حلول
للسياسات
البديلة

ورقة سياسات

نحو مدن صحراوية جديدة متمركزة حول النقل العام في القاهرة الكبرى

يونيو 2019

نحو مدن صحراوية جديدة متمركزة حول النقل العام في القاهرة الكبرى

نحو مدن صحراوية جديدة متمركزة حول النقل العام في القاهرة الكبرى

يونيو 2019

محمد حجازي[1]

المؤلف

أدهم كليلة [1]

المؤلف المشارك

جاكلين م. كلوب [2]

المؤلف المشارك

سارة أبو هنيدي[1]

التصميم

حلول للسياسات البديلة
113 شارع قصر النيل
صندوق بريد 12511
القاهرة – رمز بريدي: 11511
مصر
0227976970
https://aps.aucegypt.edu – solutions@aucegypt.edu

هذا المُصنّف مرخص بموجب رخصة المشاع الإبداعي نَسب المُصنّف – غير تجاري – منع الاشتقاق 4.0 دولي

(1) شركة «مواصلة للقاهرة» (TfC)، مبنى 4 شارع 160 المعادي، القاهرة، مصر

(2) مركز التنمية العمرانية المستدامة، معهد الأرض، جامعة كولومبيا، 475 ريفرسايد درايف، جناح 520، نيويورك. الرمز البريدي: NY 10115، الولايات المتحدة الأمريكية

حلول للسياسات البديلة مشروع بحثي بالجامعة الأمريكية بالقاهرة، معني بتقديم مقترحات سياسية عامة للتعامل مع أهم التحديات التي تواجه المجتمع المصري، عن طريق عملية بحثية متعمقة ودقيقة واستشارات موسعة مع مختلف القطاعات المعنية. ويقدم المشروع حلولًا مبتكرة ذات رؤية مستقبلية لدعم مجهودات صناع القرار في تقديم سياسات عامة تهدف لتحقيق التنمية العادلة.

الآراء والمقترحات المقدمة من مشروع «حلول للسياسات البديلة» البحثي خاصة بفريق المشروع، ولا تعكس آراء ومواقف الجامعة الأمريكية بالقاهرة. لأي استفسارات أو أسئلة خاصة بأنشطة المشروع، يُرجى مخاطبة فريق المشروع مباشرة.

الفهرس

الفهرس	5
قائمة الاختصارات	6
قائمة الرسومات التوضيحية	6
الملخص التنفيذي	7
1. مقدمة	9
2. البيانات والمنهجية	9
1.2 التعريفات الإجرائية	9
2.2 البيانات	9
3.2 المنهجية: تحليل إمكانية التحركية داخل المجتمعات الصحراوية الجديدة، وبين تلك المجتمعات وبعضها البعض، وبينها وبين وسط القاهرة	9
3. النتائج: كيف يتم حساب الأجرة في المجتمعات الصحراوية الجديدة؟	11
1.3 تحليل إمكانية التحركية داخل مدينة الشيخ زايد باستخدام ثلاث طرق: المشي، والنقل العام، و/أو السيارات الخاصة	11
2.3 تحليل إمكانية التحركية من مدينتي الشيخ زايد والسادس من أكتوبر إلى المحاور الرئيسية في القاهرة الكبرى	15
4. خيارات السياسة العامة والسياق	20
1.4 سياسات الانتقال الحضري في المدن سريعة النمو في العالم	21
1.1.4 الإطار المفاهيمي «EASI»: التمكين - التجنُّب - التحوُّل - التحسين	21
5. السياسات والتطبيقات المقترحة	24
1.5 رؤية واضحة، واستراتيجية	24
1.1.5 تعزيز وسائط النقل المشتركة كهدف وطني	24
2.1.5 تفعيل سلطات الهيئة العامة للنقل (PTA) في المناطق الحضرية	25
3.1.5 الاعتراف بوسائل النقل شبه الرسمية وتقبُّلها وترخيصها	26
2.5 تحويل التنقل بين المجتمعات الصحراوية الجديدة ووسط القاهرة إلى النقل العام	27
2.1.5 تخطيط وإدارة استخدام الأراضي والانتقال	27
2.2.5 اعتماد أسلوب «الشبكة الهرمية» لتخطيط النقل في المدن	27
3.2.5 إدارة المساحات العامة والطرق والجراجات	27
6. الخاتمة	28
المراجع	29
الملاحق	32
الملحق «أ»: حدود المنهجية والبيانات	32
1.0 محدودية التعريف الإجرائي لإمكانية التحركية	32
2.0 نقص البيانات عالية الجودة	32
3.0 القدرة على تحمل تكلفة الخيارات المختلفة للسفر	33
الملحق «ب»: هيكل أجرة النقل داخل القاهرة الكبرى	34
الملحق «جـ»: مخطط توضيحي لشبكة النقل العام الكاملة في المجتمعات الصحراوية الجديدة	35
الملحق «د»: مؤشر احتمالية التحركية	36

قائمة الاختصارات

BRT	Bus Rapid Transit	خط الأتوبيس السريع
CETUD	Conseil Exécutif des Transports Urbains de Dakar	المجلس التنفيذي للنقل الحضري في داكار
EASI	Enable - Avoid - Shift - Improve	التمكين - التجنُّب - التحوُّل - التحسين
GCR	Greater Cairo Region	إقليم القاهرة الكبرى
GTFS	General Transit Feed Specification	الصياغة العامة لتحديد حركة النقل العام
NDC	New Desert Communities	المجتمعات الصحراوية الجديدة
NUCA	New Urban Communities Authority	هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة
OSM	Open Street Maps	خرائط الشوارع المفتوحة
OTP	Open Trip Planner	مخطِّط الرحلات المفتوح
PTA	Public Transport Authority	الهيئة العامة للنقل
SDG	Sustainable Development Goals	أهداف التنمية المستدامة
SDS	Sustainable Development Strategy of Egypt 2030	استراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر 2030
SSATP	Sub-Saharan Africa Transport Policy Program	برنامج سياسة النقل الإفريقية جنوب الصحراء الكبرى
SUMP	Sustainable Urban Transport Plan	خطة النقل الحضري المستدامة
TfC	Transport for Cairo	مواصلة للقاهرة
TICD	Takween Integrated Community Development	تكوين: التنمية المجتمعية المتكاملة
UITP	Union Internationale de Transport Publique	الاتحاد الدولي للنقل العام
VMT	Vehicle Miles Travelled	الأميال المقطوعة بالسيارة

قائمة الرسومات التوضيحية

10	رسم توضيحي (1) خريطة لمدينة الشيخ زايد تُظهر الطرق الرسمية وغير الرسمية
11	رسم توضيحي (2) تمثيل لخطوات حساب مصفوفة وقت السفر
12	رسم توضيحي (3) (بالأعلى) محطات الانطلاق والوصول لرحلة ما في مدينة الشيخ زايد. (بالأسفل) رسم بياني للتكلفة مقابل الوقت لثلاثة بدائل من وسائل النقل.
13	رسم توضيحي (4) طول الطريق والمدة الزمنية اللازمة للتنقل من النقطة «أ»
14	رسم توضيحي (5) مؤشر إمكانية التحركية: قياس السرعة بالكيلومتر/ساعة للتنقل في جميع الاتجاهات باستخدام وسائل النقل العام
17	رسم توضيحي (6) تحليل إمكانية التحركية من مدينة السادس من أكتوبر إلى المحاور الرئيسية في القاهرة الكبرى
18	رسم توضيحي (7) تحليل إمكانية التحركية من مدينة الشيخ زايد إلى المحاور الرئيسية في القاهرة الكبرى
19	رسم توضيحي (8) النسبة المئوية لزوجين من أماكن انطلاق الرحلات ووجهاتها وعدد العمليات التبادلية التي تربط المجتمعات الصحراوية الغربية الجديدة بوسط القاهرة
22	رسم توضيحي (9) «التمكين - التجنُّب - التحوُّل - التحسين»: إطار مفاهيمي لتوجيه العمل العام نحو التنقل المستدام في المناطق الحضرية الإفريقية.
34	رسم توضيحي (10) هيكل أجرة النقل داخل القاهرة الكبرى

قائمة الجداول

15	جدول (1) مدة السفر/الانتقال من مدينة السادس من أكتوبر إلى وسط القاهرة (بالدقيقة)
16	جدول (2) متوسط مدة السفر/الانتقال من مدينة السادس من أكتوبر إلى وسط القاهرة (بالدقيقة)
20	جدول (3) تحليل سياسات لندن ولوس أنجلوس وباريس في ضوء إطار «التجنُّب - التحوُّل - التحسين»

الملخص التنفيذي

تقترح ورقة السياسة هذه حلولًا لتعزيز النقل الحضري في المجتمعات الصحراوية الجديدة (New Desert Communities - NDCs)، من أجل تحسين الظروف المعيشية لقانطيها، واجتذاب مزيد من السكان إلى البيوت الشاغرة فيها. فباستخدام بيانات جديدة لمسارات النقل العام تطور الورقة نموذجًا للمواصلات الحضرية يتمركز حول المواطن، ويقيس إمكانية التنقل (mobility) و التحركية (accessibility) داخل المجتمعات الصحراوية الجديدة، وبين تلك المجتمعات والمناطق الأخرى حول القاهرة الكبرى (Greater Cairo Region - GCR). تتجلى أهمية المنهجية المستخدمة في هذا البحث في تضمين الخدمات غير الرسمية (المعروفة باسم النقل شبه الرسمي)، والتي يتم- في الغالب- إغفالها أو إهمالها في الدراسات رغم أنها توفر أغلب وسائل النقل عبر القاهرة الكبرى. تحسب الورقة أيضًا «فارق زمن الرحلة» (Journey Gap)، أي الفارق الزمني بين استخدام سيارة خاصة أو وسائل النقل العام، باعتبارها مؤشرًا رئيسيًا لتحليل النتائج.

تختار الدراسة مدينة الشيخ زايد مثالًا لتحليل التحركات داخل المجتمعات الصحراوية الجديدة، وذلك لصغر حجمها نسبيًا مقارنةً بمثيلاتها، ولأن شبكة مواصلاتها الداخلية أحادية المركز وتبدأ كلها من «هايبر وان» ماركت. من ناحية أخرى، تقدم الورقة نظرة عامة سريعة على خطط النقل لبعض المدن الأكثر نجاحًا في العالم في حل مشكلات قطاع المواصلات غير الرسمي، والتي تواجه مشكلات متعلقة بالمواصلات مماثلة لمحافظة القاهرة. المدن التي نستكشفها هي لندن ولوس أنجلوس وباريس. ومع المضي قدمًا، تقدم الورقة نظامًا مفاهيميًا عالميًا راسخًا لإدارة التنقل الحضري وتصميم السياسات وفقًا للسياق الإفريقي والشرق الأوسطي. يتكون نظام «التمكين - التجنُّب - التحوُّل - التحسين» (Enable - Avoid - Shift Improve - EASI -) من أربعة ركائز، كل ركيزة ترافقها دراسة حالة من مدينة في دولة نامية (نيجيريا وجنوب إفريقيا والسنغال وكولومبيا).

تهدف التوصيات المقترحة إلى تقليل الوقت الذي يستغرقه التنقل، سواء بوسائل النقل العام أو بالمشي. وتقترح رؤية طويلة المدى لتحسين إمكانية الوصول إلى الخدمات والفرص للجميع، من خلال تطوير النقل العام وكذلك تقليل الاعتماد على السيارات الخاصة. وتستهدف الورقة تنشيط المجتمعات الصحراوية الجديدة من خلال تحسين إمكانية التحركية (accessibility) و تجنب مستقبل مزدحم وغير صديق للبيئة. وتقدم الورقة مجموعة من الاقتراحات لتحسين التنقل داخل مدينة الشيخ زايد بناءً على نظام «التمكين - التجنُّب - التحوُّل - التحسين».

لتحقيق تغيير مستدام في مجال التنقل الحضري، هناك بعض السياسات التمكينية يمكن اقتراحها على المستوى الوطني للتحول عن استخدام السيارات الخاصة واستبدالها بوسائط نقل مشتركة (model share) عن طريق مزيج من وسائل النقل العام ووسائل نقل أخرى غير مميكنة. تمتد التوصيات على المستويين الإقليمي والمحلي. وتركز على تقليل فارق زمن الرحلة وتحسين الخدمة، ومن ثَمَّ (أ): تقليل اعتماد الناس على السيارات الخاصة ودفعهم نحو المواصلات العامة، و(ب): تعزيز إمكانية التحركية لسكان المجتمعات الصحراوية الجديدة، والإسهام في نقل السكان وتطوير المدن الصحراوية الجدية لتكون مجتمعات فعالة.

وفي حين أن المقترحات الحالية موجهة إلى مدينة الشيخ زايد بالتحديد، إلا إنها قابلة للتعميم مع اضافة بعض التعديلات كي تناسب المدن الصحراوية السبعة الأخرى داخل القاهرة الكبرى بالإضافة إلي العاصمة الإدارية الجديدة. ورغم وجود قواسم مشتركة، فإنه لا ينبغي فهم المقترحات على أنها توصيات لعلاج التنقل الحضري داخل مدينة القاهرة. تحتِّم الطبيعة المعقدة وأهمية السياق الجغرافي وجود تحليل منفصل ومجموعة من التوصيات المختلفة لحل الكثافة الداخلية للقاهرة، والتي يجب التركيز عليها بشكل منفصل.

1. مقدمة[1]

تواجه مصر توسعًا سكانيًا وحضريًا كبيرًا، إذ يعيش جميع السكان على 7.7٪ فقط من إجمالي مساحة الدولة (Abd El Kader, 2011). ويكلف الازدحام -في العاصمة وحدها- الاقتصاد الوطني 2.3% من الناتج المحلي الإجمالي السنوي. ونتيجةً لهذا التوسع العمراني والزحام، تشجع الحكومة إعمار «المجتمعات الصحراوية الجديدة» (NDCs)، ولكن تواجه تلك المجتمعات المتنامية قضايا ملحة لتوفير الخدمات اليومية والأساسية للسكان، وعلى رأسها المواصلات.

ورغم إمكاناتها الكامنة، فإن المجتمعات الصحراوية الجديدة لم تُستغل الاستغلال الأمثل بعد، فيؤكد ديفيد سيمز أن تلك المجتمعات لم تنجح سوى في اجتذاب خُمس عدد السكان المستهدف (Sims, 2015). ومع وقوعها على مسافات تتراوح بين 10 و50 كيلومترًا من المركز، لا يربط المجتمعات الصحراوية الجديدة بوسط القاهرة إلا بعض الطرق السريعة التي لا توفر الاتصالية الملائمة. وقد يُفسِّر عدم كفاية الخدمات، والرحلات الطويلة من وإلى العمل بتكلفتها العالية وبقاء أكثر من نصف الوحدات السكنية ذات الأسعار المعقولة داخل المجتمعات الصحراوية الجديدة شاغرة (Sims, 2015; Shalabi, 2018). ويعد النقل البري هو الطريقة السائدة، سواء لنقل الركاب أو البضائع. ومع مواصلة الحكومة توسيع شبكة الطرق، تزداد أعداد المركبات، إذ تنمو ملكية السيارات الخاصة بمعدل ثلاثة أضعاف النمو السكاني، وتنتشر الدراجات النارية وعربات التوك توك، وغيرها من أشكال النقل الآلية الخاصة. تساعد وسائل النقل شبه الرسمية[2] -بما فيها الميني باصات والميكروباصات والتي عادةً ما تُصوَّر بطريقة سلبية- على سد الفجوة التي خلقتها وسائل النقل الرسمية المتهالكة وقلة الاستثمار في تطوير وسائل النقل العام. وتعمل وسائل النقل هذه -والمتعارف عليها باسم (Paratransit) أو المواصلات شبه الرسمية نظرًا لما تتميز به من مرونة ومواعيد غير ثابتة- على ربط المجتمعات الصحراوية الجديدة ببعضها وبوسط القاهرة.

وإدراكًا منها لأهمية المواصلات في التنمية، أدرجت الأمم المتحدة النقل الحضري ضمن أهداف التنمية المستدامة (Sustainable Development Goals - SDGs) تحت الهدف رقم «11.2». ويتقاطع النقل الحضري مع العديد من أهداف التنمية المستدامة، مثل الصحة والمناخ والنمو الاقتصادي والعدالة الاجتماعية. وعليه، فتحسين خدمات النقل العام في المجتمعات الصحراوية الجديدة -كونها لم تصل إلى كامل طاقتها بعد- من شأنه زيادة إنتاجية سوق العمل، وتحسين ظروف معيشة المواطنين مما يجعل منطقة القاهرة الكبرى أكثر تكاملًا ويعزز وفاء مصر بالتزاماتها الدولية.

ولهذه الأسباب، فإن من الضروري بحث كيفية تحسين وسائل المواصلات داخل المجتمعات الصحراوية الجديدة لتوفير ظروف معيشية أفضل للسكان الحاليين، وجذب مزيد من السكان للوحدات الشاغرة. وبناءً على ذلك، واعتمادًا على بيانات جديدة لمسارات النقل العام، تطور ورقة السياسة هذه نموذجًا يرتكز على المواطن لتحسين إمكانية الوصول إلى المجتمعات الصحراوية الجديدة. يُعرَّف هذا النموذج، بناءً على أبحاث جير وفان وي (2004)، على أنه «تمكين الأفراد من الوصول إلى وجهة معينة، من خلال الجمع بين وسائط نقل مختلفة، عن طريق الاستخدام الأمثل للأراضي ووسائل النقل». فباستخدام مقياس فارق زمن الرحلة (Journey Gap) للمقارنة بين التنقل بالسيارة والمواصلات، يمكن تحليل أنماط التحرك الحالية للمجتمعات الصحراوية الجديدة. وعليه، يتضح أن الجمع بين تحسين وسائل النقل وتغيير طرق استخدام الأراضي، وتبني آليات فعالة للحوكمة وتنفيذ حلول ذكية للتعامل مع المشكلات، من شأنه تقليص الفوارق في زمن الرحلات، مما يزيد من إمكانية التحركية (Accessibilty) ويسمح للمجتمعات الصحراوية الجديدة بجذب السكان المستهدفين. تبدأ الورقة بتوضيح منهجية البحث، ومن ثَمَّ تنتقل إلى تحليل نتائج إمكانية التحركية (Accessibilty)على مستوى الحي، بالإضافة إلي فارق زمن الرحلة في اثنين من المجتمعات الصحراوية الجديدة: السادس من أكتوبر والشيخ زايد. ويسلط القسم الرابع الضوء على خطط النقل لأكثر مدن العالم نجاحًا في تنظيم النقل غير الرسمي، والتي تواجه مشكلات مماثلة لتلك التي تواجهها القاهرة. وبعد ذلك، تعرض الورقة نظام «التمكين - التجنُّب - التحوُّل - التحسين» (Enable - Avoid - Shift - Improve - (EASI))، وهو إطار مفاهيمي عالمي راسخ لإدارة التنقل الحضري وتصميم السياسات. وأخيرًا، يقترح القسم الخامس عددًا من السياسات لتحسين إمكانية الوصول إلى المجتمعات الصحراوية الجديدة، وتقييم كلٍّ منها على حدة على حسب إسهاماتها المحتملة في تقليص فارق زمن الرحلة.

1 لمزيد من المعلومات حول نظام النقل في مصر، راجع الورقة المرجعية المكملة لورقة السياسات هذه.

2 تُستخدم كلمة «وسائل النقل» للإشارة إلى مختلف وسائل المواصلات الجماعية المتاحة للسكان، بالترادف مع وسائل النقل العام.

2. البيانات والمنهجية

1.2 التعريفات الإجرائية

يمكن تقسيم إمكانية التحركية (Accessibility) إلى أربعة عناصر رئيسية: استخدام الأراضي، ووسائل النقل، وزمن الرحلة، والفرد (Geurs and Van Wee, 2004). لأغراض هذا البحث، يركز التعريف الإجرائي (Operational Definition) **لإمكانية التحركية** بشكل أساسي على عنصر **وسائل النقل**، إذ يعرض زمن الرحلة المستغرق باستخدام السيارة مقارنة بوسائل النقل العام. كذلك، تم تبسيط **استخدام الأراضي** فقط ليشمل عددًا محددًا من محطات الانطلاق والوصول الرئيسية كممثل لمتوسط الانتقال (Average Commutes)، مع أخذ ساعات الذروة الصباحية فقط في الاعتبار[3].

يصف إطار **تشريح الرحلة** (Trip Anatomy) المكونات المختلفة التي تمثل زمن الرحلة مشتملة على: وقت التخطيط قبل بدئها، ووقت الوصول (المشي إلى المحطة)، ووقت الانتظار، ووقت الركوب، ووقت التبادل (بما فيه وقت الوصول إلى وسيلة النقل التبادلية وانتظارها)، وأخيرًا وقت الخروج (من المحطة)[4]. وتُظهر الدراسات أن اختيار وسيلة النقل يعتمد، وفقًا للأهمية، على عدد عمليات التبادل، ووقت الركوب (أو السفر بالسيارة)، ووقت المشي الإجمالي، ووقت الانتظار الأوَّلي (Chakour et al., 2012). فكل عملية تبادل إضافية تضاعف وقت الانتظار الأوَّلي وتزيد من احتمالية حدوث تأخير إضافي بسبب عدم توافر مقعد للجلوس، ويشار إلى هذه العملية باسم «عقوبة التبادل» (Transfer Penalty)، والتي تثني الركاب عن استخدام وسيلة نقل معينة (Garcia-Martinez et al. 2018).

أما «**الفارق في زمن الرحلة**» (Journey Gap) فهو الفرق القياسي الموحد (Normalized Difference) بين الوقت المستغرق باستخدام النقل العام مقارنةً بالسيارة الخاصة، وهو مؤشر قوي لتوقع الطريقة التي يختار بها المستخدم طريقة تنقله، بافتراض أن لديه قدرة مالية تمكنه من الاختيار بين الوسيلتين. وجود فارق في زمن الرحلة بنسبة 100% - مثلا- يعني أن استخدام المواصلات يستغرق الزمن نفسه الذي تستغرقه السيارة الخاصة ويعني أنه لا توجد ميزة تنافسية للنقل العام عن السيارات الخاصة. فكلما ارتفعت الأرقام، دل ذلك على طول زمن الانتقال عن طريق المواصلات نسبيًا. وحتى يتسنى لوسائل المواصلات المختلفة المنافسة الناجحة مع السيارات الخاصة، يجب تقليل الفارق في الرحلة إلى الحد الأدنى، أو إلى أقل من 100٪. ففي الوضع الأمثل، من المفترض أن تتمتع وسائل النقل العام بجودة عالية وسرعة تفوق التنقل باستخدام السيارات.

والأكثر أهمية هو إدراك أن سكان المدن الفقراء لا يمتلكون سيارات. ولهذا، فمقارنة الأوقات التي يستغرقها التنقل باستخدام مواصلات مختلفة يكشف التباين في المستويات الاجتماعية والاقتصادية للأفراد (Campbell et al. 2019)، مما يسلط الضوء على معاناة من لا يملكون سيارات خاصة أو من لا تتوفر لهم وسائل نقل مناسبة، والصعوبات والوقت الطويل الذي يتكبدونه (Shalabi, 2018). لذلك، فإن وجود فارق عالٍ في الرحلة يوضح عدم تكافؤ الفرص وانعدام عدالة التوزيع بين المواطنين.

2.2 البيانات

تُحسب روابط النقل العام (Transit connections) باستخدام برنامج تخطيط الرحلات المفتوحة (Open-Trip-Planner - OTP)، وتستند إلى بيانات فريدة توفرها شركة «مواصلة للقاهرة» (Transport for Cairo - TfC[5]) كجزء من مشروع «القاهرة الرقمية» (Digital Cairo[6]). ثم يتم بعد ذلك معالجة البيانات من خلال الصياغة العامة لتحديد حركة النقل العام(General Transit Feed Specification - GTFS) ، حيث يتم مشاركة معلومات النقل العام، والتي تشمل أوقات الانتظار والمغادرة والانتقال من كل محطة، وتصف نقاط التبادل بين الخدمات المختلفة[7].

3.2 المنهجية: تحليل إمكانية التحركية داخل المجتمعات الصحراوية الجديدة، وبين تلك المجتمعات وبعضها البعض، وبينها وبين وسط القاهرة

تركز هذه الدراسة بشكل أساسي على التجمعات الصحراوية الجديدة غرب القاهرة، وتبرز الورقة مدينة الشيخ زايد كدراسة حالة لتحليل الحركة داخل تلك المدن من خلال حساب فارق زمن الرحلة. اختيرت مدينة الشيخ زايد لصغر

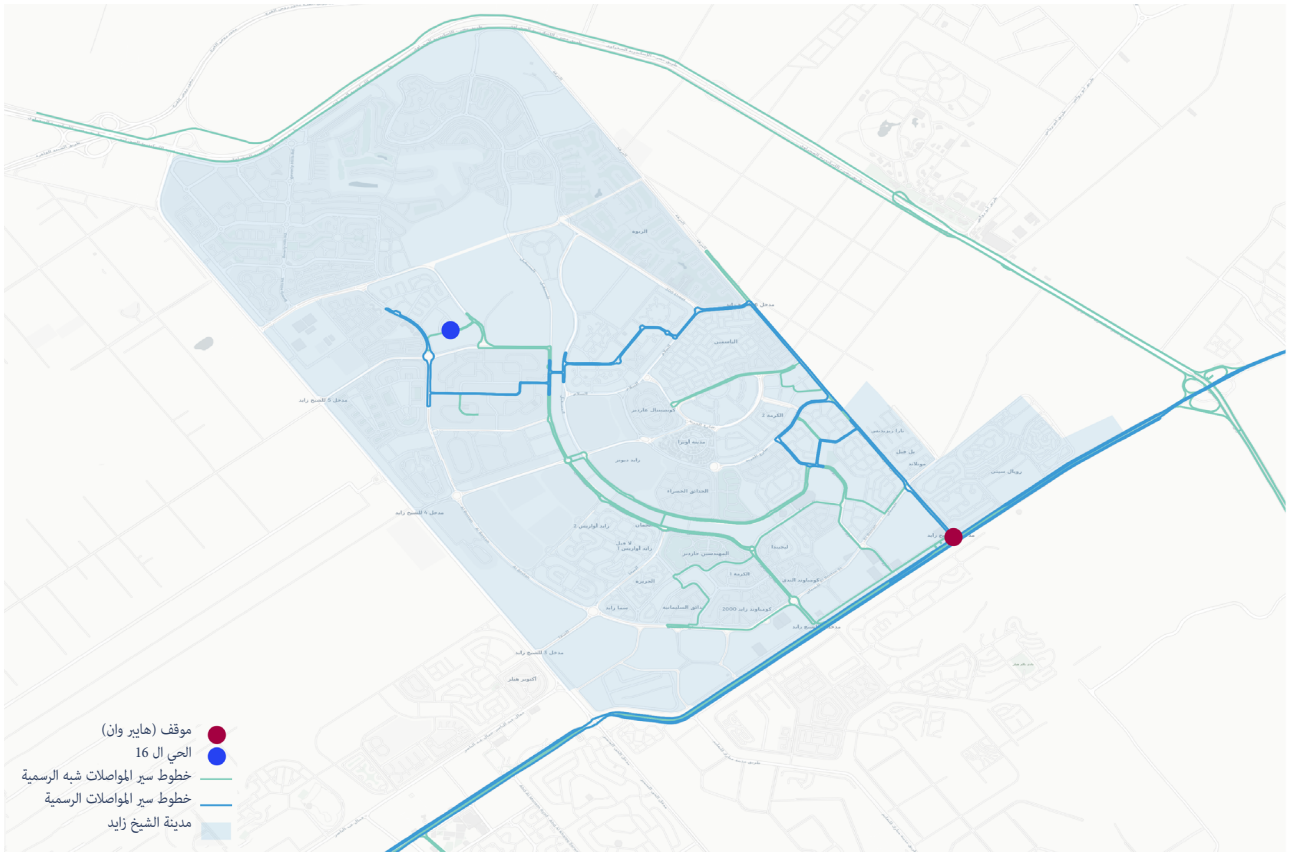
3 لمزيد من التفاصيل حول حدود المنهجية والبيانات، انظر الملحق (أ).

4 الوصول والخروج هما المصطلحان المستخدمان عادة للإشارة إلى وقت المشي إلى المحطة (الوصول) والخروج منها. وإجمالي وقت المشي هو إجمالي وقت الوصول والخروج والوقت المشي البيني لهما.

5 شركة «مواصلة للقاهرة» هي شركة ذات مسئولية محدودة و مختبر أبحاث مصري لإعادة تصور شبكات النقل القائمة من أجل تحسين إمكانية التحركية، ولرسم خرائط شبكات المرور الرسمية وغير الرسمية في القاهرة من أجل تحسين تخطيط عملية توفير معلومات الركاب.

6 مشروع «القاهرة الرقمية» هو نتاج تعاون بين «مواصلة للقاهرة» وشركة تكوين لتنمية المجتمعات المتكاملة و مشروع «Digital Matatus»، بتمويل من مبادرة «إكسبو لايف 2020».

7 تم نشر هذه البيانات بموجب ترخيص مفتوح، ويمكن تحميلها من موقع http:// ./transportforcairo.com/data



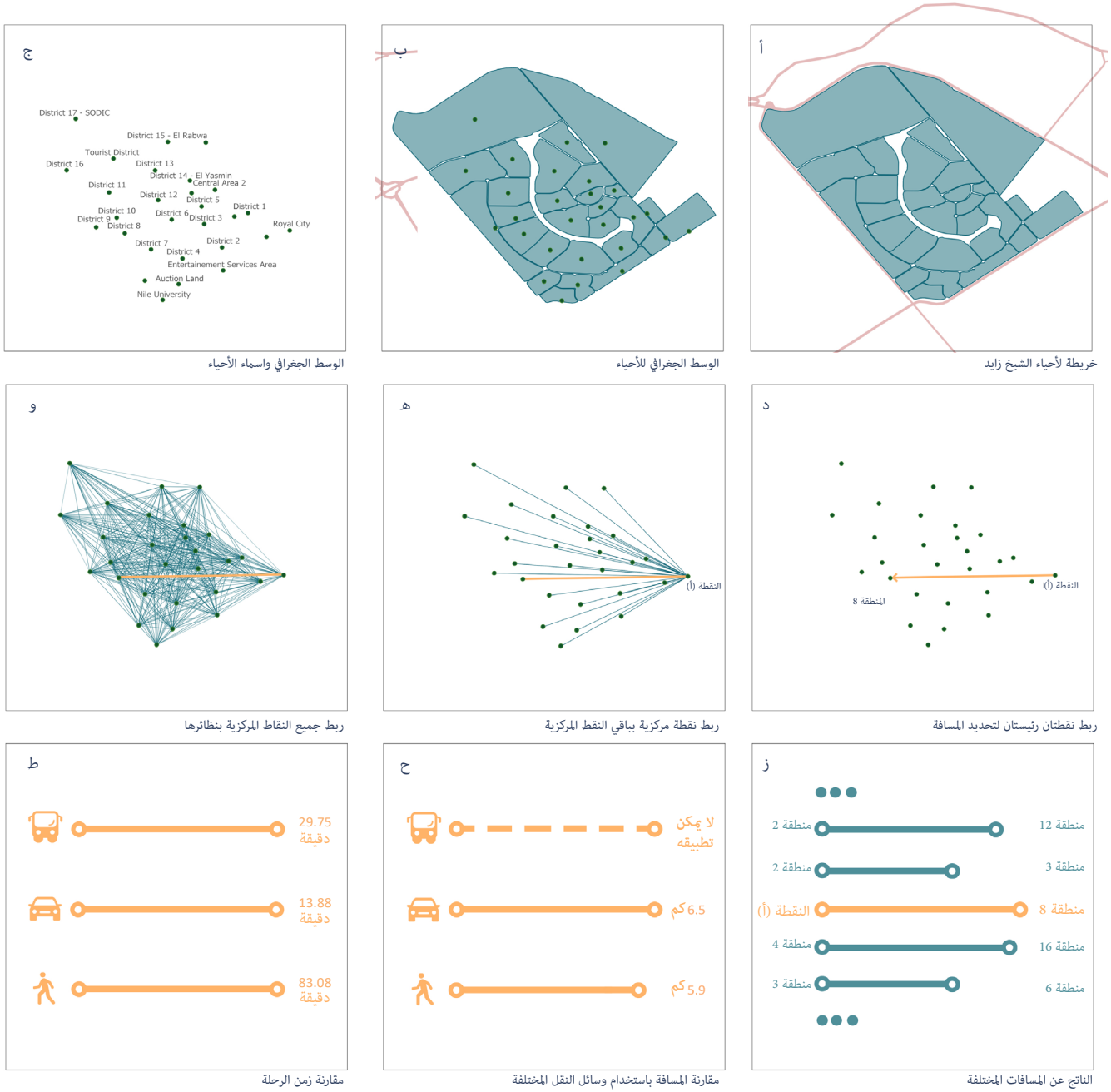
رسم توضيحي (1) خريطة لمدينة الشيخ زايد تُظهر الطرق الرسمية وغير الرسمية.

حجمها وبالتالي سهولة تحليل بيانات الحركة داخلها، ولأن شبكة مواصلاتها الداخلية أحادية المركز وتبدأ كلها من «هايبر وان» ماركت، وكذلك لحدودها الواضحة حيث تقع جميع الخدمات داخل المدينة. ونظرًا لأنها ترتبط بوسط القاهرة من خلال ثلاثة محاور فقط، فإن ذلك يحد من عدد المشكلات التي قد تقع أثناء تحليل الطرق بينها وبين وسط القاهرة. وبالإضافة إلى ذلك، تقدم مدينة الشيخ زايد مثالًا مثيرًا للاهتمام، لاحتوائها الآن على موقفان رئيسيان منفصلان للنقل. يقع موقف الميني باص الأول عند «هايبر وان» على أطراف المدينة مواجهاً محور 26 يوليو، حيث يربطها بخدمات نقل داخلية متنوعة[8] إلى السادس من أكتوبر ووسط القاهرة. أما الموقف الثاني فهو موقف رسمي يقع في الحي السادس عشر، أي في وسط المدينة تقريبًا. ويستقبل هذا الموقف ثلاثة خطوط محلية رسمية للأتوبيس، وخط واحد للميني باص يربطه بـ«هايبر وان». وعليه، تتنافس وسائل النقل الحكومية مع المواصلات شبه الرسمية على الركاب.

يبدأ التحليل برسم خريطة للشيخ زايد. يعرض الرسم التوضيحي (2) تصورًا للخطوات المنهجية المستخدمة لحساب المقاييس عبر الحدود الإدارية الداخلية للشيخ زايد. لكل منطقة، نحدد محطة الانطلاق (Origin Point) المقابلة للمركز المتوسط (Area Centroid) (الرسم التوضيحي 2ب). وفي كل محطة انطلاق (الرسم التوضيحي 2ج)، نحسب أوقات الانتقال منها إلى كل الوجهات المحتملة عن طريق المشي، وباستخدام سيارة خاصة، ومن خلال شبكة المواصلات (الرسمية وشبه الرسمية) (الرسم التوضيحي 2ح / 2ط)، ثم نجمع النتائج في مصفوفة وقت السفر (Travel Time Matrix).

تُجمع الأوقات التي تستغرقها السيارات الخاصة باستخدام محرك مصفوفة المسافة (Distance Matrix) في خرائط جوجل (Google Maps). وتحدد أقصر مسافة للقيادة باستخدام شبكة الطرق من خلال واجهة برمجة التطبيقات (Application Programming Interface - API). يُحسَب الزمن الذي تستغرقه القيادة في عدة أوقات غير مزدحمة، كما يُحسب متوسط التكدس المروري التاريخي (Average Historic Traffic Congestion) في الساعة 10:00 صباحًا (الذروة الصباحية) و2:00 ظهرًا (منتصف النهار) و7:00 مساءً (ذروة المساء) في أحد أيام الأسبوع، وهو ما يمثل حركة المرور المعتادة يوميًا. لتبسيط هذا

8 تنقسم خدمات النقل العام إلى ثلاث أنواع: «خدمات نقل محلية» ويقصد بها المواصلات التي تتوقف في كل محطة بمعدل وقفة كل 300 متر، و «خدمات النقل السريعة» ويقصد بها المواصلات التي تتوقف بالقرب من محطتي البداية والوصول وليس على طول الخط، و«خدمات عالية السرعة» ويقصد بها المواصلات التي تقطع مسافة طويلة دون توقف حتى الوجهة النهائية.



خريطة لأحياء الشيخ زايد

الوسط الجغرافي للأحياء

الوسط الجغرافي واسماء الأحياء

ربط نقطتان رئيستان لتحديد المسافة

ربط نقطة مركزية باقي النقط المركزية

ربط جميع النقاط المركزية بنظائرها

الناتج عن المسافات المختلفة

مقارنة المسافة باستخدام وسائل النقل المختلفة

مقارنة زمن الرحلة

رسم توضيحي (2) تمثيل لخطوات حساب مصفوفة وقت السفر (Sara Abu Henedy, TfC, 2018)

التحليل، نركز على القيادة في وقت الذروة الصباحية[9].

3. النتائج: كيف يتم حساب الأجرة في المجتمعات الصحراوية الجديدة؟

من أجل فهم تحديات بناء نظام نقل فعال في المجتمعات الصحراوية الجديدة، بحثنا إمكانية التحركية داخل مدينة الشيخ زايد، وكذلك التنقل من مدينتي الشيخ زايد والسادس من أكتوبر إلى المراكز الرئيسية داخل القاهرة الكبرى. وكما هو متوقع، يكشف تحليل جميع المحطات المحتملة لكل من الانطلاق والوصول أن المناطق الواقعة بالقرب من مواقف النقل الرئيسية (Transport Hubs) أو على الطرق المؤدية إليها لديها أفضل أوقات للرحلات، بينما لا تتمتع المناطق الأخرى بنفس القدر من إمكانية التحرك والتنقل.

1.3 تحليل إمكانية التحركية داخل مدينة الشيخ زايد باستخدام ثلاث طرق: المشي، والنقل العام، و/أو السيارات الخاصة

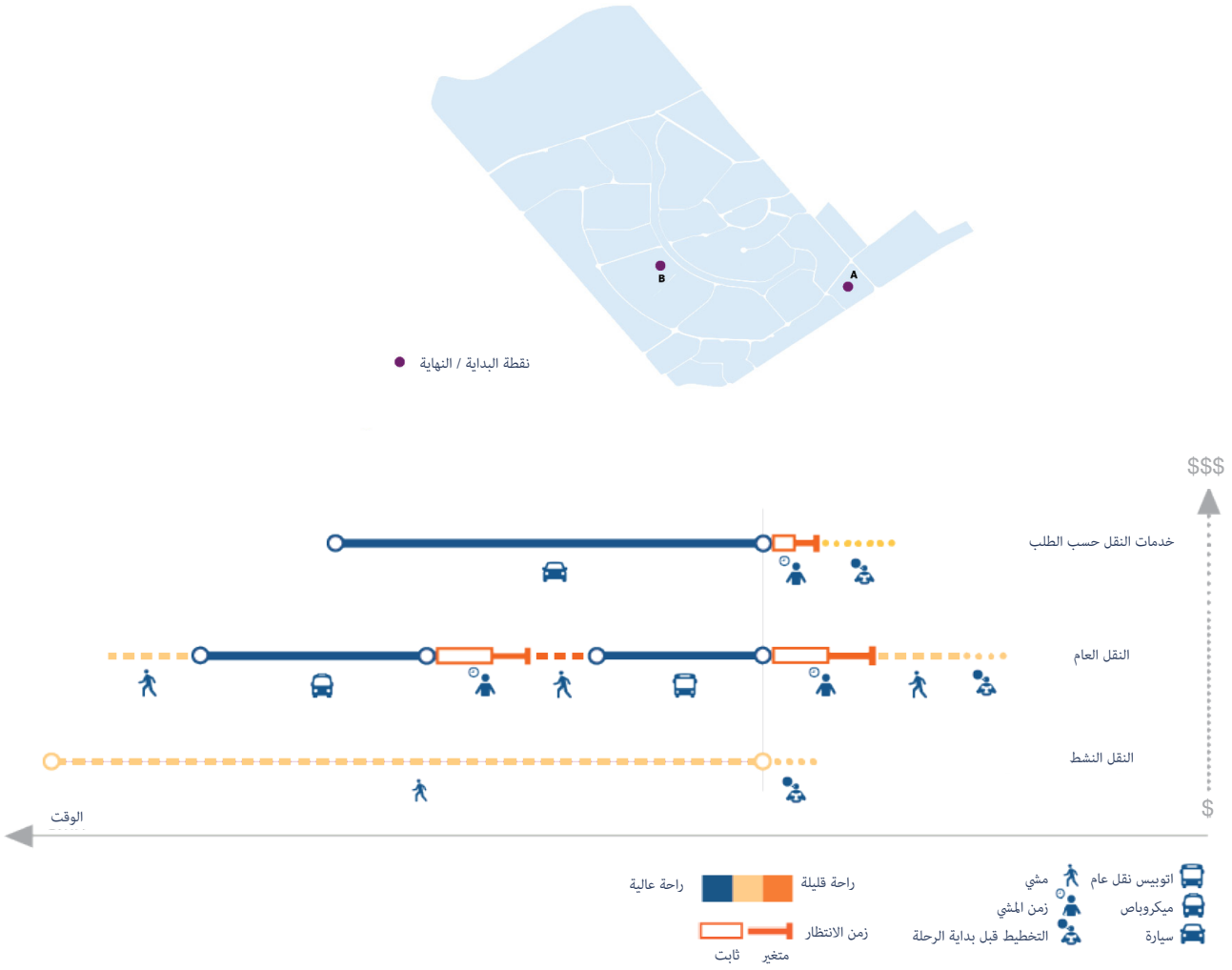
9 لمزيد من التفاصيل، انظر حدود المنهجية والبيانات (الملحق أ).

لتوضيح الفروق بين الأساليب الثلاثة، نضرب مثلًا افتراضيًا بفتاة اسمها «فريدة» وعمرها 17 عامًا، ليس لديها رخصة قيادة، وقادرة على المشي، وتتمتع بالقدرة على المفاضلة بين وسائل النقل المختلفة. تعيش فريدة في شرق مدينة الشيخ زايد، في منطقة متصلة مباشرة بطريق المحور السريع (في النقطة «أ»)، والتي تعتبر من أفضل الأحياء اتصالًا بشبكة الطرق. بالتالي، تمثل هذه النقطة أفضل سيناريو لإمكانية التحركية لشخص يعيش في المجتمعات العمرانية الجديدة.

من أجل الوصول إلى النقطة «ب» في الحي الثامن غرب المدينة، يمكن لفريدة أن تختار واحدًا من بين الخيارات التالية:

- المشي: تصل المسافة بين النقطتين «أ» و«ب» إلى 5.9 كيلومتر، ويمكن لفريدة أن تقطعها في 83 دقيقة، إلا أن المشي بالقرب من طريق المحور وعبر المساحات الشاسعة المفتوحة في الشيخ زايد لن يكون تجربة سارة أو آمنة.
- وسائل النقل العام: يمكن لفريدة أن تستخدم شبكة النقل العام، بافتراض أن لديها المال وتشعر فيها بالأمان. لكن نظرًا لعدم وجود وسيلة انتقال مباشرة إلى النقطة «ب»، فستضطر فريدة إلى أن تستقل عدة مواصلات إلى وجهتها، علمًا بأن أسرع مواصلة تستغرق 30 دقيقة، بما في ذلك الانتظار لمدة أقل من خمس دقائق لتغيير الميني باصات، والسير مسافة 500 متر حتى تصل إلى وجهتها، بإجمالي تكلفة للمواصلات لا تتعدى 7 جنيهات.
- السيارة الخاصة: بما أن فريدة لم تصل بعد إلى السن القانونية للقيادة، فيمكنها استخدام خدمات النقل حسب الطلب مثل «أوبر» و«كريم»، لأنها متوفرة وموثوقة وآمنة. تستغرق الرحلة 19 دقيقة في العادة، بما في ذلك خمس دقائق لانتظار وصول السيارة. تتراوح الأسعار بين 25 و32 جنيهًا مصريًا، بخلاف فترات زيادة التسعير (surge pricing) نتيجة الزيادة على الطلب، مما يعني تقريبًا أربعة أضعاف تكلفة النقل العام.

ولكن، قد يتضمن الروتين اليومي لفريدة أنشطة أخرى غير الانتقال من النقطة «أ» إلى النقطة «ب». ويقدم الرسم التوضيحي 4 مثالًا على الوقت المقدر أن تستغرقه فريدة



رسم توضيحي (3) (أعلاه) محطات الانطلاق والوصول لرحلة ما في مدينة الشيخ زايد. (أدناه) رسم بياني للتكلفة مقابل الوقت لثلاثة بدائل من وسائل النقل.

رسم توضيحي (4) طول الطريق والمدة الزمنية اللازمة للتنقل من النقطة «أ»

في الذهاب إلى المدرسة أو السوبر ماركت باستخدام وسائل النقل المختلفة.

من الرسم التوضيحي 4، نجد أن متوسط الوقت الذي تستغرقه فريدة للمشي إلى كل الوجهات داخل مدينة الشيخ زايد يبلغ 66 دقيقة. كذلك يمكن لفريدة أن تستخدم شبكة المواصلات العامة الحالية، والتي تهيمن عليها سيارات «سوزوكي» للنقل شبه الرسمي، للانتقال إلى 23 منطقة من أصل 27 منطقة داخل الشيخ زايد، بمتوسط زمن قدره 28 دقيقة. لكنها ستحتاج إلى المشي لمسافة 850 مترًا -في المتوسط- للوصول إلى أقرب محطة ميني باصات، ثم من محطة الوصول إلى وجهتها النهائية. ورغم أن معظم الوجهات يمكن الوصول إليها مباشرة باستخدام أتوبيسات هيئة النقل العام القادمة من وسط القاهرة، فإن انتظار وصول الأتوبيس يزيد من إجمالي وقت الرحلة. في المقابل، يستغرق الوصول إلى أي مكان داخل المدينة 10 دقائق-في المتوسط- باستخدام السيارة.

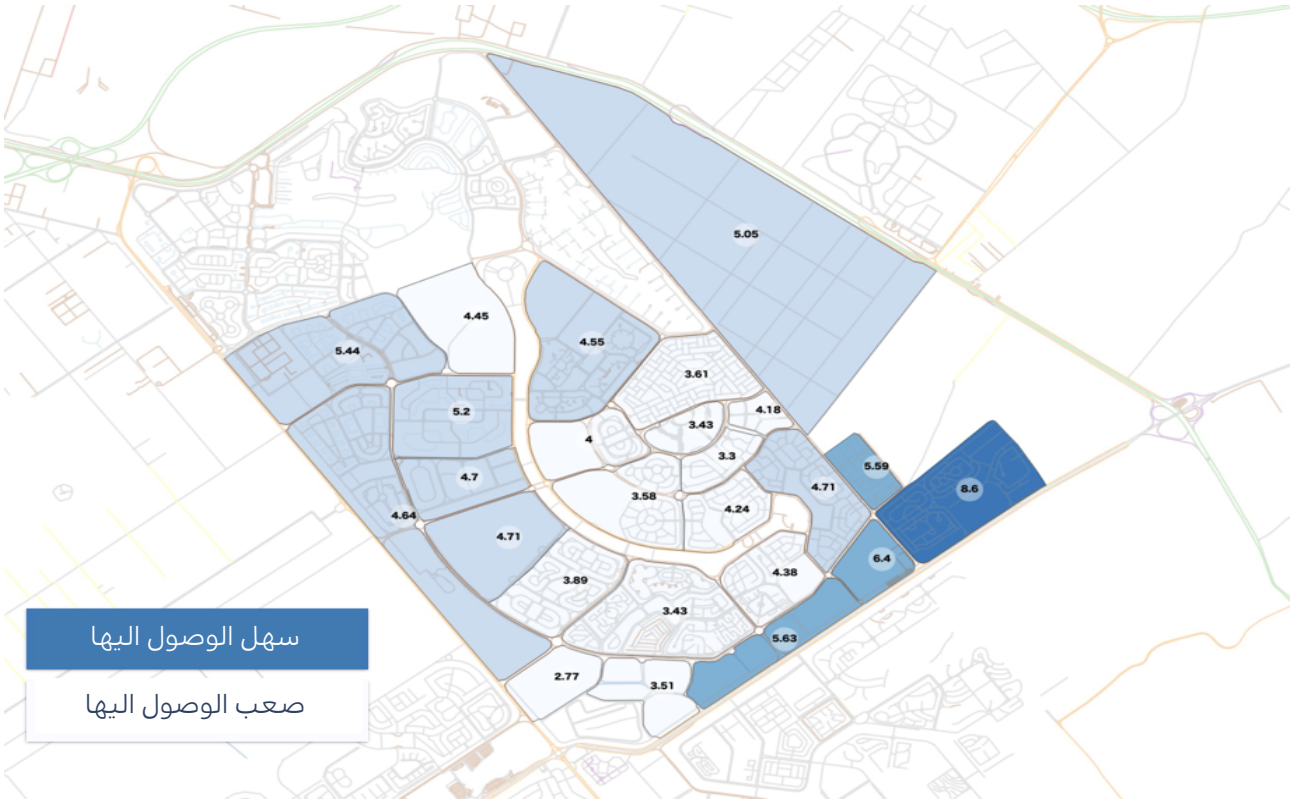
يعمل مؤشر إمكانية التحركية (Potential Mobility Index - PMI)، الذي طوره «مارتينز» (2007، 2017)، كأداة لتقييم وقياس جودة شبكة النقل.

في المثال الحالي، باستخدام مؤشر إمكانية التحرك (PMI)، أجرينا حسابات للوقت الذي تستغرقه الرحلة لمسافة مباشرة بين نقطتين بالكيلومتر/ساعة، وعممنا الحسابات لتشمل رحلات من كل محطات الانطلاق لكل الوجهات المحتملة في الشيخ زايد. حصلنا في النهاية على نتيجتين للمؤشر، الأولى للحركة بواسطة سيارة الخاصة، والثانية بواسطة وسائل النقل العام.

تتمتع النقطة «أ» بأعلى درجة على مؤشر إمكانية التحركية للسيارات الخاصة في جميع أنحاء الشيخ زايد، بمعدل 26 كم/ساعة. وتقع على بعد مسافة قصيرة نسبيًا من أكبر موقف في المدينة عند «هايبر وان»، مما ينتج عنه أداءً جيدًا نسبيًا للنقل في هذا الاتجاه (8.6 كم/ساعة). ولكن عند العودة إلى النقطة «أ» على طريق المحور، نجد أن على السيارات الخاصة ومركبات النقل العام اجتياز مسافة طويلة للوصول إلى أقرب دوران للخلف، مما يزيد من مسافة القيادة والوقت. ونتيجة لذلك، تنخفض درجة مؤشر إمكانية التحركية للعودة إلى النقطة «أ» بالسيارة إلى 14 كم/ساعة.

في المتوسط، يستغرق الانتقال بالسيارة 3 دقائق إضافية قيادةً على الطريق السريع، بينما لا يوجد تأثير يُذكر في زمن المشي تقريبًا، أما الانتقال بواسطة النقل العام إلى النقطة «أ» فيستغرق 39 دقيقة في المتوسط، مع زيادة متوسط مسافات المشي إلى 1.7 كيلومتر.

وبتوسيع نطاق التحليل (الرسم التوضيحي 2 هـ)، فحصنا جميع المحطات المحتملة للقيام والوصول عن طريق بناء مصفوفة لكل مسار سفر محتمل داخل المنطقة الجغرافية لمدينة الشيخ زايد. ولكل محطة قيام أو وصول، حسبنا



رسم توضيحي (5) مؤشر إمكانية التحركية: قياس السرعة بالكيلومتر/ساعة للتنقل في جميع الاتجاهات باستخدام وسائل النقل العام

أوقات الانتقال عن طريق المشي[10] والسيارات الخاصة والنقل العام.

أُجري التحليل نفسه على جميع أحياء الشيخ زايد، وكذلك مدينة السادس من أكتوبر المجاورة. ويعطي هذا التحليل مؤشرًا لفعالية وكفاءة التنقل بين السادس من أكتوبر والشيخ زايد، ويساعد كذلك على تسليط الضوء على الفرق الذي يمكن أن يُحدثه امتلاك سيارة.

بمراجعة متوسط المعدلات، نجد بوضوح أن المشي ليس خيارًا واقعيًا بسبب كبر الحجم الجغرافي للمنطقة، إذ يبلغ متوسط مسافات المشي فيها إلي 13 كيلومترًا. وفي حين أن المواصلات العامة تغطي 40٪ من المسارات المحتملة، فإن أكثر من نصف المسارات بين محطات القيام والوصول تتطلب المشي لأكثر من كيلومترين، بينما يجب ألا تتجاوز مسافة المشي المقبولة علميا عن كيلومترًا واحدًا[11]. واللافت للنظر أن الرحلات التي تستلزم السير مسافة أقل من كيلومترين من وإلى المحطات، تستغرق في المتوسط 66 دقيقة. 11٪ فقط من الرحلات لا تحتوي على أي تبادلية، و39٪ منها تشمل تبادلية واحدة، و48٪ تتطلب عمليتي من التبادلية، مما يشير إلى تشتت نظام «الوسائل المغذية + الوسائل الأساسية + الوسائل الموزعة» (feeder-trunk-distributor) للنقل العام. ومن ناحية أخرى، يستغرق استخدام سيارة خاصة في المتوسط 24 دقيقة، أي أنها أسرع ثلاث مرات تقريبًا من النقل العام. و بالنظر إلى عدد عمليات التبادلية ووقت المشي، نجد أن الانتقال بين المجتمعات الصحراوية الجديدة يعتمد بشكل كبير على وجود سيارة خاصة. كما أن التنقل بين المدينتين يمثل عبئًا من حيث الوقت والتكلفة. وعليه، لا يقطن المجتمعات الصحراوية الجديدة إلا من لديهم سيارة خاصة، وكذلك من اعتادوا السفر لمسافات طويلة عن طريق النقل العام. وبناءً على هذا، فإن نظام النقل العام سيحتاج إلى تبني منطق شبكات فعال (Network Logic) خلال التخطيط لربط المدن الصحراوية ببعضها، من أجل تقديم خدمة تنافسية بأسعار معقولة.

10 حصلنا على أوقات المشي من برنامج تخطيط الرحلات «Open-Trip-Planner» اعتمادًا على شبكة خرائط مشروع «خريطة الشارع المفتوحة» (Open Street Maps - OSM) للطرق والشوارع الرئيسية. وبالإضافة إلى هذا، تم أخذ إمكانية عبور الطرق بعين الاعتبار عند تخطيط الطرق.

11 تعتبر مسافة كيلومترين مشيًا مبالغة بالنسبة لمسافة المشي التقليدية والمقبولة (كيلومتر واحد). فالمشي لمسافة كيلومتر يفترض الترجل حوالي 500 متر للوصول إلى محطة القيام، تليها 500 متر أخرى بعد الوصول إلى الوجهة. تعتبر مسافة الـ500 متر مسافة منطقية استنادا علي دليل «HiTrans» الأوروبي (Nielsen et al. 2005). وكمعيار في تخطيط النقل، فإن مسافة ال 500 متر تشكل أيضًا هدف رئيسي تصبو إليه أهداف التنمية المستدامة من خلال الهدف رقم «11.2».

2.3 تحليل إمكانية التحركية من مدينتي الشيخ زايد والسادس من أكتوبر إلى المحاور الرئيسية في القاهرة الكبرى

تحليل التنقل من الشيخ زايد والسادس من أكتوبر إلى وسط القاهرة يقدم نظرة عامة على جودة نظام شبكة النقل ويقارنها بالسيارات الخاصة. وعليه، فحصنا سبع وجهات محتملة داخل مدينة القاهرة، وكلها محطات رئيسية للنقل: العتبة، ورمسيس، والعباسية، وعبد المنعم رياض، وميدان لبنان، وميدان الجيزة، والمنيب[12].

يقارن الجدولان رقم (1) و (2) بين متوسط وقت السفر باستخدام وسائل النقل العام والسيارات الخاصة، في مدينتي السادس من أكتوبر والشيخ زايد على التوالي. ويتضح من الجدولين أن هناك خطوطًا للمواصلات بين المجتمعات الصحراوية الغربية الجديدة ووسط القاهرة. 78.6٪ من الأحياء التي فُحصت داخل الشيخ زايد، و64.7٪ من المحطات التي دُرست في السادس من أكتوبر، لديها خطوط نقل عام تربطها بوسط المدينة، ولكنها تحتاج إلى عمليتين تبادليتين أو أقل بالإضافة إلى المشي لمسافة تصل إلى كيلومترين. وقد بلغ متوسط المسافة الواجب سيرها للرحلة في مدينتي السادس من أكتوبر والشيخ زايد إلى 1500 متر و1060 مترًا على التوالي. وكما تؤكد الجداول، فإن إجمالي وقت الرحلة الذي تستغرقه السيارات الخاصة دائمًا ما يكون أقل من المواصلات.

جدول (1) مدة السفر/الانتقال من مدينة السادس من أكتوبر إلى وسط القاهرة (بالدقيقة) [13]

الطريقة	إلى / عنصر البيانات	العباسية	عبد المنعم رياض	العتبة	مترو المنيب	مترو ميدان الجيزة	ميدان لبنان	مترو رمسيس
السيارة الخاصة الوقت بالدقيقة-زمن الرحلة الإجمالي متضمنًا المشي، باستثناء الوقت المستغرق لصفّ السيارة	المتوسط	73.8	59.9	70.4	42.6	45.6	45.2	75.8
	الحد الأدنى	51.4	40.7	50.5	21.8	25.4	26.3	56.1
	الحد الوسطي	74.5	61.2	71.7	43.5	46.5	46	76.9
	الحد الأقصى	87.3	71.2	82.2	57	60	56.7	89.3
	الانحراف المعياري	8.8	8.1	8.2	8.9	8.7	8	8.3
فارق زمن الرحلة Δ وقت السفر باستخدام النقل العام إلي استخدام السيارة الخاصة		٪152.71	٪143.41	٪128.69	٪233.10	٪203.51	٪147.57	٪122.30
النقل العام الوقت بالدقيقة- زمن الرحلة الإجمالي متضمنًا المشي والانتظار والتبادلية	المتوسط	112.7	85.9	90.6	99.3	92.8	66.7	92.7
	الحد الأدنى	73.3	45.6	49.5	57.9	51.8	26.5	50.9
	الحد الوسطي	112.9	85.8	89.2	99.8	92.9	66.4	94.2
	الحد الأقصى	137.1	116.3	114.2	121.6	116.4	99.8	115.6
	الانحراف المعياري	14.5	15.8	13.3	15.5	14.8	15.6	13.5
النقل العام المسافة الواجب مشيها بالدقائق	المتوسط	1268	1244	1348	2129	1951	1225	1450
	الحد الأدنى	357	193	397	905	890	193	639
	الحد الوسطي	1194	1138	1322	2042	1888	1120	1400
	الحد الأقصى	2108	2435	3011	3199	3504	3146	2962
	الانحراف المعياري	523	594	567	643	713	666	528
عدد العمليات التبادلية خلال الرحلة	المتوسط	1.61	0.68	1.82	1.57	0.96	0.79	1.64

12 يتم حساب متوسط مدد السفر بين جميع محطات القيام في السادس من أكتوبر والوجهات السبعة المذكورة داخل القاهرة، ومن ثم نكرر الحسابات على محطات القيام داخل الشيخ زايد.

13 حُددت هذه المدد بافتراض أن السفر في العاشرة صباحًا في أيام الأسبوع المعتادة، باستخدام سيارة خاصة وعن طريق المواصلات. بالنسبة للمواصلات، هناك 28 خطًا غير قابل للاستخدام (من إجمالي 224 خطًا)، لعدم وجود ترابط بينها. وقد تم اقصاء هذه الخطوط عند إجراء العمليات الحسابية. لا تشمل النتائج أيضًا كل محطات القيام والوصول التي يجب المشي إليها أكثر من كيلومترين، أو تتضمن عمليتي تبادل.

ونجد أن هناك فارقًا واضحًا في زمن الرحلة باستخدام السيارات الخاصة مقارنةً بالنقل العام، إذ إن استخدام المواصلات العامة يزيد زمن الرحلة بنسبة 90٪ مقارنة بالزمن الذي تستغرقه السيارة الخاصة للانتقال من مدينة السادس من أكتوبر، بينما تستغرق الرحلة وقتًا أطول بنسبة 102٪ بالنسبة لمدينة الشيخ زايد، وبناءً عليه، فإن أغلب المواطنين لا يتشجعون على استخدام وسائل النقل العام، معتمدين اعتمادًا كبيرًا على السيارات الخاصة، مما يعني تكلفة إضافية أخرى تصحب تكلفة السكن في المجتمعات الصحراوية الجديدة. وهذه النتيجة تستدعي تصميم شبكة نقل عام أفضل وأسهل لإمكانية التحركية.

جدول (2) متوسط مدة السفر/الانتقال من مدينة الشيخ زايد إلى وسط القاهرة (بالدقيقة)[14]

الطريقة	إلى / عنصر البيانات	العباسية	عبد المنعم رياض	العتبة	مترو المنيب	مترو ميدان الجيزة	ميدان لبنان	مترو رمسيس
السيارة الخاصة الوقت بالدقيقة-زمن الرحلة الإجمالي متضمنًا المشي، باستثناء الوقت المستغرق لصف السيارة	المتوسط	67	53	63.6	34.9	37.9	38.4	69
	الحد الأدنى	58.5	46.7	56.8	27.7	30.9	32.1	62.6
	الوسيط	67.7	53.4	64.1	35.3	38.3	38.7	69.4
	الحد الأقصى	75.4	59.8	70.4	42.6	45.6	44.8	75.7
	الانحراف المعياري	3.9	3.1	3.2	3.7	3.7	3.1	3.1
فارق زمن الرحلة Δ وقت السفر باستخدام النقل العام إلي استخدام السيارة الخاصة		٪152	٪140	٪124	٪252	٪215	٪139	٪117
النقل العام الوقت بالدقيقة: زمن الرحلة الإجمالي متضمنًا المشي والانتظار والتبادلية	المتوسط	101.6	74.4	78.9	87.8	81.5	53.2	80.6
	الحد الأدنى	77.7	52	57.5	65.8	60.7	30.6	58.9
	الوسيط	104.2	75.8	80.8	90.3	84	55.8	82.7
	الحد الأقصى	125.1	98.5	102.5	109.5	105.7	76.3	103.9
	الانحراف المعياري	12.6	12.2	10.3	10.4	10.7	11.5	10.3
النقل العام المسافة الواجب مشيها بالدقائق	المتوسط	1227	1257	992	1209	1501	992	955
	الحد الأدنى	189	376	359	518	723	25	328
	الوسيط	1121	1219	840	1157	1400	880	857
	الحد الأقصى	2391	2208	2193	3061	2580	2208	2145
	الانحراف المعياري	651	489	449	572	432	626	450
عدد العمليات التبادلية خلال الرحلة	المتوسط	0.75	0.54	1.96	1.96	1.04	0.92	1.88

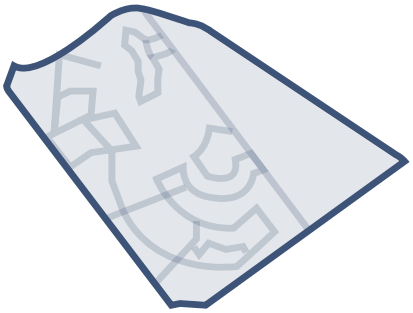
14 حُددت هذه المدد بافتراض التنقل في العاشرة صباحًا في أيام الأسبوع المعتادة، باستخدام سيارة خاصة وعن طريق المواصلات. بالنسبة للمواصلات، هناك 28 رحلة محتملة لا يمكن الوصول إليها (من إجمالي 224 رحلة)، لعدم وجود ترابط بينها. وقد خرجت هذه الخطوط من العملية قبل إجراء الحسابات.

النقل العام

الوقت بالدقيقة ، مدة الرحلة الإجمالية
شاملة المشي والانتظار و العمليات التبادلية

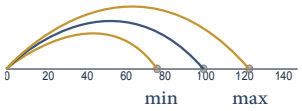
سيارة خاصة

الوقت بالدقيقة ، مدة الرحلة الإجمالية
شاملة المشي باستثناء صف السيارة

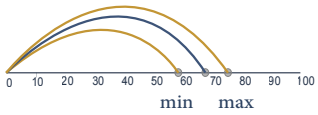


الشيخ زايد

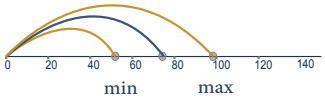
متوسط 101.6



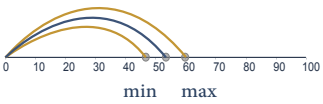
العباسية متوسط 67



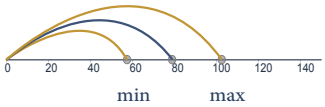
متوسط 74.4



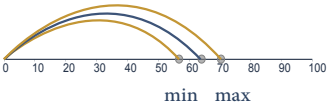
عبدالمنعم رياض متوسط 53



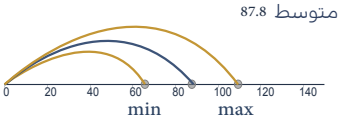
متوسط 78.9



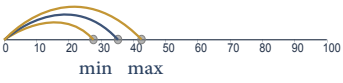
العتبة متوسط 63.6



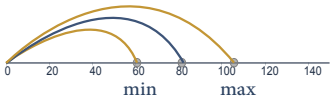
متوسط 87.8



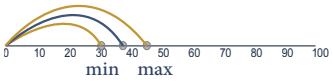
مترو المنيب متوسط 34.9



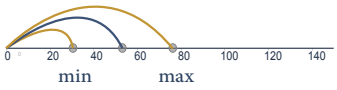
متوسط 81.5



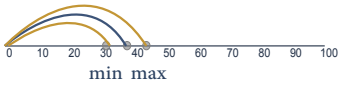
مترو ميدان الجيزة متوسط 37.9



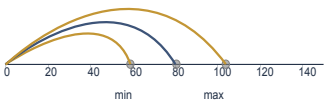
متوسط 53.2



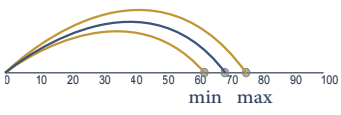
ميدان لبنان متوسط 38.4



متوسط 80.6



مترو رمسيس متوسط 69



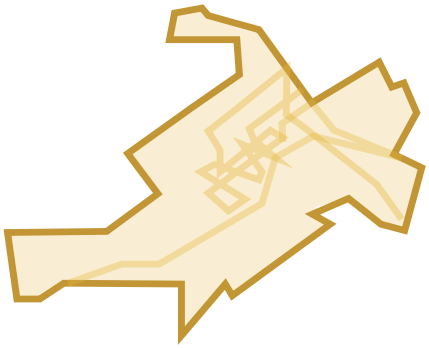
رسم توضيحي (6) تحليل إمكانية التحركية من مدينة السادس من أكتوبر إلى المحاور الرئيسية في القاهرة الكبرى

النقل العام

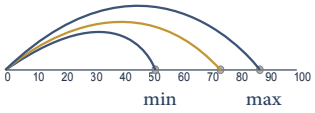
الوقت بالدقيقة ، مدة الرحلة الإجمالية
شاملة المشي والانتظار و العمليات التبادلية

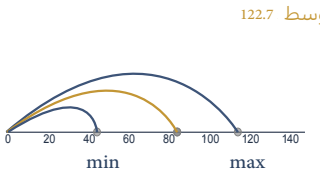
سيارة خاصة

الوقت بالدقيقة ، مدة الرحلة الإجمالية
شاملة المشي باستثناء صف السياره

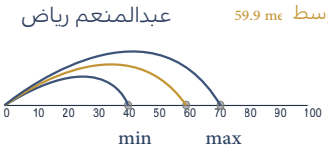


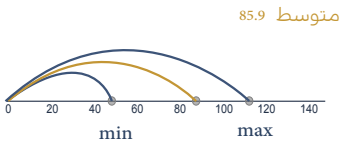
العباسية



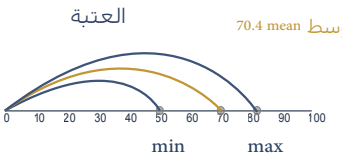


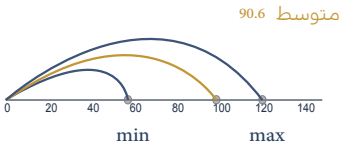
عبدالمنعم رياض



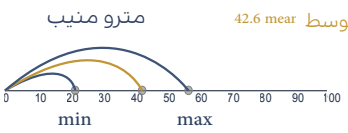


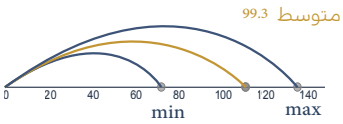
العتبة



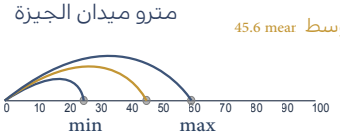


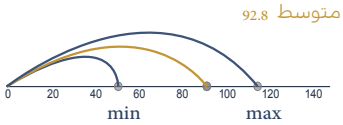
مترو منيب



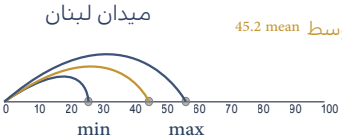


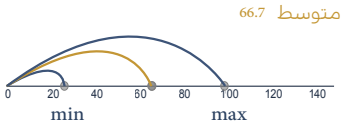
مترو ميدان الجيزة



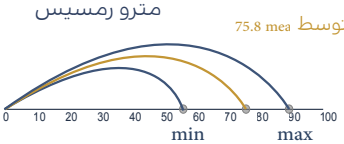


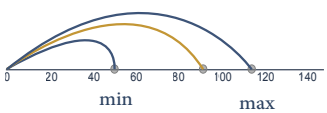
ميدان لبنان





مترو رمسيس

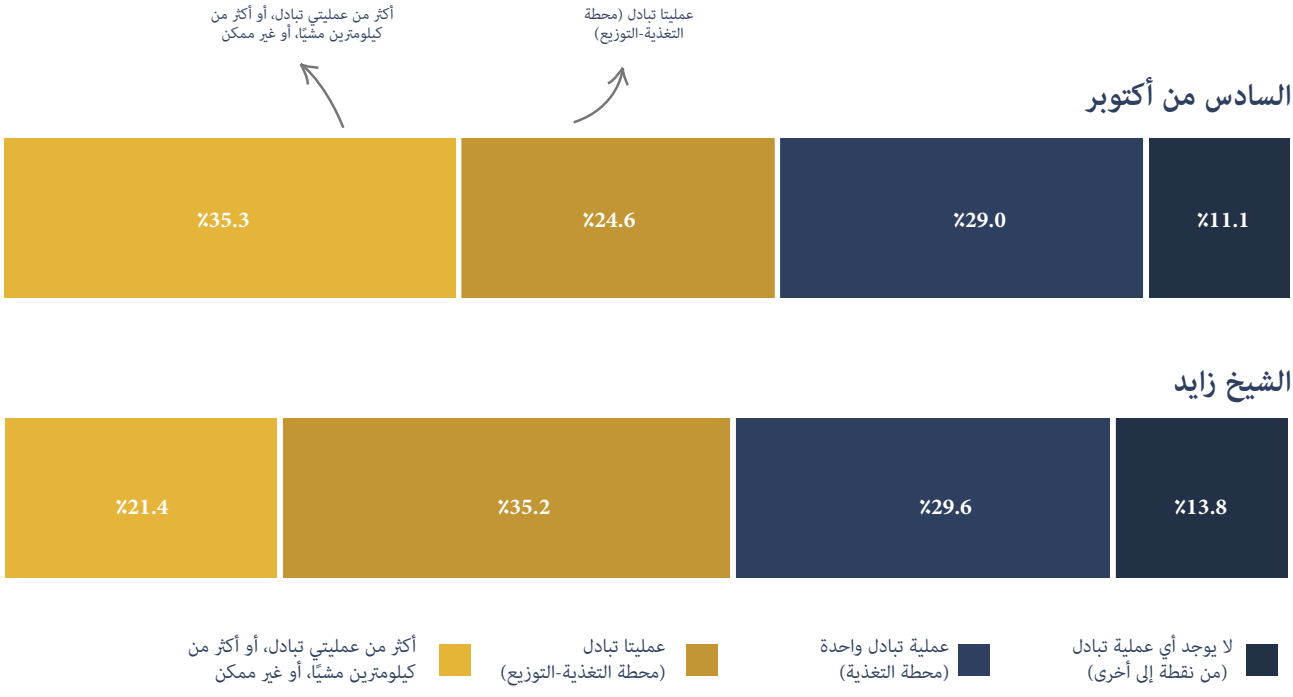




رسم توضيحي (7) تحليل إمكانية التحركية من مدينة الشيخ زايد إلى المحاور الرئيسية في القاهرة الكبرى

وبالتدقيق في وسائل المواصلات المهيمنة علي ممرات النقل محل الدراسة، يتضح من الرسم التوضيحي (8) توزيع عدد عمليات التبادل في نقاط القيام والوصول. وبما أن ما يقرب من 90٪ من خطوط النقل العام تتطلب حدوث تبادل في أحد المواقف الرئيسية داخل المدن الصحراوية الجديدة، فمن غير المحتمل أن يفضِّل المسافرون وسائل النقل العام على السيارات الخاصة.

اجتماع طول زمن الرحلة (بما فيها وقت الانتظار) مع عمليات التبادل المتكررة، يجعل عملية استخدام المواصلات العامة تجربة غير جذابة لسكان المجتمعات الصحراوية الجديدة خلال انتقالهم إلى وسط القاهرة. لكن هذا الواقع المرير ليس أمرًا حتميًا، فهذه المدن الصحراوية جديدة ما زالت في طور النمو. وبناءً عليه، تقدم الأقسام التالية بعض الأمثلة الناجحة لتحسين النقل التي يمكن الاستفادة منها لتحسين عمليتي التنقل وإمكانية التحركية، وبالتالي رفع جاذبية وإمكانات المدن الصحراوية الجديدة.



رسم توضيحي (8) النسبة المئوية لزوجين من أماكن انطلاق الرحلات ووجهاتها وعدد العمليات التبادلية التي تربط المجتمعات الصحراوية الغربية الجديدة بوسط القاهرة

4. خيارات السياسة العامة والسياق

يقدم هذا القسم عدة سياسات ناجحة للنقل طبقتها مجموعة من المدن، فيصف الموقف وتدابير التخفيف المتخذة في لوس أنجلوس ولندن وباريس، وبعض الجهود الرامية إلى الإصلاح المؤسسي في لاجوس وداكار وبوجوتا. ويقدم كذلك إطار عمل «التمكين - التجنُّب - التحوُّل - التحسين» (EASI)، وهو أداة قيِّمة للتفكير في كيفية تحسين نوعية الحياة في المدن.

على الرغم من كون لندن ولوس أنجلوس وباريس من أكثر مدن العالم ديناميكية وجاذبية من الناحية الاقتصادية، إلا أن هناك مشاكل خطيرة متعلقة بتلوث الهواء والازدحام والحوادث بسبب ارتفاع معدل استخدام المركبات، وبالإضافة إلى ذلك، تعاني لوس أنجلوس خاصة من سوء استخدام الأراضي. إن الرغبة في تحسين مستوى المعيشة والصحة العامة، بالتوازي مع التفاني في تقليل استهلاك الطاقة والتصدي لتغير المناخ دفع هذه المدن إلى تبني عدد من سياسات النقل التي تعتمد على إطار «التجنُّب - التحوُّل - التحسين» (GIZ, 2013)، الذي يوصي بـ:

- تجنب أنماط النمو الحضري السلبية، التي تزيد من الحاجة إلى النقل العام والسيارات الخاصة.
- التحول إلى أشكال من النقل النشط (Active Transport Modes) ووسائل نقل عام تقلل من تلوث الهواء وتحسن الصحة العامة.
- تحسين النظام عن طريق تقليل أوقات السفر وتوافر وسائل أفضل للنقل العام.

جدول (3) تحليل سياسات لندن ولوس أنجلوس وباريس في ضوء إطار «التجنُّب - التحوُّل - التحسين»

	التجنُّب (المشكلة)	التحوُّل (الرؤية)	التحسين (الطريقة)
لندن	• نمو سكاني مستمر • معظم فرص العمل متمركزة في وسط لندن • بناء مساكن جديدة حول الاستثمارات الضخمة في البنية التحتية للنقل، مثل «Crossrail I» و«Crossrail II»	• خفض معدل استخدام السيارات الخاصة والتاكسي وخدمات النقل حسب الطلب إلى النصف بحلول عام 2041 (مقارنةً بعام 2015) • زيادة معدل المشي وركوب الدراجات ووسائل النقل العام كي تصل إلى 80٪ من إجمالي وسائط النقل المشتركة (Model Share) بحلول عام 2041	• الاتجاه نحو شوارع صحية، عن طريق إعادة تخصيص مساحة الطريق لتعزيز النقل النشط بدلًا من السيارات الخاصة (Mayor of London, 2018; Transport for London, 2017)
لوس أنجلوس	• واحدة من أكثر المدن مترامية الأطراف في العالم • تعتمد اعتمادًا كبيرًا على السيارات الخاصة والسفر المنفرد • لديها أعلى معدلات ازدحام في أمريكا (McCoy, 2018)	• مضاعفة نسبة استخدام وسائل المواصلات بدلًا من القيادة الفردية بين عامي 2018 و2028 (LA Metro, 2018)	• تحديد الفجوات في شبكة النقل وتحسينها • التحكم المباشر في تشريح الرحلة (Trip Anatomy) • ضمان وجود وسائل نقل في حدود 10 دقائق من المنزل (مشيًا أو بالدراجة) • تقليل أوقات الانتظار إلى 15 دقيقة لجميع الرحلات طوال اليوم • تقليل مدة الرحلات وازدحام الطرق

	التجنُّب (المشكلة)	التحوُّل (الرؤية)	التحسين (الطريقة)
باريس	• نسبة منخفضة للغاية لملكية/ استخدام السيارات في مدينة باريس • نسبة عالية للغاية لملكية/ استخدام السيارات في ضواحي باريس/إقليم إيل دو فرانس • وسائل النقل المباشرة بين ضواحي باريس شبه منعدمة	• تقليل الانتقال بين الضواحي، وتعزيز التنمية الاقتصادية والاجتماعية والمؤسسية في حي العاصمة باريس • تقليل استخدام السيارات داخل العاصمة باريس	• تقليل وقت التنقل ومدة الرحلة عن طريق مشروع «Grand Paris Express»، أكبر مشروعات النقل العام في أوروبا، الطامح إلى زيادة عدد الخطوط، والربط بين المحطات، والوصول إلى أقصى السرعات المسموح بها تجاريًا لكل خطوط المترو • تطبيق نظام حوكمة على مستوى الإقليم من خلال مشروعي «Metropole du Grand Paris» و« Sociéte du Grand Paris» (Enright, Theresa Erin. 2012)

تشترك جميع هذه المدن المفعمة بالحيوية والمليئة بالحياة في أطر تنظيمية وإدارية تمكينية. هناك هيئات نقل عام فعالة، تعمل من خلال إطار هياكل حوكمة حضرية على المستوى المحلي. إضافة إلى ذلك، فإن هناك سياسة معلنة للحد من الفارق في أوقات الرحلات بين السيارات الخاصة والنقل العام، عن طريق تحديد الفروق في شبكة النقل وتحسينها. كما أن هذه المدن تعمل على تشجيع طرق النقل العاملة حاليًا، والحد من تلوث الهواء.

1.4 سياسات الانتقال الحضري في المدن سريعة النمو في العالم

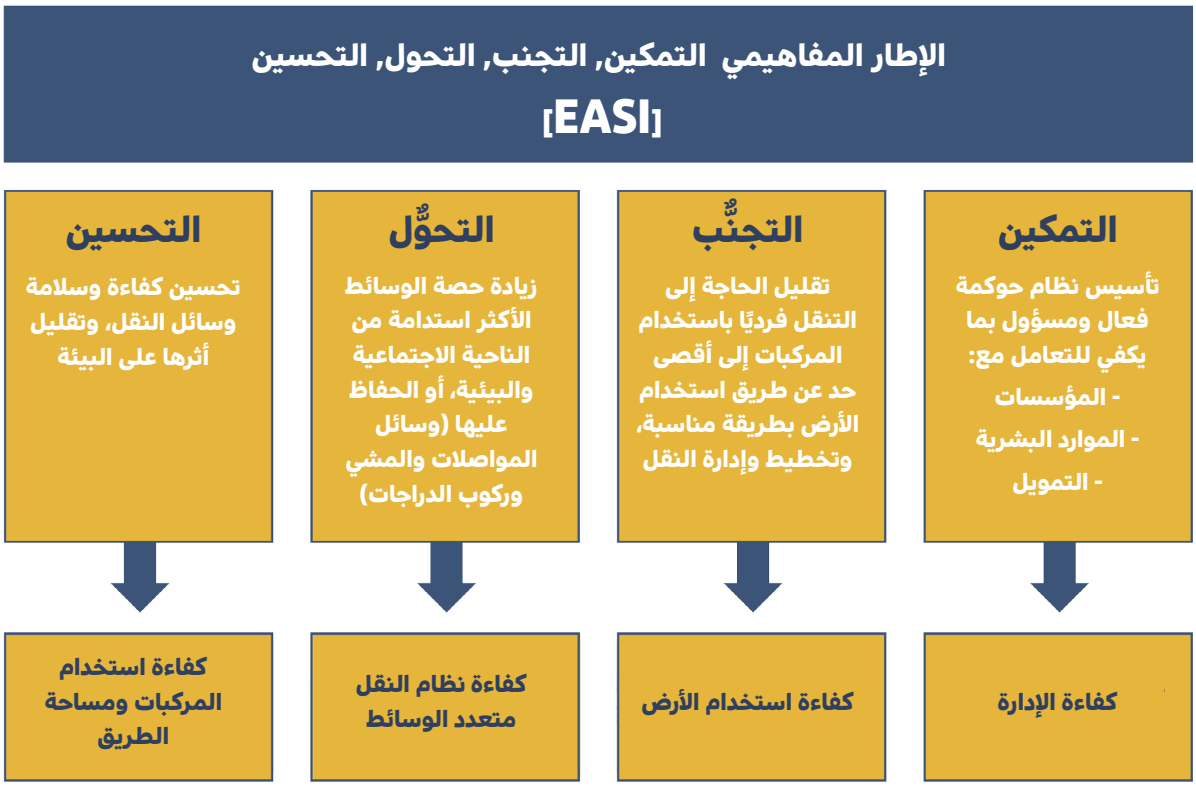
استنادًا إلى إطار «التمكين - التجنُّب - التحوُّل - التحسين» (EASI)، فإن مدينة مثل القاهرة تتميز بأن أغلب سكانها يعتمدون على المشي وخدمات النقل العام أكثر من السيارات الخاصة، وهذا يعني وجود فرصة كبيرة للحد من التلوث والازدحام وتأسيس مدينة صحية وصالحة للعيش، من خلال تطوير شبكة نقل تخدم الأغلبية. لكن هناك بعض التحديات التي تعوق ذلك، ومنها مواءمة وتبسيط أُطر الحوكمة، بالإضافة إلى سرعة التوسع الحضري.

1.1.4 الإطار المفاهيمي «EASI»: التمكين - التجنُّب - التحوُّل - التحسين[15]

يعد الإطار المفاهيمي «التمكين - التجنُّب - التحوُّل - التحسين» معيارًا مقبولًا عالميًا لتغيير قطاع النقل لتوفير حياة أفضل في المدن (Stucki, 2015).

تُعنى ركيزة «التمكين» من هذا الإطار المفاهيمي بتمكين المؤسسات ودعم عمليات صنع القرار التي تتعامل مع تعقيدات أنظمة النقل الحضري وجهاته المختلفة، وتتجاوز توصياتها الحدود الجغرافية. وعليه، فإن وضع استراتيجية للنقل الحضري الوطني تعد خطوة مهمة للغاية. بالإضافة إلى ذلك، فإن تمكين الهيئة العامة للنقل في العاصمة، وإمدادها بالموارد البشرية والمالية اللازمة لتخطيط وتنسيق الأنشطة، أمر لا بد منه لنجاح تلك الاستراتيجية. من الأمثلة الناجحة لهذه الركيزة عملية إصلاح «هيئة النقل في العاصمة لاجوس» (Lagos Metropolitan Area Transport Authority - LAMATA). ففي عام 2003، بدأت الحكومة النيجيرية مشروع «LAMATA» لإنشاء نظام أتوبيسات رسمي من خلال الاستثمار الخاص والتنظيم الحكومي. تعاقدت الحكومة مع المشغلين، وتحكمت في

15 لمزيد من المعلومات حول دراسات الحالة في هذا القسم، انظر ورقة المعلومات الأساسية.



رسم توضيحي (9) «التمكين - التجنُّب - التحوُّل - التحسين»: إطار مفاهيمي لتوجيه العمل العام نحو التنقل المستدام في المناطق الحضرية الإفريقية (المصدر: Stucki، عام 2015).

الأتوبيسات الموجودة على نفس الخط المخصص لنظام أتوبيسات النقل السريع (Bus-Rapid Transit - BRT) الجديد من خلال صكوك قانونية. وقد نجح نظام أتوبيسات النقل السريع (BRT) في اجتذاب أعداد غفيرة من الركاب فور إطلاقه، مما دفع المشغلين إلى زيادة عدد الأتوبيسات على الخط إلى أكثر من الضعف.

ومن ناحية أخرى، فإن ركيزة «التجنُّب» لا تشجع على الملكية الفردية للسيارات، فأسلوب النقل هذا غير مستدام اقتصاديًا أو بيئيًا، في ضوء مستويات التلوث العالية التي تسبب عبئًا ثقيلًا ومكلفًا على الصحة العامة. إضافةً، فإن هذه الركيزة تقلل من عدم المساواة في نظام النقل، وتشمل توصياتها ما يلي:

- تخطيط مساكن حضرية مختلطة الاستخدام وعالية الكثافة ومتعددة المراكز وصديقة للمشاة. فالمساكن عالية الكثافة تضمن وجود كتلة حرجة من الركاب بأنماط أكثر انتشارًا وتعقيدًا عبر أنحاء المدينة، مما يوفر الدعم المادي اللازم لخدمة نقل عام ناجحة. كما يضمن التخطيط متعدد المراكز عدم تحرك جميع الركاب في نفس الاتجاه في الوقت ذاته لتجنب ازدحامًا لا مفر منه خلال ساعات الذروة. أما المساكن الصديقة للمشاة فتشجع الناس على المشي واستخدام وسائل المواصلات، بدلًا من الركون إلى السيارات لتجنب تلك الشوارع الفوضوية، وهو أمر جيد للصحة العامة والبيئة، ويساعد كذلك على الادخار (لأن السيارات باهظة الثمن).
- استحداث آليات تمويل تزيد من إمكانية تحركية السكان، مثل الاستحواذ على قيمة الأرض، علمًا بأنه عند إنشاء خطوط جديدة للمواصلات، غالبًا ما تزيد قيمة العقارات الواقعة في حدود تلك الخطوط زيادة ملحوظة. وعليه، فيجب أن تتفاوض الحكومة مع المطورين العقاريين للمساعدة في تمويل خطوط النقل مقابل زيادة قيمة الأرض.
- تخطيط البنية التحتية للنقل بطريقة من شأنها توجيه التوسع العمراني، ومن ثَم تقوية آليات إدارة الأراضي. ويمكن تشجيع السكان على الانتقال إلى المدن الجديدة من خلال تحسين وسائل النقل إلى وسط المدينة عبر السكك الحديدية أو الأتوبيسات السريعة، بالإضافة إلى توفير الفرص الاقتصادية في تلك المناطق.

وتعطي تجربة جنوب إفريقيا في إصلاح وسائل النقل العام من خلال خطوط الأتوبيسات السريعة إشارة تحذيرية للنهج الذي يجب ألا نتبعه. فقبل بدء العمل، كان المتوقع أن تشمل التحسينات تطوير الكفاءات التشغيلية لحماية الأتوبيسات من الازدحام، وتحصيل الأجرة إلكترونيًا، مما يسمح بخفض الدعم الحكومي ومنح الركاب خيارات أكثر وخدمة أفضل. بينما في الواقع نجحت مدينتان فقط في

شق أول مجموعة من الطرق اللازمة لتشغيل الأتوبيسات السريعة، هما جوهانسبرج وكيب تاون. وبالتفاوض مع المشغلين ومراجعة الزيادة في التكاليف، اتضح أن تكاليف التشغيل ارتفعت بنسبة 25٪ إلى 40٪ مقارنة بالتقديرات الاصلية، بينما كانت عائدات الركوب أقل من المتوقع، مما أدى إلى عجز طويل الأمد في التمويل التشغيلي يؤثر- بدوره- على مدن جنوب إفريقيا.

اعتمدت التقديرات الأولية للإيرادات على افتراضات مستمدة من نجاح خطوط الأتوبيسات السريعة في أمريكا اللاتينية. ولكن بقراءة التاريخ يمكن أن نفهم ما حدث في جنوب إفريقيا: فالمناطق السكنية الكبيرة ذات الكثافة السكانية المنخفضة المحيطة بالمدن أسهمت في رسم سيناريو تحاول كل المدن تجنبه (Munoz-Raskin and Scorcia 2017, 2018). فهذا النمط من استخدام الأراضي يؤدي إلى رحلات فردية طويلة للغاية، مع انخفاض في نسبة تبادل المقاعد بين ركاب جدد، وزيادة شديدة في الطلب خلال أوقات الذروة. وعلى صعيد آخر، فقد أثبت قطاع النقل غير الرسمي في جنوب إفريقيا أنه أكثر فعالية في توفير مواصلة مباشرة تخدم المسافات الطويلة، وتلبي احتياجات السوق والوضع العمراني القائم. ولا يزال الطلب عاليًا ومتزايدًا على ملكية السيارات الخاصة، بينما تعاني خدمة الأتوبيسات السريعة (BRT).

أما ركيزة «التحوُّل» فتركز على حماية وتعزيز المشي واستخدام وسائل النقل العام، وتتمحور حول فكرة تعددية وسائل المواصلات، بحيث تغطي كل وسيلة جزءًا من كل رحلة ومناطق جغرافية مختلفة. ويتوقف التخطيط لهذا «التحول» على فهم الطلب، وتعزيز البنية التحتية للمشاة وراكبي الدراجات، وتصميم شبكات نقل هرمية ومتكاملة في المدن. ويمكن للرحلة أن تبدأ بخدمة مغذية (Feeder Service) يتم تعزيزها من خلال الميني باصات، ثم تستمر اعتمادًا على واحد من أساسات النقل العام عالية الجودة والاستيعاب مثل المترو، وتنتهي بالمشي لمسافة قصيرة. وتقدم العاصمة الكولومبية -بوجوتا- أنجح التجارب في التطبيق الكامل لنظام الأتوبيسات السريعة (BRT)، وهي تجربة احتلت مكانها وأشعلت الحماس لتطبيقها في دول العالم. ويتكون المشروع من نظام طرق أساسية سريعة منفصل (Segregated Trunk Corridor Routes)، ويعمل نظام التوزيع على نقل الركاب من وإلى محطات الأتوبيسات السريعة من خلال حركة مرور مختلطة، مما يؤدي إلى توسيع المنطقة التي يخدمها النظام. الخطوة الأساسية التي سبقت نجاح مشروع «ترانسميلينيو» (Transmilenio) الكولومبي كانت العمل علي مشروعات تحسن من المساحات العامة في بوجوتا. منعت الحكومة وقوف السيارات أمام أرصفة المشاة، وخصصت أيامًا يُمنع فيها استخدام السيارات، وبَنَتْ ممرات للدراجات، ونفذت حملات لمكافحة إلقاء القمامة، بينما ساعد نظام ترقيم اللوحات على إبعاد 40٪ من السائقين عن الطرق خلال ساعات الذروة. نجح «ترانسميلينيو» ومشروعات المساحات العامة في تحويل بوجوتا إلى مدينة تستخدم وسائل نقل غير آلية (نشطة) ومواصلات عامة، وليس السيارات الخاصة (Stucki 2015).

وأخيرًا، تقتضي ركيزة «التحسين» تنمية شتى مكونات نظام النقل الحضري، بما فيها البنية التحتية المخصصة للمشاة وراكبي الدراجات، لأنها تؤثر في كل رحلات النقل العام. وتعد إدارة حركة المرور والطلب عليها أمرًا ضروريًا لكي تعمل الأتوبيسات والنقل شبه الرسمي بشكل جيد. أما معايير كفاءة استهلاك الوقود فيجب أن تطبق بشكل تقني، كي تكون منصفة وصديقة للبيئة. وإضافة إلى ذلك، فإن تحسين جودة الميني باصات -استنادًا على هذه الركيزة- يعتبر أمرًا لا مفر منه. وهناك خيارات متاحة أمام المُشرِّعين، منها دمج خدمات النقل المقدمة، والتعاقد مع الشركات بناءً على معايير الأداء، وتحديد تعريفة ركوب تساعد على استرداد تكاليف المشروع تحت إشراف حكومي، واحتضان المشروعات الرسمية، وتمويل تجديد المركبات بطريقة ذكية. ويعد برنامج تجديد الميني باصات غير الرسمية في العاصمة السنغالية داكار، الذي تديره شركة «Conseil Exécutif des Transports Urbains de Dakar»، المشهورة بـ«CETUD»، مثالًا ناجحًا لركيزة التحسين. اعتمد المشرِّعون في هذا المشروع نهجًا يتكون من ثلاث مراحل: الخطوة الأولى كانت تسجيل المُشغلين في نظام تديره الحكومة من خلال التعاونيات، ثم تحديد المسار (The Route) كوحدة تنظيم (على عكس النماذج التقليدية المعتمدة لكل من الأتوبيسات أو ترخيص التشغيل)، إذ جرى الاتفاق مع أعضاء التعاونيات على تشغيل الطرق الأكثر إدرارًا للربح في داكار مقابل التخلص من المركبات القديمة، ودفع مقدم لشراء المركبات الجديدة. وأخيرًا اعتُمدت التصاريح التي تنظم الجودة وترفعها، من خلال تحفيز المستثمرين باستثمارات مؤمَّنة وطويلة الأجل.

5. السياسات والتطبيقات المقترحة

استنادًا إلى إطار «التمكين - التجنُّب - التحوُّل - التحسين»، يقدم هذا القسم مجموعة من الاقتراحات لتحسين إمكانية التنقل والتحركية داخل المجتمعات الصحراوية الجديدة في القاهرة، ويطرح سياسات تعمل على تقليل الأوقات المستغرقة في رحلات النقل العام والمشي، ويعرض تصورًا لتطوير إمكانية التحركية (Accessibility)، عبر تطوير وسائل النقل العام وتقليل الاعتماد على السيارات الخاصة.

تتكون السياسات المقترحة من خليط من السياسات على المستوى الوطني والمحلي. وفي حين أن المقترحات الحالية موجهة إلى مدينة الشيخ زايد، فإنه يمكن تعميمها -مع إضافة بعض التعديلات- على المدن الجديدة الأخرى داخل القاهرة الكبرى، بالإضافة إلى كونها صالحة كدليل لتطوير العاصمة الإدارية الجديدة. ولكن لا ينبغي فهم هذه الاقتراحات على أنها توصيات صالحة للتطبيق داخل مدينة القاهرة، نظرًا لطبيعتها المختلفة والمعقدة، رغم وجود بعض أوجه التشابه في المشكلات والنُّهُج المحتملة.

1.5 رؤية واضحة، واستراتيجية

لتحقيق تغيير مستدام في مجال النقل الحضري لإتاحة تحركية أفضل، يجب أولًا اعتماد بعض السياسات التمكينية على المستوى الوطني. وتماشيًا مع أهداف وغايات استراتيجية التنمية المستدامة 2030 لمصر، ينبغي أن تكون هناك استراتيجية وطنية للنقل الحضري المستدام تحت رعاية وزارة النقل، وبمشاركة فعالة من جميع أصحاب المصلحة. ويجب أن تعمل الاستراتيجية على وضع أهداف واضحة ومبادئ توجيهية لتخطيط النقل داخل المدن.

ينبغي على هذه الاستراتيجية تحديد إطار للتنقل الحضري يشمل سن التشريعات وتوفير الموارد والتقنيات، وتعزيز إطار السياسات اللازم. ويمكن البدء بفريق عمل منوط بتحديد أصحاب المصلحة الرئيسيين، وبناء جدول زمني واقعي لتطبيق التشريعات والسياسات والإجراءات المؤسسية المتعلقة بالنقل الحضري. وتشمل الجوانب الرئيسية للاستراتيجية دعم وسائل النقل العام والنشط، وإضفاء الطابع المحلي على إطار «التمكين - التجنُّب - التحوُّل - التحسين»، وتفعيل سلطات الهيئة العامة للنقل (Public Transport Authority - PTA) في المناطق الحضرية.

1.1.5 تعزيز وسائط النقل المشتركة كهدف وطني

يجب أن تتضمن الاستراتيجية تفصيلًا لهدف وطني يشجع على التحول من استخدام السيارات الخاصة إلى وسائط النقل المشتركة (Model Share)والنقل النشط. وسيكون هذا التحول ممكنًا من خلال تغيير تشريح الرحلة (Trip Anatomy) بشكل منهجي، عن طريق سلسلة من الخطوات الصغيرة التي تعمل على تحسين وسائل المواصلات وتصميمات الشوارع. ويتضمن ذلك تأسيس شبكة محطات أتوبيسات موزعة جيدًا لتقليل أوقات المشي والانتظار، وتحسين شبكة الطرق للمشاة وراكبي الدراجات، فضلًا عن مرافق النقل العام (مثل المواقف ومحطات الأتوبيسات)، وتخصيص طرق لوسائل المواصلات، وتحسين شبكة إشارات المرور، وإدارة جراجات السيارات. وهذه الخطوات الصغيرة ستُسهم في تقليل الفارق في زمن الرحلة (Journey Gap) بين السيارات الخاصة والنقل العام. فهناك علاقة عكسية بين الفارق في زمن الرحلة ووسائط النقل المشتركة، فكلما قل الفارق، زادت حصة وسائل النقل العام والنقل النشط. ويعتبر تحسين تجربة المشي وركوب الدراجات ووسائل النقل العام شروطًا أساسية لحث الناس على عدم استخدام السيارات الخاصة.

كذلك، يجب أن يرتبط تأثير سياسات التنقل الحضرية المختلفة بالأهداف الأخرى. على سبيل المثال، من المرجح أن تتسبب الخطط الحالية لإنشاء العاصمة الإدارية الجديدة في زيادة كبيرة في إجمالي الكيلومترات التي تقطعها السيارات، وعليه فإن هذا سيؤدي إلى توسع في قطاع النقل، وهو القطاع الأكثر إسهامًا في زيادة التلوث وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وبالتالي فلا بد من قياس نسب تلوث الهواء وبصمة الكربون المصاحبين للسياسات المختلفة والخطط البديلة بدقة، من أجل تنمية حضرية مستدامة.

إن التحول إلى الاعتماد على وسائل النقل المختلفة وتقليل الفارق في زمن الرحلة يسيران جنبًا إلى جنب مع التخطيط لأنماط حضرية تقلل من تكاليف البنية التحتية للنقل، سواء في التشغيل أو رأس المال. على سبيل المثال، على الرغم من أن وقوع مدخل جامعة النيل على محور 26 يوليو يعد ميزة لقائدي السيارات الخاصة، فإنه ليس ملائمًا لشبكة النقل الداخلية الخاصة بالشيخ زايد، وكذلك للمشاة وراكبي الدراجات. كما أن المشكلة ذاتها تواجه المجمعات السكنية المُسوَّرة (كمبوندات) التي لها مدخل/مخرج واحد فقط، والتي تؤدي إلى تقليل فرص المشاة في الوصول، فقد أُنشئت هذه المجتمعات اعتمادًا على أن كل فرد يمتلك سيارة خاصة؛ لذلك يجب عدم تشجيع هذا النمط من التخطيط العمراني، والاستعاضة عنه باستراتيجية تشجع على تشارك السيارات من أجل حركة أسهل وأسرع للمواطنين،

على الأقل في المناطق التي تضم أراضيَ ذات استخدامات متعددة وذات كثافة سكانية عالية.

ومع ذلك، فمن أجل استهداف حصة فعالة تعزز وسائل النقل المختلفة، يجب توفر مزيد من المعلومات عن النسبة الحالية لمستخدمي السيارات الخاصة، وكذلك رحلات النقل العام (رسمي أو شبه رسمي)، والنقل النشط (المشي وركوب الدراجات).

2.1.5 تفعيل سلطات الهيئة العامة للنقل (PTA) في المناطق الحضرية

في ضوء التحديات الحالية، يجب أن تكون هناك هيئات نقل عام في المدن الحضرية، تعمل على تخطيط وتنسيق وتنفيذ استراتيجيات التنقل الحضرية. وستُكلَّف كل هيئة بوضع خطة متكاملة للنقل الحضري المستدام (Sustainable Urban Transport Plan - SUMP) على مستوى المدينة، تهدف إلى تحقيق الاستراتيجية الوطنية العامة للنقل الحضري. وترمي تلك الخطط إلى تحديد أهداف واضحة على مستوى المدينة، والمتطلبات المالية والتشغيلية، ومصادر التمويل المحتملة واستراتيجياتها. وبناءً على تجربة هيئة النقل في لاجوس[16]، هناك حاجة إلى الموارد البشرية الجديرة بالثقة لإعادة هيكلة وبناء القدرات التقنية اللازمة للفريق التنفيذي، ومن ثَم تنفيذ استراتيجية تمويل متوسطة الأجل لتوليد إيراداتها الخاصة.

وعلى صعيد آخر، يجب أن تعمل هذه الهيئات على إنشاء محطات موحدة لوسائل النقل المختلفة، فشبكة محطات الأتوبيس الموزعة جيدًا هي وسيلة سريعة وفعالة للغاية وذات تكلفة معقولة من شأنها تقليل الفارق في زمن الرحلة وتحسين تجربة النقل العام، لأن وجود مثل هذه المحطات يزيد من كفاءة النظام ويقلل أوقات التوقف والانتظار. وينبغي التنسيق مع شرطة المرور للحفاظ على المنظومة من ازدحام السيارات الخاصة. ويجب على الهيئات تخصيص أماكن توقف وطرقًا خاصة للأتوبيسات، خصوصًا في الأماكن المعروفة بالازدحام. وأخيرًا، لا بد من تبني حلول تعتمد على تكنولوجيا بسيطة ورخيصة (مثل توافر معلومات عن الخطوط السير، وتوفير أماكن ظليلة للجلوس)، مما يزيد من جاذبية هذا النظام (Lerner, 2014).

توفر المجتمعات الصحراوية الجديدة على وجه الخصوص فرصة غير مسبوقة لتحصيل رسوم ترخيص خدمات النقل للقطاع الخاص، وتطوير خطط خاصة بتلك المجتمعات. ومع تطور قدرات هيئات النقل العام، يجب أن يتم العمل مع مزيد من أصحاب المصلحة في النقل الحضري على المستوى المحلي، بما في ذلك هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة (New Urban Communities Authority - NUCA) وأجهزة التنمية المحلية في المدن، مثل جهاز مدينة الشيخ زايد. وبناءً عليه، ستكون كل مدينة صحراوية جديدة مسؤولة عن صياغة وتحديث استراتيجية خاصة بالنقل الحضري داخلها. ويجب أن تحتوي تلك الاستراتيجيات على أهداف واضحة يمكن الوصول إليها لتعزيز وسائط النقل المشتركة (Model Share)، مع توضيح آليات التنفيذ. وينبغي على الهيئة العامة للنقل أن تعمل على تنسيق نهج تشاركي لكل مدينة يضم أصحاب المصلحة المعنيين، وأن تقدم المساعدة الفنية اللازمة. ومن المتوقع أن تتولى الهيئة جمع وتحليل البيانات الخاصة بوسائط النقل المشتركة (Model Share) والنقل العام على مستوى المدينة لحساب الفارق في زمن الرحلة، وأن تكون المسؤول الوحيد عن تقليل الفارق وتحسين تجربة النقل العام.

وفي ما يتعلق بجهاز مدينة الشيخ زايد بالتحديد، يمكن للهيئة العامة للنقل إصدار تصاريح تنظم جودة الخدمة وترفعها من خلال سلسلة من الخطوات المنهجية. أولًا، يجب على جهاز المدينة أن ينسق مع الهيئة العامة للنقل لإصدار تصاريح تحدد مسار وسيلة النقل كوحدة تنظيم (على عكس النماذج التقليدية للأتوبيسات). يجب أن يتحمل المشغلون المسؤولية التجارية كاملة، وسيكون عليهم الالتزام بالمتطلبات الأساسية في ما يتعلق بقضايا مثل سلامة المركبات، والمعايير، والضوابط البيئية، والتوقف في أيٍّ من المحطات المخصصة للأتوبيسات على خريطة المواقف التي حددها جهاز المدينة.

وبالتوازي مع رفع القدرة الفنية والمالية لجهاز المدينة في ما يتعلق بالنقل الحضري، يمكن أن يبدأ الجهاز في تحمل بعض المخاطر التجارية والتحكم في خصائص الخدمة (مثل الأسعار، ومحطات الوصول، والجودة، وأوقات التشغيل) وتطوير طرق لمراقبة أداء الامتيازات التجارية. يمكن للجهاز أن يحول عائدات الأجرة إلى سلطة مركزية، ويتعاقد مع المشغلين بنماذج عقود إجمالية، تحدد الكيلومترات التي تقطعها المركبات وتدفع بناءً عليها. بعد ذلك، يمكن بدء جمع الأجرة بطريقة مركزية باستخدام إيصالات ورقية بسيطة مسبقة الدفع متاحة عند البائعين، بحيث تنمو مع الوقت لتصبح نظامًا إلكترونيًا، مما يسمح بجمع البيانات بشكل منتظم وتحسين الخدمة أولًا بأول. ومن ثم، يُجمَع كل المشغلين تحت علامة تجارية مشتركة لزيادة ثقة الركاب. ومع وجود خدمة مستقرة ومتناسقة ومؤمَّن عليها سيزيد الركاب. فكلما زادت جودة النظام وكفاءته، ستزيد ثقة الركاب فيه.

16 لمزيد من المعلومات حول التجربة، انظر الورقة المرجعية المصاحبة لهذا البحث.

ويعد تنظيم متطلبات الخدمة الأساسية لشبكة النقل شبه الرسمي/الميكروباصات شرطًا أساسيًا لاعتماد شبكة متكامل ومحسنة ومنطقية، تساعد على تقليل الفارق في زمن الرحلة. ويعد تحسين الفارق في زمن الرحلة طريقة سريعة لتحسين حصة المواصلات، وحث الناس على استخدام وسائل النقل. فتحسين تجربة استخدام وسائل النقل العام بما يتجاوز مجرد الخدمات الأساسية ضروري من أجل أهداف عالية لوسائط نقل مشتركة (Advanced Model Share Targets) بمجرد تقليل فارق زمن الرحلة.

3.1.5 الاعتراف بوسائل النقل شبه الرسمية وتقبُّلها وترخيصها

تقلل وسائل النقل شبه الرسمية من الفارق في زمن الرحلة، ويجب التعامل معها -قدر الإمكان- باعتبارها حلًا، ودمجها في التخطيط. فالمواصلات شبه الرسمية هي المسيطرة على السوق، ولا بد من تحسين خدماتها من أجل تعزيز حصة وسائط النقل المشتركة في المجتمعات الصحراوية الجديدة. وباستثناء بعض الأمثلة التاريخية الحالية مثل هونج كونج[17]، فإن معظم المدن ذات الميزانيات المحدودة لم تتمكن من استبدال خدمات النقل شبه الرسمي بشكل شامل، وبالتالي تتمثل الاستراتيجية الأقوى في الوصول إلى طرق لإصلاح هذه الخدمة. هناك طريقة من اثنتين: إما تشجيع المشغلين على دخول نظام رسمي جديد مع عدم تنظيم عملية التشغيل، بحيث يواصلون العمل من خلال ضوابط مُنظِّمة ضعيفة وغير متكاملة مع النظم الرسمية الجديدة، أو تحسين تلك الخدمات ودمجها في النقل العام (Schalekamp and Klopp 2018). وبشكل عام، يعد تنظيم النقل شبه الرسمي شرطًا أساسيًا لاعتماد شبكة نقل هرمية محسَّنة ووسائل نقل معتمدة على التعددية والمشاركة (لتقليل الفارق في الرحلة وتحسين تجربة النقل العام).

لتحسين خدمات النقل شبه الرسمية داخل المجتمعات الصحراوية الجديدة، باعتبار الشيخ زايد مثالًا، ستكون الخطوة الأولى هي إدخال المشغلين في نظام ترعاه الحكومة، ومن ثم تسجيل السائقين وإصدار التصاريح. ومن وحي تجربة داكار، يجب أولًا أن تصدر مدينة الشيخ زايد تصاريح تحدد المسار كوحدة تنظيم. سيتحمل المشغلون المسؤولية التجارية كاملة، وسيخضعون للمساءلة في ما يتعلق بقضايا مثل سلامة المركبات، والمعايير، والضوابط البيئية، والتوقف في أيٍّ من المحطات المخصصة للأتوبيسات على خريطة المواقف التي حددها جهاز المدينة.

وبالإضافة إلى هذا، نجحت مجموعة مختارة من خدمات النقل السريع الجديدة المعتمدة على الطلب (سويفل وباصيت) في العمل على مساراتها الخاصة، والتي تلبي احتياجات السوق. لكن على عكس النقل شبه الرسمي، فإن هذه الخدمات تميل إلى تشغيل عدد محدود فقط من الرحلات في اليوم، وبالتالي لا يمكن اعتبارها وسيلة نقل عام مناسبة. ومع ذلك، فقد أثبتت أن الخدمات المشابهة للنقل شبه الرسمي تظل قادرة على المنافسة، ومن ثم فإنها مرغوبة في بعض السيناريوهات، ولا مفر من الاعتماد عليها لتحسين إمكانية التحركية، وبالتالي يجب على هيئات النقل الاعتراف بها وقبولها وترخيصها. من المفترض أن تكون وسائل النقل شبه الرسمية الجديدة قادرة على خدمة غالبية مستخدمي النقل العام، وأن تظل جزءًا من نظام النقل العام في المستقبل.

2.5 تحويل التنقل بين المجتمعات الصحراوية الجديدة ووسط القاهرة إلى النقل العام

مع تحسين خدمات النقل المحلية المتوفرة بين المجتمعات الصحراوية الجديدة ووسط القاهرة، يمكن أن يقل الفارق في زمن الرحلة وتتحسن تجربة النقل العام. سيكون هذا محفزًا على (أ) تشجيع الناس على الاتجاه إلى النقل العام وتقليل الاعتماد على السيارات الخاصة، و(ب) تعزيز إمكانية التحركية لسكان تلك المدن، وبالتالي الإسهام في نقل السكان وتطوير المدن الصحراوية الجديدة لتكون مجتمعات فعالة.

1.2.5 تخطيط وإدارة استخدام الأراضي والانتقال

يزيد التمدد الحضري من الفارق في زمن الرحلة، لأنه يزيد من المناطق التي لا تصل إليها إلا السيارات الخاصة. يجب التحكم في التمدد الحضري وعدم تشجيعه، وتصميم المجتمعات الصحراوية الجديدة لتكون متراصة أكثر. على مستوى العاصمة، يجب أن يمارس جهاز تنظيم النقل بالقاهرة الكبرى (Greater Cairo Transport Regulatory Authority - GCTRA) دوره في العمل مع أصحاب المصلحة لتقليل حاجة الأفراد إلى التنقل باستخدام السيارات الخاصة، من خلال استخدام أفضل للأراضي. تميل بعض أشكال التخطيط الحضرية إلى تقليل

17 تمكنت هونج كونج من استبدال خدمات النقل شبه الرسمي لديها، والتي سيطرت على تقديم الخدمات في السبعينيات، واستثمرت بقوة في نظام متكامل ومتطور للغاية ومتعدد الوسائط، وتوفير كروت نقل ذكية (TAP - Transit Access Pass) ونظام معلومات الوقت الحقيقي. بينما أضفت دبي الطابع الرسمي على سيارات الأجرة غير الرسمية، في عملية بدأت في التسعينيات واستمرت لمدة 20 عامًا.

مسافات التنقل عن غيرها، ويمكن أن يلعب جهاز تنظيم النقل بالقاهرة الكبرى دورًا مهمًا في تحديد أفضل الأشكال الحضرية والعمل مع هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة لتوجيه التنمية الحضرية. على سبيل المثال، فإن التوسعات الأخيرة للمناطق الحضرية، مثل إعادة تصنيف منطقة «الثورة الخضراء»[18] في الشيخ زايد من أراضٍ زراعية إلى حضرية، تثير القلق من منظور الأمن الغذائي والبيئة الشاملة وكذلك النقل. ومن المعروف أن التمدد العمراني يزيد المسافات الواجب تغطيتها، والأميال التي تقطعها السيارات (Vehicle Miles Travelled - VMT). مقارنة بالمدن المتراصة، فإن الضواحي المترامية ترتبط بانخفاض في استخدام النقل العام، وزيادة حوادث المرور المفضية إلى الموت (Ewing et al, 2003)، وزيادة خطر الإصابة بالسكر وأمراض القلب والأوعية الدموية بسبب نمط الحياة الأقل نشاطًا (Stevenson et al, 2016). وغالبًا ما تكون المناطق كثيفة السكان في المدن متكاملة الخدمات مما يقلل الحاجة إلى التنقل ، ويجعلها أكثر تشجيعًا على الانتقال النشط، وأعلى بكثير في الطلب على النقل العام مقارنةً بالمناطق مترامية الأطراف، مما يعزز وجود النقل العام.

2.2.5 اعتماد أسلوب «الشبكة الهرمية» لتخطيط النقل في المدن

إن تبني منطق شبكي يعتمد على أفضل مبادئ تخطيط النقل العام المستدام، مثل «التمكين - التجنُّب - التحوُّل - التحسين»، من شأنه أن يقلل الفارق في زمن الرحلة بشكل منهجي في جميع أحياء العاصمة لجميع الرحلات. يجب أن تعمل هيئات النقل على تنظيم العمل بين عدة أنواع من وسائل المواصلات، مثل:

1. خدمات النقل السريعة: خدمات نقل للرحلات الطويلة تربط المجتمعات العمرانية الجديدة بالقاهرة، ولا تتوقف سوى عند نهاية الخط، وتعمل عليها مركبات كبيرة السعة.
2. خدمات النقل الداخلية: خدمات نقل للرحلات القصيرة تربط بين مواقف النقل العام الرئيسية والمجتمعات العمرانية الجديدة، وتتوقف بانتظام بطول خط الرحلة، وتعمل عليها مركبات أصغر سعةً.

تعمل هذه الخدمات معًا لتشكل شبكة نقل منطقية، ممثلة أداء أفضل للنقل العام.

على سبيل المثال، هناك الآن موقفان رئيسيان منفصلان في مدينة الشيخ زايد: موقف الميكروباصات في «هايبر وان»، والموقف الرسمي في الحي السادس عشر. ومع تطور الموقفين بطريقة طبيعية استنادًا إلى خطوط الركاب بين نقطتين، فإنهما سيتحولان إلى شبكة مفككة وغير فعالة. لكن بمساعدة جهاز تنظيم النقل بالقاهرة الكبرى، وبالاعتماد على المنطق الشبكي، يمكن لجهاز مدينة الشيخ زايد تحويل شبكة النقل الحالية إلى شبكة أكثر تنظيمًا، تضمن التكامل بين الخطوط عالية السرعة بين المدن والخدمات المحلية قصيرة المدى.

3.2.5 إدارة المساحات العامة والطرق والجراجات

هناك عدة عوامل يمكن الاستفادة منها لخفض الاعتماد على السيارات وتقليل الفارق في زمن الرحلة وتحسين تجربة المشي وركوب الدراجات، مثل تقسيم المناطق (Zoning)، وإعادة تصميم الشوارع، وتحديد جراجات رسمية وتسعيرها. وللوصول إلى هذا، يجب تصميم وتنسيق الشوارع بطريقة أفضل (ضبط عرض الرصيف، والإضاءة العامة، والأشجار، وإمكانية التحركية)، وضبط مرافق النقل اعتمادًا على بوابات مصممة بشكل جيد وشبكة طرق من وإلى وسائل النقل العامة. من الأمور بالغة الأهمية والتي تولِّد فرص عمل جديدة، الحفاظ على المساحات العامة نظيفة وآمنة وخالية من التدهور، وإزالة أي عقبات مثل السيارات المتوقفة في الشوارع. وستصب هذه الجهود دون شك في صالح وسائل النقل العام، لأن كل رحلة تستلزم المشي أو ركوب الدراجة من وإلى المحطة.

ويجب أن تحظى إدارة الشوارع والجراجات بأهمية خاصة، إذ يجب تحديد قواعد ومساحات وقوف السيارات وإنفاذها، ويفضل أن يجري تسعيرها. ونظرًا لتضمنها لمساحات مفتوحة شاسعة، فإن المدن الصحراوية الجديدة بالذات تضم كثيرًا من السيارات الواقفة بطريقة غير آمنة ولا خاضعة للرقابة، ويجب عدم تشجيع هذا، والعمل على تحديد التوقعات بوضوح ووضع ضوابط لها.

18 تشير «الثورة الخضراء» إلى تقديم تشكيلة عالية الإنتاجية (High Yielding Variety - HYV) من الحبوب وزيادة استخدام الأسمدة وطرق الري.

6. الخاتمة

لا يبدو أن ممارسات التنقل الحضرية الحالية في مصر تعالج أهم المشكلات التي تواجه إمكانية التحركية والتنقل في المجتمعات الصحراوية الجديدة. هناك عدة مخاوف في ما يتعلق بقدرة شبكات النقل شبه الرسمي و خطوطها المتعددة على توفير خدمة عالية الجودة في المدن الصحراوية الجديدة. كما يوضح هذا التحليل، فإن أفضل أداء للنقل شبه الرسمي مقارنةً بالسيارات الخاصة يكون على الطرق الطويلة التي تربط تلك المجتمعات الصحراوية بوسط القاهرة. وعلى الرغم من ذلك، فإن الرحلات -التي يبلغ متوسط زمنها ساعة ونصف للاتجاه الواحد- تتطلب المشي لمسافة كبيرة أو ركوب مواصلة لمسافة قصيرة، وهو ما يجعل إجمالي زمن الرحلة باستخدام المواصلات العامة أطول مقارنةً بالسيارات الخاصة. ويكشف حساب الفارق في زمن الرحلة أن النقل شبه الرسمي يفقد تنافسيته أمام السيارات الخاصة في ما يخص ربط المدن الصحراوية الجديدة ببعضها، وكذلك في التنقل داخل المدن، إذ يستغرق التنقل بوسائل المواصلات شبة الرسمية ما يصل إلى ضعفي أو ثلاثة أضعاف وقت السيارات الخاصة.

وبالتالي، ففي حالة عدم إعادة هيكلة شبكات النقل الداخلية في المجتمعات الصحراوية الجديدة بصورة كبيرة، من المتوقع أن تبوء الاستثمارات التي تركز على المحاور الرابطة بين المدن الجديدة وبعضها ووسط القاهرة بالفشل. نقترح هنا سلسلة توصيات مصممة لتفادي هذا السيناريو عن طريق تحسين فارق زمن الرحلة، استنادًا على إطار «التمكين - التجنُّب - التحوُّل - التحسين»، الذي يبين أهمية توجيه إدارة النقل الحضرية بشكل مستهدف. بشكل عام، تعتبر السياسات التمكينية المدروسة بعناية مثل تلك التي نقترحها، بما في ذلك من بناء القدرات التنظيمية والتقنية واستدامتها، ومشاركة أصحاب المصلحة الحاليين، من أفضل الممارسات الدولية، وشرطًا أساسيًا لنجاح أي استثمار لرأس المال في البنية التحتية.

من المهم الانتباه إلى أن هذه التوصيات لا تستند إلى أرقام الركاب الحالية، إذ إنها في واقع الأمر أقل من المأمولة بسبب ضعف نظام النقل الحالي، بل إنها تستند إلى فتح آفاق جديدة من شأنها تلبية الطلب الكبير غير الملبَّى في السوق، ليس فقط من أجل توافر خطوط مواصلات جيدة، بل أيضًا لتوفير مناطق سكنية ذات تحركية (Accessibility) عالية. فزيادة إمكانية التحركية ستزيد تبعيًا من قيمة المساكن في تلك المناطق، وكذلك ستزيد الإنتاجية ورواج المنطقة. وعليه، يجب أن يصبح هدف السياسة الرئيسي هو استهداف التحركية بشكل منهجي ومعالجتها بطريقة استراتيجية، مع إدراك أهمية التحكم في حصة وسائط النقل المشتركة كمفتاح لتحقيق التنمية المستدامة وتلبية أهدافها. ويعد حساب فارق زمن الرحلة وتقييم التوصيات بناءً عليه وسيلة سهلة لوضع تخطيط النقل العام على الطريق الصحيح.

يوفر التخطيط للنقل والتحرك الحضري المستدام فرصة حقيقية لخلق مزيد من فرص العمل، حتى في قطاع النقل شبه الرسمي، مع إضفاء الطابع الرسمي عليه بخطوات بطيئة من خلال تحسين ظروف القطاع. ومن المهم أيضًا تحسين تجربة المشي وركوب الدراجات من خلال تصميم مساحات الشوارع بطريقة أكثر ابتكارًا. ويجب أن يشتمل جزء من تخطيط النقل الحضري المستدام كذلك على تحديد مواقع محطات النقل العام بشكل استراتيجي، بحيث تتداخل مع شبكة الطرق الرئيسية والجانبية المخصصة للمشاة وراكبي الدراجات، وتقليل المسافة الواجب مشيها للوصول إلى المحطات، مع تحسين عيوب الشبكة. بشكل عام، وتماشيًا مع الاتجاه العالمي، يمكن أن يؤثر أسلوب تخطيط النقل الحضري الذي يركز على المواطن ليس فقط في كيفية انتقال ملايين المصريين إلى أعمالهم كل يوم، بل أيضًا في اختيارهم للكيفية والمكان الذي يعيشون فيه، وهو ما سيترتب عليه تنشيط الاستثمار الأضخم في البلاد: المجتمعات الصحراوية الجديدة، وفي الوقت نفسه معالجة الالتزامات الوطنية للتصدي لتغير المناخ وأهداف التنمية المستدامة.

المراجع

Abd El Kader, M. (2011). New Cities in the Redistribution of Population in Egypt. National Institute of Planning (in Arabic).

Abdelaal, A., Hegazy, A., Hegazy, M., Khalafallah, Y., & Ibrahim., K. (2017). *How can Transit Mapping contribute to achieving Adequate Urban Mobility*? Cairo, Egypt: Friedrich Ebert Stiftung. Retrieved from http://transportforcairo.com/wp-content/uploads/201711//TfC_TICD_How-can-Transit-Mapping-Contribute-to-achieving-AUM-082017--11-Web-Version.compressed.pdf.

Angel, S., Blei, M. A., Parent, J., Lamson-Hall, P., Nicholàs, S. G., Civco, L. D., Qian Lei, R., & Thom, K. (2016). Atlas of Urban Expansion—2016 Edition. (Vols. 12-). New York: Copublished by the NYU Urban Expansion Program at New York University, UN-Habitat, and the Lincoln Institute of Land Policy. Retrieved from https://www.lincolninst.edu/publications/other/atlas-urban-expansion-2016-edition.

Barrett, I., Finn, B., & Godard, X. (2015). West African Case Studies of Integrated Urban Transport Reform. In *Paratransit in African Cities*. Retrieved from https://www.taylorfrancis.com/.

Behrens, R., McCormick, D., & Mfinanga, D. (2015). An Introduction to Paratransit in Sub-Saharan African Cities (pp. 125-). In *Paratransit in African Cities*.

Behrens, R., & Ferro, P. (2015). Barriers to Comprehensive Paratransit Replacement (pp. 199220-). In *Paratransit in African Cities*.

Beukes, E., & The World Bank. (2018, July 4). "South African BRT Experiences What Can We Learn?" Presentation at the SSATP Annual General Meeting. Abuja, Nigeria.

Campbell, K., Rising, J., Klopp, J., & Mbilo, M. J. (2019). Accessibility Across Transport Modes and Residential Developments in Nairobi. *Journal of Transport Geography,* 74, 7790-. doi:10.1016/j.jtrangeo.2018.08.002

Cervero, R. (2000). *Informal Transport in the Developing World*. UN-Habitat. Retrieved from file:///C:/Users/Admin/Downloads/1534_alt%20(1).pdf

El-Araby, K. (2013, February). Urban Transport issues in Egypt. El-Gouna. Retrieved from http://future-meg- acities.org/fileadmin/documents/El-Gauna_Symposi- um/15-KhaledEl-Araby.pdf.

Eluru, N., Chakour, V., & El-Geneidy A. (2012). Travel Mode Choice and Transit Route Choice Behavior in Montreal: Insights from McGill University Members Commute Patterns. Public Transport: Planning and Operations, 4(2) 129–149. doi:10.1007/s124692-0056-012-

Enright, T., (2012). *Building a Grand Paris*: *French Neoliberalism and the Politics of Urban Spatial Production*. (Doctoral dissertation). UC Santa Cruz Electronic Thesis and Dissertation. Available at https://escholarship.org/uc/item/4kf7j6nx.

Ewing, R., Pendall, R., Chen, D., Ph D Alan, & Voorhees, M. (2003). "Urban Sprawl and Transportation." Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/228424951_Urban_Sprawl_and_Transportation

Gaber, M., & APTA. (2017). "History of the General Authority for Passenger Transport and Facilities." Presented at the 2nd Urban Mobility Forum under the title «Efficient Urban Transport for Sustainable Cities». Cairo, Egypt. Retrieved from http://www.codatu.org/actualites/report-urban-mobility-forum-in-egypt-efficient-urban-transport-for-sustainable-cities/.

Garcia-Martinez, A., Cascajo, R., Jara-Diaz, R. S., Chowdhury, S., & Monzon, A. (2018). Transfer Penalties in Multimodal Public Transport

Networks. *Transportation Research Part A*: *Policy and Practice*, 114, 52–66. doi:10.1016/j.tra.2018.01.016.

Geurs, K. T., & Van Wee, B. (2004). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography*, *12*(2), 127140-. doi:10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005

GIZ. (2013, December). "Sustainable Urban Transport: Avoid-Shift-Improve (A-S-I)." GIZ's Sourcebook on Sustainable Urban Transport. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Retrieved from https://www.sutp.org/files/contents/documents/resources/E_Fact-Sheets-and-Policy-Briefs/SUTP_GIZ_FS_Avoid-Shift-Improve_EN.pdf

Hegazy, M. (2018). *The accidental network*: *Para-transit, mapping Cairo and transport policy*. (Unpublished master thesis.) Sciences Politiques Paris.

Khateeb, M., & Transport for Cairo. (2017, March). Urban Mobility in Greater Cairo: A History of Patchwork Solutions. Tadamun(blog).

LA Metro. "Metro Vision 2020 Strategic Plan." (2018, July). Los Angeles: Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority. Retrieved from http://media.metro.net/about_us/vision-2028/report_metro_vision_2028_plan_2018.pdf

Lerner, J. (2014). *Urban Acupuncture*. Island Press/Center for Resource Economics. Retrieved from //www.springer.com/gp/book/9781610915847.

Lindsey, U. (2017, March). The Anti-Cairo. *Places Journal*. doi:10.22269170314/

Mayor of London. (2018). "Mayor's Transport Strategy." (Strategy Document). London: Greater London Authority. Retrieved from https://www.london.gov.uk/what-we-do/transport/our-vision-transport/mayors-transport-strategy-2018.

Martens, K. (2017). *Transport Justice*: *Designing Fair Transportation Systems*. New York and London: Routledge.

McCoy, K. (2018, February 6). Yep, Los Angeles has the world's worst traffic congestion — again. *USA Today*. Retrieved from https://www.usatoday.com/story/money/201806/02//yep-l/1088205001/

Munoz-Raskin, R. & Scorcia, H. (2017). Time for a tailored approach to South African BRTs: comparing Johannesburg's bus rapid transit with its Latin American siblings (English). Transport and ICT connections note; no. 2. World Bank Group. Retrieved from http://documents.worldbank.org/curated/en/487841496920482443/Time-for-a-tailored-approach-to-South-African-BRTs-comparing-Johannesburg-s-bus-rapid-transit-with-its-Latin-American-siblings.

Munoz-Raskin, R. & Scorcia, H. (2018). "Why Are South African Cities Different? Comparing Johannesburg Rea Vaya Bus Rapid Transit System with Its Latin American Siblings." Transportation Research Board 97th Annual Meeting Transportation Research Board. Washington DC. Retrieved from https://trid.trb.org/view/1496357

Nielsen, G., Nelson, D. J., Mulley, C., Tegnér, G., Lind, G., & Lange, T. (2005). HiTrans Best Practice Guide: Public Transport - Planning the Networks. Retrieved from http://www.civitas.no/assets/hitrans2publictransportplanningthe-networks.pdf.

New Urban Communities Authority (NUCA). (2018, August). "New Cities in Egypt." Website of NUCA.

OAMDI. (2017). *Harmonized Household Income and Expenditure Surveys* (*HHIES*), http://www.erf.org.eg/cms.php?id=erfdataportal. Version 2.0 of Licensed Data Files; HIECS 2015 - Central Agency for Public Mobilization and Statistics (CAPMAS). Economic Research Forum (ERF).

Retrieved from http://www.erfdataportal.com/index.php/catalog/129/accesspolicy

Oladeinde, F., & LAMATA. (2018, July). "BRT Development and Associated Institutional Building Aspects." Presented at the 2018 SSATP General Annual Meeting.Abuja, Nigeria.

Quirós, P. T. (2015). "Mobility for All: Getting the Right Urban Indicator." In Connections: Transort & ICT (Note 25). World Bank Group. Retrieved from http://documents.worldbank.org/curated/pt/732231498592359477/pdf/116915-WP-PUBLIC-CompilationConnectionNotes2015-2016-highres.pdf

Rhinehart, N. (2009). Public Spaces in Bogotá: An Introduction. *The University of Miami Inter-American Law Review, 40*, 197–211. Retrieved from https://repository.law.miami.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1029&context=umialr

Schalekamp, H., & Mclachlan, N. (2015). Minibus-Taxi Operator Reforms, Engagement and Attitudes in Cape Town. In *Paratransit in African Cities*. London:Routledge. Retrieved from https://www.taylorfrancis.com/books/e/9781317910107/chapters/10.43242%F978131584951515-

SchaleKamp, H., & Klopp, M. J. (2018). "Beyond BRT: Innovation in Minibus-Taxi Reform in South African Cities." 37th Southern African Transport Conference 912-.

Shalabi, S. (2018). *Mobility and Social Exclusion in Urban Cairo*: *transport, service access, spatial inequality*. [Digital Cairo Policy Paper]. Takween Integrated Community Development and Transport for Cairo.

Sims, D. (2015). *Egypt's Desert Dreams - Development or Disaster*? Cairo: The American University in Cairo Press.

Stevenson, M., Thompson, J., Hérick de Sá, T., Ewing, R., Mohan, D., McClure, R., ... & Woodcock, J. (2016). "Land Use, Transport, and Population Health: Estimating the Health Benefits of Compact Cities." *The Lancet,* 388, (10062): 2925–35. https://doi.org/10.1016/S01408-30067(16)6736-.

Stucki, M. (2015). *Policies for Sustainable Accessibility and Mobility in Urban Areas of Africa*. [Working Paper No. 106]. SSTAP. Retrieved from https://www.ssatp.org/sites/ssatp/files/publications/SSATPWP106-Urban%20Mobility_IO.pdf

Transport for Cairo. (2018). *Digital Cairo P1 (1718-) Planning, Data Collection, Post-Processing and Quality Assurance Processes – A Documentation Report*. Cairo: Transport for Cairo [unpublished].

Transport for London. (2017). Healthy Streets. Transport for London. Retrieved from https://www.tfl.gov.uk/corporate/about-tfl/how-we-work/planning-for-the-future/healthy-streets.

UN-DESA. (2016). *The World's Cities in 2016–Data Booklet*. United Nations Population Division- Department of Economic and Social Affairs. Retrieved from http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/the_worlds_cities_in_2016_data_booklet.pdf.

World Bank. (2009). *World Development Report 2009*: *Reshaping Economic Geography*. World Bank Group. Retrieved from https://openknowledge.worldbank.org/handle/109865991/

World Bank. (2014). *Cairo Traffic Congestion Study*: *Executive Note*. World Bank Group. Retrieved from https://openknowledge.worldbank.org/handle/1098618734/

الملاحق

الملحق «أ»: حدود المنهجية والبيانات

أوجه قصور المنهجية المستخدمة تشتمل على ثلاثة محاور: 1. تفعيل إمكانية التحركية بشكل محدود، 2. نقص البيانات عالية الجودة، 3. قلة الاهتمام بالقدرة على تحمل تكاليف اختيار الرحلة. سيتم شرح كل من تلك القيود بمزيد من التفصيل، وإذا أمكن، تحديد مسارات للبحث المستقبلي أو التحسين المنهجي.

0.1. محدودية التعريف الإجرائي لإمكانية التحركية

التعريف الاجرائي لإمكانية التحركية يركز بالأساس على مكون النقل، مع إرجاء العناصر الأخرى مثل استخدام الأراضي، وزمن الرحلة، والفرد. ورغم أن هذا يقصُر التحليل على فحص ومقارنة الطرق المختلفة للنقل، فإن النقل وإمكانية التحركية مرتبطان ارتباطًا وثيقًا. تحسب هذه الدراسة «التحرك الرمزي»، أو إمكانية التحركية عبر الأحياء. إن العلاقة بين «التحرك الرمزي Nominal Access» و«التحرك الفعلي Effective Access»، (أو بمعنى آخر طريقة السفر الفعلية والطلب على النقل العام)، هي الخطوة التي تم اتخاذها لتحسين صحة النتائج.

0.2. نقص البيانات عالية الجودة

لقد أسهم استخدام بيانات الصياغة العامة لتحديد حركة النقل العام (GTFS)، التي أعدتها شركة «مواصلة للقاهرة» كجزء من مشروع «القاهرة الرقمية»، في تمكننا من إجراء هذا التحليل، الذي لم يكن ممكنًا من قبل. ورغم هذا، هناك عدد من القيود الواجب ذكرها في سبيل إمكانية تحسين البيانات في المستقبل:

- النطاق الجغرافي للبيانات يتمثل في منطقة القاهرة الكبرى، ويركز بشكل أساسي على المجتمعات الصحراوية الجديدة. لقد جمعنا معلومات عن كل محطات القيام والوصول في ستة مدن جديدة، هي الشيخ زايد، والسادس من أكتوبر، والقاهرة الجديدة، والعبور، والشروق، وبدر. وتشمل هذه البيانات خريطة الطرق الداخلية للمدن، وتلك التي تربطها ببعضها بعضًا، وكذلك التي تربطها بوسط القاهرة. بينما لا تشتمل البيانات على المحطات التي تبدأ وتنتهي وسط مدينة القاهرة. ولكن هذا لم يؤثر في مقاييس إمكانية التحركية، إذ تتضمن مسارات الرحلات التي يتطرق اليها التحليل المناطق المربوطة بخدمات نقل، سواء مربوطة ربطًا مباشرًا أو من خلال عمليات التبادلية.
- اعتمدنا على ساعة الذروة الصباحية لأيام الأسبوع المعتادة كأساس عند حساب وقت السفر. وبالإضافة إلى ذلك، تعتمد حسابات البيانات الزمنية التقليدية لحركة المرور على فترة الخروج من المدارس. مستقبلًا، يجب أن يتم إدراج التغيرات في الازدحام من أجل الحصول على درجة أفضل من الموثوقية (Reliability) لقياس وقت السفر/التنقل، وهو الإجراء الذي سيكون ممكنًا مع استمرار جمع مزيد من البيانات. ومع ذلك، لن تغير تلك القيود من الأداء المتوسط لوسائل النقل الحالية التي تتنافس كلها على مساحة محدودة من الطريق، إلا إنه قد توجد بعض المفارقات في بعض الحالات الشاذة (مثل كون مستويات الازدحام مرتفعة جدًا أو منخفضة جدًا).
- أُجريت عدة تبسيطات في ما يتعلق بتقديرات وقت السفر للنقل العام. وتقدِّر هذه الدراسة الوتيرة (Frequency) بخمس دقائق إضافية بغض النظر عن الوضع أو الوقت، وذلك بسبب قلة البيانات الأساسية من الميدان. يُفترض أن وقت التشغيل (Operating Time) ثابت ومستقر على مدار اليوم. وتُحسب السرعات التشغيلية (Operating Speed) بناءاً على وقت السفر باستخدام السيارات وضريبة استخدام النقل العام، فربما تواجه وسائل النقل العام والسيارات الخاصة نفس الازدحام، إلا إنه يجب أن نأخذ في الاعتبار أوقات وقوف النقل العام في الطريق، والتسارع والتباطؤ في حركة وسائل المواصلات بين كل محطة وأخرى. في المستقبل، من الأفضل أن تُجمَع البيانات من الميدان حتى يتسنى لنا حساب الوتيرة ووقت التشغيل حسب وسيلة المواصلات أو المسار، إذ إن تحسين آلية حساب وقت السفر/التنقل يمكن أن يفرق بدقة بين أوقات الرحلات باستخدام وسائل المواصلات المختلفة، ويعكس تفوق النقل شبه الرسمي على وسائل النقل العام في الوقت. ولكن في الوقت الحالي، تتسبب هذه القيود في إظهار النقل العام بشكل أفضل مما هو عليه في الواقع.
- رغم أن تشريح الرحلة (Trip Anatomy) يعرض جميع خطوات الرحلة على متن وسائل النقل العام بشكل شامل، فإنه يقصِّر في حق السيارات الخاصة إذ لا يعمل حسابًا لـ: «أ». الوقت الذي يقضيه قائد السيارة الخاصة في البحث عن جراج، و«ب». الوقت الذي يقضيه الراكب في انتظار سيارة من خدمة التوصيل حسب الطلب مثل أوبر أو كريم. ورغم أنه لا توجد منهجية موحدة لجمع البيانات من أجل النقطة «أ»،

فإننا يمكننا في المستقبل حل المشكلة المستعرضة في النقطة «ب» من خلال البيانات التي تتيحها تطبيقات هذه الشركات للعامة. وبناءً عليه، ففي الوقت الحالي تُظهر هذه القيود السيارات الخاصة بشكل مرغوب فيه أكثر مما هي عليه في الحقيقة.

- لم تؤخَذ جودة البنية التحتية المخصصة للمشاة في الاعتبار، كما لم تؤخَذ في الاعتبار خصائص الشوارع (مثل طريقة الرصف والمناطق الظليلة وأماكن عبور المشاة)، التي تعكس بصورة كبيرة إمكانية التحركية. ورغم أن هذا القيد لا يؤثر في الحسابات الآن، فإنه يحد من قراءة النتائج بصورة واضحة. فبينما ستظل حسابات وقت المشي أو وسائل النقل العام كما هي، إلا إن جودة البنية التحتية للمشي قد تكون عائقًا قويًا لاستخدام كليهما، رغم أن الحسابات تشير إلى أنهما الخيار المفضَّل.

وأخيرًا، هناك نقص في البيانات المتاحة بشأن التركيبة السكانية وعدد سكان المجتمعات الصحراوية الجديدة، مما يجعل التعريف الإجرائي لمكون «الفرد» ضمن إمكانية التحركية أمرًا مستحيلًا.

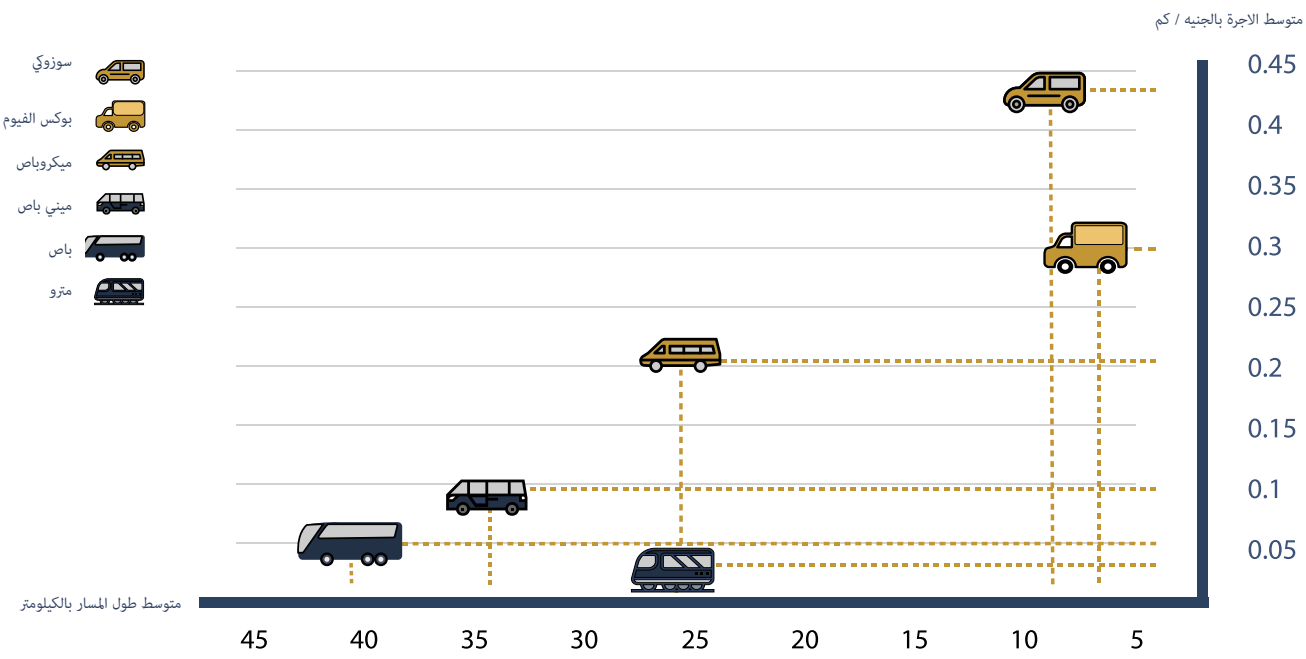
0.3. القدرة على تحمل تكلفة الخيارات المختلفة للسفر

لم يتم أخذ القدرة المادية في الاعتبار، وهذا يعتبر قيدًا قويًا، لأنه يفترض أن جميع سكان المدن الجديدة يمكنهم تحمُّل تكلفة كل خيارات الركوب. ففي حالات معينة، قد يختار بعض السكان وسائل النقل العام ذات المستوى المتدني لأنها أرخص. وبالإضافة إلي ذلك، فدائمًا ما يُظهر التحليل أسرع المسارات، بغض النظر عن التكلفة. بينما هناك نوع آخر من التحليلات المقبولة على نطاق واسع، يجمع بين وقت السفر والتكلفة العامة له (Generalized Travel Cost) .

الملحق «ب»: هيكل أجرة النقل داخل القاهرة الكبرى

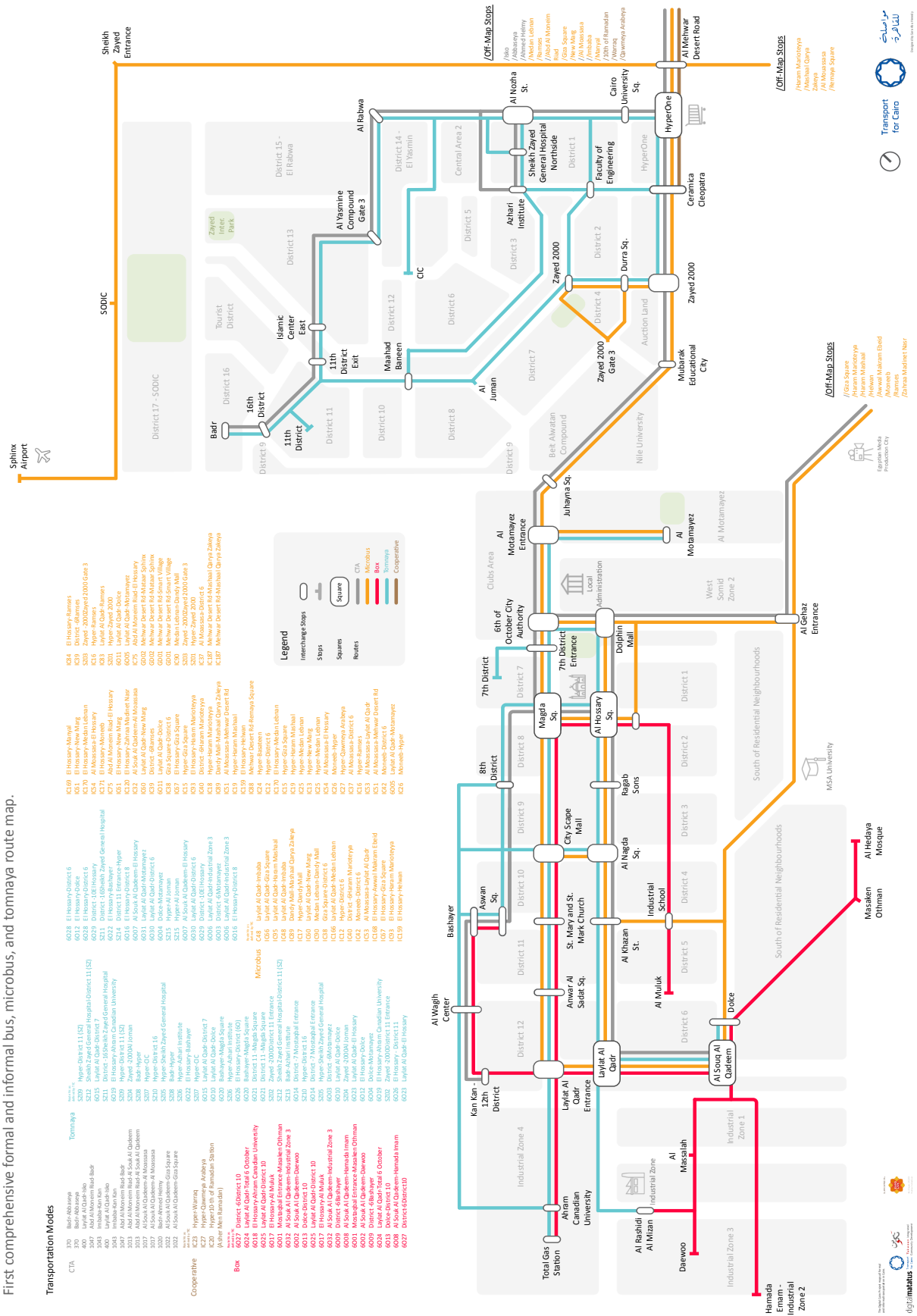
وسيلة النقل	المشغل	متوسط سعر التذكرة بالجنيه مصري/كم	متوسط سعر التذكرة بالسنت الأمريكي/كم	أتوبيس نقل عام = 100	متوسط طول المسار بالكيلومتر
السكك الحديدية	هيئة السكة الحديد	غير معروف	غير معروف	غير معروف	غير معروف
المترو	الشركة المصرية لإدارة وتشغيل المترو	0.03 جنيه/كم	0.2 سنت/كم	167	25.9 كيلومتر
أتوبيس النقل العام	هيئة النقل العام	0.05 جنيه/كم	0.2 سنت/كم	100	40.5 كيلومتر
	ميني باص هيئة النقل العام	0.09 جنيه/كم	0.5 سنت/كم	180	34.7 كيلومتر
النقل شبه الرسمي	التعاون	غير معروف	غير معروف	غير معروف	غير معروف
	الميكروباص	0.21 جنيه/كم	1 سنت/كم	420	25.7 كيلومتر
	السوزوكي	0.43 جنيه/كم	2.5 سنت/كم	860	9.1 كيلومتر
	بوكس الفيوم	0.3 جنيه/كم	1.7 سنت/كم	600	7.1 كيلومتر
	التوك توك	غير معروف	غير معروف	غير معروف	غير معروف

*** الأسعار المحسوبة بالجنيه المصري لكل كيلومتر على طول الخط.**
**** الحسابات أجراها المؤلف، استنادًا إلى البيانات التي جمعها مشروع «القاهرة الرقمية».**
ملحوظة: توضح هذه البيانات الأسعار خلال الفترة بين أكتوبر ٢٠١٧ ومارس ٢٠١٨، أي قبل تعديلات أسعار الوقود في يوليو ٢٠١٨، والتي قد ارتفعت منذ ذلك الحين.



رسم توضيحي (10) هيكل أجرة النقل داخل القاهرة الكبرى

الملحق «جـ»: مخطط توضيحي لشبكة النقل العام الكاملة في المجتمعات الصحراوية الجديدة



(تصميم سارة أبو هنيدي، 2018، مواصلة للقاهرة)

الملحق «د»: مؤشر احتمالية التحركية

يُعرَّف مؤشر احتمالية التحرك (Potential Mobility Index - PMI) بأنه حاصل قسمة المسافة البينية أو الإقليدية على وقت السفر بين محطتي القيام والوصول على شبكة النقل. وبالتالي، يُحسب المؤشر باستخدام المعادلة التالية:

$$PMI(i) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{d(i \dots j \dots n)}{T(i \dots j \dots n)}$$

حيث

PMI هو متوسط السرعة البينية للمنطقة «i»

d هي المسافة بين «i» و««j

T هو وقت السفر على الشبكة بين «i» و«j»

حلول للسياسات البديلة مشروع بحثي بالجامعة الأمريكية بالقاهرة، معني بتقديم مقترحات سياسية عامة للتعامل مع أهم التحديات التي تواجه المجتمع المصري، عن طريق عملية بحثية متعمقة ودقيقة واستشارات موسعة مع مختلف القطاعات المعنية. ويقدم المشروع حلولًا مبتكرة ذات رؤية مستقبلية لدعم مجهودات صناع القرار في تقديم سياسات عامة تهدف لتحقيق التنمية العادلة.

الآراء والمقترحات المقدمة من مشروع «حلول للسياسات البديلة» البحثي خاصة بفريق المشروع، ولا تعكس آراء ومواقف الجامعة الأمريكية بالقاهرة. لأي استفسارات أو أسئلة خاصة بأنشطة المشروع، يُرجى مخاطبة فريق المشروع مباشرة.