تمهيد :

موضوع الطرق وتقاطعاتها من المواضيع الحساسة خصوصا حين يتعلق الامر بتأثير هذه الاخيرة على الحركة المرورية بالمدينة ،ومن هذا المنطلق ارتأينا في هذا الفصل توضيح المفاهيم المتعلقة بالطرق والتقاطعات لما لها من أهمية كبيرة في الصياغة النظرية الدراسة من ناحية توجيه سيرها ، فتم تقسيم الفصل الى اربع عناصر رئيسية حيث تم تخصيص العنصر الاول للطرق وتصنيفاتها اما العنصر الثاني تم فيه وضيح المفاهيم المتعلقة بالتقاطعات وانواعها ومعايير تصميمها ثالثا الحركة المرورية بما فيها حركة المشاة والسيارات رابعا تأثير التقاطعات على الحركة المرورية الذي يعتبر جوهر الدراسة الذي يعطي نظرة وتوضيح دقيق لدور التقاطعات في التأثير على الحركةوذلك بعد فهم التعاريف فقط ومقارنتها مع الواقع ببذل جهد كبير عند التصميم والتخطيط في احترام ما يسمى بالمعايير او التكيف معها حسب خصوصية المنطقة .

ا ـ الطرق

الطريق هي وليدة تنقل الأشخاص أو الحيوانات على نفس المسار مما أحدث آثارا لمرور أقدامهم وأصبح هذا المسار دليلا على توجههم وتطورعلم وتقنية الطريق مع تطور بقية العلوم إلى أن أصبح علم قائم بذاته جاء العنصر ليعرفها ويعطي تصنيفاتها.

ا ـ1 تعريف الطرق: هي مسلك بري للمواصلات يربط مجموعة من نقط الأرض مع بعضها البعض، وهو عبارة عن شبكة تتكون من حيز جماعي يغطي حركة المرور لمختلف المستعملين (الراجلين، العربات) بأمان وإنسيابية وإقتصاد[1].

[1] علي بن سعيد الغامدي ، مفاهيم أساسية في علم المرور، ص 41-42

أ -2 تصنيف الطرق:

إن عجز شبكات الشوارع في الكثير من المدن عن تلبية متطلبات حركة المرور فيها لقلة استيعابها وكثرة التقاطعات غير المرغوب فيها وقلة مواقف السيارات والجسور والأنفاق ، وغيرها من الأمور التي تؤدي إلى مشاكل الازدحام المروري والحوادث أظهرت الحاجة للتدرج الهرمي لشوارع المدينة وتصنيفها حسب الأهمية الوظيفية لها ، وذلك من اجل تنظيم العلاقة وتحقيق التوازن بين استعمالات الأراضي المختلفة والحركة في الشوارع توجد عدة تصنيفات للطرق حسب معيار التصنيف ونذكر منها الآتي[1]:

أ -1.2 تصنيف الطرق الحضرية حسب الدرجة التصميمية[2]:

تعرف الطرق على انها الجزء المهيأ للحركة عليه والهدف من تصنيفها هو ابراز الخصائص المميزة لكل صنف منها عن الاخر وهذا بالتطابق مع المنهجية المعتمدة من قبل الهيئات العالمية مثل هيئة (**aashto**) والتصنيف كالتالي:

أ -1.1.2 الطرق السريعة:تمثل هذه المناطق امتدادا للطرق البرية الرئيسية وتقوم بربط المناطق التجارية والسكنية والصناعية الكبيرة مع مركز المدينة التجاري، تتصل هذه الطرق مع الطرق البرية السريعة ومع الطرق الشريانية كما لا يسمح بتوقف السيارات وعبور المشاة السطحي على هذه الطرق، كما ان هذه الطرق تكون مفصولة عن المناطق المجاورة، و يزيد حجم المرور على هذه الطرق عن عشرين الف سيارة في اليوم (20000)[3].

أ -2.1.2 الطرق الشريانية:تتلخص وظيفة هذه الطرق بالربط بين الطرق التجميعية والطرق السريعة، وتقوم هذه الطرق بخدمة الحركة بين مناطق التوليد والجذب الرئيسية، كما تتصل مع الطرق البرية

---

[1] زين العابدين بن علي، مبادئ تخطيط النقل الحضري، دارالصفاء للنشر ،عمان2000 ص 55-59

[2] الموصفات العامة لإنشاء الطرق الحضرية الفصل الرابع خصائص الطرق الحضرية،وزارة الشؤون البلدية والقروية، المملكة العربية السعودية ص 56.

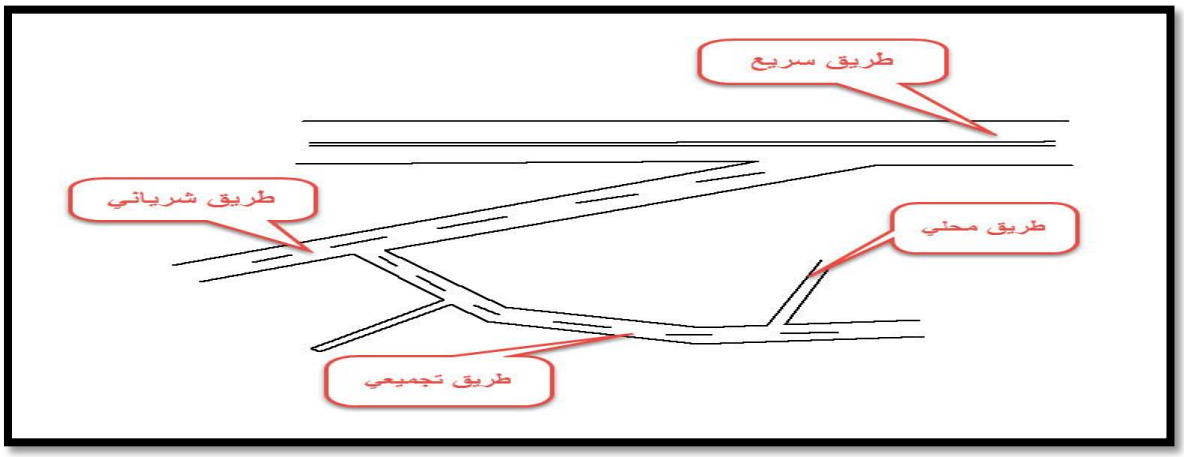
[3] الموصفات العامة لإنشاء الطرق ، مرجع سابق ص 58.

والشريانية والمحلية، وفي المناطق التي لا تتضمن طرقا سريعة، فان الطرق الشريانية توفر افضل خدمات للحركة تتميز بالحركة المستمرة عليها الا عند تقاطعات الطرق ويتراوح حجم المرور على هذه الطرق بين خمسين الف الى ثلاثين الف (30000 –50000) سيارة في اليوم[1].

ا -**3.1.2 الطرق التجميعية:** تتلخص وظيفة هذه الطرق في وصل الطرق المحلية مع الطرق الشريانية، ويسمح عادة بالحركة المباشرة بينهما وبين المناطق المجاورة. ويتراوح حجم المرور عليها من الف الى اثني عشر الف (1000–12000) سيارة في اليوم. ويمكن ان تتكون هذه الطرق من مساري مرور او أكثر، وان تضم جزرا وسطية. وتكون حركة المرور مختلطة في المناطق التجارية والصناعية وتضم سيارات صغيرة وشاحنات تتحرك من والى الطرق الشريانية، أما في المناطق السكنية فان السيارات الصغيرة هي الغالبة وتتكون السيارات الكبيرة من سيارات الخدمة فقط[2].

ا -**4.1.2 الطرق المحلية:** تتلخص وظيفة الطرق المحلية في تأمين الوصول الى مداخل المساكن والابنية والممتلكات المحاذية، وغالبا ما تستخدم للمرور الذي يولد من او ينتهي ضمن المنطقة الواحدة، وينتقل المرور من هذه الطرق الى مباشرة الى الطرق المجاورةحجم المرور على هذه الطرق ثلاثة آلاف (3000) سيارة في اليوم[3].

شكل 01:تدرج الطرق.



المصدر: من اعداد الباحث

[1] الموصفات العامة لإنشاء الطرق، مرجع سابقص 57.
[2] الموصفات العامة لانشاء الطرق مرجع سابق ص 56.
[3] الموصفات العامة لانشاء الطرق ، مرجع سابق ص 56.

ا -2.2 تصنيف الطرق حسب انتماؤها لهياكل الدولة[1]:

وهذا التصنيف حسب انتماء الطرق لهياكل الدولة وتصنف من الاصغر الى الاكبر كالتالي:

ا -1.2.2 طرق بلدية: وهي التي توجد داخل حدود البلدية الواحدة واهميتها بسيطة.

ا -2.2.2 طرق ولائية: وهي طرق تؤمن وتضمن المواصلات داخل حدود الولاية تحت اشراف الدولة.

ا -3.2.2طرق وطنية: وهي الطرق التي تمثل أهمية كبيرة للدولة حيث تربط مختلف الولايات وتهيئتها وصيانتها تحت اشراف الدولة.

ا -4.2.2 طرق سريعة: هي طرق وطنية ذات صنف خاص وفق خصائص معينة.

II -تقاطعات الطرق

التقاطعات مواقع محتملة للنقاط السوداء التي من الممكن أن تسبب حوادث كثيرة لذلك جاء هذا العنصر لدراسة والتعرف على التقاطعات ومعرفة أهميتها ومعايير تصميمها ودورها في الحركة المرورية.

II -1 تعريف التقاطعات :يعرف التقاطع أنه منطقة عامة بحيث اثنين من الطرق أو أكثر تلتقي مع بعضها، و أهم أهداف التقاطع هو توفير كل عوامل الأمان اللازمة لتقليل المخاطر المحتملة من عملية التداخل بين المركبات و تأمين السهولة الملائمة لكل الرحلات التي تمر من خلاله[2].

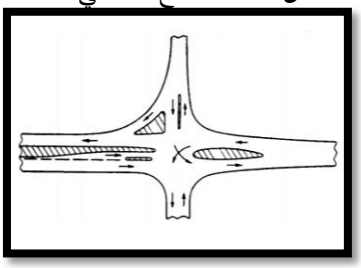
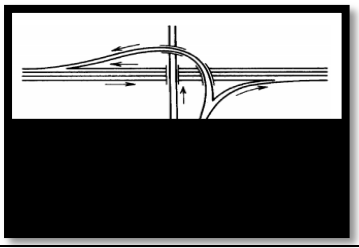
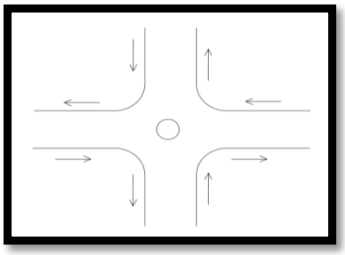
II -2 انواع التقاطعات: التقاطعات ذات فائدة كبيرة لتنظيمها التدفق المروري ، لكنها من جانب السلامة المرورية غير مرغوبة أحيانا ، مما دعا المهندسين إلى وضع تصميمات مختلفة لأشكال التقاطعات ، و استخدام أسلوب التحكم المروري المناسب لكل تصميم و من أبرز أنواع التقاطعات[1] :

---

[1] http://www.startimes.com/?t=2013850718/04/2017

[2] Généralités sur les carrefours plans – FICHE n°06 – décembre 2008.

Généralités sur les carrefours plans - **FICHE n°06** OP.Cit,p

نوع التقاطع	التعريف	الصورة	الشكل
التقاطعات السطحية	وهي تقاطعات في المستوى نفسه بحيث لا يزيد الميل عن 3% ويتم مرور كل العربات على نفس المستوى في جميع الاتجاهات[2]	**صورة 01:** تقاطع سطحي. 	**شكل 02:** تقاطع سطحي. 
		المصدر: منشور لمجلس ابو ظبي للتخطيط العمراني الامارات 2009.	
التقاطعات المعزولة	وهي تقاطعات في مستويات مختلفة حيث تمر الطرق فوق بعضها تسمى(كباري) علوية لا تسب تعارض بين حركة المرور كما هو موضح في الشكل والصورة المواليين:	**الصورة رقم 02:** تقاطعات معزولة. 	**شكل رقم 03:** تقاطع معزول. 
		المصدر: دليل تخطيط الطرق والموصلات في المناطق الحضرية فلسطين 2013.	
التقاطع الدائري	يتم تصميم مفترق الطرق الدائري في الحالات التي تتوافر فيها مساحة الأرض اللازمة للدوار ويفضل أن تكون الأفرع المتقاطعة أربعة أو أكثر و تسمى الأذرع. ويعتبر الدوار أفضل من الإشارات المرورية حتى حجم مروري معين وخاصة إذا كانت أحجام المرور في الأفرعمتساوية، ويجب الأخذ في الاعتبار أن يزيد القطر الإجمالي الخارجي للدوار عن عرض أكبر طريق متقاطع كما هو موضح في الشكل والصورة المواليين[3] :	**الصورة رقم 03:**تقاطع دائريدائري. 	**الشكل رقم04:** تقاطع دائري. 
		المصدر: دليل تحسين الاداء المروري لشوارع والطرقات السعودية 2005.	

المصدر : اعداد الباحث

[1]موهانساتيش ، دليل تصميم تقاطعات الطرق المستوية ، 1992 ص 14

[2]الدكتور عبد الرضا ابراهيم الكريمي، تقييم وتطوير بعض التقاطعات بمدينة الحلة ، قسم الهندسة المدنية ، جامعة بابل ص444

[3]دليل التصميم الهندسي للطرق، وزارة الشؤون البلدية والقروية،المملكة العربية السعودية ص24

II 3 انواع التقاطعات السطحية :

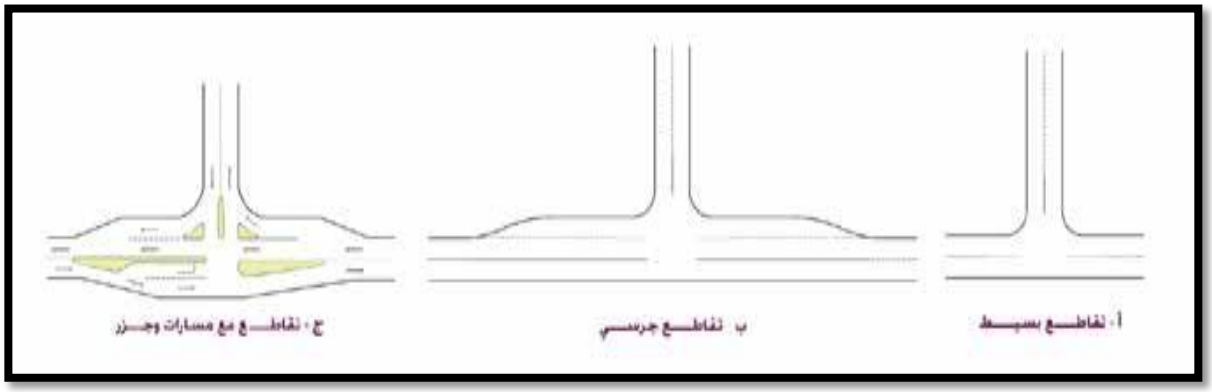
تكون وظيفة التقاطع الرئيسية إتاحة المجال لتغيير اتجاهات السير. و تقع معظم التقاطعات في مستوى واحد،حيث تدعى التقاطعات السطحية ، عند التخطيط يجب الأخذ بعين الاعتبار عند اختيار نوع التقاطعاتو تصميمه طبيعة مستخدمي هذا التقاطع سواء المشاة أو الدراجات الهوائية أو مركبات النقل العام أو مركبات أخرى و هناك عدة أشكال لهذه التقاطعات منها[1].

II 1.3 التقاطعات ذات ثلاثة أفرع : Three-legs Intersection

هناك ثلاثة أشكال عامة للتقاطعات ذات الأذرع الثلاث و ذلك حسب زاوية الأذرع المتقاطعة و تشمل :

- **تقاطع على شكل حرف(T)** : و يعبر عنه أيضا بالتقاطع على زاوية قائمة أو شبه قائمة (90+15°) و هو الأكثر شيوعا و استخداما و الأفضل من حيث السلامة المرورية.
- **تقاطع على (Y)**: و هنا تلتقي الأذرع على زاوية متساوية تقريبا أي بحدود 120°.
- **تقاطع متفرغ** : و هنا تتفرغ طريق مستقيمة على طريق جانبية على زاوية مثل (30° أو 45°).

الشكل رقم (05) :الـتقاطعات ذات ثلاثـة أفرع



المصدر:دليل تصميم الطرق والموصلات (وزارة النقل و المواصلات)فلسطين 2011 ص 52

[1] الادارة العامة للتنظيم والتخطيط العمراني، دليل تخطيط الطرق و المواصلات (معايير و مقاييس لإعداد المخططات العمرانية)، الطبعة الاولى ، وزارة الحكم المحلي،فلسطين . 2013 ص 51.

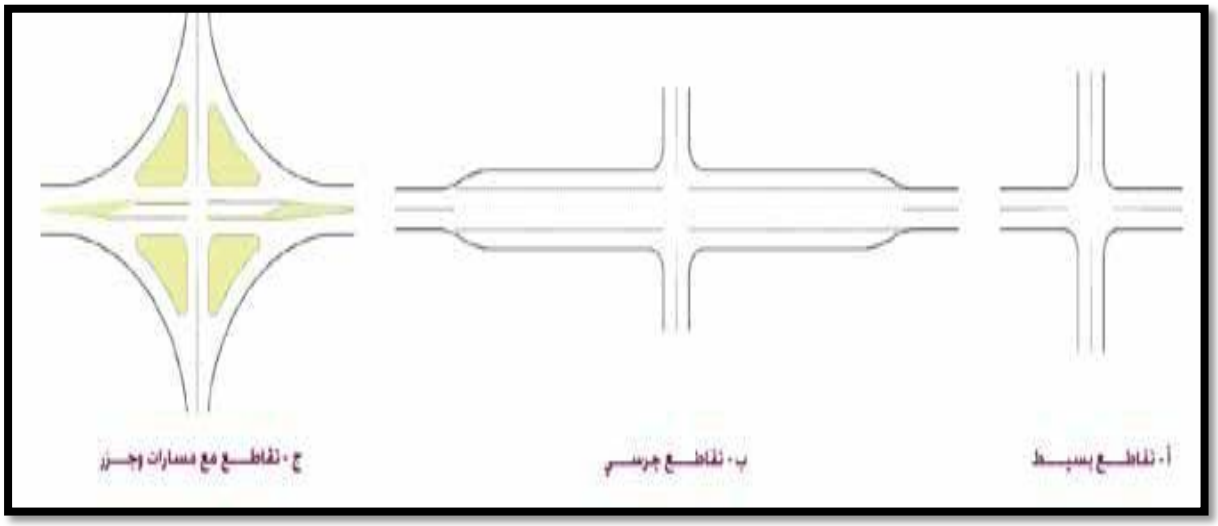
II -2.3 التقاطعات ذات الأربع افرع : Four-Legs Intersections

هناك شكلان عامان من التقاطعات ذات الأذرع الأربعة و دلك اعتمادا على الزاوية التي تتقاطع عندها الطرق و هما :

- **التقاطع على زاوية قائمة :** و هدا هو الأكثر شيوعا و استخداما و هو الأفضل من ناحية السلامة المرورية و سهولة الحركة .
- **التقاطع المائل المنحرف :** و هنا تتقاطع الطرق على زوايا حادة منفرجة بعيدا عن الزاوية القائمة.

و لكل من الشكلين المذكورين من التقاطعات الأذرع الأربعة أصناف تشبه تلك الخاصة بالتقاطعات ذات الأذرع الثلاثة و هي التقاطعات العادية البسيطة و التقاطعات الجرسية و التقاطعات ذات المسارات و الجزر وتكون التعارضات المحتملة عند التقاطعات ذات الأذرع الأربعة أكثر من تلك الموجودة عند التقاطعات ذات الأذرع الثلاثة لدا فان من الضروري توفير وسائل التحكم المروري للازمة لضبط حركة السير عبر التقاطع و بين شكل 2 هده الأنواع الثلاثة من التقاطعات ذات الأذرع الأربعة للطرق التي تتقاطع على زوايا قائمة.

الشكل رقم (06) :نماذج لأنواع مختلفة من التقاطعات ذات الأربع اذرع للطرق المتقاطعة



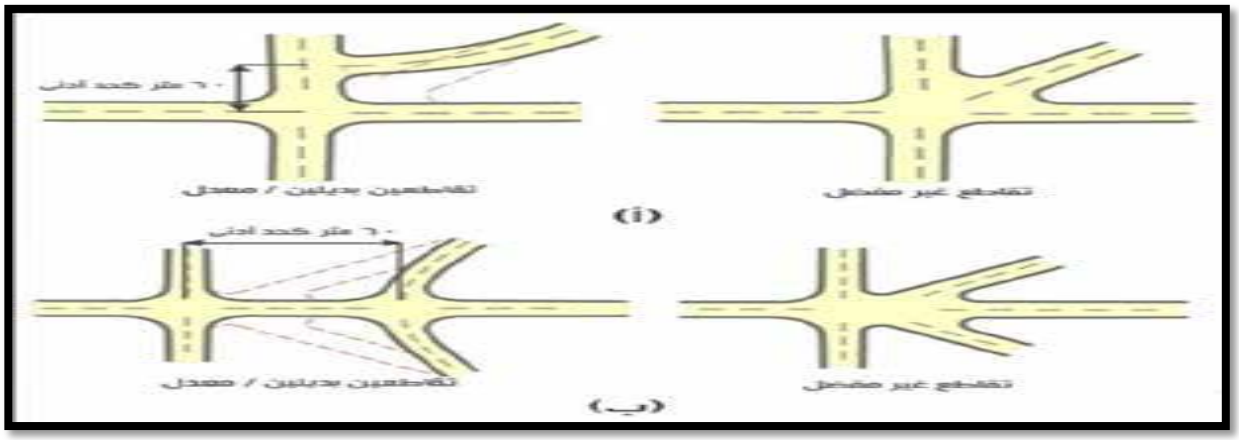
المصدر:دليل تصميم الطرق والموصلات (وزارة النقل و المواصلات)فلسطين 2011 ص 52

II ـ3.3 التقاطعات متعددة الأفرع : intersection leg–multi

تلتقي عادة في هذه التقاطعات متعددة الأفرع خمسة طرق مقربة أو أكثر، ينبغي تجنب هذا النوع من التقاطعات بسبب تأثيره السلبي على السعة و السلامة المرورية و من اجل إزالة بعض الحركات المتعارضة من التقاطع يعاد توجيه طريق أو اثنين من الطرق المقربة و يعاد توجيه الطريق المائل في التقاطع لكي تتقاطع مع إحدى الطرق الأخرى المقربة عند مكان على مسافة بعيدة نسبيا من التقاطع الرئيسي.

و تتجنب هذه عملية إعادة توجيه الطريق المائل عن تشكيل تقاطع إضافي على شكل T إذا كان عدد الأفرع خمسة أو تشكيل تقاطع إضافي ذي أربعة أفرع إذا كان عددها ستة و يجب الأخذ بالحسبان عند إعادة الطرق المائلة أن يعاد توجيه هذه الطرق المائلة نحو الطرق الثانوية ما أمكن ذلك.

الشكل رقم (7) :إعادة توجيه طريق أو أكثر عند تقاطع متعددة الأذرع



المصدر:دليل تصميم الطرق والموصلات (وزارة النقل و المواصلات)فلسطين 2011 ص 53

II ـ4 تصميم التقاطعات

II ـ1.4 تخطيط التقاطعات :

التقاطعات جزء من الطرق ويتم التخطيط لها كجزء من الطريق او حتى جزء من المخططات الهيكلية في المدن واقرى او ضمن التخطيط الاقليمي ، ولكن ضمن هذا التخطيط يجب ان يراعفي تخطيط التقاطعات الامور التالية :

. ينبغي ان لاتكون التقاطعات عند منحنيات القمة الراسية الحادة او المنحنيات الافقية الحادة ، اما اذا كان التقاطع من نوع حرف (T) عند منحنى افقي من الجهة الخارجية فالرؤية الجانبية عادة تكون جيدة وان تكون الشوارع المتقاطعة متعامدة على بعضها البعض ، يجب تفادي تقاطعات ذات الازاحة اي التي يفصل بين خطها الاوسط مسافة مابين 5 ال25 م على جهتي الشارع الفاصل بين استمرارية الشارع[1]

II -2.4 مبادئ تصميم التقاطعات السطحية :

ان الهدفالاساسي من تصميم التقاطع السطحي هو التقليل من حدة التعارضات المحتملة بين المسارات الممكنة لحركة السير وبين المشاة والمركبات المنعطفة ، من الضروري افساح المجال لتدفق سلس لحركة السير عبر التقاطع ينبغي للتصميم ان يأخذ في الحسبان الخصائص التشغيلية للمركبات وخصائص المشاة الذين يستخدمون التقاطع فعلى سبيل المثال ، ينبغي الا يقل نصف القطر الجانبي للطريق او المسار المنعطف الى اليمين عن نصف قطر الدوران لمركبة التصميم ، وينبغي ان يتضمن التصميم عرضا كافيا للمسارات المنعطفة ، ويشمل تصميم التقاطع السطحي تصميم نظام مناسب للمسارات والجزر الموجهة لحركة السير وتحديد الحد الادنى للعرض المطلوب لمسار الانعطاف نحو اليمين وتحديد اصاف اقطار منحنيات حواف الطريق[2]

II -5 معابر المشاة على مستوى التقاطعات :

تعتبر معابر المشاة من المناطق الحرجة في شبكة حركة المشاة و هي ذلك الجزء من الطريق الذي صمم لعبور المشاة بشكل متعامد مع حركة المركبات. و يمكن أن يكون مخطط بدهون أو غير ذلك. و يمكن تلخيص العوامل الهامة في اختيار معابر المشاة عند التقاطعات كما يلي :

[1] دليل السلامة على الطرق في دولةفلسطين ،وزارة القل والمواصلات ، شباط 2013 ص 74

[2] د فيصل عوض الله ، دليل السلامة على الطرق في دولة فلسطين ،مرجع سابق ، ص 77

- أن مكان الخط للتوقف يعطي الإحساس بالأمان للمشاة و عدم الخوف من احتمال تجاوزه من قبل المركبات. بحيث يبعد خط التوقف (1.20 م) عن معبر المشاة ليعطي مسافة خالية آمنة
- يجب أن يكون المعبر مفصولا عن حركة المرور الموازية بمسافة كافية، و هذا يتحقق بان يتم تقصير الجزر الوسطية بمسافة لا تقل عن (1 م) من طرف حارة المرور الجانبية الموازية للمعابر.
- عند المعابر ذات الإشارة الضوئية تكون مسافة الرؤية هي مسافة التوقف الآمنة لعبور الطريق حسب السرعة التصميمية للطريق الداخل إلى التقاطع .
- يجب تأمين مسافة رؤية كافية عند المعابر غير المزودة إشارات ضوئية و بالتالي يجب أن تكون مسافة الرؤية الآمنة لعبور الطريق حسب السرعة التصميمية كما هي موضحة في الجدول التالي[1] :

الجدول رقم (02) :مسافة الرؤية الآمنة لعبور التقاطعات و جزر توجيه الحركة بدون إشارة ضوئية

السرعة التصميمية	مسافة الرؤية الآمنة لعبور التقاطع (م) حسب عرض الطريق		
	عرض الطريق 4	عرض الطريق 6	عرض الطريق 8
30	30	40	50
40	40	50	65
50	50	65	70
60	60	70	100
70	70	90	110
80	80	105	130
90	90	120	135
100	100	130	160

المصدر: دليل تصميم الارصفة والجزر بالطرق والشوارعوزارة الشؤون البلدية والقروية السعودية ص16

[1] دليل تصميم الارصفة والجزر بالطرق والشوارع الطبعة الاولى وزارة الشؤون البلدية والقروية السعودية 2005 ص16.

يتعلق عرض ممر المنشاة بالغزارة المرورية الأعظمية للمشاة و يجب ألا يقل عرض ممر المشاة عن 1.80م و يفضل أن يكون 3.00 متر.

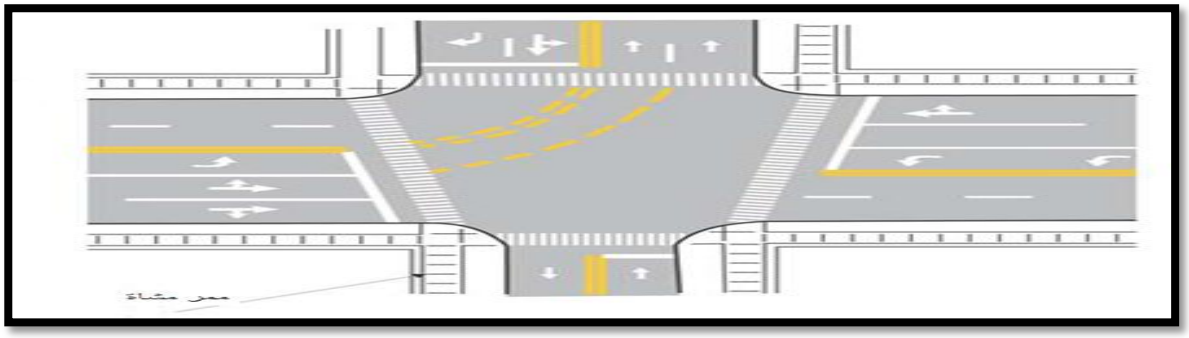
يتم تحديد معابر المشاة بدهانات أرضية أو بأشكال مختلفة يمكن أن تكون خطوط دهان عمودية على اتجاه حركة المشاة و تكون بعرض (50 سم) و بمسافات بينية (50 سم) أو تكون محددة بخطين مسارين لحركة المشاة بعرض (30–60 سم) تفصل بينهما مسافة تحقق عرض معبر المشاة . أو تكون مائلة بزاوية (45°) .

II -6 معايير تصميم المعابر على مستوى تقاطعات الطرق :

تعتبر معابر المشاة بين التقاطعات كما هو موضح في الشكل **(08)** ذات أهمية بالغة لسلامة حركة المشاة. و يختلف تصميم المعبر وفق اعتبارات عديدة أهمها السرعة التصميمية للطريق فالمعبر السطحي غير امن للسرعات الاتي تزيد عن **(60** كلم/سا) . إلا إذا تم توفير إشارات ضوئية. و يجب على المصمم في هذه الحالة اختيار معابر سفلية أو علوية مع الأخذ بعين الاعتبار المبررات و الحاجة للمعبر ليكون ذو جدوى. فعندما يزيد عدد المشاة على مستوى المعابر عن **(30** شخص/دقيقة)حسب دليل حساب السعة) يفضل فصل حركة المشاة عم المركبات. و في جميع الأحوال فان على المصمم عند اختيار موقع المعبر بين التقاطعات أن يأخذ بعين الاعتبار اقصر طريق يسلكه المشاة الى هذا المعبر حيث ينجذب المشاة لاستخدامه بدلا من العبور العشوائي و يجب ألا تزيد المسافة الفاصلة بين المعابر عن **250** م في المناطق السكنية و التجارية.

يمكن طلاء معبر بلون بدهان للضوء آو استخدام شريط عاكس خاص بالإسفلت لتحسين رؤية السائق للمعبر ليلا. و يكون عرض الخطوط من 30 إلى 60 سم.

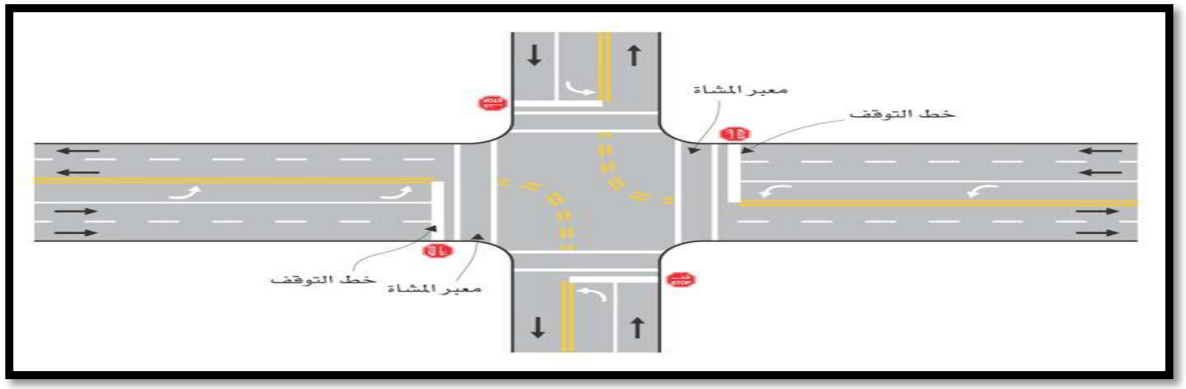
الشكل رقم (08) :خطوط دهان معابر المشاة المتقطعة



المصدر: تحسين الاداء المروري للشوارع والطرقات السعودية 2005 ص48

و في التقاطعات التي لا تتطلب وجود خطوط المشاة لا يتم الاستغناء عن خط الوقوف. كما ينبغي أن يبتعد خط التوقف عن التقاطع بأكثر من مسافة و بحد أقصى 9 م إذا ما تطلب التصميم الهندسي للتقاطع ذلك. و في كل الأحوال، يجب مراعاة مجال رؤية السائق عند وضع خط التوقف.

الشكل رقم (09) :معابر المشاة و علاقتها بخط التوقف



المصدر: تحسين الاداء المروري للشوارع والطرقات السعودية 2005 ص47

II ـ7 اعتبارات تصميم التقاطعات :

يجب تصميم التقاطعات الحضرية بصورة يفهم منها جميع المستخدمين ضرورة تشاركهم في المساحة مع بعضهم البعض و إدراكهم لوجود الآخرين. كما يحب تصميم التقاطعات بحيث تعمل على :

- تلبية احتياجات جميع أنماط النقل و تسهيل الوصول إليها .
- الأولوية للمستخدمين الأكثر عرضة للخطر (المشاة) .
- تصميم جميع التقاطعات بحيث تكون مدمجة قدر الإمكان .

- توفير رؤية جيدة، لاسيما بين المشاة و سائقي المركبات، و ينبغي ألا تعيق الأشجار، و اللافتات و تجهيزات الشارع الأخرى وضوح الرؤية.
- تجنب الزوايا الكثيرة و التقاطعات المعقدة .
- تقليل تعرض المشاة للمركبات المتحركة بتقليل مسافة العبور و فترة العبور .
- يجب أن يوازن تقاطع الطرق بين احتياجات كافة المستخدمين، كما يتعين اختيار معايير التصميم التي تحدد تفاصيل التصميم على المقايضة بين سعة المركبة و سلامة المشاة
- الرجوع إلى معايير و إرشادات التصميم، مع مراعاة عدم المساس بسلامة المشاة بأي شكل من الأشكال[1].

III ـ الحركة المرورية

تمثل الحركة صفة رئيسية للمدينة فنجد ان المدينة في العصور القديمة نشأت على ضفاف الانهار والبحار لاعتماد النقل البحري اما حديثا فظهرت المركبات المختلفة وصارت المدينة مطبوعة بطابع هذه الوسائل

III ـ1 مفهوم حركة المرور:يقصد بمفهوم حركة المرور تفاعل كل من العنصر البشري والمركبة والطريق وبعبارة اخرى فان هذا المفهوم لا يتحقق الا بتحرك السيارة في الطريق تحت قيادة انسان ومعلوم ان ادارة وتنظيم المرور تعنى محورين اولهما استخدام الانسان للسيارة في الانتقال من مكان لأخر بالسرعة المعقولة ثانيها ان يكون هذا الانتقال امنا وسالما[2]

[1] دليل تصميم الشوارع الحضريةالجهة المسؤولة عن مستقبل البيئة العمرانية لإمارة أبو ظبي ، 2009.

[2] اللواء محمد عبد المجيد الطيب ، المنهج التدريبي المقترح لشرطة المرور بالدول العربية ، كلية التدريب جامعة نايف للعلوم الامنية السعودية 2005 ص1

III -2 دوافع الحركة داخل المدينة:إن توسيع وشق الطرق داخل المدينة و الازدحام الشديد في بعض المناطق يتطلب تشخيص و تحليل عدد كثير من المتغيرات و ذلك لمعرفة طبيعة حركة الناس من منطقة الى اخرى ووسائل النقل التي يفضلون استعمالها ودوافع حركتهم و تنقلاتهم .

ومن اهم دوافع الحركة في المدن الكبرى هي :

- ✓ الرحلة الى العمل اي ذهاب الموظفين من مناطق سكناهم في المدينة او الضواحي الى اماكن عملهم
- ✓ الرحلة الى التسوق و هي التي يقوم بها الافراد لغرد الحصول على البضائع و الخدمات
- ✓ الحركة التجارية وهي لغرض التعامل التجاري او نقل البضائع و ايصال الخدمات الى طالبيها
- ✓ التزاور الاجتماعي بين السكان و الارتباطات الشخصية التي يقصد بها زيارة الافراد لأقاربهم و اصدقائهم في المناسبات.
- ✓ حركة التسلية و الترفيه[1].

III -3 عناصر الحركة :وتشمل مستخدم الطريق المركبة والطريق

III -1.3مستخدم الطريق:يقصد بمستخدمي الطريق اولئك السائقون, الركاب, قائدو الدراجات, والمشاة الذين يستخدمون الطريق ويتميز هذا العنصر بتركيبته المعقدة, فالإنسان بطبيعته له سلوكيات خاصة تتباين من شخص الى اخر, فالسائقون الذين لهم الفترة العمرية نفسها قدراتهم تختلف اختلافا كبيرا من حيث الرؤية, والاستيعاب التي تنقلها اليهم علامات المرور[2].

III -2.3 المركبة :تحتل المركبة مكانا أساسيا بين عناصر النظام المروري التي تشمل السائق و الطريق و البيئة التي تنظم العلاقة بين هذه العناصر أصبحت المركبة ضرورة ملحة في حياتنا المعاصرة ، خاصة بعد انتشار الطرق ، ويعد التطور المذهل في أعداد المركبات المسجلة عبر السنوات دليلا

[1] صديقي عبد الصمد ، استعمالات الأرض و تأثيرها على حركة النقل والمرور ،مذكرة تخرج، رسالة ماجيستر، 2014 ص 62

[2]أوجلاسبي ، كلاركسن هـ. هندسة الطرق. ترجمة عربية للطبعة الثانية، دار جول وليلي وأبناؤه، نيويورك، 1985م.

على أهمية دور المركبة كوسيلة نقل أساسية . ونتيجة طبيعية لهذا التطور تضاعف الإقبال على استخدام المركبة[1].

III -3.3 الطريق:الطريق عنصر أساسي في النظام المروري ، فلا يمكن أن تقوم المركبة برحلة من مكان الى آخر دون طريق يمكنها التحرك عليه ، و مع أن الطريق أحد عناصر معادلة وقوع الحادث المروري ، فإن إحصاءات الطرق لا توضح بشكل كاف وزن هذا العنصر المهم ضمن هذه المعادلة فهذا الوزن لا يمكن قياسه إلا من خلال دراسات تحليلية عميقة لحوادث المرور و يتطلب ذلك أن توفر الإحصاءات ومعلومات تفصيلية عن ظروف حادث المرور و الظروف البيئية حول الطريق[2] .

III -4 أدوات التحكم المروري:

III -1.4 إشارات المرور: تعتبر إشارات المرور (عامة) أحد أهم وسائل السلامة المرورية، نظراً للدور الهام والحيوي الذي تقوم به هذه الإشارات في تنظيم وتسهيل حركة مرور المركبات، وضمان سلامتها وسلامة المشاة على حد سواء، وهي من الوسائل الضرورية التي تساعد السائق على القيادة بصورة صحيحة وآمنة.

إن إلمام السائق بإشارات المرور وتقيده بها باستمرار، هو من أهم الشروط الضرورية لتفادي الحوادث وعواقبها الوخيمة، ولكن من المؤسف أن القليل من السائقين من يدرك معانيها ويتقيد بها وتنقسم الى نوعين وهما:

III -2.4إشارات الطرق الأرضية: هي إحدى أدوات تنظيم المرور ، عبارة عن خطوط وعلامات ورسومات هندسية (الأسهم، الكتابة) توضع أو ترسم على الأرض بالدهانات المختلفة (البيضاء والصفراء) والعلامات العاكسة المثبتة بها وهي ذات مدلولات خاصة يلتزم بها سائقي المركبات والمشاة على حد سواء.

[1] أوجلاسبي ، كلاركسن هـ. هندسة الطرق ، مرجع سابق.

[2] علي بن سعيد الغامدي ، كتاب مفاهيم أساسية في علم المرور، ص 41-42

III -3.4 إشارات الطرق العمودية: هي أحد أدوات تنظيم المرور، وهي عبارة عن لوحات مثبتة على حواف الطريق لها دور تنظيم حركة المرور والالتزام بها أمر ضروري من أجل سلامة الجميع وتصنف الى عدة أنواع منها التحذيرية ، الإرشادية ، التنبيهية وإشارات المنع كما توضح الصورة التالية:

الصورة رقم04 : بعض أنواع الاشارات



المصدر : httpswww.google.dzsearchq=%D8%AA.

III -4.4 الجزيرات الفاصلة : تساعد الجزر الوسطية في منتصف الطريق على تأمين مساحة لجوء كافية منفصلة تماما عن حارات المرور، ومن مميزاتها أنها تمكن المشاة من العبور عبر مراحل دون تأخير في الحركة المرورية.

III -5.4 القانون المروري:يتم تنظيم حركة المرور من خلال كثير من القوانين كالأمر رقم 09-03 المؤرخ في 29 جويلية المعدل والمتمم للقانون رقم 01-14 المتعلق بتنظيم حركة المرور وسلامتها وأمنها في العدد 45 من الجريدة الرسمية حيث تطبق بواسطة تحديد المسارات وملتقيات الطرق والتقاطعات ؛ فهو عموما القوانين الذي يتحكم بحركة المرور وتنظيم سير المركبات، تتضمن قواعد استخدام الطريق والقواعد غير الرسمية المتعارف عليها التي تطورت عبر الزمن لتسهيل السيل الانسيابي المنظم لحركة المرور. يبين بشكل عام أولويات المرور أو حق الطريق من أجل التحكم بحركة المرور.

III -5 التحكم المروري على التقاطعات[1] :

فيما يلي ترتيب هرمي للتحكم المروري على التقاطعات

III -1.5 القوانين الاساسية لأولوية المرور على التقاطعات : هذه التقاطعات بدون اي عناصر تحكم مروري وهي تقاطعات لشوارع فرعية ، حيث ان الاولوية للمركبات التي تصل التقاطع اولا، اذا وصلت المركبات للتقاطعات في نفس الفترة تقريبا فتكون الاولوية للمركبة على يمين السائق ، ويمكن ابقاء هذه التقاطعات بدون شواخص مرورية مثل قف او اعطاء حق الاولوية فقط اذا كانت الشوارع المتقاطعة ذات سرعة منخفضة وحجم مروري منخفض جدا ، ولديها مسافة رؤية كافية من كل الاتجاهات المقبلة على التقاطع

III -2.5 استخدام اشارة قف (stop sign)او اعط حق الاولوية: انه لمن المفضل دائما ان لاتبقى التقاطعات بدون شواخص او اشارات ضوئية تحدد اولوية المرور واذا لم يحقق تقاطع شروط تركيب اشارات ضوئية مرورية فيتوجب ان تستخدم الشواخص قف واعط حق الاولوية على الشوارع الفرعية وفيما يلي تحدد شروط كل منها :

أ) شاخص قف : يتم اعتماد شاخص قف على الطرق الفرعية عند تحقيق احد الشروط الاتية

1 . اذا ماكان الطريق الرئيسي ذات اربعة مسارب او اكثر

2 . اذا ما كانت السرعة على الطريق الرئيسية عالية

3 . اذا كان حجم المرور على الطريق الرئيسي عاليا

4 . اذا ما كانت هناك اعداد كبيرة من حوادث السير لاسيما حوادث بزوايا قريبة من القائمة

5 . اذا كانت مسافة الرؤية غير كافية للمركبات القادمة من الشارع الفرعي

[1] د فيصل عوض الله ، دليل السلامة على الطرق في دولة فلسطين ،مرجع سابق ، ص 100

ب . شاخص اعط حق الاولوية : يتم اعتماد هذا الشاخص على الطرق الفرعية القاطعة لطريق رئيسي عند تحقيق جميع الشروط التالية :

1. اذا كان الطريق الرئيسي ذات مسربين
2. اذا كان الطريق الرئيسي ذات سرعة منخفضة
3. اذا كان الطريق الرئيسي ذات حجم مروري منخفض
4. اذا لم يكن هناك حالة غير عادية لحوادث السير خاصة حوادث الزوايا القائمة
5. اذا كانت مسافة الروايا للمركبات القادمة من الشوارع الفرعية كافية

كما يستخدم للمركبات الداخلة للدوار وكذالك المركبات المنعطفة يمينا بمسرب انعطاف مفصول بجزيرة مرورية

III -3.5. الاشارات الضوئية المرورية : مناك شروط لتركيب اشارات ضوئية مرورية منها حركة عالية للمركبات او حركة عالية للمشاة ، او اعداد مرتفعة من حوادث الطرق وغيرها وهذه المعايير وتختلف من بلد لأخر

III -4.5. التقاطعات التبديلية :يتم استخدام الجسور والوصلات للوصل بين طريقين ويتم استخدام هذا النوع من التقاطعات عند تزايد الحجم المروري على الاشارات الضوئية اوف حالة تقاطعات الطرق السريعة

III -6 تصميم الجزر المرورية عند التقاطعات :

تصمم الجزر المرورية عند التقاطع بين مسارب حركة السير بغرض الضبط والتحكم بحركات المركبات التي تعبر التقاطع او توفر ملاذ للمشاة الذين يقطعونه ويمكن تحديد الجزر بالدهان او العلامات الارضية المرتفعة وحجر حد الطريق او حافة حد رصفة الطريق او اية وسائل او ادوات اخرى ويختلف تصميم الجزيرة المتصل بشكلها وابعادها وحجمها من تقاطع لأخر وهذا يعتمد على عوامل مثل زوايا الاذرع المتقاطعة ووظيفة الجزيرة والمساحة المتوفرة ، كما يجب ان لاتكون مساحة الجزيرة المحددة بحد الطريق

او جزيرة الملاذ في التقاطعات في المناطق الحضرية اقل من 5 امتار مربعة وهذا يعني ان الحد الادنى لطول الضلع القصير ضمن اضلاع الجزيرة المثلثة ذات زاوية قائمة يبلغ حوالي 3 متر للتقاطعات في المناطق الحضرية[1]

III ـ7 مجال الرؤية عند التقاطعات :

يتمثل مجال الرؤية عند التقاطع من خلال مثلث الرؤية الذي ينبغي ان يكون خاليا من اي عوائق يمكن ان تحجب نظر مستخدم الطريق عن حركة السير القادمة وتعتمد ابعاد مثلث الرؤية على سرعة التصميم للطرق المتقاطعة ونوع السيطرة على حركة المرور اضافة الى الميل والعرض للطرق المتقاطعة .

ويمكن تحليل هذا المثلث رياضيا لوصف العلاقة بين المسافة والزمن والسرعة المرتبطة بالحد الادنى لمثلث الرؤية والمطلوب توافرها دون عوائق ولكن في حالة عدم تحقيق الحد الادنى يجب تخفيض السرعات القصوى على الطرق المقتربة من التقاطع كما يجب منع وقوف المركبات داخل حدود مثلث الرؤية بشكل عام يوصى بالحفاظ على الحد الادنى من مسافة الرؤية الخالية من اية عوائق في تقاطعات الطرق غير المزودة بشواخص مرورية حيث يتم توفير مثلث رؤية بمسافة 25 متر من خط منتصف ميرب الطريق الجانبي المقترب من التقاطع وبمسافة 2,4 متر من خط التوقف[2]

IV ـ تأثير التقاطعات على الحركة المرورية:

التقاطعات شكل جزء من شبكة الطرق وتشكل بشكل رئيس على الحركة المرورية لذا سنحاول من خلال العنصر معرفة ماهية التأثير ودور التقاطعات في الحركة

[1] د توفيق البديري واخرون،دليل تخطيط الطرق والموصلات في المناطق الحضرية دولة فلسطين وزارة الحكم المحلي 2013 ص 57

[2] د توفيق البديري واخرون ،دليل تخطيط الطرق والموصلات في المناطق الحضرية دولة فلسطين مرجع سابق ص60

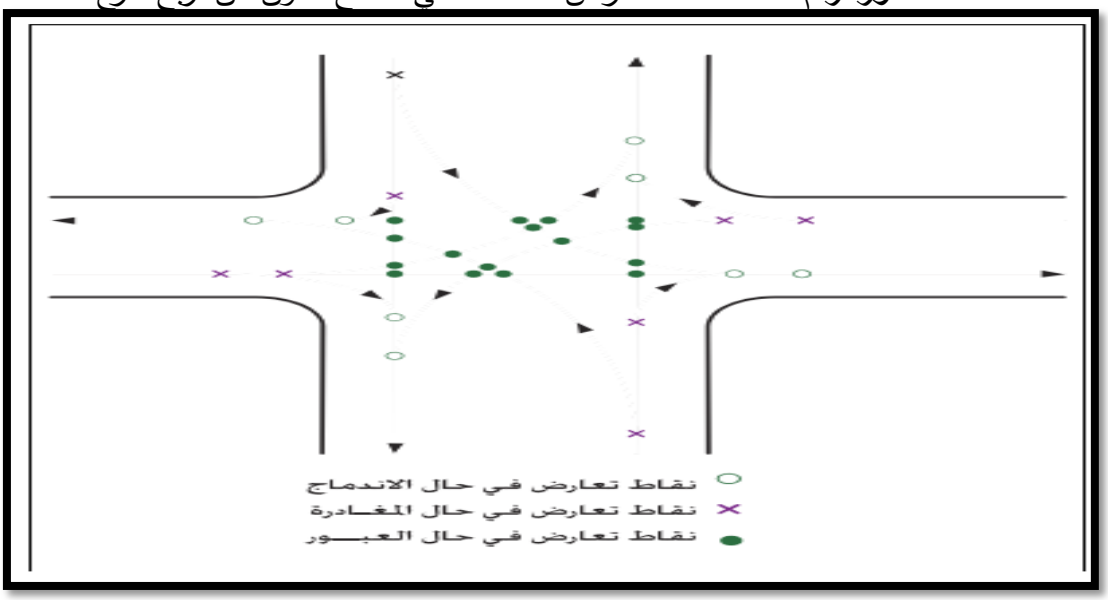
IV ـ1 نقاط التصادم المرورية عند تقاطع الطرق

هناك أربعة أنواع أساسية من المناورات التي يمكن أن تقوم بها المركبات عند التقاطعات المستوية:

1ـ الانحراف (التفرع)2ـ الإدماج 3ـ العبور 4ـ التناسج أو الاشتباك

إن المناورات تصنف إما أولية (أي حركتان في المسار مفرد على طريق ذات اتجاه واحد)، أو متعددة (أكثر من حركتين في مسار مفرد على طريق ذات اتجاه واحد)، و تزيد هذه المناورات من احتمال وقوع حوادث مرورية بين المركبات ، كونها قد تؤدي إلى إرباك السائقين ، فضلا عن دورها في تقليل السعة التشغيلية للتقاطع . لذلك ينبغي محاولة استبدال المناورات المتعددة بسلسلة من المناورات الأولية – قدر الإمكان – عند تصميم تقاطع . تفرز المناورات المرورية السابقة ما يعرف بنقاط التصادم أو التعارض و يعبر عنها أحيانا بالتصادمات أو التعارضات ، إما مركبة وأخرى أو بين مركبة و مشاة و يمكن أن يصل عدد نقاط التصادم المحتملة في التقاطع 32 نقطة ، و يعتبر مفهوم نقاط التصادم أحد الأساليب التي تساعد في تقويم مستوى السلامة المرورية في التقاطعات ، ذلك أن المصمم يسعى إلى البحث عن التصميم الذي يتوقع فيه وجود أقل عدد من نقاط التصادم[1].

الصورة رقم05 : نقاط التعارض المحتملة في تقاطع مكون من اربع اذرع



المصدر:دليل تصميم الطرق والموصلات (وزارة النقل و المواصلات) فلسطين 2011

[1] موهانساتيش ، دليل تصميم تقاطعات الطرق المستوية ، 1992 ، ص 31

IV ـ2 توجيه الحركة على التقاطعات :

تستخدم بشكل رئيس لفصل مسارب الانعطاف عن مسارب الحركة المستقيمة ، وبالتالي تنظم حركات المرور المتعارضة لتسير في مسارات حركة محددة بواسطة الجزر المرورية او العلامات الارضية وذلك لتسهيل الحركة الامنة والمنظمة للمركبات والمشاة على حد سوء وينتج عن التقاطع الذي توجه فيه الحركة بشكل صحيح زيادة سعة الطريق وتعزيز السلامة المرورية عليها وزيادة الثقة لدى السائقين .

وهناك الكثير من العوامل التي تؤثر في تخطيط وتصميم التقاطع الذي يحدث توجيه الحركة فيه ، اهما : وجود حرم طريق ذي عرض كاف ، وطبيعة طوبوغرافية المكان ، ونوع مركبة التصميم والحجم المتوقع لكل حركة من حركات المشاة والمركبات ، وعناصر مقطع الطريق لكل من الطرق المكونة للتقاطع وسرعات الاقتراب ، ومتطلبات مواقف الحافلات وموقع ونوع ادوات التحكم المرور[1]

IV ـ3 اغراض عملية توجيه الحركة :

تستخدم عملية توجيه الحركة عادة لتحقيق هدف او عدة اهداف تشمل الاتي :

- ✓ فصل حركة السير عن طريق توجيه مسارات المركبات
- ✓ ضبط زاوية التعارض سوء للمركبات القادمة او المغادرة او العابرة
- ✓ ضبط الانعطافات الممنوعة خاصة لطريق باتجاه واحد
- ✓ اعطاء دلالة واضحة على المسار الصحيح للحركات المختلفة واعطاء الاولوية للحركات الرئيسية
- ✓ توفير مسارب ذات مساحة تخزينية ملائمة للمركبات المنعطفة وبالتالي اعطاء حيز لهذه المركبات بعيدا عن مسارات المركبات العابرة بشكل مستقيم والسماح لها بالانتظار
- ✓ توفير الحيز المطلوب في الجزر لتثبيت اجهزة التحكم لرؤيتها بسهولة وحماية الاصطدام بها

[1] د فيصل عوض الله ،دليل السلامة المرورية على الطرق ،الطبعة الاولى ، وزارة الحكم المحلي دولة فلسطين ، شباط 2013 ص88

- ✓ ضبط سرعات المركبات العابرة للتقاطع[1]

IV ـ4 دور التقاطعات في التأثير على الحركة تحقيق السلامة المرورية:

- ✓ فصل السير ذي الاتجاهين والسرعات المختلفة وتنظيم حركة السير.
- ✓ إعطاء الأولوية لاتجاه معين كماتساعد السائق على تغيير اتجاهه بسهولة وأمان .
- ✓ حماية المشاة ومساعدتهم على قطع الطريق على مراحل وذلك بالاستعانة بالجزيرات.
- ✓ تمنع حوادث المرور وتؤمن حماية للسائق أثناء قطع الطريق.
- ✓ حماية المركبات من الاصطدام أثناء الانعطاف يمينا ويسارا.
- ✓ تخطيط وتصميم التقاطع على مستوى واحد يوفر السلامة والكفاءة لحركة السير في الشارع.

V ـ نموذج دراسة حالة تقاطع بمدينة الجديدة بالمغرب :

V ـ1تقديم المشروع : المشروع عبارة عن تقييم اداء وإعادة تهيئة لتقاطع(المحيط) بمدينة الجديدة بالمغربوهو تقاطع أرضي بدوار يقع على شارع سيدي بوزيد المؤدي الى منتجع سيدي بوزيد والجرف الاصفراكثر التقاطعات ازدحاما بالمدينةلانه يقع على شريانحيوي للحركة والمرور بالمدينة وهو من التقاطعات الرئيسية في مدينة الجديدة هذا التقاطع بأربع أزرع يحتوي العديد من المشاكل منها :

تداخل كبير بين الحركة الميكانيكية وحركة المشاة ، شاحنات الوزن الثقيل تعيق الحركة ،نقص اللافتات والإشارات المرورية الكافية ، إضافة إلى الاختناقات المرورية التي نتج عنها تأخر في زمن الرحلة الناتجة عن جملة المشاكل التصميمية والتنظيمية على مستوى التقاطع .

V ـ2 الحلول المقترحة :

- زيادة قطر الدوار لاستيعاب الحركة المتزايدة خصوصا وان المنطقة قرب منتجع سياحي
- رسم معابر المشاة لحماية حركة المشاة كونها المتضرر الاكبر

[1] د فيصل عوض الله ،دليل السلامة المرورية على الطرق ،مرجع سابق ، ص88

- توجيه الحركة برسم الاشارات الافقية ووضع الاشارات العمودية الموجهة للحركة
- تكثيف الانارة العمومية في التقاطع لتجنب الاصطدامات وتمكين الرؤيا

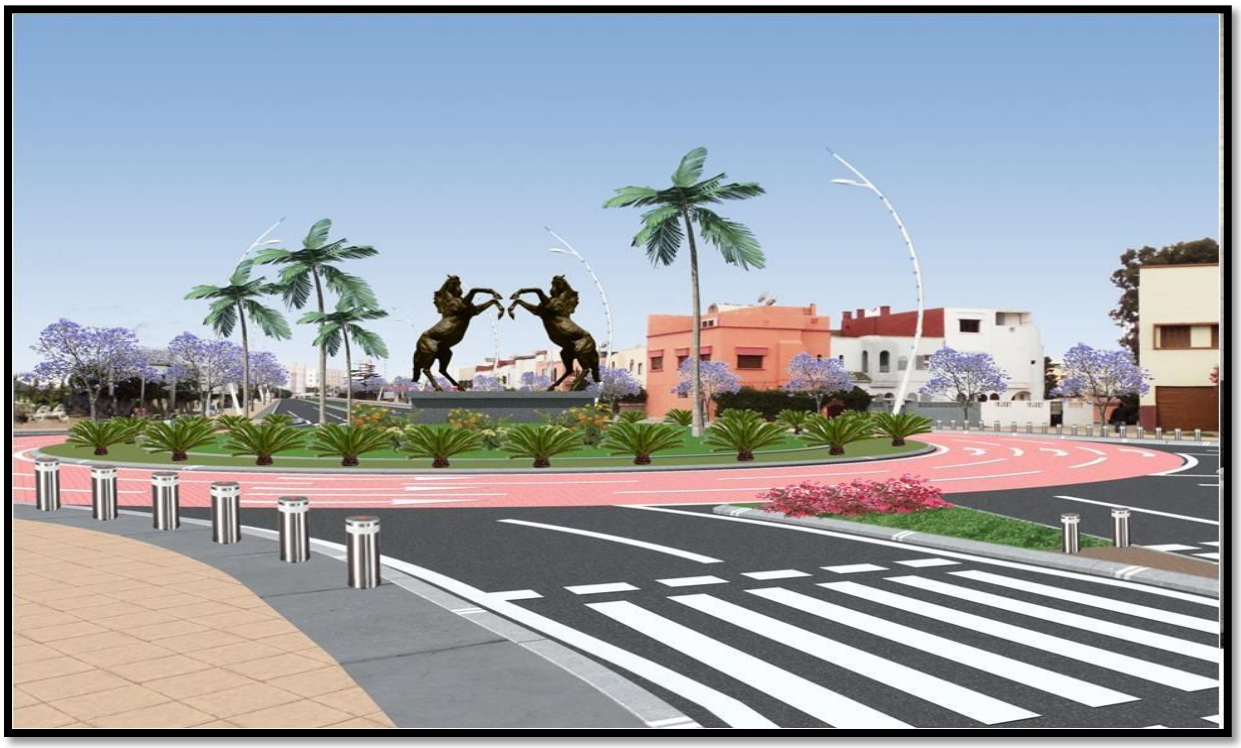
صورة 06: تقاطع المحيط قبل التدخل



صورة 07: تقاطع المحيط قبل التدخل



صورة 08: تقاطع المحيط بعد التدخل



المصدر:جريدة الجديدية الحرة المغرب

نستخلص من دراسة التقاطع خلال من بين الحلول و التصميمات التي تم وضعها من أجل التحسين من انسيابية الحركة الميكانيكية و محاولة الرفع من درجة السيولة و النفاذية و تفادي نقاط التقاطع بين المركبات من خلال إشارات المرور مع زيادة فطر الدوار مع تحديد معابر المشاة بدهان وإشارات الأولوية في العبور مع أخذ بعين الاعتبار الحجوم المرورية لكل اتجاه والسرعة التصميمة لكل طريق بالإضافة إلى تحديد عوامل السلامة المرورية على مستوى التقاطع وتمييز التقاطع من خلال التركيز على الجانب الجمالي

خلاصة:

من خلال التطرق للتقاطعات وتأثيرها على الحركة المروريةبشكل عام وبشيء من التفصيل بهدف ابراز الاطار المفاهيمي وتقريب الصورة للقارئ لتفادي أي لبس فيما يليه من الفصول نستخلص ما يلي :

- ✓ الطرق مكونا أساسيا وشريانا حيويا للمدينة وناظما مهما وبوصلة للحركة المروية في المدينة
- ✓ تصميم التقاطعات يرتبط ارتباط وثيق بتصنيف الطرق .
- ✓ تهدف التقاطعات الى التغيير الامن للحركة في الاتجاهات .
- ✓ التوجيه الصحيح للحركة على مستوى التقاطع يزيد من سعة الطريق ويعزز مستوى السلامة المرورية .
- ✓ تقاطعات الطرق احتمال لنقاط ساخنة في المدينة وخاصة الواقعة في مركزها