Received 9 June 2020: accepted 19 June 2021
Available online 10 June 2021

إستخدام ممرات الدراجات المحمية كمدخل لتنسيق الشوارع بالتطبيق على مدينة شبين الكوم

م. داليا عزت على

ماجستير، قسم التصميم العمراني، كلية التخطيط الإقليمي والعمراني، جامعة القاهرة

dalia_alaaelddin@hotmail.com

الملخص

يختلف إختيار أنواع ممرات الدراجات حسب الخصائص العمرانية والتخطيطية للمناطق الحضرية، إضافة إلى خصائص المرور والحركة للشوارع بإختلاف سرعاتها وعروضها، لكن تظل أهداف تصميم ممرات الدراجات كوسيلة للتنقل الآمن والمريح بين وسائل النقل الآلية فضلاً عن أهداف سهولة الوصول هي المحرك الأساسي لإختيار أنواع تلك الممرات.
لكن على الصعيد الآخر تكون هذه الحواجز هي إحدى مكونات تنسيق الشارع والتي تخدم وتؤثر في البيئة وفي الشكل النهائي للشوارع، وعلى حسب إختيار نوع الحاجز يحدث التغيير الذي بدوره يؤثر في نتائج معدلات جودة الحياة في هذا المكان، والذي تظهر نتيجته في هذا البحث إلى أنه من الصعب تحقيق ممرات دراجات آمنه ومريحه بدون حواجز مناسبة لحاجة راكبي الدراجات في سهولة التنقل من مكان إلى آخر.
تتضح إشكالية البحث في تأثير الشوارع حسب وظيفتها على إختيار حواجز حماية ممرات الدراجات كعنصر من عناصر تنسيق الشارع بما يضمن إستدامتها ونجاح المنظومة في تحقيق أهدافها.
وقد إستخدم البحث مجموعة من المناهج المختلفة تباعاً لطبيعة كل جزء من البحث، فقد إستخدم المنهج الإستنتاجي لدراسة الخلفية النظرية في حين تم إستخدام المنهج التحليلي لدراسة التجارب المدرجة في البحث، وفي النهاية الوصول إلى إطار تطبيقي يساعد في الوصول إلى ممرات دراجات آمنه ومريحة مع ربطها بأهم الإجراءات والسياسات الخاصة بدعم التكامل بين وسائل الإنتقال الفردية (non-motorized) مع مبادئ تصميم الشوارع.

الكلمات الدالة: عناصر تنسيق الشوارع – ممرات الدراجات – وظيفة الشوارع

Use of protected bicycle lanes as entry for streetscape application on Shabina Al Koum city

Dalia Ezzat Ali
Urban Design Department, Faculty of Urban and Regional Planning, Cairo University.

Abstract

Safety and comfort are considered as the most important elements for the success of bike-lanes and are achieved by applying the streetscape elements, which in turn enhances the function of the bike-lane and supports its movement, bike-lanes always need protection on various types of roads speed and width to be safe and comfortable, and encouraging their use and protection .
Egypt tendency to encourage environmental-friendly transportation means in several places where cultures and executive conditions differed, so the research attempts to study forms of bike-lanes protection and their suitability for streets and reconcile this matrix in a manner that depends on several factors such as road widths, speed, traffic intensity, main road function, land use & the user's awareness and the culture, which are important factors for choosing the appropriate form of protection and the execution method
In addition to studying one of the developing projects of bike-lanes in an Egyptian city and trying to read those elements in the urban fabric in which the bike-lanes was implemented exploring the most important results for the bikes protecting means and

their inclusion with the urban environment and its impact on the success or failure of this new transportation system.

Key words: Streetscape elements – Bike lane – Street functions

المقدمة

يعتبر عُنصري الآمان والراحة هما أهم عنصرين لنجاح ممرات الدراجات ويتم تحقيقهما من خلال تطبيق عناصر تنسيق الشارع بشكل صحيح والتي بدورها تعزز من وظيفة ممرات الدراجات وتدعم حركته ونظراً لتوجه الدولة إلى تشجيع حركة النقل بوسائل مواصلات صديقة للبيئة في عدة مشاريع مختلفة على مستوى الجمهورية وفي عدة أماكن إختلفت فيها الثقافات والظروف التنفيذية، ولهذا فإن البحث يحاول دراسة أشكال حماية ممرات الدراجات ومدى ملائمتها للشوارع وتوفيق هذا بشكل يعتمد على عدة عوامل كعروض الطرق، سرعتها، كثافة الحركة، الوظيفة الأساسية للطريق، الإستخدامات الواقعة عليه بجانب وعي المستخدمين وثقافة قاطني المكان وهي عوامل مهمة لإختيار شكل الحماية المناسب وطريقة تطبيقها والتوعية بها لضمان نجاح منظومة الدراجات، إضافة إلى دراسة البحث لأحد مشروعات تطوير مسارات الدراجات بمدينة مصرية ومحاولة قراءة تلك العناصر في المحتوى العمراني للمدينة التي تم تنفيذ مسار الدراجات بها والوصول إلى أهم النتائج الخاصة بوسائل حماية الدراجات وكيفية تداخلها مع البيئة العمرانية وتأثيرها على نجاح أو فشل تلك المنظومة الجديدة.

١. إشكالية البحث

بإلقاء الضوء على نصيب سائقي الدراجات بإختلاف أجناسهم وأعمارهم وقدراتهم على القيادة من تشجيع الدولة والحث على إستخدام الدراجة كوسيلة نقل صديقة للبيئة والدفع بهم في أنظمة دراجات غير مؤهلة لحمايتهم ولا توفرعنصر الأمان لروادها، كان لابد من دراسة طرق لحماية مسارات الدراجات بأشكالها المختلفه وبطريقة تدعم البيئة وترفع عاملي الأمن والراحة في هذه المنظومة لتزيد عدد مستخدميها وليكون مردود إستخدامها على حالتهم الصحية، المزاجية، النفسية والإجتماعية فيشعر الفرد بالرضى والسعادة وتتغير معدلات جودة الحياة إلى الأفضل.

٢. الخلفية البحثية

٢. ١ مكونات منظومة الدراجات

تندرج منظومة الدراجات كعنصر من عناصر تنسيق الشارع الذي يندرج بدوره تحت المنظومة المكونة للعمران لذلك نلاحظ أنه عنصر مشترك بين تنسيق الشارع، التخطيط العمراني ومنظومة الطرق، وتتكون منظومة الدراجات مما يلي تبعاً لما ذكره (SERA, 2009):

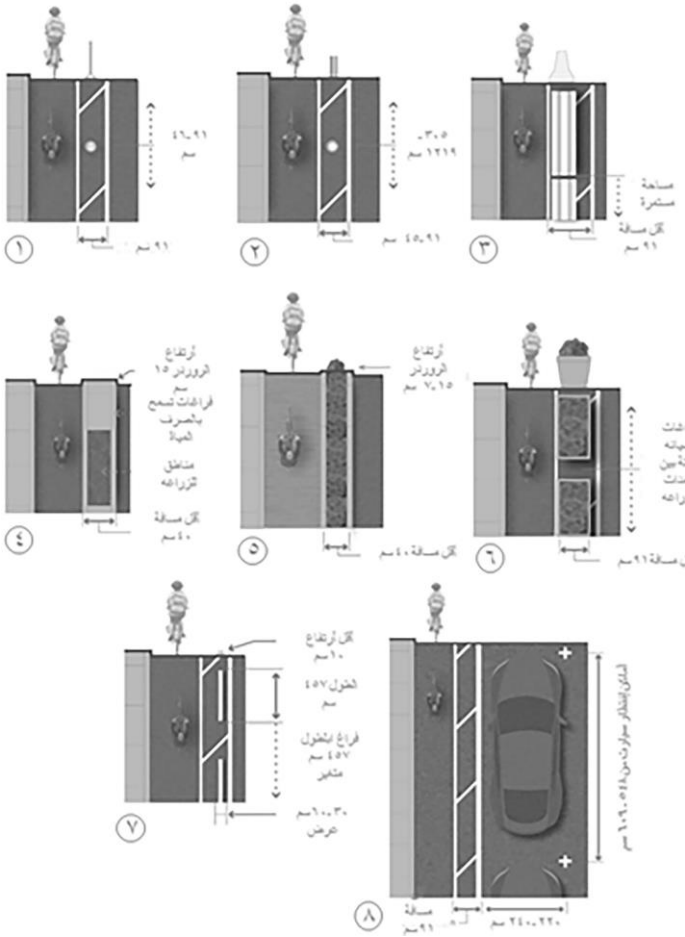
١. حارة الدراجات	Bike lane
٢. أماكن إنتظار الدراجات	Bicycle parking
٣. أداة إيقاف الدراجات	Bike corral
٤. علامات توجية الحركة	Sharrow
٥. ممرات الدراجات التقليدية	Conventional bicycle lanes
٦. حرم ممر الدراجات	Buffered bicycle lanes
٧. ممرات الدراجات المحمية	Protected bicycle lanes
٨. نقطة إنطلاق الدراجات	Bike boxes
٩. منطقة تغيير الإتجاة	Two-stage turn queue
١٠. إشارة الدراجات المرورية	Bicycle signal
١١. ممرات الدراجات المنظمة لتدفق حركة السير	Contra – Flow bicycle lanes
١٢. ممر الإتجاه الأيسر للدراجات	Left – side bicycle lanes

وعلى الرغم من تعدد عناصر هذه المنظومة إلا أن جميع أشكالها تحتاج لتوفير الأمان المتوفر في فصل الحركة الآلية عن ممر الدراجات كذلك وضع حركة المشاة في مكان آمن وحل التعارض بين جميع أنواع الحركة وجعلها آمنه، لذلك سنتطرق إلى طرق فصل الدراجات عن الطريق.

٢.٢ طرق فصل ممر الدراجات

طرق فصل ممر الدراجات متنوعة وذات أشكال عديدة تختلف في التصميم والخامات المستخدمة وطرق التركيب والتكلفة، إحدى أشكالها الأعمدة الحديدية التي تثبت في أرضية منطقة حرم حماية الدراجات أو منطقة زراعية، أيضاً على شكل أحواض منفصلة أو متحركة ويمكن أن تكون على شكل بلوكات خراسانية مرتفعة ذات أوزان ثقيلة صعبة التحريك، ويستحسن رفع مسار الدراجات عن منسوب سطح الطريق مما يزيد من الأمان والأحساس بالراحة فكلما زاد البعد عن حركة السيارات وإرتفاع الممرعنها كلما زاد إحساس السائق بفصل أنواع الحركة الخطرة من حوله وبالتالي يعزز إحساسه بالراحة والأمان، وفيما يلي عرض لأشكال مختلفة لفصل ممرات الدراجات عن الطريق.

بناء على الشكل (١) فمن الممكن الإستعانه بأكثر من طريقة لحماية الممرات (Nick Jackson, 2015) وبناء على معايير الراحة والأمان فإن مسار الدراجات المحمي عن طريق فاصل زراعي متصل في الأرض هي أوسط هذه الطرق في التكلفة وأفضلهم للبيئة المحيطه حيث سيتم زراعتها بنباتات كبيرة وطويلة ستساهم في تحسين البيئة وزيادة الظل على مسار الدراجات، تحسين الهواء، وقد تستخدم كمصارف للمياة الزائدة في أوقات المطر وهذا سيوفر الكثير من الراحة لسائقي الدراجات بحجبهم عن درجات الحرارة العالية أثناء القيادة وترطيب الجو وتحسيناً لظروف البيئة العامة، ومن جهه أخرى فإنها كنوع من الإلزام لعدم التعدي على مسار الدراجات من ناحية الطريق خلافاً للحواجز الخطية المثبته والتي هي أقل تكلفة لكنها لن توفر مستوى من الراحه والأمان كافي نظراً لإرتفاعها المنخفض وقرب درجتها من حركة المرور، ويتوقف إختيار نوع الفاصل على عرض الشارع والسرعة المسموح بها للسيارات وتوفر أماكن إنتظار للسيارات وعدة عوامل أخرى كالتكلفة، المتانة، الجماليات، الصيانة، وفيما يلي توضيح لأنواع الفصل المختلفة كما وردت في شكل (١) وهي كما يلي :-



شكل (١) أشكال الحواجز المختلفة المستخدمة لفصل مسارالدراجات عن الطريق وأنواع الحركة الأخرى من حوله
المصدر: (Nick Jackson, 2015)

١. أعمدة التحديد Delineator Posts

تعد من إحدى أكثر أنواع عناصر الفصل شيوعاً نظراً لإنخفاض تكلفتها وسهولة تركيبها ومع ذلك فإن متانتها وجودتها الجمالية ليست بالدرجة المطلوبة لكنها تعمل على تأدية الوظيفة بشكل مناسب، قد تكون حره أو مثبتة بمسامير في الأرض، توضع أعمدة في منتصف المنطقة العازلة أوعلى جانب ممرات الدراجات حسب ما تقتضيه ظروف الطريق وتصميمه في شكل (٢) يوضح شكل عنصر الفصل هذا والذي يتضح فيه شكله الجمالي ومدى قوته ويظهر بشكل أساسي في حارات الدراجات المؤقتة أو ما قد يُعرف بـ (Pop-up cycle lanes) .

شكل (٢) طريقة الفصل بأعمدة التحديد
المصدر: (Alta, 2014)

٢. أعمدة الفصل Bollards

يوفر عنصراً رأسياً قوياً للمساحة المعزولة، هذا النوع من الفصل أعلى في تكلفته مقارنةً بالطرق الأخرى، حيث يتم تثبيته بقواعد خرسانية في طبقات الطريق فيصعب إزالته أو تحريكه كذلك الخامات المستخدمة في العمود خامات قوية يصعب ثنيها أو كسرها فهي ثابتة وقوية كما هو موضح بشكل (٣) وقد لا يكون مناسباً في الشوارع ذات السرعة العالية.

شكل (٣) يوضح أعمدة الفصل
المصدر: (ADO CORPORATEB LOG,2018)

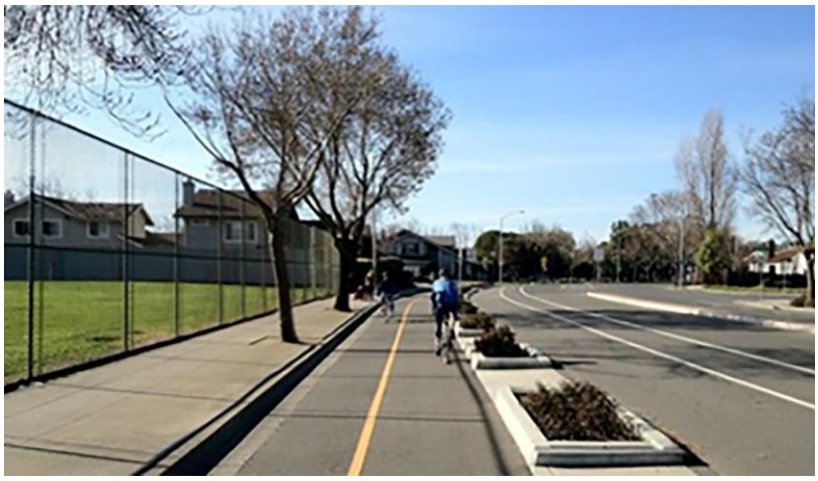
٣. الحواجز الخرسانية (البردورات) Concrete Barrier

توفر الحواجز الخرسانية أعلى مستوى من الحماية والفصل بين أنواع الحركة وحيث أنها أقل تكلفة من العديد من طرق الفصل الأخرى كما أنها تتطلب القليل من الصيانة، ومع ذلك قد يكون هذا النوع من الحواجز أقل

جاذبية ويختلف أطواله حسب شكله التصميمي وقد يحتاج إلى حلول إضافية لإيجاد حل لحركة صرف المياة في الطريق كما هو موضح بشكل (٤)

شكل (٤) إحدى أشكال الفواصل الخرسانه والتي تمت معالجتها لتسمح بمرور المياة من خلالها
المصدر: (fastcompany.com, 2017)

٤. الجزيرة الوسطى المرتفعة Raised Median
يعد هذا النوع من عناصر الفصل الأكثر تكلفة في الإنشاء، ويوفر ممراً مرفوعاً جذاباً كما هو موضح بشكل (٥) يحتاج إلى الصيانة من وقت إلى آخر كما أنه يعتبر عنصر فصل قوي وآمن.



شكل (٥) مثال لشكل الجزر المرتفعة الفاصلة بين حركة الطريق وحركة الدراجات
المصدر: (Bike Eastbay،2013)

٥. الممرات المرفوعة Raised Lane
ممرات الدراجات المنفصلة والتي ترتفع عن مستوى الطريق إلى مستوى الرصيف أو إلى درجة بينية بين منسوب الرصيف ومنسوب الطريق، وفي حالة ما إذا تم تصميمه على مستوى رصيف المشاه، فقد يكون من الضروري إستخدام أنواع من الأرضيات التي تنبه لوجود نوعين من الحركة على هذا السطح للحفاظ على فصل راكبي الدراجات والمشاه، كما هو موضح بشكل (٦)، ويعد هذا النوع من الفصل هو آمن لراكبي الدراجات من الإصطدام بالسيارات ولكنه يستعدي إنتباه المشاه على الأرصفة.

شكل (٦) الممرات المرفوعة وتمييز أرضيتها وإستعمال علامات لفصل نوعي الحركه بينها وبين المشاه
المصدر: (Alta, 2014)

٦. أحواض الزراعة Planters
يضيف هذا النوع من الفصل عنصراً جمالياً للشوارع وهو حاجز رأسي مناسب وسريع التثبيت عندما تستخدم الوحدات المنفردة والغير مثبتة كما هو موضح بشكل (٧)، يعتبر مكلفاً عن الحلول الأخرى، ويتطلب صيانة المناظر الطبيعية، وقد لا يكون مناسباً في الشوارع عالية السرعة.

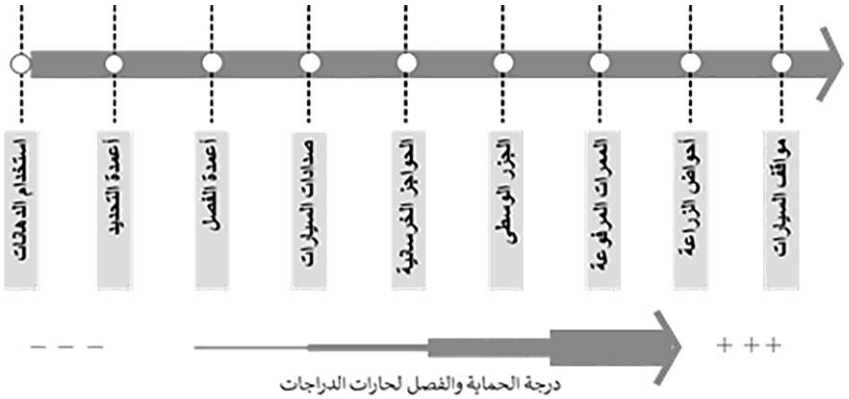
شكل (٧) أشكال أحواض الزراعة كوحدات منفردة لحماية ممر الدراجات (يسار) وصدادات السيارات المطاطية لتحديد ممرات الدراجات
المصدر:(Bike Winnipeg, 2017) و (Bryon White, PE, PTOE, 2019)

٧. الصدادات Stops
حواجز توقف السيارات والحواجز الخطية المنخفضة المماثلة هي حلول عازلة غير مكلفة تقدم العديد من المزايا، تتمتع هذه الحواجز بمستوى عالٍ من المتانة، ويمكن أن توفر فصلًا شبه مستمر وهي حل جيد عندما يتوفر الحد الأدنى من عرض الممرالمؤقت، ومع ذلك فإن إستخدام الحد الأدنى للعرض لن يوفر نفس المستوى من الراحة والحماية نظراً لإرتفاعها المنخفض وقرب درجاتها من حركة المرور والتي تسمح للسيارات بتخطيها بسهولة.

٨. أماكن إنتظار السيارات Car parking
إن السيارات المتوقفة يمكن أن توفر مستوى إضافياً من الحماية والراحة لراكبي الدراجات نظراً لكونها تشكل حاجزاً بين ممر الدراجات والطريق كما هو موضح بشكل (٨) مع مراعاة وجود مساحة كافية لفتح باب السيارة دون حدوث عائق لراكب الدراجة، مطلوب حد أدنى للعرض يبلغ ٩٠ سم للسماح بفتح الأبواب وغيرها من المناورات، يجب تجنب أنواع العوائق التي تعرقل فتح أبواب السيارة أو تخلق مخاطر التعثر، كما يجب توضح تقسيم المساحات في هذا الممر بعلامات واضحة لتجنب الإصطدام.

شكل (٨) إستخدام أماكن الإنتظار كوسيلة لحماية حارة الدراجات
المصدر: (safecitying.com, 2017)

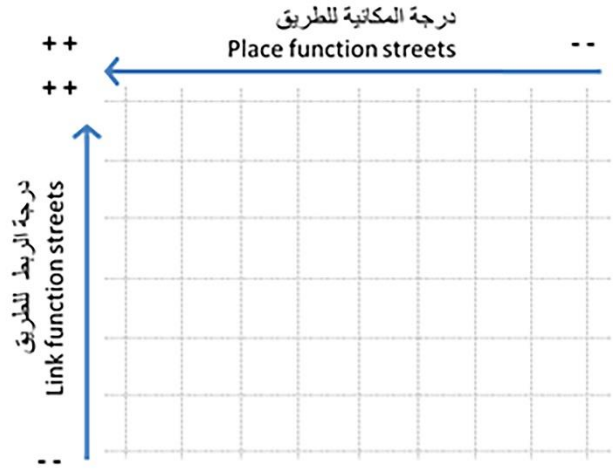
ويمكن إستخدام أنواع الفصل مجتمعه لتحقيق الفوائد كاملة ففي حالة توفير جزيرة وسطى مرتفعة بين الطريق والممر، وبإستخدام مواقف السيارات الموازية على هذة الجزيرة المرتفعة فيكون قد عُزز شعور راكبي الدراجات بكل من الراحة والأمان وتشجيعه على إستخدام ممر الدراجات.
ومن خلال ما سبق، فإنه يمكن ترتيب تلك المعاجات على حسب درجة الفصل (Degree of cycle lane exclusion) بين مسار الدراجات وسائر وسائل الإنتقال في حرم الطريق نفسه لتكون متصلاً يتدرج من أقل حماية إلى أقصى حماية في الطرف الآخر كما هو موضح بالشكل (٩)، والذي بدوره قد يتأثر هذا المتصل بشكل كبير بوظيفة الشارع التخطيطية والتصميمية، والتي تظهر في الشكل التالي:



شكل (٩) متصل الحماية والفصل لحارات الدراجات
المصدر: (KellBlom،٢٠١٣)

٢ .٣ علاقة مسار حارة الدراجات بوظيفة الشوارع

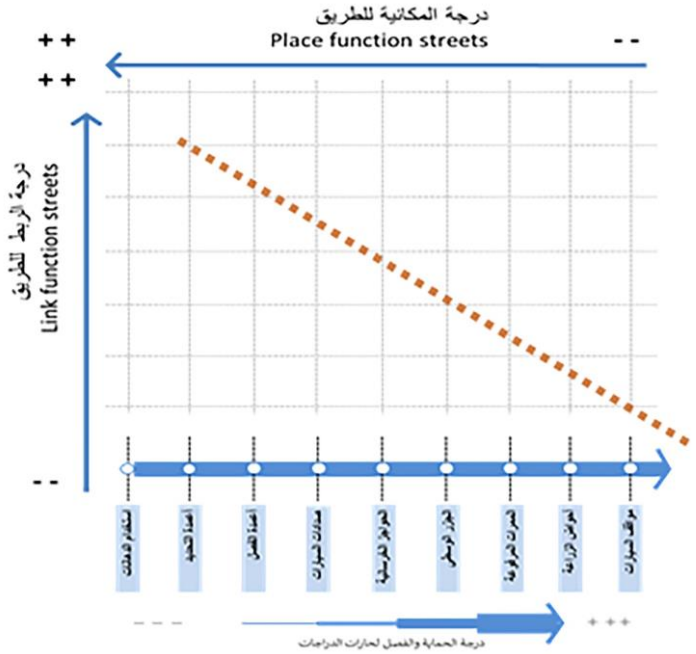
تعد الشوراع أحد أهم مكونات عناصر التشكيل العمراني، وقد تناولت العديد من الأدبيات التصنيفات المختلفة للشوراع، ومن أحد أهم العوامل التي تؤثر في تصنيف الشوارع الحضرية تصنيف درجة المكانية للطريق، وقد تناولت دراسة (مارشال) وغيره تصنيف الشوارع من خلال وظيفتين، الأولى هي **الوظيفة المكانية** (درجة المكانية) (place streets) وهي الشوارع التي تعتبر وجهة مقصد في حد ذاتها وتتدرج الشوارع من شوارع ذات وظيفة مكانية عالية (Higher place functions streets) إلى شوارع ذات وظيفة مكانية أقل (Lower Function place streets)، والوظيفة الثانية للشوارع هي **وظيفة الربط** (Link function streets)، وتتدرج وظيفة الربط على الشوارع على حسب الوسائل التي تستخدم حرم الطريق نفسه للإنتقال من مكان لآخر كلما تعددت الوسائل زادت وظيفة الربط كما هو موضح بالشكل (١٠).



شكل (١٠) مفهوم تصنيف الشوارع حسب الوظيفة المكانية ووظيفة الربط
المصدر: Jones, P., Marshall, S., & Boujenko, N (٢٠٠٨)

من خلال ذلك المفهوم تم تطبيق متصل درجة الحماية لمسارات الدراجات على الاطار المقترح من قبل (مارشال) لمعرفة علاقة وظيفة الشوارع من ناحية المكانية والربط بدرجة حماية مسارات الدراجات للمساعدة في الوصول إلى إطار تطبيقي يساعد في إختيار موجهات الحلول التصميمية لحماية مسارات الدراجات في المناطق الحضرية بمصر كما يظهر في الشكل المقابل:

من خلال الشكل (١١) تقل درجة الحماية لمسارات الدراجات في الشوارع ذات المكانية العالية (High place values) والتي تعتمد في الحركة على أنواع مختلفة من وسائل الإنتقال والتي يكون من ضمنها الدراجات بينما تزيد أهمية معالجات الحماية كلما قلت درجة المكانية وزادت درجة الربط للشوارع، ومن أقرب الأمثلة لتلك الشوارع هي الطرق السريعة والشريانية ومحاور الحركة الرابطة من منطقة لأخرى أو من مدينة لأخرى.



شكل (١١) درجة حماية مسارات الدراجات للمساعدة في الوصول إلى إطار تطبيقي
المصدر: . Jones, P., Marshall, S., & Boujenko, N(٢٠٠٨)

٣. دراسة تحليلية لتجربة عالمية

مدينة ويلنتون هي العاصمة النيوزيلاندية وهي من أكبر المناطق تعداداً للسكان في نيوزيلاند وبالتالي فهي تعاني من الإختناقات المرورية كما هو الحال في البيئة المحلية، ولكن الذي ساهم في تطوير أوضاع ركوب الدراجات هم سكان المدينة ذاتها وذلك لإختيارهذه الوسيلة كوسيلة إنتقال، وسبب إختيار هذه التجربة عن غيرها هو سبب مطابقتها للحالة المحلية حيث أن الطرق هناك قد تم إنشاؤها بدون وضع مساحة لحارة الدراجات منذ البداية وبالتالي لم تكن الطرق مجهزة لإستقبال هذا النوع من الحركة، وعلى الرغم من محاولة وضع حدود لمسار الدراجات إلا أنه كان غير ملائم مما إضطر الجهات المسؤلة لتغير أهداف مشروعها وإضافة أهداف أخرى وتعديل تصميم الشوارع، ويمكن تلخيص أسباب إختيار هذه التجربة في ما يلي:

- وجود طرق مصممة ومنفذة بدون تخصيص أماكن لمسارات الدراجات منذ البداية.
- إشتمال المشروع المطبق على عدة أهداف تدعم جودة الحياة.
- محاولة تطبيق مسارات دراجات بدون حماية في مرحلة المشروع الأولى.
- تطوير مسارات الدراجات لتلائم حالة الراكبين وتوفير السلامة لهم كهدف أساسي.

حيث أن حالة هذه المدينة قد تكون القريبة للبيئة المحلية التي لا تحتوي على مسار الدراجات في التصميم منذ البداية وهي مدينة كبيرة وتعاني من الإختناقات المرورية على مدار اليوم.

٣. ١ وصف التجربة العالمية

بدأت تجربة ويلنتون منذ أن أعرب سكانها عن رغبتهم في ركوب الدراجات ولكنهم لا يشعرون بالأمان خصوصاً في الشوارع المزدحمة كما هو موضح بالشكل (١٢)، فقامت الحكومة بتطوير تصميم شبكة النقل في المدينة لتشجيع النساء والأطفال وكبار السن وغيرهم لركوب الدراجات في محيط آمن وبالتالي تتحرك رغبتهم من ركوبها إلى مسافات أكبر وإستخدامها للذهاب للعمل والمدرسة وقضاء جميع إحتياجاتهم اليومية بها .

راعى التصميم توفير مساحات كافية لكلاً من الدراجات والمشاه والسيارات ومستخدمي النقل العام، و الأخذ في الإعتبار أعمار المستخدمين ودرجة ثقتهم وكفاءة قيادتهم وأماكن رحلاتهم، لوضع شبكة الدراجات حتى تتطور لتشمل المدينة بجميع أنحائها.

ولكن مع تنفيذ مسارالدراجات بمنطقة مشتركة بين طريق السيارات والدراجات لم يحمي هذا مسار الدراجات ولكن كانت هناك تعديات وحوادث سير كثيرة ومن هنا بدء إعتراض سكان المدينة على هذه الممرات الخطرة التي لا تلبي إحتياجهم، وبالتالي إستجابت الجهات المعنية لطلباتهم وقامت بتطوير المشروع ليشمل السلامة كهدف رئيسي في التطوير.

وفيما يلي عرض لأهم جزئين في هذه التجربة أولهما
لماذا اتجهت ويلنتون إلى دعم حركة الدراجات؟ ماهي المشكلة التي واجهتها بعد تنفيذ المشروع؟
كيف كان توجه الجهات المختصة لحل هذه المشكلة ؟
أهداف إنشاء ممر للدراجات في مدينة ويلنتون.
في هذه النقطة سيتم الرد على التساؤل، لماذا إتجهت ويلنتون إلى دعم حركة الدراجات؟
والإجابة تتمثل في أهداف مشروع تطوير ممرات الدراجات في عام ٢٠١٥ وهي كما يلي:

١. مدينة قابلة للعيش فيها livable city
لإعطاء الساكنين خيارات للتنقل والحركة أفضل بهذا تحقق هدف أن تكون المدينة أكثر ملائمة للعيش وجعل سكانها سعداء ويعمل على جذب المزيد من السكان إلى المدينة مما يساهم في النمو الإقتصادي لها.
٢. النشاط الإقتصادي
يسهل وجود ممرات للدراجات الهوائية والرحلات القصيرة إلى المتاجر والمحلات وبالتالي يساعد على زيادة حركة البيع والشراء ورفع الحالة الإقتصادية للمدينة.
٣. شبكة نقل فعالة
إن جعل ركوب الدراجات اختياراً حقيقياً للنقل يعني أن طرق تعمل بكفاءة أكبر للجميع، وبالتالي سيكون هذا الخيار هو أحد الخيارات الداعمة لسلامة البيئة حيث سيقلل من إستخدام السيارات كوسيلة نقل وبالتالي الحد من إستخدام المواد البترولية، وسهولة الإنتقال بوسائل نقل بعيدة عن الزحام وسريعة الوصول.

٤. تحسين الحالة الصحية والنفسية
إختيار وسائل النقل التي من شأنها تنشيط جسم الإنسان يجعل من السهل التأكد من أن التمرين الرياضي جزء من الروتين اليومي، كما توصي وزارة الصحة بـ ٣٠ دقيقة في اليوم تغيير الحالة المزاجية ورفع الصحة النفسية وشعورك بالصحة .

٥. السلامة
تقلل ممرات الدراجات المحمية من مخاطر إصابة مستخدمي الطرق بنسبة ٤٠ في المائة.

شكل (١٢) حارة الدراجات في شارع فيذرستون في ويلنتون وهي محمية من قبل الناس للحث على تصميم مسارات دراجات أكثر أماناً
المصدر: Damian George. (2019)

٣. ٢ إطار العمل المتبع في تجربة مدينة ويلنتون

إتبع إطار عمل لتطوير شبكات الدراجات على ثلاث مراحل كما ذكرت في دليل مجلس مدينة ويلنتون :-

١. إستراتيجية التطوير Strategy development
العمل على إنشـــاء شـــبكة لركوب الدراجات للحد من العوائق أمام ركوب الدراجات وربط الناس بالأماكن التي يرغبون في الذهاب إليها، تســـتند شـــبكة الدراجات على عدد الأشـــخاص الذين يمكن الوصول إليهم في كل منطقة، وهذا من شأنه أن يقلل الحواجز التي يواجهونها حالياً عندما يتعلق الأمر بركوب الدراجات، هذا يعني أن شـبكة ركوب الدراجات تسـاعد أكبر عدد ممكن من الأشـخاص على إتخاذ قرار ركوب دراجاتهم بغرض التجول، أو بغرض قصد جهات عملهم أو مدارسهم .
الهدف من الإطار هو إظهار كيفية تطوير الشـبكة بوضـوح وتوفير الوضـوح والإتسـاق، ويسـاعد في تحديد الترتيب الذي ننشئ به أجزاء مختلفة، ويحدد الإطار ما يلي:

- خطة الشبكة الشاملة وأنواع الممرات المراد إنشائها.
- نوع راكبي الدراجات التي يحاول المشروع إجتذابه لإستخدام حارات الدراجات.
- مبادئ التصميم الخاصة بنوع ممرات الدراجات التي تم إختيارها.
- حدود القرارات التي ســيتخذها مجلس مدينة ويلنتون في نطاق الســياســة والقرارات التي تتطلب المزيد من مدخلات مجلس المدينة.

يجب الإتفاق على المبادئ الإطارية وخطة الشـــبكة قبل التمكن من المضـــي قدماً في تطوير طرق محددة.

٢. تحسين المنظومة Optimization and packaging
يتم خلالها تحديد الشـوارع التي سـيتم تنفيذ فيها ممرات الدراجات على أن تقسـم لمراحل ويتم تحديد الطريقة التي سيتم وضع الممرات بها على أن لا تخرج عن طريقتين

- ممر دراجات مفصـول تماماً عن طريق السـيارت بحوض زراعة وموقف سـيارات موازي من ناحية الطريق .
- حاجز خرساني يمنع وصول السيارت بسهولة للممر

وكلاً يحدد على حسـب درجة الشـوارع والسـرعة وإختلاف قدرات سـائقي الدراجات من فاقد للثقة وحتى المتمرس في القيادة .

٣. التصميم والتسليم Design and delivery

وهي مرحلة خاصة بإعداد الرسومات وتسعير الخامات والإسناد إلى المقاولين لتنفيذ المشروع وتسليمه للتنفيذ.

وعلى أساس إطار العمل فقد تم إختيار الحلول لتكون كالأتي :

- الطرق الهادئة Quiet routes

تكون هذه الطرق على طول شوارع الضواحي الأقل ازدحاماً وليس على الطرق الرئيسية، من المحتمل أن تكون هناك حاجة إلى بعض التعديلات الطفيفة لجعلها مناسبة للغرض، قد تمر عبر طريق مسدود أو الطرق الحالية من خلال الإستحواذ على الأراضي، هذا التخصيص سيطبق في المناطق ذات السرعة المنخفضة والحجم المنخفض، يجب على الأشخاص الذين يستخدمون الدراجات إستخدام حارة المرور ويجب أن يكون هناك تقاطع دقيق وتصميم جانبي، كما هو موضح بالشكل (١٣).

شكل (١٣) النوع الأول من الطرق التي تم إختيارها لشوارع الضواحي الضيقة وليست الرئيسية والتي لا تعاني من التكدس أو الزحام مع عمل تقطعات للعبور وقطع الشارع.

المصدر: (Wellington, City Council, 2015)

- المناطق المشتركة بين الدراجات والسيارات Shared vehicle/bike zones

تم إستخدام المناطق المشتركة في المناطق التجارية المزدحمة، حيث توجد مساحة محدودة والكثير من الناس يسيرون على طول الشارع وعبره، وتحتاج الشركات في هذه المناطق إلى موقف سيارات مناسب لعملائها بسبب الحجم الكبير لحركة المرور، وتحتاج هذه المناطق إلى حدود سرعة منخفضة (٣٠ كم / ساعة أو أقل)، هذه الطريقة مناسبة فقط على مدى الأطوال القصيرة، يجب على الأشخاص الذين يستخدمون الدراجات إستخدام حارة المرور، كما اهو موضح بالشكل (١٤).

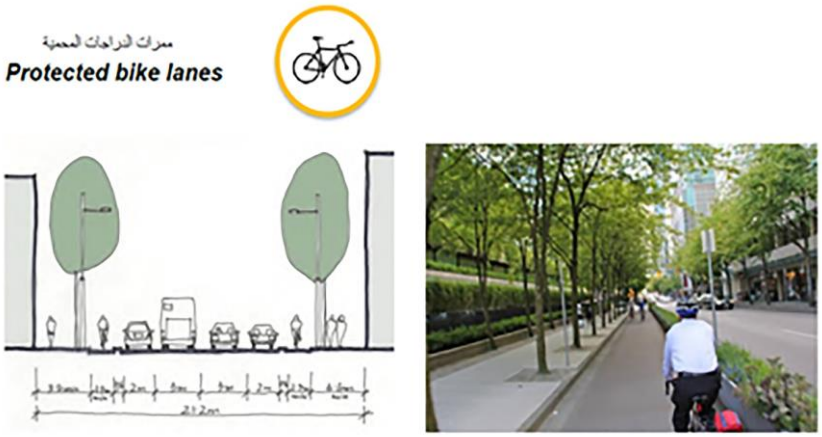
شكل (١٤) المناطق المشتركة بين السيارات والدراجات والتي تكون فيها الأولوية لراكبي الدراجات

المصدر: (Wellington, City Council, 2015)

- ممرات الدراجات المحمية Protected bike lanes

تقع ممرات الدراجات المحمية على الطرق الرئيسيه، حيث أن معظم الركاب تنجذب لهذه الطرق التي قد تحتاج فيها إلى إزالة مواقف السيارات، مع توفير مواقف بديلة حسب الإقتضاء.

يمكن إستخدام ممرات الدراجات المحمية في ترقية مساحات الشوارع الإجمالية كما هو موضح بشكل (١٥) تم إستخدامها على الطرق التي توجد بها حدود سرعة أعلى وحركة مرور كثيفة.



شكل (١٥) ممرات الدراجات المحمية والمفصولة عن الطريق بحاجز لايسمح بالتعدي عليها
المصدر: (Wellington, City Council, 2015)

- ممرات الدراجات البديلة Alternative bike paths

تم وضع مسارات بديلة للدراجات عبر الحدائق والمحميات وعلى طول المناطق الساحلية، ويتم إستخدامها بشكل أساسي عندما تكون المساحة مقيدة في ممرات الطريق وهناك فرصة لإستخدامها من قبل الركاب بغرض الترفية، هذه الطرق غير متوفره ولكنها مرتبطة بالشبكة الأوسع، هذه ليست مسارات لركوب الدراجات في الجبال، ولكنها طرق ذات جودة عالية سيتم تصميمها لتناسب البيئة الطبيعية المحيطة بها، تتضمن المشكلات التي يجب مراعاتها عند تصميم هذه المسارات الأمان الشخصي والتقاطعات مع طرق أخرى، كما هو موضح بالشكل (١٦).

شكل (١٦) يوضح تصميم ممرات الدراجات البديلة والتي تسير في أماكن غير ممهدة للسيارت
المصدر: (Wellington, City Council, 2015)

فقد تم وضع بعض المبادئ التي تساهم في تطوير شبكة النقل لتحقق أهداف التصميم الجديدة :

- التأكد من أن البنية التحتية لركوب الدراجات تساهم في توفير بيئة آمنة للمشاه، ويجب ألا يكون هناك أي تأثير سلبي كبير على المشاه نتيجة لتطبيق شبكة الدراجات، وسوف يستفيد المشاه من إنخفاض عدد راكبي الدراجات الذين يستخدمون ممرات المشاه.
- يجب ألا يكون هناك أي تأثير سلبي على ممرات الحافلات الأساسية وطرقها وليس أكثر من تأثيرات ضارة طفيفة على خدمات الحافلات، قد تزداد أوقات الرحلات في وسائل النقل العام بشكل طفيف، وذلك بسبب إشارات المرور ويجب أيضا تخفيض حدود السرعة لإستيعاب الأشخاص على الدراجات، لكن أوقات السفر سيبقى الإزدحام متوقع في ممرات المدينة الرئيسية، ومن خلال مقترحات تحسين الممر، الذي يهدف إلى تحسين أوقات رحلات النقل العام وزيادة موثوقية الخدمة، يعمل مجلس المدينة على جعلها دورة سير سهلة جنباً إلى جنب مع وسائل النقل العام وتوفير مواقف خاصة بالدراجات بجوار محطات السكك الحديد والحافلات.
- يجب ألا يكون هناك أكثر من تأثيرات ضاره بسيطة على المركبات الخاصة فقد تزيد أوقات السفر، لكننا نهدف إلى ضمان الحفاظ على إمكانية التنبؤ بوقت السفر، وتشمل المركبات الخاصة السيارات والشاحنات والشاحنات الصغيرة وسيارات الأجرة والدراجات النارية.
- تتم إزالة مواقف السيارات في الشارع في بعض المواقع لتوفير مساحة لشبكة الدورة المقترحة، ويعد فقدان مواقف السيارات في الشارع أمراً شائعاً عند إنشاء مرافق جديدة للمشي وركوب الدراجات عند تحديد كيفية إستخدام ممر النقل، يمنح مجلس مدينة ويلنتون الأولوية للسلامة والمشاه ومرافق ركوب الدراجات ومحطات الحافلات وممرات الحافلات وتدفق حركة المرور على الإستخدامات الأخرى.

عندما يكون هناك موقف سيارات في الشارع يلزم إزالته من أجل تنفيذ تحسينات الشبكة، لذلك قام مجلس المدينة بتقييم كيفية إستخدام مواقف السيارات الحالية وزيادة عدد الأماكن المتاحة، وتظل مواقف السيارات العامة في الضواحي متاحة ولكن قد يتغير القرب والإستيعاب، كما تم تقييد وقوف سيارات الركوب (أي أكثر من ثلاث ساعات) لتوفير "وقوف السيارات للمقيمين" أو وقوف السيارات لفترة محدودة في بعض الحالات، كما تم إزالة وقوف السيارات بالكامل في بعض المناطق، لم يكن هناك تتطلع إلى إستبدال مواقف السيارات التي يتم إستخدامها بشكل أساسي للأشخاص الذين يسافرون بالسيارة، والتقليل إلى أدنى حد من تأثير الممرات على الأعمال التجارية في وسط المدينة، مع إعطاء إعتبار خاص لإمدادات وقوف السيارات على المدى القصير للشركات ذات الحجم الكبير للمعاملات (مثل الألبان) والشركات التي تعتمد على مواقف السيارات، لتصبح الشوارع في المدينة الأكثر فعالية للمشي وركوب الدراجات في وسائل النقل العام وحركة المرور وتأخذ حركة المرورالأولوية على مواقف السيارات في الشوارع.(Wellington, City Council, 2015)

٣. ٣ تحليل التجربة العالمية

من التجربة السابقة تبين أن الإرتباط القوي بين عرض الشارع ووظيفته والسرعة المحددة عليه وبين نوع حاجز الحماية المستخدم للفصل بين حركة الآليات ومسار الدراجات، ففي بعض الحالات كالشوارع الثانوية الضيقة تكون الشوارع مشتركة مع الدراجات والمشاه بينما في طرق السريعة تم فصل مسار الدراجات تماماً بمسار له اختصارات مناسبة لراكب الدراجة، وعلي المجتمع التمسك بحقوقه ليضمن له الأمان والسلامة.

٤-التجربة المحلية

في ظل مشروع تطوير النقل المستدام في المدن المصرية تم إنشاء ممر للدراجات في بعض مدن المحافظات كمدينة شبين الكوم في محافظة المنوفية وقد تم توفير عناصر تنسيق الشارع لخدمة منظومة الدراجات هناك، ونظراً لإرتفاع المستوى الثقافي ووعي سكان المدينة لاقى المشروع إستجابة من المجتمع في هذه المنطقة.

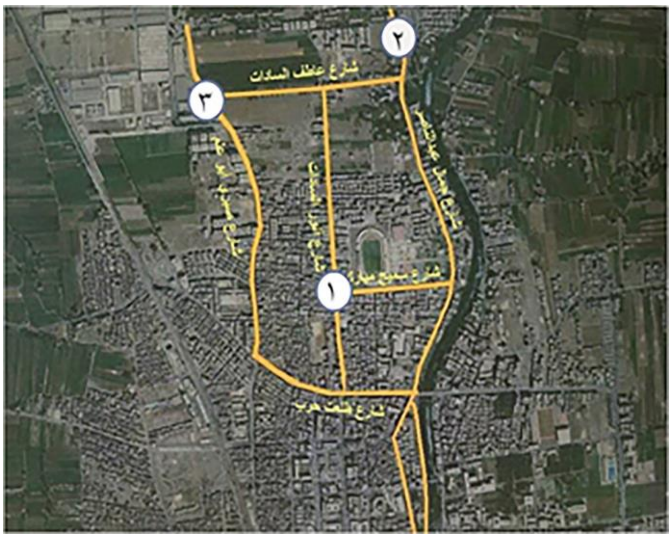
٤. ١ مدينة شبين الكوم التجربة المحلية

تقع مدينة شبين الكوم في محافظة المنوفية وقد تم تطبيق مشروع "إستدامة النقل في مصر" وهو أحد المشروعات الوطنية التي ينفدها جهاز شئون البيئة بتمويل من برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP) ومرفق البيئة العالمية (GEF) بالتعاون والمساهمة مع عدد من الوزارات والمحافظات وبمشاركة القطاع الخاص بهدف تنفيذ مجموعة مشروعات رائدة لخفض معدلات إستهلاك الطاقة وانبعاثات الحرارة من قطاع النقل في مصر وتشجيع إستخدام وسائل النقل العام للحد من المشاكل الناجمة من تأثيرات زيادة كثافة المرورعلى البيئة المحلية كتدهور نوعية الهواء وإختناق المرور، وعليه كانت أهداف هذا المشروع حسب مل وردت في مذكرة مشروع إستدامة مصر كما يلي:

- خفض إنبعاثات غازات الإنبعاث الحراري من قطاع النقل في مصر.
- المساهمة في تحسين نوعية الهواء وتقليل الضوضاء.
- التشجيع على إستخدام وسائل النقل العام.
- تحقيق إنسياب للمرور على بعض المحاور الهامة.
- توفير فرص عمل لشباب.
- خلق سياسة داعمة لتنمية قطاع النقل المستدام.
- تحقيق شراكة بين القطاعين الخاص والعام.

ويحتوي المشروع على عدد من المكونات أهمها المكون الثاني والذي له صلة بموضوع البحث ومنطقة الدراسة التطبيقية، والذي ينص على :-
تشجيع إستخدام النقل الغير آلى (الدراجات والمشاه) في المدن الصغيرة والمتوسطة ويهدف المشروع في محافظة شبين الكوم إالى تغيير ثقافة الإنتقال اليومية للسكان وتشجيعهم على إستخدام وسائل النقل الغير آلية بدلاً من وسائل النقل الآلي المستهلك للوقود والتي تؤدي إلى زيادة إنبعاثات الحرارية والغازات الملوثة وإزدحام المرور وتؤثر بالسلب على الحياة اليومية للمواطنين.
وبتعاون المشروع مع الجمعيات الأهلية من خلال برنامج المنح الصغيرة في تنفيذ المشروع متضمنا ما يلي :

- تصميم وتنفيذ أعمال الإرتقاء العمراني اللازمة لتحسين أرصفة المشاه وإنشاء مسارت آمنة للدراجات على شبكة الشوارع الرئيسية على طول ١٤ كم .
- تصميم وتصنيع وتركيب وحدات حديثة لإنتظار الدراجات وتوزيعها على مناطق حيوية بالمدينة، وكذا تمويل برنامج لشراء دراجات للموظفين والطلبة والعمال على أقساط شهرية وبدون فوائد رفع الوعي الثقافي لأهمية الحركة لدى المواطنين بواسطة حملات لتشجيع السير على الأقدام وإستخدام الدراجات للتطوير المعماري والمهني لرفع كفاءة ورش الصيانة وإصلاح الدراجات المتواجدة والتي تعد من أهم الخطوات التي تحافظ على المهنة من الأندثار وقد تم تنفيذ ممرات الدراجات لتشجيع حركة الشباب.



شكل (١٧) مدينة شبين الكوم بالمنوفية والشوارع التي تم تنفيذ المشروع فيها
المصدر: مشروع إستدامة نقل مصر (UNDP, 2016)

وتم تنفيذ المشروع في ستة شوارع مرتبطة ببعضها إبتداء من شارع طلعت حرب، شارع صبري أبو علم، شارع عاطف السادات وشارع جمال عبد الناصر، ويربط هذه الدورة من المنتصف بشارعي شارع أنور السادات وشارع سميح مبارك كما هو موضح بالشكل أعلاة شكل (١٧).
وطبقا للزيارة التي تمت للمدينة في ديسمبر ٢٠١٦، (UNDP, 2016) والتوثيق بالصور الفوتغرافية ومراقبة حالة الحركة في الممرات ليلاً ونهاراً، لوحظ أن حارة الدراجات تمر بأكثر النقاط حيوية في المدينة حيث يسير المسار من نقطة البداية مروراً بجامعة المنوفية وكليات التربية الرياضية والأندية الخاصة بالمدينة، حدائق المدينة، الأستاد ومنطقة الكورنيش، قد تكون هذه الإستخدامات هي أكثر النقاط الجاذبة إليها

خاصة شريحة الشباب، من الجدير بالذكر أنه قد تم أختيار مسار الدراجات في الأماكن الأكثر حيويه والتي تضم كثير من الأنشطة التي تجذب الشباب.

- أماكن إنتظار السيارات والدراجات

من خلال ملاحظة الشوارع تبين تعدي السيارات على مسار الدراجات كما هو كوضح بالشكل (١٨) وتستخدمه كمكان إنتظار لها بعدة أشكال مختلفة سواء بشكل موازي للرصيف أو عمودية علية وبزاوية ما وأحياناً تقف السيارت على الرصيف نفسه، وذلك نظراً لعدم دراسة توفيرمناطق بديلة لإنتظارالسيارت كساحات إنتظارأو جراجات، فمعظم السيارت لقاطني الوحدات السكنية المطلة على مسار الدراجات وذلك أدى إلى خلق تداخل بين مسار الدراجات وأماكن إنتظار السيارت.

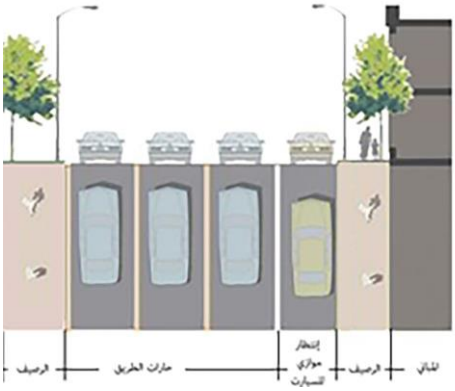
شكل (١٨) تعدي السيارات على مسار الدراجات وإستخدامها أماكن تخزين وإنتظار السيارت حيث لم يتوفر لهم بديل آخر وخاصة لقاطني الوحدات السكنية التي يمر من أمامها مسار الدراجات
المصدر: الباحثة

ولتصميم مسار دراجات ناجح يجب أن يتم ربطه بإدارة أماكن إنتظار السيارت فمواقف السيارات هوعنصر أساسي في أي نظام نقل، كما تؤثر الراحة في ركن السيارة على سهولة الوصول إلى الأماكن وبالتالي تؤثر على إمكانية الوصول بشكل عام، وعادة ما تنحصر مشاكل عملية إنتظار السيارات في نقطتين إما توفير أعداد مناسبة من الأماكن أو من حيث الإدارة ومن الواجب مراعاة أهم مبادئ الإدارة.
لتصميم مسار دراجات في مساحة طريق يعني إستقطاع جزء من نهر الطريق للدراجات وتخصيص أماكن بديلة لإنتظار السيارت وبما أن أحد أهداف تصميم ممر الدراجات هو التقليل من إستخدام الآليات الباعثة لملوثات البيئة فكان من المنطقي أن تقل أعداد السيارات وبالتالي فإن إستقطاع جزء من الطريق ماهو سوى إستبدال مساحة من الطريق لنوع بديل من وسائل الحركة، وبينما تتراوح الطرق التي نفذ فيها ممرالدراجات في شبين الكوم من ١٢م – ٦ م أي بمعنى من ٤-٢ حارات للسيارات، كما لوحظ أن هناك بعض المنشأت الأمنية أو إدارية قد إستقطعت بالفعل جزء من نهر الشارع لأسباب أمنية أو لتجنب حدوث تجمعات أمامها مما أدى إلى تضيق الطريق وبالتالي فإن السيارت قد تتوقف بعد هذا الحاجز وتستخدم جزء أخر من نهر الطريق كموقف لها وهذا سيؤدي إلى حدوث عرقله في التدفق المروري.

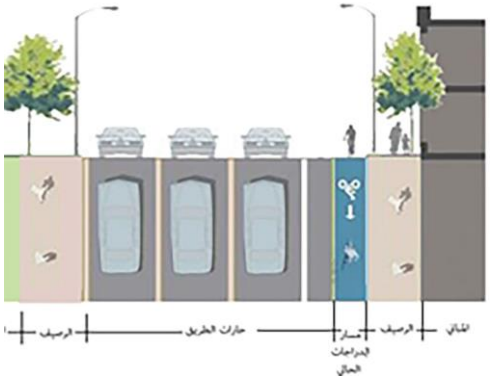
لذلك كان من الواجب أولاً إيجاد حل للتداخل بين مكان مسارالدراجات وأماكن إنتظار السيارات وحيث أن ممر الدراجات المنفذ متر واحد وهذا ما أخذ من الطريق وذلك بدون عمل حماية في باقي حارة السيارت المستقطعة كما هو موضح بالشكلين (١٩)،(٢٠) حيث يوضحان الفرق في قطاع الطريق قبل تنفيذ حارة الدراجات وبعد تنفيذها، ومن هذا لوحظ :-

- أن المساحة المستقطعة من طريق ١٢م مع جزيرة وسطية، إتجاهين سوف تكون في حدود حارتين وذلك لتنفيذ ممرات الدراجات ورصيف حماية على شكل حوض زراعة أو رصيف حاجز لتوفير باقي عناصر تنسيق الموقع فيه من ظل وخلافه، وحارة إنتظار سيارت موازي للرصيف وتحسين عرض الأرصفة في بعض الحالات ليصل إلى ٣م .
- في بعض الطرق لن يسمح عرضها بهذا الإستقطاع كطريق عرضه ٦م في إتجاه واحد، لذلك يكون ممر الدراجات متشارك مع السيارت في الشوارع الفرعية الضيقة فقط ووضع علامات إرشادية تنبه سائق السيارة لأولوية سائق الدراجة ومنع إنتظار السيارت في هذة الشوارع.
- تطوير الأرصفة الجانبية وتعديل عرضها وتوحيده ما أمكن على طول المسار وإستكمال أبعاد الحارات في الطريق.

- إنشاء مطبات في التقاطعات للتقليل من سرعة السيارات والذي من شأنه التقليل من حدوث تصادم أو حوادث وخاصة على الطرق ١٢م
- تصميم الحاجز الحامي للدراجات بأن يكون رصيف عالى يثبت عليه جهاز تسعير الإنتظار ويستكمل فيه أعمال التشجير في حالة عدم القدرة على التشجير على رصيف المشاه، أو أن يكون منطقة خضراء مشجرة تعمل على تحسين البيئة وإستخدامها كمنطقة صرف لمياة الأمطار.
- الإنتظار الموازي للحاجز الحامي لمسار الدراجات هو أفضل من الإنتظار العمودي أو بزاوية ميل ٤٥ وذلك نظراً لما يوفره من حماية للدراجة على طول الطريق على خلاف الإنتظار العمودي والذي يستقطع جزء كبير من الطريق كما أن دخول وخروج السيارة يعمل على عرقلة الطريق للحظات وقد يؤدي الى التصادم كذلك أماكن الإنتظاربميل ٤٥.



شكل (١٩) القطاع الحالي للطريق ١٢م قبل إضافة مسار الدراجات
المصدر: إعداد الباحثة



شكل (٢٠) قطاع الطريق ١٢م بعد إضافة مسار الدراجات بالوضوع الراهن
المصدر: إعداد الباحثة

ومع تحديد سرعات المخصصة للسير في الشوارع بحيث تتلائم مع عروضها وحتى تكون آمنه، فبالنسبة الى الشوارع ١٢م يمكن إنشاء أماكن إنتظار بجانب رصيف الحماية ومسارالدراجات، بينما يصعب ذلك في الشوارع ذات العروض الضيقة ٦م حيث ستتشارك فيها السيارات والعربات مع وضع علامات إرشادية تعطي الأولوية لسائق الدراجة واستحواذه على حارة سيارة كاملة في بعض الأوقات، وفيما يلي مسقط أفقي لتصميم مقترح لخط سير الدراجات وعلاقاتها مع التقاطعات وأماكن إنتظار السيارات وتغيير إتجاهها من شوارع عريضة إلى شوارع ضيقة والعكس، ولتدقيق الدراسة نأخذ قطاع طولي على إحدى جانبي الشارع لتحديد أماكن إنتظار السيارات وكيفية التعامل معها.

- حارات الدراجات وخدماتها (عناصر حماية الدراجات، أماكن إنتظار الدراجات).

بعد عمل مسح للوضع الراهن من قبل الباحث لوحظ وجود مساحة في طريق السيارات خصصت لسير الدراجات بعرض من ١ - ١,٢٠م ولكن الوضع الراهن أن هذه الحارة لم تقم بدورها في تشجيع المستخدمين على خوض التجربة حيث يلاحظ محاولة لفك وتحريك الصدادت وإبعادها عن الطريق كما هو موضح بشكل (٢١).

شكل (٢١) التعدي على حواجز مسار الدراجات ومحاولة إبعادها عن الطريق وكأنها عائق
المصدر: الباحثة

بالإضافة إلى أن الصدادت لم تكن المانع القوي للحفاظ على ممر الدراجات وسائقيها من تعديات السكان وأصحاب المحلات وسائقي السيارات والإشغالات المحلات والبائعين كماهو موضح بشكل (٢٢).

شكل (٢٢) تعدي الإستخدامات المجاورة لممر الدراجات على المساحة المخصصة له في الطريق
المصدر: الباحثة

أو حتى بعض الجهات السيادية التي أنهت وجود حارة الدراجات بوضع صدادت أسمنتية لحماية منشأتها.
أما عناصر إنتظار الدراجات فلم تكن ملحوظة بالمرة على الرغم من وجود واحده قرب إحدى المدارس بجوار مسار الدراجات، هذا بخلاف تعديات مداخل الجراجات على مسار الدراجات وإحتياج المحلات التجارية لمساحة لتخديم على المحلات من إنازل بضائع وأماكن لإيقاف الدراجات البخارية لتوصيل السريع، ولم تتوفر أياً من عناصر حفظ الدراجات قصيرة الأمد أو طويلة الأمد مما أدى إلى إستخدام أعمدة الإنارة كعناصر ثابتة لحفظ الدراجات كما هو موضح بالشكل (٢٣).

شكل (٢٣) إستخدام أعمدة الإنارة كعناصر لإيقاف الدراجات نظراً لعدم توفرها
المصدر: الباحثة

٥. النتائج والتوصيات

- إستخدام الحواجز المناسبة لممرات الدراجات المشتركة مع الطريق بشكل يسمح لراكبي الدراجات بالتنقل بسهولة وأمان بعيداً عن حركة الآليات.
- حل التقاطعات بين المشاه وراكبي الدراجات على الرصيف وعناصر تنسيق الشارع المتواجدة على الرصيف.
- حل تقاطعات الطرق بين الدراجات والمشاه والسيارات أمر ضروري لضمان الإستمرارية والراحة
- مراجعة شبكة الطرق الحالية وتطويرها لتطويرها مستقبلاً لتضم مسارات الدراجات بشكل آمن.
- الطرق المشتركة بين المشاه والدراجات هي طرق أفضل في درجة الحركة والأمان من الطرق المشتركة بين السيارات.
- إستخدام حواجز رادعة لحق حركة الدراجات في الأماكن ذات الكثافة المرورية العالية ذات التداخل العمراني الكبير.
- يراعى في تصميم مسارات الدراجات عرض المسار، فالعرض المثالي لمسار الدراجات في إتجاه واحد من ١٨٠ إلى ١٢٠سم حيث يتحرك الراكب في حيز ٧٥سم وكلما زاد عرض الممر كلما كانت

الحركة والوقوف فيه أسهل وتجنباً لتصادم الدراجات بعضها ببعض أما عن حارة الدراجات في مدينة شبين الكوم فقد صممت على العرض الأقل فيما لابأس به ولكن كلما زاد عرض الممر كان مشجعاً أكثر وبعيداً عن الإختناق ومستوعباً لراكبي الدراجات.

- كما يجب وضع علامات ورموز في مسار الدراجات تشير إلى إستخدامه ويستحسن عدم وضع بالوعات الصرف ضمن المساحة المستخدمة من الممر وإن لزم الأمر فيجب مراعاة شكل غطاء البالوعة لعدم عرقة عجلة الدراجة.
- عدم إغفال الجزء العمراني وإستعمالات الأراضي التي قد تؤثر تأثير جذرياً على نجاح منظومة الدراجات كاملة.

References المراجع

Alta. (2014). *Bicycle Facility Design Guidelines.* San Gabril,Los Anglos: Alt planning and design.

Bikeeastbay. (2013, 11 13). *bikeeastbay*. Retrieved from bikeeastbay.org: https://bikeeastbay.org/cycletrack

Bikewinnipeg. (2017, 3 17). *bikewinnipeg*. Retrieved from bikewinnipeg.ca: https://bikewinnipeg.ca/event/downtown-bike-lanes-engagement-opportunities/#sthash.hxRPzCqO.dpbs

Bryon White, PE, PTOE. (2019, 8 27). *Hanover Parkway All-ages Bike Facilities.* Sabra and associates. Retrieved from .peopleforbikes.org: https://www.greenbeltmd.gov/home/showdocument?id=16302

Fastcompany.com. (2017, 8 30). *fastcompany.com*. Retrieved from www.fastcompany.com: https://www.fastcompany.com/40459179/these-temporary-bike-lane-barriers-let-cities-experiment-with-better-biking-infrastructure

Flexible bollards bicycle lane in Barcelona. (2014, 12 14). *adourbanfurniture.com*. Retrieved from adourbanfurniture.com: https://www.adourbanfurniture.com/blog/flexible-bollards-bicycle-lane-in-barcelona/

Nick Jackson, J. T. (2015). *Separated bike lane design guidlines.* Massachusetts,USA: Massachusetts Department of Transportation.

NACTO. (2014). *Urban Bikeway Design Guide*. Washington, DC

http://www.ocpcrpa.org/docs/projects/bikeped/NACTO_Urban_Bikeway_Design_Guide.pdf

NACTO. (2013). Design street urban guide. Washington, DC. http://www.ocpcrpa.org/docs/projects/bikeped/NACTO_Urban_Bikeway_Design_Guide.pdf

Safecitying.com. (2017, 1 24). *safecitying.com*. Retrieved from safecitying.com: https://safecitying.com/complete-streets/

SERA. (2009). *Good Design.* Olympia: SERA.

Street, H. C., & Guidelines, F. (2015). City of Hamilton Co-Ordinated Street Furniture Guidelines. MMM Group Limited 2015, August

SERA. (٢٠٠٩). Urban Design, Streetscape, and Sustainable Development Best Practices for Downtown Olympia Good Design. SERA

UNDP. (2016). *Sustainable Transport Project For Egypt.* Cairo: Un-published report .

Wellington, City Council. (2015, June 24). *Cycling framework 2015.* Retrieved from Cycling Master Plan & Framework: https://wellington.govt.nz/-/media/parking-roads-and-transport/parking-and-roads/cycling/files/wellington-cycling-framework-2015.pdf

Jones, P., Marshall, S., & Boujenko, N. (2008). Creating more people-friendly urban streets through "link and place" street planning and design. *IATSS Research*, *32*(1), 14–25. https://doi.org/10.1016/S0386-1112(14)60196-5

Ado CORPORATE BLOG. (2018). Flexible bollards bicycle lane in Barcelona | Ado CORPORATEB LOG. Retreved in 3rd September 2018, https://www.adourbanfurniture.com/blog/flexible-bollards-bicycle-lane-in-barcelona/

Damian george. (2019). Wellington cyclists form "people-protected" bike lane through central city | Stuff.co.nz. Retreved in 4th March 2020 https://www.stuff.co.nz/national/111905585/wellington-cyclists-form-peopleprotected-bike-lane-through-central-city

KellBlom. (2013). Auckland Transport Code of Practice 2013. http://www.nzta.govt.nz/resources/motsam/part-2/motsam-2.html

الموقع الالكتروني لمشروع إستدامه النقل في مصر. (٢٠١٧) http://www.stp-egypt.org/ تاريخ الدخول: يناير ٢٠٢٠

Sustainable Transport Project for Egypt website (2017), http://www.stp-egypt.org, access date january 2020.