دور القابلية للسير في تحقيق نظام نقل مستدام

م/ مي ياسر عبد الظاهر مفتاح
معيدة بقسم عمارة-كلية الهندسة بالمطرية – جامعة حلوان – جمهورية مصر العربية

ملخص البحث:
مما لا شك فيه أن المشكلات الناتجة عن استخدام وسائل النقل التقليدية والتي تعتمد بشكل كبير على استخدام السيارات الخاصة والمركبات الألية التي تعتمد على الوقود الأحفوري، هي من أهم وأخطر المشكلات التي تواجهها المدن الحالية.
وقد لوحظ في الآونة الأخيرة تعدد المشكلات الناتجة عن استخدام وسائل النقل التقليدية مثل: المشكلات المرورية (كالازدحام المروري- الحوادث المرورية- وضيق الشوارع والتدفق المروري)، والمشكلات البيئية مثل: (التلوث البيئي بجميع اشكاله كتلوث الهواء، والماء، والتلوث الضوضائي)، والمشكلات العمرانية مثل (عدم وجود أماكن لحركة المشاة، وكثرة التقاطعات المرورية التي تزيد من خطر حوادث المشاة والتي أدت بدورها الى تقليل حركة المشي داخل المدن والمجتمعات العمرانية).
وتهدف الدراسة الى ضرورة الاتجاه نحو أساليب نقل أكثر استدامة ومحافظة على البيئة من الأضرار التي تحيط بها وتنتج عن استخدام أساليب النقل الاخرى الغير مستدامة، من خلال دراسة مفهوم النقل المستدام وأهم مبادئه التي يرتكز عليها، وتصنيف وسائل النقل المستدامة حسب القوة المحركة. وعلى رأسها المشي الذي يعتبر من أهم وسائل النقل المستدامة.
ويمكننا ان نستنتج من خلال البحث أهم المعايير الأساسية الهامة لزيادة قابلية السير داخل المدن الحضرية المعاصرة وذلك لتحقيق نظام نقل مستدام، يسهل على المستخدمين النقل والاتصال والتكامل بين وسائل النقل سواء كان ذلك للأجيال الحالية أو المستقبلية.

مصطلحات البحث: النقل المستدام- الاستدامة -السير – قابلية السير – النقل النشط.

1/ المقدمة:

تعتبر قابلية السير Walkabilityمن أهم المصطلحات التي يتم دراستها في نطاق واسع، حيث يعتبر السير من أهم وسائل النقل الصديقة للبيئة، والتي تتميز عن غيرها من وسائل النقل الأخرى بقدرتها على الحد من الاثار الضارة على البيئة وأيضا الحفاظ على موارد الطاقة الغير متجددة التي يتم استهلاكها بشكل مفرط من قبل وسائل النقل التقليدية، ويعتبر المشي من أهم وسائل النقل المستدام Sustainable transportationالذي يعتبر من أنجح نظم النقل التي لها فوائد اقتصادية وعمرانية وبيئية.

المشكلة البحثية: تواجه المدن العالمية العديد من المشاكل التي لا حصر لها الناتجة عن استخدام وسائل النقل التقليدية التي تعتمد بشكل كبير على استخدام السيارات الخاصة، ومن أهم هذه المشكلات هي والاضرار التي تلحق بالبيئة، والمشكلات الناتجة عن استهلاك موارد الطاقة الغير متجددة، والمشكلات العمرانية والاقتصادية والاجتماعية، وهو ما أدى الى ضرورة اللجوء الى سياسات ونظم نقل مستدامة تعتمد على وسائل نقل صديقة للبيئة، وعلى رأس هذه الوسائل ظهرت وسيلة المشي كأحد أهم وسائل النقل المستدام.

الهدف من البحث: وفي محاولة لحل المشكلة البحثية فإن الهدف الرئيسي للدراسة يتمثل في الوصول الى معايير أساسية يمكن تطبيقها في المجتمع المحلي لزيادة قابلية السير في المدن الحضرية وبالتالي تحقيق نظم نقل أكثر استدامة.

منهجية البحث: للوصول إلى الهدف الرئيسي للبحث فلابد من مرور الدراسة بعدة مناهج بحثية وهي: أولا: المنهج الاستقرائي: يتناول البحث من خلاله استقراء ووصف وتعريف النقل المستدام وأهم وسائله وأهدافه ومعايير تقييمه، وكذلك توضيح وسيلة المشي ومعايير المجتمعات الملائمة للسير، وأيضا توضيح دور المشي في تحقيق نظم نقل مستدامة.
ثانيا: المنهج الوصفي التحليلي: يتم من خلاله رصد وتحليل أحد التجارب العالمية التي تطبق المعايير الأساسية لقابلية السير وتعتمد عليها في الوصول الى نظام نقل مستدام.

2/ مفهوم النقل المستدام

النقل المستدام هو مصطلح يعبر عن التنمية المستدامة داخل قطاع النقل، فهو مصطلح يجمع بين مفهومين أساسيين وهما الاستدامة والنقل، لقد تم تعريف النقل المستدام وتطوير مفهومه في عدة مؤتمرات عالمية وقد عرف **بلاك "Black (2000)**" النقل المستدام على أنه: "تلبية احتياجات النقل والتنقل الحالية دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية هذه الاحتياجات". [1]
وقد عرف **مركز كندا للنقل المستدام (Canada (CSTC) (1996** (١٩٩٦) النقل المستدام على انه: "نظام يدعم تطور التنمية المستدامة من خلال توفير خدمات نقل آمنة وفعالة وميسورة التكلفة توضع وتعمل بطريقة تقلل من الآثار البيئية الضارة الناتجة عن النقل والوصول بها إلى الحد الأدنى".[2]

3/ تاريخ النقل المستدام

تم مناقشة مفهوم النقل المستدام منذ ظهور مفهوم التنمية المستدامة وذلك من خلال عدة مؤتمرات ولجان عالمية : أهمها مؤتمر ستوكهولم عام 1972 ، ومؤتمر الحماية العالمي عام 1980 ، واجتماع نيروبي عام 1982، ولجنة مستقبلنا المشترك عام 1987وقمة ريو عام 1992، وصولا الى خطط ما بعد 2015 التي وضعت أهداف التنمية المستدامة في النقل. [3]

4/ مبادئ النقل المستدام

يعتمد النقل المستدام على عدة مبادئ على المستوى البيئي والاقتصادي والاجتماعي، وهذه المبادئ تمثل الأبعاد الثلاثة للاستدامة [4] كما هو موضح في شكل (1) :

شكل 1 مبادئ النقل المستدام المصدر: الباحث عن"Introducing the Concept of Sustainable Transportation"

4/1 المبادئ البيئية للنقل المستدام:

وتعتبر المبادئ البيئية للنقل المستدام ذات أهمية كبيرة في حماية البيئة الطبيعية على المدى القصير والمتوسط والطويل الأجل. أهمها:

- **الوقاية**: الذي يهدف إلى منع التدهور البيئي واتخاذ الإجراءات الفعالة من حيث التكلفة لمنع أو التقليل من أي ضرر يلحق بالبيئة. [4]
- **الاستدامة:** الذي يهدف الى استخدام الموارد غير المتجددة بكفاءة، وأن يقتصر استخدامها على المستويات التي يمكن موازنتها بالموارد المتجددة.

4/2 المبادئ الاقتصادية للنقل المستدام:

يوجد عدة مبادئ اقتصادية يعتمد عليها مفهوم النقل المستدام أهمها:

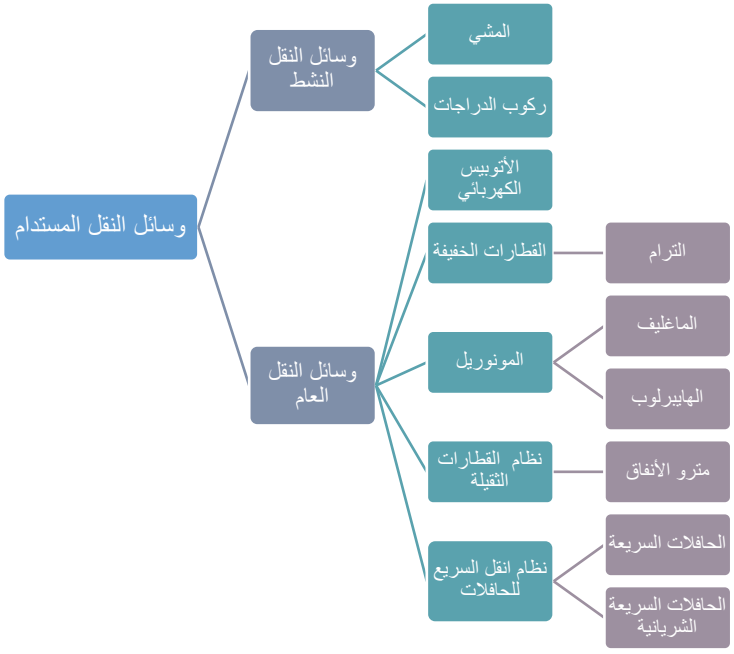
- **القدرة على استيعاب التكلفة:** ولكي تدعم الأسواق العالمية وسائل النقل المستدامة ينبغي أن تكون الأسعار والتكاليف في حدود مقدرتها.
- **انخفاض التكاليف:** ينبغي للسياسات أن تهدف إلى الحد من تكاليف النقل. ويتطلب ذلك أن تكون تكاليف الموارد الإضافية المستهلكة متساوية مع معدلات الدخول.

4/3 المبادئ الاجتماعية للنقل المستدام:

وتعتبر مبادئ الإنصاف الاجتماعي أساسية لضمان تحقيق العدالة لجميع الأشخاص والمنظمات المتأثرة بالنقل. وتسعى المبادئ إلى تعزيز نظام نقل أكثر تنوعا من أجل إتاحة إمكانية وصول الناس إلى الأماكن والسلع والخدمات وضمان الإنصاف الاجتماعي.

5/ تصنيف وسائل النقل المستدام

تنقسم وسائل النقل المستدام حسب القوة المحركة إلى عدة أقسام انظر الرسم التوضيحي (1):



رسم توضيحي 1تصنيف وسائل النقل المستدام المصدر: الباحث

وكما هو موضح في الرسم التوضيحي السابق فان المشي يعتبر على رأس قائمة وسائل النقل المستدامة وهو أحد وسائل النقل النشط. انظر شكل (2)

يعرف النقل النشط (النقل غير الآلي) على انه: أسلوب النقل الذي يعتمد على الطاقة البشرية ويعتبر المشي وركوب الدراجات من أكثر وسائل النقل النشط شيوعا [5]

شكل 2المشي من أهم وسائل النقل النشط المصدر: https://making-cities-safer.com/walkability-set-city-

6/ تعريف السير

يعرف السيرWalking في السياق الحضري: على أنه "التحرك من نقطة إلى أخرى". لقد ركز المصممون والمخططون الحضريون على هذا المصطلح مؤخرًا لتوفير

بيئة مستدامة وزيادة القدرة على وصول الأفراد إلى جميع الوجهات مثل أماكن العمل والترفيه والتسوق بواسطة قاعدة متصلة من مسارات المشاة .[6]

7/ فوائد السير

يعتبر السير Walking من أهم وسائل النقل المستدامة وأقلها ضررا على البيئة وعلى المجتمع، بالإضافة لما له من فوائد كثيرة مثل الفوائد الصحية والبيئية، ويعتبر المشي من أهم الأنشطة الترفيهية والاجتماعية انظر رسم توضيحي (2).

رسم توضيحي 2فوائد السير المصدر: الباحث عن the influence of walkability on built environments

7/1 الفوائد الصحية

تعتبر الفوائد الصحية من أهم فوائد المشي على المجتمع ووفقا لمركز السيطرة على الأمراض (C.D.C) فان المشي لمدة ثلاثون دقيقة على الأقل يوميا يقلل من مستويات السمنة وخطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية والسكر وغيرها من الأمراض.

7/2 فوائد في جودة الحياة

للسير أثار كبيرة في رفع جودة حياة السكان، يعتبر المشي هو ممارسة يمكن أن تحسن من نوعية الحياة والرفاهية النفسية من خلال زيادة مستوى الأنشطة البدنية اليومية. إن المشي يمكن أن يغير مزاج الإنسان، ويقلل من الاكتئاب كما أن المجتمعات العمرانية القابلة للسير تعطي هوية فريدة للبيئة المبنية وتزيد من شعور المواطنين بالانتماء.

7/3 فوائد اقتصادية

يمكن أن يساعد المشي في تحقيق فوائد اقتصادية كثيرة من أهمها:

- رفع القيمة الاقتصادية في الأماكن القابلة للسير
- تعتبر المجتمعات القابلة للسير من أهم المجتمعات جذب المستثمرين.
- التقليل من تكلفة النقل.[7]

ولتوفير مجتمعات قابلة للسير لابد من التطرق إلى مفهوم قابلية السير وأهم عناصره.

8/ مفهوم قابلية السير

تعرف قابلية السير Walkability على أنها " مفهوم يعرف بقياس درجة ملائمة المنطقة لتكون صديقة للمشاة." وقد اختلف تعاريف قابلية السير اعتمادا على قواعد متنوعة فهناك تعريف لساورث **" Southworth"**يبدو شاملا وهو : الامتداد أو المساحة التي تبدو فيها البيئة المبنية داعمة ومشجعة للمشي من خلال توفير الراحة والأمان للمشاة وتربط الناس بأهداف وصول متنوعة خلال فترة معقولة من الوقت والجهد وكذلك توفير نقاط جذب بصرية خلال رحلته داخل هذه الشبكة.[8]

9/ معايير قابلية السير

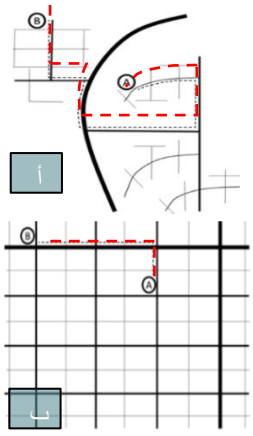
ترتبط معايير قابلية السير مباشرة بالعناصر المؤثرة في البيئة المبنية التي تزيد من القدرة على المشي وعناصر تنسيق الشارع. وهناك العديد من الأبحاث التي تشير إلى عناصر قابلية السير وجهة نظر مختلفة ولكننا سنعتمد على دراستين لساورث وفيتزمون. وقد وضح ساورث " معايير المجتمعات الملائمة للمشي من وجهة نظره من وجهة نظره انظر رسم توضيحي(3-2):

رسم توضيحي 9-معايير قابلية السير المصدر: الباحث عن Designing the walkable city

9/1 الاتصال

يعرف الاتصال "بإمكانية توفير شبكة من الشوارع العامة التي تسمح بالتقاطعات بينها وأيضا بالتنقل بسهولة حولها. [13].

ولكن هذه الفكرة البسيطة تبدو أكثر صعوبة في تحديدها وبالنظر إلى الشكل (4) الذي يوضح لنا الاختلاف بين شبكتين من الشوارع حيث تختلف هاتان الشبكتان من عدة أوجه: تحتوي الشبكة (أ) على عدد من التقاطعات العشوائية الغير موجودة في شبكة الشوارع بالشكل (ب) وتحتوي على كتل أكبر غير معرفة. ولذلك فان لديها إمكانية اقل للوصول إلى الشارع الرئيسي حيث يتطلب الوصول من النقطة أ إلى النقطة ب مسارا أطول.[9]



شكل 3 علاقة اتصال الشوارع بزيادة إمكانية المشي المصدر: الباحث

ويعرف اتصال مسارات المشاة بمدى تواجد أرصفة في الشوارع ومسارات المشاة الأخرى وزيادة استمرارية المسارات والتقليل من الحواجز الكبيرة التي تعوق مسارات المشاة.[10]

9/2 الربط بوسائل وأوضاع النقل الأخرى

إن توفير شبكة متصلة بشكل جيد للمشاة لا يكون على مستوى التجمع السكني فقط ولكن على نطاق أكبر من خلال توفير الروابط المريحة والميسرة مع وسائل النقل الأخرى مثل الحافلات ومترو الأنفاق والقطارات أثناء مسافات زمنية قليلة [11]انظر شكل (5)

ولتحقيق هذا الربط لابد من وجود عده معايير هامة:

- وجود المحطات على مسافة كافية تسمح للمشاة بدخول المناطق السكنية والتجارية، وعادة ما تكون تلك المسافة على بعد دائرة قطرها 400 متر أو مدة زمنية تقدر ب 5- 10 دقائق مشي. [12]
- توفير شبكة كاملة للمشاة مع تحقيق الاتصال الكامل بينها وبين بعضها وأيضا بينها و بين وسائل النقل الأخرى، بحيث يمكن للسكان الوصول بسهولة سيرا على الاقدام إلى المترو أو محطات الحافلات بدون أي حواجز اوتقاطعات صعبة.
- لابد من وجود شبكة نقل عام جيدة تضمن سهولة وصول المشاة إليها وتقع ضمن استخدامات الأراضي المختلطة.

شكل 4الشكل اعلى يوفر قابلية مشي اقل من الشكل بالأسفل فبالرغم من وجود محطة النقل العام في دائرة نصف قطرها ربع ميل المصدر:

9/3 الاستخدامات المختلطة للأراضي:

تتميز الأحياء أو المدن الملائمة للسير بوجود نمط مختلط من استخدامات الأراضي يسمح بتلبية احتياجات السكان اليومية ،وهذا يعني قدرة السكان على الوصول إلى أغلب الخدمات المحلية سيرا على الاقدام بحد اقصى 20 دقيقة أو مسافة تصل إلى ٢ ميل كحد أقصى انظر الشكل (6). وتشمل هذه الأنشطة: المحلات التجارية، والبنوك، والمدارس الابتدائية، الحدائق وغيرها من الأنشطة الأخرى..[15]

شكل 5اختلاف نمط استخدام الأراضي وتأثيره على قابلية السير Walkability
المصدر: الباحث عن: Smart Choices for developing our community: Idea Three

9/4 جودة المسارات

إن جودة مسارات المشاة في حد ذاتها تشكل عاملا أساسيا لزيادة قابلية السير حيث ان توفير مساحات كافية لتلبية احتياجات المشاة المعروفة **بمن طقة المشاة والتي تعرف** على أنها "المساحة بين حد الشارع وخط ملكية العقارات " [14] وتتضمن العديد من المناطق الفرعية المتميزة انظر الشكل (7)وهي:

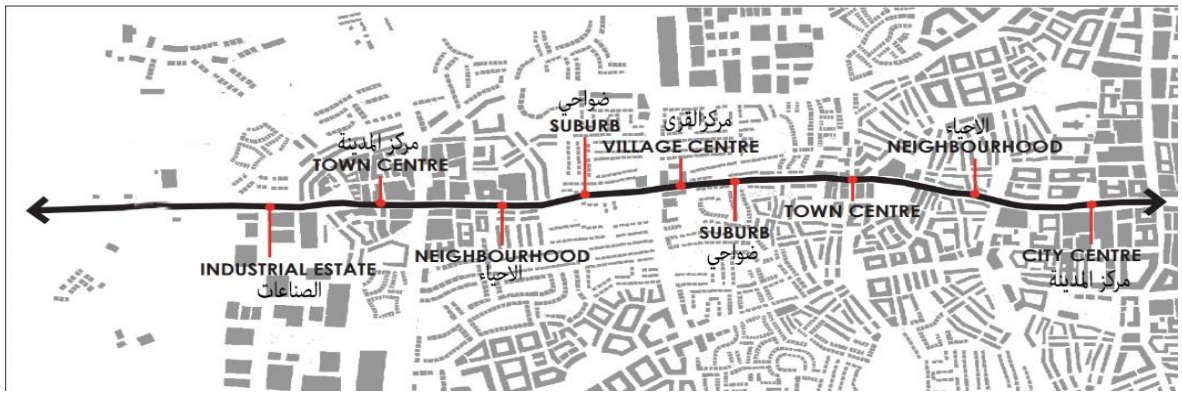
الواجهة الأمامية، منطقة المشي الفعلية، منطقة التشجير/التأثيث، المنطقة العازلة.

شكل 6 مكونات منطقة المشاة المصدر: الباحث عن Global Street

9/5 سياق المسار

يمكن للطرق والشوارع الحضرية أن تعبر عن العديد من الخصائص والأنشطة المختلفة مثل (المناطق الصناعية، والمناطق السكنية، والأحياء ذات الاستخدام المختلط، ومراكز المدن والبلدات والقرى) (انظر الشكل 8).

وتحتوي المناطق الحضرية على مجموعة من الأماكن التي لها مجموعة فريدة من الخصائص. يتم تصنيف أنواع سياق Context المسارات إلى عدة أقسام [16]:



شكل 7 يمكن أن يمر الشارع أو الطريق عبر عدد من السياقات المختلفة على طول الطريق. وبذلك تختلف تصميم الشوارع والطرق تبعا لذلك المصدر: الباحث عن Design Manual for Urban Roads and Streets

1- المراكز 2- الأحياء
3- الضواحي 4-المناطق الصناعية

10/ الدراسة التحليلية : مشروع محور سان بابلو،كالفورنيا,امريكا San Pablo,contra costa,California,America

10/1 موقع المشروع

تقع مدينة سان بابلو في الجزء الشمالي الغربي من مقاطعة كونترا كوستا في ولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية، وتقع المدينة من الجانب الشرقي من خليج سان بابلو. انظر المدخل الإقليمي خريطة (1،2،3،4).

خريطة 1ولاية كاليفورنيا

خريطة 2الولايات المتحدة الامريكية

خريطة 3مدينة سان بابلو

خريطة 4مقاطعة كونترا كوستا

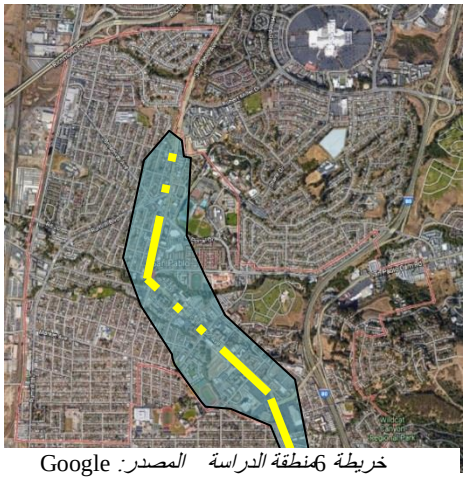
خريطة 5المدخل الاقليمي لمنطقة الدراسة بمحور سان بابلو، الولايات المتحدة الامريكية المصدر:Google Earth

10/2 منطقة الدراسة

تمتد منطقة الدراسة على امتداد شارع سان بابلو San Pablo Avenue (طريق الولاية ١٢٣) الذي يعتبر طريق حاسم في المدينة حيث يمر عبر أربع مدن وهي (أوكلاند، إيميريفيل، بيركلي، ألباني) ((Oakland, Emeryville, Berkeley and Albany وعدة مجتمعات محلية في المقاطعة). انظر خريطة (3-6).

يقع شارع سان بابلو San Pablo Avenue في قلب ممر النقل الحيوي الذي يوفر الاتصال بين شمال وجنوب مدينة سان بابلو، وتشمل منطقة الدراسة المنطقة المحيطة بشارع سان بابلو وكيفية تأثرها بهذا الممر الحيوي الهام.

سنقوم في هذه الفقرة بدراسة وتحليل أنواع وسائل النقل المستدامة المتوفرة في مشروع محور سان بابلو وأهمها:

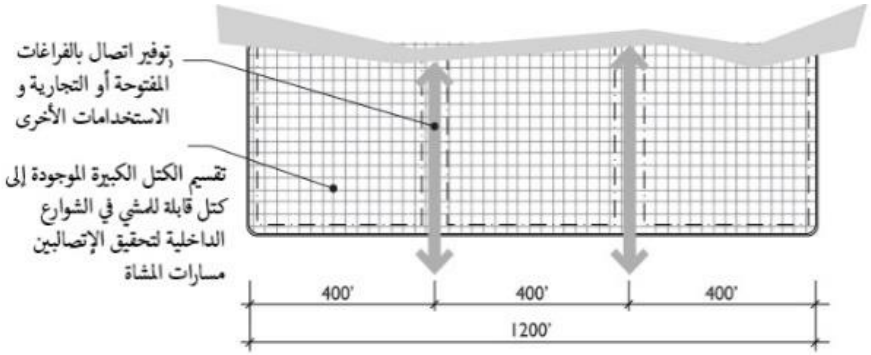


خريطة 6منطقة الدراسة المصدر: Google

10/3 تحليل معايير قابلية السير في منطقة الدراسة

10/3/1الاتصال

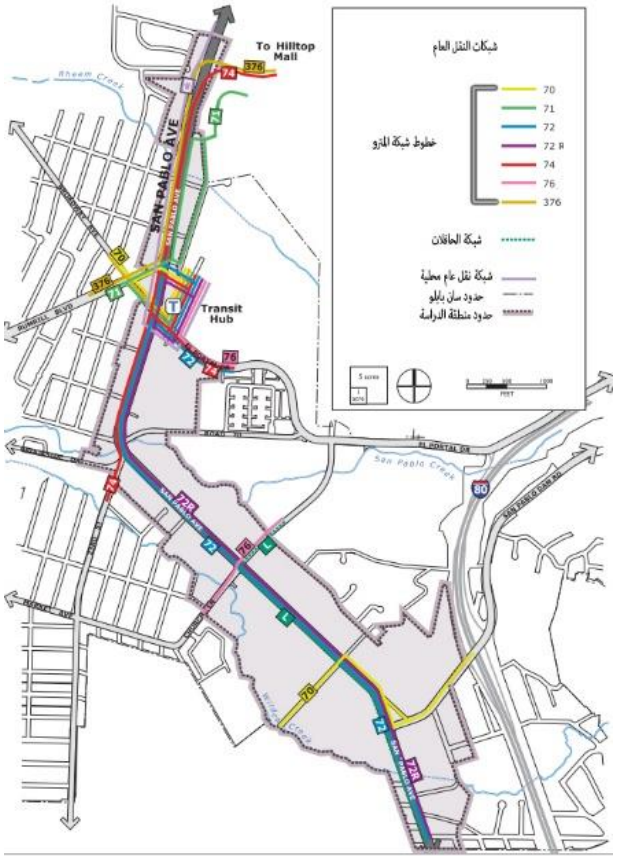
- توافر مسارات المشاة المتصلة بشكل جيد في منطقة الدراسة بمحور سان بابلو حيث تغيب الحواجز التي تعترض مسارات المشاة.
- يصل طول البلوك ما بين 150 و300 قدم مما يتيح قدرة كبيرة على الاتصال. كما هو موضح في شكل (9)



شكل 8 طريقة تقسيم البلوكات الكبيرة الى اخرى صغيرة تزيد من تحقيق الاتصال بين مسارات المشاة المصدر: الباحث عن San Pablo Avenue Streetscape

10/3/2 الربط مع وسائل النقل الأخرى

- يتيح وجود وسائل النقل العام مثل المترو وخدمة الحافلات المحلية توفير بيئة مناسبة للمشي في منطقة الدراسة.
- تفتقد منطقة الدراسة من وجود الترابط الكبير بين محطات النقل العام وبين مسارات المشاة انظر الخريطة (7). [19]



خريطة 7 شبكات النقل العام المصدر: San Pablo Avenue Streetscape

10/3/3 الأمن

- تم وضع علامات عبور للمشاة عند أماكن التقاطعات وذلك لزيادة الشعور بالأمان.
- تقصير مسافات العبور من خلال توفير منطقة انتظار آمنة وسط المعابر المتعددة المسارات، ولتحسين رؤية المشاة، وتقليل سرعات المركبات من خلال تضييق الطريق بصريا انظر شكل (10).

تعتبر مناطق العبور واضحة وأكثر وضوحا للسائقين على بعد، مما يزيد من الوقت الذي يجب عليهم رؤية المشاة والتوقف عندهم. كما هو موضح في شكل (11)

شكل 10 تقصير مسافات العبور للمشاه ووضع اللافتات تزيد من تحقيق الامان المصدر: CITY of SAN PABLO Bicycle and

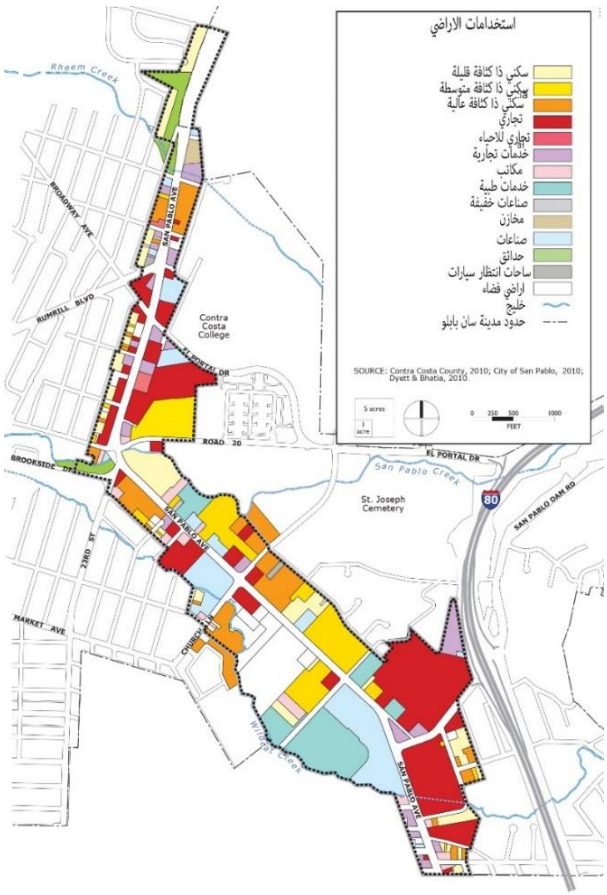
شكل 9وضوح أماكن العبور للمشاة يقلل من خطر الحوادث المصدر: CITY of SAN PABLO Bicycle and

10/3/4 الاستخدام المختلط للأراضي

إن مزيج المختلط من استخدام الأراضي يشجع على حركة المشاة ويجعل من الممر منطقة مشي حيوية مختلطة الاستخدام كما هو موضح في خريطة (8). انظر. الشكلين (12)و(13).

شكل 11تتضمن الاستخدامات التجارية القائمة العديد من المراكز التجارية القديمة المصدر: San Pablo Avenue Streetscape Frontage, Baxter Creek

شكل 12تقع كلية كونترا كوستا شرقي منطقة الدراسة المصدر: San Pablo Avenue Streetscape Frontage, Baxter Creek



خريطة 8استخدامات الأراضي الحالية لمنطقة الدراسة المصدر: San Pablo Avenue Streetscape Frontage, Baxter Creek

10/3/5 جودة المسارات

ان توافر العناصر التجميلية بالشوارع، وعناصر التأثيث ومناطق التظليل، يمكن أن تجعل المشي مريحة أكثر وتعزز بيئة المشاة لجعل المشي أكثر جاذبية. انظر شكلين (14 و15)

شكل 13 مثال يوضح أهمية التشجير ووجود عناصر التأثيث بأحد شوارع منطقة الدراسةالمصدر: Olsson Associates

شكل15 وجود عناصر التأثيث والعناصر التجميلية في الشوارع يزيد من قابلية السير في ممر سان بابلو المصدر: San Pablo General Plan 2030

10/3/6 سياق المسار

- يعبر سياق المسار في منطقة الدراسة عن سياق مراكز المدن حيق يعتبر محو سان بابلو ذا أهمية كبيرة لما يتميز به من سياق مميز يسمح بقابلية السير.
- تحتوي مراكز المدن على سياق من مسارات المشاة التي تركز على النشاط الاقتصادي والثقافي. حيث أن حركة المشاة تزيد في مراكز المدن حيث يتحرك معظم الناس إلى المراكز بواسطة وسائل النقل Transportation الآلية وبمجرد أن يصلو يبدؤون السير على الأقدام. وتزيد حركة المشاة في شوارع وسط المدينة التي تحتوي على عدد كبير من المراكز التجارية المفتوحة مباشرة على الشارع. ويوضح المنظور في الشكل (16 و 17) كثافة حركة المشاة في شوارع مركز المدينة.

شكل 16 منظور لشوارع وسط المدينة حيث تزداد حركة المشاة فيها المصدر: Urban Street Design Guide

شكل 17 سياق المراكز ووسط المدينة المصدر: Design Manual for Urban Roads and Streets

11/ النتائج:

-
- يهدف النقل المستدام الى توفير أسلوب نقل أكثر كفاءة واقل تكلفة، يحقق الاتصال والتكامل بين الأجيال الحالية والمستقبلية عن طريق استخدام موارد متجددة للطاقة.
- يدعو النقل المستدام الى تحقيق أهداف الاستدامة ومبادئها الثلاثة وهي المبادئ البيئية والاجتماعية والاقتصادية.
- يعتبر السير من أهم وسائل النقل المستدام، والتي تصنف حسب القوة المحركة ضمن وسائل النقل النشط.
- ان التنوع في وسائل النقل العام وربطها بمسارات المشاة يزيد من قابلية السير بحيث لا تزيد هذه المسافة عن 400متر.
- يعتبر الاتصال بين مسارات المشاة من أهم معايير قابلية السير، ويتحقق عن طريق التقليل من الحواجز والعوائق، وتقليل التقاطعات المرورية.
- يعتبر عنصر الأمن من أهم عناصر قابلية السير والتي تقلل بشكل كبير من حوادث المرور المتعلقة بكثرة التقاطعات المرورية التي تعيق حركة المشاة.
- الاستخدامات المختلطة للأراضي من أهم معايير قابلية السير حيث توفر القدرة على الوصول الى مختلف السلع والاحتياجات اليومية للسكان.

12/ التوصيات:

- ضرورة الاعتماد على أساليب النقل المستدام وتطويرها داخل المجتمع المحلي وذلك لتحقيق النقل والاتصال في المجتمعات والمدن المعاصرة لما له من فوائد كبيرة على البيئة والاقتصاد والمجتمع.
- لابد من تحقيق معايير قابلية السير ومراعاتها اثناء تصميم وصيانة الشوارع، وذلك لزيادة قابلية السير داخل المجتمعات العمرانية، وبالتالي تحقيق نظم نقل أكثر استدامة.
- ضرورة وجود عنصر الاتصال بين مسارات المشاة وماله من دور كبير في خلق بيئة عمرانية قابلة للسير حيث أنه كلما قل طول البلوكات السكنية تحقق قدر أكبر من الاتصال بين مسارات المشاة، كما ان غياب الحواجز التي تعترض مسارات المشاة له أثر كبير في تحقيق الاستمرارية في مسارات المشاة مما يزيد قابلية السير في منطقة الدراسة.
- ضرورة توفير الترابط بين شبكات النقل المختلفة وبين مسارات المشاة، وذلك لزيادة قابلية السير داخل المجتمعات العمرانية.
- لابد من الاهتمام بعناصر تنسيق الشوارع، وتوفير أماكن للجلوس والراحة، وعناصر التشجير المختلفة لزيادة جودة مسارات المشاة وبالتالي التشجيع على السير داخل المدن.

13/ الخاتمة:

تعتبر المشكلات الناتجة عن النقل من أكبر التحديات التي تواجهها المدن المعاصرة، ولذلك كان استحداث أسلوب النقل المستدام الذي يحل بدوره العديد من المشكلات الحالية للنقل، كما أن المشي يعتبر أحد اهم وسائل النقل المستدام وذلك لما له من فوائد عديدة، ولذلك كان من الضرورة تحقيق معايير المجتمعات القابلة للسير التي تساعد في خلق بيئة عمرانية أكثر ملائمة للمشي، وبالتالي الوصول الى نظم نقل مستدامة وأكثر كفاءة وأقل تكلفة.

14/ المراجع الأجنبية:

[1] M. H. . Zuidgeest, M. J. G. Witbreuk, and M. F. a. M. Van Maarseveen, "Sustainable Transport : a Review From a Pragmatic Perspective," *19th South. African Transp. Conf.*, no. July, pp. 17–20, 2000.

[2] E. Knaap, C. Ding, and Y. Niu, "Polycentrism as a Sustainable Development Strategy: Empirical Analysis from the State of Maryland Forthcoming in the Journal of Urbanism Polycentrism as a Sustainable Development Strategy: Empirical Analysis for the State of Maryland," pp. 1–33. 4-5-2020:تاريخ الاطلاع

[3] H. Gudmundsson, R. P. Hall, G. Marsden, and J. Zietsman, *Springer Texts in Business and Economics Sustainable Transportation*. no.17 . 1-5-2020تاريخ الاطلاع

[4] R. P. Hall, "Introducing the Concept of Sustainable Transportation to the U . S . DOT through the Reauthorization of TEA-21," 2002.

[5] T. Litman, "Active Transportation Policy Issues," *Traffic Saf.*, 2003.

[6] R. Rafiemanzelat, M. I. Emadi, and A. J. Kamali, "City sustainability: the influence of walkability on built environments," *Transp. Res. Procedia*, vol. 24, pp. 97–104, 2017, doi: 10.1016/j.trpro.2017.05.074.

[7] B. Ryan, "Economic Benefits of A Walkable Community," *Let's Talk Bus.*, no. 83, 2003, [Online]. Available: http://fyi.uwex.edu/downtowneconomics/files/2012/07/economic-benefits-of-a-walkable-community.pdf.

[8] M. H. Y. Hawar Taha Tawfeeq, Amjad M. Ali Qaradaghi, "The effect of Vehicle traffic on walkability at the old city of Sulaimaniyah," *Sulaimani J. Eng. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 45–63, 2019, doi: https://doi.org/10.17656/sjes.10076.

[9] Wasatch Front Regional Council *et al.*, "Utah Street Connectivity Guide," no. March, 2017.

[10] M. Southworth, "Designing the walkable city," *J. Urban Plan. Dev.*, vol. 131, no. 4, pp. 246–257, 2005, doi: 10.1061/(ASCE)0733-9488(2005)131:4(246).

[11] J. Dill, "Measuring network connectivity for bicycling and walking," *83rd Annu. Meet. Transp. ...*, no. 1, p. 20, 2004, [Online]. Available: http://reconnectingamerica.org/assets/Uploads/TRB2004-001550.pdf.

[12] EDA Collaborative Inc., "SmartChoices for developing our community: Idea Three," pp. 57–70,: https://webdocs.edmonton.ca/InfraPlan/SmartChoices/Catalogue/Idea3EDAWalkableCity.pdf. 2020-5-5 تاريخ الاطلاع

[13] H. O. W. M. Connectivity *et al.*, "Street Connectivity.", Lehigh Valley Planning Commission,no1-2, Lehigh Valley Planning Commission Steven , تاريخ الاطلاع: 1-5-2020

[14] A. Minneapolis, "Minneapolis Pedestrian Master Plan," 2009. , Minneapolis CITY COUNCIL, no 2 , 2020-5-10 تاريخ الاطلاع

[15] T. H. E. City and O. F. San, "THE CITY OF SAN DIEGO Transportation & Storm Water Design Manuals," vol. 1, no. July 2016, 2017.

[16] Department of Transport Tourism and Sport, "Design Manual for Urban Roads and Street," p. 165, 2013, [Online]. Available: http://www.environ.ie/en/Publications/DevelopmentandHousing/Planning/FileDownLoad,32669,en.pdf.

[17] Neun, M. and Haubold, H. 2016. The EU Cycling Economy – Arguments for an integrated EU cycling policy. European Cyclists' Federation, Brussels, December 2016 pp. 1–16.-5-1 تاريخ الاطلاع ,2022

[18] B. C. Frontage, "San Pablo Avenue Streetscape," no. March, 2011.City of San Pablo,no15, 2020-5-10 تاريخ الاطلاع

[19] S. Pablo and A. Specific, "Neighborhood Streets. City of San Pablo,no22-20, -5 تاريخ الاطلاع 2020-5