مجلة التجارة والتمويل

https://caf.journals.ekb.eg/

كلية التجارة – جامعة طنطا

العدد : الرابع

ديسمبر 2023

(الجزء الثانى)

جامعة طنطا

كلية تجارة

قسم الاقتصاد والمالية العامة

التوسع الحضري وإستدامة نقل الركاب في مصر دراسة مقارنة

بحث مقدم من الباحثة

إيمان سمير عبدالعزيز سعده

تحت إشراف

أ.د/ هاني محمد علي الدمرداش

أستاذ مساعد بقسم الإقتصاد والمالية العامة

أ.د/ عادل محمود الحويري

أستاذ متفرغ بقسم الإقتصاد والمالية العامة

أ.د/ أشرف لطفي السيد

أستاذ مساعد بقسم الإقتصاد والمالية العامة

رحمه الله

٢٠٢٣

ملخص

يعد النقل أحد أهم مجالات التنمية المستدامة، ومحركاًحاسماً لها. وتشهد مصر في السنوات الأخيرة توسع حضري ملحوظ، لذا فإن هذه الدراسة تهدف إلى تحديد الإستراتيجيات والأدوات الفعالة في تحسين أنظمة النقل وتحقيق استدامتها في مصر من خلال تحديد الوضع الحالي لنقل الركاب في مصر وإلقاء نظرة عامة على أحدث التطورات في مجال نقل الركاب على الصعيد العالمي و دراسة تجارب بعض الدول التي حققت نظم نقل مستدامة. وقد تم دراسة تجارب ثلاثة دول، هم: التجربة الماليزية، والألمانية، والسنغافورية. أوضحت الدراسة إختلاف السياسات والإجراءات التي تطبقها الدول لتحقيق إستدامة النقل وفقاً لحجم كل دولة وإقتصادها والأطر السياسية والثقافية الموجوده بها، وكذلك الأهداف المرجوة من هذه السياسات. وأكدت هذه التجارب على أهمية النقل العام بأنواعه المختلفة في تحقيق إستدامة نقل الركاب في الدول المختلفة باختلاف حجمها وإقتصادها وثقافتها.

الكلمات المفتاحية: النقل العام، التوسع الحضري، الإزدحام، والتلوث

مقدمة:

تواجه المدن ضغوطاً هائلة في سعيها لمواجهة تحديات النقل اليومية، خاصة في ظل التوسع الحضري السريع والمتنامي، حيث بلغ عدد سكان المناطق الحضرية في العالم ٤,٢ مليار نسمة في عام ٢٠١٩، ومن المتوقع أن يصل عدد من يعيشون في المراكز الحضرية إلى ٦٨٪ من سكان العالم بحلول عام ٢٠٥٠. وهو الأمر الذي يشكل تحدياً أمام أنظمة النقل بشكلها الحالي ويجعلها غير قادرة على الوفاء باحتياجات السكان بهذه المناطق، كما أن تعدد وتنوع الأنشطة اليومية بالمناطق السكنية في المراكز الحضرية يؤدي إلى زيادة الطلب على التنقل. فعلى سبيل المثال نجد أن ٩٢٪ من تدفقات الركاب على الطرق البرية ومعظم المدن تواجه مشاكل مرورية حادة في البرازيل2018 ,.Guimarães) et al) وكذلك أدى التوسع السريع في المدن إلى الامتداد الحضري وإطالة مسافات التنقل وتفاقم الإزدحام المروري في معظم المدن مثل بانكوك Bangkok وجاكرتا Jakarta ومانيلا Manila (Ooi, 2008). ووفقاً لتقرير "آفاق النقل المستدام من أجل التنمية" الذي صدر خلال المؤتمر العالمي الأول للنقل المستدام الذي عقد في نوفمبر عام ٢٠١٦ في عشق أباد، تركمانستان، يوجد حوالي ٤٥٠ مليون شخص في إفريقيا، أو أكثر من ٧٠٪ من سكان الريف، غير متصلين بشبكات النقل ولا يحظون بوسائط للنقل.

ومن ناحية السلامة العامة، تشير إحصاءات منظمة الصحة العالمية (٢٠١٦) إلى أن حوالي ١,٢٥ مليون شخص يموتون على الطرق في العالم سنوياً، كما يتعرض عشرات الملايين لإصابات خطيرة، وتعد حوادث المرور السبب الرئيسي للوفاة في أوساط الشباب ضمن الفئة العمرية بين ١٥ إلى ٢٩ عام في جميع أنحاء العالم، كما ينبعث عن وسائل النقل ٢٣٪ من مجمل الغازات المسببة للاحتباس الحراري المرتبطة بالطاقة، ومن المتوقع أن تصل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة منها إلى ٤٠٪ بحلول عام ٢٠٤٠. (Sultana, 2019).

ووفقاً للوكالة الدولية للطاقة فإن قطاع النقل أحد المساهمين الرئيسيين في استهلاك الطاقة، حيث تبلغ حصة الطلب على الطاقة لأغراض النقل حوالى ٢٠٪ من استهلاك الطاقة على مستوى العالم عام ٢٠١٣، كما يعد هذا القطاع الأسرع نمواً في العالم من حيث استهلاك

الطاقة، وتمثل المدن الغالبية العظمى من هذا النمو (Engelfriet, & Koomen, 2017). وتعتبر تكاليف النقل تحدياً كبيراً أمام العديد من سكان المدن سواء في الدول المتقدمة أو في الدول النامية، ففي الولايات المتحدة الأمريكية تحتل تكاليف النقل الترتيب الثاني بعد الإسكان من بين فئات الانفاق المختلفة (Sultana, 2019).

بناءً على ما سبق، ولأن النقل يعد أحد الأركان والمتطلبات الأساسية لتحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ مثل خفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحرارى (الهدف ١٣)، وتحقيق الأمن (الهدف ٢)، وتعزيز الحصول على خدمات الرعاية الصحية (الهدف ٣)، وزيادة إمكانية وصول الشباب إلى المدارس (الهدف ٤)، وضمان إتاحة فرص العمل للنساء وتمكينهم (الهدف ٥)، قد اجتذبت استدامة قطاع النقل قدراً كبيراً من الاهتمام من قبل الباحثين وواضعي السياسات العامة في معظم دول العالم.

يعد قطاع النقل من أهم مجالات التنمية المستدامة. فمن ناحية، لهذا القطاع العديد من الآثارالإيجابية التي تعزز التنمية المستدامة، ولكنه من ناحية أخرى، له العديد من الآثار السلبية التي تحد من عملية التنمية مثل، زيادة التلوث والحوادث والإزدحام. لذا فإن تطوير أنظمة النقل أحد الأهداف العالمية للتنمية المستدامة.

بناءً على ما سبق، يناقش هذا البحث الوضع الحالي لنقل الركاب في مصر لتحديد الإستراتيجيات والأدوات الفعالة لتحسين أنظمة النقل وتحقيق استدامتها وذلك من خلال استعراض تجارب ثلاثة دول هم: ماليزيا وألمانيا وسنغافورة.

مشكلة البحث:

يتزايد عدد السكان في مصر من ٢ إلى ٢.٥ مليون شخص سنوياً، الأمر الذي يسبب المزيد من الضغوط على نظام النقل. وتتفاقم هذه المشكلة بشكل خاص في منطقة القاهرة الكبرى (محافظات القاهرة، الجيزة، القليوبية)، والتي تعد أكبر منطقة حضرية في إفريقيا والشرق الأوسط، كما أنها واحدة من أكثر مدن العالم ازدحاماً بالسكان. فتحتل القاهرة الكبرى المرتبة ١٣ ضمن المدن الكبرى في جميع أنحاء العالم في الفترة من ٢٠٠٠ إلى ٢٠١٥. وهو الأمر الذي يجعل الطلب على التنقل أكبر بكثير من قدرة نظام النقل العام الحالي على تلبيته، ونتج

عن ذلك قيام القطاع الخاص، في المقام الأول، بمحاولة سد هذه الفجوة من خلال سيارات الأجرة والسيارات الخاصة، وكان من تبعات ذلك تزايد أعداد السيارات بمعدلات مرتفعة خلال السنوات الأخيرة. من ناحية أخرى، لم تتم زيادة شبكة الشوارع المتوفرة في القاهرة الكبرى بنفس المعدلات سواء من حيث الطول أو العرض أو السعة، والنتيجة المترتبة على هذا الأمر تمثلت في الانخفاض المستمر في متوسط السفر على شبكة شوارع القاهرة الكبرى (Huzayyin & Salem, 2013).

وقد أدى ذلك، أيضاً، إلى زيادة الازدحام والكثافة المرورية بصورة جعلتها واحدة من المشكلات الرئيسية التي تعاني منها مصر. فنجد أن معظم درجات السرعة على الطرق تتراوح بين ٥٠ إلى ٦٠٪ من سرعة التدفق الحر لحركة المرور بينما قد تتراوح ما بين ٢٠ إلى ٣٠ % في الشوارع المحلية، مما يعنى أن العديد من الرحلات يمكن أن تستغرق أكثر من ضعف الوقت. هذا وقد كان متوسط المعدل السنوي لزيادة إجمالي استهلاك الطاقة في النقل على الطرق هو حوالي ٧٪ خلال الفترة ١٩٩٨– ٢٠٠١ وهذا أعلى من معدل زيادة المركبات بنسبة ٤.٥ % لنفس الفترة. ويرجع السبب في ذلك إلى انخفاض متوسط السرعة الذي يؤدي الى زيادة استهلاك الوقود بشكل كبير. بالإضافة لذلك، نجد أن هذا الازدحام يستمر معظم أوقات النهار مما يتسبب في اهدار الكثير من الوقت والمال، وبحسب إحصائيات البنك الدولي، في عام ٢٠١٤، بلغ هذا الفقد حوالي ٤٧ مليار جنية (أو ٧,٩٧ مليار دولار) (١دولار ≈ ٧ جنية في ٢٠١٤) سنوياً في منطقة القاهرة الكبرى، ومن المتوقع أن يرتفع إلى ٥٠١ مليار جنية بحلول عام ٢٠٣٠.

وبالمقارنة بالمدن الأخرى، نجد أن مدينة نيويورك تخسر حوالي ١٠ مليار دولار أمريكي سنوياً مقارنة مع غيرها من المدن الأمريكية بسبب التأخير على الطرق وهدر الوقود، فيما تخسر جاكرتا ٥ مليارات دولار أمريكي سنوياً، في حين نجد أن الخسائر في القاهرة تبلغ ٨ مليار دولار أمريكي سنوياً، ويكتسب ذلك أهمية خاصة نظراً للقوة الاقتصادية التي تمثلها منطقة القاهرة الكبرى بالنسبة للاقتصاد المصري بشكل عام. وكنسبة من الناتج المحلى الإجمالي نجد أن خسائر نيويورك تكاد لا تذكر إذ تبلغ ٠.٠٧ % من الناتج المحلى الإجمالي في الولايات المتحدة، في حين تمثل الخسائر في جاكرتا ٠.٦ % من الناتج المحلى الإجمالي

لإندونيسيا، أما التكاليف الناتجة عن الازدحام في القاهرة فتبلغ ٣.٦ % من الناتج المحلى الإجمالي في مصر، مما يجعل الازدحام المروري أولوية وطنية (البنك الدولي، ٢٠١٤).

وقد بلغت التكلفة السنوية لتلوث الهواء الناتج عن استهلاك الطاقة في قطاع النقل حوالي ٣٥.٧ مليار جنية في عام ٢٠١٨. كذلك فإن التنسيق بين الوكالات العاملة في مجال النقل العام والمسئولين عن تطوير الطرق وإدارة المرور كان محدود جداً، ونتج عن ذلك العديد من الحالات التي يتم فيها توسيع الطرق بما يضر بالموصلات العامة. وتقدر الفجوة في تمويل تكلفة النهوض بالبنية التحتية الخاصة بالنقل في مصر والوصول بها إلى المعايير القياسية العالمية بحوالي ٦ مليار دولار سنويا، وهذا المبلغ أقل مما يتم هدرة بسبب الازدحام المروري سنوياً (الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء، والبنك الدولي، ٢٠١٨).

مما سبق يمكن تلخيص مشكلة البحث في أن الفقد الاقتصادي الناتج عن عدم استدامة النقل في مصر، متمثلا في زيادة كلٍ من إهدار الوقود، وإهلاك السيارات، والانبعاثات الضارة، والخسائر الإنتاجية نتيجة الازدحام وتأخر الرحلات، فضلاً عن التكلفة الاقتصادية لحوادث الطرق، يعد مرتفعاً بشكل ملحوظ بالمقارنة بالدول الأخرى النامية والمتقدمة، وهو الأمر الذى يمثل عائقاً وتحدياً كبيراً أمام تحقيق التنمية المستدامة وأهداف رؤية مصر ٢٠٣٠، خاصة وأن معظم الجهود القائمة تقتصر على البعد البيئي لاستدامة النقل وتهمل البعدين الاقتصادي والاجتماعي.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى تحديد الإستراتيجيات والأدوات الفعالة في تحسين أنظمة نقل الركاب وتحقيق استدامتها في مصر من خلال إلقاء نظرة عامة على أحدث التطورات في مجال نقل الركاب على الصعيد العالمي ومن ثم دراسة تجارب بعض الدول التي حققت نظم نقل مستدامة، والاستفادة من هذه التجارب في معرفة الطرق التي يُمكن من خلالها تخفيض الفقد الاقتصادي الناتج عن عدم استدامة النقل وتحويل هذا الفقد إلى فائض، وذلك لتحديد كيفية التطوير والتنمية بما يتلاءم مع الوضع في مصر.

منهج البحث:

سيعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي المقارن لدراسة العوامل التي تؤثر على سلوك التنقل للأفراد وتحديد الوضع الحالي لنقل الركاب في مصر ودراسة تجارب بعض الدول الأخرى، في محاولة لتحديد الأدوات الأكثر فاعلية في تحقيق استدامة النقل في مصر.

الدراسات السابقة:

نظراً لأهمية قطاع النقل وتطوره بشكل دائم، فقد زاد الإهتمام العالمي بالنقل في السنوات الأخيرة، خاصة في ظل التغيرات المناخية والأزمات المستمرة في مصادر الطاقة. لذا فقد كان هناك عدد متزايد من الدراسات التي تناقش إستدامة النقل، وما يطرأ على هذا القطاع من مشكلات، وتقدم هذه الدراسات الحلول ال عملية والإبتكارات العملية لحل هذه المشكلات، وتطوير هذا القطاع، سواء أكان ذلك في الدول المتقدمة أو النامية. وفي هذا الجزء سيتم عرض بعض هذه الدراسات، سيتم أولاً عرض بعض الدراسات عن بعض الدول بخلاف مصر، ثم يتم بعد ذلك عرض الدراسات التي تتناول حالة مصر أو بعض مناطقها.

أولاً: دراسات سابقة عن مجموعة دول بخلاف مصر.

١- دراسة Gössling, & Metzler, (2017)

تحلل هذه الورقة استهلاك الطاقة في النقل البري الألماني من أجل توفير فهم أفضل للانبعاثات من هذا القطاع. البيانات مستمدة من المسوحات للقطاع العائلي وكذلك مذكرات التنقل والوقود للفترة ٢٠٠٢-٢٠١٥. يكشف التحليل عن نمو كبير في السيارات التي تفتقر إلى الكفاءة في استهلاك الطاقة، بالإضافة إلى اختلافات كبيرة في أنماط التنقل (المسافات المقطوعة، وأنماط القيادة) وزيادة الاستهلاك الفعلي للوقود بين قطاعات السيارات. وتشير النتائج إلى أن سياسات النقل الألمانية ستفشل في تحقيق تخفيضات كبيرة في الانبعاثات إذا تم تجاهل التعقيدات في خيارات نوع السيارة وأنماط الاستخدام. وستكون هناك حاجة إلى كل من القياسات القائمة على القيادة والسوق لمواءمة قطاع النقل مع الأهداف المناخية، في حين يجب أيضًا معالجة التناقضات المستمرة في السياسات. وتُظهر النتائج أنها ذات أهمية مركزية بالنسبة لسياسة المناخ على مستوى الاتحاد الأوروبي والعالمي في قطاع النقل.

٢- دراسة Diao, (2019)

هذه الدراسة، تراجع سلسلة من أدوات سياسة النقل المستدام في سنغافورة. تقوم الدراسة بتحليل ثلاث ركائز لنهج سنغافورة في النقل المستدام: (١) تقليل الاعتماد على السيارات، (٢) وتعزيز النقل العام، (٣) والاستخدام المتكامل للأراضي وتخطيط النقل. تلخص الدراسة ثلاثة اتجاهات لتطور سياسات النقل في سنغافورة هي: الذكاء، والشمولية، والإهتمام بالبيئة. بالاعتماد على إحصاءات النقل السنوية الرسمية، تقوم الدراسة بتقييم تأثير سياسات النقل على أنماط التنقل لسكان سنغافورة. ووجدت الدراسة أن حزمة سياسة الحكومة قد نجحت في الحد من الاعتماد على السيارات، وعززت استخدام النقل العام، وتخفيف الازدحام على الطرق، وحافظت على أسعار عبور ميسورة التكلفة في سنغافورة. نتائج البحث لها آثار سياسية مهمة بالنسبة لسنغافورة لتلبية احتياجات التنقل في المستقبل، وللمدن الأخرى لتطوير استراتيجياتها الخاصة للنقل المستدام، خاصة للمدن الآسيوية عالية الكثافة والسريعة التوسع.

٣- دراسة Letmathe & Suares, (2020)

تحلل الدراسة انتشار السيارات الكهربائية في ألمانيا وتدرس عاملين مؤثرين هما، الإجراءات السياسية والكشف عن معلومات التكلفة الإجمالية للملكية التي توجه للمستهلكين. تم إجراء تجربة عبر الإنترنت مع ٣٧٩ مشاركًا في ألمانيا. أظهرت النتائج وجود تأثير كبير لمعلومات التكلفة الإجمالية للملكية التي توجه للمستهلكين. بالإضافة إلى ذلك، تؤثر التكاليف والرفاهية والتعليم ومتوسط الأميال السنوية التي تقطعها السيارة بشكل كبير على القرار لصالح السيارات الكهربائية. وقد يكون توافر معلومات منفصلة لعناصر التكلفة أكثر جاذبية للعملاء من مجرد الإبلاغ عن معلومات التكلفة الإجمالية للملكية الأكثر تجريدًا. بشكل عام، تشير النتائج إلى أن اختيار المستهلكين للمركبات الكهربائية يمكن أن يتأثر بشكل إيجابي من خلال مزيج من الكشف عن معلومات التكلفة الإجمالية لملكية المركبات الكهربائية ذات التكلفة المنخفضة وحظر القيادة المحتمل على السيارات التقليدية، ويمكن أن يؤدي هذان العاملان المؤثران المحتملان إلى زيادة حصة السيارات الكهربائية في السوق.

٤- دراسة Hidayati et al., (2021)

تبحث هذه المقالة في كيفية تشكيل سياسات التخطيط الحضري وسلوك التنقل في العاصمة كوالالمبور، ماليزيا. ويرى الباحثون أن السلسلة المعقدة من عواقب السياسات السابقة وعمليات تنفيذها يمكن فهمها من الديناميكيات الاجتماعية المكانية التي تنتج عن التفاعل بين الناس وبيئتهم المبنية. تشير النتائج إلى أن سياسات توسعة الطرق السابقة في كوالالمبور، ومشروع السيارات الوطني، والتنمية المجزأة للمدينة الجديدة قد خلقت شكلاً حضريًا يشجع حركة المركبات بدلاً من

المشاة. وبالتالي، فقد أدى ذلك إلى ثقافة تعتمد على السيارات و التي تتعارض مع مبادرات الدولة الحالية بشأن التنمية المستدامة. وتظهر المقالة أنه لتجنب أو عكس التطور الموجه للسيارة، يجب أن تتضمن الأفكار العملية الابتكارات الاجتماعية – المكانية لجعل المشي وركوب وسائل النقل العام أكثر جاذبية وتفكيك الصور النمطية الإيجابية المرتبطة باستخدام المركبات الخاصة. ويمكن أن تكون الإعلانات الإيجابية عن المشي والنقل العام إلى جانب أسعار النقل العام المخفضة، وتحسين خدمات النقل العام، ومرافق المشاة. كذلك، يجب توجيه التخطيط والتصميم الحضري إلى تحسين الحياة في الشوارع وسلامتها، على سبيل المثال، عن طريق الحد من جرائم الشوارع أو من خلال جذب المزيد من الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية إلى الشارع.

٥- دراسة Chen, et al., (2022)

يمثل قطاع سيارات الركاب ما يقرب من نصف جميع الانبعاثات المتعلقة بالنقل. وبالتالي، فإن إزالة الكربون بسرعة أمر مهم ولكنه يمثل تحديًا، لا سيما في الصين، حيث أن ملكية السيارات والانبعاثات المرتبطة بها آخذة في الازدياد. تقوم الدراسة بتطوير نموذج ديناميكيات أسطول متكامل يأخذ في الاعتبار الانبعاثات المرتبطة بتصنيع السيارات وتشغيلها وإعادة تدويرها في نهاية العمر الإفتراضي لها وإمدادات الطاقة جنبًا إلى جنب مع التغيرات الاجتماعية والاقتصادية. تشير النتائج إلى أنه سيتم تحقيق النتائج المثلى على المدى القصير من خلال استراتيجيات موجهة نحو الطلب، والتي يمكن أن تقلل الانبعاثات بنسبة ٢٢٪ وتحقيق أهداف

الذروة لانبعاثات ٢٠٣٠. تعد الاستراتيجيات الموجهة نحو التكنولوجيا أكثر مثالية عند نشرها على المدى الطويل ويمكن أن تؤدي إلى خفض الانبعاثات بنسبة ٩١٪. كما تشير النتائج إلى أنه يمكن لاستراتيجية منسقة أن تقلل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في سيارات الركاب في الصين إلى ٠.٠٥ Gt بحلول عام ٢٠٥٠.

ثانيا: الدراسات السابقة عن مصر.

١- دراسة Kalila, (2019)

الأهداف الرئيسية لهذه الدراسة هي تطوير طريقة آلية لقياس آثار مشاريع الحافلات أو السكك الحديدية الخفيفة الجديدة على إمكانية الوصول إلى أماكن العمل في أجزاء مختلفة من منطقة القاهرة الكبرى. وكان مقياس إمكانية الوصول المختار هو إمكانية الوصول إلى الوظائف، خاصة لسكان المجتمعات العمرانية الجديدة. أظهرت النتائج أن المجتمعات العمرانية الجديدة في ضواحي القاهرة الكبرى لم تحقق أهدافها السكانية ولا ترتبط إلا بالتكتلات داخل المدينة عن طريق الطرق السريعة وعدد قليل من خطوط الحافلات. وقدمت الدراسة العديد من المساهمات الهامة في تطبيق إجراءات الوصول الحديثة في ظل ندرة البيانات مثل جمهورية مصر العربية. من خلال النظر في التحسينات النوعية والكمية لحالة عبور إقليم القاهرة الكبرى، توصي الدراسة بتطبيق خطوط الحافلات الرئيسية على ثلاثة ممرات.

٢- دراسة Ahmed & Abd El Monem, (2020)

يدرس هذا البحث الوضع الحالي والمشاكل التي تواجه نظام النقل في الدول النامية بشكل عام وفي مصر بشكل خاص. كما يعرض تدخل الحكومة المصرية في حل مشاكل التنقل والمواصلات. كما يدرس البحث الاستراتيجيات والأساليب التي يجب على المتخصصين في النقل استخدامها للوصول للنقل المستدام والأخضر. وأوصى البحث بالتنوع في نظام النقل، وتحسين تنوع نظام النقل المستدام، وتوفير تطبيقات الهواتف الذكية، كما أكد البحث على أهمية الاستثمار في شبكات النقل الجماعي بدلاً من الطرق الحضرية، وأهمية الابتعاد عن النهج الموجه نحو جانب العرض لبناء مساحة إضافية للطرق لمعالجة مشاكل التنقل، والتي ثبت عدم نجاحها في مصر وخارجها، وكذلك أوصى البحث بتخطيط مكاني حضري أفضل

لتجنب النقل غير الضروري وتصميم أكثر إحكاماً ومختلط ومتصل ومتعدد الوسائط، كما يجب أن تكون وسائط النقل المستدامة ميسورة التكلفة وموثوقة وسهلة الوصول وآمنة لجميع المستخدمين.

٣- دراسة Belal et al., (2020)

تبحث هذه الدراسة في الجدوى الاقتصادية للخط السريع للسكك الحديدية عالية السرعة المقترح بين القاهرة وأسوان. يحدد الإطار الإقتصادي التكاليف المتوقعة للمشروع ومنافعه. ويشمل تقييم الأنواع المختلفة من الفوائد والتكاليف سلسلة من الإجراءات التحليلية من خلال تطبيق تحليل التكلفة والمنافع لتشمل جميع التكاليف والمنافع. تظهر النتائج أن المشروع لديه صافي قيمة حالية إيجابية تصل إلى ١٠ مليار دولار. يتم إجراء تحليل المرونة على تكلفة التشغيل وسعر التذكرة وتدفق الركاب. بعد ذلك، يتم استنتاج نموذج لحساب عدد القطارات وتحويله إلى رسم بياني Nomo استنادًا إلى الركاب السنويين وسرعة القطار وعدد مقاعد القطار وطول الخط من خلال ربط هذه العوامل ببعضها البعض. للتحقق من النموذج المطور، تم فحص خمس حالات ذات معلمات مختلفة والنموذج صالح مع عامل تحديد (R2) يبلغ حوالي ٩٨٪.

٤- دراسة سلامة، (٢٠٢١)

هذه الدراسة تهدف إلى توضيح كيف يمكن للنقل الحضري المستدام أن يشارك فى حماية البيئة من تلوث الهواء فى اقليم القاهرة الكبرى، وذلك من خلال دراسة نظرية وتحليلية للمشاكل البيئية الناتجة عن النقل باقليم القاهرة الكبري وأسبابها والآثار الناتجة عنها، وما تسببه من مشكلات اقتصادية و صحية و مرورية. وقد أوصت الدراسة بأنه يجب الإتجاه نحو النقل الحضري المستدام فى القاهرة الكبرى لأنه يعتبر هو الحل الأمثل للتخفيف من الآثار البيئية السلبية الناتجة عن النقل و خاصة مشكلة تلوث الهواء، وذلك من خلال تطوير النقل الجماعي، و تكامل سياسات استعمالات الأراضي مع التخطيط للنقل الحضرى المستدام، وتقليل الضوضاء الناجمة عن وسائل النقل، وغيرها.

٥- دراسة Azouz & Fahim, (2022)

للحد من الوفيات الناتجة عن عبور المشاة للطرق، قامت الحكومة بإنشاء كباري للمشاة مع بعض المحاولات لاستخدام السلالم المتحركة لتشجيع استخدام كباري المشاة، حيث أن هذه الكباري مرتفعة التكلفة، وأسفرت الدراسة عن استنتاج مفاده أن المشاة يفضلون دائمًا عبور الشوارع كلما أمكن ذلك ولا يستخدمون الكباري، ولهذا السبب الهدف من البحث هو دراسة كيفية تسهيل الاستخدام وإمكانية الوصول إلى هذه الكباري في نهج مستدام حتى بالنسبة لأولئك الذين لديهم قيود جسدية مثل النساء الحوامل، وكبار السن والأطفال كخطوة للأمام من أجل سهولة الوصول للجميع. تم إجراء زيارات ميدانية وتحليل SWOT على ثلاثة كباري للمشاة في القاهرة الجديدة لرصد وتقييم تأثير هذه التدخلات. ويقترح البحث مشروعًا وطنيًا لإستخدام أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية لتشغيل السلالم المتحركة الخارجية لتشجيع استخدام الكباري المقامة من أجل سلامة المشاة وراحتهم. كما أوصت الدراسة بدمج استخدام مصادر الطاقة المتجددة في التصميم من المراحل الأولى للتخطيط الحضري؛ بالإضافة إلى تطبيق تكامل التقنيات الكهروضوئية لإنتاج الطاقة كلما أمكن ذلك، ليس فقط لتشغيل السلالم المتحركة الشمسية والمصاعد وتركيبات الإضاءة في الهواء الطلق ولكن أيضًا لأي تطبيق مبتكر آخر.

٦- دراسة Moussa, (2023)

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير شكل الشارع وتصميمه على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة من السيارات. تقدم هذه الورقة تحليلاً للنقل البري في مصر، ودراسة الحالة الرئيسية لمنطقة حلمية الزيتون، مع التركيز على الطلب على الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون. يتم قياس انبعاثات الكربون باستخدام "Testo 315-3" كأداة قياس لتحديد العلاقة بين تصميم الشارع وجودته على كمية انبعاثات الكربون الناتجة. وتشير نتائج هذا البحث إلى أن جودة الشارع تؤثرعلى كمية انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة. حيث تتحكم جودة الشارع في سرعات السيارات، وتؤثر على كمية انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة بالإضافة إلى مقدار الازدحام في الشوارع. ويؤدي هذا الازدحام إلى قيام السائق ببدء تشغيل السيارة وإيقافها،

مما يتسبب في إنتاج السيارة لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون بشكل أكبر من القيادة الأكثر سلاسة. وستؤدي الصيانة الدورية للشوارع (عنصر فرعي لأرصفة الطرق) إلى تقليل مقدار الازدحام المروري الذي يحدث، مما سيؤدي إلى انخفاض الانبعاثات وتلوث الهواء.

من العرض السابق، نجد أن معظم الدراسات السابقة عن مصر تدرس مشكلة من مشاكل النقل الحضري، سواء كان الإزدحام المروري أو استهلاك الطاقة أوغيرها مع التركيز على الجانب البيئي، وبالتالي فإن نتائج وتوصيات هذه الدراسات تركز على إقتراح وإيجاد حلول للمشكلة التي تستهدفها الدراسة فقط. كما أن الدراسات عن الدول الأخرى تعكس الإهتمام العالمي بإيجاد حلول لمشاكل النقل وتحقيق الإستدامة في هذا المجال، سواء أكانت هذه الدول ذات إقتصاد نامي أو متقدم أو ناشئ، كما تعكس مدي تطور السياسات المستخدمة للحفاظ على استدامة النقل، ومدى نجاح هذه السياسات. لكن توجد ندرة في الدراسات التي تبحث في إستدامة أنظمة نقل الركاب في مصر بشكل عام وتنقل التجارب الدولية في مجال استدامة النقل وكيفية الاستفادة منها في وضع منهجية متكاملة للتحول إلى أنظمة نقل أكثر استدامة تتسق مع رؤية مصر ٢٠٣٠ وتساهم في تحقيق أهدافها، وتقلل من الفاقد الاقتصادي الناتج من أنظمة النقل الحالية، خاصة في ظل التوسع الحضري الذي تشهده مصر في الآونة الأخيرة.

التوسع الحضري في مصر.

بلغ عدد سكان مصر عام ٢٠١٦ حوالي ٩٢ مليون نسمة مقارنة بحوالي ٧٢ مليون نسمة في ٢٠٠٦ وذلك بمعدل نمو سكاني قدره ٢.٣ %، وهو معدل كبير حتى بالنسبة للدول النامية. كما تبلغ المساحة الإجمالية لمصر مليون كيلو متر مربع، وبهذا تكون الكثافة السكانية ٨٩.٢ فرد لكل كيلو متر مربع في ٢٠١٦، ولكن حقيقة أن هذا العدد يعيش على قرابة ٨٪ فقط من إجمالي المساحة الكلية جعل مصر تحتل المرتبة ١١٤ عالميا بكثافة سكانية تبلغ ١١٣٦.٥ فرد لكل كيلو متر مربع (عثمان، وآخرون، ٢٠١٦). ويتركز هذا العدد من السكان في منطقة الوادي والدلتا خاصة منطقة القاهرة الكبرى أكبر تجمع سكاني في مصر (ما يقرب من ٢٢٪ من سكان مصر). وللتعامل مع هذا النمو السكاني والكثافة السكانية العالية في

المدن، تم تشجيع التوسع الحضري في الضواحي الصحراوية المحيطة بمنطقة القاهرة الكبرى من خلال المجتمعات العمرانية الجديدة التي تتراوح المسافة بينها وبين وسط مدينة القاهرة حوالي من ١٠ كيلومتر إلى ٥٠ كيلومتر، لكنها بالكاد متصلة بها بإستثناء بعض الطرق السريعة (Kalila, 2019). وقد زاد معدل نمو التجمعات العمرانية الجديدة بشكل ملحوظ ليصل إلى ١٠.٧٪ سنوياً، بينما بلغ معدل النمو بالقرى والمدن الصغيرة إلى ٢٪، مما يعتبر مرتفعاً إرتفاعاً طفيفاً عن معدل نمو الكتلة العمرانية الرئيسية الذى بلغ ١.٧٪ (JICA et al., 2008).

بالإضافة إلى ذلك، لايزال التوسع غير الرسمي يحدث بإستمرار. هذا التوسع الغير مخطط يؤدي إلى عواقب إجتماعية وإقتصادية وبيئية طويلة المدى. وعلى الرغم من وجود العديد من الأسباب للتوسع الحضرى، الإ أن التوسع الحضري يمثل مشكلة من حيث إمكانية الوصول وقضايا الإستبعاد الإجتماعي، لأنه يجعل الأشخاص ذوي الدخول المحدودة والدخل المنخفض يواجهون صعوبة في الوصول إلى الخدمات المهمة، والتي تتطلب غالباً إستخدام السيارة (Santos et al., 2010) . هذا يجعل توفير نظام نقل حضري مستدام هو هدف رئيسى للقائمين على قطاع النقل، وذلك بسبب دوره الفعال فى حل القضايا الرئيسية المتعلقة بالتوسع الحضري وإستخدامات الأراضى وإستهلاك الطاقة وتغير المناخ. لهذا لابد من الربط بين قضايا التخطيط العمراني وقضايا النقل والمرور، وعدم إعتبارهما قضيتان منفصلتان.

أنواع وسائل نقل الركاب في مصر.

تتصف وسائل نقل الركاب في مصر بالتنوع ومرونة الحركة إلى أماكن ومناطق عديدة ومتنوعة، حيث يتم إستخدام النقل النهري والجوي والبري، لكن كل من النقل النهري والجوي محدود الإستخدام وخاصة داخل المدن، وذلك لمحدودية الأماكن التي يتم تغطيتها، وعدم صيانة النقل النهري، وإرتفاع تكلفة النقل الجوي. لذلك فإن النقل البري هو الذي يهيمن على نقل الركاب في مصر، سواء أكان نقل عام أو خاص، فردي أو جماعي. ويعتبر قطاع الطرق القطاع الرئيسى للنقل في مصر حيث يمثل أكثر من ٥٥٪ من النقل الداخلي للركاب. وبناءً عليه سوف يركز البحث بشكل أكبر على النقل البري في مصر. وفيما يلي أنواع وسائل نقل الركاب البرية فى مصر.

١ – السكك الحديدية.

السكك الحديدية المصرية هى أول خطوط سكك حديدية يتم إنشاؤها في إفريقيا والشرق الأوسط، والثانية على مستوى العالم بعد المملكة المتحدة. وقد تم إنشاء السكك الحديدة في مصر في القرن التاسع عشر الميلادى. وتمتد هذه الشبكة من الشمال إلى الجنوب، كما تتجه شرقاً إلى شبة جزيرة سيناء وغرباً إلى الإسكندرية ومرسى مطروح بطول يبلغ ٥٠٠٠ كيلومتر ويتم إدارة هذه الشبكة من خلال الهيئه القومية لسكك حديد مصر، وتعتبر الشبكة من أعلى السكك الحديدية في العالم من حيث كثافة الحركة، إذ نقلت أكثر ٣٢ مليار راكب لكل كيلو متر في عام ٢٠١٦/ ٢٠١٧. بوجه عام البنية التحتية للسكك الحديدية في مصر توفر ربطاً جيداً بين الأقاليم الرئيسية فى البلاد. وتبلغ نسبة خدمات نقل الركاب أكثر من ٩٥٪ من كافة حركة السكك الحديدية (البنك الدولي، ٢٠١٨).

على الرغم من أن السكك الحديدية في مصر هى من أقدم السكك الحديدية في العالم، الإ أن الإفتقار إلى السياسات الفعالة لتطوير السكك الحديدية والبنية التحتية إلى جانب ضعف الصيانة والفشل في دمجها مع وسائل النقل الأخرى هى الأسباب الرئيسية لحصتها المنخفضة نسبياً مقارنة بالطرق. حيث استحوذ النقل على الطرق على ٦٨٪ من إجمالي النقل، يليه السكك الحديدية بنسبة ٣٢٪ خلال الفترة من ١٩٨٢ إلي ٢٠١٢ (Elrayies, 2017).

٢ – مترو الأنفاق.

مترو الأنفاق في القاهرة هوأول نظام مترو أنفاق في إفريقيا والعالم العربي. يوجد في منطقة القاهرة الكبرى فقط، في عام ٢٠٠١، استحوذ المترو على ١٧٪ من الطلب على النقل الآلي في القاهرة، وذلك مقارنة بـ ٣٪ فقط في عام ١٩٨٧ عندما بدأ العمل. وفي نفس العام، كان استهلاكه للطاقة يمثل ٥٪ فقط من إجمالي الطاقة التي يستهلكها قطاع النقل، مقارنة بـ ٥١٪ من إجمالي طاقة النقل التي إستهلاكتها السيارات الخاصة وسيارات الأجرة في نفس العام، مما يجعل المترو أكثر كفاءة في إستخدام الطاقة. وفي عام ٢٠١٢، بلغ عدد ركاب المترو ٢.٧٥ مليون راكب يومياً، مقارنة بـ ٢.٣٥ مليون راكب في عام ٢٠٠٨ (Tutwiler et al., 2015).

وعلى الرغم من تطور المترو الإ أن تغطية مترو الأنفاق محدودة للغاية، وخاصة بالنسبة لمدينة بحجم القاهرة. فلا يمتلك إقليم القاهرة الكبرى سوى ٤ كيلومتر من خطوط المترو لكل مليون نسمة، مقارنة بـ ٢٣ كيلومتر لنفس العدد في باريس، و ٥٦ كيلومتر في لندن، بالإضافة إلى أن شبكة المترو في القاهرة لا تربط جميع المناطق داخل إقليم القاهرة الكبرى، بما في ذلك المجتمعات العمرانية الجديدة، والتي تحتاج إلى إنشاء شبكة موصلات عامة عالية الكفاءة (محمود، ٢٠١٤). وعلى الرغم من أن إستخدام وسائل النقل العام يرتبط إرتباطاً وثيقاً بمستوى دخل الأسرة، إلا أن المترو يتم إستخدامه من قبل السكان ككل، حيث هناك إختلافات بسيطة بين الطبقات الإجتماعية المختلفة، وهذا ليس الحال بالنسبة لوسائل النقل الأخرى (World Bank, 2000).

٣- ترام الأسكندرية.

ترام الأسكندرية هو أقدم وسيلة نقل جماعية في مصر وإفريقيا، وأكثرها شعبية، حيث بدأ تشغيل ترام الأسكندرية في عام ١٨٦٠، وهو من بين الأقدم في العالم. وكان بداية مرفق ترام الرمل أغسطس ١٨٦٠، بينما بداية مرفق المدينة يناير ١٨٩٦. ويتم تشغيل الترام عن طريق الهيئة العامة لنقل الركاب بمحافظة الأسكندرية. ومرفق ترام المدينة به ١٤ خط، طول هذه الخطوط ٩٨ كيلومتر، وكان عدد ركاب الترام ١٥.١ مليون راكب عام ٢٠١٧، بمعدل تزاحم ٢.٢ راكب لكل مقعد، بينما مرفق ترام الرمل به خطان فقط، وبلغ طول هذين الخطين ٢٠ كيلومتر، وقام بنقل ٥.٧ مليون راكب في عام ٢٠١٧، بمعدل تزاحم ٨.٧ راكب لكل مقعد (الجهاز المركزى، مصر في أرقام، ٢٠١٩).

٤- الحافلات العامة.

شبكات الحافلات تعتبر العمود الفقري لجميع أنظمة النقل العام في المناطق الحضرية، تم تقديم خدمة الحافلات العامة في الخمسينيات من القرن الماضي في القاهرة، ولا تزال عاملاً مهما فى التنقل في المدينة (Tutwiler et al., 2015). ويتم إدارةالحافلات العامة في القاهرة من خلال هيئة النقل بالقاهرة، وهي الجهه المسئولة عن تشغيل وتنظيم خدمة الحافلات في القاهرة الكبرى، وقد تم إنشاؤها عام ١٩٦٦ بموجب المرسوم الجمهوري رقم ٢٦١٧ لسنة

١٩٦٦. وهي هيئة تابعة لمحافظة القاهرة، وكذلك في جميع المحافظات يتم تشغيل الحافلات من قبل الهيئات التابعة لكل محافظة.

والقاهرة بها أقل عدد من الحافلات مقارنة بعدد سكانها حيث يبلغ ٢٣١ حافلة لكل مليون نسمة (مقارنة بـ ٩٦٥ في سيول، ١٠٢٠ في ساو باولو، ٣٦٢ في ميكسيكو سيتي، ٦٣٦ في طهران) مع ملاحظة أن منطقة القاهرة الكبرى هى أكبر منطقة على مستوى الجمهورية بها عدد حافلات (El Karamany, 2015).

٥- الميكروباص.

بدأت الميكروباصات (سيارات الأجرة المشتركة) عملها لأول مرة في مصر في السبعينيات، لتلبية الطلب المتزايد على النقل والذي لم تسطع الحافلات العامة تلبيتة، فبناء على طلب سائقي سيارات الأجرة الخاصة في عام ١٩٧٧ جعل القانون من الممكن تشغيل سيارات الأجرة المشتركة (الميكروباصات) على عدد محدود من الطرق بإستخدام مركبات بها ١١ مقعداً بحد أقصى. في البداية تم منح ٨٠٠ مركبة الحق في تقديم هذا النوع من الخدمة. وفي عامي ١٩٨٤ و ١٩٨٦ سمح القانون للمركبات بـ ١٤ مقعداً وبعد ذلك ١٨ مقعداً على عدد غير محدد من المسارات، وأخذت في الزيادة بعد ذلك. ويجب أن توافق الهيئات الرسمية على مستوى كل سلطة على المسارات والأسعار (World Bank, 2000).

وتوسعت الميكروباصات أكثر في المناطق التي بها عرض الحافلات غير كافي. فقد شكلت الميكروباصات ٣٧٪ من إجمالي الرحلات الآلية في منطقة القاهرة الكبرى في عام ٢٠٠١. فالميكروباصات تتكيف بسرعة مع الطلب الجديد في السوق وتقدم خدمة أفضل من خلال الوصول إلى الممرات الضيقة حيث لا يمكن للحافلات الدخول بسبب حجمها، وبالتالي فهى توفر طرقاً إضافية، هذه المرونة تتيح لها تلبية إحتياجات المناطق والقرى المنشأة حديثا على الفور. علاوة على ذلك، تمثل الميكروباصات أرخص وسائل النقل في مصر (Tutwiler et al., 2015).

٦- سيارات الأجرة (التاكسي).

التاكسى هو أغلى وسيلة نقل حضري في مصر حيث أنه يتمتع بمرونة عالية، فهو وسيلة نقل من الباب إلى الباب. وهو وسيلة مملوكة للقطاع الخاص ويتم تشغيلها من خلاله وليس لها طرق محددة. ويوجد في جميع مدن الجمهورية. ولايسمح القانون لسيارات الأجرة التي يزيد عمرها عن ٢٠ عاماً بالعمل وعلى أصحابها إستبدال سياراتهم القديمة بأخرى جديدة ولكن لا يتم تنفيذ هذا القانون. من الناحية العلمية، يعد ترخيص سيارة أجرة (تاكسي) أمراً صعباً للغاية حيث لم تعد الحكومة تقدم لوحات لسيارات الأجرة. بالإضافة إلى ذلك، يجبر القانون سيارة الأجرة على تجديد رخصة مركبتهم سنوياً. وقد بلغت حصة التاكسى في حركة المرور في القاهرة ١٥٪ (El Karamany, 2015).

٧- السيارات الخاصة.

حدثت تحولات كبيرة مؤخراً في وسائل السفر في مصر ، وأصبحت السيارة الخاصة هي الوسيلة المفضلة لعدد متزايد من السكان. فقد كان عدد السيارات الخاصة في مصر ٣.٤ مليون سيارة عام ٢٠٠٣ ووصل إلي ٥.٨ مليون سيارة عام ٢٠١٠، نصفها تقريباً في القاهرة الكبرى (Abu Alli & Thomas, 2011). وعلى الرغم من ذلك، لاتزال ملكية السيارات في مصر متخلفة عن العديد من الدول المتقدمة وحتى النامية. فوفقاً لبيانات البنك الدولي، في عام ٢٠٠٤، كان من بين كل ألف مصري، يمتلك ٢٧ شخصاً فقط سيارة بنسبة تمثل ٢.٧٪ من السكان مقارنة بـ ٤٤٦ لكل ألف شخص في الولايات المتحدة، و ٥٦١ شخص في كندا، و١٣٦ شخص في البرازيل، و٩٢ شخص في جنوب إفريقيا، و ٨٣ شخص في تونس، و ٨٠ شخص في تركيا، و ٥٧ شخص في الجزائر، و٤٧ شخص في المغرب. ومع ذلك فإن نسبة ملكية السيارات في القاهرة تزيد خمس مرات عن المعدل القومي، حيث أن هناك ١١٥ شخص من كل ألف شخص يمتلك سيارة، أي ١١.٥٪ من سكان القاهرة (El Karamany, 2015). وعلى الرغم من زيادة معدل ملكية السيارات الخاصة الذي وصل إلى ٤٥ سيارة لكل ١٠٠٠ نسمة، وزاد إلى ١٣٠ سيارة لكل ١٠٠٠ نسمة في محافظة القاهرة عام ٢٠١٩، إلا أنه يظل من بين أدنى المعدلات في جميع أنحاء العالم (البنك الدولي، ٢٠١٩).

٨- وسائل نقل أخرى.

يوجد بعض وسائل النقل الأخرى التي يتم إستخدامها في النقل مثل الدراجات النارية (الموتوسيكلات) ولها العديد من الأنواع. وفي السنوات الأخيرة، ظهرت في مصر وسيلة أخرى لنقل الركاب ومنتشرة في غالبية محافظات الجمهورية وهي التوك توك وكانت في بدايتها وسيلة نقل غير مرخصة، ومازال الكثير منها كذلك إلي الآن. والتوك توك هو وسيلة نقل رخيصة، وتصل إلي أماكن كثيرة ومنتشرة جداً في القرى، حيث يوجد نقص شديد في وسائل النقل العامة. وأيضاً، توجد الدراجات الهوائية، وحافلة صغيرة ذات سبعة مقاعد سوزوكي . هذه الوسائل لا توجد بيانات كافية عنها، وبالتالي لا يمكن تقييم حجمها بدقة.

أهم مشاكل نقل الركاب في مصر.

علي الرغم من التنوع في وسائل نقل الركاب في مصر، إلا أن نظام نقل الركاب يعاني من أوجة قصور كبيرة تترجم إلي خدمات نقل رديئة خاصة للفئات ذات الدخل المنخفض التي تعتمد بشكل أساسي علي وسائل على النقل العام، وإرتفاع التكاليف الإقتصادية والبيئية والمالية بالنسبة للدولة. ومن أهم مشاكل نقل الركاب في مصر مايلي:

١- الإزدحام المروري.

الإزدحام المروري أحد القضايا الرئيسية للنقل في مصر، وله تكاليف باهظة سواء أكانت مباشرة أو كانت تكاليف غير مباشرة، ويقدر إجمالي هذه التكاليف بالمليارات سنوياً (البنك الدولي،٢٠١٤). حيث يتم إهدار حوالي ٤٧ مليار جنية، أى ما يعادل حوالي ٨ مليار دولار أمريكي سنوياً في منطقة القاهرة الكبرى فقط، ومن المتوقع أن يرتفع إلى ٥٠١ مليار جنية بحلول عام ٢٠٣٠. وتقدر التكاليف الإقتصادية الناتجة عن الإزدحام في منطقة القاهرة بنحو ٣.٦٪ من الناتج المحلي الإجمالي في مصر، الذي بلغ ٢٢٩.٥ ملياردولار في عام ٢٠١١. وتقدر تكلفة الإزدحام للفرد في القاهرة بحوالي ١٥٪ من إجمالي الناتج المحلي للفرد، وقُدر هذا الناتج بـ ٢٧٠٠ دولار في عام ٢٠١٠ من قبل البنك الدولي. وتمثل التكلفة المرتبطة بالتأخير العامل الأبرز في تكلفة الإزدحام حيث تمثل ٣١٪ من إجمالي التكاليف (البنك الدولي، ٢٠١٤).

٢- تلوث الهواء.

تعد مصر ثاني أكبر منتج للغازات الدفيئة (GHG) بعد المملكة السعودية في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا. ففي عام ٢٠١٠، تم تقدير إجمالي إنبعاثات مكافىء CO2 بحوالي ٣١٨.٢ مليون طن (Tutwiler et al., 2015). وقد قدر جهاز شئون البيئة أن إنبعاثات المركبات تمثل حوالي ٢٦٪ من إجمالي التلوث من الجسيمات العالقة (PM10) في منطقة القاهرة الكبرى، و٩٠٪ لأول أكسيد الكربون (CO)، و٥٠٪ لأكاسيد النتروجين (NOX). ويرجع حوالي ٤٠٪ من إنبعاثات النقل إلى منطقة القاهرة الكبرى فقط، والتي بها ما يمثل حوالي ٥٠٪ من جميع المركبات الآلية في مصر (Abou-Ali, Thomas, 2011). وقد تم ملاحظة إرتفاع تركيزات PM10 إلى ٣٢٪، و PM5 إلى ١٩٪، خلال ساعات الذروة المسائية مقارنة بساعات الذروة الصباحية (Abbass et al, 2020). وهذا أعلى من المعدلات المسموح بها في القانون المصري لحماية البيئة وأيضا منظمة الصحة العالمية.

٣- إستهلاك الطاقة.

يعد قطاع النقل في مصر أحد القطاعات الرئيسية المستهلكة للطاقة. وإستهلاك الوقود كان يتزايد بمعدل مرتفع قدره ٦.٨٪ خلال الفترة من ١٩٨٧ إلى ٢٠٠١، بسبب زيادة حركة المركبات ومايقابلها في إنخفاض في متوسط سرعة السفر. وبلغ متوسط المعدل السنوي للزيادة في إستهلاك الطاقة للنقل البري حوالي ٧٪ خلال الفترة من ١٩٩٨ إلى ٢٠٠١. وهذا أعلى من معدل الزيادة في إجمالي أعداد المركبات البالغ ٤.٥٪ لنفس الفترة (Huzayyin, Salem, 2010). واستحوذ إجمالي إستهلاك الطاقة في قطاع النقل على ٢٣٪ من إجمالي الطلب النهائي على الطاقة خلال ٢٠١٢ – ٢٠١٣، و٤٨٪ من إجمالي إستهلاك الطاقة البترولية (Elrayies, 2017).

٤- إرتفاع معدل الحوادث.

حوادث السيارات هي السبب الثاني لوفاة المصريين. فتحتل مصر المرتبة ١٦ عربياً، ١٠٩ عالمياً (من ١٨٠ دولة) من حيث متوسط معدلات وفيات الحوادث حيث بلغ ١٢.١٨ متوفي لكل ١٠٠ ألف نسمة، وذلك طبقا لمنظمة الصحة العالمية (الجهاز المركزي للتعبئة

والإحصاء، ٢٠١٦). وقد تم تقدير خسائر العنصر البشري الناتجة عن الحوادث بالنسبة للإقتصاد القومي بمعدل ٢٪ من الناتج المحلي الإجمالي. وكان ٨٠٪ من ضحايا الحوادث في سن يتراوح ما بين ١٥ إلى ٤٥ عاماً، وهذا ما يضاعف من الخسائر الإقتصادية نتيجة تضرر الفئات المنتجة. والسبب الرئيسي في إرتفاع معدلات حوادث السيارات هو السلوكيات الخاطئة حيث يمثل ٧٠٪ من أسباب الحوادث، وترجع ٢٠٪ من الأسباب إلى سلامة المركبات، أما سوء الطرق فيمثل ١٠٪ من هذه الأسباب (علي، ٢٠٠٩).

والحوادث في مصر ليست مقتصرة فقط على السيارات، فقد شهدت حوادث القطارات زيادة مستمرة منذ عام ٢٠٠٥ لتبلغ أقصاها عام ٢٠٠٩، حيث بلغت ١٥٧٧ حادثة، حيث بدأت في الإنخفاض بعد ذلك حتى عام ٢٠١٣، ثم أخذت في الإرتفاع بداية من ٢٠١٤، لتصل إلى ١٠٤٤ حادثة. (الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء، ٢٠١٦).

٥- ضعف نظام النقل العام.

على الرغم من أن خدمات النقل العام في مصر تعتبر رخيصة، إلا أنها غير متطورة ومزدحمة وغير آمنة وغير منضبطة. ومع ذلك، بالنسبة لتلك الخدمات التي لايزال يديرها القطاع العام فإنه ينتج عن ذلك إعانات غير مستدامة، حيث وصل الدعم المقدم لهيئة النقل العام بالقاهرة ١.٠٨ مليار جنية عام ٢٠١٤، ومع ذلك وصل العجز التراكمي في ميزانية الهيئة في نهاية نفس العام ٢.٤ مليار جنية (El Karamany, 2015). والنتيجة الأكثر وضوحاً هى عدم كفاية عرض النقل العام وتدهور جودة الخدمة، فالنقل العام داخل المدن غير كافي ولا يغطي كامل المدن وخاصة التوسعات التي تحدث على أطراف المدن، أما النقل العام في الريف فهو أسوء ويكاد يكون منعدم في بعض المناطق. ويتم صيانة الحافلات العامة بشكل سيء والعديد منها خارج الخدمة (World Bank, 2006).

٦- ضعف وكثرة المؤسسات المسئولة عن النقل.

نقل الركاب في مصر يتبع الكثير من الهيئات منها، هيئة النقل العام بالقاهرة، الهيئة العامة لنقل الركاب بالأسكندرية، المعهد القومي للنقل، والهيئة القومية لسكك حديد مصر، الهيئة القومية الأنفاق، والهيئة العامة للطرق والكباري والنقل البري، والشركة القابضة

لمشروعات الطرق والكباري والنقل البري. هذه الهيئات تابعة لوزارة النقل، وبالتالي تعاني مؤسسات النقل في مصر من التجزئة الشديدة، وغياب التنسيق والإزدواجية بين الهيئات المختلفة، كذلك غياب التشاور بين مختلف الجهات المسئولة عن النقل رغم التوصيات الواردة في مختلف المخططات الهيكلية، وهذا بالإضافة إلى مشغلي النقل من القطاع الخاص. وبجانب هذا فإن قانون المرور يصدر من وزارة الداخلية. بجانب برامج النقل التي تدعمها وزارة البيئة، وبالتالي يؤدي هذا إلى تداخل بين الهيئات والوزارت المختلفة. بالإضافة إلي عدم كفاية الموظفين الأكفاء المدربين للتعامل مع مشاكل النقل المختلفة التي تواجهها مصر.

بعض سياسات النقل المتبعة في مصر في الآونة الأخيرة.

نظراً لأهمية النقل والدور الحيوي الذي يلعبه في النشاط الإقتصادي والحياة الإجتماعية، قامت الحكومة بإتخاذ بعض الإجراءات لتحسين النقل والتخفيف من حدة المشكلات التي يسببها وفيما يلي بعض هذه الإجراءات:

١- تحويل المركبات للعمل بالغاز الطبيعي.

في عام ٢٠٠٤، قام جهاز شئون البيئة بمسح جميع مركبات القطاع العام لتحديد تلك التي يمكن تحويلها إلى العمل بالغاز الطبيعي. من أصل ٥٠٠٠ مركبة مستهدفة تم بالفعل تحويل ٢٢٧٤ سيارة تعمل بالبنزين إلى الغاز الطبيعي. تم فحص المركبات المتبقية البالغ عددها ٢٦٤٨ مركبة تقنيا لتحديد إمكانية التحويل، وثبت أن ١٧١٦ مركبة مناسبة للتحويل ويجري تحويلها. (Abou-Ali & Thomas,2011) كما تشجع الدولة القطاع الخاص لتحويل السيارات للعمل بالغاز الطبيعي.

٢- برنامج إستبدال سيارات الأجرة القديمة.

في عام ٢٠٠٧، تم إجراء مشروع تجريبي لإستبدال سيارات التاكسي التي يبلغ عمرها ٣٥ عاما (أو أكثر) في القاهرة الكبرى. وتم إستبدال هذه السيارات بسيارات أجرة تعمل بالغاز الطبيعي المضغوط بقرض مدته ٦ سنوات مضمون من قبل الحكومة، وسعر فائدة ٦٪ تغطية وزارة البيئة. أدى نجاح هذا المشروع إل تمديده عام ٢٠٠٨ بمرحلة أولى لتحويل ١٠٠٠ سيارة

تاكسي (تتراوح أعمارهم من ٢٩ إلى ٤٨ عاما) مع إعانة قدرها عشرة آلالف جنية من وزارة المالية (Abou-Ali & Thomas,2011).

٣- فحص إنبعاثات السيارات كجزء من ترخيص السيارات.

إقترن ترخيص المركبات بالفحص لقياس الإنبعاثات. وفقاً للقانون ١٢١ / ٢٠٠٨، فإن مركبات النقل الجماعي (سيارات الأجرة، والميكروباص، وشاحنات المقطورات، والحافلات) التي يزيد عمرها عن ٢٠ عاماً غير مؤهلة لتجديد الترخيص أو ترخيص تشغيل جديد ما لم تجتاز معيار الإنبعاثات. وبالتالي، فإن مركبات النقل الجماعي التابعة للقطاع الخاص لديهم حوافز قوية لتفكيك مركباتهم أو تحويلها إلى الإستخدام الخاص (Abou-Ali & Thomas,2011).

٤- تقليل إنبعاثات الدراجات النارية.

هذا البرنامج مدفوع بمعدل إنبعاثات أعلى للهيدروكربونات من محركات ثنائية الأشواط مقارنة بالسيارات. يوجد حوالي ٢٠٠ ألف دراجة نارية في القاهرة الكبرى، والتي تنبعث منها ١١٢ ألف طن من الملوثات سنوياً (Abou-Ali & Thomas, 2011). فقامت وزارة التجارة بإصدار قرار رقم ١١٣ لسنة ٢٠٠٥ بتاريخ ١٤ / ٢ / ٢٠٠٥، يحظر إستيراد كافة الدراجات البخارية المستعملة ذات المحركات ثنائية الأشواط بجميع أشكالها وأنواعها وأحجامها مهما كان الغرض من الإستيراد. كما قامت وزارة الصناعة بحظر إنتاج الدراجات النارية ذات المحركات ثنائية الأشواط بجميع أنواعها في ٣١ / ١٢ / ٢٠٠٧ (وزارة البيئة، ٢٠٢١).

تجربة ماليزيا.

شهدت ماليزيا أداءاً إقتصادياً متميزاً حيث بلغ متوسط النمو السنوي للناتج المحلي الإجمالي حوالي ٦٪ منذ عام ١٩٨٠، مما يجعلها واحدة من أسرع الإقتصاديات نمواً في العالم. أدى هذا النمو الإقتصادي الناجح إلى التوسع الحضري السريع وزيادة كبيرة في دخل الفرد، فارتفع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي السنوي لماليزيا بنحو ثلاث مرات في العقود الثلاث الماضية (Azam et al., 2015). وقدم قطاع النقل مساهمة حيوية في هذا

النمو، ولعب دوراً محورياً في الأنشطة اليومية في ماليزيا، وكما هو الحال في العديد من الدول الأخرى، يوجد في ماليزيا العديد من وسائل النقل مثل النقل الجوي والبحري والسكك الحديدية والطرق، لكن النقل البري هو الوضع المهيمن علي نظام نقل الركاب فهو يغطى ٨٥.٧١٪ من إجمالي نقل الركاب، في حين بلغ عدد ركاب السكك الحديدية حوالي ١٤.٠٥٪، بينما يحمل النقل الجوي ٠.٢٤٪ من إجمالي الركاب (Ong et al., 2011).

تعد شبكة الطرق والطرق السريعة في ماليزيا من أكثر الشبكات تطوراً من نوعها. هناك ٣٠ طريقاً سريعاً بطول ١٧٩٨ كيلومتر في ماليزيا، مما يجعلها أفضل شبكة للطرق السريعة في جنوب شرق آسيا. ومع ذلك، لم يكن هذا التطور الهائل في التحضر ونظام الطرق بدون تكلفة وآثار، فقد ساهم هذا في زيادة أعداد السيارات (Kaffashi, et al., 2016).

أهم السياسات التي يمكن الإستفادة منها من التجربة الماليزية.

١ – الإهتمام بالنقل العام.

إن تطوير الموصلات وتشغيلها وإدارتها وتنظيمها في شبه جزيرة ماليزيا يخضع حالياً لسلطة Suruhanjaya Pengangkutan Awam Darat (SPAD). SPAD هي وكالة حكومية تابعة مباشرة لإدارة رئيس الوزراء، ومهمة هذه الوكالة ومسئوليتها هي مراقبة وتنفيذ جميع المبادرات والبرامج المتعلقة بتطوير النقل، وذلك بعد أن كان هناك أكثر من جهة مسئولة عن النقل بينهم تضارب ولا يوجد بينهم تنسيق. إكتسبت SPAD سلطتها الكاملة في ٣١ يناير ٢٠١١ من خلال الجريدة الرسمية لقانون النقل العام البري لعام ٢٠١٠ (Bachok et al., 2015). وفي إطار برنامج التحول الحكومي كان هناك مبادرة لتوفير نظام نقل عام موثوق به وفعال ومتكامل ومتصل جيداً. وتتمثل الإستراتيجية في إطار هذه المبادرة في زيادة الحصة الشكلية الحالية لإستخدام النقل العام من ١٢٪ إلى ٢٥٪ أوأعلى خلال ساعات الذروة (Zulkifli et al., 2017).

٢- تشجيع السيارات الكهربائية.

حددت السلطة العليا الماليزية الهدف المتمثل في دفع ٥٠٠ ألف مركبة كهربائية على الطرق الماليزية في نهاية عام ٢٠١٥ وحوالي خمسة ملايين بحلول ٢٠٢٠. من أجل الترويج لإستخدام السيارات الكهربائية والسيارات الكهربائية الهجينة، شرعت الحكومة في عدد من السياسات، بما في ذلك دعم بيع المركبات الكهربائية. كما أولت الحكومة إهتماماً خاصاً بتطوير وتصنيع المركبات الكهربائية في الخطة الخمسية الحادية عشرة. كما خططت الحكومة لإستثمار ١٦ مليار دولار لتحسين التقنيات في التخطيط لمدة ٢٥ عاماً (Adnan et al., 2017).

٣- الإستثمار في البنية التحتية.

الإضاءة الغير كافية هي سبب رئيسي للحوادث على الطرق الماليزية السريعة. خلال الخطة الماليزية التاسعة (٢٠٠٦ - ٢٠١٠)، أنفقت الحكومة ٤.٧ مليار دولار أمريكي لتحسين البنية التحتية للطرق والجسور من أجل خفض عدد الحوادث، وخدمة التنمية الإقتصادية المتنامية. بالتوازي مع هذه الجهود، يتم تطوير مفهوم جديد لتوربينات الرياح لتوفير الطاقة الكهربائية لتزويد أنظمة إضاءة الطرق السريعة بالكهرباء. تولد توربينات الرياح الجديدة الكهرباء للطرق السريعة عن طريق حصاد خسائر الطاقة الديناميكية الهوائية من المركبات الموجودة على الطرق السريعة (Saqr & Musa, 2011).

تجربة ألمانيا.

ألمانيا هي دولة متقدمة، متوسط دخل الفرد فيها مرتفع، حيث بلغ ٤٠٩٠٠ دولار في ٢٠٠٨، بفضل هذا تتمتع ألمانيا بمعدل عالي من إمتلاك السيارات الخاصة ٠.٥٦ سيارة لكل شخص. وتعتبرصناعة السيارات والقطاعات المتصلة بها مهمة للإقتصاد الألماني حيث تمثل ٢٠٪ من الناتج المحلي الإجمالي. وكان متوسط دخل الأسرة لركاب الحافلات الألمان أقل بنسبة ٤٪ من المتوسط الألماني في ٢٠٠١/٢٠٠٢. علاوة على ذلك يقوم الألمان في المناطق الريفية بنسبة ٥٪ من رحلاتهم عن طريق النقل العام (Buehler & Pucher, 2011).

تمثل وسائل النقل العام نسبة عالية من الرحلات في ألمانيا، وتبلغ خمسة أضعاف حصة وسائل النقل العام في الولايات المتحدة. وتقدم ألمانيا خدمات نقل عام شاملة ومتكاملة وعالية الجودة، وبفضل التحسينات المستمرة لوسائل النقل العام الألمانية في العقود الأخيرة استمر إستخدام وسائل النقل العام في النمو على الرغم من النمو السريع في دخل الفرد وملكية السيارات، على سبيل المثال، في الفترة من ١٩٧٠ إلى ٢٠٠٥ إرتفع نصيب الفرد من رحلات النقل العام من ١١٦ رحلة إلى ١٣٣ رحلة (Buehler & Pucher, 2009).

أهم السياسات التي يمكن الإستفادة منها من التجربة الألمانية.

١ – تشجيع ركوب الدراجات.

منذ سبعينيات القرن الماضي، قامت معظم المدن الألمانية بتحسين ركوب الدراجات والمشي عن طريق تهدئة حركة المرور تقريباً في جميع شوارع الأحياء إلى ٣٠ كم/ساعة أو أقل، وتوسيع شبكات مسارات وممرات منفصلة للدراجات. وتصل الغالبية العظمى من الركاب الألمان إلى وسائل النقل العام بالدراجات أو سيراً على الأقدام، وبالتالي، تساعد المرافق الآمنة والمريحة للمشي وركوب الدراجات في زيادة جاذبية النقل العام (Buehler & Pucher, 2011).

٢ – التخطيط.

يؤدي المزيج الأكبر من إستخدامات الأراضي والكثافة السكانية العالية في ألمانيا إلى متوسط مسافات قصير نسبياً، مما يزيد من إحتمالات المشي وركوب الدراجات. علاوة على ذلك، تجعل الكثافة السكانية العالية خدمة النقل العام أكثر إقتصاداً من خلال توليد عدد أكبر من الركاب. فألمانيا لديها تاريخ طويل في التنمية المكانية (Buehler & Pucher, 2009). كما يراعي مخططوا المدن الألمانية النقل النشط والنقل العام عند تخطيط المدن. فيربط مخططوا المدن عمداً الأرصفة والشوارع المتقاطعة ومسارات الدراجات والشوارع بمحطات النقل العام (Buehler & Pucher, 2011).

٣- تشجيع السيارات الكهربائية.

تروج الحكومة الألمانية لشراء السيارات الكهربائية من خلال خلق حوافز للمستثمرين. على سبيل المثال، الحوافز القائمة على الشراء، مثل إعانة قدرها ٤٠٠٠ يورو أو إعفاء من ضريبة السيارات الكهربائية لمدة عشر سنوات، لتقليل التكاليف الثابتة للمشترين المحليين في ألمانيا. بالإضافة إلى ذلك، يتم تقديم حوافز قائمة على الإستخدام، مثل مواقف السيارات المجانية أو الحق في إستخدام ممرات الحافلات، في بعض المدن الألمانية من أجل تقليل التكاليف المتغيرة للسيارات الكهربائية ولزيادة الراحة في إستخدامها. وفي مايو ٢٠١٧، وضعت المستشارة الألمانية هدف مليون مركبة كهربائية بحلول عام ٢٠٢٠ (Letmathe & Suares, 2020).

٤- تطوير وتحسين خدمات النقل العام.

أحد أسباب نجاح وسائل النقل العام الألمانية هو التنسيق الدقيق لخدمات النقل والأسعار، والجداول الزمنية داخل المناطق الحضرية. حيث يتم التنسيق بين الحافلات والسكك الحديدية بشكل وثيق، سواء من حيث التوقيت أو المسافة المقطوعة. وبالمثل، فإن خطوط الحافلات والسكك الحديدية منسقة بشكل جيد مع بعضها البعض. ونتيجة لذلك، فإن عمليات النقل بين أنواع مختلفة من وسائل النقل العام والطرق المختلفة والمشغلين المختلفين تكون سلسة للركاب سواء من حيث التوقيت أو المسافة (Buehler & Pucher, 2009).

٥- التنسيق الجيد بين السياسات.

قدمت الحكومة الفيدرالية الألمانية الإطار العام لسياسات النقل المستدام بعد التنسيق بشكل كامل بين جميع هذه السياسات لضمان تأثيرها المتسق وعدم تضاربها. فمن غير المنصف تقييد إستخدام السيارة وزيادة تكلفة إستخدامها دون توفير بدائل مناسبة لها. لذا إستثمرت الحكومة في تطوير النقل العام، وتوفير البنية التحتية المناسبة للمشي وركوب الدراجات، وتخطيط إستخدام الأراضي بشكل جيد يعزز عملية التنقل للأفراد.

تجربة سنغافورة.

سنغافورة دولة غنية، بلغ نصيب الفرد فيها من الناتج المحلي الإجمالي ٦٩٢٨٣ دولاراً سنغافورياً (الدولار السنغافورى يساوي تقريباً ٠.٧٢ دولار أمريكي) عام ٢٠١٥. كما زادت الكثافة السكانية في الفترة من ٢٠٠٠ إلى ٢٠١٥ بنسبة ٢٧.٩٦٪. وأدى النمو السكاني السريع وإرتفاع مستوى الدخل إلى زيادات كبيرة في الطلب على السفر والمركبات في العقود الأخيرة (Diao, 2019). وعلى العكس من العديد من دول العالم، فإن مساحة اليابسة في سنغافورة تقتصر على ٦١٧ كيلومتر مربع، لذا فإن سنغافورة لا تسطيع تحمل النمو غير المقيد لسيارات سكانها. فهي واحدة من أكثر المناطق كثافة سكانية في العالم مع أعلى معدل تحضر. وتشير المقارنات بين الدول إلى أن سنغافورة واحدة من الدول التي لديها أكبر عدد من السيارات لكل كيلومتر من الطرق العامة مقارنة بالولايات المتحدة والمملكة المتحدة وأستراليا واليابان. فنظام النقل الداخلي في سنغافورة يعتمد على البر بالكامل تقريباً. فالنقل البري ونظام النقل الجماعي السريع الذي يعمل بالكهرباء يمثلان معاً الجزء الأكبر من إستخدام طاقة النقل الداخلي (Chin, 2000).

أهم السياسات التي يمكن الإستفادة منها من التجربة السنغافورية.

١ – تطوير شبكة النقل العام.

تهدف سنغافورة إلى إنشاء وصيانة نظام نقل عالمي المستوى، بما في ذلك شبكة نقل عام عالية الجودة تشغل مساحة صغيرة من الأرض ولكنها تحمل جزءاً كبيراً من الرحلات. ولجعل رحلات النقل العام سلسة ومريحة، كان هناك تحرك مدروس نحو دمج خدمات السكك الحديدية والحافلات من خلال تنسيق شبكة الخدمات والمرافق المادية والأسعار ونظام المعلومات. فتقع محطات الحافلات في موقع إستراتيجي بالقرب من محطات مترو الأنفاق ومتصلة بممرات مصممة جيداً لتوفير الراحة للركاب. كما أن هناك شوارع للمشاه وركوب الدراجات ونظام الركن والركوب (Park and Ride). كما تحتوي معظم محطات مترو الأنفاق وتقاطعات الحافلات على مرافق لوقوف الدراجات الهوائية لتشجيع المسافرين المهتمين بالتنقل من المجمعات السكنية إلى نقاط النقل العام بإستخدام الدراجات. ولتعزيز الوضع الصديق

للبيئة يتيح مترو الأنفاق والحافلات الآن أماكن للدراجات القابلة للطي على متنها. كذلك تم تجهيز الحافلات والقطارات بمقاعد ذات أولوية لذوي الإحتياجات الخاصة مثل، المعاقين وكبار السن والسيدات الحوامل والركاب الذين يحملون الأطفال. كما تم توفير نظام تذاكر مشترك في شكل بطاقة أجرة شاملة "EZ – Link" لدفع أجرة الرحلة سواء في القطارات أو الحافلات (Haque et al., 2013).

٢- تسعير الإزدحام.

تم تقديم نظام تسعير الطرق الإلكتروني ليحل محل نظام تسعير الطرق اليدوي، ومخطط ترخيص المنطقة، وهو ما يمثل تغييراً جوهرياً في إستراتيجية تسعير الطرق في سنغافورة. على عكس النظام الذي يفرض رسوماً ثابتة لمدة عام مقدما أو شهر بغض النظر عن الإستخدام الفعلي، يعتمد نظام التسعير الإلكتروني على مبدأ الدفع حسب الإستخدام، وبالتالي تجنب تأثير التكلفة الغارقة. يتم تثبيت جسور التسعير الإلكتروني على الطرق السريعة والطرق الرئيسية ذات الكثافة المرورية الكثيفة بالإضافة إلى جميع الطرق المؤدية إلى منطقة الأعمال المركزية. يتم خصم الرسوم في كل مرة تمر فيها السيارة بسعر التسعير الإلكتروني خلال ساعات الذروة من بطاقة نقدية يتم إدخالها في وحدة داخل السيارة عبر إتصال لاسلكي قصير المدى (Diao, 2019).

٣- إجراءات تحقيق الإستدامة البيئية.

يعد تحقيق الإستدامة البيئية هدفاً رئيسياً لتخطيط النقل في سنغافورة. لذا تم دمج إستراتيجيات وسياسات مختلفة منها، التحول إلى طرازات السيارات الصديقة للبيئة من خلال إعتماد مخطط المركبات القائمة على إنبعاثات الكربون ونظام إنبعاثات المركبات (Diao, 2019)، وهناك سياسة أخرى للتحكم في الإنبعاثات وهي ضريبة التكلفة الإضافية للمركبات القديمة، و لتشجيع المركبات الخضراء، أدخلت سنغافورة مخطط خصم السيارة الخضراء في عام ٢٠٠١ والذي يقدم تعويضاً عن رسوم التسجيل للمركبات الخضراء (Haque et al., 2013)، كما يعد من المخالفات أن تنبعث من مركبات الطرق دخاناً مفرطاً على الطريق، كذلك إتخذت سنغافورة بعض الإجراءات منها إدخال الوقود الخالي من الرصاص في ١٩٩١،

وإجراءات أخرى مثل فحص الموافقة على نوع السيارة، والفحص القانوني الدوري للمركبات، وضريبة الطرق المتعلقة بسعة المحرك، وإلغاء تسجيل السيارات القديمة (Chin, 2000).

من العرض السابق لتجارب ثلاثة دول حققت الكثير في مجال استدامة نقل الركاب، يلاحظ الإهتمام المتزايد بتطوير النقل العام وتخطيط النقل وهذا ما يمكن الإستفاده منه بشكل كبير في تحقيق البعد الإجتماعي للتنمية المستدامة في مصر، حيث سيعزز الحصول على خدمات الرعاية الصحية، وسيزيد من إمكانية الوصول إلى المدارس، وسيضمن إتاحة فرص العمل للنساء وتمكينهم، وسيقلل من الإستبعاد الإجتماعي لبعض الفئات، وسيتيح إمكانية الوصول لكبار السن والفئات الأضعف، أما إتباع هذه الدول لسياسات تشجع إستخدام السيارات الكهربائية وتحقق الإستدامة البيئية فيمكن الإستفاده منه في تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة، حيث سيعمل ذلك على خفض انبعاثات الغازات المسببه للإحتباس الحراري وسيقلل من الإعتماد على الوقود الأحفوري، ويمكن الإستفاده من هذه التجارب في تحقيق البعد الإقتصادي للتنمية المستدامة من خلال تطبيق سياسة تسعير الإزدحام. هذا بالإضافة إلى أن هذه الإجراءات وإن كانت تستهدف أهداف بعينها بشكل مباشر إلا أنها تساعد في تحقيق أهداف أخرى بطريقة غير مباشره، فمثلا تطوير النقل العام يحقق أهداف اجتماعية إلا أنه في نفس الوقت يساعد على تحقيق أهداف إقتصادية وبيئية، حيث أن توفير نقل عام مطور سيعمل على تقليل استخدام السيارات الخاصة وبالتالي سيعمل ذلك تقليل الإزدحام المروري وانخفاض استهلاك الوقود الأحفوري وخفض الإنبعاثات. وفيما يلي سيتم عرض بعض السياسات التي تلائم الحالة المصرية وتساعد في تحقيق التنمية المستدامة.

بعض السياسات الملائمة لمصر لتحقيق إستدامة النقل.

١ – تسعير الإزدحام.

الإزدحام المروري يشكل مشكلة كبيرة في مصر، حيث يكلف الدولة ما يقدر بحوالي ٨ مليار دولار سنوياً، مع توقعات بزيادة هذه التكلفة مستقبلاً في منطقة القاهرة الكبرى فقط، وتمتد هذه المشكلة إلى معظم مدن الجمهورية. لذا فإن إدماج سياسة تسعير الإزدحام في إستراتيجية لتحقيق إستدامة النقل للركاب وحل مشكلة الإزدحام أصبحت من أكثر الحلول منطقية، وخاصة

عند ربطها بشكل فعلي بالإزدحام من خلال تحديد السرعات المستهدفة على الطرق المختلفة سواء داخل المدن أو خارجها. كما أن هذه السياسة ستوفر إيرادات للدولة من خلال الرسوم المفروضة وتكلفة الإزدحام التي تتحملها الدولة وكذلك المجتمع. هذه الإيرادات عند إدارتها بشكل جيد وتوجيهها لتطوير وتحسين منظومة نقل الركاب، فإنها ستساعد في تنمية وإستدامة هذا القطاع، مما سينعكس على باقي قطاعات الإقتصاد المرتبطة بهذا القطاع. بالإضافة إلى هذا فإن تكلفة تطبيق هذه السياسة أقل بكثير من تكلفة إنشاء طرق جديدة.

٢- إنشاء مناطق خالية من السيارات.

يوجد في مصر العديد من المناطق شديدة الكثافة بشكل عام وتزداد كثافتها في أوقات معينة، خاصة بعض المناطق التجارية. لذا يمكن الإقتداء بسنغافورة في هذا المجال ومنع دخول السيارات الخاصة تماماً هذه المناطق، أو منعها في أوقات محددة تكون فيها هذه المناطق شديدة الإزدحام، أو دخول هذة المناطق من خلال تراخيص ذات قيمة متغيرة، حسب الوقت والمنطقة، وكذلك إنشاء شوارع خالية من السيارات.

٣- تطوير وتحسين وتوسعة نطاق النقل العام.

إن زيادة الإستثمار في وسائل النقل العام الأكثر تكراراً ذات الجودة العالية والكفاءة المالية والآمان بدرجة تجعلها تتغلب على مخاوف السلامة سيكون أحد العوامل التي تخفف من مشاكل النقل كالإزدحام والحوادث والتلوث. وبالإضافة إلى ذلك فإن النقل العام يمكن أن يلعب دوراً رئيسياً في معالجة دور النقل في الإستبعاد الإجتماعي، حيث أن الفئات التي يرجح أن تكون محرومة من حيث النقل تميل إلى أن تكون تلك الفئات الإجتماعية التي لديها إمكانية وصول أقل إلى السيارات بشكل عام (الأشخاص ذوي الدخل المنخفض، والمسنين، والمعاقين، وكذلك النساء والأطفال). كذلك فإن وسائل النقل العام يمكن أن تلعب دورا مهما في سوق العمل (Santos et al., 2010).

٤- إعادة تطوير أجزاء الطريق.

لابد من التركيز على تطوير الطرق وصيانتها بشكل جيد بدلاً من التركيز علي بناء طرق جديدة. وترتبط إعادة تطوير أقسام الطرق بكل من التعديل الكامل لشكل ووظيفة الطريق وكذلك التغيير الجزئي. ويشمل ذلك، التدخلات مثل توسيع الأرصفة، وتثبيت ممرات الدراجات، وإنشاء

ممرات الحافلات وتحويل الطرق إلى طرق للمشاه أو طرق مرور منخفض (Bakogiannis et al., 2017).

٥- تكامل إستخدام الأراضي وتخطيط النقل.

يلعب إستخدام الأراضي دوراً مهماً في سياسة النقل. سياسات إستخدام الأراضي محدودة إلى حد ما داخل حدود المدن القائمة. لكن مع نمو المدن وبناء مدن جديدة، يجب على المخططين الحضريين التركيز بشكل أكبر على إستخدام الأراضي للنقل المستدام من الإزدحام والتلوث. ولذا عند تخطيط المدن فلابد من تخطيط النقل بما يتناسب مع أهداف الإستدامة. من ناحية أخرى، فإن النقل له تأثير مهم على إستخدام الأراضي. على سبيل المثال، قد يؤدي إنشاء طريق بالقرب من موقع حقل بني إلى تحفيز شخص ما على إعادة تطويره لأغراض سكنية أو تجارية (Santos et al., 2010)

٦- تكامل ودمج السياسات.

لابد من تنسيق جميع السياسات بشكل كامل لضمان تأثيرها المتسق. فسيعتمد نجاح سياسات النقل هذه بشكل كبير على سياق تنفيذها. كما هو الحال في كثير من الأحيان مع السياسات، فلا يوجد حل وسط بسيط "مقياس واحد يناسب الجميع". ومع ذلك، هناك مجال واسع لتنفيذ حزم السياسات، والجمع بين السياسات المختلفة في السياق الأكثر ملائمة.

ومن خلال دراسة وضع نقل الركاب في مصر وبالمقارنة بتجارب الدول المذكورة يمكن أن عرض النتائج التالية:

البيان	ماليزيا	ألمانيا	سنغافورة	مصر
نقل عام متكامل متطور	متوفر	متوفر	متوفر	غير متوفر
تسعير الإزدحام	غير متوفر	غير متوفر	متوفر	غير متوفر
التكامل والتنسيق بين السياسات	متوفر	متوفر	متوفر	غير متوفر
وجود مرافق خاصة بالنقل النشط	غير متوفر	متوفر	متوفر	غير متوفر

وبناءً على هذه النتائج يمكن إجمال مجموعة من التوصيات كالتالي:

التوصيات.

١- إنشاء نظام نقل عام متكامل ومستدام يربط بين الأقاليم المختلفة للدولة.

٢- دمج نظام النقل الجماعي التابع للقطاع الخاص داخل نظام النقل العام مع ضرورة الرقابة عليه.

٣- توفير محاور للنقل لتشجع النقل متعدد الوسائط.

٤- الإعتماد على الحافلات لربط المدن والقرى المختلفة.

٥- الإهتمام بقطاع السكك الحديدية وتطويره وضبط جداوله الزمنيه والتنسيق بينها في الأقاليم المختلفة.

٦- تشجيع النقل النشط والتريج له، وجعله جزء من تخطيط النقل وذلك بإنشاء ممرات خاصة للدراجات والمشاه بجانب الطرق الخاصة بالسيارات. بجانب الإهتمام بالأرصفة وصيانتها وإزالة التعديات عليها.

٧- تقنين التوسع الحضري، والإلتزام الصارم بتخطيط النقل عند التخطيط الحضري.

٨- الإهتمام بالطرق القديمة وصيانتها، وتخطيط الطرق الجديده، وربط الطرق الجديدة والقديمة معاً لتقليل مسافات السفر.

٩- ضبط قوانين المرور والتطبيق الصارم لها.

١٠-تطوير بدائل نظيفه ومستدامة لطاقة النقل.

١١-التوزيع العادل لوسائل النقل العام في الأقاليم المختلفة.

١٢-تشجيع القطاع الخاص للمشاركة في تطوير قطاع النقل.

المراجع

أولا: المراجع العربية:

١- الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء. (أعداد مختلفة). *الكتاب الإحصائي السنوي*. الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء.

٢- البنك الدولي. (٢٠١٤). *دراسة حول زحمة السير في القاهرة*. *مصر*. البنك الدولي.

٣- البنك الدولي. (٢٠١٨). *تعزيز الإستثمار الخاص والتمويل التجاري للبنية التحتية*. البنك الدولي.

٤- البنك الدولي. (٢٠١٩). *مشروع إدارة تلوث الهواء وتغير المناخ في القاهرة الكبرى*. البنك الدولي.

٥- الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء. (٢٠١٩). *مصر في أرقام*. الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء.

٦- الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (JICA)، وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية (MOHUUD)، و الهيئة العامة للتخطيط العمراني (GOPP). (٢٠٠٨). مشروع إعداد دراسة المخطط الاستراتيجي بعيد المدى للتنمية العمرانية لتحقيق التنمية المستدامة بإقليم القاهرة الكبرى.

٧- سيد عباس على. (٢٠٠٩). حوادث المرور بمصر -٢ (المتغيرات المؤثرة في حوادث المرور بمصر) (الإنسان - المكان - الزمان). *Journal of Engineering Sciences, Assiut University*، ٣٧، ٤٨٣-٥٠٥.

٨- محمد عادل سلامة. (٢٠٢١). دور النقل الحضرى المستدام فى حل مشكلة تلوث الهواء فى القاهرة الكبرى. *Fayoum University Journal of Engineering*، ٨٢-٩٥.

٩- محمود فؤاد محمود. (٢٠١٤). تطبيق أنظمة النقل الذكية لعلاج مشاكل النقل والمرور بمخطط إقليم القاهرة الكبرى. *مجلة جمعية المهندسين المصريين*، ٤١-٥٦.

١٠- ماجد عثمان، أحمد رجاء راغب، هناء جرجس، حسن زكي، نهى الخرازاتي، رمضان حامد، . . . فادي إسماعيل. (٢٠١٦). تحليل الوضع السكاني في مصر. المجلس القومي للسكان، المركز المصري لبحوث الأي العام (بصيرة)، صندوق الأمم المتحدة للسكان.

١١- وزارة البيئة. (٢٠٢١). *نوعية الهواء*.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

1- Abbass, R. A., Kumar, P., & El-Gendy, A. (2020, May). Car users exposure to particulate matter and gaseous air pollutants in megacity Cairo. Sustainable Cities and Society, 56, 102090.
2- Abou-Ali, H., & Thomas , A. (2011, December). Traffic regulation to reduce air pollution in Greater Cairo, Egypt. Economic Research Forum (ERF): Cairo, Egypt.
3- Adnan, N., Nordin, S., & Rahman , I. (2017, May). Adoption of PHEV/EV in Malaysia: A critical review on predicting consumer behaviour. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 72, 849-862.
4- Ahmed, M. M., & Abd El Monem, N. (2020). Sustainable and green transportation for better quality of life case study greater Cairo – Egypt. HBRC Journal, 16(1), 17–37.
5- Azam, M., Othman, J., Begum, R. A., Abdullah, S. M., & Ghani, N. (2016). Energy consumption and emission projection for the road transport sector in Malaysia: an application of the LEAP model. Environment, Development and Sustainability, 18, 1027–1047.
6- Azouz, M., & Fahim, A. (2022). A sustainable road safety approach for pedestrians in new cities of Egypt. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.
7- Bachok, S., Ponrahono , Z., Osman, M., Jaafar , S., Ibrahim, M., & Mohamed , M. (2015). Apreliminary Study of Sustainable Transport Indicators in Malaysia: The Case Study of Klang Valley Public Transportation. Procedia Environmental Sciences, 28, 464-473.
8- Bakogiannis , E., Kyriakidis , C., Siti , M., & Eleftheriou, V. (2017). Four stories for sustainable mobility in Greece. Transportation Research Procedia, 24, 345-353.
9- Belal, E. M., Khalil, A. A., & El-Dash, K. M. (2020). Economic investigation for building a high-speed rail in developing countries: The case of Egypt. Ain Shams Engineering Journal, 11(4), 1001-1011.

10- Buehler, R., & Pucher , J. (2011, January). Making public transport financially sustainable. Transport Policy, 18(1), 126-138.
11- Buehler, R., & Pucher, J. (2009). Sustainable Transport that Works: Lessons from Germany. World Transport Policy & Practice, 15(1).
12- Chen, W., Sun, X., Liu, L., Hertwich, E., Ge, Q., & Liu, G. (2022). Carbon neutrality of China's passenger car sector requires coordinated short-term behavioral changes and long-term technological solutions. One Earth, 5(8), 875-891.
13- Chin, A. T. (2000). Sustainable urban transportation: abatement and control of traffic congestion and vehicular emissions from land transportation in Singapore. Environmental Economics and Policy Studies, 3, 355–380.
14- Diao, M. (2019, September). Towards sustainable urban transport in Singapore: Policy instruments and mobility trends. Transport Policy, 81, 320-330.
15- Elkaramany, M. A. (2015). Government provision and regulation of bus service in Cairo.
16- Elrayies, G. M. (2017, August). Aerial Ropeways as Catalysts for Sustainable Public Transit in Egypt. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology, 6(8), 15542-15555.
17- Engelfriet , L., & Koomen, E. (2018). The impact of urban form on commuting in large Chinese cities. Transportation, 45, 1269–1295.
18- Gössling, S., & Metzler, D. (2017). Germany's climate policy: Facing an automobile dilemma. Energy Policy, 105, 418-428.
19- Guimarães , V. d., Junior , I. C., & Silva, M. A. (2018). Evaluating the sustainability of urban passenger transportation by Monte Carlo simulation. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 93, 732-752.
20- Haque, M., Chin, H., & Debnath , A. (2013). Sustainable, safe, smart—three key elements of Singapore's evolving transport policies. Transport Policy, 27, 20-31.
21- Hidayati, I., Yamu , C., & Tan , W. (2021, March). You have to drive: Impacts of planning policies on urban form and mobility

behavior in Kuala Lumpur, Malaysia. Journal of Urban Management, 10(1), 69-83.

22- Huzayyin, A. S., & Salem, H. (2013). Analysis of thirty years evolution of urban growth, transport demand and supply, energy consumption, greenhouse and pollutants emissions in Greater Cairo. Research in Transportation Economics, 40, 104-115.

23- Huzayyin, A., & Salem, H. (2010). Past and present trends of urban transport and related energy consumption, greenhouse gas and pollution emissions in Greater Cairo. In Reviewed papers track, World Conference on Transport Research WCTR, 12.

24- Kaffashi, S., Shamsudin, M. N., Clark, M., Sidique, S. F., Bazrbachi , A., Radam, A., . . . Rahim , K. A. (2016). Are Malaysians eager to use their cars less? Forecasting mode choice behaviors under new policies. Land Use Policy, 56, 274-290.

25- Kalila Adham. (2019). Accessibility Impact Analysis of New Public Transit Projects in Cairo, Egypt. Egypt Master of Science in Transportation Massachusetts Institute of Technology Cambridge, Massachusetts.

26- Letmathe, P., & Suares, M. (2020). Understanding the impact that potential driving bans on conventional vehicles and the total cost of ownership have on electric vehicle choice in Germany. Sustainable Futures, 2, 100018.

27- Moussa, R. R. (2023). Reducing carbon emissions in Egyptian roads through improving the streets quality. Environment, Development and Sustainability, 25(5), 4765-4786.

28- Ong, H., Mahlia, T., & Masjuki , H. (2011). A review on emissions and mitigation strategies for road transport in Malaysia. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15(8), 3516-3522.

29- Ooi, G.-L. (2008). Cities and sustainability: Southeast Asian. AEJ, 6, 193–204.

30- Santos, G., Behrendt, H., & Teytelboym, A. (2010). Part II: Policy instruments for sustainable road transport. Research in Transportation Economics, 28(1), 46-91.

31- Saqr, K., & Musa, M. (2011). A perspective of the Malaysian highway energy consumption and future power supply. Energy Policy, 39(6), 3873-3877.
32- Shokoohi, R., & Nikitas, A. (2017). Urban growth, and transportation in Kuala Lumpur: Can cycling be incorporated into Kuala Lumpur's transportation system? Case studies on transport policy, 5(4), 615-626.
33- Sultana, S., Salon, D., & Kuby, M. (2019). Transportation sustainability in the urban context: a comprehensive review. Urban Geography, 40(3), 279-308.
34- Tutwiler, R., Eldidi, H., Kassim, Y., & Petrovich, A. (2015). Getting to Campus: Sustainable Public Transportation and Relocating the American University in Cairo. Climate Change and Environment in the Arab World.
35- World Bank. (2000). World bank urban transport strategy review: The case of Cairo – Egypt. World Bank.
36- World Bank. (2006). Greater Cairo: A prosed urban transport strategy. World Bank.
37- Zulkifli , S., Hamsa, A., Noor, N., & Ibrahim, M. (2017). Evaluation of land use density, diversity and ridership of Rail Based Public Transportation System. Transportation Research Procedia, 25, 5266-5281.