا .فظهر في أوروبا لأول مرة في تاريخ العالم إن زادت نسبة السكان الحضر على سكان الريف منذ سنة 1850،كما حدث في المملكة المتحدة .وهكذا أصبحت أوروبا في بداية القرن العشرين اكبر مراكز التحضر في العالم .

أن الزيادة الكبيرة لسكان العالم الذي اجتاز في نهاية القرن العشرين عتبة 6000 مليون نسمة بقليل (6 مليار سنة 1999) هذه الزيادة كانت من نصيب المدن في المقام الأول ولا سيما المدن الأكبر حجما التي زادت أعدادها بشكل كبير في البلدان المتقدمة والنامية والمتخلفة ،فقد ارتفعت نسبة ساكني المدن التي يزيد عدد سكان كل منها عن 100 ألف نسمة من(5.5 %) من

سكان العالم سنة 1900 إلى(30%)سنة 2000 ،فالنمو في المدن أسرع من المتوسط العام ،وفي المدن الكبرى أسرع مما هو عليه في المدن عامة وهذا يؤدي إلى تركيز للسكان والمنشات والخدمات في المدن الكبرى والمجمعات الحضرية المليونية ويزيد في تعقيد مشكلات النقل وتحول هذه المشكلات إلى قضايا ملحة وتتطلب الحل السريع.

ترافق نمو سكان العالم في القرن العشرين وانتشار المدن المليونية بارتفاع مداخيل الناس بالتوافق مع التقدم العلمي والمعرفي والتقني وما نتج عنه من ثورات صناعية كان من أهم نتائجها التطور الهائل في صناعة وسائط النقل وتطوير البنى التحتية النقلية.حتى نهاية الحرب العالمية الأولى لم يكن في العالم سوى 20 مليون سيارة ليصل الرقم إلى 95 مليونا سنة 1955 و634 مليونا سنة 1995 ليزيد عن 700 مليون سنة 2000 .وقدر سنة 2009(875)مليونا أو سيارة مقابل كل 8 مواطنين على مستوى العالم ،إذ يطرح سنويا في الأسواق العالمية للسيارات نحو 50 مليون سيارة أكثر من ثلثيها يكون من نصيب مدن العالم ولا سيما الأكبر حجما[21] .وعليه فان نسبة نمو السيارات تعادل نحو 4 أضعاف نمو سكان العالم.فعدد السيارات السياحية (الصغيرة الخاصة)كان سنة 2000 بحدود 525 مليون سيارة وكان يزيد كل عام ما بين 25– 30 مليون (نسبة النمو بحدود 5% سنويا) أما نمو سكان العالم فكان بحدود 1.3 % سنويا .ومن المعروف جيدا أن نسبة مالكي السيارات والطلب على السيارات يكون في المدن أعلى مما هي عليه الحال في الأرياف النائية والمتخلفة عن المدينة التي غالبا ما يشتري سكانها (الأرياف) السيارات التي استخدمت سابقا في المدن وأضحت شبه مستهلكة لأنها تصبح رخيصة وتناسب دخلهم.

يترافق مع تضخم المدن وازدياد مساحتها ارتفاع أعداد مالكي السيارات ونسبتهم من مجمل سكان المدينة،وتزداد حركة السكان مع ارتفاع المستويات المادية والثقافية والمهنية سواء داخل المدينة أو إلى ضواحيها.

وحسب بحث أجري في باريس في ثمانينات القرن العشرين ،ظهر أن عدد الرحلات التي يقوم بها أفراد الأسرة يتناسب طرديا مع دخلها ،إذ أن الأسر التي كان دخلها يقل عن 5000 فرنك فرنسي شهريا كان يتحرك فرد واحد منها في اليوم كمتوسط أو اقل من فرد للأسر الأقل دخلا (3–4 رحلات –سفرات أسبوعيا) أما الأسر التي متوسط دخلها ما بين (8000–16000) فكان لديهم أربعة رحلات ،وما بين (16000– 30000) فرنك فعدد رحلاتهم خمسة ،أما الأسر التي كان متوسط دخلها الشهري يزيد عن 30000 فرنك فرنسي فكان نصيبها ستة رحلات أو أكثر للأسر الأكثر ثراءً ،وبين البحث أيضا أن عدد السفرات (الرحلات) اليومية مرتبطة بملكية السيارة أو السيارات في الأسرة،فمثلا الأسر التي لا تملك سيارة ؛متوسط تحركاتها(رحلاتها) ضمن المدينة كانت 2.7 رحلات،أما الأسر التي كانت تملك سيارة واحدة ترتفع الرحلات إلى خمسة

يوميا ،أما الأسر التي تمتلك سيارتين فعدد الرحلات اليومية بلغت من(5–9) رحلات، والأسر التي تمتلك أكثر من سيارتين فكان عدد رحلاتها اليومية يزيد عن تسعة .وظهر أن تكرار التنقلات من اجل اللهو والتسلية والترويح عن النفس والتسوق مرتبطا بشكل قوي مع ارتفاع دخل الأفراد والأسر والتي غالبا أسرع من النمو السكاني[22].

وهكذا مع توسع المدن يزداد البعد بين أماكن سكن الناس وأماكن عملهم سواء داخل المدينة أم في ضواحيها ،وكذلك بين أماكن عرض الخدمات وإمكانية الحصول عليها، وبين أماكن اللهو والاستجمام داخل المدينة وفيما حولها،تزداد الحاجة لاستخدام وسائط النقل الخاصة والعامة،ويترافق ذلك مع تزايد نفقات الوقت والطاقة والجهد اللازم للذهاب والإياب والمصاريف المالية التي قد تصبح مرهقة للكثير من الأسر الفقيرة.

وفي مدينة عمان مثلا أدى زيادة عدد سكانها إلى اختناقات مرورية كبيرة في مركز المدينة مما دفع السلطات البلدية إلى شق الشوارع الرئيسة حول المدينة لكي تتفادى المرور في وسط المدينة ،وشق الشارع الدائري (الحزام الدائري) للغرض ذاته حولها في بداية عقد الثمانينات من القرن العشرين.

فقد زاد عدد سكان مدينة عمان من ثلاثة آلاف نسمة سنة 1910 إلى نحو 2 مليون نسمة سنة 2001 ،كما زادت وسائط النقل المختلفة فيها من عدة سيارات سنة 1921 إلى نحو 500 ألف سيارة سنة 2001 ،كما زادت أعداد الحافلات الكبيرة (60 راكب) ومتوسطة(30 راكب) من 50 حافلة سنة 1960 إلى نحو ألف حافلة سنة 2001 . وهذا يعتبر مثل على مشكلة النقل في مدينة من مدن الدول النامية، ومع تزايد هذه المشكلة في المدن دفع صانعي القرار فيها إلى إنشاء خطوط للنقل بالقطارات السريعة بين مدن السلط وعمان والرصيفة والزرقاء لحل مشكلة النقل سنة 2005[23] .

وتشاركها في ذلك مدن عربية أخرى مثل مدينة القاهرة التي تعكس أزمة النقل بالحافلات بشدة خاصة في أوقات الذروة ،الأمر الذي يضطر الركاب الانتظار لمدة لا تقل عن ساعة بخلاف الوقت الذي تستغرقه الرحلة إلى المسكن ،والذي لا يقل عن ساعة إلى ساعتين يوميا ،وتكون النتيجة عذاب يواجهه المواطن عند شروعه في رحلته اليومية بين مكان السكن والعمل ،مما يعكس سلبا على نفسية وقدرة المواطن في العطاء والإنتاج ،وذلك ببذل جهد اقل ونتاج هزيل.

وقد قدر أن الإنسان الذي كان يستقل العربة مع الحصان بين مكان عمله ومسكنه في مدينة نيويورك في القرن التاسع عشر كان لا يستغرق أكثر من ثلث الزمن الذي يستغرقه حاليا مع استخدام السيارة ،الأسرع من عربة الحصان في ذلك الزمن! وذلك بسبب الاختناقات الشديدة في مدينة نيويورك وبطئ حركة السيارة عن سرعة الحصان ..في عصرنا الحالي!وينطبق هذا

الوضع على مدن أخرى كمدينة لوس انجلوس بالولايات المتحدة الأمريكية ومدن كلكتا ودكا في شبه القارة الهندية ومانيلا وجاكارتا وبغداد.

وفي مدينة نيومكسيكو سيتي العملاقة 27 مليون نسمة (2002) تجري في شوارعها نحو 3.5 مليون سيارة ، التي تزدحم بحركة المارة ،وهي كغيرها من المدن العظمى في الدول النامية تجمع ما بين المدن الصناعية وما قبل الصناعة ،وفيها أحياء سكنية راقية وأخرى متخلفة جدا .وسكانها بعضهم من أصحاب الملايين وبعضهم من اشد الناس فقراً،ونتيجة لكل هذه العوامل وغيرها تختلف درجة التأثير بحوادث السيارات وازدحام المرور وتلوث الهواء من عوادم السيارات من منطقة لأخرى[24].

يسهم في زيادة عدد الرحلات وحركة وسائط النقل والازدحام أمور مرتبطة بالتنظيم والتخطيط مثل: عدم التوافق بين أعداد السكان وتوزيعهم وحاجاتهم وبين توزيع المنشات والهيئات الإنتاجية والخدمية ،فقد تتجمع هذه المؤسسات في المركز أو في جهة دون أخرى مما يؤدي إلى الحركة الزائدة باتجاه واحد عند الذهاب أو الإياب ويخلق ازدحاما مروريا وتأخر في الوصول والعودة.كما أن تخلف الأنظمة والقوانين وإتباع الأساليب التقليدية- البيروقراطية وما يرافقها من كثرة المراجعات لحل ابسط القضايا،وتخلف التكنولوجيا المستخدمة وغيرها يسبب مشكلات مرورية بسبب كثرة الرحلات غير المبررة التي يمكن التقليل منها باستخدام الأساليب والتكنولوجية المعاصرة مثل المعلوماتية وتبسيط الإجراءات والتقليل من الورقيات .

ومن القضايا التي تسبب مشكلات مرورية نذكر منها: حفر الشوارع من اجل مد الشبكات تحت الأرض(الماء،والكهرباء،والهاتف،والمجاري)الذي كثيرا ما يتم بشكل غير منسق إذ أن كل جهة تقوم بالحفر على حدة وقد يتأخر الردم والتسوية وإعادة الإسفلت للشارع الذي كثيرا ما يكون رديئا وفي وضع يجعل مستوى الطريق غير مستوي ولا يسمح بتحقيق السرعات المطلوبة .ولا يخلُ الأمر من وضع مواد البناء في الشوارع لمراحل قد تطول أو ترك مخلفات البناء والترميم في الشوارع لمرحلة طويلة فتصبح معيقة للحركة ومشوهة للمنظر العام .

خامسا- حل أزمة المرور في العراق

تعتمد الخطة على تخصيص أوقات للسيارات الخاصة وأوقات أخرى للنقل العام مع ضخ أعداد أخرى من الحافلات الكبيرة وسيارات الأجرة "التاكسي". ، فإذا ركبت سيارة النقل العام ونظرت حولك ستجد السيارات الخاصة والتي تضم الواحدة منها خمس مقاعد لا يشغلها غالبا إلا راكب واحد. والوضع المروري في العراق يتلخص بشوارع ضيقة وتضيق يوما بعد يوما، و سيارات الخاصة تتكاثر، ومواطنون متكدسون في صفائح مختلفة الأحجام.

والتقسيم المقترح للساعات هو كالآتي:

–من الساعة السادسة صباحا إلى الساعة السادسة مساءا وقت يخصص للمواصلات العامة فهذه هي ساعات العمل، يذهب فيها موظفو القطاع العام والخاص والطلبة لأعمالهم وبالتالي المشهد سيكون كالآتي: الشوارع خالية إلا من المواصلات العامة مما يسمح بسهولة الحركة، فباص المصلحة التي يتخذ خط الباب المعظم –حي الشعب مثلا وهو خط قصير لكننا على علم بالاختناق المروري فيه يأخذ حاليا نحو 45 دقيقة بسبب الازدحام أما مع الخطة الجديدة فلن يأخذ الطريق فعليا أكثر من ربع ساعة.

ويترتب على ذلك قيام باص المصلحة بـ3 دورات بدلا من دورة واحدة وسينقل 300 شخص بدلا من 100 شخص فقط فالشارع أصبح مفتوح أمامه.

ولذلك عدة ميزات فالجميع سيصل إلى عمله أو إلى مدرسته دون مشقة، سوف نتخلص من ظاهرة تأخر الموظفين،الجميع مستفيد فالمواطن العادي الذي اعتاد من الصغر على ركوب المواصلات العامة سيجد له مكانا يجلس فيه كما لن يشعر بالازدحام المروري.

أما بالنسبة لأصحاب السيارات الخاصة أولا سيوفرون ثمن البنزين وتغيير الزيت كما سيرتاحون من عناء القيادة والمشاكل و المشاجرات اليومية في الشارع.

وإذا كان صاحب السيارة الخاصة يشعر بأن التاكسي سيكون مكلف بالنسبة له يمكنه ركوب السيارات الكبيرة المكيفة التي هي أعلى تكلفة من باص المصلحة ولكنها بالطبع أكثر راحة.

من 7 لـ 6 صباحا :

التوقيت الثاني يبدأ من السابعة مساءا وحتى السادسة صباحا وهو وقت مشترك يسمح للسيارات الخاصة و للنقل العام بالسير معا فهو وقت يكون أغلب الموظفين الحكوميين والموظفين في القطاع الخاص قد عادوا إلى منازلهم وكذلك الطلبة و بالتالي لن يكون هناك ازدحام مروري خانق.

وتعتبر هذه الساعات أيضا المفضلة للتنزه والتزاور والخروج في مجموعات، حتى لو كان الطريق مزدحما في هذه المدة فلن يكون هناك مشكلة كبيرة،فلو تأخر الفرد عن التنزه لن تكون هناك مشكلة أما لو تأخر عن العمل أو الدراسة فهذه كارثة تحمل الدولة الكثير حيث يقل الإنتاج.

الخطة الجديدة تتيح أيضا فرص عمل جديدة للشباب فعندما يتم ضخ وسائط مواصلات جديدة فان هذا يعنى توظيف سائقين جدد وجامعي تذاكر جديد "كومساري" كما في اللهجة المصرية وعندنا في العراق اسمه (جابي) مأخوذ من الجباية. وللدولة دور كبير في إنجاح هذا المشروع من خلال سن القوانين التي تعاقب المخالفين للتوقيتات المحددة .

واقترحت هيئة الطرق والمواصلات في دبي تقسيم ساعات العمل بين المؤسسات الحكومية لحل مشكلة الازدحام المرورية في الإمارة، على أن يبدأ الساعة الخامسة صباحا، وتوقعت أن يؤدي "اعتماد هذا التقسيم بفارق زمني 30دقيقة، بين موعد بدء عمل كل شريحة من الموظفين إلى توفير حركة مرورية انسيابية تخفف من حدة الازدحام الحالي ."

مصادر ومراجع الفصل العاشر

1- محمد صالح ربيع العجيلي،جغرافية المدن ،بغداد ،مطبعة دار الكتاب،2010،ص.24

2- W.Owen,The Metropolitan Transportation Problems, Washington D.C.The Brooking lnst,1986,p.16.
3- L.Fitch,Urban Transportation &Public Policy ,Chandler ,1964,p.24.
4- خلف طه محمد وآخرون،إدارة وتنظيم المرور في مدينة بغداد ،أمانة بغداد ،دائرة الطرق،دراسة مسحوبة بالرونيو 1994،ص.14
5- B.Callion &S.Eisner ,op,cit,p.125.
6- J.Tetlow&A.Gross ,op,cit,p.69.
7- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء،مديرية إحصاء النقل والمواصلات ،إحصاءات سيارات النقل الخاص المسجلة للأعوام 1983و 1993،ص3-4.
8- محمد صاح ربيع العجيلي، التحليل المكاني لاستعمالات الأرض لإغراض النقل في مدينة بغداد، مصدر سابق ،ص.179
9- سيد عويس،مشكلة حوادث المرور،مجلة المركز القومي للبحوث الاجتماعية والجنائية المصرية،العدد الأول،القاهرة،1970،ص.54
19- T.Suzuki ,:A comparative Study on Road Safety Conditions in SEAT Countries and Japan ".Urban Transport Seminar,Osaka,1982,p.4.
11-كاظم عبد الرزاق سلمان الربيعي ،الأضرار الاقتصادية الناجمة عن الحوادث في طرق المرور السريعة،تقرير قدم إلى المعهد العالي لضباط قوى الأمن الداخلي ،وزارة الداخلية ،بغداد ، 1993،ص.21
12- المهندس البيئي يرجانيك كاراكين مينا تسكان ،عوادم السيارات وتلوث البيئة ،مديرية البيئة البشرية ،سلسلة الدراسات البيئية ،دراسة رقم (64) ،1992،ص.15
13- F.S.Aziz,"Ambient air quality in Selected Commercial in Baghdad City ",Thesis ofMsC.Eng.College University of Baghdad,1989,p.81.
14- R.Mellor,Geography of the U.S.S.R.,London ,1964,p.152.
15- C.N.Penn,Noise Control ,Shaw and Sons Ltd.,London,1979,p.3.
* الديسبل يعادل عشرة بل وان المقياس أللوغاريتمي يمتد من صفر إلى 30 و160 ديسبل .
16 Aview of Road Traffic noise" Road Research Laboratory RR1357,1970,p.26.
17- كاظم راضي علي،كفاءة شبكة النقل العام –باص المصلحة– ،رسالة ماجستير غير منشورة،مركز التخطيط الحضري والإقليمي،جامعة بغداد،1983،ص.13
18- وزارة النقل والمواصلات ،المنشاة العامة لنقل الركاب ،قسم التخطيط والمتابعة ،تقرير الأداء العام لعام 2000،ص.12

19-عبد الرزاق عباس حسين،مصدر سابق،ص.167

20- تقرير عن نظام النقل العام داخل المدن في كندا ،مجلة الطرق العربية ،العدد الأول ،القاهرة ،مطبعة أطلس،1989،ص.33

21- Berry,BrainJ.L.,and Fran; E.Hoston,"Geographyic perspectives on urban systems,"prentice-Hall,Inc.Englewood Cleffs,Newjersey,1970,p516.

22- Statistical Year Book .UN,New York,2004.

23- محمد إبراهيم صافيتا وعدنان سليمان عطية،جغرافية المدن والتخطيط الحضري،منشورات جامعة دمشق،دمشق،مطبعة الروضة،2009،ص.450

24- علي سالم الشواورة، جغرافية المدن، الطبعة الأولى،عمان،دارا لمسيرة للنشر والتوزيع والطباعة،2012،ص416.

الفصل الرابع
كفاءة أداء خدمات النقل داخل المدن

يشغل النقل مكانة مهمة من بين الخدمات العامة الأخرى في المدينة لكونه يمثل الأساس الذي تركن إليه الأنشطة وبقية الخدمات في توزيعها المكاني داخل الحيز الحضري ،إذ يدخل ضمن عوامل اختيار مواقعها ومن ثم قياس جودتها في الأداء ،وبذلك فانه من الصعوبة بمكان قياس كفاءته دون الأخذ بالاعتبار أبعاد تأثيره على مختلف الأنشطة والخدمات وسكان المدينة ومستوى علاقاتهما المكانية.

وعلى أساس ذلك يتطلب إخضاع خدمات النقل إلى عدد من المعايير الذاتية وعلى مستوى ارتباطاته المكانية ،وان التوصل إلى حقيقة النتائج المتمخضة عنها يمثل إحدى الغايات التي يسعى إليها الباحث في الكشف عن كفاءة النقل الحضري.

وقبل الخوض في التفاصيل ،يجد المتلمس لهذا الموضوع أن هناك بعض من الحقائق تستوجب التنويه عنها والتي تفيد بتتبع واقعي وعملي في عملية التحليل منها ؛أن النقل ولكونه يمثل خدمة ينتفع بها من خلال ربطه بين مناطق الإنتاج ومناطق الاستهلاك فان احد معايير قياس فاعليته تعتمد على درجة الرضا من الجهة المستفيدة منه والمتمثلة بالجانب السلوكي للإنسان . وهذه تمثل بحد ذاتها عقبة لا يمكن بلوغها لاختلاف سلوكية الناس ونزعاتهم الذاتية.

ومن جانب آخر فان موضوع النقل يتسم بتعدد وتشعب مكوناته ،ومعنى هذا أن كل مفردة من هذه المكونات تشكل نسبة معينة من حيث مساهمتها في خدماته النهائية ،أي أنها تتطلب دراسة خاصة بها لقياس كفاءتها كمساحة استعمالات الأرض وشبكة ومحطات تعبئة الوقود ومواقف انتظار السيارات وأثاث الشارع.

ومن الحقائق الأخرى ضمن إطار هذا الاتجاه هو تعدد الأنشطة والفعاليات المرتبطة عضويا مع النقل ،إذ أن نمو وتطور أي استعمال مرهون بالدرجة الأولى بما يتوفر له من سبل وسائط النقل .وكل نشاط منها له مؤشرات خاصة لقياس مدى كفاءة وكفاية النقل تقوم على أسس خاصة ذات علاقة بنمط هذا النشاط من حيث مدخلا ته ومخرجاته ونوعية منتجاته.

وعلى أساس ما تقدم ولغرض التثبت من الحقائق التي وردت ارتؤي أن تكون عملية التحليل المكاني لموضوع هذا الفصل كما يأتي:

أولا–كفاءة أداء شبكة النقل في المدينة.

ثانيا–كفاءة أداء أنماط النقل ومستوى خدماتها.

أولا– كفاءة أداء شبكة النقل

أن المتطلبات الأساسية لأي نظام هو القدرة على استيعاب حجم الطلب ،وان معرفة طاقة شبكة النقل والمرور يعتبر أمرا ضروريا في دراسة حجم الطلب[1] وتقاس طاقة الشبكة بالاستناد إلى عدد من المعايير منها:

1- تنوع أنماط الشبكة وأنظمتها ومخططاتها .
2- الطاقة الاستيعابية للشبكة.
3- الطاقة الاستيعابية للجسور التي تربط الشبكة فيما بين جانبي الجسور.
4- سهولة الوصول.
5- قابلية مرونة الشبكة.
6- قابلية مرونة المسار.

1-تنوع أنماط الشبكة وأنظمتها ومخططاتها

قصد به تنوع شبكة الشوارع من حيث عدد أنماط النقل وتنوعها أي شوارع للسيارات وأنفاق لخطوط القطارات أو (المترو) ،وفي حالة كهذه وهي ثابتة في مدن العالم المتقدم هو العمل على عزل أنماط النقل هذه عن بعضها لكي لا يعرقل احدها الآخر،أي تجزئة شبكات الشوارع إلى أنظمة اصغر ثم تكاملها مع بعضها .وان نقص التنوع هذا في شبكة النقل في المدن هي إحدى المآخذ التي يفتقدها نظام المرور في مثل هذه المدن.

وفيما يتعلق بالأنظمة التي تتألف منها شبكة الشوارع في اغلب المدن العربية فإنها تتألف من ثلاثة أنواع هي:

-النظام العضوي Ordains system
-النظام الشبكي Cried System
-النظام الشعاعي Radials System

وكل نظام منها نشأ وتطور في مرحلة تاريخية تختلف عن الأخرى مرت بها المدينة، وهذا ما نلاحظه في اغلب المدن التاريخية ذات النمط العضوي السائد في المنطقة المركزية القديمة والذي يعد من أكثر المناطق تلكؤا في الحركة والانسيابية لعدم ملائمته للتطورات التي شهدتها المدن في الوقت الحاضر خاصة ما يتعلق بعدد سكانها الكبير والزيادة غير الطبيعية في عدد السيارات فيها بعد أن زادت ملكية الأفراد للسيارة .

أما بالنسبة للنظام الشبكي فقد تطور عنه النظام الرباعي الذي أصبح يعرف بالنظام الشبكي -الرباعي ويختلف عن غيره في انه يتسم بانسيابية جيدة لكنه أكثر خطورة من حيث كثرة الحوادث فيه .

وتمتاز أنظمة الشوارع هذه بالتدرج والتكامل في شوارعها أملته عليها طبيعة تطور المدينة ،حيث انبثق من مركز المدينة شوارع شعاعية باتجاه الأطراف والتي تمثل عماد التقسيم الإداري لوحداتها الإدارية أو قطاعاتها .

ولدينا في مدينة بغداد خير مثال على ذلك إذ تدور حول المدينة شبكة من الشوارع السريعة الدائرية لتحزمها وتصدر حمولتها المرورية لشوارع أدنى منها مستوى هي الشوارع الرئيسة (Major Streets) والتي تغذي بدورها شوارع ثانوية متصلة بها (Secondary Street) وأخيرا الشوارع المحلية (Local Street) والمتصلة بشكل مباشر بالدور والمحلات السكنية .أن هذا التدرج الهرمي للشوارع يبدو قد حقق نوعا من التكامل المروري ونظام الحركة والتركيب الوظيفي للشوارع.

وفيما يتعلق بالتكامل بين تخطيط شبكة الشوارع والهيكل العمراني للمدينة واستعمالات الأرض فيها ، فأن أنظمة الشبكة ممكن أن تحقق انسجاما كاملا من حيث امتدادات شوارعها داخل المدينة فيما إذا أخذت بنظر الاعتبار العلاقات المكانية بين الشبكة واستعمالات الأرض ونمو سكان المدينة وتصانيف الشوارع وحجم الحركة فيها في الأسس التخطيطية للشبكة.

2-الطاقة الاستيعابية للشبكة

أن استيعاب الشارع وقابليته التصريفية بما يتسم به من خصائص فنية ومكونات إضافية أخرى يعد احد المعايير التي يقاس من خلالها كفاءة أداء الشبكة ،ولأجل التوصل إلى طاقة الشبكة تم قياس حجم المرور في بعض شوارع بغداد كمثال توضيحي لذلك ،تلك التي تكون الحركة فيها كبيرة الجدول (18) والتي تم اختيارها من مختلف وحدات المدينة وروعي في اختيارها طبيعة استعمالات الأرض فيها ودرجتها الوظيفية من حيث قوة جذبها للمرور وكذلك رتبة الشارع ودرجته من حيث خصائصه الفنية بغية أن تكون ممثلة بشكل صحيح كعينة من بين شبكة شوارع المدينة.

وظهر أن جميع الشوارع التي تم مسحها يزيد فيها حجم المرور عن طاقته الاستيعابية مع الاختلاف البسيط في حجم المرور بين شارع وآخر انسجاما مع طبيعة المناطق الرابط بينها ذلك الشارع .

أن ذلك وان كان يعطي مؤشرات واضحة تدل على ارتفاع معدلات حجم المرور في شوارع المدينة ،إلا أن ذلك يندرج ضمن المؤشرات الاعتيادية في اغلب مدن العالم خاصة العواصم فيها خلال ساعات الذروة [2] ففي هذه الساعات تستنفر كل وسائط النقل وعلى اغلب الشوارع التي يسلكها الأكثرية من الناس في رحلاتهم اليومية ،فهي ساعات عصيبة ومجهدة وخاصة النساء وكبار السن.

جدول 18

الطاقة الاستيعابية وحجم المرور في بعض شوارع مدينة بغداد خلال ساعات الذروة الصباحية (7.30-8.30) صباحا.

الاتجاه		الشارع[1]	الطاقة الاستيعابية سيارة/ممر [2]	حجم المرور في الشارع سيارة/ممر [3]
من	إلى			
الاعظمية	الرصافة	الإمام الأعظم	1700	3050
الرصافة	الاعظمية	أبي طالب	1800	2850
الاعظمية	الكاظمية	الإمام الأعظم	1700	3300
الكاظمية	المنصور	الربيع	1800	2700
الرصافة	الكرادة	أبي نؤاس	1700	2800
مدينة الصدر	الرصافة	الثورة	1800	3200
مدينة الصدر	بغداد الجديدة	القدس	1800	3000
الكرخ	المنصور	دمشق	1800	2950
بغداد الجديدة	الرصافة	فلسطين	1800	2800
الرشيد	المنصور	المعتز	1600	2500
الدورة	الرشيد	ابن عقيل	1600	2650
فلسطين	بغداد الجديدة	فلسطين	1800	2850
فلسطين	الرصافة	صفي الدين الحلي	1800	3000
فلسطين	الكرادة	مصطفى جواد	1700	2850

المصدر :الدراسة الميدانية للباحث خلال عام 2013.

(1) تم حصر المرور في الشارع من خلال تحديد مساحة معينة من الشارع اعتمادا على نقاط معلومة كان تكون تقاطعات أو ساحات مرورية.

(2) تم تحديد الطاقة الاستيعابية للشارع اعتمادا على درجة تصنيف الشارع والمعتمدة لدى أمانة بغداد.

(3) اعتمادا على معامل وحدة السيارة القياسية (PCU) والذي بموجبه تساوي كل سيارة كبيرة سيارتين صغيرتين.

وعند الرجوع إلى الشوارع التي تعاني من حركة مرورية كبيرة يمكن إدراج ذلك إلى الأمور الآتية:

1-حيوية الأماكن التي تربط بينهما وما يتمخض عنه من تعدد في الرحلات.

2- كثافة استعمالات الأرض عليها وتداخلها وما تتمتع به من قوة جذب عالية للرحلات.
3- الزيادة الكبيرة في عدد السيارات المسجلة في المدينة والتي بلغت أكثر من مليون ونصف المليون سيارة.

3- الطاقة الاستيعابية للجسور

تأتي أهمية الجسور في ربط جانبي المدن التي تشقها الأنهار فتقسمها إلى نصفين كما هو حال اغلب مدن العراق الواقعة على نهري دجلة والفرات بما فيها العاصمة بغداد والموصل ويماثلها في ذلك مدن القاهرة والخرطوم ،وتؤدي هذه الجسور دورها في عملية الربط والاتصال هذه بلا ريب.وبالنظر لهذه الأهمية فانه من المؤكد أن يزداد عددها لبلوغ الغاية التي أنشأت من اجلها .وفي مدينة بغداد على سبيل المثال كان هناك جسر واحد الذي هو جسر الشهداء سنة 1939[3] ليبلغ عددها (11) جسرا لغاية 2003.

وبعد الزيادة في أحجام المرور ازداد الضغط المروري على هذه الجسور فقد بينت نتائج الدراسات والبحوث بان نسبة النمو السنوي لحركة المرور على جسور نهر دجلة ضمن مدينة بغداد بلغ 3% أي أن النمو العام في حجم المرور على كافة الجسور خلال المدة 1993-2003 بلغ 33% .وبالرغم من الخصائص الفنية والهندسية التي امتازت بها تصاميم هذه الجسور فان سعاتها لم تتأثر بهذه النسبة من النمو المروري عليها،إلا انه وبعد سنة 2003 وزيادة عدد السيارت في المدينة فان الحجم المروري تجاوز بكثير السعات القصوى لهذه الجسور الجدول (19).هذا رغم الاختلاف بين السعات العملية والسعات القصوى تلك التي صممت بموجبها هذه الجسور.

تجدر الإشارة إلى أن ساعات الذروة تختلف بين الجسور واغلبها تقع خارج أوقات العمل ،وتفسير ذلك يعود إلى أن بعض من هذه الجسور (الصرافية والشهداء والأحرار وتموز 1)مرتبطة بالحركة التسويقية لمنطقة الأعمال المركزية (C.B.D) . وقد لوحظ أن نسبة المرور في ساعة الذروة إلى المرور الكلي باتجاه الرصافة تتراوح بين(8%-14%) وباتجاه الكرخ تتراوح بين(8%- 11%) وكمعدل للاتجاهين يساوي 10%.

وعلى أساس نمو مدينة بغداد غير المنضبط الذي أدى إلى زيادة حجمها والذي وصل إلى ما يزيد عن ستة ملايين نسمة لغاية 2013 ، فانه من الضروري جدا القيام بإنشاء أنفاق تحت نهر دجلة لعدم إمكانية إضافة جسور جديدة إلى جانب ما موجود منها حاليا ،بعد أن لوحظ عجز هذه الجسور من استيعاب الحجم المروري عليها .

جدول 19

حجم المرور الكلي على جسور نهر دجلة في مدينة بغداد وسعاتها العملية والقصوى لسنة 2013.

ت	الجسر	حجم المرور لكلا الاتجاهين سيارة/يوم	السعة العملية لكلا الاتجاهين سيارة /يوم	السعة القصوى لكل الاتجاهين سيارة/يوم
1	المثنى	78765	50000	77000
2	الأئمة	49599	40000	43000
3	14 رمضان	110566	100000	115000
4	الصرافية	21133	20000	22000
5	تموز1	95991	50000	77000
6	الشهداء	69113	40000	54000
7	الأحرار	71671	40000	54000
8	الرشيد	79874	50000	70000
9	الجمهورية	129876	50000	77000
10	تموز2	122345	100000	115000
11	الجادرية	123456	100000	115000

المصدر:الدراسة الميدانية للباحث لسنة 2013.

4- سهولة الوصول Accessibility

يعتمد في تحقيق إمكانية جيدة للوصول على خصائص نظام النقل الموجود وعلى خصائص الفرد الذي يستعمل هذا النظام ،ويدخل ضمن خصائص النقل (تخطيط النقل،وأنماط

شبكة الشوارع ،وطبيعة استعمالات الأرض ،وأنماط النقل ،وإدارة النقل والمرور ،والإمكانات المتاحة) وبذلك فإنها تعد الناتج النهائي لهذه الخصائص مجتمعة [4].

وما يتعلق بخصائص الفرد (**The characteristics of the individual**) هو الاختيار للشارع المناسب للوصول ،فقد يختار السائق شارعا هو أطول مسافة ولكنه يوصله بأقصر وقت واقل كلفة لخصائص تتعلق به، أي أن قابلية الفرد على الحركة (Mobility) تؤدي دورها من خلال عنصرين الأول يتعلق بفاعلية نظام النقل في ربط المواقع المتباعدة والعنصر الثاني يتعلق بالدرجة التي يستطيع هذا الفرد الاستفادة من نظام النقل هذا [5].

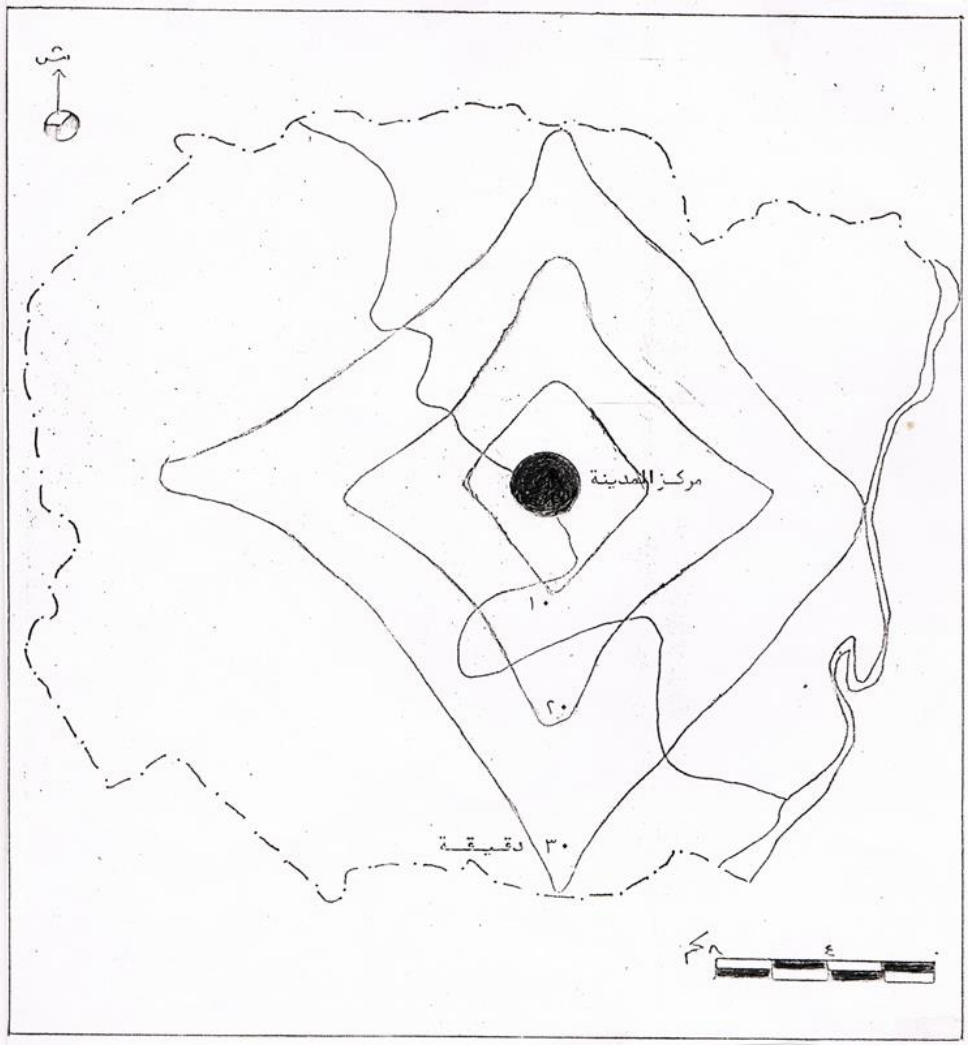
وعليه فان أكثر المؤشرات دلالة على إمكانية جيدة للوصول هو الاختصار في الوقت وتوفر الراحة (المتعة من السفر) والأمان وبكلفة اقل ،وان تحقيق ذلك يعبر عن فاعلية شبكة النقل من حيث تقديمها خدمات جيدة للناس .

ولأجل قياس ذلك تم الاعتماد على خرائط خطوط الوقت أو المرور المتساوية (Isochronal Charts) باعتبارها أكثر المؤشرات الدالة لقياس سهولة الوصول[6] من خلال شموليتها لخواص الانسيابية والراحة والأمان والوقت.

وفي دراسة ميدانية أجراها الباحث في مدينة بغداد في منتصف سنة 2013 ،حيث اتخذ ساحة الوثبة كنقطة ممثلة لمركز منطقة الأعمال المركزية ومكانا للانطلاق نحو أربعة اتجاهات شمالا باتجاه ساحة الخلفاء ثم شارع أبي طالب المؤدي إلى مدينة كركوك ،وجنوبا باتجاه ساحة التحرير فشارع السعدون صوب مدينة الكوت،وشرقا باتجاه ساحة النهضة باستخدام شارع الثورة إلى نهاية مدينة الصدر ،والى الغرب من الساحة المذكورة باتجاه جسر الأحرار نحو شارع جمال عبد الناصر (الشكل 17).

وظهر من الدراسة الميدانية هذه أن حركة المرور على الشوارع تميزت بانخفاض سرعتها وبمعدل 6 كيلو مترات في ساعة الذروة الصباحية ،وان هذه السرعة تبدو منخفضة مقارنة بمثيلتها في باريس والتي بلغت 9 كيلو مترات في الساعة [7] ولعل من أكثر العوامل التي تقف وراء هذا الانخفاض في مدينة بغداد هو العدد الكبير من التقاطعات والإشارات الضوئية التي تضمها شبكة الشوارع ،فضلا عن حجم المرور الكبير يضاف عليه الاستخدام السيئ للشارع إلى جانب ضعف المراقبة المرورية.

الشكل 17: خارطة خطوط الزمن المتساوية مقاسه بالدقائق داخل مدينة بغداد.



المصدر: محمد صالح ربيع العجيلي ،كفاءة أداء خدمات النقل في مدينة بغداد، المؤتمر العلمي الثامن لكلية التربية عام 1995.

5- قابلية المرونة لشبكة الشوارع Flexibility

قصد بذلك قدرة الشارع للاستجابة لمتطلبات النقل والتي تؤثر في استخدامه ،وهناك عدة عوامل تؤثر في هذه القدرة أو القابلية لعل أهمها حجم واسطة النقل المستخدمة ،ويأتي الباص هنا من أكثر الوسائط فاعلية لا سيما في المناطق ذات الكثافة العالية للسكان بفضل العدد الكبير

من الناس الذين تنقلهم هذه الواسطة (ينقل الباص عددا من الأشخاص بقدر ما تنقله ثمان سيارات صغيرة ولمرة واحدة) وتكمن صعوبة هذا الجانب فيما تملكه المدن اليوم من الحجم المروري العالي ،إذ يوجد في مدينة بغداد وحدها ما يقرب من 1.5 مليون سيارة صغيرة.وعلى الرغم مما يشكله هذا العدد من ضغط على قدرة الشارع في الاستجابة لمتطلبات النقل فانه في الوقت ذاته لا ينسجم مع الكثافة العالية لسكان المدينة ومتطلبات نقلهم بالسيارة الكبيرة.

6-قابلية مرونة مسار الشارع Flexible portability street path

يمثل هذا المعيار من أكثر المؤشرات الدالة لقياس كفاءة أداء الشوارع داخل المدن لأنها تعبر عن الاستخدام الأمثل للشارع من حيث انسيابية المرور واختيار المكان المناسب للتوقف ،وموقع ساحات وقوف السيارات ،وتنظيم أماكن عبور المشاة .ورغم إن هذه المؤشرات تعد عوائق ماثلة أمام تدفق مروري سليم في شوارع اغلب المدن العربية وبخاصة مدينة بغداد إلا أن أكثرها أثرا في هذا المجال هو التوقف في الأماكن غير المخصصة للوقوف ،وينطبق الحال نفسه على عملية تنظيم عبور المشاة.

نخلص مما تقدم حول المعايير المعتمدة لقياس كفاءة أداء شبكة شوارع المدن ،أن أهم عائق حال دون كفاءة عالية لها هو الجانب التنظيمي من حيث طريقة استخدام الشارع وسوء مستخدميه وضعف إدارة المرور ،ويندرج ضمن هذا أيضا الاستخدام الكبير للسيارات الصغيرة(الخاصة) غير المبرر، وكذلك كثرة التقاطعات وإشاراتها الضوئية لعدم وجود الأنفاق أو الشوارع المعلقة ومدى انعكاس ذلك على إمكانية الوصول التي انسلخ منها الأمان والسرعة والمتعة وغدت من أكثر الهموم التي يعاني منها المواطن لا بل أعدت ضمن المخاضات العسيرة التي تقلق راحة الناس.

ثانيا-كفاءة أداء أنماط النقل ومستوى خدماتها

تمثل أنماط النقل الجانب الثاني لموضوع النقل داخل المدن والذي تؤكد عليه اغلب الدراسات التي تناولته بحثا وتحليلا [8]والذي يشمل نمطي النقل العام والنقل الخاص. ويمثل السكان هنا بخصائصهم الاجتماعية والاقتصادية أكثر المعايير أهمية لتقييم فاعليته ،إذ ينظر إلى دور السكان من عدة جوانب لعل أهمها انه كلما زاد عدد السكان وكلما اتسعت الرقعة السكنية كلما زادت متطلبات النقل سواء بإنشاء شبكة شوارع إضافية أو إجراء تحويرات للشبكة القديمة.

ومن جانب آخر أن زيادة عدد السكان مع ارتفاع مستوياتهم المعاشية تزداد ملكيتهم للسيارات الخاصة وما يؤول إليه من زيادة في حدة مشكلة الازدحام فيها إلى الدرجة التي وصلت فيها الكثير من المدن الكبرى في العالم إلى مرحلة التشبع [9].

كان التوجه منصب نحو تطوير النقل العام وترسيخ فاعليته انطلاقا من حقيقة أن الباص الواحد يعوض عن ثمان سيارات صغيرة بغية تلبية متطلبات الناس وحاجاتهم ،إلا أن ما يواجه المخططين في هذا المجال حسب رأي المخطط الألماني (Leibbrind)عام 1961 هو تنامي حاجات السكان للنقل [10] . ففي المدن الأوروبية الكبيرة ازدادت حاجة السكان (15) ضعفا منذ بداية هذا القرن بينما ازداد عدد السكان ثلاثة أضعاف .إذ أن التوازن بين نمو السكان والحاجة إلى النقل غالبا ما يضلل حقيقة صواب التوقع المستقبلي لهما.

وعلى أساس عدد سكان المدينة فان هناك عدد من المؤشرات العامة لقياس كفاءة نظام النقل فيها ممثلا بباص المصلحة (السيارة الكبيرة) وكالاتي:

1- على أساس المعيار العام باص لكل (1000 شخص) من السكان والمعمول به في كثير من دول العالم [11] فان عدد الباصات التي ينبغي توفرها لمدينة يبلغ عدد سكانها 4000000 نسمة هو(4000) باص .
2- مقارنة عدد المقاعد بعدد السكان ويعتمد عدد المقاعد على عدد الباصات ومتوسط عمر الباص ،إذ أن ذلك يعطي مؤشراً على ضعف أو قوة كفاءة التشغيل مقارنة بعدد الرحلات المتولدة من عدد السكان.
3- ينعكس قلة عدد الباصات على طول المدة الفاصلة بين باص وآخر ومن ثم على الوقت المحدد للرحلة حيث يزيد وقت الانتظار (Waiting –Time) إلى أكثر من ساعة عند بعض الخطوط العاملة في مدينة بغداد إبان عقد التسعينات من القرن العشرين.إذ أن طول مدة الانتظار وتذبذبها تزيد من الإرهاق العصبي للركاب فضلا عن تضاعف المسافة بين المناطق والناتجة عن انخفاض سرعة الباص بسبب معوقات المرور في الشارع ومدة الوقوف في المناطق.
4- إن عدم كفاية عدد الباصات العاملة مقارنة بعدد الرحلات اليومية لسكان المدينة ينعكس على سوء استخدامها،إذ أن عدد الركاب في الباص الواحد يزيد على ضعف العدد المحدد له،وما يتمخض عنه من مضايقات ذات آثار نفسية واجتماعية وصحية بليغة خاصة بالنسبة لذوي الدخل المحدود الذين يزداد تهافتهم نحو هذه الواسطة لرخص أجورها.
5- التوزيع المكاني العادل بين خطوط النقل بالباصات وتوزيع استعمالات الأرض في المدينة ،إذ يجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار التلاؤم في التوزيع خاصة وان لاستعمالات الأرض أثرها في تولد الرحلات وانجذابها وكما يبينه الجدول (20) في مدينة بغداد .

جدول 20

نسبة التكافؤ بين المنشآت والعاملين فيها وعدد الباصات وخطوطها في مدينة بغداد.

الوحدة الإدارية	عدد المنشات الاقتصادية والخدمية	%	عدد العاملين فيها	%	عدد الباصات	%	عدد الخطوط	%
مركز المدينة	18589	30.8	40333	38.9	37	8.9	15	9.1
الاعظمية	4790	7.9	7141	6.9	64	15.3	24	15.4
الكاظمية	6154	10.2	9405	9.1	73	17.5	23	13.9
الصدر	7493	12.4	11515	11.1	51	12.2	20	12.1
المنصور	1564	2.6	2255	2.2	54	12.9	19	11.5
بغداد الجديدة	7112	11.8	13398	12.9	40	9.6	22	13.3
الكرادة	6276	10.4	8043	7.8	25	6.0	13	7.9
الـــــــدورة والرشيد	8354	13.8	11637	11.2	74	17.7	29	17.6
المجموع	60332	100.0	103727	100.0	418	100.0	165	100.0

المصدر: بالاعتماد على : وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للإحصاء،مشروع منشات القطاع الخاص ،نتائج حصر منشات القطاع الخاص لعام 1993.

تتزايد باستمرار الحاجة لوسائط النقل الجماعي العام في المدن الكبرى والمجمعات الحضرية مع تزايد البعد بين أطراف المدينة ومركزها والبعد بين أماكن السكن وأماكن العمل والدراسة والحصول على الخدمات المختلفة ،وكلما زادت المسافات المقطوعة كانت الحاجة اكبر إلى وسائط تنقل أعداد أكثر من الركاب وبسرعات عالية مثل: الحافلات السريعة،والمترو،والقطارات المحلية والتي تزيد سرعة بعضها عن 100 كم/ساعة . ويصعب الاعتماد على شكل واحد من أشكال النقل لان لكل شكل مزاياه وسلبياته كما في الجدول (21)

جدول 21

خصائص وسائط النقل العام في المدن.

نوع واسطة النقل	طاقتها في نقل الركاب	السرعة الوسطى(كم/سا)	السرعة العظمى(كم/سا)	الميل الاعظمي للشارع %	عدد الركاب في الساعة باتجاه واحد
1-الحافلة الكهربائية (الترمواي)	180-120	15	40-30	6	1200-1000
2-الباص	100-50	20-15	50-40	8-6	7200-3600
3-الترولليبوس(الباص الكهربائي	120-60	15	50-40	8-6	8000-4000
4-المترو (تحت الأرض)	800-600	40-30	100-80	5-2	70000-30000
5-المترو المعلق (التلفريك)	300-200	-	150-120	-	18000-15000

المصدر:محمد إبراهيم صافيتا وعدنان سليمان عطية،جغرافية المدن والتخطيط الحضري،منشورات جامعة دمشق،مطبعة الروضة،2009،ص446.

يعد النقل بالحافلات الكهربائية (الترمواي) الأكثر جدوى اقتصادية والأقل تلويثا لأنها تعمل على الكهرباء الممدودة على شكل أسلاك فوق طريقها.أما عيوبها تتمثل في تكلفة التأسيس الكبيرة ،كما أنها لا تصلح في الشوارع الضيقة والمتعرجة لأنها غير مرنة ،وتثير كثيرا من الضجيج من جراء احتكاك عجلاتها بقضبان السكة الحديدية التي تسير عليها التي تكون أما على طرف الشارع أو تشكل منصفا لاوتستراد(وسط اتجاهين).

أما الباص فيتميز بمرونته ومقدرته الجيدة على نقل أعداد لا باس بها من الركاب ولا سيما أن كانت من طابقين أو عند إضافة عربة ثانية –خلفية إليه ، ويستطيع المرور في الشوارع

الضيقة والمنحنية والمائلة (المنحدرة) ويعاب على واسطة النقل هذه شدة تلويثها لأجواء المدن بالغازات التي تخرج من عوادمها بحكم استخدامها لوقود المازوت في محركاتها ،كما أن تكلفة استثماره مرتفعا نسبياً.

ومن مزايا الترولیبوس (الباص الكهربائي من عربتين) انه غير ملوث للبيئة بحكم استعمال الطاقة الكهربائية من شبكة فوق الطريق،ولا يثير ضجيجا لان عجلاته من المطاط ومحركات الكهرباء لا تصدر ضجيجا عاليا، أما عيوبه فانه يحتاج إلى كلف تأسيسية عالية فضلا عن قلة مرونته ،ويشغل مساحات كبيرة من الشوارع ،ولاسيما عند تجاوز ترولیبوس لآخر.عموما أن طاقته تزيد عن طاقة الباص في نقل الركاب بنحو 20%.

وتنفرد القطارات تحت الأرض (قطارات الأنفاق أو المترو) على جميع وسائط النقل الجماعي في المدن الكبرى والمجمعات الحضرية بفاعليتها الكبيرة في نقل أعداد كبيرة من الركاب وبسرعات عالية أحيانا ،وهو ممتاز في ربط أطراف هذه المدن ببعضها ومع مراكزها وربط ضواحي هذه المدن بها.واكبر عيوب المترو أو معوقات انتشاره التكلفة الباهظة في إنشاءه ،إذ تتعدى أضعاف عديدة لتكلفة تأسيس أو توفير أي نوع من أنواع النقل الأخرى.فضلا عن حاجته إلى إدارة خبيرة في تشغيله ،وهناك مدن لا تصلح البنى التحتية التي تقع فوقها لإقامة شبكة خطوط مترو أنفاق أو تجعل إقامتها أمرا صعبا وأكثر كلفة ،إذ لا تستطيع الكثير من حكومات البلدان المتخلفة على تحقيق ذلك ،إذ تزيد أحيانا تكلفة الكيلومتر الواحد عن 25 مليون دولار.

تتحقق الخدمة الجيدة كلما كانت شبكة النقل العام أكثف وموزعة بشكل مدروس على أجزاء المدينة حسب أعداد السكان أو حسب مساحة المدينة. وتبلغ عادة أطوال خطوط النقل العام بحدود (60–80%) من مساحة المدينة ،أي المدينة التي تبلغ مسحتها (100 كم^2) يفترض أن تكون طول هذه الخطوط فيها ما بين (60–80 كم) وحسب الصيغة الآتية:

$$\frac{\text{ط}}{\text{س}} \times 100 = 60\text{–}80\%$$

إذ أن ط = طول شبكة النقل العام /كم

س= مساحة المدينة /كم

أو يؤخذ أحيانا مقابل كل 10000 شخص من سكان المدينة من 1–1.5 كم كشبكة للنقل الجماعي العام وواسطة إلى واسطتين .وغالبا ما يكون التباعد للمواقف فوق الأرض بحدود

500–600 مترا ،وتحت الأرض بحدود واحد كيلو متر ،أما القطارات المعلقة فبحدود 2–4 كم ،وبحيث لا تتداخل مناطق خدمة الوسائط ولا تبق مناطق بدون خدمة.

وتعاني شوارع المدن ومواقف السيارات فيها من المرور العابر ،إذ تكثر أشكال وأنواع الوسائط التي تتحرك داخل المدينة أو التي تعبرها أو التي تقدم إليها من الضواحي القريبة والمناطق البعيدة سواء كسيارات أجرة (تاكسي) أو شاحنات أو سيارات سياحية ،مما يجعل الشوارع تغص بالحافلات والسيارات في الوقت الذي تكون فيه المرائب (إن وجدت) غير قادرة على استيعاب السيارات التي يرغب أصحابها توقيفها لبعض الوقت.

وتزداد تكلفة امتلاك سيارة خاصة واستخدامها في الوقت الذي تقل فيه المزايا التي يمكن الحصول عليها من وراء امتلاك هذه السيارة ،لا بل تزداد نسبة المطالبين بالنقل العام الجيد من قبل مالكي السيارات ومن قبل المسئولين عن حركة السير لان الوسائط الجماعية تنقل أعداد كبيرة من الركاب ولا تشغل من الطريق إلا نسبة قليلة بالمقارنة مع السيارات الصغيرة بل أن قطار الأنفاق لا يشغل طرقا ولا تقاطع مع غيره ولا يلوث ولا يتأخر عن مواعيده مما يجعله الحل الأمثل للمدن الكبرى المكتظة والمنخنقة مروريا وأحيانا الحل الوحيد لذلك.

ولغرض توضيح مدى كفاءة النقل العام في بعض المدن العربية مقارنة بمدن أوروبية ولنأخذ مدينة بغداد على سبيل المثال نجد أن عدد الحافلات في مدينة بغداد بلغ 513 حافلة فيما بلغ في لندن(6900)حافلة و(3900)حافلة في باريس ،رغم أن لندن وباريس فيها وسائط نقل أخرى غير متوفرة في بغداد مثل المترو (Metro) والسكك الحديد والترام (Tyum) الأمر الذي يعكس مدى الحاجة لتطوير النقل العام في بغداد.

أما من حيث عدد الركاب المنقولين بالحافلة يوميا في بغداد لعام 1996 بلغ حوالي(564591) راكب مقابل (408333) راكب في عمان و(501388) راكب في الجزائر و(3766666) راكب في دلهي و(1075000) راكب في برلين ،كذلك الحال في مقارنة المؤشرات التشغيلية حيث بلغت النسبة المعيارية حافلة /شخص في بغداد(4.8)حافلة /شخص مقابل(15.6)حافلة/شخص في القاهرة و(6.3) حافلة شخص في هامبورغ الجدول 22.

جدول 22

القوى العاملة المخصصة للحافلات في بعض المدن العربية والأجنبية .

المدينة	عدد الحافلات	عدد المنتسبين	النسبة المعيارية حافلة /شخص

برلين	1490	7386	5
برمنكهام	2403	8250	3.4
هامبورغ	882	5641	6.3
مومباي	2325	33979	14.6
الجزائر	649	4030	6.2
الإسكندرية	504	7880	15.6
القاهرة	2365	23325	9.8
بلغراد	1095	7500	6.6
بغداد	1098	5273	4.8

المصدر: وزارة التخطيط العراقية،النقل العام وأهميته في مدينة بغداد ،خطة دراسة الوزارة،دراسة رقم 908،تموز 2001 ،ص55.

ويشارك النقل الخاص في عملية النقل داخل المدن ،إلا أن مساهمته هذه يجب أن لا تتجاوز على نسبة النقل العام ،ذلك لخاصية أسعاره المرتفعة والتي لا تتمشى مع المستوى المعاشي لغالبية سكان المدن لا سيما العربية منها.ففي مدينة بغداد استحوذ هذا النمط على نسبة 72% من مجموع الركاب المنقولين يوميا في المدينة ،هذا في الوقت الذي ينبغي فيه أن تكون هذه النسبة من حصة النقل العام كما هو حال مدينة باريس والذي يؤوم هذا النمط فيها 56% من الركاب المنقولين.

ولكن وعلى أساس هذا الطرح ،هناك ثمة تساؤلات هي هل يحصل ركاب باصات النقل الخاص على خدمات سريعة ومريحة في بغداد ؟الجواب يكون بالنفي سواء من خلال المشاهدة الميدانية اليومية لعمل هذا النمط أو من خلال نظام تطغي عليه المصلحة الخاصة، تلك التي يديرها سواق سيارات هذا النمط والذين لا يخضعون إلى ضوابط كتلك المعمول بها في نمط النقل العام ،فضلا عن السلوك غير الطبيعي التي يتحلى به سواق هذا النمط لشعورهم العام بانعدام المراقبة الحكومية عليهم .

وانطلاقا من حقيقة أن النقل هو نشاط خدمي هدفه تقديم أفضل السبل لخدمة السكان وانسجاما بتتبع المنهج الجغرافي القائم على التوزيع والتحليل المكانيين ،فقد تم توزيع باصات نقل الركاب على وحدات المدينة الإدارية واعتمدت نسبة عدد الركاب لكل مقعد كمعيار لقياس كفاءة هذا النمط من النقل داخل المدينة الجدول (23) .

وظهر أن معدل عدد الركاب لكل مقعد هو(3 ركاب /مقعد) لعموم المدينة ،وهذا المعدل لا يحقق سوى نسبة 33.3% من مستوى الخدمة التي يوفرها هذا النمط مقاسا بعدد المقاعد

المتوفرة ،هذا في الوقت الذي بلغت فيه نسبة مستوى الخدمة التي يوفرها هذا النمط في مدينة القاهرة (1.9 راكب /مقعد) مع الاختلاف في الخصائص العامة بين المدينتين.

ولغرض استخراج كفاءة التشغيل لهذا النمط تم اعتماد طاقة النقل المتاحة(*) باعتبارها مؤشرا حقيقيا للتعرف على إمكانية تلبية احتياجات النقل بواسطة أسطول النقل الخاص المستخدم في المدينة ،وبناء على ذلك فان طاقة النقل المتاحة بنمط النقل الخاص بلغت 3841812 راكب /يوم ،ولكن ظهر من واقع نتائج التشغيل الفعلية خلال شهر تموز سنة 1994 أن عدد الباصات العاملة في اليوم هي 2592 باص من أصل 8209 باصات مسجلة في مديرية النقل الخاص وباستخدام مشغولية المقاعد المحسوبة في الجدول (23) وجد أن نسبة كفاءة التشغيل (**) بلغت(62.8%) إذ أن هذه النسبة تدل على عدم التزام أصحاب سيارات النقل الخاص من العمل على الخطوط المسجلين عليها.

ويعتمد السكان في الدول المتقدمة على السيارات الخاصة في تنقلاتهم سواء داخل المدينة(يتوقف على مدى كفاءة النقل العام) أو بين المدن وبعضها ،وكلما زاد متوسط الدخل للفرد كلما زادت ملكية السيارات الخاصة .لكن تبقى السيارة الخاصة أفضل واسطة نقل طالما كانت وجهتها لا تؤدي إلى وسط المدينة.

جدول 23

نسبة إشغال المقاعد لباصات النقل الخاص في مدينة بغداد

الوحدة الإدارية	معدل عدد الركاب في اليوم (1)	عدد الباصات العاملة (2)	عدد المقاعد (3)	إشغال المقاعد راكب/يوم (3:1)

مركز الرصافة	38719	866	19059	2.0
مركز الكرخ	34414	854	18795	1.8
الاعظمية	55334	775	17917	3.1
الكاظمية	52557	875	20229	2.6
الصدر	80054	855	16767	4.5
المنصور	47158	771	17823	2.6
بغداد الجديدة	76497	833	19257	4.0
الرشيد	58673	841	19443	3.0
الكرادة الشرقية	53005	737	16220	3.3
الدورة	58658	802	17651	3.3
المجموع	555069	8209	183161	3.0

المصدر: المنشاة العامة لنقل الركاب ،مديرية النقل الخاص ،2001.

وفيما يأتي ندرج مميزات استخدام السيارة الخاصة بالمقارنة إلى استخدام وسائط النقل العام.

ت	السيارة الخاصة	ت	النقل العام(باص،ترام،مترو)

1-	واسطة نقل سواء للمسافات القصيرة أو الطويلة وبدون توقف وتبدأ الرحلة أو تنتهي عند عدد لا نهائي.	1-	ربط مناطق ببعضها البعض بعدد محدد من محطات الوقوف.
2-	النقل من الباب إلى الباب	2-	النقل بين نقط محددة قد تكون قريبة أو بعيدة.
3-	لا يتطلب الأمر استخدام وسائط نقل أخرى لإتمام الرحلة.	3-	قد يتطلب الأمر استخدام أكثر من واسطة نقل لتمام الرحلة.
4-	يمكن استخدامها في أي وقت.	4-	سفر الوحدات تبعا لجدول مسير محدد.
5-	السفر بدون توقف.	5-	تتوقف عند المحطات لصعود ونزول الركاب.
6-	سرعة مسير عالية	6-	بعض الخطوط وفي أجزاء محددة السرعة اكبر من سرعة السيارات الخاصة.
7-	مكان جلوس لكل راكب.	7-	احتمال وجود مكان جلوس فقط خارج مدة الذروة.
8-	حماية كاملة من الظروف الجوية من الباب للباب.	8-	الحماية من الظروف الجوية فقط إثناء التواجد داخل السيارات وفي بعض الأحيان عند المحطات.
9-	وسيلة نقل خاصة تماما.	9-	وسيلة نقل عامة للجمهور بدون أي قيود.
10-	الفخر بالملكية الخاصة .	10-	لا توجد علاقة شخصية.

والى جانب مزايا استخدام النقل الخاص بالمقارنة مع استخدام النقل العام هناك عيوب لهذه الواسطة وأيضا مقارنة مع النقل العام ندرجها كما يأتي:

ت	عيوب السيارة الخاصة	ت	النقل العام

1-	السائق معرض للضغط العصبي وعدم الاستفادة من مدة الرحلة.	1-	المسافر يستمتع بوقت الرحلة ويمكن استغلاله في القراءة أو الراحة.
2-	المساهمة في زيادة ازدحام المرور سواء في الشوارع الرئيسة أو الفرعية مما يجعل سعة المحلة اقل من 1000 سيارة /ساعة كما أن سرعة المسير قد تقل إلى 15 كم/ساعة.	2-	السعة العملية حوالي 25 ألف راكب في الساعة للاتجاه الواحد لكل مسار وقد تصل إلى 40-50 ألف راكب في مدة الذروة
3-	الازدحام الشديد في مناطق الانتظار بوسط المدينة مما يتسبب في ضياع الوقت والزيادة في استهلاك الوقود.	3-	أماكن التخزين دائما خارج وسط المدينة.
4-	لا يمكن الاعتماد عليها في بعض الأوقات وفي بعض المناطق نتيجة للبند 2و3.	4-	الاعتماد مائة في المائة بالنسبة لخطوط المترو والسكك الحديد ولكن الاعتماد محدود بالنسبة للباصات والترام.
5-	أماكن انتظار ضرورية لجميع السيارات سواء في المناطق السكنية أو العمل أو الحي التجاري أو المناطق الترفيهية.	5-	مكان واحد فقط لكل وحدة وهذا غالبا بعد انتهاء مدة التشغيل أي من منتصف الليل حتى الساعة الخامسة صباحا على أكثر تقدير.
6-	تلوث البيئة نتيجة للعادم الصادر منها.	6-	الوحدات الكهربائية لا تسبب أي عادم والباصات التي تعمل بماكينات الديزل تسبب تلوث اقل من التي بالبنزين.
7-	الضوضاء الصادر منها عالية.	7-	الوحدات الكهربائية لا تصدر عنها أصوات عالية .
8-	نسبة الحوادث بالنسبة للركاب والمشاة عالية.	8-	نسبة الحوادث قليلة جدا بالنسبة للمترو والسكك الحديد.

مصادر ومراجع الفصل الرابع

1- Hay William, Introduction to Transportation Second Edition ,wily &Son ,New York ,CH.1979.P.265.

2- George.p.,Urban Geography ,Paris,1964,p. 234.

3- سميعه عبد الحسين زخارفنا، جسور مدينة بغداد على نهر دجلة ،دراسة مرورية في مستوى الخدمة والاستيعاب،الهيئة العامة لطرق والجسور وزارة الإسكان والتعمير ،المؤتمر العلمي الثالث للوزارة 1993، ص.407

4- Jones ,S.R.,"Accessibility Measures :Literature Review,"Transportaion and Road Research Laboratory Berkshire,TRRL Report No967,1981,p.1.

5- I.B.I.D. P.2.

6- عبد الرزاق عباس حسين ،جغرافية المدن ،بغداد،مطبعة اسعد،1977،ص.279

7-مظفر الجابري ،التخطيط الحضري ،الجزء الأول- مدخل عام- الطبعة الأولى ،الموصل ،مديرية دار الكتب، جامعة الموصل،1986، ص.282

8- Brain Berry and Hoston Franke ,"Geography Perspectives on Urban Systems prentice, "Hall inc Englewood Cliffs, New Jersey ,1970.443.

9- محمود توفيق سالم ،هندسة النقل والمرور ،بيروت،دار الراتب الجامعية ،1985،ص209.

10- Bruton.M.,"jelntroduction to Transportation planning ," Hutchins Soil and Co,publisher,L.T.D.,London,1979,p.78.

11-جان بود سكي ،تقديرات خطط بعيدة المدى في وزارة التخطيط ،هيئة التخطيط الإقليمي،خطة بحوث الوزارة ،خطة رقم 16 لسنة 2003،ص38.

*يمكن التعبير عن طاقة النقل المتاحة بالمعادلة الآتية:

طاقة النقل المتاحة (راكب/ يوم)=عدد السيارات الصالحة للعمل xمتوسط عدد الأشخاص المنقولين بالسيارة في اليوم .

**يمكن استخراج كفاءة التشغيل بالمعادلة الآتية:

الطاقة الفعلية في اليوم=2(عدد الدورات المتحققة للسيارة x 34(النسبة الثابتة)x مشغولية المقاعد =2(3x34x11823)

= 2411892 راكب

كفاءة التشغيل = طاقة النقل الفعلية في اليوم

100x _____

طاقة النقل المتاحة في اليوم

$$= 2411892$$

$$\%62.8 = \frac{}{3841812}$$

لمزيد من الاطلاع راجع:

عبد الله حسن وهدان ،وصبري مصطفى ،خواص التشغيل للأتوبيسات بهيئة النقل العام بالقاهرة ، مجلة الطرق العربية،العدد الأول ،القاهرة،مطبعة أطلس ،1990،ص31.

الفصل الخامس
الأسس الجغرافية
لتخطيط النقل الحضري

يهدف الفصل إلى التعرف على الأسس الجغرافية التي يمكن الاستناد إليها في التخطيط بشكل عام ومحاولة تخطيط النقل في المدن بشكل خاص.

ولابد من الإشارة إلى أن للجغرافي دوراً مؤثراً ولا يمكن الاستغناء عنه في صياغة القرارات التخطيطية ونجاح عملية التخطيط وتاطير مقوماتها ،وعلى أساس ذلك فان مساهمة الجغرافي في عملية التخطيط هذه باتت أكثر من ضرورة . ولغرض التوصل إلى إثبات حقيقة ذلك تم إتباع طريقة التحليل العلمي وتمحيص الحقائق متلمسين العون من طبيعة خطط النقل الحضري في مدينة بغداد الذي يشكل التطبيق الميداني لذلك.

أولا- الأسس العامة لتخطيط النقل داخل المدن

يعرف التخطيط بشكل عام بأنه أسلوب موجه وعمل منضبط يهدف إلى وضع الخطط للاستفادة من كل الطاقات المتاحة في ارض الدولة من خلال الاستخدام الأمثل للموارد الاقتصادية والبشرية والتوجيه الواعي لها لتحقيق أهداف اجتماعية ضمن ستراتيجية مقررة وخلال مدة زمنية محددة[1].

ويبرز على أساس هذا التعريف للتخطيط الشامل مفهوم التخطيط الحضري الذي يكرس لدراسة المراكز الحضرية من حيث تطورها وعلاقاتها المكانية وإمكانيات ترسيخ عوامل تحضرها من عدمه،ويهتم التخطيط الحضري بإعداد خطط حضرية للمدن مجتمعه أو منفردة ،وهو بهذا يتألف من اتجاهين ؛يهتم الأول بوضع الخطط على مستوى المدن في الدولة أو إقليم معين منها،فيما يدرس الثاني مدينة واحدة وذلك بوضع خطط لمجمل فعاليات المدينة من حيث توافر أماكن العمل والسكن والخدمات الضرورية الأخرى.

ويدخل تخطيط النقل(Planning Transportation)من ضمن الأهداف الاجتماعية والاقتصادية في تطوير البيئة الحضرية من خلال السيطرة على خواص سهولة الوصول للمواقع المختلفة (Accessibility of locations) داخل المدينة ،إذ أن الاختيار الكفء لاماكن السكن وأماكن العمل يخفضّ بشكل كبير من حجم ونوعية الطلب على النقل ويؤدي إلى فاعلية اكبر لتسهيلات وإمكانيات النقل المتاحة ومدى قدرتها على مقابلة الطلب على النقل.

وكان الهدف من عملية تخطيط النقل داخل المدن مرتبط كليا بالجانب الوظيفي ونقل الحركة ،وبالرغم من أن هذا الاتجاه كان ملموسا في اغلب البرامج التخطيطية لمدن العالم ،إلا أن مخططي النقل ما لبثوا أن غيرّوا اتجاههم هذا من منطلق وفكرة إن الاهتمام بمتطلبات استعمالات الأرض يرتبط ويدخل ضمن عملية تخطيط النقل كعامل لحساب حاجة النقل مستقبلا(Future travel needs) ومن هذه الاتجاهات بحث (Methel &Barken) اللذان

شاركا في وضع أولى البحوث الخاصة بالنقل في شيكاغو ودي ترويت[2] ،فقد أكدا على ضرورة الأخذ بنظر الاعتبار في جميع عمليات التخطيط الربط بين الجانب المروري واستعمالات الأرض،ومن الأساليب التي اعتمدت في عملية التخطيط هذه أسلوب النظم (Systems approach)والأسلوب الدوري(Cyclic approach) في معالجة الخطط والأساليب المقترحة.

على أية حال ،فان عملية تخطيط النقل ترتكز أساسا على عدد من الفرضيات والأسس يمكن إدراجها فيما يأتي:

1-يرتبط النقل والمرور في المدينة ارتباطا عضويا باستعمالات الأرض وتوزيعها على صفحة الحيز الحضري وصيغ استثمارها.

2-الترابط العضوي بين وسائط النقل المستخدمة في المدينة ،إذ لا يمكن تفهم دور النقل وأدائه الوظيفي دون التعرف على طبيعة وأنماط وسائط النقل وأحجامها.

3-للنقل علاقات مكانية متبادلة ،فبقدر ما يسهم النقل بتطور المنطقة فانه يؤثر فيها.

4-إن دراسة متطلبات النقل هي جزء لا يتجزأ من مجمل العملية التخطيطية ولا يمكن بلوغها بمعزل عنها.

5-إن عملية تخطيط النقل عملية مستمرة ولا يمكن إيقافها وتحتاج إلى إجراءات للتحديث والتقييم والتعديل باستمرار.

6-تتصف عملية تخطيط النقل بالشمولية لأنها جزء من التخطيط العام للمدينة ،وبذلك فإنها حاوية لجميع الاختصاصيين المساهمين في العملية التخطيطية.

ثانيا- أهداف تخطيط النقل داخل المدن

تهدف عملية تخطيط النقل داخل المدن ما يأتي:

1- تحقق للناس سهولة الوصول بين النشاطات المختلفة ،ولسهولة الوصول علاقة بالتنظيم العمراني للمدينة [3]،وقصد بسهولة الوصول(Accessibility) هو انتقال الإفراد بسهولة ويسر فيما بين مناطق سكناهم وبقية الأماكن في المدينة (استعمالات الأرض المختلفة)وبالعكس.

2- التوزيع الأمثل لاستعمالات الأرض وحسن استثمارها ليحقق بذلك خاصيتين أولاهما؛تقليل زمن الرحلات وثانيهما؛تقليل الازدحام في الشوارع.

3- الحفاظ على مقياس الأمان والظروف الصحية والبيئية وتقليل الحوادث وتقليل كلف التشغيل والإنشاء من وجهة نظر مستعملي وإداريي نظام النقل.

4- تحسين كفاءة أداء أنماط النقل (Modes of transport) تمشيا مع خصائص استعمالات الأرض وخصائص السكان.

5- الفصل التام بين حركتي المرور والمشاة وفسح المجال للمشاة للسير بحرية داخل المدينة.

6- تحسين مستوى السلامة المرورية.

7- تخفيض تكاليف خدمات النقل.

8- المحافظة على الأنماط القائمة لاستخدامات الأرض في المدينة.

ونتيجة للتطور السريع في الصناعة والتقانة ،ازدادت أعداد السيارات وزاد استخدامها فظهرت مشاكل بيئية أدت إلى اهتمام المخططين بالتنسيق بين خطط استعمالات الأرض وخطط النقل والخطط البيئية [4] فضلا عن التوصل إلى توازن صحيح بين استعمالات الأرض والنقل من جهة والحفاظ على البيئة من جهة أخرى.

ثالثا – الأسس الجغرافية العامة في تخطيط المدن

يسعى الجغرافي من خلال منهجه في دراسة المدينة إلى إبراز التباين المكاني وتحليل أسبابه وصولا إلى أفضل الطرق لاستخدام الأرض وتحسين العلاقات المكانية فيما بين المدن وفي داخلها ،وتتجسد دراسته هذه اهتمامه بالتوزيع المكاني لاستعمالات الأرض فيها وخصائصها السكانية ومستوى الخدمات المقدمة لهما،ومدى التلاؤم بين شكل المدينة ووظائفها والعلاقات الداخلية ضمن تركيبها العام ،ويمتد اهتمامه إلى دراسة علاقاتها الإقليمية المختلفة.

ويكمن الدور الذي يضطلع به الجغرافي بتوفير القدر الأكبر من التوازن بين ما يمليه الواقع الجغرافي من ضوابط وأسس اقتصادية واجتماعية وحضارية وما يتطلبه مجتمع المدينة ويتطلع إليه ،وبذلك تنطلق الجغرافية بمسؤولياتها في تقديم المسح الجغرافي وتقييم الواقع وضوابطه لحساب عملية تنمية المدينة بجوانبها الطبيعية والبشرية.

فمن عمق الواقع الطبيعي تلتقط الأسس الجغرافية حقائقها الجيولوجية والبنيوية والطبوغرافية والمناخية لكي تلبي حاجة المدينة في بنائها العمراني ولدعم التلاؤم والتناسق في شكل البناء ولكي تبصر التوسع الأفقي بالاتجاهات الأنسب .

ومن عمق الواقع البشري تلتقط الأسس الجغرافية حقائقها السكانية والديموغرافية والحضارية والاقتصادية والدور الوظيفي للمدينة لكي تلبي حاجة سكان المدينة من حيث المسكن المناسب ومسايرة التقاليد والأعراف السائدة وتهيئة وسائط النقل المناسبة ،ولكي تحسم التوافق في النظام التخصصي للأحياء السكنية.

وقد أثبتت دراسات التنمية الحضرية على أن الجغرافية مطلوبة لكي تكون الخلفية الصلبة لعملية التنمية في المدينة من خلال ما يقدمه الجغرافي في رسم حدود ومعالم الضوابط البنيوية الطبيعية منها والبشرية ،وكذلك رسم معالم ما يرتبط بضوابط إقليمها ،ولا غرو في أن التخطيط الحضري يعتمد على توفر هذه السمات والمعلومات الجغرافية للظاهرة في مكانها ،حاضرها وماضيها، والتخطيط يمثل إعادة ترتيب تلك الظواهر بصورة أفضل ضمن خطط وقرارات تنفذ ،إذ أن الدائرة الجغرافية للمعلومات هي أوسع دوائر المعرفة المكانية.

وقد نالت المدينة في العراق على سبيل المثال لا الحصر اهتماما متزايدا من لدن الجغرافيين بالنظر لكون العراق يعيش تحولات حضرية كبيرة ،وكان للتوجهات البحثية ودراسات الجغرافيين المتعددة دوراً مهما في المسيرة التنموية لبلدهم [5].

تجدر الإشارة إلى إن مجال استخدام أنظمة المعلومات الجغرافية اخذ بالتزايد بشكل كبير ،لا سيما وان هناك عوامل عديدة فنية وعملية ساعدت على إشاعة استخدامها منها: تطور قدرة الحاسبات الآلية وتناقص حجمها وأسعارها بشكل مطرد ،كما إن إمكانية الاتصال عن بعد ساعدت على سرعة نقل وتبادل المعلومات بين المناطق المتباعدة ،وهكذا يتبين لنا إن أنظمة المعلومات الجغرافية أضحت أسلوبا تتطلبه حاجة العصر ومقتضياته في مجالات عديدة وحيوية مثل :تخطيط المدن ،وإدارة الموارد الطبيعية ،والتخلص من النفايات والسجلات وغير ذلك كثير .

إن التنمية التي تتسارع خطاها في معظم أقطار العالم الآن تؤكد تزايد الحاجة إلى تطبيق أنظمة المعلومات الجغرافية لا سيما في مجال المرافق العامة مثل خدمات الهاتف والكهرباء والماء والغاز،ويكفي أن نسوق مثالا نتبين به أهمية أنظمة المعلومات الجغرافية،ذلك إن اليابان التي تتربع على قمة التطور التقني ،تعرضت لانفجار مروع حدث بمدينة اوزاكا سنة1970 ،راح ضحيته أكثر من 350 فردا بين قتيل وجريح إلى جانب حرق وتدمير أكثر من 100 منزل ،ولا تزال أصداء هذا الحدث مثالا يورده المختصون تبيانا لأهمية توافر أنظمة المعلومات الجغرافية ،لان سبب وقوع الكارثة هو اصطدام حفار بخط أنابيب غاز ،حيث لم تكن تتوافر خرائط دقيقة عن المرافق التحتية عند القيام بتلك الحفريات التي استلزمها إنشاء طريق في وسط مدينة اوزاكا.

هذا مثال واحد يجهر بأهمية تطبيق نظم المعلومات الجغرافية خاصة في المدن وبهذا القرن بالذات الذي لا مناص من استخدام نظم المعلومات الجغرافية والاعتماد على الجغرافيين في تدبير شؤون المراكز الحضرية.

رابعا- الأسس الجغرافية في تخطيط النقل داخل مدينة بغداد

ينظر الجغرافي إلى الخدمات المدنية من حيث تصنيفها إلى خدمات عامة وأخرى خاصة، وهو إذ يميز بين هذين الصنفين يحرص على أن يولي كل منهما حصة مناسبة لحساب الطلب عليهما ،ويحرص على أن تتضمن عمليات التنمية التوازن بين الحاجة إلى الخدمات المتنوعة،وحجم وإمكانيات هذه الخدمات في مواقع توزيعها في أنحاء المدينة وعلى مستوى أحيائها لكي تسهّل مهمة الاستفادة منها .

وترتبط هذه الخدمات عضويا مع الأنشطة الاقتصادية في المدينة ليتم التفاعل بينهما استجابة للنمو السكاني والحضاري والاقتصادي ،وتدخل خدمات النقل من بين أكثر العوامل تأثيرا في صيغ تلك العلاقات وتوزيعاتها المكانية في المدينة[6]،إذ إن للنقل دوراً في اختيار مواقع استعمالات الأرض ومواضعها وتغيرّ أقيامها وإرباحها ونمط استثمارها ،ولا غرو إذن أن تعتمد عليه بقية الاستعمالات في نموها وتطورها.

وهو بهذا يعد احد السبل الجغرافية في التقييم والتوزيع وفي رسم العلاقات المكانية وتوازنها داخل المدينة،وضمن هذا الاتجاه فان أية خطة تتخذ لتطوير وتخطيط استعمالات الأرض للنقل ينبغي أن تأخذ بصيغتها الشمولية وهي متمازجة مع بقية الاستعمالات ،إذ أن المطلوب من خدمات النقل ضمن إطار المدينة هو أن تكون متوازنة في توزيعها من حيث الحجم وكثافة التشغيل وحجم الحركة بهدف ربط استعمالات الأرض المختلفة بشبكة من الشوارع لتقليل زمن الرحلات والحفاظ على مستوى مقبول من الأمان والتنظيم وتوفير بيئة حضرية صحية قليلة التلوث.

وقد فسحت مقومات موقع مدينة بغداد وموضعها اتساع مساحتها ونمو سكانها وتعاظم مركزها على مستوى القطر ،وكان ذلك من أسباب الزيادة في الطلب على الخدمات والمرافق العامة والزيادة في الطلب على دورها الوظيفي وما نجم عن ذلك من زيادة في الطلب على خدمات النقل ،وهذا بمجمله يشكل ضغطا شديدا كشكل من أشكال التحدي الذي يصاحب نمو المدينة وتطورها السكاني والاجتماعي والحضاري، وهذه المقومات نفسها ممكن أن تصبح خير عون في مد شبكة واسعة من الشوارع دون عائق لكي تلبي تلك المتطلبات ،فالجغرافيا هنا توظف نفسها لخدمة تخطيط النقل في مدينة بغداد.

وقد وضع التصميم الإنمائي الشامل لمدينة بغداد الذي تسير بموجبه خطط المدينة واستعمالات الأرض فيها فروضا خاصة لتخطيط النقل فيها يمكن إدراجها فيما يأتي[7]:

1- توقع زيادة نسبة امتلاك السيارة لحد 110 لكل 1000 شخص لعام 2015 .

2- تصنيف شبكة الشوارع حسب كثافة المرور ومتطلبات تطوير المدينة.

3- المحافظة على الشوارع والتقاطعات في حالة جيدة وصالحة للمرور.

4- اعتماد النقل العام وإنشاء عمارات تخصص فيها مواقف لانتظار السيارات في مركز المدينة.

5- العزل بين حركة السيارات وحركة المشاة لا سيما في مركز المدينة.

6- تطوير علامات المرور والإشارات الضوئية ونظام السير.

7- ربط جانبي المدينة بالعدد الكافي من الجسور.

ولغرض تحقيق هذه الفرضية فان هدف المخطط من حيث توزيعه المكاني الكفء لاستعمالات الأرض يصطدم بتنوع هذه الاستعمالات وكثافتها والتضارب بين قديمها وحديثها خاصة في مركز المدينة والنويات الثانوية الأخرى،وهذا ما يعرقل عملية تخطيط النقل في تحقيق أهدافه بإمكانية جيدة للوصول والاقتصاد في الوقت والنفقات وتحقيق الراحة والأمان.

وفي سبيل التوصل إلى ذلك ينبغي التمسك بخطط عقلانية لإدارة استعمالات الأرض من خلال حل المشاكل الناجمة عن زيادة استعمال السيارات ،وذلك بترحيل الاستعمالات التي تسبب حركة مرور عالية أو التي تجذب الرحلات إليها من المنطقة المركزية كالمصانع والمستودعات ومراكز العمل والإشغال نحو أطراف المدينة،إذ يمكن حل مشاكل الازدحام جزئيا وخصوصا في ساعات الذروة المرورية (Peak Hours) وكذلك حل المشاكل المتعلقة بمواقف انتظار السيارات (Parking) في المركز بعد ترحيل الصناعات منها ،فضلا عن توفير وسائل النقل العام ودعم وتنشيط هذا النمط من النقل وزيادة فاعليته داخل المدينة ،بالإضافة إلى حل المشاكل المتعلقة بخصائص السكان وعاداتهم ذات العلاقة بنوع الرحلات وتعددها وأوقاتها ذات التأثير على نظام النقل،ويتم ذلك من خلال وضع خطط تثقيفية للمجتمع في برامج تعد لهذا الغرض.

خامسا – مراحل تخطيط النقل داخل مدينة بغداد

يتطلب تخطيط النقل في مدينة بغداد الآتي:

1- تخطيط استعمالات الأرض الخاصة بالنقل

تتمثل استعمالات الأرض هذه بالمساحة الأرضية التي تمتد عليها شبكة الشوارع وامتداداتها وأنماطها ومرافقها الخدمية وكل ما يتعلق بهذا الاستعمال من خصائص هندسية وفنية .

إن المساحة المخصصة لأغراض النقل في بغداد بلغت (75.6) كيلو متر مربع وتشكل 18.5% من المساحة المعمورة في المدينة لعام 1999[8] في حين إن النسبة المثالية من المساحة لإغراض النقل في اغلب مدن العالم تشكل نسبة تتراوح بين 20-30 % من مساحة الأرض في المدينة[9] .

تجدر الإشارة إلى إن المساحة المخصصة لأغراض النقل التي جاءت في التصميم الأساس لمدينة بغداد عام 1972 والمرسومة لعام 1990 هي (63.5)كيلو متر مربع ،وهذا يعود في اغلب الظن إلى أن توقعات الشركة البولونية التي قامت بالمسح بخصوص المؤشرات البشرية للمدينة لم تكن متقنة بشكل صحيح،أو إن التغييرات التي حدثت في المدينة فيما يخص تصرف الناس والتجاوز على أسس وروح التصميم لم تأخذ بالحسبان إبان توقعات الشركة المذكورة وهي محقة بذلك(على اعتبار إنها أخذت بالاعتبار الحالة المثلى لسلوك الناس) .

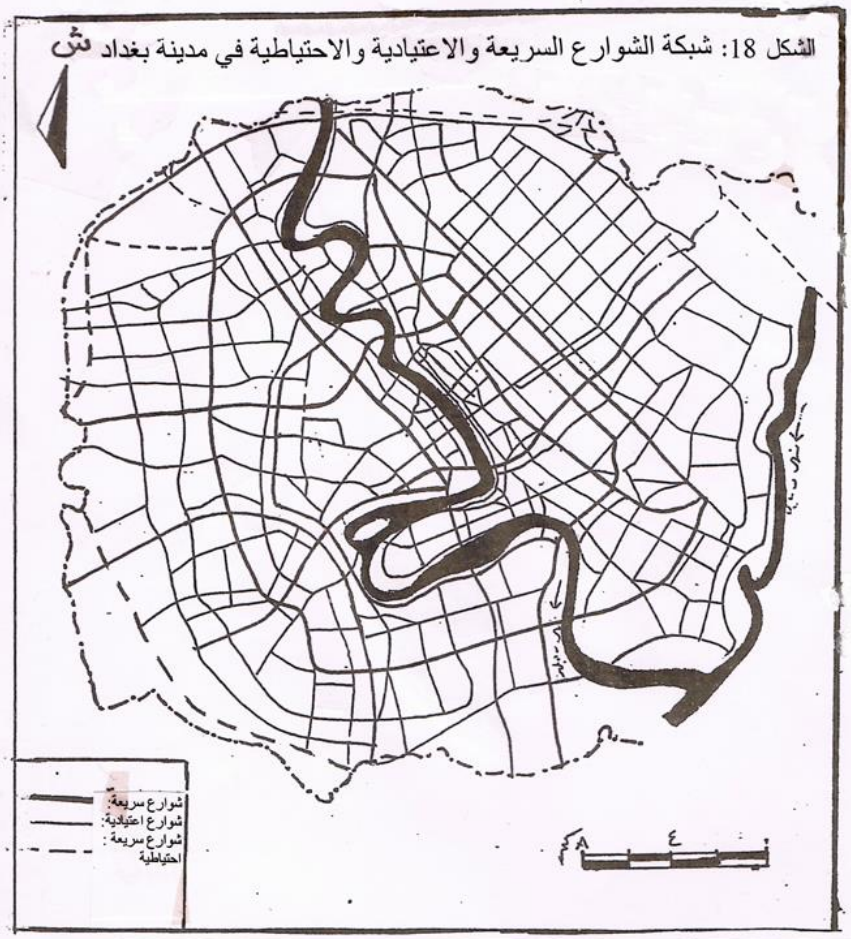
وبلغت امتدادات الشوارع في بغداد (1230) كم الشكل (18) إلا أن توسع مدينة بغداد وتبعثر مناطقها السكنية أدى إلى تشتيت نشاطات وسائط النقل وتمخض عن ذلك قلة ما يصيب الفرد الواحد من خدمات وسائط النقل،في الوقت الذي خطط لأطوال شوارع بغداد بان تبلغ عام 2010 (1750)كيلو متر، وهذا ما لم يحصل خاصة إن المناطق الحديثة من المدينة لم تصلها امتدادات الشوارع بسبب تجاوز اغلبها على التصميم الأساسي للمدينة.

ومما يعاب على تخطيط النقل من حيث تصانيف الشوارع (Classification streets) في بغداد هو قرار تغيير استعمالات الأرض لأكثر من 200 شارعا من سكنية إلى تجارية [10]ومن هنا يمكن إدراك صواب قرارات التخطيط الأولى التي كان للجغرافي مشاركة فاعلة فيها(من خلال مشاركة قسم المعلومات الجغرافية احد أهم مديريات أمانة بغداد كعضوا فاعلا ضمن جلسات التخطيط)، وعشوائية القرارات الإدارية في تحويل الشوارع إلى تجارية فيما بعد.

وجاء تبرير ذلك هو استجابة لمتطلبات السكان على المواد الغذائية والسلع الضرورية وكذلك عدم وجود أسواق كافية ضمن المناطق السكنية وبسبب أخطاء سابقة قامت بها أمانة بغداد بعدم تنفيذ الأسواق المحددة في المحلات والإحياء والقطاعات السكنية حسبما جاء في التصميم الأساسي المصدق لعام 1971.

وكان لهذا التغيير آثار سلبية كبيرة على النقل والمرور وآثار مباشرة على المواطنين في كيفية الحصول على احتياجاتهم ناتج عن عدم توزيع المحلات التجارية بشكل هرمي وتخطيط متقن.

الشكل 18: شبكة الشوارع السريعة والاعتيادية والاحتياطية في مدينة بغداد



المصدر: أمانة بغداد،مشروع الدراسة الشاملة للنقل في مدينة بغداد ، الندوة المنعقدة في ديوان وزارة التخطيط للمدة (14-15) كانون أول 1982،لمناقشة الاستراتيجيات ،1982،ص9.

على أية حال،إن في عملية تغيير أصناف الشوارع لابد من الأخذ بنظر الاعتبار حجم السكان ،أي أن يتناسب تصنيف كل استعمال للشارع مع عدد السكان الذين يخدمهم ذلك الشارع وكذلك موقع الشارع في المدينة.

وان أكثر ما يثقل كاهل النقل في مدينة بغداد هو عدم توفير أماكن انتظار مخططة للسيارات على أساس الاحتياج الفعلي للمدينة وفي المواقع الملائمة لها والعدد المطلوب والذي

نجم عنه مشاكل عديدة كالاختناقات والحوادث والتأثير البيئي والتأخير ،وان أكثر أماكن المدينة حاجة لمواقف الانتظار هي المنطقة المركزية (C.B.D) إذ يوجد فيها (35210) فضاءات ،بلغ عدد الفضاءات التي تقع داخل الشارع (19140) فضاءا ،فيما بلغ عدد الفضاءات التي تقع خارج الشارع (16070)فضاءا ،وتبرز ملامح المشكلة من تلك التي تقع داخل الشارع لأنها تحجز جانبي الشارع لإغراض الوقوف ومقلصة في نفس الوقت من المسار المخصص للحركة، وتقاس حاجة المدينة لمواقف الانتظار على أساس النسبة من (0.5-1%) من عدد سكان المدينة.

وتأسيسا على ذلك فان عدد فضاءات الانتظار المطلوبة وسط مدينة بغداد واعتمادا على عدد سكانها عام 2010 البالغ(6168669) نسمة يتراوح بين (30843-61686) فضاءا للانتظار.

وفيما يتعلق بالخصائص الهندسية لشبكة الشوارع ،فان الشبكة بحاجة إلى أن يخطط لها باستبدال تقاطعات الشوارع البالغة 173 تقاطع بأنفاق أرضية(Under ground) وعلى المديات البعيدة أو جسور معلقة ،وتحتاج الشبكة إلى أنفاق لعبور المشاة على شوارعها الرئيسة،فضلا عن ترميمات أرضية الشوارع وأرصفتها ومكوناتها ،وتحتاج كذلك شوارع سكنية مغلقة تخصص فقط للعب الأطفال، والاهتمام باستزراع الساحات المرورية لجمالية البيئة وتقليل حدة التلوث ويعرف كل ذلك بأثاث الشارع.

2- التخطيط الخاص بسكان المدينة

تعد عمليات التخطيط الخاصة بسكان المدن من الوسائل الضرورية والأساسية لما لها من علاقة وثيقة بعملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية والسياسية ،إذ لا يمكن أجراء أية عملية تخطيطية دون أن يكون أساسها بيانات سكانية صحيحة .

وتشكل الزيادة في معدلات النمو السكاني للمدن متاعب جمة لمجتمع المدينة وإدارته من خلال ما يشكله ذلك من ضغط على الخدمات والسكن وما ينجم عنه من خلل في الأداء والاستقرار ومرونة للحركة ،وهذا ما تعاني منه مدينة بغداد حاليا .

بلغ سكان مدينة بغداد عام 1987(3841268) نسمة ،بعد أن كان عدد سكانها عام 1977 (2675692) نسمة ،وبمعدل نمو بلغ 3.6% ،فيما بلغ عدد سكان المدينة عام 2000(5146543)نسمة ليصبح عام 2010 (6168669)نسمة.

أما على مستوى توزيع السكان على وحدات مدينة بغداد الإدارية الإحدى عشر الجدول(24) يظهر أن هناك تفاوتا بين سكان هذه الوحدات ،إذ نجد أن ثقلا سكانيا واضحا في مدينة الصدر،فيما يظهر التخلخل السكاني في وحدتي المركز (الكرخ والرصافة) ،وهكذا يستمر

الاختلاف بين الوحدات الإدارية الأخرى في المدينة، وعلى أساس ذلك ، فانه من الطبيعي أن يختلف شكل الحركة وحجمها ونوعها على استعمالات الأرض للنقل بين الوحدات وما ينجم عنه من مشاكل مرورية عديدة.

وتأسيسا على ذلك ضرورة أن يحرص المخطط على أن يكون هناك توازنا في التوزيع بين الوحدات من حيث المساحة والسكان واستعمالات الأرض بما فيها الخاصة بالنقل بغية أن تكون الحركة متوازنة داخل المدينة.

ولعل من أكثر الفئات السكانية تأثراً وتأثيراً في النقل هم القوى العاملة بالنظر لحركتهم اليومية المستمرة فيما بين محل السكن وأماكن العمل ،فقد بلغ حجم القوى العاملة في بغداد عام 22010 (2566643)عاملا،وفي حالة توزيع القوى العاملة على وحدات بغداد الإدارية نجد أن وحدة الرصافة تصدرت المركز الأول في هذا المجال وبنسبة 41.6% ،تلتها وحدة الكرخ وبنسبة 16% ،وكانت نسبة العاملين في وحدة الاعظمية 7.3%. تجدر الإشارة إلى أن هؤلاء العمالة يشكلون نسبة32.4% من عدد القوى العاملة في العراق البالغ (7.7)مليون عاملا.

يبدو إن التوزيع غير المتكافئ هذا للقوى العاملة يعود احد أسبابه إلى سوء توزيع السكان على وحدات المدينة ،وعليه فان إعادة تخطيط البنى السكانية للمدينة ينبغي الأخذ بنظر الاعتبار نسبة القوى العاملة من السكان وأماكن عملهم ،وبالتالي فان تخطيط أماكن العمل بموجب عدد السكان والنشطين منهم خاصة من شانه إن يقلل من حركتهم ويخفف بذلك من الضغط على نظام النقل.

وبصدد حركة السكان داخل المدينة فانه من الضروري مراعاة الضوابط التخطيطية الآتية :

أ- الحركة : يقصد بالحركة (Movement)هنا هو الرحلة اليومية داخل المدينة ،وترتبط رحلة الأفراد بتعدد حاجاتهم وارتباطاتهم المختلفة،وبذلك فان من أولى الخطوات التخطيطية هو تقليل حدة هذه الحركة من خلال تقريب الخدمات المطلوبة لهم أو نقل دوائر الخدمات والأنشطة الاقتصادية بالقرب من محلات السكن ،وهذا يتم بإعادة توزيع الأنشطة الخدمية وبالتوازن مع حجم السكان وحجم متطلباتهم.

جدول 24

نسبة السكان والمساحة واستعمالات الأرض الخاصة بالنقل موزعة على وحدات بغداد الإدارية لعام 2010.

الوحدة الإدارية	عدد السكان	النسبة المئوية	مساحة الوحدة /كم^2	النسبة المئوية	مساحة استعمالات الأرض لإغراض النقل	النسبة المئوية
الرصافة	230494	3.7	15.3	1.8	6.3	8.3
الكرخ	204524	3.3	21.8	2.6	5.9	7.4
الاعظمية	798215	12.9	112.8	13.6	8.0	10.6
الكاظمية	896921	14.5	82.4	10.0	7.3	9.7
الصدر	1452476	23.5	65.4	7.9	6.8	9.2
المنصور	272153	4.4	93.9	11.3	6.6	8.7
بغداد الجديدة	705272	11.4	101.4	12.2	6.6	8.7
الرشيد	461301	7.5	157.8	19.1	7.2	9.5
الكرادة	403966	6.5	78.4	9.5	7.3	9.7
الدورة	299037	4.8	52.5	6.3	6.7	8.9
فلسطين	444305	7.2	47.5	5.7	6.9	9.3
المجموع	6168669	100.00	849.3	100.00	75.6 كم^2	100.00

المصادر:

1- وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للإحصاء،توقعات سكان بغداد عام .2010

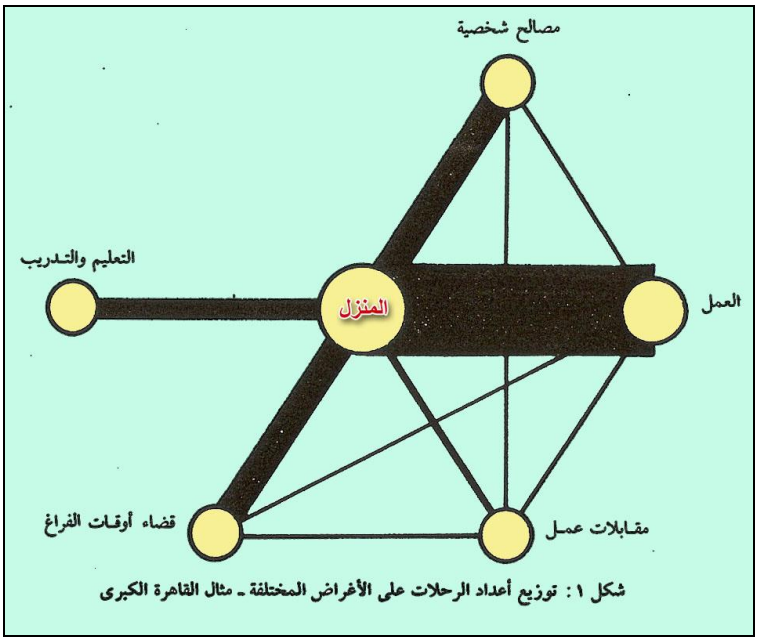
2- أمانة بغداد مديرية التصميم الأساسي،قسم تخطيط النقل ،جداول غير منشورة.

3- أمانة بغداد ،مديرية التصميم الأساسي ،خريطة أحياء بغداد لعام 2001،مقياس 1:50000.

وقد وجد إن أكثر من 50% من الرحلات داخل مدينة القاهرة هي رحلات تتعلق بالعمل (الشكل19)،فيما يشكل هذا النوع من الرحلات نسبة. 39.1% في مدينة بغداد ،كدلالة على أهمية توزيع استعمالات الأرض وبما يتناسب مع حجم الرحلات داخل المدن انظر الشكل (20) والتي هي من صميم عمل الجغرافي .

شكل 19

توزيع الرحلات للأغراض المختلفة في مدينة القاهرة الكبرى.



المصدر: علي محمد عبد المنعم حسن ، هندسة النقل والمرور مبادئ تخطيط النقل والمرور داخل المدن ، القاهرة، دار الراتب الجامعية ، 1994 .

ب- واسطة النقل :يستخدم السكان بتنقلاتهم داخل المدينة وسائط نقل متعددة يعود بعضها إلى القطاع العام والآخر إلى القطاع الخاص وقسم يستخدم سيارته الخاصة،وهذه الأخيرة من أكثر الوسائط إثارة لمشاكل النقل لما تسببه من ازدحام وتلكؤ في حركة السير ،وتحليل ذلك يعود إلى أن السيارة الكبيرة (الباص)تحمل من الركاب ما يعادل(40 سيارة صغيرة (تاكسي)وتشغل مساحة من ارض الشارع تتراوح بين(1.5-7.0) أمتار مقارنة بالسيارة الصغيرة (0.5-1.0) مترا ،ومما يزيد من حدة المشكلة هو تصاعد وتيرة امتلاك السيارة الخاصة من 28 سيارة لكل 1000 نسمة سنة 1980 إلى 106 سيارة لكل 1000 نسمة سنة 1987 ليصل إلى 150 سيارة لكل 1000 نسمة سنة 2010 أي بمعدل0.9 سيارة للأسرة الواحدة في مدينة بغداد،ويعود ذلك إلى إدخال السيارات المستعملة بكثرة وبدون ضوابط إلى البلد والتي تباع بأسعار زهيدة زادت من اقتناء الأسر الفقيرة لها، وكذلك ضعف إمكانيات قطاع النقل العام والذي يدفع بالسكان صوب استخدام سياراتهم الخاصة.تجدر الإشارة إلى النقل العام داخل مدينة بغداد متوقف تماما عن الخدمة منذ سنة 2003.

وعلى أساس ذلك فان مهمة المخطط هنا تتمحور حول رفع مستوى أداء النقل العام و كفاءته إلى الدرجة التي يستقطب فيها أنظار السكان والاستغناء عن متاعب السيارة الخاصة ،فضلا عن وضع خطط مستقبلية لتنفيذ مترو بغداد المقترح.

وبهذا الخصوص دعا الباحث المسؤولين في المرور العامة وقسم النقل في مدينة بغداد في إحدى الندوات إلى اتخاذ الإجراءات الآتية للتخفيف من حدة الازدحام المروري في العاصمة وهي:

1- إسقاط السيارات ذات الموديلات القديمة للتخلص من عطلاتها وتأثيرها السلبي على بيئة المدينة بعد تعويض ملاكها(لابد من الإشارة هنا إلى أن سيارات خاصة من موديلات سنة 1967 تسير في شوارع بغداد حاليا دون أي ضوابط تذكر).

2- تفعيل دور النقل العام باستيراد سيارات نقل الركاب (باص المصلحة) وبواقع6000 سيارة في ضوء عدد سكان المدينة عام 2010.إذ إن المعيار المعمول به عالميا هو(سيارة لكل 1000 من السكان) .

3- تفعيل قوانين المرور بشدة من حيث عدم السماح بإيقاف السيارات في الأماكن غير المخصصة لها في كافة أنحاء المدينة.

4- عدم السماح لموظفي الدولة استخدام سياراتهم الخاصة بالوصول إلى دوائرهم من خلال إغلاق الساحات المخصصة لكل دائرة حكومية ،وذلك بعد تفعيل النقطة (2) أعلاه بحيث يستطيع الموظف الوصول إلى دائرته بسهولة وبالوقت المحدد.

5- تحديد أوقات معينة لسيارات الحمل الكبيرة من دخول المدينة ويفضل بعد الساعة 12 ليلا.

6- إلزام السيارات العابرة من المحافظات بعدم دخول مركز المدينة بسياراتهم الخاصة ،بعد تحديد أماكن معينة لهم عند أطراف المدينة.

7- إيقاف استيراد السيارات ذات الموديلات القديمة ومنع دخولها إلى البلاد.

ج- العادات الاجتماعية

لعادات السكان وتقاليدهم أثرها في استعمالات الأرض للنقل من حيث عادة التسوق، والتزاور الاجتماعي، ومواكب الإعراس ، والمفاضلة بين أنماط النقل، والمستوى الاقتصادي لسائقي السيارات، ومستوى وعيهم الاجتماعي،وثقافتهم المرورية من حيث الالتزام بالسرعة وقواعد السير والوقوف في الأماكن المخصصة والالتزام بالإشارات الضوئية ،تجدر الإشارة إلى إن هذه المستويات لها علاقة بالانحدار الطبقي ،إذ أن اغلب السكان قد جاءوا من مناطق متباينة اجتماعيا وثقافيا واقتصاديا ،وهذا يتطلب وضع خطط صارمة في هذا المجال باستخدام كافة الوسائل الإعلامية لرفع هذه المستويات.

ولغرض اتقاء سلبيات هذه العادات يتم من خلال دراسة المستويات الاجتماعية والثقافية لأحياء المدينة المختلفة (الشكل 20) من خلال بحث شامل أو استمارة استبيان،وبالتالي تصبح المدينة موزعة إلى أنماط اجتماعية متباينة ،ومن ثم وضع آلية للتعامل مع كل منطقة(المناقلة في الحركة) من حيث تسير عدد محدد ومعين من السيارات إليها ،وتوزيع استعمالات الأرض وفق معطيات الحالات الاجتماعية فيها بحيث تقلل من عدد الرحلات،وتخطط الشوارع فيها بما ينسجم وظروف السكان وتصرفاتهم.

وإذا كان ذلك يمثل جزء من حلول تكتيكية (مؤقتة) فان الحل الأمثل هو العمل وفق آلية رفع مستوى السكان الثقافي وبما يتمشى مع روح العصر ولكي نسير على الأقل مع مستوى الدول النامية كماليزيا مثلا ،إذ قال رئيس وزرائها الأسبق مهاتير محمد قوله الشهير: إذا أردت أن أصلي فأضع صورة الكعبة أمامي وإذا أردت أن اعمل أضع صورة اليابان أمامي وهكذا اخرج شعب ماليزيا من الظلمات إلى النور ،لكن هذا ما كاد أن يتم دون أن يكون هناك شعب يتجاوب مع متطلبات قيادته.

3- تخطيط استعمالات الأرض

بات من الضروري الربط بين استعمالات الأرض وحركة المرور باعتبار الأخيرة هي انعكاس لمدى التفاعل بين الأنشطة مع بعضها انظر(الشكل 21)،وأخذت هذه الأفكار بالتطور على أيدي المهتمين في حقل تخطيط النقل وأصبح الفصل بينهما مستحيلا على اعتبار أن كل منهما دالة الأخرى [12] .

وبذلك فان تخطيط النقل في مدينة بغداد يتطلب أولا تخطيط استعمالات الأرض فيها،تلك الاستعمالات التي تعددت وتنامت ونجم عن نموها فرص عمل أضافية زادت من حركة النقل والمرور فيها،ويختلف الغرض من مسح استعمالات الأرض حسب الحاجة إليها،لكن معظم دراسات استعمالات الأرض الموجهة لخدمة خطط النقل تخدم في الأصل ثلاثة أغراض هي:

أ- توفير بيانات عن استعمالات الأرض التي تصدر عنها أو تنجذب إليها الحركة.

ب-توفير البيانات الضرورية للملائمة بين خدمات النقل (Transportation services).

ج- توفير بيانات عن الأنشطة التخطيطية المختلفة والتي يمكن أن تفيد أدارة المدينة في اتخاذ القرارات المتعلقة بشبكة النقل.

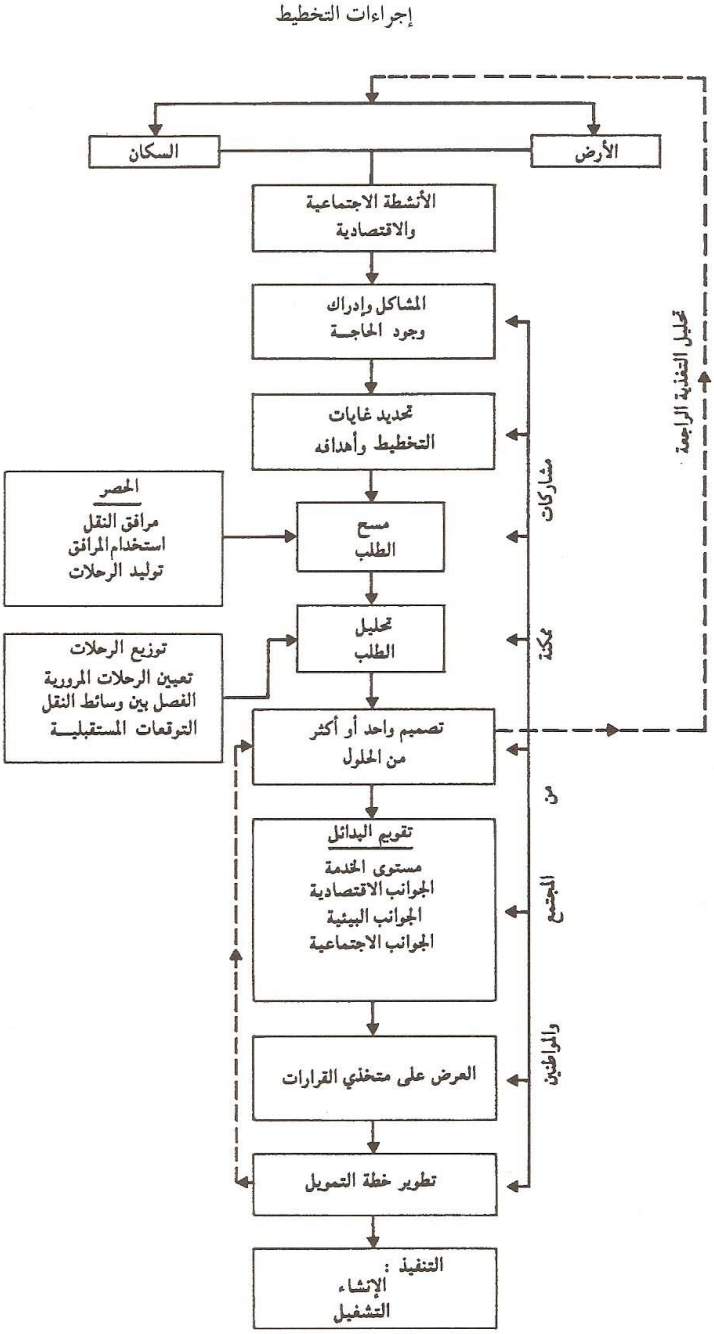
الشكل 20: أحياء مدينة بغداد بجانبيها الكرخ والرصافة.

المصدر: أمانة بغداد ،مديرية التصميم الأساسي ،خريطة أحياء مدينة بغداد لعام 2004.

ولغرض التوصل إلى وضع صيغة لتوزيع استعمالات الأرض ينبغي أن تكون البداية بالهيكل العام للمدينة من حيث موقعها في الإقليم الشكل(22) وشكلها وعلاقة ذلك بوظائفها ،فلإشكال المناطق المترو بولونية (Metropolitan) تأثير في نمط الرحلات المتولدة،وهذه قد تكون دائرية الشكل (Circular form) وهو النمط السائد،أو أن تكون نجمية الشكل (Star form) أو خطية الشكل (Linear form) فالشكل النجمي يوفر مناطق مفتوحة

الشكل 21

التكامل في تخطيط استعمالات الأرض الخاصة للنقل داخل المدن مع الاستعمالات الأخرى.

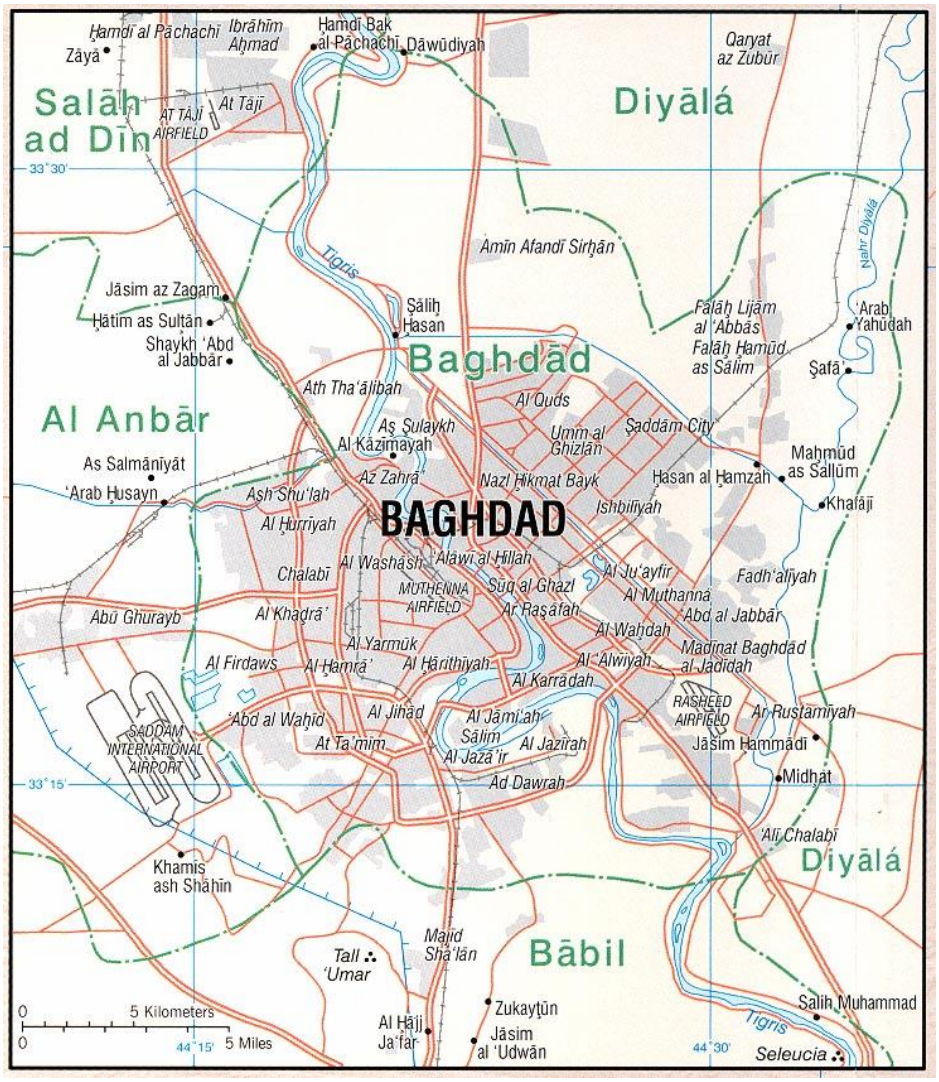


المصدر: وليام و.هاي،مقدمة في هندسة النقل ،ترجمة سعيد عبد الرحمن القاضي وأنيس عبدا لله التنير،مطابع جامعة الملك سعود،1999.

واسعة بين المناطق السكنية ،والشكل الخطي يسهل تقديم الخدمات ولكن تركيز الأنشطة في نقطة الوسط يسبب زيادة في الازدحام والحوادث المرورية.

الشكل 22

موقع مدينة بغداد ضمن إقليمها الجغرافي وسط العراق.



المصدر :أمانة بغداد ،دائرة التصاميم ،مشروع التخطيط الإنمائي الشامل،دراسة إعادة النظر بالتصميم الأساسي لمدينة بغداد ،2002.

ومن خلال خطة المدينة وشكلها يمكن أن تخطط استعمالات الأرض على أساسها ،فمن حيث التخطيط للمحلات السكنية يتعين إخضاع النمو في المدينة أفقيا وراسيا للتنمية المخططة،ويكون من شان التنمية أن تنسق بين النمو الأفقي والراسي في إطار الضوابط الحاكمة لإمكانيات النمو بصفة عامة. وقد تلجا المدينة إلى التوسع والنمو الراسي لكي توقف التوسع

الأفقي الذي يثقل كاهل الحركة بين أنحائها ،ولكي تستوعب الزيادة في الطلب على السكن،ويكون من شان المخطط أن يحافظ على بعض المساحات الفارغة للمستقبل لاستغلالها للنقل في كل الأحوال .

وينبغي إن يتحقق التدرج الهرمي للأنشطة والخدمات المختلفة في المدينة لكي يتحقق سهولة الوصول إليها ،وفي نفس الوقت اهتم المخططون بالموازنة بين تشتيت الأنشطة المختلفة وتركيزها وبالدرجة التي تتم الموازنة بين استعمالات مختلف وسائط النقل بالوصول إليها [13].

وعلى أساس هذا الطرح الموضوعي للمبادئ العامة لتخطيط استعمالات الأرض وتوقيعها المكاني يترآى للباحث الصعوبة التي تكمن في تخطيط استعمالات الأرض لمدينة بغداد وبما يتواءم مع حركة النقل من حيث تصدرها موقع الرئاسة على مستوى القطر في جميع وظائفها ،والتي تعكس بلا ريب مستوى نموها السكاني والعمراني ،وكذلك في أنها جمعت بين القديم – الحديث في كل ما ينتمي لبنيتها ومدى التعارض في التحديث والتحوير تمشيا مع حركة العصر.

وبذلك فان الحلول المطروحة أمام مخططي استعمالات الأرض هو تقليص دور الرئاسة لهذه المدينة خاصة بالخدمات الصحية والتعليمية والاجتماعية ومحاولة استحداث ما يوازيها مع بقية المدن الأخرى ،وان تحجيم بغداد سكانيا يفسح فرصة الأداء لوظائفها بسهولة ،فضلا عن حل أزمة السكن فيها ،ويتفق الجميع بالتمني في أن تتخذ تدابير جذرية تجنب الإغراق في السير المروري الذي لا يزال مشوشا إلى اليوم بالفوضى،ولو كان هذا السير منتظما بشكل منطقي لكان بالإمكان تجنب خسائر هامة لا تعوض متأتية من استهلاك السيارات المسرعة وهدر المحروقات وكذلك الأضرار الناتجة عن الحوادث وعن إرهاق السائقين العصبي ،وقد اجمع المخططون في هذا الاتجاه حول نظرية تجلت في إعطاء كل شارع من شوارع المدينة مقصدا واضحا يكون أما للسيارات أو لسير المشاة ،ومن ثم تصنيف الشارع وفقا للدور الذي اعّد له .

سادسا– خلاصة الفصل

ترتكز جميع العمليات التخطيطية بالأساس على المعلومات المتوفرة عن الحالة المطلوب وضع خطة لها ، وعليه فان الجغرافيين يواجهون مهمة تحقيق حصر شامل ودقيق طبيعي وبشري عن تلك الحالة في ذلك المكان ليقدموا المعلومات المطلوبة للمخططين لكي يواصلوا عملهم .

الحقيقة إن جهد الجغرافيين يؤلف مسيرة مهمة أسهمت بشكل أو بآخر وعلى مراحل في فحص المشكلات وتعليلها ،ووضع أسس جغرافية لحلها مع الإسهام الكبير في فحص الضوابط

الطبيعية والبشرية التي يرتكز عليها التخطيط ،وهذه المسيرة تمثل تراثا ضخما من الصعب التمعن فيه كله.

فإذا كان التخطيط يهتم بصورة رئيسة بأفضل الطرق لاستخدام الأرض وتحسين العلاقات المكانية بين الظواهر ،فمن المؤكد أن يهتم بصورة خاصة بمراكز العمران ،لأنها صورة من صور استخدام الأرض ،وإذا كان دور الجغرافي إبراز التباين المكاني وتحليل أسبابه ،فدراسة المدن من مجالات بحث الجغرافي ،وهو فيها يسعى وراء الأنماط الإقليمية للمدنية من الداخل والخارج ،فمن الداخل يهتم الجغرافي بطبيعة المباني وأحياء المدينة ووظائفها ومدى كفاية الخدمات التي تقدمها لسكانها ،وكثافة السكان والمساكن داخل المدينة ،ومن الخارج يهتم الجغرافي بدراسة علاقة المدينة بتوابعها من المدن الصغيرة المجاورة لها وبالريف المحيط بها وبعلاقة المدن ببعضها وبالأقاليم الأخرى.

وقد بدا اهتمام الجغرافيين بتخطيط المدن حديثا ،وبدأت هذه الحركة في فرنسا كمحاولة لتحسين أوضاع المدن وتفادي أخطاء الماضي، ويذكر أن الجغرافيين هم أول من أبدى اهتماما في ذلك التحسين للمدن وإعطائها الصورة الأفضل ،وكانت حركتهم آنذاك أشبه بثورة دعت كل مخططي المدن الاهتمام بالمسح الجغرافي والاعتماد عليه،واتسع مجال تخطيط المدن لكي يشتمل على المدينة ذاتها والإقليم المحيط بها بما يتضمن من ريف وامتدادات حضرية وتوابع ،وأصبحت الخطة التي تهدف إلى دراسة المدينة وإقليمها الواسع تتضمن معالجة العمران والخدمات ودور المدينة الوظيفي .

ويكمن الدور الذي يضطلع به الجغرافي بتوفير القدر الأكبر من التوازن بين ما يمليه الواقع الجغرافي من ضوابط وأسس اقتصادية واجتماعية وحضارية ،وما يتطلبه مجتمع المدينة ويتطلع إليه ،وبذا تنطلق الجغرافية بمسؤولياتها في تقديم المسح الجغرافي وتقييم الواقع وضوابطه لحساب عملية تنمية المدينة بجوانبها الطبيعية والبشرية .

أما في مجال تخطيط النقل داخل المدن ،فان الجغرافي ينظر إلى الخدمات المدنية من حيث تصنيفها إلى خدمات عامة وأخرى خاصة ،وهو إذ يميز بين هذين الصنفين يحرص على أن يولي كل منهما حصة مناسبة لحساب الطلب عليها ،ويحرص على أن تتضمن عمليات التنمية التوازن بين الحاجة إلى الخدمات المتنوعة وحجم وإمكانيات هذه الخدمات في مواقع توزيعها في أنحاء المدينة وعلى مستوى أحيائها لكي تسهل مهمة الاستفادة منها بسهولة ،وترتبط هذه الخدمات عضويا مع الأنشطة الاقتصادية في المدينة ليتم التفاعل بينهما استجابة للنمو السكاني والحضاري والاقتصادي.

وينظر الجغرافي إلى خدمات النقل ضمن إطار المدينة هو أن تكون متوازنة في توزيعها من حيث الحجم وكثافة التشغيل وحجم الحركة بهدف ربط استعمالات الأرض المختلفة بشبكة من

الشوارع لتقليل زمن الرحلات والحفاظ على مستوى مقبول من الأمان وتوفير بيئة حضرية صحية قليلة التلوث .

وبهذا يكون البحث قد اثبت علميا وعمليا بان للجغرافي دورا مؤثرا ولا يمكن الاستغناء عنه في صياغة القرارات التخطيطية ونجاح عملية التخطيط وتاطير مقوماتها،وان دور الجغرافي هنا أصبح أكثر من ضرورة،وفي الوقت ذاته توصل البحث إلى بطلان الافتراض الثاني القائم على أساس انه بالإمكان الاستغناء عن دور الجغرافي في عملية التخطيط.

مصادر ومراجع الفصل الخامس

1- محمد جاسم شعبان العاني ،التخطيط الإقليمي مبادئ وأسس- نظريات وأساليب،عمان ،دار الصفا للطباعة والنشر ،2006، 17.

2- مايكل جي بروتن ،مدخل لتخطيط النقل ،ترجمة عماد الهاشمي ورمزي صدر الدين،بغداد مطبعة مؤسسة المعاهد الفنية،1987،ص.25

3- Chapin,F.Stuort ,Jr.Urban Planning ,University of Illinois Press,Chicago,1972. 344.

4- Kreisel,Wllfred F.and Yu,Wann ,Motor vehicle land use management in republic of Korea, industry and environment program,April,June,1983.p.15.

5- المظفر،محسن عبد الصاحب،دور الجغرافي في مسيرة التخطيط والتنمية ،دراسة في الفكر الجغرافي التطبيقي،مجلة لجمعية الجغرافية العراقية،المجلد التاسع عشر،بغداد مطبعة العاني، 1987،ص.157

6- فيليب اواديس سيمون بولاديان ،اثر استعمالات الأرض في بعض شوارع مدينة بغداد على كفاءة الاستعمالات المجاورة لها ،رسالة ماجستير غير منشورة ،مركز التخطيط الحضري والإقليمي،جامعة بغداد،1985،ص78.

7- أمانة بغداد ،دائرة التصاميم ،مشروع التخطيط الإنمائي الشامل،دراسة إعادة النظر بالتصميم الأساسي لمدينة بغداد ،2002،ص.50

8- Japanese consortium of consulting firms ,the integrated capital development plan of Baghdad ,Baghdad ,2001,Tokyo.Japan, Oct., 1999,p.23.

9- Clawson,Marion,Held ,R.Burnell,and Stoddard ,Charles.H., Land for the fixture ,by the Johns press, Bultimore,Mary land,1966,p.420.

10- محمد صالح ربيع العجيلي، اثر التغيير العشوائي لاستعمالات الأرض على التصميم الأساسي لمدينة بغداد، مجلة كلية التربية، العدد الرابع، 2008 ،ص39.

11- محمد صالح ربيع العجيلي،التحليل المكاني لاستعمالات الأرض لأغراض النقل في مدينة بغداد،أطروحة دكتوراه غير منشورة،الجامعة المستنصرية،1995،ص62.

12- Kadiyali,L.R:Traffic engineering and transport plannin.Khanna -pulishers ,2-B Nath Marhat sarah ,Delhi.1110006,1976,p.601.

13- Clhring,Thomas,Accessibility choices in Zaria-Nigeria,Third world planning review Liverpool University press ,Nov.,1982 ,vol.9,No 4,p.399.

الفصل السادس

قواعد وأنظمة المرور

أولا– قواعد المرور

المرور (traffic) لغة الجواز والذهاب، وفي الاصطلاح هو مجموع احتياجات الربط والمبادلات التي تقوم بين الوظائف المدنية الثلاث من سكن وعمل وترفيه، وهي التي تولّد حركة الذهاب والإياب المستمرة وتزداد قوتها كلما كانت المدينة السكنية أكبر وكلما تنوعت وازدادت أنشطة سكانها. وترتبط بكلمة المرور ثلاث مفردات هي الشوارع ووسائط النقل والأنظمة والقواعد المرورية.

منذ اختراع الدولاب قبل سبعة آلاف سنة بدأ الإنسان يستخدمه في شؤون كثيرة من أهمها استخدام سكان الرافدين وبلاد الشام ومصر العربات في الجر والنقل مما اضطرهم إلى تمهيد الطرق أو الممرات لسير العربات (الصورة 4).

ويلاحظ ذلك بوضوح في المدن المصرية القديمة التي تتميز بوجود ممرات مستقيمة محددة الأبعاد أمام المعابد لاستيعاب الاحتفالات والمواكب المهمة(الصورة 5). وكذلك في مدن الرافدين التي صُممت شوارعها الرئيسة لمرور الجيوش ومواكب الاحتفالات، وكانت مستقيمة ومتعامدة تماماً. أما في المناطق السكنية فكانت الحارات والأزقة ضيقة ومنحنية والمنعطفات لا تسمح إلا بمرور شخص واحد ودابة فقط(الصورة 6).

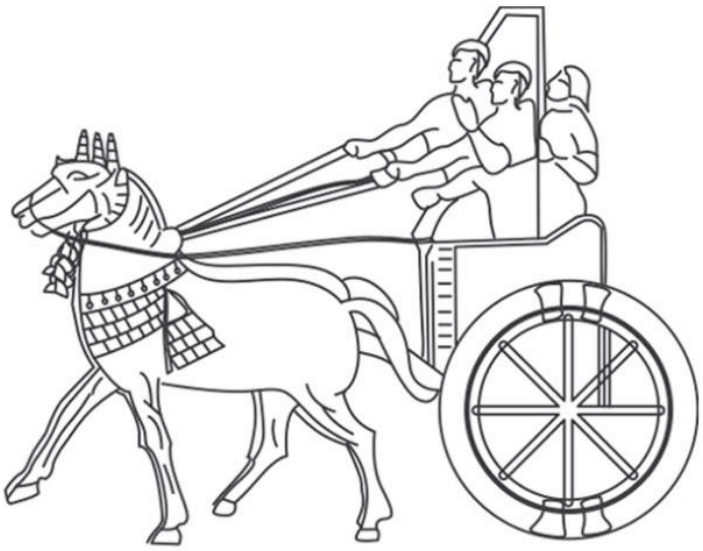
في حين تميزت المدن الإغريقية بشبكة شوارع مستقيمة ومتعامدة يتقاطع بعضها مع بعض، وتشتمل على شارعين رئيسين متعامدين ويقع مركز المدينة (الأغورا) عند نقطة تلاقيهما وانتظمت المساكن في خطوط متناسقة وتساوت شبكة الشوارع(الصورة 7).

كذلك كان حال المرور في المدن الرومانية حيث قُسّمت الشوارع إلى مربعات بحسب تخصصها، فمنها شوارع للعربات السريعة ذات اتجاهين بعرض نحو 7.2 مترا، وشوارع للمشاة بعرض نحو 1.5 مترا، وشوارع لمرور الحيوانات، وفي هذه المدن بدأ مفهوم فصل حركة المشاة عن العربات.

يُطلق مفهوم المدن الإسلامية على نوعين من المدن، منها ما بني مدناً مخططة جديدة، ومنها مدن تطورت فوق مدن أخرى. ومن أمثلة المدن الجديدة التي نشأت في العصر الإسلامي مدينة بغداد التي بناها المنصور على شكل دائري، ورُوعي فيها الفصل المروري بين المشاة والحيوانات وشوارع الجند والشوارع الخدمية.

تتمثل قواعد المرور في أنظمة وآليات السير على الطرق ما بين المدن والشوارع في داخلها وتشمل على المشاة والحيوانات المركوبة أو المُساقة والمركبات أو السيارات بأنواعها، وهي تتحرك على الطرقات العامة إما منفردة أو مع بعضها بعضا بهدف التنقل أو السفر.

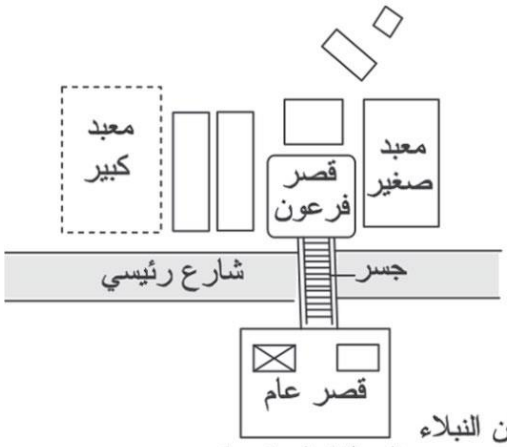
الصورة 4:استخدام العربة للنقل في بلاد وادي الرافدين.



عربة آشورية

ا.

المواكب في الشارع الرئيسي



مساكن النبلاء

المنطقة المركزية

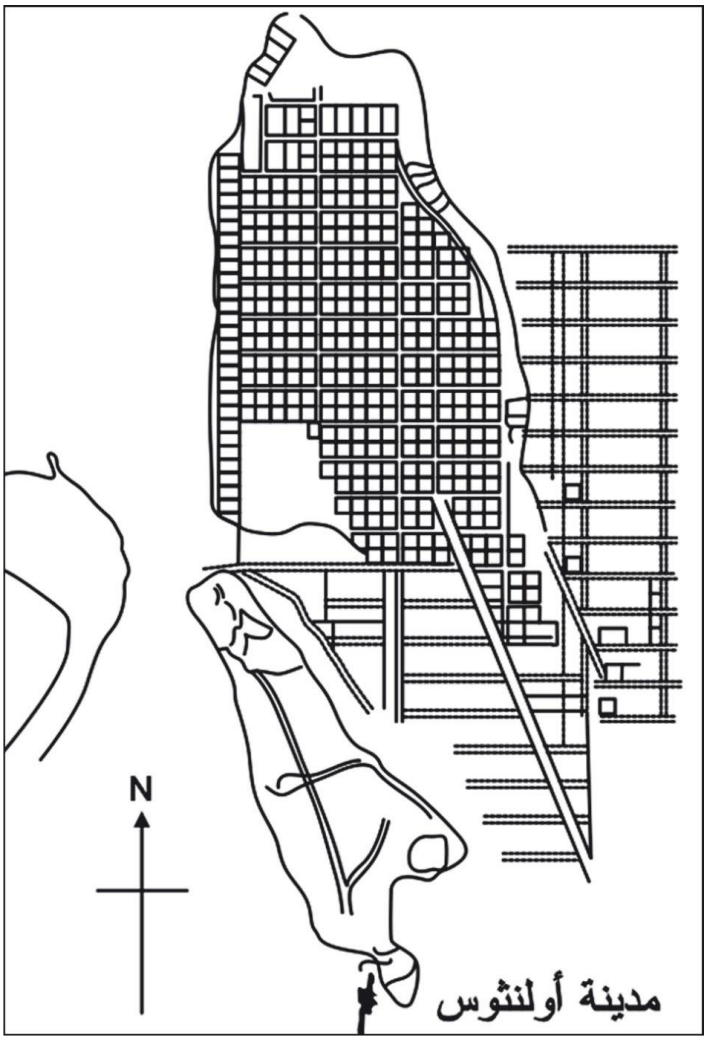
الصورة 5: مرور المواكب في المدن المصرية القديمة

الصورة 6

مدينة بابل وتخطيط شوارعها

الصورة 7

شبكة الشوارع وفراغات المرور في المدينة الإغريقية



وهناك قوانين المرور (Traffic Laws) وهي القوانين التي تتحكم بحركة المرور وتنظم سير المركبات، وقواعد استخدام الشارع (Rules of the Street) وهي القواعد غير الرسمية المتعارف عليها التي تطورت عبر الزمن لتسهيل السير الانسيابي المنظم لحركة المرور.

تشمل حركة المرور المنظمة بشكل عام أولويات ثابتة ومسارات وأولوية المرور أو حق الطريق (Right-of-way) والتحكم بحركة المرور عند التقاطعات. يتم تنظيم حركة المرور من

خلال كثير من القوانين تطبق بواسطة تحديد مسارات (Lanes)وملتقى طرقات (Junctions)وتقاطعات (Intersections) وتقاطعات جانبية لا تشق سير حركة المرور (Interchanges) وإشارات مرور ضوئية(Traffic signals)أو لافتات مرورية(Signs).

غالبا ما يجري تصنيف حركة المرور حسب نوع المركبات: فهناك المركبات الثقيلة (مثل السيارات والشاحنات) ومركبات أخرى (مثل الدراجات النارية والدراجات الهوائية) والمشاة. قد تطبق قوانين حدود السرعة على أنواع مختلفة من المركبات وتتشارك بحق الرفقة معا على الشوارع أو قد تُفصل عن بعضها، وقد تكون بعض القوانين مفصّلة إلى حد كبير وفيها قواعد معقدة للطرقات بينما تعتمد قواعد أخرى بشكل أكبر على حسن التقدير العام للسائقين واستعدادهم للتعاون. يوفر المرور المنظم تنقلا أكثر سلامة وفعالية، أما الحوادث التي تسبب الاضطراب في انسياب حركة السير وفي فوضى مرورية فهي: أعمال البناء على الطرقات وحوادث التصادم والكتل الحجرية على الطرقات. وقد يؤدي اضطراب مروري على طريق سريع مزدحم إلى حدوث ظاهرة تسمى بالموجات المرورية (waves traffic)، وقد يؤدي حصول تعطل كامل في نظام المرور إلى حدوث احتقانات مرورية(Traffic jams) وإلى توقف كامل للسير (gridlock). وتتضمن المحاكاة الحاسوبية لحركة المرور المنظمة نظرية الأرتال(queuing theory)والتقدم العشوائي (Stochastic processes)ومعادلات الفيزياء الرياضية (Mathematical Physics) التي تطبق على سير حركة المرور (Traffic flow). (كلمة Traffic الإنكليزية مشتقة من كلمة "ترافَقَ" العربية والتي تعني السير قُدُماً معاً).

1- قواعد استخدام الشارع Rules for use of the street

قواعد استخدام الشارع هي الممارسات والإجراءات العامة التي ينبغي على مستخدمي الشارع إتباعها، وتطبق هذه القواعد عادة على جميع مستخدمي الشوارع، إلا أن لها أهمية خاصة بالنسبة لراكبي المركبات والدراجات. تتحكم هذه القواعد بالعلاقة المتبادلة بين المركبات والمشاة. جرى تعريف قواعد المرور الأساسية في اتفاقية دولية تحت إشراف الأمم المتحدة في العام 1968 وهي اتفاقية فينا لحركة المرور (Traffic Vienna Convention on Road). ولم توقع جميع الدول على هذه الاتفاقية ،وهناك بعض الاختلافات في الممارسات العملية لهذه القواعد بين الموقعين على الاتفاقية[1]. وهناك أيضا قواعد مرور محلية غير مكتوبة متعارف عليها بشكل عام بين السائقين المحليين. القاعدة الأساسية العامة هي أن يتفادى السواق الاصطدام بالمركبات الأخرى أو بالمشاة أو السير في سرعة أعلى أو أدنى من السرعة المحددة في الشارع وان لا يشذ السائق عن أخلاقية القيادة وان يراعي السلوك العام للمجتمع في قيادته لمركبته بغض النظر عما إذا كانت قواعد المرور تسمح لهم بالتواجد في المكان الذين هم فيه.

فضلا عن قواعد السير المتعارف عليها ينبغي الالتزام بإشارات المرور والإشارات الضوئية، وقد يتواجد شرطي المرور بشكل دائم لإعطاء توجيهات عند تقاطع مزدحم بدلا من الإشارات الضوئية، أو في حالات معينة لمراقبة حركة المرور حول منطقة فيها أعمال بناء أو عند حصول حادث مروري أو أي حدث طارئ على الشارع. ينبغي تمييز هذه القواعد عن الإجراءات الآلية التي تتطلبها قيادة المركبة.

2- قواعد حركة المرور Traffic rules

في كثير من الدول تكون قواعد استخدام الشارع مشفرة بشكل يحدد الشروط القانونية والعقوبات المفروضة في حال مخالفتها، في بريطانيا تتضمن مجموعة قوانين الشوارع السريعة الشروط التي ينبغي على السواق إتباعها ،فضلا عن نصائح حول كيفية القيادة بشكل معقول وآمن ،وفي الولايات المتحدة الأمريكية تقوم الولايات والبلديات بتنظيم قوانين المرور من خلال مجموعة قوانين مرور خاصة بها، وتعتمد معظم هذه القوانين، بشكل جزئي على الأقل، على مجموعة القوانين المتماثلة للمركبات (Uniform Vehicle Code)، إلا أن هناك اختلافات بين ولاية وأخرى، ففي ولاية فلوريدا على سبيل المثال تفصل السلطات بين قانون المرور والقانون الجنائي، لذلك فإنه ما لم يهرب الشخص من موقع الحادثة المرورية أو يتسبب في قتل إنسان عن عمد أو غير عمد بواسطة مركبته فإن إدانته لا تتعدى مخالفة مرورية بسيطة[2]. أما في ولايات أخرى مثل كارولينا الشمالية فقد أدخل قانون السير ضمن القانون الجنائي بشكل كامل، حيث يدان السائق بارتكاب جنحة قانونية بسبب تجاوز السرعة المحددة بمقدار يزيد عن 5 أميال.

3- حركة المرور المنظمة أولوية المرور (حق الشارع) Traffic Organization

غالبا ما تنشأ خلافات بين أصحاب المركبات والمشاة بسبب تقاطع مساراتهم وتداخلها، ويسمى المبدأ العام الذي يحدد الطرف الذي له الحق في المرور أولا "بحق الشارع" أو "أولوية المرور" وهو يحدد الطرف الذي يمتلك الحق في استخدام الجزء المتنازع عليه على الشارع والطرف الذي عليه الانتظار حتى يمر الطرف الآخر. غالبا ما تستخدم لافتات المرور والإشارات الضوئية وعلامات الشوارع الأخرى لتوضيح أولوية المرور، ويستخدم بعض هذه الإشارات على مستوى عالمي تقريبا مثل إشارة التوقف (stop sign) وعندما لا تكون هناك إشارات أو لافتات على الشارع يتم إتباع قواعد مختلفة حسب المنطقة، وتختلف هذه القواعد المتعارف عليها المتعلقة بأولوية المرور بين بلد وآخر وقد تختلف داخل البلد نفسه. وهناك توجهات نحو تطوير نظام مروري عام على مستوى دولي، وقد تمثل هذا في اتفاقية فيينا حول

إشارات ولافتات الطرقVienna Convention on road signs and banners_ التي تنصح باستخدام أدوات قياسية لمراقبة حركة المرور (لافتات وإشارات ضوئية وعلامات طريق) لتحديد أولوية المرور حيثما تستدعي الضرورة.

تنتشر ممرات المشاة في الأماكن السكنية وقد تشير إلى أن للمشاة الأولوية في العبور، وفي معظم المدن الحديثة تستخدم الإشارات الضوئية لتوضيح أولوية المرور في الشوارع المزدحمة، والهدف الأساسي لهذه الإشارات إعطاء كل شارع مدة زمنية لاستخدام التقاطع بطريقة منظمة. وقد يجري تعديل هذه المدد الفاصلة المخصصة لكل شارع وذلك لمراعاة بعض العوامل الطارئة مثل التباين في كثافة حركة المرور وحاجات المشاة أو الإشارات المرورية الأخرى. وقد تكون ممرات المشاة إلى جانب إشارات مرورية أخرى تتحكم بحركة المرور، وإذا لم تكن هذه الممرات منظمة أيضا بشكل أو بآخر فعلى المركبات إعطاء الأولوية للمشاة. عادة ما يكون لحركة السير على الشوارع العامة أولوية المرور بالنسبة للمركبات الأخرى مثل تلك القادمة من شوارع فرعية، وتعتبر تقاطعات السكك الحديدية والجسور المتحركة من الاستثناءات.

4-حركة المرور غير المنظمة Unregulated traffic_

تكون حركة المرور غير منظمة في حال غياب علامات تحديد المسارات وإشارات التحكم بالمرور، ففي الشوارع التي لا توجد عليها علامات لتحديد المسارات يحرص السائقون على البقاء في الجهة المناسبة إذا كان الشارع واسعا بما فيه الكفاية، وكثيرا ما يتجاوز السائقون المركبات الأخرى وكثيرا ما تكون هناك عوائق مرورية. تظهر حركة المرور غير المنظمة عند التقاطعات التي لا توجد فيها إشارات ضوئية أو لافتات مرورية، وتسيطر حركة المرور في شارع معين على بقية الشوارع عند تقاطع مزدحم وذلك حتى يحصل اختراق من مركبة آتية من شارع آخر في التقاطع فيتوقف المرور في الشارع الأول وتنتقل السيطرة إلى شارع آخر ينتظر فيه رتل من المركبات، وعند تقاطع شارعين عامين قد ينشأ ازدحام مروري إذا ما تقابلت عند التقاطع أربع مركبات قادمة من اتجاهات مختلفة.

5-الانعطاف Cornering

كثيرا ما يقوم السائقون بالانعطاف إلى شارع آخر أو الدخول إلى مكان خاص، وغالبا ما يستخدمون الأضواء الجانبية الوامضة للتعبير عن نية السائق في الانعطاف وبهذا ينبهون السائقين الآخرين. يختلف استخدام الأضواء الجانبية الوامضة بشكل كبير بين بلد وآخر على الرغم من أن هدف استخدامها هو نفسه في جميع الدول، وهو الإشارة إلى نية السائق في الخروج من المسار الحالي وذلك قبل مدة من خروجه (ثلاث ثواني بشكل عام). هذا يعني أن على المركبات التي تنوي الانعطاف التوقف في انتظار ثغرة مرورية للانعطاف وقد يؤدي هذا إلى

إزعـاج السـائقين خلفهـم الـذين لا ينـوون الانعطـاف. لهـذا السـبب يجـري فـي بعـض الأحيـان تخصيص مسارات منفصلة وإشارات مرورية للانعطاف. وفي التقاطعات الأكثر ازدحاما حيث يكون المسار المنفصل غير فعال أو لا يمكن إنشاؤه قد يُمنع الانعطاف بشكل كامل، ويكون على السائقين الدوران حول مجموعة من الأبنية للانعطاف.

تطبق كثير من المدن هذا النظام، ففي مدينة سان فرانسيسكو وبسبب شيوع هذا النظام فإن الانعطاف يمينا ثلاث مرات يعرف باللغة المحكية "بالانعطاف يسارا على طريقة سان فرانسيسكو" (San Francisco Left Turn). وكذلك الأمر بالنسبة لمدينة تايباي في تايوان، فبسبب الازدحام الشديد في كثير من التقاطعات لا يسمح بالانعطاف يسارا بشكل مباشر وغالبا ما توجه الإشارات المرورية السائقين للدوران حول مجموعة من الأبنية للانعطاف. إن قواعد الانعطاف ليست عالمية، ففي نيوزلندة على سبيل المثال على السيارات التي تنوي الانعطاف يسارا إفساح الشارع أمام السيارات المقابلة لها التي تنوي الانعطاف يمينا أي إعطاء حق المرور إلى السيارات التي تنعطف إلى مسار السائق (إلا إذا كان هناك عدة مسارات للانعطاف) في الشوارع التي توجد فيها عدة مسارات تنتقل المركبات التي تنوي الانعطاف إلى المسار الأقرب إلى الوجهة التي ستنعطف إليها، فعلى سبيل المثال تنتقل المركبات التي تود الانعطاف إلى اليمين إلى المسار أقصى اليمين قبل التقاطع وقد يكون هناك مساران مخصصان للانعطاف نحو اليمين، ويلاحظ السائقون الأضواء الجانبية الوامضة التي يستخدمها السائقون الآخرون الموجودون على مسار آخر ويريدون الانعطاف يمنيا أيضا، فعلى سبيل المثال إذا كانت عدة سيارات على المسار اليميني الأقصى تود الانعطاف يمينا فقد تأتي مركبة من المسار اليميني المجاور وتنعطف يمينا أيضا بشكل مواز للسيارات التي تنعطف يمينا.

6- التقاطعات Intersections

إن الدوار (Roundabout) هو شكل من أشكال التقاطع أو وسيلة مرورية لتخفيف سرعة حركة المرور عند التقاطعات حيث تدور السيارات حول جزيرة مركزية وتكون أولوية المرور فيه للمركبات داخل الدائرة (انظر الصورة 8 تقاطع تستخدم فيه الجهة اليسرى في القيادة) ، وذلك خلافا لملتقى دوار تكون فيه أولوية المرور للمركبات القادمة من اليمين (Traffic Circle)ولا يسمح في أي من منهما بوقوف السيارات كما يُمنع المشاة من استخدام الجزيرة المركزية.

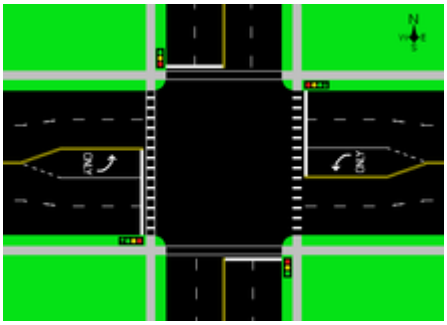
الصورة 8

استخدام الجهة اليسرى في القيادة

وفي أدناه صورة لتقاطع طريقين باتجاهين (تسير المركبات على الطرف الأيمن من الشارع). في الطريق باتجاه شرق– غرب مسارات للانعطاف يسارا من كلا الجهتين، ولكن الطريق باتجاه شمال– جنوب ليس فيه مسارات للانعطاف يسارا عند هذا التقاطع. كما أن الإشارات الضوئية على الطريق شرق– غرب فيها أسهم ضوئية خضراء لإظهار متى يمكن الانعطاف يسارا دون عوائق، كما تظهر علامات معابر المشاة على الطريق.

الصورة 9

تقاطع طريقين باتجاهين



القاعدة المتعارف عليها في معظم القارة الأوروبية هي إعطاء حق المرور للمركبة الآتية من الجهة اليمنى، إلا أن هذه القاعدة تبطل في حال وجود إشارات أو لافتات مرورية، كما أنها لا تطبق في بعض الدول الأوروبية مثل فرنسا على التقاطعات التي لها شكل حرف T، وفي الماضي كانت أولوية المرور تعطى حسب المرتبة الاجتماعية لكل مسافر، إلا أنه بعد ظهور السيارات لم تعد هذه القاعدة عملية واستبدلت بأولوية المرور للقادم من اليمين ،و ما زالت سارية المفعول. وفي حركة المرور حول ملتقى دوار(Circle traffic)تطبق قاعدة أولوية المرور للقادم من اليمين وذلك خلافا للقاعدة التي تطبق في أنواع أخرى من الساحات والتي تسمى(

Roundabout) وتكون فيها أولوية المرور للمركبات داخل الدائرة[3]. ولكن معظم ساحات المرور الفرنسية اليوم فيها إشارات تعطي حق المرور للمركبات الداخلة إلى الدائرة إلا أن هناك بعض الاستثناءات التي تعطي حق المرور للمركبات داخل الساحة المرورية.

قد تلغى أولوية المرور للقادم من اليمين التي تستخدم في أوروبا في حال وجود لافتات أو إشارات مرورية أو إشارات ضوئية أو شرطة لتنظيم المرور. وفي إنكلترة يتم الاعتماد في تحديد أولوية المرور على اللافتات والإشارات بحيث يوجد عند كل ملتقى شارعين عامين (باستثناء الشوارع التي فيها إشارات ضوئية) علامات تحدد الشارع الرئيسي والشارع الفرعي. تسبب القاعدة المتعارف عليها في القارة الأوروبية المتعلقة بحق المرور للقادم من اليمين مشاكل لكثير من السائقين البريطانيين والأيرلنديين الذين اعتادوا على أن تكون لهم دوما أحقية المرور إلا في حال وجود إشارات مرور تعطي حق المرور للسائقين القادمين من اليمين. تستخدم الدول الأخرى أساليب متنوعة مشابهة للمثال المذكور وذلك لتحديد حق المرور عند التقاطعات، فعلى سبيل المثال في معظم الولايات الأمريكية من المتعارف عليه إعطاء حق المرور للمركبات القادمة من جهة اليمين إلا أن هذه القاعدة لا تطبق في حال وجود إشارات مرور محددة أو قواعد أخرى، كما هو الحال في قاعدة الشوارع العريضة (Boulevard rule) وتقتضي هذه القاعدة المرورية أن تعطي السيارات القادمة من شوارع فرعية أو جادات حق المرور لحركة المرور في الشارع العريض الأكثر ازدحاما، وغالبا ما تكون هناك لافتات تدل على ذلك.

يمكن مقارنة قاعدة الشوارع العريضة بمفهوم الطريق الرئيسي والطريق الفرعي التي يمكن أن توجد في الدول المشاركة في اتفاقية فيينا حول إشارات ولافتات الطرق. التقاطعات المتعامدة وتسمى أيضا بالتقاطع الرباعي الاتجاهات، وهي أكثر أشكال التقاطعات شيوعا بالنسبة للشوارع التي تتقاطع مع بعضها بعضا وتمثل النموذج الأساسي لها. إذا لم تكن هناك إشارات ضوئية تتحكم بحركة المرور عند تقاطع رباعي تستخدم لافتات مرورية أو وسائل أخرى للتحكم في حركة المركبات وتوضيح أولوية المرور.

من أكثر التنظيمات المرورية شيوعا تحديد أولوية المرور لإحدى الشوارع، إلا أن هناك حالات معقدة حيث ينبغي على جميع المركبات الآتية باتجاه التقاطع إعطاء حق المرور للغير وقد يُطلب منها التوقف. في الولايات المتحدة الأمريكية وجنوب إفريقيا وكندا هناك تقاطعات رباعية عليها إشارة توقف عند كل مدخل وتدعى إشارات توقف رباعية. إن عدم وجود إشارة مرورية على التقاطع الرباعي أو إذا كان هناك ضوء أحمر وامض فإن هذا يعني وجوب التوقف الرباعي كما في حال وجود أربع إشارات توقف تتضمن قواعد التوقف الرباعي وكما يأتي[4]:

أ–في الدول التي تستخدم إشارات التوقف الرباعية يكون حق المرور دوما للمشاة عند التقاطع، حتى عند ممرات المشاة غير المخططة والتي تكون استمراراً منطقيا للأرصفة عند كل تقاطع بزوايا قائمة تقريبا، إلا إذا كانت هناك إشارات تدل على شيء مغاير.

ب–. المركبة التي تقف أولا عند خط التوقف أو قبل ممر المشاة (إذا لم يكن هناك خط للتوقف) يكون لها حق المرور .

ج–إذا توقفت مركبتان في الوقت نفسه تكون أولوية المرور للمركبة إلى اليمين.

د– إذا توقفت ثلاث مركبات في الوقت نفسه تكون الأولوية للمركبتين اللتين تسيران عكس بعضهما، إذا كان هذا ممكنا .

هـ–إذا توقفت أربع مركبات في الوقت نفسه عادة ما يستخدم السائقون إشارات يدوية أو وسائل تواصل أخرى لإعطاء أولوية المرور.

في أوروبا وأماكن أخرى هناك تقاطعات مشابهة، وقد تكون منظمة بواسطة إشارات مرورية خاصة (حسب اتفاقية فيينا لإشارات ولافتات الشوارع) هناك إشارة على شكل X سوداء تدل على الخطر وتمثل وجود تقاطع وتدل السائقين على أن التقاطع غير منظم وتنطبق عليه القواعد المتعارف عليها.

إن القواعد المتعارف عليها التي تطبق على التقاطعات غير المنظمة في أوروبا وكثير من مناطق أمريكا الشمالية متطابقة تقريبا وهي:

أ–تختلف قواعد مرور المشاة بين بلد وآخر، ففي الولايات المتحدة الأمريكية وكندا يكون للمشاة حق المرور في مثل هذه التقاطعات .

ب–على جميع المركبات إعطاء حق المرور لأي مركبة آتية من جهة اليمين .

ج–بعدها إذا كانت المركبة تنوي الانعطاف يمينا أو الاستمرار في الطريق نفسه فيمكنها أن تتابع السير .

د–على المركبات التي تريد الانعطاف يسارا أيضا أن تعطي أولوية المرور إلى المركبات الآتية من الاتجاه المعاكس، إلا إذا كانت تلك المركبات تريد الانعطاف يسارا أيضا.

هـ– إذا كان التقاطع مزدحما فعلى المركبات التناوب في السير أو تدوير الأولوية للسيارات القادمة من اليمين.

7– **ممرات المشاة** Footpaths

كثيرا ما يضطر المشاة إلى قطع الشارع من طرف إلى آخر وبهذا يعترضون طريق السيارات، وفي كثير من الأماكن يترك الأمر للمشاة بشكل كامل للانتباه لأمر سلامتهم حيث

عليهم الانتباه إلى حركة المرور وعبور الشارع عندما لا يكون هناك خطر على سلامتهم، أما في المدن المزدحمة فعادة ما يكون هناك ممرات مخططة مخصصة لعبور المشاة.

تختلف أشكال ممرات عبور المشاة بشكل كبير وهناك شكلان سائدان هما: سلسلة من الخطوط المتوازية البيضاء أو خطان أفقيان طويلان أبيضان. والمفضل هو الشكل الأول حيث يظهر أكثر وضوحا مقابل لون أرض الشارع الغامقة. تزود بعض معابر المشاة بإشارة ضوئية توقف المركبات عند مسافة تفصلها عن ممر المشاة بحيث يستطيعون العبور، ولدى بعض الدول إشارات "ذكية" للمشاة حيث ينبغي على الشخص الذي يريد العبور الضغط على زر ليؤكد رغبته في عبور الشارع، وتقوم إشارة المرور الضوئية باستخدام هذه المعلومة لبرمجة نفسها وإيقاف السيارات، وعند عدم وجود مشاة فإن حركة مرور المركبات لا تتوقف بدون داعي. هناك كثير من ممرات المشاة دون إشارات ضوئية أيضا، وفي هذه الحالة تنص قوانين المرور عادة على أن أولوية المرور تكون لعبور المشاة وعلى المركبات التوقف عند استخدام المشاة للمعبر.

تختلف قواعد السواقة بشكل كبير بين دولة وأخرى وحضارة وأخرى وكذلك الأمر بالنسبة لاحترام هذه القواعد. هناك بعض القوانين التي تمنع العبور خارج ممر عبور المشاة ويستخدم مصطلح(Jaywalking) لوصف عبور الشارع بشكل مخالف لأنظمة السير مما يعرض للخطر، وفي مناطق أخرى قد يكون للمشاة الحق في العبور من أي مكان يختارونه على الشارع ولهم أولوية المرور بالنسبة للمركبات على الشارع. في معظم التقاطعات يراعى وجود معابر للمشاة أينما تلتقي الشوارع بزوايا قائمة حتى لو لم تكن مخططة بالأبيض، إلا أن هناك أمثلة في مناطق لا تنطبق عليها هذه القاعدة وهي بريطانيا وكرواتيا. وقد تكون ممرات المشاة في أماكن بعيدة عن التقاطعات.

8- حدود السرعة Speed Limits

كلما ازدادت سرعة المركبة ازدادت صعوبة تجنب الاصطدام وتزايد حجم الضرر في حال حدوث تصادم، لذلك تقوم كثير من الدول في العالم بتحديد السرعة القصوى المسموح بها على شوارعها، وينبغي ألا تقاد المركبات بسرعات تتجاوز الحد الأقصى المسموح به. هناك طريقتان لفرض حدود السرعة، ففي الولايات المتحدة الأمريكية غالبا ما يراقب رجال الشرطة الطرقات ويستخدمون معدات خاصة (غالبا ما تكون وحدات رادار) لقياس سرعة المركبات ويوقفون أي مركبة تتجاوز حد السرعة المسموح به، وفي البرازيل وكولومبيا وبعض الدول الأوروبية هناك أجهزة حاسوبية لقياس سرعة المركبات منتشرة في جميع أنحاء المدينة تكشف بشكل أوتوماتيكي السائقين المخالفين للسرعة، وتلتقط هذه الأجهزة صورة للوحة السيارة أو لرقمها وتستخدم لاحقا

في إصدار المخالفة وإرسالها بالبريد. وتستخدم كثير من السلطات في الولايات المتحدة الأمريكية هذه التقنية أيضا.

طورت ألمانيا تقنية الموجة الخضراء (Green Wave)، وهي مؤشر يبين السرعة المثالية التي ينبغي على المركبات السير بها لضمان الاستمرار في السير على الأضواء الخضراء المتزامنة لإشارات المرور الضوئية الموجودة على طول شوارع مستقيمة دون توقف، إذ يؤدي السير بسرعة أعلى أو أقل من السرعة المؤشر إليها إلى اضطرار السائق إلى التوقف المتكرر على الأضواء الحمراء، يؤدي هذا إلى امتناع السائقين عن زيادة السرعة أو إعاقة انسياب حركة المرور.

9-التجاوز Overtaking

التجاوز هو مناورة تقوم بها مركبة أو عدة مركبات تسير في اتجاه واحد لاجتياز مركبة أخرى، وفي الشوارع ذات المسارين المتعاكسين عندما يرسم على الطريق خط فاصل متقطع إلى جانب المركبة التي تريد التجاوز يمكن للسائق التجاوز عندما يكون الشارع آمنا. وفي الشوارع ذات المسارات المتعددة تسمح معظم قوانين السير بالتجاوز بين المسارات الأكثر بطئا إلا أن هناك شروط معينة ينبغي مراعاتها. في بريطانيا وكندا وخاصة على الشوارع في المدن عندما يكون هناك خط متصل أبيض أو أصفر إلى جهة السائق فهذا يعني أنه لا يسمح للسائق التجاوز في ذلك المسار، وإذا كانا خطين مزدوجين متصلين باللون الأبيض أو الأصفر فهذا يعني أنه لا يسمح بالتجاوز في كلا المسارين. في الولايات المتحدة الأمريكية يعني الخط الأبيض المتصل بأنه لا يُنصح بتغيير المسار ويعني الخط الأبيض المزدوج بأن تغيير المسار ممنوع.

10-المسارات Tracks

عندما يكون الشارع عريضا بما فيه الكفاية بحيث يستوعب عدة مركبات تسير بالاتجاه نفسه فغالبا ما تقوم المركبات بتنظيم نفسها داخل مسارات، وتشكل بهذا مسارات مرورية متوازية كما في الشكل أدناه. هناك في بعض الشوارع مسار واحد في كل اتجاه وفي شوارع أخرى مسارات متعددة في كل اتجاه. تستخدم معظم الدول علامات مرسومة على أرض الشوارع لتحديد حدود كل مسار واتجاه السير فيه. وفي دول أخرى لا توجد علامات لتحديد المسارات وغالبا ما يعتمد السواق على حدسهم في إتباع المسارات انظر صورة 5.

صورة 10

تغيير الخط على طريق بثمانية خطوط في مدينة غوتنبيرغ في السويد

في الشوارع التي توجد فيها مسارات متعددة تسير باتجاه واحد يمكن للسائقين الانتقال بين المسارات حسب رغبتهم إلا أن عليهم عدم إزعاج السائقين الآخرين. تختلف ثقافة قيادة المركبات بشكل كبير في مجال "امتلاك حق استخدام المسار" ففي بعض الدول يعتبر السائقون أن لهم الحق والأولوية في المسار الذي هم فيه، في حين يتقبل السائقون في بلدان أخرى من السائقين الآخرين التنقل بشكل متكرر بين المسارات. تخصيص المسارات والتجاوز في الشوارع السريعة ذات الاتجاهين يكون المسار السريع عادة هو الأقرب إلى منتصف الشارع والمسار البطيء هو الأقرب إلى حافته، ويفترض أن يسير السائقون في المسارات الأقل سرعة إلا إذا أرادوا التجاوز، ولكن عندما يكون هناك ازدحام مروري فغالبا ما تستخدم جميع المسارات.

<u>في الدول التي تستخدم فيها الجهة اليمنى في القيادة:</u>

يكون المسار المخصص للمركبات السريعة على الجهة اليمنى

يكون المسار المخصص للمركبات البطيئة على الجهة اليسرى

معظم مخارج الشوارع السريع تكون على الجهة اليسرى

يسمح بالتجاوز من الجهة اليمنى وفي بعض الأحيان من الجهة اليسرى

<u>في الدول التي تستخدم فيها الجهة اليسرى للقيادة:</u>

يكون المسار المخصص للمركبات السريعة على الجهة اليسرى

يكون المسار المخصص للمركبات البطيئة على الجهة اليمنى

معظم مخارج الشوارع السريعة تكون على الجهة اليمنى

يسمح بالتجاوز من الجهة اليسرى وفي بعض الأحيان من الجهة اليمنى

هناك قواعد مرورية متماثلة لدى الدول المشاركة في اتفاقية فيينا لحركة المرور تتعلق بالتجاوز وبتخصيص المسارات وتنص الاتفاقية، من بين تفاصيل أخرى، على أنه "على كل سائق السير على طرف الشارع بالتوافق مع اتجاه السير" وأن "السائقين الذين يريدون التجاوز يقومون بذلك من الجهة الجانبية الأخرى. هناك استثناءات لهذه القواعد ومنها الانعطاف أو ازدحام حركة المرور أو وجود أرتال من السيارات أو وجود إشارات مرور أو علامات تشير إلى خلاف ذلك. ينبغي الالتزام بهذه القواعد بشكل أكبر على الشوارع التي توجد فيها حركة مرور معاكسة وهي تطبق على الشوارع السريعة ذات المسارات المتعددة المقسمة إلى اتجاهين.

هناك كثير من الدول في أوروبا مشاركة في اتفاقية فيينا لحركة المرور والشوارع، في أستراليا (غير مشاركة في اتفاقية فيينا) وعلى الشوارع التي تكون فيها حدود السرعة 80 كم/ساعة (50 ميل/الساعة) يعد السير بسرعة أقل في أي مسار عدا المسار "البطيء" مخالفة، إلا إذا كانت هناك إشارة مرور تشير إلى خلاف ذلك أو إذا كان السائق يتجاوز مركبة أخرى. هناك كثير من المناطق في أمريكا الشمالية ليس فيها أية قواعد مرور تلزم المركبات بالبقاء في المسارات البطيئة إلا في حال التجاوز. في هذه المناطق وخلافا لكثير من الدول الأوروبية يسمح للسائقين بالتجاوز من الجهتين، يسمى هذا في الولايات المتحدة الأمريكية "بالتجاوز من اليمين"(passing on the right)ويسمى في بريطانيا "بالتجاوز في الداخل"(overtaking on the inside أو Undertaking).

عند الإشارة إلى المسارات المخصصة على الشوارع العامة لا تؤخذ بعين الاعتبار حركة المرور التي تسير في الاتجاه المعاكس، فالمسار الداخلي (أي المسار إلى جانب حافة الشارع) يشير إلى المسار المستخدم للسير بسرعة عادية في حين يستخدم المسار المتوسط لتجاوز السيارات التي تسير في المسار الداخلي، أما المسار الخارجي (أي المسار الأقرب إلى المركبات التي تسير في الاتجاه المعاكس) فيستخدم لتجاوز المركبات في المسار المتوسط. ويطبق المبدأ نفسه على الشوارع ذات الاتجاهين التي فيها أكثر من ثلاثة مسارات في كل اتجاه.

الممارسات الخاصة في الولايات المتحدة الأمريكية في بعض الولايات الأمريكية مثل لويزيانا و ماساشوستس ونيويورك على الرغم من وجود قوانين تنص على وجوب استخدام المركبات للمسار الأيمن في الشوارع العامة إلا في حالة التجاوز، فإنه غالبا ما يتم تجاهل القاعدة ونادرا ما تطبق على الشوارع ذات المسارات المتعددة. تستخدم بعض الولايات مثل ولاية كولورادو مزيجا من القوانين وإشارات المرور في تحديد السرعة أو سير المركبات على مسارات محددة للتأكيد على وجوب التجاوز من المسار الايسر وذلك لتجنب إثارة ظاهرة نفسية شائعة تتمثل في غضب الطريق (Road rage). وفي كاليفورنيا قد تستخدم السيارات أي مسار على الشوارع ذات المسارات المتعددة، ويُتوقع من السائقين الذين يسيرون بشكل أبطأ من حركة السير

العامة البقاء في المسار الايمن الأقصى وذلك لإفساح الطريق للمركبات الأسرع وعدم إعاقة سرعة حركة المرور. من ناحية ثانية ومن الناحية القانونية يمكن للسائقين الأكثر سرعة التجاوز في المسارات الأقل سرعة إذا كان ذلك ممكنا وذلك حسب قوانين المركبات الخاصة بكاليفورنيا، وتستلزم هذه القوانين أيضا بقاء الشاحنات في المسار الأيمن أو في المسارين اليمينيين إذا كان في الشارع أربعة مسارات أو أكثر في الاتجاه الواحد. في الشوارع السريعة القديمة في كاليفورنيا وفي بعض الشوارع ذات التقاطعات الجانبية التي لا تشق سير حركة المرور(Interchanges)غالبا ما يكون فيها مسارات يسارية عليها إشارات مرور مثل "يسمح للشاحنات استخدام المسار الأيسر" أو "يمكن للشاحنات استخدام جميع المسارات" وهي إشارات ضرورية لإلغاء القواعد المتعارف عليها. يُسمح بتقاسم المسار أو قيادة الدراجات النارية في المسافة بين السيارات إذا تم ذلك بحذر وكان آمنا.

11- حركة المرور على الشوارع السريعة Traffic on streets, highways

قد يكون التنقل بين جزء وآخر في المدن الكبيرة بواسطة الشوارع العادية والجادات مستهلكا للوقت لأن حركة المرور غالبا ما تكون بطيئة بسبب التقاطعات بين الشوارع والانعطافات الحادة والمسارات الضيقة وعدم وجود حدود دنيا للسرعة، لذلك أصبح من الشائع في المدن الكبيرة إنشاء شوارع لحركة المرور السريعة لعبور المدن، وهناك نوعان من الشوارع المستخدمة لتأمين دخول سريع عبر المدن وهما:

-الشوارع السريعة للدخول المنظم وهي شوارع تقسم إلى عدة مسارات وتؤمن دخولا منظما بشكل كامل وفيها تقاطعات منفصلة لا تتقاطع مع حركة مرور أخرى، تسمى بعض الشوارع بالشوارع السريعة (Express Street)أو بالشوارع فائقة السرعة(Super high Street)أو بالشوارع الرئيسة(Main streets) وذلك حسب الاستخدام المحلي. يكون الدخول إلى الشوارع السريعة منظما بشكل كامل حيث يسمح بالدخول إلى الشارع السريع والخروج منه فقط عند التقاطعات الجانبية المنفصلة التي لا تشق حركة السير.

-الشوارع ذات الدخول المحدود وهي شوارع ثانوية وفيها بعض مواصفات الشوارع السريعة ذات الدخول المنظم، وعادة ما يكون فيها شارع عريض بعدة مسارات غالبا ما يكون مقسما إلى قسمين مع وجود مسارات فاصلة عند التقاطعات.

عادة ما يستخدم سائقي المركبات الذين يريدون السير مسافات كبيرة داخل المدينة الشارع السريع وذلك لتقليص مدة السفر، وعندما يكون هناك شارع متقاطع مع الشارع السريع يتم بناء جسر (وأحيانا ممر سفلي) للشارع المتقاطع، وإذا تم رفع الشارع السريع فإن الشارع المتقاطع يمر تحته. يجري في بعض الأحيان تحديد السرعة الدنيا (ولو أن هذا أصبح نادراً) وعادة ما يُشار

إلى أنه على المركبة التي تسير بسرعة أقل من 40 ميل/ساعة (64 كلم/ساعة) أن تعطي إشارة إلى المركبات الأخرى وذلك باستخدام الأضواء الوامضة الأربعة للمركبة. تستخدم الشوارع العادية والشوارع السريعة أيضا للربط بين المدن البعيدة وبين المناطق، ومن أبرزها الشوارع السريعة التي تصل بين الولايات (Interstate highways) والأوتوبان (Autobahn) وشبكة الشوارع السريعة لجمهورية الصين الشعبية (Network of the People's Republic of China Expressway).

12-الشوارع ذات الاتجاه الواحد The one-way streets

في الأنظمة الأكثر تطورا مثل تلك الموجود في المدن تحدد بعض الشوارع بأنها شارع ذات اتجاه واحد لحركة المرور، إلا أن المشاة على الأرصفة لا يتقيدون بالسير باتجاه واحد. وإذا أراد أحد السائقين الوصول إلى مكان محدد على مثل هذا الشارع وتجاوزه فعليه استخدام شارع آخر للعودة إلى وجهته. إن استخدام الشوارع ذات الاتجاه الواحد على الرغم من عدم ملائمتها لبعض السائقين إلا أنها يمكن أن تحسن سير حركة المرور بشكل كبير حيث تسرع حركة مرور المركبات وتكون تقاطعاتها أكثر بساطة.

13-ازدحام حركة المرور Traffic congestion

يكون حجم حركة المرور في بعض الأماكن كبيراً جداً إما خلال ذروة الازدحام (Rush hour) أو بشكل دائم، وقد يكون ازدحام السيارات طارئا بسبب حادث على الشارع أو وجود عائق مثل أعمال بناء وقد يؤدي هذا إلى حدوث احتقان مروري، وهذه الديناميكية التي تتقدم بها حركة المرور تسمى بتدفق أو بسيل أو تدفق حركة المرور (Traffic flow).

يقوم مهندسو حركة المرور في بعض الأحيان بقياس سيل حركة السيارات حسب مستوى كثافة استخدام الشارع (Level of service) من خلال المعطيات المرورية التي يتم قياسها اكتشفت خصائص عامة زمانية ومكانية تجريبية للازدحام المروري متماثلة من حيث النوعية في شوارع سريعة مختلفة في دول مختلفة، وتميز بعض هذه الخصائص العامة الازدحام الواسع المتحرك ومراحل السيل المروري المزدحم المتزامن معها في نظرية كيرنر لحركة المرور ذات المراحل الثلاث (Cerner's three-phase traffic theory).

14- مدة ذروة الازدحام Rush hour

يصل الازدحام المروري خلال أيام العمل في معظم المدن الكبيرة مدة الذروة أثناء أوقات متوقعة من اليوم بسبب العدد الكبير من المركبات التي تستخدم الشارع في الوقت نفسه، وتسمى

هذه الظاهرة ساعة ذروة الازدحام أو ساعة الذروة على الرغم من أن مدة الكثافة العالية للمرور غالبا ما تستمر أكثر من ساعة واحدة.

تتخذ بعض المدن إجراءات لتخفيف الازدحام والتلوث في ساعة الذروة وتشجع استخدام وسائط المواصلات العامة، فعلى سبيل المثال في ساو باولو ومانيلا ومدينة مكسيكو هناك يوم مخصص في الأسبوع لكل مركبة تُمنع فيه من استخدام الشوارع خلال مدة الذروة، ويحدد اليوم الخاص بكل مركبة من خلال رقمها، وتقوم شرطة المرور بتطبيق هذه القاعدة فضلا عن مئات الكاميرات المرورية الموضوعة في أماكن إستراتيجية مدعومة بأنظمة حاسوبية لتمييز الصور وتقوم بإصدار مخالفات للسائقين المخالفين.

في الولايات المتحدة وكندا هناك في العديد من الشوارع السريعة مسارا خاصا يسمى مسار المركبات ذات عدد الركاب الكبير (HOV' High occupancy vehicle lane')يسمح فقط للسيارات التي تحمل راكبين على الأقل (وفي بعض الأماكن ثلاثة راكبين) أو أكثر باستخدامه، كما تفرض كثير من المدن الكبيرة قوانين صارمة لمنع وقوف السيارات خلال مدة الذروة على الشوارع الرئيسة التي تصل بين المناطق الرئيسة المركزية، فخلال ساعات محددة أثناء الأسبوع تتعرض المركبات المتوقفة على الشوارع الرئيسة إلى مخالفة فورية وتسحب المركبة على نفقة السائق. الهدف من هذه التقييدات توفير مسار إضافي من أجل زيادة استيعاب حركة المرور إلى الحد الأقصى. فضلا من ذلك توفر العديد من المدن خدمة هاتف عمومي يستطيع المواطنون بواسطته التنسيق فيما بينهم للتشارك في استخدام مركبة واحدة في التنقل حسب المكان الذي يعيشون فيه ومكان عملهم. الهدف من هذه الإجراءات تخفيض عدد المركبات على الشوارع وبهذا تخفيض كثافة المرور أثناء مدة الذروة. تقدم الشوارع السريعة المجهزة بنظام عداد ضوئي (metered freeways)حلا للازدحام في ساعة الذروة، ففي فيونيكس في ولاية أريزونا وفي سياتل في ولاية واشنطن وفي أماكن أخرى تم تركيب نظام عداد ضوئي على المسارات التي تصب في الشوارع السريعة، ويستخدم هذا النظام خلال ساعة الذروة بحيث تسمح ومضات الضوء الأخضر لسيارة واحدة فقط بدخول الشوارع السريعة عند كل ومضة.

15-حق أولوية المرور Pre-emption

يتم تزويد مركبات الطوارئ في بعض المناطق بمعدات خاصة مثل جهاز إرسال متحرك يعمل بالأشعة ما تحت الحمراء(Mobile Infrared Transmitter) يتيح لمركبات الطوارئ وخاصة مركبات الإطفاء أولوية المرور بواسطة تغيير أضواء الإشارات الضوئية إلى اللون الأخضر على طول الطريق الذي تسلكه. وفي مناطق أخرى تجهز حافلات النقل العام بمعدات خاصة للحصول على ضوء أخضر.

خلال حالات الطوارئ التي تتطلب إخلاء منطقة كثيفة بالسكان قد تلجأ السلطات إلى عكس اتجاه السير حيث تتجه جميع المسارات إلى شارع بعيد عن منطقة الخطر بغض النظر عن تجاه سيرها الأساسي.

وبعيدا عن حالات الطوارئ قد يجري عكس تجاه السير أيضا للتخفيف من الاختناقات المرورية خلال ازدحام ساعة الذروة مثلا في حال انتهاء حدث رياضي (حيث يغادر عدد كبير من المركبات المكان في الوقت نفسه) ،فعلى سبيل المثال يمكن تغيير المسارات الستة لنفق لنكولن من ثلاثة مسارات داخلة وثلاثة مسارات خارجة إلى مسارين داخلين وأربع مسارات خارجة حسب حجم حركة المرور. وفي الشوارع السريعة البرازيلية يصل شارع (Rod via dos Imigrantes) وشارع (Rod via Anchieta) بين مدينة ساوبالو وشاطئ الأطلسي، ويتم عادة عكس جميع المسارات تقريبا في كلا الشارعين أثناء عطلة نهاية الأسبوع لتسهيل حركة المرور الكثيفة باتجاه الشاطئ. يتطلب عكس اتجاه سير الشوارع السريعة كثيرا من المخارج الإضافية الجانبية للشوارع السريعة والتقاطعات المعقدة التي لا تشق حركة السير.

ثانيا– **إدارة المرور**

لا تتحقق الأهداف بدون سياسة تُوصل إليها،ولعل من أولويات أهداف إدارة المرور هو إلغاءِ المرور العابر في المناطق السكنية من المدينة القديمة، بتوجيهه إلى المحاور الرئيسة فقط ، وضرورة جعل المناطق التاريخية المركزية ومحاور شبكتها مسارات للمشاة فقط. كما يجب تحسين النقل العام من وإلى المدينة القديمة وذلك بتوفير الحافلات اللازمة وخطوط الخدمة الملائمة. ومن جانب آخر،يتوجب تخصيص مسارات وتوفير صيانتها وتأمين أماكن وقوف آليات تخدم السكان والزوار.

إن الشرط اللازم لتطوير فكرة مرورية هو المعرفة التفصيلية للوضع الراهن للمرور إلى جانب متطلبات السكان والفعاليات التجارية. تُحصد هذه المعرفة بالنقاش مع خبراء شرطة المرور ومن خلال مسح للنقل وللمرور[5].

1–إحصاء في وسائط النقل العام مجتمعاً مع مسح للركاب بغية معرفة منطلقهم ومقصدهم وتواتر ركوبهم وغاية رحلتهم .

2–مسح عام عن الشركات الصغيرة في المدينة القديمة، وعن مراكز انطلاق وعودة وسائط النقل داخل وحول المدينة القديمة والتي تخدم النقل الإقليمي والمحلي، والسؤال عن متطلباتها ليصبح النقل جيداً في المدينة القديمة.

3–إحصاء عن المرور الخاص، في مدة عدة أيام، في تقاطعات مقصودة والسؤال عن المنطلق والمَقْصَد وعن الغاية وعن التواتر في ورود المدينة القديمة والصدور منها .

4–قياس سرعة تدفق أو سيولة المرور في شوارع مُنتقاة في المدينة القديمة، وأثر حجم المرور وتشكيلته على السرعة.

5–ضرورة إعداد المسح والإحصاءات بشكل جيد (الأسئلة، قوائم التعداد، مهام الطواقم، المواضع، الوقت) علاوة على ذلك يجب ضمان دعم شرطة المرور كما يجب إعلام الناس عامةً من خلال وسائل الإعلام.

إن الشرط اللازم لتحليل نتائج مختلف أنواع المسح الذي يجرى والتعداد هو تقطيع المنطقة العمرانية إلى أقسام لمعرفة توجهات الحركة؛ أي من أين تنطلق وإلى أين تذهب. ضرورة أن تكون هذه الأقسام مرتبطة بشبكة الشوارع وبشبكة المرور والنقل. وضرورة تحليل كلا الشبكتين تفصيلياً فيما يخص الاستيعاب (عدد المسارات في الاتجاه الواحد، التقاطعات، وعدد الحافلات ومواقفها، إلخ).

استناداً إلى نتائج الإحصاءات والمسح الواردة أعلاه يمكن تحديد الحاجة أو الطلب على النقل وكثافته ومنطلقه ومَقْصَده في المدينة القديمة .تُعْرَض، عادة، كثافة النقل على شكل مرصوفات تُظْهِر النقل بين مختلف الأقسام بدلالة عدد السيارات أو حركة الأشخاص.

على أي حال وبقصد تقدير تدفق النقل يجب حُسبان التطور السكاني والجغرافي، والتغيرات المحتملة في استعمالات الأراضي ومناحي المرور الآلي؛ إلى جانب التبدلات المحتملة في النسبة المئوية للذين يستخدمون كل نوع من المركبات. تُبين المرصوفات التي اعتبرت هذه الأمور الطلب على المرور وحاجياته وتُخمن العلاقة بين المُنْطَلَق والمَقْصَد. تدخل هذه المعلومات لنموذجٍ للمرور يحاكي مختلف الاحتمالات داخل وحول المدينة القديمة. يحتاج النموذج لمعايرةٍ بواسطة نتائج الإحصاءات والمسح المروري التي أُجريت سابقاً، وتجري المعايرة بإدخال أحدث المعطيات. بعد المعايرة، يمكن محاكاة مختلف الاحتمالات للمرور مع اعتبار التحسُّن المتوقع للنقل العام، ومختلف شبكات الشوارع وأماكن وقوف الآليات. إن وضع المرور الذي يجب تَوَقُّعُه، باعتبار التطورات والشبكات المَنْوِيَة، يُمكن أن يُعْرَضَ لكل ساعة من ساعات اليوم.

يمكن تقدير مزايا وعيوب مختلف حلول إدارة المرور وبذلك يُحدد الحل الأمثل والطويل الأمد. إضافة إلى ذلك يمكن تحديد خطوات تطبيق هذا الحل وإظهار تبعاتها. كما يُنْصح بالتنسيق الوثيق مع الأعمال الجارية أو المنظورة للبنية التحتية الفنية. يجب بحث الحلول والخطوات مع شرطة المرور ثم تقديمها للجهات المعنية للتصديق عليها. ضرورة أن تُرسي الحلول المقترحة شبكة الشوارع وتعليمات المرور إلى جانب خطوط النقل العام ومواقفها ومحطاتها وأماكن وقوف الآليات ومناطق المشاة.

يُعَدٌّ التصميم المتعلق بالشوارع وبالتقاطعات وبمواقف الحافلات وتسهيلات الوقوف قبل التطبيق. وتجري خلال التطبيق المتابعة المستمرة للتأكد من حدوث أو عدم حدوث سيولة المرور المتوقعة. يمكن توقع الصعوبات وبخاصة خلال الأسابيع الأولى حيث يحتاج السكان وقتاً للتأقلم مع تعليمات المرور الجديدة.

إدارة مناطق المرور

إن تحديد إدارة المرور داخل وحول المدن القديمة شرط لازم لتخطيط وتطبيق المرور في مختلف الأحياء.

يتطلب تخطيط المرور على مستوى الحي تعاوناً وثيقاً مع شرطة المرور ومع المديريات الأخرى المسؤولة عن البنية التحتية الفنية وعن جمع النفايات والفضلات وعن الإطفاء ومكافحة الحرائق. إن الإعلام المبكر للسكان ولأصحاب المحلات وضمان مشاركتهم أمر جوهري. يتطلب التطبيق موافقة ودعم شرطة المرور فيما يخص إشارات المرور ومواضعها، ومراقبة تعليمات المرور، مثل مناطق المشاة ومنظومة الاتجاه الواحد.

مواقف الآليات في المنطقة المركزية

في المدن التاريخية تكون مواقف الآليات نادرة وقليلة بسبب نقص المساحات المكشوفة. ويكون المرئاب تحت الأرض غالباً غير ممكن لأسباب فنية (ضيق النسيج العمراني) ويكلف نفقة هائلة في الاستثمار والصيانة؛ لذلك فإن تقليص المرور العابر هو وسيلة للإقلال من المساحة اللازمة للسير الجاري وهذا بدوره يوفر مساحة للوقوف. مثالياً؛ يجب أن تتوفر أماكن الوقوف بمسافات لا تزيد على 300 م في المدينة القديمة. لكن هذا المبدأ لا يُطبق لقلة المساحات المتوفرة .يمكن دعم فكرة الوقوف بتحسين خدمات النقل العام والتي تقلل، بدورها، من عدد السيارات الفردية التي تبحث عن مكان وقوف لها .

النقل العام

تقلل أنظمة النقل العام، الحسنة التنظيم، بشكل كبير حجم المرور الخاص وبالتالي مساحات الوقوف اللازمة، كما تُخفِف الضجة وتلوث الهواء .إن منظومات النقل العام الداخلي تُكمّلها مناطق المشاة انظر الصورة 11.

صورة 11

تمثل سيارات الأجرة 50% من النقل الآلي الخاص في حلب القديمة

ثالثا– العناصر المتحكمة في حركة النقل

توضحت خلال المدة الأخيرة وبشكل متزايد أهمية النقل سواء على المستوى القومي أم على مستوى المنشأة ويرجع هذا إلى العديد من العوامل التي ترتبط بطبيعة المنشأة الحديثة(صناعة كانت أم زراعية أم خدمات) وتخصصها وتضخم حجمها واعتمادها في تدبير احتياجاتها على إمكانيات متعددة ومتطورة قد يصعب تدبيرها من البيئة المحلية، كذلك تزايد حاجاتها إلى سوق أكثر اتساعا" وتنوعا" لتصريف الحجم الاقتصادي المتزايد لإنتاجه.

كما وان هناك العديد من العوامل غير المباشرة التي تدفع إلى المزيد من أهمية النقل بصفة عامة وللمنشأة بصفة خاصة.

ويمكن تلخيص أهم العناصر المتحكمة في حركة النقل في ثلاث عناصر وهي[6] :

1– وحدات النقل المتحركة

لعل هذه هي أكثر العناصر وضوحا" فهي تمثل في الوحدات المتحركة المتاحة لوسائط النقل المختلفة مثل مركبات الحمل والسيارات (تكسي, سيارة متوسطة, سيارة كبيرة) والسفن والقطارات والطائرات، وان كانت أهمية الوحدات الناقلة بالنسبة لمشكلة النقل واضحة إلا أن تسهيلات وتنظيمات تشغيلها تؤثر تأثيرا" حاسما" على فاعليتها ومدى قدرتها على حل مشكلة النقل ، وبنفس درجة أهمية الاختبار الكفء للنوعية المناسبة للوحدات المتحركة.

2– تسهيلات النقل

وذلك مثل الطرق والجسور وخطوط ومحطات السكك الحديدية والقنوات الملاحية والموانئ والمطارات والانابيب التي تتناسب مع حجم حركة النقل وتوزيعها في مختلف الأوقات ،وكثيرا" ما تكون تسهيلات النقل (وليست وسائط النقل ذاتها) هي المحدد لإمكانيات النقل فقدرة المطار وإمكانياته هي التي تحدد عدد ونوعية الطائرات التي يمكن استقبالها ،ورغم أن خط السكة الحديد يمكنه أن يستوعب أربعين قطارا" في الساعة (بفرض توافر نظام التحكم المناسب) فأنه كثيرا" ما لا يمكن استغلال الطاقة الاستيعابية الكاملة للخط نتيجة لقصور في المحطات وعدم مقدرتها على التعامل بكفاءة ومرونة مع حركة النقل.

3- تنظيمات استخدام وحدات النقل وتسهيلاته

أن مشاكل النقل لا تنتهي بتوفير وحدات النقل المتحركة من سيارات وقطارات وطائرات وسفن أو بتوفير تسهيلات النقل من إنشاء شوارع أو مد خط سكة حديد أو بناء مطار أو ميناء ولكن الأمر يقتضي أيضا" التنظيم السليم لاستخدام تلك الوحدات المتحركة والتسهيلات وتشمل تنظيمات استخدام الوحدات المتحركة وتسهيلات التشغيل المتاحة ما يأتي :

أ-وضع القواعد التي تحكم استخدام وحدات النقل مثل تحديد مستوى ونوعية وحالة قائد وحدة النقل أو الرقابة على حالة وحدة النقل مثل استخدامها ووضع معايير معينة لخصائصها ومواصفاتها .

ب-مستويات الأمان التي يجب التحقق منها مثل إصدار شهادة تشغيل الطائرة أو السيارة أو القطار أو السفن .

ج-توفير الوسائل المساعدة لتنظيم حركة النقل مثل الإشارات الضوئية المناسبة في الشوارع أو علامات إرشاد العلامة المائية أو الجوية أو السكة الحديدية .

ت - تحديد القواعد التي تحكم استخدام تسهيلات التشغيل مثل منع الانتظار على جانبي الشارع أو تخصيص شوارع للاتجاه الواحد أو تخصيص أرصفة للميناء البحري .

مما تجدر ملاحظته أن تنظيمات استخدام وحدات وتسهيلات النقل قد تقوم بها السلطات العامة كما إذا وضعت قواعد وقيود وعقوبات بمعرفة الدولة على كيفية استخدام تلك الوحدات أو التسهيلات وقد يقوم منتجون وسائل النقل بهدف تحقيق حد أعلى لفاعليتها .

4-تقسيمات وسائط النقل

يمكن تقسيم وسائط النقل وفقا" للعديد من الأسس وتعدد هذه الأسس نابع من أن النقل (دون باقي الصناعات) يتأثر بشكل حاسم بظروف تشغيلية فيما يأتي نحدد أهم الأسس التي تحكم تقسيمات النقل هي:

- مجال التشغيل

- المسار
- القوى المحركة
- نوعية الخدمة
- مستوى الخدمة
- مسير وسيلة النقل
- التعريفة

5- خصائص مختلف وسائط النقل

ويقصد به أن لكل واسطة من وسائط النقل وهي (السكة الحديد, السيارات, النقل المائي, النقل الجوي, النقل البحري, النقل بالأنابيب) لها خصائص تختلف عن الأخرى وربما تشترك معها.

6- المناولة

تتضمن مناولة المواد كل حركة للمادة في الوضع الصناعي ويمكن تقسيم الحركة التي تتضمنها مناولة المواد إلى نقل وتحويل والنقل هو حركة المواد بين مختلف مواقع العمل والتحويل هو حركة المنتج أو مختلف أجزائه من آلة أو مكان عمل بواسطة العامل الذي يقوم
بالإنتاج.

7- تنظيمات الشحن والتفريغ

هناك العديد من النظم والترتيبات التي تهدف لتلافي تعقيدات وتكاليف الشحن والتفريغ بين وسائط النقل ووحداتها المختلفة ومن المعلوم أن تكلفة الوقت الذي تمضيه وحدة النقل كطاقة أثناء عمليات الشحن والتفريغ أو انتظار لإتمام تلك العمليات تماثل تقريبا" تلك التي تمضيها وحدة النقل في التحرك وبالتالي في الإنتاج.

مصادر ومراجع الفصل السادس

1. وليام و. هاي ،مقدمة في هندسة النقل ، ترجمة سعيد عبد الرحمن القاضي و أنيس عبد الله التنير ، الرياض، مطابع جامعة الملك سعود، 1999،ص23.
2. كلاركسن هـ . اوجلسبي ،هندسة الطرق، ترجمة علي سليمان حزين وآخرين ، الناشر دار جون وأبنائه ، نيويورك ،1990،ص77.

3. Pederson, E.O., 1980, “Transportation in Cities”, Pergamon Press offices, Newyork, USA.

4. Introduction to Multi-Modal Transportation Planning Principles and Practices -18 November 2008 by Todd Litman - Victoria Transport Policy Institute.

5. The Transportation Planning Process: Key Issues – Part-1, Federal Highway Administration, Federal Transit

Administration Updated September 2007 Publication Number: FHWA-HEP-07-039

6. GUIDING PRINCIPLES for Sustainable Transportation – THE GLOBAL DEVELOPMENT RESEARCH CENTER.

فهرست الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
1	أنماط الشوارع وأثرها في اختيار مواقع الاستعمالات الصناعية وعلاقاتها المكانية مع الاستعمالات الأخرى داخل المدينة .	
2	النمط الشبكي للشوارع وأثره في توزيع استعمالات الأرض وتنظيم علاقاتها المكانية داخل المدينة.	
3	العلاقات المكانية بين استعمالات النقل والاستعمالات الأخرى في مجمع كدانسك وكدينيا شمال بولونيا.	
4	مخطط لتوضيح خطط مدينة رادبرن حول استعمالات الأرض لأغراض النقل داخل المدن.	
5	فكرة ترب لمعالجة التقاطعات في المحلة السكنية.	
6	المراحل الأربعة لنظرية المرور.	

7	توزيع الرحلات على ساعات اليوم في مدينة أوتاوا الكندية.	
8	استعمالات النقل في مدينة لندن وعلاقاتها المكانية مع الاستعمالات الأخرى.	
9	العلاقات المكانية بين استعمالات النقل والاستعمالات الأخرى في مدينة موسكو.	
10	تقسيم مدينة شيكاغو إلى قطاعات وحلقات لأغراض التحليل المكاني لاستعمالات لأرض للنقل فيها.	
11	دور نظام النقل الحضري في الهيكل الانسيابي التنظيمي لدراسة تركيب المدينة	
12	نمط الشوارع العضوية في المنطقة المركزية لمدينة بغداد	
13	النمط الشبكي الرباعي لشوارع مدينة بغداد.	
14	النمط الشعاعي ذو هيئة الارتباط السداسي لشوارع مدينة بغداد	
15	خطوط الزمن المتساوي لمدينة دكا وإقليمها.	
16	نسب الرحلات في مدينة بغداد بالنسبة للغرض من الرحلة.	
17	خارطة خطوط الزمن المتساوية مقاسه بالدقائق داخل مدينة بغداد	
18	شبكة الشوارع السريعة والاعتيادية والاحتياطية في مدينة بغداد.	
19	توزيع الرحلات للأغراض المختلفة في مدينة القاهرة الكبرى.	
20	أحياء مدينة بغداد بجانبيها الكرخ والرصافة.	
21	التكامل في تخطيط استعمالات الأرض الخاصة للنقل داخل المدن مع الاستعمالات الأخرى.	
22	موقع مدينة بغداد ضمن إقليمها الجغرافي وسط العراق	

فهرست الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1	أصناف الشوارع والحوادث المرورية الناتجة عنها في بعض المدن البريطانية .	
2	تصنيف الشوارع في مدينة لندن حسب استعمالات الأرض فيها وخصائصها الهندسية وحجم المرور اليومي لسنة 1972.	
3	نسب استعمالات الأرض في المدن الأمريكية .	
4	نسب استعمالات الأرض للمنطقة المبنية لبعض المدن العراقية لسنوات مختلفة.	
5		

6	الخصائص الهندسية لشبكة الشوارع في المدن.	
7	الدرجة الوظيفية لشبكة الشوارع وخصائصها الهندسية في مدينة بغداد	
8	حجم المدينة وعدد السيارات المتوقع في الساحة العامة	
9	نوع المبنى والمعدل المطلوب للسيارة بالمتر المربع لكل منطقة أو مؤسسة.	
10	المسافات المقترحة بين أماكن الانتظار والمكان المقصود وسط المدينة	
11	توزيع محطات تعبئة الوقود في مدينة بغداد وخصائص اشتغالها لعام 1994.	
12	عدد المدن المليونية في العالم.	
13	أنواع الملوثات وقياساتها في هواء مدينة بغداد.	
14	المحددات المعمول بها في بعض مدن دول العالم للملوثات ثاني اوكسيد النتروجين وأول اوكسيد الكربون ودقائق الغبار.	
15	مقادير الضوضاء المقبولة في شوارع المدن حسب أصنافها ومراتبها مقدرة بالديسبل .	
16	معدل النقل بالحافلات في بعض المدن العربية والعالمية.	
17	معدل النمو السكاني في بعض مدن الدول النامية مقارنة بمعدل الزيادة في عدد السيارات الخاصة فيها .	
18	توزيع الرحلات في مدينة بغداد بالنسبة للغرض من الرحلة .	
19	الطاقة الاستيعابية وحجم المرور في بعض شوارع مدينة بغداد خلال ساعات الذروة الصباحية (7.30–8.30) صباحا.	
20	حجم المرور الكلي على جسور نهر دجلة في مدينة بغداد وسعاتها العملية والقصوى لسنة 2013.	
21	نسبة التكافؤ بين المنشآت والعاملين فيها وعدد الباصات وخطوطها في مدينة بغداد.	
22	خصائص وسائط النقل العام في المدن.	
23	القوى العاملة المخصصة للحافلات في بعض المدن العربية والأجنبية .	
24	نسبة إشغال المقاعد لباصات النقل الخاص في مدينة بغداد.	
	نسبة السكان والمساحة واستعمالات الأرض الخاصة بالنقل موزعة على وحدات بغداد الإدارية لعام 2010.	

الاستاذ الدكتور محمد صالح ربيع

-تولد 1960 بغداد

- حصل على الدكتوراه من الجامعة المستنصرية سنة 1995

-حصل على الأستاذية **professorship** بتاريخ 2006/12/11.

-شارك في (35) مؤتمراً علمياً وندوة داخل العراق وخارجه .

-كتب (77) بحثاً منشوراً في مجلات محلية وعربية.

-الَّف 21 كتاباً في الجغرافيا لغاية 2022 .

-أشرف وناقش 98 أطروحة دكتوراه ورسالة ماجستير.

-حاصل على 105 كتب شكر من رئيس وزراء ووزير ورئيس جامعة وعميد كلية

- أجاز كخبير علمي 91 أطروحة ورسالة وكتاب لغرض النشر وبحوث وترقيات علمية من داخل العراق وخارجه.

- رئيس اللجنة العلمية والاستاذ الأقدم في قسم الجغرافية بالجامعة المستنصرية.

- عضو اتحاد الجغرافيين العرب .

- عضو الأكاديمية الامريكية الدولية للتعليم العالي والتدريب.

-عضو هيئة تحرير مجلة البواقي المحكمة في جامعة البواقي قسنطينة الجزائر.

-عضو هيئة تحرير مجلة السبط مركز بحوث كربلاء.

-استاذ في جغرافية المدن وخبير في الشؤون الحضرية واستراتيجيات التحضر .

- لديه خدمة 32 سنة في ممارسة التدريس والبحث العلمي في الجامعة .