Journal of Al Azhar University Engineering Sector

Vol. 11, No. 40, July, 2016, 1182-1192

استدامة ممرات الحركة بين الفكر والتطبيق (دراسة حالة ممرات الحركة بجامعة المنصورة)

أحمد الطنطاوي المعداوي
قسم العمارة - كلية الهندسة - جامعة المنصورة

الملخص
تعتبر مؤسسات التعليم العالي والجامعات نواة التأثير على المجتمع نحو التحول الى الفكر المستدام وزيادة الوعي في المجتمع بأهمية وتطبيق الاستدامة ليس فقط من خلال المناهج التعليمية والمحاضرات التثقيفية، وإنما من خلال الممارسات الإيجابية العملية بالجامعة.

وتهدف الدراسة الى الاستفادة من التجارب الناجحة في مجال استدامة ممرات الحركة. وتقوم منهجية الدراسة على الاتي:

1) رصد مفهوم استدامة ممرات الحركة و أهم مكوناتها و مبادئ تحقيق الاستدامة بها.
2) تحليل تجربة استدامة ممرات الحركة بمدينة نيويورك بالولايات المتحدة الامريكية كإحدى التجارب الرائدة في هذا المجال.
3) استخلاص الاستراتيجيات التي انتهجتها ودراسة إمكانية تطبيقها محلياً، والوقوف على مدى تحقق الاستدامة بممرات الحركة بجامعة المنصورة وأوجه القصور بها، ليخلص البحث الى وضع توصيات تطرح آلية عملية لتطبيقها.

الكلمات الدالة: ممرات الحركة، الاستدامة.

1) مقدمة:

الاستدامة بشكل عام هي " التنمية التي تفئ باحتياجات الوقت الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة".(1) وتعبر الاستدامة العمرانية عن حالة توازن المحددات و الأهداف البيئية والاقتصادية والاجتماعية، وتأخذ دراسة الاستدامة العمرانية أهمية كبيرة في هذه الآونة نظرًا لعدم قدرة العديد من دول العالم النامي على تلبية أهدافها بمفهومها الشامل ولاسيما في الدول العربية.(2)

يهدف التخطيط المستدام الى انشاء مخططات عمرانية تحقق انسجام البنية العمرانية مع البيئة المحيطة، ويعتبر الاهتمام باستدامة شبكة النقل والمواصلات والحركة بأنواعها داخل المخططات من أهم العناصر التي يجب دراستها للوصول إلى التخطيط العمراني السليم والمستدام، فتشجيع المشي ووسائل النقل العامة والصديقة للبيئة كالحافلات الكهربائية والدراجات الهوائية يقلل نسبة التلوث البيئي الناتج عن احتراق الوقود، كما يخفف من الازدحام الناجم عن السيارات الخاصة.(3)

2) مشكلة البحث :

تتمثل مشكلة البحث في غياب تطبيقات الاستدامة في تخطيط وتصميم ممرات الحركة بالحرم الجامعي بمدينة المنصورة مما نتج عنه ظهور بعض السلبيات والتي من المتوقع الحد منها باستخدام تطبيقات الاستدامة لممرات الحركة داخل الحرم الجامعي.

3) الهدف من الدراسة :

تهدف هذه الدراسة الى محاولة الوصول لاستراتيجيات عملية لتحقيق الاستدامة في ممرات الحركة بجامعة المنصورة استنتاجاً من تحليل تجربة واقعية لاستدامة ممرات الحركة بمدينة نيويورك الامريكية وتطبيقها على جامعة المنصورة لمعرفة الايجابيات والقصور في تحقيقها.

4) مفهوم استدامة ممرات الحركة :

تقدم ممرات الحركة المستدامة مزايا واسعة النطاق فتعمل على توازن منظومة الحركة داخل الموقع لتحقيق سهولة الوصول للفضاءات الفعالة داخل الموقع وتشجيع وسائل النقل المستدامة كالمشي وركوب الدراجات وتقليل الاعتماد على المركبات الالية التي تعمل بالوقود الاحفوري، مما يؤثر ايجابا على صحة الافراد والبيئة، بالإضافة الى احترام المعايير الانسانية وتحقيق أولوية الحركة ابتداءً بحركة المشاة وركوب الدراجات ثم النقل العامة مثل الحافلات القطارات وأخيرا السيارة الخاصة (4)كما بالشكل (1).

5) مكونات ممرات الحركة:

تتكون ممرات الحركة من مجموعة عناصر اساسية أهمها مسارات وأثاث الشوارع والاشجار والنباتات على النحو التالي:

شكل (1) اولويات الحركة في تصميم الشوارع
(المصدر: http://sustainablestreetssanmateo.com)

1.5. مسارات الحركة:

وهو الجزء المخصص للحركة بأنواعها كحركة المشاة والدراجات و المركبات الالية، فتكون حركة المشاة في ممرات خاصة منفصلة على الرصيف، أما بالنسبة لممرات الدراجات إما ان تكون مفصولة أو بجانب الطريق المعبد بشرط تمييزها بلون خاص، مع توفير المواقف الامنة لها على فترات متعددة، و مجال حركة المركبات الالية فيتم اعطاء الاولوية للنقل العام أولا ثم السيارات الخاصة مع توفير مواقف جانبية لها.(5)

2.5. اثاث الشوارع:

يشكل اثاث الشوارع دورا مهما في تحسين مستوى بيئة الشارع ويتكون من مجموعة كبيرة من العناصر كل منها تؤدي دور خاص وتشمل مقاعد الجلوس والمظلات والبرجولات وصناديق تجميع القمامة والاكشاك وساعة الشوارع واعمدة الانارة ونوافير المياه واحواض النباتات واللوحات الارشادية والمرورية وغيرها.(5)

3.5. الاشجار والنباتات:

تشكل الاشجار عنصر رئيسيا في الشوارع والطرق الرئيسية لما بها من منظر جمالي واثرها الايجابي على بيئة الشارع من حيث توفير الظلال وتقليل درجة الحرارة وكسر حدة الضوء وتقليل الضوضاء الناتجة عن الشارع.(6)

6) **مبادئ تحقيق استدامة ممرات الحركة :**

لتحقيق ممرات الحركة المستدامة يجب الاهتمام بتطبيق الاستراتيجيات الاتية :

شكل (2) مبادئ تحقيق استدامة ممرات الحركة
(المصدر: الباحث)

1.6.تحقيق الامن والسلامة :

من أهم الجوانب التي يجب على المصمم الالتزام بها في تصميم الشوارع تحقيق الامان والسلامة ويتم ذلك باتباع النقاط الاتية:(7)

أ - عزل حركة المشاة والدراجات عن حركة المركبات الالية بوضع الارصفة المرتفعة والحواجز الخرسانية والمعدنية.

ب - تزويد ممرات الحركة والتقاطعات بالإشارات الضوئية.

ج - تصميم اماكن تقاطع حركة المشاة وحركة السيارات بشكل يضمن وضوح الرؤية والسلامة.

د - تقليل سرعة المركبات الالية داخل الموقع باستخدام المطبات الارضية في اماكن معينة والتحكم في عرض واستقامة الشارع.

ه - الالتزام بتوزيع وحدات الانارة بشكل يحقق الاضاءة الجيدة ليلا.

2.6.استدامة النقل والمواصلات :

بهدف تقليل تلوث البيئة الناتج عن استخدام المركبات الالية وتشجيع استخدام الدراجات والمركبات التي تعمل بالطاقات البديلة وفق الاتي:(11)

أ - تشجيع استخدام المواصلات العامة:

تشجيع استخدام وسائل النقل العام كالحافلات والمترو والقطارات وذلك بتوفير مميزات لها كتوفير مسارات خاصة بالحافلات لضمان وصول سريع واماكن وقوف امنة.

ب - تشجيع استخدام الدراجات:

يهدف تقليل التلوث الناتج عن استخدام السيارات ورفع مستوى الصحة العامة للإفراد وتعويدهم على ممارسة الرياضة ، بتوفير ممرات امنة لاستخدام الدراجة الهوائية ومواقف بالإضافة الى توفير مرافق الخدمات واللافتات الدالة.

ج - تشجيع استخدام السيارات التي تعمل بالطاقة البديلة .

تشجيع المركبات التي تعمل بالغاز الطبيعي وبالكهرباء والوقود الهيدروجيني او بالخلايا الشمسية وبالتالي تقليل الغازات المنبعثة الناتجة عن حرق البترول.

د - توفير نظام ايجار السيارات لمحدودي الدخل مثل نظام (Udrive) الذي تم تطبيقه بالفعل في مدينة دبي ويعتمد هذا النظام على توفير سيارات يمكن للشخص قيادتها بنفسه.

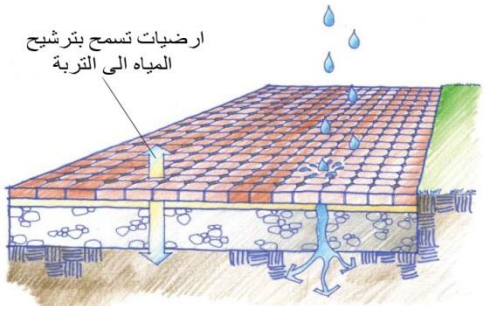
3.6.**استدامة البنية التحتية :**(9)

أ - تزويد البنية التحتية للشارع بشبكة لتجميع مياه الامطار لتدويرها والاستفادة مها.

ب - استخدام ارضيات من نوعيات نافذة للمياه وذلك لترشيح المياه للتربة ومنع جريانها على التربة كما بالشكل (3).

ج - ترشيد استهلاك المياه باستخدام الري بالتنقيط وزراعة الاشجار والنباتات المحلية قليلة الطلب على مياه الري.

د - استخدام وحدات الانارة التي تعمل بالطاقة الشمسية، واستخدام وحدات الانارة ذات كفاءة عالية تمنع التلوث الضوئي وتشتت الضوء خارج الموقع.



شكل (3) رصف الارضيات بمواد تسمح بترشيح المياه الى التربة

(المصدر: http://www.greeningthegrey.org)(10)

4.6.**الجودة البيئية بممرات الحركة:**

تهدف الى تقليل الاثار السلبية للشوارع على البيئة وتوفير بيئة صحية ومريحة للمستخدمين ويتم هذا بأتباع الاتي :

أ - تظليل ممرات المشاة بزراعة الاشجار أو باستخدام المظلات الصناعية لتحقيق بيئة مناسبة للمشي بالشارع.

ب - تقليل الجزر الحرارية بتقليل المساحة المسقوفة والمساحة المرصفة بالإسفلت ،تظليل وتغطية مواقف السيارات، استخدام المواد العاكسة للحرارة في الموقع العام.

تشجيع استخدام المركبات التي تعمل بالوقود النظيف لتقليل الاثار السلبية للشارع على البيئة.

5.6.**استدامة مواد البناء وتأثيث الشوارع :**

التصميم المستدام للشوارع يتطلب استخدام مواد بناء وتشطيب اثاث الشارع المستدامة، وهي المواد قليلة الضرر على البيئة بجميع مراحل دورة حياتها من التجهيز الى التخلص منها وكذلك إعادة استخدام النفايات الناتجة من الموقع على النحو التالي:(8)

أ - الحد من استخدام مواد البناء والتشطيبات التي لها تأثير ضار وسلبي على البيئة والانسان مثل بعض الدهانات والمواد اللاصقة ومبيدات الحشرات.

ب - استخدام الاخشاب الموردة من غابات معتمدة بيئيا والتي يتم الالتزام فيها بضوابط قطع الاشجار منعا لتضرر الغابات.

ج - تشجيع استخدام المواد المعاد تدويرها والقابلة للتدوير واعادة الاستعمال مثل البلاط المعشق في الارضيات والبرجولات الخشبية.

د - استخدام مواد رصف الارضيات من أنواع ذات انعكاس جيد لأشعة الشمس لتقليل نسبة امتصاصها للحرارة، وتقليل الجزر الحرارية بالموقع .

7) دراسة تحليلية لتجربة ناجحة في تحقيق استدامة ممرات الحركة:

يهدف هذا الجزء من البحث الى تحليل تجربة فعلية لإدارة النقل والمواصلات بمدينة نيويورك الامريكية لتحويل ممرات الحركة بالمدينة الى ممرات مستدامة، والتي بدأ العمل بها سنة 2007 و تعتبر إحدى التجارب الرائدة في الولايات المتحدة الأمريكية لما حققته من نتائج ايجابية في مجال استدامة شوارعها فقد ادت الاستراتيجيات المتبعة الى تقليل الحوادث المرورية بنسبة 30% وحوادث المشاة بنسبة 84% وزيادة استخدام الدراجات في المدينة بنسبة 63% واستخدام 50% من الاسفلت المعاد تدويره و يعرض الجدول (1) تحليلا لاهم مبادئ واستراتيجيات الاستدامة التي تم تنفيذها بالفعل بشوارع مدينة نيويورك :

جدول (1) تحليل اهم مبادئ واستراتيجيات الاستدامة بشوارع مدينة نيويورك (12)،(13)،(14)

جدول (1) تحليل اهم مبادئ واستراتيجيات الاستدامة بشوارع مدينة نيويورك (12)،(13)،(14)

1.الامن والسلامة	1. اعادة تطوير معظم الشوارع والتقاطعات لتحقيق وضوح الرؤية كما بالشكل (4). 2. تركيب كاميرات مراقبة عند التقاطعات. 3. تقليل حوالي 73%من حوادث الدراجات وذلك بإعادة تصميم الارصفة وفصل ممرات المشاة والدراجات على السيارات ومعالجة التقاطعات كما بالشكل (5). 4. تخفيض سرعة السيارات بممرات الحركة بالمدينة وخاصة المؤدية الى المدارس وذلك بعمل مطبات ارضية ولافتات تخفيض السرعة مما خفض 40% من الحوادث كما بالشكل (6) . 5. توفير شروط الامان لكبار السن وذوي الاعاقة وضعاف البصر وذلك . 6. عمل حملات توعية بخطر السرعة. 7. تغطية شوارع المدينة بوحدات انارة الشوارع لتحقيق الامان.	 **شكل (4) اعادة تطوير احد التقاطعات.** **المصدر: (NYCDOT,2013)** **شكل (5) معالجة تقاطع حركة المشاة مع المركبات.** **المصدر:(Timothy A . et al,2007)** **شكل (6) تركيب لافتات لتحديد السرعة في الشوارع.** **المصدر:(http://www.nyc.gov) (13)**
2.استدامة النقل والمواصلات	1. تشجيع المشي على الاقدام واستخدام الدراجات بتوفير الممرات الامنة والجذابة وذلك بفصل حركتها عن السيارات كما بالشكل(7) وتوفير الخدمات اللازمة مثل المقاعد للاستراحة وتظليل الممرات. 2. CityBike الخاص بتوزيع محطات للدراجات تضم 323محطة و6000 دراجة كما بالشكل (8)، ليتم إيجار الدراجات لاستخدامها وتسليمها لأقرب محطة، وأيضا تم اضافة 350 ميل من شوارع الدراجات الامنة والجذابة.	 **شكل (7) فصل ممرات الدراجات والمشاة عن السيارات.** **المصدر:(http://www.nyc.gov) (13)** **شكل (8) نموذج لمحطة الدراجات ببرنامج CityBike المصدر:((13) (http://www.nyc.gov**

جدول (1) تحليل اهم مبادئ واستراتيجيات الاستدامة بشوارع مدينة نيويورك (12)،(13)،(14)

2. تابع استدامة النقل والمواصلات	3. تشجيع استخدام النقل العام مما حقق زيادة استخدامه بنسبة 10% وذلك بتحسين سرعة تنقل الحافلات بعمل حارات خاصة للحافلات ومراقبتها بالكاميرات لمنع استخدامها من قبل السيارات الخاصة كما بالشكل (9). 4. تطوير منظومة الاشارات الضوئية بحيث تعطي الاولوية لحركة الشوارع التي بها حافلات وقد حققت تخفيض في زمن الرحلات بنسبة 16% في فترة الذروة. 5. تشجيع استخدام السيارات المشتركة Zipcar بتخصيص مواقف خاصة بها وتقليل الضرائب عليها كما بالشكل (10).	 **شكل (9) توفير حارات خاصة بالحافلات.** **المصدر:(http://www.nyc.gov) (13)** **شكل (10) مواقف خاصة بسيارات Zipcar .** **المصدر:(http://www.tampabay.com/)**
3. استدامة البنية التحتية	1. استخدام الات الرصف والاسفلت من نوعيات تعمل بالكهرباء وذات كفاءة عالية تقوم بتسخين الاسفلت الى درجات حرارة اقل من الآلات التقليدية مما يقلل نسبة انبعاث الغازات الناتجة عن حرق الاسفلت كما بالشكل(11). 2. تزويد الشوارع بشبكة لتجميع مياه الامطار لتدويرها والاستفادة منها. 3. ترشيح مياه الامطار للتربة عن طريق الارضيات النافذة للمياه، كما يتم ترك مساحات خضراء بالرصيف وتوجيه مياه الامطار عليها لريها وتصريف الزائد للتربة كما بالشكل (12) . 4. استخدام وحدات انارة الشوارع من نوع (LED) الموضحة بالشكل (13) والمعروفة بالكفاءة العالية مما يتم تخفيض 30% من استهلاكها للكهرباء وتخفيض تكاليف الصيانة ايضا. 5. اجراء الصيانة الدورية لشبكة البنية التحتية مما يطيل في عمرها الافتراضي.	 **شكل (11) استخدام الات كهربائية لتنفيذ البنية التحتية.** **المصدر:(http://www.nyc.gov) (13)** **شكل (12) ترك مساحات خضراء على الرصيف.** **المصدر:(NYCDOT,2013)** **شكل (13) وحدات انارة الشوارع نوع LED.** **المصدر:(NYCDOT,2013)**

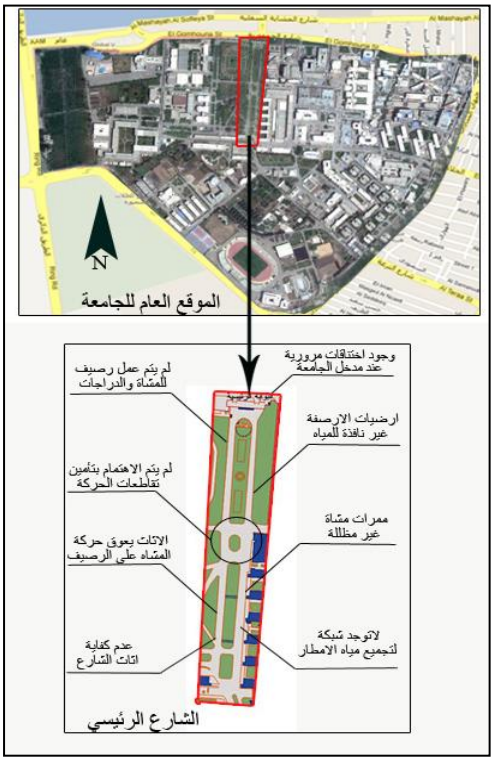
جدول (1) تحليل اهم مبادئ واستراتيجيات الاستدامة بشوارع مدينة نيويورك (12)،(13)،(14)

4. الجودة البيئية	1. تظليل ممرات المشاة والساحات بالأشجار والمظلات الصناعية كما بالشكل (14). 2. تقليل الجزر الحرارية باختيار مواد تبليط الارضيات من نوعيات عاكسة لأشعة الشمس و ذات الوان فاتحة، وتظليل مواقف السيارات والساحات بالأشجار وتحويل بعض المواقف الى موقف متعدد الادوار كما بالشكل (15). 3. تشجيع استخدام الوقود النظيف مثل المركبات التي تعمل بالكهرباء واستخدام الديزل الحيوي Biodiesel fuel بدل مشتقات النفط بنسبة 50% والذي يتصف بأنه غير سام وقابل للتحلل ويبعث غازات ضارة بالبيئة بنسبة اقل. 4. الاهتمام بتطوير ومعالجة بعض الاراضي المهملة والتي تسبب ضرر بالبيئة والمنظر العام وتحويلها الى حدائق خضراء تعطي اثر ايجابي للبيئة كما بالشكل (16)	 **شكل (14) ممرات المشاة المظللة .** **المصدر:(NYCDOT,2013)** **شكل (15) تحويل موقف السيارات الى منطقةخضراء.** **المصدر:(NYCDOT,2008)** **شكل (16) تطوير منطقة ملوثة وتحويلها الى حديقة.** **المصدر:(NYCDOT,2013)**
5. استدامة مواد البناء والتأثيث	1. تنفيذ برنامج CityBench و هو مبادرة لزيادة كمية المقاعد العامة في شوارع المدينة فتم تركيب أكثر من 700 مقعد في جميع أنحاء المدينة كما بالشكل (17). 2. استخدام الاسفلت المعاد تدويره بنسبة 50% بما يوفر 174000 طن من الاسفلت و 321000 رحلة شاحنة لنقل الأسفلت سنويا. 3. استخدام خلطة اسفلتية جديدة (High Tech Asphalt) تحتاج في تجهيزها الى تسخين اقل من الاسفلت التقليدي حيث انها تحتاج الى 200 درجة مئوية في حين ان التقليدية تحتاج من 300الى 325 بما تقلل من الطاقة المستهلكة و الغازات المنبعثة عنه . 4. رصف اغلب الارضيات بمواد قابلة لنفاذ المياه (Permeable pavement) لترشيح مياه الامطار للمياه الجوفية ولمنع تجمع المياه عند الامطار كما بالشكل (18). 5. تم في سنة 2011 تثبيت 5000 موقف دراجات بقرب شوارع المدينة.	 شكل (17) توزيع مقاعد الجلوس على شوارع المدينة. المصدر:(http://www.nyc.gov) (13) شكل (18) استخدام ارضيات نافذة للمياه. المصدر:(https://blog.epa.gov)

8) دراسة تطبيقية لاستدامة ممرات الحركة بالحرم الجامعي لجامعة المنصورة:

بدأت الدراسة الجامعية بمدينة المنصورة بمحافظة الدقهلية بكلية الطب عام 1962 كفرع لجامعة القاهرة ثم أنشئت جامعة شرق الدلتا بالقانون رقم 49 لسنة 1972 وتم تعديل المسمى الى جامعة المنصورة عام 1973، وتعتبر الجامعة السادسة من حيث النشأة بين الجامعات المصرية ويشغل الحرم الجامعي مساحة 300 فدان تقريبا. (15) كما بالشكل (19).

تهدف الدراسة التطبيقية الى الاستفادة من تحليل تجربة استدامة ممرات الحركة بمدينة نيويورك كتجربة ناجحة وتطبيقها على ممرات الحركة بجامعة المنصورة من خلال تقييم الوضع الراهن لممر الحركة الرئيسي الذي يبدأ من بوابة البارون (البوابة الرئيسية) شمالاً وحتى تقاطعه مع شارع بوابة الجلاء جنوباً من حيث نقاط القوة والضعف كحالة تطبيقية يمكن تعميمها على كامل ممرات الحركة بالجامعة كما بالجدول (2):

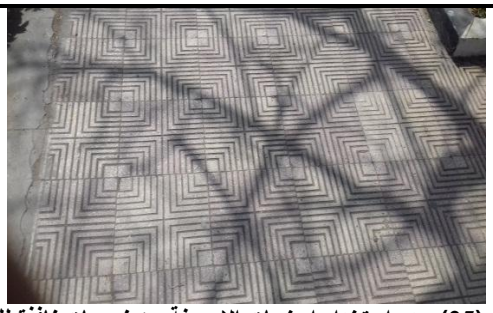


شكل (19) الموقع العام لجامعة المنصورة ونقاط الضعف الحالية بمسار الحركة للشارع الرئيسي

جدول (2) تحليل اهم مبادئ واستراتيجيات الاستدامة بممرات الحركة في جامعة المنصورة. (المصدر: الباحث)

1. الامن والسلامة	**نقاط القوة :** 1. استخدام المطبات لتهدئة السرعة في بعض التقاطعات لتحقيق السلامة كما بالشكل (20). **نقاط الضعف:** 1. لم يتم عمل رصيف للمشاة والدراجات في بعض الشوارع مما يضطر المشاة الى المشي على الاسفلت و يعرض سلامتهم للخطر كما بالشكل (21). 2. لم يتم الاهتمام بتأمين تقاطعات الحركة. 3. تنفيذ بعض الكراسي واحواض الاشجار على المنطقة المخصصة للمشي في. 4. عدم كفاية اللافتات والاشارات المرورية بالتقاطعات وممرات الحركة. **5.** عدم وضع حلول لتقاطع حركة السيارات والمشاة عند مداخل الجامعة.	 **شكل (20) استخدام المطبات الارضية لتهدئة السرعة.(المصدر: الباحث)** **شكل (21) تداخل حركة المشاة والدراجات مع السيارات لعدم وجود رصيف للمشاة والدراجات.(المصدر: الباحث)**

جدول (2) تحليل اهم مبادئ واستراتيجيات الاستدامة بممرات الحركة في جامعة المنصورة. (المصدر: الباحث)

2. استدامة النقل والمواصلات	**نقاط القوة :** 1. الاهتمام بتوفير عدد محدد من مواقف الدراجات ووضعها في مكان امن عند مباني الكليات كما بالشكل (22). 2. توفير عدد قليل من الحافلات الكبيرة كما بالشكل (23) لنقل اعضاء هيئة التدريس للقاهرة والاسكندرية. 3. تم البدء الفعلي في المرحلة الأولى من مشروع النقل الداخلي لنقل الطلاب واعضاء هيئة التدريس داخل الجامعة بسعر رمزي كما بالشكل (24). 4. توفر خطوط للحافلات الصغيرة بكل مداخل الجامعة للتوصيل الى المناطق المجاورة. **نقاط الضعف:** 1. عدم الاهتمام الكافي بتشجيع المشاة وراكبي الدراجات لعدم تخصيص ممرات امنة لهم وعدم كفاية خدمات الدراجات. 2. لا يوجد اهتمام بتظليل مواقف السيارات وعدم تشجيع استخدام السيارات المشتركة carpool بعمل مميزات لسائقيها. 3. التأثير السلبي للجامعة على المناطق السكنية المجاورة بسبب وقوف الحافلات بالشوارع السكنية لعدم وجود مواقف مخصصة لهم. 4. وجود ازدحام كبير عند مداخل الجامعة خاصة في فترات الذروة.	 شكل (22) مواقف الدراجات بمدخل الطلاب كلية الهندسة (المصدر: الباحث). **شكل (23) الحافلات الخاصة بنقل اعضاء هيئة التدريس (المصدر: الباحث)** **شكل (24) حافلات مشروع النقل الداخلي (المصدر: (http://www.mans.edu.eg/)**(16)
3. استدامة البنية التحتية	**نقاط الضعف:** 1. لم يتم تغيير وحدات الانارة الى نوعيات موفرة للطاقة وذات كفاءة عالية كنوع (LED) بالرغم من أن تغييرها من ضمن خطة ادارة الجامعة للتطوير. 2. لا توجد شبكة لتجميع مياه الامطار والاستفادة منها في الري. 3. استخدام ارضيات رصف ممرات المشاة والطرق من ارضيات غير نافذة للمياه كما بالشكل (25).	 **شكل (25) عدم استخدام ارضيات الارصفة من نوعيات نافذة للمياه (المصدر: الباحث)**

جدول (2) تحليل اهم مبادئ واستراتيجيات الاستدامة بممرات الحركة في جامعة المنصورة. (المصدر: الباحث)

4. الجودة البيئية	**نقاط القوة :** 1. تظليل بعض ممرات المشاة بزراعة الاشجار ولكنه غير كافي لتحقيق الراحة الحرارية بالممر كما بالشكل (26). **نقاط الضعف:** 1. عدم الاهتمام بوضع حلول للجزر الحرارية بالموقع وترك مواقف السيارات ذات اللون القاتم بدون تظليل. 2. عدم الاهتمام بتظليل ممرات المشاة بالشكل الكافي كما بالشكل (27). 3. عدم تشجيع استخدام المركبات التي تعمل بالوقود النظيف داخل الجامعة.	 **شكل (26) تظليل بعض ممرات المشاة (المصدر: الباحث)** **شكل (27) ممرات مشاة غير مظللة بالجامعة (المصدر: الباحث)**
5. استدامة مواد البناء والتأثيث	**نقاط القوة :** 1. توزيع بعض مقاعد الجلوس وصناديق القمامة على الشارع الرئيسي بالجامع كما بالشكل (28) 2. استخدام اغلب اثاث الشوارع من مواد قابلة للفك واعادة الاستعمال مرة اخرى كالخشب والحديد. **نقاط الضعف:** 1. عدم كفاية اثاث الشارع بالنسبة للمستخدمين مثل المقاعد وصناديق القمامة ومواقف الدراجات. 2. عدم توزيع اماكن اثاث الشارع بطريقة فنية حيث ان بعضها يعيق مسارات المشاة كما بالشكل (29). 3. عدم استخدام مواد البناء والبنية التحتية من مواد معاد تدويرها.	 **شكل (28) توزيع بعض مقاعد الجلوس على طول الشارع الرئيسي للجامعة (المصدر: الباحث)** **شكل (29) أثاث الشوارع يعيق حركة المشاة على الرصيف (المصدر: الباحث)**

9) الخلاصة والتوصيات:

من خلال ما سبق تم التعرف على تطبيقات جيدة للاستدامة ظهرت في العديد من نقاط القوة التي تم تحليلها في الجدول (2) إلا ان عدد منها يحتاج الى تطوير وإضافات عديدة كي يحقق الاستفادة من مبادئ استدامة ممرات الحركة ، كما ظهرت نقاط ضعف يستوجب ايجاد الحلول الملائمة لتحويلها إلى نقاط ايجابية تخدم استراتيجيات التحول نحو الاستدامة (شكل 30) وفق التوصيات التالية :

شكل (30) المعالجات المقترحة لتطوير الشارع الرئيسي

01تمام بتوفير الامن والسلامة بممرات المشاة بفصل حركة المشاة عن المركبات الالية وتوفير ممرات خاصة بالمشاة وراكبي الدراجات، تقليل السرعة بشوارع الجامعة باستخدام الوسائل التخطيطية كالتحكم في عرض واستقامة الشوارع، وتوفير اللافتات الدالة.

1. العمل على توفير ممرات مظللة للمشاة وممرات خاصة بالدراجات وتوفير محطات للنقل العام خارج الجامعة وتطبيق نظام Udrive بالحرم الجامعي، بهدف تحقيق استدامة المواصلات.

2. تغيير وحدات انارة الشوراع الى أنواع موفر للطاقة مثل (LED)، واستخدام الوحدات التي تعمل بالطاقة الشمسية، عمل شبكة لتجميع مياه الامطار والاستفادة منها في الري، وتبليط الارصفة بأرضيات نافذة للمياه.

3. تظليل وتشجير مواقف السيارات و الساحات لتقليل الجزر الحرارية، تشجيع استخدام المركبات التي تعمل بالطاقات النظيفة.

4. العمل على استدامة تأثيث شوارع الجامعة وذلك بتوفير العدد الكافي من الاثاث وتوزيعه بشكل جيد ليغطي كل ممرات الحركة مع مراعات ان لا يعيق مسارات الحركة داخل الموقع، واستخدام مواد البناء المعاد تدويرها أو المعاد استعمالها.

المراجع:

1) Drexhage, John; Deborah Murphy .(2010) .Sustainable Development:From Brundtland to Rio 2012 .United Nations Headquarters, New York.

2)ديب، ريد ؛ سليمان مهنا. (2009). التخطيط من اجل التنمية المستدامة. جامعة دمشق للعلوم الهندسية المجلد الخامس والعشرون، العدد الاول.سوريا

3) Timothy A. et al. (2007). Sustainable Urban Street Design. the 3rd Urban Street Symposium, Seattle, Washington.USA

4) عبدالرزاق ، نجيل؛ شمائل الدباغ .(2008). استدامة المدن التقليدية بين الامس والمعاصرة اليوم. مجلة الهندسة والتكنولوجيا .جامعة بغداد العراق.

5) Sustainable Streets Sanmateo http://sustainablestreetssanmateo.com/ access date 16/3/2016.

6) مجلس أبوظبي للتخطيط العمراني (2010). دليل تصميم الشوارع الحضرية في أبوظبي. مجلس أبوظبي للتخطيط العمراني .ابوظبي الامارات العربية المتحدة.

7) وزارة الشئون البلدية والقروية بالمملكة العربية السعودية.(2005).دليل تصميم الار صفة والجزر بالطرق والشوارع. المملكة العربية السعودية.

8) Amr, Ahmed Ibrahim.(2015). Sustainable Landscape in University Campus Urban Design. Master thesis. Ain Shams University.Egypt

9) Sheta, Sherief Ahmed.(2006). Planning and Design Strategy of Green Campus: Maintaining a Focus on Teaching Sustainability. Proceedings of the 5th International Engineering Conference, Mansoura – Sharm El-Sheikh,Egypt .

10) Chicago Department of Transportation.(2013) The Chicago Green Alley Handbook. Chicago.USA.

11) Greening the Grey website http://www.greeningthegrey.org/ access date 10/3/2016.

12) Green Building Education Services.(2014). Green Associate Exam Preparation Study Guide LEED v4 Edition. U.S.Green Building Council,USA.

13) New York City Department of Transportation (NYCDOT).(2013). Sustainable Streets:2013 and Beyond. New York City Department of Transportation. New York.USA.

14) NYC website http://www.nyc.gov access date 12/3/2016.

15) New York City Department of Transportation NYCDOT.(2008). Sustainable Streets Strategic Plan for the New York City Departmen of Transportation 2008 and Beyond. New York City Department of Transportation. New York.USA.

16) Mansoura university website. http://www.mans.com.adu.eg. access date 12/3/2016.