المجلة الدولية للتنمية - المجلد الحادى عشر العدد الاول (٢٠٢٢) :٨٣-١٠٨
International Journal of Development, Vol.١١, No. (1)(2022): 83-108
ISSN: 2314-5552 ISSN: 2314-5560 (Online)
www. jaid.journals.ekb.eg e-mail: ijd_fas@yahoo.com

التنقل الحضري وتأثيره على التصميم المستدام للشوارع الحضرية

سحر إسماعيل محمد عبد الهادي
قسم التصميم العمراني، كلية التخطيط الإقليمي والعمراني، جامعة القاهرة، مصر
saharlandscape@cu.edu.eg

تاريخ استلام البحث: ٢ أغسطس ٢٠٢٢ ، تاريخ الموافقة على النشر: ٣٠ أغسطس ٢٠٢٢

المستخلص

الشوارع الحضرية أحد اهم عناصر العمران في المدن الرئيسية في العالم حيث تمثل الفراغات العمراني الأكثر استخداما. الشوارع الحضرية تتيح وجود بيئة عمرانية ممثلة فى الشوارع الحضرية لتعطي الفرصة للتواصل بين الأفراد وتزيد القدرة على ممارسة الأنشطة المختلفة فيها واعطاء الفرصة للتفكير والتأمل والإسترخاء. ويكون له مردود اقتصادي ايضا حيث تتميز هذة المناطق ببيئة عمرانية مستدامة وتمثل عامل جذب لبعض الأنشطة الحيوية التي تحتاج إلى بيئة مستدامة ذكية. كما أنها تعمل على التقليل من مخاطر الإصابة ببعض الأمراض النفسية والجسدية وبالتالى التقليل من النفقات الموجهة للصحة. توفر الشوارع الحضرية فرصة مثالية للتنشئة الاجتماعية والاختلاط المجتمعي ورغم أهميتها في المنتج العمراني على مستوى المدينة إلا أن إهمال كثير من العناصر أفقد معظم الشوارع صيغة ومفهومها كعنصر حضاري فعال في منظومه العمران المصري. وقد اقترحت العديد من السياسات والاستراتيجيات من قبل مخططي النقل الحضري لتطويره في السنوات الأخيرة، ولكن لم يراعيها مخططي ومصممي المدن ولم يتفاعلوا معها بالشكل المناسب. ومن أكثر المشاكل التي نواجها هي إن الاستراتيجيات المطروحة تهتم بجزئية التعامل مع قطاع النقل بصفة عامة فقط ومنفصل عن باقي العوامل الأخرى اللازمة إدراجها لتحقيق فكر شمولي عند البدء في عملية تخطيط وتصميم المدن وشوارعها الحضرية بالكامل مما يؤدي لإهدار قيمة الشارع الحضري (الإنسانية والحيوية والاجتماعية والاقتصادية والبيئية) والمتعاملة مع نظام النقل التقليدي الحالي بالمدن. لذا يلزم البدء في تفهم وإدراج منظومة التنقل الحضري المستدام بالمدينة مع ربطها بالفكر التصميمي والتخطيطي له بكل المحاور الأخرى لتحقيق منظومة التنقل الحركي المستدام بكفاءة وفاعلية قصوى مع التصميم المستدام للشوارع الحضرية في مصر.

يهدف البحث إلى وضع معايير ومؤشرات تصميمية لطرح إطار منهجي يحقق التفكير الشمولي لمنظومة التصميم المستدام بالشوارع الحضرية بما يحتويها من طرق ومحيطها العمراني الحيوي المتكامل. وقد اتبع البحث المنهج الاستقرائي لاستنباط أسس ومعايير التصميم الحضري للشوارع، والتي تم تدقيقها من خلال مجموعة من الدراسات التحليلية للتجارب العالمية وكذلك دراسة ميدانية مع الخبراء والمتخصصين في المجال وصولا إلى المنهج النهائي المقترح لتفعيل مفهوم الشوارع الحضارية المستدامة في منظومة العمران المصري.

الكلمات المفتاحية: التنقل الحضري المستدام – التصميم المستدام – الشوارع الحضرية.

المقدمة

تمثل الشوارع الحضرية المطلب الأساسي لحركة الانسان في كل من الفترة القديمة والعصر الروماني وما بعده. وتعريفات الشوارع لها معاني مختلفة، ففي حين أن لها اليوم معنى ماديًا عادلًا، الا انه كان لها معنى إدراكي في ذلك الوقت. على الرغم من أن العديد من الناس اليوم يستخدمون الطرق والشوارع بنفس المعنى، إلا أنهم مختلفون عن بعضهم البعض؛ فالطرق هي في الأساس اليات سريعة لاستيعاب حركة المرور الآلية، ومع ذلك، فعند التفكير في مدينة اول ما يتبادر إلى الذهن هو شوارعها. ومن اهم العناصر الفراغية العمرانية الهامة هي الشوارع الحضرية بكل ما يحيطها من محتوي فراغي عام. ان من أهم المشاكل التي شكلت الفكرة الرئيسية لهذا البحث هو تأثير حركة المرور الآلية على فراغات وشوارع الأنسجة الحضرية مع مكوناتها والتي تمثلت في تدهور البيئة العمرانية، من واجهات المباني القائمة بسبب التفاعلات الكيميائية التي تسببها الملوثات المنبعثة من وسائل النقل المختلفة مثل ثاني اكسيد الكربون (CO_2) وثاني أكسيد الكبريت (SO_2) والتي أضرت بالأحجار المستخدمة في العديد من المباني التاريخية، كما ان الاهتزاز الناجم عن حركة مرور المركبات يؤثر سلبًا على البيئة المبنية وغير المبنية وعلى شوارعها ايضا. لذلك ، أصبح من الضروري التدخل لحل تصميم الشوارع الحضرية من خلال منظور جديد يهتم بعملية الدمج بين فكرة التصميم المستدام للشوارع الحضرية لضمان جودة الحياه للإنسان وفكرة تنفيذ خيارات التنقل الحضري المستدام المتعددة (من حيث استخدام الوقود البديل، والمركبات الموفرة للطاقة، ودعم وتطبيق النقل الجماعي، وأنماط النقل المتكاملة ، واستراتيجيات إدارة الطلب على حركة المرور، وظروف التنقل الآمنة ، ...الخ) في اطار عام لتحقيق وتعزيز أنماط الحياة الأقل اعتمادًا على السيارات وإيجاد مفاهيم جديدة لتوزيع البضائع بالأنظمة الحديثة التكنولوجية الحالية والمستقبلية.

وقد أشار Von Schönfeld and Bertolini (١) الى انه من الضروري وجود شوارع حضرية كعنصر أساسي من عناصر المدينة للتجمع والاحتفال والاستمتاع بالوقت خارج المنزل دون وجود قوانين ورقابة تؤثر على مستخدمي الشوارع الحضرية وفراغاتها وتكون مصممة بطريقة تحافظ على راحة وامان سكان العمران المحيط وذلك من خلال تحقيق معايير الاستدامة العمرانية والاجتماعية والسياسية والبيئية عند تصميم الشوارع الحضرية. كما أوضح (Knaap and Talenn) [٢] انه على الرغم من أن السيارات لا تزال جزءا من المدينة الا انه ينبغي أن نسعى جاهدين لخلق مدينة متوازنة حيث يمكن للناس أن يتعاشوا مع السيارات والدراجات والسير على الأقدام، وبناء على هذه الفكرة، يجري إعادة تصميم الشوارع الحضرية لاستعادة طابعها الاجتماعي والمتعدد الوظائف.

ووفقاً لتقرير نشره الاتحاد الأوروبي "يجب أن تتمتع المدينة المستدامة بشوارع حضرية حية جذابة تشجع الحركة المستدامة" في ضوء هذا، فإن الاتجاهات المعاصرة التي تعيد توجيه المدن حول الناس من خلال خلق شوارع حضرية قائمة على الحركة المستدامة وبذلك اكتسبت الشوارع الحضرية رؤية متجددة في الفكر التخطيطي كعنصر أساسي للاستدامة الحضرية وبناء على ذلك التوجه زاد الاهتمام باستدامة الشوارع الحضرية [٣].

إشكالية البحث : دراسة كيفية تطبيق مؤشرات الاستدامة بالشوارع الحضرية من منظور الحركة المستدامة والربط بين التصميم المستدام للشوارع الحضرية مع التنقل الحضري المستدام من خلال مجموعة من المتغيرات اللازمة التي يمكن دمجها (المتغيرات الخاصة بالمستخدم والمتغيرات الخاصة بالتنقل الحضري المستدام والمتغيرات الخاصة بالشارع الحضري المستدام) وذلك لإعادة تأسيس العلاقة بين الشارع الحضري ومحيطة الحيوي، للخروج بالنموذج التكاملي للاطار لقياس تلك المؤشرات الخاصة بتصميم الشوارع المستدامة في إطار سياسات التنقل الحضري المستدام للتفاعل والحركة عليها وتحقيق أعلي كفاءة وفعالية واتاحة.

الهدف من الدراسة: اقتراح "إطار منهجي للتصميم المستدام للشوارع الحضرية في إطار فكر التنقل الحضري المستدام " مع الحفاظ على الأهمية المادية والاجتماعية والثقافية والاقتصادية لها وتعزيزها. كما يسعي البحث الي الاستفادة من تواجد اساليب التنقل الحضري المستدام حتى يسهم في تعزيز جودة الحياة واستدامتها والاهتمام بتصميم الشوارع الحضرية المستدامة حيث تحقق (الامن – الامان – الراحة – الحيوية – الجمال – الازدهار – المناخ الصحي) بكافة شوارع المدينة الحضرية. وان يكون هذا الإطار بمثابة منهجية متوازنة يسهم تطبيقها عند تصميم الشوارع الحضرية في تحقيق استدامتها في مصر على نحو يكفل توفير بيئة امنه تضم من خلالها مختلف فئات المستخدمين للطرق من (المشاة – راكبي الدراجات- مستخدمي وسائل النقل – سائقي السيارات والنقل العام) ويكون مرجع علمي حيوي لتطوير التصميم الحضري المستدام بجميع الشوارع الحضرية في إطار التنقل الحضري بمصر.

المحتوي الرئيسي للبحث: يتكون البحث من عدة اجزاء كالتالي: تبدأ بالجزء الأول وهو الدراسة النظرية يعرض المداخل المختلفة لعملية الية تحقيق استدامة الشوارع الحضرية والتوصل لأساليب قياس استدامتها من خلال الاستدامة التصميم الحضري ،ثم الجزء الثاني يتناول مفهوم التنقل الحضري المستدام التي تؤثر علي تلك الشوارع الحضرية وتحديد الادوار المختلفة للوصول لاستدامتها، ثم عرض لآهم معايير تحقيق الاستدامة العالمية من خلال عدة منظورات مختلفة والتي يستنتج منه الخروج بعرض للاطار الاولي لمدخلات النموذج التكاملي المقترح لتحديد أليات الحركة المستدام كمدخل لتحقيق استدامة الشوارع الحضرية ومحيطها الفراغي الحيوي، الذي يشكل عصب المدنية وانشطتها المختلفة.

منهجية البحث

تتكون خطة البحث من ثلاث محاور رئيسية أولا: الإطار النظرى الذي يتبع المنهج الاستقرائي ويتم الوقوف على أبعاد مشكلة استدامة الشوارع الحضرية ومدي تداخلها في حياتنا ومصادرها المختلفة كذلك الاثار الإيجابية له على صحة الافراد وعلي جودة الحياة. ثانيا: إتباع المنهج الوصفى الإستنتاجى لمراجعة الأدبيات للخروج بالإطار النظرى المقترح ثم الإطار التحليلي من خلال التعرف على دراسة الحالة لبعض الحالات ومنه الحالة المصرية وتحليلها من خلال التحقق من النموذج الاولي للإطار المستنتج من الدراسات النظرية. ثالثا: الإطار الميدانى حيث تم عمل استبيان لتدقيق المنهج المقترح لنتاج الدراسات النظرية والتحليلية وتم تطبيقة على الحالة المصرية وذلك بعمل استبيان للخبراء والمتخصصين في مصر للتوصل للإطار النهائي المدقق الذي يمكن استخدام بعد مستقبلا في مصر.

النتائج والمناقشة

١- التصميم المستدام للشوارع الحضرية

١-١ تعريف الشوارع الحضرية

عرفت الشوارع الحضرية بكونها " تلك الشوارع التي من شان ضمان مراعاة المخططين والمصممين العمرانيين ومهندسي الطرق والمرور العملية التصميمية والتشغيلية للطرق ولكافة فئات مستخدمي الطريق في ذلك، سائقي الدراجات الهوائية ومركبات النقل العام وركابها، والمشاة بكافة مرحلهم العمرية المختلفة"[٤]

والشوارع الحضرية ترتكز على الاهمية الكبيرة التي تمثلها في المدن باعتبارها أحد وأهم العناصر الداعمة للحياة في مجتمعنا ويلزم عند تصميمها ان تستوعب العديد من المحاور التالية:

- كافة وسائل النقل.
- جميع الاشخاص بكافة اعمارهم وقدرتهم الجسدية والصحية والذهنية.
- جميع الانشطة التي تمارس في تلك الشوارع بشكل يومي وعادي وتفاعلها مع استخدامات الاراضي المحيطة بها.

١-٢ صفات الشارع الحضري المستدام

تمثل الشوارع الحضرية تكوينات مكانية واجتماعية واقتصادية وهي تمثل "مقياس المجتمع المحلي"[٥] والناس يستجيبون غريزياً إلى الفراغات والشوارع الحضرية التي تم تصميمها بشكل صحيح، وتلعب هذه الشوارع الحضرية دوراً حاسماً في الدمج بين المجتمع المحلي، وعلاوة على ذلك، يمكن استخدامها كأداة تسويقية لجذب الاستثمار[٤] على العكس من ذلك، فإن الشوارع الحضرية التي يتم تصميمها بشكل سيئ تؤدي إلا إلى تفاقم التدهور المادي والاجتماعي العام لمنطقة ما وتفشل في تحسين نوعية الحياة للسكان المحليين. وتتميز الشوارع الحضرية الناجحة بوجود الناس، اي يمكن لجميع أفراد المجتمع الوصول إلى الشوارع الحضرية من الأطفال إلى المسنين، حيث يمكنهم المشاهدة والتمتع بمختلف الأنشطة المقدمة فيها، وفي تقييم آلاف الشوارع الحضرية حول العالم، وجد أن نجاحها يعني أنها تشترك في الصفات التالية[٦]:

- متاحة للجميع وتحقق الوصولية إليها،
- توفير الخدمات والأنشطة الاقتصادية والاجتماعية،
- تحقيق الراحة والصورة البصرية.
- توفر المؤانسة الاجتماعية للأفراد (مكان يلتقي فيه الناس ببعضهم البعض).

وهناك العديد من الارتباطات الصحية الإيجابية بين تصميم الشارع الحضري المستدام وزيادة النشاط البدني، وزيادة السلامة المرورية، وانخفاض وزن الجسم، وتحسين الصحة البدنية والعقلية والاجتماعية. وبشكل عام يتم ربط اتصال الشارع الحضري بمزيد من النشاط البدني ومن المعترف به على نطاق واسع أنه أحد أهم ميزات البيئة الحضرية لتعزيز النشاط البدني. ويزيد اتصال الشارع واتجاه وعدد المسارات الذي يوفرها من امكانية الوصول إليها بسهولة للمشاة وراكبي الدراجات حيث يعتمد اختيار عناصر شوارع حضرية محددة وخصائص تصميمها لتعزيز الصحة بشكل أفضل[٧].

١-٣ مبادي التصميم الحضري المستدام للشوارع الحضرية

تعرف مبادي التصميم الحضري المستدام بأنها "اعتبارات التصميم الحضري التي تنشأ عبر مجموعة من المقاييس المكانية والتي تمتد من النطاق المحلي للغاية إلى المقياس الحضري للشكل الحضري وصورة المدينة"[٨]. وغالبًا ما توفر استراتيجيات التصميم المستدام للشوارع الحضرية للمدينة أفضل السبل والاساليب متعددة المستويات في التصميم، وتقدم أفضل إستراتيجيات التصميم على سبيل المثال "إستراتيجية تصميم مركز مدينة برمنجهام" حيث تعمل على تطوير "إطار مكاني" لمركز المدينة يتم من خلاله تحديد مجموعة من أهداف التصميم الحضري. ثم يتم تحديد الصفات "المكانية" واسعة النطاق على مستوى المدينة لتطوير وحماية المناظر الحالية والمحتملة عبر المدينة وتعزيز تضاريس المدينة. ويتم وضع مبادئ النطاق المتوسط بعد ذلك على مستوى المساحات الحضرية الفردية أو مجموعات المساحات، ومن خلال تلطيف وتعزيز المساحات المفتوحة في المدينة. أخيرًا، يتم التركيز على إزالة الفوضى وتعزيز الواجهات البارزة." وتشير المبادئ العشرة المستدامة المحددة للتصميم الحضري المستدام عبر النطاقات المكانية، في هذه الحالة في المبنى، والمساحة الحضرية، الشوارع الحضرية، والمقاييس المختلفة متمثلة في الاتي: الاشراف، كفاءة الموارد، التنوع والاختيار، الاحتياجات البشرية، المرونة، الحد من التلوث، التركيز، التميز، الدعم الحيوي والاكتفاء الذاتي من الممكن أن تشجع عمليات التصميم الحضري المستدام للشوارع من خلال " المشاركة، التشجيع، التمكين، التمثيل"[٨].

١-٣-١ نحو مدخل جديد لتصميم الشوارع الحضرية المستدام

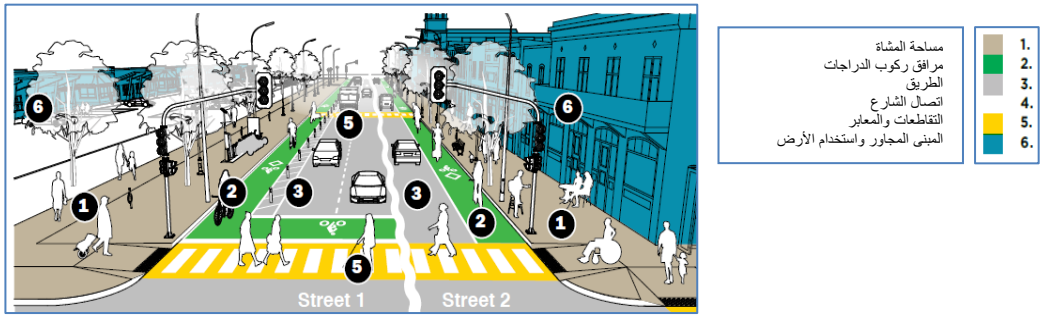
نجد ان نماذج التصميم والتخطيط للأماكن العامة الحضرية قد تغيرت في العديد من المدن، وهناك تحول كبير نحو توفير المزيد من المساحات للأشخاص في وسط المدينة. لاستيعاب احتياجات المشاة، ويجب دمج تخطيط المسار مع تحديد المكان، مما يعني أن أحكام الحركات الخطية "الروابط" لا تقل أهمية عن أماكن إقامة الأشخاص "مكان"[٩]

وتشمل تصميم الشوارع الحضرية وجود الاتي:

- شارع واحد مغلق مخصص لاستخدام المشاة فقط.
- ساحة للمشاة.

- منطقة مستمرة - عدة شوارع ومتقاطعة.
- تعارضات المشاة / المركبات، ويمكن استيعاب حركة مرور السيارات في مكان آخر ويجب أن يعتمد تصميم مناطق المشاة على تشجيع الأنشطة الضرورية (المشي والتسوق) بالإضافة إلى الأنشطة الاختيارية والاجتماعية (الأنشطة التي يختار المرء القيام بها فقط إذا كانت الظروف والمكان جذابة) والأنشطة الاجتماعية (الأنشطة التي تعتمد على وجود أشخاص آخرين مثل التحدث ومشاهدة الناس). حيث تعتبر مناطق المشاة أكثر فائدة عندما يكون هناك نشاط مشاة كثيف أو تجارة التجزئة أو التطوير المختلط، ويمكن ان يؤدي التصميم الحضري المستدام الي نتائج ايجابية في سلوك السائقين، راكبوا الدراجات والمشاة ويمكن ايضا ان يقلل من هيمنة وسيطرة حركة المرور الالية الكبرى، وخلق فراغات متعددة الاستخدامات [١٠].

نحن بحاجة إلى التأكد من أن رؤيتنا للشارع الحضري أكثر من مجرد طريق. يجب أن تكون الشوارع الحضرية والأماكن العامة جميلة وجذابة وملهمة. غالبًا ما تكون مملة ومتكررة وقبيحة. كمبدأ عام، من المهم توفير بيئة عامة جيدة حيث يتم تنفيذ معوقات المشي فقط عندما تكون ضرورية للغاية. كجزء من عملية التصميم، عادة ما يكون التشريع الذي يحدد المنطقة كمنطقة مشاة مطلوبًا. ويمكن تمثيل مكونات الشارع الحضري المستدام كما موضح في شكل (١). ولكن من الضروري توفير الخدمة (على سبيل المثال للمحلات التجارية داخل منطقة المشاة) والأهم من ذلك السماح بعمليات التحويل وطرق المرور البديلة حول منطقة المشاة. عندما يُسمح للمستخدمين الآخرين باستخدام منطقة للمشاة، فإن تخصيص المساحة يتطلب تصميمًا دقيقًا عن طريق السماح بمشاركة خالية تمامًا من المساحة التي تتطلب توقيعًا واضحًا وتنفيذًا فعالًا [١].



شكل (١). يوضح الشارع الحضري. المصدر: الباحث بتصريف من [٩]

١-٤ مسارات المشاة

١-٤-١ تصميم مسارات المشاة

تعبر الغالبية العظمى من مسارات المشاة مزيجًا من أنواع الأراضي المختلفة الاستعمالات والانشطة بها وتشمل طرق المشاة ما يلي:

- ممر الطريق.
- ممرات المشاة ومسارات المشاة على طول الطرق السريعة الرئيسية حيث يسافر المشاة على طول الطرق وعبرها.
- الطرق فوق الأراضي المتاحة للاستخدام العام (مثل ممرات القناة وضفاف الأنهار وعبر المتنزهات وتقاطعات النقل ومواقف السيارات).
- الأماكن العامة الأخرى.

ولقد حدد فريق الاتحاد الأوروبي عدة وسائل جديدة للترويج لحركة مرور المشاة في المدن؛ مقسمة الي ست مجموعات من العقبات المحتملة للمشي في عينة من المدن في جميع أنحاء أوروبا على النحو التالي [٣]:

- قلة أو ندرة عرض المساحة المادية والاجتماعية.
- نقص المعدات والخدمات في المساحات الخارجية.
- ضعف الأداء البيئي.
- التدخل من السيارات.
- ضعف الدعم والاتصال بوسائل النقل الأخرى.
- ضعف السمات الطبيعية والمعمارية والنفسية للبيئة.

وتوصلوا الي ان اعادة تخصيص مساحة الطريق للمشاة لتقليل التداخل مع المركبات ذات المحركات أمر ضروري كجزء من استراتيجية إدارة الحركة المرورية المرتبطة بتنفيذ سياسة المشاة، كما يجب اعادة تخصيص مساحة الطريق للوسائط غير الالية مثل ركوب الدراجات في بعض الحالات، يمكن استئجار الدراجات "ارتباط تشعبي لركوب الدراجات هنا "

داخل مناطق المشاة. حدث هذا في العديد من مراكز المدن في أوروبا مثل: الدنمارك، هولندا، إيطاليا...الخ [١١]. كما أشاروا إلى أن "السلامة هي من بين أهم جوانب الجودة للمشي" وأن الإجراءات المقترحة تركز على إجراءات أساسية ذات أهمية في تحسين مخاوف السلامة من خلال التالي:

- ادارة حركة مرور المركبات – لتضمين سرعات بطيئة لتقليل خطورة الحوادث.
- توفير أو تحسين تصورات المستخدم.
- التعليم والتنفيذ.

في تقرير احتياجات الجودة للمشاة اشارت نتيجة مشروع الاتحاد الاوروبي (ASI) من تقديرهم لأهمية المشاة بشروط مسبقة مختلفة منها: إمكانية الوصول إلى محطات النقل العام / الأثاث الحضري/وقت الوصول إلى الجهة/ المحلات التجارية /العدد ووقت الافتتاح والأنشطة المفتوحة أثناء الليل/ الظروف الصوتية/عدد المرافق/مناظر مثيرة للاهتمام/ وجود عناصر خضراء في المنطقة / وجود الأشخاص الذين يعملون ويعيشون في المنطقة/حجم المرور/عدد السرعات/احترام حدود السرعة/ نقاط العبور/ إمكانية الوصول إلى الرصيف/ جودة أضواء الشوارع / عرض الأرصفة / كفاءة نظام جمع القمامة / نظافة الشارع / الظل / تصور الأمن والسلامة[١٢] .

١-٤-٢ مفاهيم تصميم مسارات المشاة

١-٤-٢-١ الشوارع الحضرية:

مفهوم الشوارع الحضرية بضرورة تصميم الشوارع لاستيعاب التفاعل المعيشي والمجتمعي، ويهدف شارع المعيشة إلى تحقيق التوازن بين احتياجات السكان، الأعمال والمشاة وراكبو الدراجات بالسيارات، وبالتالي يشجعون على تحسين نوعية الحياة ونطاق أكبر من الأنشطة المجتمعية والشوارع. يعتبر هذا المفهوم أكثر فائدة للطرق التي ليس لها وظيفة سائدة من خلال حركة المرور، ولكن يمكن تطبيقها جزئيًا على طرق شريانية ثانوية في المدينة [١٣].

١-٤-٢-٢ مناطق المشاة

تؤدي المناطق المخصصة للمشاة فقط والتي تم إنشاؤها عن طريق تقييد الوصول إلى حركة المرور أو إغلاق الطرق أمام حركة المرور، إلى توفير أفضل الظروف الممكنة لحرية حركة المشاة وسلامة الطرق. يمكن تنفيذ هذا النوع من المناطق بأشكال مختلفة كما موضح في شكل (٢) ومنها:

- شارع واحد •مغلق مخصص لاستخدام المشاة فقط.
- ساحة للمشاة.
- منطقة مستمرة - عدة شوارع ومتقاطعة.

تعتبر مناطق المشاة أكثر فائدة عندما يكون هناك نشاط مشاه كثيف أو تجارة التجزئة أو التطوير المختلط، وعدد كبير من تعارضات المشاة / المركبات، ويمكن استيعاب حركة مرور السيارات في مكان آخر.

شكل (٢). تصنيف لأنماط للشوارع الحضرية المستدامة. المصدر: الباحث بتصريف من (Google photo)

١-٤-٢-٣ المناطق المشتركة

هي شارع سكني أو شارع تجاري تم تصميمه لإعطاء الأولوية للمقيمين والمشاة مع تقليل هيمنة المركبات الآلية بشكل كبير. وتسمى ايضا بالمناطق المشتركة المناطق الوطن في دول اوروبا. وهذا المسار مقيد ماديًا للمركبات بسبب المناظر الطبيعية والهياكل المادية وأنصاف أقطار الدوران الضيقة، مع عدم وجود ترسيم بين ممر المشاة والطريق، مما يؤدي إلى إبطاء المركبات إلى سرعات منخفضة جدًا. والمناطق المشتركة هي الأكثر ملاءمة للشوارع والمناطق المدمجة مع انخفاض الطلب عليها من خلال حركة المرور [١٤] .

١-٥ التصميم لحركة المشاة

مفهوم سعة الطريق هو مفهوم مستوى الخدمة للممرات، سيكون السؤال الرئيسي للمصممين في هذه الحالة هو ما إذا كان الطريق كافيًا للتعامل مع التدفق المتوقع للمشاة وتحت أي ظروف قد يشعر المشاة أن مساحتهم الشخصية يتم "غزوها" من قبل الآخرين. عند تصميم وتخطيط البيئات الحضرية، من الضروري تحليل خيارات التنقل للمشاة ويجب إنشاء شبكة للمشاة في نفس الوقت في المدن التي بها شبكة طرق وبنفس الأولوية [١٥].

- تعمل ممرات المشاة المصممة جيدًا على تشجيع المشي وتقليل مخاطر الاصطدام، تقع معظم ممرات المشاة داخل محمية الطريق بين حافة الطريق وواجهة الملكية الخاصة المجاورة. هناك أربع مناطق متميزة داخل هذه المنطقة [١٥]:

منطقة الرصيف: تحدد حدود بيئة المشاة، وتمنع المركبات من استخدام ممر المشي، كما أنه يمثل إشارة ملموسة رئيسية للمشاة ضعاف البصر.

- منطقة أثاث الشوارع: تستخدم لوضع ميزات مختلفة مثل اللوحات الترويجية والمقاعد وعدادات وقوف السيارات وأعمدة الإنارة. إنه مهم جدًا لأنه يخلق حاجزًا نفسيًا بين المشاة والمركبات الآلية.
- عبر الطريق: المنطقة التي يختار المشاة السفر فيها عادة [١٦].
- منطقة الواجهة: المنطقة التي تحتوي على الأسوار والجدران ونافذة المتسوقين والنباتات المتدلية. إنها منطقة يختار فيها المشاة عادة عدم استخدامها.

من المهم التمييز بين العرض الكلي وعرض المنطقة التي يحتمل أن يستخدمها المشاة. في بعض المدن التي توجد فيها مساحة كافية، قد يكون من الممكن الترويج لوسائل النقل غير السيارات (مثل المشاة في بعض الشوارع أو الحافلات والدراجات وسيارات الأجرة فقط)، دون التأثير على مقدار مساحة الطريق المتاحة للسيارات الخاصة. قد يكون من الممكن أيضا النظر في هذه الخيارات حيث لا يكون الازدحام المروري شديدا وحيث لن يكون لأخذ مساحة الطريق من السيارات الخاصة تأثير كبير على تدفقات حركة المرور حتى خلال ساعات الذروة. ومع ذلك، فإن التحدي الرئيسي هو إيجاد طرق لاستخدام قدرة الطرق الحالية بشكل أكثر كفاءة. وهذا قد يتطلب إعطاء أولوية أكبر لأشكال النقل الأكثر استدامة من خلال وسائل النقل العام والمشاة وراكبي الدراجات. وقد تبنت بعض المدن الرائدة، مثل بريمن في المانيا، مثل هذه السياسة لسنوات عديدة بنجاح كبير [١٧].

١-٦ معايير تقييم جودة استدامة الشوارع الحضرية

مما سبق نجد انه ينقسم تقييم جودة الشوارع الحضرية إلى خمسة أبعاد رئيسية: الاستخدام والمستخدم، وإمكانية الوصول، ووسائل الراحة والأثاث، والراحة والسلامة، والبيئة الخضراء [١٨]. (جدول ١).

جدول (١). الابعاد الرئيسية لجودة الشوارع الحضرية

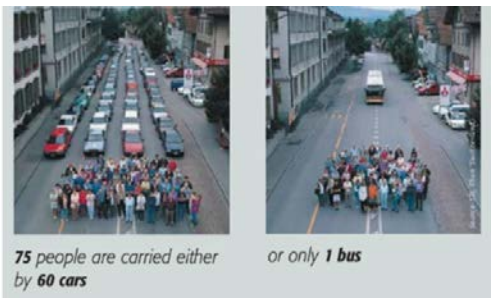
البعد	التوصيف	المؤشر	المعيار
الاستخدام والمستخدم	الشوارع الحضرية ذات النوعية الجيدة هي تلك المصممة لاستيعاب الجميع، حيث يمكن للأشخاص من جميع الفئات قضاء وقت طويل في الاستمتاع بها.	عدد وتنوع المستخدمين الذين يصلون إلى الفراغ العام.	عدد المستخدمين خلال نهار اليوم.
			عدد المستخدمين خلال الليل.
			تنوع المستخدمين في الفراغ من حيث (العمر والجنس).
		عدد وتنوع الأنشطة في الفراغات العامة بين الزمان والمكان.	عدد الاستعمالات المختلط عند مداخل الفراغ.
			وجود أنشطة شاملة مختلفة في الفراغات العامة بين الحين والآخر (للأطفال وكبار السن والأشخاص ذوي الإعاقة ...الخ).
			وجود قواعد قيود لأنشطة محددة (لا نزهة، لا لعب، لا ركوب الدراجات، إلخ) .
			وجود تفاعلات اجتماعية.
امكانية الوصول	يركز هذا البعد على الوصول بسهولة إلى الموقع عن طريق المشي أو ركوب الدراجات أو استخدام وسائل النقل العام، خاصة من قبل كبار السن وذوي الاحتياجات الخاصة. يجب أن تكون المساحة العامة مفتوحة للجميع دون الحاجة إلى دفع رسوم دخول.	إمكانية الوصول إلى المرافق النوعية والشاملة للسيارات الخاصة ووجودها.	جودة المساحة المحجوزة من حيث الأبعاد والتصميم والموقع.
			مستوى حركة المرور في الشوارع.
			وجود مواقف شاملة ومجانية للسيارات الخاصة (بما في ذلك مواقف السيارات المخصصة للأشخاص ذوي الإعاقة).
		إمكانية الوصول إلى المرافق النوعية والشاملة للدراجات ووجودها.	وجود مناطق مخصصة لحركة الدراجات.
			جودة المساحة المحجوزة من حيث الأبعاد والتصميم والموقع.
		إمكانية الوصول إلى المرافق النوعية والشاملة للمشاة ووجودها.	وجود مرافق نوعية وشاملة للمشاة.
			جودة المساحة المحجوزة من حيث الأبعاد والتصميم والموقع.
			وجود مسارات للمشاة.
		إمكانية الوصول إلى المرافق النوعية	وجود مرافق نوعية وشاملة لوسائل النقل العام.

		والشاملة لوسائل النقل العام ووجودها.	مستوى استخدام وسائل النقل العام.
وسائل الراحة والأثاث	وسائل الراحة والأثاث هي الميزات التي تجعل الفراغات العامة أكثر جاذبية (مرافق اللعب والراحة وتناول الطعام والشراب بالإضافة إلى وسائل الراحة).	وجود وجودة الإضاءة.	وجود الاضاءة الطبيعية والصناعية والتوزيع الجيد لها.
		وجودة وسائل الراحة للهياكل الترفيهية.	وجود هياكل ترفيهية شاملة للأنشطة في الهواء الطلق.
		وجود وجودة المقاعد.	جودة المقاعد من حيث البعد والتصميم والمواد والموقع.
		وجود وجودة سلة المهملات.	جودة المسلات من حيث العدد.
		وجود وجودة مواقف الدراجات.	جودة مواقف الدراجات من حيث العدد والتصميم والمواد.
		وجود وجودة اللافتات ومواد الطوارئ.	جودة اللافتات من حيث العدد والتصميم والمواد والموقع.
الراحة والسلامة	ينظر هذا البعد إلى إدراك الناس وكيف يشعرون، والذي يمكن أن يكون له تأثير كبير على رفاهيتهم والوقت الذي يقضونه في الشارع ومدى شعورهم بالأمان في الشارع	إدراك السلامة ومستوى الأمن في الفراغ العام.	وجود سلوكيات اجتماعية جيدة.
			وجود حوادث مرورية (سجلات تاريخية).
			مستوى الأمان الذي يدركه المجتمع خلال اليوم.
			جودة خدمة التنظيف من حيث التردد والنتائج.
		الراحة الشاملة باستخدام الفراغات العامة، من خلال الصيانة والتصميم والظروف.	اهتمام المجتمع بالحفاظ على بيئة نظيفة
			وجود مناطق مغطاة من المطر والحرارة (ظلال، إلخ).
		وجود هوية للفراغ العام، تحددها الخلفية الثقافية وتمتع المستخدمين.	الجوانب الثقافية والمعالم التاريخية التي تحدد هوية الفراغ.
			عدد الأشخاص الذين يقضون وقتا في المكان بدلا من المرور.
البيئة الخضراء	البعد البيئي التي يمكن أن تحسن صحة ورفاهية السكان. توفر المساحات الخضراء توازنا بين التنمية والطبيعة وقد أصبحت مطلوبة أكثر فأكثر في المدن الكثيفة.	وجود التنوع البيولوجي وجودته في الأماكن العامة.	تنوع المساحة المغطاة بالأخضر.

المصدر: الباحث بتصريف من [١٩]

٢- اليات وسياسات التنقل الحضري المستدام

إن تخطيط النقل يشهد حالياً نقلة نوعية فالنموذج الجديد لتخطيط النقل يدرك أن التنقل ليس هدفاً في حد ذاته. فقد أعلن موئل الأمم المتحدة أن الهدف الأسمى" هو الإتاحة الكاملة لوسائل نقل آمنة ونظيفة وبأسعار في متناول الجميع، وهذا بدوره يمكن أن يوفر سبل الوصول إلى الفرص والخدمات والسلع والمرافق." وبالتالي يمكن تقييم وتحديد التنقل الحضري المستدام من خلال سهولة الوصول إلى المدينة بالنسبة لسكانها دون تمييز على أساس العمر والجنس والقدرة البدنية أو المستويات الاقتصادية. هذا النموذج الجديد يرُكز أكثر على تخطيط النقل للناس، وأهدافه الأساسية هي الارتقاء بسبل الإتاحة ونوعية الحياة، وتعزيز الاستدامة البيئية والمالية، بالإضافة إلى العدالة الاجتماعية. وهي تشجع المخططين أن يتغلبوا على القيود السياسية والاقتصادية والاجتماعية والمادية للتحرك. شكل (٣،٤) يوضح الفرق بين استخدام حافلة واحد مقارنة بسيارة لكل شخص [١٤].



شكل (٣). الفرق بين استخدام حافلة واحد مقارنة بسيارة –الاتاحة للمستخدمين في الشوارع الحضرية. المصدر:[١٤]

٢-١ التنقل المستدام

التنقل المستدام هو الذي يوفر الوصول المناسب إلى المشي وركوب الدراجات ووسائل النقل العام الفعالة، وسهولة الوصول إلى المرافق والخدمات والفراغات العامة لتشجيع التفاعل الاجتماعي. ويتميز النقل الحضري المستدام [٢٠] باستخدام مصادر الطاقة المتجددة كوقود وكفاءته وقدرته على تحمل التكاليف وإنصافه، مما يوفر للناس من جميع الأعمار والأوضاع المالية نوعية حياة صحية ومرغوبة.

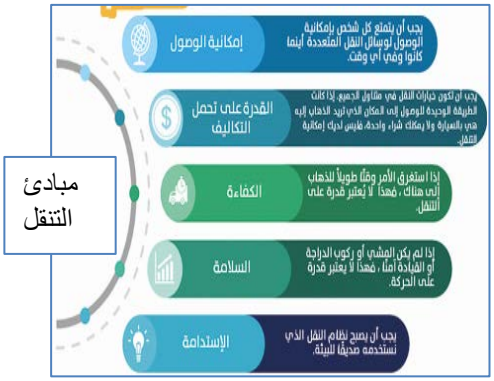
لوحظ إن زيادة عدد السيارات تؤدي إلى بناء المزيد من الطرق السريعة الحالية أو توسيعها وتشغل مساحة كبيرة مما يدمر البيئة [٢١]. لكن المشاكل التي يواجها استخدام السيارات لا تستند فقط على انبعاثات غازات الدفيئة بل هناك الازدحام والضوضاء وانعدام السلامة، وهي انواع من المشاكل التي لا يمكن حلها حتى لو أصبحت السيارات محايدة

للكربون. لذا، فإن النقل التقليدي هو العامل الذي يجب تخفيضه. لذلك، يجب أن يتجه التركيز نحو إمكانية الوصول من خلال الحركة/التنقل المستدام بدلا من التنقل التقليدي، لأن الأول يمثل سهولة الوصول إلى شيء ما بينما يمثل الأخير سهولة التنقل من أجل الوصول إلى شيء ما [٢٢] وينبغي أن يكون الهدف هو "إتاحة أكبر قدر ممكن من إمكانية الوصول لكل تنقل". وتلعب الحركة المستدامة دورا رئيسيا، لتقليل الحاجة إلى التنقل وتشجيع استخدام الدراجات والنقل سيرا على الأقدام، من خلال تهيئة الظروف المناسبة، ومن خلال إنشاء نظام مروري أكثر كفاءة مع طرق مخططة بعناية تناسب كل شكل حضري ومن خلال دمج وسائل مناسبة للنقل العام، يمكن استغلال المساحة التي تشغلها حاليا البنية التحتية للنقل لمزيد من المساكن أو المناطق العامة/الخضراء [٢٣] ويوضح شكل (٤) قائمة الأولويات للتنقل الحضري المستدام.

شكل (٤). أولويات التنقل المستدام المقترح.
المصدر :الباحث بتصريف من [٢٤]

٢-٢ التنقل الحضري المستدام

أحد التوجهات الاقليمية والمحلية في الوقت الراهن -عمل شبكة تنقل حضري مستدام، ويواجه المخططون (وكذلك متخذي القرار) مهمة تحقيق العديد من الرغبات وفي كثير من الأحيان تكون هذه الرغبات متناقضة مع بعضها البعض، ولذلك يوجد احتياج في المستقبل إلى نقل أكثر استدامة ويستلزم ذلك تحديد مجموعة مناسبة من السياسات على نطاق واسع ومن هنا ظهر التنقل الحضري المستدام كمنهج متكامل يدعم تنمية متوازنة لجميع وسائل النقل، مع تشجيع التحول نحو طرق وشوارع حضرية أكثر استدامة [٣]. شكل (٥) مبادئ التنقل الحضري المستدام.



شكل (٥). مبادئ التنقل المستدام المقترح.
المصدر :الباحث

٢-٣ معايير الملائمة للتنقل الحضري المستدام

هناك مجموعة من المعايير التي تُسهم في التنقل الملائم في المناطق الحضرية من أجل التغلب على العوائق السياسية والاقتصادية والاجتماعية والمادية والواجب مراعاتها كحق لسكان المدينة والتي تتماشى مع على تعريفات التنقل الحضري المستدام التي طرحتها الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية وأهداف التنمية المستدامة والابحاث السابقة [٢٥، ٢٦] وتشمل:

- أن يكون في متناول الجميع (الاتاحة الكاملة).
- متوافر (يبيّن المسارات الممكنة وزمن التواتر).
- إمكانية الوصول إليه (يشمل سهولة استخدام وسائل النقل العام بواسطة المستخدمين بغض النظر عن عمرهم ونوع الجنس وقدراتهم البدنية، بالإضافة إلى توافر معلومات عن الرحلات)،
- الجودة ومدى قبوله (التي تتعلق بمعايير النقل أو بالراكب)،
- الامان والسلامة (المعنية بالحد من الإصابات والوفيات على الطرق وتحسين الطرق وسلامة المشاة)،

- الاستدامة البيئية (تتعلق بالتكاليف والآثار البيئية المرتبطة بالنقل الحضري).

إن استخدام تلك المعايير لإعادة تعريف تحديات التنقل تحث على شكلٍ من أشكال التخطيط يكون أكثر تكاملاً وشموليًا حيث تُؤخذ في الاعتبار مجموعة متنوعة من الآثار الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. بالإضافة، فإن إعادة التعريف هذا يوسع مدى استيعابنا لوسائل النقل من مجرد كونها مركبات آلية إلى وسائل أكثر حيوية مثل المشي وركوب الدراجات[٢٧].

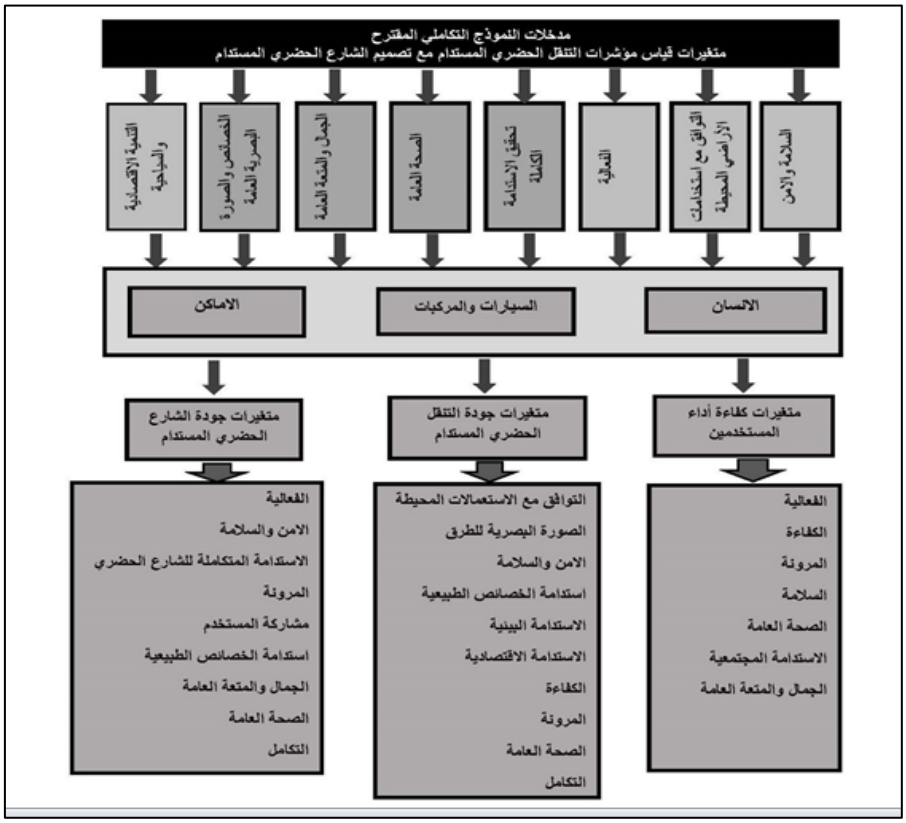
٢-٤ تقييم التنقل الحضري المستدام داخل الشوارع الحضرية

من خلال الدراسات النظرية التي قدمها الباحث وتحليليها وعرضه للمنهجيات المختلفة لعملية التقييم استنتج الباحث مجموعة من المؤشرات الاولية التي تستهدف الوصول الي معايير تقييم التنقل المستدام داخل الشوارع الحضرية التي تم استنباطها من خلال قراءات ومناهج التعامل مع التنقل المستدام في العالم.

٢-٤-١ المتغيرات الحاكمة للتفاعل بين التنقل الحضري والتصميم المستدام للشوارع الحضرية

يوضح هذا الجزء من البحث تحديد المتغيرات وثوابت الدراسة تمهيدا لقياسها وملاحظتها الواقعية في دراسة الحالة وذلك في ضوء المفاهيم المستخلصة من الاستقراءات النظرية والاهداف الرئيسية للبحث حيث يمكن تقسيمها الي مجموعات تؤثر علي مؤشرات تصميم الشوارع الحضرية سواء كانت بصورة منفردة او لكل عنصرا بصورة مجمعة تحكمها مجموعة من الجوانب المختلفة ، وأيضا هناك تحول كبير يحدث حاليا في فكرة ومنظومة النقل الحضري المستدام بصفة عامة وفي عملية التصميم المستدام للشوارع الحضرية من حيث اولويات عملية التصميم للشوارع الحضرية وتم أيضا وضع مجموعة المؤشرات الخاصة بالتنقل الحضري المستدام والية تجمعهم سويا في مصفوفة مندمجة لكل المؤشرات طبقا لجميع المتغيرات المطروحة في تلك الدراسة (شكل ٦). حيث انها اصبحت عملية متكاملة أخذ في الاعتبار كافة عناصر الاستدامة وكافة المستخدمين وكافة الجهات المسئولة والمتعاونة. وتشمل المتغيرات الرئيسية التالية:

- السلامة.
- الصحة العامة.
- استخدام الاراضي المحيطة.
- الجمال والمتعة العامة.
- الفعالية.
- الخصائص الثقافية والصورة البصرية العامة.
- تحقيق الاستدامة الكاملة.
- التنمية الاقتصادية والسياحية.



شكل (٦). مدخلات النموذج التكاملي المقترح. (المصدر: الباحث)

٢-٤-٢مؤشرات لتحقيق التنقل الحضري علي التصميم المستدام للشوارع الحضرية

يجب عند تصميم مساحة الشارع أن يتماشى مع مبادئ الاستدامة ويعززّها، وعلى وجه الخصوص تلك المبادئ المقررة في نظام التقييم، عند دمج تحليل مجموعة المؤشرات التنقل الحضري المستدام. يستنتج لدينا هذا الإطار الاولي الذي يضم جميع عناصر الاستدامة ويحقق أعلي جودة في عمليات التصميم المستدام للشوارع الحضرية كما موضح في جدول (٢).

جدول (٢). الإطار الاولي لمتغيرات قياس التفاعل بين عناصر التنقل الحضري مع الشارع الحضري المستدام.

متغيرات عناصر التنقل الحضري المستدام في الشارع الحضري		متغيرات قياس التفاعل بين عناصر التنقل الحضري مع الشارع الحضري المستدام							
		السلامة والأمان	استخدامات الأراضي المحيطة	الفعالية	تحقيق الاستدامة الكاملة	الصحة العامة	الجمال والمتعة العامة	الخصائص البصرية والحسية العامة	التنمية الاقتصادية السياحية
اداء المستخدمين	الفعالية								
	الكفاءة								
	المرونة								
	السلامة								
	الصحة								
	الاستدامة المجتمعية								
	الجمال والمتعة								
	التنبؤ مشاركة المستخدم								
متغيرات جودة التنقل الحضري	التوافق مع الاستعمالات المحيطة								
	الصورة البصرية للطرق بالمدن								
	استدامة الخصائص الطبيعية								
	الاستدامة البيئية								
	الاستدامة الاقتصادية								
	الصحة								
	الكفاءة								
	الامن والسلامة								
	المرونة								
	التكامل								
متغيرات جودة الشارع الحضري المستدام	مشاركة المستخدم								
	الامن والسلامة								
	الاستدامة الكاملة للشارع الحضري								
	المرونة								
	الصحة								
	الاستدامة المجتمعية								
	الجمال والمتعة								
	استدامة الخصائص الطبيعية								
	التكامل								

(المصدر: الباحث)

٢-٤-٣ تدقيق مفاهيم المدخلات للإطار المقترح

أولا: متغيرات كفاءة أداة المستخدمين: التي تتمثل في

- الفعالية: هي درجة تحقيق النشاط كمستوي الأداة المستهدفة، مثل مشاركة المستخدمين في أداء النشاط في الشارع الحضري.
- الكفاءة: هي انجاز الأهداف التي تحققها منظومة الأنشطة مع مجموعة الموارد المتاحة[٢٨].
- المرونة: التفاعل مع النمو والتغير في الأنماط السلوكية للأفراد والجماعات نتيجة التغيرات الطبيعية في احتياجاتهم الوظيفية المستمرة.
- الامن: تحقيق الامن في كل تحركات المستخدمين ولها تأثير كبير على حركتهم ومدي شعورهم بالأمان بالشارع[٢٩].

- الصحة العامة: هي مدي ممارسة النشاط البدني بالشارع لتحقيق الصحة البدنية والعقلية والنفسية[٣٠].
- الاستدامة المجتمعية: هي تشجيع المستخدمين علي زيادة النشاطات والتفاعلات الاجتماعية للأشخاص وزيادة إمكانيات التفاعل الاجتماعي.
- السلامة: وجود شبكة امنة ومستمرة من الطرق والارصفة والمسارات بالشوارع التي تحقق اعلي معدل للسلامة للمستخدمين واقل معدل للحوادث وربط الاحياء بإمكانية الوصول بالسلامة [٣١].
- الجمال والمتعة العامة: ترتبط بالأحياء المدمجة مع الشوارع الحضرية وتخلق نوع من الجمال البصري لكل مكونات الشارع بجميع عناصر المختلفة من اللاندسكيب وبخلق صورة بصرية جميلة محققا المتعة والراحة العامة للمستخدمين.
- التكامل: يبين التكامل بين عناصر التنقل الحضري المستدام وبين التصميم المستدام للشارع الحضري وبشرط التكامل النظم مع الاحتياجات الخاصة المتعددة في المكان التي تعتمد فكرتها الأساسية والتصميمية على عملية الإطار المنهجي المقترح المتكامل للبحث.

ثانيا: متغيرات جودة التنقل الحضري المستدام التي تتمثل في التالي:

- التوافق مع الاستعمالات المحيطة.
- الاستدامة البيئية.
- الصورة البصرية للطرق.
- الكفاءة.
- الامن والسلامة
- المرونة
- الاستدامة الخصائص الطبيعية.

ثالثا: متغيرات جودة الشارع الحضري المستدام التي تتمثل في التالي:

- الفعالية
- مشاركة المستخدمين
- الامن والسلامة
- استدامة الخصائص الطبيعية
- الاستدامة المتكاملة للشارع الحضري
- الجمال والمتعة العامة
- المرونة
- التكامل.

٢-٤-٣ التحليل والمناقشة

مراعاة تطبيق تلك المؤشرات والمعايير تساهم في الي الحفاظ على صحة الانسان ورفاهيته ونوعية الحياة، وتعد امكانية لمساعدته على التنقل الحضري المستدام بجميع أنواعه المختلفة والى الي زيادة اهمية المشي والسير بالدراجات الهوائية وتحقيق تصميم حضري مستدام للشوارع الحضرية الحية والصالحة للمشي والصحية والصديقة للبيئة. ولتحقيق اعلي كفاءة تصميمية بالشوارع الحضرية المستدامة يلزم تحقيق مجموعة عناصر هامة: مثل خلق اماكن عامة مثيرة للاهتمام حيث تكون هذه الشوارع الحضرية عبارة عن تفاعل مجموعة عناصر متجمعة سويا بها في وقت واحد ومتوازنة ومتفاعلة بشكل فعال وقوي تتمثل في (المشاة وركاب سيارات النقل الجماعي وسائقي الدراجات الهوائية والمركبات بجميع انواعها) وتشمل ايضا وسائل النقل والمواصلات التي تأخذ جميع المستخدمين والتي تكون فعالة وضرورية جدا بالنسبة لشبكات الشوارع الحضرية لكي تعمل بأمان وفعالية. وهناك مجموعة من الاعتبارات الهامة قبل البدء في العملية التصميمية تتمثل في:

اولا**:** سياق استخدامات الاراضي (حيث يتم تنظيم استغلال الاراضي والتحكم فيها) حيث أن عملية الاهتمام بعامل الاستخدامات الاراضي واستغلالها يتغير ويتنوع في حالات عديدة على الشارع الواحد نفسه. والتحرك والانتقال بسلاسة ويسر عند الاهتمام بمراعاة هذه التغيرات في الاستخدامات ووضعها في الاعتبار في العملية التصميمية عند تصميم الشوارع الحضرية المستدامة حيث يكون لها القدرة على التكيف لتلبية الاحتياجات المحيطة والاستعمالات واخذ في الاعتبار

ثانيا: معرفة الحجم المتوقع للحركة المرورية عند التصميم نفسه. وأحيانا يتطلب تلك الاستخدامات المكثفة للأراضي العديد من المسطحات الاكبر للنقل العام وتحتاج لأرصفة اوسع وشوارع حضرية أكبر بصورة تتماشي مع تلك الاستخدامات الكثيفة وتوفير اتصالية عالية لشبكة الشوارع الحضرية بها وفي الوقت نفسه تحتاج لتوفير عدد حارات أكثر للسير.

٣- الإطار التحليلي للبحث في تقييم العلاقات بين التنقل الحضري المستدام والتصميم المستدام للشارع الحضري

سيتم في هذا الجزء عمل دراسة استبيان بالبحث للتعرف علي نوعية المتغيرات الناتجة من الجزء النظري وبعد تدققها من خلال عمل الاستبيان في هذا الجزء التحليلي للخروج بالاطار التكاملي للنموذج لجميع المتغيرات من خلال برنامج الاحصائي وتحليلها ببرنامج SPSSوتحليلها بناء علي اراء الخبراء والمتخصصين في مجال التصميم الحضري وتنسيق المواقع ومجال الطرق والنقل الحضري المستدام ثم يتم الدراسة التحليلية التي شملت عمل دراسة حالة لمنطقتين واختيار دراسة حالة ثالثة للدراسة حالة مصرية للتدقيق والتوصل لنتائج نهائية للنموذج المقترح التكاملي المدقق النهائي

لكافة المتغيرات وترتيبها حسب اهميتهم النسبية، حتي نستطيع من الخروج بالاطار الواقعي المقترح بناء علي الحالة المصرية.

٣-١ موجز لعملية الاستبيان

تم فى هذا الجزء من البحث تقييم أهمية المتغيرات المستنبطة من الدراسة النظرية والمدققة من نتاج الدراسة التحليلية للبحث في دراسة الحالة وذلك بهدف الخروج بجدول وعناصر الأداة بمؤشراتها المختلفة والمتعددة والتي سوف يقوم بترتيبها الباحث طبقا للاستبيان واراء مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال التصميم الحضري ومتخصصين في الاستدامة والنقل الحضري ومخططي النقل ومن ثم تحديد الاوزان النسبية للمتغيرات لكل مجموعة من المتغيرات الرئيسية الثلاثة (متغيرات كفاءة أداء المستخدمين – متغيرات جودة التنقل الحضري المستدام – متغيرات جودة التصميم الشارع الحضري المستدام)، ثم يتم تحديد الاوزان النسبية لكل عنصر.

تم التوصل الي ترتيب هذه المتغيرات بما يخدم الاداة وصولا للنتائج النهائية التي تساعد على هيكله وبناء وتطوير الأداة لقياس كل المؤشرات والعناصر التصميمية للتوصل الي الإطار المنهجي المتكامل النهائي في مصر.

٣-٢ الاستبيان واراء الخبراء والمتخصصين

تم تصميم استمارة تقييم الكترونية على برنامج جوجل فورم وارسالها لعدد ٦٠ من الخبراء والمتخصصين ذوي خبرة في المجالات لا تقل عن ١٥ سنة في مجال التصميم الحضري وبلغ عدد الردود ٤١ استمارة استبيان. وقد أمكن من خلال نتائج التحليل الاحصائي الوصول الي صياغة للإطار المستهدف (مع تحديد الاوزان النسبية لجميع متغيراته المختلفة بجميع عناصرها)، وتنقسم الاستمارة الي ثلاث أجزاء وهي بيانات عامة وتشمل عنوان البحث والبيانات الخاصة عن كل فرد في العينة وتشمل الاسم والتخصص والوظيفية وعدد سنوات الخبرة.

٣-٢-١ تساؤلات استمارة الاستبيان

ثم تحديد مجموعة من التساؤلات الخاصة بالمؤشرات والمعايير المختلفة للإطار وتتمثل في:

- ترتيب متغيرات قياس كفاءة أداء المستخدمين.
- ترتيب متغيرات قياس جودة التنقل الحضري المستدام.
- ترتيب متغيرات قياس جودة تصميم الشارع الحضري المستدام.
- ترتيب اولويات التنقل الحضري المستدام طبقا لاحتياجات المستخدمين لعناصر التصميم المستدام للشارع الحضري حسب اراء الخبراء.

تم ترتيب المتغيرات الرئيسية بعد تفريغ نتائج الاستبيان ثم تحديد لأوزان النسبية لكافة المعايير الرئيسية السابقة. وتم تحديد الترتيب طبقا لقيمة المتوسط الحسابي للأهمية بحيث العناصر التي لها متوسط اعلي وأكبر يكون لها أهمية أكبر.

٣-٣ تحليل المؤشرات والمتغيرات لقياس تفاعل عناصر التنقل الحضري المستدام مع التصميم المستدام للشارع الحضري بمصر.

يهدف البحث الي وضع معايير ومؤشرات تصميمية تحقق تلك الاستراتيجيات من خلال البحث مع طرح إطار منهجي متكامل يحقق التفكير الشمولي لكل منظومة التصميم المستدام بالشوارع الحضرية بما يحتويها من طرق ومحيطها الحيوي المتكامل، ويكون نتاج البحث الرئيسي هو الخروج بمجموعة من المؤشرات والمعايير التصميمية لعمليات التصميم المستدام للشوارع الحضرية في إطار منظومة التنقل الحضري المستدام. فقد تم تحديد ذلك من خلال:

- تحديد الاوزان النسبية للعناصر الرئيسية والفرعية بناء على استقصاء الخبراء والمتخصصين.
- تقييم قائمة العناصر التي تم التوصل اليها من خلال مراحل البحث السابقة وتحديد معدل التكرار لكل عنصر طبقا لتحليل نتائج الاستقصاء باستخدام برنامج التحليل الاحصائي SPSS: Principle Component analysisومن ثم تم تحديد الاوزان النسبية للعناصر الرئيسية وللعناصر الفرعية للمؤشرات.

٣-٣-١ تحديد العناصر الرئيسية لقياس جودة التنقل الحضري المستدام بالشوارع الحضرية

تتمثل العناصر الرئيسية في ثمانية عناصر (السلامة والامن، استخدامات الأراضي المحيطة، الفعالية، تحقيق الاستدامة الكاملة، الجمال والمتعة العامة، الصحة العامة، الخصائص البصرية والحسية العامة، التنمية الاقتصادية والسياحية) طبقا لأوزانها النسبية المستنتجة من التحليل الاحصائي كما هو موضح بالجدول (٣).

جدول (٣). نتائج تحديد الاوزان النسبية لقياس جودة التنقل الحضري المستدام بالشوارع الحضرية نتاج الاستبيان

الترتيب حسب الأهمية النسبية		ترتيب العناصر الرئيسية لقياس جودة التنقل الحضري المستدام	Component Principal analysis
A1	الأول	الفاعلية	0.775
A2	الثاني	الصحة العامة	0.767
A3	الثالث	التنمية الاقتصادية والسياحة	0.767
A4	الرابع	تحقيق الاستدامة الكاملة	0.763
A5	الخامس	استخدامات الاراضي المحيطة	0.746
A6	السادس	الجمال والمتعة	0.711
A7	السابع	السلامة والامن	0.689
A8	الثامن	الخصائص البصرية والحسية العامة	0.63

المصدر: الباحث

أوضحت تحليل الاستبيان فيما يتعلق بقياس عناصر جودة التنقل الحضري المستدام بالشوارع الحضرية النتائج التالية (جدول ٣):

- عنصر الفاعلية يمثل اعلي نسبة من حيث القيم النسبية (٠.٧٧٥ من ١) مما يعكس مدي أهميته.
- عنصر الصحة العامة حصل على وزن نسبي (٠.٧٦٧)، مما يوضح أهمية تصميم الشوارع بغرض زيادة فرص النقل الفعال (المشي، ركوب الدراجات وما الي ذلك) ولتقليل تلوث الهواء ومستويات الجسيمات التي تسببها المركبات الالية.
- عنصر التنمية الاقتصادية والسياحة حصل على قيمة (٠.٧٦٧) مما يوضح أهميته من النواحي الحيوية والاقتصادية من خلال جذب المستخدمين الي الشركات وتوفير خيارات متعددة للوصول والنقل اليها، وينبغي تصميم الشوارع لزيادة حيوية المدينة الاقتصادية والسياحية أيضا.
- عنصر تحقيق الاستدامة الكاملة بوزن نسبي وصل الي (٠.٧٤٦) حيث يجب عند تصميم الشارع أن يتماشى مع مبادئ الاستدامة ويعززّها، وعلى وجه الخصوص تلك المبادئ المقررة للاستدامة الكاملة.
- عنصر استخدامات الأراضي الكاملة وصل الوزن النسبي له الي (٠.٧٤٦) بما له من أهمية تحديد عنصر الاستخدامات الأراضي للمنطقة وتحديد تلك الاستخدامات وتقديم كل السبل لدمج الاستعمالات سويا في منظومة تنقل حركي ذات فاعلية قوية وتعزز تلك الاستخدامات عند تصميم الشارع ومحيطة الحيوي.
- عنصر الجمال والمتعة للمستخدمين وللمارين عبر الشوارع وصلت قيمته النسبية الي (٠.٧١١).
- عنصر السلامة والامن الي حصل على قيمة نسبية (٠.٦٨٩) بما له من أهمية لذا يجب تصميم الشوارع بأمان لجميع المستخدمين كأولوية مع مراعاة ان تكون سرعات السيارة محدودة، بهدف تقليل الاصابات والوفيات.
- الخصائص البصرية والحسية العامة بالمنطقة حيث وصل الي قيمة نسبية (٠.٦٣).

٣-٣-٢ نتائج تحليل الاستبيان

أولا: ترتيب متغيرات قياس كفاءة أداء المستخدمين للشارع الحضري طبقا للأهمية النسبية للمتغيرات

تم حساب أهمية متغيرات قياس كفاءة أداء المستخدمين طبقا للأهمية النسبية لكل متغير وتم ترتيبهم من الأكثر أهمية الي الأقل (الأول الاستدامة المجتمعية التي حقق توزن نسبي وصل الي ٠.٩٤١ ثم يليه الصحة العامة التي وصلت الي ٠.٩٢٧، ثم يليه الكفاءة ٠.٨١٧، قم الفاعلية ٠.٧٦٩، ثم المرونة، يليه الامن والسلامة ٠.٦٩ وأخير الجمال والمتعة ٠.٥٩) كما موضح في جدول (٤).

جدول (٤) ترتيب عناصر قياس كفاءة أداء المستخدمين طبقا للأهمية النسبية للمتغيرات

الأهمية النسبية		المتغير	Principal component analysis
R1	الاول	الاستدامة المجتمعية	0.941
R2	الثاني	الصحة العامة	0.927
R3	الثالث	الكفاءة	0.817
R4	الرابع	الفاعلية	0.769
R5	الخامس	المرونة	0.759
R6	السادس	الامن والسلامة	0.69
R7	السابع	الجمال والمتعة	0.59

المصدر– الباحث

ثانيا: ترتيب متغيرات قياس جودة منظومة التنقل الحضري المستدام طبقا للأهمية النسبية للمتغيرات

تنقسم متغيرات قياس جودة التنقل الحضري الي عدة متغيرات وقد تم حساب أهميتها وتم ترتيبهم من الأكثر أهمية الي الأقل. المتغير الاول الصحة حقق وزن نسبي (٠.٩٣١)، يليه الاستدامة الاقتصادية بقيمة نسبية (٠.٨٨٩) ثم الكفاءة بقيمة نسبية (٠.٨٦٨)، بينما المتغير الرابع هو الصورة البصرية للطرق، ثم المتغير الخامس هو الامن والسلامة بقيم نسبية تبلغ (٠.٨٣٨)، ثم المتغير السادس استدامة الخصائص الطبيعية (٠.٨١٧) ، ثم المتغير السابع التكامل بقيمة نسبية (٠.٨٠٩)، ثم المتغير الثامن المرونة بقيمة نسبية (٠.٧٥١) ، يليه المتغير التاسع الاستدامة البيئية (٠.٧٥١) ثم المتغير العاشر التوافق مع الاستعمالات المحيطة بقيمة نسبية (٠.٧١٣) كما هو موضح في جدول (٥).

جدول (٥). يوضح ترتيب متغيرات عناصر قياس جودة التنقل الحضري المستدام.

الأهمية النسبية	المتغير	Principal component analysis
D1	الصحة	0.931
D2	الاستدامة الاقتصادية	0.889
D3	الكفاءة	0.868
D4	الصورة البصرية للطرق	0.864
D5	الامن والسلامة	0.838
D6	استدامة الخصائص الطبيعية	0.817
D7	التكامل	0.809
D8	المرونة	0.751
D9	الاستدامة البيئية	0.725
D10	التوافق مع الاستعمالات المحيطة	0.713

(المصدر– الباحث)

ثالثا: ترتيب متغيرات قياس جودة الشارع الحضري المستدام طبقا للأهمية النسبية للمتغيرات

تنقسم متغيرات قياس جودة تصميم الشارع الحضري المستدام الي عدة متغيرات وقد تم حساب أهميتها وترتيبها من الأكثر أهمية الي الأقل (الأول الصحة التي حقق وزن نسبي وصل الي ٠.٩٤٤، يليه الثاني استدامة الخصائص الطبيعية بقيمة نسبية ٠.٨٩٦ ثم الثالث المرونة بقيمة نسبية ٠.٨٩ بينما المتغير الرابع هو الاستدامة المجتمعية، ثم المتغير الخامس هو الامن والسلامة بقيمة نسبية ٠.٧٨٧ ، ثم المتغير السادس هو التكامل بقيمة نسبية ٠.٧٨٣ ، ثم المتغير السابع الابتكارية وهو عنصر جديد تم اضافته من خلال دراسة الحالات وقد حقق تأكيد علية من قبل الاستبيان من اراء الخبراء والمتخصصين لأهميته بقيم نسبية تصل الي ٠.٧٤٦، ثم المتغير الثامن هو مشاركة المستخدم يقيمه نسبية ٠.٦٧٨ ، ثم المتغير التاسع وهو الاستدامة الكاملة للشارع الحضري بقيمة نسبية٠.٤٥٢) ، كما هو موضح في جدول رقم (٥).

جدول (٥). ترتيب متغيرات قياس جودة تصميم الشارع الحضري المستدام

الأهمية	المتغير	principal component analysis
V1	الصحة	0.944
V2	استدامة الخصائص الطبيعية	0.896
V3	المرونة	0.89
V4	الاستدامة المجتمعية	0.872
V5	الامن والسلامة	0.787
V6	التكامل	0.783
V7	الابتكارية	0.746
V8	مشاركة المستخدم	0.678
V9	الاستدامة الكاملة للشارع الحضري	0.452

(المصدر– الباحث)

٤- دراسة الحالة

تم اختيار عدد ٣ دراسة حالة تتماشي مع احتياجات البحث وقد روعي ان تكون احدي دراسة الحالة (منطقة ٦ – أكتوبر بالجيزة بمصر) لرصد وتحليل وتدقيق اكثر للنموذج التكاملي المقترح، وقد تم رصد وتحليل لدراسة الحالة من خلال النموذج التطبيقي المستخلص من الدراسة النظرية ورصد كافة المتغيرات المستخرجة منة وقام الباحث بتطبيق تلك

المتغيرات عليها لتدقيق الاطار المستنتج من تحليل تلك الدراسات وتحديد مدي تحقيق ودمج العناصر واخذ من كل دراسة عناصر الحذف والاضافة بناء علي الوضع الفعلي لكل منها للوصول الي تحديد كافة عناصر النموذج التطبيقي المتكامل لقياس مدي كفاءة المتغيرات لقياس مؤشرات التنقل الحضري المستدام بالشارع الحضري.

٤-١ دراسة الحالة (المكسيك – اوكساكا)

تم اختيار مدينة اوكساكا لأنه تم بالفعل البدء في تنفيذ نظام التنقل الحضري المستدام في العديد من شوارعها الحضرية وقامت بتطبيق العديد من الانظمة الخاصة بالنقل الذكي المستدام. حيث يمكن تطبيق المؤشرات المستنتجة من الباحث عليها للتحقق من الإطار الاولي وتقييمه. شكل (٧) يوضح مخطط مدينة اوكساكا[٣٢] .

٤-١-١ تحليل حالة الدراسة-١ بالمكسيك (مدينة اوكساكا)

تمثل مساحة ولاية أواكساكا ٤.٨٪ من إجمالي مساحة البلاد، على الحدود مع المحيط الهادئ من الجنوب، وولاية بوبيلا من الشمال، وتشياباس من الشرق وغيريرو من الغرب. وهي تتألف من ٥٧٠ بلدية، وتتكون منطقة أواكساكا الحضرية من ٢٢ بلدية. يبلغ عدد سكان ولاية أواكساكا، وفقا لآخر تعداد للسكان من عام ٢٠١٥، ٣,٩٦٧,٨٨٩ نسمة.

٤-١-٢مخططات النقل الحضرية المستدامة في المدينة

في السنوات الأخيرة في المكسيك، نما الاهتمام والأهمية في إنشاء حلول مستدامة للتنقل الحضري لتحسين المشاكل الحالية مثل سوء نوعية الهواء والازدحام، والتخفيف من آثار تغير المناخ. بدأت العديد من المدن في الترويج والاستثمار في النقل غير الآلي (NMT) كحل مستدام متعدد الأوجه. إن تعزيز استثمارات وسياسات NMT جزء لا يتجزأ لأنها تقدم فوائد عديدة للبيئة وجودة الهواء والسلامة على الطرق والوصول إلى الخدمات الأساسية[٣٢].

٤-١-٣ إمكانية التنقل المقترحة بالمدينة

في منطقة العاصمة باواكساكا، بناءً على أغراض العمل والدراسة، كان النموذج الذي تم تطويره التالي:

- الرحلات إلى العمل: ٢٠٪ مشي، ٤٪ بالدراجة، ٤٨٪ بوسائل النقل العام، ٢٣٪ بالسيارات الخاصة النقل و٥٪ مع وسائط أخرى.
- الرحلات إلى المدرسة: ٤٤٪ سيرًا على الأقدام، و١٪ بالدراجة، و٣٧٪ بوسائل النقل العام، و١٤٪ بوسائل النقل الخاصة، و٤٪ بوسائط أخرى.
- ويعتبر إدراج NMT في السياسات والبرامج العامة جديدًا نسبيًا في المكسيك وتم إهمالها سابقًا بسبب ارتفاع معدل استخدام السيارات الخاصة في المدن. نتيجة لذلك، تم استخدام غالبية التمويل المخصص لمشاريع التنقل الحضري لتحسين البنية الاساسية للطرق. وتفتقر معظم المدينة إلى البنية التحتية اللازمة للسماح للمشاة وراكبي الدراجات بأمان الرحلات، إما بسبب الظروف السيئة أو سوء تصميم الطرق أو عدم وجود لافتات أو عدم وجود مساحة مخصصة للمشاة وراكبي الدراجات. بالإضافة إلى ذلك، إذا كانت البنية التحتية موجودة، فالمساحة شائعة إساءة الاستخدام أو التعطيل، مما يعقد الرحلات المحتملة ويجبر المستخدمين على شغل مساحة أخرى على الطريق[٣٢].

٤-١-٤ تحليل حالة الدراسة-١ – المكسيك (مدينة اوكساكا)

تم استعراض دراسة حالة اوكساسا من حيث المتغيرات والمدخلات الخاصة بالتنقل الحضري المستدام بها ومتغير جودة تصميم الشارع الحضري المستدام كما هو موضح بالتفصيل في جدول (٦).

جدول (٦). يوضح رصد وتحليل لدراسة حالة اوكساسا

حالة الدراسة - مدينة اوكساكا	معايير التنقل المستدام للشوارع الحضرية	معايير جودة الشوارع الحضرية
- الشوارع المتكاملة. -النقل الحضري الموجه. - سياسة ادارة مطالب النقل. -التكامل في وسائل التنقل. -الاهتمام بحركة المشاة. 	-تصميم شوارع امنة تناسب طاقة المستخدمين في معظم الاوقات بخاصة للمشاة. -القرب من وسائل النقل العام. -السياسات والبرامج التي تشجع طرق التنقل بكفاءة والتي تهدف لتقليل استخدام السيارة بنسبة ١٠-٣٠%. - امكانية الوصول الى وسائل النقل وجودتها. الاهتمام بعمل معابر مشاة واعطاء اولوية للمستخدمين وتقليل التقاطعات. -الاخذ في الاعتبار مركز المدينة وتحسين امكانية الوصول تقلل المسافة التي تقطعها السيارة - زيادة استخدام استعمالات الاراضي المختلطة يقلل استخدام السيارة بنسبة ٥-١٥%VMT - التنمية على المناطق الغير مستغلة وتشجيع النقل الجماعي -عمل مسارات المشاة ضمن خطة الاستعمالات المختلطة لتشجيع الناس على المشي في مسارات المشاة. -الربط بين التجمعات العمرانية في المدينة بالنقل الجماعي -تحسين نوعية الحياة والصحة. -التنمية على المناطق غير المستغلة. سياسة الاستعمالات المختلطة 	- عدد وتنوع المستخدمين الذين يصلون إلى الفراغ العام. - إمكانية الوصول إلى المرافق النوعية والشاملة لوسائل النقل العام ووجودها. - إمكانية الوصول إلى المرافق النوعية والشاملة للمشاة ووجودها. - إمكانية الوصول إلى المرافق النوعية والشاملة للدراجات ووجودها. - وجود هوية للشوارع الحضرية، تحددها الخلفية الثقافية وتمتع المستخدمين. - إدراك السلامة ومستوى الأمن في الشوارع الحضرية. -ادارة عملية النقل لتوفير مطالب تحقيق الاستدامة.

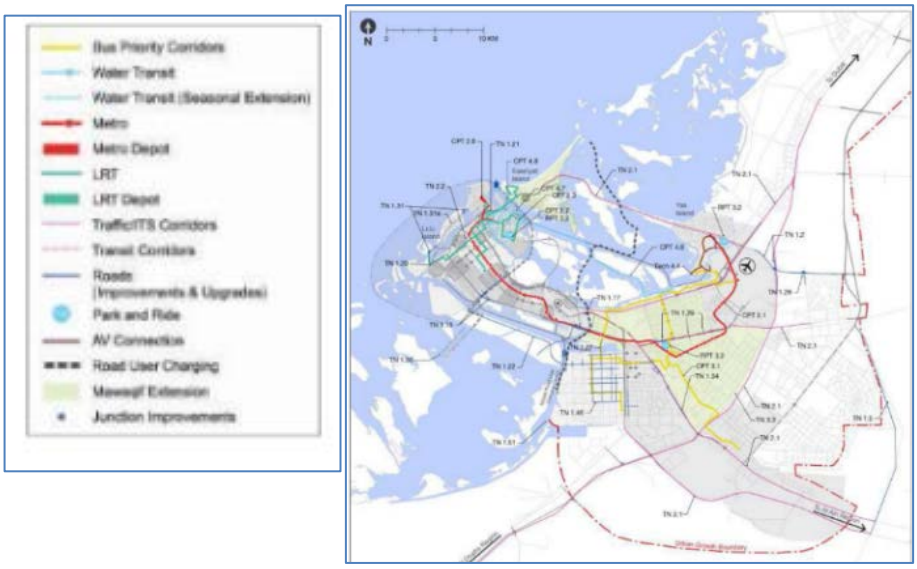
المصدر: الباحث استنادا الي [٣٢]

٤-٢ تحليل حالة الدراسة-٢ بالأمارات (مدينة أبو ظبي)

أبو ظبي، مدينة وعاصمة إمارة أبو ظبي، وعاصمة دولة الإمارات العربية المتحدة. تحتل المدينة معظم جزيرة صغيرة مثلثة الشكل قبالة ساحل الخليج العربي ومتصلة بالبر الرئيسي عن طريق جسر قصير. كانت أبو ظبي في السابق مدينة غير مطورة ذات أهمية محلية فقط، لكن عائدات النفط في الإمارة مكنتها من التطور لتصبح مدينة حديثة ذات بنية تحتية متطورة بالكامل [٢٨].

٤-٢-١ مخططات النقل الحضرية المستدامة في المدينة (شكل ٧)

يتكون من شبكات المترو والسكك الحديدية الخفيفة والنقل الجماعي البحري وشبكات الحافلات متكاملة للغاية ويمكن الوصول إليها بسهولة، مما يمهد الطريق للتنمية الموجهة لتشجيع النقل الجماعي، والذي سيصبح مركزا للنمو الاقتصادي، كما ستتم معالجة الطرق لإنشاء محاور لحركة المرور أو النقل الجماعي، وهو أمر أكثر فاعلية عند تطوير مناطق ذات كثافة عالية. هناك فرصة لتوفير مزيج من المساحات القابلة للتكيف والجذابة والمريحة التي تشجع الناس على التفاعل مع المكان وبينهم من خلال محاور النقل الجماعي. ستسمح هذه المحاور بإنشاء شوارع ومساحات عامة عالية الجودة وستربط المشاة وراكبي الدراجات بوسائل النقل العام والأماكن الهامة في المدينة، مما يشجع المشاركة والتفاعل على مستوى الإنسان في المدينة. يمكن أن تقلل الاستخدامات المختلطة للأراضي أيضًا من الحاجة إلى التنقل وتقليل مسافات السفر وغالبًا ما تؤدي إلى سلوكيات تنقل نشطة. ستساهم مسارات النقل الجماعي والعيش في المناطق الموجهة لتشجيع النقل الجماعي في تغيير المواقف والمساعدة في تحقيق تحسينات كبيرة في الصحة. [٢٨]



شكل (٧). مخطط النقل الحضري المستدام – مدينة ابو ظبي
المصدر: دليل تصميم الشوارع الحضرية [٢٨].

٤-٢-٢ إمكانية التنقل المقترحة بالمدينة

تشمل وسائل النقل العام معايير جديدة للمركبات وتقنيات منخفضة الكربون مثل تلك التي تعمل بالكهرباء أو خلايا الوقود التي تغذيها البترول المسال أو الغاز الطبيعي المضغوط. من المخطط ان يتم فرض معايير جديدة للمركبات الخاصة وتقييد حركة المركبات الملوثة في المنطقة التجارية المركزية في جزيرة أبو ظبي عبر "منطقة انبعاثات منخفضة". الى جانب تقليل البصمة الكربونية لنظام النقل على البيئة حيث سيستمتع السكان بهواء أفضل. كما سيتم استخدام الأصول الطبيعية لإمارة أبو ظبي، بما في ذلك بيئتها الساحلية الفريدة، مع شبكة من المشاة والدراجات ووسائل النقل العام. كل هذا سيؤدي الى الانخفاض في عدد المركبات على الطرق وزيادة استخدام وسائل النقل العام الكهربائية ووسائط النقل العام لمشغل خلايا الوقود، إلى جانب إنشاء محاور نقل جماعي تربط المناطق السكنية، وسيؤدى ايضا الى تقليل الضوضاء الناتجة عن نظام النقل [٢٨].

والتوجه العام للحلول بناء على خطة مدينة أبو ظبي حتى عام (٢٠٣٠) يشمل (التخطيط لنظام نقل متكامل، فعال، ذو كفاءة عالية ومستدام بيئيا لدعم الاحتياجات الحالية والمستقبلية لسكان العاصمة ابو ظبي، مع تحفيز الاقتصاد وتعزيز القدرة التنافسية العالمية مع الحفاظ على قيمها تراثها وثقافتها وتحسين جودة الحياة لسكانها [٢٨] (دليل تصميم الشوارع الحضرية، ٢٠١٠). وتنفيذ شبكة نقل عام حديثة ومتعددة الوسائط ومتكاملة تبنى على نظام الحافلات الحالي وتعززه وأيضا انشاء محور نقل جماعي رئيسي (مثال المترو) ليس فقط لتحويل الرحلات الى النقل الجماعي بل أيضا للترويج للاستثمار والنمو الاقتصادي حول هذا المحور. كما سيتم الاستفادة من القرب الى المياه لربط الواجهات الساحلية بطريقة أكثر فاعلية بوسائل النقل الجماعي البحرية. وسيتم دعم النقل العام بإدخال شبكة من محطات" صف وتنقل "لجذب سائقي المركبات لاستخدام النقل العام. [٢٨]

٤-٢-٣ تحليل حالة الدراسة ٢ – الامارات (مدينة ابو ظبي)

نتائج تحليل منطقة الدراسة لمدينة ابوظبي من حيث المتغيرات والمدخلات الخاصة بالتنقل الحضري المستدام بها ومتغير جودة تصميم الشارع الحضري المستدام موضحة بالتفصيل في الجدول (١٠).

جدول (١٠). نتائج تحليل حالة دراسة – الامارات (ابو ظبي)

حالة الدراسة – ابوظبي - الامارات	معايير التنقل المستدام للشوارع الحضرية	معايير جودة الشارع الحضري
- وسائل النقل العامة - النقل الحضري الموجه. - سياسة ادارة مطالب النقل والتكامل في وسائل التنقل الاهتمام بحركة المشاة وركوب الدراجات. سياسة الاستعمالات المختلطة التنمية على المناطق غير المستغلة. 	-التصميم الحضري المستدام -التشجيع للنقل الجماعي والقرب من وسائل النقل العام. -عمل مسارات المشاة ضمن خطة الاستعمالات المختلطة لتشجيع الناس على المشي في مسارات المشاة. -السياسات والبرامج التي تشجع طرق التنقل بكفاءة والتي تهدف لتقليل استخدام السيارة بنسبة ١٠-٣٠%. -ادارة عملية النقل لتوفير مطالب تحقيق الاستدامة. -الربط بين التجمعات العمرانية في المدينة بالنقل الجماعي. -النقل يدعم الاقتصاد ويحقق الاستدامة الاقتصادية. -النقل المستدام بيئيا وعمل "الوحدة البيئية " - ادخال ٥٠٠ حافلة جديدة وتحسين محطات الحافلات وزيادة اعداد الركاب الي ١٤٢ ألف راكب عام ٢٠١٥. تم عمل الخطة الشاملة للمشاة وراكبي الدراجات ولايزال العمل، كما تم عمل مشروع لربط جزيرتي المارية والريم. -تحسين نوعية الحياة والصحة - المقياس الانساني (تقرير تبادل الوجود بين العمارة والبيئة. - النقل يحسن نوعية الحياة ويتكامل مع استخدامات الاراضي. - النقل يراعي التطور التكنولوجي المستقبلي بالكامل. - امكانية الوصول الى وسائل النقل وجودتها. -الاخذ في الاعتبار مركز المدينة وتحسين امكانية الوصول تقلل المسافة التي تقطعها السيارة. - زيادة استخدام استعمالات الاراضي المختلطة يقلل استخدام السيارة بنسبة ٥-١٥% VMT. - التنمية على المناطق غير المستغلة.	-عدد وتنوع المستخدمين الذين يصلون إلى الشارع الحضري. -إمكانية الوصول إلى المرافق النوعية والشاملة لوسائل النقل العام ووجودها. -إمكانية الوصول إلى المرافق النوعية والشاملة للمشاة ووجودها. -إمكانية الوصول إلى المرافق النوعية والشاملة للدراجات ووجودها. -وجود هوية للشوارع الحضرية، تحددها الخلفية الثقافية وتمتع المستخدمين. -إدراك السلامة ومستوى الأمن في الشارع الحضري العام. -تحسين مفهوم تخطيط نقل ذكي يقلل المسافات منهج التجنب والتغيير والتحسين. تحسين البنية الاساسية لحركة المشاة وركوب الدراجات. - تحول نمط الحياة الي انظمة أكثر استدامة وصديقة للبيئة.

المصدر :الباحث استنادا الى [٣٨]

٤-٣ تحليل حالة الدراسة-٣ (مدينة ٦ أكتوبر)

تعد مدينة ٦ اكتوبر من أوائل المدن التي أقيمت حول القاهرة الكبرى وتمثل الجيل الثاني من المدن الجديدة في جمهورية مصر العربية. ولقد تمثلت الأهداف من إقامة المدينة في المساهمة بفعالية في تخفيف الضغط السكاني والازدحام في مدينة القاهرة ومحافظة الجيزة وتوفير فرص عمل للشباب وقيام السياحة كقاعدة اقتصادية بالإضافة الي الصناعة والحد من الزحف العمراني على الأراضي الزراعية وفى جذب النمو الصناعي من القاهرة والجيزة مما يوفر الفرصة لتحسين التخطيط العمراني والارتفاع بنوعية الحياة [٣٣].

٤-٣-١المشكلات التي تتعرض لها مدينة ٦ اكتوبر

- بالنسبة لقطاع المواصلات نلاحظ انه هناك قصور شديد في خدمات النقل الجماعي بين المدينة وباقي أقسام القاهرة الكبري كذلك قصور شديد في خدمات النقل داخل المدينة (خدمة السرفيس) ووجود بعض انواع المركبات التي لا تليق بالمظهر الحضري للمدينة ونجد ان هناك نقص في اللافتات الإرشادية والتحذيرية لشبكة الطرق الداخلية.
-اختراق الطرق الاقليمية لبعض الكتل العمرانية بمدينة ٦ أكتوبر يؤدي الى ارتفاع احتمالية حدوث وعدم وجود معايير واضحة تطبق على الشركات المستثمرة في قطاع النقل والطرق [٣٣].

٤-٣-٢ إمكانية التنقل الحضري المقترحة بالمدينة

المخطط المقترح للمدينة قائم على المحور المركزي الرئيسي على طريق الواحات ليكون بمثابة الشريان الحيوي الرابط بين جزئي المدينة الشمالي والجنوبي والمناطق الاصلية والقائمة والمناطق العمرانية المستحدثة ويضم هذا المحور انشطة مختلفة وبكثافات متعددة وهذا المحور بمثابة مركز المدينة الشريطي الممتد ليستوعب التأثير الشامل للمدينة بتوسعاتها المختلفة على مدى الفترات والحقبات العمرانية السابقة. وشكل (٨) يوضح مسار المترو المقترح الجديد بمدينة ٦ أكتوبر ويشمل [٣٣]:
- اقتراح مسارات خطوط المترو الداخلية وهو الخط الذي يربط بين خطى المترو الثالث والرابع.

- شبكة المواصلات العامة التي تربط مسارات السكة الحديدية مع خطوط المترو مع الأتوبيسات والميكرو باصات.
- الاستغلال الاقتصادي والارتفاع بكفاءة استخدام الأراضي واستعمالات الأراضي والمصادر المتاحة.

تتلخص الرؤية المقترحة لمدينة ٦ أكتوبر في خطة التنقل الحضري المستدام نحو: " تجربة تنقل حضري متاحة وأمنه وشاملة للجميع بواسطة وسائل نقل جماعي تنافسي ومتكامل وذكي وشوارع تدعم المشي وركوب الدراجات"

شكل (٨). يوضح مسار المترو المقترح الجديد بمدينة ٦ أكتوبر
المصدر: الباحث: بتصريف من خطة التنقل الحضري المستدام لمدينة ٦ أكتوبر [٣٣]

٤-٣-٣ تحليل حالة الدراسة – مصر (مدينة ٦ أكتوبر)

جدول (١١). يوضح تحليل حالة دراسة – (مدينة ٦ أكتوبر- مصر)

تحليل الحالة المصرية – مدينة ٦ اكتوبر	معايير التنقل الحضري المستدام	معايير جودة الشارع الحضري
- توفير خدمات نقل عام جديدة (خدمات الحافلات) - توسيع شبكة النقل الجماعي ونطاقه. -إنشاء ممرات آمنة للمشاة -دمج ركوب الدراجات مع وسائل النقل العام (شبكة متكاملة)، محطات تبديل، مواقف دراجات). تحسين جمال المكان من خلال أنشطة وحيوية الشارع.	-امكانية الوصول الى وسائل النقل وجودتها. - توفير خدمات التنقل في كل الطرق من اجل توفير طرق متصلة كليا. -تحسين مسارات المشاة والدراجات للتشجيع عليهم وتقليل استخدام السيارة. -القرب من وسائل النقل العام. -السياسات والبرامج التي تشجع طرق التنقل بكفاءة والتي تهدف لتقليل استخدام السيارة بنسبة ١٠-٣٠%. - الاهتمام بجودة مسارات الدراجات. - القيام بأنشطة ترويجية تهدف إلى تغيير الأعراف الاجتماعية من خلال الحملات الإعلامية. - ربط جميع مناطق مدينة ٦ أكتوبر بمسار مباشرة ومتواصلة للدراجات. - توسيع شبكة النقل الجماعي ونطاقها. -زيادة معدل الرضا عن خدمة النقل الجماعي. -إشراك الجمهور في عملية اختيار التدابير. - السلامة والوصول لمعدل صفر في وفيات حوادث الطرق. -تحديد التدابير الأكثر قبولا لدى الجمهور لمختلف فئات المواطنين.	- عدد وتنوع المستخدمين الذين يصلون إلى الفراغ العام. - إمكانية الوصول إلى المرافق النوعية والشاملة لوسائل النقل العام ووجودها، وللمشاة وجودتها أيضا. - إمكانية الوصول إلى المرافق النوعية والشاملة للدراجات ووجودها وانشاء بنية تحتية لها. - وجود هوية للفراغ العام، تحددها الخلفية الثقافية وتمتع المستخدمين. شوارع تتيح تجربة تنقل ملائمة وجذابة للجميع. تحسين الهواء تصميم شوارع مناسبة وخيارات تنقل منخفضة الانبعاثات

المصدر: الباحث: بتصريف من خطة التنقل الحضري المستدام لمدينة ٦ أكتوبر [٣٣]

٤-٣-٤ الدراسة التطبيقية:

تم تحليل دراسة الحالة من خلال استنباط مجموعة من المؤشرات الهامة التي تحدد النموذج التكاملي لجميع العناصر والمؤشرات التي تحدد منهجية التعامل مع الشوارع الحضرية في إطار فكر التنقل المستدام في ضوء المتغيرات الثلاثة الرئيسية (متغيرات قياس كفاءة أداء المستخدمين – متغيرات قياس جودة التنقل الحضري المستدام ومتغيرات جودة تصميم الشارع الحضري المستدام).

٤-٣-٥ نتائج تطبيق دراسة الحالة على النموذج المقترح والتحقق من مدي دقته

من خلال التحليل وجد ان هناك عناصر هامة خاصة لكل متغير في الثلاث حالات التي تم دراستها (جدول ١٢):

جدول (١٢). نتائج تطبيق النموذج التكاملي المقترح لدراسة الحالة الثلاث (١-٢و٣الحالة المصرية)

متغيرات قياس جودة عناصر		متغيرات قياس التفاعل بين عناصر التنقل الحضري مع الشارع الحضري المستدام																							
		A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7			A8		
	التنقل الحضري المستدام	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة	دراسة
	في الشارع الحضري	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
اداء المستخدمين	الفعالية	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	-	-	√	-	√	√	-	-	√	-	-	√	-
	الكفاءة	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	√	√	√	√	√	-	√	√	-	√	√	-	√	√
	المرونة	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	-	-	√	-	√	√	-	-	√	√	-	√	-
	السلامة	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	-	√	√
	الصحة	√	√	√	√	√	√	-	√	-	-	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	√	√
	الاستدامة المجتمعية	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	√	√	-	√	-	-	√	-	√	√	√	-	√	-
	الجمال والمتعة	-	√	-	-	-	-	-	√	-	√	√	√	-	√	-	-	√	-	-	√	√	-	√	-
	التنبؤ مشاركة المستخدم	-	-	-	√	√	√	-	-	-	√	√	√	-	√	-	-	√	-	√	√	√	-	-	-
	الأولوية	-	√	-	√	√	-	√	√	-	-	√	-	√	√	√	-	√	-	-	√	-	-	√	√
متغيرات جودة التنقل الحضري	التوافق مع الاستعمالات المحيطة	√	√	√	√	√	-	√	√	-	√	√	√	-	√	√	√	√	-	√	√	-	√	√	-
	الصورة البصرية للطرق بالمدن	√	√	√	-	√	√	-	√	-	-	√	√	-	√	√	√	√	-	√	√	-	-	-	-
	استدامة الخصائص الطبيعية	-	-	-	√	-	-	√	-	-	√	√	-	√	√	-	-	√	√	√	√	-	√	√	-
	الاستدامة البيئية	-	-	-	√	√	-	√	-	-	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	-	√	√	-
	الاستدامة الاقتصادية	-	√	√	√	√	-	√	√	√	-	-	√	√	√	√	√	-	√	√	-	√	√	√	√
	الصحة	√	√	-	√	√	-	√	-	-	√	√	-	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	-
	الكفاءة	√	√	-	√	√	-	-	-	-	√	√	√	√	√	-	√	-	√	√	-	-	√	√	√
	الامن والسلامة	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√
	المرونة	√	√	-	√	√	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	√	-
	التكامل	√	√	-	√	√	-	-	-	-	√	√	-	√	√	-	√	-	-	√	-	-	√	√	√
	الشمولية	√	√	-	√	√	-	-	-	-	√	√	-	√	√	-	√	√	-	√	√	√	√	√	√
	التنوع	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	الأولوية	-	√	-	√	-	-	√	-	-	√	-	-	√	√	√	√	-	-	√	-	-	√	√	-
متغيرات جودة الشارع الحضري المستدام	مشاركة المستخدم	-	-	-	√	√	-	-	-	-	√	√	√	-	√	-	√	-	-	√	√	-	-	-	-
	الامن والسلامة	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√
	الاستدامة الكاملة للشارع الحضري	-	-	-	√	√	-	√	√	-	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√
	المرونة	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√
	الصحة	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	-
	الاستدامة المجتمعية	√	√	√	-	√	-	√	√	√	√	√	-	√	-	-	√	√	√	√	-	-	√	√	-
	الجمال والمتعة	-	√	-	-	-	-	√	√	-	√	√	√	√	-	√	√	-	-	√	√	-	√	√	-
	استدامة الخصائص الطبيعية	-	-	-	√	√	-	√	-	-	√	√	√	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	√	√
	التكامل	√	√	√	√	-	√	√	-	√	√	√	-	√	√	√	√	-	√	√	-	-	√	√	-
	الوضوح	-	√	√	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	√	√	-	-	√	√	√	-	√	√	√
	عناصر الموارد المحلية	√	√	-	√	√	-	-	-	-	√	√	-	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√
	قابلية وسهولة الصيانة	√	√	-	√	√	-	-	-	-	√	√	-	√	√	√	-	-	-	√	√	-	√	√	√
	التنوع	√	√	-	√	√	-	-	-	-	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	الجودة	-	√	-	√	-	-	√	-	-	√	-	-	√	√	√	√	√	-	√	-	-	√	√	-
	الابتكارية	-	-	-	√	√	-	-	-	-	√	√	√	√	√	-	√	√	-	√	√	-	-	-	-

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
- غير متواجد √ متواجد	الامن والسلامة	استعمالات الأراضي المحيطة	الفعالية	تحقيق الاستدامة الكاملة	الصحة العامة	الجمال والمتعة	الخصائص البصرية والحسية	التنمية الاقتصادية والسياحية

المصدر: الباحث

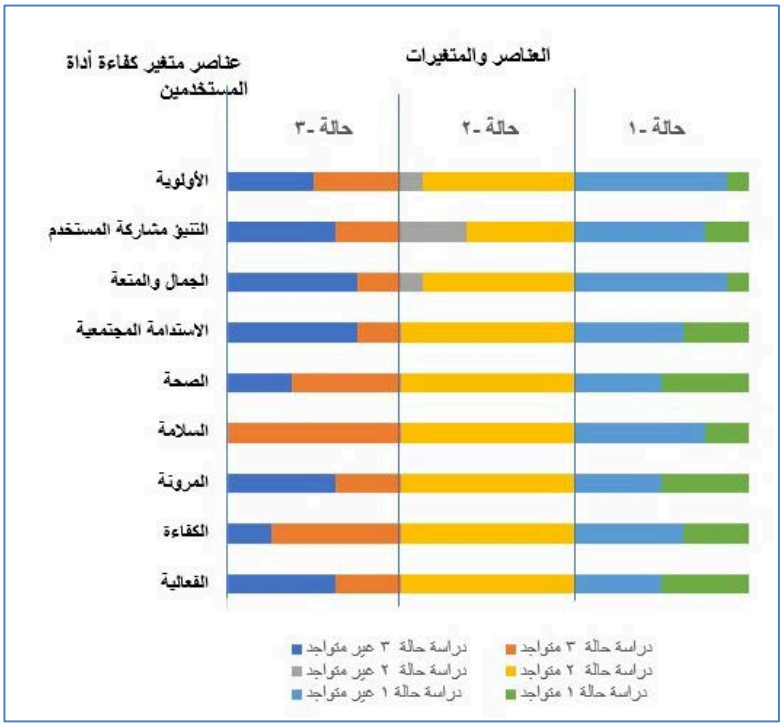
تدقيق مفاهيم المدخلات للإطار المقترح

تم إضافة عدد من المتغيرات للنموذج النهائي للإطار المقترح بناء على نتائج الدراسات التحليلية لدراسة الحالة وأيضا بناء على الاستبيان الذي تم مع الخبراء والمتخصصين والاضافات التي طلبها العديد من المتخصصين والخبراء وقد اشتملت على (الشمولية – الوضوح -الأولية-التنوع- الجودة- عناصر الموارد المحلية وقابلية وسهولة الصيانة).

- الشمولية: اشراك وشمول كافة فئات المجتمع ومشاركتهم في تطوير وصناعة مستقبل المدينة.
- الوضوح: يجب ان تكون إرشادات حركة المشاة في الشوارع الحضرية واضحة وبسيطة وتخلو من أي غموض واي إعاقة قابلية وسهولة الصيانة: استخدام المواد والمنتجات المحلية المناسبة وتكون سهلة الصيانة.
- عناصر الموارد المحلية: إضفاء هوية محلية واحساس مميز بالمكان بما يعكس التراث الغني والنسيج العمراني الذي يشغل المكان.
- الأولوية: أولوية المشاة وتمتعهم بالأسبقية على المركبات وانشاء بيئة تدعم وتعطي الأولوية للرحلات المتعددة او المواصلات العامة وبحيث تكون لها اسبقية على رحلات السيارات.
- التنوع: إنشاء مساحات مثيرة للأعجاب ومتنوعة تدعم تجربة القيام بالرحلة.
- الجودة: الاستعانة بالمواد الجيدة والفرش الجيد والنباتات لدعم بيئة امنة إيجابية للشوارع والفراغات.

أولا: متغيرات كفاءة أداة المستخدمين:

تم إضافة عنصر الأولوية الى المتغيرات السابق دراستها وكانت نتيجة القيم النسبية لعناصر كفاءة أداة المستخدمين لحالات الدراسة الثلاثة كما موضح بالشكل (٩).



شكل (٩). متغيرات كفاءة اداء المستخدمين. المصدر (الباحث)

وقد أضح من النتائج ان من اهم المتغيرات الأكثر تأثيرا في أداة العناصر والمؤشرات الحاكمة هو عنصري الصحة والمرونة والفعالية حيث كان لهم أعلي تواجد ثم يليهم الكفاءة والاستدامة المجتمعية بينما الأقل تأثيرا كان الامن والسلامة والأخير عنصري الأولوية والجمال والمتعة والتنبؤ بمشاركة المستخدم كما هو موضح بشكل (٩).

ازادت درجة التحقق والتواجد الي أعلي معدل في مجموعة دراسة حالة -٢ حيث انها حققت أعلي معدلات على الاطلاق في جميع دراسة الحالات في التواجد بناء على الأهمية النسبية لكل العناصر والزامية تحققها في متغيرات الفعالية والكفاءة والمرونة والسلامة والصحة والاستدامة محققا أعلي نسبة تواجد ١٠٠%، بينما اقل منهم معدل الأولوية والجمال والمتعة العامة وأقلهم تواجد معدل التنبؤ بمشاركة المستخدم.

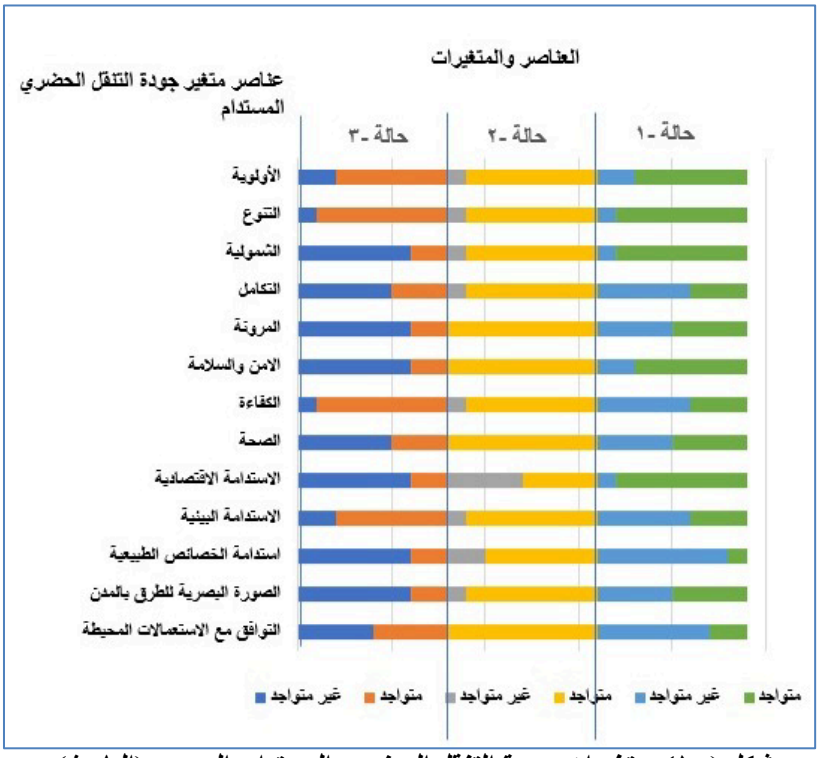
وقد وجد ان المؤشرات اختلفت في الحالة المصرية حيث وجد ان المتغيرات الأكثر تأثيرا في أداة العناصر والمؤشرات الحاكمة هو عنصري الامن والسلامة ثم يليها عنصر الكفاءة ثم يأتي في المرتبة الثالثة عنصر الأولوية ويليه عناصر التنبؤ بمشاركة المستخدم والمرونة والفعالية بينما يأتي في المرتبة الأخيرة في التواجد عنصر الاستدامة المجتمعية.

ثانيا: متغيرات جودة التنقل الحضري المستدام

تم إضافة بعض العناصر الهامة للمتغيرات تتمثل في: عناصر التنوع والأولوية والشمولية. تحليل النتائج لدراسة حالة -١ أوضح ان هناك نسب متفاوتة وقريبة من بعض في معدلات التواجد، أعلي قيم سجل في معدل الاستدامة الاقتصادية ويليه الامن والسلامة ثم المرونة وبعدها الصورة البصرية للطرق وأقلهم الصحة والكفاءة والتكامل واستدامة الخصائص البصرية والاستدامة البيئية (شكل ١٠).

في حين يظهر مدي نجاح دراسة حالة -٢ في زيادة نسبة الكفاءة للمجموعة ككل حيث تمثل التواجد أعلي نسبة محققا نسبة ١٠٠% في كفاءة التوافق مع الاستعمالات المحيطة والصحة والامن والسلامة والمرونة، ثم يقل التواجد قليلا في عناصر التكامل والكفاءة والاستدامة البيئية والصور البصرية واستدامة الخصائص البيئية بنسب تواجد أكثر من ٨٠% بينما اقلهم تواجد هو عنصر الاستدامة الاقتصادية.

وقد وجد في دراسة الحالة المصرية عنصر الامن والسلامة يتواجد بأعلى نسبة في تغيرات جودة التنقل الحضري المستدام يليه عنصر الاستدامة الاقتصادية ثم عنصر التوافق مع الاستعمالات المحيطة ويأتي في المرتبة الرابعة عنصري الكفاءة والشمولية، اما المرتبة الأخيرة فكان عناصر الصورة البصرية للمدينة واستدامة الخصائص الطبيعية والاستدامة البيئية والصحة والمرونة والتكامل (شكل ١٠).



شكل (١٠). متغيرات جودة التنقل الحضري المستدام. المصدر (الباحث)

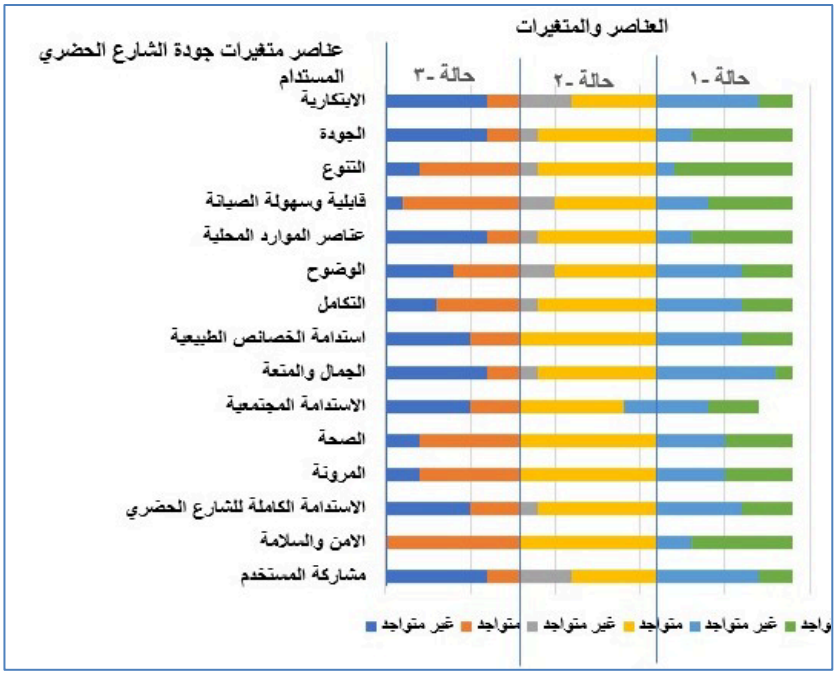
ثالثا: متغيرات جودة تصميم الشارع الحضري المستدام

تم **إضافة** مجموعة من العناصر الهامة وهي عنصر الموارد المحلية، عنصر قابلية الصيانة وعنصر الوضوح والتنوع والجودة في جودة التصميم المستدام للشارع الحضري بناء على نتاج الدراسة التحليلية والاستبيان واراء الخبراء والمتخصصين.

ومن تحليل دراسة حالة -١ من حيث متغيرات جودة التصميم الشارع الحضري المستدام وجد العديد من المتغيرات المتباينة بين حيث التواجد. فكان العنصر الأعلى نسب تواجد هو الامن والسلامة ثم يليه المرونة والصحة سويا ثم يليه الاستدامة الكاملة للشارع وبعدها التكامل واستدامة الخصائص الحضرية ويليه في الأقل تواجد هو الاستدامة المجتمعية ومشاركة المستخدم بينما يظهر لنا إضافة عنصر جديد مهم جدا هو عنصر الابتكارية حيث وجد انه من العناصر الهامة لتحقيق الحيوية والجاذبية في الشارع الحضري بتغيره والابتكارات الجديدة المستمرة بالشارع.

ظهرت أهميته عنصر الابتكارية وقوته في دراسة حالة -٢ حيث تمثل نسبة كبيرة في التواجد من خلال تواجده في معظم العناصر بصورة كبيرة. بينما نجد ان النسبة الأعلى تواجد للمتغيرات في مصفوفة المتغيرات لجودة الشارع الحضري هو عنصر الاستدامة المجتمعية لما لها من مردود كبيرة علي نجاح الشارع في تحقيق الاستدامة الحضرية ومعه عنصر الامن والسلامة ثم عنصر استدامة الخصائص الطبيعية بينما يقل التواجد بعدها في عنصر التكامل ثم مشاركة المستخدم. اما الحالة المصرية تميزت بان النسبة الأعلى تواجد للمتغيرات في مصفوفة المتغيرات لجودة الشارع الحضري

كانت لعنصر الامن والسلامة يليه عنصر قابلية وسهولة الصيانة ويحتل المرتبة الثالثة عناصر المرونة والصحة والتنوع بنفس النسبة للتواجد ثم بعده عنصر التكامل والوضوح بينما يليه بالمرتبة الخامسة عنصر الاستدامة الكاملة والاستدامة المجتمعية ثم اجاء في المرتبة السادسة عناصر مشاركة المستخدم والجمال والمتعة وعناصر الموارد المحلية والجودة والابتكارية (شكل ١١).



شكل (١١). يوضح متغيرات جودة الشارع الحضري المستدام. المصدر: الباحث

الاستنتاج والتوصيات

تمكن الباحث من خلال البحث التوصل الي الإطار النهائي للنموذج التكاملي المقترح لقياس متغيرات ومؤشرات التنقل الحضري في عملية التصميم المستدام للشارع الحضري ومن ثم تأكيد جاهزيته كنموذج اولي وكخطوة هامة لمساعدة المصمم العمراني والمخططين في اتخاذ القرارات التصميمية الصحيحة لتحقيق أعلي كفاءة في عملية التصميم والذي يحقق كافة اهداف البحث بجميع المتغيرات التي تخص الانسان والسيارات والمركبات والمكان الذي يحوذ كل هذه المتغيرات في اطاره المكاني مع تحقيق أعلي قيم نسبية للمتغيرات الأساسية الثلاثة (متغيرات قياس كفاءة أداء المستخدمين – متغيرات قياس جودة التنقل الحضري المستدام ومتغيرات جودة تصميم الشارع الحضري المستدام) وما يحتويها من متغيرات ثانوية بداخل كل متغير رئيسي.

وقد تم إضافة عنصر هام في عملية متغير قياس جودة التصميم المستدام للشارع الحضري هو عنصر الابتكارية بما له من تأثير قوي وفعال في عملية تصميم الشوارع الحضرية. وقد لوحظ من اراء الخبراء والمتخصصين الرغبة ايضا في الغاء عنصر استدامة الخصائص الطبيعية، لما له من تقارب من نفس عنصر الاستدامة البيئة وتجنبا لذلك التقارب فقد تم حذف هذا العنصر من المصفوفة المقترح.

من خلال عرض وتقييم الهيكل المقترح لتحديد معايير التنقل المستدام داخل الشوارع الحضرية وتطبيق دراسة المؤشرات والمعايير العالمية والمحلية المستنتجة من البحث في الجزء السابق تم الخروج بمجموعة من المعايير للتنقل الحضري المستدام لقياس استدامة الشارع الحضري (جدول ١٣)، والتي تم دمجها من خلال منظومتي التنقل الحضري المستدام من ناحية ومنظومة التصميم المستدام للشوارع الحضرية من جهة أخرى اخذين في الاعتبار عند عملية التقييم ان يحققا الهدف الرئيسي لحل مشكلات التنقل الحضري المستدام داخل الشوارع الحضرية بصورة شمولية وأكثر عمقا وتركيزا على جميع عناصر الاستدامة لحل مشكلات التنقل الحضري وتأثيراته المتعددة السلبية على الشوارع الحضرية ووضع الية لتحويلها الي شوارع حضرية مستدامة.

بناء على نتائج البحث يمكن التوصية باتباع اهم الاسس التصميمية لعناصر التنقل الحضري المستدام لتصميم الشوارع الحضرية المستدامة والتي تتمثل في تحقيق السلامة والامان بصفة عامة من حيث السلامة المرورية التي لها الأولوية على سرعة السفر، حياة الإنسان وصحته وذلك من خلال عدة محاور اساسية تتمثل في التالي:

١. خلق شوارع حضرية مستدامة ومتكاملة مصممة بشكل أمن لكافة المستخدمين باختلاف انواعهم المهنية والثقافية والتعليمية.
٢. وضع منهجية متزنة لتصميم الشوارع الحضرية المستدامة من شأنها تساهم في تحويل المجتمع الحالي القائم باستخدام أحدث اساليب التنقل الحضري المستدام لتقليل استخدام السيارات بكافة انواعها المختلفة الي مجتمع مستدام لدية العديد من الاختيارات المختلفة لأساليب التنقل المستدام المتعددة.

٣. دمج هذا الإطار المقترح في هذه الدراسة بخطة الدولة للنقل العام المقترحة طويلة المدي بالمدن.
٤. وضع مفهوم جديد للشارع الحضري محددا ملامحه ومكوناته ومحتواه من خلال وجهة جديدة " لتصميم شوارع حضرية مستدامة يكون اساسها شوارع للناس وليست للسيارات " وتعزز حركة المشاة والدراجات ووسائل التنقل الحضري المستدامة الجديدة في المدينة وليست حركة الاليات بالسيارات.
٥. مراعاة عملية التوازن بين كافة الجهات المعنية المنوط اليها القيام بعملية التصميم والتنفيذ لتلك المنظومة بالكامل متمثلة في (هيئة الطرق– هيئة السكك الحديدة– هيئة المترو– هيئة التخطيط العمراني– وفريق اللاندسكيب والتصميم العمراني ...الخ). وذلك للحفاظ على الموارد الطبيعية والبيئية والجمالية والتاريخية وتحقيق شروط السلامة وسهولة الحركة في نفس الوقت، من خلال توفير الارشادات واسس ومعايير تصميم مرنة تهدف الي التصميم المستدام للشوارع الحضرية لتكون أكثر امانا لجميع لمستخدمين " بغض النظر عن أي وسيلة تنقل مستدام مستخدمة".

جدول (١٣). الإطار النهائي للنموذج التكاملي لمتغيرات قياس التفاعل بين عناصر التنقل الحضري والشارع الحضري المستدام

متغيرات عناصر التنقل الحضري المستدام في الشارع الحضري		متغيرات قياس التفاعل بين عناصر التنقل الحضري مع الشارع الحضري المستدام							
		السلامة والأمان	استخدامات الأراضي المحيطة	الفعالية	تحقيق الاستدامة الكاملة	الصحة العامة	الجمال والمتعة العامة	الخصائص البصرية والحسية العامة	التنمية الاقتصادية السياحية
اداء المستخدمين	الفعالية								
	الكفاءة								
	المرونة								
	السلامة								
	الصحة								
	الاستدامة المجتمعية								
	الجمال والمتعة								
	التنبؤ مشاركة المستخدم								
	الاولوية								
متغيرات جودة التنقل الحضري	التوافق مع الاستعمالات المحيطة								
	الصورة البصرية للطرق بالمدن								
	استدامة الخصائص الطبيعية								
	الاستدامة البيئية								
	الاستدامة الاقتصادية								
	الصحة								
	الكفاءة								
	الامن والسلامة								
	المرونة								
	التكامل								
	التنوع								
	الشمولية								
	الاولوية								
متغيرات جودة الشارع الحضري المستدام	مشاركة المستخدم								
	الامن والسلامة								
	الاستدامة الكاملة للشارع الحضري								
	المرونة								
	الصحة								
	الاستدامة المجتمعية								
	الجمال والمتعة								
	التكامل								
	الابتكارية								
	عناصر الموارد المحلية								
	فاعلية وسهولة الصيانة								
	الوضوح								
	التنوع								
	الجودة								

عناصر تم اضافتها للنموذج المقترح

المصدر: الباحث

المراجع

1- Von Schönfeld, Kim C. and Bertolini, L. (2016). Urban streets between public space and mobility. Transportation Research Procedia,19:300-3002.
2- Knaap, G. and Talenn, E. (2005). New Urbanism and Smart Growth: A Few Words From The Academy. International Regional Science Review, 28(2):107–118.
٣-الاتحاد الاوروبي (٢٠١٧) .سياسة الاتحاد الأوروبي الاقليمية .
4-Madanipour, A. (1996). Notes from design of urban space, An inquiry into a socio-spatial process. England: Wiley (John Wiley &Sons Ltd).
5- United Nations (2015). Ssustainable urban mobility and public transport in unece capitals.
6- Carmona, Matthew (2009). Sustainable urban design principles to practice. J Sustainable Development.
7- City of Cleveland, O. (2013). Cleveland Complete and Green Streets Typologies Plan. At: https://www.clevelandohio.gov/sites/default/files/forms_publications/ClevelandCGS TypologiesPlan2013.pdf
8- Carmona M and de Magalhaes, C. (2007). Local Environmental Quality, A New View on Measurement, London, CLG.
9- https://nacto.org/urban-street-design-guide-2013
10- World Economic Form (2020). Guidelines for city Mobility Street towards collaboration. Weform.org
11-UN HABITAT (2019). For a Better Urban Future.At: https://unhabitat.org/
12- pune municipal corporation (2016).Urban street design guideline pune.At: https://www.itdp.in/wp-content/uploads/2016/07/Urban-street-design-guidelines.pdf
13-Project for Public Space (2014b). Street as Places: Hot Transportation can create a sense of community. At: http://www.pps.org/ (accessed March 2014).
14-Des Moines, Iowa (2010). Retrieved from https://dmampo.org/wp
١٥- الدليل الارشادي للتصميم العمراني لمدينة الرياض (٢٠١٦). محاور النقل العام – الطرق والشوارع الرئيسية – الهيئة العامة للرياض.
16-Villela, K. (2011). Complete streets: An Analysis of San Jose streets, Urban and suburban. San Jose: California Polytechnic University, San Luis Obispo.
17-Oliver, Lah; Shritu, Shrestha; Hanna, Hüging (2015). Transferring sustainable transport and Eco mobility solutions. Conference paper at: https://www.researchgate.net/ publication/283566271
18-Awadhi, O. (2017). Sustainability and Green Building Rating Systems: LEED, BREEAM.
19-Department of Transportation North Carolina (2012). North Carolina Complete Streets Policy planning and design Guidelines.
20-Allmendinger P. and Tiesdell S., (2004). Making Sense of Sustainable Communities,
21-ECTP-CEU ,(2016), URBAN PLANNING,PUBLIC SPACE& MOBILITY Planners from ECTP-CEU Young Planners Workshop Belgium.
22- Oliver Lab, Hanna Hueging and Shritu Shresta (2015).Transition to Sustainable Mobility: Pathways, Policies, Co-benefits and Opportunities of Low Carbon Transport Future. at: https://www.researchgate.net/ publication
23- CAPMAS, (2012). Early Report on Vehicle and Train Accidents. Central Agency for Planning and Mobilization And Statistics. June 2013 Publication.
٢٤- اليات تخطيط وتصميم قطاع النقل الحضري المستدام (٢٠١٣) . توجهات السياسات العامة – التقرير العالمي للمستوطنات البشرية .
25-Saki, A. (2019)., UBC, sustainability Scholar Identifying Best Practices for Mobility Hubs.
26-Rupprecht, (2020). Guidelines for Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan, Second Edition,

٢٧- القرش، نهي محمد احمد (٢٠٢١). قابلية تطبيق منهج الشوارع التجارية بالمدن المصرية، رسالة ماجستير، كلية التخطيط الإقليمي والعمراني -جامعة القاهرة.
٢٨- إلادارة العامة للتنظيم والتخطيط العمراني- وزارة الحكم المحلى دولة فلسطين (٢٠١٣). دليل تخطيط الطرق والموصلات في المناطق الحضرية - مشروع التخطيط العمراني – دليل معايير ومقاييس لأعداد المخططات العمرانية.
29 – Dimitrios, T. and Serafeim, P. (2017). The topology of urban road networks and its role to urban mobility, ScienceDirect, Transportation Research Procedia.
30-Healthy Streets Design Features and Benefits, (2014).
31- Gil, J. and Stephen, R. (2012). Measuring sustainable Accessibility potential using the Mobility infrastructures Network configuration 8th international space syntax symposium.
32- http://ar.db:city.com.
٣٣ – هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة (٢٠٢١). خطة التنقل الحضري المستدام لمدينة (السادس من أكتوبر) – المرحلة الثانية مواصلة للقاهرة – مرتكز حضرية جديدة .

Urban mobility and its impact on sustainable street design

Sahar I.M. Abdel-Hady
Department of Urban Design, Faculty of Regional and Urban Planning,
Cairo University

ABSTRACT

Urban streets need priority attention in major cities of the world considering the fact that all city dwellers use these public spaces. They provide opportunity for communication between individuals, increases the ability to practice various activities in it, and gives the opportunity to think, contemplate and relax. Urban streets can also have economic benefits, by hosting some vital urban activities. They also work to reduce the risks of some mental and physical diseases, and thus reduce health expenditures. Urban streets especially in developing countries lack most of its urban components to its mobility functions. Lately, many policies and strategies have been proposed by urban transport planners aiming to achieve the design of sustainable urban streets. Investigating most of the strategies reveals the true focus on mobility problems and complete neglect of other urban elements and components. It is necessary to understand and include the sustainable urban mobility system in the city while maintaining all the other sustainable urban components of the street, aiming to achieve a sustainable urban street design and planning approach for cities especially in developing countries. The research aims to deduct design criteria and indicators in an attempt to innovate a sustainable framework for promoting sustainable urban streets. The research methodology was composed of a number of theoretical and analytical studies deducting the proposed framework, which was further refined based on practical and field survey, inducting the final proposed framework for promoting sustainable urban street designs in developing countries with especial consideration to Egypt.

keywords **:** Sustainable urban mobility, sustainable design, urban streets.