Journal of
Engineering Sciences
Faculty of Engineering
Assiut University
JES
مجلة
العلوم الهندسية
كلية الهندسة
جامعة أسيوط
journal homepage: http://jesaun.journals.ekb.eg

تقييم إمكانية الوصول المكاني إلى خدمات الرعاية الصحية للسكان ذوي الدخل المنخفض باستخدام التحليل المكاني والشبكي القائم على نظم المعلومات الجغرافية: المناطق المتدهورة في مدينة أسيوط كدراسة حالة

Received 2 January 2023; Revised 25 January 2023; Accepted 26 January 2023

سلوى عبد الرحمن مجاهد أحمد[1]

الملخص

هذه الورقة جزء من مشروع بحثي يهدف إلى تطوير نظام ذكي لدعم اتخاذ القرار؛ بهدف تقييم واقتراح المزيد من التدخلات المناسبة لتطوير المناطق العشوائية في مصر. يعتمد النظام على أداة تقييم متعددة المعايير، وهي مؤشر *SRQL*، تم تطويرها لتعزيز الاستدامة والصمود وجودة الحياة للعشوائيات في مصر. ويعد الوصول المكاني لخدمات الرعاية الصحية واحد من اهم مكونات *SRQL*. تهدف هذه الورقة إلى تحديد إطار وطريقة لتقييم عدالة التوزيع المكاني واستدامة خدمات الرعاية الصحية لذوي الدخل المنخفض. وبذلك يمكن أن يستخدم الوصول المكاني للخدمات بالنسبة لسكان المناطق المتدهورة كمؤشر لقياس جودة الحياة، والعدالة الاجتماعية. في هذه الورقة، تم استخدام التحليل المكاني والشبكي *spatial network analysis* في *GIS* لتقييم الوصول المكاني لخدمات الرعاية الصحية لسكان المناطق الفقيرة في مدينة أسيوط. وتم تقييم الوصول باستخدام وسائل النقل المستدام- لخدمات الرعاية الصحية الأولية والمجانية او الميسرة. تم التوصل إلى توصيات لواضعي السياسات لتحديد أهمية تخصيص خدمات الرعاية الصحية لتكون بمثابة عوامل التعادل في المناطق الحضرية التي تتميز بعدم المساواة الاجتماعية والمكانية؛ بحيث يصبح التخطيط للخدمات والمرافق الأساسية، وضمان المساواة في الحصول على خدمات الرعاية الصحية لذوي الدخل المنخفض، هو الموجه لاستراتيجيات التخطيط لمدن مستدامة.

الكلمات الرئيسية

الوصول المكاني، التحليل المكاني/ الشبكي، خدمات الرعاية الصحية، المناطق العشوائية، مدينة أسيوط.

١. المقدمة

يعد التخصيص المكاني لمرافق الرعاية الصحية عاملا حاسما في الاستفادة من خدمات الرعاية الصحية. حيث يشكل التفاوت في الوصول إلى خدمات الرعاية الصحية تهديدًا كبيرًا للمستوى الصحي العام خاصة في البلدان النامية، نظرا لما يجابهه توفير خدمات الرعاية الصحية من تحديات كبيرة من حيث عدم كفاية العرض وكذلك من حيث التوزيع غير المتوازن لخدمات الرعاية الصحية. فيعتبر التوزيع غير العادل لموارد الرعاية الصحية سببًا رئيسيًا في تلك المشكلة **[1]**. ومن وجهة نظر التخطيط الحضري، هناك عاملان يمكن أن يؤثران على إمكانية الوصول المكاني إلى مرافق الرعاية الصحية، وذلك كما يلي **[2]**:

[1] أستاذ مساعد بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط (smegahed@aun.edu.eg)

https://doi.org/10.21608/JESAUN.2023.184913.1197
This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

- إمكانية الوصول: زمن التنقل أو التكلفة أو المسافة بين السكان ومواقع الرعاية الصحية.
- معدلات التوافر: كفاية الخدمات الصحية الحالية المطلوبة حسب عدد السكان المخدومين.

تضع العوامل المذكورة سابقًا عبء كبير على المرضى الفقراء، مما يؤثر بشكل كبير في قدرتهم على الوصول إلى خدمات الرعاية الصحية **[1]**. ففي دراسة إمكانية الوصول لخدمات الرعاية الصحية، فإن العوامل الشاملة التي يجب فحصها هي العوامل المكانية (الطلب من السكان، وموقع نقاط الخدمة، وعدد نقاط الخدمة، وعوامل بعد المسافة)، هذا بالإضافة إلى العوامل غير المكانية (الحالة الاجتماعية، بما في الضعف الاقتصادي والضعف الثقافي) **[3]**.

وفي الحالة المصرية؛ أدى التحضر السريع في المدن الكبرى -مصحوبا بظاهرة التوسع الحضري غير الرسمي- إلى وجود تباين في تقديم الخدمات والبنية التحتية للنقل الحضري؛ مما نتج عنه تباين واضح في قدرة السكان ذوي الدخل المنخفض والمرتفع على التنقل. فيعاني السكان الفقراء من القدرة المحدودة على الوصول إلى خدمات الرعاية الأولية. ويواجه السكان الفقراء مجموعة متنوعة من حواجز الوصول إلى خدمات الرعاية الصحية. المرضى الذين يعيشون في المناطق الفقيرة هم أكثر معاناة للوصول إلى خدمات الرعاية الصحية بشكل لا يتناسب مع قدراتهم بالمقارنة بذوي الدخل المرتفع**[4]**. بالرغم من زيادة عدد الأطباء وأسرّة المستشفيات المخصصة للمستويين الثاني والثالث من الرعاية الصحية والعلاجية في المدن، إلا أن المناطق الحضرية الفقيرة والمناطق الريفية تعاني من نقص الرعاية الصحية وزيادة تكلفتها **[5]**.

يتسبب التوزيع والوصول غير العادل لخدمات الرعاية الصحية في زيادة معاناة فقراء الحضر، لا سيما فيما يتعلق بخدمات الرعاية الصحية العامة. تعتمد هذه الورقة على مفاهيم إمكانية الوصول المكاني، والنقل العام، وعدم المساواة في الوصول إلى خدمات الرعاية الصحية وآثارها على جودة الحياة والاستدامة في (المناطق الفقيرة) بمدينة أسيوط - عاصمة صعيد مصر.

هذه الورقة جزء من مشروع بحثي يهدف إلى تطوير نظام ذكي لدعم اتخاذ القرار المكاني؛ بهدف تقييم واقتراح التدخلات المناسبة لتطوير المناطق العشوائية في مصر. يعتمد النظام على أداة تقييم متعددة المعايير، وهو مؤشر[1] **SRQL Sustainability, Resilience, and Quality of Life** والذي تم تطويره لتعزيز الاستدامة والصمود وجودة الحياة للمناطق العشوائية في مصر. على مستوى مجال **SRQL**، ظهرت الجوانب الاجتماعية والاقتصادية ذات أولوية عالية مقارنة بالحوكمة الحضرية والجوانب البيئية والحضرية. ويعد الوصول المكاني لخدمات الرعاية الصحية واحد من اهم مكونات مؤشر**SRQL**. حيث أصبح التخطيط للخدمات، وضمان المساواة في الحصول على خدمات الرعاية الصحية لذوي الدخل المنخفض، موجها لاستراتيجيات التخطيط لمدن مستدامة. وتحول تحسين إمكانية الوصول من مجرد هدف للنقل، الى استراتيجية لدعم الاستدامة ومكافحة التغير المناخي.

١-١ أهداف الدراسة وأهميتها.

تعتبر إمكانية الوصول باستخدام وسائل النقل المستدام (المشي - النقل العام) عاملاً حاسمًا في تقييم إمكانية وصول ذوي الدخل المنخفض إلى خدمات الرعاية الصحية؛ وهذا الموضوع لم يتم دراسته في سياق الحالة المصرية. لذلك، أولت هذه الورقة اهتمامًا خاصًا لتقييم إمكانية الوصول المكاني إلى الرعاية الصحية الأساسية -التي تقدم الرعاية الصحية الأولية وتلك التي تشتمل على عيادات خارجية بأسعار ميسرة او مجانية-؛ فيما يتعلق بوصول الفئات المحرومة. وتهدف الدراسة لتحقيق ما يلي:

- تحديد مقياس لتقييم إمكانية الوصول المكاني إلى الخدمات الصحية بما يعزز الاستدامة وجودة الحياة.

[1] تم تطوير هذا المؤشر كأداة تقييم بإجراء مراجعة نقدية لأدوات تقييم ومؤشرات دولية ومحلية للاستدامة والصمود وجودة الحياة. تم استخلاص ١٦٤٥ مؤشرًا لديها القدرة على تعزيز SRQL في المناطق العشوائية. على ضوء أهداف رؤية مصر ٢٠٣٠ وحياة كريمة وصندوق التنمية الحضرية تمت التصفية إلى ٨٩ مؤشر، تم تصنيفها إلى ٤ مجالات و١٠ أبعاد و٢٧ مؤشر رئيسي. باستخدام تحليل (AHP)، تم تعيين أوزان نسبية للمجالات والأبعاد والمؤشرات الرئيسية والفرعية، اعتمادًا على مدخلات جلسات المجموعة البؤرية focus group. في هذه الجلسات، طُلب من المشاركين من خلفيات مختلفة، مثل الأكاديميين والمخططين المحترفين وممثلي الإدارة المحلية والمنظمات غير الحكومية، تحديد الأوزان النسبية للمجالات، والأبعاد، والمؤشرات الرئيسية، والفرعية. كشف ذلك عن أن المجال الاجتماعي والاقتصادي يتمتع بأعلى وزن نسبي (٤٣,٩٤٪)، يليه مجال الحوكمة الحضرية ٢٥,١١٪، ثم المجال البيئي ١٨,٢٦٪، ثم المجال الحضري ١٢,٦٩٪. وأهم المؤشرات هي "الدخل للفرد" (٥,٠٩٪)، "السكان في المواقع المعرضة للخطر" (٤,٦٩٪)، و "السكان الذين يعيشون تحت خط الفقر (٤,٠٢٪). وقد نشرت تلك النتائج في بحث بعنوان " SRQL Index: An Assessment tool to promote Urban Regeneration and Sustainability (URS) – 3rd" في مؤتمر "Sustainability, Resilience and Quality of Life in Informal Settlements in Egypt والذي أقيم في ألبانيا في الفترة 12, Dec / 14, Dec 2022

- دراسة واقع التوزيع المكاني للخدمات الصحية الأساسية في مدينة أسيوط – كحالة دراسية- وذلك باستخدام التحليل المكاني والشبكي **spatial network analysis** في نظم المعلومات الجغرافية وتحديد نطاقات تأثير تلك الخدمات على مستوى المناطق المتدهورة بالمدينة.

وتبرز أهمية الدراسة من خلال ما يلي:

- تطبيق معايير إمكانية الوصول المكاني للخدمات بوسائل التنقل المستدام (المشي والنقل العام/الجماعي). وبذلك يمكن أن تستخدم كفاءة توزيع الخدمات الصحية مكانيا بالنسبة للمناطق السكنية المتدهورة بالمدينة كمؤشر لقياس نوعية جودة الحياة والعدالة الاجتماعية بهدف تعزيز الاستدامة الحضرية.
- تسليط الضوء على واقع الوصول المكاني لمحدودي الدخل في مدينة أسيوط؛ بما يرشد متخذي القرار والمخططين في وضع الخطط المتعلقة بالخدمات الصحية.

١-٢ هيكل البحث والمنهجية البحثية

تتضمن هذه الورقة الاقسام التالية:

- القسم ١: **المقدمة**: وتتضمن أهمية البحث واهدافه، والمنهجية البحثية.
- القسم ٢: **الوصول المكاني لخدمات الرعاية الصحية: وذلك** لتوضيح أهمية الوصول المكاني في سياق الاستدامة وجودة الحياة، وكذلك تحديد إجراءات وطرق قياس الوصول المكاني وتوضيح دور نظم المعلومات الجغرافية في عملية القياس. وتم ذلك من خلال مراجعة الأدبيات وتحليل المحتوى للدراسات السابقة والتي تم الحصول عليها من خلال البحث في **Google Schoolar** باستخدام محددات بحث: **spatial Accessibility equity – sustainability healthcare services "low income" source: urban source: planning -** وذلك خلال الفترة من ٢٠٠٢ وحتى ٢٠٢٢. وأسفر البحث عن ١٦ مقالة علمية خلال ٢٠٢١-٢٠٢٢، ٢٩ مقالة علمية خلال ٢٠١٢-٢٠٢٢، و٣٥ مقالة علمية خلال ٢٠٠٢-٢٠٢٢.
- القسم ٣: **أساليب وأدوات الدراسة:** ويحتوي هذا القسم على:
  - عرض لمنطقة الدراسة والبيانات الخاصة بها. وتم ذلك باستخدام بيانات ثانوية - تم جمعها من محافظة أسيوط والمكتب الإقليمي لهيئة التخطيط العمراني - عن الخدمات الصحية وشبكة الطرق وخطوط النقل العام؛ وكذلك عما يتعلق ببيانات المستفيدين من الخدمة.
  - تحديد مقاييس الوصول للخدمات الصحية. وذلك بدمج المعدلات والمعايير المصرية الصادرة في ادلة الخدمات الصحية الصادرة عن الهيئة العامة للتخطيط العمراني مع مقاييس الوصول لتعزيز الاستدامة وجودة الحياة والتي تم التعرف عليها من الدراسات السابقة.
  - نمذجة امكانية الوصول.
- ويحتوي القسم ٤: على قياس إمكانية الوصول بتحديد نطاق الخدمة للحالة الدراسية؛ وذلك باستخدام أدوات التحليل الشبكي المكاني **spatial network analysis** المتوفرة في **ArcGIS 10.4.1**. ومن ثم تم تحليل مخرجات عملية التحليل الشبكي واستخلاص النتائج.
- بينما في القسم ٥ تمت مناقشة المشكلة البحثية، والخلاصة. ويوضح شكل رقم (١) هيكل البحث والمنهجية البحثية.

شكل رقم (١): هيكل ومنهجية الدراسة

٢. الوصول المكاني لخدمات الرعاية الصحية

تعد الرعاية الصحية أحد المؤشرات الهامة لقياس نوعية جودة الحياة والعدالة الاجتماعية؛ حيث إنها جانب من جوانب حقوق الإنسان[6]. ويعتبر الوصول إلى خدمات الرعاية الصحية هو وسيلة لتحسين المساواة داخل المناطق الحضرية. ويعد الوصول المكاني هو العامل الرئيسي الذي يؤثر على الاستخدام المستمر لخدمات الرعاية الصحية وتحسين الحالة الصحية ورفاهية المستخدمين [7]. لذلك، من الضروري أن تتوافر بالمدن خدمات رعاية صحية يمكن الوصول إليها على مستويات هرمية مختلفة لتعزيز الاستدامة الحضرية ونوعية الحياة. ويتم في هذا القسم تحديد إطار مفاهيمي لإمكانية الوصول المكاني للخدمات الصحية في سياق الاستدامة وجودة الحياة، وكذلك تحديد إجراءات وطرق قياس الوصول المكاني وتوضيح دور نظم المعلومات الجغرافية في عملية القياس.

٢-١ الإطار المفاهيمي للوصول إلى خدمات الرعاية الصحية في سياق الاستدامة وجودة الحياة

إمكانية الوصول مفهوم معقد، كنتيجة لعدم تجانس التعاريف والتصورات في الأدبيات والاستخدام المتبادل لمصطلحات "الوصول" و "إمكانية الوصول" و "الاستفادة من خدمات الرعاية الصحية". ويتم تعريف إمكانية الوصول على أنها "شرط الاقتراب بسهولة". وبهذا المعنى، فإن إمكانية الوصول هي خاصية مميزة لشيء يمكن الوصول إليه أو استخدامه بسهولة [8].

اكتسبت إمكانية الوصول قيمة أكبر كأداة تخطيط تكاملية، وذلك نظرا لقدرتها على تحليل العلاقة بين التنقل واستخدامات الأراضي. وأصبح استخدامها كأداة تخطيط أكثر إلحاحًا نظرًا لمجموعة قضايا الكفاءة البيئية والاجتماعية والاقتصادية. فأدى الارتباط بين إمكانية الوصول والمُثُل الاجتماعية للإدماج، إلى إجراء بحوث مفاهيمية وتجريبية ساهمت في تحديد العوامل التي تؤثر على إمكانية الوصول، ودراسة إمكانية الوصول للسكان المحرومين، والآثار الاجتماعية والاقتصادية والبيئية المترتبة على مشكلات الوصول [9]. يعد تحسين العدالة المكانية للرعاية الصحية إحدى الخطوات الأولى في تحقيق العدالة الصحية.

تحظى إمكانية الوصول باهتمام كبير في مناقشات البحوث والسياسات. ومع ذلك، فإن تعريفها وتقييمها يفرضان تحديات كبيرة. تم تحديد نقص الوصول إلى الرعاية الصحية كسبب أساسي للعواقب الصحية السلبية المحتملة. هناك العديد من العوامل التي تؤثر على الوصول إلى الرعاية الصحية وإليها الدرجة التي يمكن أن يحصل بها الناس على الخدمات

الصحية المناسبة للتخفيف من عبء الأمراض والحفاظ على صحتهم. ويمكن تعزيز العدالة الصحية من خلال تحسين التوزيع المكاني لخدمات الرعاية الأساسية، والتي تقدم خدمات الممارس العام **[10]**.

تؤثر وسائل التنقل على إمكانية وصول السكان للخدمات. فيمكن لأي شخص يعيش بالقرب من محطات النقل العام التنقل بسهولة إلى الخدمات حتى تلك المتوفرة في أي مكان بالمدينة **[11]**. تقييم إمكانية الوصول المكاني للخدمات من خلال الوصول لمحطات النقل العام لم يتم دراسته كثيرًا في الدول النامية، بما في ذلك مصر. فنادرًا ما قامت أي دراسات حضرية بقياس درجة تمكن سكان المناطق المتدهورة من الوصول للخدمات. لذلك، يمكن تقييم إمكانية الوصول من خلال تحليل إمكانية الوصول الى محطات النقل العام **[10]** وذلك عبر مقياس مسافة السير من السكن الى المحطة ومن المحطة الى الخدمة والعكس **[12]**.

يؤدي ضعف التكامل بين الخدمات الحضرية ووسائل النقل العام إلى وصول السكان لتلك الخدمات بأنماط النقل غير المرغوب فيها، مثل السيارات والدراجات النارية. وينتج عن زيادة الطلب على المرافق والخدمات زيادة في أنماط التنقل الغير مستدام مما يؤدي إلى تلوث الهواء وازدحام المرور والضوضاء **[13]**. في الوقت الحالي يعتبر التخطيط للخدمات والمرافق الأساسية، وخاصة وصول السكان إلى مرافق الرعاية الصحية، هو الموجه لاستراتيجيات التخطيط لمدن مستدامة على مستوى العالم. وتشير الدراسات إلى أن الخدمات المتوفرة في نطاق ٤٠٠-٨٠٠ متر من محطات النقل العام غالبًا ما يمكن الوصول إليها من خلال أنماط التنقل المستدامة، أي المشي وركوب الدراجات ووسائل النقل العام **[14]**. لتعزيز النقل العام، من الضروري النظر في قضايا إمكانية الوصول من خلال النظر في مسافات المشي من مكان الإقامة أو الخدمة إلى (محطات الحافلات) **[15]**.

في الآونة الأخيرة، تم تضمين العديد من النظريات والمفاهيم القائمة على عوامل متنوعة مثل: استخدامات الأراضي، وشبكة الطرق، والتنقل المستدام، لتحديد إمكانية الوصول. فتحول تحسين إمكانية الوصول من مجرد هدف للنقل، لاستراتيجية لدعم الاستدامة وأهداف مكافحة التغير المناخي **[16]**. فأصبح المشي وركوب الدراجات والنقل العام من العوامل الرئيسية للتحسين النوعي للحياة الحضرية وله تأثير إيجابي يساهم في تحقيق بيئة مستدامة. وبالتالي، فان التخطيط لتسهيل الوصول إلى الخدمات أحد الوسائل لتحقيق التنمية المستدامة **[17]**. وفي الممارسة العملية، يركز المخططون على تحسين شبكة الشوارع والنقل التي تعطي الأولوية لإمكانية الوصول كجزء من استراتيجية الاستدامة. وأصبح تمكين السكان من الوصول إلى الأنشطة الحياتية المطلوبة في غضون ٢٠ أو ٣٠ دقيقة، بوسائل النقل المستدام، بمثابة هدف تطبيقي لتحقيق مدينة أكثر مرونة واستدامة **[16]**.

٢-٢ إجراءات وقياسات الوصول المكاني للخدمات الصحية

تعتبر إمكانية الوصول هي المؤشر الرئيسي الذي يعبر عن مدى الاستفادة من الخدمة في أي نظام صحي. ويمكن الوصول إلى الخدمات الصحية إذا كانت متوافرة جغرافيا، وتنظيميا، وبتكلفة ميسرة، بما يتيح لأكبر عدد من السكان الوصول إليها واستخدامها. من هذا الإطار المفاهيمي، يمكن تقييم إمكانية الوصول من خلال التقييم الموضوعي للتوافر الجغرافي والزمني، والتنظيمي، ولتكلفة الخدمة. وتتأثر إمكانية الوصول المكاني إلى الخدمات الصحية بشكل خاص بالمسافة أو زمن الوصول بالإضافة إلى التخصيص المكاني لمواقع الخدمات الصحية وتوزيع السكان **[18]**. وتشير إمكانية الوصول المكاني إلى الرعاية الصحية لمدى سهولة وصول سكان أي منطقة إلى مرافق الرعاية الصحية؛ كما تسلط الضوء على دور المسافة الجغرافية في الترابط بين الخدمات الصحية والسكان **[12]**. في السنوات الأخيرة، قد اكتسبت طرق قياس إمكانية الوصول المكاني إلى الرعاية الصحية اهتمامًا كبيرًا، وذلك نظرًا لقدرتها على وصف الاختلافات الجغرافية ضمن نطاقات مختلفة من المناطق، أي داخل المدن أو المحافظات أو الأقاليم **[19]**.

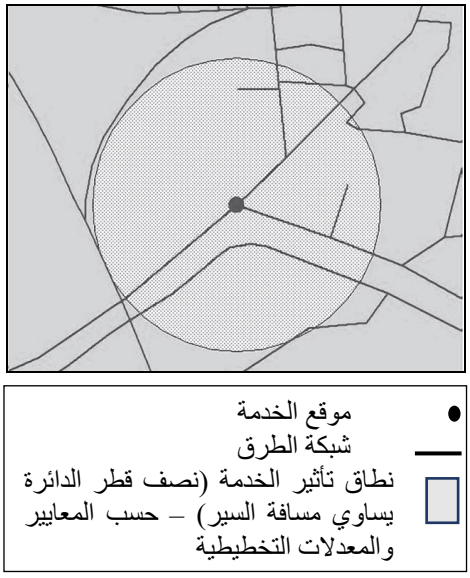
صنفت الدراسات الحضرية إمكانية الوصول المكاني إلى الخدمات الصحية إلى فئتين رئيسيتين؛ إمكانية الوصول المكانية المحتملة والفعلية **[20]**. في حين تشير إمكانية الوصول المكانية الفعلية إلى الاستخدام الفعلي مع مراعاة العوامل المكانية وغير المكانية لخدمات الرعاية الصحية، يتم حساب نسبة الخدمة / السكان لكل مجموعة سكانية لقياس مدى وصولها إلى الرعاية الصحية، مع مراعاة المسافات والعوامل المكانية وغير المكانية **[3]** للمساعدة في تحديد المناطق المحرومة وفي اقتراح التخصيص الأمثل لخدمات الرعاية الصحية. فان إمكانية الوصول المكاني المحتمل تشير إلى موارد الخدمات الصحية المتاحة في منطقة ما. وتعتبر إمكانية الوصول المكاني الفعلي أدق إجراء يشير إلى الوصول النسبي إلى الخدمات لتحديد المناطق المحرومة من الخدمات الصحية **[21]**. لذلك تعتمد هذه الدراسة على قياس إمكانية الوصول

المكاني الفعلي لتقييم إمكانية وصول سكان المناطق الفقيرة والمتدهورة للخدمات الصحية؛ وذلك لتحديد السكان المحرومين من الوصول.

٢-٣ التحليل المكاني والشبكي القائم على نظم المعلومات الجغرافية

تعتمد عملية قياس وتقييم إمكانية الوصول على معلومات مكانية، لذا تقوم أنظمة المعلومات الجغرافية (**GIS**) بدور كبير في عملية حسابها **[20]**. ويعد (**GIS**) أداة قوية لتقدير إمكانية الوصول لما له من قدرة على رسم خرائط وتحليل وإنشاء قواعد للتحليل المكاني **[22]**. ويتم قياس إمكانية الوصول المكاني وفقا للتصنيف السابق كما يلي:

- بالنسبة لقياس الوصول المحتمل: يتم بالطريقة البسيطة وهي قياس مسافة التنقل أو زمن وصول السكان إلى أقرب خدمة. ويتم في هذه الطريقة تقدير مساحة تغطية (نطاق تأثير) الخدمة وذلك بإنشاء نطاق (دائرة) تكون الخدمة في المركز **Circular buffer analysis** - في نظم المعلومات الجغرافية- ونصف قطر الدائرة يساوى مسافة السير/الوصول للخدمة – حسب المعايير التخطيطية **[23] [24]**، كما هو موضح في الشكل ٢. ويمكن بمعرفة الكثافة السكانية لهذه المنطقة، تحديد العدد الإجمالي للسكان ممن يحظون بوصول مناسب للخدمة. ونظرًا لأن تلك الطريقة لا تأخذ في الاعتبار المسارات الفعلية ومسافات الوصول الحقيقية إلى الخدمة، فسوف توفر صورة تقريبية ومبالغ فيها لتغطية الخدمة لمنطقة إهمال شبكة الطرق المحيطة بالخدمة والافتراض بأن السكان يمكنهم الوصول إلى الخدمة من أي مكان داخل نطاق التأثير (الحالة المثالية) **[12]**.



شكل ٢: تغطية الوصول إلى الخدمة بناءً على نطاق دائري حولها.

- بالنسبة لقياس الوصول الفعلي: لتوفير قياس أكثر دقة لإمكانية الوصول يتم استخدام **Shortest Path** لتحديد أقصر مسافة بين نقطتين على الخريطة وعلاقتهما بشبكة الطرق باستخدام التحليل الشبكي **Network Analysis**. وبمقارنة المسافة من مركز قطع الأراضي إلى أقرب موقع للخدمة. فإذا كانت هذه المسافة ضمن مسافة العتبة (مسافة السير/الوصول للخدمة حسب المعايير التخطيطية)، ومن ثم يتم حساب (البلوكات) أو قطع الأراضي التي تحظى بتغطية الخدمة **[25]**. في بيئة نظم المعلومات الجغرافية يمكن استخدام وظيفة أقصر مسار بوجود طبقة تمثل شبكة الطرق، فيمكن حساب أقصر مسار بين نقطتين على الخريطة، أو من طبقة نقطية إلى نقطة نهاية مختارة أو من نقطة بداية مختارة إلى طبقة نقطية **[26] [27]**.

كما توجد طرق أكثر تقدمًا مثل: نموذج الجاذبية[١] **gravity model**، وطريقة منطقة المتجمعات العائمة ذات الخطوتين[٢] **Two-Step Floating Catchment Area Method (2SFCAM) [28] [1] [29]**. وقد تم تطوير تلك الطرق بناءً على عمليات تكامل إضافية لنطاقات تأثير مختلفة، وتأثير احتكاك المسافة[٣] **friction of distance**، ووسائل النقل فيما يتعلق بمستويات التدرج الهرمي للخدمة، وتقييمها فيما يتعلق بمسافات السير / التنقل بالوسائل المختلفة حسب كل تسلسل هرمي **[28]**. إلا أن تلك الطرق المتقدمة تحتاج لبيانات تفصيلية عن الخدمة (عدد الأسرة - عدد الأطباء – أوقات العمل)، وكذلك عن المستفيدين.

١ - هو نموذج يستخدم لمحاكاة أنماط التنقل لتخطيط إلتنقل في المناطق الحضرية. يساعد النموذج في حساب الجاذبية النسبية لمنطقة ما من خلال التعرف على أنماط توزيع الرحلات (عدد الرحلات التي انتجتها المنطقة وعدد الرحلات التي جذبتها). يقوم النموذج بدراسة تأثير أربعة عوامل على الجاذبية النسبية. تلك العوامل المؤثرة هي: ١ أنماط استعمالات الأراضي ٢ الخصائص الاجتماعية والاقتصادية للسكان في المنطقة؛ الدخل والمهنة وعلاقتها بالقيام بالرحلات من وإلى المنطقة الحضرية ٣ عوامل الفصل المكاني متمثلة في نوع ومستوى خدمات النقل في المنطقة وكذلك مرافق وقوف السيارات المتوفرة ٤ زمن التنقل بين المنطقة والمناطق الأخرى.

٢ - هي حالة خاصة لنموذج الجاذبية للتفاعل المكاني الذي تم تطويره لقياس إمكانية الوصول لأطباء الرعاية الأولية. يمكن استخدامه أيضًا لقياس إمكانية الوصول الأخرى مثل إمكانية الوصول إلى الوظائف، إلى مرافق رعاية المرضى، وما إلى ذلك. وبالإضافة لمميزات نموذج الجاذبية فتلك الطريقة تأخذ نسبة الأطباء إلى السكان في الاعتبار. ومن السهل تنفيذ الطريقة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

٣ ـ يقصد باحتكاك المسافة أن الحركة تتكبد شكلاً من أشكال التكلفة، في شكل جهد بدني و / أو طاقة و / أو وقت و / أو إنفاق موارد أخرى، وتتناسب تلك التكاليف مع المسافة المقطوعة. وبالتالي فهذه التكلفة هي مقاومة للحركة.

٣. أساليب وأدوات الدراسة

٣-١ الحالة الدراسية (مدينة أسيوط لتطبيق تحليل إمكانية الوصول إلى خدمات الرعاية الصحية للسكان لذوي الدخل المنخفض)

أسيوط هي عاصمة صعيد مصر؛ تقع حوالي ٣٧٥ كم جنوب القاهرة. وتقع عند التقاء خط الطول ١٠ ′ ٣١ °شرقًا ودائرة العرض ١١ ′ ٢٧ °شمالاً (يوضح الشكل رقم (٣) موقع المدينة بجمهورية مصر، تبلغ مساحة الكتلة العمرانية حوالي ١٥,٠٤ كم٢. بعدد سكان ٥٤٥,١٦٧ نسمة وفقا لتقديرات ١٢٠٢٢. بكثافة تصل الى ٣٦,٢٤٨ شخص/كم٢ أي ١٥٢,٢٤ شخص/الفدان.

وتشير الإحصائيات الصادرة عن الجهاز المركزي للتعبئة والاحصاء إلى أن محافظة أسيوط هي الأكثر فقرا حيث بلغت نسبة الفقر فيها ٦٠٪ من سكانها **[30]**. ويبلغ سكان المناطق الفقيرة نسبة ٣٢,٢٤٪ من اجمالي سكان المدينة وذلك وفقا لدراسات المخطط التفصيلي لتلك المناطق [٣١] تنقسم المدينة الى ١٤ منطقة سكنية -كما يوضح شكل رقم (٤) - منها ٨ مناطق متدهورة وتختلف فيما بينها من الناحية التخطيطية والعمرانية، وهذه المناطق هي:

- منطقة غرب البلد: أقدم مناطق وأحياء المدينة حيث تمثل النواة الرئيسية التي نشأ حولها عمران المدينة.
- منطقة البيسري: منطقة شعبية عشوائية فقيرة تقع على أطراف المدينة؛ تفتقر للخدمات بما فيها جمع القمامة.
- منطقة الحمراء: تحتوي مباني قديمة متداعية. ويوجد على أطرافها مباني هامة مثل: مديرية الامن وعدد من الأبراج السكنية الإدارية التجارية. ومن ناحية النيل توجد كلية لتربية النوعية وبعض المخازن وحديقة الفردوس.
- منطقة السادات: تشبه من حيث المستوى منطقة الحمراء، إلا أن بها عدد كبير من المنشآت الصناعية والورش الحرفية.
- منطقة الوليدية: المنطقة ذات طابع ريفي، حيث كانت في الأصل عبارة عن قرية صغيرة ثم انضمت تدريجياً إلى مدينة أسيوط وأصبحت إحدى ضواحيها.
- منطقة المعلمين: منطقة تقسيم إسكاني تم إنشاؤها في الثمانينات لكنها لم تحظ بالعناية الكافية نظراً لأن شبكات البنية الأساسية من طرق ومرافق لم تكتمل بعد.
- منطقة الأربعين: وهي شبيهه بمنطقة المعلمين حيث تقع بالقرب منها وتقوضها نفس ظروف العزلة المكانية.
- نزلة عبد اللاه: تتصف بوجود أنشطة صناعية كبيرة هي (مصنع الغزل، محطة كهرباء أسيوط، مخازن البترول).

تضم المدينة أول جامعة إقليمية (جامعة أسيوط)، وفرع لجامعة الأزهر. تضم المدينة أكبر المراكز الصحية والعلاجية التي تقدم الخدمات التشخيصية والعلاجية لسكان صعيد مصر. وتضم المستشفيات القائمة بالمدينة حوالي ٣٩٩٦ سريراً، بالإضافة للمجموعات الصحية (٤٢ سرير) لخدمة سكان المدينة البالغ عددهم ٥٤٥,١٦٧ نسمة وفقا لتقديرات ٢٠٢٢ وطبقا لهذا العدد السكاني فإن معدل الإمداد يبلغ ٧,٤ سرير لكل ألف نسمة على مستوي المدينة؛ وهو يقل كثيرا عن المتوسط على مستوى الجمهورية والمعدل العالمي[٢].

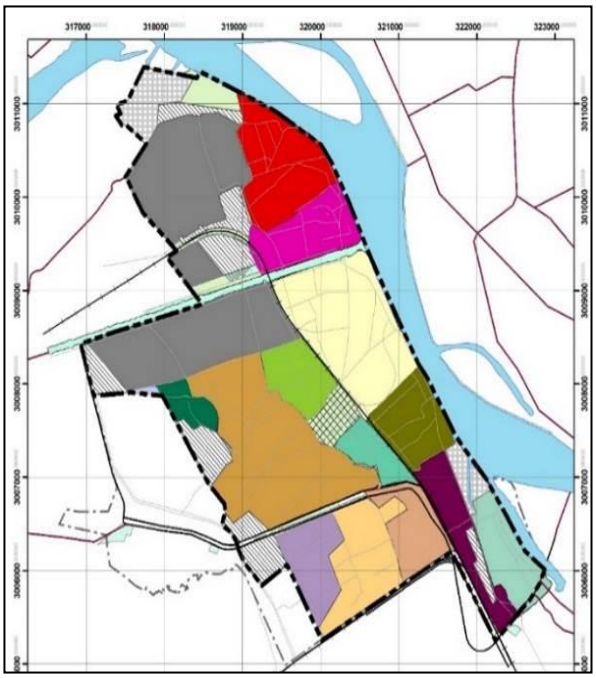
٣-٢ تحديد بيانات ومقاييس تقييم امكانية الوصول للخدمات الصحية

تمثلت أداة الدراسة في تحليل وتقييم إمكانية الوصول بأدوات التحليل المكاني والتحليل الشبكي بنظم المعلومات الجغرافية تحديدا بتحليل نطاق الخدمة. واستند إجراء البحث على بيانات ثانوية عن الخدمات الصحية وشبكة الطرق وخطوط النقل العام؛ وكذلك عما يتعلق ببيانات المستفيدين من الخدمة. تم جمع البيانات من محافظة أسيوط والمكتب الإقليمي لهيئة التخطيط العمراني.

استند تحليل الطلب من المستفيدين على السكان ذوي الدخل المنخفض الذين يعيشون في المناطق المتدهورة بمدينة أسيوط. واعتمد تحليل نقاط إمداد الخدمة على عدد محطات الرعاية الصحية في أسيوط التي تقدم الرعاية الأولية أو العيادات الخارجية مجانًا أو بأسعار ميسرة. حيث إن إحدى العوائق الأساسية التي يجابهها المرضى الفقراء عند الوصول إلى خدمات الرعاية الصحية هي المسافة والتكلفة الكبيرة للسفر إلى أقرب مرفق رعاية صحية يقدم عيادات خارجية مجانية أو ميسورة التكلفة.

[١] الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء(capmas.gov.eg)

[٢] يبلغ متوسط عدد الاسرة على مستوى الجمهورية ٢٢ سرير لكل ١٠٠٠ نسمة، والمعايير الدولية ٩٣ سرير لكل ١٠٠٠ نسمة [٣٣]



شكل (٤) منطقة الدراسة وحدود المناطق السكنية

شكل (٣) موقع مدينة أسيوط

لتحديد مقاييس الوصول للخدمات الصحية؛ يتم دمج المعدلات والمعايير المصرية الصادرة في الأدلة الصادرة عن الهيئة العامة للتخطيط العمراني مع مقاييس الوصول لتعزيز الاستدامة وجودة الحياة. فوفقًا لدليل معايير ومعدلات الخدمات الصحية في جمهورية مصر العربية **[5]** ، يتغير وقت المشي أو مسافة القيادة مع المستويات الهرمية للاستخدام المتكرر لخدمات الرعاية الصحية. كما هو مبين في الجدول (١) وحدة صحة الأسرة، أصغر وحدة في التسلسل الهرمي لخدمات الرعاية الصحية الأولية؛ يجب أن تكون على بعد ٥ دقائق، أي المسافة بين الساكن والخدمة ٤٠٠ م١ سيرا على الاقدام أو مسافة ٢,٥ كم باستخدام وسيلة الية. ثم مركز صحة الأسرة على بعد ٢٠ دقيقة بالسيارة. والمستشفى المركزي على مسافة ٣٠ دقيقة بالسيارة. بينما يمكن أن يقع المستشفى العام على بعد ٤٠-٥٠ دقيقة **[32]**.

جدول رقم ١: معدلات الخدمات الصحية في جمهورية مصر

	الخدمة الصحية	رعاية صحية		مراكز صحية علاجية		
		وحدة صحية	مركز	مستشفى	مستشفى	مستشفى عام
نطاق الخدمة	عدد السكان المخدوم بالألف	٥-٢٠	٢٠-٤٠	اقل من ٤٠	٤٠-١٠٠	أكثر من ١٠٠
	الرتبة الادارية	مجاورة	حي	مدينة صغيرة	مدينة متوسط	مدينة كبيرة
	الزمن بين السكن والخدمة	٥	٢٠	٣٠	٣٠	٤٠-٥٠

المصدر: دليل المعدلات والمعايير التخطيطية للخدمات الصحية
اعداد هيئة التخطيط العمراني بمصر

[1] وذلك بالأخذ في الاعتبار أن ٥ دقائق هي معيار نموذجي للمشي مسافة [٤٠٠ م].

ووفقا ل Yenisetty, & Bahadure, [14] يتطلب تعزيز الاستدامة الحضرية تأمين الوصول للخدمات بوسائل النقل المستدام، وتم تنفيذ العديد من معايير إمكانية الوصول والتدرج الهرمي من قبل البلديات في بلدان مختلفة؛ على سبيل المثال في النظام الأمريكي والكوري، تبلغ مسافة السير إلى الخدمات على مستوى الحي ٤٠٠-٨٠٠ متر. كما تشير الدراسات إلى ضرورة توفير محطات النقل العام على مسافة سير ٤٠٠-٨٠٠ متر من الخدمة. ويوضح شكل (٥) العرض/الطلب على الخدمات الصحية وسبل الوصول إليها بهدف تعزيز الاستدامة.

شكل ٥: العرض/الطلب على الخدمات الصحية وسبل الوصول إليها بهدف تعزيز جودة الحياة، والتي تركز عليها الدراسة الحالية

وبناءً على ما سبق تقوم هذه الدراسة بتقدير وقت السفر إلى الخدمات الصحية الأولية او التي تقدم خدمات علاجية مجانية او بسعر ميسر في إطار احتمالين للتنقل: سيرا على الاقدام وبافتراض مسافة وصول ٤٠٠، ٨٠٠ م بما يكافئ ٥، ١٠ دقائق على التوالي. وباستخدام وسائل النقل العام وبافتراض زمن وصول ٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، وأكثر من ٢٥ دقيقة. وباعتبار متوسط سرعة سيارات النقل العام حوالي ٤٠ كم/ ساعة[1] تكون المسافة المقطوعة[2] هي حوالي: ٢,٥، ٥، ١٠، ١٥، ٢٠ وأكثر من ٢٠ كم.

ويتم قياس مؤشر إمكانية الوصول بحساب نسب عدد السكان/اجمالي سكان المنطقة المشمولين بالخدمة على مسافة ٤٠٠، ٨٠٠ متر سيرا على الاقدام وكذلك في غضون ٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، وأكثر من ٢٥ دقيقة بوسائل النقل الجماعي من الخدمات الصحية مجال الدراسة. ونظرا لاختلاف القيمة النسبية لمسافة او زمن الوصول فيما يتعلق بتعزيز الاستدامة وجودة الحياة[3]، ويوضح الجدول رقم ٢ الوزن نسبي وأيضًا الترميز اللوني لإمكانية الوصول مع التقسيم حسب المسافة او زمن الوصول.

جدول (٢): الوزن النسبي والكود اللوني لمؤشرات إمكانية الوصول

مؤشرات الوصول	مسافة/زمن وصول سيرا على الاقدام		زمن وصول بوسائل النقل العام (بالدقائق)					
	٤٠٠م/ ٥ دقائق	٨٠٠م/ ١٠ دقائق	٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	أكثر من ٢٥
القيمة النسبية	١	٠,٩	٠,٨	٠,٧	٠,٦	٠,٥	٠,٤	٠,٢
الكود اللوني								

المصدر: اعداد الباحث

٣-٣ نمذجة امكانية الوصول

تتضمن نمذجة إمكانية الوصول الجمع بين البيانات (المكانية والوصفية) الخاصة بالخدمة والمسافة والوقت والعوائق لقياس الصعوبة النسبية التي يواجها فرد أو منطقة ما للوصول إلى الخدمة. تتمحور نمذجة إمكانية الوصول حول تحديد فرصة الحركة وحساب المسافة أو الوقت أو التكلفة بين موقعين (أو أكثر). تعتمد نماذج إمكانية الوصول بشكل كبير على متطلبات التحليل المكاني الشبكي في نظام المعلومات الجغرافية. والذي يعتمد على توافر البيانات لثلاث عناصر أساسية؛ وذلك كما يلي:

[1] وفقا لقانون المرور فان السرعة المقررة للمركبات الكبيرة داخل المدن محددة بـ ٣٠ - ٥٠ كم/ساعة للحفاظ على امن المشاة.
[2] ذلك مع عدم الاخذ في الاعتبار زمن الوصول الى محطة النقل الجماعي حيث انه بمكن الوصول لخطوط النقل من اى مكان على الشبكة نظرا لعدم توافر محطات نقل جماعي بالمدينة – الوقوف عشوائي.
[3] زيادة مسافة او زمن الوصول يؤدي الى زيادة استهلاك الطاقة والمعاناة مما له تأثير سلبي على الاستدامة وجودة الحياة.

i. ادخال بيانات المناطق الفقيرة والمتدهورة

ويوضح جدول رقم (٣) البيانات الخاصة بالمناطق المتدهورة بمدينة أسيوط من حيث المساحة وعدد السكان وعدد قطع الأراضي ذات الاستعمال السكني او السكني المختلط.

جدول رقم (٣): البيانات الخاصة بالمناطق المتدهورة بمدينة أسيوط

المنطقة	السادات	المعلمين	غرب البلد	الوليدية	الحمراء	البيسري	نزلة عبد الله	الأربعين
المساحة (م٢)	٤٧٦٧	٥٢٧٩٤	١٢٣٠٦	١١٧٠٩	٣٢٩٧٠	٣١٥٠٠	٢٩٧٣٦	٣٣٦٠٠
المساحة (فدان)	١١٣,٥	١٢٥,٧	٢٩٣	٢٧٨,٨	٧٨,٥	٧٥	٧٠,٨	٨
عدد السكان	٢٢٥٠	٨١٤٨	٦٥٣٠٨	٤٨١٤١	١٠٧٩٥	١٦٧٠٧	٣٧٧١	٥١٦
الكثافة شخص/فدان	١٩٨	٦٤	٢٢٣	١٧٣	١٣٨	٢٢٣	٥٣	٦٥
عدد قطع الأراضى	٧٧٦	٣٨٨	٤٩٧٤	٣٥٧٠	٧٧٠	٩٧٨	٣٢٥	٣٨
متوسط عدد السكان/القطعة	٢٩	٢١	١٣	١٣,٤٨	١٤,٠٢	١٧,٠٨	١١,٦	١٤

المصدر: قواعد بيانات المخطط التفصيلي ٢٠٢٧ لمدينة أسيوط (استخراج الباحث).

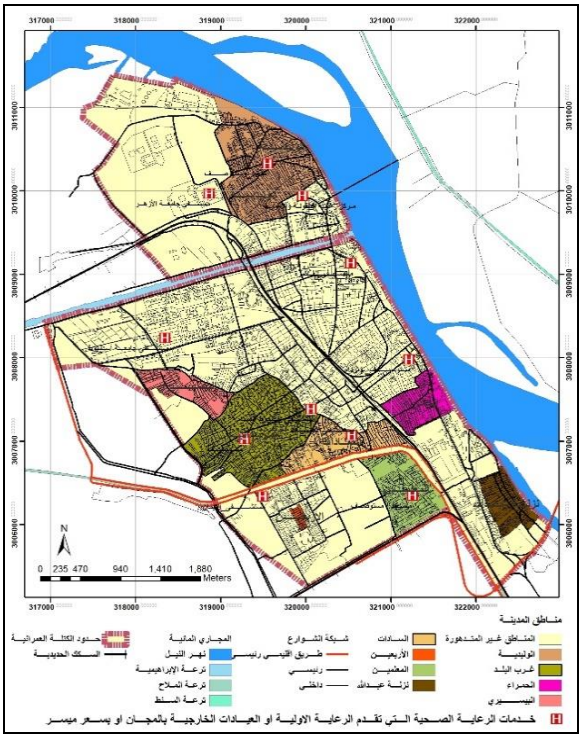
ii. ادخال البيانات الخاصة بالخدمات الصحية

من حصر الخدمات الصحية بمدينة أسيوط التي تقدم خدمات علاجية مجانية او بسعر ميسر: وجد ان هناك عدد ٢ مستشفى جامعي[١] وثلاث مستشفىً عام، ومستشفى الحميات والمعلمين والتي تقدم عيادات خارجية؛ بالإضافة الى مركز صحي الوليدية؛ وعدد ٣ مستوصف بالوليدية والحمراء وحي غرب. (انظر جدول رقم ٤؛ وشكل رقم (٦) يوضح توزيع مواقع تلك الخدمات بمدينة اسيوط).

جدول رقم ٤: الخدمات الصحية بمدينة أسيوط التي تقدم خدمات مجانية او بسعر ميسر

المنشأة	النوع
مستشفى جامعة	مستشفى جامعي
مستشفى جامعة الازهر	مستشفى جامعي
مستشفى أسيوط العام	مستشفى عام
مستشفى الايمان العام	مستشفى عام
مستشفى المبرة	مستشفى عام
مستشفى المعلمين أسيوط	عيادات الخارجية
مستشفى الحميات	عيادات الخارجية
المركز الحضري بالوليدية	رعاية اساسية
مستوصف الوليدية	رعاية اساسية
مستوصف الحمراء	رعاية اساسية
مستوصف حى غرب	رعاية اساسية

المصدر: قواعد بيانات المخطط التفصيلي ٢٠٢٧ لمدينة أسيوط (استخراج الباحث).

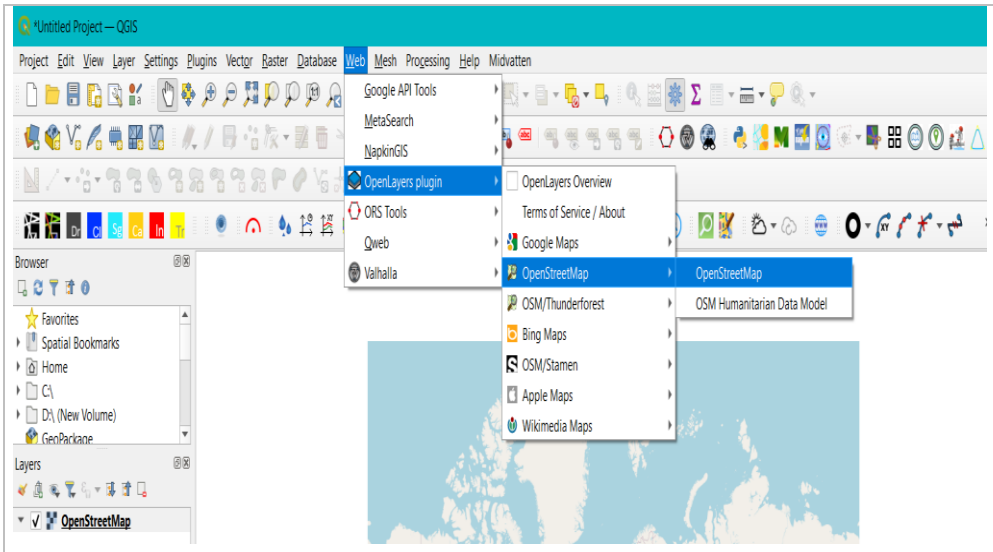


شكل رقم (٦): توزيع موقع الخدمات الصحية المجانية بالنسبة للمناطق المتدهورة بمدينة اسيوط

[١] تضم جامعة أسيوط عدد ١٠ مستشفيات جامعية تعليمية وعلاجية. يبلغ عدد الأسرة الإجمالية للمستشفيات الجامعية فقط حوالي ثلاثة آلاف سرير منها ٩٢٪ أسرة مجانية و ٨٪ أسرة علاج خاص واقتصادي، هذا بالإضافة الى العيادات الخارجية التي تستقبل حوالي مليون مريض سنوياً من جميع محافظات صعيد مصر.

iii. ادخال بيانات شبكة الطرق

تم استخراج شبكة الطرق لمدينة أسيوط وبياناتها الوصفية كالأطوال والاتجاهات والسرعات والأسماء من قاعدة البيانات وذلك من خلال برنامج **QGIS** مفتوح المصدر. تم تحميل قاعدة بيانات **OSM** باستخدام قائمة **Web** كما هو موضح في شكل رقم (٧).

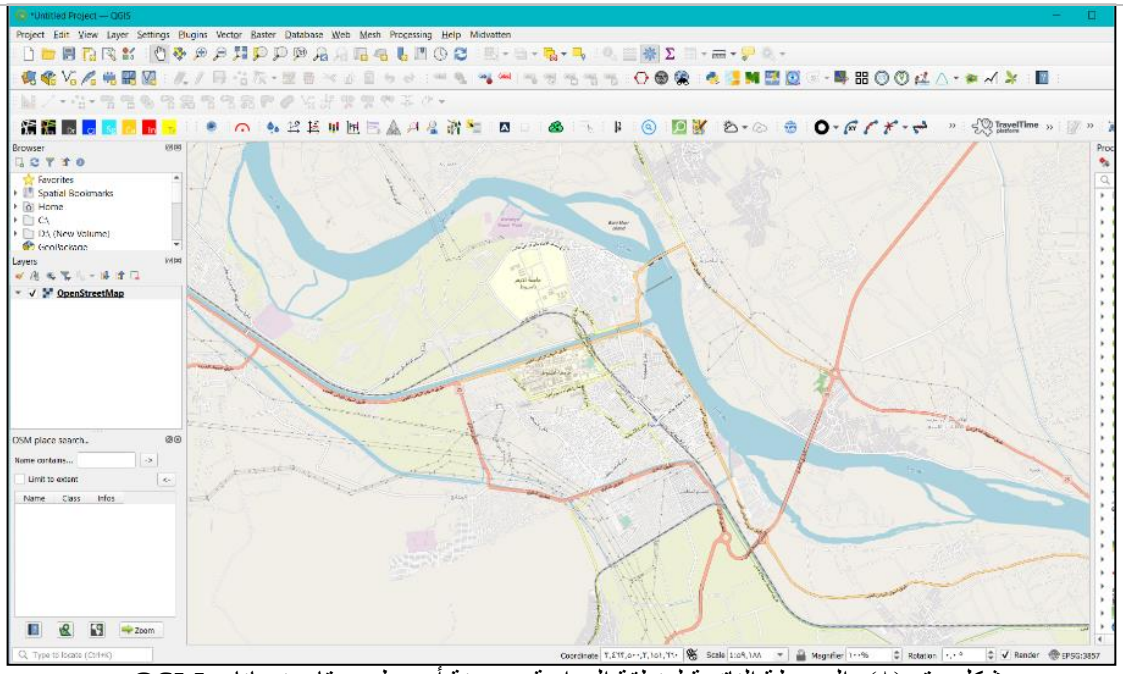


شكل رقم (٧): تحميل OpenStreetMap في اختيار Open Layers Plugin من قائمةWeb من خلال برنامج **QGIS**

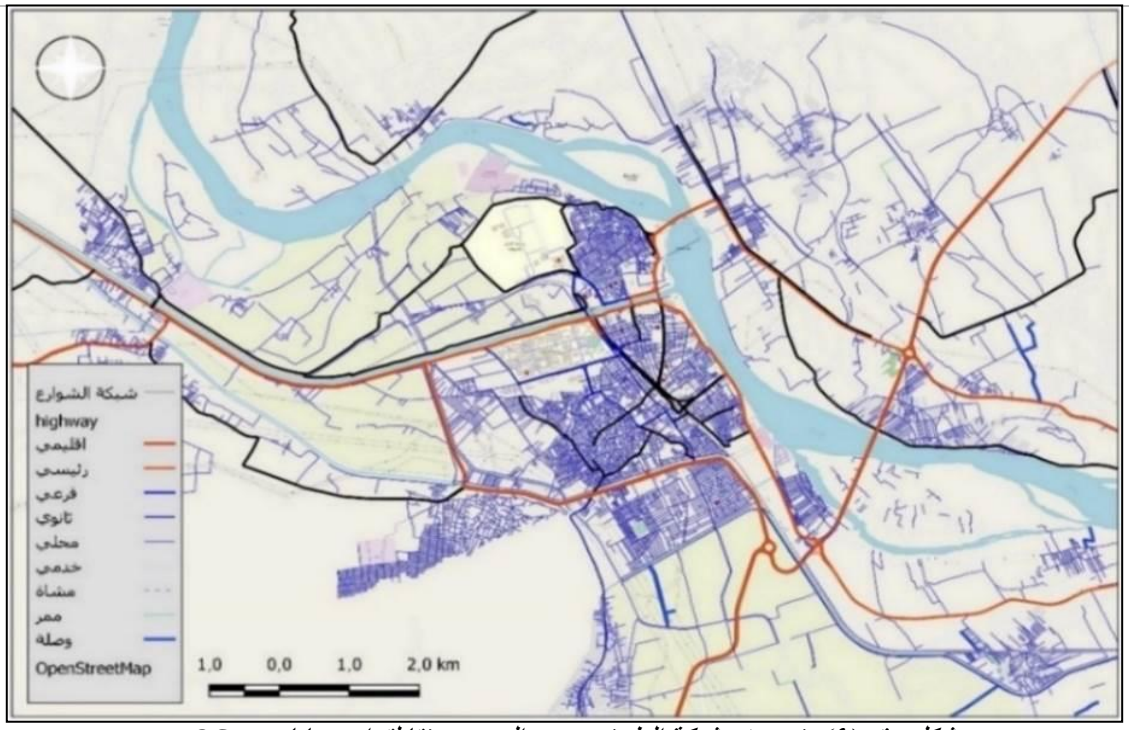
ويوضح شكل رقم (٨) الخريطة الناتجة لمدينة أسيوط المستخرجة من قاعدة بيانات **OSM**. ثم تم استخدام **QuiqOSM Plugin** لاستيراد شبكة الطرق، ويوضح الشكل (٩) رتب ودرجات الطرق وفقا لقواعد بيانات **OSM**. تتضمن مجموعة بيانات الطرق: اسم الطريق، ونوعه ودرجته واتجاه الحركة، ونوع المركبات؛ ونوع الرصف والتهيئة للمشاة؛ ووجود الكباري والانفاق.

لتوفير قياس وقت السفر على طول شبكات الطرق؛ تم مراجعة وتدقيق مجموعة البيانات؛ بحيث تتضمن متغيرات تأثير السفر مثل: اسم الطريق وحدود السرعة اتجاه الحركة وعلامات التوقف لكل جزء من الطريق مما يسمح بالتنبؤ الدقيق بوقت السفر بين أي نقطتين في المدينة متصلتين بشبكة الطرق. وكذلك تم تحديد خطوط النقل العام والجماعي على شبكة الطرق[١] -كما هو موضح بشكل رقم ١٠- وتم اعتبار إمكانية الوصول لوسائل النقل العام والجماعي من أي مكان على الشبكة حيث لا يتوافر مواقع محددة لمحطات النقل العام والجماعي بالمدينة. وجدير بالذكر ان طبقة طرق المشاة هي ذاتها طبقة الطرق.

[١] تم تحديد خطوط النقل العام والجماعي بجعل الطرق المسموح بحركة المركبات فيها هي فقط الطرق التي تمر بها خطوط النقل العام والجماعي؛ وذلك بناءً على البيانات الثانوية المتوفرة لدى إدارة المرور بمدينة أسيوط.



شكل رقم (٨): الخريطة الناتجة لمنطقة الدراسة – مدينة أسيوط من قاعدة بيانات **OSM**



شكل رقم (٩): تصنيف شبكة الطرق حسب النوع - وفقا لقواعد بيانات OSM

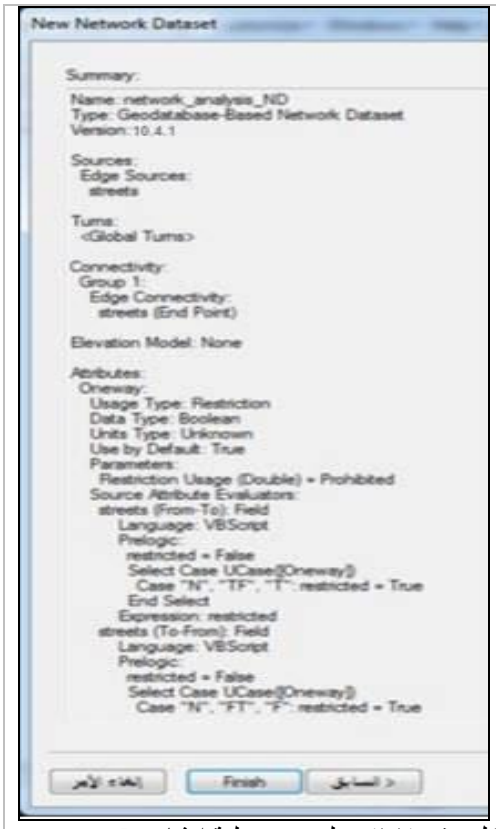
٣-٤ إنشاء مجموعة بيانات الشبكة Network Dataset

لإنشاء مجموعة بيانات الشبكة تم اجراء العمليات التالية:

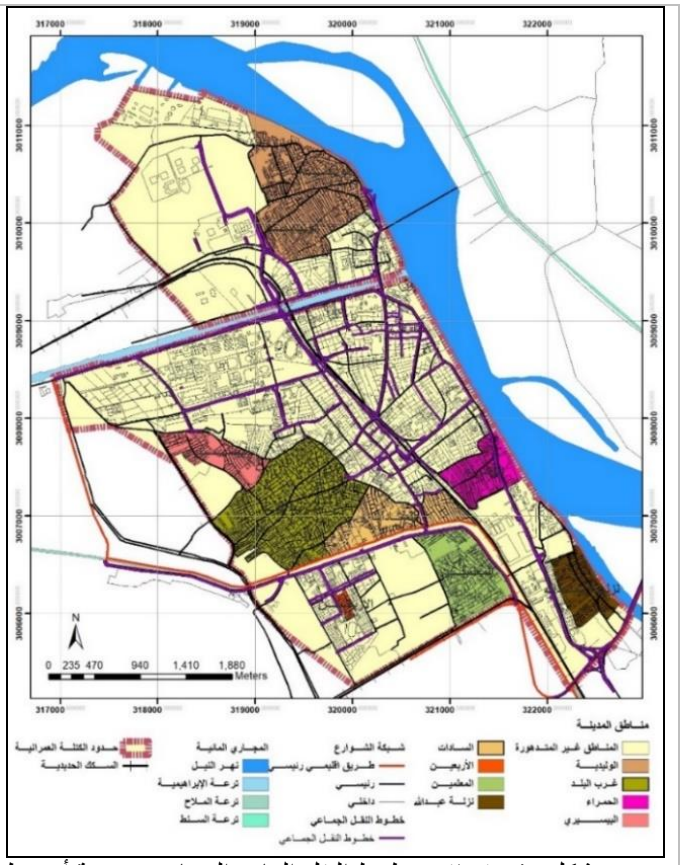
– إضافة **Feature Class** خاص بشبكة الشوارع لمدينة أسيوط في داخل **Feature Dataset**. ثم تم استيراد طبقة **streets** الخاصة بشوارع مدينة أسيوط. وذلك حتى يتعرف البرنامج على مجموعة الخطوط الممثلة للشوارع على أنها شبكة وما لها من خواص كالزمن والسرعة والمسافة، وكذلك من عوامل المقاومة مثل اتجاه الحركة والسماح/عدم السماح بمرور النقل الجماعي او التهيئة للمشاة.

– عمل **topology** لشبكة الشوارع: تتمثل مهمة طوبولوجيا الشبكة في إدارة المعلومات حول خصائص خطوط شبكة الشوارع والحفاظ على الاتصال **connectivity** بينها، مع الالتزام بالخواص وعوامل المقاومة.

– إنشاء **Network Dataset** ثم نختار الطبقة التي سيتم إجراء التحليل الشبكي عليها لتضمينها داخل **Network Dataset**، ونختار هنا طبقة **streets** والتي تمثل شوارع مدينة أسيوط ويتم تحديد البيانات الوصفية التي يحتاجها التحليل الشبكي مثل بيانات: الزمن **Time** والمسافة **Length** والسرعة **Speed**، واتجاه الطريق **one-way/two-way** والطريق المخصص للمركبات كالسفر لوقت معين ومحدد على الطريق. والشكل رقم (١١) يوضح ملخص عملية إنشاء **Network Dataset**.

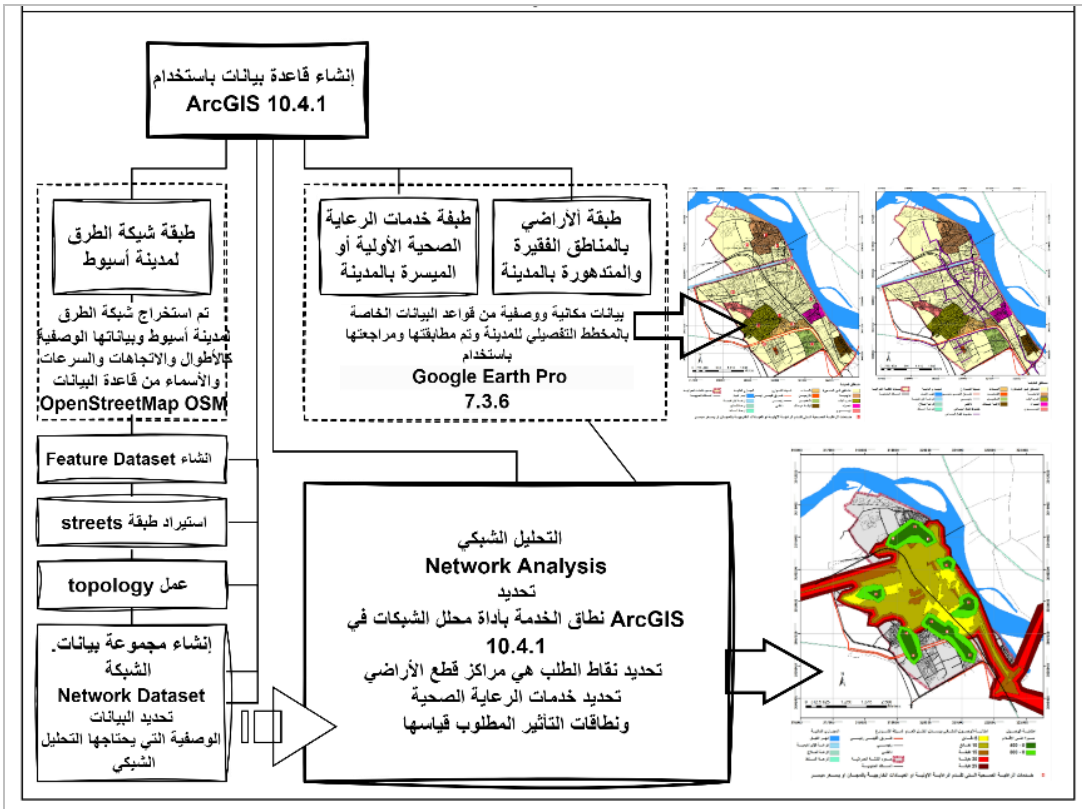


الشكل رقم (١١): ملخص عملية إنشاء **Network Dataset**.



شكل رقم (١٠): خطوط النقل العام والجماعي بمدينة أسيوط

ويوضح شكل رقم (١٢) خطوات وإجراءات نمذجة إمكانية الوصول بحيث تستوفي متطلبات التحليل المكاني الشبكي في نظام المعلومات الجغرافية.



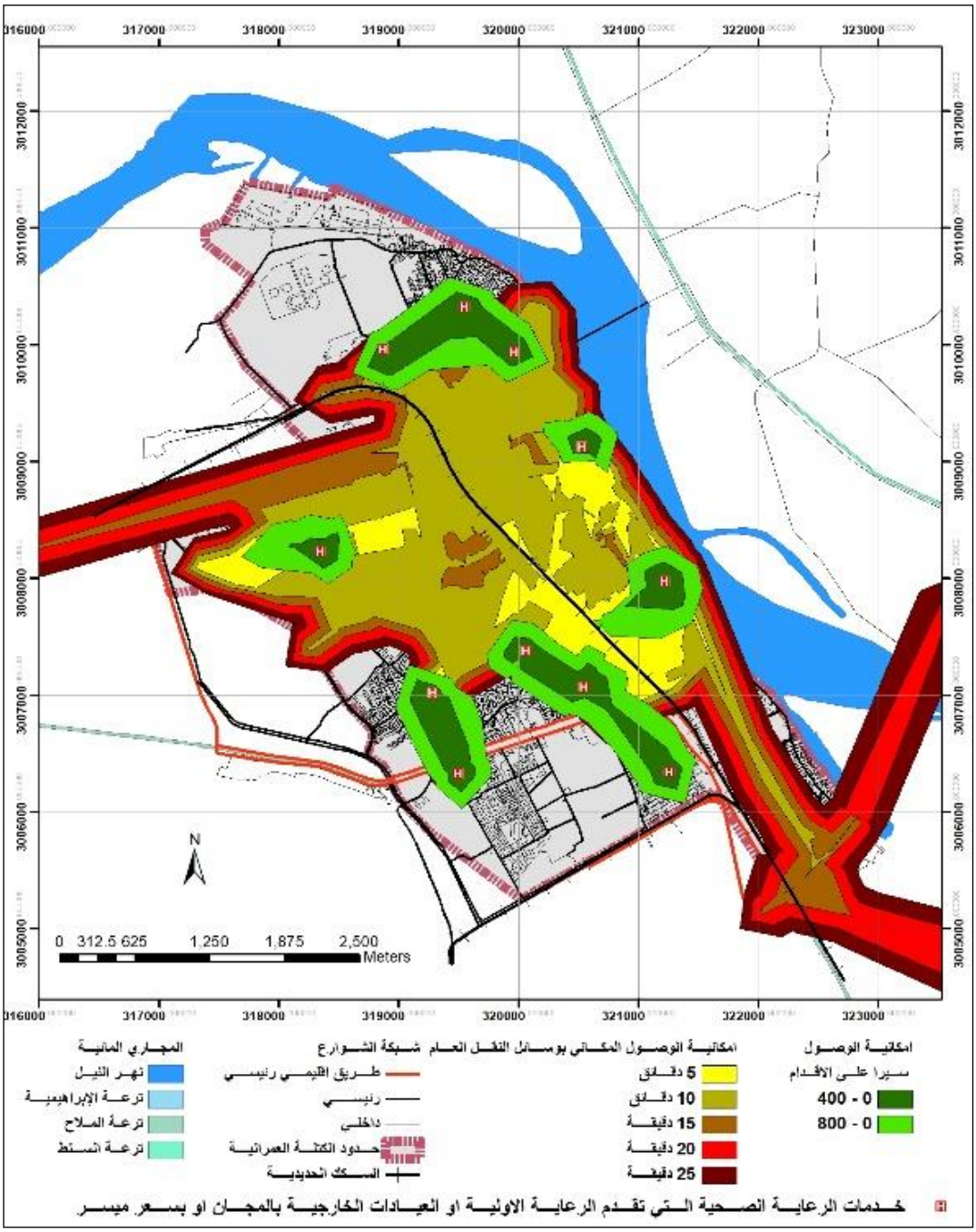
شكل رقم (١٢): رسم تخطيطي لنمذجة إمكانية الوصول

٤. قياس إمكانية الوصول.. النتائج والمناقشة

ويتناول هذا الجزء تحليل ومناقشة نتائج عملية التحليل الشبكي باستخدام نطاق تأثير الخدمة. وقد تم تحديد عدد المباني السكنية والسكني مختلط في المناطق المتدهورة بالمدينة والواقعة في كل نطاق على حدة، ومن ثم أمكن تقدير عدد السكان المشمولين بالخدمة. وكذلك يتم تحليل ومناقشة نتائج قياس مؤشر إمكانية الوصول؛ والذي تم تقديره وفقا لما تم توضيحه في القسم ٣-٢.

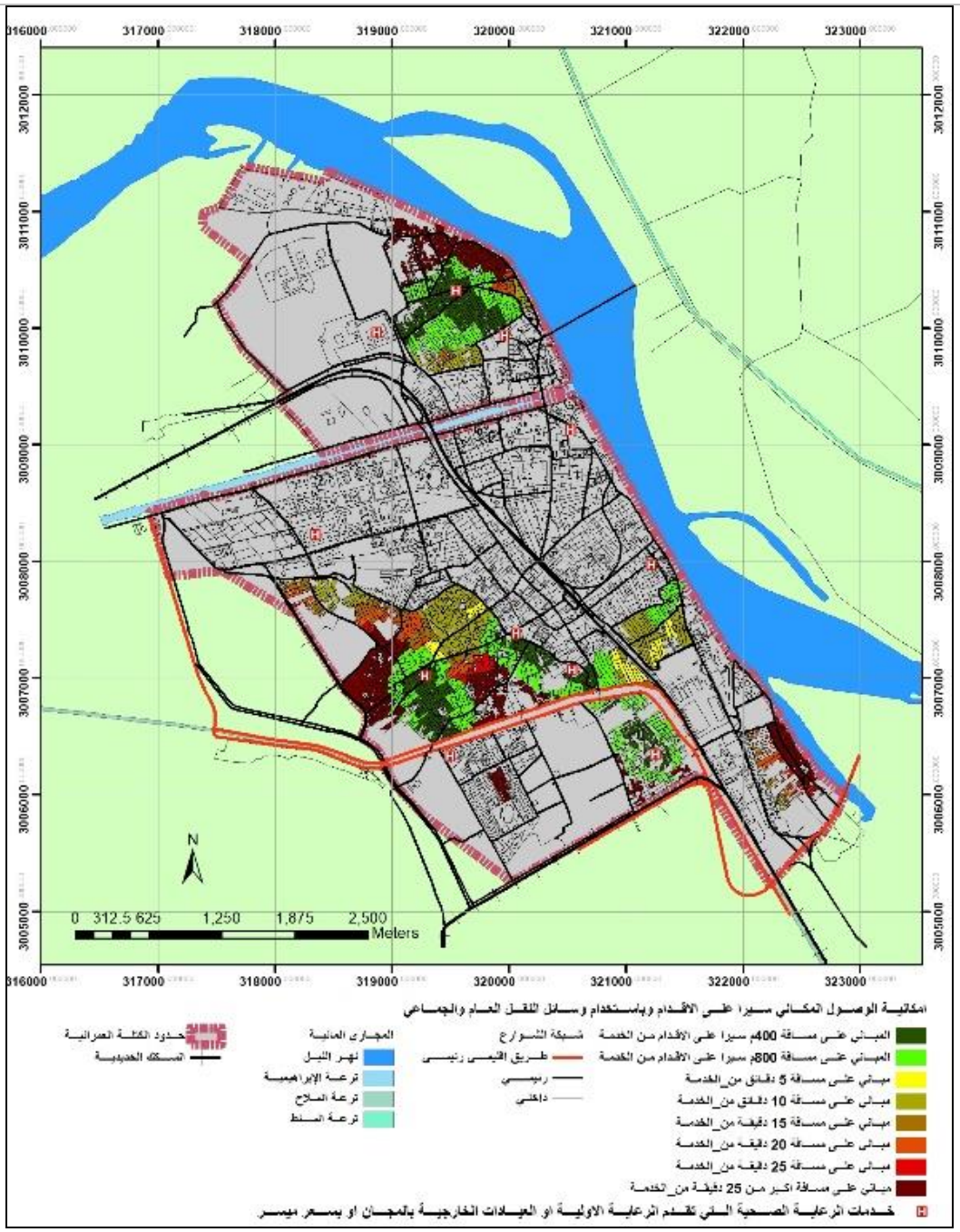
٤-١ التحليل الشبكي في برنامج ArcGIS

تم استخدام تحليل تحديد نطاق الخدمة بأداة محلل الشبكات في **ArcGIS 10.4.1**، ونقاط الطلب هي مراكز قطع الأراضي ذات الاستخدام السكني والسكني المختلط والواقعة في المناطق الفقيرة بالمدينة. ويساعد نطاق الخدمة الذي تم إنشاؤه بواسطة محلل الشبكة على تقييم إمكانية الوصول، وقد اجري هذا التحليل وطبق على الخدمات الصحية بمدينة أسيوط التي تقدم خدمات مجانية وبسعر ميسر، والتي تم توضيح بيان بها في جدول رقم (٤) وتوزيعها في شكل رقم (٦). وقد تم تحديد نطاق الخدمة للخدمات الصحية- موضوع الدراسة؛ وذلك على مسافة ٤٠٠، ٨٠٠ م في حالة الوصول للخدمة سيرا على الاقدام. وأيضا زمن وصول ٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥ دقيقة بوسائل النقل العام والجماعي. ويظهر شكل رقم (١٣) نطاقات تأثير كل خدمة صحية – في مجال الدراسة- مميزة بألوان مختلفة تبعا للمسافة سيرا على الاقدام، وفقا لزمن الوصول بوسائل النقل العام والجماعي.



شكل رقم (١٣): نطاقات تغطية الخدمات الصحية المجانية أو الميسرة بمدينة أسيوط لمسافات ٤٠٠، ٨٠٠ م سيرا على الاقدام وزمن وصول ٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، وأكثر من ٢٥ دقيقة بوسائل النقل العام والجماعي

ولقياس مؤشر إمكانية الوصول وحساب عدد السكان تم تحديد عدد المباني ذات الاستخدام السكني والسكني المختلط في المناطق الفقيرة المشمولة بالخدمة؛ وذلك باستخدام أداة **select by location** على مسافة ٤٠٠ حتى ٨٠٠ متر سيرا على الاقدام وكذلك في غضون ٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، وأكثر من ٢٥ دقيقة بوسائل النقل الجماعي من الخدمات الصحية مجال الدراسة. ويوضح شكل رقم (١٤) توزيع المباني السكنية بالمناطق الفقيرة بأسيوط المشمولة بالخدمة تبعا للمسافة سيرا على الاقدام، ووفقا لزمن الوصول بوسائل النقل العام والجماعي.



شكل رقم (١٤): المباني السكنية بالمناطق الفقيرة بمدينة أسيوط المشمولة بالخدمة على نطاقات ٤٠٠، ٨٠٠ م سيرا على الاقدام؛ نطاقات ٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، وأكثر من ٢٥ دقيقة بوسائل النقل العام والجماعي

يوضح جدول رقم (٥) عدد المباني السكنية والسكان بالمناطق الفقيرة بمدينة أسيوط المشمولة بالخدمة على نطاقات ٤٠٠، ٨٠٠ م سيرا على الاقدام؛ ونطاقات ٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، وأكثر من ٢٥ دقيقة بوسائل النقل العام.

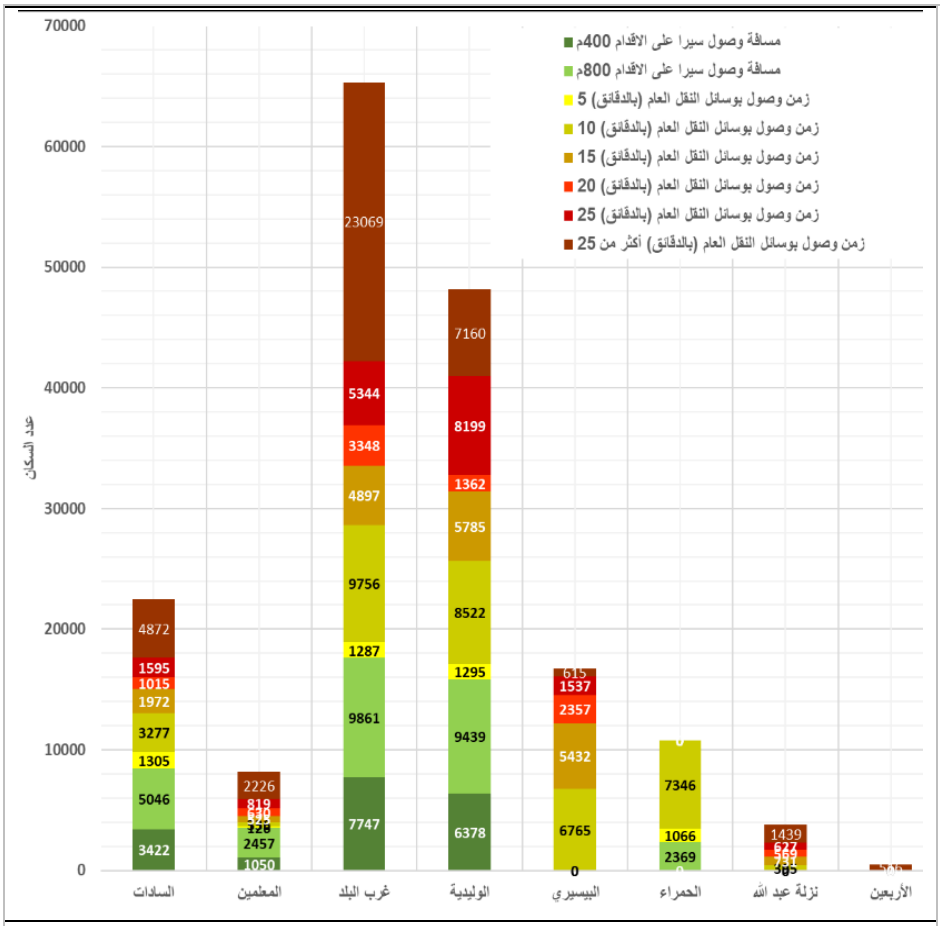
جدول رقم (٥): عدد المباني السكنية وعدد السكان بالمناطق الفقيرة بمدينة أسيوط المشمولة بالخدمة على نطاقات ٤٠٠، ٨٠٠ م سيرا على الاقدام؛ ونطاقات ٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، وأكثر من ٢٥ دقيقة بوسائل النقل العام.

المنطقة		الاجمالي	مسافة وصول سيرا على الاقدام	زمن وصول بوسائل النقل العام (بالدقائق)					
			٤٠٠م	٨٠٠م	٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥
السادات	عدد المباني	٧٧٦	١١٨	١٧٤	٤٥	١١٣	٦٨	٣٥	٥٥	١٦٨
	عدد السكان	٢٢٥٠٤	٣٤٢٢	٥٠٤٦	١٣٠٥	٣٢٧٧	١٩٧٢	١٠١٥	١٥٩٥	٤٨٧٢
المعلمين	عدد المباني	٣٨٨	٥٠	١١٧	٦	١٦	٢٥	٣٠	٣٩	١٠٦
	عدد السكان	٨١٤٨	١٠٥٠	٢٤٥٧	١٢٦	٣٣٦	٥٢٥	٦٣٠	٨١٩	٢٢٢٦
غرب البلد	عدد المباني	٤٩٧٤	٥٩٠	٧٥١	٩٨	٧٤٣	٣٧٣	٢٥٥	٤٠٧	١٧٥٧
	عدد السكان	٦٥٣٠٩	٧٧٤٧	٩٨٦١	١٢٨٧	٩٧٥٦	٤٨٩٧	٣٣٤٨	٥٣٤٤	٢٣٠٦٩
الوليدية	عدد المباني	٣٥٧٠	٤٧٣	٧٠٠	٩٦	٦٣٢	٤٢٩	١٠١	٦٠٨	٥٣١
	عدد السكان	٤٨١٤١	٦٣٧٨	٩٤٣٩	١٢٩٥	٨٥٢٢	٥٧٨٥	١٣٦٢	٨١٩٩	٧١٦٠
البيسيري	عدد المباني	٩٧٨	٠	٠	٠	٣٩٦	٣١٨	١٣٨	٩٠	٣٦
	عدد السكان	١٦٧٠٧	٠	٠	٠	٦٧٦٥	٥٤٣٢	٢٣٥٧	١٥٣٧	٦١٥
الحمراء	عدد المباني	٧٧٠	٠	١٦٩	٧٦	٥٢٤	٠	٠	٠	٠
	عدد السكان	١٠٧٩٥	٠	٢٣٦٩	١٠٦٦	٧٣٤٦	٠	٠	٠	٠
نزلة عبد الله	عدد المباني	٣٢٥	٠	٠	٠	٣٤	٦٣	٤٩	٥٤	١٢٤
	عدد السكان	٣٧٧١	٠	٠	٠	٣٩٥	٧٣١	٥٦٩	٦٢٧	١٤٣٩
الأربعين	عدد المباني	٣٨	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٣٨
	عدد السكان	٥١٦	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٥١٦
الاجمالي	عدد السكان	١٧٥٨٩١	١٨٥٩٧	٢٩١٧٢	٥٠٧٩	٣٦٣٩٧	١٩٣٤٢	٩٢٨١	١٨١٢١	٣٩٨٩٧

المصدر: اعداد الباحث (عدد المباني - من مخرجات التحليل الشبكي في **ArcGIS 10.4.1** بينما عدد السكان من بيانات المخطط التفصيلي)

باستخدام برنامج **Excel** تم التمثيل البياني لعدد السكان بالمناطق الفقيرة بمدينة أسيوط المشمولين بالخدمة على نطاقات ٤٠٠، ٨٠٠ م سيرا على الاقدام؛ نطاقات ٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، وأكثر من ٢٥ دقيقة بوسائل النقل العام والجماعي، كما هو موضح بالشكل (١٥). وأهم ما يتضح من جدول (٥) وشكل (١٥) ما يلي:

- سكان المناطق الفقيرة بمدينة أسيوط الذين يستطيعون الوصول لخدمات الرعاية الصحية الأولية سيرا على الاقدام لمسافة ٤٠٠ م يبلغ عددهم ٣٤٢٢، ١٠٥٠، ٧٧٤٧، ٦٣٧٨ شخص في منطقة السادات، المعلمين وغرب البلد والوليدية على التوالي. بينما مناطق البيسري والحمراء ونزلة عبد الله والأربعين فلا يستطيع أي من سكانها الوصول للخدمات الصحية سيرا على الاقدام لمسافة ٤٠٠م.



شكل رقم (١٥): التمثيل البياني لعدد السكان بالمناطق الفقيرة بمدينة أسيوط المشمولين بالخدمة على نطاقات ٤٠٠، ٨٠٠ م سيرا على الاقدام؛ نطاقات ٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، وأكثر من ٢٥ دقيقة بوسائل النقل العام والجماعي.

- سكان المناطق الفقيرة بمدينة أسيوط الذين يستطيعون الوصول لخدمات الرعاية الصحية الأولية سيرا على الاقدام لمسافة ٨٠٠ م يبلغ عددهم ٥٠٤٦، ٢٤٥٧، ٩٨٦١، ٩٤٣٩، ٢٣٦٩ شخص في منطقة السادات، المعلمين وغرب البلد والوليدية والحمراء على التوالي. بينما مناطق البيسري ونزلة عبد الله والأربعين فلا يستطيع أي من سكانها الوصول للخدمات الصحية سيرا على الاقدام لمسافة ٨٠٠م.
- سكان المناطق الفقيرة بمدينة أسيوط الذين يستطيعون الوصول لخدمات الرعاية الصحية الأولية في غضون ٥ دقائق باستخدام وسائل النقل العام او الجماعي يبلغ عددهم ١٣٠، ١٢٦، ١٢٨، ١٢٩، ١٠٦ شخص في منطقة السادات، المعلمين وغرب البلد والوليدية والحمراء على التوالي. بينما مناطق البيسري ونزلة عبد الله والأربعين لا يستطيع أي من سكانها الوصول للخدمات الصحية في غضون ٥ دقائق باستخدام وسائل النقل العام او الجماعي.
- بالنسبة لمنطقة الحمراء فجميعها مشمولة بالخدمة الصحية وأقصى زمن لوصول سكانها هو ١٠ دقائق باستخدام النقل العام والجماعي. أما منطقة الأربعين فجميع سكانها يحتاجون لأكثر من ٢٥ دقيقة للوصول للخدمات الصحية الأولية والميسرة.
- مما سبق يتضح وجود علاقة طردية بين وقوع المنطقة بالقرب من خطوط النقل العام والجماعي وزيادة إمكانية الوصول لخدمات الرعاية الصحية.

٤. ١. قياس مؤشر إمكانية الوصول:

لحساب قيمة مؤشر إمكانية وصول تم حساب نسب عدد السكان/اجمالي سكان المنطقة المشمولين بالخدمة على مسافة ٤٠٠، ٨٠٠ متر سيرا على الاقدام وكذلك في غضون ٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، وأكثر من ٢٥ دقيقة بوسائل النقل

الجماعي. ثم تم حساب قيمة مؤشر إمكانية الوصول لكل منطقة باستخدام المعادلة رقم (١) بواسطة برنامج **Excel**، وكما هو موضح بالجدول رقم (٦). ويوضح شكل رقم (١٦) التمثيل البياني لنسبة عدد السكان –لكل منطقة- المشمولين بالخدمة وفقا لنطاقات الخدمة التي حددتها الدراسة؛ ويوضح شكل رقم (١٧) التمثيل البياني لقيمة مؤشر إمكانية الوصول لكل منطقة من المناطق المتدهورة بمدينة أسيوط.

المعادلة رقم (١):

$$A = \sum \propto 400m * 1 + \propto 800m * 0.9 + \propto 5min * 0.8 + \propto 10min * 0.7 + \propto 15min * 0.6 + \propto 20min * 0.5 + \propto 25min * 0.4 + \propto > 25min * 0.3$$

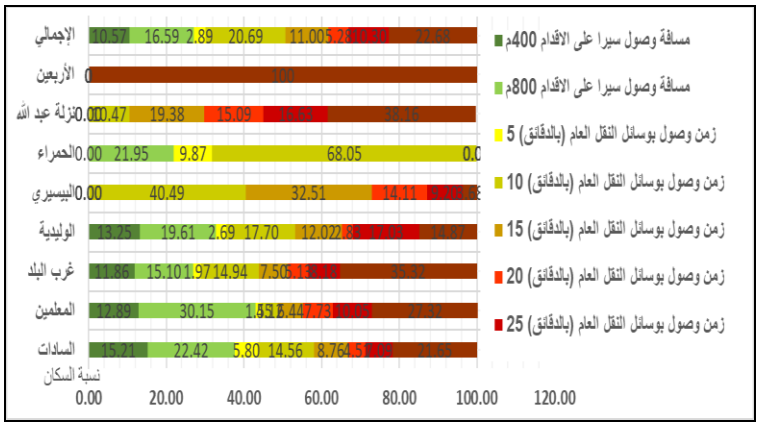
حيث:

A هي قيمة مؤشر إمكانية الوصول، ∝ هي نسبة عدد السكان المشمولين بالخدمة وفقا للنطاقات التي حددتها الدراسة/اجمالي سكان المنطقة

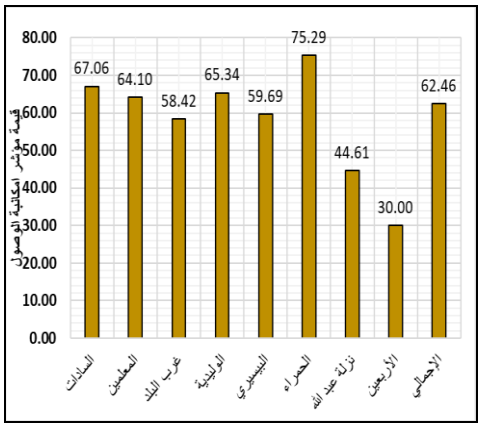
جدول رقم (٦): نسب عدد السكان/اجمالي سكان المنطقة المشمولين بالخدمة على مسافة ٤٠٠، ٨٠٠ متر سيرا على الاقدام وكذلك في غضون ٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، وأكثر من ٢٥ دقيقة بوسائل النقل الجماعي.

المنطقة	نسبة عدد سكان المنطقة/اجمالي سكان المناطق الفقيرة	مسافة وصول سيرا على الاقدام		زمن وصول بوسائل النقل العام (بالدقائق)					قيمة مؤشر إمكانية الوصول
		٤٠٠م	٨٠٠م	٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٢٥<
القيمة النسبية		١	٠,٩	٠,٨	٠,٧	٠,٦	٠,٥	٠,٤	٠,٣
الكود									
السادات	١٢,٧٩	١٥,٢١	٢٢,٤٢	٥,٨٠	١٤,٥٦	٨,٧٦	٤,٥١	٧,٠٩	٢١,٦٥	٦٧,٠٦
المعلمين	٤,٦٣	١٢,٨٩	٣٠,١٥	١,٥٥	٤,١٢	٦,٤٤	٧,٧٣	١٠,٠٥	٢٧,٣٢	٦٤,١٠
غرب البلد	٣٧,١٣	١١,٨٦	١٥,١٠	١,٩٧	١٤,٩٤	٧,٥٠	٥,١٣	٨,١٨	٣٥,٣٢	٥٨,٤٢
الوليدية	٢٧,٣٧	١٣,٢٥	١٩,٦١	٢,٦٩	١٧,٧٠	١٢,٠٢	٢,٨٣	١٧,٠٣	١٤,٨٧	٦٥,٣٤
البيسيري	٩,٥٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٤٠,٤٩	٣٢,٥١	١٤,١١	٩,٢٠	٣,٦٨	٥٩,٦٩
الحمراء	٦,١٤	٠,٠٠	٢١,٩٥	٩,٨٧	٦٨,٠٥	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٧٥,٢٩
نزلة عبد الله	٢,١٤	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١٠,٤٧	١٩,٣٨	١٥,٠٩	١٦,٦٣	٣٨,١٦	٤٤,٦١
الأربعين	٠,٢٩	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١٠٠	٣٠,٠٠
اجمالي المناطق		١٠,٥٧	١٦,٥٩	٢,٨٩	٢٠,٦٩	١١,٠٠	٥,٢٨	١٠,٣٠	٢٢,٦٨	٦٢,٤٦

المصدر: اعداد الباحث بناءً على مخرجات التحليل الشبكي في **ArcGIS 10.4.1**



شكل رقم (١٦): التمثيل البياني لنسبة عدد السكان –لكل منطقة- المشمولين بالخدمة على مسافة ٤٠٠، ٨٠٠ متر سيرا على الاقدام وكذلك في غضون ٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، وأكثر من ٢٥ دقيقة بوسائل النقل الجماعي.



شكل رقم (١٧): التمثيل البياني لقيمة مؤشر إمكانية الوصول لكل منطقة من المناطق المتدهورة بمدينة أسيوط

وأهم ما يتضح من جدول (٦) وشكل (١٦،١٧) ما يلي:

- بلغت قيمة مؤشر إمكانية الوصول للخدمات الصحية المجانية والميسرة لإجمالي المناطق الفقيرة والمتدهورة على مستوى مدينة أسيوط ٦٢,٤٦٪. وتحظى منطقة الحمراء بأعلى قيمة للمؤشر ٧٥٪؛ فجميع سكانها يصلون للخدمة في غضون ١٠ دقائق فقط. يليها منطقة السادات بقيمة ٦٧,٠٦٪؛ يليها الوليدية ٦٥,٣٤، يليها المعلمين ٦٤,١٪.
- أدنى قيمة لمؤشر إمكانية الوصول للخدمات الصحية المجانية والميسرة بمنطقة الاربعين؛ فجميع سكانها يصلون للخدمة في مدة زمنية أكبر من ٢٥ دقيقة؛ وبلغت قيمة المؤشر ٣٠٪. تتقدمها منطقة نزلة عبد الله ٤٤,٦١٪ وسكانها يصلون للخدمة في مدة زمنية من ١٠دقائق الى أكبر من ٢٥ دقيقة. تتقدمها منطقة غرب البلد ٥٨,٤٢٪، فـ ٣٥,٣٢٪ من سكانها يصلون للخدمة في مدة زمنية أكبر من ٢٥ دقيقة. تتقدمها منطقة البيسري ٥٩,٦٩٪ وسكانها يصلون للخدمة في مدة زمنية من ١٠دقائق الى أكبر من ٢٥ دقيقة.

٥. الخلاصة والتوصيات

قامت هذه الدراسة بتأطير تحليل إمكانية الوصول وفهمه على أنه تحسين في جودة حياة الإنسان، بما في ذلك تحسين الفوائد الاجتماعية والبيئية. وكذلك أصبحت إمكانية الوصول إلى خدمات الرعاية الصحية باستخدام وسائل التنقل المستدامة مثل المشي واستخدام وسائل النقل العام؛ بمثابة هدف تطبيقي لتحقيق مدينة أكثر مرونة واستدامة. فقد اقترحت هذه الورقة إطارًا وطريقة لتقييم عدالة التوزيع المكاني واستدامة خدمات الرعاية الصحية الأولية والمجانية لذوي الدخل المنخفض. حيث تم دمج المعايير المحددة لسياق الرعاية الصحية في مصر مع الاستدامة في تحليل عدالة الوصول المكاني. الأمر الذي يؤدي إلى اتخاذ قرارات أفضل بشأن توزيع الخدمات الصحية وتخطيط أفضل للقضاء على التفاوتات الصحية وتحقيق جودة الحياة في إطار الاستدامة بما يمكن أن يقدم رؤية واسعة للاستدامة والصمود وجودة الحياة في المدن.

يعد تقييم إمكانية الوصول إلى خدمات الرعاية الصحية بوسائل النقل المستدام موضوعًا جديدًا نسبيًا؛ ويمكن أن يوفر رؤية واضحة في سياق المدن المصرية. لمعالجة قضايا إمكانية الوصول إلى مرافق الرعاية الصحية للمرضى في المناطق الفقيرة، فيمكن بتحسين منظومة النقل العام وبإنشاء محطات حافلات على مسافة قريبة من خدمات الرعاية الصحية والمناطق السكنية الفقيرة في المدينة ان يضمن عدالة التوزيع المكاني واستدامة خدمات الرعاية الصحية الأولية والمجانية لذوي الدخل المنخفض.

قياس إمكانية الوصول المكاني يساعد في تحديد مناطق العجز في الخدمات الصحية. ومن ثم يمكن لمتخذي القرار تعزيز وصول مناطق العجز اما عن طريق على زيادة عدد خدمات الرعاية الصحية أو عن طريق تحسين نظام النقل الأكثر ملاءمة. فمناطق البيسري ونزلة عبد الله والأربعين بحاجة لتوفير وحدة /مستوصف صحي بحيث يستطيع سكانها الوصول للخدمات الصحية سيرا على الاقدام.

تمثل منطقة الحمراء فرصة كامنة لرفع قيمة مؤشر إمكانية الوصول للخدمات الصحية المجانية والميسرة لإجمالي المناطق الفقيرة والمتدهورة على مستوى مدينة أسيوط؛ حيث تحظى بأعلى قيمة للمؤشر ٧٥٪ بالإضافة الى ان الكثافة السكانية بها حوالي ١٣٨ شخص/الفدان؛ فيمكن برفع الكثافة السكانية استيعاب الزيادة في السكان ذوي الدخل المنخفض بما يرفع قيمة المؤشر على مستوى المدينة. كما أن منطقة غرب البلد -باعتبارها من أكثر المناطق المتدهورة بمدينة أسيوط اشغالا بالسكان حيث يسكنها ٣٧,١٣٪ من اجمالي سكان المناطق المتدهورة بالمدينة- يمكن ان تسهم في رفع قيمة المؤشر على مستوى المدينة وذلك بتعزيز ربط الـ ٣٥,٣٢٪ من سكانها الذين يصلون للخدمة في مدة زمنية أكبر من ٢٥ دقيقة بوسائل النقل العام والجماعي.

المراجع

[1] Z. Tao, W. Han, Assessing the Impacts of Hierarchical Healthcare System on the Accessibility and Spatial Equality of Healthcare Services in Shenzhen, China, ISPRS Int. J. Geo-Information. 10 (2021). https://doi.org/10.3390/ijgi10090615.

[2] Q. Pu, E.-H. Yoo, D.H. Rothstein, S. Cairo, L. Malemo, Improving the spatial accessibility of healthcare in North Kivu, Democratic Republic of Congo, Appl. Geogr. 121 (2020) 102262.

[3] M.-H. Tseng, H.-C. Wu, Integrating Socioeconomic Status and Spatial Factors to Improve the Accessibility of Community Care Resources Using Maximum-Equity Optimization of Supply Capacity Allocation, Int. J. Environ. Res. Public Health. 18 (2021). https://doi.org/10.3390/ijerph18105437.

[4] S. Hodgkinson, L. Godoy, L.S. Beers, A. Lewin, Improving Mental Health Access for Low-Income Children and Families in the Primary Care Setting, Pediatrics. 139 (2017) e20151175. https://doi.org/10.1542/peds.2015-1175.

[5] H. and E. Development, H. and E.D. Association, Health status and health services in Egypt, https://www.ghwatch.org/sites/www.ghwatch.org/files/Health%20Report.pdf, 2005. https://www.ghwatch.org/sites/www.ghwatch.org/files/Health Report.pdf.

[6] Y. Li, Y. Wei, A Spatial-Temporal Analysis of Health Care and Mortality Inequalities in China, Http://Dx.Doi.Org/10.2747/1539-7216.51.6.767. 51 (2013) 767–787. https://doi.org/10.2747/1539-7216.51.6.767.

[7] S. Panezai, M.M. Ahmad, S.E. Saqib, Factors affecting access to primary health care services in Pakistan: a gender-based analysis, Dev. Pract. 27 (2017) 813–827. https://doi.org/10.1080/09614524.2017.1344188.

[8] T. Litman, Evaluating accessibility for transportation planning, Victoria Transp. Policy Institute, Victoria, Canada. (2012).

[9] A. Páez, D.M. Scott, C. Morency, Measuring accessibility: positive and normative implementations of various accessibility indicators, J. Transp. Geogr. 25 (2012) 141–153. https://doi.org/10.1016/J.JTRANGEO.2012.03.016.

[10] J. Whitehead, A.L. Pearson, R. Lawrenson, D. Health, F. Cert, P. Atatoa-Carr, Framework for examining the spatial equity and sustainability of general practitioner services, (2018). https://doi.org/10.1111/ajr.12471.

[11] M.J. Koohsari, T. Sugiyama, T. Hanibuchi, A. Shibata, K. Ishii, Y. Liao, K. Oka, Validity of Walk Score® as a measure of neighborhood walkability in Japan, Prev. Med. Reports. 9 (2018) 114–117. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.01.001.

[12] L. Mao, D. Nekorchuk, Measuring spatial accessibility to healthcare for populations with multiple transportation modes, Health Place. 24 (2013) 115–122. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2013.08.008.

[13] K. Gupta, A. Roy, K. Luthra, S. Maithani, Mahavir, GIS based analysis for assessing the accessibility at hierarchical levels of urban green spaces, Urban For. Urban Green. 18 (2016) 198–211. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.06.005.

[14] P.T. Yenisetty, P. Bahadure, Assessing accessibility to ASFs from bus stops using distance measures: Case of two Indian cities, Land Use Policy. 108 (2021) 105567. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105567.

[15] T. Litman, Measuring People's Ability to Reach Desired Goods and Activities, Victoria Transp. Policy Inst. Victoria, BC, Canada. (2016).

[16] D. Capasso Da Silva, D.A. King, S. Lemar, Accessibility in Practice: 20-Minute City as a Sustainability Planning Goal, Sustainability. 12 (2020). https://doi.org/10.3390/su12010129.

[17] J. Bok, Y. Kwon, Comparable Measures of Accessibility to Public Transport Using the General Transit Feed Specification, Sustainability. 8 (2016). https://doi.org/10.3390/su8030224.

[18] R. Hu, S. Dong, Y. Zhao, H. Hu, Z. Li, Assessing potential spatial accessibility of health services in rural China: a case study of Donghai county, Int. J. Equity Health. 12 (2013) 35. https://doi.org/10.1186/1475-9276-12-35.

[19] M. Giannotti, J. Barros, D.B. Tomasiello, D. Smith, B. Pizzol, B.M. Santos, C. Zhong, Y. Shen, E. Marques, M. Batty, Inequalities in transit accessibility: Contributions from a comparative study between Global South and North metropolitan regions, Cities. (2020) 103016. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.103016.

[20] M. Langford, G. Higgs, Measuring Potential Access to Primary Healthcare Services: The Influence of Alternative Spatial Representations of Population, Prof. Geogr. 58 (2006) 294–306. https://doi.org/10.1111/j.1467-9272.2006.00569.x.

[21] F. Wang, Quantitative methods and applications in GIS, CRC Press, 2006.

[22] H. Hsin, C. Liao, M. Candidate, L. Goodman, Spatial Accessibility to Spatial Accessibility to Healthcare Service and Healthcare Service and Health Outcome for People Health Outcome for People with Disability with Disability, in: the Humanities and Social Sciences International Conference, 2009.

[23] R. Weber, I. Tammi, S. Wang, T. Anderson, A Spatial Analysis of City-Regions: Urban Form & Service Accessibility, (2016).

[24] M.A. Foda, A.O. Osman, Using GIS for measuring transit stop accessibility considering actual pedestrian road network, J. Public Transp. 13 (2010) 2.

[25] F. Sotoudehnia, L. Comber, Measuring perceived accessibility to urban green space: an integration of GIS and participatory map, in: Proc. 14th Agil. Conf. Geogr. Inf. Adv. Geoinf. Sci. Chang. World, Available Https//Agile-Online. Org/Conference_paper/Cds/Agile_2011/Contents/Pdf/Shortpapers/Sp_148. Pdf (Last Access 2 December 2016), 2011. https://www.researchgate.net/profile/Alexis-Comber/publication/266229475_Measuring_Perceived_Accessibility_to_Urban_Green_Space_An_Integration_of_GIS_and_Participatory_Map/links/54cfc6f80cf24601c0959a0a/Measuring-Perceived-Accessibility-to-Urban-Green-Space-An-Integration-of-GIS-and-Participatory-Map.pdf.

[26] P.K. Rai, P.K. Singh, A.K. Singh, K. Mohan, Network Analysis Using GIS, Netw. Anal. Using GIS. (2013). https://www.researchgate.net/publication/259572597_Network_Analysis_Using_GIS (accessed October 9, 2022).

[27] T. Neutens, Accessibility, equity and health care: review and research directions for transport geographers, J. Transp. Geogr. 43 (2015) 14–27.

[28] N. Yang, L. Shen, T. Shu, S. Liao, Y. Peng, J. Wang, An integrative method for analyzing spatial accessibility in the hierarchical diagnosis and treatment system in China, Soc. Sci. Med. 270 (2021) 113656.

[29] N. Page, M. Langford, G. Higgs, An evaluation of alternative measures of accessibility for investigating potential 'deprivation amplification'in service provision, Appl. Geogr. 95 (2018) 19–33.

[30] الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء, No Title, اليوم العالمي لمحاربة الفقر. (2014). https://www.capmas.gov.eg/Pages/SemanticIssuesPage.aspx?page_id=6112.

[31] هيئة التخطيط العمرانى, المخطط التفصيلى المعتمد لمدينة أسيوط, ٢٠١٣.

[32] G.A. for U.P. in Egypt, دليل المعدلات والمعايير التخطيطية للخدمات بجمهورية مصر العربية, الخدمات الصحية. (2014). http://gopp.gov.eg/wp-content/uploads/2015/09/الخدمات-الصحية.pdf.

[33] ح. زايد, دفتر أحوال الصحة فى مصر. (2015), https://gate.ahram.org.eg/daily/News/121601/12/414500/ملفات-الاهرام/دفتر-أحوال-الصحة-فى-مصر---سريرا-لكل-ألف-مواطن--وال.aspx.

Assessment of spatial accessibility to health care services for the low-income population using GIS-based spatial and network analysis: deteriorated areas in Assiut city as a case study

Abstract:

This paper is a part of a research project that aimed at developing a smart spatial decision support system to assess the upgrading of informal areas in Egypt. The system is based on a multi-criteria assessment tool called SRQL Index to enhance sustainability, resilience, and quality of life. Spatial access to healthcare services is one of the most essential components of the SRQL. Planning for basic services and facilities and ensuring equal access to health care services for low-income people has become a guide for planning sustainable city strategies. Improving accessibility has transformed from a transportation goal to a scheme for supporting sustainability and climate change goals. This paper aims to define a framework and method for assessing the fairness of spatial distribution and sustainability of free primary healthcare services for low-income people. Thus, spatial access to services in deteriorating residential areas of the city can be used as an index to measure the quality of life, social justice, sustainability, and resilience. This paper used the spatial network analysis in geographic information systems to assess the spatial accessibility to health care services for residents of poor and deteriorated areas in Assiut city - as a case study. Spatial Accessibility - on foot and by public/mass transport - to primary health care services is assessed, as well as to hospitals that offered free or affordable outpatient clinics. Possible recommendations for policymakers to determine the importance of allocating health care services as equalizers in urban areas characterized by social and spatial inequalities were reached, which will contribute to the transition to comprehensive urban development.

Keywords: spatial accessibility, spatial/network analysis, healthcare services, low-income population, Assiut city