تحديد سرعة المشاة عند التقاطعات بمدينة عطبرة

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف في الهندسة المدنية

إعداد الطلاب:

أمجد محجوب إبراهيم نقد الله

حسين عمر حسين علي

سيف الإسلام حسب الله التوم الأمين

كلية الهندسة

قسم الهندسة المدنية

جامعة الشيخ عبد الله البدري

مارس 2022م

الآيـة

قال تعالى:

{ هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَّرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ }

صدق الله العظيم

سورة يونس الآية (5)

الإهـــداء

الهي لا تطيب اللحظات إلا بذكراك .. ولا تطيب الأخرة إلا بعفوك
ولا تطيب الجنة إلا برؤيتك
الله ﷻ
إلى من بلغ الرسالة .. وأدى الأمانة ونصح الأمة
الى نبي الرحمة ونور العالمين
سيدنا محمد ﷺ
إلى الشريفات الطاهرات الجميلات أمهاتنا:
الملكة النور
أمال أحمد
جليلة مصطفى
إلى الغالي في جنات الخلد
أبي/ محجوب إبراهيم
الذي رسم لنا الطريق وأضاء لنا الظلمات
إلى الذي انحنى ظهره لنستقيم
أبي/ عمر حسين
في جنات النعيم
إلى من علمني العطاء دون انتظار
الى من أحمل اسمه بكل افتخار
أبي/ حسب الله التوم
إلى العقول النيرة والقلوب الحنونة
إلى من شاطروني أفراحي واتراحي وأعانوني
بقلوبهم وعقولهم سندي وعضدي
أخواني وأخواتي
إلى من علمونا حروفاً من ذهب وكلمات من درر
وعبارات من أسمى وأجل عبارات العلم
إلى من صاغوا لنا علمهم حروفاً وفكرهم
منارة تنير لنا مسيرة العلم والنجاح
إلى اساتذتي الكرام

الشكر والتقدير

الشكر أولاً لله العلي القدير الذي وفقنا لإتمام هذا البحث الذي نتمنى أن يكون إضافة جديدة في هذا المجال.
والشكر مقدم إلى الشموع التي تحترق من أجل إنارة الطريق لنا ومن أجل رفعتنا ألا وهم أساتذتنا في قسم الهندسة الميكانيكية فلكم منا كل الحب والإحترام والتقدير ونتمنى أن ينفع الله بكم عباده وأن تتحقق أمنياتكم جميعاً.

ونخص بالشكر والتقدير

أ. محمد قمر الدين

الذي لم يألوا جهداً في مساعدتنا في هذا البحث والذي رعاه وجمّله بملاحظاته القيمة والمفيدة حتى خرج بهذه الصورة.

فهنيئاً لك قول رسول الله صلي الله عليه وسلم :(إن الله وملائكته وأهل السموات والأرض حتي النملة في جحرها وحتى الحوت ليصلون علي معلم الناس الخيّر) رواه الترمذي.

كما نتوجه بالشكر إلى أُسرنا التي جاهدت وتكبدت المشاق في سبيل وصولنا لمبتغانا، نشكرهم جميعاً ونتمنى من الله عز وجل أن يجعل ذلك في موازين حسناتهم.

المستخلص

يهدف هذا البحث لتحديد متوسط سرعة المشاة عند التقاطعات بمدينة عطبرة، ويتم حساب السرعة عن طريق قسمة المسافة على الزمن، وذلك بعد قياس طول معبر المشاة وتحديد زمن عبور المشاة لكل فئة عمرية. حيث وجد أن متوسط سرعة المشاة للفئة العمرية دون الـ13 سنة بالنسبة للذكور 1.29م/ث، والإناث 1.20 م/ث، وللفئة (13 – 29) سنة الذكور 1.19 م/ث، والإناث 1.01 م/ث، وللفئة (30 – 65) سنة الذكور 1.06 م/ث، والإناث 0.94 م/ث، وللفئة الأكبر من 65 سنة متوسط سرعة المشاة للذكور 0.98 م/ث، والإناث 0.89 م/ث.

وبالمقارنة بين متوسط السرعة بالنسبة للذكور والإناث وجدنا أن متوسط سرعة الذكور أكبر من الإناث بالنسبة لجميع الفئات العمرية، وأن متوسط السرعة الكلية للمشاة بمدينة عطبرة 1.23 م/ث.

Abstract

This research is to determine the average speed of pedestrians at intersections in the city of Atbara, and the speed is calculated by dividing the distances by time, after measuring the length of the pedestrian crossing and determining the time of pedestrian crossing for each age group. / s, for females 1.20 m / s, for the category (13 - 29) years, males 1.19 m / s, for females 1.01 m / s, for the category (30 - 65) years, males 1.06 m / s, and females 0.94 m / s, and for the larger group of 65 years The average pedestrian speed for males is 0.98 m/s, and for females is 0.89 m/s.

By comparing the average speed for males and females, we found that the average speed of males is greater than females for all age groups, and that the total average speed of pedestrians in the city of Atbara is 1.23 m/s.

فهرس المحتويات

الرقم	المحتوى	الصفحة
	الآية	I
	الإهداء	II
	الشكر والتقدير	III
	المستخلص	IV
	Abstract	V
	فهرس المحتويات	VI
	فهرس الأشكال	VIII
	فهرس الجداول	IX
الباب الأول : المقدمة		
1-1	المقدمة	1
2-1	أهداف البحث	1
3-1	منهجية البحث	2
4-1	المحتويات	2
الباب الثاني : الخلفية العلمية		
1-2	أنواع المشاة	3
1-1-2	المشاة المستخدمين أقدامهم (المشاة الطبيعيين)	3
2-1-2	المشاة مع عجلات صغيرة	3
3-1-2	المشاة الذين لديهم إعاقة في الحركة	3
2-2	المسافات العرضية المطلوبة	3
3-2	عوامل المرور التي تؤثر على حركة المشاة	4
1-3-2	غزارة المرور	4
2-3-2	سرعة المرور	4
4-2	سلوك المشاة	5
1-4-2	الفرق بين حركة المركبات والمشاة	5
2-4-2	تحديد سلوك المشاة	5
5-2	المشاكل التي تواجه المشاة عند معابر المشاة	5
1-5-2	النواقص والعوائق في بيئة المشي	5
6-2	حوادث المشاة	6
7-2	طريق تحسين أمان المشاة	6
1-7-2	تحسين أمان المشاة	7
8-2	إشارات المرور	7
1-8-2	اعتبارات وشروط إشارات المشاة	8
2-8-2	ذر طلب الإشارة عند الإشارة الضوئية	8
9-2	إشارات المشاة	8
1-9-2	إعتبارات وشروط إشارات المشاة	9
2-9-2	تحسين وتعديل توقيت الإشارة	9
3-9-2	الهدف أو الغرض من توقيت إشارات المشاة	10
10-2	تحسين إشارات المرور	10

1-10-2	اعتبارات وشروط تحسين إشارات المرور	10
11-2	حوادث المشاة	10
1-11-2	المشكلة الأولى	11
2-11-2	المشكلة الثانية	11
12-2	مقارنة بين سرعة المشاة عالمياً	12
الباب الثالث : منهجية البحث		
1-3	فرضيات الدراسة	14
2-3	المنهجية المتبعة	14
الباب الرابع : الحسابات والنتائج		
	الحسابات والنتائج	16
الباب الخامس : الخلاصة والتوصيات		
1-5	الخلاصة	23
2-5	التوصيات	23
	المراجع	24

فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1-2	المسافات العرضية المطلوبة	4

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1-2	متوسط سرعة المشاة في بعض الدول	13
1-3	طريقة حصر البيانات	15
1-4	متوسط سرعة المشاة عند تقاطع الأول	16
2-4	متوسط سرعة المشاة عند تقاطع الثاني	17
3-4	متوسط سرعة المشاة عند تقاطع الثالث	18
4-4	متوسط سرعة المشاة عند تقاطع الرابع	19
5-4	متوسط سرعة المشاة عند تقاطع الخامس	20
6-4	متوسط سرعة المشاة عند تقاطع السادس	21
7-4	متوسط سرعة المشاة عند تقاطع السابع	22

الفصل الأول

المقدمة

1-1 مقدمة:

المشـي في حد ذاته نشاط بشري أساسي لكنه أهمل كثيرا. ويتطلب بناء أنظمة النقل المتطورة رغبة النـاس بالسكن في أماكن توفر لهم الراحة والسلامة وإمكانية المشي وخلق بيئـة سليمة للمشـاة يتطلـب المزيـد مـن المرافق والإشارات الخاصة بالمشاة.

إن نظام المشاة القابل للتطبيق يتضمن الصورة الكبيرة والتفاصيل الصـغيرة ابتداء مـن كيفيـة بنـاء المدينـة وحتى المواد التي يجب أن توضع تحت الأقدام.

يجب أن تكون المرافق الخاصة بالمشاة سهلة الوصـول بالنسبة لجميـع المشـاة بمـا فيهم ذوي الاحتياجـات الخاصة، لذلك يجب أن يؤخذ هذا بعين الإعتبار في مرحلة التصميم، حيث يعتبـر هو الأسـاس فـي تصـميم مرافق المشـاة، هذا وبالإضـافة لسـهولة الوصـول يجـب أن تكـون المرافـق مخططـة ومصـممة ومسـتمرة وتخضع للصيانة بشكل مستمر لتستخدم بشكل مستمر.

يجـب ان تكـون المرافـق قريبـة مـن الأمـاكن كثيـرة الاسـتخدام مثـل المـدارس والحـدائق والأمـاكن العامـة، بالإضافة لوجود كثافة ملائمة لدعم النقل وخلق مناطق تجاريـة يمكن الوصـول إليهـا من قبـل جميـع فئـات المشاة الطبيعيين أو ذوي الاحتياجات الخاصة. معظم رحلات المشي تكون أقل من (0.8 كم) ولـذلك يجـب أن تكون مرافق المشاة قريبة من مناطق توليد المشاة (المناطق التجارية، الحدائق).

يعد متوسط سرعة المشي للمشـاة أثنـاء العبـور داخـل ممـرات المشـاة المخصصـة فـي الشـوارع الحضـرية معلومـة مهمـة جـدًا لتطبيقـات هندسـة المـرور المختلفـة. يـتم تطبيقـه فـي تصـميم توقيـت الإشـارات للمشـاة، ولتقييم مستوى الخدمـة الـذي يـوفره مرفـق الشـارع الحضـري لكل مـن أوضـاع المشـاة والسـيارات. هنـاك عاملان رئيسيان يؤثران على سرعة مشاة المشاة على ممرات المشـاة فـي منتصـف الطريـق غيـر المـزود بإشارات، وهما حركة مرور المركبات وعمر المشاة. يميل كبار السن من المشاة إلى أن يكونوا أكثر وعياً بالسلامة عند العبور في ممرات المشاة الوسطى غير المـزودة بإشـارات، وبالتـالي يميلـون إلـى الاسـتجابة بقوة أكبر في أجزاء الشوارع ذات حجم حركة المرور المرتفع نسبيًا وسرعات المـرور. عـلاوة علـى ذلـك فإن تدفق المركبات على أجزاء الشوارع الحضرية مع ممرات مشاة متوسطة الحجم غير مزودة بإشـارات يتم قطعها غالبا بواسطة المشاة اثنا عبورهم في منتصف الطريق.

2-1 أهداف البحث:

تحديد سرعة المشاة عند التقاطعات المنظمـة بإشـارات ضـوئية او غير منظمـة بإشـارات ضـوئية وكـذلك على الدوارات بمدينة عطبرة.

3-1 منهجية البحث:

- تحديد التقاطع الذى تتم فيه الدراسة.
- تحديد اتجاه ممر العبور.
- قياس طول المسافة العرضية لممر العبور.
- تقسيم الفئات العمرية.
- حساب زمن العبور لكل فرد بإستخدام ساعة إيقاق.
- حساب السرعة بقسمة طول معبر التقاطع (المسافة) على زمن عبور المشاة.
- حساب متوسط السرعة لكل فئة على حدة ثم حساب متوسط السرعة الكلي.

4-1 المحتويات:

يتكون البحث من خمس فصول، يحتوي الفصل الأول على المقدمة وأهداف البحث ومشاكله، الفصل الثاني يحتوي على الخلفية العلمية وأنواع الإشارات الضوئية عامة وأنواع حوادث المشاة وطرق تحسين الطريق والتقاطع ومقارنة بين متوسط سرعة المشاة في معظم دول العالم، ويحتوي الفصل الثالث علي منهجية البحث المتبعة وطرق الجدولة وحساب متوسط السرعات للمشاة في التقاطعات، الفصل الرابع العملي وهو حساب متوسط زمن عبور المشاة وإيجاد سرعات المشاة في جزء من تقاطعات مدينة عطبرة، الفصل الخامس الخلاصة والتوصيات المطلوبة والمراجع التي تم اللجوء إليها والمصادر الخاصة بالبحث.

الفصل الثاني

الخلفية العلمية

2-1 أنواع المشاة:

يمكن تصنيف المشاة إلى ثلاثة أنواع :

2-1-1 المشاة المستخدمين اقدامهم (المشاة الطبيعيين):

_المشاة القادرين على المشي.

_المشاة الممارسين للرياضة.

_المشاة البالغين.

_المشاة الأطفال.

_المشاة كبار السن.

_المشاة مع صعوبة بالحركة (مستخدم عكاز).

_مشاة مع إعاقة حسية (لا يسمع مثلا).

_مشاة مكفوفين مع عصا المشي.

2-1-2 المشاة مع عجلات صغيرة:

_المشاة مع عربة أطفال.

_المشاة مع لوح تزلج.

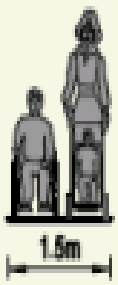
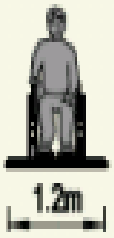
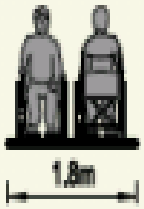
2-1-3 المشاة الذين لديهم إعاقة في الحركة:

_كراسي المقعدين اليدوية.

_كراسي المقعدين الكهربائية.

2-2 المسافة العرضية المطلوبة:

- يتطلب كل نوع من المشاة مسافة عرضية معينة وخاصة من أجل المناورة والتجاوز، كراسي المقعدين الحديثة أوسع من السابقة وهذا يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار عند تصميم مرافق المشاة أو تحسينه.
- متر عرض فعال يناسب الأشخاص المستخدمين للعصا.
- متر عرض فعال يكفي لتمرير شخصيتين أحدهما مع كرسي متحرك والآخر مع عربة أطفال.
- مترعرض فعال يناسب الأشخاص المستخدمين للكرسي المتحرك.
- متر عرض فعال للسماح لتجاوز شخص علي كرسي متحرك مع شخص آخر على كرسي متحرك.

١ متر عرض فعال يناسب الأشخاص المستخدمين للمكاز		١,٥ متر عرض فعال يكفي لمرور شخصين احدهما مع كرسي متحرك والآخر مع عربة أطفال	
١,٢ متر عرض فعال يناسب الأشخاص المستخدمين للكرسي المتحرك		للسماح بتجاوز شخص مع كرسي متحرك مع شخص آخر مع كرسي متحرك يتطلب ذلك عرض فعال ١,٨ متر	

شكل 2-1 يوضح المسافات العرضية المطلوبة

2-3 عوامل المرور التي تؤثر علي حركة المشاة:

- هنالك العديد من العوامل التي تلعب دورا أساسيا لتأثر حركة المشاة بالمرور منها:

2-3-1 غزارة المرور:

إن غزارة المرور المرتفعة يمكن أن تؤدي إلى عدم شعور الناس بالأمان والراحة ويصبح الشارع تقريبا حاجز منيع "الحركة محدودة"، فحركة المشاة في الشوارع المنخفضة الغزارة (2000 مركبة في اليوم) ثلاثة أضعاف حركة المشاة في الشوارع المرتفعة الغزارة (16000 مركبة في اليوم).

2-3-2 سرعة المرور:

لسرعة المرور التأثير الأكبر على إمكانية الحركة والأمان ولذلك يشعر المشاة بالراحة والأمان في الشوارع المزدحمة ذات السرعة المنخفضة أما في حال زيادة سرعة مرور المركبات تقل إمكانية المشي لأنه في هذه الحالة تصبح قدرة السائقين على رؤية المشاة أقل وتصبح أيضا إمكانية التوقف في الوقت المناسب لتجنب وقوع حوادث أقل. ببساطة عندما تكون السرعة (49.9 كم/ساعة) يحتاج السائق ل (61 متر) ليتوقف ويمكن تجاوز مسافة الرؤية المتاحة إلى النصف عندما تكون السرعة (30.9 كم /ساعة) لذلك يجب تصميم الشوارع بحيث لا تشجع على السرعة العالية للمرور وذلك من خلال تهدئة حركة المرور أو التصميم على سرعة مرور منخفضة وخفض السرعة يؤدي إلى زيادة سلامة المشاة إلى حد كبير.

2-4 سلوك المشاة:

حركة المشاة هي حركة ديناميكية وليست خاضعة لأية قوانين أو قواعد عكس حركة المركبات.

2-4-1 الفرق بين حركة المركبات والمشاة:

_ ليست موجهة وفق مسارات معينة.

_ يمكن أن تشغل أي جزء من مساحة الطريق المخصصة لهم والمشاة أحرار في اختيارهم للاتجاه في مساحة ثنائية الأبعاد.

_ يمكن أن يصدم بعضهم البعض.

_ يملك المشاة تسارع لحظي أو تباطؤ.

_ حساس للبيئة المحيطة.

2-4-2 سلوك المشاة يمكن ان يحدد بثلاثة مستويات:

- مستوي استراتيجي:

- قرارات على المدى البعيد.

- وضع النشاط كخيار.

- مستوي تكتيكي:

- قرارات على المدى القريب.

- جدولة للنشاطات اختيار لمنطقة النشاط.

- قرارات تشغيلية:

- قرارات فورية للحظة القادمة المشي، الانتظار تأدية النشاطات.

2-5 المشاكل التي تواجه المشاة عند معابر المشاة:

2-5-1 النواقص والعوائق في بيئة المشي هي السبب الاكثر وضوح بالنسبة للمتنقلين مشيا وتتضمن:

- عدم وجود ممرات مشي كافية أو أجزاء من ممرات المشي مفقودة.

- نوعية رديئة لأسطح المشي (زلقة - غير مستوية - متصدعة).

- قلة صيانة ممرات المشي وقلة التنظيف (وجود فضلات أو تدلي النباتات).

- زيادة مسافة المشي بسبب عدم وجود معابر كافية .

- قلة وجود شاخصات تدل على الأمكنة والاتجاهات وتعرف بها.

- النقص في وجود ممرات مشاة مستمرة.

- سرعة المرور.

- قلة الاهتمام في ميزات مسارات المشاة بشكل عام .

- عدم فهم السائقين لحقوق المشاة بشكل صحيح وهي المشكلة الأهم لكن القضايا التصميمية والتنظيمية والمؤسساتية البيئية جعلت المشي أكثر صعوبة وهذه القضايا تتضمن:-

¤- التخطيط سيء للطرق الذي يؤدي إلى مسافات أطول بين الجهات المقصودة.

¤- الأنماط الأخرى للنقل لها أولوية أكبر من المشي مما يؤدي إلى عدم أخذ المشاة بعين الاعتبار وبواقعية أثناء التخطيط وتصميم شبكات الطرق بالمقارنة مع أنماط النقل الأخرى.

¤- قلة المعرفة والخبرة في التزويد ببنية أساسية تحتية في الطرق خاصة بالمشاة.

¤ - العوائق الموضوعة على ممرات المشي عند أعمال التنفيذ على الطرق، والتي تؤدي إلى إيقاف ممرات المشي.

¤- الصعوبة في تحديد التغيرات في أعداد المشاة والنتائج الناتجة عن التداخلات.

6-2 حوادث المشاة:

* إن الحوادث المرورية التي تتعلق بالمشاة ترتبط الي حد كبير بالعناصر الأتيه: -

- إحصائيات حوادث المشاة.
- المشاة الأكثر عرضة للحوادث.
- أضرار الكحول.
- السرعة.
- أوقات وقوع الحادث.
- نوع المنطقة.
- نوع الموقع.
- نوع الحادث والتدابير المضادة.
- تصنيف حوادث المشاة.

* مع الحاجة إلى توفير مرافق مشاة على طول الطريق وبالقرب من الشوارع والطرق الرئيسية يجب تناول مشكلة حوادث المشاة ويجب أن تكون العوامل ذات الصلة بهذه الحوادث مفهومة ومعروفة لتحديد التسهيلات الملائمة لتحسين سلامة المشاة والنقل.

7-2 طرق تحسين أمان المشاة:

تتعلق بعض حوادث المشاة بالنقص في تصميم الطرق أو بسلوك المشاة والسائقين من خلال تجاهلهم أو عدم فهم قوانين القيادة الآمنة أو سلوك المشي، ولأن معظم الحوادث تقع نتيجة خطأ بشري لا يمكن التخلص منها بشكل كامل طالما نفس المساحة مستخدمة من قبل السائقين والمشاة وتتفاقم عواقب الحوادث

نتيجة السرعة الزائدة و عدم إعطاء ألاولوية بالعبور وعدم التأكد من كلا الاتجاهين للمرور ولذلك هناك حاجة إلى إرشادات تعليمية جديدة وإجراءات تطبيقية وأدوات هندسية لإدارة النزاع بين المشاة والسائقين.

2-7-1 تحسين أمان المشاة:

يتضمن برنامج تحسين أمان المشاة ما يلي:-

- التزويد بمرافق مشاة مثل الأرصفة وممرات العبور.
- الطرق والتدابير الهندسية مثل أجهزة التحكم بالمرور والإضاءة الجيدة واستراتيجيات تصميم الطرق المطبقة على الشوارع و الطرق السريعة والملائمة لكلا حركتي المشاة والعربات.
- برامج لفرض قوانين السير والقوانين المفروضة على السائقين (الإلتزام بحدود السرعة وإعطاء الأولوية للمشاة أثناء الانعطاف والالتزام بإشارات المرور) وفرض قوانين على المشاة (عبور الشارع من ممر المشاة حصرا والالتزام بإشارات المرور والمشاة الضوئية).
- تصميم المركبات بحيث تقلل من شدة إصابة المشاة نتيجة الصدم بالمركبة.
- ارتداء المشاة الملابس ذات الألوان العاكسة أو استخدام مصباح يدوي عند المشي ليلا.
- تقديم البرامج التعليمية للمشاة والسائقين.

2-8 إشارات المرور:

تخلق إشارات المرور فواصل زمنية أو فجوات مكانية في سير المرور للسماح للمشاة بعبور الشارع ويجب أن يعطى المشاة وقت كاف يسمح لهم بالعبور بأمان ويعتمد زمن مغادرة المشاة المناسب على سرعة المشاة الأعظمية والمناطق التي يكون فيها تركيز المشاة المسنين والأطفال أكبر تستخدم سرعة أقل عند استخدام الكثير لمعابر المشاة في الطرق عالية السرعة أو في الطرق متعددة الحارات أو في التقاطعات المزدحمة جدا وعموما تعتمد اجهزة التحكم بالمرور على عدد المركبات وعدد المشاة الذين يعبرون التقاطع وعوامل أخرى مثل القانون المروري المعتمد.

تركيب الإشارة الضوئية يعتمد على تواجد عدد معين من المشاة على التقاطع مثال إذا أنشأ مرفق جديد مثل متنزه أو طريق ترفيهي سيكون هناك طلب جديد والإشارة يجب أن تركب بالتزامن والارتباط مع المرفق الجديد بالاعتماد على طلبات العبور المتوقعة أو مثال مرافق موجودة أصلا والوصول إليها غير سهل لكن يمكن تسهيل الوصول إلى هذه المرافق أما بإعادة تصميم الطريق أو تركيب إشارة ضوئية.

في المناطق وسط المدينة يكون التباعد قليل بين كل إشارة وأخرى وأحيانا توضع إشارة عند كل تقاطع تسلسل دورة الإشارات قد يقلل الوقت المخصص من كل دورة لعبور المشاة إلى طول زمني غير آمن، بينما يكون التباعد بين الإشارات أكبر في المناطق البعيدة عن مركز المدينة أو خارج مركز المدينة لكن تبقى شروط واعتبارات طور المشاة نفسها، عندما توجد غزارة مشاة مرتفعة في اغلب أوقات اليوم يجب

استخدام إشارات المرور ذات التحكم الثابت للسماح باستمرار فرص عبور المشاة أما طور مشاة تشغيلي أو متغير يستخدم عندما يكون عبور المشاة متقطع ويجب أن يكون سهل الوصول بالنسبة لجميع المشاة بما فيهم ذوي الاحتياجات الخاصة.

2-8-1 إعتبارات وشروط إشارات المرور:

- عندما يكون مرور المشاة منظم ومتكرر طور المشاة يشغل بشكل أوتوماتيك ثابت أما إذا كان عبور المشاة غير منظم ومتقطع يجب أن يكون طور المشاة تشغيلي (متغير).
- الدورة الزمنية للإشارة يجب أن تبقى قصيرة (المثالية 90 ثانية كحد أقصى) لتخفيض تأخير المشاة ،فالمشاة حساسين جداً بالنسبة إلى التأخيرات الزمنية.
- تأشير معبر المشاة عند الإشارة الضوئية يشجع المشاة على العبور عند الإشارة ولا يشجع السائقين على تجاوز منطقة العبور.

2-8-2 زر طلب الإشارة عند الإشارات الضوئية:

عند تصميم إشارة المشاة يجب النظر إلى احتياجات جميع المارة بما في ذلك كبار السن أو المشاة ذوي الاحتياجات الخاصة الذين سرعتهم أبطأ بكثير من متوسط سرعة المشاة ويجب تحديد ما إذا كان هناك مولدات للمشاة في محيط المشروع والتي قد تجذب كبار السن أو المشاة ذوي الاحتياجات الخاصة وضبط توقيت الإشارة وفقا لذلك وعندما يتم تركيب الإشارة حديثا او استبدالها أو تعديلها بشكل كبير فيجب أن يتضمن ذلك إمكانية وصول المشاة إلى الإشارة وز ر طلب الإشارة pushbuttons accessible pedestrian signal

2-9 إشارات المشاة:

إشارات المرور المخصصة للمشاة يجب أن تستخدم عند كل إشارات المرور حسب MUTCD استخدام إشارة WALK/ DON'T WALK المخصصة للمشاة عند مواقع إشارات المرور مهم في كثير من هذه الحالات عندما تكون إشارة مرور المركبات ليست مرئية بالنسبة للمشاة أو عندما يكون توقيت الإشارة معقد وكمثال (عند تخصيص إشارة انعطاف المركبات نحو اليسار، أو عند معبر في منطقة فيها مدرسة أوعندما يتم توفير فترة خاصة بالمشاة أو من أجل الشوارع العريضة حيث يجب المساعدة في إعطاء معلومات عن مغادرة المشاة .

رمز إشارة المرور العالمية المفضلة والتي تعطيها UTCDM هي رسالة WALK و WALK DON'T التي تسمح بالتبديل بينهما ويمكن تزويدها بعداد للعد التنازلي للثواني المتبقية من زمن عبور المشاة، إشارة المشاة يجب أن تكون واضحه جدا للمشاة في جميع الأوقات عندما يكونون على المعبر أو في الجانب البعيد من الشارع، إشارات المرور الكبيرة يمكن أن تكون مفيدة في بعض الظروف مثل الشوارع العريضة قد يتم تزويد الإشارات برسائل صوتية مسموعة أو رسائل أخرى لتجعل المعلومات

عن العبور سهلة الوصول لكل أنواع المشاة وخاصة الذين لديهم إعاقة بصرية ولكن عند اتخاذ قرار تركيب إشارات مشاة مسموعة يجب الانتباه إلى تأثير الضوضاء المحيطة ويجب استخدامها بتروي لأنها يمكن أن تشكل ضجيج إضافي إلى ضجيج السيارات.

2-9-1 إعتبارات وشروط إشارات المشاة:

- يجب ضمان أن الإشارات مرئية لجميع المشاة.
- عندما تتوفر الإمكانية يتم التزويد بفترة مشي لكل دورة.
- إذا تم استخدام زر الضغط pushbuttons للمشاة يجب أن يكون واضح ومشار إليه ومرئي وعلى سطح مستو وفي متناول جميع المشاة.

2-9-2 تحسين وتعديل توقيت إشارات المشاة:

هنالك عدة أنواع من توقيت الإشارة لإشارات المشاة تتضمن المتزامنة مع إشارات المرور والخاصة ونوع (Leading_Pedestrian_Interval) وفترة الأحمر للكل Allred وعموما أطوال الدورة وفترة المشي الأطول تعطي خدمة أفضل للمشاة وتشجعهم على الالتزام بها ومن أجل خدمة مثالية للمشاة فإن عملية الإشارة الثابتة هي عادة الأفضل عملا.

زر الضغط المخصص للمشاة قد يتم تركيبه في المواقع التي يتوقع أن يكون فيها المشاة يعبرون بشكل متقطع وليس منتظم وسرعة الاستجابة لزر الضغط أو ردة فعل المشاة ينبغي أن تبرمج في نظام الإشارة وعند استخدام زر الضغط يجب أن يشار إليه بشكل جيد وأن يكون عملي وعلى سطح مستوي وفي متناول جميع المشاة سواء المقعدين أو المكفوفين ويجب أن يثبت بشكل ملائم في مكان انتظار المشاة للعبور.

بالإضافة إلى تزامن إشارة المشاة مع إشارة المرور حيث يمكن للسائقين الانعطاف نحو اليمين أو اليسار خلال ممر المشاة بعد إعطاء المشاة أولوية العبور للإشارات المتزامنة تعطي للمشاة فرص أكثر للعبور وانتظار أقل، فترة المشاة الخاصة توقف المرور في جميع الاتجاهات توقيت المشاة الخاص ينقص نسبة حوادث المشاة بنسبة 50% وفي بعض المواقع في مركز المدينة التي فيها غزارة مشاة كبيرة وسرعة وغزارة المركبات منخفضة، إلا إذا كان النظام يعطي وقت أكثر لطور المركبات عندها سيضطر المشاة للانتظار لوقت أطول للإشارة الخاصة بهم وهذا غير جيد للمشاة لأنهم ببساطة سيختارون أن يهملوا الإشارة والعبور من أي فاصل زمني أو مكاني في المرور مما ينفي إمكانية المحافظة على مستوى الأمان المطلوب للإشارة الخاصة.

تقنية LPI إشارة تعطي المشاة إشارة (امشي: walk) متقدمة قبل حصول السائقين على الضوء الأخضر فهي تعطي المشاة عدة ثواني للبدء بالعبور حيث توجد عند المعبر إشارة متزامنة وهذا يجعل المشاة مرئيين بالنسبة للسائقين، والسائقين على الأرجح يعطون أولوية العبور للمشاة وطور العبور المتقدم مستخدم بنجاح في عدة أماكن وبينت الدراسات أنه تم تخفيض النزاعات بين المشاة والمركبات وهذا

الطور فعال جدا خاصه في حالة وجود حارتين للحركات المنعطفة وهو جيد ومفيد في حالة المشاة الذين يعانون من ضعف البصر وتقنية LPI يجب أن تكون مصحوبة بإشارة مسموعة تشير إلى فترة العبور.

في بعض الحالات يفضل استخدام طور المشاة الخاص أكثر من استخدام تقنية LPI وخاصة بوجود عدد كبير من حركات الانعطاف التي تتضارب مع عبور المشاة بحيث يخصص طور للمشاة ويسمح لهم بعبور التقاطع بشكل قطري.

2-9-3 الهدف أو الغرض من توقيت إشارات المشاة:

- عند ازدحام المشاة يجب إعطاء المشاة طور خاص بالعبور بدون نزاع وتضارب مع المرور.
- فترة المغادرة القصيرة أحمر للكل تعطي فصل جيد بين السيارات والمشاة.

2-10 تحسينات إشارات المرور:

تتوفر الكثير من التحسينات لإشارات المرور التي يمكن أن تفيد المشاة وتتضمن حساسات آلية للمشاة وتركيب شاخصات كبيرة الحجم لضمان الرؤية الجيدة ووضع الإشارات بحيث السائق الذي يقف على الضوء الأحمر لا يمكنه رؤية الإشارات الأخرى ويستبق فترة الزمن الأخضر، تركيب عداد تنازلي لتزويد المشاة بالمعلومات عن الوقت المتبقي من الفترة المخصصة للعبور.

يمكن تصميم إشارة العد التنازلي بحيث تبدأ بالعد تنازليا أما من بداية طور المشي أو من بداية فترة زمن المغادرة. بما أن جهاز زر الضغط المخصص للمشاة pushbutton لا يتم تنشيطه من قبل حوالي نصف المشاة (لا يتم تنشيطه إلا في حالة عدم توفر فاصل كاف بين المركبات) يتم تركيب أجهزة ذكية تعمل بالأمواج أو حساسات للمشاة تعمل بالأشعة تحت الحمراء هذه الأجهزة تنشط أوتوماتيكيا إشارة أحمر للمرور ومشي للمشاة عندما تتحسس وجود مشاة وهذه الحساسات يمكن أيضاً أن تستخدم لتمديد زمن العبور للمشاة الذين حركتهم بطيئة على ممر العبور. حساسات المشاة الآلية وجدت لتحسين التزام المشاة وتقليل النزاعات بين المشاة والمركبات.

2-10-1 إعتبارات وشروط تحسين إشارات المرور:

- إشارة المشاة يجب أن تشير إلى فترة العبور بوسائل بصرية أو سمعية أو لمسية لمساعدة المشاة ضعيفي البصر أو المكفوفين .
- يجب دراسة تأثير إشارات العد التنازلي لأنها غير معروفة وغير محددة لكل حالة.

2-11 حوادث المشاة:

الاندفاع أو الوثوب إلى منتصف كتلة الطريق تصدم المركبات المشاة عندما يمشون أو يركضون إلى الطريق وذلك قد يكون بسبب عدم قدرة السائق على رؤية المشاة بسبب وجود عوائق تحجب الرؤية في

تلك اللحظة أو أن السائق يسير بسرعة مرتفعة ونطرح فيما يلي بعض الامثلة على هذا النوع من الحوادث:-

2-11-1 المشكلة الاولى:

وكمثال على هذه الحال ركض الاطفال إلى الشوارع المجاورة، حيث أن 37% من هذه الحوادث تؤدي إلى إصابات مميتة.

* التدابير المضادة لحل المشكلة:

- تنفيذ تدابير تهدئة المرور مثل مطبات السرعة وطاولة السرعة ومنحنيات تهدئة السرعة.
- إزالة أو الحد من مواقف السيار ات في الشوارع.
- التزويد بإضاءة ليلية كافية.
- التزويد بامتداد أو وصلة للرصيف.
- تضييق نقطة من الشارع عند موقع تكون فيه نسبة عبور المشاة مرتفعة.
- تضييق حارات المرور
- توفير شرطة مرور أو حراس بالغين لمعابر المشاة عند المدارس.
- تعليم الاطفال السلوك الآمن لعبور الشارع وتثقيف البالغين بخصوص السرعة.
- إضافة شوارع مخصصة للدراجات.
- تحويل الشوارع إلى شوارع مرصوفة مخصصة في بعض الوقت للمشاة woonerf أو شوارع مشاة بشكل كامل أو تحويلها لشوارع أفعوانيه قبل الوصول لمنطقة المشاة.
- تصميم بوابة لتهدئة السرعة وهي عبارة عن مجموعة من الأجهزة المثبتة في بداية منطقة تهدئة المرور تجبر السائقين على تغيير سلوكهم أثناء القيادة تتألف من علامات تحذيرية أو ممرات ضيقة أو طاولات كبح السرعة ومطبات، وهذه البوابة تنبه السائقين إلى دخولهم للمناطق التي يكون فيها نشاط المشاة مرتفع.
- التزويد بمعابر مشاة مرتفعة عن مستوي الشارع.

2-11-2 المشكلة الثانية:

مثال على هذه المشكلة محاولة المشاة العبور عندما تكون سرعة المركبات عالية أو هنالك غزارة في المرور.

عند الأماكن العامة والمؤسسات الخدمية.

* التدابير والاجراءات العامة التي يمكن اتخاذها في هذه الحالة:

- وضع جزر وسطية.
- وضع إشارات مرور في منتصف الشارع وإشارة مشاة إذا أمكن.

12-2 مقارنة بين سرعة المشاة عالميا:

التقاطعات هي مواقع شائعة لتصادم المركبات والمشاة لذلك كان لزاما علي الدول اخذ التدابير اللازمه للحد من هذه المخاطر.

ومن اهم هذه التدابير هو تحديد سرعة المشاة، والناس في مختلف البلدان لديهم سرعات مختلفة في المشي، ونتيجة لهذا الاختلاف تم عمل دراسات دقيقه علي مستوي القارات، والدول لتحديد متوسط سرعة المشاة في كل دولة، وقد تختلف السرعة التي يسير بها المشاة على الأرصفة وعلى ممرات المشاة عند التقاطعات ذات الإشارات عن السرعة التي يعبرون بها عند ممرات مشاة متوسطة غير مزودة بإشارات.

نتيجة لذلك، بحثت بعض الدراسات السابقة في سلوك المشاة وسرعة العبور عند ممرات المشاة ذات الإشارات بينما، بحثت دراسات أخرى في هذه القضايا في معابر المشاة غير المؤشرة. علاوة على ذلك في هذه الدراسات، تم فيها تناول الجنس والعمر ونوع عوامل التحكم.

لخص دامن وهوجندورن في عام (2007) متوسط السرعات في مختلف البلدان ولاحظ أن متوسط السرعة الأوروبية تبلغ 1.41 م/ث، 1.35 م/ث في الدراسات التي تم إجرائها في الولايات المتحدة ، 1.44 م/ث في دراسة أسترالية، و 1.24 م/ث في الدراسات الآسيوية. قد يكون سبب انخفاض متوسط السرعة في الدراسات الآسيوية هو قصر طول خطوة الشعوب الآسيوية أكثر من شعوب أوروبا والولايات المتحدة وأستراليا.

وفي دراسة أجريت في سنغافورة في قارة آسيا، بواسطة [anaboriboon] لدراسة خصائص المشاة بسنغافورة وخلصت الدراسة الي أن متوسط سرعة السنغافوريين عند التقاطعات 1.23م/ث. وهذه السرعه تعد أبطأ من نظيرتها الأمريكية التي تبلغ 1.34م/ث.

وبالمثل، قام Onelcin و Alver بالتحقيق في سرعات عبور المشاة، والتأخير، وتصورات الفجوات عند ستة تقاطعات بإشارة في أزمير، تركيا. تمت ملاحظة كل تقاطع في أيام الأسبوع خلال ساعات الذروة بعد الظهر (12.30_13.30) والذروة المسائية (17.00–18.00) باستخدام كاميرات الفيديو. في المجموع تم ملاحظة 2694 حادثًا لعبور مشاة، وتم العثور على سرعة عبور 1.07 م / ث

جدول{1.2} يوضح متوسط سرعة المشاة في بعض الدول:

القارة	الدولة	المؤلف	متوسط سرعة المشاة
أفريقيا	جنوب أفريقيا	سل آمسون وأخرون ، 2009م	0.86 م/ث (كبار السن)
اسيا	الهند	فيكتور , 1989 م	1.20 م/ث
أروبا	انجلترا	أولدلر , 1968م	1.47 م/ث
أمريكيا الشمالية	كندا	مورال وآخرون,1991م	1.40 م/ث
أمريكيا الجنوبية	البرازيل	دامن وهوجندورن ، 2007م	1.35 م/ث
أستراليا	نيوزلاندا		1.44 م/ث

الفصل الثالث

منهجية البحث

1-3 فرضيات الدراسة:

- أجريت الدراسة في عدد سبعة تقاطعات فقط.
- عدم استخدام أجهزة حديثة في عملية حصر البيانات.
- تمت الدراسة في أيام محددة من أيام الأسبوع.
- أخذت البيانات خلال ساعات محددة من اليوم الواحد.
- تم اخذ القراءات في ساعات النهار "10 ص الي 4 م "
- تم استخدم تقسيم كبير للعمر وتم استبعاد المشاة في مجموعات

2-3 المنهجية المتبعة:

لتحديد متوسط سرعة المشاة يتم بالخطوات التالية:

- تحديد التقاطع الذى تتم فيه الدراسة.
- تحديد اتجاه ممر العبور.
- قياس طول المسافة العرضية لممر العبور.
- تقسيم الفئات العمرية للمشاة.
- حساب زمن العبور لكل فرد بإستخدام ساعة إيقاف حسب الفئة.
- حساب السرعة بقسمة طول معبر التقاطع (المسافة) على زمن عبور المشاة عن طريق المعادلة الاتية:

السرعة = المسافةً ÷ الزمن

$$V = D/T$$

V= سرعة المشاة في التقاطعات

T = زمن عبور المشاة في بالنسبة للتقاطع

D = (طول المعبر) مسافة عبور المشاة

- حساب متوسط السرعة لكل فئة على حدا.
- عمل جدول يوضح البيانات المحصورة.

.

جدول{1.3} يوضح طريقة حصر البيانات :

اسم التقاطع									
بيانات التقاطع		**بيانات المشاة**							
نوع التقاطع	طول المسافة المقطوعة	الفئة العمرية	عدد الذكور	عدد الاناث	متوسط الزمن {ث}		متوسط السرعة م/ث		متوسط السرعة للفئة
					الذكور	الاناث	الذكور	الاناث	
		دون 13							
		29-13							
		65-30							
		أكبر من 65							
متوسط السرع الكلي = { م/ث}									

الفصل الرابع

الحسابات والنتائج

تم الحصول علي الاحصائيات المتعلقة بسرعة المشاة في تقاطعات مدينة عطبرة في الفترة من أكتوبر 2021 إلى يناير 2022 عن طريق رصد حركة المشاة عند التقاطعات من الساعة 10 صباحاً إلى 4 مساء، بعد الحصول على معلومات التقاطعات والمشاة وحصرها وحساب متوسطات الزمن والسرعة تم تدوينها في جداول مفصلة كل تقاطع علي حدا وحصلنا على النتائج التالية:

جدول {4-1} يوضح متوسط سرعة المشاة عند التقاطع الأول:

تقاطع بنك السودان مع شارع المحكمة								
بيانات التقاطع		**بيانات المشاة**						
نوع التقاطع	طول المسافة المقطوعة	الفئة العمرية	عدد الذكور	عدد الاناث	متوسط الزمن {ث}		متوسط السرعة م/ث		متوسط السرعة للفئة م/ث
					الذكور	الاناث	الذكور	الاناث	
تقاطع ذو اربعة اتجاهات بدون إشارة ضوئية	11.40م	دون 13	9	6	9.19	9.23	1.25	1.23	1.23
		29-13	19	17	10.32	11	1.10	1.05	1.1
		65-30	21	18	12	11.80	0.98	0.99	0.98
		أكبر من 65	9	7	14.3	14	0.82	0.78	0.80
متوسط السرع الكلي = {1.02 م/ث}									

جدول {4-2} يوضح متوسط سرعة المشاة في التقاطع الثاني:

تقاطع الشرقي مع حي المطار								
بيانات التقاطع		بيانات المشاة						
نوع التقاطع	طول المسافة المقطوعة	الفئة العمرية	عدد الذكور	عدد الاناث	متوسط الزمن {ث}		متوسط السرعة م/ث		متوسط السرعة للفئة م/ث
					الذكور	الاناث	الذكور	الاناث	
تقاطع ذو أربعة اتجاهات مزود بإشارة ضوئية	18م	دون 13	10	5	8	8.4	1.43	1.38	1.40
		29-13	19	14	8.7	9	1.30	1.26	1.28
		65-30	8	12	9.8	10.3	1.29	1.28	1.27
		أكبر من 65	3	1	12	12.5	1.23	1.07	1.25
متوسط السرع الكلي = { 1.3 م/ث}									

جدول {4-3} يوضح متوسط سرعة المشاة عند التقاطع الثالث:

تقاطع عباس									
بيانات التاقطع			بيانات المشاة						
نوع التقاطع	طول المسافة المقطوعة	الفئة العمرية	عدد الذكور	عدد الاناث	متوسط الزمن {ث}		متوسط السرعة م/ث		متوسط السرعة للفئة م/ث	متوسط السرعة A & B م/ث
					الذكور	الاناث	الذكور	الاناث		
تقاطع ذو اربعة اتجاهات غير متساوي مزود إشارة ضوئية	A=16 B=12	دون 13	A=4 B=4	A=2 B=0	A=10.6 B=11.4	A=13 B=0	A=1.57 B=1.12	A=1.23 B=0	A=1.4 B=1.12	1.28
		29-13	A=10 B=9	A=3 B=13	A=10 B=9.2	A=10.5 B=9.8	A=1.0 B=1.15	A=1.55 B=1.11	A=1.27 B=1.13	1.34
		65-30	A=19 B=1	A=11 B=6	A=12 B=14	A=11 B=12	A=1.38 B=0.80	A=1.33 B=1.12	A=1.35 B=1	1.18
		اكبر من 65	A=7 B=4	A=2 B=0	A=12 B=11.6	A=10.3 B=0	A=1.25 B=1.05	A=1.04 B=0	A=1.14 B=0.05	1.09
	متوسط سرعه المشاة الكلي = 1.22 م/ث									

- طول المسافات المقطوعة في جدول {4-3} غير متساوية .
- A≡ طول المسافة المقطوعة في الشارع المتجه من الشمال للجنوب .
- **B ≡** طول المسافة المقطوعة في الشارع المتجه من الشرق للغرب .

جدول {4-4} يوضح متوسط سرعة المشاة عند التقاطع الرابع:

تقاطع الملتقى								
بيانات التقاطع		بيانات المشاة						
نوع التقاطع	طول المسافة المقطوعة	الفئة العمرية	عدد الذكور	عدد الاناث	متوسط الزمن {ث}		متوسط السرعة م/ث		متوسط السرعة للفئة
					الذكور	الاناث	الذكور	الاناث	
تقاطع ذو اربعة اتجاهات بدون إشارة ضوئية	10 م	دون 13	11	4	13.6	12.9	1.29	1.20	1.24
		29-13	18	16	13.9	14	1.17	1.15	1.16
		65-30	20	18	14.2	14.6	0.9	0.95	0.87
		أكبر من 65	3	2	14.9	15.8	0.85	0.79	0.98
متوسط السرع الكلي = { 1.04 م/ث}									

جدول {4-5} يوضح متوسط سرعة المشاة عند التقاطع الخامس:

تقاطع الشهداء								
بيانات التقاطع		بيانات المشاة						
نوع التقاطع	طول المسافة المقطوعة	الفئة العمرية	عدد الذكور	عدد الاناث	متوسط الزمن {ث}		متوسط السرعة م/ث		متوسط السرعة للفئة
					الذكور	الاناث	الذكور	الاناث	
تقاطع ذو أربعة اتجاهات مزود بإشارة ضوئية	10 م	دون 13	16	7	8.8	9.7	1.27	1.14	1.20
		29-13	19	18	8.6	10.3	1.20	1.11	1.15
		65-30	20	17	9.9	10.5	1.14	1.03	1.08
		أكبر من 65	3	1	14.1	15	0.0	0.0	0.96
	متوسط السرع الكلي = { 1.09 م/ث}								

جدول {4-6} يوضح متوسط سرعة المشاة عند التقاطع السادس:

تقاطع شارع كسلا مع شارع المأذون								
بيانات التقاطع		بيانات المشاة						
نوع التقاطع	طول المسافة المقطوعة	الفئة العمرية	عدد الذكور	عدد الاناث	متوسط الزمن {ث}		متوسط السرعة م/ث		متوسط السرعة للفئة
					الذكور	الاناث	الذكور	الاناث	
تقاطع حرف T	12م	دون 13	14	11	7.9	8.7	1.37	1.23	1.30
		29-13	19	17	8.3	9.2	1.32	1.19	1.25
		65-30	20	18	9.2	9.7	1.23	1.17	1.20
		أكبر من 65	4	2	10	10.6	0.87	0.8	0.83
	متوسط السرع الكلي = { 1.14 م/ث}								

جدول {4-7} يوضح متوسط سرعة المشاة عند التقاطع السابع:

تقاطع دوار مدخل عطبرة								
بيانات التقاطع		بيانات المشاة						
نوع التقاطع	طول المسافة المقطوعة	الفئة العمرية	عدد الذكور	عدد الاناث	متوسط الزمن {ث}		متوسط السرعة م/ث		متوسط السرعة للفئة
					الذكور	الاناث	الذكور	الاناث	
تقاطع دوار	28 م	دون 13	2	1	23.9	26	1.17	1.07	1.78
		29-13	2	0	21.7	0	1.25	0.0	1.66
		65-30	5	3	23.2	25.4	1.19	1.02	1.83
		أكبر من 65	1	0	28.2	0	0.99	0.0	1.95
	متوسط السرع الكلي = { 1.80 م/ث}								

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

1-5 الخلاصة:

أجريت الدراسة بمدينة عطبرة في ولاية نهر النيل لكونها من أكثر مدن الولاية ازدحاماً نسبة للنشاط الاقتصادي والتجاري والصناعي , تحتوي المدينة على عدة تقاطعات تمت دراسة سبعة تقاطعات رئيسية وخلصت الدراسة التي تم إجراءها على هذه التقاطعات حسب البيانات المجموعة والتي أخذت في الإعتبار كل من عمر المشاة والجنس ونوع التحكم في حركة المرور, بعد تحليل البيانات التي جمعت كانت النتائج أن المشاة الذكور أسرع من الإناث حيث أن متوسط سرعة الذكور {1.27م/ث} ومتوسط سرعة الإناث {1.20م/ث } وكذلك سرعة عبور المشاة في الممرات ذات الإشارة الضوئية أعلى بشكل ملحوظ من الممرات الغير مزودة بإشارة ضوئية. تم استخدام تقسيم كبير للعمر. نظراً لأن بعض البيانات تم جمعها في مناطق مزدحمة جداً، كان من الصعب جداً استخدام المستجوبين لجمع بيانات العمر، أو حتى لزيادة عدد المراقبين.

تمت المقارنة بين أعمار المشاة ووجد أن متوسط السرعة للفئة دون 13 سنة {1.26 م/ث} والفئة من 13-29 سنة {1.28 م/ث} وهي أسرع فئة نوعا ما , أما الفئة من 30-65 سنة كانت سرعتها {1.15 م/ث} . والفئة أكبر من 65 سنة تبلغ متوسط سرعتها {0.90 م/ث} وتعد أبطا مقارنة بالفئات الأخرى نظراً لتقدم العمر.

بعد الحسابات والمقارنة وجد أن **متوسط سرعة المشاة الكلي عند التقاطعات بمدينة عطبرة {1.23 م/ث}**

2-5 التوصيات:

- يجب الأخذ بعين الاعتبار سلامة المشاة في المعابر.
- يجب إستخدام الإشارات والتخطيط المحدد من قبل المهندسين.
- يجب إستخدام الإشارات الضوئية الخاصة بوصول المشاة.
- يجب إستخدام تقسيم صغير للعمر (فاصل زمني)، وإستيعاب المشاة في مجموعات.
- يجب إستخدام التكنولوجيا الحديثة في عملية الحصر بدلا من الحصر اليدوي.

المراجع :

- مجلس أبحاث النقل - دليل السعة على الطرق السريعة - المجلس الوطني للبحوث - الطبعة الأولى - سنة 200 م .
- مراجعات وسائل النقل - جامعة ولاية بورتلاند - سنة 2007 م .
- دراسة بارومتريه لسرعة المشاة - الهند - راجات راستونغ - ساتيش شاندرا - فيفيك - مجلة التخطيط والتنمية الحضرية - سنة 2011 م .
- تحليل سرعة المشاة عند ممرات المشاة ذات الإشارة - وائل الحاج يس - محمد السالم - محمد خربيش - سنة 2018 م .