تخطيط الشبكات متعددة الوسائط (متعددة وسائل النقل والمواصلات)، وتحديد محاور سير الحافلات ومرافق المواقف ومحطات الركوب ذات السعة العالية

التقرير النهائي (v3.3) 05 - 09 - 2019

اسم الملف	المجلد	التاريخ	قائد المشروع	المؤلفون	المشاركون في العمل
بدء المشروع	0.1	29 أكتوبر 2018	محمد حجازي	° أدهم كليلة ° حسين محفوظ	° عبد الرحمن المليجي ° محمد ضيف
التقرير المبدئي	1	29 نوفمبر 2018	نفس ما سبق	نفس ما سبق	نفس ما سبق
التقرير المبدئي	1.1	25 ديسمبر 2018	نفس ما سبق	نفس ما سبق	نفس ما سبق
التقرير المرحلي (1)	1	2 فبراير 2019	نفس ما سبق	نفس ما سبق	نفس ما سبق
التقرير المرحلي (1)	1.1	4 مارس 2019	نفس ما سبق	نفس ما سبق	نفس ما سبق
التقرير المرحلي (2)	2	17 مارس 2019	نفس ما سبق	نفس ما سبق	نفس ما سبق + ° كريم غالب
التقرير النهائي	3	18 مايو 2019	نفس ما سبق	نفس ما سبق	نفس ما سبق
التقرير النهائي	3.1	17 يونيو 2019	نفس ما سبق	نفس ما سبق	نفس ما سبق
التقرير النهائي (تحديث)	3.2	10 أغسطس 2019	نفس ما سبق	نفس ما سبق	نفس ما سبق
التقرير النهائي (تحديث)	3.3	5 سبتمبر 2019	نفس ما سبق	نفس ما سبق	نفس ما سبق

صورة العنوان: حارة لسير الدراجات في مدينة الشيخ زايد، وحارة مخصصة للأتوبيسات (للحافلات) وراكبي الدراجات، ووسائل النقل غير الرسمي تستخدم الحارات المخصصة للأتوبيسات (للحافلات). (ملصقات على وسائل النقل والمواصلات بالقاهرة)

مقدمة **8**
غرض الدراسة 8
نطاق الدراسة 8
الحدود الجغرافية للمحاور وتحديد مواقف المركبات ومحطات الركوب: 8
مخرجات التخطيط والسياسات 9
منهجية تخطيط الشبكات **12**
خبرات وتجارب الركاب (المستخدمين) مع وسائل النقل في المناطق الحضرية 12
مجموعات البيانات: المعروض من وسائل النقل والطلب عليها 13
المعروض من وسائل النقل 13
الإطار 1 (معلومات مرجعية): برنامج تنسيق الجداول الزمنية لوسائل النقل العام (GTFS) ــ mp3 13
المعروض من وسائل النقل في المستقبل 14
المدن بوصفها أسواق عمل ــ نماذج الطلب على وسائل النقل 14
الفرص (إلى أين) 14
السكان (من أين) 15
الركاب ــ بيانات خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات 15
الإطار 2 (معلومات مرجعية): ما هو قوام وسائل النقل العام الجيدة؟ تعريف يقدمه جاريت ووكر. 16
المحاور موضوع الدراسة 17
تحليلات الجغرافية المكانية 18
القاهرة: الحدود والمساحات والمناطق متساوية المساحة 18
الازدحام المروري 20
تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات (الطرق) 22
تصنيف المحاور والبنى التحتية المحتملة للنقل العام 23
تحديد مواقع المواقف ومحطات الركوب 24
الإطار 3 (معلومات مرجعية): كيف تكون المواقف ومحطات الركوب الجيدة 24
تغطية تجربة المستخدم الكاملة: دمج المشي وركوب الدراجات في عملية التخطيط 25
النتائج والملاحظات الأساسية **26**
الحياة في القاهرة 26
أين يعيش سكان القاهرة؟ 26
الإطار 4 (معلومات مرجعية): كيف ستبدو القاهرة إذا وصلت المجتمعات العمرانية
التابعة لها إلى الطاقة الاستيعابية المستهدفة لها؟ 29
المقارنة بمدن أخرى 30
أين فرص العمل في القاهرة؟ 31
الإطار 6 (معلومات مرجعية): ما الذي يساعد في تحقيق الكفاءة في أسواق العمل؟ 33
النقل العام في القاهرة 34
خدمات الحافلات (الأتوبيسات) 35
خطوط سير حافلات سي تي إيه التي تربط المجتمعات العمرانية الجديدة بوسط القاهرة. 37
معدلات تردد حافلات هيئة النقل العام (سي تي إيه) وساعات التشغيل 38
الإطار 7 (معلومات مرجعية): تكاليف الانتقال من المجتمعات العمرانية الجديدة إلى وسط القاهرة 39
القاهرة في 2022 - بنية تحتية جديدة 40
عرض عام لخطوط السير (المسارات) الجديدة 40
المنافسة أمام النقل العام في القاهرة 42
خدمات نقل الركاب وقت الذروة فقط 42
عرض عام لخطوط السير (المسارات) 42
شبكات النقل المنظمة من جانب القطاع الخاص 43
الإطار 8 (معلومات مرجعية): نقل موظفي الحكومة إلى العاصمة الإدارية الجديدة 43
خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات 44
عرض عام للخدمات 44
توزيع الرحلات 45
الثنائيات الأكثر شيوعًا بين الجهة الأصلية وجهة الوصول 45
تطبيق الرؤى الخاصة بنقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات على هذه الدراسة 47
التاكسي الأبيض، والمركبات ثلاثية العجلات وثنائية العجلات 48

الانتقال في القاهرة 49
الازدحام المروري 49
دور النقل العام 50
التحليل والتوصيات 53
الوضع الحالي الخاص بإمكانية الوصول (توفير الخدمة) 53
فجوات الطلب 54
اعتبارات العدل والإنصاف 56
3 محاور أساسية مطلوبة من أجل الإجراءات التدخلية الخاصة بالبنى التحتية المحتملة للنقل العام 56
نتائج التحليل حسب المحور 58
تجميع البنى التحتية المحتملة للنقل العام 59
نتائج تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات بالنسبة لمحورين مجمعين 59
نتائج تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات بالنسبة لثلاثة محاور مجمعة 59
75 دقيقة مقطوعة لإمكانية الوصول 62
الوضع الخاص بإمكانية الوصول إلى الخدمات (توفير الخدمة) في المستقبل البعيد 63
10 مواقف مركبات ومحطات ركوب للإجراءات التدخلية الخاصة بالبنية التحتية المحتملة في المستقبل 64
خدمات المواقف؛ وركوب الدراجات، والخدمات المساعدة للنقل والمواصلات ونقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات.
يعد موقف المركبات ومحطة الركوب في المستقبل مركزًا متعدد الوسائط لمختلف وسائل النقل والمواصلات. 64
أماكن مواقف المركبات ومحطات الركوب غرب إقليم القاهرة الكبرى 65
أماكن مواقف المركبات ومحطات الركوب شرق إقليم القاهرة الكبرى 66
أماكن مواقف المركبات ومحطات الركوب شمال إقليم القاهرة الكبرى 67
تفاصيل 10 أماكن مرشحة لمواقف المركبات ومحطات الركوب 68
نظرة شاملة على النقل والمواصلات 69
نظم النقل الذكية 69
الأنظمة الذكية للنقل البري 69
تحصيل الأجرة بصورة آلية وتطبيق الخدمة المتكاملة للتذاكر 70
تيسير الرحلات باستخدام العديد من وسائل النقل 70
تحسين سياسة أجرة المواصلات الحالية 70
الانتقال إلى برنامج الدعم المستهدف لوسائل المواصلات 71
الإطار 10 (معلومات مرجعية): تطبيق الخدمة المتكاملة للتذاكر ــ أمثلة من جميع أنحاء العالم 72
وسائل المواصلات المتعددة 73
عرض البنية التحتية المحتملة للنقل العام: محطات المحور H (الطريق الدائري ــ المنطقة الشمالية) *مستوحاة من تجربة دبي* *73*
مخاطر المنافسة على المحور 74
عرض البنية التحتية المحتملة للنقل العام: المحور (C) - (يوسف عباس ــ الجامعة الأمريكية)
يعمل على دمج وليس تحويل وسائل المواصلات غير الرسمية *75*
عرض البنية التحتية المحتملة للنقل العام: المحور (M) (المنطقة الصناعية ــ الإسعاف) ــ عدم تكرار أخطاء جنوب *أفريقيا* *76*
فرصة العمل والتعاون مع متعهدي خدمات النقل والمواصلات غير الرسميين 77
الإطار 12 (معلومات مرجعية): غوترين، "وأفضل شركات التشغيل التي قمنا بالعمل معها" 77
الإجراءات التدخلية لتشجيع المشي 78
ربط المشاة 78
تجربة المشي 79
الإطار 13 (معلومات مرجعية): جعل الشوارع أكثر راحة، خطوة واحدة في وقت واحد 80
شبكات ركوب الدراجات 81
الخلاصة 83
تفاصيل نتائج الدراسة 83
إمكانية الوصول في القاهرة الكبرى 83
المحاور المقترحة مع زيادة معدلات الوصول إلى أقصى درجة 83
أي تجميعات من المحاور تحقق أعلى معدلات وصول 84
محور واحد 84
محوران 84
3 محاور 84
ما الذي تعلمناه من تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات (الطرق) 84
إستراتيجية نقل متعدد الوسائط (الوسائل) للقاهرة الكبرى 85
المزيد من العمل والمشروعات المحتملة 85
تحديد مشروعات البنية التحتية المحتملة للنقل العام ودراسة الجدوى 85
دراسة وتصميم وتنفيذ برنامج دعم وسائل النقل الاجتماعية 86

التصميم من أجل المشي وركوب الدراجات 86
ملاحظات ختامية عن العدل والإنصاف في التخطيط 87
ثبت المراجع 88
المصطلحات 91
الملحق 92
الملحق ألف: المنطقة والسكان موضوع الدراسة 92
حدود القاهرة الكبرى ومناطقها 92
تقسيم إقليم القاهرة الكبرى إلى وحدات متساوية المساحة 93
نمذجة السكان في 2018 94
الملحق باء: استخراج نموذج أماكن العمل من مجموعة البيانات الخاصة بالفرص 95
بناء مجموعة البيانات الخاصة بالفرص 95
البيانات الأولية من دليل الشركات والخدمات (YellowPages) 95
البيانات الأولية من أماكن جوجل 95
تنظيف البيانات 96
حذف البيانات المكررة: 96
مقارنة مجموعات البيانات 97
بناء نموذج أماكن العمل 97
حصر الأنشطة غير الرسمية في إطار الفرص وفي إطار نموذج أماكن العمل 97
الملحق جيم: المحاور والبنى التحتية المحتملة للنقل العام 99
اختيار المحاور 99
الإدراج في الدراسات السابقة 99
التغطية التي توفرها المحاور 99
توافر النقل والمواصلات والخصائص الجغرافية 99
استخراج البنى التحتية المحتملة للنقل العام من المحاور التي تم حصرها في قائمة مختصرة 101
وقت الانتقال على قطاعات المحاور 102
بيانات المرور 102
جداول الأشكال توضح تحليل خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات 102
نمذجة البنية التحتية/الإجراءات التدخلية المحتملة للنقل العام 104
حساب تأثير البنية التحتية المحتملة للنقل العام على إمكانية الوصول 104
مقارنة البنى التحتية المختلفة للنقل العام وتصنيف المحاور المرشحة. 104
الملحق دال: جمع البيانات الخاصة بالفاصل الزمني 107
حساب الفاصل الزمني في المناطق الداخلية بالقاهرة، البنك الدولي 2019 107
استخدام أعداد الحافلات 107
استخدام وقت الانتظار 107
حساب الفاصل الزمني لحافلات مشروع القاهرة الرقمية (GTFS 2018) 108
الموارد المتاحة 110
تحديد الرحلات التي يتم جمع بيانات بشأنها 110
تطبيق على الهاتف (الفاصل الزمني) 111
التقدم المحرز في جمع البيانات 111
الفواصل الزمنية بين الرحلات المستخدمة لأغراض برنامج تنسيق الجداول الزمنية لوسائل النقل العام (GTFS) 113
البيانات التشغيلية للمشروعات المستقبلية 114
الملحق (هـ): برنامج تنسيق الجداول الزمنية لوسائل النقل العام (GTFS) لتحليل إمكانية الوصول 115
إضافة مشروعات مستقبلية في تحليل قابلية الوصول 117
قائمة بجميع مشروعات النقل العام في المستقبل 117
المشروعات المستقبلية المزمع إنجازها في 2022 120
الملحق واو: حساب تحليل إمكانية الوصول 121
منهجية تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات (الطرق والمواصلات) 121
القيود الخاصة بتحليل إمكانية الوصول 122
الملحق زاي: منهجية اختيار مرافق المواقف ومحطات الركوب 124
الملحق حاء: حلول الميل الأخير 125
ربط المشاة 125
الملحق طاء: إحصاءات النقل العام في القاهرة الكبرى 126

شكر وتقدير

أعد هذا التقرير فريق يعمل في مؤسسة مواصلة للقاهرة، ويضم هذا الفريق أدهم كليلة وحسين محفوظ ومحمد حجازي. وقدم عبد الرحمن المليجي وكريم غالب ومحمد ضيف وأمنية عوني وسارة أبو هنيدي إسهامات قيمة. وترأس فريق البحث الميداني أحمد ناصر. وساهم كثيرون آخرون خارج وداخل مواصلة للقاهرة على نحو غير مباشر في المساعدة في إعداد هذا التقرير.

وقد تم إعداد هذا التقرير برعاية البنك الدولي، كما أتاح البنك الكثير من الموارد والمساعدات والوقت اللازم لإجراء هذه الدراسة وجمع البيانات ذات الصلة. وجرى هذا العمل تحت إشراف مشترك من أعضاء فريق عمل البنك الدولي ديب نجيوين-فان هوت، وبنجامين فوشارد، ودينا العبد، ونوبوهيكو دايتو ، وكلوتيلد في. مينستر، وسلمى عبد الفتاح. وقدم فريق العمل مساندة غاية في الأهمية، كما قدم إرشادات قيمة في المراحل المختلفة لإعداد هذا التقرير.

وبخلاف فريق المشروع الرئيسي، ساهم العديد من الأفراد والمنظمات الأخرى بالتعليقات والآراء والأفكار ومجموعات البيانات. واستفاد فريق العمل استفادة جمة من التعاون المستمر مع مواصلات مصر، وبرنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية وهيئة المجتمعات العمرانية الجديدة ووزارة النقل والوكالة الفرنسية للتنمية والوكالة اليابانية للتعاون الدولي والعديد من الاجتماعات والمشاورات وورش العمل التي عقدت محليًا في مصر وخارجها. ومن غير الممكن حصر جميع الأشخاص الذين ساهموا بآراء ثاقبة كان لها أثر كبير على إعداد هذا التقرير.

ولم يكن بالإمكان إعداد هذا التقرير وإدخال التحسينات اللاحقة في قطاع النقل والمواصلات في القاهرة من دون مساندة منصة التكنولوجيا على مستوى إقليم القاهرة الكبرى وتطبيق كريم الخاص بخدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات.

ويود فريق العمل أن يعرب عن تقديره للمساندة السخية المقدمة من إكسبو لايف 2020، التي كانت الجهة الراعية لنشاط جمع البيانات الأولية الخاصة بالنقل في إطار مشروع القاهرة الرقمية. وقام بإعداد هذه البيانات مواصلة للقاهرة وديجيتال ماتاتوس ومؤسسة تكوين للتنمية المجتمعية المتكاملة.

قائمة الأسماء المختصرة

الاختصارات والأسماء المختصرة	الوصف
5M	مدينة 15 مايو
6O	مدينة السادس من أكتوبر (6 أكتوبر)
AFD	الوكالة الفرنسية للتنمية
API	واجهات برمجة التطبيقات
AR	مدينة العاشر من رمضان
BRT	النقل بالحافلات السريعة (حافلات النقل السريع)
CREATS	دراسة أوضاع النقل والمواصلات في إقليم القاهرة الكبرى
CTA	هيئة النقل العام بالقاهرة
EMOC	الشركة المصرية لإدارة وتشغيل المترو
EIB	البنك الأوروبي للاستثمار
GCR	إقليم القاهرة الكبرى (القاهرة الكبرى)
GIS	نظام المعلومات الجغرافية
GTFS	برنامج تنسيق الجداول الزمنية لوسائل النقل العام
HSR	قطار عالي السرعة
ITDP	معهد النقل وسياسات التنمية
JICA	الوكالة اليابانية للتعاون الدولي
LFS	مسح القوى العاملة
LLP	شركات تضامن محدودة المسؤولية
LRT	قطارات النقل الخفيفة
MoT	وزارة النقل
NAT	الهيئة القومية للأنفاق
NC	القاهرة الجديدة
NMT	النقل باستخدام وسائل النقل غير المزودة بمحركات
NTRA	الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات
NUC	المجتمعات العمرانية الجديدة
OB	مدينة العبور
OD	جهة المغادرة الأصلية ــ جهة الوصول
OSM	خريطة الشارع المفتوحة
P+R	المواقف ومحطات الركوب
PPTI	البنية التحتية/الإجراءات التدخلية المحتملة للنقل العام
SQ	مدينة الشروق
SZ	مدينة الشيخ زايد
TfC	مواصلة للقاهرة

Page kept intentionally empty

Page kept intentionally empty

1. مقدمة

1.1. غرض الدراسة

الحياة الحضرية هي نبض حياة الناس وتجاربهم، وتتناول هذه الدراسة هذه الحياة وتلك التجارب، كما تقيّم خيارات التنقل متعدد الوسائط (أي بمختلف وسائل النقل والمواصلات) المتاحة للمواطنين في الوقت الحاضر، وفي المستقبل، لتحديد المواقع المثلى لمحاور العبور والنقل ذات السعة العالية في المستقبل والمرافق الخاصة بالمواقف ومحطات الركوب.

وفي إطار العمل التحضيري للإجراءات التدخلية المحتملة الممولة من البنك الدولي في قطاع النقل والمواصلات داخل المناطق الحضرية، تم تكليف مؤسسة مواصلة للقاهرة لتقديم التحليل والمشورة المتخصصة في مجال تخطيط الشبكات متعددة الوسائط في إقليم القاهرة الكبرى على نطاق المدن الرئيسية (العاصمة وعواصم المدن).

وتتمثل النواتج الرئيسية المتوقعة لهذه المهمة فيما يلي:

1) تحديد **المحاور الثلاثة الرئيسية** المطلوبة (للحافلات و / أو حافلات النقل السريع) التي تربط المجتمعات العمرانية الجديدة بوسط القاهرة
2) تحديد **10 مواقع محتملة لمرافق المواقف ومحطات الركوب** في المجتمعات العمرانية الجديدة
3) اقتراح توصيات لتعزيز النقل الحضري وإمكانية استخدام المحاور الثلاثة الموصى بها:

أ. صياغة مبادئ بشأن **دمج النقل غير الرسمي القائم في النظام الرسمي المخطط** على طول المحاور الموصى بها لتعزيز الكفاءة في نظام النقل العام، مما يساهم في تحسين تجربة المستخدم

ب. اقتراح توصيات إستراتيجية **لتشجيع المشي** إلى محطات شبكة النقل العام في المستقبل والوصول (إلى وسائل المواصلات والوجهات المعنية) لا سيما وأن هذه الشبكة تشتمل على المحاور الموصى بها

ج. اقتراح نقاط دخول لاستكشاف إمكانيات وفوائد امتلاك **شبكة دراجات** كوسيلة مواصلات إضافية من شأنها تعزيز ربط حركة النقل حتى الميل الأخير بطول المحاور الموصى بها وفي نقاط النهاية الموجودة في المجتمعات العمرانية الجديدة.

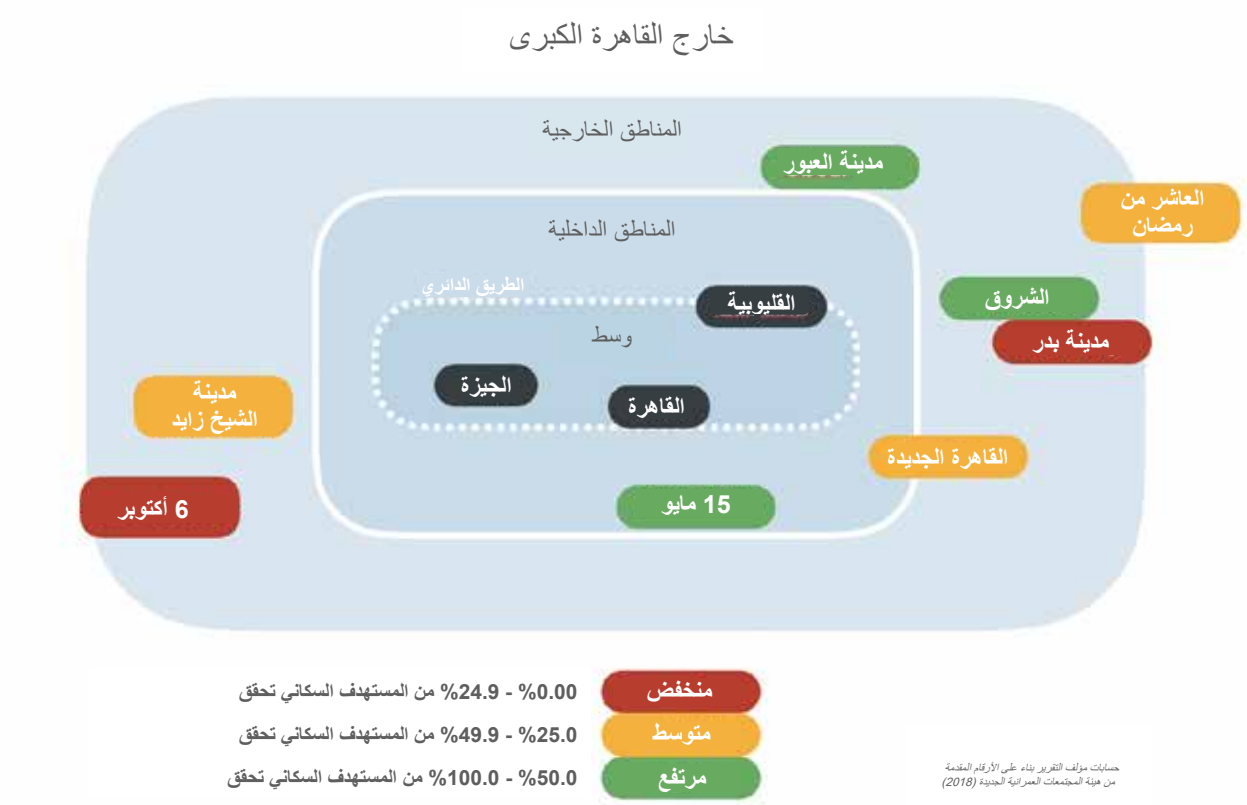
2.1. نطاق الدراسة

1.2.1. الحدود الجغرافية للمحاور وتحديد مواقف المركبات ومحطات الركوب:

تقتصر منطقة الدراسة على الحدود الإدارية لإقليم القاهرة الكبرى. وتشمل هذه الحدود محافظات القاهرة والجيزة والقليوبية. وفي زمام هذه الحدود الإدارية، هناك ثمانية مجتمعات عمرانية جديدة هي: العاشر من رمضان، ومدينة 15 مايو، ومدينة 6 أكتوبر، ومدينة بدر، والشيخ زايد، والشروق، والقاهرة الجديدة، ومدينة العبور.

وبناء عليه، يقتصر نطاق التحليل والتوصيات على المناطق الداخلية والخارجية[1] لإقليم القاهرة الكبرى كما هو موضح في الشكل 1. وحتى يتسنى تطبيق هذه التوصيات، سيتم فحص وصلات النقل والمواصلات في المناطق "الداخلية والخارجية" وبعد ذلك المناطق "المركزية (وسط البلد)" على نطاق المدن الكبرى (1 : 50000). وسيتم داخل المناطق "الداخلية" و "الخارجية" فحص وصلات النقل والمواصلات وشبكات الطرق والمشاة وأشكال البيانات الأخرى على نطاق التخطيط الحضري/ نطاق المدينة. (1 : 5000)

1 يتم تحديد مساحات (ترسيم) المناطق "الخارجية" على نحو أساسي من خلال وجود التنمية الحضرية المستمرة التي تفصل الصحراء بينها وبين المناطق "الداخلية".



الشكل رقم 1: تمثيل تخطيطي للمحافظات والمجتمعات العمرانية الجديدة داخل منطقة الدراسة

2.2.1. مخرجات التخطيط والسياسات

بوجه عام، هناك ثلاثة مستويات رئيسية من الإجراءات لتخطيط الشبكة، وكل منها يهدف إلى تحقيق التأثير المطلوب في إطار زمني محدد. وفيما يلي وصف لكل مستوى والنتائج المتوقعة / المستهدفة على كل مستوى من هذه المستويات:

- **التخطيط الإستراتيجي:** يشكل التخطيط الإستراتيجي المستوى الأعلى من عملية التخطيط. وهو يشتمل على صياغة الأهداف والأولويات التي تعمل على تحقيقها شبكة النقل متعدد الوسائط وسياسات النقل والمواصلات في المناطق الحضرية، ومن شأن هذا التخطيط أيضًا تحديد الخيارات الممكنة لتحقيق هذه الرؤية. كما يتضمن ذلك تطوير الشبكة على المدى المتوسط إلى المدى الطويل.
- **تخطيط الخدمات وصياغة السياسات:** يمثل هذا المستوى المتوسط من عملية التخطيط، ويشتمل على تحديد الخيارات المثلى واقتراح تحسينات للخدمات الحالية؛ وكذلك صياغة إرشادات تنفيذية لتخطيط الخدمات. كما يشمل ذلك العمل على تخطيط الخدمات داخل الشبكة وصياغة توصيات رفيعة المستوى على المدى القصير إلى المتوسط.
- **تصميم المشروعات والسياسات التشغيلية:** يشكل تصميم المشروعات والسياسات التشغيلية المستوى الأكثر واقعية لتحديد وتصميم التدابير والمشروعات لتحقيق أهداف التخطيط الإستراتيجي من خلال الشبكات والبنية التحتية القائمة، أو إنشاء بنية تحتية جديدة، وإضافة خدمات جديدة وتحديد التوصيات الخاصة بسياسات التشغيل على نحو تفصيلي. كما يتضمن ترجمة الأهداف الإستراتيجية وخطط الخدمات إلى مشروعات ملموسة وسياسات تشغيلية على المدى القصير.

الجدول 1: عرض عام لتخطيط الشبكات ومحاور التركيز الرئيسية للدراسة الحالية

	3 أبعاد رئيسية لتخطيط الشبكات		
	التخطيط الإستراتيجي	تخطيط الخدمات وصياغة السياسات	تصميم المشروعات والسياسات التشغيلية
شبكة النقل العام (الرسمية)	الهدف ألف: المحاور الثلاثة الرئيسية المطلوبة		
شبكة النقل العام (غير الرسمية)	الهدف جيم: مبادئ إعادة تنظيم وسائل النقل غير الرسمية		
وسائل النقل الخاصة	الهدف باء: 10 مرافق للمواقف ومحطات الركوب		
الوسائل (الوسائط) النشطة	الهدف دال: نطاق الإجراءات التدخلية:		
	الهدف هاء: عرض شبكة الدراجات		
إدارة استخدام الأراضي			

المدى المتوسط إلى الطويل	المدى القصير إلى المتوسط	المدى القصير

يعرض الجدول 1 نظرة عامة تخطيطية لأبعاد تخطيط الشبكات؛ وتمثل العناصر الموضحة باللون الأزرق نطاق كل هدف من أهداف هذه الدراسة.

وتركز هذه الدراسة على البعد الإستراتيجي للتخطيط لتحديد ثلاثة محاور موصى بها ، وعشرة مرافق موصى بها لمواقف المركبات ومحطات الركوب. وحتى يتسنى القيام بذلك، يبدأ الاستشاري بتحديد قائمة مختصرة للمحاور المطلوبة؛ وتعيين الحدود الجغرافية الدقيقة وتفاصيل التحليل الذي يتم القيام به؛ وقياس إمكانية الوصول إلى الخدمات والمرافق على مستوى المدن والمناطق الحضرية وحساب مؤشر إمكانية الوصول إلى الخدمات على مستوى إقليم القاهرة الكبرى؛ وتصنيف المحاور التي تم تحديدها في القائمة المختصرة لتحديد المحاور الثلاثة الموصى بها؛ وأخيرا ترتيب مجموعة القائمة المختصرة الخاصة بمرافق مواقف المركبات ومحطات الركوب لتحديد المرافق العشرة الموصى بها. وتجري غالبية التحليلات باستخدام الأساليب الكمية المتقدمة الخاصة بالجغرافية المكانية. كما تنطوي على تجميع مصادر بيانات متعددة من الغير؛ ودمجها مع البيانات المقدمة من الاستشاري؛ والاستعانة بمجموعة كبيرة من الوكلاء والبدائل المبتكرة لسد الفجوات بهدف حساب مجموعات البيانات المطلوبة.

ومن المهم أن نأخذ في الاعتبار أن مخرجات الهدفين الأول والثاني، واختيار ثلاثة محاور وعشرة مرافق للمواقف ومحطات الركوب، سيستلزمان بعد ذلك اتخاذ خطوة منفصلة من التحليل لاختيار أنسب المحاور ومواقع المواقف ومحطات الركوب لتنفيذ المشروع على أساس نزع ملكية الأراضي المطلوبة، ومراعاة القيود المالية والسياسية وغيرها من القيود الأخرى. ويقع هذا المستوى من التحليل لتخطيط الخدمة النهائية وتصميم المشروع خارج نطاق هذه الدراسة ويتطلب منهجية عمل مختلفة ومجموعة من المهارات الأخرى.

ويأتي الهدف الثالث مكملًا ومتممًا للهدفين الأول والثاني. وتتشابك محاور النقل الجماعي ومرافق المواقف ومحطات الركوب تشابكًا كبيرًا مع وسائط النقل الحالية. وقد تكون وسائل النقل والمواصلات غير الرسمية مكملة أو تشكل تهديداً لتنفيذ المشروع وتحقيق الاستدامة في نهاية المطاف. ويجب أن تتوفر سبل وصول المشاة وراكبي الدراجات إلى المرافق لضمان استخدام أي بنية تحتية جديدة على النحو الأمثل.

وتعتمد هذه الدراسة بشدة على النمذجة واختبار السيناريوهات والتخطيط الإستراتيجي. وحتى يتسنى سد الفجوة بين هذا المستوى من التخطيط الإستراتيجي وتخطيط الخدمة النهائية وتصميم المشروع، يرى الاستشاري أن الهدف من هذا العمل هو سهولة التعامل مع منهجية العمل وسهولة تحقيق النتائج المرجوة. وهذا النهج العملي يأخذ عدة طرق:

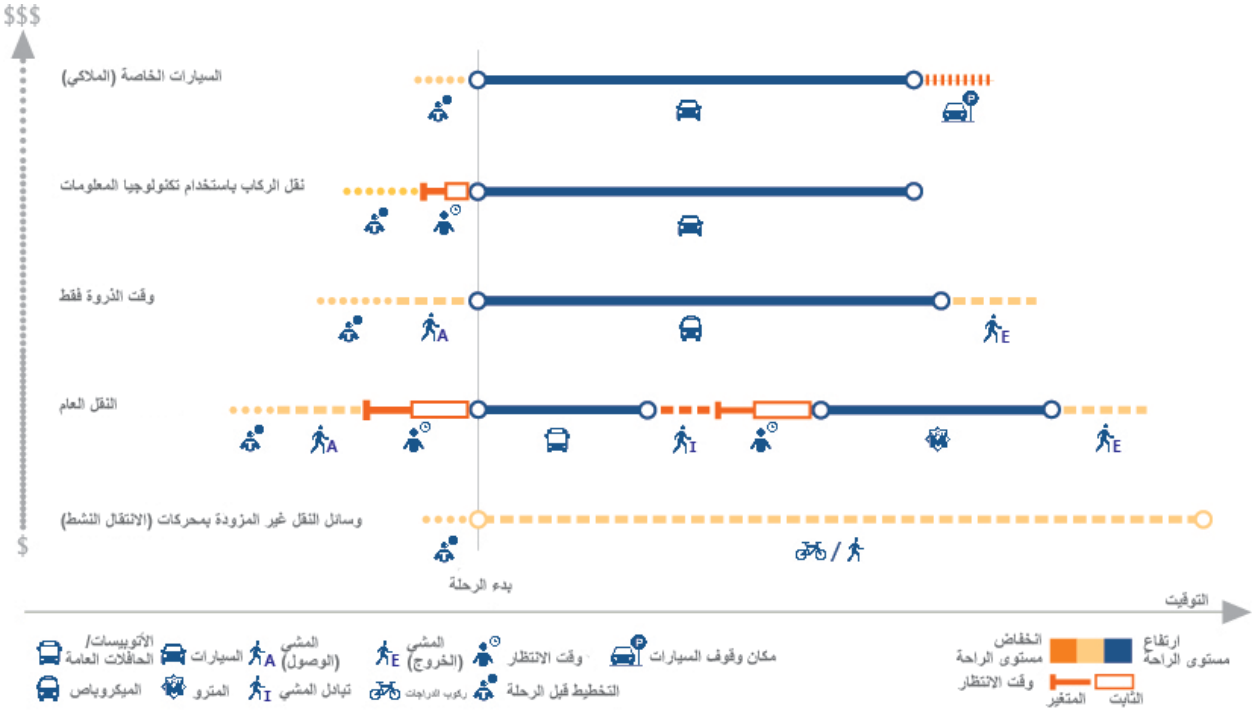
- يحاول الاستشاري شرح المنهجية المستخدمة من خلال نص مكتوب، واستخدام المعينات والوسائل البصرية عالية الجودة، ويشمل ذلك وصفا واضحا لبيانات المدخلات والمخرجات المتوقعة، وكذلك القيود المرتبطة بها.
- يؤدي وجود طبقات ومراحل متعددة من التحليل إلى رقم منفرد؛ على سبيل المثال، درجة إمكانية الوصول (لكل مجال من مجالات التحليل)؛ ومؤشر إمكانية الوصول (لمنطقة بأكملها/ منطقة العاصمة/المدن الكبرى)؛ وربط المشاة (لموقع خاص بنقطة محددة) أو فجوة رحلة (لأي رحلة معينة). وعلى الرغم من هذه المؤشرات تأتي مختزلة بطبيعتها، فإنها تسلط الضوء على المشكلات المعقدة بطريقة سهلة الفهم والاستيعاب.
- من المتوقع وجود مخاوف وشواغل بدرجات متباينة وآراء متعارضة في سياق التخطيط الحضري؛ والبنية التحتية للنقل العام على نطاق واسع ليست استثناءً. وعلاوة على ذلك، فلكل مدينة سياق محدد واحتياجات محددة. ومن الملاحظ أن التعامل مع وسائل النقل والمواصلات غير الرسمية تجربة مرت بها مدن كثيرة في أفريقيا وأمريكا اللاتينية وآسيا بأشكال مختلفة. ومع مراعاة الخصائص المحلية؛ يوجد عدد من محاور التركيز المتكررة والشروط المسبقة للنجاح. ويحاول الاستشاري موازنة النهج الكمي لهذه الدراسة مع مجموعة نوعية من المبادئ رفيعة المستوى فيما يتعلق بالقطاع غير الرسمي بناءً على دراسات حالة دولية. والهدف أن تكون هذه المبادئ قابلة للتكيف مع السياقات المتطورة.
- الهدف من تصور خرائط لمسارات الدراجات، كما هو مقترح للهدف الثالث (جيم) هو إيجاد وسيلة لتغيير الآراء حول البديهيات التي تأصلت على مستوى العالم والتي لا تزال غير محل تقدير محليًا؛ مثل إمكانية استخدام الدراجات في خدمات النقل والمواصلات حتى الميل الأخير.
- في نهاية المطاف، تتضمن هذه الدراسة مكونًا للنشر وليس فقط للدراسة؛ غير أن هناك عددًا من مجموعات البيانات ذات الصلة في صورتها الأولية. ومن المأمول أن يعمل هذا على تمكين الباحثين المستقبليين والدراسات المستقبلية من الاعتماد على هذا بدلاً من البدء من أول السطر.

2. منهجية تخطيط الشبكات

1.2. خبرات وتجارب الركاب (المستخدمين) مع وسائل النقل في المناطق الحضرية

هناك العديد من وسائل النقل المختلفة للانتقال في المدينة. ويعتمد اختيار وسيلة النقل والمواصلات على العديد من العوامل التي من بينها جودة الخدمة والمكانة الاجتماعية والاقتصادية ونوع الجنس والحالة الصحية للفرد، والمنطقة التي ستتم فيها الحركة.

وجميع هذه الوسائل يمكن أن تنقلك نظريًا من نقطة إلى أخرى، وإن كان ذلك في أوقات مختلفة. ولا يقتصر الوقت المستغرق لإكمال الرحلة على الوقت داخل السيارة، ولكن يشمل أيضًا وقت التخطيط قبل الرحلة، والمشي، والانتظار في مراكز الانتقال ومواقف المركبات. ويعتمد تحليل الرحلة على وسيلة النقل والمواصلات، حيث سيكون لكل وسيلة مزيج مختلف من المكونات المذكورة أعلاه. ومن الملاحظ أن نطاق أي وسيلة نقل ومواصلات محدود بالوقت؛ ويمثل إجمالي وقت الرحلة عاملاً حاسماً في تحديد ما إذا كان الشخص سيعتبره جزءًا من خط سير الرحلة المعتاد.



الشكل رقم 2: تحليل خبرة المستخدم حسب الخطوات. مقارنة رحلة افتراضية محتملة بوسائل مختلفة حسب التكلفة الإجمالية (محور ص) ومدة الرحلة (محور س). وقد يختلف التصنيف الفعلي لوسائل المواصلات.

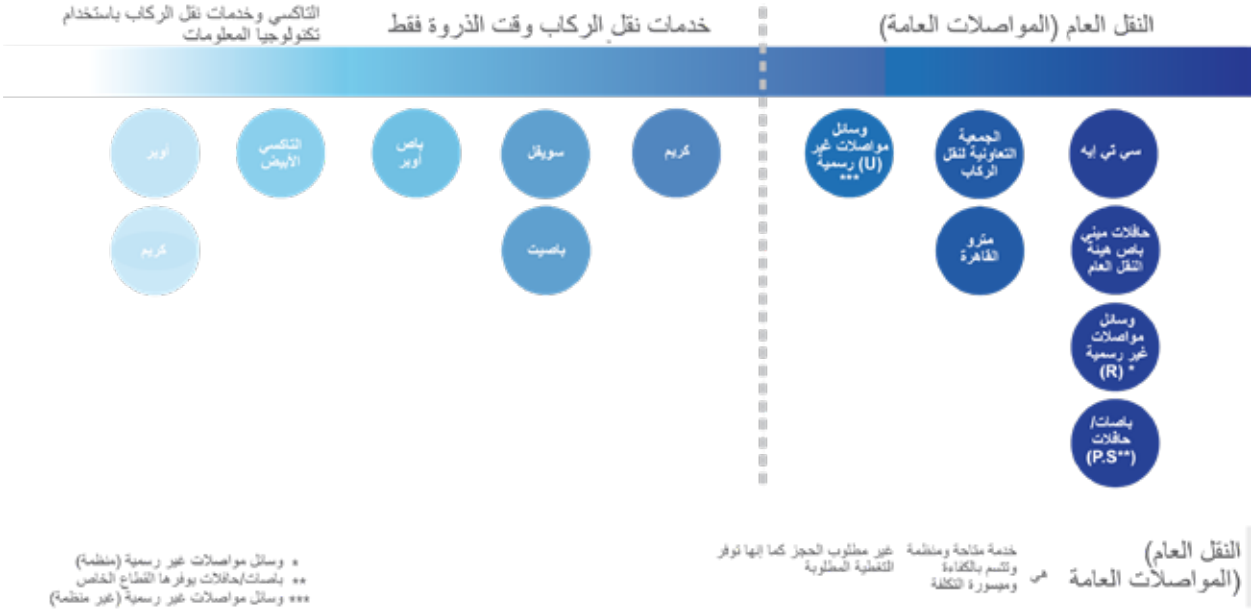
وإجمالي وقت الرحلة مهم للغاية عند محاولة قياس مدى سهولة وصول سكان المدينة إليها. ونجد أن الأشخاص الذين يعانون من الانتقال إلى مسافات بعيدة لديهم أدنى درجات الرضا عن الحياة (شوي، وكوغلين، ودامبروسيو 2013). ويعد وقت الرحلة ذهابًا أو إيابًا فقط لمدة تصل إلى 60 دقيقة حدًا يفضل معظم الناس عدم تجاوزه، حيث تبدأ الآثار السلبية على الحالة الاقتصادية والصحية وحالة الرفاهية في الظهور. وسهولة الوصول إلى الوجهة المحددة هي مقياس لنطاق السفر الممكّن من خلال وسيلة نقل ومواصلات محددة.

ونحن نركز على النقل العام بوصفه وسيلة النقل الميسورة مالياً لغالبية السكان. وحتى تكون قادرًا على حساب إمكانية الوصول إلى الوجهة المحددة بناءً على وقت الرحلة باستخدام وسائل النقل العام، نحتاج إلى الحصول على قيم لجميع مكونات تحليل الرحلة، كما هو موضح في الشكل 2. ولكن قبل القيام ذلك، يجب أن نحدد ما هو قوام وسائل النقل العام.

2.2. مجموعات البيانات: المعروض من وسائل النقل والطلب عليها

1.2.2. المعروض من وسائل النقل

في الوقت الحالي، هناك العديد من المؤسسات المختلفة التي تقدم خدمات النقل الجماعي للركاب. وتختلف هذه المؤسسات في طبيعتها ولا يمكن أن تقع جميعها تحت مظلة وسائل النقل العام. وهي تشمل مترو القاهرة، وحافلات هيئة النقل بالقاهرة، ومشغلي الحافلات الخاصة وحافلات الميني باص، والنقل غير الرسمي، وكلها ذات خصائص تشغيل مختلفة. وتعتمد الخدمات والمؤسسات التي نضيفها إلى تحليل إمكانية الوصول على تحديد ما يمثل القوام المثالي لخدمات النقل العام. ويوضح الشكل 3 النطاق الكامل للخدمات/المؤسسات بناءً على التزامها بمتطلبات النقل العام الجيد، على النحو المحدد من قبل جاريت ووكر (2012). *ويمكن الاطلاع على الإطار 1 (معلومات مرجعية) للتعرف على وسائل النقل والمواصلات في القاهرة، والإطار 2 (معلومات مرجعية) للاطلاع على التعريف المناسب للنقل العام الجيد بحسب جاريت ووكر.*



الشكل رقم 3: ما وسائل المواصلات المؤهلة لتكون وسائل مواصلات عامة؟

الإطار 1 (معلومات مرجعية): برنامج تنسيق الجداول الزمنية لوسائل النقل العام (GTFS) ــ mp3

من الضروري معالجة البيانات المتاحة وصياغتها في برنامج تنسيق الجداول الزمنية لوسائل النقل العام لأغراض التحليل. وبرنامج تنسيق الجداول الزمنية لوسائل النقل العام هو صيغة شائعة لجداول النقل العام والمعلومات الجغرافية ذات الصلة. ويتكون هذا البرنامج من ملفات نصية تخزن المعلومات بشأن الطرق والمسارات/خطوط السير والرحلات والأجرة ومحطات التوقف وجداول التشغيل. وواقع الحال أن مثل هذا البرنامج يساعد في تحديد خط سير الرحلات وحساب إجمالي وقت الرحلة عن طريق إضافة مكونات تحليل الرحلة. ويقدم الملحق هاء شرحًا مفصلًا لمجموعات بيانات هذا البرنامج المستخدمة لأغراض الدراسة.

1.1.2.2. المعروض من وسائل النقل في المستقبل

هناك أيضًا عدد من مشروعات النقل العام في مراحل مختلفة من التنفيذ في إقليم القاهرة الكبرى. ويبين الملحق حاء تحليلًا لجميع هذه المشروعات.

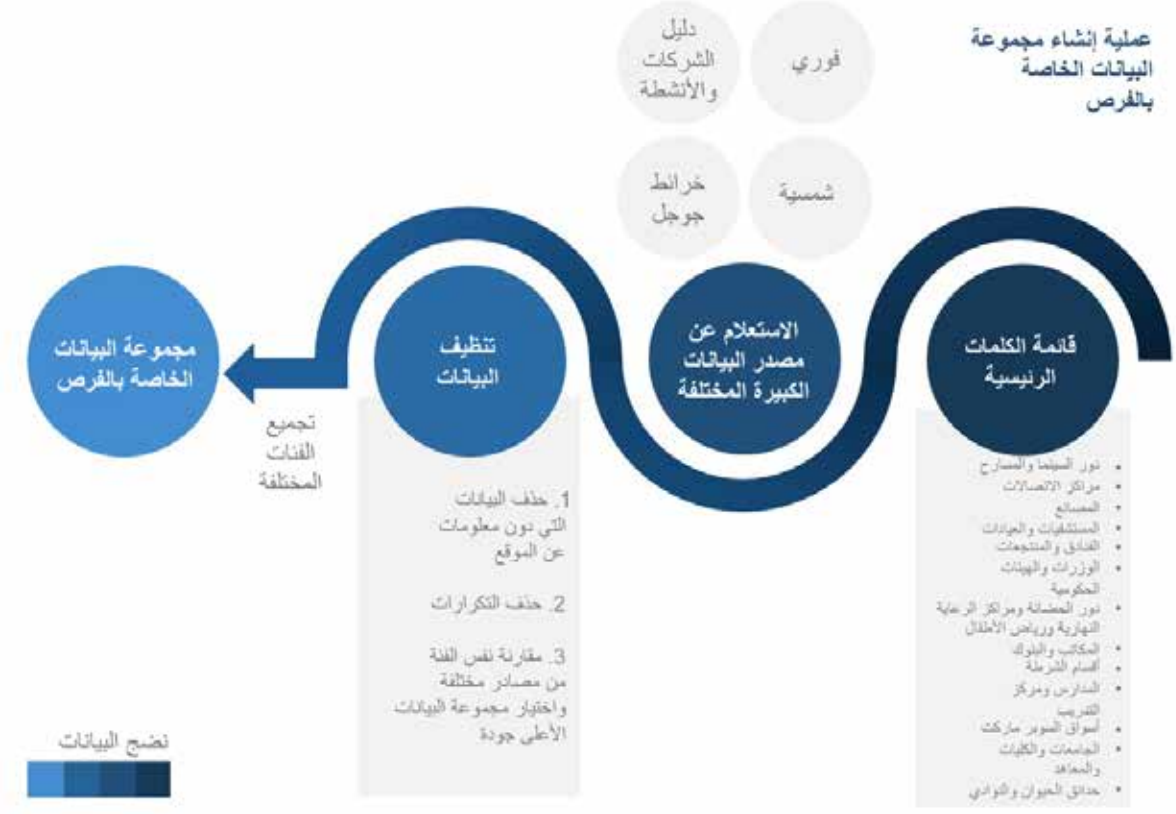
ومن شأن تحديد تطورات النقل المستقبلية وحسابها توفير نتائج أكثر دقة عند تحليل أثر الإجراءات التدخلية المحتملة؛ ويختلف أثر الإجراءات التدخلية المحتملة في مجال النقل العام اعتمادًا على البنية التحتية الحالية للنقل والمواصلات وخدمات العبور/النقل (الترانزيت) في وقت التنفيذ.

واخترنا أن يتضمن التحليل جميع المشروعات المتوقع اكتمالها بحلول عام 2022. وتتم إضافة هذه المشروعات إلى السيناريو الحالي، ويتم تقييم أثر أي إجراءات تدخلية في البنية التحتية من خلال مقارنته بهذا السيناريو الحالي المعدل. ويسمح لنا مثل هذا التحليل بتجنب مخاطر اقتراح إجراءات تدخلية تشبه إلى حد بعيد تلك التي يجري تنفيذها بالفعل.

2.2.2. المدن بوصفها أسواق عمل ــ نماذج الطلب على وسائل النقل

1.2.2.2. الفرص (إلى أين)

حتى يتسنى تقييم نظام النقل العام الحالي، يجب أن نحلل مدى فاعليته في توصيل الناس إلى الوجهة التي يحتاجون الوصول إليها. ويتم ذلك عادةً عن طريق تقدير الطلب على الرحلة من استطلاعات الرأي التي توضح الأفضليات أو الأساليب الأكثر تقدماً التي تقيس الطلب من بيانات الاتصالات. وأيًا ما كان الأمر، نظرًا لأن هذه البيانات غير متاحة للقاهرة، وأكثر الانتقالات شيوعًا هي الوصول إلى العمل (معهد سياسات النقل والتنمية، 2019)، فسنستخدم مواقع فرص العمل كبديل للطلب.



الشكل رقم 4: الفرص التي تمت معالجتها

ولا توجد قاعدة بيانات مستخدمة على نطاق واسع لإقليم القاهرة الكبرى وهي المنطقة التي يذهب إليها معظم الناس للعمل. ولأغراض التقريب بالنسبة للطلب على الرحلة (الانتقال)، استخدمنا نهجًا مبتكرًا لإيجاد مجموعة بيانات للفرص العامة. وبالاعتماد

على مصادر البيانات الكبيرة المتاحة للجمهور، تقارب مجموعة البيانات التوزيع المكاني لفرص العمل في القاهرة الكبرى. وباستخدام العدد الإجمالي للوظائف الذي نشره الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، والشرائح النسبية للصناعات من المسح الاستقصائي للقوى العاملة من منتدى البحوث الاقتصادية، نحسب التوزيع التقديري للوظائف، وبالتالي نصل إلى مجموعة بيانات خاصة بالمواقع وأعداد الوظائف في المدينة.

وحتى يتسنى جمع المواقع التي تمثل فرصًا من مصادر البيانات الكبيرة (واجهة برمجة تطبيقات مواقع خرائط جوجل، وقوائم دليل عناوين وهواتف الشركات والخدمات، وما إلى ذلك)، كان علينا إيضاح شروط البحث التي تحدد المكان، مثل السوق أو المكتب، وما إلى ذلك. وحتى يمكن إعداد مثل هذه القائمة، استخدمنا أكبر المولدات الخاصة بالرحلات كما حددها معهد مهندسي النقل، وكود أمريكي يستخدم على نطاق واسع لدراسات هندسة النقل (دليل هندسة السفر - الإصدار السادس 2009). ويتيح هذا قائمة بوجهات الوصول ذات الكثافة المرورية العالية، مثل المتاجر والمطاعم والمسارح وحدائق الحيوان. ونظرًا لأن الهدف من مجموعة بيانات الفرص هو التقاط فرص العمل وليس نقاط الاهتمام، فقد أعطينا الأولوية للمؤسسات التي تضم أعدادًا كبيرة من الموظفين والمواقع بدلًا من تلك التي تضم أعدادًا كبيرة من الرواد. ولا تتضمن مجموعة البيانات الخاصة بالفرص الأعمال غير الرسمية لأن إجمالي عدد الوظائف مأخوذ من الأرقام الرسمية المعلنة. ومع ذلك، يتم استخدام بيانات نقاط البيع الأخرى، مثل مواقع فوري للأخذ في الاعتبار الصناعات غير المسجلة وغير المدرجة عمومًا في المسح الاستقصائي للقوى العاملة. وتم تفصيل العملية والمنهجية لإيجاد مجموعة البيانات الخاصة بالفرص في الملحق باء.

2.2.2.2. السكان (من أين)

تمثل معرفة مكان إقامة الناس وكيفية توزيعهم أمرًا أساسيًا لفهم العلاقة بين مكان وجودهم وإلى أين يريدون الذهاب. كما أن لها فائدة إضافية تتمثل في وصف أثر كل إجراء تدخلي محتمل بشان المواصلات العامة على إمكانية الوصول إلى الوجهة المقصودة من حيث أعداد الأشخاص.

ولأغراض التحليل الذي نقوم به، نستخدم الأرقام الخاصة بالسكان لعام 2018 التي حصلنا عليها من الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء. وتضم مجموعة البيانات أرقامًا خاصة بالسكان على مستوى الشياخة أو الحي. ونوزع هذه الأشكال على وحدات أصغر حجمًا لإجراء تحليلنا. ويمكن الاطلاع على شرح تفصيلي لكيفية إنشاء نموذج السكان لدينا في الملحق ألف.

3.2.2. الركاب ــ بيانات خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات

انتشرت شركات تقديم خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات وهي بصورة أساسية أوبر وكريم في القاهرة الكبرى كما أنها تمثل جزءًا أساسيًا من مزيج خدمات النقل والمواصلات. وفي إطار السياق المحلي الذي يتسم بارتفاع معدلات البطالة والازدحام المروري؛ توفر خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات حلاً حاسمًا للسائقين الذين يبحثون عن عمل والركاب الذين يبحثون عن خدمات نقل عالية الجودة.

وقد حصل الاستشاري على مجموعة بيانات كبيرة من شركة كريم تتضمن أماكن التواجد الأصلية والوجهات المقصودة والنقاط الوسيطة دون تحديد أسمائها والمدة الزمنية المستغرقة للرحلة وطول المسافة مصنفة حسب الوقت أثناء ساعات النهار والتواريخ. وتتيح مجموعة البيانات عالية الجودة هذه مصدرًا ثريًا للمعلومات التي سيتم تناولها بالفحص في القسم 3.3.3.

الإطار 2 (معلومات مرجعية): ما هو قوام وسائل النقل العام الجيدة؟ تعريف يقدمه جاريت ووكر.

- **الوصول إلى حيث أرغب**

يتناول ذلك نطاق التغطية. ما نطاق تغطية الخدمة؟ هل يمكن الوصول من مكاني إلى حيث أرغب؟

- **الوصول إلى حيث أرغب وقتما أرغب**

قد تفي بعض الخدمات والمؤسسات بمتطلبات التغطية ولكن فقط في أوقات معينة من ساعات النهار. وتعني معدلات التردد الأعلى (أي زيادة أعداد الرحلات) طوال ساعات النهار أن الناس لا يحتاجون إلى التفكير في الالتزام بجدول زمني؛ كما أن الخدمة متوفرة عندما يحتاجون إليها. ولا تفي خدمات النقل التي تتسم بالندرة أو في أوقات الذروة فقط بهذا المعيار نظرًا لأن توفرها محدود وبالتالي لا يمكن الاعتماد عليها على طوال ساعات النهار.

- **حسن الاستفادة بالوقت المتاح لي**

كفاءة الخدمة أساسية. يعتبر وجود شبكة متصلة بالطرق والمحاور وتسمح لي بالانتقال بين نقطتين في وقت معقول بديلًا جيدًا للسيارة الملاكي. كما أن وجود فجوة كبيرة بين وقت الانتقال باستخدام مركبة خاصة (سيارة ملاكي) واستخدام وسائل النقل الجماعي يعد مؤشرًا على سوء الخدمة.

- **الاستفادة من أموالي على نحو جيد**

تحدد تكلفة الخدمة لمن تتوفر الخدمة. والهدف من وسائل النقل العام أن تكون ميسورة التكلفة، لكن ليست وسائل النقل الجماعي كلها في نفس نطاق الأسعار. ويقدم عدد من المؤسسات الجديدة في القاهرة وسائل نقل جماعية بأسعار تستهدف الشرائح ذات الدخل المرتفع.

- **الشعور بالطمأنينة من حيث الأمان وسبل الراحة والخدمة المطلوبة، وبالتالي أستطيع أن أثق في الخدمة**

تمثل جودة الخدمة عاملًا حاسمًا بالنسبة للعديد من المستخدمين المحتملين. وتشتهر وسائل النقل والمواصلات غير الرسمية بالقيادة المتهورة، وبالتالي يبتعد عنها بعض الركاب. وهناك بعض الخدمات التي ليست مصممة لاستيعاب الأشخاص ذوي الإعاقة، وهناك خدمات أخرى غير مناسبة للنساء بسبب عوامل مثل المساحة الشخصية المحدودة.

- **الحرية في تغيير خططي**

يرتبط هذا بكيفية تفاعل المستخدم مع الخدمة. ونلاحظ أن الخدمة التي تتطلب الحجز مقدمًا تكون أكثر تشددًا؛ وإذا غير المستخدم خططه، فعليه إلغاء الحجز المبدئي ودفع غرامة مقابل ذلك. وتعتبر الخدمة التقليدية التي يمكن التخلي عنها في الشارع أكثر ملاءمة للخطط المرنة ولا تتطلب أي تخطيط في وقت مبكر.

المصدر: ووكر، جاريت. 2012. *Human Transit*.

وتساعدنا هذه الفئات في تحليل الخدمات (المؤسسات) الحالية لتحديد ما إذا كان يمكن تصنيف كل واحدة على أنها وسائل نقل عام أم لا. كما أنها تظهر فرقًا واضحًا بين الخدمات (المؤسسات) الناشئة حديثًا والخدمات الحالية. وتتطلب جميع الخدمات الناشئة حديثًا استخدام الهاتف الذكي، مما يستبعد شريحة كبيرة من السكان. وهذه الخدمات الجديدة غالية الثمن وليست وسيلة مواصلات ملائمة للجميع. لذلك، ليس من المنطقي إدراجها كوسائل مواصلات عامة في التحليل الذي نقوم به بشأن إمكانية توفير الخدمة.

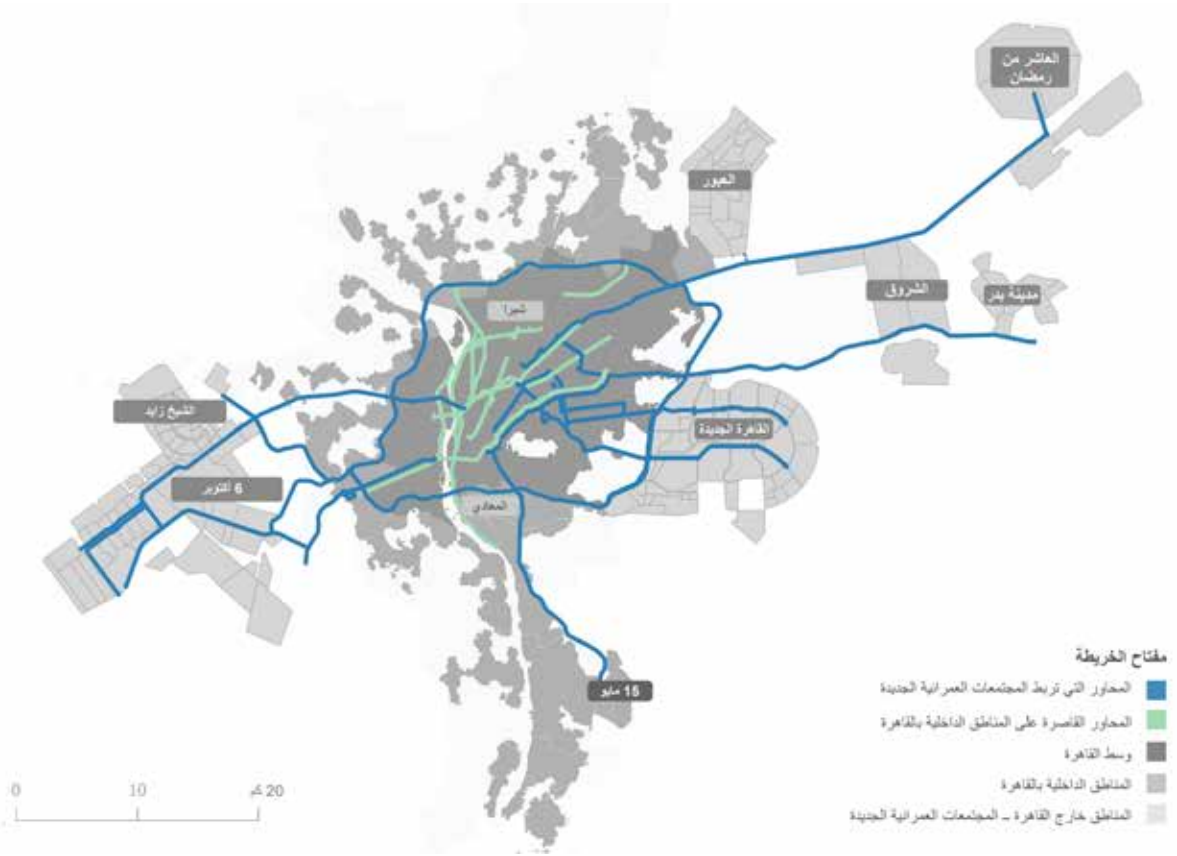
3.2. المحاور موضوع الدراسة

تضم القاهرة الكبرى شبكة طرق واسعة تمتد لمئات الكيلومترات. وحتى يتسنى إعداد عينة قابلة للمقارنة بشكل معقول من المحاور لأغراض التحليل ، قمنا بتقليص شرايين الطرق الرئيسية استنادًا إلى إدراجها في الدراسات السابقة والتغطية والخصائص الجغرافية وتوافر خدمة النقل والمواصلات. ويوضح الشكل 6 تصورًا لما يبلغ 19 محورًا، مصنفة حسب المناطق المشمولة.

الشكل 5 (الجزء الأعلى): قطاعات المحاور والبنى التحتية المحتملة للنقل العام. ألوان القطاعات تشير إلى الحالة المرورية. المرحلة الثانية من البنية التحتية المحتملة للنقل العام تقطع محورين مختلفين

ويتكون كل محور من قطاعات متعددة. ثم يتم بعد ذلك تجميع القطاعات في مسارات/خطوط سير خدمات البنية التحتية المحتملة للنقل العام؛ على سبيل المثال المسارات الممكنة لحافلات النقل السريع في المستقبل. وبعد ذلك تتم نمذجة هذه البنى التحتية للنقل العام وتحليلها. ومن خلال تجميع القطاعات، يمكننا نمذجة البنى التحتية المحتملة للنقل العام التي تمتد عبر عدة محاور.

ويتم تحليل انحرافات وقت السفر ووقت السفر عبر القطاعات لتحديد المسارات الأكثر ملاءمة للبنى التحتية المحتملة للنقل العام. ويتيح لنا تحليل أثر مختلف أنواع البنى التحتية المحتملة للنقل العام تحديد المحاور الأنسب بالنسبة للإجراءات التدخلية. ويتم تصنيف المحاور وفقًا لنطاق استخدامها من خلال طرق مسارات البنى التحتية المحتملة للنقل العام ذات الأثر المرتفع.

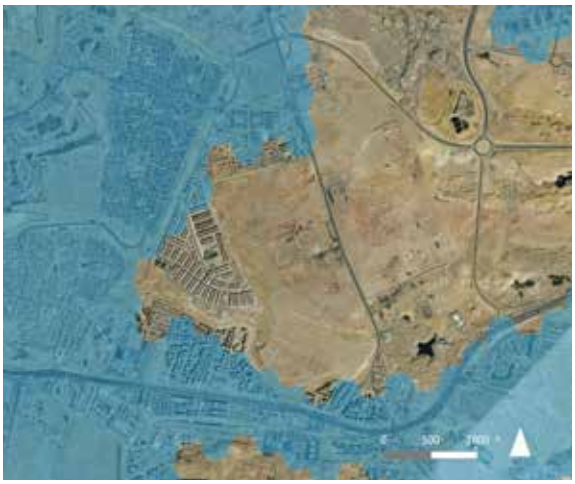


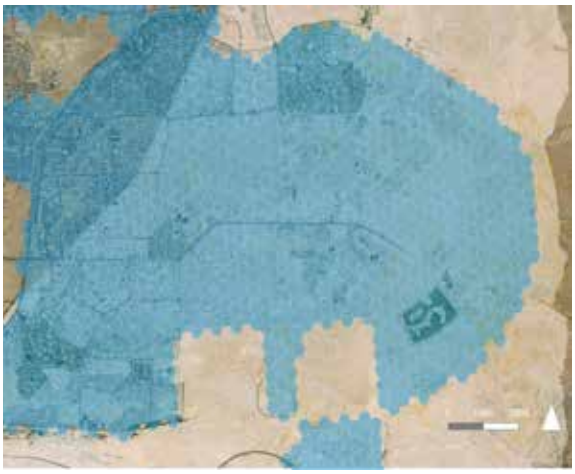
الشكل 6 (الجزء الأسفل) ــ تصور المحاور موضوع الدراسة

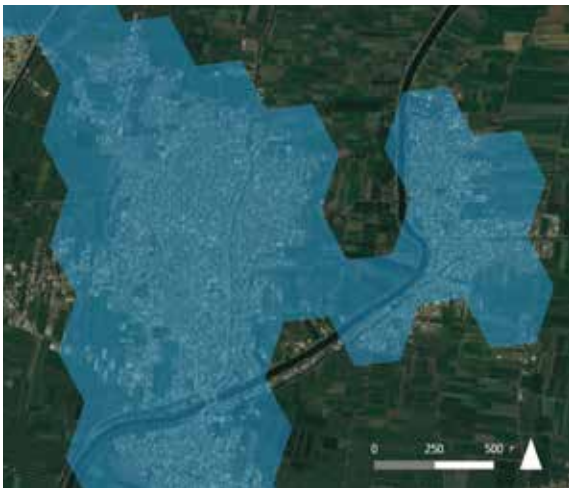
(يرجى مراجعة الملحق جيم للاطلاع على شرح تفصيلي)

4.2. تحليلات الجغرافية المكانية

1.4.2. القاهرة: الحدود والمساحات والمناطق متساوية المساحة







لا تصف حدود المدينة الرسمية دائمًا الأوضاع الحقيقية بدقة. ويضم إقليم القاهرة الكبرى محافظات القاهرة والجيزة والقليوبية.

وتشمل هذه الحدود الرسمية مساحات شاسعة من الصحاري غير المطورة (غير المزودة بمرافق)، وكذلك مناطق ريفية نائية في محافظتي القليوبية والجيزة. وهي تغطي سبعة مجتمعات عمرانية جديدة (مدينة 15 مايو، و6 أكتوبر، ومدينة بدر، ومدينة الشيخ زايد، والشروق، والقاهرة الجديدة، ومدينة العبور)، وتُستبعد مدينة العاشر من رمضان التي تتبع إداريا محافظة الشرقية.

وبناء عليه، قمنا بإعادة تعيين الحدود الدقيقة للقاهرة الكبرى لاستخدامها في هذا التحليل لتغطية تجمعات المناطق الحضرية على نحو أكثر دقة. وفي إطار هذه الحدود، قمنا باستبعاد الأحياء والمناطق التي لا نعتبرها جزءًا من المدينة. ويشمل ذلك المسطحات المائية لنهر النيل، والتضاريس الجبلية غير المأهولة بالسكان حول المقطم، والأراضي الزراعية المتبقية المتاخمة للمناطق السكنية غير الرسمية (العشوائيات) على أطراف المدينة، وقطع الأراضي الصحراوية الشاغرة حول المجتمعات العمرانية الجديدة والواقعة في زمامها.

وبعد ذلك، نقوم بتقسم منطقة البحث إلى مناطق تمثل وحدات متساوية المساحة. ومن شأن ذلك تسهيل حساب تحليل إمكانية الوصول (توفر الخدمة). وقد تم استخدام نظام سداسي (أشكال سداسية)، مع دقة مختلفة للأشكال السداسية.

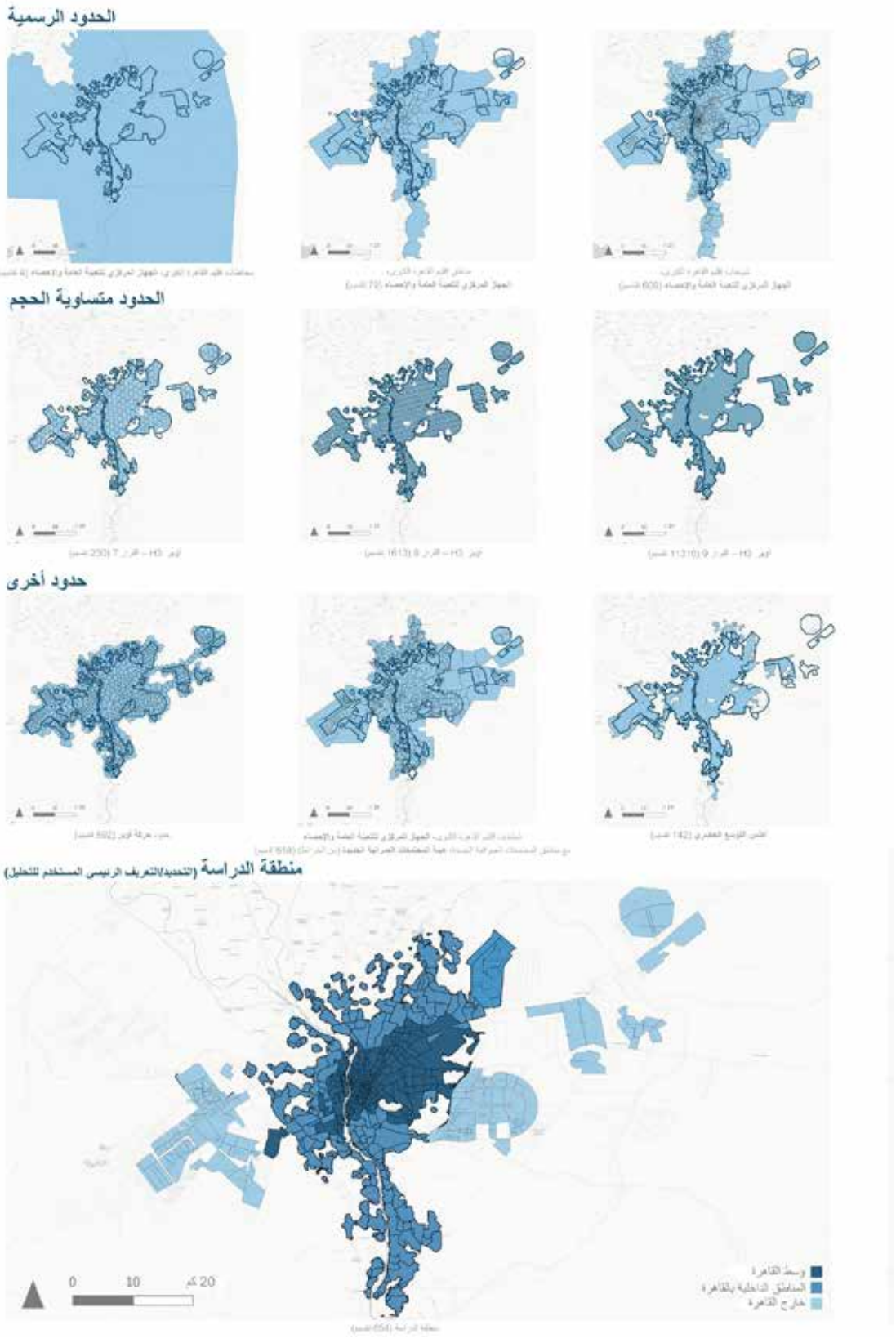
ويتم استخدام تصنيف معياري موحد في ثنايا هذا التقرير:

- **وسط القاهرة** محدد بوصفه التجمع الحضري داخل الطريق الدائري.
- **المناطق الداخلية بالقاهرة** محددة بوصفها التجمع الحضري خارج الطريق الدائري.
- **المناطق التي تقع خارج القاهرة** وجميع المجتمعات العمرانية الجديدة محددة باستخدام حدودها الإدارية.

ويوضح الملحق (ألف) بالتفصيل اختيار الحدود ومناطق الدراسة ومعايير استبعاد المناطق، ويبين بمزيد من التفاصيل نظام الشبكات السداسية المختارة لهذه الدراسة.

ويوضح الملحق (واو) بالتفصيل منهجية حساب إمكانية الوصول.

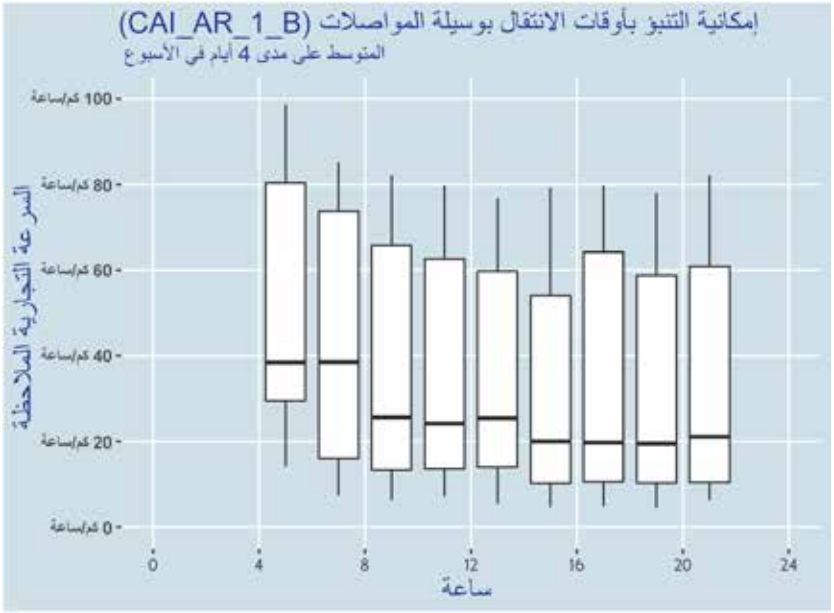
الشكل رقم 7: (الأشكال السداسية المتداخلة في المناطق الحضرية مع استبعاد الأراضي الزراعية والصحراوية).

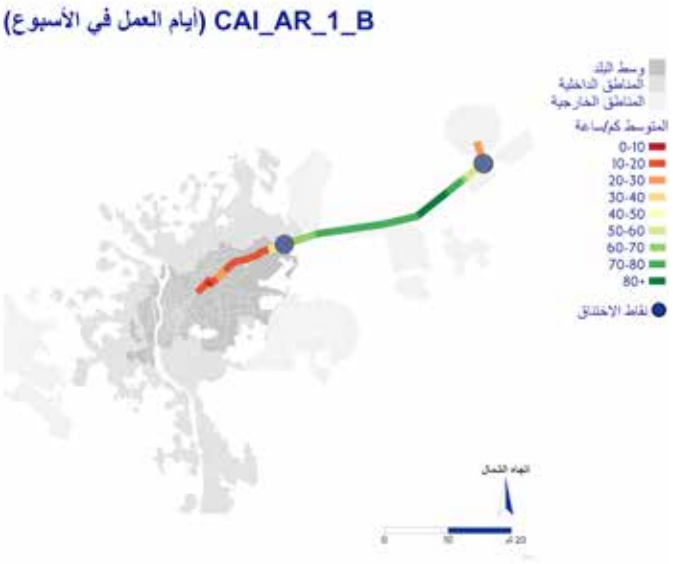


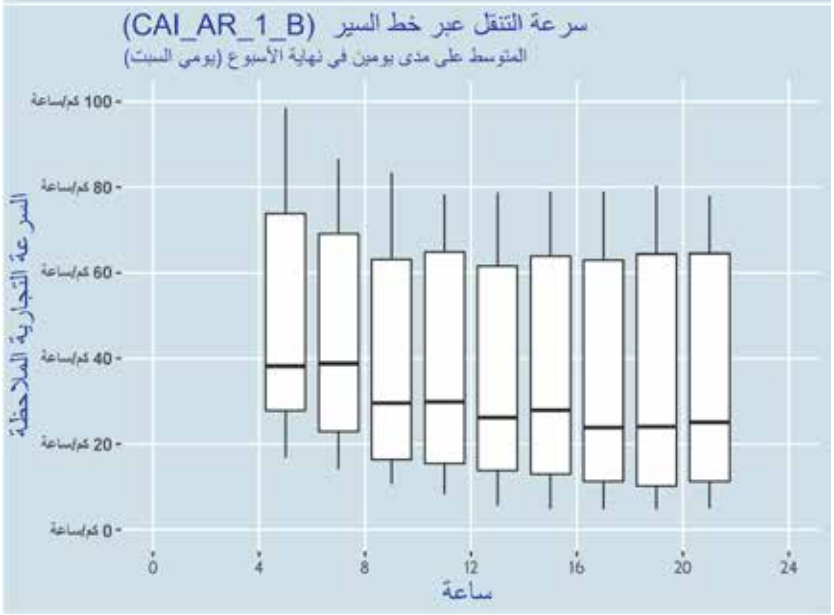
الشكل رقم 8: طبقات الحدود

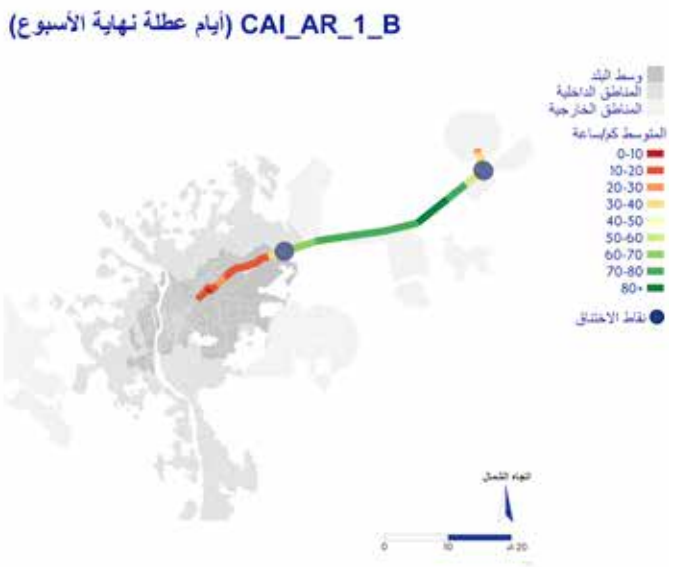
2.4.2. الازدحام المروري

يتم فهم جودة الشبكة على نحو أفضل من خلال الكفاءة التي يمكن أن تنتقل بها السيارة. ويمكن تحقيق هذه الكفاءة على أفضل وجه باستخدام ثلاثة مؤشرات: الازدحام، ومتوسط السرعة، وإمكانية التنبؤ بوقت الانتقال.







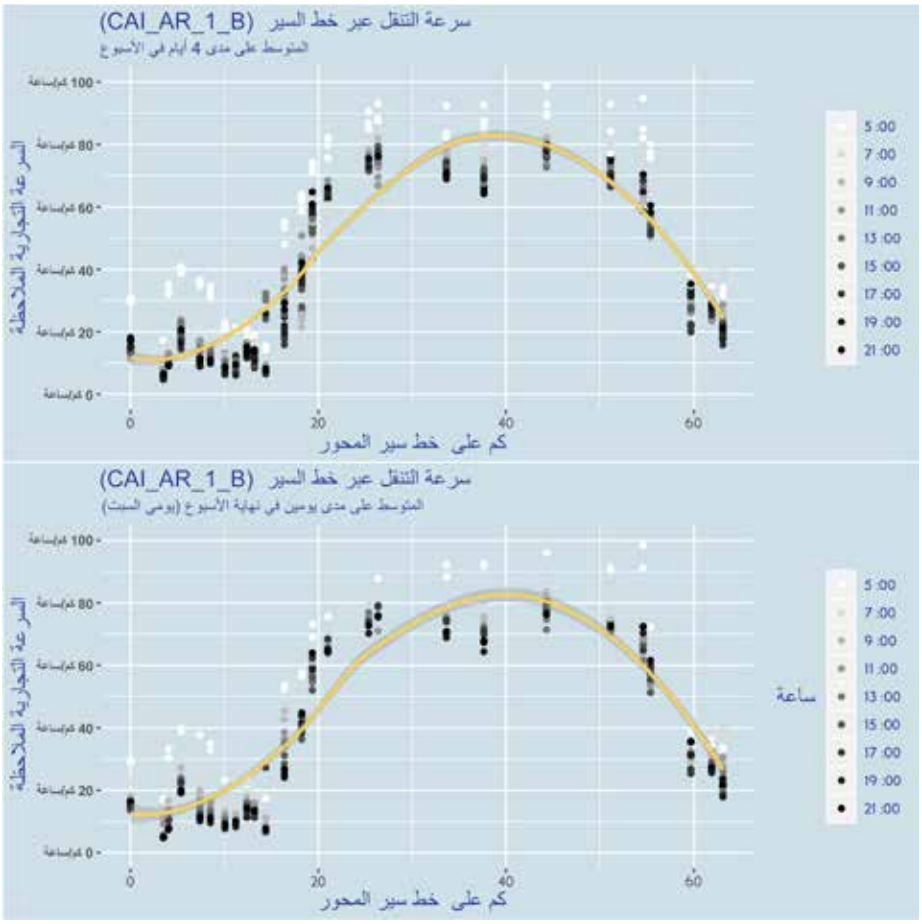


الشكل 9 (من اليسار): خط سير محور كوبري القبة ــ العاشر من رمضان، ويشمل متوسط سرعة حركة المركبة (كم/ساعة)، ونقاط الاختناق. الاتجاه في الناحية الشرقية (يوم عمل في الأسبوع/نهاية الأسبوع) (الجانب الأيمن): رسم بياني يوضح إمكانية التنبؤ بأوقات الانتقال (أيام العمل في الأسبوع/نهاية الأسبوع) نرى متوسط سرعة مرتفع نسبيًا (حوالي 40 كم / ساعة) قبل الساعة 8 صباحًا وبعد ذلك فترة بطيئة في منتصف النهار تبلغ 30 كم / ساعة في عطلات نهاية الأسبوع و 20 كم / ساعة في أيام الأسبوع كما هو متوقع.

ومن الممكن أن يبين الازدحام المروري على طول المحاور القطاعات التي تعمل بأكثر من طاقتها والأكثر احتياجًا للإجراءات التدخلية. ويؤثر متوسط سرعة الانتقال تأثيرًا مباشرًا على إمكانية الوصول التي يتمتع بها مستخدمو محور معين. وتشير إمكانية التنبؤ بوقت الانتقال إلى مستوى التذبذب في الطلب، وجودة إدارة حركة المرور.

ويوضح الشكل 9 تصورًا لخط سير "كوبرى القبة - محور مدينة العاشر من رمضان"، ومتوسط سرعة الانتقال (السير) للمركبات الخاصة (السيارات الملاكي) طوال فترة جمع البيانات حتى الآن. كما أنه يوضح بالرسم البياني توزيع سرعات السير التي تمت ملاحظتها طوال مسافة المحور بالساعة باستخدام اللون الأبيض. ويوضح الشكل 10 بالرسم البياني متوسط السرعة على مسافة 65 كم من المحور بأكمله خلال أيام العمل في الأسبوع وعطلات نهاية الأسبوع. ويسمح ذلك بتحديد قائم على مزيد من التحليل: (أ) نقاط الاختناق على طول المحور، (ب) التغييرات في السرعة التجارية على مدار ساعات النهار، (ج) أنماط مميزة لأيام العمل في الأسبوع مقابل عطلات نهاية الأسبوع. وهذا يدل بوضوح على العلاقة بين الوقت أثناء ساعات النهار والسرعات التجارية، مما يدل على الازدحام.

وتمثل نقاط الاختناق أو نقاط الازدحام الساخنة المواقع الموجودة في كل محور التي يحدث بها أكبر قدر من التغيير في معدل الازدحام قبل وبعد المرور بها. وسيبدأ هذا التحليل بالنظر إلى المتوسطات والقيم الشاذة، وستجري متابعته بتحليل تفصيلي مؤقت لكل نقطة اختناق محتملة. وتحدث بعض حالات الشلل المروري بسبب وجود نقاط ضيقة، وتتطلب أولوية للنقل العام. وتحدث المواقف الأخرى بسبب الطلب الزائد في نقاط زمنية محددة. وستتناول الوثيقة المرفقة بعنوان "تحليل وقت الانتقال" هذا الأمر بمزيد من التفاصيل.



ويتكرر هذا التحليل في جميع المحاور ويستند إلى أساليب كمية ونوعية لتحديد نقاط الاختناق الجغرافي وأوقات الانتقال في ساعات الذروة. وستكون نقاط الاختناق الأساس لاختيار مواقع مواقف المركبات ومحطات الركوب بالقرب من محطات المسارات/خطوط السير الرئيسية للحافلات (الأتوبيسات). ويتم تحديدها بوصفها الموقع العام على المحور المعني حيث يتحول متوسط السرعة من القيادة السلسة إلى حركة مرورية تتسم بالتوقف والسير. ويتم اختيار متوسط السرعة بواقع 40 كم / ساعة تقريبًا ويشار إلى هذا المتوسط باللون الأصفر في الشكل 9 أعلاه. ويتم شرح منهجية جمع البيانات بمزيد من التفصيل في الملحق جيم.

الشكل رقم 10: السرعة التجارية الملاحظة على خط السير (يوم عمل في الأسبوع/نهاية الأسبوع)

5.2. تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات (الطرق)

تقيس إمكانية الوصول ما يمكن للأشخاص الوصول إليه في ظل قيود زمنية ومالية وقيود خاصة بالشخص المعني. ويقول مارتينز (2017) إن مشروعات النقل غالبًا ما يتم تقييمها باستخدام مقاييس سهلة مثل وقت السفر حيث تكون الأفضلية للانتقال (حركة الناس) على إمكانية الوصول (القدرة على الوصول إلى الوجهات/جهات الوصول ذات القيمة). كما يقترح إعطاء الأولوية لتحسين سبل وصول الأشخاص الذين يعانون من ضعف سبل الوصول والبدء بهذه الأولوية نظرًا لقانون العائد المتناقص. ولن يستفيد الأشخاص الذين يتمتعون بإمكانية الوصول على نحو مرتفع من وحدة التحسينات إذا تم البدء بهم بنفس قدر الأشخاص الذين يعانون من ضعف سبل الوصول.

وعندما نقوم بالتطبيق، فإننا نركز على فرص العمل في غضون ساعة من الانتقال باستخدام وسيلة نقل عام. ويشمل ذلك الوظائف أو المدارس أو المستشفيات أو أي وجهة أخرى. ويتطلب هذا معرفة بكل من جدول النقل الحالي والوجهات (جهات الوصول) المحتملة. ولا يقيس تحليل إمكانية الوصول أنماط الانتقال الفعلية للأشخاص، ولكن أنماطهم المحتملة؛ وما يمكنهم فعله، وليس ما يقومون به بالفعل. ويساعد هذا في حصر عدد الفرص التي يمكن للمقيم في منطقة معينة الوصول إليها خلال فترة زمنية معقولة.

ويعتبر الذهاب إلى العمل العامل المسؤول عن أعلى معدل للتردد (تكرار الرحلات) بالنسبة للرحلات اليومية. وفي تحليلنا، سيتم حساب إمكانية الوصول عن طريق قياس عدد فرص العمل (الذهاب إلى العمل) (كما هو موضح في 3.2.2. الطلب على خدمات النقل والمواصلات) ــ خلال ساعة واحدة من الانتقال باستخدام وسائل النقل العام. ويتم حساب وقت الانتقال من خلال تجميع جميع مكونات تجربة المستخدم أثناء عملية الانتقال بين المناطق الحضرية، بما في ذلك، إجمالي مدة المشي إلى وسيلة المواصلات (الوصول)، وبين وسيلة مواصلات وأخرى (التبديل) ومن وسيلة المواصلات المعنية. وهذا يتم على ثلاثة مستويات:

- **تحليل النقطة الواحدة:** نحدد جهة مغادرة أصلية محددة، ونحسب عدد الفرص التي يمكن الوصول إليها في المدينة المعنية. *ونقوم بوضع مصفوفة مع كل منطقة داخل المجتمعات العمرانية الجديدة كجهة مغادرة أصلية، مع إجراء تحليل النقطة الواحدة لكل منها.*
- **تحليل إقليمي:** نكرر تحليل النقطة الواحدة لكل منطقة. *ونقوم بتجميع المناطق حسب المجتمع العمراني الجديد، وإيجاد قياس للتحليل / إمكانية الوصول على المستوى الإقليمي (على مستوى المنطقة) حسب المجتمع العمراني الجديد.*
- **تحليل إقليمي مرجح:** نقوم بإعطاء وزن ترجيحي لنتائج التحليل الإقليمي حسب عدد سكان كل مسح خاص بمنطقة ما، وينتج عن ذلك إعطاء درجة في المتوسط لإمكانية الوصول إلى المجتمع العمراني المحدد.

والخطوة الأخيرة هي وضع مؤشر لإمكانية الوصول للمنطقة موضوع الدراسة بأكملها. ويمثل هذا رقمًا واحدًا يكشف عن مدى سهولة الوصول إلى الفرص لسكان العاصمة والمدن الكبرى. ورقم يمكن استخدامه لمقارنة القاهرة الكبرى بالمدن الأخرى في جميع أنحاء العالم. ويتضمن المحلق واو الخطوات التفصيلية للتحليل.

دور نوع الجنس في التأثير على تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات (الطرق والمواصلات)

يعتبر فهم الاختلافات بين الجنسين فيما يتعلق بإمكانية الوصول إلى وسائل النقل والمواصلات غاية في الأهمية لتنفيذ مشروعات تراعي الفوارق بين الجنسين. ويتضمن الفهم الذكي لنوع الجنس بيانات عن إمكانية قبول وسائل النقل والمواصلات (من حيث المعايير الخاصة بالمسافرين/الركاب)، والسلامة ، والقدرة على التكيف (توفير حمام ودورة مياه، وخيار شراء مقعدين، وما إلى ذلك) وعوامل أخرى. ومن شأن العنف بسبب نوع الجنس (العنف ضد المرأة) أن يقلل من قدرة المرأة على الحركة بحرية في المدينة؛ والحد من حركة النساء اللاتي يتمتعن بخبرات فعلية. وتؤثر العوامل الخارجية (تصميم البيئة الحضرية، ومفهوم السلامة، والتقاليد الاجتماعية، إلخ) تأثيرًا كبيرًا على سلوك المرأة فيما يتعلق بالسفر والانتقال. ولا يتوفر حاليًا سوى قدر قليل للغاية من البيانات التي تراعي الفوارق بين الجنسين حول إمكانية توفير سبل وصول المرأة إلى خدمات النقل والمواصلات. لذلك تم تصميم تحليل إمكانية الوصول ليكون محايدًا بين الجنسين. وبالتالي ينبغي تفسير النتائج وفقًا لذلك، والإقرار بوجود قيود والعمل بشأنها.

6.2. تصنيف المحاور والبنى التحتية المحتملة للنقل العام

يتم اختيار المحاور الرئيسية الثلاثة التي عليها طلب (مسارات البنى التحتية المحتملة للنقل العام) من خلال مزيج بين التقييم الكمي والنوعي لحالة النقل والمواصلات في القاهرة. ومن الممكن إثراء هذا الاختيار من خلال مصادر متنوعة من البيانات الأولية والثانوية لتحديد التقديرات السكانية، ومواقع فرص العمل، والطلب على خدمات النقل والمواصلات من البيانات الخاصة بخدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات، وتوفير مسارات النقل العام الرسمية وغير الرسمية، وفي نهاية المطاف الأماكن التي تتدنى فيها إمكانية الوصول إلى العمل في المدينة المعنية.

ويعتمد التصنيف الكمي على المعايير التالية وفق درجة الأهمية:

- تحسين الوصول إلى الوظائف/العمل
- تقليل وقت الانتقال إلى منطقة أنشطة الأعمال المركزية لتحديد الوقت الذي تم توفيره
- تحسين تغطية الخدمة
- تبديل وسيلة المواصلات مع مترو القاهرة

وهذا يؤدي إلى مراجعة نوعية لجميع المحاور الموجودة. وعلى الرغم من تحليل جميع المحاور البالغ عددها 19 محورًا (CAI-CAI, CAI-NUC, NUC-NUC)، نجد أن 9 محاور فقط (CAI-NUC and NUC-NUC) هي التي يمكن أن تتلقى إجراءات تدخلية بشأن البنى التحتية المحتملة للنقل العام. وبعد ذلك يتم اختيار تسعة سيناريوهات لـلبنى التحتية المحتملة للنقل العام من خلال مراجعة المحاور الأصلية كي تكون في مسار أكثر ملاءمة من أجل الاستثمارات المحتملة في مجال النقل العام.

وسيتم حساب تحليل إمكانية الوصول إلى وسائل النقل والمواصلات في المدن الكبرى لهذا الموقف الحالي باستخدام برنامج تنسيق الجداول الزمنية لوسائل النقل العام الذي يوضح شبكة النقل العام في المجتمعات العمرانية الجديدة والقاهرة الكبرى في 2019. وسيتم بعد ذلك تنفيذ السيناريوهات المحتملة في المستقبل؛ وحساب تحسين إمكانية الوصول الناتج عن كل سيناريو.

وسيتم تكرار هذه العملية لكل إجراء تدخلي محتمل للبنية التحتية من الإجراءات التسعة المحددة في الدراسة التي نقوم بها. ويتم قياس تحسين إمكانية الوصول إلى وسائل النقل والمواصلات بشكل منفصل لكل سيناريو. ثم يتم بعد ذلك تصنيف وتحديد سيناريوهات البنى التحتية (الإجراءات التدخلية) المحتملة للنقل العام التي تحقق أكبر مكاسب في إمكانية الوصول. ويتم تحليلها بصورة كمية لتقييم ما يلي:

- المساهمة في وضع رؤية على مستوى العاصمة والمدن الكبرى[2] لإدارة النقل العام. والرؤية عبارة عن نص سردي من الأقسام المذكورة أعلاه حول (أ) توزيع السكان؛ (ب) الكثافة السكانية؛ (ج) توزيع الفرص؛ (د) كثافة الفرص؛ (هـ) أدوار النقل العام؛ (و) البنية التحتية الجديدة المتوقعة للنقل.
- هيكل المسار/خط السير، وهل هو مباشر وليس دائريًا أو به انحراف
- الاستفادة من نقاط الاختناق على طول المحاور. نقاط الاختناق هي الأماكن القليلة التي يمكنك فيها أن تقوم بعبور حاجز (أي مسطح مائي أو جبل أو في حالة القاهرة الكبرى أرض صحراوية غير مطورة/غير مرفقة) وتتسم بالازدحام. ومن شأن وجود بنية تحتية لوسائل النقل العام مع تحديد حق الأولوية في مثل هذه النقاط تحسين وقت السفر/الانتقال على نحو كبير (ووكر، 2012).
- خدمة مناطق مميزة في المدينة أو شرقًا أو غربًا أو شمالًا أو جنوبًا وعدم التركيز على نحو حصري على منطقة واحدة.

[2] تم اعتبار رؤية النقل العام بالنسبة للمناطق الداخلية في القاهرة التي تم إعدادها في تقرير التخطيط الصادر عن مؤسسة COWI بمثابة مصدر في الرؤية الشاملة لمنطقة العاصمة.

7.2. تحديد مواقع المواقف ومحطات الركوب

تهدف مرافق مواقف المركبات ومحطات الركوب إلى تشجيع المسافرين/الركاب على ترك سياراتهم واستئناف الرحلة باستخدام وسائل النقل العام. وهي تساعد على تجنب الازدحام في منطقة وسط البلد عن طريق تقليل عدد السيارات التي تدخل في هذه المنطقة. وتشمل العوامل التي يجب مراعاتها في هذه المواقع القرب من المناطق السكنية والطلب على خدمة النقل والمواصلات وقيمة الأرض.

الإطار 3 (معلومات مرجعية): كيف تكون المواقف ومحطات الركوب الجيدة

جرت العادة أن تتواجد مرافق المواقف والمحطات بالقرب من المناطق السكنية وبعيدة عن مناطق العمل (State Park-And-Ride Guide" 2012"). ويؤدي القيام بذلك إلى تقليل الوقت المستغرق في الانتقال باستخدام السيارات ويضمن ألا يقضي الركاب سوى جزء صغير من رحلتهم في قيادة المركبة. ويُعد تخفيف الضغط حافزًا قويًا، ولا يتحقق إلا إذا كانت خدمات النقل موثوقة (زيادة معدلات التردد وسرعة وقت السفر/الانتقال) مع توفير مواقف للركوب. ومن شأن تحديد مواقع المنشآت والمرافق (محطات ومواقف) قبل مناطق الازدحام وتوفير الخدمات ذات الصلة مع تحديد الحق في أولوية المرور زيادة جاذبيتها وزيادة إمكانية تدعيمها.

وحتى يتسنى اختيار المواقع الأفضل لمرافق المواقف ومحطات الركوب، نركز على المحاور التي يتم استخدامها من خلال مسارات البنى التحتية المحتملة للنقل العام الموصى بها والنقل الجماعي في المستقبل (كما هو موثق في الملحق حاء). ويتم تحليل أنماط المرور على طول هذه المحاور وتحديد قائمة مختصرة بالمواقع القريبة (المرشحة) من بداية مناطق الازدحام.

وينصب التركيز الجغرافي على المجتمعات العمرانية الجديدة، حيث إن أطول رحلات التنقل هي تلك التي بين المجتمعات العمرانية الجديدة ووسط القاهرة/المناطق الداخلية في القاهرة. وتتميز المجتمعات العمرانية الجديدة أيضًا بكثافة سكانية أقل ومساحات فضاء أكثر، مع انخفاض قيم الأراضي وزيادة توفرها مقارنة بوسط القاهرة. وتُعد منشآت ومرافق المواقف ومحطات الركوب استخدامات مؤقتة (لها ما يبررها) للأراضي في مثل هذه الحالات، حيث إنها تجذب الركاب في المراحل المبكرة من التطوير (ووكر 2014). ونظرًا لأن التنمية الكثيفة الموجهة لخدمات النقل والعبور (الترانزيت) بدأت تظهر في المجتمعات العمرانية الجديدة، يجب أن تتحول هذه المنشآت والمرافق إلى مراكز نقل ومواصلات (محطات) تقليدية، حيث يأتي أعلى مصدر للركاب من أشكال النقل الجماعية. ويؤخذ هذا في الاعتبار عند تحديد مواقع مرافق المواقف ومحطات الركوب.

ونقوم بتحديد المناطق التي تتواجد فيها خدمات ركوب وتنزيل الركاب من خلال وسائل نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات، والتمييز بين الرحلات القصيرة داخل المجتمع العمراني الجديد، والربط طويل المدى بين هذا المجتمع وبين المجتمعات العمرانية الجديدة الأخرى أو القاهرة. والهدف من ذلك هو أن يجمع مستخدمو خدمات النقل باستخدام تكنولوجيا المعلومات بين رحلة قصيرة مع رحلة عالية الجودة تتوفر فيها البنية التحتية اللازمة للنقل العام لتجنب الرحلات أحادية وسائل المواصلات وتفضيل خطوط السير التي بها العديد من وسائل المواصلات.

وبناءً عليه ، يجب أن تسهم مرافق المواقف والمحطات أولاً وقبل كل شيء في الرؤية المذكورة أعلاه على نطاق المدن الكبرى لإدارة النقل العام، والقيام بدور في (1) تقليل مسافة انتقال مستخدمي السيارات، (2) تحفيز مستخدمي السيارات على استخدام خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات أو شبكات النقل العام المحلية للوصول إلى المنشآت والمرافق متعددة الوسائط، (3) زيادة معدلات الركوب مع توفر البنية التحتية اللازمة للنقل العام. وسيتم اختيار مواقع المواقف ومحطات الركاب المحتملة على مستوى المجتمعات العمرانية الجديدة، وعند أطراف مناطق الازدحام في المحاور الرئيسية. وفي عملية الاختيار، يتم أخذ في الاعتبار مناطق تجمعات المشي وركوب الدراجات التي ستكون المناطق الخاصة بمرافق المواقف ومحطات الركوب.

8.2. تغطية تجربة المستخدم الكاملة: دمج المشي وركوب الدراجات في عملية التخطيط

يعتبر الانتقال النشط، والمعروف باسم النقل باستخدام وسائل مواصلات غير مزودة بمحركات، عنصرًا ضروريًا في كل رحلة للنقل العام. والمشي هو حل الميل الأخير الذي يربط الناس بنقاط اهتمامهم ذهابًا وإيابًا. ومن شأن تسهيل نشاط المشي إلى مركز وسائل المواصلات زيادة احتمالية استخدام الناس لوسائل النقل العام بدلًا من السيارات الملاكي.

أولاً، علينا أن نفهم المشكلات التي تثني الناس عن استخدام الأرصفة. ومن شأن حساب ربط المشاة بمراكز وسائل المواصلات في القاهرة الكبرى المساعدة في تطوير فهم واسع للمناطق التي تتناسب بشكل جيد مع المشي والتي لا تناسب نشاط المشي. ويقارن التقييم الكمي لسهولة المشي في منطقة معينة مسافة الخط المستقيم بمسافة شبكة الشوارع من نقطة المغادرة الأصلية. ونسبة صغيرة في المناطق التي بها مبانٍ صغيرة وتقاطعات متكررة تجعل المشي أسهل مقارنةً بالمناطق ذات الطرق الطويلة الممتدة دون تقاطعات.

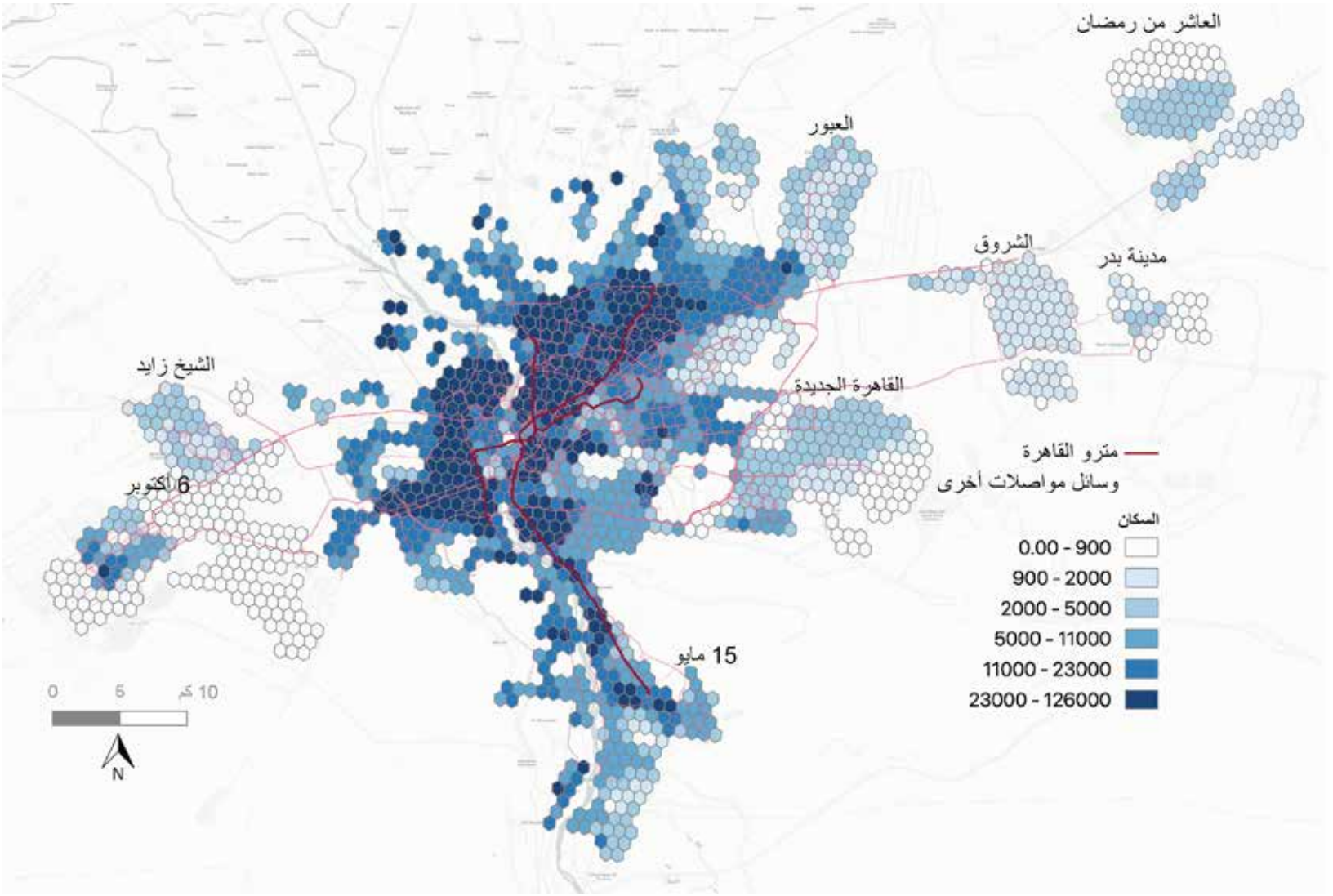
وفي الغالب لا تفصح التدابير الكمية عن القصة الكاملة. وترتبط المشكلات الخاصة بإمكانية المشي ارتباطًا وثيقًا بتعقيدات البيئة المبنية والجانب النفسي. ولا يعني ربط المشاة بصورة كبيرة على نحو يوضح وجود خط سير محدد خلال فترة زمنية معقولة للمشي أن الأشخاص سيجدون الراحة في المشي. ولا بد من التركيز ليس فقط على المسافة، ولكن على ما يشعر به المتنقلون. ونحن نرى العديد من المشكلات التجريبية المختلفة ونقف عليها، وهذه المشكلات شائعة حول مراكز وسائل المواصلات المختارة.

والمشي بسرعة ليس خيارًا عمليًا في بيئات ضواحي أطراف المدن، مثل المجتمعات العمرانية الجديدة، بسبب المسافات الطويلة. وبالتالي، يتم تحليل ركوب الدراجات كوسيلة عملية وبديلة للانتقال النشط. وفي مثل هذه الحالات، يزيد ركوب الدراجات من المساحة التي يمكن الوصول إليها في فترة زمنية معقولة للانتقال. وبالتالي، فإن هدفنا هو ضمان إمكانية الوصول إلى مراكز المواصلات أو المواقف والمحطات بكفاءة وعلى نحو مريح للمشاة وراكبي الدراجات، وليس فقط لسائقي السيارات وسائقي المركبات التي بها محركات.

3. النتائج والملاحظات الأساسية

1.3. الحياة في القاهرة

1.1.3. أين يعيش سكان القاهرة؟



الشكل رقم 11: الكثافة السكانية في القاهرة الكبرى في الأشكال السداسية (H3-8). تتحقق الكثافة العالية بشكل أساسي في وسط القاهرة الكبرى وفي بعض أجزاء من المجتمعات العمرانية الأكبر من حيث الحجم (6 أكتوبر والقاهرة الجديدة). مصدر البيانات: نموذج السكان الصادر عن مواصلة للقاهرة مع الاستعانة ببيانات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء لسنة 2018

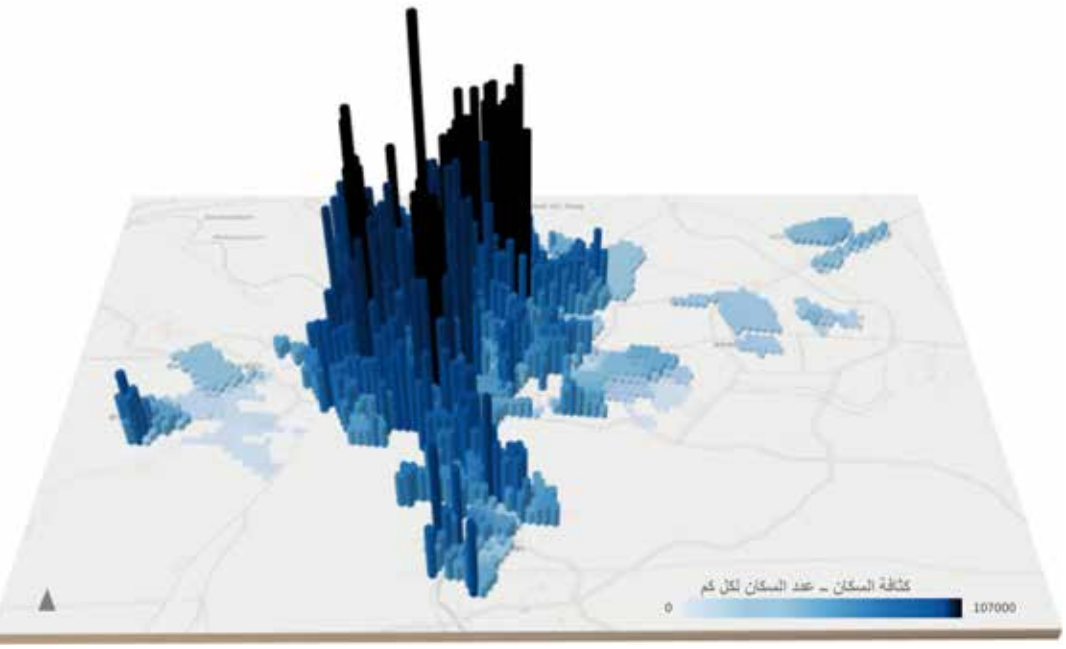
كم عدد الأشخاص الذين يعيشون في القاهرة الكبرى؟ أين يعيشون؟ تعد عملية حساب أعداد السكان عملية شاقة وتخضع لقيود متعددة. فحدود المدينة غير واضحة ومتغيرة باستمرار؛ ولا تتضمن الحدود الإدارية العديد من الأجزاء على الأطراف والتي تعد جزءًا أساسيًا من إقليم القاهرة الكبرى. وعلاوة على ذلك، فإن التجمعات مثل إقليم القاهرة الكبرى غالباً ما تكون بمثابة أسواق عمل مركزية وتجذب أعدادًا كبيرة من العمال خارج المدينة الذين ينتقلون ويقضون ساعات استيقاظهم داخل المدينة. وبالتالي، نلاحظ أن "السكان المتواجدين أثناء النهار" يكونون أكثر تركيزًا بشكل كبير من"السكان المقيمين" أو "السكان المتواجدين أثناء الليل".

وتشمل التقديرات الحالية لسكان العاصمة:

- أرقام سنة 2018 التي تم نشرها بمعرفة الأمم المتحدة/دليل بيانات المدن، حيث تشير التقديرات إلى أن القاهرة الكبرى خامس أكبر تجمع حضري في العالم بتعداد سكان أكثر من 20 مليون نسمة. كما تشير التقديرات إلى أن القاهرة الكبرى ستنمو بمقدار 5 ملايين نسمة ليصل تعداد سكانها إلى 25.5 مليون في عام 2030 (ادارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية للأمم المتحدة 2018).
- بحسب تقديرات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء لسنة 2018، فإن عدد سكان المحافظات التي تشكل إقليم القاهرة الكبرى، بما في ذلك المناطق الريفية يبلغ 24.1 مليون نسمة.

الشكل رقم 12: توزيع التوزيع النسبي (3D)

البيانات: نموذج مواصلات مصر مع الاستعانة ببيانات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء لسنة 2018



يرجع الاختلاف بين الشكلين إلى اختلاف المنهجية: تركز الأمم المتحدة على التجمعات الحضرية، والتي تمثل "السكان داخل محيط منطقة متاخمة تسكنها نسبة من الكثافة السكنية تمثل أحد المستويات الحضرية" (ادارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية للأمم المتحدة 2018)، بينما يركز الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء على الحدود الإدارية، والتي تضم أيضًا سكان المناطق التي ليست كثيفة السكان.

ولغرض هذه الدراسة، قمنا بإعداد نموذج سكاني لا يغطي سوى المناطق التي سبق تحديدها على أنها حدود إقليم القاهرة الكبرى. ويوضح الملحق "ألف" بالتفصيل منهجية توزيع السكان عبر نظام الشبكات متساوية الحجم.

الجدول 2: المناطق العشر الخاصة بالشبكات سداسية الأضلاع الأعلى كثافة في القاهرة الكبرى.

موقع على شكل مضلع (متعدد الأضلاع)	الكثافة (عدد الأشخاص/كم2)
دار السلام	106870
بولاق الدكرور	81072
عين شمس	74809
حدائق القبة	74233
المطرية	71041
الطالبية	68536
الأميرية	64934
البساتين	64575
الزاوية الحمراء	63603

وتوضح خريطة الكوروبليث choropleth في الشكل 12 الكثافة السكانية في أجزاء مختلفة من المدينة. وتكون المناطق الأكثر كثافة في المناطق الداخلية بالقاهرة الكبرى ووسط القاهرة الكبرى. وهذا مؤكد في مقابل المعرفة المحلية لكثافة المناطق بطريق الملاحظة. ويوضح الجدول 2 أشكالا مضلعة هي الأكثر كثافة في إطار الموقع الخاص بها.

وتمثل أرقام تعداد السكان إشكالية بالنسبة للمجتمعات العمرانية الجديدة. وهناك فرق كبير بين أرقام السكان لعام 2018 الصادرة عن الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، والتقديرات السكانية المحدثة المتاحة للجمهور على الموقع الإلكتروني لهيئة المجتمعات العمرانية الجديدة (يشار إليها باسم "تعداد سكان المجتمعات العمرانية الجديدة 2018" ، الجدول 3)، والهيئة هي الجهة المسؤولة عن إدارة المجتمعات العمرانية الجديدة.

ومن المحتمل أن تكون الأرقام الصادرة عن الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء أقل من العدد الفعلي في المجتمعات العمرانية الجديدة لأنها تستند إلى تسجيل المواطنين بناء على بطاقات الرقم القومي. وفي كثير من الأحيان، لا يقوم سكان المجتمعات العمرانية الجديدة الذين انتقلوا من أجزاء أخرى من القاهرة أو مصر بتحديث بياناتهم فور انتقالهم. وعلى كل حال، يتم تحديثها أثناء تجديد بطاقة الرقم القومي كل سبع سنوات. ويمثل ذلك تخلفا عن عدم تحديث البيانات على المستوى القومي فيما يتعلق بتسجيل قاطني المجتمعات العمرانية الجديدة.

الجدول 3: التقديرات السكانية للقاهرة الكبرى حسب المصدر. التعريف المستخدم في هذه الدراسة باللون الأزرق.

السكان	السنة	المنهجية
17,744,384	2006	تعداد 2006 (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء) للحدود الإدارية للقاهرة الكبرى
19,834,483	2010	تعداد 2006 + النمو على مستوى الدولة (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء) للحدود الإدارية للقاهرة الكبرى
19,264,000	2010	مؤسسة وورلد بوب، نظام المعلومات الجغرافية للمناطق، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء
21,596,090	2014	تعداد 2006 + النمو على مستوى الدولة (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء) للحدود الإدارية للقاهرة الكبرى
22,178,624	2015	تعداد 2006 + النمو على مستوى الدولة (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء) للحدود الإدارية للقاهرة الكبرى
21,969,528	2015	نظام المعلومات الجغرافية للمحافظات، 2015 الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء
21,969,528	2015	نظام المعلومات الجغرافية للمناطق، 2015 الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء
19,493,463	2015	نظام المعلومات الجغرافية للمناطق، 2015 الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، أطلس التوسع الحضري (أنجيل، إس)
23,884,247	2017	تعداد 2017 (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء) للحدود الإدارية للقاهرة الكبرى
20,076,000	2018	مصادر وطنية، حسب ما تحدده إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية للأمم المتحدة
20,486,594	2018	تعداد 2017 + النمو على مستوى الدولة (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء)، أطلس التوسع الحضري (أنجيل، إس)
24,117,541	2018	تعداد 2017 + النمو على مستوى الدولة (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء) للحدود الإدارية للقاهرة الكبرى
25,517,000	2030	التقديرات بمعرفة ادارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية للأمم المتحدة لسنة 2018

الجدول 4: أعداد السكان في المجتمعات العمرانية الجديدة حسب المصدر. التعريف المستخدم في هذه الدراسة باللون الأزرق.

اسم المنطقة (المدينة الجديدة)	السكان (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء 2015)	السكان (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء 2018)	السكان (هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة 2018)
6 أكتوبر (1979)	184,373	355,616	2,100,000 (2040) 11,000,000
القاهرة الجديدة (2000)	145,169	302,926	1,500,000 4,000,000
العاشر من رمضان (1977)	154,007	226,953	650,000 (2032) 2,100,000
مدينة الشيخ زايد (1995)	35,670	92,457	330,000 675,000
مدينة بدر (1982)	19,828	31,877	160,000 650,000
مدينة العبور (1982)	52,440	133,102	550,000 600,000
مدينة 15 مايو (1978)	105,569	95,313	250,000 500,000
الشروق (1995)	26,099	88,909	250,000 (2022) 500,000

الأرقام التي نشرها مؤخرا الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء تشير إلى زيادة في تسجيل سكان المجتمعات العمرانية الجديدة. ومع ذلك، فإنها لا تزال جزءًا صغيرًا من أرقام هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة. ويتم شرح الديموغرافيا المكانية في مصر على نحو جيد من خلال خاصيتين حددهما ديفيد سيمز: *الكثافة والترابط*. وتنتج الكثافة والترابط عن الطبيعة الطبوغرافية، كما أنهما مستمران مع الوقت. ومنذ ثمانينيات القرن العشرين، تعتبر الهجرة الداخلية في مصر محدودة نسبيًا: "يبلغ متوسط معدل الهجرة الداخلية في العالم كنسبة من الطبقة العاملة من السكان 15% ، بينما في مصر يبلغ 8% فقط". وهذا يتناقض مع التصور الشعبي. ولا يزال معظم المواطنين يختارون التواجد على أطراف القاهرة بدلاً من المجتمعات العمرانية الجديدة. وتتضمن الأسباب الترابط الشديد للشبكات الاجتماعية وإمكانية الوصول إلى الأماكن المرغوبة بسبب وجود كثافة.

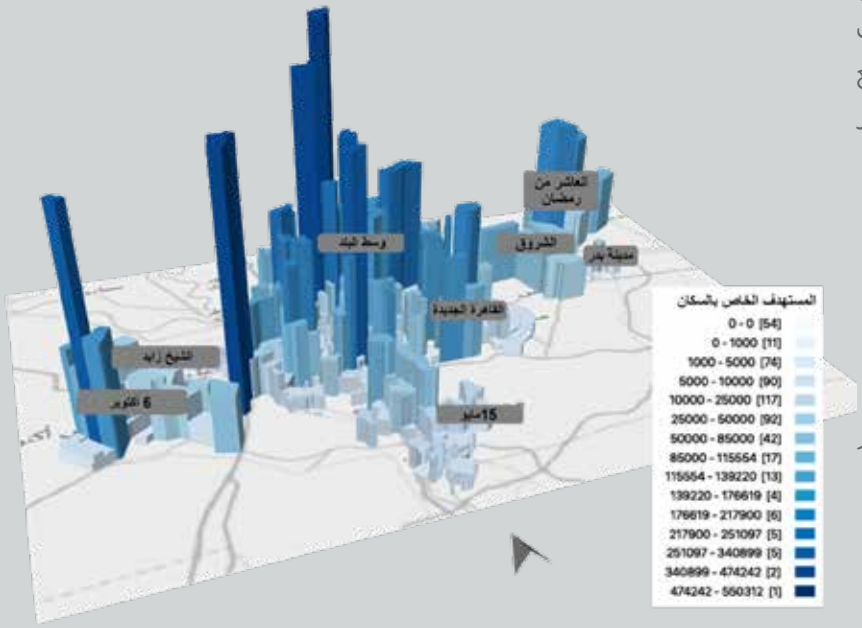
الإطار 4 (معلومات مرجعية): كيف ستبدو القاهرة إذا وصلت المجتمعات العمرانية التابعة لها إلى الطاقة الاستيعابية المستهدفة لها؟

لغرض المقارنة، قام الاستشاري بوضع مجموعة بيانات عملت على دمج بيانات تعداد الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء لسنة 2015 مع أرقام تعداد السكان الصادرة عن هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة لسنة 2018. والفكرة أن يكون إجمالي عدد السكان في القاهرة الكبرى عند المستوى المذكور في إجماليات تعداد الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء 2018 للقاهرة الكبرى؛ وفي الوقت نفسه يتم نشر عدد السكان بحسب هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة لسنة 2018 على وحدات منطقة المجتمع العمراني الجديد وتقدير الهجرة من وسط القاهرة والمناطق الداخلية بالقاهرة عند مستويات محددة.

وتم توزيع السكان الإضافيين المتوقع انتقالهم إلى المجتمعات العمرانية الجديدة على كل مجتمع عمراني جديد بناء على ثلاثة معايير ذات أوزان ترجيحية متساوية:

1. التوزيع السكاني الحالي في عام 2015
2. المنطقة
3. توزيع فرص التجارة للمشاة (فوري)

ويوضح الشكل 13 النتيجة التي تم التوصل إليها.

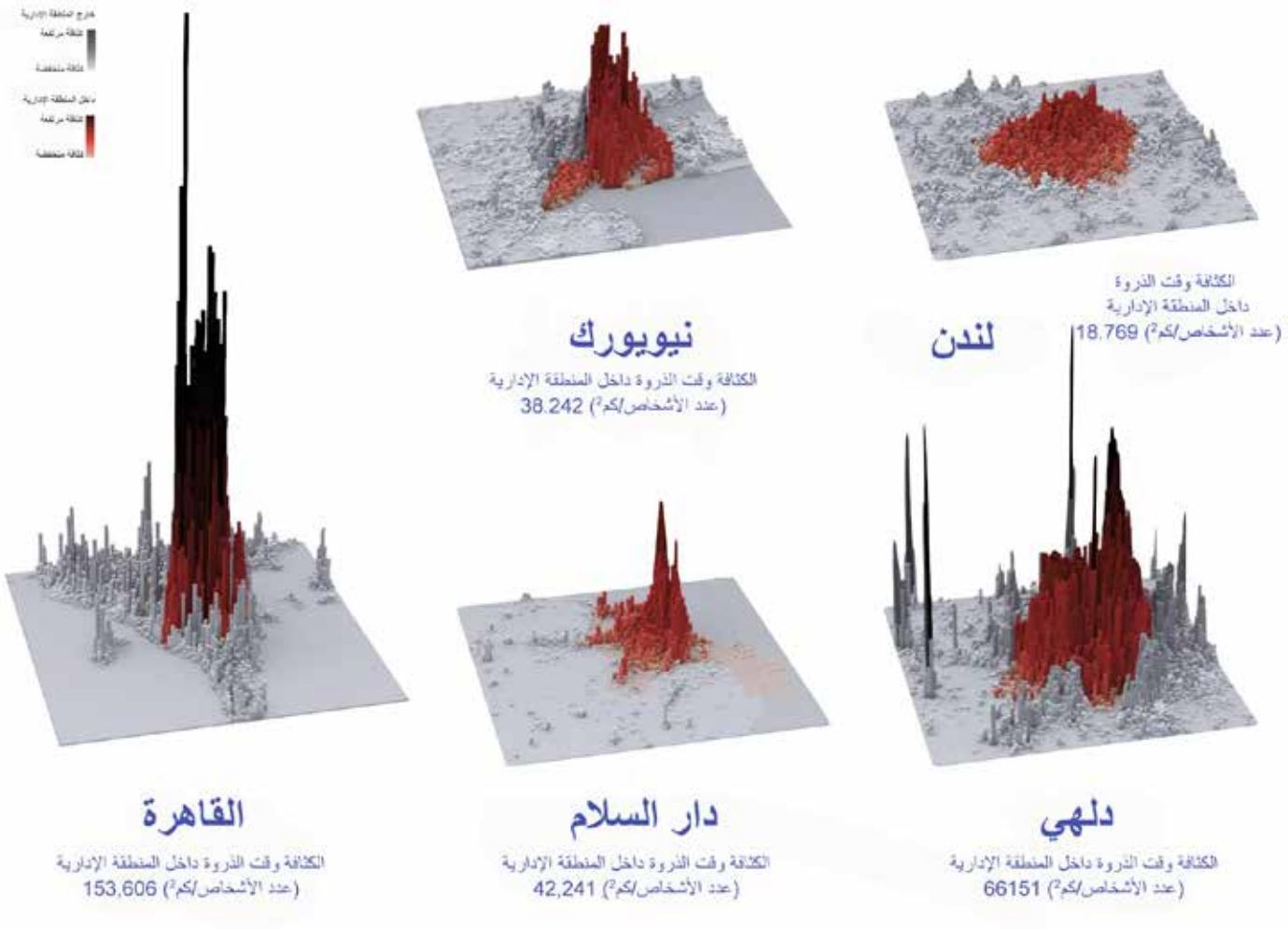


الشكل رقم 13: السكان حسب نموذج الشياخة مع استخدام تقديرات هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة

ومن المتوقع أن يساوي سكان الحي السادس في مدينة 6 أكتوبر سكان الأحياء الأكثر اكتظاظاً بالسكان في القاهرة: حدائق الأهرام وشبرا الخيمة وإمبابة. وفي المجمل، سيستمر توزيع سكان القاهرة الكبرى بكثافة كبيرة حول مركز حضري كثيف، مع توزيع المركز الشرقي، والمركز الغربي على العاشر من رمضان، والعبور، والشروق. هذه الصورة أكثر إثارة للدهشة بمجرد أن نرى أن الأرقام النموذجية الحالية من قبل هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة لا تمثل غير جزء صغير من السكان المستهدفين في نهاية المطاف. وفي الوقت الحالي، تشير تقديرات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء أن هناك 1327153 مواطنًا يعيشون في المجتمعات العمرانية الجديدة، أو 23% من الرقم المنشور على الموقع الإلكتروني لهيئة المجتمعات العمرانية الجديدة.

1.1.3. المقارنة بمدن أخرى

تعتبر القاهرة الكبرى واحدة من أكثر البيئات الحضرية كثافة سكانية على مستوى العالم. وتوضح المقارنة بين المدن الأخرى باستخدام تصورات قياسية موحدة[3] للأشخاص الذين يعيشون في كل كيلومتر مربع من منطقة حضرية بنسبة 100 × 100 كيلومتر الاختلافات: لندن بها كثافات سكانية تصل إلى الحد الأدنى والأقصى والمتوسط بسبب شبكة النقل العام الكثيفة في منطقة العاصمة، مما يتيح لملايين العمال التنقل داخل وخارج منطقة وسط البلد بشكل يومي. وفي دار السلام، يمكن تتبع النمو الحضري المنسق على طول محور حافلات النقل السريع الذي يربط غرب المدينة بوسطها الشرقي. وهذا يتناقض مع التوسع العشوائي الذي تشهده العديد من المدن الأخرى، لا سيما في أفريقيا.

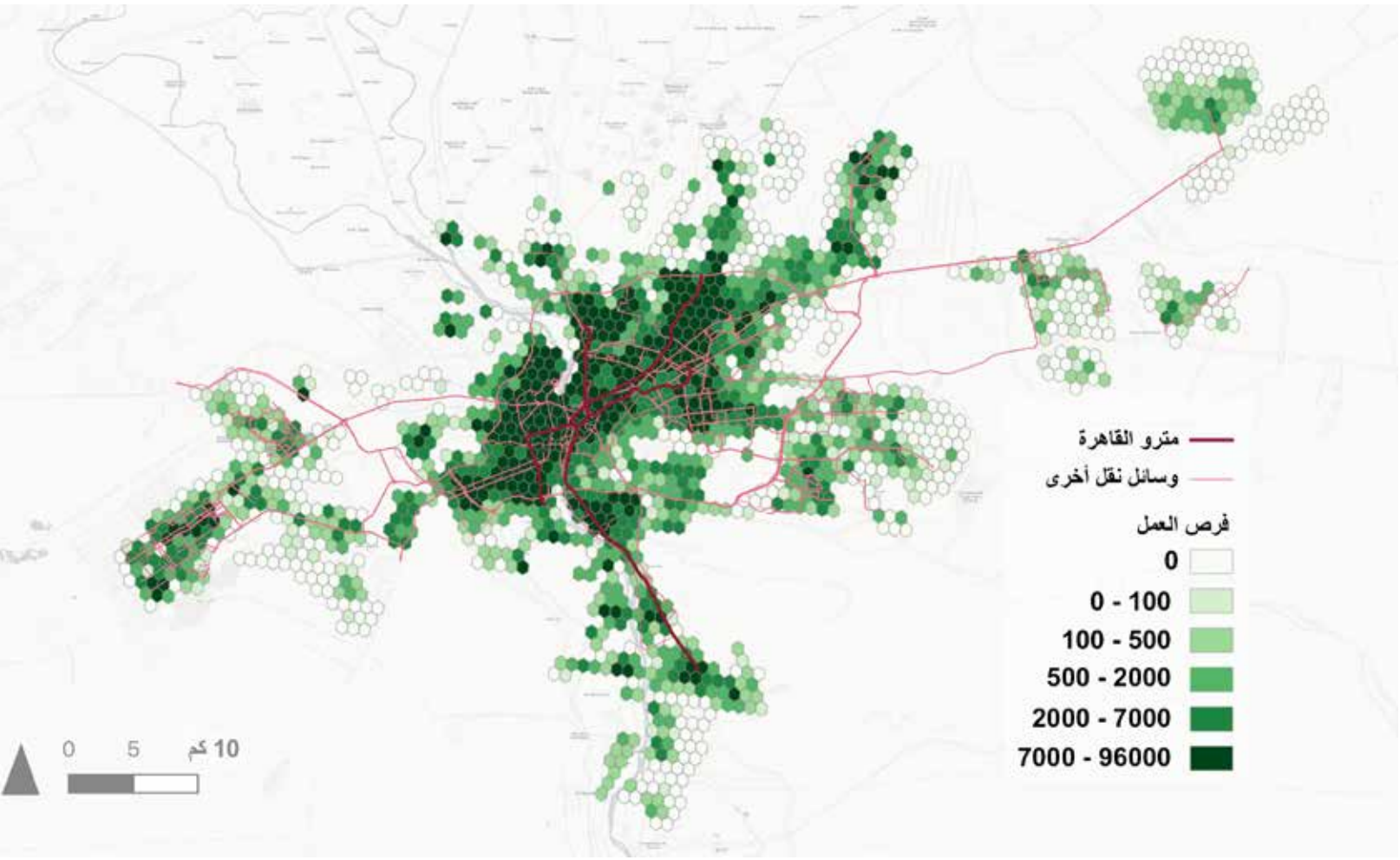


الشكل 14: مقارنة الكثافة على مستوى العديد من المدن (مصدر البيانات: World GHS population grid dataset, 2015 Data Visualisation by LSE Cities.[4])

[3] يستند هذا التقدير الخاص بالسكان إلى نموذج عالمي تم إعداده من خلال المشروع العالمي لطبقات المستوطنات البشرية. وتتفوق هذه النماذج العالمية عند المقارنة بين المدن والحدود، ولكن لا يُوصى بها في التحليل الخاص بالمدن.

[4] مركز (LSE Cities) للدراسات والأبحاث، "الكثافة السكنية، القاهرة، نيويورك، لندن ، لاغوس، أديس أبابا (ديسمبر 2018)، تم الدخول على الموقع في 25 يناير 2019. https://LSECiti.es/u36cc1326

2.1.3. أين فرص العمل في القاهرة؟



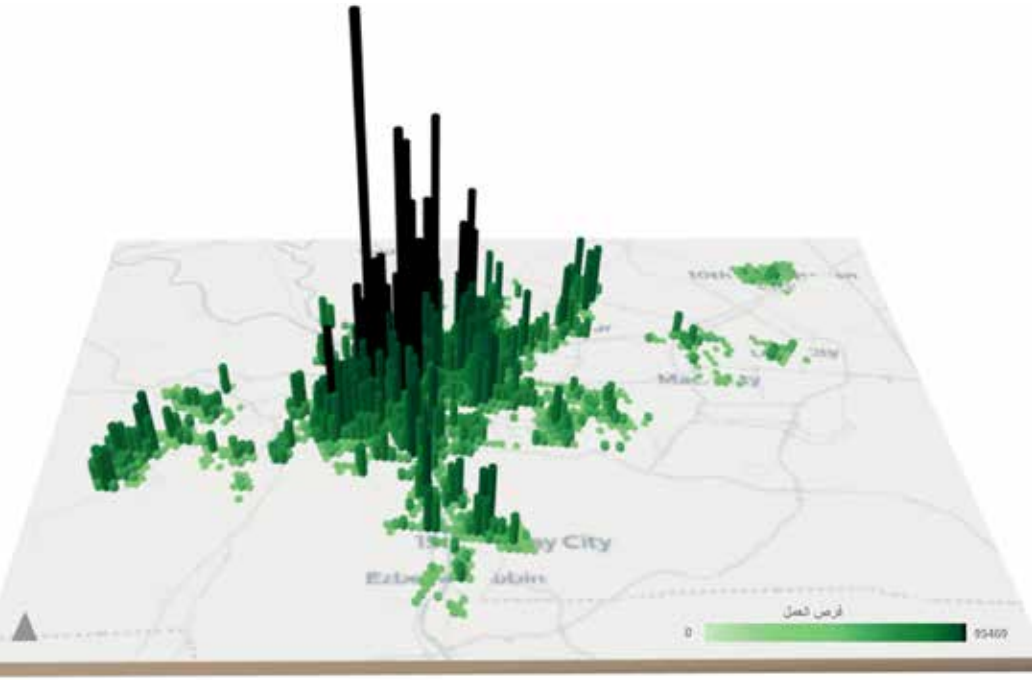
الشكل رقم 15: بيانات كثافة فرص العمل للقاهرة الكبرى: نموذج مؤسسة مواصلة للقاهرة الخاص بأماكن العمل مع استخدام مجموعة البيانات الخاصة بالفرص الصادرة عن المؤسسة

بملاحظة توزيع فرص العمل في القاهرة الكبرى، يتضح على الفور أنها تتركز بشدة في وسط القاهرة. ويظل وسط القاهرة منطقة أنشطة الأعمال المركزية الرئيسية في القاهرة الكبرى، مع فرص أعلى من الكثافة السكنية.

وهذا يسلط الضوء على الحاجة إلى شبكة نقل متكاملة تربط بين وسط القاهرة وداخلها بالمجتمعات العمرانية الجديدة. وتتطلب فرص العمل شديدة المركزية مستوى عاليًا من الانتقال من وإلى وسط القاهرة. ويصبح هذا أمرًا ضروريًا كل عام، لكن مع زيادة عدد سكان المجتمعات العمرانية الجديدة، لا تزال بعيدة عن النسبة المستهدفة من السكان المستهدفين.

ومن شأن الإخفاق في ذلك الحد من سبل الوصول إلى الفرص. ويمكن أن يؤدي التوسع في المدن من دون وسائل نقل ومواصلات فعالة لخدمة المناطق المتطرفة إلى اهتراء سوق العمل؛ وتصبح فرص العمل في جميع أنحاء المدينة ميسورة لجزء أصغر من السكان، مما يجعل المدينة غير قادرة على تحقيق إمكاناتها الاقتصادية (كما هو موضح في الإطار 5 (خلفية مرجعية)).

وبالنظر إلى المجتمعات العمرانية الجديدة، يتضح أنها توفر القليل من الفرص الاقتصادية بالمقارنة بوسط القاهرة والأماكن الداخلية بالقاهرة. وبدأت مدن السادس من أكتوبر والقاهرة الجديدة و 15 مايو فقط في إظهار علامات النشاط الاقتصادي، مما يشير إلى النمو المستقبلي لمناطق أنشطة الأعمال المركزية في هذه المدن. وهذا التحليل المصغر لا يكفي لإعطاء رؤى ذات معنى بشأن جميع المجتمعات العمرانية الجديدة. وحتى يتسنى القيام بذلك، من الضروري النزول إلى نطاق المدينة. وهذا من شأنه أن يسمح لنا بملاحظة كل مجتمع عمراني جديد على نحو مستقل وتحديد مواقع مناطق أنشطة الأعمال المركزية المحلية وكيف يتم توزيع السكان حولها.



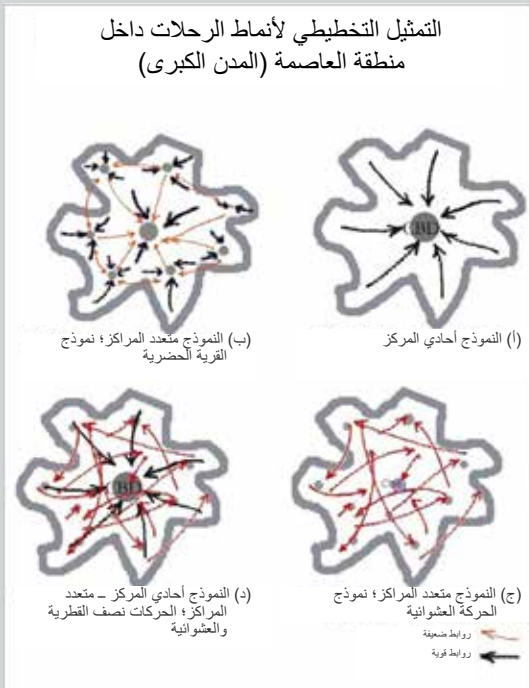
الشكل رقم 16: (3D) تصور فرص العمل كثافة القاهرة الكبرى

الإطار 6 (معلومات مرجعية): ما الذي يساعد في تحقيق الكفاءة في أسواق العمل؟

من الخصائص المميزة للمدن أسواق العمل التي توفرها. وتعمل أسواق العمل على دفع عجلة النمو بالمدينة. وكلما كبر سوق العمل، كان أكثر كفاءة. ومع ذلك، فإن حجم سوق العمل لا يتحدد بعدد الناس في المدينة. بل يتحدد بعدد الوظائف التي يمكن للأشخاص الوصول إليها في غضون فترة زمنية معقولة. ويعتمد هذا الوصول على كل من وقت وتكلفة الانتقال، وبالتالي كلما زادت كفاءة شبكة النقل العام، كان من الممكن الوصول إلى كفاءة وإمكانات سوق العمل.

وينبغي تصميم شبكة النقل التي تخدم مدينة ما لمواجهة التفتت المكاني لأسواق العمل. ويجب السماح لجميع السكان بالوصول إلى جميع المواقع التي بها فرص عمل خلال فترة زمنية معقولة للانتقال.

وتستند الأنماط المكانية للانتقال في المناطق الحضرية إلى خصائص المدينة. وتتمثل النماذج المختلفة فيما يلي:



النموذج أحادي المركز

وجود منطقة أنشطة أعمال مركزية واحدة. يتم توجيه جميع أنماط الانتقال من وإلى منطقة أنشطة الأعمال المركزية. ويؤدي تركيز سوق العمل الموحد إلى زيادة الكفاءة.

النموذج متعدد المراكز

لا ينتقل الناس إلى منطقة أنشطة أعمال مركزية واحدة فقط، ولكنهم يتجهون إلى العديد من المراكز. ويتم تدعيم المراكز الجديدة من خلال شبكة النقل والمواصلات الجيدة، والحفاظ على إيجاد سوق عمل موحد.

ومن شأن زيادة معدلات ملكية السيارات الملاكي وتدني أسعار الأراضي في ضواحي المدن وعدم كفاية وسائل النقل بالسكك الحديدية لاستيعاب الرحلات اليومية إلى منطقة أنشطة الأعمال المركزية تشجيع النموذج متعدد المراكز في وقت مبكر.

الشكل رقم 16: نماذج المدن (من بيرتود، 2004)

القرية الحضرية

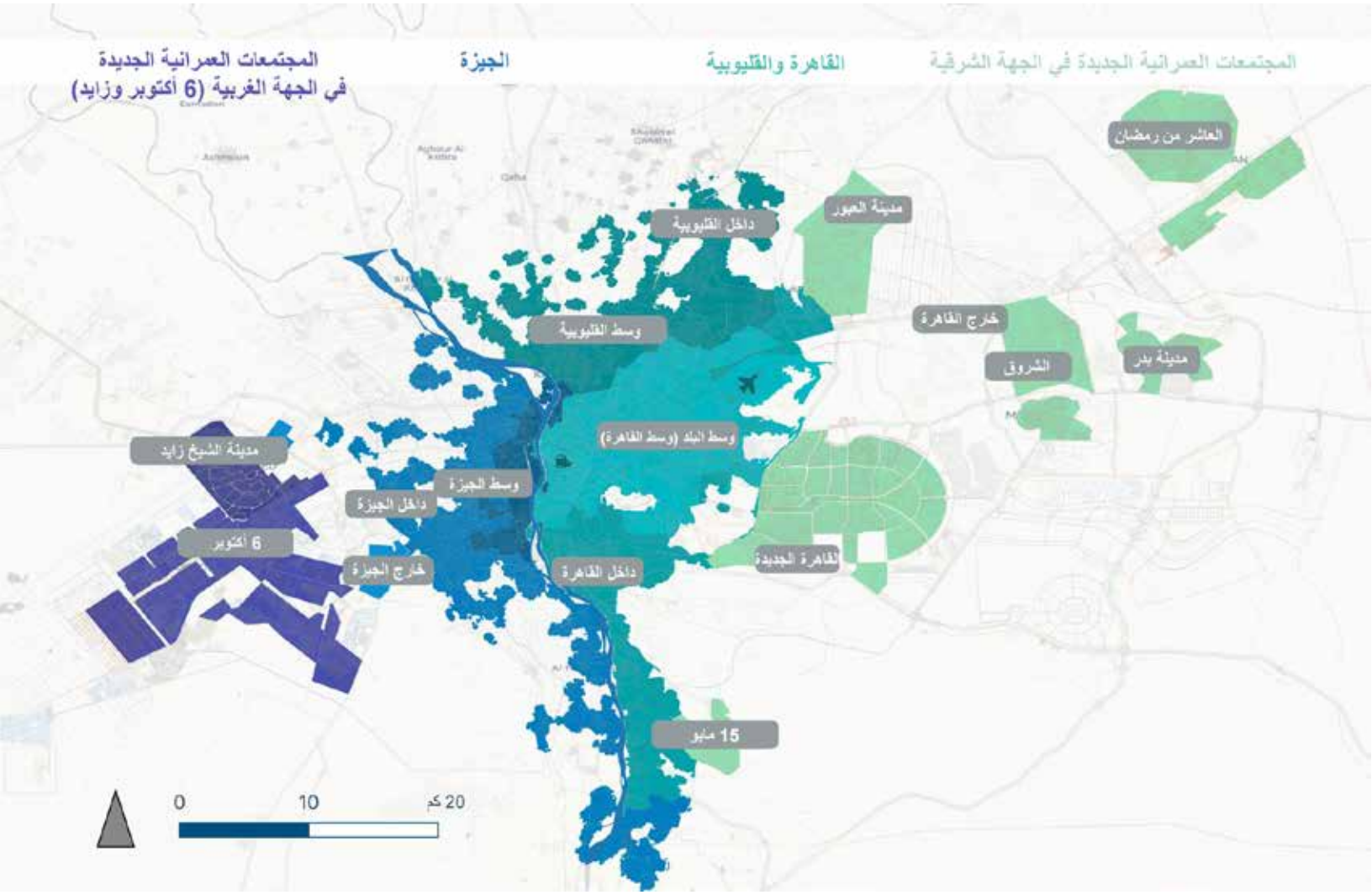
تقسيم نظري لمدينة متنامية إلى قرى حضرية لمواجهة التشتت الجغرافي. تهدف القرى الحضرية إلى تقليل وقت الانتقال على نحو كبير، حيث يحتاج الناس فقط إلى الانتقال مسافة قصيرة من منازلهم إلى أماكن عمل قريبة. ومن شأن وجود القرية الحضرية أن يؤدي إلى سوق عمل مجزأة ، وهو أمر غير مرغوب فيه.

ولا توجد مدينة أحادية المركز أو متعددة المراكز تمامًا، لكن جميع المدن تشغل مكانًا ما في هذا النطاق. وتبدأ المدن كنموذج أحادي المركز، وغالبًا ما يتم تدعيمها بالسكك الحديدية من وإلى منطقة أنشطة الأعمال المركزية. كما أنها تستمر في النمو نحو تعدد المراكز. وفي كلتا الحالتين، تهدف جميع الوظائف إلى جذب أشخاص من جميع أنحاء المدينة. ومن الملاحظ أن الرحلات في المدن متعددة المراكز أطول من نظيراتها في المدن أحادية المركز، حيث إن نقاط الاهتمام مشتتة على نحو أكبر من الناحية الجغرافية. ويبدأ الركاب في الاعتماد على المركبات الخاصة (السيارات الملاكي)، وهي وسيلة نقل غير فعالة للغاية للانتقال. ويتمثل التحدي الخاص بالنموذج متعدد المراكز الفعال في إدارة شبكة نقل ومواصلات فعالة لإيجاد سوق عمل موحد والإبقاء عليه.

المصدر: بيرتود 2009. *The Spatial Organization of Cities*

2.3. النقل العام في القاهرة

حتى يتسنى فهم وسائل النقل العام على نحو أعمق، يتم تقسيم القاهرة الكبرى إلى أربع مناطق رئيسية، كما هو موضح في الشكل 17. ثم يتم تقسيم هذه المناطق إلى 13 وحدة ثنائية فريدة لفهم أنماط الانتقال بصورة مبدئية باستخدام وسائل نقل عام مختلفة ومواقف ومحطات ركوب مختلفة في القاهرة الكبرى.



الشكل رقم 17: تصور المناطق المجمعة لاستخدامها كثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة ضمن تحليل بيانات النقل العام

1.2.3. خدمات الحافلات (الأتوبيسات)

اعتبارًا من 2016، تسيطر هيئة النقل في القاهرة (CTA) على خدمات الحافلات الرسمية التي تعمل في منطقة القاهرة الكبرى. وفي محافظة القاهرة، تقوم هيئة النقل العام بالقاهرة بتشغيل 2650 حافلة في 427 خط سير. وبدأت هيئة النقل العام بالقاهرة أيضًا في إصدار تراخيص لمتعهدي النقل والمواصلات من القطاع الخاص في عام 2004. وفي 2015 ، كان هناك 16 شركة تشغيل مرخصة من القطاع الخاص تقدم الخدمة على 99 خط سير بعدد إجمالي 1019 حافلة. وهذه الحافلات الخاصة في معظمها عبارة عن مركبات ميكروباص 26 راكبًا، وبالتالي فهي قادرة على تقديم الخدمة في الطرق الضيقة التي يتعذر الوصول إليها من خلال حافلات سي تي إيه (هيئة النقل العام) التي يبلغ طولها 12 متراً (ACE Consulting Engineers و COWI 2016 ؛ محافظة القاهرة). وتخدم حافلات الميني باص المناطق نفسها التي تعمل فيها الحافلات العادية التي يبلغ طولها 12 مترًا ، ولكنها تتمتع بميزة إضافية تتمثل في القدرة على الوصول إلى الطرق الفرعية الضيقة والصغيرة.

وبالنسبة لكل من حافلات هيئة النقل العام والمركبات الخاصة المرخصة، يختلف معدل تردد الرحلات عبر الطرق المختلفة، مع عدم وجود مؤشر بشأن توقيتات المغادرة الموحدة. ويبلغ متوسط عدد الرحلات اليومية لحافلات هيئة النقل العام (سي تي إيه) عبر جميع خطوط السير 24 رحلة، مع تجاوز الفاصل الزمني بين المركبات 30 دقيقة لما يزيد على 80% من خطوط السير. ويبلغ المتوسط اليومي لعدد الرحلات التي تسير على خطوط السير التي تقوم بتشغيلها الحافلات الخاصة المرخصة 31 رحلة، وهو ما يعني أقل من رحلتين في الساعة (ACE Consulting Engineers و COWI 2016).

وقام الاستشاري بحصر البيانات الخاصة بخدمات الحافلات (الرسمية وغير الرسمية) المستخدمة أدناه خلال المشروعين:

- شتاء 2017-2018 ، في إطار مشروع القاهرة الرقمية.[5] تم جمع البيانات عن مدى كفاية خطوط السير والشبكة باستخدام الأجهزة المحمولة لما يبلغ 216 خط سير فريدا للحافلات تغطي المجتمع العمراني الجديد في الجهة الغربية (مدينة الشيخ زايد و6 أكتوبر) والمجتمع العمراني الجديد في الجهة الشرقية (القاهرة الجديدة، ومدينة العبور، ومدينة الشروق و مدينة العاشر من رمضان).
- صيف 2019 ، في إطار مشروع داعم لإستراتيجية النقل متعدد الوسائط بتمويل من البنك الدولي. تم تجميع بيانات تخص 603 خطوط سير فريدة للحافلات (181 خط سير فريدا لحافلات سي تي إيه، و 62 خط سير فريدا لحافلات الميني باص، و360 خط سير فريدا لوسائل مواصلات غير رسمية) تغطي الجيزة والقاهرة والقليوبية.

وتم الجمع بين هذه البيانات واستخدامها للتحليل التالي. كما أنها متاحة بصيغة نظام المعلومات الجغرافية (GIS)، وبرنامج تنسيق الجداول الزمنية لوسائل النقل العام (GTFS) وتغطي هذه البيانات معظم الرحلات التي تعمل داخل المناطق الجغرافية المذكورة وفيما بينها، وتمثل تغطية جغرافية شاملة.

ويتضمن الجدول 5 والملحق طاء إحصاءات حول السرعة التجارية المحققة، وعدد خطوط السير الفريدة (بما في ذلك الاتجاه) المحددة بخريطة، ومتوسط المسافة المقطوعة، ومتوسط مدة الرحلة المسجلة أثناء تحديد خريطة السير،[6] ومتوسط الأجرة بالجنيه المصري،[7] ومتوسط تكلفة الأجرة لكل كيلومتر من الرحلة.

---

[5] مشروع القاهرة الرقمية عبارة عن شراكة بين مؤسسة مواصلة للقاهرة ومؤسسة تكوين للتنمية المجتمعية المتكاملة ووديجيتال ماتاتوس. وقد تم تمويله من خلال برنامج إكسبو لايف إمباكت 2020.

[6] لا ينبغي اعتبار النشاط الخاص برسم خرائط تحديد الموقف في الشتاء 2017-2018 والصيف 2019 عينات تمثيلية لمدد الرحلات، حيث تم تجنب أوقات الازدحام الشديد أثناء البحث الميداني.

[7] تم توحيد بيانات الأجرة على نحو قياسي للربع الثالث 2019: وتم تضمين الرحلات التي تم تعيينها بعد ارتفاع الأسعار في يوليو 2019 كما هي. وتم تصميم مسارات/خطوط سير لأتوبيس النقل العام بالقاهرة (سي تي إيه) استنادًا إلى الأجرة الثابتة المنشورة والتي تبيعها هيئة النقل العام بالقاهرة. وتم توفير مسارات/خطوط سير النقل غير الرسمي من مصادر ثانوية، أو تمت نمذجتها باستخدام نموذج انحدار خطي متعدد. وترد تفاصيل تحديث الأجرة في تقرير "تحديث تحليل إمكانية الوصول إلى خدمات النقل في القاهرة الكبرى (وضع خريطة لوسط القاهرة والمناطق الداخلية بالقاهرة)".

وينبغي إيلاء تركيز خاص لخدمات حافلات سي تي إيه وخدمات P_O_14 (مركبات الميكروباص غير الرسمية نظام 14 راكبًا) التي تعمل وسط مناطق القاهرة الكبرى وفي المناطق الداخلية للقاهرة الكبرى لأنها تمثل معًا 75% من خطوط السير التي تم مسحها. (انظر الجدول 1 طاء في الملحق)، وهي مميزة باللون الأزرق الفاتح. وتبلغ خطوط السير غير الرسمية ضعف خطوط السير الرسمية. ويُلاحظ أن خطوط السير غير الرسمية أقصر بمقدار الثلث، وتستغرق ثلث وقت الانتقال (بمعنى أنها تتجنب خطوط السير المزدحمة وتعمل على نحو أسرع)، ويتم تحصيل نفس الأجرة ولكن بتكلفة مضاعفة لكل كيلومتر (على سبيل المثال، تبلغ تكلفة التذاكر حوالي نفس السعر، ولكن عند حسابها في المتوسط بالنسبة للمسافة يتضح أن التكلفة تبلغ الضعف بالنسبة لكل وحدة من وحدات قطع المسافة).

ويوضح الجدول 5 السرعة التجارية التي تتحقق من خلال وسائل النقل المختلفة، موزعة حسب نقطة المغادرة الأصلية وثنائيات المدن. وتعتبر السرعة التجارية عالية بالنسبة لمعظم ثنائيات المدن (نقطة المغادرة الأصلية وجهة الوصول) ووسائل النقل والمواصلات. ويؤثر الازدحام المروري على السرعة التجارية سلبًا كما هو موضح باللون الأحمر. وهي بطيئة بشكل خاص بالنسبة للخدمات التي تعمل داخل المناطق الداخلية للقاهرة الكبرى ووسطها، وتتأثر سلبًا أيضًا بالازدحام.

الجدول 5: متوسط السرعة التجارية للرحلات الممثلة في مجموعة البيانات، والمجمعة حسب ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة (القيم باللون الأسود بناء على جمع البيانات، والقيم باللون الأحمر تمثل تقديرات حالات الازدحام الكبيرة)[8]

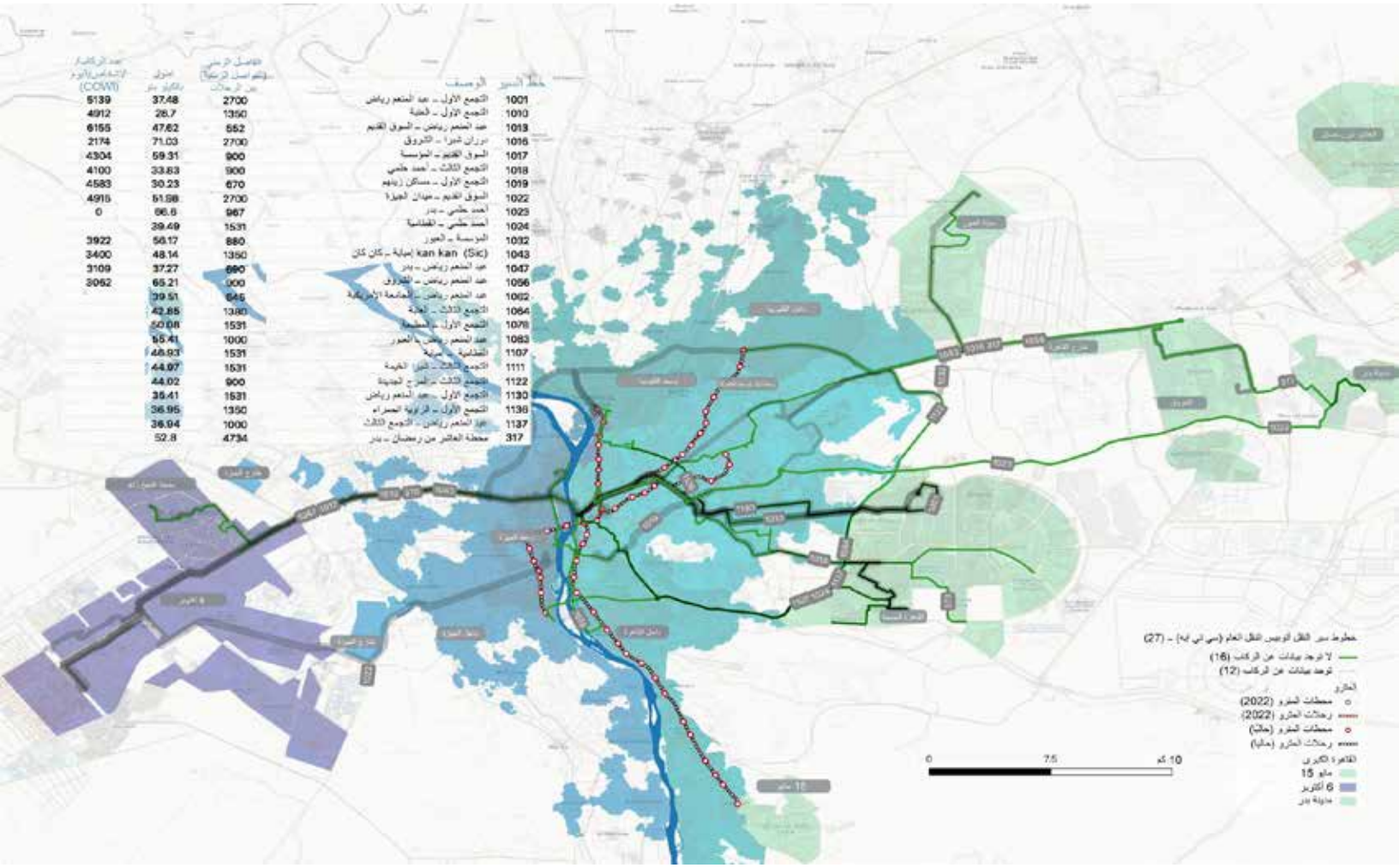
ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة	COOP		CTA		CTA_M		P_B_8		P_O_14	
	المحدد (في خريطة)	الازدحام	المحدد (في خريطة)	الازدحام	المحدد (في خريطة)	الازدحام	المحدد (في خريطة)	الازدحام	المحدد (في خريطة)	المحدد (في خريطة)
بين المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية							33 كم/ ساعة	31 كم/ ساعة	28 كم/ ساعة	24 كم/ ساعة
رحلة تقطع إقليم القاهرة الكبرى لأحد المجتمعات العمرانية الجديدة									74 كم/ ساعة	43 كم/ ساعة
القاهرة والقليوبية - المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية	53 كم/ ساعة	29 كم/ ساعة	32 كم/ ساعة	28 كم/ ساعة	22 كم/ ساعة	18 كم/ ساعة	53 كم/ ساعة	43 كم/ ساعة	51 كم/ ساعة	35 كم/ ساعة
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية - القاهرة والقليوبية	57 كم/ ساعة	52 كم/ ساعة	33 كم/ ساعة	31 كم/ ساعة	22 كم/ ساعة	18 كم/ ساعة	42 كم/ ساعة	41 كم/ ساعة	49 كم/ ساعة	40 كم/ ساعة
القاهرة والقليوبية - المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية			33 كم/ ساعة	29 كم/ ساعة					56 كم/ ساعة	30 كم/ ساعة
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية - القاهرة والقليوبية	39 كم/ ساعة	29 كم/ ساعة	35 كم/ ساعة	26 كم/ ساعة					50 كم/ ساعة	29 كم/ ساعة
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية - الجيزة			31 كم/ ساعة	38 كم/ ساعة	20 كم/ ساعة	19 كم/ ساعة	47 كم/ ساعة	29 كم/ ساعة	63 كم/ ساعة	33 كم/ ساعة
الجيزة - المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية			48 كم/ ساعة	53 كم/ ساعة	23 كم/ ساعة	15 كم/ ساعة	66 كم/ ساعة	36 كم/ ساعة	58 كم/ ساعة	48 كم/ ساعة
الجيزة - المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية	60 كم/ ساعة	52 كم/ ساعة	35 كم/ ساعة	19 كم/ ساعة					57 كم/ ساعة	37 كم/ ساعة
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية - الجيزة	51 كم/ ساعة	22 كم/ ساعة	35 كم/ ساعة	26 كم/ ساعة					55 كم/ ساعة	30 كم/ ساعة
المناطق الداخلية/المركزية في إقليم القاهرة الكبرى	22 كم/ ساعة	19 كم/ ساعة	19 كم/ ساعة	15 كم/ ساعة	20 كم/ ساعة	15 كم/ ساعة	25 كم/ ساعة	20 كم/ ساعة	30 كم/ ساعة	23 كم/ ساعة
داخل المجتمعات العمرانية الجديدة							32 كم/ ساعة	30 كم/ ساعة	38 كم/ ساعة	28 كم/ ساعة

[8] يوضح الجدول دال 16 في الملحق الأكواد الخاصة بوسائل النقل المختلفة.

ويوضح الجدول طاء - 2 بالتفصيل العدد الفريد للرحلات التي تعمل بين ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة. والغالبية العظمى من الرحلات تبدأ وتنتهي داخل المناطق الجغرافية في وسط القاهرة وداخلها، وتديرها هيئة النقل العام بالقاهرة، ومركبات الميكروباص غير الرسمية التي بها 14 مقعدًا. وفي الوقت نفسه، تهيمن مركبات الميكروباص غير الرسمية التي بها 7 مقاعد على تقديم الخدمات داخل المجتمعات العمرانية الجديدة، نظرًا لأن طاقتها المنخفضة مناسبة بشكل أفضل لتكوين المناطق الحضرية الذي يتسم بالتباعد وتدني معدلات الطلب.

ويمثل الجدول طاء - 3 متوسط زمن الرحلات: من الملاحظ أن الطرق التي تم تصميمها وترخيصها من قبل هيئة النقل طويلة من حيث المسافة (الجدول طاء - 4)، وبالتالي فإن مدة الرحلة فيها طويلة. وهناك فرق واضح يظهر بين القطاع الرسمي وغير الرسمي: فالقطاع غير الرسمي، وهو خاص بالكامل، أكثر كفاءة من خلال تجنب خطوط السير المزدحمة عل نحو منتظم، وذلك كما يتضح من خلال السرعات التجارية الأعلى نسبيا. كما أنه أكثر تكلفة على أساس كل كيلومتر (الجدول طاء - 7) بافتراض أن الركاب يقومون برحلة كاملة، ومعدل إشغال ثابت للمقعد. ويبلغ طول الشبكة الكلية 28369 كيلومترًا بالنسبة لجميع وسائل النقل والمواصلات وجميع الرحلات الفريدة. وغالبية الشبكة الكلية عبارة عن حافلات سي تي إيه الرسمية، تليها مباشرة الخدمات التي تقدمها مركبات الميكروباص غير الرسمية التي بها 14 مقعدًا. ويلاحظ شيوع تداخل قطاعات خطوط السير بصورة كبيرة.

1.1.2.3. خطوط سير حافلات سي تي إيه التي تربط المجتمعات العمرانية الجديدة بوسط القاهرة.



الشكل رقم 18: تصور عدد الركاب في مسارات أتوبيسات هيئة النقل العام بالقاهرة (سي تي إيه)

يوضح الشكل 18 خطوط سير الحافلات الرسمية التي تديرها هيئة النقل العام بالقاهرة والتي تربط المجتمعات العمرانية الجديدة بوسط القاهرة. ومن بين 25 خط سير فريدا، هناك 13 خط سير فقط لها بيانات عن الركاب[9]. وهي تظهر باللون الرمادي، ونلاحظ أن عرض الخط المرئي يتوافق مع معدلات الركوب اليومي. ويتم عرض الطرق الأحدث عهدًا، التي لا توجد بيانات خاصة بها، باللون الأخضر. أما قطاعات المحاور ذات المسارات (خطوط السير) المتداخلة المتعددة فهي بلون أغمق. والمحاور الرئيسية المستخدمة هي:

- محور الميثاق ويربط التجمع الثالث في القاهرة الجديدة بالخليفة الأزهر ويمر بمدينة نصر ويتضمن 7 خطوط سير متداخلة لحافلات هيئة النقل العام في نقطة المنتصف الخاصة به. وثلاثة فقط هي التي تتضمن بيانات، وتشير التقارير إلى وجود 14636 راكبا يوميًا. ويتداخل معظم المحور مع المسار المتوقع للخط الرابع لمترو القاهرة.
- يتضمن محور 26 يوليو / كوبري 15 مايو 5 خطوط سير متداخلة لحافلات هيئة النقل العام عند نقطة المنتصف. وأربعة فقط هي التي تتضمن بيانات، وتشير التقارير إلى وجود 13602 راكب يوميًا.
- يتضمن محور طريق القاهرة الاسماعيلية الصحراوي 3 خطوط سير متداخلة لحافلات هيئة النقل العام عند نقطة المنتصف. واثنان فقط هما اللذان يتضمنان بيانات، وتشير التقارير إلى وجود 5236 راكبا يوميًا.

وينبغي إيلاء اهتمام خاص بقطاعات المحور:

- وتعتبر قطاعات المحور التي تربط عبد المنعم رياض بالدمرداش هي الجزء الأكثر استخدامًا من جانب وسائل النقل العام على الطرق المختلفة في القاهرة الكبرى، ويتضمن 11 خط سير متداخلا لأتوبيسات هيئة النقل العام عند نقطة المنتصف. وخمسة فقط هي التي تتضمن بيانات، وتشير التقارير إلى وجود 19387 راكبًا يوميًا. ويتداخل معظم المحور مع المسار المتوقع للخط الثاني لمترو القاهرة.
- ويتضمن محور الجامعة الأمريكية القاهرة الجديدة العباسية 3 خطوط سير متداخلة لأتوبيسات هيئة النقل العام (سي تي إيه) وهناك قطاع بطول 1.6 كم يربط الطريق الدائري بشارع الأمل ويشهد ملتقى طرق لما يبلغ 11 خط سير لحافلات هيئة النقل العام. وواحد فقط هو الذي يتضمن بيانات، وتشير التقارير إلى وجود 4100 راكب يوميًا.

2.1.2.3. معدلات تردد حافلات هيئة النقل العام (سي تي إيه) وساعات التشغيل

تعمل حافلات هيئة النقل العام على أكثر من 400 خط سير في القاهرة الكبرى، ولكن تتميز الشبكة بالعديد من التداخلات بين الطرق وكذلك تدني معدلات التردد. ووجدت دراسة قامت بها مؤسسة إيه سي إيه للاستشارات (ACE consulting engineers) في عام 2016 أن هناك 427 خط سير يعمل مع 255 فاصلا زمنيا مختلفا بين المركبات (ACE Consulting Engineers و COWI 2016). ويبلغ معدل متوسط رحلات المغادرة في ساعات النهار لهذه المسارات (خطوط السير) 24 رحلة ، أي ما يعادل تقريبًا رحلتي مغادرة في الساعة. وأكثر من 80% من خطوط السير تعمل بفاصل زمني يصل إلى 30 دقيقة. ووجدت الدراسة أنه لا يوجد ارتباط بين الطلب على خطوط السير (من حيث عدد الركاب / ساعة) والفاصل الزمني الخاص بخط السير. وليس ذلك فحسب، ولكن عدد الحافلات التي تخدم خط سير لا يتوافق مع الطلب عليها.

وعادةً ما يتم اعتبار الحد الأقصى للتشغيل من دون جداول زمنية ثابتة بفاصل زمني يبلغ 10 دقائق. وهناك 5 خطوط سير فقط لحافلات هيئة النقل العام هي التي استوفت هذه المعايير، لكن هذه الخطوط لم تكن الأعلى طلبًا، مما يعني عدم وجود نمط ملحوظ عندما يتعلق الأمر بتوافق العرض مع الطلب.

ومن المهم الإشارة إلى أنه على الرغم من أن الدراسة التي قامت بها مؤسسة COWI هي أحدث دراسة تم إجراؤها على هيئة النقل العام بالقاهرة، فإن عدد خطوط السير الواردة فيها قد لا يكون دقيقًا. وفي عملية جمع البيانات التي قامت بها مؤسسة مواصلة للقاهرة في صيف عام 2019، وجدنا أن العديد من خطوط سير حافلات هيئة النقل العام بالقاهرة المدرجة على الإنترنت (محافظة القاهرة ، 2019) قد تمت إزالتها. ووجدنا أيضًا معلومات مكررة في هذه التقارير، لذا كانت هناك ازدواجية في حصر بعض الحافلات (يرجع ذلك أساسًا إلى أن بعض خطوط سير الحافلات تعمل برقمين مختلفين في وقت واحد؛ رقم قديم وآخر جديد). ووُجد أن هناك عددا قليلا من خطوط السير لحافلة واحدة أو حافلتين تعمل عليها، مما يجعلها غير موثوقة ولا يستخدمها الجمهور. وهناك خطوط سير أخرى تعمل بين المراكز الرئيسية في القاهرة والقرى في الدلتا. وفي المجموع، وجدنا 204 خطوط سير لحافلات هيئة النقل العام تعمل داخل القاهرة الكبرى مع فواصل زمنية مختلفة.

[9] استنادًا إلى الدارسة المقدمة من مؤسسة (COWI) لسنة 2016 بشأن النقل العام بالقاهرة، والتي تتضمن بيانات خاصة بخطوط سير النقل لسنة 2015 استنادًا إلى التقارير المقدمة من هيئة النقل العام بالقاهرة.

الإطار 7 (معلومات مرجعية): تكاليف الانتقال من المجتمعات العمرانية الجديدة إلى وسط القاهرة

الخدمة	الأجرة (بالجنية المصري)
الشيخ زايد	
سي تي إيه 1047	5
خدمات النقل بالترانزيت	8
6 أكتوبر	
سي تي إيه 1013	5
خدمات النقل بالترانزيت	8
القاهرة الجديدة	
سي تي إيه 1062	4
سي تي إيه 1037	5
سي تي إيه 1018 + المترو	8
الشروق	
سي تي إيه 1056	5
العبور	
سي تي إيه 1083	5
بالترانزيت + المترو	غير متاح
مدينة بدر	
غير متاح	
العاشر من رمضان	
غير متاح	
15 مايو	
غير متاح	

حتى يتسنى الوصول إلى وسط القاهرة باستخدام وسائل النقل العام، يكون لسكان المجتمعات العمرانية الجديدة اختيار ركوب حافلات هيئة النقل العام (سي تي إيه) أو المواصلات غير الرسمية، وتتسم المواصلات غير الرسمية بأنها أسرع ويفضلها بعض الناس. وتعتبر حافلات هيئة النقل العام معقولة التكلفة، ويرجع السبب في ذلك جزئيًا إلى زيادة سعتها، وبالتالي تحقق إيرادات أعلى بالنسبة لكل رحلة.

ويوضح الجدول 6 تكلفة الانتقال من أي مجتمع عمراني جديد إلى ميدان عبد المنعم رياض (ملتقى كبير للمواصلات في وسط القاهرة). وبالنسبة لسكان المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية يوجد خيار أخذ المترو بمجرد وصولهم إلى المناطق الداخلية بالقاهرة، مما يساعدهم في تجنب الازدحام. وفي الوقت الحالي، لا يتوفر لدى سكان هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية هذا الخيار، حيث يمتد المترو في الغالب في اتجاهات الشرق والشمال والجنوب.

وعلى الرغم من أن وسائل النقل العام في القاهرة هي من بين أرخص الأسعار في العالم (Statista 2018)، فإن مقارنة أسعار التذاكر مضللة ما لم يتم أخذ المؤشرات الاقتصادية الأخرى في الاعتبار. ويزيد متوسط سعر تذكرة النقل العام في لندن عن 15 ضعفًا في القاهرة ، ولكن عندما يتم ترجيح الأسعار بالحد الأدنى للأجور في المدينتين ، وجد أنها تقارب نفس السعر. وهذا يسلط الضوء على الحاجة إلى تسعير الرحلات على أساس القوة الشرائية للسكان المحليين.

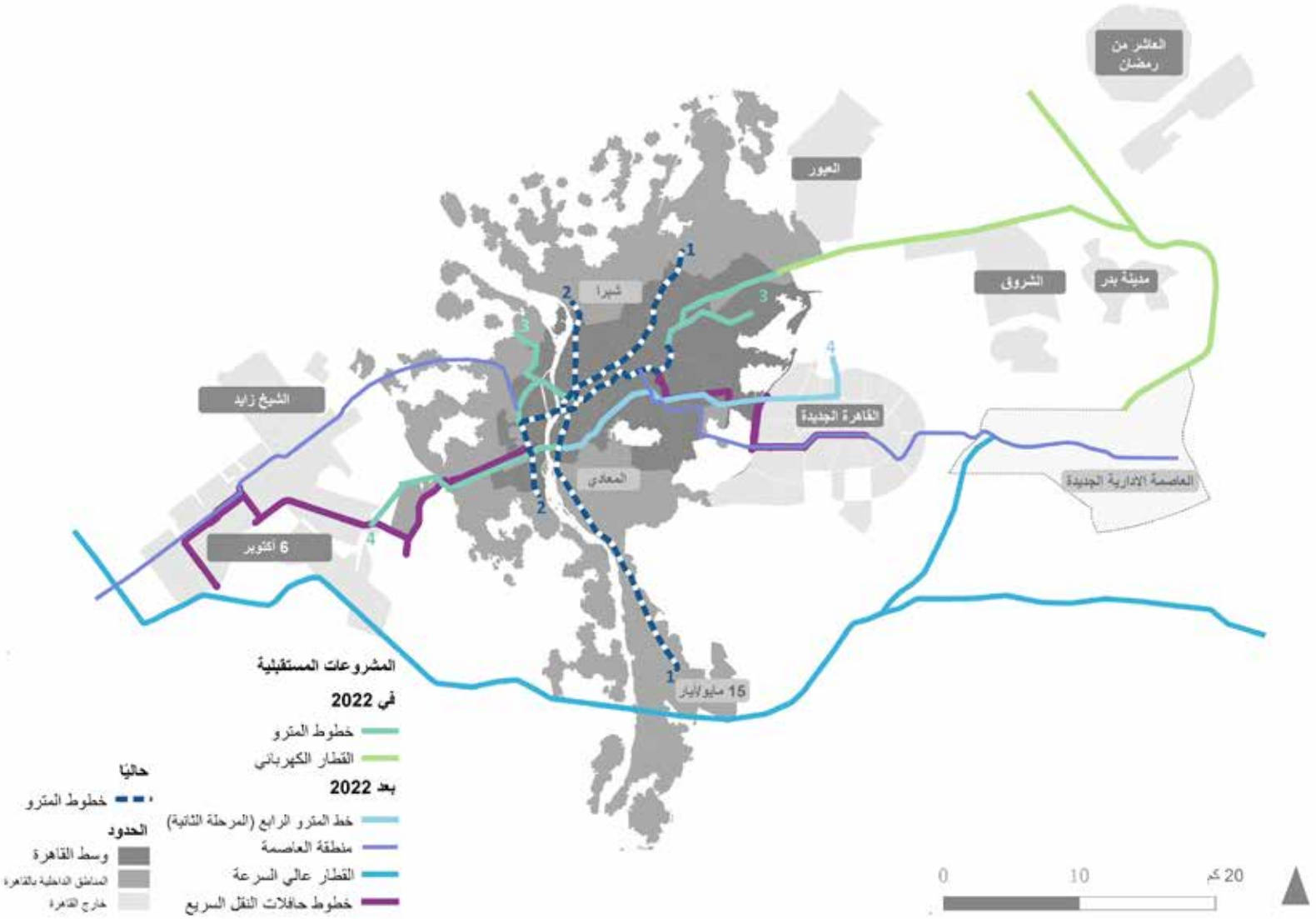
الجدول 6: تكلفة الانتقال إلى ميدان عبد المنعم رياض (ملتقى كبير للمواصلات (محطة كبرى) في وسط القاهرة)

المدينة	الحد الأدنى للأجر الشهري (بالدولار)	الحد الأدنى للأجر اليومي (بالدولار)	سعر تذكرة الأتوبيس (الحافلة) (بالدولار)	ثمن تذكرة الأتوبيس كنسبة (%) من الحد الأدنى للأجر
القاهرة	68.9	3.445	0.25	%7.26
لندن	1546.4	77.32	5.66	%7.32
مدينة المكسيك	102	5.1	0.29	%5.69

الجدول 7: متوسط أسعار التذاكر (تكلفة النقل العام في المدن في جميع أنحاء العالم، إحصاءات 2018) مقابل الحد الأدنى من الأجور (الراتب الشهري مقارنة الأجور في جميع أنحاء العالم، WageIndicator.Org)

2.2.3. القاهرة في 2022 - بنية تحتية جديدة

1.2.2.3. عرض عام لخطوط السير (المسارات) الجديدة



الشكل رقم 19: البنية التحتية المستقبلية للسكك الحديدية وحافلات النقل السريع

يجري تنفيذ الخط الثالث من مترو القاهرة بشكل جيد، وتم بالفعل الانتهاء من المرحلتين الأوليين. وهناك مرحلتان متبقيتان من الخط الثالث قيد الإنشاء، ومن المتوقع استكمال الخط في 2023. كما بدأ العمل في المرحلة الأولى من الخط الرابع من المترو، والتي تهدف إلى ربط مدينتي 6 أكتوبر والقاهرة الجديدة بشبكة المترو.

وسيشهد الخط الأول زيادة في السعة بنسبة 40%. وتم طرح مناقصة مؤخرًا لتقديم دراسة جدوى بشأن تمديد عرض الخط الثاني من شبرا الخيمة إلى قليوب.

وسيتم بناء قطار سكة حديدية للنقل الخفيف لربط القاهرة بالعاصمة الإدارية الجديدة. وسينطلق القطار، المعروف باسم "القطار الكهربائي"، من محطة عدلي منصور المقترحة حديثًا في الأطراف الشرقية للقاهرة، ويمر عبر مدينة العبور والشروق وبدر في طريقه إلى العاصمة الإدارية الجديدة.

ويجري تنفيذ ثمانية خطوط سير للحافلات من المناطق الداخلية في القاهرة إلى الجانب الغربي من القاهرة الكبرى في إطار الخدمات الخفيفة لحافلات النقل السريع التي تقدمها مواصلات مصر. وستقوم مواصلات مصر بتنفيذ هذه المسارات (الخطوط)، وقد بدأت أيضًا في بناء محطات الحافلات والمواقف ومحطات الركوب في مدينتي الشيخ زايد و 6 أكتوبر.

وقام معهد سياسات النقل والتنمية بالانتهاء من دراسة الجدوى المسبقة لاثنين من محاور حافلات النقل السريع عالية المواصفات. وتهدف هذه المحاور إلى ربط المناطق الداخلية بالقاهرة بالضواحي على جانبيها.

كما تم إجراء دراسة بشأن قطارات المونوريل على جانبي العاصمة. الأول سيربط مدينتي 6 أكتوبر والشيخ زايد بالجيزة. ويبلغ طول المونوريل الثاني 52 كم، ويربط مدينة نصر بالعاصمة الإدارية الجديدة.

ويبين الملحق "حاء" قائمة بجميع المشروعات المستقبلية، بما في ذلك تلك التي سيتم تنفيذها بعد 2022.

3.3. المنافسة أمام النقل العام في القاهرة

1.3.3. خدمات نقل الركاب وقت الذروة فقط

نجحت مجموعة مختارة من خدمات نقل الركاب الجديدة في وقت الذروة فقط في تجنب المراكز والمحاور المنشأة بصورة تامة، والعمل من خلال مسارات خاصة بها لتلبية احتياجات شريحة من العملاء في الشريحة الأعلى من السوق. ويتم تقديم الخدمات على نحو مباشر مع العديد من ثنائيات جهة المغادرة الأصلية - جهة الوصول ، وبالتالي فهي ذات قدرة تنافسية عالية مع السيارات الملاكي من منظور الوقت. وهي تقوم بتشغيل عدد محدود فقط من الرحلات يوميًا وأثناء ساعات العمل المحدودة ، وبالتالي لا يمكن اعتبارها وسائل نقل عام ملائمة. ومع ذلك ، فإن شركتي تقديم الخدمة الحالية باصيت، التي تم إطلاقها في عام 2016 ، وسويفل التي تم إطلاقها في مارس 2017، تشهدان معدلات نمو ملحوظة.

وتتفاخر سويفل بأن لديها بالفعل أكثر من 100 خط سير فريد من نوعه، وتدفقات مستمرة من الأموال لتمويل الاستثمارات الجديدة وأكثر من 100 ألف رحلة شهريًا. وتقوم أوبر (نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات) حاليًا بإطلاق خدمة جديدة للنقل بالحافلات (أوبر 2018) ولكن بوتيرة بطيئة، مع تشغيل العديد من خطط السير طوال أيام الأسبوع. وأطلقت كريم أيضًا مثل هذه الخدمة (كريم باص 2018) ، التي تقوم بتشغيل العديد من خطوط السير التي تربط مناطق خارج القاهرة بوسط القاهرة.

ويرى الاستشاري أن هذه الخدمات من المحتمل أن تقوم بدور مهم في مزيج النقل في المجتمعات العمرانية الجديدة في المستقبل القريب. ونظرًا لتقديم خدمات مباشرة بين ثنائيات جهة المغادرة الأصلية - جهة الوصول، فقد تمثل تهديدًا تنافسيًا للخدمات الجماعية الأساسية من وجهة نظر وقت الرحلة.

1.1.3.3. عرض عام لخطوط السير (المسارات)

لا تقوم سويف وباصيت بنشر بيانات مجمعة عن شبكة خطوط السير الخاصة بهما، مما يجعل من الصعب تقييم نطاق الشبكة. ومن خلال الفحص اليدوي لخطوط السير في التواريخ المحددة[10] يمكن الاطلاع على الإعلانات على تطبيق سويفل:

- ترتبط 6 أكتوبر ومدينة الشيخ زايد والقاهرة الجديدة بمنطقة أنشطة الأعمال المركزية باستخدام خطوط سير متعددة وخدمات نقل ومواصلات تعمل على مدى ساعات النهار. ويختلف معدل التردد/التكرار طوال ساعات النهار.
- ترتبط مدينة 15 مايو بمنطقة أنشطة الأعمال المركزية باستخدام خط سير واحد فقط يقوم بتشغيل **ثلاث رحلات إلى وسط المدينة** في الصباح الباكر ورحلتين متجهتين إلى مناطق عمرانية جديدة (مدن جديدة) في المساء.
- ترتبط الشروق بمنطقة أنشطة الأعمال المركزية باستخدام خط سير واحد فقط يقوم بتشغيل **5 رحلات إلى وسط المدينة** في الصباح الباكر ورحلتين متجهتين إلى مناطق عمرانية جديدة (مدن جديدة) في المساء. ويمتد خط السير إلى مدينة الرحاب السكنية.
- لا توجد أي خطوط سير تخدم مدينة العبور ومدينة العاشر من رمضان ومدينة بدر.
- لا يتم ربط المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية (أكتوبروزايد) مع بعضها البعض بأي خطوط سير.
- ترتبط المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية مع بعضها البعض من خلال عدد من خطوط السير التي تربط القاهرة الجديدة ومدينة العبور ومدينة الشروق مع بعضها البعض.

ولم يكن ممكنًا إجراء تحليل مماثل لخدمة باصيت.

[10] تم إجراء التحليل ليوم الأحد الموافق 2019/05/05.

2.3.3. شبكات النقل المنظمة من جانب القطاع الخاص

غالبًا ما تنظم شركات القطاع الخاص ومؤسسات القطاع العام والمدارس / الجامعات نقل موظفيهم أو طلابهم. وينطبق هذا تماما على الحالات التي تقع فيها مباني ومقار هذه الشركات والمؤسسات بعيدًا عن محاور النقل كما هو الحال بالنسبة للقرية الذكية عند بداية طريق القاهرة - الإسكندرية الصحراوي؛ أو بالنسبة لمباني الجامعات الجديدة التي غالبا ما تكون موجودة في المجتمعات العمرانية الجديدة. ومن الأمثلة على ذلك الجامعة الأمريكية والجامعة الألمانية وجامعة مصر/ MSA وجامعة 6 أكتوبر وما إلى ذلك. وتقوم شركات خدمات نقل الركاب وقت الذروة مثل سويفل وباصيت بتشغيل مثل هذه الخدمات التي لا تزال غير معروفة وتسمح في الواقع لأصحاب الشركات الذين لديهم أعداد أقل من الموظفين بتنظيم مثل هذه الشبكات.

وتؤثر هذه الأنظمة على تطوير أنظمة النقل العام؛ كما تم بالفعل تلبية احتياجات النقل والمواصلات لشريحة كبيرة من الموظفين. ونظرًا لصعوبة جمع البيانات، لن نتمكن من تضمينها في التحليل الكمي المراد تنفيذه.

الإطار 8 (معلومات مرجعية): نقل موظفي الحكومة إلى العاصمة الإدارية الجديدة

في إحدى الفعاليات التي أقامتها شركة العاصمة الإدارية للتنمية العمرانية في العاصمة الإدارية، أشار المسؤولون إلى إستراتيجية من أربعة مستويات لضمان توفير خدمة النقل الجماعي من وإلى العاصمة الإدارية الجديدة:

1. القطار الكهربائي (مدينة السلام - العاصمة الإدارية الجديدة)؛
2. مونوريل القاهرة الجديدة
3. تنظيم أساطيل مركبات خاصة لنقل 51 ألف موظف من موظفي القطاع العام إلى العاصمة الإدارية الجديدة، وستقوم كل وزارة على حدة بتنظيم ذلك حسب ظروفها
4. توسيع شبكات الطرق لربطها ببقية المدينة

ومن المتوقع أن ينتهي القطار الكهربائي في محطة "محور محمد بن زايد" التي تقع في منطقة أنشطة الأعمال المركزية مستقبلًا في العاصمة الإدارية الجديدة. ومن المخطط أن تكون هذه المنطقة مركز نقل متعدد الوسائل.

المصدر: Alhusseiny, K. Amin, M, (2019, February)

3.3.3. خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات

قامت شركة كريم، وهي إحدى شركات تقديم خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات في مصر، بتقديم عينة (دون الإفصاح عن مصدرها) ذات أهمية إحصائية من بياناتها للفترة ما بين يناير 2017 ومايو 2018 إلى الاستشاري. وتقدم الأقسام التالية بعض التحليل الإيضاحي لمجموعة البيانات هذه.

1.3.3.3. عرض عام للخدمات

يسلط الجدول 8 الضوء على القيم المجمعة لبعض الإحصاءات الأساسية. وحتى يتسنى عدم الإفصاح عن مصدر مجموعة البيانات، تم تعديل إجمالي عدد الرحلات إلى أدنى معدل لثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة ــ" رحلة تقطع إقليم القاهرة الكبرى لأحد المجتمعات العمرانية الجديدة ويتم بعد ذلك إظهار جميع ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة الأخرى كمضاعف لهذه الثنائية الخاصة بالمدينة. وتعتبر الغالبية العظمى من الرحلات، بنسبة كبيرة، رحلات قصيرة المسافة تبدأ وتنتهي في منطقة وسط القاهرة والقاهرة الداخلية، تليها مباشرةً الرحلات داخل المجتمعات العمرانية الجديدة. ويتضمن الملحق ج (4.3.7) المزيد من التحليل.

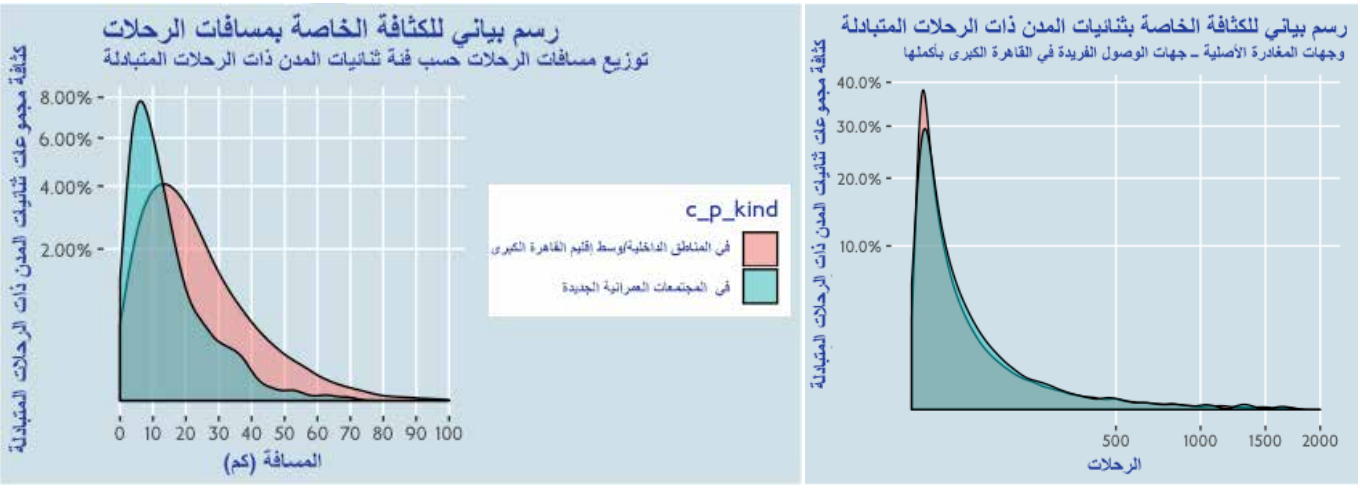
وتعد الرحلات القصيرة التي تبدأ وتنتهي في منطقة وسط القاهرة والمناطق الداخلية بالقاهرة أهم قطاع في الرحلات. وتأتي في المرتبة الثانية الرحلات داخل المجتمعات العمرانية الجديدة. أما الانتقال بين المجتمعات العمرانية الجديدة والمناطق الداخلية في القاهرة ووسط القاهرة الأقرب لهذه المجتمعات فيأتي في مرتبة أقل ولكنه ذو أهمية.

الجدول 8: إحصاءات بيانات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات المقدمة من شركة كريم حسب ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة

متوسطات الإحصاءات على مستوى الرحلات بالنسبة لبيانات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات					
ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة	مُعامل الرحلات	متوسط المسافة (كم)	متوسط الوقت/ المدة (دقيقة)	متوسط السرعة (كم/ساعة)	متوسط الأجرة (بالجنيه المصري)
المناطق الداخلية/المركزية في إقليم القاهرة الكبرى	357.0	10.4	26.2	23.8	34.7
داخل المجتمعات العمرانية الجديدة	82.3	6.9	13.3	31.1	23.5
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية القاهرة والقليوبية	25.9	23.3	35.3	39.6	63.2
القاهرة والقليوبية المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية	25.0	23.6	34.7	40.8	62.8
بين المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية	10.1	11.6	19.4	35.9	33.8
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية الجيزة	9.2	27.5	42.2	39.1	71.3
الجيزة المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية	8.8	26.0	37.5	41.6	68.3
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية القاهرة والقليوبية	5.4	42.0	62.8	40.1	105.5
القاهرة والقليوبية المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية	4.9	40.7	58.4	41.8	102.5
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية ــ الجيزة	2.8	37.8	57.8	39.2	97.1
بين المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية	2.7	25.6	30.2	50.9	65.4
الجيزة المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية	2.7	39.3	56.0	42.1	98.5
رحلة تقطع إقليم القاهرة الكبرى لأحد المجتمعات العمرانية الجديدة	1.0	62.4	72.4	51.7	143.9

2.3.3.3. توزيع الرحلات

حدوث نمط مثير للاهتمام: تظهر جميع ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة سلوكًا مشابهًا، حيث تحدث غالبية الرحلات خلال ساعات العمل. يبلغ استخدام خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات ذروته بين الساعة 3 مساءً وحتى 6 مساءً، وبعد ذلك مباشرةً من الساعة 6 مساءً وحتى الساعة 9 مساءً.



الشكل رقم 20: (جهة اليسار) توزيع الكثافة لمسافات الرحلات بحسب بيانات خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات (جهة اليمين) توزيع كثافة عدد الرحلات وفق مزيج فريد لثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة بالنسبة لإقليم القاهرة الكبرى بأكمله. يتوافق المحور ص (y) مع معدل التردد (بعلامة/قيمة عشرية) للرحلات داخل مجموعة البيانات بأكملها.

وينتج عن حساب توزيع المسافات توزيع بواسون الأكثر تكافؤًا، مع متوسط مجموعة بيانات يبلغ 12.7 كم ووسيط يبلغ 9.03 كم، وأكثر من 26.8% من الرحلات أقل من 5 كم. ومعظم الرحلات عن طريق شركات خدمة نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات في القاهرة الكبرى رحلات طويلة المسافة. (الشكل 20) (من اليسار):

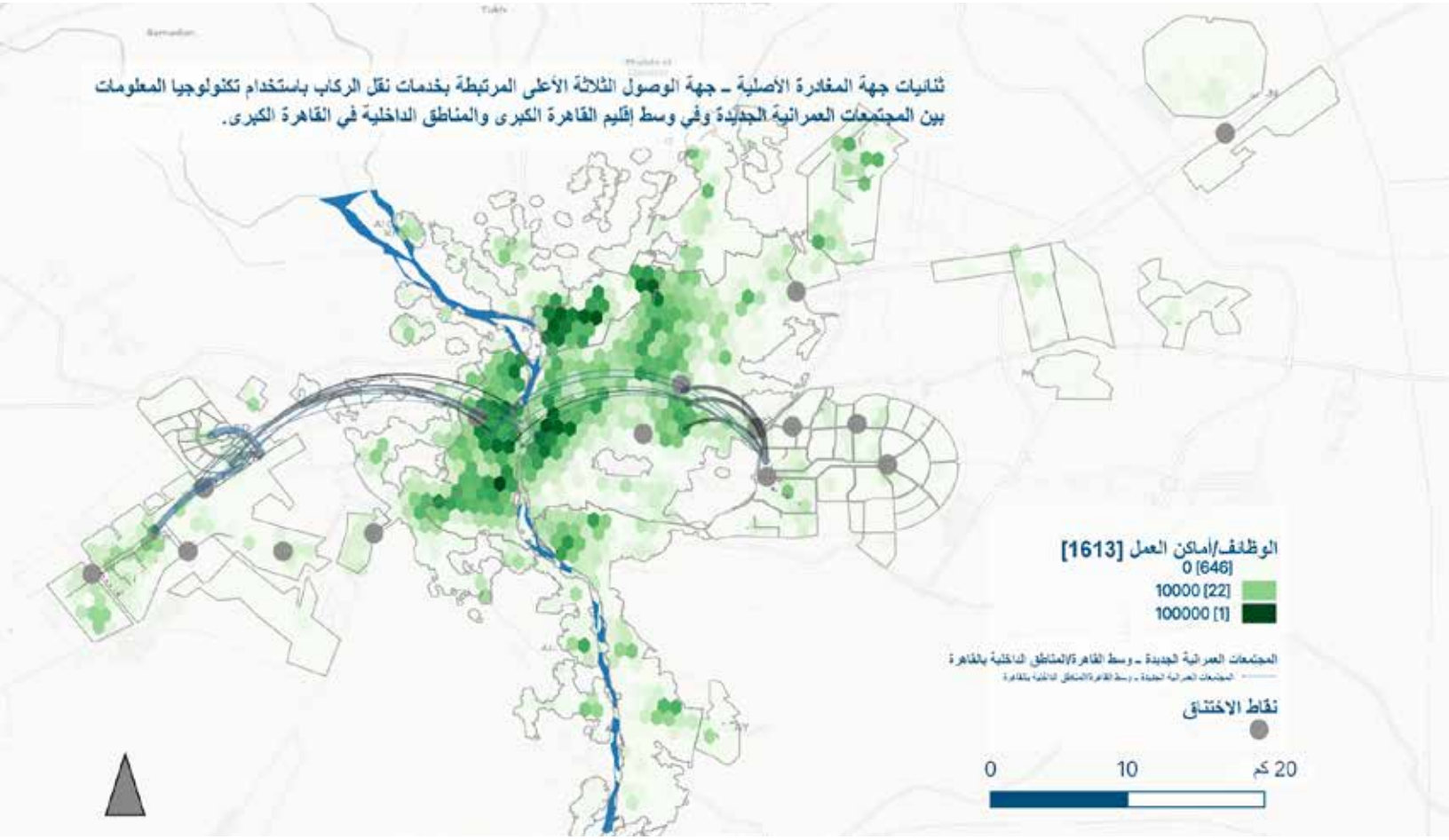
نجد أن مقارنة مسافات الرحلات داخل المجتمعات العمرانية الجديدة [المتوسط = 6.90 كم والوسيط = 5.51 كم] بالنسبة للرحلات وسط القاهرة/ في الأماكن الداخلية بالقاهرة [المتوسط = 10.4 كم والوسيط = 7.91 كم] تكشف عن وجود فرق أكثر قوة.

3.3.3.3. الثنائيات الأكثر شيوعًا بين الجهة الأصلية وجهة الوصول

نهدف بعد ذلك إلى تحديد المجموعات الأكثر شيوعًا من الرحلات التي تتم عن طريق خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات. وحتى يتسنى القيام بذلك، نقوم بتحديد نقاط الركوب والنزول على نظام الشبكة السداسية المستخدمة في هذه الدراسة. ويبلغ نصف قطر الشكل السداسي حوالي 550 مترا، مما يعني أن المساحة تبلغ حوالي 0.88 كم^2. وبعد ذلك تجري دراسة جميع المجموعات الممكنة من الرحلات في منطقة العاصمة: 324691 مجموعة فريدة من نوعها. وتقابل كل مجموعة رحلة تبدأ من المنطقة س (x) وتنتهي في المنطقة ص (y). ويتم حصر الرحلات التي تربط رحلة العودة ص - س (x-y) على نحو منفصل.

وينتج عن حساب توزيع الكثافة لهذه الثنائيات الخاصة بجهة المغادرة - جهة الوصول توزيع بواسون؛ وهو توزيع يحدث بشكل طبيعي. ويبين (الشكل 20) (جهة اليمين) أن 75% من المجموعات تمثل 74.06% من جميع الرحلات. ويشير هذا إلى أن الغالبية العظمى من الرحلات التي تتم عن طريق خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات تحدث بين مجموعات من ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة التي نادراً ما يتم قطع مسافاتها؛ وعلى الأرجح أقل من مرة واحدة في اليوم. وهذا أمر بديهي: من المرجح أن يختار المسافرون (الركاب) خدمات مكلفة نسبياً للرحلات التي تبدأ أو تنتهي في مناطق غير عادية (بسبب خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات) والسفر/الانتقال المباشر إلى المناطق التي لا تخدمها وسائل النقل الجماعية.

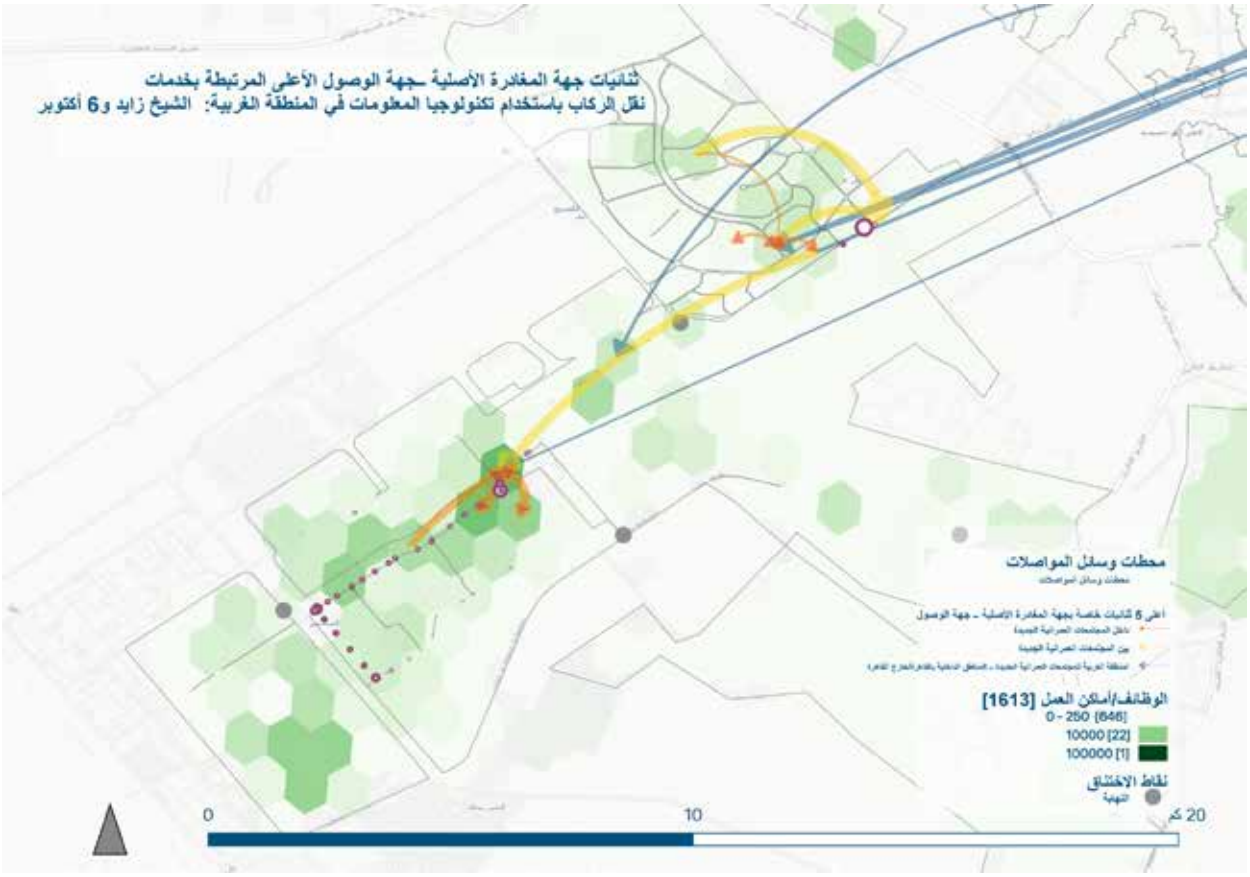
وتظهر مقارنة توزيع الكثافة لثنائيات جهة المغادرة - جهة الوصول في المجتمعات العمرانية الجديدة مع الرحلات في وسط القاهرة وفي المناطق الداخلية بالقاهرة أن الرحلات تكون أكثر تركيزًا داخل المجتمعات العمرانية الجديدة. وهذا الاستنتاج أكثر قوة بالنظر إلى المسافات في المساحات الأكبر التي يتم قطعها في المجتمعات العمرانية الجديدة، ويمكن تفسيرها على النحو التالي: تتسم أنماط الانتقال/السفر داخل المجتمعات العمرانية الجديدة بأنها أكثر تركيزًا، وبالتالي هناك مجال لتجميع فرادى الرحلات من خلال وسائل نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات.



الشكل 21. ثنائيات جهة المغادرة الأصلية ــجهة الوصول المرتبطة بخدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات داخل المجتمعات العمرانية الجديدة وبين المجتمعات العمرانية الجديدة وفي وسط إقليم القاهرة الكبرى والمناطق الداخلية في القاهرة الكبرى.

ويوضح الشكل 21 تصور خطوط سير الرحلات الأكثر شيوعا في القاهرة الكبرى. كما يبين النموذج الأكثر شيوعًا لثنائيات جهة المغادرة - جهة الوصول بالنسبة للرحلات التي تربط المجتمعات العمرانية الجديدة بوسط القاهرة والمناطق الداخلية بالقاهرة. ويشير عرض الخطوط إلى معدلات التردد/التكرار بالنسبة لمسافات مجموعة جهة المغادرة الأصلية التي يتم قطعها. وتشير الخطوط باللون الأزرق الغامق إلى اتجاه واحد؛ وتشير الخطوط السوداء إلى أن مسافات ثنائيات جهة المغادرة جهة الوصول يتم قطعها في أغلب الأحيان في كلا الاتجاهين. ونقاط الاختناق الموضحة في هذه الخرائط هي نفسها المحددة في القسم 2.4.2.

وهناك بعض الأنماط الواضحة الآخذة في الظهور على هذا النحو: الرحلات الأكثر شيوعًا بنسبة كبيرة هي الرحلات التي تربط القاهرة الجديدة لا سيما كايرو فيستيفال سيتي بمدينة نصر بطول اتجاه مكرم عبيد. وتستقبل المهندسين، وهي المنطقة التي تحتل المرتبة الثانية من حيث كثافة فرص العمل بعد وسط البلد، ثاني أكبر نسبة من الرحلات من المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية، ومعظم حركة المرور من المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية.



الشكل 22. ثنائيات جهة المغادرة الأصلية - جهة الوصول الأعلى المرتبطة بخدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات في المنطقة الغربية للمجتمعات العمرانية الجديدة في مدينة 6 أكتوبر والشيخ زايد.

ويُظهر الشكل 22 بصورة مكبرة المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية (مدينتي 6 أكتوبر والشيخ زايد)، ويبين تصورًا لبداية ونهاية السفر (الانتقال) في المدينة المعنية (باللون البرتقالي) ورحلة الانتقال التي تربط المدينتين (برتقالي). وتتجمع الثنائيات الثلاث الفريدة الأكثر شيوعًا (جهة المغادرة الأصلية جهة الوصول) الخاصة بكل مدينة حول مركز النقل والمواصلات (الموقف) الرئيسي في الحصري (6 أكتوبر) وهايبر وان (مدينة الشيخ زايد)، وهما منطقتان توجد بهما أعلى كثافة لفرص العمل في كل من 6 أكتوبر والشيخ زايد وذلك بحسب التقديرات.

وبالنسبة للمجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية، تكون أنماط السفر/الانتقال داخل جميع المجتمعات العمرانية الجديدة باستثناء القاهرة الجديدة ضعيفة جدًا؛ ويجب عدم المبالغة في تفسيرها. ويتسم الانتقال داخل القاهرة الجديدة بالتمركز الشديد حول الجانب الشرقي البعيد؛ وبعيدًا عن شبكة النقل الداخلية الكثيفة الموجودة في الجانب الغربي من القاهرة الجديدة.

4.3.3.3. تطبيق الرؤى الخاصة بنقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات على هذه الدراسة

يعتبر تحليل نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات مجموعة بيانات نادرة تكشف عن الطلب على خدمات المواصلات في القاهرة الكبرى وعلى الرغم من أنه يقتصر على أولئك المقيمين الذين يمكنهم تحمل تكلفة استخدام الخدمات، فإنه يمكن أن يقدم بعض المعلومات عن تفضيلات شريحة من السكان بشأن المناطق والأوقات الشائعة بالنسبة للانتقال في المناطق الحضرية. وفي توصياتنا المتعلقة بمواقع المواقف ومحطات الركوب، ستعمل بيانات خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات كبديل لهؤلاء الركاب الذين يحتمل أن يتحولوا إلى وسيلة نقل وسيطة/ترانزيت (transit mode).

ويتوافق توزيع رحلات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات مع النموذج متعدد المراكز "نسخة الحركة العشوائية" الذي أشار إليه بيرتود، وكما ورد في الإطار 6 (معلومات مرجعية).

4.3.3. التاكسي الأبيض، والمركبات ثلاثية العجلات وثنائية العجلات

يقدم التاكسي الأبيض خدمات سيارات التاكسي التقليدية في القاهرة الكبرى. وعلى الرغم من تعرض التاكسي الأبيض لضغط تنافسي بسبب شركات خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات (أوبر كريم)؛ فلا يزال يقدم خدمة واسعة النطاق وسط القاهرة وفي المناطق الداخلية بالقاهرة، ويعتبره بعض الناس من وسائل النقل العام. ولا يوجد سوى قدر قليل من البيانات، ولا يوجد تتبع جغرافي لهذه الخدمات.

وتقدم المركبات ثلاثية العجلات ، المعروفة محلياً باسم التوكتوك، خدمات تشبه خدمات التاكسي داخل مناطق جغرافية معينة؛ لا سيما في الأطراف الحضرية وسط القاهرة وداخل القاهرة في المناطق ذات الكثافة العالية؛ وفي بعض المجتمعات العمرانية الجديدة. وتتسم هذه الخدمة بأنها حتى الميل الأخير، وتربط مراكز النقل والمواصلات (المواقف) بالمنطقة السكنية التي يتواجد فيها منزل الراكب.

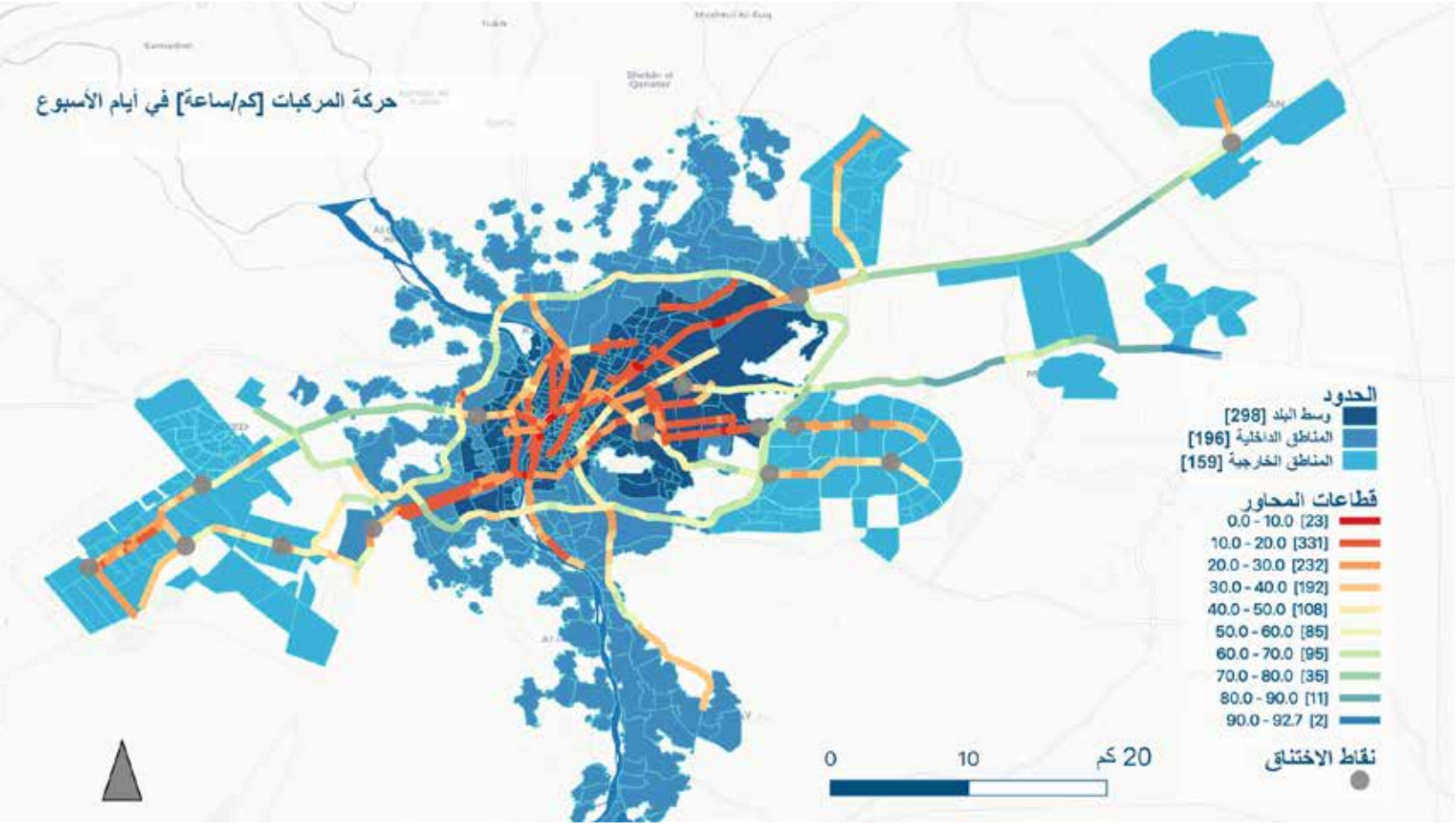
وتعتبر مركبات الموتو تاكسي ثنائية العجل، الشائعة في إفريقيا جنوب الصحراء، نادرة في مصر. ويمكن أن تتواجد في أطراف المدن الكبرى (عواصم المدن). وفي الآونة الأخيرة، بدأت شركات الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات، لا سيما أوبر، في تسويق خدمات سيارات الموتو تاكسي كبديل أقل تكلفة وأعلى سرعة داخل القاهرة الكبرى.

ولا يمكن اعتبار أي من هذه الخدمات الثلاث المماثلة لخدمات التاكسي مواصلات عامة. ومع ذلك، لا ينبغي التقليل من أهمية دورها ومساهمتها في نظام النقل الحضري. ويجب جمع مزيد من البيانات حول هذه الخدمات واستخدامها لتحديد الإجراءات التدخلية المستقبلية بشأن النقل والمواصلات في القاهرة الكبرى، لا سيما دورها في الرحلات المتعددة الوسائط التي تبدأ وتنتهي وسط القاهرة وداخلها.

4.3. الانتقال في القاهرة

1.4.3. الازدحام المروري

تعاني القاهرة الكبرى من زحام مروري مزمن. وتعتبر أحمال المرور عالية للغاية، وهناك زيادة في الطلب على خدمات النقل والمواصلات. ويوضح الشكل 23 متوسط السرعات في منطقة العاصمة، استنادًا إلى جمع البيانات الخاصة بزمن الانتقال/السفر/الرحلة.



الشكل رقم 23: تصور سرعة حركة المركبات [كم/ساعة] في القاهرة الكبرى بالنسبة لأيام العمل في الأسبوع. ويبين ذلك نمطًا من الزحام المروري وسط القاهرة. ويتيح الطريق الدائري والمحاور التي تربط المناطق الداخلية بالقاهرة بمناطق خارج القاهرة متوسط أفضل من السيولة المرورية. ومع ذلك، تعاني جميع المحاور من تباطؤ حركة المرور بمجرد وصولها إلى المجتمعات العمرانية الجديدة.

وحتى يتسنى فهم واستيعاب ازدحام الشبكة، وتأثيراتها على القاهرة الكبرى بأكملها، والتوصل إلى توصيات قابلة للتنفيذ بشأن المحاور الأكثر ملاءمة للإجراءات التدخلية، يلزم إجراء تحليل مفصل على مستويات مختلفة من المواقع الجغرافية وعنصر الوقت. وعلى وجه التحديد، نحتاج إلى إلقاء نظرة على مستوى كل محور، وكل قطاع، لتحديد نقاط الاختناق أو نقاط الزحام الساخنة.

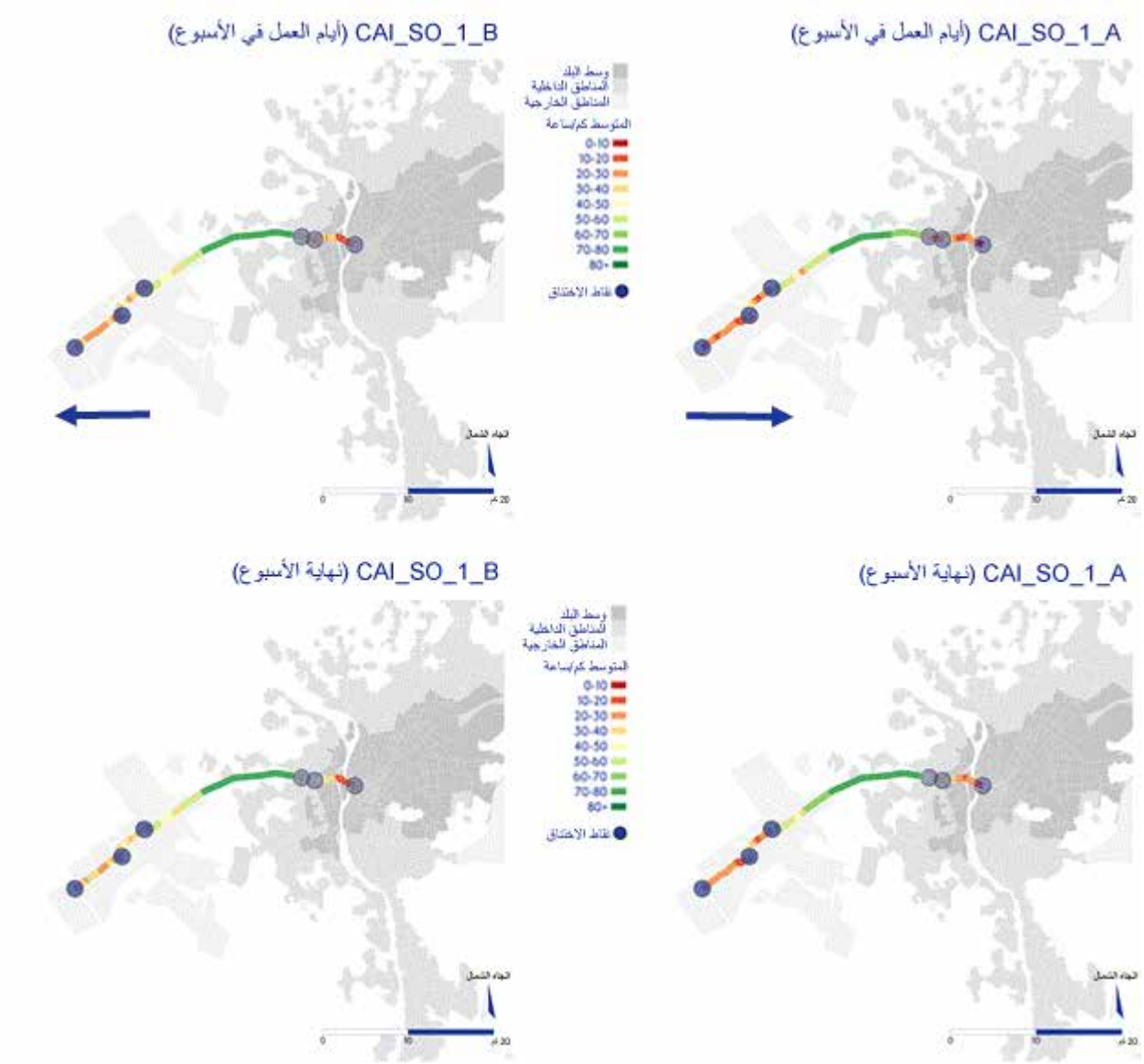
ومن المهم أن نتذكر أن الجميع يعاني من الازدحام المروري: المشاة؛ وسائقو المركبات؛ ومستخدمو وسائل النقل العام ومستخدمو وسائل النقل الخاص. لذلك وبسبب هذا الزحام ينبغي إيلاء أولوية لتوجيه العلاج للنقل العام لأنه يحمل أكبر عدد من الركاب لكل وحدة.

2.4.3. دور النقل العام

حتى يتسنى فهم خدمات الحافلات/الأتوبيسات ضمن خدمات وسائل النقل العام، يتعين علينا تحديد شكل الخدمة المقدمة على نحو دقيق. وبوجه عام يوجد ثلاثة أنواع مختلفة من الخدمات التي يمكن أن تقدمها الحافلات. ويكمن الفرق بينهما في اختلاف أنماط التوقف ومعدلات تكرار/التردد الخاصة بتشغيل الخدمة.

1) **الخدمة المحلية:** تتسم بوجود محطات متقاربة (أقل من 400 متر). وتتوقف الحافلات كثيرًا وبالتالي فهي بطيئة للغاية بطبيعتها. وهذه الخدمات مثالية لربط الأشخاص من منازلهم بمراكز النقل والمواصلات (المواقف والمحطات)، ولكنها ليست مثالية للرحلات الطويلة.
2) **الخدمة السريعة:** يُلاحظ أن المحطات متباعدة لتسريع الخدمات، مما يسمح بالانتقال في وقت أسرع. والهدف من هذه الخدمات هو ربط أماكن الأنشطة، وليس المقصود أن تكون متوفرة في كل نقطة على الطريق. ومن شأن كفاءة الخدمة وزيادة معدلات التردد/التكرار أن تشجع نشاط المشي للوصول إليها.
3) **الخدمة الفائقة (إكسبريس):** تتوفر هذه الخدمة على خطوط السير التي بها محطات تقتصر على بداية الرحلة ونهايتها. وعدم وجود محطات على مسافات كبيرة يعني وصول الناس إلى الوجهات المقصودة على نحو يتسم بالكفاءة من حيث الوقت. وتعتبر هذه الخدمة مثالية عندما تنخفض الكثافة السكانية وكثافة فرص العمل بين النقاط ذات الاهتمام.

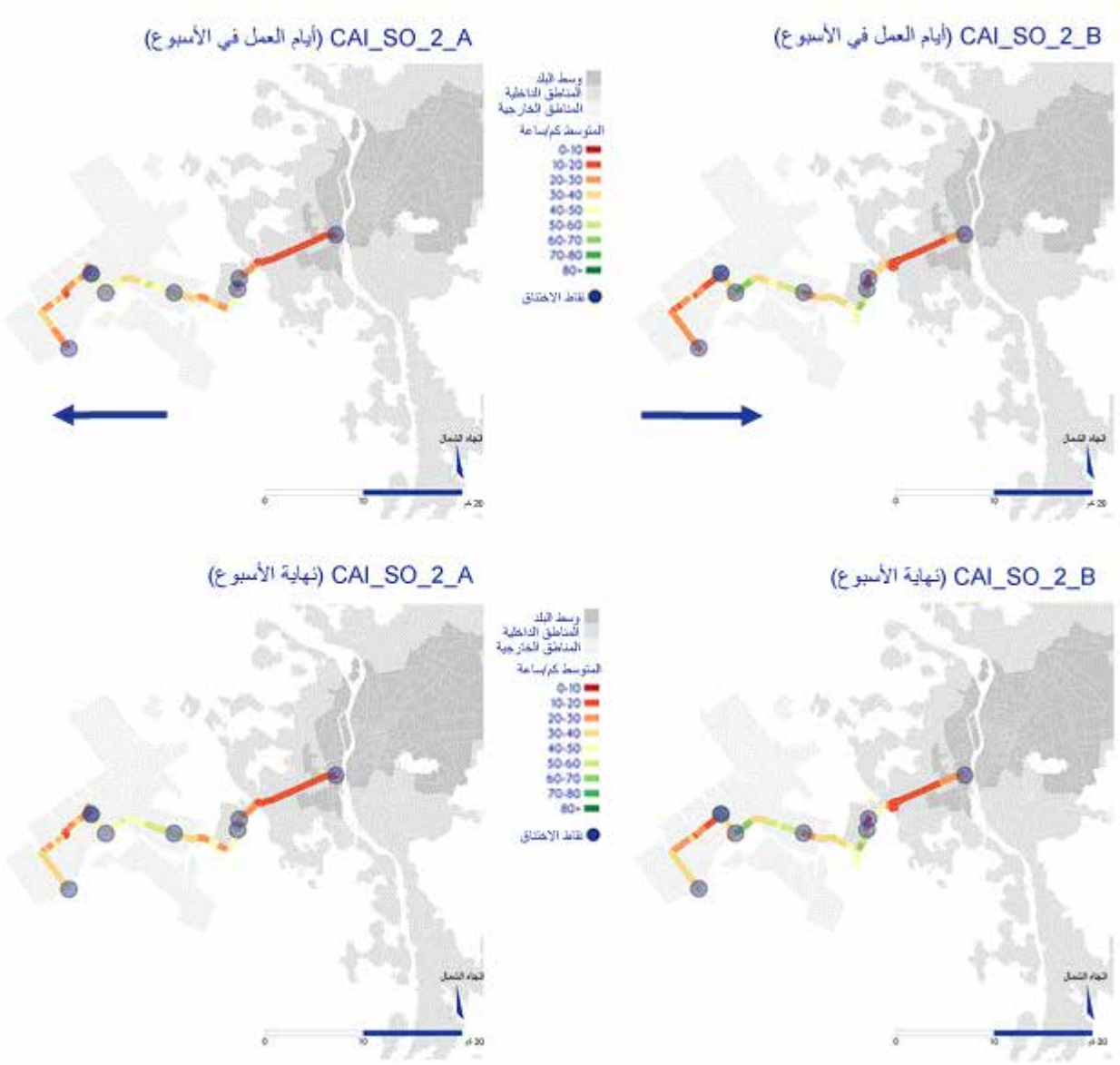
وتعني طبيعة القاهرة الكبرى أن الخدمات التي تربط المجتمعات العمرانية الجديدة بوسط القاهرة والمناطق الداخلية فيها إما سريعة أو فائقة السرعة (إكسبريس) ويعتمد اختيار أي عنصر من ذلك على خصائص خط سير الرحلة الخاص بالمحور المعني. وبالنظر إلى المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية، يتضح أن المحورين اللذين يربطان هذه المجتمعات بالمناطق الداخلية بالقاهرة يمران بمناطق ذات خصائص مختلفة وبالتالي سيتطلبان بطبيعة الحال أنواعًا مختلفة من الخدمات. ويربط محور CAI_SO_1 (26 يوليو - 15 مايو) المنطقة الصناعية في مدينة 6 أكتوبر بوسط القاهرة. وعلى الرغم من وجود طلب على المحور في كلا الطرفين، يمر محور 26 يوليو عبر أراضٍ زراعية ذات كثافة سكنية منخفضة للغاية. لذلك فإن الخدمة السريعة التي تربط المجتمعات العمرانية الجديدة (أكتوبر وزايد) بالمهندسين والزمالك ومراكز العمل بوسط المدينة تعتبر مثالية لمثل هذا المحور.



الشكل رقم 24: سرعة حركة المركبات [كم/ساعة] ونقاط الاختناق عبر CAI_SO_1 (محور 26 يوليو/كوبري 15 مايو)

من ناحية أخرى، يمر محور CAI_SO_2 (محور طريق الواحات الرماية-فيصل) عبر مناطق ذات خصائص مختلفة. فهو يمر عبر حدود حدائق الأهرام، وهي منطقة ذات كثافة سكنية عالية تزيد عن 30 ألف شخص / كم مربع، ثم عبر شارع فيصل، وهي منطقة أكثر كثافة. ومن المرجح أن تتوقف أي خدمة تمر على طول هذا المحور.

وبالتالي، يُعتبر محور حافلات النقل السريع ذات المواصفات العالية الذي يربط *6 أكتوبر بالمناطق الداخلية في القاهرة* والذي يقترحه حاليًا معهد سياسات النقل والتنمية خدمة محلية تربط بين أعداد كبيرة من السكان تقع في مناطق التجمعات مع 6 أكتوبر في الجهة الغربية؛ وميدان الجيزة في الجهة الشرقية. ومن غير المرجح أن تكون أوقات الرحلات جذابة في مجملها بالنسبة للرحلات طويلة المسافة من 6 أكتوبر إلى ميدان الجيزة، على النحو المتصور من خلال خدمة حافلات النقل السريع والخفيف المباشرة التي ستنفذها مواصلات مصر، وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، وهيئة المجتمعات العمرانية الجديدة.



الشكل رقم 25: سرعة حركة المركبات [كم/ساعة] ونقاط الاختناق عبر CAI_SO_2 (طريق الواحات الرماية-فيصل)

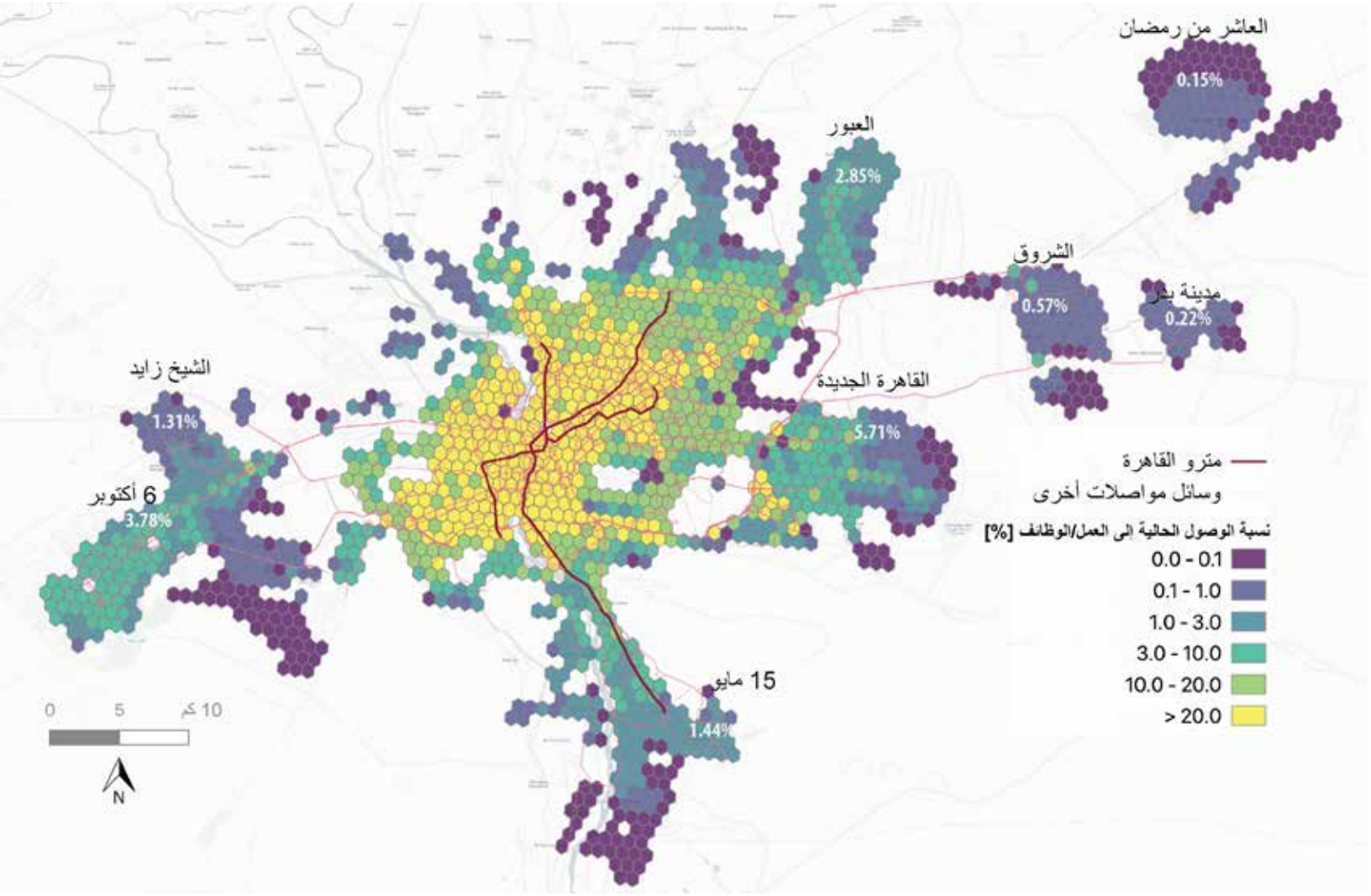
4. التحليل والتوصيات

في هذا القسم نستخدم الطريقة الآلية الخاصة بنا لحساب تحليل إمكانية الوصول إلى نقطة واحدة وتكرار ذلك بالنسبة لكل وحدة (مناطق) مستخدمة في تحليلنا، أي الشكل السداسي. وسيتم استخدام النقطة الوسطى في كل وحدة خاصة بالمناطق لحصر الفرص المرجحة التي يمكن الوصول إليها.

وسيتم حساب تحليل إمكانية الوصول إلى وسائل النقل والمواصلات في المدن الكبرى لهذا الموقف الحالي باستخدام برنامج تنسيق الجداول الزمنية لوسائل النقل العام الذي يوضح شبكة النقل العام في المجتمعات العمرانية الجديدة والقاهرة الكبرى في 2019. وسيتم بعد ذلك تنفيذ السيناريوهات المحتملة في المستقبل؛ وحساب تحسين إمكانية الوصول الناتج عن كل سيناريو.

وسيتم تكرار هذه العملية لكل محور في دراستنا. ويتم قياس تحسين إمكانية الوصول إلى وسائل النقل والمواصلات بشكل منفصل لكل سيناريو. وعلاوة على ذلك، سنقوم بحساب سيناريو نهائي في المستقبل يتضمن مشروعات النقل المتوقع إنجازها في غضون 15 سنة وكذلك المحاور الموصى بها في هذه الدراسة.

1.4. الوضع الحالي الخاص بإمكانية الوصول (توفير الخدمة)



الشكل 26. خريطة توضح مؤشرات إمكانية الوصول إلى العمل (الوظائف) في مختلف أنحاء القاهرة في سيناريو عام 2019 الحالي. المتوسطات الإقليمية المرجحة للمجتمعات العمرانية الجديدة مكتوبة باللون الأبيض على منطقة المجتمعات العمرانية الجديدة. مصدر البيانات: مجموعات بيانات واضع التقرير الخاصة ببرنامج (GTFS) والفرص ذات الصلة

يوضح الشكل 26 الأشكال السداسية الملونة حسب درجة إمكانية الوصول لكل منطقة: نسبة الوظائف/الأعمال في القاهرة التي يمكن الوصول إليها بواسطة وسائل النقل العام خلال ساعة واحدة باستخدام شبكة 2019 الحالية. ومن غير المثير للدهشة أن أفضل فرصة للوصول إلى العمل/ الوظائف تكون في وسط القاهرة. ووفقًا لنموذج أماكن العمل، توجد معظم الوظائف هناك. وتعتبر مؤشرات إمكانية الوصول على المستوى الإقليمي (على مستوى المناطق) في المجتمعات العمرانية الجديدة متدنية للغاية بمتوسط يبلغ حوالي 2% وبحد أقصى 6.7% في القاهرة الجديدة.

وعند الفحص الدقيق، يبدو أن مترو القاهرة هو وسيلة النقل العام التي تساعد في زيادة معدلات الوصول لا سيما وسط البلد. وتم استبعاد المناطق التي تبعد 500 متر أو أكثر عن أقرب خط سير لوسائل النقل العام من التحليل. ويتم تمثيلها في صورة أشكال سداسية ملونة باللون الرمادي.

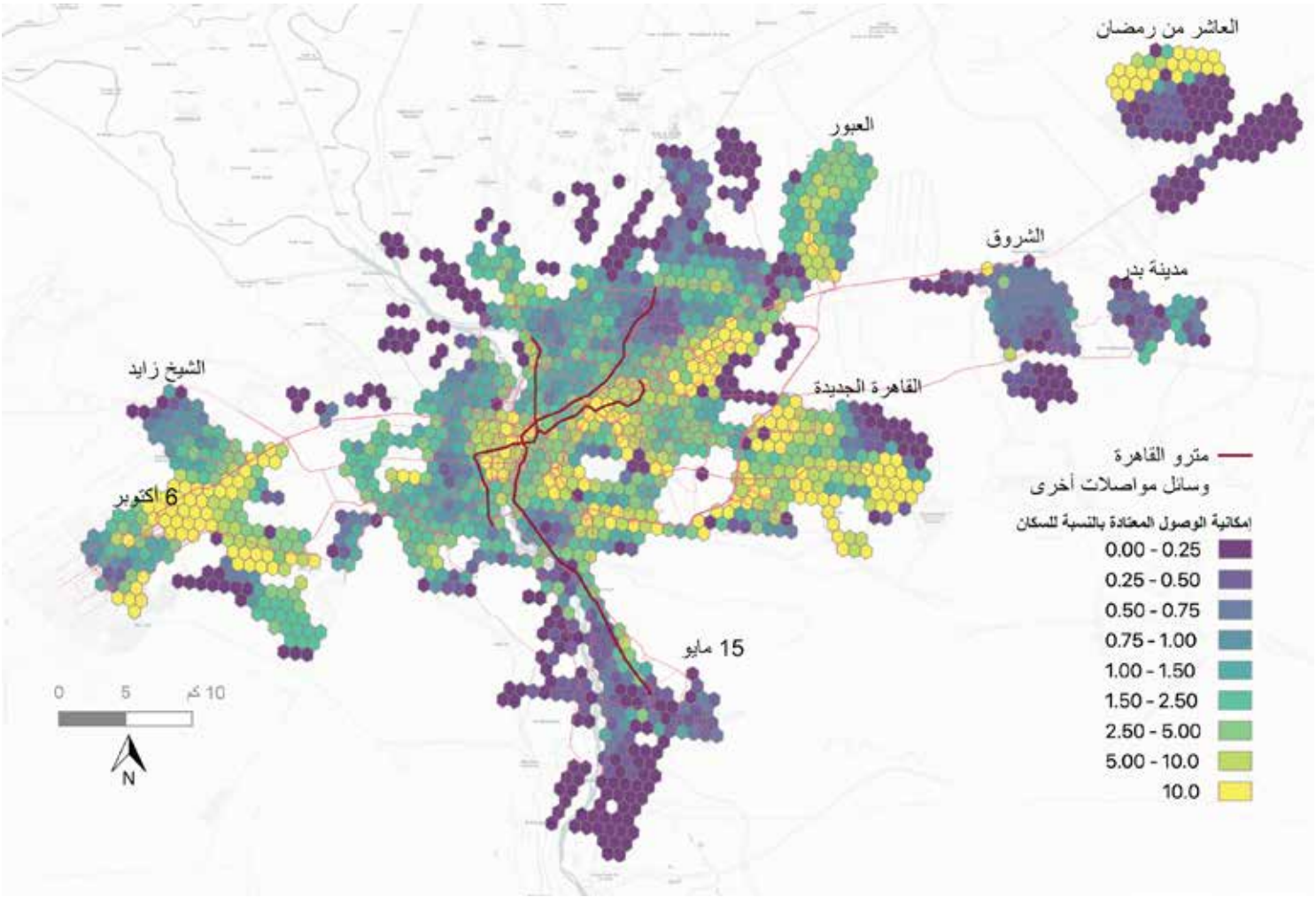
وتُظهر درجات الوصول الإقليمي - المبينة باللون الأبيض في الشكل 26 - النسبة المئوية لفرص العمل في القاهرة الكبرى التي يمكن الوصول إليها في غضون ساعة واحدة من خلال وسائل النقل العام من المجتمعات العمرانية الجديدة. ويتضح من ذلك تدني متوسط الدرجات للغاية بالنسبة للمجتمعات العمرانية الجديدة، لا سيما عند المقارنة بمناطق وسط القاهرة والجيزة والمناطق الداخلية فيهما إذ تبلغ الدرجة في هذه المناطق 23% (لا يبين الشكل ذلك).

ويمكننا أن نتوقع تدني درجة الوصول على المستوى الإقليمي بالنسبة للمجتمعات العمرانية الجديدة لعدة أسباب. أولاً، كما رأينا في النموذج الخاص بأماكن العمل، توجد معظم الوظائف في وسط القاهرة الكبرى والمناطق الداخلية فيها. ودون بذل الكثير من الجهد، يمكن لسكان هذه المناطق الوصول إلى نسبة أكبر من أماكن العمل. وهناك عامل رئيسي آخر هو مترو القاهرة، الذي لا يعمل في المناطق الخارجية (أي في المجتمعات العمرانية الجديدة) ويساهم بشكل كبير في نقل الركاب إلى وظائفهم وأعمالهم على نحو سريع وبمعدلات أعلى من حيث التردد.

ويبلغ المتوسط المرجح لمعدل الوصول في منطقة العاصمة وفق السيناريو الحالي حوالي 17.59%. ومع ذلك، لا يتم توزيع هذا المتوسط بالتساوي مع وجود بعض أجزاء المدينة التي تحقق إمكانية وصول أعلى نسبيًا من الأجزاء الأخرى المكتظة بالسكان.

1.1.4. فجوات الطلب

في الشكل 27، تتم مقارنة قيم كثافة السكان وإمكانية الوصول في كل شكل سداسي بحساب نسبة من القيم المعدلة لإمكانية الوصول في الوقت الحالي إلى السكان. وتم التعديل بتقسيم قيمة كل شكل سداسي يوضح إمكانية الوصول على الحد الأقصى في مجموعة البيانات. وتم تطبيق ذلك أيضًا على السكان. ويوضح الشكل 27 أن الشكل السداسي باللون الأصفر يمثل زيادة عدد السكان وتدني مستوى الوصول، أما اللون الأرجواني فيشير إلى زيادة معدلات الوصول وانخفاض عدد السكان؛ وأخيرا نجد أن الشكل السداسي باللون الأخضر يوضح نسبة متوازنة بين الاثنين. وليس من المستغرب أن نرى الأجزاء الخضراء موجودة في المناطق الداخلية بالقاهرة، وخاصة بالقرب من شبرا الخيمة ووسط القاهرة وكذلك في المناطق الداخلية في الجيزة. وتتسم معدلات الوصول في المجتمعات العمرانية الجديدة بأنها متدنية. وعندما يجتمع هذا المعدل المتدني للوصول مع انخفاض عدد السكان نرى الأشكال السداسية باللون الأرجواني (في مراكز 6 أكتوبر والقاهرة الجديدة)؛ وعندما يجتمع مع ارتفاع عدد السكان، نجد الأشكال السداسية باللون الأصفر(ضواحي بعض المجتمعات العمرانية الجديدة، وجميع المجتمعات العمرانية الجديدة الأخرى). أما الأشكال السداسية باللون الرمادي فتقع خارج المنطقة الفاصلة التي تبلغ 500 متر حول بيانات النقل العام في المناطق الداخلية بالمدن المستخدمة في هذا النموذج.



الشكل 27. خريطة توضح نسبة الوصول المعدلة مع كثافة السكان المعدلة. والأشكال السداسية التي توضح تدني معدلات الوصول إلى العمل (الوظائف) بالنسبة للعدد السكان مظللة باللون الأرجواني؛ والوصول المتوازن بالنسبة للسكان مظللة باللون الأخضر المائل إلى الزرقة؛ والنسبة الأعلى لإمكانية الوصول بالنسبة للسكان باللون الأصفر.

الاختيار مقابل بناء ممرات تراعي الفوارق بين الجنسين

يتسم تحليل إمكانية الوصول الذي أُجريَ في هذه الدراسة بالحيادية إزاء نوع الجنس. وهذا لا يأخذ بعين الاعتبار على نحو كاف الاختلافات في إمكانية الوصول فعليًا بين الرجال والنساء. ويعتبر الاختيار الناتج بشأن الممرات مقترحًا إستراتيجيًا. *ويجب أن يكون العمل المستقبلي بشأن تخطيط الخدمات وتصميم المشروعات وسياسات التشغيل مراعيًا للفوارق بين الجنسين*، مع تنفيذ البنى التحتية (الإجراءات التدخلية) المحتملة للنقل العام على المحاور بما يراعي الاحتياجات المحددة للنساء. وعندئذٍ فقط يمكن ضمان الوصول العادل بين الجنسين.

2.1.4. اعتبارات العدل والإنصاف

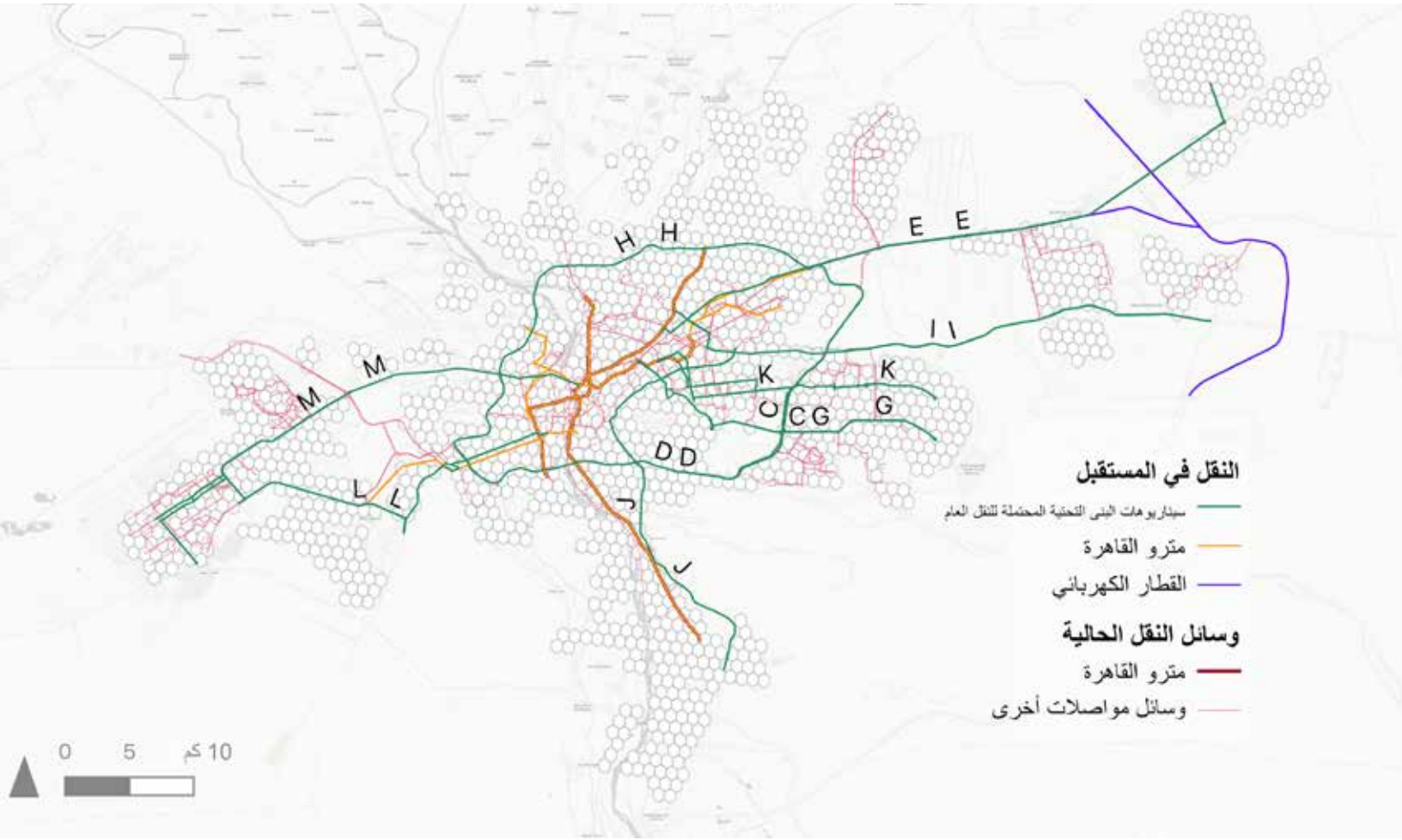
الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تحديد حلول النقل للمقيمين على نحو يتسم بالعدل والإنصاف. ويؤكد ماتينز (2017) على أن التحسينات في إمكانية الوصول، والتي تعد في حد ذاتها مقياسًا أفضل من التحسينات في عملية الانتقال، مثل السرعة، يجب أن تستهدف المناطق ذات إمكانية الوصول المنخفضة بدلًا من تلك التي تتمتع بإمكانية وصول عالية بالفعل.

ويتم تفعيل ذلك في دراستنا من خلال ضمان الوصول إلى المجتمعات العمرانية الجديدة على الأطراف الشرقية والغربية للمدينة من خلال توصياتنا نظرًا لأن المجتمعات العمرانية الجديدة تعاني من تدني معدلات الوصول إلى الفرص في القاهرة الكبرى. وعلاوة على ذلك، فإن وضع النقل الحالي يضمن بالفعل الربط الجيد للأحياء ذات الدخل المتوسط والدخل الأدنى في المدينة نظرًا لأنها تتركز في المناطق الداخلية من القاهرة والجيزة والقليوبية ووسطها. أما الأحياء والمناطق المحيطة بالطريق الدائري، خاصةً في القرى التي كانت ريفية في القليوبية في شمال القاهرة الكبرى، فهي عبارة عن عشوائيات عالية الكثافة يقطعها الطريق الدائري. ويتم الجمع بين هذه الاعتبارات الاجتماعية والاقتصادية مع التقييم الكمي لإمكانية الوصول لتقديم توصية متوازنة.

2.4. 3 محاور أساسية مطلوبة من أجل الإجراءات التدخلية الخاصة بالبنى التحتية المحتملة للنقل العام

يوضح نموذج أماكن العمل الخاص بنا أن غالبية الوظائف تقع في وسط القاهرة. وحتى يتسنى لأي بنى تحتية (إجراءات تدخلية) محتملة للنقل العام أن تعمل على تحسين إمكانية الوصول على نحو كبير، لا بد من توفير سبل الوصول إلى هذه المنطقة. ويبين الشكل 28 البنى التحتية (الإجراءات التدخلية) المحتملة للنقل العام التي تم تحليلها. ويتم إعطاء كل محور رسالة توضح السيناريو لسهولة التحديد في جداول النتائج التالية. ويبين الجدول 9 الرسائل الخاصة بالسيناريوهات.

وتبلغ السرعة التجارية المفترضة للبنى التحتية (الإجراءات التدخلية) المحتملة للنقل العام 35 كم/ ساعة. ويستند ذلك إلى حافلات النقل السريع التي تسير في خطوط سير محلية (داخلية) وهي مناسبة فقط لقطاعات داخل وسط القاهرة والمناطق الداخلية بالقاهرة حيث تعمل البنى التحتية (الإجراءات التدخلية) المحتملة للنقل العام بالفعل بمثابة خدمة محلية. وتم الحصول على السرعات التجارية على القطاعات التي تربط المجتمعات العمرانية الجديدة بالمناطق الداخلية بالقاهرة من بيانات سرعة الانتقال الفعلي على هذه الطرق السريعة. وإذا كان متوسط السرعة على الطريق السريع - وفقًا لمجموعة بيانات وقت السفر/الانتقال - أعلى من 35 كم / ساعة، فقد تم افتراض هذه السرعة الأعلى. وإن كانت السرعة غير ذلك، فيتم أخذ الحد الأدنى للسرعة 35 كم / ساعة حيث يُفترض أن البنى التحتية (الإجراءات التدخلية) المحتملة للنقل العام تتيح بنية تحتية بشأن حق الطريق للحافلات.



الشكل 28. خريطة توضح منطقة الدراسة مع سيناريوهات البنى التحتية المحتملة للنقل العام وجميع وسائل النقل والمواصلات الأخرى.

الجدول 9: المحاور التي تم تحليلها، والكود الخاص بها

الكود	الوصف	الطريق الرئيسي السريع
A	القيمة	
B	آفاق المستقبل على المدى المتوسط (سيناريو أساسي)	جميع البنية التحتية المستقبلية جاهزة في 2022 (لا توجد إجراءات تدخلية محتملة للنقل العام)
C	آفاق المستقبل على المدى المتوسط (إجراء تدخلي واحد محتمل للبنية التحتية للنقل العام)	يوسف عباس ــ الجامعة الأمريكية
D	آفاق المستقبل على المدى المتوسط (إجراء تدخلي واحد محتمل للبنية التحتية للنقل العام)	الطريق الدائري ــ الجنوب
E	آفاق المستقبل على المدى المتوسط (إجراء تدخلي واحد محتمل للبنية التحتية للنقل العام)	مدينة العاشر من رمضان ــ كوبري القبة
G	آفاق المستقبل على المدى المتوسط (إجراء تدخلي واحد محتمل للبنية التحتية للنقل العام)	حرم الجامعة الأمريكية ــ ميدان العباسية
H	آفاق المستقبل على المدى المتوسط (إجراء تدخلي واحد محتمل للبنية التحتية للنقل العام)	الطريق الدائري ــ الشمال
I	آفاق المستقبل على المدى المتوسط (إجراء تدخلي واحد محتمل للبنية التحتية للنقل العام)	مدينة بدر ــ ميدان ابن الحكم
J	آفاق المستقبل على المدى المتوسط (إجراء تدخلي واحد محتمل للبنية التحتية للنقل العام)	كوبري الكيلو 4.5 ــ مدينة 15 مايو
K	آفاق المستقبل على المدى التوسط (إجراء تدخلي واحد محتمل للبنية التحتية للنقل العام)	الخليفة الأزهر ــ اللوتس
L	آفاق المستقبل على المدى المتوسط (إجراء تدخلي واحد محتمل للبنية التحتية للنقل العام)	ميدان الجيزة ــ المنطقة الصناعية
M	آفاق المستقبل على المدى المتوسط (إجراء تدخلي واحد محتمل للبنية التحتية للنقل العام)	المنطقة الصناعية ــ الإسعاف

1.2.4. نتائج التحليل حسب المحور

يتم عرض نتائج تحليل إمكانية الوصول وفقًا للافتراضات المفصلة في الملحق لكل سيناريو خاص بالمحور المعني في الجدولين 10 و 11.

- يتوافق السيناريو (A) مع الوضع الحالي.
- يتوافق السيناريو (B) مع سيناريو خط الأساس للمستقبل بشأن المشروعات الخارجية فقط دون البنى التحتية (الإجراءات التدخلية) المحتملة للنقل العام الخاصة بنا.
- تتوافق كل من السيناريوهات من (C) إلى (M) مع محاور البنى التحتية (الإجراءات التدخلية) المحتملة للنقل العام.

لذلك، نقوم بمقارنة كل سيناريو خاص البنى بالتحتية (الإجراءات التدخلية) المحتملة للنقل العام (C إلى M) مع السيناريو (B) لتحديد الأكثر فائدة لسكان المدينة. وتم تلوين الخلايا بظلال خضراء تشير إلى وجود مستوى من التحسن مقارنة بسيناريو خط الأساس (B)، ويتم تحديد كل منطقة أو نطاق خاص بالمجتمع العمراني الجديد على نحو مستقل.

الجدول 10. نتائج تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات (الطرق) الخاصة بسيناريوهات المحاور المنفردة (السيناريو الأساسي باللون الغامق)

المدينة	A	B	C	D	E	G	H	I	J	K	L	M
العاشر من رمضان	0.15	**0.15**	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
مدينة 15 مايو	1.44	**1.49**	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.66	1.49	1.49	1.49
6 أكتوبر	3.78	**3.86**	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86	3.94	4.05
مدينة بدر	0.22	**0.22**	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.25	0.22	0.22	0.22	0.22
مدينة الشيخ زايد	1.31	**1.79**	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	2.20
الشروق	0.57	**0.57**	0.57	0.57	0.58	0.57	0.57	0.58	0.57	0.57	0.57	0.57
القاهرة الجديدة	5.71	**5.87**	6.25	6.73	5.88	5.87	5.92	5.89	5.88	6.36	5.88	5.87
مدينة العبور	2.85	**3.11**	3.11	3.11	3.21	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11
منطقة العاصمة	17.59	**24.49**	24.66	24.62	24.60	24.49	26.31	24.53	24.62	24.57	24.56	24.80

الجدول 11. نتائج تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات (الطرق) الخاصة بسيناريوهات المحاور المنفردة بشان مناطق القاهرة الكبرى بخلاف المجتمعات العمرانية الجديدة (السيناريو الأساسي باللون الغامق)

المدينة	A	B	C	D	E	G	H	I	J	K	L	M
داخل القاهرة	10.68	**18.58**	18.60	18.76	18.62	18.58	18.68	18.58	19.01	18.58	18.63	18.58
خارج القاهرة	0.10	**0.51**	0.51	0.51	0.70	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
وسط البلد (وسط القاهرة)	24.43	**33.54**	34.00	33.55	33.84	33.54	33.78	33.64	33.77	33.73	33.54	33.54
داخل الجيزة	9.21	**12.19**	12.19	12.34	12.19	12.19	15.13	12.19	12.19	12.19	12.35	13.37
خارج الجيزة	4.53	**13.24**	13.24	13.26	13.24	13.24	13.51	13.24	13.24	13.24	14.76	13.24
وسط الجيزة	25.50	**35.15**	35.15	35.53	35.15	35.15	38.81	35.15	35.15	35.15	35.28	35.94
المناطق الداخلية بالقليوبية	5.75	**7.85**	7.85	7.85	7.85	7.85	11.45	7.85	7.85	7.85	7.85	7.85
وسط القليوبية	20.57	**27.58**	27.58	27.58	27.58	27.58	31.99	27.61	27.58	27.58	27.58	27.58
منطقة العاصمة	17.59	**24.49**	24.66	24.62	24.60	24.49	26.31	24.53	24.62	24.57	24.56	24.80

ويأتي التحسن الأعلى على مستوى العاصمة (عواصم المدن) من السيناريو (H) ــ (الطريق الدائري - اتجاه الشمال)، والذي يرجع كليًا إلى التحسن في المناطق الداخلية ومناطق وسط البلد في المحافظات لإقليم القاهرة الكبرى. ويتوافق السيناريو (H) مع الجزء الشمالي من الطريق الدائري السريع. من شأن البنية التحتية المحتملة للنقل العام على هذا المحور إيجاد شبكة من الحافلات أو السكك الحديدية الخفيفة منفصلة عن حركة المرور.

وبإلقاء نظرة سريعة على تحسين الأحياء والمناطق في إطار كل سيناريو يمكننا أن نتحقق من صحة الأسلوب الذي نتبعه. فعلى سبيل المثال، نجد أن جميع السيناريوهات (C, G، وK) وبدرجة أقل (I، و D) تمر بالقرب من القاهرة الجديدة ويمكننا أن نرى أن إمكانية الوصول إليها تتحسن في السيناريوهات الخاصة بها. وبالمثل، يمر السيناريو "L" والسيناريو "M" عبر الضواحي الغربية في السادس من أكتوبر والشيخ زايد وجميع مناطق الجيزة التي يمران بها أو بالقرب منها.

ولبعض المحاور أثر إيجابي أقل على إمكانية الوصول مقارنة بغيرها.

- فعلى سبيل المثال، تزيد السيناريوهات E و I و K من المتوسط في المناطق الحضرية بشكل طفيف للغاية. ويمكن أن يكون هذا بسبب عدة عوامل شائعة في هذه السيناريوهات.
- يمتد السيناريو E (مدينة العاشر من رمضان - كوبري القبة) على نفس المحور كما هو الحال بالنسبة لمشروع قطار المستقبل الكهربائي، لذا فإن أي مكاسب تحققت بالنسبة لمدينتي بدر والعاشر من رمضان في السيناريو الأساسي B والبنية التحتية المحتملة للنقل العام في السيناريو E لم تحقق قدرًا كبيرًا من القيمة المضافة.
- في السيناريو K (الخليفة الأزهر- اللوتس)، تتم تغطية خط السير نفسه على نحو كبير من خلال خطوط سير الحافلات الرسمية ووسائل النقل والمواصلات غير الرسمية الحالية، كما أن سرعات الانتقال عالية، وبالتالي يتحقق الوصول بالفعل.
- في السيناريو I (مدينة بدر - ميدان ابن الحكم)، نتشكك في أن المسافة الكاملة من وسط المدينة، حيث تتاح معظم الفرص، بعيدة بالفعل ولا تكفي ساعة واحدة لقطعها. كما أنه يمر فقط بطول المناطق الخارجية للمجتمعات العمرانية الجديدة (الشروق وبدر)، مما يحد من قدرته على الوصول إلى السكان.

2.2.4. تجميع البنى التحتية المحتملة للنقل العام

1.2.2.4. نتائج تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات بالنسبة لمحورين مجمعين

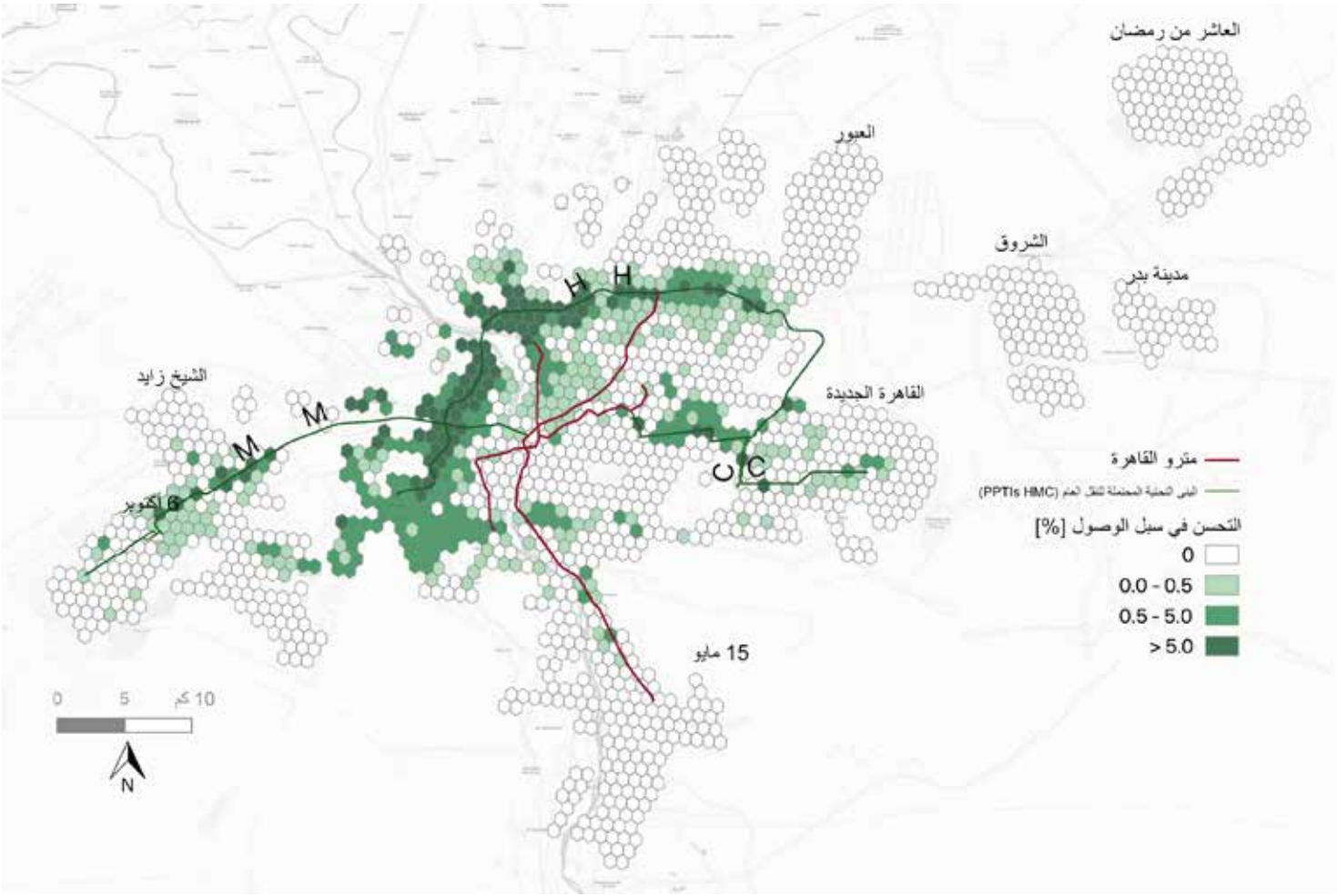
يتم الجمع بين مجموعات من فرادى المحاور الأعلى إنجازًا لتحقيق تحسينات في عدة مناطق في وقت واحد وفي المتوسط العام للمدن الكبرى (عواصم المدن الكبرى). ويظهر الجدولان جيم 7 وجيم 8 في الملحق جيم نتائج هذه النماذج على أرض الواقع مقسمة على مناطق المجتمعات العمرانية الجديدة أو القاهرة الكبرى.

- تم دمج السيناريو H (الطريق الدائري - جهة الشمال) مع أعلى 6 محاور أخرى.
- تم الجمع بين السيناريو M (المنطقة الصناعية - الإسعاف)، وهو الثاني من حيث الترتيب، مع مجموعة من السيناريوهات على الجانب الآخر من المدينة. وتعمل المجموعات مع السيناريو C (يوسف عباس - الجامعة الأمريكية) على تحسين كل منطقة في القاهرة الكبرى غير المناطق العمرانية الجديدة كما هو موضح في الجدول جيم 8 في الملحق جيم. ومع ذلك، فإن التحسينات الشاملة من المجموعات مع السيناريو M أقل فائدة. ويبين الملحق جيم تفاصيل نتائج تحليل المحور المزدوج.

وعلاوة على ذلك، أظهر تحليل بيانات خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات أن الثنائيات الأعلى الخاصة بجهة المغادرة الأصلية ـ جهة الوصول التي تربط المجتمعات العمرانية الجديدة بوسط القاهرة والمناطق الداخلية في القاهرة ستكون بين 6 أكتوبر- المناطق الداخلية بالقاهرة وكذلك القاهرة الجديدة - المناطق الداخلية بالقاهرة. وإذا استطعنا أن نفترض أن نتائج خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات هي بديل للطلب العام على خدمات الانتقال، فإن اختيارنا للمحورين M و C يحقق غرضًا إضافيًا ألا وهو الاستجابة لأعلى طلب على خدمات الانتقال على مستوى القاهرة الكبرى. وقد يؤدي تنفيذها إلى انخفاض عدد رحلات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات لصالح القيام بالرحلات نفسها من خلال البنية التحتية المحتملة للنقل العام.

2.2.2.4. نتائج تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات بالنسبة لثلاثة محاور مجمعة

حتى يتسنى تحقيق أعلى معدلات الوصول بشكل عام ولضمان خدمة الأجزاء الشرقية والغربية من القاهرة الكبرى بناء على توصياتنا، فإننا نجمع بين أفضل محورين مع المحور الثالث ونقوم بتشغيل النموذج باستخدام 3 محاور. ويبين الجدولان جيم 9 وجيم 10 في الملحق جيم هذه النتائج.



الشكل 29. خريطة توضح التحسينات في سبل الوصول إلى العمل نتيجة التوصيات النهائية الخاصة بالبنى التحتية المحتملة للنقل العام.

وبدارسة كل من التحسينات النوعية والكمية لوضعية النقل والمواصلات، يوصى بتنفيذ خطوط سير الحافلات الرئيسية على المحاور H و M و C التي تمر على الشرايين الرئيسية التالية في المدينة:

- المحور H (الطريق الدائري - من الشمال) يمتد على طول النصف الشمالي من الطريق الدائري من وصلة الواحات في الغرب حتى طريق السادات خارج أكاديمية الشرطة في التجمع الأول بالقاهرة الجديدة. ويرتبط بالخط الثاني لمترو القاهرة.
- المحور M ــ (المنطقة الصناعية ــ الإسعاف) يمر بطول المحور المركزي في 6 أكتوبر ثم على طول طريق محور 26 يوليو إلى الجيزة، مروراً بالزمالك باستخدام كوبري 15 مايو وينتهي عند محطة عبد المنعم رياض بوسط القاهرة. ويرتبط بالخط الأول لمترو القاهرة في محطة المرج الجديدة.
- المحور Cــ (يوسف عباس - الجامعة الأمريكية) يمر بطول المحاور الرئيسية في مدينة نصر (يوسف عباس ومصطفى النحاس / أفريقيا، ومهدي عرفة وأحمد الزمر والطريق الدائري) ثم على امتداد التسعين الجنوبي في القاهرة الجديدة حتى خارج الجامعة الأمريكية في القاهرة؛

ويتم توزيع التحسينات في إمكانية الوصول على العديد من المجتمعات العمرانية الجديدة والمناطق الداخلية للمدينة كما هو مبين في الشكل 29. وعلى الجانب الشرقي، شهدت 6 أكتوبر والشيخ زايد تحسنا بنسبة 0.2% (الوصول إلى أكثر من 13600 وظيفة) و 0.43% (29240 وظيفة) على التوالي. وعلى الجانب الغربي، تحسنت القاهرة الجديدة بنسبة 0.43%. ويُترجم تحسن

الوصول إلى الوظائف بنسبة 1% إلى حوالي 67000 وظيفة إضافية في غضون ساعة واحدة للوصول بالنسبة للسكان. وقد لا يكون هذا عددًا كبيرًا من الوظائف الإضافية التي يمكن الوصول إليها نظرًا لأن إمكانية الوصول قد تم تحقيقها بالفعل بواسطة النقل غير الرسمي على خط السير هذا. وتستوعب محاور البنى التحتية المحتملة خطوط سير وسائل النقل العام الرسمي وغير الرسمي المتاحة لأولئك الذين يجب عليهم استخدامها. وتتمثل الفائدة في تحويل السائقين الحاليين لاستخدام البنى التحتية المحتملة للنقل العام التي تُعتبر آمنة وموثوقة، وبالتالي تحويل السيارات عن هذه الطرق.

وحتى يتسنى حساب عدد المستفيدين من أي إجراء تدخلي محتمل ومحدد للنقل العام، يتم حساب عدد المواطنين الذين يعيشون في كل منطقة تشهد زيادة في إمكانية الوصول. ويتم تعديل نسبة الزيادة في إمكانية الوصول إلى إجمالي عدد فرص العمل في القاهرة الكبرى، مما يؤدي إلى زيادة عدد المواطنين الذين يستفيدون من زيادة معدلات الوصول إلى عدد الوظائف. ويعرض الجدول 12 هذه النتائج.

وقد تم تكرار هذا التمرين باستخدام مدة زمنية مقطوعة بديلة تبلغ 75 دقيقة للوصول. وهذا يعني احتساب زيادة معدلات الوصول باستخدام وقت انتقال يصل إلى 75 دقيقة من إجمالي وقت الانتقال. وهذه المدة المقطوعة ليست مثالية من وجهة نظر تجربة المستخدم. وأيًا ما كان الأمر، تم اختيار المدة الزمنية المقطوعة الزائدة لحساب المسافات الطويلة من المجتمعات العمرانية الجديدة إلى وسط القاهرة والمناطق الداخلية فيها.

الجدول 12 ــ الجدول 8 إجمالي عدد المستفيدين حسب عدد الوظائف/أماكن العمل التي يتم الوصول إليها بعد البنى التحتية (الإجراءات التدخلية) المحتملة للنقل العام حسب نوع الجنس

عدد المستفيدين الذين يستطيعون الوصول	60 دقيقة مقطوعة		75 دقيقة مقطوعة	
	الذكور	الإناث	الذكور	الإناث
حتى 10 آلاف وظيفة	1,040,754		1,827,997	
	542,939	497,815	954,586	873,411
حتى 100 ألف وظيفة	285,513		1,060,719	
	150,212	135,301	553,972	506,747
حتى 650 ألف وظيفة	130,589		657,867	
	69,249	61,340	343,188	314,679
حتى مليون وظيفة	23,132		466,480	
	12,035	11,097	244,019	222,461

3.2.2.4. 75 دقيقة مقطوعة لإمكانية الوصول

إذا تم استخدام المدة الزمنية المقطوعة البالغة 75 دقيقة في المؤشر الخاص بحصر عدد الوظائف التي يمكن الوصول إليها من كل جهة مغادرة أصلية في المدينة، من الممكن أن تتحقق تحسينات كبيرة في معدلات الوصول. والنتائج موضحة لأغراض الشرح.

الجدول 13. إمكانية الوصول على المستوى الإقليمي ومستوى المدن الكبرى في المجتمعات العمرانية الجديدة في إطار 75 دقيقة مقطوعة

المدينة	A (حاليًا)	B (الأساس المستقبلي)	HMC
العاشر من رمضان	0.55	**0.55**	0.55
مدينة 15 مايو	3.81	**4.21**	4.23
6 أكتوبر	4.95	**5.13**	5.71
مدينة بدر	0.45	**0.45**	0.45
مدينة الشيخ زايد	5.10	**7.26**	9.79
الشروق	3.37	**3.59**	3.59
القاهرة الجديدة	19.59	**21.46**	22.10
مدينة العبور	8.49	**9.76**	9.77
منطقة العاصمة	31.25	**41.51**	45.21

الجدول 14. إمكانية الوصول على المستوى الإقليمي ومستوى المدن الكبرى خارج المجتمعات العمرانية الجديدة في إطار 75 دقيقة مقطوعة

المدينة	A (حاليًا)	B (الأساس المستقبلي)	HMC
داخل القاهرة	23.70	**35.15**	35.41
خارج القاهرة	1.85	**5.12**	5.13
وسط البلد (وسط القاهرة)	41.96	**55.04**	56.87
داخل الجيزة	18.47	**23.57**	29.46
خارج الجيزة	11.86	**28.48**	29.75
وسط الجيزة	40.29	**53.33**	59.50
المناطق الداخلية بالقليوبية	12.75	**17.66**	23.21
وسط القليوبية	37.68	**49.13**	56.90
المدن الكبرى (عواصم المدن)	31.25	**41.51**	45.21

3.2.4. الوضع الخاص بإمكانية الوصول إلى الخدمات (توفير الخدمة) في المستقبل البعيد

بناءً على التوصية الخاصة بالمحاور H و M و C لاستيعاب البنى التحتية المحتملة للنقل العام في المستقبل، نود أيضًا قياس التأثير الكلي لدمجها مع المشروعات التي من المحتمل أن تكتمل في المستقبل البعيد في غضون 15 عامًا من 2019 على إمكانية الوصول. وهذه المشروعات هي المونوريل في الجهتين الشرقية والغربية التي تربط المجتمعات العمرانية الجديدة مع المناطق الداخلية بالمدينة، وكذلك السكك الحديدية عالية السرعة المتوقع أن تقوم بربط العين السخنة بالعلمين الجديدة على ساحل البحر الأبيض المتوسط. ونظرًا لأن خطوط سير المونوريل تشترك في نفس المحاور الرئيسية، فإننا لا نتوقع أن تتحسن إمكانية الوصول بشكل كبير مقارنة بما تحقق بناء على التوصيات الخاصة بالبنى التحتية المحتملة للنقل العام للمحاور (HMC).

الجدول 15. نتائج تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات (الطرق) الخاصة بسيناريو المستقبل البعيد (المونوريل والقطار فائق السرعة) مع البنى التحتية المحتملة للنقل العام ودونها

المدينة	A (حاليًا)	B (2022 خط الأساس)	HMC	في المستقبل البعيد دون البنى التحتية المحتملة للنقل العام	في المستقبل البعيد مع وجود (HMC)
العاشر من رمضان	0.15	**0.15**	0.15	0.15	0.15
مدينة 15 مايو	1.44	**1.49**	1.49	1.49	1.49
6 أكتوبر	3.78	**3.86**	4.06	3.78	3.97
مدينة بدر	0.22	**0.22**	0.22	0.22	0.22
مدينة الشيخ زايد	1.31	**1.79**	2.22	2.00	2.39
الشروق	0.57	**0.57**	0.57	0.57	0.57
القاهرة الجديدة	5.71	**5.87**	6.30	6.52	6.88
مدينة العبور	2.85	**3.11**	3.11	3.11	3.11
داخل القاهرة	10.68	**18.58**	18.71	18.82	18.95
خارج القاهرة	0.10	**0.51**	0.51	0.51	0.51
وسط البلد (وسط القاهرة)	24.43	**33.54**	34.25	34.83	35.33
داخل الجيزة	9.21	**12.19**	15.98	12.47	16.00
خارج الجيزة	4.53	**13.24**	13.51	11.62	11.83
وسط الجيزة	25.50	**35.15**	39.40	35.46	39.72
المناطق الداخلية بالقليوبية	5.75	**7.85**	11.45	7.85	11.52
وسط القليوبية	20.57	**27.58**	31.99	27.59	32.17
المدن الكبرى (عواصم المدن)	17.59	**24.49**	26.70	25.04	27.17

ويمكننا أن نرى من الجدول 15 أن إمكانية الوصول تحسنت بنسبة 2.2% بالنسبة للمتوسط في منطقة العاصمة ومناطق المدن الكبرى مع إضافة البنى التحتية المحتملة للنقل العام للمحاور H-M-C فقط. وعلاوة على ذلك، فإن إضافة المونوريل والقطار عالي السرعة فقط (في المستقبل البعيد دون المحاور HMC) لا يؤدي إلى إدخال تحسينات كبيرة مقارنة بخط الأساس في عام 2022. وأيًا ما كان الأمر، فإن المونوريل، والقطار عالي السرعة، والبنى التحتية المحتملة للنقل العام للمحاور H-M-C تحقق معاً أفضل النتائج بمتوسط يبلغ 2.7% في منطقة العاصمة أعلى من خط الأساس 2022.

3.4. 10 مواقف مركبات ومحطات ركوب للإجراءات التدخلية الخاصة بالبنية التحتية المحتملة في المستقبل

مرافق المواقف ومحطات الركوب هي كراجات بالقرب من محطات النقل تعمل على تحويل سائقي المركبات الشخصية إلى ركاب لوسائل النقل العام. وتوجد عادة في ضواحي المدن الكثيفة حيث إن ازدحام المرور وارتفاع تكاليف وقوف السيارات يمكن أن يؤدي إلى منع السائقين عن إكمال رحلتهم بالسيارة. وتعتبر المواقف ومحطات الركوب مفيدة بشكل خاص في المناطق منخفضة الكثافة حيث لا تغطي خدمات الحافلات المحلية مساحة واسعة. ومن المهم تسليط الضوء على إمكانات النقل متعدد الوسائط في مرافق المواقف ومحطات الركوب المشار إليها لأنها يمكن أن تعمل كعوامل تحفيز لتنمية وتطوير النقل والمواصلات، كما يمكن أن تكون ملتقى للمشاة وراكبي الدراجات لإيقاف مركباتهم غير المزودة بمحركات واستخدام البنى التحتية المحتملة للنقل العام لقطع مسافات طويلة. وسيتناول هذا القسم بالفحص كل بنية تحتية محتملة للنقل العام على نحو منفصل، ويوصي بمواقع مرافق المواقف ومحطات الركوب في كل مجتمع عمراني جديد أو منطقة تخدمها البنية التحتية المحتملة للنقل العام.

وتتمثل الطريقة المتبعة في استخدام المعلومات التي تم الحصول عليها من تحليل وقت الانتقال، كما هو موضح في تحديد نقاط الاختناق، بالإضافة إلى تحليل بيانات خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات لتحديد مراكز النقل (المحطات) الحالية لدمجها في الموقف ومحطة الركوب المعنية. وستتحقق الفائدة المرجوة من المرفق الخاص بالموقف ومحطة الركوب للركاب إذا كان بإمكانهم تجنب الاختناقات المرورية بالكامل باستخدام سياراتهم واستخدام البنية التحتية المحتملة للنقل قبل أي نقاط اختناق. كما أظهر تحليل بيانات خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات أن أعلى أعداد تأتي من 3 مجتمعات عمرانية جديدة تخدمها البنى التحتية المحتملة للنقل العام الموصى بها، وبالتالي فإن مواقعها ستفيد في تحديد الموقف المثالي لمواقع المواقف ومحطات الركاب. ويتم ترقيم المواقع المرشحة للمواقف ومحطات الركوب من 1 إلى 10، بدءًا من الجانب الغربي من القاهرة الكبرى في القسم التالي. ويمكن الاطلاع على تفاصيل الطريقة المستخدمة لاختيار الموقع في الملحق زاي.

خدمات المواقف؛ وركوب الدراجات، والخدمات المساعدة للنقل والمواصلات ونقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات.

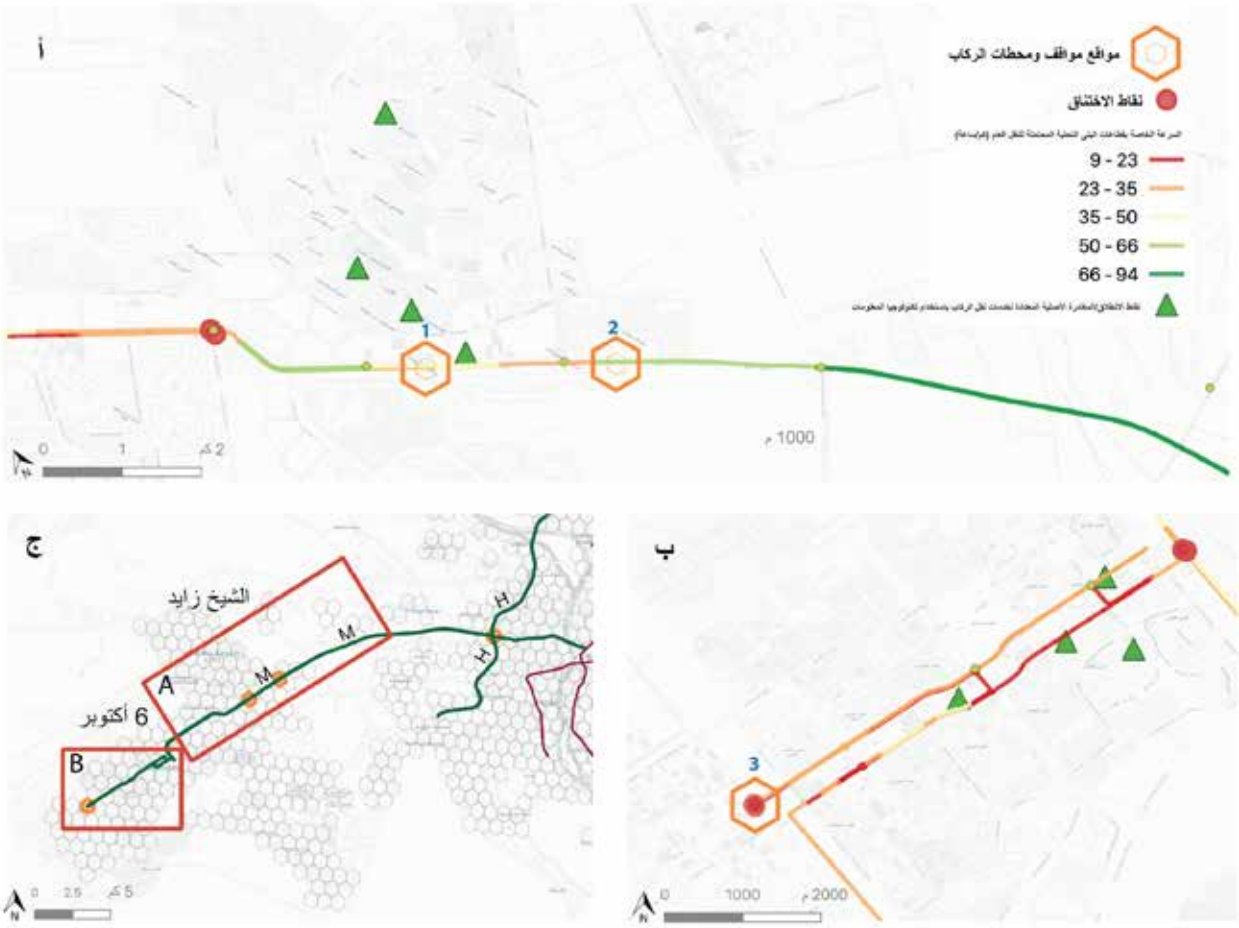
يعد موقف المركبات ومحطة الركوب في المستقبل مركزًا متعدد الوسائط لمختلف وسائل النقل والمواصلات.

ويمكن أن تكون مرافق المواقف ومحطات الركوب نابضة بالحياة اقتصاديًا واجتماعيًا إذا كانت أكثر من مجرد موقف سيارات بسيط بالقرب من محطة مواصلات. ونظرًا لأن الطلب على الانتقال إلى العمل سيركز على أيام العمل في الأسبوع وساعات الذروة، فإن مرافق مواقف المركبات ومحطات الركوب متعددة الوظائف التي تجتذب المنتقلين في رحلات ترفيهية أو خدمية ستقدم المبررات اللازمة لزيادة تكاليف إنشاء هذه المنشأة (كراسيك ولانوفيك، 2013). ويمكن تحقيق ذلك من خلال بناء منشأة تكون بمثابة مول صغير مع متاجر مواجهة للشوارع وكراج متعدد الطوابق للسيارات في الداخل. ويمكن أن تجتذب المحلات الركاب وتستفيد منهم مع إضفاء مظهر حيوي للشارع من الخارج. ويمكن أيضًا الاستفادة من القيمة الإيجارية التي تدفعها المحلات للحفاظ على نظافة المنشأة وتصميمها. وبالإضافة إلى خدمة السائقين، يمكن للمنشأة أيضًا توفير أماكن لوقوف الدراجات وأرصفة لتقاسم ركوب الدراجات، مما سيزيد بشكل كبير من مساحة التغطية الخاصة بها لتشمل عددًا أكبر من السكان الذين يمكنهم الآن ركوب الدراجات خلال فترة التوقف المتوقعة التي تتراوح ما بين 10 إلى 20 دقيقة.

ومع نمو خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات والخدمات المعاونة لخدمات النقل والمواصلات غير الرسمية، يمكن أن تكون هناك أيضًا منطقة مخصصة لوسائل أخرى للاستفادة من المنشأة بسلاسة. ويعد الاستثمار في مرافق مواقف المركبات ومحطات الركوب التي تلبي احتياجات المشاة والمتسوقين وراكبي الدراجات ومستخدمي النقل غير الرسمي ومستخدمي خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات، فضلاً عن السائقين وسيلة مضمونة من شأنها تحقيق السلامة والاستدامة الاقتصادية والاجتماعية لهذه المرافق.

1.3.4. أماكن مواقف المركبات ومحطات الركوب غرب إقليم القاهرة الكبرى

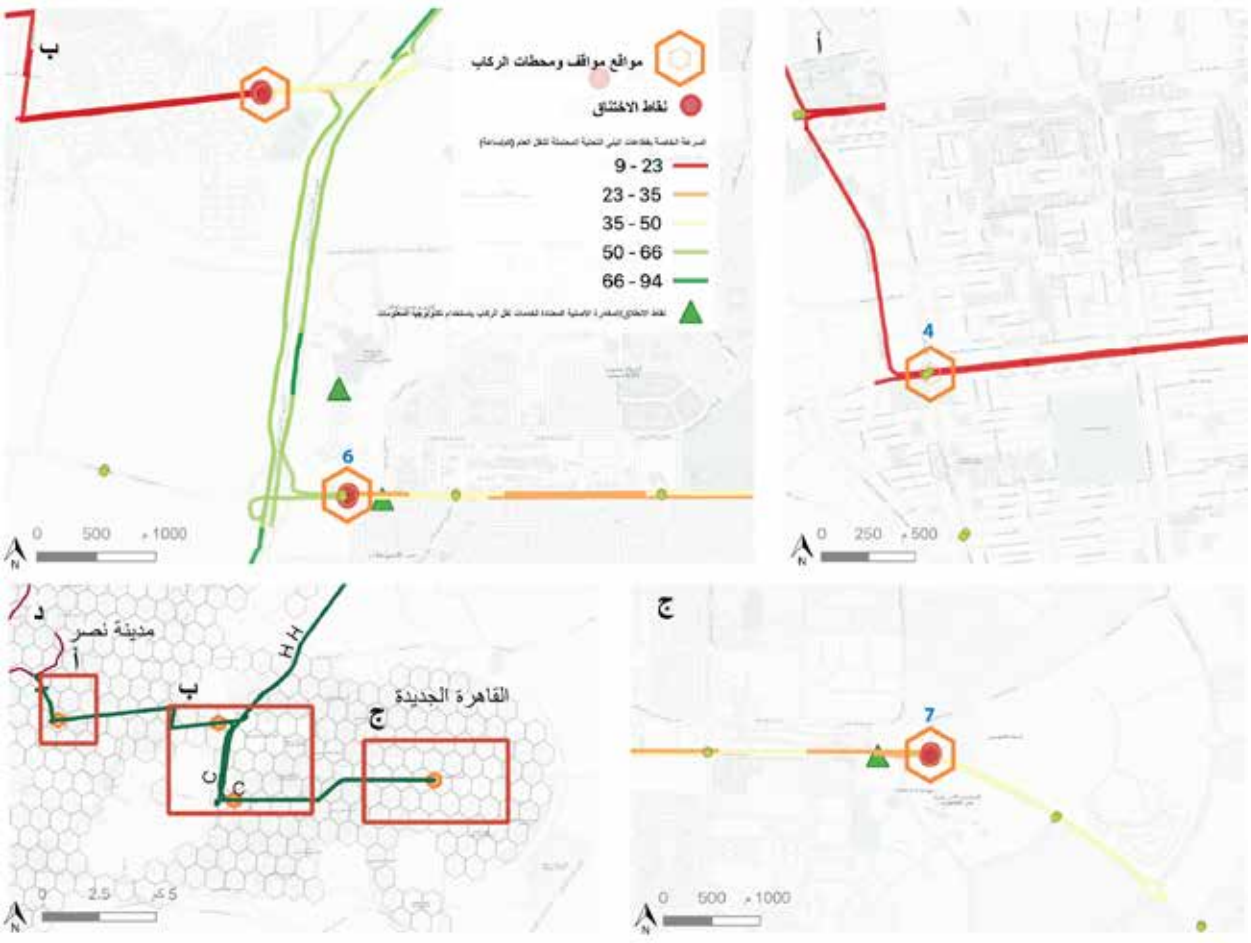
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية التي يخدمها المحور M (المنطقة الصناعية - الإسعاف) هي مدينة 6 أكتوبر ومدينة الشيخ زايد. وفي 6 أكتوبر والشيخ زايد هناك جهات مغادرة أصلية من قائمة ثنائيات جهة المغادرة ــ جهة الوصول الأصلية التي تتسم بأعلى معدل تردد لوسائل النقل والمواصلات موجودة في مجموعة بيانات خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات. ويوضح الشكل 30 المواقع المرشحة لمرافق المواقف والمحطات في محور 26 يوليو، وهو المحور الرئيسي الذي يصل إلى الشيخ زايد و6 أكتوبر (مجتمعات عمرانية جديدة). وجميع المواقع قريبة من مراكز النقل (المواقف) الحالية للاستفادة بفعالية من الوسائل المتعددة التي تتمتع بها هذه المواقف.



الشكل 30. خريطة توضح المواقع المرشحة للمواقف ومحطات الركاب في غرب إقليم القاهرة الكبرى

2.3.4. أماكن مواقف المركبات ومحطات الركوب شرق إقليم القاهرة الكبرى

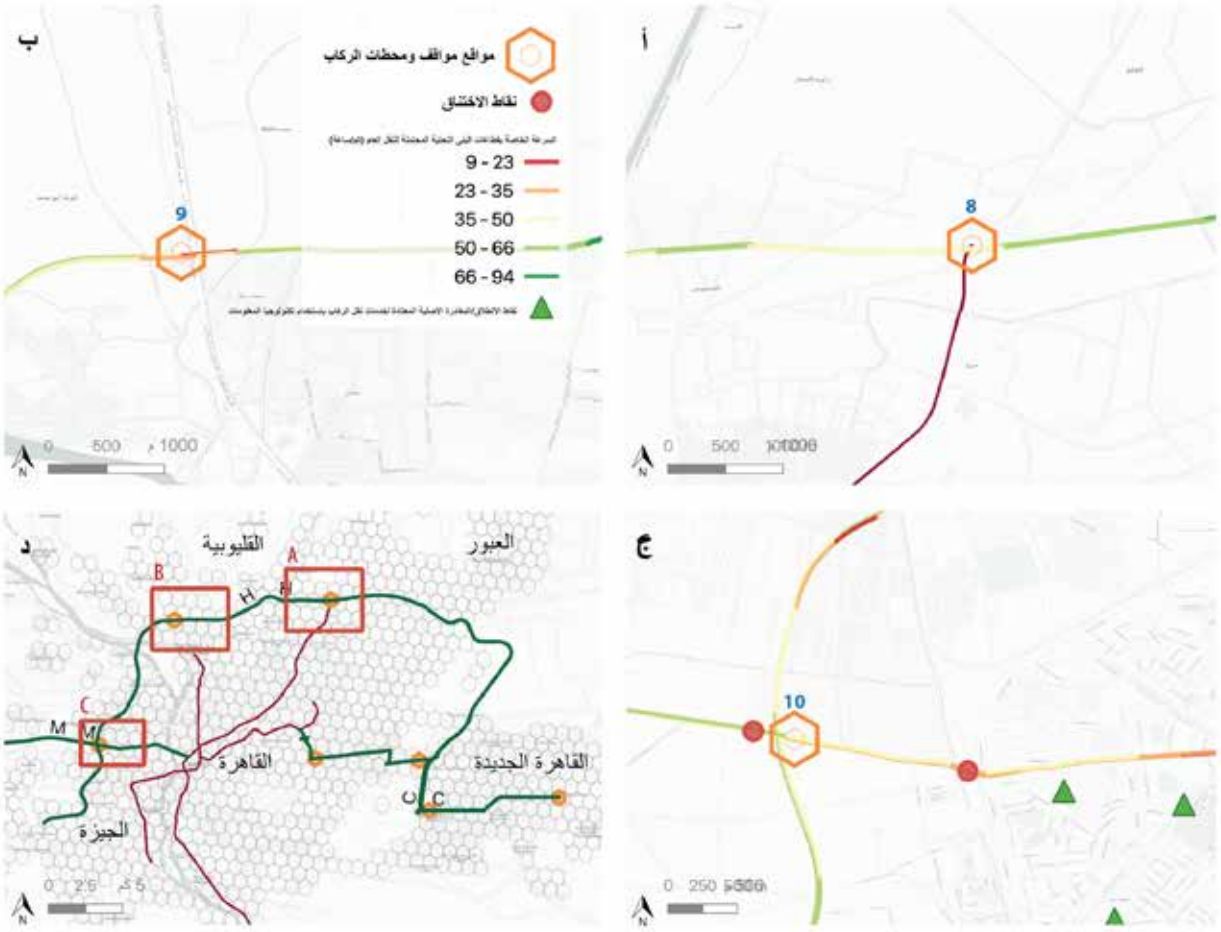
على غرار المواقع المحددة للمواقف والمحطات حول 6 أكتوبر ومدينة الشيخ زايد، تم تحديد ثلاثة مواقع حول البنية التحتية المحتملة للنقل العام التي تبدأ في مدينة نصر وتنتهي في القاهرة الجديدة. والموقع الرابع لموقف المركبات ومحطة الركاب يقع على مفترق طرق لشريانين رئيسيين في مدينة نصر. وسيخدم هذا الموقع الركاب المتجهين صوب القاهرة الجديدة حيث أصبحت وجهة للخدمات المالية وخدمات التجزئة. وعلى الجانب الآخر، يقع الموقعان 5 و 6 على الطريق الدائري السريع لخدمة شارع التسعين الشمالي والجنوبي في القاهرة الجديدة على التوالي. وبالنسبة للركاب الذين يرغبون في ترك سياراتهم في الضواحي، تقدم مواقع المواقف والمحطات المشار إليها طريقًا بديلًا للوصول إلى مدينة نصر والربط بوسط القاهرة. وأخيرًا، يوجد بالموقع 7، خارج الجامعة الأمريكية، موقف (محطة) تديره شركة مواصلات مصر وهو موقع رئيسي لتغطية المناطق في القاهرة الجديدة حتى شرق اللوتس. ويتم عرض المواقع بدقة على الخريطة في الشكل 31.



الشكل 31. خريطة توضح المواقع المرشحة للمواقف ومحطات الركاب في شرق إقليم القاهرة الكبرى

3.3.4. أماكن مواقف المركبات ومحطات الركوب شمال إقليم القاهرة الكبرى

لم يتم اختيار مواقع المواقف والمحطات في الجزء الشمالي من البنى التحتية المحتملة للنقل العام في الطريق الدائري بناءً على الازدحام حيث إن متوسط السرعات مرتفع نسبيًا طوال ساعات النهار. ولكن تم اختيارها كنقاط دخول ممكنة للركاب والمتنقلين من المحافظات إلى شمال القاهرة وحتى القليوبية لاستخدام البنى التحتية المحتملة للنقل العام بدلاً من قيادة السيارة. ويقع الموقعان 8، 9 عند تقاطع الطريق الدائري مع محطة المرج الجديدة للخط الأول للمترو وطريق القاهرة - الإسكندرية الزراعي. وأخيرًا، يقع الموقع 10 عند تقاطع الطريق الدائري مع محور 26 يوليو الذي يربط الجيزة بالشيخ زايد و6 أكتوبر (المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية). ويخدم هذه الموقع محورين بهما بنى تحتية محتملة للنقل العام في وقت واحد كما هو موضح في الشكل باء 32.

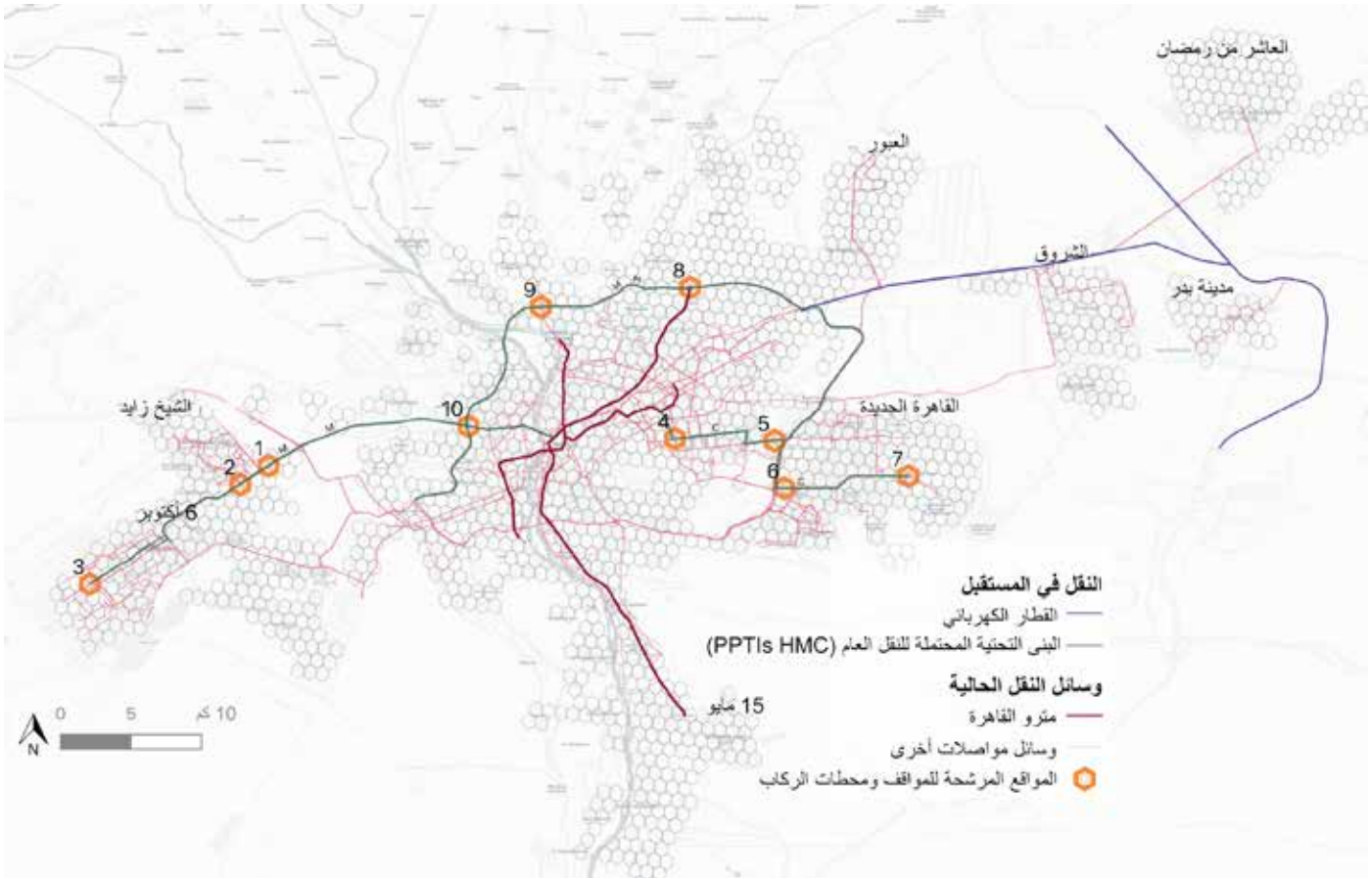


الشكل 32. خريطة توضح المواقع المرشحة للمواقف ومحطات الركاب في شمال إقليم القاهرة الكبرى

4.3.4. تفاصيل 10 أماكن مرشحة لمواقف المركبات ومحطات الركوب

يُظهر الجدول 18. مواقع تقاطعات الشوارع والمناطق والبنى المحتملة للنقل العام التي سيخدمها كل موقع مرشح ليكون موقفًا للمركبات ومحطة ركاب.

العدد	العنوان	المنطقة	المنطقة	المحور
1	محور 26 يوليو وشارع الزهور	الشيخ زايد	الغربية	M
2	محور 26 يوليو وشارع النزهة	الشيخ زايد	الغربية	M
3	المحور المركزي وشارع 23	6 أكتوبر	الغربية	M
4	شارع الطيران وشارع علي أمين	مدينة نصر	وسط البلد ــ المنطقة الشرقية	C
5	أحمد الزمر والطريق الدائري	التجمع الأول، القاهرة الجديدة	المنطقة الشرقية	C / H
6	التسعين الجنوبي والطريق الدائري	التجمع الأول، القاهرة الجديدة	المنطقة الشرقية	C / H
7	التسعين الجنوبي عند المنطقة الرابعة خارج الجامعة الأمريكية	التجمع الأول، القاهرة الجديدة	المنطقة الشرقية	C
8	شارع الجمهورية والطريق الدائري عند محطة مترو المرج الجديدة	المرج، القاهرة	الشمالية	H
9	طريق القاهرة ــ الإسكندرية الزراعي والطريق الدائري	ميت نما، القليوبية	الشمالية	H
10	محور 26 يوليو والطريق الدائري	الوراق، الجيزة	الشمال الغربي	H / M



الشكل 35. خريطة لجميع مواقع مواقف السيارات ومحطات الركوب

5. نظرة شاملة على النقل والمواصلات

1.5 نظم النقل الذكية

1.1.5 الأنظمة الذكية للنقل البري

"أنظمة النقل الذكية" عبارة عن تطبيقات متطورة تهدف إلى تقديم خدمات مبتكرة تتعلق بوسائل النقل والمواصلات المختلفة وإدارة المرور ومساعدة مختلف المستخدمين بهدف الاطلاع على المستجدات على نحو أفضل وجعل استخدام شبكات النقل والمواصلات أكثر أمانًا وتنسيقًا وذكاءً.

توجيه رقم (EU/40/2010) الصادر عن البرلمان الأوروبي والمجلس المنعقد في 7 يوليو 2010، الجريدة الرسمية للاتحاد الأوروبي.

وعلى الرغم من أن أنظمة النقل الذكية تنطبق عادة على أنظمة النقل البري كما هو مذكور أعلاه في المجلة الرسمية للاتحاد الأوروبي، يمكن تطبيق فوائدها وعناصر تحفيزها على جميع وسائل النقل. وتتعلق التوصيلات المقدمة من جانبنا بالإجراءات التدخلية المحتملة للنقل العام ، والتي من المحتمل أن تكون أنظمة/شبكات لحافلات النقل السريع، أو حارات مخصصة للسيارات عالية السعة. وستعمل أي وسيلة من وسائل النقل والمواصلات حتما إلى جانب حركة مرور المركبات الأخرى على شبكة الطرق. وسيؤدي تحسين شبكة الطرق بالكامل باستخدام حلول «ذكية» إلى تحسين أداء البنى التحتية المحتملة للنقل العام.

وتساعد أنظمة النقل الذكية الركاب أو مهندسي المرور كي يكونوا أكثر دراية واطلاعًا أثناء اتخاذ القرارات بشأن إدارة الانتقال والمرور. فعلى سبيل المثال، يمكن عرض بيانات حركة المرور للمسافرين عبر الإنترنت من خلال تطبيقات الهاتف الذكي أو نشرها على شاشة رقمية على جانب الطريق. وحتى يكون لهذه المعلومات تأثير إيجابي على تجربة الانتقال، يجب أن تصل إلى صاحب القرار في الوقت المناسب، إما قبل اختيار الوسيلة التي تساهم في حركة المرور، أو إذا كانوا في رحلة بالفعل، عندئذٍ يكون قبل اختيار تبديل وسيلة المواصلات. فعلى سبيل المثال، إذا كانت هناك حركة مرور على خط سير معين تخدمه بنية تحتية محتملة للنقل العام، فيجب وضع المعلومات المتعلقة بتأخير حركة المرور قبل مدخل موقف المركبات والمحطة لتمكين السائق من التبديل إلى البنية التحتية المحتملة للنقل العام قبل أن يصبح عالقًا في زحام المرور.

وهناك عنصر آخر لنظام النقل الذكي هو تطبيق تسعيرة الازدحام. ومن شأن تسعيرة الازدحام إرسال إشارة بوجود سيارة داخل منطقة ما، عادة في مركز حضري كثيف الزحام، وتطبيق رسوم على السائق للمساهمة في حركة المرور في تلك المنطقة. ويتم تطبيق تسعيرة الزحام في عدد قليل جدًا من المراكز الحضرية في العالم، لكن التجارب أظهرت آثارًا إيجابية على الحد من حركة المرور في لندن (سانتوس، 2004). ومن شأن تسعيرة الازدحام الديناميكية تعديل الرسوم المفروضة في منطقة الازدحام بالزيادة أو النقصان على نحو ديناميكي لزيادة التحكم في تدفق حركة المرور.

وتعتمد معظم فوائد تجربة السفر باستخدام نظام النقل الذكي على البنية التحتية التي تجمع البيانات في الوقت الفعلي حول استخدام شبكة الطرق، والبنية التحتية التي تتحكم في تدفق حركة المرور. وتتمثل الأمثلة الخاصة بالبنية التحتية التي تجمع البيانات في الوقت الفعلي في كاميرات المرور أو أجهزة الاستشعار التي تبلغ وحدة التخطيط المركزية. وتتمثل الأمثلة الخاصة بالبنية التحتية التي تتحكم في تدفق حركة المرور في إشارات المرور وإشارات الحارات العكسية. وفي المستقبل، يمكن تغيير اتجاه الشوارع وإتاحتها لحركة المرور على نحو ديناميكي بإرسال إشارة إلكترونية من خلال البنية التحتية للتحكم. ومما يؤسف له، عدم توفر هذين النظامين الضروريين على نحو كبير في القاهرة الكبرى. ولهذا السبب، لا يزال نظام النقل الذكي بعيدًا عن التطبيق على مستوى البنية التحتية للطرق على مستوى المدن بأكملها. ومن ناحية أخرى، يمكن تطبيق التغيير التدريجي بقدر أكبر من السهولة في البنية التحتية للمركبات غير الشخصية المطورة في إطار أنظمة وشبكات النقل العام. ويوضح القسم التالي العديد من تطبيقات أجهزة الاستشعار والبنية التحتية للتحكم على مستوى نظام/شبكة النقل العام.

2.1.5. تحصيل الأجرة بصورة آلية وتطبيق الخدمة المتكاملة للتذاكر

توضح الاتجاهات الحالية لاستثمارات النقل العام في القاهرة الكبرى أن الخيارات ستتزايد للركاب. ومن شأن وجود العديد من وسائل النقل والمواصلات زيادة مرونة المدينة وقدرتها على مجابهة الأزمات من خلال إيجاد العديد من الخيارات للركاب.

ونظرًا لأن الشبكة تزداد تعقيدًا، فقد لا يتسنى للجمهور استغلال إمكانات النظام (الشبكة) على نحو كامل. ومن بين مجموعة لا نهائية من الرحلات متعددة وسائل المواصلات، قد يحجم الركاب عن خيارات معينة نظرًا لزيادة عدم الراحة عند كل عملية تحويل. وإذا كان كل تحويل يتطلب تذكرة منفصلة، فإن جاذبية الرحلة تنخفض بزيادة عدد التحويلات. ومن الخطوات الضرورية التي ينبغي اتخاذها قطع التذاكر بعيدًا عن تعقيدات البيروقراطية نظرًا لطرح خدمات جديدة.

ويمكن التخفيف من حالات عدم الراحة بسبب عمليات التحويل بين وسائل المواصلات من خلال خطوتين. الخطوة الأولى هي نظام تحصيل الأجرة الآلي الذي يسمح للركاب باستخدام بطاقة إلكترونية للوصول إلى الخدمة بدلاً من الأموال النقدية. والخطوة الثانية، التي تتطلب قدرًا أكبر من التعاون من جانب متعهدي خدمة النقل والمواصلات، هي التذكرة المتكاملة، حيث يمكن استخدام تذكرة واحدة وبطاقة واحدة لركوب أكثر من سيارة خاصة بمتعهدي الخدمة (شركات تشغيل وسائل النقل والمواصلات). وكلما زاد عدد متعهدي خدمة النقل الذين يتم دمجهم في مثل هذا النظام، أصبح التنقل أكثر سهولة. ويقل وقت التحويل وتصبح الخيارات أكثر جاذبية نظرًا لزيادة السلاسة في عمليات التحويل من وسيلة مواصلات إلى أخرى. وتسلط الأقسام التالية الضوء على بعض الفوائد المتوقعة من تقديم الحل المتمثل في التذكرة المتكاملة:

1.2.1.5. تيسير الرحلات باستخدام العديد من وسائل النقل

تم اعتماد التذاكر المتكاملة بصورة مختلفة في جميع أنحاء العالم. والمبدأ الأساسي هو نفسه: تتيح تذكرة واحدة للمستخدم الوصول إلى جميع وسائل النقل العام في المدينة، بغض النظر عن شركة التشغيل (متعهد النقل).

وعادةً ما يتم تطبيق نظام التذكرة المتكاملة بعد تطبيق نظام تحصيل الأجرة الآلي، مما يعني أن المستخدمين يقومون فقط بتمرير بطاقة ذكية عند الصعود إلى المركبة أو النزول منها. وبمجرد تطبيق كل من نظام تحصيل الأجرة الآلي و التذكرة المتكاملة، يمكن تحقيق الفوائد التالية، التي من شأنها تيسير الرحلات باستخدام العديد من وسائل النقل والمواصلات:

- تخفيض تكلفة حماية الأموال. مع عدم وجود مبالغ نقدية، لا يتعين على السائق أو متعهد النقل القلق بشأن إيداع الأموال في نهاية اليوم.
- إزالة عدم الثقة بين السائقين والإدارة عن طريق الحد بشكل كبير من فرص الاختلاس من قبل السائقين، ومعالجة إحدى المشكلات الشائعة لوسائل النقل والمواصلات غير الرسمية.
- خفض الوقت بصورة كبيرة. ولا يحتاج السائقون إلى الانشغال بعمليات تحصيل أموال نقدية ورد المبالغ المتبقية، وبالتالي قضاء وقت أقل في المحطات. ومن شأن ذلك زيادة كفاءة أسطول النقل، مما يسمح بمعدلات تردد أعلى باستخدام نفس عدد المركبات وبالتالي زيادة ربحية متعهد النقل.

وتستفيد جميع وسائل النقل باستخدام الحافلات من خفض الوقت على النحو المشار إليه باستثناء الحافلات الأكبر حجمًا التي تديرها هيئة النقل العام بالقاهرة، حيث يقوم المحصل (الكومسري) بتحصيل الأجرة وقطع التذكرة.

2.2.1.5. تحسين سياسة أجرة المواصلات الحالية

من شأن تحصيل الأجرة بصورة آلية وتطبيق خدمة التذكرة المتكاملة أن تكون الرحلة ليست مريحة فحسب، ولكن أيضًا تعديل الأجرة على نحو يفيد كلاً من المستخدمين والمتعهدين والمجتمع.

وهناك آليتان يستخدمهما متعهدو النقل على نطاق واسع:

الأجرة الثابتة الموحدة: أجرة ثابتة بغض النظر عن المسافة المقطوعة.

الأجرة حسب المسافة: تختلف الأجرة باختلاف المسافة المقطوعة.

وتسمح التذكرة المتكاملة بالتحويل بين السعر الثابت والسعر حسب المسافة المقطوعة. وهذا يخلق حافزًا كبيرًا للناس للقيام برحلات باستخدام العديد من وسائل النقل والمواصلات، حيث إن السعر يعتمد على المسافة وليس ثابتًا لكل خدمة. وتعني الزيادة في عدد الركاب إمكانية استخدام الإيرادات الإضافية لتحسين منظومة النقل، وجذب المزيد من الناس لاختيار وسائل النقل العام.

3.2.1.5. الانتقال إلى برنامج الدعم المستهدف لوسائل المواصلات

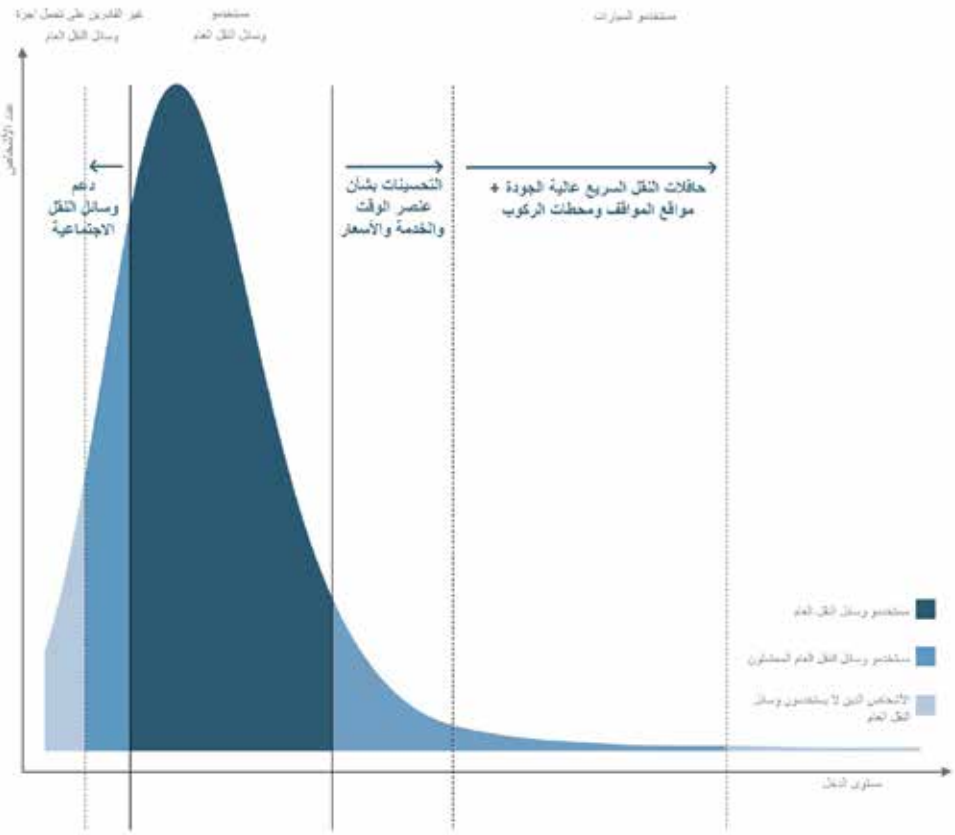
من شأن تسعير الأجرة حسب المسافة المقطوعة أن تكون الرحلات أكثر تكلفة بالنسبة لمن يعيشون على أطراف المدينة ويقطعون مسافات طويلة كل يوم. وهذه الشريحة هي في العادة أشد شرائح المجتمع فقرًا وتعتمد على وسائل النقل العام أكثر من غيرها. وينفق الساكن في المنطقة الحضرية في المتوسط 7.4% من الدخل على النقل والمواصلات، وهي نسبة تزيد مع زيادة معدل الفقر وبُعد المسافة عن مراكز العمل.

ويكمن الحل المحتمل في استهداف للأسر ذات الدخل المنخفض. ومن شأن زيادة الأسعار الموحدة من خلال التذكرة المتكاملة إفساح المجال لتقديم أسعار خاصة للركاب المنتظمين ودعم رحلات الانتقال للشرائح الأولى بالرعاية. ومن الضروري دمج برنامج دعم النقل والمواصلات مع السجل الوطني الموحد الموجود بالفعل الذي يدير بطاقات التموين.

وهناك سابقة مصرية في منظومة بطاقات التموين الجديدة، حيث تم تخصيص 15 جنيهًا مصريًا للشخص شهريًا. ويتيح هذا للمستهلكين الاختيار بين مجموعة واسعة من السلع الغذائية مقارنةً بنظام المقررات الغذائية القديم الذي يدعم فقط الزيت والأرز والسكر (عبد الله وشيرين 2017). وعلى غرار ذلك، من شأن التذكرة المتكاملة إمكانية توسيع نطاق البرنامج المحتمل لدعم وسائل النقل والمواصلات على نحو يشمل خدمات النقل الرسمية وغير الرسمية. وسيستفيد المستهلكون من مجموعة أكثر تنوعًا من الخدمات المقدمة، وفي الوقت نفسه يمكن لجهات التشغيل من القطاع العام مثل الشركة المصرية لإدارة وتشغيل المترو وهيئة النقل العام بالقاهرة زيادة الأسعار لتمويل التحسينات في جودة الخدمة.

الشكل رقم 33: الأثر المتوقع لتحسين الخدمة والأسعار على الركاب.

خريطة الكثافة الخاصة بتوزيع الدخل في مصر بناء على مسح الأسر المعيشية 2015.



يتوافق توزيع كثافة السكان مع التوزيع الفعلي لمستويات الدخل في المجتمع المصري، وذلك على النحو المبين في مسح القوى العاملة 2015.

ويوضح كيف يمكن للتحسينات في الخدمة والأسعار تحويل سلوكيات بعض مستخدمي السيارات كي يجدوا وسائل النقل العام أكثر جاذبية من الناحية المالية وأكثر راحة من الناحية البدنية.

كما يوضح أيضًا كيف يمكن للدعم المستهدف لوسائل النقل الاجتماعية أن يعمل على توسيع نطاق استخدام وسائل النقل العام بين أولئك الذين لا يستطيعون تحمل نفقات النقل العام، ومواجهة أي زيادات محتملة في الأجرة الموحدة. وسيستفيد الجميع من تحسينات الخدمة.

الإطار 10 (معلومات مرجعية): تطبيق الخدمة المتكاملة للتذاكر ــ أمثلة من جميع أنحاء العالم

المثال 1: تذاكر موحدة، سان باولو، البرازيل

بدأت أمانة ولاية ساو باولو للنقل في منطقة العاصمة في تطبيق نظام الأجرة المتكاملة بين شركات التشغيل الثلاث بدءًا من أجرة موحدة تسمح للمستخدمين بالحصول على ما يصل إلى أربع خدمات خلال فترة زمنية مدتها ثلاث ساعات. وقد تم توسيع نطاق هذا النظام فيما بعد ليشمل «تذكرة شهرية» تسمح بالانتقال غير المحدود بين الشبكات الثلاث.

المثال 2: غرفة المقاصة المركزية في كوريتيبا بالبرازيل

تقوم سلطة النقل في كوريتيبا بالبرازيل بتنسيق نشاط 28 شركة تشغيل قطاع في منطقة العاصمة كوريتيبا. وتقوم بتحصيل الإيرادات في حساب مركزي، ثم تقوم بإعادة توزيعها بين شركات التشغيل وفقًا لنوع المركبة والكيلومترات التي تم قطعها. ولا تقوم بتوزيع الحصيلة بناءً على عدد المسافرين الذين يتم نقلهم، مما يمنع المنافسة في الشارع بين شركات التشغيل.

المثال 3: البطاقة البرتقالية في باريس، فرنسا

عندما تم تطبيق البطاقة البرتقالية في باريس في سبعينيات القرن الماضي، زاد عدد ركاب الحافلات بنسبة 40% في غضون سنة (مونتغمري 2013). وعلى الرغم من أن هذه البطاقة لم تجعل الرحلات أسرع أو أرخص بصورة كبيرة، لكنها جعلت التحويلات من دون متاعب، وكان ذلك حافزًا كافياً لركوب الحافلات بمعدلات أكثر.

المصدر: (CODATU and Ministry of Ecology, Sustainable Development and Energy (MEDDE) 2014)

المثال 4: بطاقات الدفع (Tap n' Go) في كيغالي، رواندا

في عام 2013 ، قامت مدينة كيغالي بإعادة تنظيم عدد كبير من شركات التشغيل غير الرسمية لتصبح ثلاث شركات عاملة. وتم طرح بطاقة موحدة لحفظ القيمة، أُطلق عليها "Tap n, Go" لتكون طريقة الدفع الوحيدة المقبولة. ومن شأن هذه البطاقات حفظ قيمة نقدية بدلاً من حساب خارجي لدى مؤسسة مالية وتم التعاقد مع شركة خاصة لتتولى كل ما يخص البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات وإعادة شحن البطاقة في كل محطة عن طريق نقاط البيع المتنقلة مقابل عمولة صغيرة على كل تذكرة تُباع. ونلاحظ في الوقت الحاضر أن دفع أجرة وسائل النقل العام في كيغالي يتم دون دفع مبالغ نقدية بنسبة 100% (أي بطريق الدفع الإلكتروني).

المثال5: الشمول المالي في مدينة المكسيك، المكسيك

في مدينة المكسيك، بدأت خدمة النقل باستخدام المركبات الكهربائية بإصدار بطاقات السحب الآلي التي يمكن إعادة شحنها باستخدام تقنية EMV® بدلاً من البطاقات المعتادة التي تحتفظ بالقيمة. وفي كثير من الحالات، نجد أن هذه البطاقات قدمت للأشخاص غير المتعاملين مع البنوك أول أداة مالية رسمية يمكن استخدامها أيضًا في أي نقطة بيع متنقلة أو في المشتريات التي تتم على الإنترنت.

2.5. وسائل المواصلات المتعددة

يختار الركاب وسيلة النقل الخاصة بهم بناءً على جودة الخدمة والمكانة الاجتماعية والاقتصادية والظروف الصحية للشخص المعني، والمنطقة التي ستتم فيها الحركة. ويُظهر نموذج تجربة المستخدم (الشكل 2) مدى تباين التكلفة الإجمالية ومدة الرحلة، كما أنه يحدد وسيلة المواصلات التي يختارها المستخدمون: الوسيلة التي يعرفونها بوصفها الأسرع والميسورة من حيث التكلفة وتفي بالغرض المطلوب، (عبد العال وآخرون، 2017).

ومن شأن أنظمة النقل الذكية على مستوى الطرق، وعلى مستوى منظومة النقل العام، العمل على تعدد وسائل النقل والمواصلات، مع إمكانية تحسين وقت الانتقال وتكلفة الرحلة وكفاءة الخدمة. لكن السؤال الذي يطرح نفسه هو: هل البنية التحتية المحتملة والمقترحة للنقل العام أفضل من شبكة النقل الحالية؟

واختارت هذه الدراسة استخدام مفهوم البنية التحتية/الإجراءات التدخلية المحتملة للنقل العام، حتى لا نفترض تفضيل أي نوع من البنية التحتية على نوع آخر (مثل الحافلات العامة، وحافلات النقل السريع، والحماية من الازدحام من أجل النقل الجماعي، والنقل بالسكك الحديدية الخفيفة، إلخ). ويأتي الاختيار التفصيلي للبنية التحتية خارج نطاق هذه الدراسة، وهو بالأحرى مسألة تتعلق بالتصميم / التمويل / قيود الوقت والمشاورات مع الجمهور. ومع ذلك، يُفترض في هذا النموذج حماية البنية التحتية من حركة المرور مع حق الطريق الخاص بها.

ونظرًا لأننا نعتقد أن هذه البنية يمكن أن تأخذ أي شكل، فإننا نقترح إجراءً تدخليًا غير معتاد لكل محور من المحاور الثلاثة الرئيسية التي تم تحديدها. وكل إطار أزرق مستوحى من تجربة دولية والهدف منه الحث على المزيد من النقاش والدراسة والاختيار. كما أننا نتناول بالفحص أيضًا القدرة التنافسية لفرادى وسائل النقل والمواصلات، ومخاطر محاولة استبدال متعهدي النقل غير الرسميين، وفرصة العمل كشركاء معهم.

عرض البنية التحتية المحتملة للنقل العام: محطات المحور H (الطريق الدائري ــ المنطقة الشمالية) *مستوحاة من تجربة دبي*

يقع خط سير الخط الأحمر لمترو دبي المرتفع بجوار شارع/محور الشيخ زايد الذي يمثل العمود الفقري لمدينة دبي. ومعظم المحطات مرتفعة، وتتضمن جسرًا للمشاة مكيفًا يربط الجانب الشرقي والغربي لمحور الشيخ زايد. وتبعد المحطات حوالي كيلومتر واحد عن بعضها البعض، وتشكل البنية التحتية الرئيسية التي من خلالها يستطيع المشاة عبور الطريق السريع المزدحم، مما يسهل إمكانية الوصول. وتوجد في كل محطة مترو محطة للحافلات وموقف لسيارات التاكسي، وفي معظم المحطات مواقف محدودة للسيارات. وهناك إشارات ولافتات تشير إلى المحطات في المنطقة المحيطة، وهي مخصصة لسائقي المركبات (على الطرق)، وراكبي الدراجات (على مسارات الدراجات المجاورة) والمشاة في المنطقة المعنية. وتُظهر المعلومات داخل المحطة المنطقة المجاورة وشبكة خطوط سير المترو وشبكة الحافلات الداعمة.

ومن شأن أي إجراء تدخلي محتمل على المحور H العمل على تخصيص الحارتين الداخليتين في كل اتجاه فقط للحافلات الرسمية ومركبات الميكروباص غير الرسمية التي تعمل على المحور، وتقديم الخدمات إلى المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهتين الشرقية والغربية. وتم إنشاء شبكة من المحطات تتضمن مواقف ومحطات ركوب ومواقف لسيارات التاكسي وسيارات خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات (أوبر وكريم، إلخ)، بالإضافة إلى التكامل مع شبكات الطرق الفرعية التي تخدم وسائل النقل والمواصلات على المستوى المحلي، وكباري المشاة التي تعبر المحور H ، والمناطق المخصصة للمشاة، والمرافق اللازمة في المنطقة المحيطة، ووصلات ربط العديد من وسائل النقل بالبنية التحتية المجاورة للمترو والسكك الحديدية:

- تتقاطع محطة المرج الجديد في الخط الأول للمترو مع المحور (H).
- ستكون محطة الخط الثالث المستقبلية ــ عدلي منصور ــ محطة للعديد من وسائل النقل والمواصلات، وتربط مترو القاهرة مع القطار الكهربائي بالعاصمة الإدارية الجديدة.
- تجري حاليًا دراسة الخط الثاني من أجل إمكانية التوسع للوصول إلى قليوب من خلال عبور المحور (H).

المصدر: (Al Suwaidi et al., n.d) (.WikiArquitectura n.d.)

1.2.5. مخاطر المنافسة على المحور

سيتطلب التنفيذ الناجح لأي بنية تحتية / إجراء تدخلي للنقل العام على المحاور المقترحة إشراك وسائل النقل والمواصلات الرسمية وغير الرسمية الحالية التي تقدم بالفعل خدمات في نهاية المحور المشار إليه في المجتمعات العمرانية الجديدة، والخدمات التي تستخدم هذا المحور الذي يربط المجتمعات العمرانية الجديدة بـوجهات أخرى في وسط القاهرة والمناطق الداخلية بالقاهرة.

الشكل رقم 34: مسارات النقل العام الموجودة مسبقًا (الصفراء) التي تعمل على كل محور/سيناريو من البنى التحتية المحتملة للنقل العام

ويتم تحديد وحصر جميع خطوط سير النقل العام الفريدة من نوعها لكل محور:

- **السيناريو M (المنطقة الصناعية ــ الإسعاف):** هناك 56 رحلة نقل فريدة بوسائل مواصلات عامة تعمل على قطاع المحور، وتبدأ من الطريق الدائري وتنتهي في طريق الإسكندرية الصحراوي. ويبين العرض التصوري بوضوح كيف تغطي هذه الخدمات قسمًا كبيرًا من مدينة الشيخ زايد ومدينة 6 أكتوبر ، وكذلك الجانب الغربي من المناطق الداخلية بالقاهرة.
- **السيناريو H (الطريق الدائري - اتجاه الشمال):** هناك 63 رحلة نقل فريدة بوسائل مواصلات عامة تعمل على قطاعات المحور عند الطريق الدائري نفسه. ويبين العرض التصوري بوضوح كيف تربط هذه الخدمات بين العبور والشروق والقاهرة الجديدة ، وكذلك المناطق الداخلية في شمال وشرق القاهرة.
- **السيناريو (C) ــ (يوسف عباس ــ الجامعة الأمريكية):** هناك 62 رحلة نقل فريدة بوسائل مواصلات عامة تعمل على قطاع المحور، وتبدأ من الطريق الدائري وتنتهي في الجامعة الأمريكية. ويبين العرض التصوري بوضوح كيف تغطي هذه الخدمات جزءًا كبيرًا من القاهرة الجديدة ومعظم مناطق شرق القاهرة والمناطق الداخلية بالقاهرة.

وهذه العروض التصورية بمثابة أدلة وشواهد على نظام النقل العام الحالي الذي يوفر العديد من الخدمات المباشرة من نقطة إلى نقطة. وهناك العديد من الأسباب لظهور واستمرار مثل هذه النوعية من خطوط السير الموازية: أولاً، يعمل متعهدو النقل غير الرسميين حاليًا في سوق مفتوحة، مما يعني إضافة خطوط سير في حالة الطلب عليها. وهذا يؤدي إلى إخفاق السوق، حيث تؤدي تجزئة العمليات إلى الحيلولة دون وجود شبكة من الإمدادات لها ما يبررها. ثانيًا، تقوم الشركات الرسمية المعنية بتشغيل الحافلات مثل هيئة النقل العام بالقاهرة بتخطيط خطوط السير بصورة أساسية بناءً على توفر حافلات للهيئة أو بناءً على طلبات من مجموعات مختلفة من المواطنين أو السلطات المعنية. ونظر لطبيعة التخطيط بناء على كل حالة على حدة، فإن ذلك يؤدي إلى تغييرات مستمرة فيما يتعلق بخطوط السير الجديدة والحالية وكذلك خطوط السير التي لم تعد مستخدمة (ACE Consulting Engineers و COWI 2016؛ محافظة القاهرة).

ويُلاحظ أن خدمات نقل الركاب وقت الذروة فقط، على الرغم من عدم وضع تصور لها، فإنها تتيح أيضًا هذه الخدمات. وعلى الرغم من أن هذه الخدمات تعاني من ازدحام حركة المرور، لا سيما في ساعات الذروة، فإنها قد تكون في كثير من الأحيان أسرع من نموذج شبكة توزيع الطرق السريعة الرئيسية ــ الطرق الفرعية (feeder-trunk-distributor model) الذي من المرجح أن يظهر من خلال الإجراءات التدخلية/ البنى التحتية المحتملة للنقل العام.

ويمثل استبدال الخدمات المباشرة غير الرسمية من نقطة إلى نقطة واستخدام خدمات شبكة توزيع الطرق الرئيسية السريعة ــ الطرق الفرعية (feeder-trunk-distributor) بدلًا منها تغييرًا كبيرًا بالنسبة لكل من الركاب وشركات التشغيل، ويتطلب تحليلًا دقيقًا للآثار المحتملة والاعتراف بالقطاع غير الرسمي ودمجه، ويمكن أن يكون ذلك من خلال تغييرات تنظيمية موازية ودورية.

وتمثل فجوة الرحلة الفرق في إجمالي وقت الرحلة (الشكل 2) بين أخذ وسائل المواصلات المختلفة. وتعد الفجوة الكبيرة في الرحلة بين السيارات الخاصة (الملاكي) ووسائل النقل العام أحد المحددات الرئيسية بالنسبة للأشخاص الذين يرغبون في القيادة. والأمر نفسه ينطبق على وسيلة النقل العام التي يختارها الركاب. ومن شأن جعل البنى التحتية المحتملة للنقل العام قادرة على المنافسة بنجاح مع الخدمات الحالية، وزيادة معدلات إمكانية الوصول إلى أقصى حد، تقليص فجوة الرحلة إلى أدنى حد في أكبر عدد ممكن من خطوط سير الرحلات، وجعلها سلبية (أي أن خدمة شبكة توزيع الطرق الرئيسية السريعة ــ الطرق الفرعية [PPTI feeder-trunk-distributor] تكون أسرع من الخدمة من نقطة - إلى نقطة).

عرض البنية التحتية المحتملة للنقل العام: المحور (C) - (يوسف عباس ــ الجامعة الأمريكية) *يعمل على دمج وليس تحويل وسائل المواصلات غير الرسمية*

تعتبر شبكة ترانس ميلينو (TransMilineo) في بوغوتا بكولومبيا منظومة مثالية لحافلات النقل السريع فيما يتعلق بالسرعة والسعة. وهذه الشبكة بها منظومة خاصة بالمسارات المنفصلة لمحاور الطرق الرئيسية السريعة ومنظومة لخدمات الطرق الفرعية تعمل في حركة المرور المختلطة لنقل الركاب من وإلى محطات حافلات النقل السريع.

ولا تزال معظم مناطق بوغوتا خارج مناطق خدمات الطرق الفرعية والطرق الرئيسية السريعة لحافلات النقل السريع. ونظرًا لأن مركبات النقل غير الرسمي الحالية قد تم نقلها من محوري حافلات النقل السريع، فقد انتقلت ببساطة إلى محاور أخرى. وزاد إجمالي أوقات الانتقال ومستويات الازدحام على مستوى نظام النقل الحضري بأكمله، مما يعوق تحقيق الآثار النهائية على مستوى المنظومة. وزاد العدد الإجمالي لمركبات النقل غير الرسمي، وبحلول عام 2010 كانت خدمات حافلات النقل السريع مسؤولة عن حوالي 20% من جميع رحلات النقل العام، وكانت وسائل النقل غير الرسمي مسؤولة عن الباقي. وأدرك المسؤولون في المدينة القيود الخاصة بالإستراتيجية الأصلية، وتم الشروع في تنفيذ إستراتيجية منقحة في عام 2012، ولم يكن مشغلو النقل غير الرسمي يتصرفون فقط كمتعهدي خدمات معاونة لخدمة حافلات النقل السريع، ولكن كان يُسمح لهم بالعمل بكامل طاقتهم ما دامت أوضاعهم مقننة والفوز بعقد مناقصة للعمل في إحدى المناطق من بين 12 منطقة مخصصة.

ويلتقي المحور (C) مع نفس خط السير نظرًا للقيام بدراسة جدوى حاليًا بشأن خدمة حافلات النقل السريع المقترحة في الجهة الشرقية، كما أنها تتداخل مع معظم الخط الرابع للمترو (داخل مدينة نصر) وخط المونوريل المقترح في الجهة الشرقية (في القاهرة الجديدة). ومن شأن وجود العديد من المحاور المتوازية في مدينة نصر والقاهرة الجديدة، بالإضافة إلى العديد من الوصلات بين مدينة نصر والقاهرة الجديدة أن يكون من المرجح حدوث سيناريو المنافسة التي تعمل على إزاحة الطرف المتنافس كما حدث في بوغوتا.

وقد يشتمل أي إجراء تدخلي محتمل في المحور (C) على تحويل المناطق المستهدفة إلى نظام نقل عام مختلط تتواجد فيه الأنظمة الرسمية وغير الرسمية وتكمل بعضها البعض. ويمكن أن يأخذ ذلك أشكالا عديدة:

- تصميم وتنظيم وتحفيز النقل غير الرسمي للعمل في إطار شبكة توزيع الطرق الرئيسية السريعة ــ الطرق الفرعية (feeder-trunk-distributor) مع البنية التحتية المستقبلية المتوقعة.
- السماح بالنقل غير الرسمي بالعمل في إطار المنظومة الرسمية ذات الجدول الزمني المحدد خلال فترات الذروة التي تشهد ارتفاع معدلات الطلب.
- منح عقود الامتياز أو حقوق الامتياز أو استخدام آليات تنظيمية وحوافز أخرى لدعم تحسينات جودة خدمة النقل غير الرسمية ووسائل النقل والمواصلات المختلطة التكميلية.

المصدر: (Behrens and Ferro, 2015) (Jennings, G & Behrens, R 2017)

عرض البنية التحتية المحتملة للنقل العام: المحور (M) (المنطقة الصناعية ــ الإسعاف) ــ عدم تكرار أخطاء *جنوب أفريقيا*

يمثل المحور (H) موقعًا للعديد من الإجراءات التدخلية المقترحة للنقل:

- المونوريل في الجهة الغربية سيربط مدينتي 6 أكتوبر والشيخ زايد بالجيزة.
- تم النظر بعين الاعتبار في اقتراح مبكر لاستخدام محور 26 يوليو لخدمة حافلات النقل السريع، لكن تم تأجيل هذا الأمر.
- ستقوم مواصلات مصر بتقديم خمس خدمات بنظام حافلات النقل السريع الخفيفة (من أصل 8 خدمات) باستخدام المحور.

ويعتبر محور 26 يوليو الطريق المباشر الوحيد للوصول إلى وسط القاهرة/ المناطق الداخلية في القاهرة من 6 أكتوبر والشيخ زايد. (ويبدأ طريق روض الفرج السريع الذي سيتم افتتاحه وينتهي بمسافة 5 كيلومترات في اتجاه الشمال). وسيكون هناك قدر كبير من الزحام في بدايته ونهايته؛ مع سرعات تجارية منخفضة في ساعات الذروة. وفيما يبدو أن الطريق السريع يمثل مشكلة بالنسبة للسيارات وفرصة لخدمات النقل.

وكما يوضح الجدول 12، لا تزال المكاسب المحققة من البنية التحتية للنقل العام بشأن إمكانية الوصول محدودة، لا سيما بالنسبة لمدينة 6 أكتوبر (0.2%) ومدينة الشيخ زايد (0.1%). وقد تتطلب البنية التحتية للنقل العام التي تماثل حافلات النقل السريع أن تعمل شبكة توزيع الطرق الرئيسية السريعة ــ الطرق الفرعية، لكن ذلك لن يعمل على تحسين أوقات الانتقال بصورة جذرية مقارنة بالخدمات الحالية من نقطة إلى نقطة. وأظهر بحث سابق أجرته مؤسسة مواصلة للقاهرة أن 78.6% من جميع المناطق التي تمت دراستها في مدينة الشيخ زايد و 64.7% من جميع جهات المغادرة الأصلية التي تمت دراستها في مدينة 6 أكتوبر لها وصلات ربط لنقل وسائل النقل والمواصلات بوسط القاهرة والمناطق الداخلية بالقاهرة (حجازي وآخرون، 2019). ويبلغ متوسط مسافة المشي حسب خط سير أكثر من 1 كم. و90% من خطوط السير تتطلب على الأقل التحويل إلى وسيلة مواصلات واحدة على الأقل. وتعتبر مدينتا الشيخ زايد و6 أكتوبر كبيرتين للغاية من حيث الحجم، وهما بعيدتان للغاية عن مراكز العمل مما يجعل من الصعب توفير وصلات شاملة للنقل والمواصلات تستغرق أقل من ساعة للرحلة.

وفي جوهانسبرغ بجنوب أفريقيا نلاحظ وجود طبيعة جغرافية مماثلة. وتزيد تكاليف التشغيل بنسبة 25-40% وتقل الإيرادات المحصلة من الركاب بكثير عما كان متوقعا، مما يؤدي إلى عجز في تمويل التشغيل والعمليات على المدى الطويل. ومن شأن فرادى الرحلات الطويلة خفض معدل دوران المقاعد (عدد المرات التي يصل فيها شخص مختلف إلى مقعد في حافلة تحقق إيرادات)، مع زيادة النسبة بين فترات الذروة وغير فترات الذروة. وأثبت قطاع النقل غير الرسمي أنه أكثر فاعلية بكثير في توفير خدمة الركوب لمسافات طويلة بمقعد واحد والتي تم تكييفها بسرعة مع احتياجات السوق والشكل الحضري الحالي.

المصدر: (Beukes and World Bank Group 2018) (Hegazy, Kalila, and Klopp 2019)

2.2.5. فرصة العمل والتعاون مع متعهدي خدمات النقل والمواصلات غير الرسميين

الإطار 12 (معلومات مرجعية): غوترين، و "أفضل شركات التشغيل التي قمنا بالعمل معها"

شبكة غوترين في جوهانسبرغ بجنوب أفريقيا هي شبكة سكك حديدية جديدة تعمل في منطقة العاصمة وتهدف إلى تحويل مستخدمي الطرق إلى وسائل النقل العام. وفي إطار سياسة التمكين الاقتصادي للسود، تعاقدت مؤسسة غوترين من الباطن لإسناد خدمات الطرق الفرعية لسائقي سيارات التاكسي المشتركة المحلية، وهي وسيلة النقل المكافئة للنقل غير الرسمي في جنوب أفريقيا. ومن شأن هذه الترتيبات جعل هذه الخدمات تحقق 100% من الإيرادات، مع تقاضي مبالغ بسيطة واشتراط وجود رخصة لتشغيل هذه الخدمة، مع مراعاة الجدول الزمني المحدد والجودة وكذلك معايير السلامة. وفي وقت مبكر أثناء التشغيل، انزعج مشغلو سيارات الأجرة المشتركة من انخفاض معدلات الاستخدام والرحلات الفارغة. وعندما بدأ الركاب في الاعتماد على خطوط المواصلات الفرعية، وشركة غوترين في التنقل اليومي، ارتفعت معدلات الاستخدام. وأشاد ويليام داكس مدير العمليات في مؤسس غوترين بالمشغلين الجدد الذين تم التعاقد معهم من الباطن قائلًا "إنهم أفضل المشغلين الذين عملنا معهم على الإطلاق".

المصدر: Dachs. W, 2017

ومن شأن تجاهل النظام غير الرسمي الحالي التأثير سلبًا على إمكانية الوصول إلى وسائل النقل والمواصلات في القاهرة الكبرى. وليس حلًا عدم إشراك هذا القطاع على نحو كاف، لا سيما وقد ظل يقاوم عمليات الاستبدال الشامل، ومن المرجح أن يستمر في ذلك مع توفير غالبية الخدمات، وبالتالي توفير إمكانية الوصول لوسائل النقل والمواصلات في القاهرة الكبرى.

وقد يؤدي الاستثمار في محور ما إلى منافسة زيادة في هذا المحور، كما هو محتمل في المحور M (المنطقة الصناعية - الإسعاف). ومن شأن منع المنافسة في المحاور أو فرض حظر فعلي عليها تغيير مسار الخدمات إلى مسارات موازية فقط وتأجيل التعامل مع هذا القطاع، كما هو محتمل في المحور C (يوسف عباس - الجامعة الأمريكية). لذلك من الأفضل التخطيط لنظام مختلط من البداية ، كما هو مقترح في المحور H (الطريق الدائري - الجهة الشمالية).

ويجب ألا تقتصر مقترحات الاستثمار على أنظمة حافلات النقل السريع أو وصلات السكك الحديدية. ولكن، يمكن أن تتدفق الاستثمارات بدلا من ذلك إلى ما يلي:

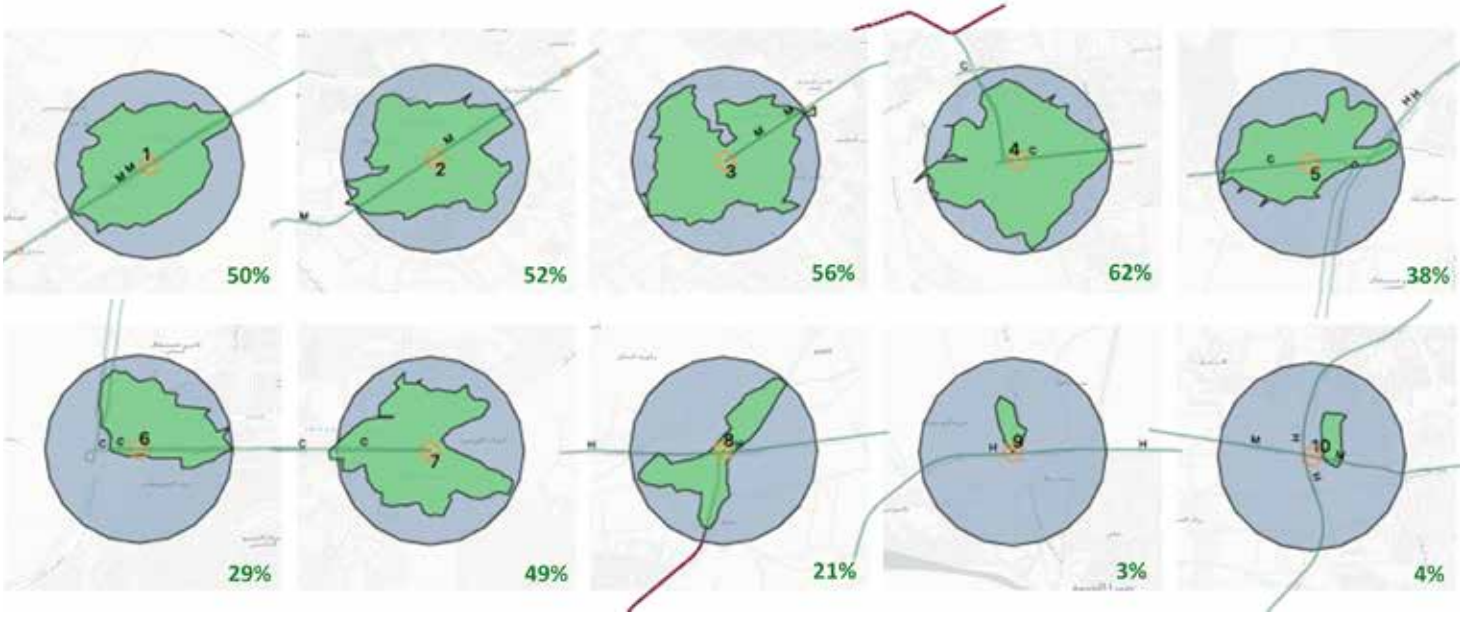
- رعاية ومساندة هيئة نقل حضري مسؤولة (قادرة على تخطيط شبكة الخدمة وإدارة التنظيم وتوجيه تطوير هذا القطاع)
- تجديد الأسطول، واستخدام هذا البرنامج لفرض مزيج مناسب من الالتزامات والحوافز
- تحسينات البنية التحتية، وتحسين تجربة المستخدم وتحسين أوقات السفر لتحسين إمكانية الوصول.

يمكن أن تتخذ البنى التحتية/الإجراءات التدخلية للنقل العام العديد من الأشكال، ولا تزال تسهم على نحو كبير في تحسين إمكانية الوصول وزيادة حصة النقل العام. ويتمثل أحد هذه الأشكال في إشراك متعهدي خدمات النقل غير الرسمي في إصلاح جزء من هذه الشبكة.

3.5. الإجراءات التدخلية لتشجيع المشي

1.3.5. ربط المشاة

حتى يتسنى فهم كيف يمكن للترتيبات في المناطق الحضرية تسهيل المشي، نقوم بحساب وصلات ربط المشاة بالمناطق التي تجري دراستها كي تكون مواقف ومحطات ركوب. ويكون حساب وصلات ربط المشاة هو القيمة الناتجة عن مساحة الخط المستقيم (الدائري) مقسومة على متوسط مساحة المشاة على شبكة الطرق. وهذه الطريقة مأخوذة من حساب مؤشر النقل المحتمل الذي اقترحه مارتينز 2015. وتم حساب ربط المشاة بمراكز (مواقف) مدينة العبور الموجودة في المناطق الداخلية بالقاهرة، وهي مدينة نصر ومصر الجديدة، ويُستخدم متوسطها كمعيار استرشادي للربط الجيد للمشاة. وبعد ذلك نحسب ربط المشاة بجميع المواقع المرشحة لتكون مواقف ومحطات ركوب. ويسمح ذلك بمقارنة ربط المشاة بناءً على الموقع الجغرافي. ونركز بعد ذلك على المناطق ذات درجات إمكانية الوصول المنخفضة ومحاولة تحديد السبب. وتسمح صور الشوارع بتحديد مشكلات الوصول المتكررة التي تواجه المشاة.



الشكل 34. مناطق المشاة ومناطق دائرية تستخدم في حساب مؤشر النقل المحتمل لكل موقع مرشح ليكون موقف ومحطة ركوب.

الجدول 16: حساب ربط المشاة لكل موقع مرشح ليكون موقف ومحطة ركوب

الموقف ومحطة الركوب	النسبة	المنطقة
1	%50	الشيخ زايد
2	%52	الشيخ زايد
3	%56	6 أكتوبر
4	%62	مدينة نصر
5	%38	التجمع الأول، القاهرة الجديدة
6	%29	التجمع الأول، القاهرة الجديدة
7	%49	التجمع الأول، القاهرة الجديدة
8	%21	المرج، القاهرة
9	%3	ميت نما، القليوبية
10	%4	الوراق، الجيزة

وقد وُجد أن متوسط نسبة ربط المشاة في مراكز (مواقف) وسائل النقل والمواصلات الموجودة في الأحياء التي يمكن المشي فيها، والتي يشتمل تصميمها على شبكات أو ميادين (دوار) (مثل مصر الجديدة ومدينة نصر) يبلغ 46%. ويمكن القول ببساطة: في المتوسط ، تبلغ المساحة التي يمكن قطعها في 10 دقائق مشي على طول شبكة الشوارع 46% من مساحة المنطقة التي يمكن الوصول إليها إذا لم تكن هناك شوارع على الإطلاق.

ويمكن اعتبار هذه النسبة جيدة لمحاكاتها في أجزاء أخرى من المدينة. وتتمتع كل من مدينة نصر ومصر الجديدة بشوارع نابضة بالحياة وتصميم شوارع يسمح بالمشي. ويوضح الجدول 16 حسابات نسبة ربط المشاة في كل موقع مرشح ليكون موقف مركبات ومحطة ركاب.

وفي مدينة نصر (وهي منطقة داخلية بالقاهرة) نجد أن تصميم الشوارع يسمح بالمشي فيها. وتأتي بعدها مدينتا 6 أكتوبر والشيخ زايد)، ثم القاهرة الجديدة. أما أقل الدرجات من حيث إمكانية المشي فمن نصيب العشوائيات في القاهرة الكبرى حيث تم البناء على أراض زراعية سابقة لإيواء المهاجرين الريفيين ولم يتم وضع مخطط رسمي لتصميم الشوارع. ويرجع السبب في هذا إلى عدم وجود طرق على خرائط الشوارع المفتوحة، والتي تستخدم كشبكة شوارع في حساباتنا. ويظهر في الشكل 34 خرائط توضح أماكن المشي والمنطقة الدائرية المستخدمة لحساب ربط المشاة بكل موقع من مواقع المواقف والمحطات.

2.3.5. تجربة المشي

قد تبدو شبكة الطرق ميسورة الوصول أمام المترجلين، لكنها غير مريحة بالنسبة للمشاة. وذلك لأن جودة الطريق هي أيضًا جانب مهم للمشاة. وتبلغ المسافة التي يرغب معظم الناس قطعها للوصول إلى وسيلة المواصلات 400 متر (ووكر، 2012) ، لكنها تعتمد بالتأكيد على صحتهم ومستوى الراحة التي يشعرون بها. ومن شأن الطرق المريحة للبصر والعين وغير المعوقة تسريع وتيرة المشي، وجعل المشاة يقطعون مسافات أطول (غيهل، 2010). ووجود ظلال ومظلات أمر مهم في الجو الحار، وكذلك الإضاءة أثناء الظلام. أما الطرق التي تبدو كئيبة فإنها تجعل المشاة يشعرون بمزيد من التعب، وبالتالي تقل حركة المترجلين. لذلك، لا يكفي التركيز على درجات إمكانية الوصول وحدها لأنها لا تحدد ما تتمتع به الشوارع من جاذبية للمشي فيها (موزون، 2012).

ويمثل تغيير نمط استخدام الأراضي في القاهرة الكبرى لتشجيع الربط تحديًا كبيرًا. وهناك طريقة أخرى لتحسين سبل المشي وهي تحسين جودة الأرصفة. وعلى الرغم من أن معظم الأرصفة في الشوارع الرئيسية في حالة جيدة عادة، فإن هناك مجالًا للتحسين. والسمة الرئيسية التي تفتقر إليها البنية التحتية للمشاة هي استمراريتها وربطها بالشوارع والتقاطعات. وبعد دراسة موجزة لحالة الأرصفة في المناطق الداخلية بالقاهرة وكذلك المجتمعات العمرانية الجديدة (المناطق التي تقع خارج القاهرة)، وجدنا أن هناك عددًا قليلًا من المشكلات المتكررة التي لها حلول سهلة. ويبين الشكل 35 صور هذه الحالات.

- أرصفة ضيقة أو غير موجودة (الشكل 35 ألف وهاء)
- الأرصفة المعوقة (بسبب هياكل المباني والحوائط المبنية والارتفاعات المختلفة بدون انحدار والسيارات المتوقفة (الشكل 35 جيم ودال)
- الأرصفة التي يسيطر عليها أصحاب المنازل لا سيما المزروعة كحدائق (الشكل 37 زاي)
- عدم وجود أماكن عبور محمية للمشاة (الشكل 35 هاء، و واو)
- الطرق واسعة جدًا وذات حركة مرور عالية السرعة (الشكل 35 هاء، و واو)

ولحسن الحظ، يمكن حل هذه المشكلات بسهولة، لا سيما المتعلقة باستمرارية الأرصفة وسهولة استخدامها، خاصة بالنسبة للمسنين ذوي القدرات المختلفة. وإذا كان بناء الأرصفة للمشي بناء على كود تقوم بنشره السلطات المختصة، يمكن الوصول إلى اتساق تدريجي يعالج جميع المشكلات الموضحة أعلاه.

الإطار 13 (معلومات مرجعية): جعل الشوارع أكثر راحة، خطوة واحدة في وقت واحد

يؤثر شكل البيئة المبنية تأثيرًا كبيرًا على حركة المشاة. وهناك طرفا نقيض يتواجد بينهما معظم المدن.

مدن بلا حياة — *مدن نابضة بالحياة*

- مبانٍ متعددة الطوابق
- زحامٍ مروري
- ومناطق متباعدة
- غير مخصصة للمشي

- مبانٍ لصيقة التجاور
- أماكن عامة جيدة التصميم،
- شوارع تستوعب المشاة

فعلى الرغم من أن كل مدينة مختلفة عن الأخرى، يمكن إجراء بعض التعميمات حول ما يجعل الوصف الأخير مفضلاً. وكل ما يتطلبه الأمر هو إلقاء نظرة فاحصة على ***البشر*** وما يجعلهم يشعرون بالراحة:

- *منظور طول المسافة المتعب*: يجد الناس أن الطرق المستقيمة تثني عن المشي. وإذا أمكن رؤية كامل الطريق من البداية، يصبح تصور المشي متعبًا. والطرق التي لا تسير في مسار مستقيم هي أكثر إثارة للاهتمام، لأنها تنبئ بالتغيير في أقرب فرصة. وتبدو المسافة أقصر عندما لا يتم وضعها بالكامل أمامك.
- *وجود أشياء تسر العين على مرمى البصر*: وجود محلات تجارية في الطوابق الأرضية يمنح الناس خيار التجول والمشاهدة والاستمتاع. ومن شأن الجو الحيوي الذي تخلقه المحلات جعل المشاة يشعرون بمزيد من الأمان عند المشي في الشارع. كما أن المشي لمسافات طويلة يصبح أقصر عندما يكون هناك الكثير لرؤيته.
- *إفساح المجال*: يجب أن تكون الأرصفة واسعة بما يكفي للسماح بالحركة دون معوقات. ويجب أن يكون الناس قادرين على المرور بسهولة دون الاحتكاك ببعضهم البعض، سواء سيراً على الأقدام أو على الكراسي المتحركة. ومما لا شك فيه أن توسيع الشوارع لاستيعاب حركة السيارات على حساب الأرصفة يجعل المشي أقل راحة.
- *تجنب السلالم*: الناس تفضل الحركة على مستوى أفقي على الحركة على مستوى رأسي. ومن شأن وجود سلالم كحاجز ضروري على طول الشارع أن يؤدي إلى عدم إمكانية عبور الشارع بالنسبة للبعض، بينما يجد معظم الناس عدم راحة في المشي. وبوجه عام يفضل المشاة المنحدرات على السلالم.
- *الحماية من الطقس السيئ*: يجب أن يراعي تصميم المباني الظروف المناخية المحلية للحد من الظروف المناخية غير المرغوب فيها. وفي المناطق الدافئة، توفر الشوارع المظللة الغطاء وتمنع انبعاث الحرارة المشعة من الأسفلت.

المصدر: Gehl, 2010. *Cities for People*

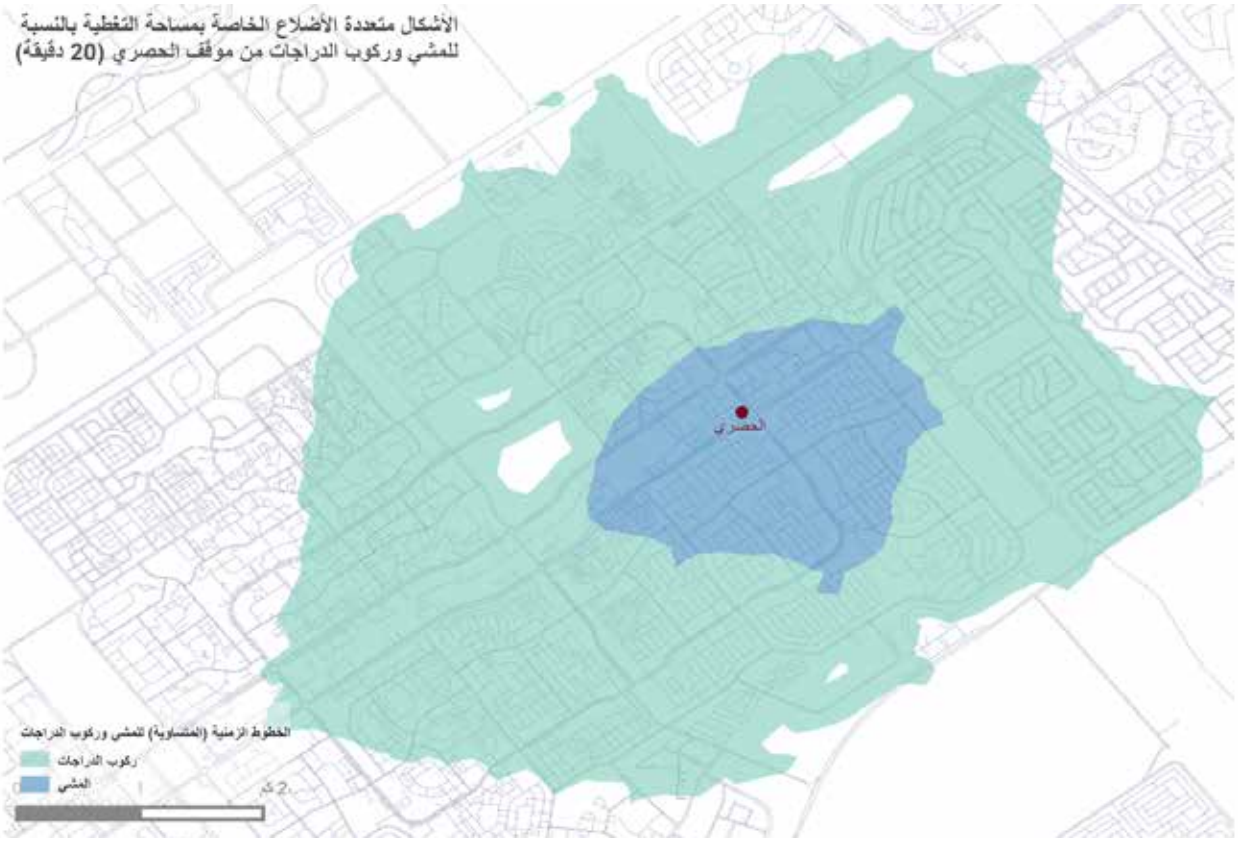
الشكل 35. صور توضح التحديات التي تواجه نشاط المشاة في المناطق الداخلية بالقاهرة وخارجها

3.3.5. شبكات ركوب الدراجات

ينطوي تشغيل الحافلات المحلية في المناطق منخفضة الكثافة على تكلفة عالية لكل راكب بالنسبة لشركات النقل والمواصلات نظرًا لانخفاض عدد الركاب. وتُعد شبكات الدراجات وسيلة عملية لتوسيع نطاق شبكات النقل في هذه المناطق، حيث إنها تقلل من الطلب على الحافلات المحلية طوال اليوم. وتسمح شبكة الدراجات المناسبة للمقيمين بركوب الدراجة للوصول إلى محطة مواصلات قريبة وأخذ وسيلة المواصلات للانتقال من مكان لآخر. ومن شأن زيادة الطلب على هذه الشبكة السماح لشركات النقل والمواصلات بتشغيل الحافلات بمعدلات تردد أعلى دون تكبد تكاليف إضافية.

وتعتبر المجتمعات العمرانية الجديدة أمثلة مثالية للمناطق منخفضة الكثافة التي يمكن أن تستفيد من البنية التحتية لركوب الدراجات. وفي الوقت الحالي، تعتبر المركبات الخاصة (السيارات الملاكي) هي وسيلة النقل السائدة في هذه المناطق، لكن شبكة الدراجات الجيدة التي تربط السكان بكل من نقاط الاهتمام ووسائل النقل والمواصلات ستغير ذلك. ويكشف تحليل مجموعة بيانات خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات أن 43% من الرحلات ما بين 1 كم و 5 كم، وبالتالي ضمن النطاق المناسب لرحلة ركوب الدراجات المعتادة. وبالتالي، هناك طلب كامن على ركوب الدراجات، وسيتم تحقيق ذلك إذا تمت إقامة البنية التحتية المناسبة لركوب الدراجات.

وتزداد مساحة التجمع الخاصة بمركز/محطة النقل المواصلات في حالة وجود شبكة مهيأة لركوب الدراجات تخدمها. وتوضح الخرائط الزمنية المتساوية (Isochrone) مساحة المنطقة متعددة الأضلاع التي يمكن الوصول إليها في أوقات محددة عن طريق المشي وركوب الدراجات (الشكل 36).



الشكل رقم 36: مثال على الزيادة في نشاط ركوب الدراجات مقارنة بالمشي

ولا تكون شبكة ركوب الدراجات جيدة إلا إذا كانت البنية التحتية الأساسية جيدة. وتوضح خرائط Isochrone تصورًا لمنطقة التجمع المحتملة حول محطات وسائل النقل والمواصلات، كما أنها تبين على الفور مشكلات إمكانية الوصول التي قد تواجه راكبي الدراجات (مثال على ذلك، سيكون محور شارع التسعين الجنوبي في القاهرة الجديدة، وهو شريان رئيسي يقسم المدينة شرقًا وغربًا، دون أي معابر للمشاة بطول هذا الشارع). ويتم اقتراح الإجراءات التدخلية للتعامل مع المشكلات المتكررة من خلال النظر في الحلول الناتجة عن أفضل الممارسات وتكييفها مع السياق المحلي.

6. الخلاصة

ما هي المواقع الثلاثة المثالية لاستثمارات محاور النقل المستقبلية؟ أين يجب أن تتواجد مرافق المواقف ومحطات الركوب؟ كيف يمكننا زيادة تحسين التنقل الحضري في القاهرة الكبرى؟ في إطار العمل على مستوى التخطيط الإستراتيجي، اعتمدت هذه الدراسة على النمذجة، وسيناريوهات الاختبار، والتحليلات الكمية والنوعية للتوصل إلى التوصيات المطلوبة.

وحتى يتسنى القيام بذلك، قدمنا العديد من المساهمات لضبط سياق البيانات الفقيرة الخاصة بالقاهرة:

(1) نموذج مكاني لتوزيع السكان في القاهرة الكبرى؛ (2) نموذج مكاني لكثافة الوظائف أو الفرص؛ (3) نموذج زمني وجغرافي لبيانات النقل الرسمية وغير الرسمية في الوقت الحالي؛ (4) البنية التحتية المستقبلية المتوقعة (5) تحليل أولي من نوعه لبيانات خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات. وقد سمحت مجموعات البيانات المجمعة المشار إليها بالتطبيق الأول لتدابير إمكانية الوصول الحديثة: حصر عدد الوظائف/أماكن العمل التي يمكن الوصول إليها من كل جهة مغادرة أصلية في المدينة.

وبالتالي، تم تكوين صورة مفصلة عن إمكانية الوصول لكل حي ومنطقة في القاهرة وكل مجتمع حضري جديد في القاهرة الجديدة. وتم تحديد الثغرات في القدرة على الانتقال بفعالية باستخدام وسائل النقل العام. وقد تم التفكير في الاستثمارات المستقبلية ودراستها على النحو التالي: هل تسد هذه الفجوات؟ كيف ستكون فعالة؟ أما النتائج التي التوصل إليها فكانت كاشفة.

1.6. تفاصيل نتائج الدراسة

1.1.6. إمكانية الوصول في القاهرة الكبرى

تقع معظم مواقع العمل في المناطق الداخلية بالقاهرة الكبرى داخل حدود الطريق الدائري. وتزيد نسبة تركيز الوظائف على نسبة تركيز الناس. وتعد القاهرة، وهي مدينة أحادية المركز، من بين أكثر المدن كثافة في العالم. وتتلاقى معظم الرحلات في وسط القاهرة، حيث تتواجد أماكن العمل. أما المجتمعات العمرانية الجديدة فتشبه نموذج قرية حضرية متعددة المراكز. ويوجد في القاهرة الجديدة ، و 6 أكتوبر - وبدرجة أقل مدينة الشيخ زايد - أعداد كبيرة من فرص العمل والنشاط بالنسبة لسكانها.

ويتمتع سكان المناطق الداخلية ووسط البلد في القاهرة الكبرى بمستويات جيدة من إمكانية الوصول إلى الوظائف/ أماكن العمل. وتتراوح النسب ما بين 8% (المناطق الداخلية بالقليوبية) إلى 35% (وسط الجيزة). ويعاني سكان المجتمعات العمرانية الجديدة في الأطراف من مستويات منخفضة للغاية من إمكانية الوصول إلى الوظائف/فرص العمل: من 0.2% (العاشر من رمضان) إلى 6.7% (القاهرة الجديدة)

بمعنى آخر: يمكن لنحو 1.33 مليون نسمة من سكان المناطق العمرانية الجديدة المسجلين الوصول إلى 65 ألف وظيفة خلال ساعة واحدة فقط من وقت الانتقال باستخدام وسائل النقل العام. ويمكن لما يبلغ 19.1 مليون شخص مسجلين من سكان وسط القاهرة والمناطق الداخلية فيها الوصول إلى ما بين 517 ألف وظيفة و 2.265 مليون وظيفة في نفس الظروف.

ويرجع ذلك أساسًا إلى زيادة تركيز الوظائف الموجودة في المناطق الداخلية ووسط البلد بالقاهرة الكبرى، والوصول السريع لمترو القاهرة والمسافة القصيرة جدًا للانتقال، على الرغم من مستويات الازدحام المرتفعة.

2.1.6. المحاور المقترحة مع زيادة معدلات الوصول إلى أقصى درجة

توصلت هذه الدراسة إلى ثلاثة محاور محتملة من أجل استثمارات البنية التحتية المستقبلية:

- PPTI H: الجزء الشمالي من الطريق الدائري في القاهرة
- PPTI M: محور 26 يوليو الذي يربط 6 أكتوبر وزايد بالقاهرة (المنطقة الصناعية ــ الإسعاف)
- PPTI C: محور (يوسف عباس ــ الجامعة الأمريكية) الذي يربط القاهرة الجديدة بمدنية نصر من خلال شارع التسعين بحسب اقتراح معهد سياسات النقل والتنمية بشأن حافلات النقل السريع.

ومن الممكن تنفيذ التحسينات على محور واحد أو مجموعة من المحاور:

أي تجميعات من المحاور تحقق أعلى معدلات وصول

محور واحد	محوران	3 محاور
PPTI H: الجزء الشمالي من الطريق الدائري في القاهرة	**PPTI H:** الجزء الشمالي من الطريق الدائري في القاهرة	**PPTI H:** الجزء الشمالي من الطريق الدائري في القاهرة
	PPTI M: محور 26 يوليو الذي يربط 6 أكتوبر وزايد بالقاهرة (المنطقة الصناعية ــ الإسعاف)	**PPTI M:** محور 26 يوليو الذي يربط 6 أكتوبر وزايد بالقاهرة (المنطقة الصناعية ــ الإسعاف)
		PPTI C: محور (يوسف عباس ــ الجامعة الأمريكية) الذي يربط القاهرة الجديدة بمدينة نصر من خلال شارع التسعين بحسب اقتراح معهد سياسات النقل والتنمية بشأن حافلات النقل السريع.
المستفيدون[11]	**المستفيدون**	**المستفيدون**
1,027,077	1,315,504	1,401,904

3.1.6. ما الذي تعلمناه من تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات (الطرق)

سيؤدي التوسع المستمر لخط مترو القاهرة الثالث والخط الرابع إلى تحسين إمكانية الوصول في وسط القاهرة / المناطق الداخلية بالقاهرة على نحو كبير. ولن تستفيد المجتمعات العمرانية الجديدة بنفس القدر.

وحتى يتسنى تحسين إمكانية الوصول في المجتمعات العمرانية الجديدة، ينبغي أن تركز المشروعات الجديدة على هذه المجتمعات الأكثر كثافة سكانية (القاهرة الجديدة في الشرق و 6 أكتوبر والشيخ زايد في الغرب). وأيًا ما كان الأمر، فإن زيادة إمكانية الوصول بالنسبة للمحور PPTI M (محور 26 يوليو) و المحور PPTI C (يوسف عباس - الجامعة الأمريكية بالقاهرة) لا تزال منخفضة. كما أن إجمالي معدلات الزيادة مقارنة بسيناريو خط الأساس المستقبلي محدود. كما لن يؤدي وجود المونوريل المقترح في الجهة الشرقية والجهة الغربية، والسكك الحديدية عالية السرعة إلى تحسين معدلات الوصول المجتمعات العمرانية الجديدة بهامش ملحوظ. وهناك سببان لشرح هذه النتيجة المخيبة للآمال:

- مسافات الانتقال بين المراكز السكانية داخل المجتمعات العمرانية الجديدة ومراكز العمل داخل القاهرة الكبرى طويلة جدًا
- مسافات الانتقال داخل المجتمعات العمرانية الجديدة طويلة للغاية. ويحتاج الركاب إلى استخدام الطرق الفرعية للوصول إلى خدمات الطرق السريعة الرئيسية. (البنى التحتية المحتملة للنقل العام أو البنية التحتية المخططة) ويؤدي الجمع بين خدمات الطرق الفرعية- التي يقوم القطاع غير الرسمي بتشغيلها بالفعل- مع أوقات الانتقال الطويلة باستخدام خطوط سير الطرق السريعة الرئيسية إلى تجاوز الحد المسموح به، بوتيرة سريعة، لوقت الانتقال وهو 60 دقيقة. ولا تحدث سرعات الانتقال العالية على خطوط سير الطرق السريعة الرئيسية فرقًا كبيرًا.

لذلك، يُفضل استخدام المحور (PPTI H) بناء على اعتبارات الوصول (الطريق الدائري الشمالي). وتعتبر المناطق الواقعة داخل مناطق التجمعات في معظمها مناطق سكنية عشوائية تم بناؤها على أراضٍ زراعية سابقة. وهي مناطق حافلة بالمشكلات، مع تدني مستويات ربط المشاة بسبب عدم تخطيط وتصميم الشوارع بالمرة. لكن هذه المناطق تطرح فرصة: عدد السكان الذين يعيشون داخل منطقة التجمعات من الطريق الدائري كبير للغاية، وفرص العمل قريبة، ولكن في الوقت الحالي لا يمكن الوصول إليها بسهولة.

[11] تقدير عدد المواطنين الذين يصلون إلى أماكن العمل بزيادة قدرها 10% تمثل الأعمال الإضافية في منطقة القاهرة الكبرى بسبب أعمال البنى التحتية المحتملة للنقل العام بالقاهرة الكبرى.

وستزيد البنية التحتية المستقبلية من إمكانات وسائل النقل المتعددة للطريق الدائري بوتيرة سريعة: يتلاقى الخط الأول للمترو بالفعل مع الطريق الدائري في المركز؛ ومن المتوقع أن يتلاقى الخط الثالث مع الطريق الدائري في جهة الشرق، مع إمكانية توفير محطة مواصلات متعدد الوسائل متصلة بالقطار الكهربائي المستقبلي الذي يربط العاصمة الإدارية الجديدة و المجتمعات العمرانية في الجهة الشرقية؛ وهناك دراسة جدوى يجري القيام بها حاليًا بشأن الخط الثاني لتقييم إمكانية الالتقاء بالطريق الدائري في جهة الغرب.

وعلاوة على ذلك، سيستفيد المونوريل المقترح في الجهة الشرقية استفادة كبيرة من تحسين إمكانية الوصول على الطريق الدائري في جهة الشمال، مما يتيح المزيد من فرص التعاون والتآزر في المستقبل.

إستراتيجية نقل متعدد الوسائط (الوسائل) للقاهرة الكبرى

ثمة شيء يبدو مؤكدًا: ترتبط المجتمعات العمرانية الجديدة في القاهرة بصورة جيدة بالطرق، لكنها ترتبط بوسائل النقل الجماعي على نحو ضعيف. ومن شأن محاور النقل الجماعي الجديدة - المدعومة باستثمارات البنية التحتية - تحسين إمكانية الوصول.

وتضمن هذا التحليل الأول من نوعه في مصر: استخدام البيانات الحضرية الشاملة، والتي أظهرت جميع خطوط سير طرق النقل العام في المجتمعات العمرانية الجديدة؛ وصورة كاملة عن متى وأين يحدث الازدحام المروري وفهم أين يعيش ويعمل الناس من ناحية المنظور المكاني. وفي وقت مبكر، افترض أعضاء فريق العمل ما هي المجتمعات العمرانية الجديدة التي تستفيد أكثر من تحسين البنية التحتية.

وفي الوقت نفسه، بدأنا في حساب إمكانية الوصول والاستماع إلى البيانات. وكانت النتائج واضحة: يستفيد من الطريق الدائري الشمالي عدد كبير للغاية من المواطنين: 1027077 مستفيدًا محتملًا يمكنهم الوصول إلى 10% إضافية من الوظائف في منطقة العاصمة بالقاهرة الكبرى بسبب أعمال البنى التحتية المحتملة للنقل العام. هذا بالمقارنة مع 409298 من هؤلاء المستفيدين من التحسينات على طريق المحور السريع، و 154258 من هؤلاء المستفيدين من التحسينات على محور يوسف عباس - الجامعة الأمريكية.

2.6. المزيد من العمل والمشروعات المحتملة

يمثل المشروع الحالي تحليلًا أوليًا قويًا لآثار مشروعات النقل الجديدة في القاهرة الكبرى. وكانت النتائج قوية. وأيًا ما كان الأمر، فإن هذه الحسابات - لا سيما بالنسبة لوسط القاهرة والمناطق الداخلية بها ــ لا يمكن إلا اعتبارها بمثابة مؤشر في الوقت الحالي بسبب وجود قيود على البيانات. ولم تكن البيانات الحالية المتاحة بشأن خطوط سير النقل العام شاملة إلا في المجتمعات العمرانية الجديدة، وليس بالنسبة لوسط القاهرة الكبرى والمناطق الداخلية فيها. وفي المستقبل القريب، ستكون البيانات بشأن جميع خطوط سير النقل الرسمي وغير الرسمي لإقليم القاهرة الكبرى بأسره متاحة، وستساعد في التوصل إلى حسابات أكثر موثوقية بالنسبة لوسط القاهرة والمناطق الداخلية بها.

1.2.6. تحديد مشروعات البنية التحتية المحتملة للنقل العام ودراسة الجدوى

قمنا باستخدام البنية التحتية/الإجراءات التدخلية المحتملة للنقل العام كأسلوب لعدم افتراض تفضيل أي نوع من البنية التحتية على أي نوع آخر. ونقترح بشدة إجراء مزيد من الدراسة حول إمكانية العمل مع إمدادات النقل العام الحالية، الرسمية وغير الرسمية ، لتحسين تقديم الخدمات وإمكانية الوصول.

ويمكن لسلسلة من التحسينات صغيرة النطاق لإدارة حركة المرور، والحارات المخصصة للحافلات، والبنية التحتية المعقولة للمواقف، ودمج القطاع الرسمي/ غير الرسمي في الشبكة تحقيق نفس السرعة التجارية من خلال البنية التحتية الكائنة على محاور الطرق لخدمة وسائل النقل العام الجديدة (أي، المونوريل، وحافلات النقل السريع، والمترو)- وبالتالي زيادة إمكانية الوصول.

ومن المتوقع أن يتطلب أي اقتراح/عرض بشأن البنية التحتية المحتملة للنقل العام تقدير الطلب المحتمل؛ والتكاليف (مقسمة ما بين نفقات رأسمالية ونفقات تشغيل)؛ والتحليل الاقتصادي والمالي لأفضل سيناريو للاستثمار. ويمكن عندئذ مقارنة كل هذا مع الفوائد المتوقعة - كما تم حسابها في هذه الدراسة على المستوى الإستراتيجي - للوصول إلى النتيجة النهائية.

وتنطبق نفس المفاهيم على أي استثمارات في البنية التحتية للمواقف ومحطات الركوب: يجب أن يراعي تحليل الجدوى المستقبلية للمواقف ومحطات الركوب البنى التحتية المتناسبة التي سيتم تنفيذها، وإمكانية تبادل العديد من وسائل المواصلات، والأرض المتاحة للبناء.

عروض/مقترحات البنية التحتية المحتملة للنقل العام: من الملاحظ أن المقترحات الخاصة بالبنى التحتية المحتملة للنقل العام مستوحاة من التجارب والخبرات الدولية، وتهدف إلى إجراء مزيد من المناقشة والدراسة واختيار طبيعة كل بنية.

- حارات مخصصة للحافلات (الرسمية وغير الرسمية) وشبكة من المحطات متعددة وسائل النقل والمواصلات مع كباري لعبور المشاة ومناطق مخصصة لنزول الركاب على الطريق الدائري الشمالي.
- نظام نقل عام يجمع بين شركات التشغيل الرسمية وغير الرسمية التي تعمل بموجب آليات حقوق الامتياز وعقود الامتياز وآليات تنظيمية وحوافز أخرى على محور 26 يوليو، ومحور (يوسف عباس - الجامعة الأمريكية) ومحور حافلات النقل السريع المقترح.

وينبغي إجراء دراسات جدوى إضافية لأفضل استثمارات البنى التحتية المحتملة للنقل العام، ويشمل ذلك إمكانية التنفيذ الفني والتكلفة ونموذج الأعمال والاستدامة المالية وتقييم المخاطر والخصائص التشغيلية.

2.2.6. دراسة وتصميم وتنفيذ برنامج دعم وسائل النقل الاجتماعية

يمكن أن يؤدي استهداف الدعم من خلال خطة برنامج التنقل إلى إطلاق الإيرادات المطلوبة لتمويل تحسينات الخدمة على نطاق واسع وحماية قطاعات المستخدمين من الشرائح الأولى بالرعاية، وتحسين التنقل الحضري للجميع على نحو مستدام.

وسيسمح ذلك للمنظومة ككل بالاستفادة من الموارد الجديدة، لأن المستخدمين الذين لديهم استعداد لدفع مبالغ أكثر مقابل خدمة أفضل يعملون على زيادة التمويل على مستوى المنظومة. ومن شأن الخدمة الأفضل جذب مستخدمين جدد، مما يخلق حلقة إيجابية. وفي الوقت نفسه، فإن الدعم المستهدف لوسائل النقل الاجتماعية من شأنه حماية شرائح المستخدمين الأولى بالرعاية من الزيادات في الأسعار، وإلغاء دعم الوقود على نحو دائم؛ وفي الوقت نفسه، تحسين الوصول إلى سوق العمل على مستوى العاصمة والمدن الكبرى، وبالتالي تحسين التنقل الاجتماعي.

وحتى يتسنى تنفيذ برنامج دعم وسائل النقل الاجتماعية، ستكون الخطوة الأولى هي دراسة وفهم هيكل الأجرة الحالية على نحو عميق؛ وتصميم هيكل أجرة جديد بناء على بيانات دقيقة، مما يضمن تحسين الوضع للجميع، ووجود العناصر الضرورية (التنظيمية والهيكلية والقانونية والمالية والفنية ونموذج الأعمال والتسويق) للتنفيذ الناجح والمستدام.

3.2.6. التصميم من أجل المشي وركوب الدراجات

تبدأ كل رحلة وتنتهي بمشي الركاب. وتعتمد رحلات النقل العام بشكل أكبر على المشي من وإلى المحطات (الشكل 2). ويوضح ربط المشاة كيف يمكن أن تؤدي الطرق السريعة والجدران وتصميم الشوارع إلى تدهور إمكانية الوصول بوتيرة سريعة بسبب زيادة مسافة المشي الفعلية إلى وجهات/جهات وصول تبدو قريبة. ويُظهر نموذج تجربة المشي تحديات تتجاوز التدابير البسيطة الخاصة بوقت الانتقال.

وحتى تنجح أي بنية أساسية محتملة للنقل العام أو مرافق المواقف والمحطات، ينبغي أن تستوعب المشاة. وللقيام بذلك، يجب اختيار موقع التصميم النهائي على نحو دقيق لزيادة الوصول إلى مراكز النشاط أو العمل أو المعيشة القريبة. وينبغي أيضًا تصميم سبل وصول المشاة وتنفيذ البنية التحتية لتكون مباشرة قدر الإمكان، وتقليل الانحرافات بسبب المعوقات.

ومن خلال ركوب الدراجات، يمكن زيادة قاعدة المستخدمين المحتملين لـلبنى التحتية المحتملة للنقل العام. وستنشأ الشبكات عند المحطة متعددة وسائل النقل وتستمر دون انقطاع إلى المراكز السكنية. وتشير الأدلة والشواهد على الطلب الكامن إلى زيادة مستخدمي حارات ركوب الدراجات، بمجرد تصميمها وتنفيذها على نحو صحيح.

3.6. ملاحظات ختامية عن العدل والإنصاف في التخطيط

يستلزم تخطيط البنية التحتية للنقل في عصر تغير المناخ التحول إلى وسائط النقل المتعددة، مع التحول عن المركبات الخاصة (السيارات الخاصة) إلى وسائل النقل الجماعي والانتقال النشط (أي استخدام وسائل النقل غير المزودة بمحركات). ويبدأ هذا التقرير بتجربة المستخدم في محاولة للاعتراف بتحديات توفير وسائل النقل الجماعي التي يمكن أن تتناسب مع مزايا وقت الانتقال باستخدام السيارات الملاكي وتتجاوزها.

ومن شأن تخطيط البنية التحتية للنقل والمواصلات من منظور إمكانية الوصول، كما يهدف هذا التقرير إلى القيام بذلك، وضع حياة الناس وتجاربهم في صميم الأهداف المنشودة: ومن خلال تقييم تجارب وخبرات النقل متعدد الوسائط في الوقت الحاضر، نهدف إلى توفير فرص الوصول إلى أكبر عدد ممكن من المواطنين.

وهذا النهج يزيد من إمكانية الوصول، وبالتالي تحقيق الاستفادة المجتمعية. ومع ذلك، فهذا النهج لا يحدد المواطنين الذين يعانون من ضعف القدرة على الوصول. وسيكون توفير الحد الأدنى من الخدمة لرفع الجميع فوق الحد الأدنى لمستوى إمكانية الوصول المستهدف الثاني الذي يتسم بالعدل والإنصاف والذي سنعمل على تحقيقه.

كما أننا نعمل على تفعيل إمكانية الوصول من خلال التركيز على مكونات النقل واستخدام الأراضي. وفي الواقع العملي، يكون العنصر الخاص بإمكانية الوصول في حد ذاته مؤثراً بنفس القدر. وبناءً عليه، فمن خلال الإجراءات التدخلية (البنى التحتية) العادلة المحتملة للنقل العام، سيتم اتخاذ تدابير هادفة كي تصبح هذه البنى التحتية قابلة للاستخدام من جانب المواطنين في جميع الأعمار من الجنسين وأيًا ما كانت المكانة الاجتماعية والاقتصادية والقدرة البدنية.

تخطيط التنقل الحضري الذي يراعي الفوارق بين الجنسين

حتى يتسنى تحقيق العدل والإنصاف، ينبغي أن تراعي البنى التحتية المحتملة للنقل العام والتوصيات ذات الصلة الاحتياجات المحددة بما يراعي نوع الجنس والسن والمصالح المحددة لشرائح بعينها. ومن شأن أخذ مراعاة الاحتياجات الخاصة للنساء في الاعتبار السماح بالنقل لزيادة معدلات التوظيف والدخل للمواطنين، وتحقيق الأثر المنشود على الاقتصاد.

وحتى يتسنى القيام بذلك، يجب جمع وتحليل البيانات الأساسية حول الفوارق بين الجنسين في استخدام وسائل النقل. وتكمن الخطوة الأولى القوية في إدارة دراسة استقصائية لرضا الركاب تركز على فهم مكونات رحلة المرأة وتجربة المستخدم وأنماط تسلسل الرحلة والفوارق بين الجنسين في استخدام وسائل النقل والمواصلات واستخدام الوقت وتحديد الحواجز المحتملة بسبب نوع الجنس (السلامة والأمن وغير ذلك).

وعند *تخطيط الخدمة وصياغة السياسات وتصميم المشروعات والسياسات التشغيلية* ينبغي مراعاة نوع الجنس، ويشمل ذلك متابعة وتقييم وإعادة ضبط المكونات ذات الصلة بنوع الجنس. وبالتالي، يجب أن يتم التنقل الحضري الذي يراعي الفوارق بين الجنسين على مستوى تحديد وتصميم "البنية التحتية / الإجراءات التدخلية" للنقل العام.

7. ثبت المراجع

Abdalla, Moustafa, and Al-Shawarby Sherine. 2017. "The Tamween Food Subsidy System in Egypt EVOLUTION AND RECENT IMPLEMENTATION REFORMS." In The 1.5 Billion People Question: Food, Vouchers, or Cash Transfers?World Bank Publications.

Abdelaal, Amr, Abdelrahman Hegazy, Mohamed Hegazy, Yasmin Khalafallah, and Kareem Ibrahim. 2017. "How Can Transit Mapping Contribute to Achieving Adequate Urban Mobility?" Policy Paper. Cairo, Egypt: Friedrich Ebert Stiftung. http://transportforcairo.com/wp-content/uploads/2017/11/TfC_TICD_How-can-Transit-Mapping-Contribute-to-achieving-AUM-08-11-2017-Web-Version.compressed.pdf.

ACE Consulting Engineers, and COWI. 2016. "Cairo Urban Transport Infrastructure Development Project - Project Preparation Study."

Ahram Online. 2017. "Egypt Signs $4 Bln Deal with Bombardier to Build Cairo Metro's Line 6," July 11, 2017.

Al Suwaidi, Shatha, Alia Al Sabri, Farah Azzam, and Eyad Trabulsi. n.d. "Metro Station Integration Project - Dubai Metro | Downtown Dubai - Metro Station Context Integration & Accessibility Audit."

Alhusseiny, K. Amin, M, (2019, February). First Symposium for the introduction of the New Administrative Capital. Paris, FR.

Behrens, Roger, and Pablo Salazar Ferro. 2015. "Barriers to Comprehensive Paratransit Replacement." In Paratransit in African Cities. New York: Taylor Francis. https://doi.org/10.4324/9781315849515-16.

Behrens, Roger, and Gael Jennings. 2017. "The Case for Investing in Paratransit Strategies for Regulation and Reform." Volvo Research and Educational Foundations (VREF).

Bertaud, A. (2004). The Spatial Organization of Cities: Deliberate Outcome or Unforeseen Consequence? UC Berkeley: Institute of Urban and Regional Development.

Beukes, Edward, and World Bank Group. 2018. "South African BRT Experiences What Can We Learn?" Presentation presented at the SSATP Annual General Meeting, Abuja, Nigeria, July 4.

Brodsky, Isaac. 2018. "H3: Uber's Hexagonal Hierarchical Spatial Index." Company Blog. Uber Engineering. June 27, 2018. https://eng.uber.com/h3/.

CAPMAS. 2018a. "Statistical Yearbook."

Careem Bus. "Have You Met Careem Bus?" Careem Blog (blog), December 2, 2018. https://blog.careem.com/en/have-you-met-careem-bus/.

Choi, Janet, Joseph F. Coughlin, and Lisa D'Ambrosio. 2013. "Travel Time and Subjective Well-Being." Transportation Research Record 2357 (1): 100–108. https://doi.org/10.3141/2357-12.

CODATU, and Ministry of Ecology, Sustainable Development and Energy (MEDDE). 2014. Who Pays What for Urban Transport? Handbook of Good Practices. Paris: Codatu.

"Cost for Public Transport in Cities Worldwide, 2018 | Statistic." n.d. Statista. Accessed March 12, 2019. https://www.statista.com/statistics/275438/public-transport-cost-cities/.

Dachs, William. (2017, February). Gautrain Management Agency site visit. Johannesburg, South Africa.

Egypt Today. 2018. "Egypt, EBRD Ink €205 Million Deal to Renovate Oldest Metro Line," August 3, 2018.

Egypt. Cairo Governorate. خطوط ومسارات أتوبيسات النقل العام. 2019.

Gehl, Jan. 2010. *Cities for People*.

Gehl, J. 1987. Life between buildings: Using public space. New York: Van Nostrand Reinhold.

Hegazy, M., Kalila, A., Klopp, J.M., 2019. Towards Transit-Centric New Desert Communities in the Greater Cairo Region. American University in Cairo - Alternative Policy Solutions Center, Cairo, Egypt.

ITDP. 2014. "The BRT Standard."

ITDP. 2015. "Bus Rapid Transit for Greater Cairo: Prefeasibility Assessment." Pre-Feasibility Study.

Jayasinghe, Amila, Kazushi Sano, and Kasemsri Rattanaporn. "Application for developing countries: Estimating trip attraction in urban zones based on centrality." *Journal of Traffic and Transportation Engineering* (*English Edition*)4.5 (2017): 464-476.

JICA. 2003. "Transportation Master Plan and Feasibility Study of Urban Transport Projects in Greater Cairo Region in the Arab Republic of Egypt - Phase 2."

JICA. 2012. "Misr National Transport Study." Technical Report.

Joe, Chestnut, and Mason Jacob. 2019. "Indicators for Sustainable Mobility." The Institute for Transportation and Development Policy.

Mahdi, Hisham. 2018. "Urban Transport Projects in Egypt - Ministry of Transport." presented at the MENA Congress and Exhibition, Dubai.

Martens, Karel. 2015. "Accessibility and Potential Mobility as a Guide for Policy Action." *Transportation Research Board* 2499.

Martens, Karel. 2017. Transport Justice: Designing Fair Transportation Systems.

Montgomery, Charles. 2013. Happy City: Transforming Our Lives Through Urban Design. Penguin.

Mouzon, Steve. 2012. "Walk Appeal." Original Green (blog). 2012.

"Salary Checks -World Wide Wage Comparison - WageIndicator.Org." n.d. Accessed March 12, 2019. https://wageindicator.org/.

Santos, G. and Shaffer, B. "Preliminary Results of the London Congestion Charging Scheme", *Public Works Management & Policy, Vol 9 No 2, October 2004 (pp 164 -181)*

"State Park-And-Ride Guide." 2012. Florida Department of Transportation.

SYSTRA. n.d. "Greater Cairo Public Transport Study Update And Line 3 Phase 3 Design Study."

The World Bank Group. 2014. "Cairo Traffic Congestion Study." Cairo, Egypt: The World Bank.

Travel Engineering Handbook - 6th Edition. 2009. Institute of Transportation Engineers.

UBER. 2018. "Introducing Uber Bus—a New Way to Commute." Uber Blog. October 1, 2018. https://www.uber.com/en-EG/blog/introducing-uber-bus-a-new-way-to-commute/.

UN-DESA. 2018. "The World's Cities in 2018 – Data Booklet." United Nations Population Division | Department of Economic and Social Affairs.

Walker, Jarett. 2012. *Human Transit*.

Walker, Jarett. n.d. "Basics: The Math of Park-and-Ride." *Human Transit*(blog).

WikiArquitectura. n.d. “Dubai Metro - Data, Photos & Plans.” WikiArquitectura. Accessed May 14, 2019. https://en.wikiarquitectura.com/building/dubai-metro/.

World Bank. 2016. “Informal Employment.” World Bank Open Data. 2016.

8. المصطلحات

معدل التكرار (التردد) ــ Frequency

معدل التكرار هو عكس الفاصل الزمني بين المركبات التي تتحرك في نفس الاتجاه على نفس المسار (خط السير). فبالنسبة لخدمة الحافلة ذات الفاصل الزمني الذي يبلغ 20 دقيقة، نجد أن معدل التكرار (التردد) الخاص بها 3 حافلات في الساعة. وبناء عليه يتم قاس عدد مرات تكرار/تردد الخدمة، وكلما زاد معدل تكرار/تردد التشغيل، فإن هذا يعني وقت انتظار أقل.

متوسط الفاصل الزمني بين المركبات التي تتحرك في نفس الاتجاه على نفس المسار/خط السير ــ الفاصل الزمني (Headway)

في تخطيط النقل، يتم تعريف متوسط الفاصل الزمني على أنه الوقت بين الخدمات المتتابعة. وهو مؤشر على مقدار الوقت الذي سينتظره شخص ما لخدمة معينة. وعلى افتراض أن معدل وصول المستخدمين في محطة محددة موحد، يكون وقت الانتظار نصف متوسط الفاصل الزمني

وسائل النقل والمواصلات غير الرسمية

هي وسائل النقل والمواصلات التي تعتمد على الطلب من دون جداول زمنية ثابتة أو نقاط ركوب وتنزيل الركاب. والوسيلة الأكثر شيوعًا للنقل غير الرسمي في القاهرة هي الميكروباص. ولدى مشغلي مركبات الميكروباص تراخيص تحدد خطوط السير/ الأحياء/المناطق التي يُسمح لهم بالعمل بها، لكن لا توجد قواعد بخصوص الجداول الزمنية أو محطات الوقوف الخاصة بهم.

الخط

يشار إلى خطوط سير النقل العام ذات البنية التحتية الثابتة، مثل خط المترو، بالخط.

وقت التشغيل

هي الفترة الزمنية التي تتوفر خلالها خدمة معينة للجمهور. وفي القاهرة، تعمل حافلات هيئة النقل العام و حافلات النقل السريع من الصباح الباكر حتى وقت متأخر من الليل، مع توقف الخدمة حوالي منتصف الليل حتى ساعات الصباح الباكر.

النقل العام (المواصلات العامة)

وسائل النقل المتاحة لعامة الناس وتحمل مجموعات من الناس في وقت واحد. وتعتبر الحافلات والترام والقطارات وحافلات النقل السريع كلها وسائل نقل عام

المسارات (خطوط السير)

طريق محدد بين مكانين. وعلى خلاف الرحلة، لا يوجد اتجاه لخط السير.

الخدمة

تشير الخدمة إلى رحلة تتحقق من خلال وسيلة نقل بجدول زمني منتظم على خط سير محدد ومحطات ثابتة. على سبيل المثال، قد يكون هناك خط سير لوسائل نقل عام، لكن لا توجد خدمات تعمل في إطار زمني محدد.

محطة لا يتم التوقف فيها

على سبيل المثال، عندما لا تتوقف مركبة المواصلات لأخذ ركاب لأنها مملوءة حتى آخرها (وصلت للحد الأقصى من السعة) ولم يعرب أي راكب عن رغبته في النزول. وعلى الركاب عندئذٍ الانتظار لفاصل زمني آخر انتظارًا للحافلة القادمة. وتعتبر المحطات التي لا يتم التوقف فيها من بين أقوى العوامل التي لا تشجع استخدام وسائل النقل العام، لا سيما عندما لا يكون لدى المستخدم معلومات كافية بشأنها.

ظاهرة المحطة

على سبيل المثال، عندما تغادر مركبة النقل العام من المحطة الأصلية وهي بكامل طاقتها الاستيعابية، مما يؤدي إلى عدم التوقف في المحطات طوال خط سير الرحلة. وهي ظاهرة شائعة في وسائل النقل غير الرسمية حيث إن الفاصل الزمني بالنسبة لهذه الوسائل غير الرسمية هو الوقت المستغرق حتى يتم تحميل المركبة بالركاب.

الرحلات

رحلة ذات نقطة مغادرة أصلية محددة وجهة وصول محددة. وتختلف الرحلة التي تنطلق عند النقطة ألف وتنتهي عند النقطة باء عن تلك التي تنطلق عند النقطة باء وتنتهي في النقطة ألف، وهاتان الرحلتان يكونان خط سير.

9. الملحق

1.9. الملحق ألف: المنطقة والسكان موضوع الدراسة

1.1.9. حدود القاهرة الكبرى ومناطقها

اخترنا تحديد المنطقة موضوع الدراسة التفصيلية والنطاق الجغرافي للتحليل وفقًا للصيغة التالية:

- **وسط القاهرة ووسط الجيزة**، بوصفهما تجمعات حضرية داخل الطريق الدائري. ويتم تحليل المناطق التي يتم تحديدها بوصفها حضرية فقط. وحتى يتسنى القيام بذلك، نعتمد على البيانات المقدمة من أطلس التوسع الحضري (آنجيل، إس، 2016)، وهو مشروع بحثي عالمي استغرق عدة سنوات وعمل على تحديد الأطراف الحضرية من خلال تكنولوجيا الاستشعار عن بُعد باستخدام صور الأقمار الصناعية.
- **المناطق الداخلية في القاهرة والجيزة**، كما حددها أطلس التوسع الحضري.
- **المناطق الخارجية في القاهرة والجيزة** وجميع **المجتمعات العمرانية الجديدة** المحددة وفق حدودها الإدارية.

الجدول ألف 1: اختيار المناطق الخاصة بالقاهرة الكبرى

وحدة المساحة (المحافظة أو المجتمع العمراني الجديد)	الفئة	المساحة ــ الحدود الإدارية بحسب الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (كم 2)	المساحة ــ أطلس التوسع الحضري (كم 2)
القاهرة	وسط البلد	517 كم	375 كم
الجيزة	وسط البلد	205 من	95 كم
القليوبية	وسط البلد	400 كم	48 كم
الشرقية	وسط البلد	0 كم	0 كم
القاهرة	المناطق الداخلية	446 كم	167 كم
الجيزة	المناطق الداخلية	787 كم	222 كم
القليوبية	المناطق الداخلية	362 كم	182 كم
الشرقية	المناطق الداخلية	102 كم	0 كم
مدينة 15 مايو	المناطق الداخلية	18 كم	18 كم
إجمالي مساحة القاهرة		**2837 كم**	**1108 كم**
العاشر من رمضان	المناطق الخارجية	122 كم	0 كم
6 أكتوبر	المناطق الخارجية	207 كم	182 كم
مدينة بدر	المناطق الخارجية	35 كم	0 كم
مدينة الشيخ زايد	المناطق الخارجية	53 كم	45 كم
الشروق	المناطق الخارجية	60 كم	44 كم
القاهرة الجديدة	المناطق الخارجية	203 كم	107 كم
مدينة العبور	المناطق الخارجية	79 كم	51 كم
إجمالي مساحة المناطق الخارجية التابعة للقاهرة (المجتمعات العمرانية الجديدة باستثناء مدينة 15 مايو)		**758 كم**	**429 كم**
إجمالي مساحة القاهرة الكبرى		3595 كم	1537 كم
منطقة الدراسة		**1866 كم^2**	

وتشمل الحدود الإدارية قطع الأراضي غير الحضرية. وبالتالي فهي ليست بالضرورة مناسبة للتحليل؛ ومن الأمثلة الجيدة على ذلك المنطقة الصحراوية الجبلية حول المقطم في وسط القاهرة. وقد تم استبعادها باستخدام المنهجية المذكورة أعلاه، للحصول على تأكيد مفصل ودقيق بشأن المناطق الحضرية. ومن شأن استبعاد المناطق غير الحضرية (غير المزودة بمرافق) وغير القابلة للسكن المساعدة في إجراء حساب أكثر دقة للكثافة واختيار جهات الوصول المحتملة عند حساب إمكانية الوصول.

ومن بين أوجه القصور في أطلس التوسع الحضري أنه يعتمد على صور الأقمار الصناعية في 2013؛ وقد تغيرت المجتمعات العمرانية الجديدة على نحو كبير منذ ذلك الحين، مع زيادة المناطق الحضرية والمُرفّقة الخاصة بها. ولم يتم حصر مدينة بدر ومدينة العاشر من رمضان ضمن المجتمعات العمرانية الجديدة. لذلك، قرر الاستشاري استخدام الحدود الإدارية للمجتمعات العمرانية الجديدة كأساس لتحليل المناطق الخارجية للقاهرة. ويقارن الجدول 12 مساحات المناطق على النحو الذي يحدده أطلس التوسع الحضري من حيث مساحة المناطق الإدارية، ويسلط الضوء على الأسلوب الجغرافي الذي تم اختياره للمنطقة النهائية موضوع الدراسة.

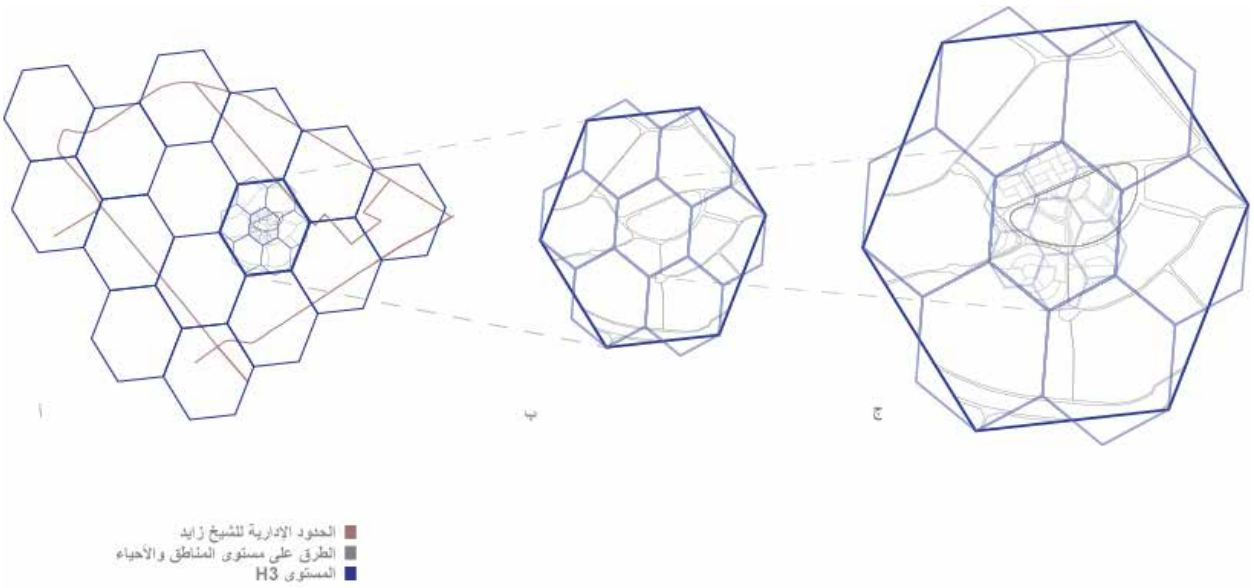
2.1.9. تقسيم إقليم القاهرة الكبرى إلى وحدات متساوية المساحة

حتى يتسنى تحليل إمكانية الوصول المطلوب وحساب مؤشرات مثل وقت الانتقال أو ربط المشاة أو غير ذلك، يجب تقسيم خريطة منطقة البحث إلى مناطق تمثل وحدات متساوية المساحة. وتتكون القاهرة الكبرى من 46 حيًا أو "قسمًا"، وهذه الأحياء مقسمة إلى 343 "شياخة". وهذه الحدود الإدارية ليست متجاورة مكانيًا.

ونحن نفضل استكشاف استخدام منظومة شبكات متساوية الحجم للإشارة إلى المناطق في القاهرة الكبرى، كما نظرنا إلى الشبكات العالمية المميزة القائمة (من مصادر مفتوحة). واخترنا نظام أوبر (H3 Hexagonal) لعدد من الأسباب:

- تطبيق مفتوح المصدر متاح للجمهور.
- يتسم بأنه هرمي، مما يتيح الحركة المرنة من حيث القرارات والاحتواء الهرمي؛ أي يمكن تقسيم كل شكل سداسي إلى سبعة أشكال سداسية أكثر دقة.
- يستخدم أشكالًا سداسية، ويمثل ذلك تميزًا مهمًا في التصميم: من شأن الأشكال السداسية أن تقلل جغرافيا من الخطأ الكمي الناتج عندما يتحرك المستخدمون عبر المدينة كما أنها تسمح بتقريب أنصاف الأقطار على نحو يتسم بالسهولة

بعد ذلك يتم تجميع جميع نقاط البيانات في الأشكال السداسية التي تشكل أساس التحليل في النهاية. فعلى سبيل المثال، نقوم بتوزيع السكان على الأشكال السداسية، وحساب إمكانية الوصول بالنسبة لكل شكل سداسي.



الشكل رقم 37: تصور القرارات الهرمية المختلفة لنظام الشبكة ذات الأشكال السداسية (H3)

3.1.9. نمذجة السكان في 2018

حصلنا على أعداد السكان لعام 2018 من إحصاءات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، وهو الجهة الرسمية التي تقوم بالدراسات الإحصائية والسكانية في مصر. وقد تم تحويلها من صيغة (pdf) إلى صيغة رقمية يدويًا وإدخالها في قاعدة بياناتنا الجغرافية المكانية. أما أدنى مستوى وجدناه فكان على مستوى الشياخة، وهي منطقة بمساحة متنوعة تبلغ في المتوسط 5 كيلومترات مربعة في مصر، وكيلومترين في القاهرة الكبرى التي تضم حوالي 640 شياخة. وتم توزيع هذه الأعداد السكانية بالتساوي على وحدات أصغر حجمًا سيتم استخدامها في تحليلنا.

وقبل تطبيق تعديلات 2018، تم حل بعض المشكلات في البيانات. وكان تعداد سكان بعض الشياخات في مجموعة بيانات التعداد السكاني صفرًا في المناطق الداخلية بالجيزة ووسط الجيزة والقليوبية والقاهرة، وتم التأكد من خطأ ذلك بعد فحص سريع لصور القمر الصناعي. وتم استخدام طريقة بسيطة للملء في هذه المناطق.

أولاً، تم استخدام تعداد سكان الشياخة من تقرير التعداد السابق الذي صدر عام 2015 بعد زيادته بمعدل سنوي يساوي معدل نمو القاهرة من أرقام الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء بين عامي 2015 و 2018. وإذا كان عدد السكان في عام 2015 أيضًا صفرًا ، كما في المناطق الصناعية والقرية الذكية في مدينة 6 أكتوبر، فسيظل كذلك. وبلغت الزيادة الطبيعة المستخدمة 1.6% سنويًا. وإذا كان عدد السكان لا يزال أقل من عشرة أشخاص، يتم استخدام كثافة وسيطة حسب المنطقة (الداخلية، والخارجية، ووسط البلد) لكل منطقة لتقدير عدد السكان بما يتناسب مع مساحتها. وبحسب التقديرات المستخدمة في هذه الطريقة، فإن حوالي 220 ألف شخص يعيشون في 9 مواقع في مجموعة بيانات القاهرة الكبرى. وبلغ العدد النهائي لسكان القاهرة الكبرى في مجموعة البيانات الخاصة بنا 20.3 مليون نسمة، وهذا ما يتفق مع التقارير الرسمية.

2.9. الملحق باء: استخراج نموذج أماكن العمل من مجموعة البيانات الخاصة بالفرص

1.2.9. بناء مجموعة البيانات الخاصة بالفرص

يتطلب حساب إمكانية الوصول مجموعة بيانات خاصة بالفرص موزعة حسب الأماكن، ويمكن الرجوع إليها جغرافيا. ولا يقتصر الأمر على أن مجموعة البيانات هذه الخاصة بـالقاهرة الكبرى ليست متاحة للجمهور، ولكن العمالة غير الرسمية تشكل ما يقدر بنحو 51% من الوظائف في مصر (البنك الدولي 2016). لذلك شرع الاستشاري في إيجاد بديل لمجموعة بيانات لتوزيع الوظائف من خلال الاستفادة من مصادر البيانات المختلفة المتاحة للجمهور. واعتمدنا على عدد من مجموعات البيانات الجغرافية المكانية الخاصة بالأماكن الجاذبة للرحلات في صورة تمثل فرصًا لتقريب التوزيع المكاني لفرص/أماكن العمل.

وتتضمن هذه المصادر دليل الشركات والخدمات YellowPages، وواجهة برمجة التطبيقات الخاصة بأماكن جوجل، وبيانات المستشفيات التي أعدتها شركة شمسيّة للاستشارات الطبية المتخصصة، بالإضافة إلى مواقع فوري. واستندت بنود البحث إلى قائمة تضم أكبر عناصر تولّد الرحلات على النحو المحدد في كود معهد مهندسي النقل في الولايات المتحدة الأمريكية. وبعد ذلك قام الاستشاري بعملية تعديل للاستخدام في إطار السياق المحلي. ويسمح كل من دليل الشركات والخدمات YellowPages وجوجل بالبحث حسب الفئات، وبالتالي تم عمل قائمة مختصرة للفئات المختارة المتوافقة مع القائمة، وتم فحص كل فئة من هذه الفئات على نحو مستقل.

وحتى يتسنى تقريب عدد الوظائف حسب المؤسسة، قام الاستشاري بتجميع نقاط مجموعة بيانات الفرص الناتجة في الفئات الموجودة في مسح القوى العاملة لعام 2015 الذي تم الحصول عليه من منتدى البحوث الاقتصادية، وهو شبكة بحثية في القاهرة.

1.1.2.9. البيانات الأولية من دليل الشركات والخدمات (YellowPages)

هذا الدليل عبارة عن دليل عبر الإنترنت للشركات في مصر، وقد تم التجميع ضمن فئات مختلفة. ويتم توضيح عنوان كل شركة (مع الكود الجغرافي) إلى جانب معلومات الاتصال بالشركة. ولا يقتصر الدليل على الشركات الخاصة، بل يشمل أيضًا المؤسسات العامة والمدارس والمستشفيات ومراكز التسوق وغيرها.

ويسمح لك موقع الويب بالبحث عن الشركات حسب الكلمات الرئيسية والفئة والموقع. وتم تخزين هذه البيانات في صفحات بصيغة HTML باستخدام برمجية تحليل لغوي مجانية، وبعد ذلك تم استخدام برنامج نصي لتصدير البيانات بصيغة CSV. ويسمح ذلك بجمع النقاط الموزعة مكانيًا والمصنفة حسب المحافظة والفئة.

2.1.2.9. البيانات الأولية من أماكن جوجل

تم استخدام واجهة برمجة تطبيقات أماكن جوجل أيضًا لجمع المعلومات حول مواقع العمل. وهذه الواجهة هي خدمة تقوم بإرجاع معلومات عن الأماكن باستخدام طلبات النص التشعبي (HTTP). ويتم وضع شبكة من النقاط على القاهرة الكبرى، مع نقاط متباعدة بمسافة 1 كم. وتقوم واجهة برمجة التطبيقات بإرجاع خطوط الطول وخطوط العرض واسم المكان باستخدام معادلة: rankby = distance parameter. rankby = معلمة المسافة. وهذا يعني أن الأماكن الأقرب إلى نقطة ما يتم إرجاعها أولاً، مع بلوغ الحد الأقصى لعدد الأماكن التي يتم جمعها لكل نقطة 20.

وعلى عكس دليل الشركات والخدمات YellowPages، لا يمكن ضبط الطلبات على النحو الذي يناسب الحاجة، ولكنها تقتصر على الفئات التي يتيحها جوجل؛ وهناك 90 فئة من الأماكن للاختيار من بينها. وليست كل هذه الفئات ذات صلة بفرص/أماكن العمل، ولذا يجب تحديد الأولويات وفقًا لمدى توافقها مع قائمة أعلى عناصر تولد الرحلات. بعد ذلك، تم الاستعلام عن مجموعة صغيرة مختارة من الفئات باستخدام واجهة برمجة التطبيقات. وتم تجميع النتائج وتحليل البيانات الأولية الموزعة مكانيا.

الجدول باء 2: الفئات التي تشملها مجموعة البيانات الخاصة بالفرص

الفئة	المصدر
مصانع	دليل الشركات والأنشطة
الوزرات والهيئات الحكومية	دليل الشركات والأنشطة
المستشفيات	شمسية
مكاتب	دليل الشركات والأنشطة
البنوك	خرائط جوجل
أسواق السوبر ماركت	دليل الشركات والأنشطة
دور السينما والمسارح	دليل الشركات والأنشطة
عيادة طبية	دليل الشركات والأنشطة
مراكز الاتصالات	دليل الشركات والأنشطة
الشرطة	خرائط جوجل
الفنادق والمنتجعات	دليل الشركات والأنشطة
حدائق الحيوان	دليل الشركات والأنشطة
النوادي	دليل الشركات والأنشطة
تجارة التجزئة	دليل الشركات والأنشطة
المولات التجارية	دليل الشركات والأنشطة
مطاعم	دليل الشركات والأنشطة
خدمات المطاعم	خرائط جوجل
الجامعات والكليات والمعاهد	دليل الشركات والأنشطة
المدارس الدولية	دليل الشركات والأنشطة
المدارس الحكومية	دليل الشركات والأنشطة
مدارس اللغات	دليل الشركات والأنشطة

3.1.2.9. تنظيف البيانات

تم استخدام العديد من الإجراءات لمسح البيانات الأولية التي تم الحصول عليها:

حذف البيانات المكررة:

- نظرًا لأن صيغة/معادلة (rankby = distance parameter) في واجهة برمجة تطبيقات جوجل لا تتضمن نصف قطر لتقييد النتائج، فسيتم استرجاع العديد من الأماكن من النقاط المجاورة على الشبكة، وبالتالي ستكون هناك تكرارات. ويجري حذف التكرارات عن طريق إنشاء فاصل [220 إلى 250 مترًا] (0.001 درجة عشرية) حول كل نقطة ثم استخدام أداة (Sequence matcher on python) للبحث عن تشابه الاسم (إذا كانت % للتشابه في الأسماء أكبر من 50% فمن ثم يتم اعتبار ذلك تكرارا ويتم الحذف). ولقد حرصنا على تضمين قائمة بالكلمات غير المهمة التي لن يتم أخذها في الاعتبار في حساب التشابه؛ وهذا أمر مهم لأن المصطلحات مثل "البنك" أو "المدرسة" أو "المستشفى" مدرجة في أسماء أي منشأة في الفئات الخاصة بكل منها.
- بالنسبة لبعض الفئات، ليس من المنطقي أن تكون المسافة بين منشأتين أقل من حد معين. فعلى سبيل المثال، لا يمكن أن تكون المسافة بين اثنين من المولات التجارية أقل من 500 متر. وبالنسبة للفئات ذات الصلة، تمت إضافة حد أدنى من المسافة بين المنشآت المجاورة، وإذا تم اعتبار أي منشأة منهما قد خالفت تلك المسافة، سيتم اعتبار واحدة منهما قيمة مكررة وسيتم حذفها.

4.1.2.9. مقارنة مجموعات البيانات

في الحالات التي تم فيها إلغاء الفئة نفسها من كل من دليل الشركات والخدمات وأماكن جوجل، تمت مقارنة مجموعات البيانات التي تمت معالجتها، وتم اختيار مجموعة البيانات الأعلى جودة. واستند هذا إلى فحص بصري لمجموعات البيانات.

2.2.9. بناء نموذج أماكن العمل

يُستخدم نموذج أماكن العمل الذي قمنا بإعداده بوصفه بديلًا لبيانات أماكن العمل. وحتى يتسنى التأكد من أننا لا نبالغ أو نقلل من العدد الفعلي للفرص في القاهرة الكبرى، بدأنا من القيم الإجمالية لفرص العمل (أماكن العمل) المنشورة رسمياً من جانب الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، وقمنا بما يلي:

الجدول باء 3: الموظفون في كل محافظة من محافظات القاهرة الكبرى

المحافظة	إجمالي عدد الوظائف
القاهرة	2767600
الجيزة	2112600
القليوبية	1589800
الإجمالي	6470100 وظيفة

1. تصنيف كل نقطة في مجموعة البيانات الخاصة بالفرص وفقًا للصناعات المدرجة في مسح القوى العاملة- مع بعض النقاط مثل فوري التي لم يتم تصنيفها بعد
2. جمع إجمالي النقاط الموجودة في كل فئة وفي كل محافظة وقسمة إجمالي عدد الوظائف/أماكن العمل في المحافظة على هذه الأعداد. وقد أدى ذلك إلى متوسط عدد الوظائف/أماكن العمل لكل نقطة من كل فئة.
3. تمت مقارنة المتوسط الناتج بفئات مماثلة من متوسطات نظام التصنيف الصناعي في أمريكا الشمالية (NAICS)[12] ــ لمدينة نيويورك. وإذا وُجد أنها صغيرة للغاية، نقوم بإعطاء أوزان ترجيحية من الصناعات التي كانت متوسطاتها كبيرة بشكل غير واقعي. وتكررت هذه العملية أكثر من مرة حتى تمت مطابقة المتوسطات وتم توزيع الصناعات غير المطلوبة الواردة في مسح القوى العاملة.

ويتمثل سبب أن توزيعات مسح القوى العاملة كانت غير دقيقة إلى حد ما بالنسبة لمجموعة البيانات الخاصة بنا في أن المسح يشمل جميع أنحاء مصر في حين أن مجموعة البيانات الخاصة بنا تخص القاهرة الكبرى فقط. ولهذا السبب انحرفنا عن توزيعات الصناعات الواردة في مسح القوى العاملة في الصناعات التي تضخمت أرقامها بالنسبة لمنطقة العاصمة وعواصم المدن الكبرى مثل *الزراعة والغابات وصيد الأسماك والتعدين واستغلال المحاجر والتصنيع وأنشطة أخرى*. وتم تحويل الأوزان الترجيحية الخاصة بها على نحو أساسي إلى نقاط المستشفيات، حيث كان متوسط عدد الوظائف لكل موقع منخفضًا للغاية مقارنة بمتوسطات نظام التصنيف الصناعي في أمريكا الشمالية (NAICS). وتم تحويل بعض الأوزان الترجيحية إلى الجامعات نظرًا لأن جمعها مع جميع مستويات المؤسسات التعليمية، كما تم في مسح القوى العاملة، أدى إلى حجب بعض السمات الخاصة التي كانت لدينا من دليل الشركات والأنشطة (Yellow Pages) - مثل *المدارس ومراكز التعليم والجامعات*. وفي نهاية المطاف، تم توزيع *الأوزان غير الموضحة والأوزان الخاصة* بالنقل والتخزين على مجموعة كبيرة من نقاط فوري التي قامت بتوزيعها وفقًا للتوزيع المكاني الذي يعكس النشاط الاقتصادي غير الرسمي أو النشاط الاقتصادي محدود النطاق في المدينة.

3.2.9. حصر الأنشطة غير الرسمية في إطار الفرص وفي إطار نموذج أماكن العمل

تعتبر مجموعة البيانات النهائية الخاصة بالفرص غير متوافقة مع طيف الأنشطة الرسمية وغير الرسمية الموجودة في سوق العمل المصري. ونظرًا لأن مجموعة البيانات تستند إلى مواقع الفرص المختلفة وتقديرات عدد فرص العمل؛ فلا تتأثر المنهجية المستخدمة بمستوى نشر الوظائف.

[12] نظام أمريكا الشمالية لتصنيف الصناعات هو قاعدة بيانات عامة تتضمن عدد الموظفين حسب الصناعة في الولايات المتحدة الأمريكية. وقد استخدمنا أرقام مدينة نيويورك عندما كان ذلك ممكنًا لأن الكثافة السكانية هناك كانت أقرب إلى الكثافة السكانية في القاهرة. وعندما كانت غير متاحة، استخدمنا المتوسطات الأمريكية.

وتختلف المشكلة إلى حد ما مع نموذج أماكن العمل، وهو نموذج قمنا باعداه واستخدامه كبديل لبيانات التوظيف/أماكن العمل. وقمنا بتعديل توزيع الفرص على مستويات التوظيف/أماكن العمل التي نشرها الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء. وبالتالي، فمن شأن نموذج أماكن العمل إمكانية تقليل الوظائف غير الرسمية التي لا ينشرها الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء. وأيًا ما كان الأمر، لا يزال هذا لا يؤثر على الناتج النهائي لإمكانية الوصول.

ويمثل تحليل إمكانية الوصول نسبة مئوية من إجمالي عدد الوظائف، وبالتالي يتأثر بالتوزيعات النسبية وليس الأرقام المطلقة. وتُستخدم مجموعة بيانات الفرص والتعديل اللاحق لأرقام التوظيف/أماكن العمل في المقام الأول لمقارنة التوزيع المكاني. وبالتالي، من منظور منهجي، فإن تحليل إمكانية الوصول النهائي لا يتأثر إيجابًا أو سلبًا بالقطاع غير الرسمي السائد في سوق العمل المصري.

3.9. الملحق جيم: المحاور والبنى التحتية المحتملة للنقل العام

1.3.9. اختيار المحاور

1.1.3.9. الإدراج في الدراسات السابقة

يعد اختيار قائمة مختصرة للمحاور المطلوبة لأغراض التحليل خطوة لاحقة: لا يمكن أن تكون المحاور النهائية الموصى بها سوى جزء من القائمة المختصرة التي يتم تحليلها. ويُستخدم المصطلح "محور" في المقام الأول لتحديد مجموعة من خطوط السير الفعلية التي قيد الدراسة. لذلك من الضروري التمييز على نحو واضح بين المحاور وخطوط السير الناجمة عن أي إجراء تدخلي محتمل (كما هو موضح في الجدول 5). وحتى يتسنى ضمان الاختيار المثالي للمحاور، قمنا بتقليص شرايين الطرق الرئيسية استنادًا إلى إدراجها في الدراسات السابقة والتغطية والخصائص الجغرافية وتوافر خدمة النقل والمواصلات.

وتتمثل الخطوة الأولى في هذه العملية في إنشاء قائمة مختصرة أولية شاملة للمحاور التي يمكننا تحليلها بعد ذلك. وقد بدأنا برسم خريطة لجميع المحاور المحددة في الدراسات السابقة المتعلقة بالنقل في القاهرة الكبرى وحددنا دراسة البنك الدولي بشأن المرور في 2014، كما قمنا بتحديد الدراسة الخاصة بهيئة النقل العام بالقاهرة التي قامت بها مؤسسة (COWI) بشأن نظام المعلومات الجغرافية. ثم قمنا بإجراء تعديلات على خطوط سير المحاور، بحيث تبدأ وتنتهي في محطات النقل العام الحالية. وبعد ذلك، قمنا بتصنيف جميع المحاور المرشحة المختصرة في ثلاثة تصنيفات جغرافية بناءً على جهة المغادرة الأصلية وجهة الوصول، على النحو التالي:

- **(NUC-NUC)** مجتمع عمراني جديد ــ مجتمع عمراني جديد
- **(NUC-CAI)** مجتمع عمراني جديد ــ المناطق الداخلية بمدينة القاهرة
- **(CAI-CAI)** المناطق الداخلية بمدينة القاهرة ــ المناطق الداخلية بمدينة القاهرة

وهذا يؤدي إلى 17 محورًا.

2.1.3.9. التغطية التي توفرها المحاور

الخطوة الثانية هي التأكد من أن جميع المجتمعات العمرانية الجديدة يخدمها محور واحد على الأقل. ولم يخدم مدينة 15 مايو أي محور من قبل، ولذلك تم تمديد المحور 18 لها.

3.1.3.9. توافر النقل والمواصلات والخصائص الجغرافية

الخطوة الثالثة هي ضمان تغطية جميع المناطق التي تتطلب خدمات نقل كبيرة. وتمت دراسة خدمة النقل الحالية، على النحو المبين في مجموعة بيانات برنامج (GIS/GTFS 2018) الخاص بحافلات القاهرة الرقمية التي قامت بتجميعها من قبل مؤسسة مواصلة للقاهرة لتحديد ما إذا كان هناك أي محاور رئيسية متبقية بين وسط القاهرة و المجتمعات العمرانية الجديدة لم نقم بتغطيتها.

وتمت دراسة خطوط سير الحافلات التي تديرها هيئة النقل العام بالقاهرة على وجه التحديد، حيث من غير المرجح أن يكون للمحاور التي لا تغطيها هيئة النقل العام بالقاهرة القدرة من حيث البنية التحتية لاستيعاب خط سير حافلات النقل السريع. وبناء على هذه الدراسة، وجدنا أن هناك عددًا كبيرًا من خطوط السير تمر عبر محور السادات في التجمع الأولى، وبالتالي قمنا بتمديد محور الميثاق بحيث يغطي هذا المحور.

وبعد ذلك، تمت دراسة خدمة النقل المتوقعة في المستقبل لضمان إدراج أي محاور يمكن خدمتها في المستقبل في تحليل إمكانية الوصول الحالي والمستقبلي. وبناءً عليه، أضفنا أيضًا محور حافلات النقل السريع الذي يدرسه حاليًا معهد سياسات النقل والتنمية في المنطقة الغربية من القاهرة الكبرى لأنه يشتمل على قطاعات لا تتداخل مع أي من المحاور المشار إليها في الدراسات المذكورة أعلاه.

ويبين الجدول 18 أدناه المحاور البالغ عددها 19 التي تم حصرها في قائم مختصرة.

الجدول جيم 4: قائمة بالمحاور التي شملتها الدراسة

اسم المحور	خط سير/مسار المحور	الطول (بالكيلو متر)	الفئة	NDCs Served المناطق التي تتم خدمتها
الطريق الدائري ــ الشمال	زهراء مدينة نصر ــ مساكن عثمان	95.2	NDC-NDC	القاهرة الجديدة؛ الشروق؛ 6 أكتوبر
طريق القاهرة الاسماعيلية الصحراوي/القبة	مدينة العاشر من رمضان ــ كوبري القبة	63.2	NDC-CAI	العاشر رمن رمضان؛ العبور؛ الشروق
الطريق الدائري ــ الجنوب	زهراء مدينة نصر ــ القرية الذكية	57.9	NDC-NDC	الشيخ زايد؛ 6 أكتوبر؛ القاهرة الجديدة
طريق القاهرة ــ السويس الصحراوي/ ميدان ابن الحكم	مدينة بدر ــ ميدان ابن الحكم	50.9	NDC-CAI	القاهرة الجديدة؛ الشروق؛ مدينة بدر
معهد سياسات النقل والتنمية_مدينة 6 أكتوبر (2)	ميدان الجيزة ــ المنطقة الصناعية	50.3	NDC-CAI	6 أكتوبر
محور 26 يوليو/ كوبري 15 مايو	المنطقة الصناعية ــ الإسعاف	45.2	NDC-CAI	الشيخ زايد؛ 6 أكتوبر
محور الأتوستراد	كوبري الكيلو 4.5 ــ مدينة 51 مايو	42.9	NDC-CAI	51 مايو
الكورنيش ـ الشرق/ميدان المطرية	ميدان المطرية ــ كورنيش المعادي	31.6	CAI-CAI	لا يوجد
الجامعة الأمريكية (القاهرة الجديدة) ــ العباسية	حرم الجامعة الأمريكية ــ ميدان العباسية	31.3	NDC-CAI	القاهرة الجديدة
معهد سياسات النقل والتنمية_ القاهرة الجديدة	يوسف عباس ــ الجامعة الأمريكية	31.3	NDC-CAI	القاهرة الجديدة
طريق القاهرة السويس الصحراوي/القبة	زهراء مدينة نصر ــ السيدة عائشة	25.4	NDC-CAI	القاهرة الجديدة
روض الفرج/الرماية	المظلات ــ ميدان الرماية	24.0	CAI-CAI	لا يوجد
الأتوستراد ــ الثورة تقاطع/ ميدان الجيزة	كوبري الكيلو 4.5 - ميدان الجيزة	21.3	CAI-CAI	لا يوجد
العروبة /كوبري 6 أكتوبر	مطار القاهرة الدولي ــ شارع البطل أحمد عبد العزيز	20.8	CAI-CAI	لا يوجد
طريق القاهرة/الإسكندرية الزراعي روض الفرج/القبة	بداية تقاطع الطريق الدائري ــ مستشفى كوبري القبة العسكري	19.6	CAI-CAI	لا يوجد
محور الميثاق	الخليفة الأزهر ــ اللوتس	9.5	NDC-CAI	القاهرة الجديدة
محور بورسعيد	شارع كنيسة الملاك ميخائيل ــ ميدان السيدة زينب	8.9	CAI-CAI	لا يوجد
محور جسر السويس	ميدان الألف مسكن ــ ميدان العباسية	8.7	CAI-CAI	لا يوجد
محور مؤسسة الزكاة	الطريق الدائري ــ شارع الترعة التوفيقية	7.6	CAI-CAI	لا يوجد

2.3.9. استخراج البنى التحتية المحتملة للنقل العام من المحاور التي تم حصرها في قائمة مختصرة

يجب التمييز بصورة تامة بين المحاور التي حددناها والإجراءات التداخلية المتحملة للنقل العام التي نوصي بها.

الجدول جيم 5: تعريف المحور، والقطاع، والبنى التحتية (الإجراءات التدخلية) المحتملة للنقل العام

المحور	مسار خطي رئيسي عليه قدر كبير من الطلب ومزود ببنية تحتية حالية، ليتم استخدامه في نهاية المطاف *لأغراض بنى تحتية محتملة للنقل العام*. ويتكون كل محور من قطاعات متعددة.
القطاع	تشكل القطاعات وحدة التحليل متناهية الصغر؛ ونقوم بحساب وقت الانتقال والازدحام لكل قطاع. ويؤدي ربط القطاعات معًا على نحو متسلسل إلى خلق محور. يتم تقسيم الطول الكلي لكل محور إلى مقاطع لإنشاء مصفوفة خاصة بجهة المغادرة الأصلية وجهة الوصول بين قطاعات الربط. ويتم تعيين حدود القطاعات وفقًا لمعايير متعددة: 1. تم استخدام محطات النقل الفعلي التي تمثل جزءًا من برنامج (GIS/GTFS 2018) *لتكون محددات لتعيين هذه القطاعات.* 2. *تم تعيين القطاعات التي لا تتداخل في وحدات أصغر مثالية للتحليل، وتم استخدام التقاطعات بوجه عام كمحددات لتحديد هذه القطاعات.*
خط سير البنى التحتية المحتملة للنقل العام	في نهاية المطاف، سيتم استخدام خط سير النقل من جانب البنية التحتية المحتملة للنقل العام، وربما لحافلات النقل السريع. ويتمثل الهدف الرئيسي في تحديد ومقارنة البنى التحتية المحتملة للنقل العام. ومن الممكن أن تكون البنية التحتية المحتملة للنقل العام هي مجموع (1) محور IAC-CDN أو CDN-CDN و (2) محور IAC-IAC. وسيتم إيلاء اعتبار خاص لأي نظام سكك حديدية حالي ومستقبلي على طول خط السير. وتوضح العبارات التالية العلاقة بين خطوط سير البنى التحتية المحتملة للنقل العام والمحاور: • البنية التحتية المحتملة للنقل العام يمكن أن تكون مساوية لمحور بأكمله • يمكن أن تكون البنية التحتية المحتملة للنقل العام جزءًا من محور (وليس الطول الكامل) • يمكن أن تتكون البنية التحتية المحتملة للنقل العام عن طريق ربط القطاعات بصورة متسلسلة ببعضها البعض من محاور متعددة وسنبدأ ببنية تحتية محتملة واحدة للنقل العام لكل محور، وبعد ذلك، من خلال مزيد من التحليل اليدوي استنادًا إلى أفضل ممارسات النقل العام على النحو الذي أوضحه ووكر (2102)، سنحدد القائمة النهائية للبنى التحتية للنقل العام التي سيتم تحليلها. وسيشمل هذا المستوى من التحليل: • تصميم البنية التحتية: كما هو محدد بحسب الاتجاه المباشر لخط السير مقابل الاتجاه الذي ينطوي على خطوط دائرية وانحرافات • الحواجز ونقاط الاختناق: الحاجز هو أي شيء يعوق الانتقال المباشر (مثل النهر). ونقاط الاختناق هي النقاط المحدودة التي يمكنك عندها عبور حاجز. وتمثل نقاط الاختناق مشكلة بالنسبة للسيارات ولكنها تمثل فرصًا لوسائل النقل العام المحتملة حيث يتجمع العديد من الخطوط فيها.

3.3.9. وقت الانتقال على قطاعات المحاور

يتم فهم جودة الشبكة على نحو أفضل من خلال الكفاءة التي يمكن أن تنتقل بها السيارة. ويمكن تحقيق هذه الكفاءة على أفضل وجه باستخدام ثلاثة مؤشرات: الازدحام، ومتوسط السرعة، وإمكانية التنبؤ بوقت الانتقال.

وحتى يتسنى القيام بذلك، نحتاج إلى جمع وقت الانتقال وانحرافات وقت الانتقال لكل محور، وتجميعها في مصفوفة وقت الانتقال. ويتم تقسيم الطول الكامل لكل محور إلى قطاعات. أولاً، استخدمنا محطات وسائل نقل ومواصلات فعلية كما هو محدد في قاعدة بيانات (GIS/GTFS 2018) لتحديد القطاعات. وتم إنشاء هذه المحطات فقط للرحلات التي قام الاستشاري بتعيينها مسبقًا على الخريطة بوصفها جزءًا من برنامج (GIS/GTFS 2018)، وهي تتداخل مع غالبية أقسام المحاور المرشحة التي تم وضعها في قائمة مختصرة. والأقسام التي لا تتداخل هي تلك التي امتدت إلى بعض المجتمعات العمرانية الجديدة، مثل مدينة بدر والعاشر من رمضان. وتمت إضافة محطات على هذه الأقسام لإنشاء قطاعات. وتمت إضافة محطات إضافية عند مداخل ومخارج كل مجتمع عمراني جديد، وعند التقاطعات الرئيسية على طول المحور.

1.3.3.9. بيانات المرور

تمثل هذه القطاعات ثنائيات جهة المغادرة ــ جهة الوصول. وبعد ذلك تم إنشاء مصفوفة لجهة المغادرة الأصلية ــ جهة الوصول لجمع بيانات المرور. وتمت برمجة ملف نصي للاستفادة من بيانات شبكة النقل المحدثة ديناميكيًا والتي يحتفظ بها جوجل من خلال واجهة برمجة التطبيقات المتاحة للجمهور، والحصول على تقدير موثوق لمصفوفة وقت الانتقال من جهة المغادرة الأصلية إلى جهة الوصول. وحصلنا على وقت الانتقال الفعلي في كل قطاع في 9 زيادات كل نصف ساعة بين الساعة 5:00 صباحًا و 21:00 مساءً. وتم ذلك على مدى شهرين، وشمل 4 أيام عمل في الأسبوع ويومين في عطلة نهاية الأسبوع (السبت).

وتسمح لنا نقاط البيانات المباشرة باستيفاء بيانات حركة المرور لفترة زمنية كاملة بين الساعة 5:00 صباحًا إلى الساعة 9:00 مساءً، وعند القيام بذلك، نقوم بحساب اختلاف وقت الانتقال وتقدير متوسط سرعات الانتقال لكل قطاع.

ويلخص الجدول 6 نقاط البيانات التي تم جمعها حتى الآن. ويرجع الاختلاف الطفيف في الملاحظات في اليوم بسبب عدم قدرة واجهة برمجة التطبيقات على تقديم تقدير موثوق. ويتم حذف هذه القيم المفقودة بصورة نظامية من أي حسابات إحصائية أو تصورات، وبالتالي لا تؤثر تأثيرًا كبيرًا على الناتج النهائي.

الجدول جيم 6: جدول مختصر لبيانات وقت الانتقال التي تم تجميعها حتى تاريخه

جدول مختصر لبيانات وقت الانتقال التي تم تجميعها (3 نوفمبر 2019)					
الشهر	اليوم	يوم عمل (يوم معتاد في الأسبوع)	الملاحظات اليومية	القطاعات الفريدة التي تمت ملاحظتها	المدد الزمنية التي تمت ملاحظتها
يناير	14	الاثنين	7912	854	9
يناير	19	السبت	7878	854	9
يناير	20	الأحد	7877	854	9
يناير	22	الثلاثاء	7845	854	9
مارس	5	الثلاثاء	8106	868	9
مارس	9	السبت	7895	868	9
			47513	الملاحظات	

4.3.9. جداول الأشكال توضح تحليل خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات

يوضح الجدول جيم 7 تصورًا للتوزيع الجغرافي للرحلات بالنسبة لثنائيات المدن والوقت المستغرق. وتمثل كل خلية إجمالي عدد الرحلات لكل مجموعة من مجموعات ثنائيات المدينة (الصف) تبدأ خلال تلك الفترة الزمنية (العمود) بعد تعديلها بعدد الرحلات

التي تمت مشاهدتها في ثنائيات المدينة الأكثر نشاطًا (في وسط القاهرة الكبرى والمناطق الداخلية بها) في الفترة الأكثر نشاطًا (6 مساءً - 9 مساءً). والغرض من الجدول جيم 7 هو فهم الأهمية النسبية لثنائيات المدن بالنسبة لبعضها البعض، مع التمييز بين أوقات مختلفة من اليوم. وتُستخدم الألوان لتمييز القيم العالية عن القيم المنخفضة، مما يؤدي إلى تحويل الجدول إلى خريطة حرارية.

يوضح الجدول جيم 8 تصورًا للتوزيع الجغرافي للرحلات بالنسبة لثنائيات المدن والوقت المعدل.

الجدول جيم 7: التوزيع كنسب من فترة الذروة لثنائيات المدن الأكثر نشاطًا في القاهرة الكبرى

التوزيع بعد التعديل لأغراض فترة الذروة لثنائيات المدن الأكثر نشاطًا							
ثنائيات المدن	من 12 منتصف الليل إلى 6 صباحًا	6 - 9 صباحًا	9 صباحًا - 12 ظهرًا	12 ظهرًا - 3 مساءً	3 - 6 مساءً	6 - 9 مساءً	9 مساءًا - 12 منتصف الليل
بين المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية	%0.2	%0.3	%0.7	%0.7	%0.8	%0.6	%0.5
بين المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية	%0.9	%0.9	%1.8	%2.3	%3.1	%3.2	%2.3
القاهرة والقليوبية ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية	%2.4	%3.3	%5.6	%5.8	%7.0	%6.6	%5.0
القاهرة والقليوبية ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية	%0.6	%0.5	%0.9	%1.3	%1.4	%1.3	%1.1
رحلة تقطع إقليم القاهرة الكبرى لأحد المجتمعات العمرانية الجديدة	%0.1	%0.1	%0.2	%0.3	%0.3	%0.2	%0.2
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية ــ القاهرة والقليوبية	%2.6	%2.8	%4.9	%6.0	%8.0	%7.2	%5.6
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية ــ الجيزة	%0.4	%0.3	%0.6	%0.6	%0.7	%0.7	%0.7
الجيزة ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية	%0.3	%0.4	%0.6	%0.7	%0.7	%0.6	%0.4
الجيزة ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية	%1.0	%1.1	%1.7	%2.1	%2.7	%2.5	%1.6
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية ــ القاهرة والقليوبية	%0.7	%0.9	%1.2	%1.2	%1.3	%1.3	%1.1
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية ــ الجيزة	%1.3	%1.0	%1.7	%1.9	%2.3	%2.5	%2.4
المناطق الداخلية/المركزية في إقليم القاهرة الكبرى	%48.0	%41.8	%65.6	%78.5	%96.6	%100.0	%80.5
داخل المجتمعات العمرانية الجديدة	%7.5	%8.6	%15.7	%20.0	%24.9	%23.8	%17.3

الجدول جيم 8: توزيع رحلات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات على مدى ساعات النهار

الجدول 11: توزيع الرحلات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات على مدى ساعات النهار								
ثنائيات المدن	من 12 منتصف الليل إلى 6 صباحًا	6 - 9 صباحًا	9 صباحًا - 12 ظهرًا	12 ظهرًا - 3 مساءً	3 - 6 مساءً	6 - 9 مساءً	9 مساءًا - 12 منتصف الليل	طوال اليوم
بين المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية	%5.0	%9.0	%19.2	%19.3	%20.5	%15.2	%11.8	%100
بين المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية	%6.4	%6.2	%12.4	%15.8	%21.4	%21.8	%15.9	%100
القاهرة والقليوبية ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية	%6.8	%9.1	%15.7	%16.1	%19.6	%18.6	%14.0	%100
القاهرة والقليوبية ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية	%8.8	%7.7	%13.3	%17.7	%19.4	%18.0	%15.0	%100
رحلة تقطع إقليم القاهرة الكبرى لأحد المجتمعات العمرانية الجديدة	%6.8	%9.9	%15.7	%17.6	%19.4	%16.8	%13.7	%100
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية ــ القاهرة والقليوبية	%6.9	%7.6	%13.3	%16.2	%21.5	%19.3	%15.1	%100
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية ــ الجيزة	%10.0	%8.4	%14.0	%14.8	%18.2	%17.5	%17.1	%100
الجيزة ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية	%6.6	%11.6	%16.4	%18.0	%19.6	%16.8	%11.0	%100
الجيزة ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية	%7.5	%8.8	%13.3	%16.4	%21.5	%19.5	%12.9	%100
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية ــ القاهرة والقليوبية	%9.0	%12.0	%15.7	%15.4	%16.8	%17.3	%13.9	%100
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية ــ الجيزة	%10.1	%7.3	%13.0	%14.7	%17.9	%18.8	%18.3	%100
المناطق الداخلية/المركزية في إقليم القاهرة الكبرى	%9.4	%8.2	%12.8	%15.4	%18.9	%19.6	%15.8	%100
داخل المجتمعات العمرانية الجديدة	%6.4	%7.3	%13.3	%17.0	%21.1	%20.2	%14.7	%100

5.3.9. نمذجة البنية التحتية/الإجراءات التدخلية المحتملة للنقل العام

نقوم بنمذجة البنية التحتية المحتملة للنقل من خلال تحديد (أ) مجموعة من المحطات على طول المحور مع مراعاة متوسط المسافات داخل المناطق المأهولة بالسكان، ونحدد (ب) وقت الانتقال كي يتعادل مع السرعة التجارية. وبناءً على هذه المحطات المفترضة وأوقات الانتقال، أنشأنا ملفات وهمية لبرنامج (GTFS): A simulated PPTI X Scenario GIS/GTFS dataset، محاكاة مجموعة بيانات برنامج (GIS/GTFS) لسيناريو البنية التحتية المحتملة للنقل العام (PPTI X). ومجموعة البيانات هذه عبارة عن مجموعة من بيانات البنى التحتية المحتملة للنقل العام التي تمت محاكاتها، ومجموعة البيانات الأساسية الفعلية، مما يعني أن وقت الانتقال على طول خط سير هذه البنية التحتية يتم تحديده بالسرعة التجارية، في حين يتم الحصول على وقت الانتقال عبر بقية الشبكة من خلال واجهة برمجة تطبيقات جوجل.

6.3.9. حساب تأثير البنية التحتية المحتملة للنقل العام على إمكانية الوصول

نقوم بعد ذلك بإعادة تحليل إمكانية الوصول بأكمله كما هو محدد في الملحق "واو" باتباع نفس الخطوات: مصفوفة وقت الانتقال من مواصلة للقاهرة، سيناريو (PT ، PPTI X) للانتقال باستخدام وسائل النقل العام بين كل ثنائي ممكن من ثنائيات جهة المغادرة الأصلية ــ جهة الوصول؛ متبوعًا بتحليل النقطة الواحدة، وتحليل إقليمي للمناطق المتأثرة بالمحور، وحساب "درجة تصنيف الوصول ــ السيناريو (PT ، PPTI X)". وتكون المخرجات النهائية مؤشر إمكانية الوصول المحدد لمنطقة العاصمة.

وتمت إعادة هذا الحساب عدة مرات: مرة واحدة لكل خط سير للبنية التحتية المحتملة للنقل العام، مما يؤدي إلى إعداد مصفوفة وقت الانتقال من مؤسسة مواصلة للقاهرة ــ السيناريو (PT ، PPTI X) ودرجة تصنيف إمكانية الوصول، السيناريو (PT ، PPTI X) لكل منها. وتتمثل الخطوة الأخيرة في مقارنة مجموعة البيانات الأساسية بمجموعة بيانات السيناريو، مما يؤدي إلى الزيادة في إمكانية الوصول المتوقعة من البنية التحتية المتوقعة للنقل العام؛ وإنشاء مجموعة بيانات خاصة بزيادة إمكانية الوصول (PT ، كل PPTI).

7.3.9. مقارنة البنى التحتية المختلفة للنقل العام وتصنيف المحاور المرشحة.

في ظل عدم وجود مجموعة محددة بوضوح من الفئات التي يمكن من خلالها الحكم على مدى ملاءمة المحاور المرشحة والبنى التحتية المحتملة للنقل العام، استفاد الاستشاري من مجموعة متنوعة من الخبرات الموجودة لدى الفريق المتفرغ لهذا المشروع في صورة طريقة دلفي المصغرة. وتم إنشاء طريقة دلفي في الأربعينيات من القرن الماضي في الولايات المتحدة "للحصول على رأي أكثر موثوقية من مجموعة من الخبراء" (دالكي وهيلمر 1963) من خلال التماس آرائهم أو توقعاتهم في مسألة ما والكشف لهم عن نتائج المجموعة وبعد ذلك تكرار العملية حتى يتم التوصل إلى توافق في الآراء. وتم إجراء الطلب الخاص بنا، المسمى بطريقة دلفي المصغرة، في جلسة واحدة حيث تمت مشاركة النتائج على الفور وتم التوصل إلى توافق في الآراء دون الكشف عن هوية أصحاب الآراء. وطُلب من أعضاء الفريق تصنيف العوامل التي تؤثر على نجاح البنية التحتية المحتملة من الأكثر تأثيرًا إلى الأقل، وتم تجميع التصنيفات لإعطاء أعلى الدرجات لتلك العوامل التي صنفتها المجموعة في درجات مرتفعة، والعكس بالعكس. ومن بين 8 عوامل منفصلة، تم الاستقرار على 4 لتحديد منهجية التصنيف الخاصة بنا، وهي:

1. تحسين الوصول إلى الوظائف/أماكن العمل
2. توزيع الاستثمار لتغطية أجزاء مميزة من المدينة (المناطق الشرقية والغربية، إلخ)
3. إعطاء الأولوية لتحسين الوصول إلى المناطق ذات معدلات الوصول المنخفض بالفعل
4. التوزيع العادل للتوصيات على المناطق ذات الدخل المنخفض

وتعالج التوصيات النهائية للمحاور H و M و C جميع العوامل المحددة والمذكورة أعلاه. ومن خلال تطبيق توصية مارتينز (2017) لتقييم تحسين إمكانية الوصول في تلك المناطق التي تبدأ بمستوى وصول أكثر انخفاضًا، فإننا نستهدف المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية والجهة الشرقية بالمحورين M و C. وأيًا ما كان الأمر، يقطن في المناطق التي تقع في نهايات تلك المحاور سكان أكثر ثراءً مقارنةً بأحياء الجيزة والقليوبية بالقرب من الطريق الدائري، وذلك وفق القياس بحسب أسعار العقارات من خلال مجموعة بيانات تم الحصول عليها عبر الإنترنت من موقع Aqarmap.com (موقع محلي للوساطة في مجال العقارات). ولهذا السبب، يستهدف المحور H تحسين إمكانية الوصول إلى تلك المناطق المكتظة بالسكان، وكانت في السابق عشوائيات زراعية. وضمنت هذه الطريقة التوزيع العادل للمكاسب المحتملة من البنى التحتية المحتملة للنقل العام على مجموعة واسعة النطاق من المواطنين.

ويتناسب الآن تطبيق برنامج زيادة إمكانية الوصول (PT, All PPTIs) في سياق إطار أكبر لتحسين الوصول إلى شبكة النقل من قِبل المزيد من الأشخاص.

الجدول جيم 9: نتائج تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات (الطرق) الخاصة باثنين من المحاور للمجتمعات العمرانية الجديدة (السيناريو الأساسي باللون الغامق)

MC	MD	HJ	HI	HC	HD	HL	HM	B	المدينة
0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	**0.15**	*العاشر من رمضان*
1.49	1.49	1.66	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	**1.49**	*مدينة 15 مايو*
4.05	4.05	3.86	3.86	3.86	3.87	3.95	4.06	**3.86**	*6 أكتوبر*
0.22	0.22	0.22	0.25	0.22	0.22	0.22	0.22	**0.22**	*مدينة بدر*
2.20	2.20	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	2.22	**1.79**	*مدينة الشيخ زايد*
0.57	0.57	0.57	0.58	0.57	0.57	0.57	0.57	**0.57**	*الشروق*
6.25	6.73	5.93	5.94	6.30	6.78	5.93	5.92	**5.87**	*القاهرة الجديدة*
3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	**3.11**	*مدينة العبور*
24.96	24.92	26.44	26.35	26.48	26.44	26.38	26.54	**24.49**	*العاصمة*

الجدول جيم 10. نتائج تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات (الطرق) الخاصة باثنين من المحاور لمناطق أخرى بالقاهرة الكبرى بخلاف المجتمعات العمرانية الجديدة (السيناريو الأساسي باللون الغامق)

MC	MD	HJ	HI	HC	HD	HL	HM	B	المدينة
18.60	18.76	19.11	18.68	18.71	18.86	18.73	18.68	**18.58**	*داخل القاهرة*
0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	**0.51**	*خارج القاهرة*
34.00	33.55	34.01	33.88	34.25	33.80	33.79	33.79	**33.54**	*وسط البلد (وسط القاهرة)*
13.37	13.52	15.13	15.13	15.13	15.28	15.29	15.98	**12.19**	*داخل الجيزة*
13.24	13.26	13.51	13.51	13.51	13.53	15.25	13.51	**13.24**	*خارج الجيزة*
35.94	36.31	38.82	38.82	38.81	39.19	38.95	39.40	**35.15**	*وسط الجيزة*
7.85	7.85	11.45	11.46	11.45	11.45	11.45	11.45	**7.85**	*المناطق الداخلية بالقليوبية*
27.58	27.58	31.99	32.03	31.99	31.99	31.99	31.99	**27.58**	*وسط القليوبية*
24.96	24.92	26.44	26.35	26.48	26.44	26.38	26.54	**24.49**	*العاصمة*

الجدول جيم 11. نتائج تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات (الطرق) الخاصة بثلاثة محاور للمجتمعات العمرانية الجديدة (السيناريو الأساسي باللون الغامق)

HMK	HLK	HMG	HLG	HMI	HLI	HMC	HLC	B	المدينة
0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	**0.15**	*العاشر من رمضان*
1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	**1.49**	*مدينة 15 مايو*
4.06	3.95	4.06	3.95	4.06	3.95	4.06	3.95	**3.86**	*6 أكتوبر*
0.22	0.22	0.22	0.22	0.25	0.25	0.22	0.22	**0.22**	*مدينة بدر*
2.22	1.79	2.22	1.79	2.22	1.79	2.22	1.79	**1.79**	*مدينة الشيخ زايد*
0.57	0.57	0.57	0.57	0.58	0.58	0.57	0.57	**0.57**	*الشروق*
6.41	6.42	6.63	6.63	5.94	5.95	6.30	6.31	**5.87**	*القاهرة الجديدة*
3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	**3.11**	*مدينة العبور*
26.61	26.46	26.59	26.43	26.58	26.42	26.70	26.55	**24.49**	*العاصمة*

الجدول جيم 12. نتائج تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات (الطرق) الخاصة بثلاثة محاور لمناطق أخرى بالقاهرة الكبرى بخلاف المجتمعات العمرانية الجديدة (السيناريو الأساسي باللون الغامق)

HMK	HLK	HMG	HLG	HMI	HLI	HMC	HLC	B	المدينة
18.68	18.74	18.69	18.74	18.68	18.73	18.71	18.76	**18.58**	*داخل القاهرة*
0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	**0.51**	*خارج القاهرة*
33.98	33.98	33.89	33.90	33.88	33.89	34.25	34.25	**33.54**	*وسط البلد (وسط القاهرة)*
15.98	15.29	15.98	15.29	15.98	15.29	15.98	15.29	**12.19**	*داخل الجيزة*
13.51	15.25	13.51	15.25	13.51	15.25	13.51	15.25	**13.24**	*خارج الجيزة*
39.40	38.95	39.40	38.96	39.40	38.96	39.40	38.95	**35.15**	*وسط الجيزة*
11.45	11.45	11.45	11.45	11.46	11.46	11.45	11.45	**7.85**	*المناطق الداخلية بالقليوبية*
31.99	31.99	31.99	31.99	32.03	32.03	31.99	31.99	**27.58**	*وسط القليوبية*
26.61	26.46	26.59	26.43	26.58	26.42	26.70	26.55	**24.49**	*المدن الكبرى (عواصم المدن)*

4.9. الملحق دال: جمع البيانات الخاصة بالفاصل الزمني

حتى يمكن لتحليل إمكانية الوصول أن يقدم نتائج تمثل تأكيدًا وتمثيلًا دقيقًا للواقع، يجب أن يتضمن برنامج (GTFS feeds) الخاص بتوزيع الجداول الزمنية للطرق الفرعية بيانات تشغيلية دقيقة لجميع الرحلات. ومن المهم ملاحظة أن خطوط سير وسائل النقل العام بـالقاهرة الكبرى قد تم وضعها في مشروعين منفصلين: يركز برنامج (GTFS 2018) بشأن الحافلات فى القاهرة الرقمية (المرحلة الأولى) على نحو حصري على رسم خرائط للرحلات التي تخدم المجتمعات العمرانية الجديدة، بينما يركز مشروع البنك الدولى الخاص بالمناطق الداخلية في القاهرة 2019 على رسم خرائط لمناطق وسط القاهرة والمناطق الداخلية بها.

وبالنسبة لمشروع البنك الدولى 2019،قمنا بجمع بيانات مؤقتة لتقدير الفاصل الزمني بين الرحلات. واقتصرت البيانات التي تم جمعها في برنامج (GTFS 2018) (المرحلة 1) على خطوط السير والأجرة، لذا تم بذل جهد صغير لجمع البيانات لتجميع الفواصل الزمنية لهذه الرحلات. ونظرًا لضيق الوقت وقيود الموازنة المالية في هذا المشروع، لا يمكننا جمع بيانات الفواصل الزمنية لجميع الرحلات في برنامج (GTFS 2018) (المرحلة 1). لذلك، يقتصر جمع البيانات الخاصة بالفواصل الزمنية بين الرحلات على الرحلات الأكثر أهمية في هذه الدراسة.

1.4.9. حساب الفاصل الزمني في المناطق الداخلية بالقاهرة، البنك الدولي 2019

لا توجد معلومات عن جداول التشغيل للحافلات الرسمية أو النقل غير الرسمي. لذلك نحن بحاجة إلى إجراء تقريب لجداول التشغيل والفواصل الزمنية.

وتم ذلك في بطريقتين مختلفتين، هما على وجه التحديد:

1.1.4.9. استخدام أعداد الحافلات

أول (طريقة مفضلة) كانت حساب الفاصل الزمني بناء على عدد الحافلات التي تعمل على خط السير هذا. وتمكن الباحثون الميدانيون من الحصول على هذه الأرقام لبعض خطوط سير هيئة النقل العام بالقاهرة عن طريق توجيه سؤال إما لشركة تشغيل (مشغل) المحطة أو سائق الحافلة[13]. وإذا كانت هذه المعلومات متاحة لخط سير معين، فإننا نحسب الفاصل الزمني للرحلات باستخدام المعادلة التالية:

وقت المكوث = وقات المغادرة – وقت صعود المركبة

الفاصل الزمني = [(زمن الرحلة + وقت المكوث) × 2) / عدد الحافلات]

يتم جمع مدة الرحلة ووقت المكوث معًا لحساب مدة الرحلة الواحدة. ويتم ضرب هذا في اثنين للحصول على المدة الإجمالية لخط سير كامل، وهذا يعطينا الفاصل الزمني المقدّر إذا كانت حافلة واحدة فقط تعمل على خط السير. وبعد ذلك تتم القسمة على عدد الحافلات وهذا يعطينا تقديرًا جيدًا للفاصل الزمني.

ونحن قادرون على حساب وقت المكوث لأن الباحثين الميدانيين يسجلون وقت انتظارهم لكل رحلة باستخدام برنامج ملاحظة خط السير RouteObserver. ويتم تسجيل الطوابع الزمنية لوقت الصعود ووقت مغادرة الرحلة.

2.1.4.9. استخدام وقت الانتظار

بالنسبة لخطوط السير، لا تتوفر لدينا معلومات بشأنها حول عدد الحافلات، ونستخدم إجمالي وقت الانتظار والوقت على متن الحافلة ووقت المغادرة لتقدير الفاصل الزمني بين الرحلات. وإجمالي وقت الانتظار هو مجموع الوقت الذي يُقضى في المحطة في انتظار وصول الحافلة والوقت الذي يُقضى على متن الحافلة في انتظار المغادرة. ويتم تقدير الفاصل الزمني للرحلة باستخدام المعادلة التالية:

إجمالي وقت الانتظار = (وقت المغادرة – وقت صعود المركبة) + وقت الانتظار

الفاصل الزمني = *2 × إجمالي وقت الانتظار*

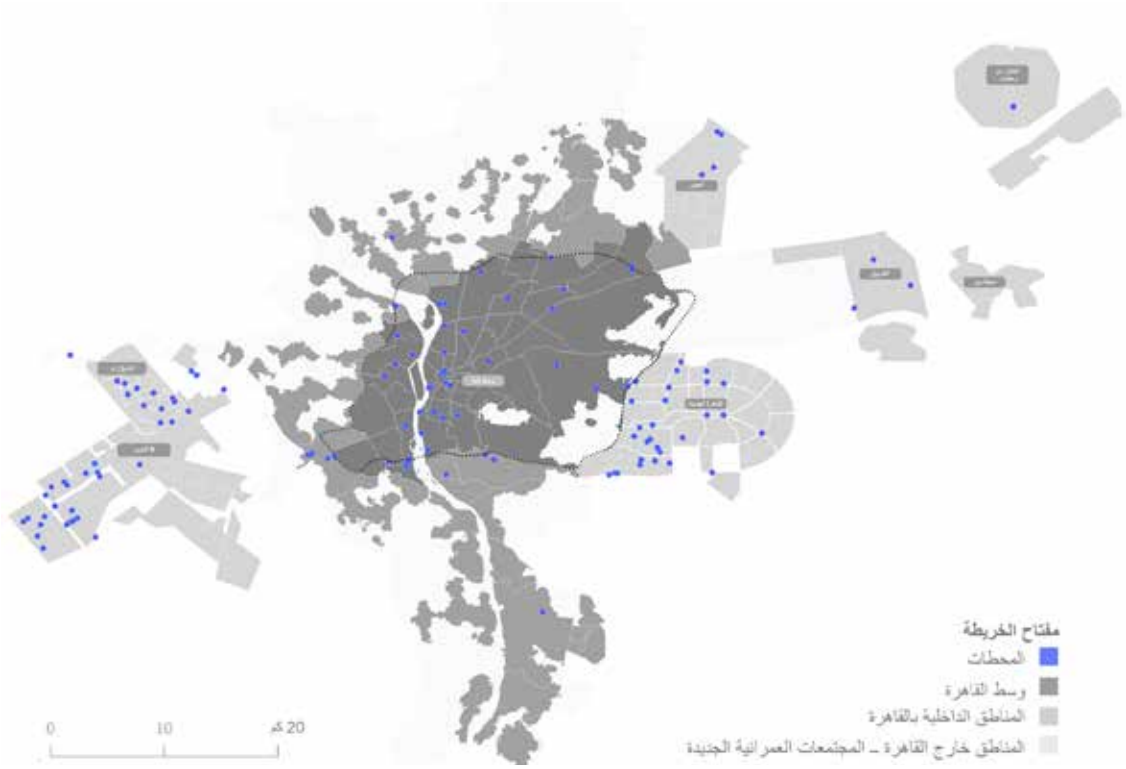
---

13 لدينا هذا الرقم لما يبلغ 26 مسارًا/خط سير لحافلات (أتوبيسات) النقل العام. كما أن طرح الأسئلة يعرض الباحثين الميدانيين للخطر، لذا فقد تم إصدار تعليمات لهم بعدم طرح هذا السؤال مباشرةً ولكن يمكن الرجوع إليه إذا جاء بصورة طبيعية في سياق المحادثة

العلاقة بين إجمالي وقت الانتظار و الفاصل الزمني صحيحة لأن الوصول إلى المحطة عشوائي ويتم توزيعه على نحو موحد. لذلك يقضي الركاب، في المتوسط، نصف الفاصل الزمني في الانتظار بالمحطة.

2.4.9. حساب الفاصل الزمني لحافلات مشروع القاهرة الرقمية (GTFS 2018)

يعتبر أفضل موقع لجمع بيانات الفاصل الزمني لرحلة ما هو من نقطة البداية. وجميع الرحلات في قاعدة البيانات لدينا تبدأ وتنتهي في مواقع معينة. وهذه المواقع عادة ما تكون قريبة من بعضها البعض وتميل إلى تشكيل مجموعات. وقد تم دمج هذه المجموعات في نقاط وتتم الإشارة إليها على أنها محطات. وليس بالضرورة أن تكون مباني مادية تخصصها الحكومة؛ بل يمكن أن تكون ميادين أو تقاطعات في الشوارع أو مواقع تتوقف فيها العديد من مركبات النقل والمواصلات في الشارع. وتم جمع هذه البيانات أثناء المرحلة الأولى من برنامج (GIS 2018) ، وتضمنت 119 محطة في القاهرة الكبرى.



الشكل رقم 33: المحطات في القاهرة الكبرى- بيانات من "نظام المعلومات الجغرافية لأتوبيسات القاهرة الرقمية (المرحلة الأولى)"

وتتمثل الخطوة الأولى في تحديد أي الرحلات التي يتم جمع البيانات بشأنها في استبعاد المحطات التي ليس لها علاقة كبيرة بنطاق دراستنا. وتم عمل قائمة مختصرة مبدئية بالمحطات لتحديد الأماكن التي سيكون فيها جمع البيانات أكثر فائدة للدراسة. وتم إعداد قائمة مختصرة بالمحطات التي اجتازت أي معيار من المعايير التالية.

الجدول دال 13: معايير ترشيح المحطات (حصر المحطات المرشحة) (الخطوة 1)

المعايير	طريقة الحساب
المحطة التي تقع في نطاق المحور المرشح	إنشاء منطقة فاصلة (200 متر) للمحاور المرشحة على نظام المعلومات الجغرافية، وبعد ذلك تحديد المحطات التي تقع ضمن نطاق المنطقة الفاصلة لكل محور
محطة تنطلق منها رحلات نقل وتقع في نطاق المحور المرشح	تحديد منطقة المغادرة الأصلية للرحلات التي تتقاطع مع أي محور مرشح

اجتازت 94 محطة المعايير. وتم تصنيف هذه المحطات حسب الأهمية لأغراض هذه الدراسة وفقًا للمنهجية الموضحة في القسم أدناه.

وحتى يتسنى لنا إدارة مواردنا المحدودة بفعالية، كان على الفريق تحديد المحطات الأساسية لأغراض التحليل. وتم تطوير نظام لتصنيف المحطات بناءً على حجمها وكذلك علاقتها بالمحاور المرشحة. ويوضح الجدول التالي المعايير والمنهجية المستخدمة لتصنيف المحطات. ويشمل أوزانًا ترجيحية لكل مؤشر، وقد تم اختيارها بناءً على تقدير الاستشاري للأهمية النسبية لكل مؤشر.

الجدول دال 14: معايير تصنيف المحطات (الخطوة 2)

#	المعايير	طريقة الحساب	الوحدة	مثال	لماذا
1	تغطية رحلات النقل التي تغادر من المحطات **الوزن** %50	1) إنشاء شبكة من جميع رحلات النقل التي تنشأ من محطة س (x) 2) إنشاء منطقة فاصلة (500 م) حول هذه الشبكة 3أ) حساب (مساحة الشبكة لكل محطة بالمتر المربع/ إجمالي مساحة القاهرة الكبرى بالمتر المربع) 3ب) حساب (السكان داخل منطقة التجمع / مجموع سكان القاهرة الكبرى)	المؤشر 3أ) وزن ترجيحي 30% 3ب) وزن ترجيحي 70%	بالنسبة لمحطة هايبر وان 3أ) 0.20 3ب) 0.07 المؤشر = 0.3*0.2 + 0.7*0.07 = 0.11	المؤشر البديل لأهمية المحطة
2	ربط المشاة بالمحطة **الوزن** %30	1) تحديد النقطة الوسطى في كل مجتمع عمراني جديد + مراكز النقل (المحطات) الرئيسية في وسط القاهرة 2) حساب وقت الانتقال من المحطة المختارة إلى كل وجهة 3) حساب المسافة الجوية من المحطة المختارة إلى كل وجهة 4) حساب (إجمالي المسافات / إجمالي المدد الزمنية/المرات)	كم / ساعة (القيمة الأعلى هي الأفضل)		مؤشر كفاءة المحطة

3	علاقة المحطة بالمحاور المرشحة **الوزن** %20	1) فحص الرحلات (المعيار رقم 1 المنطقة الفاصلة) التي تتقاطع مع المحاور المرشحة 2) حساب: (عدد الرحلات الناشئة من المحطة س x وتتقاطع مع المحاور المرشحة) / (إجمالي عدد خطوط السير من جميع المحطات المرشحة التي تتقاطع مع خطوط سير الحافلات المحتملة)	النسبة	- محطة هايبر وان = 7 رحلات تتقاطع مع المحاور المرشحة - جميع المحطات = 40 رحلة تتقاطع مع محاور مرشحة - النسبة = 40/7 = 0.175	المؤشر الخاص بإمكانية المنافسة على المحور

الجدول دال 15: معايير تصنيف المحطات (الخطوة 3)

محطة هايبر وان	
المعايير	التصنيف
تغطية السيارات التي تغادر من المحطات	5
ربط المشاة بالمحطة	7
علاقة المحطة بالمحاور المرشحة	12
المتوسط المرجح	**7.2** = (%20*13) + (%30*7) + (%50*5)

وتم تصنيف المحطات بعد ذلك بحسب قيم «المتوسط المرجح» وتكون المحطات الأعلى تصنيفًا هي تلك ذات القيمة الأعلى.

1.2.4.9. الموارد المتاحة

تم إجراء عملية حسابية لتحديد نطاق جمع البيانات في ضوء الموارد المتاحة. وتم الاتفاق على تعيين ستة باحثين ميدانيين لمدة عشرين يوم عمل لجمع البيانات الميدانية. وسيكون لدى فريق البحث القدرة على جمع البيانات الخاصة بالفواصل الزمنية لما يُقدر بنحو 160 رحلة فريدة من نوعها. وبدأت فترة جمع البيانات في 20 ديسمبر 2018 واستمرت حتى 10 يناير 2019.

2.2.4.9. تحديد الرحلات التي يتم جمع بيانات بشأنها

بعد تصنيف المحطات وفقًا للمعايير المذكورة أعلاه، وحساب قدرة جمع البيانات، حدد الاستشاري الرحلات الفريدة التي نشأت من كل محطة والتي كانت الأكثر صلة بهذه الدراسة، بناءً على مجموعة بيانات المرحلة الأولى من برنامج (GTFS 2018). وتم حصر في قائمة مختصرة جميع الرحلات التي تتقاطع مع منطقة فاصلة (200 متر) حول المحاور المرشحة (المدرجة في القائمة المختصرة). ونتج عن ذلك 278 رحلة فريدة (من إجمالي 365 رحلة) بمتوسط تقاطع 18 كم. ونظرًا لأن هذا الرقم كان أعلى من السعة المحسوبة التي بلغت 160 رحلة، فقد كانت هناك حاجة إلى إجراء عملية تنقية ثانية. وتم إجراء التكرار الثاني لتصفية (استبعاد) الرحلات التي تتقاطع بمعدل أقل من متوسط المسافة المحسوبة، ونتج عن ذلك 145 رحلة فريدة من نوعها. وتم تصنيف هذه الرحلات وفقًا لأهمية المحطة التي نشأت منها، ثم وفقًا لطولها. وتقرر أنه بالنسبة لأي محطة يتم جمع البيانات بشأنها، سيتم جمع البيانات على الأقل في رحلتين. وبالنسبة للمحطات التي كانت بها رحلة واحدة فقط تتوافق مع المعايير المذكورة أعلاه، تمت إضافة رحلة ثانية من كل محطة إلى القائمة المختصرة. وأدى هذا إلى وجود 157 رحلة لدينا. ويوضح الجدول أدناه تحليل الرحلات والبيانات التي سيتم جمعها بشأنها:

الجدول دال 16: أنواع المركبات للرحلات المخطط لها جمع بيانات أولية

الكود	النوع	العدد	% من المجموع
P_O_14	ميكروباص 14 راكب (وسيلة نقل غير رسمية)	87	%55.41
CTA	أتوبيسات (حافلات) هيئة النقل العام بالقاهرة	35	%22.29
CTA_M	حافلات ميني باص مرخصة من هيئة النقل العام بالقاهرة	17	%10.83
COOP	حافلات 29 راكبًا من الجمعية التعاونية لنقل الركاب (وسيلة نقل غير رسمية)	13	%8.28
P_B_8	سوزوكي/شيفروليه/أو دي إم إف 8 ركاب (وسيلة نقل غير رسمية)	5	%3.18
	المجموع	**157**	

3.2.4.9. تطبيق على الهاتف (الفاصل الزمني)

قام الاستشاري بتطوير تطبيق على الهاتف المحمول للمساعدة في العمل الميداني. والغرض من التطبيق هو إنشاء ملفات بصيغة CSV تحدد أوقات وصول الرحلة والمغادرة. ويطلب التطبيق من المستخدمين إدخال مُعرف المستخدم ومُعرف المحطة ومُعرف الرحلة.

وبعد ذلك تظهر علامة تبويب للمستخدم مع مُعرف الرحلة، مما يتيح له خيارين: الوصول والمغادرة. ويمكن للمستخدم بعد ذلك النقر على وصول عندما تصل الحافلة ذات معرف الرحلة المعني، ثم المغادرة عندما تغادر المحطة. وعندما ينتهي المستخدم من التسجيل، يمكنه حفظ المعلومات وتحميلها من الهاتف على محرك جوجل، حيث يمكن الوصول إليها تلقائيًا بواسطة أداة مدير البحث الميداني Field Research Manager. ولكل رحلة يتم تسجيلها في يوم معين، يكون الناتج عبارة عن ملف بتنسيق csv مع الأعمدة التالية: التسلسل - معرف المستخدم - معرف المحطة - معرف الرحلة - وقت الوصول - وقت المغادرة. ويُتاح تسلسل أوقات الوصول والمغادرة لحساب متوسط الفاصل الزمني ووقت المكوث.

4.2.4.9. التقدم المحرز في جمع البيانات

اعتبارًا من تاريخ تقديم هذا التقرير، تم الانتهاء من عملية جمع البيانات. وكان الأسبوعان الأول والثاني في غرب وشرق القاهرة على التوالي، بينما كان الأسبوع الثالث في وسط القاهرة / المناطق الداخلية بالقاهرة.

ولم يسجل الباحثون الميدانيون فقط الفاصل الزمني بين الرحلات ولكنهم أشاروا أيضًا إلى أجرة كل رحلة، مما مكننا من حساب تكلفة أي رحلة باستخدام العديد من الوسائط (وسائل المواصلات). ويوضح الجدول 13 أدناه عينة من البيانات لحافلة من حافلات هيئة النقل العام بالقاهرة متجهة من السوق القديم في مدينة 6 أكتوبر إلى عبد المنعم رياض في وسط القاهرة.

الجدول دال 17: 3 أمثلة مختلفة عن أوقات الوصول والمغادرة لأتوبيس هيئة النقل العام رقم 1013 (السوق القديم ــ عبد المنعم رياض)

اسم المحطة	رقم الرحلة	الأجرة (بالجنية المصري)	وقت الوصول	وقت المغادرة
السوق القديم	CTA_1013_R	5	2019/01/19 09:27:54 صباحًا +00:00	2019/01/19 09:34:04 صباحًا +00:00
السوق القديم	CTA_1013_R	5	2019/01/19 09:35:57 صباحًا +00:00	2019/01/19 09:45:14 صباحًا +00:00
السوق القديم	CTA_1013_R	5	2019/01/19 09:45:36 صباحًا +00:00	2019/01/19 09:54:50 صباحًا +00:00
السوق القديم	CTA_1013_R	5	2019/01/19 09:55:07 صباحًا +00:00	2019/01/19 10:08:03 صباحًا +00:00

السوق القديم	CTA_1013_R	5	2019/01/19 10:08:17 صباحًا +00:00	2019/01/19 10:16:34 صباحًا +00:00
السوق القديم	CTA_1013_R	5	2019/01/20 03:11:08 صباحًا +00:00	2019/01/20 03:12:10 صباحًا +00:00
السوق القديم	CTA_1013_R	5	2019/01/20 03:26:58 صباحًا +00:00	2019/01/20 03:27:47 صباحًا +00:00
السوق القديم	CTA_1013_R	5	2019/01/21 12:11:29 صباحًا +00:00	2019/01/21 12:15:03 صباحًا +00:00
السوق القديم	CTA_1013_R	5	2019/01/21 12:20:03 صباحًا +00:00	2019/01/21 12:28:26 صباحًا +00:00
السوق القديم	CTA_1013_R	5	2019/01/21 12:28:28 صباحًا +00:00	2019/01/21 12:40:09 صباحًا +00:00

ولكل رحلة، بغض النظر عن وسيلة المواصلات، يتم إجراء 5 حالات لجمع البيانات في أوقات مختلفة من اليوم، على أن تبلغ مدة كل حالة 45 دقيقة مراقبة في المحطة. ويبين الجدول 14 أدناه عدد الرحلات التي تمت ملاحظتها، موزعة حسب وسيلة المواصلات ومحطة جهة المغادرة الأصلية.

الجدول دال 18: معدل التقدم في جمع البيانات في 15 فبراير 2019

المنطقة	المحطات	رحلات حافلات هيئة النقل العام	رحلات مركبات الميكروباص	رحلات حافلات القطاع الخاص	الحالة
غرب القاهرة	الحصري	0	11	0	تم الاستكمال
	ليلة القدر	1	6	0	تم الاستكمال
	الحي السادس	1	6	0	تم الاستكمال
	السوق القديم	2	1	0	تم الاستكمال
	هايبر وان	0	8	2	تم الاستكمال
	مدينة بدر	2	0	0	تم الاستكمال
	المحور ــ الطريق الصحراوي	0	2	0	تم الاستكمال
	داندي مول	0	2	0	تم الاستكمال
	الهرم ـ المريوطية	0	4	0	تم الاستكمال
	الإجمالي	**6**	**40**	**2**	**تم الاستكمال**
شرق القاهرة	العبور	2	0	0	تم الاستكمال
	الشروق	2	0	0	تم الاستكمال
	أكاديمية الشروق (درة)	0	2	0	تم الاستكمال
	محطة مياه الشروق	0	1	0	تم الاستكمال
	ألف مسكن	0	2	0	تم الاستكمال
	محطة العاشر من رمضان	0	2	2	تم الاستكمال
	المرج الجديدة	1	3	2	تم الاستكمال
	التجمع الأول	10	0	0	تم الاستكمال
	التجمع الثالث	4	0	0	تم الاستكمال
	مجمع البنوك	0	5	1	تم الاستكمال
	المحكمة	0	2	2	تم الاستكمال

	الغاز	0	2	0	تم الاستكمال
	جامعة المستقبل	0	1	1	تم الاستكمال
	ميدان العمال	0	2	0	تم الاستكمال
	المعهد التكنولوجي العالي	0	1	1	تم الاستكمال
	الجامعة الأمريكية	1	0	0	تم الاستكمال
	الإجمالي	**20**	**23**	**9**	**تم الاستكمال**
وسط القاهرة/المناطق الداخلية بالقاهرة	ميدان لبنان	0	2	0	تم الاستكمال
	المنيب	1	4	0	تم الاستكمال
	ميدان الجيزة	1	3	0	تم الاستكمال
	حلوان	0	2	0	تم الاستكمال
	رمسيس	0	5	0	تم الاستكمال
	العتبة	2	0	0	تم الاستكمال
	عبد المنعم رياض	7	1	0	تم الاستكمال
	إمبابة	1	1	0	تم الاستكمال
	السيدة عائشة	0	2	0	تم الاستكمال
	أحمد حلمي	2	0	0	تم الاستكمال
	المؤسسة	2	4	0	تم الاستكمال
	إسكو	2	0	0	تم الاستكمال
	دوران شبرا	2	0	0	تم الاستكمال
	العباسية	1	0	0	تم الاستكمال
	الزاوية الحمراء	2	0	0	تم الاستكمال
	الإجمالي	**23**	**24**	**0**	**تم الاستكمال**
الإجمالي		49	87	11	

5.2.4.9. الفواصل الزمنية بين الرحلات المستخدمة لأغراض برنامج تنسيق الجداول الزمنية لوسائل النقل العام (GTFS)

تمكنا من جمع بيانات عن 154 رحلة من 157 رحلة في خطتنا الأولية. وتم استبعاد ثلاث رحلات من خطتنا لأن الباحثين الميدانيين أثاروا مخاوف بشأن سلامة المحطات التي نشأت منها هذه الرحلات.

وتمت ملاحظة كل رحلة خمس مرات [14]: ثلاث مرات خلال أيام العمل في الأسبوع ومرتان في أيام السبت. ويبلغ زمن المرة الواحدة 45 دقيقة يقضيها باحث ميداني في مراقبة رحلة محددة، مع وقت محدد للبداية والنهاية. ونقوم بحساب معدل تردد (تكرار) العملية في كل مرة.

وحتى يتسنى إجراء تحليل إمكانية الوصول الذي تمت نمذجته أثناء ساعة الذروة الصباحية، نحتاج إلى جميع الرحلات للوصول إلى معدلات التردد (التكرار) ساعة الذروة الصباحية. ومن المفترض أن تكون ساعات الذروة الصباحية بين الساعة 6 صباحًا و 10 صباحًا.

- في حالة وجود حالة تم جمع معلومات بشأنها خلال ساعة الذروة الصباحية، يتم استخدامها مباشرةً في برنامج تنسيق الجداول الزمنية لوسائل النقل العام (GTFS).

ولم تتم ملاحظة جميع الرحلات خلال فترة ساعة الذروة الصباحية، لكن حتى يتسنى تقدير معدلات التردد (التكرار) خلال ساعة الذروة الصباحية بالنسبة للرحلات المتبقية، قمنا بما يلي:

14 توجد اختلافات صغيرة حيث لم تتم ملاحظة بعض الرحلات للحالات الخمس الكاملة.

- إذا لم تتم ملاحظة الرحلة إلا خلال فترة ساعة الذروة المسائية خلال أيام العمل في الأسبوع (من 2 مساءً إلى 6 مساءً)، نقوم باستخدام هذا المعدل الخاص بالتردد.
- إذا لم تتم ملاحظة الرحلة في فترة ساعة الذروة الصباحية أو المسائية، نحسب متوسط معدل التردد/التكرار للحالات/المرات المختلفة عندما تتم ملاحظتها ونستخدم تلك القيمة.
- بالنسبة لأي رحلة في قاعدة بياناتنا لم تتم ملاحظتها أثناء هذه المهمة الخاصة بجمع البيانات، [15] نقوم بتحديد قيمة تردد لها بناءً على رحلات أخرى لنفس الهيئة/المؤسسة. ونحسب معدل تكرار ساعة الذروة الصباحية لكل هيئة/مؤسسة (P_B_8 ، P_O_14 ، COOP ، CTA_M، CTA) ونعطي هذه المتوسطات للرحلات المتبقية بناءً على المؤسسة/الهيئة الخاصة بها.

3.4.9. البيانات التشغيلية للمشروعات المستقبلية

نظرًا لأن المشروعات المستقبلية لم تنفذ بعد، فلا توجد بيانات تشغيلية متاحة بشأنها. والمعلومات الوحيدة الموجودة حاليًا هي خطوط السير ومواقع المحطات الخاصة بها. ويستلزم ذلك وضع افتراضات بشأن الفواصل الزمنية في ساعة الذروة (حيث يتم إجراء تحليل إمكانية الوصول الخاص بنا لساعة الذروة الصباحية في أيام الأسبوع). كما أننا نقوم بوضع الجداول التشغيلية لخطوط المترو المستقبلية بناءً على الخطوط الحالية باستخدام أرقام الفواصل الزمنية في المرحلة الأولى من خط المترو الثالث كمرجع للفاصل الزمني بالنسبة للخطوط المستقبلية. وبالنسبة للقطار الكهربائي، نقوم بتحديد السرعة والفاصل الزمني على البنية التحتية الحالية بناء على ما يتم في أجزاء أخرى من العالم.

15 تحتوي قاعدة بياناتنا على 366 رحلة فريدة من نوعها، ولكن نظرًا لضيق الوقت وقيود الموازنة المالية، تمكنا فقط من جمع بيانات معدلات التردد (تكرار ذهاب وإياب وسائل المواصلات) بشأن 154 رحلة من هذه الرحلات.

5.9. الملحق (هـ): برنامج تنسيق الجداول الزمنية لوسائل النقل العام (GTFS) لتحليل إمكانية الوصول

يقدم العديد من مقدمي/متعهدي الخدمات المختلفين حاليًا خدمات النقل الجماعي في القاهرة الكبرى. ويعتمد قرار إدراج أي منهم في تحليل إمكانية الوصول الخاص بنا على كيفية مقارنة هذه الخدمات مع خدمة النقل العام المثالية. وتتم هذه المقارنة عن طريق التحقق من التزام كل خدمة بالفئات السبع التي يتم استخدامها لتقييم النقل العام (كما هو مفصل في الجدول أدناه). واخترنا استبعاد خدمات النقل الجماعي الناشئة حديثًا لأنها لا تفي بمتطلبات معدلات تردد/تكرار التشغيل أو التكلفة، وتعتمد على امتلاك المستخدم لهاتف ذكي للوصول إلى الخدمة.

الجدول هاء 19: تقييم خدمات النقل الجماعي المختلفة

المشغل	نطاق التغطية	التوفر	معدل التكرار (التردد)	التكلفة		القواعد التنظيمية	الحجز
متضمن مع تحليل الوصول							
أتوبيسات (حافلات) هيئة النقل العام بالقاهرة	القاهرة الكبرى	طوال اليوم	منخفض ــ مرتفع	منخفض	0.16 جنيه/كم	نعم	غير ضروري
ميني باص قطاع خاص (حقوق امتياز من هيئة النقل العام)	القاهرة الكبرى	طوال اليوم	متوسط ــ مرتفع	منخفض	0.16 جنيه/كم	نعم	غير ضروري
وسيلة نقل غير رسمية منظمة (ميكروباص)	القاهرة الكبرى	طوال اليوم	متوسط ــ مرتفع	متوسط	0.34 جنيه/كم	نعم	غير ضروري
وسيلة نقل غير رسمية منظمة (سوزوكي)	القاهرة الكبرى	طوال اليوم	متوسط ــ مرتفع	مرتفع	0.62 جنيه/كم	لا	غير ضروري
وسيلة نقل غير رسمية منظمة (بوكس)	القاهرة الكبرى	طوال اليوم	متوسط ــ مرتفع	-	-	نعم	غير ضروري
ميني باص الجمعية التعاونية	القاهرة الكبرى	طوال اليوم	متوسط ــ مرتفع	متوسط	0.29 جنيه/كم	نعم	غير ضروري
مترو القاهرة	وسط القاهرة/المناطق الداخلية بالقاهرة	طوال اليوم	مرتفع	متوسط	0.31 جنيه/كم	نعم	غير ضروري
مستبعد من تحليل الوصول							
سويفل	القاهرة الكبرى	ساعات الذروة فقط		مرتفع		لا	ضروري
باصيت	القاهرة الكبرى	ساعات الذروة فقط		مرتفع		لا	ضروري

وبالنسبة لتلك الخدمات التي ستكون جزءًا من تحليلنا، هناك ضرورة لوجود بيانات:

تم حصر خدمات الحافلات (الرسمية وغير الرسمية) مسبقًا في البيانات التي قام الاستشاري بإعدادها في إطار مشروع يسمى القاهرة الرقمية. وفي إطار شراكة مع مؤسسة تكوين للتنمية المجتمعية المتكاملة ومؤسسة ديجيتال ماتاتوس، قام الاستشاري بجمع البيانات الأساسية عن مدى كفاية وكفاءة خطوط السير والشبكة/النظام باستخدام الأجهزة المحمولة لما يبلغ 216 خط سير فريدًا للحافلات خلال شتاء 2017-2018. وهذه البيانات متاحة بصيغة نظام المعلومات الجغرافية (GIS)، وبرنامج تنسيق الجداول الزمنية لوسائل النقل العام (GTFS). والنطاق الجغرافي للبيانات هو القاهرة الكبرى، مع التركيز على المجتمعات العمرانية الجديدة. وقما بجمع كل الخدمات داخل المدن التي تنشأ وتنتهي في 6 مجتمعات عمرانية جديدة: مدينة الشيخ زايد، ومدينة 6 أكتوبر، والقاهرة الجديدة ، ومدينة العبور، ومدينة الشروق، ومدينة العاشر من رمضان. وتتضمن هذه الخدمات خطوط سير في المجتمعات العمرانية الجديدة، وترتبط هذه المجتمعات ببعضها البعض، كما تربطها وترتبط بالمناطق الداخلية بالقاهرة. ويشار إلى مجموعة البيانات هذه بوصفها برنامج (GTFS 2018) ـ القاهرة الرقمية (المرحلة الأولى)

وفي عام 2019، قمنا بحصر خدمات الحافلات الرسمية وغير الرسمية العاملة في وسط القاهرة والمناطق الداخلية بها. وفي إطار الجهود التي بُذلت على مدى 3 شهور لجمع البيانات بتمويل من البنك الدولي، قمنا برسم خريطة لما يبلغ 600 خط سير فريد من

نوعه ؛ و180 خط سير لحافلات هيئة النقل العام بالقاهرة و 63 خط سير لحافلات ميني باص، و 357 خط سير للنقل غير الرسمي. وتم دمج مجموعة البيانات هذه مع برنامج (GTFS 2018) (المرحلة الأولى)، وتم إنشاء طبقات لنظام المعلومات الجغرافية، والطرق الفرعية الخاصة ببرنامج (GTFS).

ويتم استخدام مجموعة البيانات المجمعة، المشار إليها باسم (TfC GCR GTFS 2019) ــ مواصلة للقاهرة، القاهرة الكبرى، في تحليلنا. ويوضح الملحق دال التفاصيل الخاصة بالبيانات التشغيلية لهذه الرحلات. وقام الاستشاري بالحصول البيانات التشغيلية لمترو القاهرة 2018 - 2019 ، والتي قامت بإعدادها الهيئة القومية للأنفاق. وتم استخدام هذه البيانات لإنشاء مجموعة بيانات لبرنامج (GTFS) لمترو القاهرة، كما تمت إضافتها إلى برنامج (TfC GCR GTFS 2019). ويوضح الجدول أدناه بيانًا تفصيليًا لبيانات برنامج (GTFS) المتاحة لشبكة النقل العام الحالية.

الجدول هاء 20: البيانات المتاحة للدراسة

الخدمة	النطاق	عدد الرحلات	عدد خطوط السير	طول الشبكة (كم)	بيانات التشغيل
النقل غير الرسمي باستخدام المركبة البوكس	معظم الخدمات داخل المدن وبين المدن في القاهرة الكبرى	21	11	115 كم	متاحة بصورة جزئية
مركبات الميكروباص 14 راكب (وسيلة مواصلات غير رسمية)	معظم الخدمات داخل المدن وبين المدن في القاهرة الكبرى	687	398	11671 كم	متاحة بصورة جزئية
أتوبيسات (حافلات) هيئة النقل العام بالقاهرة	معظم الخدمات داخل المدن وبين المدن في القاهرة الكبرى	388	204	9888 كم	متاحة بصورة جزئية
حافلات ميني باص مرخصة من هيئة النقل العام بالقاهرة	معظم الخدمات داخل المدن وبين المدن في القاهرة الكبرى	147	75	4079 كم	متاحة بصورة جزئية
حافلات 29 راكبًا من الجمعية التعاونية لنقل الركاب (وسيلة نقل غير رسمية)	معظم الخدمات داخل المدن وبين المدن في القاهرة الكبرى	56	37	879 كم	متاحة بصورة جزئية
سوزوكي/شيفروليه/ أو دي إم إف 8 ركاب (وسيلة نقل غير رسمية)	مجموعة فرعية من الخدمات داخل المدن وبين المدن في القاهرة الكبرى	132	75	891 كم	متاحة بصورة جزئية
حافلات مواصلات مصر	الشبكة بأكملها	24	12	847 كم	متاحة
مترو القاهرة	الشبكة بأكملها	6	3	147 كم	متاحة

ويوضح الملحق دال تفاصيل البحث الميداني.

ويتضمن برنامج (GTFS) المستخدم لتحليل إمكانية الوصول في سنة 2022 الخط الثالث لمترو القاهرة ، والمرحلة الأولى من الخط الرابع لمترو القاهرة، وكذلك القطار الكهربائي الذي يربط مدينة السلام بالعاصمة الإدارية الجديدة. وتم توثيق محطات كل خدمة من هذه الخدمات في العروض التقديمية التي قدمها ممثلو كل من وزارة النقل والهيئة القومية للأنفاق (مهدي 2018؛ الهيئة القومية للأنفاق، دون تاريخ). ومع ذلك، فإن البيانات التشغيلية لهذه الخدمات المستقبلية غير موجودة. كما أننا نقوم بوضع الجداول التشغيلية لخطوط المترو المستقبلية بناءً على الخطوط الحالية باستخدام أرقام الفواصل الزمنية في المرحلة الأولى من خط المترو الثالث كمرجع للفاصل الزمني بالنسبة للخطوط المستقبلية. وبالنسبة للقطار الكهربائي، لا توجد بيانات تشغيلية، لذلك نقوم بتحديد السرعة والفاصل الزمني على البنية التحتية الحالية بناء على ما يتم في أجزاء أخرى من العالم.

1.5.9. إضافة مشروعات مستقبلية في تحليل قابلية الوصول

1.1.5.9. قائمة بجميع مشروعات النقل العام في المستقبل

يجري تنفيذ خط الثالث من مترو القاهرة بشكل جيد، وتم بالفعل الانتهاء من المرحلتين الأوليين. وهناك مرحلتان متبقيتان من الخط الثالث قيد الإنشاء، ومن المتوقع استكمال الخط في 2023. ومن المتوقع تحسين إمكانية الوصول عبر المحور الشرقي الغربي للعاصمة، ويتم تمويله بقرض تبلغ قيمته ملياري يورو من الوكالة الفرنسية للتنمية وبنك الاستثمار الأوروبي. كما بدأ العمل في المرحلة الأولى من الخط الرابع من المترو، والتي تهدف إلى ربط مدينتي 6 أكتوبر والقاهرة الجديدة بشبكة المترو. وسيتم تمويل أعمال الإنشاءات بقرض ميسر تبلغ قيمته 1.75 مليار يورو من الوكالة اليابانية للتعاون الدولي. وستبدأ أعمال الإنشاءات على الفور بالنسبة للخط الخامس والخط السادس. ومن المتوقع أن يسير الخط الخامس من روض الفرج إلى مدينة نصر ويقطع خطوط المترو الأخرى، ومن شأن ذلك تحسين إمكانية الوصول. وستبلغ تكلفته حوالي 4 مليارات دولار، ولم يتم بعد تحديد مصدر التمويل. ويتم تصميم الخط السادس لتقليل الضغط على الخط الأول والذي يعمل حاليًا فوق طاقته التصميمية (وزارة النقل، 2018). وسيتم تمويله من خلال قرض ميسر بقيمة 4.5 مليار دولار من الحكومة الكندية وستقوم بإنشائه الشركة الكندية بومبارديه، التي أجرت بالفعل دراسة جدوى للمشروع (Ahram Online، 2017).

وسيشهد الخط الأول زيادة في السعة بنسبة 40% بسبب تراجع الفاصل الزمني من خلال قرض بقيمة 205 ملايين يورو من البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير (مصر اليوم، 2018). وتم طرح مناقصة مؤخرًا لتقديم دراسة جدوى بشأن تمديد الخط الثاني من شبرا الخيمة إلى قليوب.

كما تم إجراء دراسة بشأن قطارات المونوريل على جانبي العاصمة. الأول سيربط مدينتي 6 أكتوبر والشيخ زايد بالجيزة. وبطول 35 كم، من المخطط أن يبدأ في المنطقة الصناعية في 6 أكتوبر وينتهي في محطة جامعة القاهرة في نهاية الخط الثالث للمترو. ويبلغ طول المونوريل الثاني 52 كم، ويربط مدينة نصر بالعاصمة الإدارية الجديدة (وزارة النقل، 2018). وشكلت وزارتا الإسكان والنقل لجنة مشتركة ودعت الاستشاريين لتقديم عطاءاتهم للمشروعات المعنية (أخبار اليوم، 2018). ومن غير الواضح كيف سيتم تمويل هذين الخطين.

وستقوم مؤسسة (CRRC) المحدودة ببناء قطار سكة حديدية للنقل الخفيف لربط القاهرة بالعاصمة الإدارية الجديدة. وسينطلق القطار، المعروف باسم "القطار الكهربائي"، من محطة عدلي منصور المقترحة حديثًا في الأطراف الشرقية للقاهرة، ويمر عبر مدينة العبور والشروق وبدر في طريقه إلى العاصمة الإدارية الجديدة. وتقوم هيئة صناعة الطيران الصينية (AVIC) بتوفير التمويل من خلال قرض بقيمة 1.2 مليار دولار بتيسير من الحكومة الصينية (رويترز 2017). ومن المتوقع أن تقوم بتشغيله شركة هندسة السكك الحديدية الصينية (CRECG) ودخول الخدمة بنهاية 2020، مع فاصل زمني لمدة 15 دقيقة بين القطارات.

ويجري التفكير في إنشاء قطار عالي السرعة يربط بين العين السخنة ومدينة العلمين. وستكون المرحلة الأولى من المشروع 122 كم من السكك الحديدية من مدينة 6 أكتوبر إلى العاصمة الإدارية الجديدة. وسيتبع ذلك توسع بطول 320 كم من 6 أكتوبر إلى مدينة العلمين. وتبلغ المرحلة النهائية 92 كم، وتربط العاصمة الإدارية الجديدة بالعين السخنة.

ويجري تنفيذ 7 خطوط سير للحافلات من المناطق الداخلية في القاهرة إلى الجانب الغربي من القاهرة الكبرى في إطار الخدمات الخفيفة لحافلات النقل السريع التي تقدمها مواصلات مصر. وستقوم مواصلات مصر بتنفيذ هذه المسارات (الخطوط)، وقد بدأت أيضًا في بناء محطات الحافلات والمواقف ومحطات الركوب في مدينتي الشيخ زايد و 6 أكتوبر. ويتم اقتراح وتمويل هذه الخدمة الخاصة بحافلات النقل السريع الخفيفة في إطار مشروع النقل المستدام.

وقد قام معهد سياسات النقل والتنمية بالانتهاء من دراسة الجدوى المسبقة لاثنين من محاور حافلات النقل السريع. وتهدف هذه المحاور إلى ربط المناطق الداخلية بالقاهرة بالضواحي على جانبيها (معهد سياسات النقل والتنمية، 2015) وقام البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير بالتكليف بإجراء دراسة جدوى مسبقة أخرى للشبكات الداخلية لحافلات النقل السريع في القاهرة الجديدة و 6 أكتوبر في 2013 (البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير، 2015). ولم يحرز هذا المشروع أي تقدم بعد مرحلة دراسة الجدوى المسبقة، ومن غير الواضح ما إذا كانت هناك خطط للمضي قدماً في تنفيذ شبكات حافلات النقل السريع على المحاور التي تمت دراستها.

وقام محافظ القاهرة بالتوقيع على بروتوكول مع برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية-الموئل لتنفيذ نظام تقاسم الدراجات في وسط القاهرة. ويتم تمويل المرحلة الأولى، والتي من المفترض أن تشمل 300 دراجة وكذلك حارات مخصصة للدراجات، بمنحة قدرها 1.5 مليون دولار من مؤسسة دروسوس (مصر المستقلة، 2017).

الجدول هاء 21: مشروعات البنية التحتية المستقبلية للنقل في القاهرة الكبرى

المشروع	التمويل	التكلفة	الإطار الزمني	المحور	الحالة
السكك الحديدية					
المترو					
الخط الأول ـ تجديد	البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير، والوكالة الفرنسية للتنمية، والبنك الأوروبي للاستثمار	749 مليون يورو	2023	-	قيد التنفيذ
الخط الثاني ــ تمديد	-	-	-	شبرا الخيمة ــ قليوب	دراسة جدوى مسبقة
الخط الثالث ــ المرحلة الثالثة	**الوكالة الفرنسية للتنمية، والبنك الأوروبي للاستثمار**	**10.47 مليار جنيه + 1.5 مليار يورو**	**2022**	**العتبة ــ الكيت كات: الكيت كات ــ روض الفرج: الكيت كات ــ جامعة القاهرة**	**قيد التنفيذ**
الخط الثالث ــ المرحلة الرابعة أ	**الوكالة الفرنسية للتنمية، والبنك الأوروبي للاستثمار**	**5.37 مليار جنيه + 485 مليون يورو**	**ديسمبر 2018**	**هليوبوليس ــ النزهة**	**قيد التنفيذ**
الخط الثالث ــ المرحلة الرابعة ب	**الوكالة الفرنسية للتنمية، والبنك الأوروبي للاستثمار**		**ديسمبر 2019**	**النزهة ــ الهايكستب**	**قيد التنفيذ**
الخط الثالث ــ المرحلة الرابعة ج	**-**		**-**	**هليوبوليس ــ مطار القاهرة**	**قيد الدراسة**
الخط الرابع ــ المرحلة الأولى	الوكالة اليابانية للتعاون الدولي	30 مليار جنيه + 1.75 مليار يورو	-	مدينة 6 أكتوبر ــ الفسطاط	قيد التنفيذ
الخط الرابع ــ المرحلة الثانية			-	الفسطاط ــ مدينة الرحاب	قيد الدراسة
الخط الخامس	-	4 مليارات دولار	-	مدينة نصر ــ الساحل	قيد الدراسة
الخط السادس	الحكومة الكندية	4.5 مليار دولار	-	الخصوص ـ المعادي الجديدة	قيد الدراسة
قطارات النقل الخفيفة					
القطار الكهربائي	**الحكومة الصينية**	**1.2 مليار دولار**	**2020**	**مدينة السلام - العاصمة الإدارية الجديدة**	**قيد التنفيذ**
مونوريل					
6 أكتوبر	-	-	-	6 أكتوبر ـ جامعة الدول	قيد الدراسة (Khatib & Alami)
العاصمة الإدارية الجديدة	-	-	-	مدينة نصر - العاصمة الإدارية الجديدة	قيد الدراسة (Bombardier)
قطار عالي السرعة					
بين المدن	-	-	-	العين السخنة ــ العلمين	قيد الدراسة

الحافلات (الأتوبيسات/الباصات)					
خدمات الحافلات (الأتوبيسات)					
خدمات حافلات النقل السريع الخفيفة	**مواصلات مصر، وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، وهيئة المجتمعات العمرانية الجديدة**	**-**	**2019**	**7 خطوط حافلات من مناطق داخلية بالقاهرة إلى القسم الغربي من القاهرة الكبرى**	**قيد التنفيذ**
مواصلات مصر	مواصلات مصر	حوالي 165 مليون دولار		6 خطوط حافلات (2018) التوسع المخطط ــ 60 خطًا (2020)	قيد التنفيذ
النقل بالحافلات السريعة					
6 أكتوبر إلى المناطق الداخلية بالقاهرة	معهد سياسات النقل والتنمية، وبرنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية-الموئل، وهيئة المجتمعات العمرانية الجديدة	-	-	ميدان الرماية ــ شارع أحمد عرابي	دراسة جدوى مسبقة
القاهرة الجديدة إلى المناطق الداخلية بالقاهرة	معهد سياسات النقل والتنمية، وبرنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية-الموئل، وهيئة المجتمعات العمرانية الجديدة	-	-	الجامعة الأمريكية (القاهرة الجديدة) ــ العتبة	دراسة جدوى مسبقة
6 أكتوبر	البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير			محور 26 يوليو/الجيزة ــ طريق الواحات/ وصلة دهشور	دراسة جدوى مسبقة
القاهرة الجديدة إلى المناطق الداخلية بالقاهرة	البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير			محور التسعين الجنوبي/ محور السادات	دراسة جدوى مسبقة
الدراجات					
نظام تقاسم الدراجات					
نظام تقاسم الدراجات في وسط البلد	مؤسسة دروسوس	1.5 مليون دولار		وسط البلد في القاهرة	قيد الدراسة

2.1.5.9. المشروعات المستقبلية المزمع إنجازها في 2022

نفترض أن البنية التحتية المقترحة للنقل العام سيتم تنفيذها في 2022 ، وبالتالي نختار أن يتضمن تحليلنا جميع المشروعات التي من المتوقع أن تكتمل في هذا التاريخ. وسيكون لهذا التحليل فائدة إضافية تتمثل في تسليط الضوء على العناصر التكميلية المحتملة بين البنية التحتية المحددة المحتملة للنقل العام والبنية التحتية المخططة؛ وكذلك التكرارات المحتملة.

وتتم إضافة مشروعات البنية التحتية المستقبلية من خلال إنشاء مجموعة بيانات (TfC GCR GTFS 2022) ــ مواصلة للقاهرة/القاهرة الكبرى/برنامج (GTFS 2022): مزيج من مجموعة البيانات (TfC GCR GTFS 2019) ، ومحاكاة لجميع البنى التحتية الجديدة المقرر الانتهاء منها في 2022؛ وهي على وجه التحديد: استكمال الخط الثالث لمترو القاهرة (المراحل الثالثة والرابعة ألف، والرابعة باء) والمرحلة الأولى من الخط الرابع، والقطار الكهربائي (مدينة السلام - العاصمة الإدارية الجديدة)، وخدمة حافلات النقل السريع الخفيفة التي تقدمها مواصلات مصر لربط مدينتي الشيخ زايد و 6 أكتوبر بالمناطق الداخلية بالقاهرة.

الجدول هاء 22: مشروع البنية التحتية المستقبلية للنقل المتوقع إنجازه في 2022

المشروع	الإطار الزمني	المحور	الحالة
السكك الحديدية			
المترو			
الخط الثالث ــ المرحلة الثالثة	2022	العتبة ــ الكيت كات: الكيت كات ــ روض الفرج: الكيت كات ــ جامعة القاهرة	قيد التنفيذ
الخط الثالث ــ المرحلة الرابعة أ	ديسمبر 2018	هليوبوليس ــ النزهة	قيد التنفيذ
الخط الثالث ــ المرحلة الرابعة ب	ديسمبر 2019	النزهة ــ الهايكستب	قيد التنفيذ
الخط الثالث ــ المرحلة الرابعة ج	-	هليوبوليس ــ مطار القاهرة	قيد الدراسة
الخط الرابع ــ المرحلة الأولى	2022	مدينة 6 أكتوبر ــ الفسطاط	قيد التنفيذ
قطارات النقل الخفيفة			
القطار الكهربائي	2020	مدينة السلام - العاصمة الإدارية الجديدة	قيد التنفيذ
الحافلات (الأتوبيسات/الباصات)			
خدمات الحافلات (الأتوبيسات)			
خدمات حافلات النقل السريع الخفيفة	2019	7 خطوط حافلات من مناطق داخلية بالقاهرة إلى القسم الغربي من القاهرة الكبرى	قيد التنفيذ

6.9. الملحق واو: حساب تحليل إمكانية الوصول

المقياس الذي تم اختياره لإمكانية الوصول هو نهج تكتنفه قيود، ويتم حسابه باستخدام عدد الفرص المتاحة لمكان ما في إطار حد أدنى للتكلفة الزمنية الخاصة بالانتقال. ويتم احتساب وقت الانتقال باستخدام وسائل النقل العام باستخدام بيانات (TfC GCR GTFS 2019) لكل ثنائية من ثنائيات جهة المغادرة ــ جهة الوصول في القاهرة الكبرى، ويُحسب مجموع الفرص بالنسبة لكل جهة مغادرة أصلية ويُعطى وزنًا ترجيحيًا حسب السكان. وبالنسبة لكل شكل سداسي من التحليل i ، يتم جمع عدد فرص العمل التي تمت نمذجتها في الأشكال السداسية الخاصة بجهة الوصول j التي يمكن الوصول إليها في غضون حد أدنى من زمن الانتقال يبلغ ساعة واحدة بواسطة وسيلة نقل عام. وتوضح المعادلة التالية ذلك:

$$\text{إمكانية الوصول} = \sum_j \text{الفرص } w$$

حيث W هو متغير ثنائي يساوي 1 إذا كانت j في حدود ساعة واحدة من i بواسطة المواصلات العامة و 0 إذا كانت وسيلة مواصلات أخرى.

وسيؤدي ذلك إلى إنشاء مجموعة بيانات خاصة «بدرجة تصنيف إمكانية الوصول (باستخدام وسيلة نقل عام حاليًا)»، والتي يتم تحليلها (1) حسب وحدة التحليل الخاصة بالمنطقة، والأشكال السداسية H3 في حالتنا و (2) متوسط مرجح لدرجة تصنيف إمكانية الوصول حسب المجتمع العمراني الجديد.

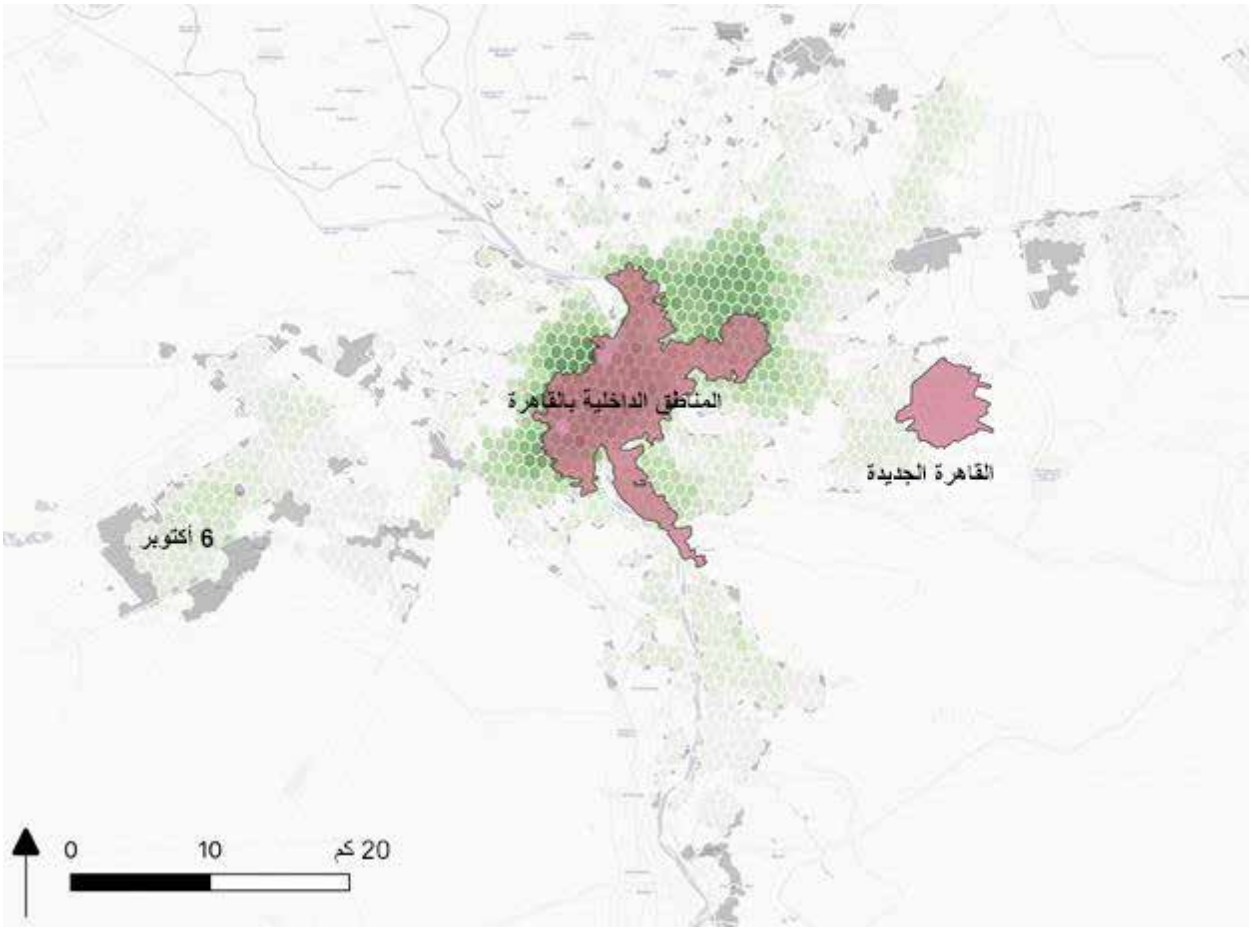
والخطوة الأخيرة هي وضع مؤشر لإمكانية الوصول للمنطقة موضوع الدراسة بأكملها. ويمكن التوصل إلى النتيجة المرغوبة من خلال إعطاء وزن ترجيحي للسكان في الوحدات الخاصة بالمناطق. وهذا يعني أن قياس إمكانية الوصول لكل وحدة تمثل منطقة سيتم ضربه في عدد سكانها وستتم قسمة مجموع كل درجات إمكانية الوصول المرجحة على مجموع السكان في الأشكال السداسية في المنطقة الحضرية المعنية. وهذا يكشف عن (3) مؤشر إمكانية الوصول على مستوى العاصمة والمناطق الحضرية الكبرى. وينتج عن قسمة مؤشر إمكانية الوصول المشار إليه على إجمالي عدد فرص العمل/أماكن العمل في جميع أنحاء منطقة العاصمة (عواصم المدن) النسبة المئوية لفرص العمل/أماكن العمل التي يمكن الوصول إليها.

$$\text{مؤشر إمكانية الوصول} = \frac{\sum_i \text{إمكانية الوصول} * \text{السكان}}{\text{السكان}}$$

1.6.9. منهجية تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمات (الطرق والمواصلات)

باستخدام مجموعات البيانات المختلفة التي توصلنا إليها، قمنا بحساب النسبة المئوية لجميع الفرص التي يمكن الوصول إليها لكل منطقة من مناطق التحليل، وهي في حالتنا، وحدة الشكل السداسي (H3). وسيؤدي هذا إلى الاستفادة من برمجية Open Trip Planner التي ستحسب مساحة جغرافية دقيقة عبارة عن شكل متعدد الأضلاع يمثل المساحة التي يمكن الوصول إليها في غضون ساعة واحدة من الانتقال بواسطة وسائل النقل العام وفق سيناريوهات مختلفة للنقل العام. وسيتم القيام بذلك بالاستعانة ببرنامج (GTFS) الذي قمنا بإعداده والذي يعمل على تفعيل التواصل والاتصال بين خطوط السير ومحطات شبكة النقل العام الرسمية وغير الرسمية في القاهرة.

ومع وجود المساحة متعددة الأضلاع التي يمكن الوصول إليها بالنسبة لكل شكل سداسي الأضلاع، تم تجميع عدد الفرص المتاحة في هذه المساحة وحفظها بوصفها سمة لهذا الشكل سداسي الأضلاع. ويمكن الاطلاع على أمثلة توضح الفرق فيما يتعلق بالوصول بين أي مجتمع عمراني جديد، والقاهرة الجديدة، والمناطق الداخلية بالقاهرة في الشكل أدناه. وتم حساب عدد الموظفين الموزعين على كل نقطة في مجموعة بيانات الفرص وفقًا للمنهجية التي تتبعها والخاصة بنموذج أماكن العمل. ويمكن الاطلاع على التفاصيل في الملحق (باء). وفي نهاية المطاف، سيتم استخدام عدد الفرص لحساب النسبة المئوية للفرص التي يمكن الوصول إليها بالنسبة لكل شكل سداسي الأضلاع ، وسيتم استخدام هذه النسبة لتصنيف الأشكال سداسية الأضلاع بناءً على إمكانية وصولها إلى الفرص. وتم تجميع فرادى قيم إمكانية الوصول الخاصة بالشكل السداسي، وإعطاء وزن ترجيحي لها بحسب السكان في الأشكال السداسية، وذلك لحساب ملخص إمكانية الوصول لكل مجتمع عمراني جديد، وكذلك لمنطقة العاصمة بأكملها.



الشكل 38. الأشكال متعددة الأضلاع الخاصة بمعدلات الوصول التي تم حسابها بواسطة برنامج Open Trip Planner والتي تبين الفرق في الوصول بين القاهرة الجديدة والمناطق الداخلية بالقاهرة. ويعطي الشكل السداسي الأساسي فكرة عن نتائج إمكانية الوصول لسيناريو عام 2019 الحالي، بينما يشير اللون الأخضر الداكن إلى درجة أعلى لإمكانية الوصول.

2.6.9. القيود الخاصة بتحليل إمكانية الوصول

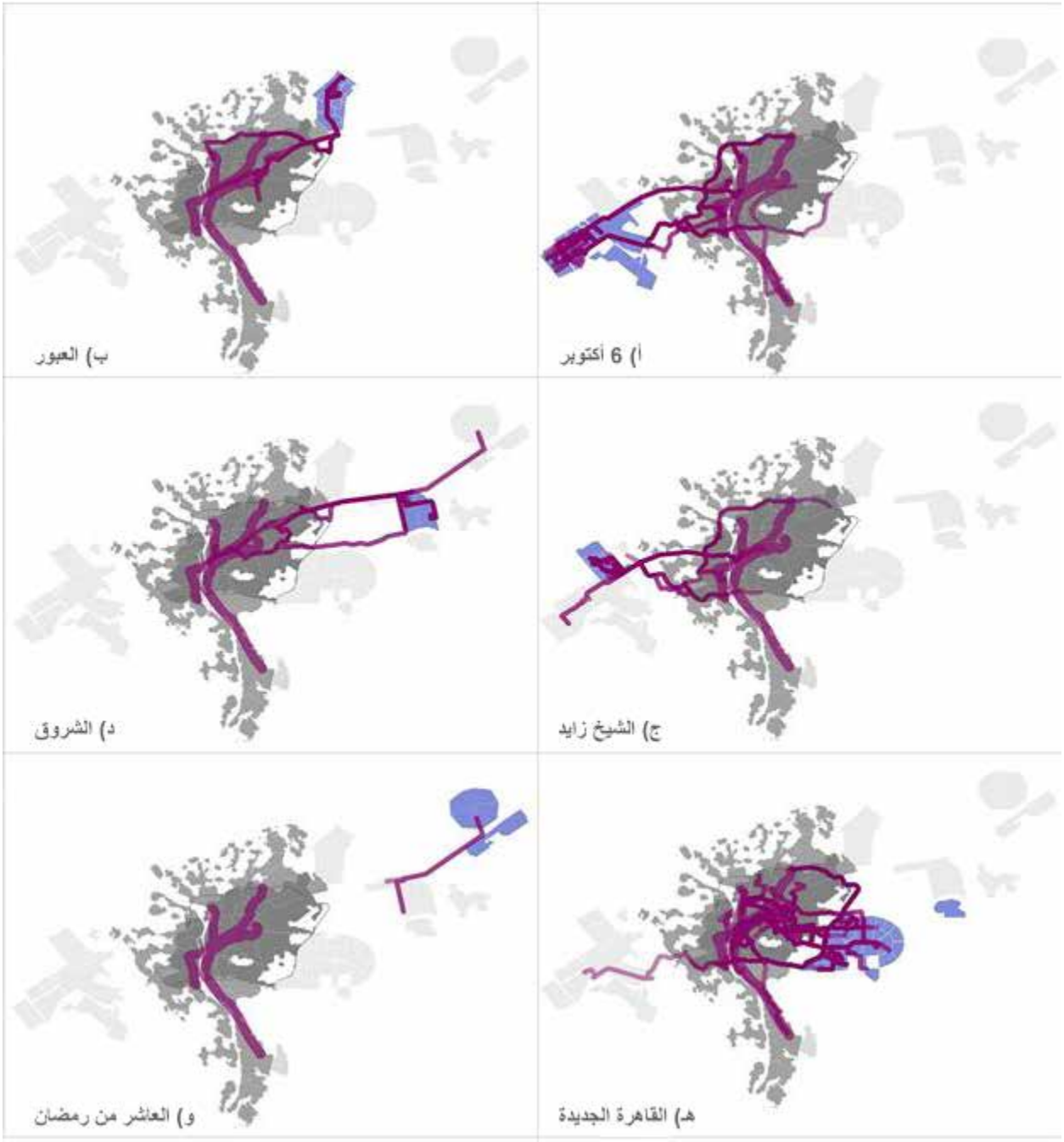
هناك بعض القيود على قياس إمكانية الوصول كما ورد أعلاه. أولاً، لا يتناول هذا القياس سوى اثنين من مكونات إمكانية الوصول، وهما النقل واستخدام الأراضي. كما أنه لا يأخذ في الاعتبار الأوقات التي تعمل فيها وسائل النقل العام ولا الأوقات التي تتاح فيها الفرص الخاصة بجهة الوصول. ونظرًا لأن تحليلنا يعطي الأولوية للركاب المتجهين إلى أماكن العمل خلال أيام العمل في الأسبوع، فإننا نفترض توفر خدمة الشبكة (المنظومة) في ساعات العمل المعتادة في القاهرة لكل من شبكة النقل والفرص.

وهناك جانب آخر للعنصر الزمني المحدود في تحليلنا يتمثل في الحد البالغ 60 دقيقة مقطوعة، وهذه القيمة قد تكون غير واقعية بالنسبة لبعض الركاب الذين يرغبون في الانتقال بمعدلات أعلى أو أقل.

ونلاحظ أن المكون الفردي الخاص بإمكانية الوصول مفقود، وهو المكون الذي يصف قدرة الراكب على المشاركة في الفرص. ومن الناحية النظرية، قد يمثل هذا المكون رغبة أو قدرة الفرد على المشاركة في فرصة محددة؛ ولا ترتبط فرص العمل المرتبطة بالطب إلا بالأشخاص الذين يعملون في مجال الطب، وليس لجميع السكان. وحتى يتسنى أخذ ذلك في الاعتبار عند القيام بالتحليل، نطلب بيانات عن التفضيلات الاجتماعية والاقتصادية والتعليمية والاجتماعية والدينية وغيرها من الخيارات الشخصية لجميع السكان. وهذا من شأنه أن يحد من العدد الفعلي للفرص المتصور أنها متاحة للفرد، بحيث تكون أكثر تناسبًا مع الواقع. وسيتطلب ذلك مستوى من البيانات الدقيقة والملموسة لم يتم الوصول بعد إليه في العديد من الأماكن في العالم. ولقد تغلبنا على ذلك بافتراض أن المواطنين ينتشرون على نحو عشوائي وأن لكل منطقة درجة احتمالية متعادلة فيما يتعلق باحتواء المواطنين الذين قد

يستجيبون لجميع فرص العمل المتاحة. وبعبارة أخرى، لا يتم فصل جميع الأطباء / المهندسين / الممثلين في منطقة واحدة بل يعيشون في جميع أنحاء المدينة بنفس القدر من درجة الاحتمالية المتعادلة. وهذا الافتراض عادل وكاف.

ويقتصر هذا التحليل على المناطق التي تقع في نطاق منطقة التجمعات (500 متر) لشبكة برنامج (GTFS 2019) الخاصة بمؤسسة مواصلة للقاهرة في القاهرة الكبرى.



الشكل رقم 37: برنامج تنسيق الجداول الزمنية لوسائل النقل العام GTFS 2018 ــ حافلات القاهرة الرقمية (المرحلة الأولى) ــ التغطية لكل مجتمع عمراني جديد

7.9. الملحق زاي: منهجية اختيار مرافق المواقف ومحطات الركوب

تقتصر مواقع مرافق المواقف ومحطات الركوب على المواقع الموجودة في خطوط سير البنى التحتية المحتملة للنقل العام التي تم تحديدها، والسبب في ذلك هو أن مساندة هذه المرافق على نحو كبير مقرونة بوجود خدمة عالية الجودة ومعدلات تردد/تكرار لوسيلة المواصلات من شأنها جذب أصحاب السيارات.

ويتم تحديد المواقع أولًا عن طريق تحليل أنماط الازدحام على خطوط سير البنى التحتية المحتملة للنقل العام الثلاثة التي تم تحديدها. وتم تسجيل وقت الانتقال على مدار اليوم على 19 محورًا رئيسيًا في القاهرة الكبرى في مجموعة بيانات (TfC Travel Time Matrix) (النقل العام حاليًا) (ويتضمن المحلق جيم تفاصيل ذلك). وهذا يسمح لنا بتحديد بداية ونهاية مناطق الازدحام أو نقاط الاختناق؛ وهذه هي المواقع الرئيسية لمرافق المواقف والمحطات.

وتم عمل قوائم مختصرة للمواقع المرشحة الأقرب إلى مناطق الازدحام لتكون مرافق المواقف والمحطات المحتملة. والخطوة التالية هي فهم أنماط التنقل لمستخدمي السيارات. وتُستخدم بيانات خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات كبديل لجميع أنماط التنقل باستخدام السيارات الملاكي، وذلك بافتراض أن الذين يستخدمون هذه الخدمات هم أنفسهم الشريحة ذات المستويات الاجتماعية والاقتصادية التي من المحتمل أن تمتلك سيارة. وتُظهر البيانات نقاط ركوب ونزول الركاب (التي تأتي في المقدمة) من مستخدمي خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات، مما يسمح لنا باستنتاج أنماط الطلب على خطوط سير البنى التحتية المحتملة للنقل العام.

ويتم اختيار مواقع المرافق للمواقف والمحطات المحتملة في المواقع التي تسمح لها بتغطية الطلب على هذه الخدمات، مع التركيز على القرب من المناطق السكنية في المجتمعات العمرانية الجديدة. ويتم الاستدلال على هذه المناطق من نقاط الركوب في الصباح ونقاط النزول في المساء من بيانات خدمات نقل الركاب باستخدام تكنولوجيا المعلومات.

وتأخذ التوصيات في الاعتبار قيود استخدام الأراضي. ويتم ذلك فقط على المستوى الكلي، بناءً على المعلومات التي تفيد بأن الأرض في المناطق الداخلية في القاهرة ووسط القاهرة كثيفة السكان وذات قيمة عالية، مما يجعل بناءها باهظ التكلفة. لكن المجتمعات العمرانية الجديدة تتسم بانخفاض الكثافة ووجود أراضٍ كثيرة تقع في مناطق صحراوية، مما يجعلها من الناحية العملية أكثر ملاءمة لتطوير البنية التحتية الجديدة.

8.9. الملحق حاء: حلول الميل الأخير

1.8.9. ربط المشاة

يتم حساب ربط المشاة حول جميع مراكز النقل (المحطات) المحيطة بالبنى التحتية الثلاث النهائية للنقل العام. ويتم الحساب عن طريق حساب إمكانية الوصول إلى كل محطة من جانب المشاة. ويتيح لنا ذلك مقارنة إمكانية المشي بين المناطق المختلفة وتحديد علاقات شبكات الشوارع المختلفة بمناطق التجمع الخاصة بها.

ونحدد المسافة التي يمكن قطعها مشيًا من المحطة خلال فترة زمنية حدية تصل إلى 10 دقائق. وتتم مقارنة الخطوط الزمنية المتساوية isochrone للمنطقة المحتملة التي يتم الوصول إليها مع الدائرة التي يتم الحصول عليها إذا افترضنا مسارًا يمتد بنصف قطر إلى الخارج من المركز لمسافة مكافئة للسير بسرعة 1.4 م / ثانية لمدة 10 دقائق. وتتم قسمة مساحة الخطوط الزمنية المتساوية على مساحة الدائرة لتحديد نسبة المشي المحتملة بالنسبة للمحطة.

ونحسب هذه النسبة لعدد مختار من المناطق المعروفة بكونها صديقة للمشاة، ونستخدم درجات التصنيف الخاصة بها كمعيار استرشادي للمقارنة. ويتم فحص المناطق ذات النسب المنخفضة نسبيًا مع تحديد المشكلات المتكررة التي تمثل معوقات أمام نشاط المشي.

ونحسب أيضًا عدد السكان وفرص العمل في منطقة التجمعات الخاصة بكل محطة؛ والمناطق ذات نسب المشي العالية والتي لا تتمتع بالضرورة بارتفاع معدلات حركة المترجلين. ونهدف إلى إظهار أن حركة المترجلين ترتبط ارتباطًا وثيقًا باستخدام الأراضي.

9.9. الملحق طاء: إحصاءات النقل العام في القاهرة الكبرى

الجدول طاء - 1: أنواع المركبات المختلفة

الكود	الاسم	الوصف	المقاعد
BOX	-	شاحنات صغيرة معدلة غير رسمية	~9
CTA	سي تي إيه	أتوبيس النقل العام بالقاهرة	49
CTA_M	ميني باص النقل العام	ميني باص رسمي ــ شركات خاصة بترخيص من هيئة النقل العام بالقاهرة	29
COOP	الجمعية التعاونية	ميني باص غير رسمي ــ الجمعية التعاونية لنقل الركاب	29
CTA_F	معديات/عبارات هيئة النقل العام بالقاهرة	خدمة رسمية ــ خدمات العبارات التي تقوم بتشغيلها هيئة العام بالقاهرة	غير متاح
MM	مواصلات مصر	خدمة رسمية ــ خدمات الحافلات (الأتوبيسات) عالية الجودة	44
P_B_8	سوزوكي	خدمة غير رسمية ــ عربة فان	7
P_O_14	ميكروباص 14 مقعدا (راكبًا)	خدمة غير رسمية ــ ميكروباص	14

وتتضمن الجداول من طاء 2 إلى طاء 7 إحصاءات بشأن مخرجات عملية رسم الخرائط (التعيين)، ومتوسط المسافة المقطوعة، وإجمالي طول خط السير، وعدد خطوط السير الفريدة (بما في ذلك الاتجاه) التي تم وضع خريطة لها، ومتوسط مدة الرحلة المسجلة أثناء عملية التحديد على الخريطة، [16] ومتوسط الأجرة بالعملة المحلية[17] بالجنيه المصري، ومتوسط تكلفة الأجرة لكل كيلومتر من الرحلة. وتشير الأعمدة إلى أنواع المركبات المختلفة بحسب ما تم تحديده من قبل في الجدول طاء ــ 1. وتشير الصفوف إلى ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة وتتضمن كل ثنائية المنطقة الجغرافية المجمعة لجهة المغادرة الأصلية وجهة الوصول، كما يتضح في الشكل 17.

وينبغي إيلاء تركيز خاص لخدمات حافلات سي تي إيه وخدمات P_O_14 (مركبات الميكروباص غير الرسمية نظام 14 راكبًا) التي تعمل وسط مناطق القاهرة الكبرى وفي المناطق الداخلية للقاهرة الكبرى لأنها تمثل معًا 75% من خطوط السير التي تم مسحها. (انظر الجدول طاء - 1 في الملحق)، وهي مميزة باللون الأزرق الفاتح. وتبلغ خطوط السير غير الرسمية ضعف خطوط السير الرسمية. ويُلاحظ أن خطوط السير غير الرسمية أقصر بمقدار الثلث، وتستغرق ثلث وقت السفر (بمعنى أنها تتجنب خطوط السير المزدحمة وتعمل على نحو أسرع)، ويتم تحصيل نفس الأجرة ولكن بتكلفة مضاعفة لكل كيلومتر (على سبيل المثال، تبلغ تكلفة التذاكر حوالي نفس السعر، ولكن عند حسابها في المتوسط بالنسبة للمسافة يتضح أن التكلفة تبلغ الضعف بالنسبة لكل وحدة من وحدات قطع المسافة).

[16] لا ينبغي اعتبار النشاط الخاص برسم خرائط تحديد الموقف في الشتاء 2017-2018 والصيف 2019 عينات تمثيلية لمدد الرحلات، حيث تم تجنب أوقات الازدحام الشديد أثناء البحث الميداني.

[17] تم توحيد بيانات الأجرة على نحو قياسي للربع الثالث 2019: وتم تضمين الرحلات التي تم تعيينها بعد ارتفاع الأسعار في يوليو 2019 كما هي. وتم تصميم مسارات/خطوط سير لأتوبيس النقل العام بالقاهرة (سي تي إيه) استنادًا إلى الأجرة الثابتة المنشورة والتي تبيعها هيئة النقل العام بالقاهرة. وتم توفير مسارات/خطوط سير النقل غير الرسمي من مصادر ثانوية ، أو تمت نمذجتها باستخدام نموذج انحدار خطي متعدد. وترد تفاصيل تحديث الأجرة في تقرير "تحديث تحليل إمكانية الوصول إلى خدمات النقل في القاهرة الكبرى (وضع خريطة لوسط القاهرة والمناطق الداخلية بالقاهرة)".

الجدول طاء ــ 2: عدد الرحلات الفريدة الموجودة والممثلة في مجموعة البيانات حسب ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة[18]

ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة	BOX	COOP	CTA	CTA_F	CTA_M	MM	P_B_8	P_O_14
بين المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية							19	2
رحلة تقطع إقليم القاهرة الكبرى لأحد المجتمعات العمرانية الجديدة								1
القاهرة والقليوبية ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية		4	21		16	1	1	29
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية ــ القاهرة والقليوبية		6	22		14	1	2	29
القاهرة والقليوبية ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية			5					8
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية ــ القاهرة والقليوبية		1	4					12
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية ــ الجيزة			1		1		2	6
الجيزة ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية			1		1		2	6
الجيزة ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية		1	1					12
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية ــ الجيزة		1	1					12
المناطق الداخلية/المركزية في إقليم القاهرة الكبرى		43	310	2	121		31	510
داخل المجتمعات العمرانية الجديدة	17						57	7
مناطق أخرى	4	1	33	2	2		22	67

الجدول طاء - 3: متوسط مدة الرحلة بالدقائق بالنسبة للرحلات الممثلة في مجموعة البيانات، والمجمعة حسب ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة

ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة	BOX	COOP	CTA	CTA_F	CTA_M	MM	P_B_8	P_O_14
بين المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية							11.9 دقيقة	6.0 دقائق
رحلة تقطع إقليم القاهرة الكبرى لأحد المجتمعات العمرانية الجديدة								58.0 دقيقة
القاهرة والقليوبية ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية		41.2 دقيقة	101.2 دقيقة		105.6 دقيقة	64.1 دقيقة	27.9 دقيقة	28.3 دقيقة
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية ــ القاهرة والقليوبية		34.7 دقيقة	91.9 دقيقة		113.7 دقيقة	78.3 دقيقة	28.6 دقيقة	28.6 دقيقة
القاهرة والقليوبية ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية			90.1 دقيقة					54.7 دقيقة
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية ــ القاهرة والقليوبية		86.5 دقيقة	87.0 دقيقة					65.1 دقيقة
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية ــ الجيزة			90.3 دقيقة		139.5 دقيقة		41.5 دقيقة	36.2 دقيقة
الجيزة ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية			51.0 دقيقة		97.8 دقيقة		24.9 دقيقة	44.8 دقيقة
الجيزة ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية		24.6 دقيقة	80.2 دقيقة					37.6 دقيقة
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية ــ الجيزة		32.7 دقيقة	88.4 دقيقة					38.9 دقيقة
المناطق الداخلية/المركزية في إقليم القاهرة الكبرى		31.6 دقيقة	72.0 دقيقة	22.5 دقيقة	81.1 دقيقة		14.9 دقيقة	26.7 دقيقة
داخل المجتمعات العمرانية الجديدة	15.9 دقيقة						13.7 دقيقة	14.6 دقيقة
مناطق أخرى	15.0 دقيقة	38.3 دقيقة	81.5 دقيقة	5.3 دقيقة	112.4 دقيقة		14.0 دقيقة	30.9 دقيقة

[18] يوضح الجدول دال 16 في الملحق الأكواد الخاصة بوسائل النقل المختلفة.

الجدول طاء - 4 متوسط مسافة الخدمات الممثلة في مجموعة البيانات، والمجمعة حسب ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة

ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة	BOX	COOP	CTA	CTA_F	CTA_M	MM	P_B_8	P_O_14
بين المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية							6.6 كم	2.8 كم
رحلة تقطع إقليم القاهرة الكبرى لأحد المجتمعات العمرانية الجديدة								71.3 كم
القاهرة والقليوبية ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية		36.4 كم	48.8 كم		38.9 كم	40.3 كم	24.4 كم	24.7 كم
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية ــ القاهرة والقليوبية		32.7 كم	47.8 كم		39.5 كم	40.1 كم	19.5 كم	23.6 كم
القاهرة والقليوبية ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية			48.4 كم					50.0 كم
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية ــ القاهرة والقليوبية		55.9 كم	50.5 كم					51.7 كم
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية ــ الجيزة			46.9 كم		45.6 كم		26.8 كم	37.8 كم
الجيزة ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية			41.0 كم		35.6 كم		27.1 كم	41.4 كم
الجيزة ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية		24.6 كم	46.9 كم					34.6 كم
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية ــ الجيزة		27.8 كم	51.2 كم					34.7 كم
المناطق الداخلية/المركزية في إقليم القاهرة الكبرى		11.3 كم	21.8 كم	3.6 كم	26.1 كم		5.6 كم	14.0 كم
داخل المجتمعات العمرانية الجديدة	6.5 كم						7.0 كم	9.2 كم
مناطق أخرى	5.8 كم	16.0 كم	36.5 كم	0.6 كم	58.4 كم		7.0 كم	22.6 كم

الجدول طاء ــ 5: خدمات المسافة المجمعة الممثلة في مجموعة البيانات، والمجمعة حسب ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة

ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة	BOX	COOP	CTA	CTA_M	MM	P_B_8	P_O_14
بين المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية						100 كم	6 كم
رحلة تقطع إقليم القاهرة الكبرى لأحد المجتمعات العمرانية الجديدة							61 كم
القاهرة والقليوبية ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية		126 كم	873 كم	509 كم	173 كم	21 كم	590 كم
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية ــ القاهرة والقليوبية		170 كم	878 كم	469 كم	178 كم	33 كم	573 كم
القاهرة والقليوبية ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية			203 كم				341 كم
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية ــ القاهرة والقليوبية		49 كم	171 كم				532 كم
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية ــ الجيزة			36 كم	38 كم		49 كم	209 كم
الجيزة ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية			34 كم			46 كم	240 كم
الجيزة ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية		21 كم	42 كم		105 كم		323 كم
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية ــ الجيزة		26 كم	45 كم		106 كم		367 كم
المناطق الداخلية/المركزية في إقليم القاهرة الكبرى		487 كم	6630 كم	2963 كم	211 كم	171 كم	7046 كم
داخل المجتمعات العمرانية الجديدة	97 كم					343 كم	72 كم
مناطق أخرى	18 كم		975 كم	100 كم	100 كم	136 كم	1321 كم

الجدول طاء 6- متوسط الأجرة بالجنيه المصري الممثلة في مجموعة البيانات، والمجمعة حسب ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة

ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة	COOP	CTA	CTA_M	MM	P_B_8	P_O_14
بين المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية					3.2 جنيه	4.0 جنيه
رحلة تقطع إقليم القاهرة الكبرى لأحد المجتمعات العمرانية الجديدة						12.5 جنيه
القاهرة والقليوبية ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية	6.0 جنيه	5.8 جنيه	5.0 جنيه	15.0 جنيه	6.5 جنيه	5.9 جنيه
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية ــ القاهرة والقليوبية	5.8 جنيه	5.8 جنيه	5.0 جنيه	15.0 جنيه	5.8 جنيه	5.8 جنيه
القاهرة والقليوبية ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية		5.6 جنيه				8.5 جنيه
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية ــ القاهرة والقليوبية	9.0 جنيه	5.8 جنيه				8.8 جنيه
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية ــ الجيزة		5.0 جنيه	5.0 جنيه		6.5 جنيه	8.3 جنيه
الجيزة ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية		5.0 جنيه			6.5 جنيه	9.3 جنيه
الجيزة ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية	6.0 جنيه	6.0 جنيه				6.8 جنيه
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية ــ الجيزة	5.0 جنيه	6.0 جنيه				6.7 جنيه
المناطق الداخلية/المركزية في إقليم القاهرة الكبرى	3.2 جنيه	4.1 جنيه	5.1 جنيه		3.5 جنيه	4.1 جنيه
داخل المجتمعات العمرانية الجديدة					3.5 جنيه	3.3 جنيه
مناطق أخرى	3.5 جنيه	4.9 جنيه	7.0 جنيه		3.9 جنيه	5.0 جنيه

الجدول طاء ــ 7: متوسط تكلفة الأجرة لكل كم في الرحلة الممثلة في مجموعة البيانات، والمجمعة حسب ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة

ثنائيات المدن ذات الرحلات المتبادلة	COOP	CTA	CTA_M	MM	P_B_8	P_O_14
بين المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية					0.62 جنيه/كم	1.82 جنيه/كم
رحلة تقطع إقليم القاهرة الكبرى لأحد المجتمعات العمرانية الجديدة						0.18 جنيه/كم
القاهرة والقليوبية ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية	0.16 جنيه/كم	0.12 جنيه/كم	0.13 جنيه/كم	0.37 جنيه/كم	0.27 جنيه/كم	0.30 جنيه/كم
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية ــ القاهرة والقليوبية	0.18 جنيه/كم	0.13 جنيه/كم	0.13 جنيه/كم	0.37 جنيه/كم	0.30 جنيه/كم	0.27 جنيه/كم
القاهرة والقليوبية ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية		0.12 جنيه/كم				0.17 جنيه/كم
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية ــ القاهرة والقليوبية	0.16 جنيه/كم	0.12 جنيه/كم				0.17 جنيه/كم
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية ــ الجيزة		0.11 جنيه/كم	0.11 جنيه/كم		0.24 جنيه/كم	0.21 جنيه/كم
الجيزة ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الشرقية		0.12 جنيه/كم			0.24 جنيه/كم	0.22 جنيه/كم
الجيزة ــ المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية	0.24 جنيه/كم	0.13 جنيه/كم				0.21 جنيه/كم
المجتمعات العمرانية الجديدة في الجهة الغربية ــ الجيزة	0.18 جنيه/كم	0.12 جنيه/كم				0.21 جنيه/كم
المناطق الداخلية/المركزية في إقليم القاهرة الكبرى	0.33 جنيه/كم	0.21 جنيه/كم	0.21 جنيه/كم		0.77 جنيه/كم	0.42 جنيه/كم
داخل المجتمعات العمرانية الجديدة					0.71 جنيه/كم	0.70 جنيه/كم
مناطق أخرى	0.22 جنيه/كم	0.14 جنيه/كم	0.12 جنيه/كم		0.66 جنيه/كم	0.29 جنيه/كم