التخطيط الحضري للمناطق الخضراء في حاضرة الدمام بالمملكة العربية السعودية اعتماداً على نماذج إمكانية الوصول وتخصيص الموقع فى تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية

د. أشرف أحمد علي عبد الكريم*

الملخص:

في هذه الدراسة تم دمج نماذج إمكانية الوصول وتخصيص الموقع في نظم المعلومات الجغرافية مع أسس ومعايير التخطيط الحضري لوزارة الشؤون البلدية والقروية بالمملكة العربية السعودية من أجل تحسين التخطيط المكاني والاستدامة البيئة للمناطق الخضراء بحاضرة الدمام، حيث يوفر هذا الدمج إطاراً تخطيطياً للتحقق من كفاءة التوزيع المكاني للمناطق الخضراء، وتوليد بدائل إما باقتراح خدمة فعالة أو لتحسين خدمة حالية، ولتحقيق هذه الأهداف تم إجراء تحليل إمكانية الوصول Accessibility لنطاق الخدمة Service Area ضمن تحليل الشبكات Network Analysis للبنية الخضراء والتي تنقسم إلى ثمانية أنواع تتمثل في: حديقة المجاورة، ومنتزه متخصص، وحدائق الأطفال، وحديقة الحي، وحديقة الشوارع والميادين، والمدينة الرياضية، والنوادي الرياضية، والملاعب، بفواصل زمنية (٥ دقيقة – ١٠ دقائق – ١٥ دقيقة) للوصول لنطاقات التغطية، كما تم استخدام نموذج تخصيص الموقع Locatiopn – Allocation Model بالاعتماد على نموذج الحد الأقصى للتغطية ضمن زمن استجابة لا يتجاوز ١٠ دقائق لتخصيص الاحتياجات من المناطق الخضراء بحاضرة الدمام.

وكشفت نتائج الدراسة سوء توزيع للمناطق الخضراء وتدني المعدلات التخطيطية لنصيب الفرد من المناطق الخضراء بحاضرة الدمام والبالغ ٣,٥٢ م٢/فرد، وعدم توافر المناطق الخضراء في نحو خمسة وأربعين حياً من أحياء حاضرة الدمام تشكل نحو ٣٣,٣%، وتعاني حاضرة الدمام ضعفاً في إمكانية الوصل لنطاقات التغطية للمناطق الخضراء وعجزًا في تلبية حاجة سكانها في الوقت الحالي، حيث بلغ الاحتياج الحالي للمناطق الخضراء تسعة مواقع بواقع مدينتين رياضيتين، وناديين رياضيين،

* أستاذ جغرافية العمران ونظم المعلومات الجغرافية المشارك بمركز البحوث بوزارة الإسكان بالرياض، المملكة العربية السعودية سابقاً، وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان حالياً.

للتواصل: e-mail: dr.ashrafgis2020@gmail.com

وحديقتين للشوارع والميادين، وحديقة حي، حديقة للأطفال، ومتنزه متخصص، وتوصي الدراسة بوضع النتائج التي تم التوصل إليها أمام متخذي القرار عند وضع إستراتيجيات التخطيط الحضري لتنفيذها في خطط التنمية العمرانية المستدامة، وتطوير وتحسين كفاءة الخدمات الحضرية بما يتماشى مع رؤية المملكة ٢٠٣٠م.

(المجلة الجغرافية العربية، المجلد (٥٣) العدد (٧٩) يونيو ٢٠٢٢، ص ص ٢٥٥-٣٠٢)

الكلمات الدالة: التخطيط الحضري، الاستدامة البيئية، البنية الخضراء، إمكانية الوصول، نماذج تخصيص الموقع، كفاءة وعدالة التوزيع المكاني، رؤية المملكة ٢٠٣٠م.

المقدمة:

هناك اعتراف علمي متزايد بأهمية الدور الوظيفي والترفيهي والبيئي والصحي الذي تقوم به المناطق المفتوحة الخضراء في حياة المدينة الحديثة، نظراً لتأثيراتها البيئية في تقليل تلوث الهواء وتحسين صلاحيته للتنفس، وكذلك تحسين الظروف المناخية المحلية بالمدن، وتقليل تأثيرات التلوث السمعي والبصري، وغيرها من الفوائد البيئية، كما أن لها فوائد نفسية واجتماعية وبصرية كبيرة تجعلها من الخدمات الأساسية التي يجب توفيرها في المدن، ويجعلها أهم بكثير من مجرد مظهر من مظاهر الرفاهية.

وقد استحوذت دراسات المناطق الخضراء بالمدن على اهتمام العديد من الباحثين، وقد جاء اهتمام الباحثين بموضوعات المناطق الخضراء من خلال تناولها ضمن دراسات عديدة ومتنوعة، منها ما يتعلق بالحدائق المخصصة Allotment Gardens (Breuste and Artmann, 2015, p. 3)، والمناظر الطبيعية الحضرية Green urban landscapes (Hand, et al., 2016, p. 35)، وإمكانية الوصول إلى المناطق الخضراء Access to green spaces، وتخطيط الحدائق العامة General Garden Planning، وتخطيط وإدارة الغابات Forest planning and management، والمتنزهات الوطنية والتغير الديموغرافي (Reyes, et al., p. 39)، وتقييم كفاءة التوزيع المكاني للمناطق الخضراء، وتوظيف التقنيات الحديثة في تقييم وتخطيط المناطق الخضراء (Root, et al., 2017, p. 38).

وقد أثبتت العديد من الدراسات جدوى دراسات تحليل الموقع في خدمات التخطيط الحضري والإقليمي، وأحد أهم هذه الأدوات هو النمذجة الكمية لتحليل إمكانية الوصول وتخصيص الموقع، حيث توفر دراسات تحليل إمكانية الوصول إلى الخدمة ونمذجة تخصيص الموقع مقارنة مكانية وكمية لتقييم كفاءة القرارات التخطيطية المحلية السابقة، وتعمل على توليد بدائل إما باقتراح أنظمة

خدمة أكثر فاعلية أو لتحسين الأنظمة الحالية، حيث تكون القرارات التخطيطية المحلية والمسؤولة من قبل الحكومات أو القادة المحليين في كثير من الأحيان بعيدة عن المثالية (Fisher and Rushton, 1979, p. 83).

إن تطبيق إجراءات التحليل الجغرافي الموجه نحو تخطيط الخدمة تم تقديمه خلال السنوات الأخيرة كمجال بحث ديناميكي فعال للغاية (Murad, 2018, p. 280)، حيث ينطوي تطبيق نماذج إمكانية الوصول وتخصيص الموقع في نظم المعلومات الجغرافية على وجود توزيع مكاني وسكاني يتم توزيعه بطريقة محددة، وتحديد مواقع الطلب التي تحدد لأسباب التبسيط في شكل نقاط مركزية لكل منطقة مع مراعاة تطبيق الأساليب التي تراعي مواقع العرض الجديدة وتحديد المواقع المرشحة المحتملة، أي تحديد كمية من النقاط المحددة لغرض اختيار أفضل المواقع (Murad, 2018, p. 2)، وتعتبر نماذج الحد الأدنى للمسافة والحد الأقصى للتغطية هي أكثر النماذج كفاءة لتخطيط خدمات المناطق الخضراء.

ويكتسب التخطيط الحضري لتقييم وتنظيم استعمالات الأرض الخضراء في المدينة العربية الواقعة في العروض الحارة والجافة كحاضرة الدمام أهمية استثنائية، حيث تعد المناطق الخضراء إحدى المعالجات التخطيطية لخلق ظروف مناخية ملائمة ومريحة للسكان، فطبيعة المناخ الصحراوي لحاضرة الدمام، والطفرة السكانية والعمرانية التي شهدتها إبان اكتشاف البترول، وزيادة مشاكل التلوث، ممثلاً في التلوث الهوائي، والضوضائي الذي أصبح سمة مميزة للحاضرة، نتيجة تركز الأنشطة الصناعية بحكم النشأة التاريخية لمدينة البترول وما يتولد عن ذلك من أنشطة بشرية متزايدة، يجعل وجود المساحات الخضراء، وتنميتها من الضروريات داخل البيئة الحضرية لمنطقة الدراسة.

إشكالية الدراسة:

تشكل المناطق الخضراء إحدى الاحتياجات التخطيطية الأساسية والجوهرية لأي مدينة، ويكتسب التخطيط الحضري لتقييم وتنظيم استعمالات الأرض الخضراء في المدينة العربية الواقعة في العروض الحارة والجافة كحاضرة الدمام أهمية استثنائية في ضوء النمو السكاني والعمراني والتحضر السريع المرتبط باكتشاف البترول، حيث تضاعفت سكان الحاضرة ٣,٥ مرة خلال الأربعين عامًا الماضية، وتضاعفت الكتلة العمرانية ٦,١ مرة خلال نفس الفترة، والذي خلق مردوداً سلبياً على البيئة الحضرية بالإضافة إلى تدني نصيب الفرد من المساحات الخضراء بالمدينة وتباين نصيبه من قسم لآخر، وزادت المشكلة أكثر مع الامتداد الأفقي للمدينة وارتفاع أسعار الأراضي الأمر الذي أدى إلى طغيان أنواع من استخدامات الأرض الأخرى

على حساب المناطق المخصصة للمناطق الخضراء والتي تمثل المتنفس الأساسي للسكان مما يعظم من أهمية تزايد المساحات الخضراء والحدائق كعامل أساسي لإعادة التوازن البيئي داخل حاضرة الدمام.

أهداف الدراسة:

- تحديد كفاءة التوزيع المكاني للمناطق الخضراء وتوافقها مع توزيع الأحياء السكنية بحاضرة الدمام، والتحقق من الملائمة الوظيفية المطلوبة وفق أسس ومعايير التخطيط الحضري.
- تحديد نمط التوزيع المكاني للمناطق الخضراء بمختلف أنواعها بحاضرة الدمام من خلال أساليب التحليل المكاني والإحصائي في نظم المعلومات الجغرافية.
- تحديد إمكانية الوصول للمناطق الخضراء ضمن زمن استجابة لا يتجاوز ١٥ دقيقة.
- تقييم المواقع الراهنة للمناطق الخضراء من حيث نسبة التغطية.
- تحديد مواقع المناطق الخضراء الجديدة المرشحة والمطلوبة لتغطية الطلب الحالي والمستقبلي للحاضرة.

تساؤلات الدراسة:

تبحث هذه الدراسة عن إجابة الاسئلة التالية:

- إلى أي حد جاءت الصورة التوزيعية العامة للمناطق الخضراء محققة لفكرة العدالة المكانية؟
- ما مدى كفاية المناطق الخضراء بالقدر الذي يضمن لها تحقيق أهداف وجودها وانتشارها؟
- ما محاور واتجاهات وأنماط التوزيع الجغرافي للمناطق الخضراء في حاضرة الدمام؟
- هل هناك توازن بين النمو والطلب على المناطق الخضراء في مدينة حاضرة الدمام؟
- أين حدث العجز في المناطق الخضراء بحاضرة الدمام، ولماذا حدث هذا العجز؟
- ما مدى فاعلية المواقع الراهنة للمناطق الخضراء في تغطية الأحياء ضمن زمن استجابة لا يتجاوز ١٥ دقيقة؟
- ما نسبة تغطية المناطق الخضراء في أحياء الحاضرة؟ وما هي نسبة الأحياء غير المخدومة؟
- ما مواقع المناطق الخضراء الجديدة المطلوبة لتغطية الطلب الحالي والمستقبلي وفق نموذج تخصيص الموقع؟

فرضيات الدراسة:

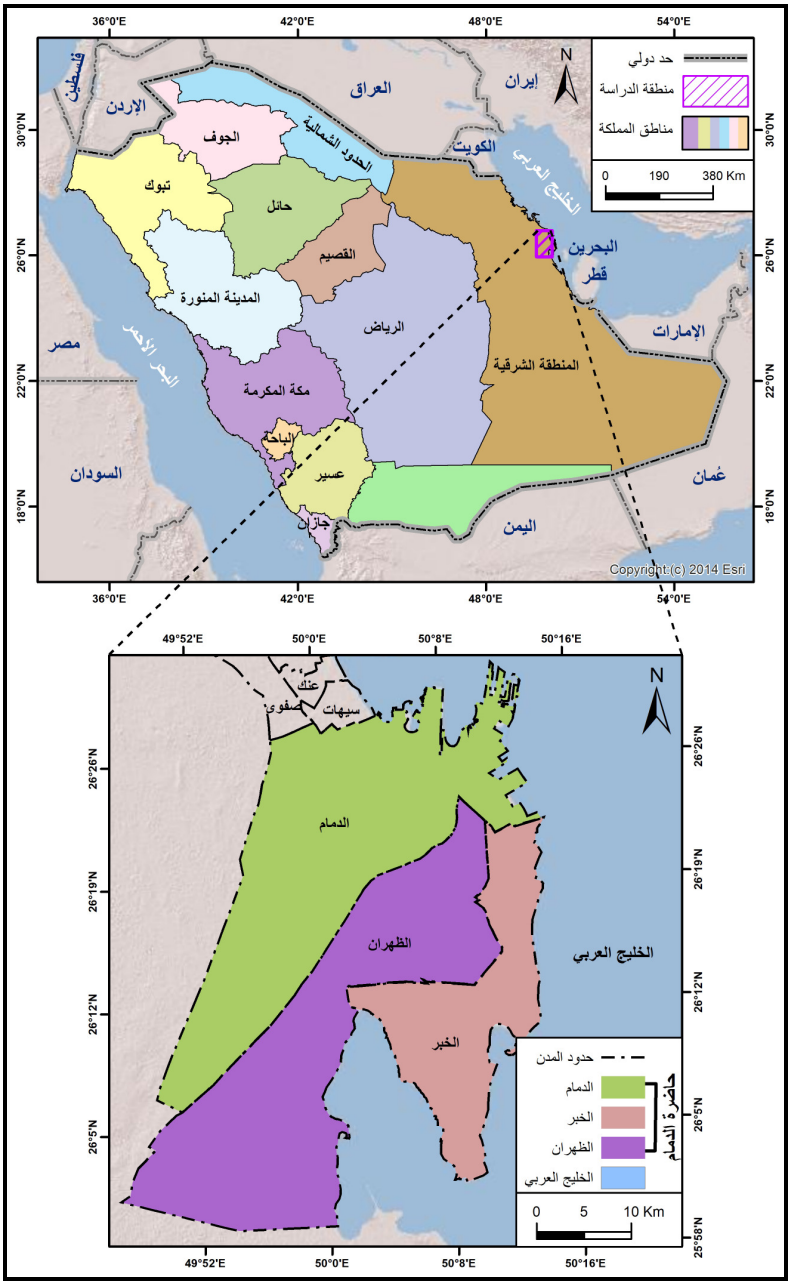
يقوم البحث على فرضيتين أساسيتين:

- **الفرضية الأولى:** توكد على أن إهمال تقييم وتخطيط المنطق الخضراء وفق أسس ومعايير التخطيط الحضري يؤدي إلى تقلص جزء أساسي من أجزاء استعمالات الأرض بحاضرة الدمام ويخل بمتطلبات نجاحها ويؤدي هذا إلى عدم توفير البيئة الملائمة لتلبية الاحتياجات مناخياً وترفيهياً وجمالياً للسكان، ومن ثم عدم كفايتها للسكان الأمر الذي ينتج عنه انخفاض نصيب الفرد من المساحات الخضراء مقارنة بمدن أخرى عربية وعالمية.
- **الفرضية الثانية:** توكد على أن توظيف نماذج إمكانية الوصول وتخصيص الموقع في بيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) هي الوسيلة المثلى للوصول إلى نتائج عالية من حيث المعالجة والتحليل والتخطيط للمعطيات الجغرافية لكشف واقع ومستقبل الخدمات في المدينة العربية.

منطقة الدراسة:

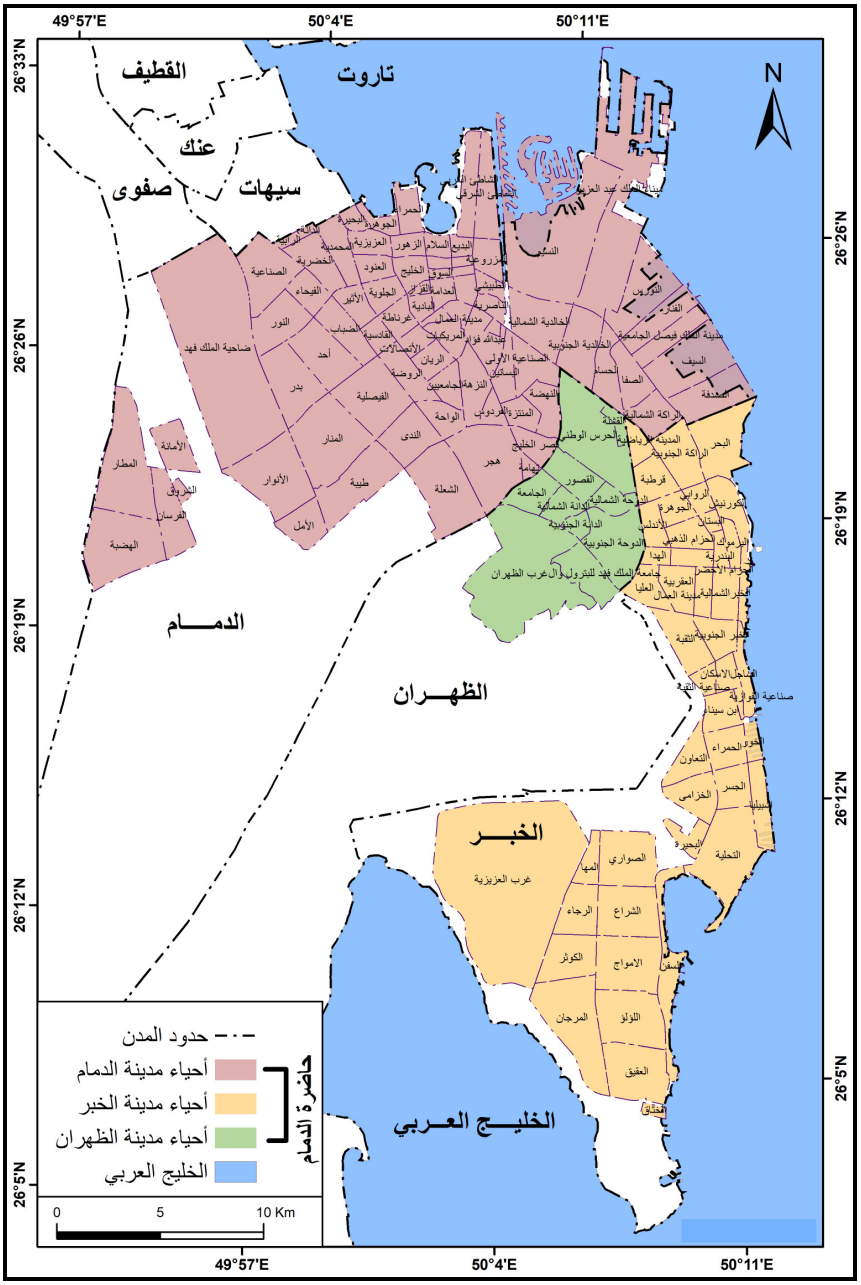
تقع حاضرة الدمام على ساحل الخليج العربي بين مياه الخليج العربي وكثبان صحراء الدهناء، في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية، بين دائرتي عرض ٠٦َ ٢٦°، ٣٠َ ٢٦° شمالاً، وخطي طول ٤٠َ ٤٩°، ١٥َ ٥٠° شرقاً، وتتكون إدارياً من ثلاث مدن هي: الدمام والخبر والظهران، بإجمالي مئة وخمسة وثلاثين حياً، بمساحة إجمالية تبلغ ٦٠ ألف هكتاراً وتبلغ المساحة المبنية منها نحو ٥٠ ألف هكتار، وتعد حاضرة الدمام ثالث أكبر تجمع حضري في المملكة، حيث زاد عدد سكانها من ٣٦٠,٠٠٠ في عام ١٩٨٠ إلى ٢,٠ مليون في عام ٢٠٢٠م، ويحد حاضرة الدمام من الشرق والجنوب الخليج العربي، ومن الشمال مدينة سيهات ومدينة عنك والخليج العربي، أما من الغرب فتحدها صحراء الدهناء، وتنحدر الأرض في حاضرة الدمام بصفة عامة تدريجياً باتجاه الخليج مكونة ما يسمى بالسهول الساحلية (الأشكال ١، ٢).

ومن المعالم الطبيعية الرئيسة لحاضرة الدمام ساحل الخليج العربي الممتد من الجنوب إلى الشمال في الجهة الشرقية والشمالية من المدينة مكوناً واجهة مائية مميزة للمدينة، ويغلب على المنطقة توافر النمط الشريطي والذي يظهر في محافظة الدمام والخبر، والتي تظهر مبانيها الحديثة كلها في صورة مخططات معتمدة تأخذ الطابع التقليدي، وقد أتاح الموقع المتميز لحاضرة الدمام أن تكون مركز الثقل الاقتصادي والإداري للمنطقة الشرقية.



شكل (١) : موقع حاضرة الدمام والتقسيم الإداري لمدن حاضرة الدمام لعام ٢٠٢١م.

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على (أ) الخارطة الرسمية، البوابة الجيومكانية، الهيئة العامة للمساحة، (ب) أطلس خرائط توزيعات نتائج التعداد العام للسكان والمساكن، الهيئة العامة للإحصاء.



شكل (٢) : أحياء حاضرة الدمام عام ٢٠٢١م.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على أمانة المنطقة الشرقية، الإدارة العامة للتخطيط العمراني، إدارة نظم المعلومات الجغرافية الإصدار ١,١، ٢٠٢١م.

وتتمتع الحاضرة بعلاقات مكانية جيدة، إذ تتصل مع مدن المنطقة والمملكة بشبكة جيدة من المواصلات، فعلى الصعيد الدولي نجدها مركزاً حضارياً لا يقل قوة عن منافسيه على ساحل الخليج العربي: دبي وأبو ظبي والدوحة والمنامة والكويت، وعلى الصعيد الوطني فتعتبر حاضرة الدمام مركز نمو رئيس ومنطقة جذب سياحي من كافة مناطق المملكة وأيضاً من الدول المجاورة، كما تعتبر حاضرة الدمام مصدرًا رئيسًا وحيوياً للنفط في المملكة والعالم، إذ تحتوي أراضيها على ٢٠% من الاحتياطي العالمي للزيت.

منهج الدراسة:

تم الاعتماد على المنهج الاستقرائي التحليل المرتبط بالتحليل المكاني للمناطق الخضراء، كما اعتمدت الدراسة على منهج التحليل المكاني Spatial Analysis والذي يتفق مع المنهج التحليلي، والذي يتفق مع منهجية نظم المعلومات من خلال تطبيق مجموعة متنوعة من التحليلات أهمها: تحليلات التشتت والانتشار المكاني ويمثلها: تحليل المسافة المعيارية Standard Distance، وتحليل اتجاه التوزيع Directional Distribution، وتحليلات الأنماط ويمثلها: تحليل متوسط الجار الأقرب Average Nearest Neighbor، وتحليلات الاقتراب ويمثلها: تحليل الحرم المكاني Buffer، وتحليلات الكثافة ويمثلها: تحليل كثافة النواة Kernel Density، كما تم استخدام منهج التحليل الكمي المقارن واستخدم خلال الدمج بين النمذجة الرياضية والإحصائية والنمذجة المكانية المتمثلة في دمج نماذج إمكانية الوصول عن طريق تحليل نطاق الخدمة ونموذج تخصيص الموقع من أجل تقييم وتخطيط المناطق الخضراء بحاضرة الدمام.

الدراسات السابقة:

١) الدراسات العربية:

أ- دراسات داخل المملكة العربية السعودية:

دراسة الشمراني (١٩٨٦م) عن استخدامات الحدائق العامة في مدينة مكة المكرمة، **ودراسة مكي (١٩٨٨م)** عن توزيع الحدائق العامة في المدينة المنورة، **ودراسة الشمراني (١٩٨٨م)** عن المساحات الخضراء في مدينة مكة المكرمة، **ودراسة القحطاني (١٩٩٥م)** عن تقييم عناصر ومكونات حدائق الأحياء السكنية بمنطقة الدمام **ودراسة الشيخ (٢٠٠٨م)** عن التحليل المكاني لنمط توزيع الحدائق العامة في مدينة جدة، **ودراسة صبابحة (٢٠١٣م)** عن التوزيع الجغرافية للحدائق لمدينة حائل، **ودراسة عبد الكريم (٢٠١٤م)**، عن التحليل المكاني لتوزيع

الخدمات العامة وتحديد الاحتياجات التخطيطة في مدينة حفر الباطن، **ودراسة بنت الإمام (٢٠١٦م)** عن الحدائق والمنتزهات في مدينة حائل، **ودراسة العبدان (٢٠١٦م)**، عن المناطق الخضراء في حاضرة الدمام – دراسة في جغرافية العمران الحضري، **ودراسة غلاب (٢٠٢١م)** عن التحليل المكاني للحدائق العامة ومشكلاتها في مدينة الهفوف.

ب- **دراسات خارج المملكة العربية السعودية:**

دراسة الزعفراني (٢٠٠٣م) عن المناطق الخضراء في القاهرة الكبرى، **ودراسة عبد الصمد (٢٠٠٤م)** عن الخدمات الترويحية في مدينة الجيزة، **ودراسة الزاملي (٢٠٠٥م)** عن المناطق الخضراء في القاهرة الكبرى، **دراسة عزيز (٢٠٠٧م)** عن كفاءة التوزيع المكاني للمناطق الخضراء في الحلة الكبرى، **ودراسة الدويكات وآخرون (٢٠٠٨م)** عن التوزيع الجغرافي للحدائق العامة في أمانة عمان الكبرى، **ودراسة كمونة والعزاوي (٢٠٠٩م)** عن الزحف العمراني على المناطق الخضراء وآثارها البيئة على مدينة بغداد، **ودراسة خليل (٢٠١٠م)** عن المعايير الجغرافية والتخطيطية للمساحات الخضراء في المراكز الحضرية، **ودراسة الصاحب (٢٠١٠م)** عن التغيرات الموروفولوجية للسماحات الخضراء في مدينة الديوانية خلال الفترة ٢٠٠٢-٢٠٠٩م، **ودراسة عبد الكريم (٢٠١٤م)** عن تيسير الوصول إلى الخدمات العامة في مدينة أسوان.

٢) الدراسات غير العربية:

ومن أهم الدراسات غير العربية التي تناولت إمكانية الوصول **دراسة كومبر وآخرون** (Comber, et al., 2008) عن استخدام تحليل الشكبات لتحديد إمكانية الوصول إلى المساحات الخضراء، **ودراسة هيجز وآخرون** (Higgs, et al., 2012) عن إمكانية الوصول للمناطق الخضراء في مدية كارديف، **ودراسة كوتا وآخرون** (Kuta, et al., 2014) عن إمكانية الوصول إلى المساحات الضخراء في مدينة ليستر، **ودراسة أونال وآخرون** (Unal, et al., 2016) عن إجراء تحليل إمكانية الوصول إلى الحدائق المجاورة بالتطبيق على مقاطعة كوكوروفا، **ودراسة جوبتا وآخرون** (Gupta, et al., 2016) عن تقييم إمكانية الوصول للمساحات الخضراء الحضرية، **ودراسة روجاس وآحرون** (Rojas, et al., 2016) عن إمكانية الوصول المساحات الخضراء في مدن تشيلي، **ودراسة جو وآخرون** (Gu, et al., 2017) عن إمكانية الوصول المكاني للحدائق الريفية في شنغهاي، **ودراسة أليندر وطومسون**

(Žlender and Thompson, 2017) عن إمكانية الوصول إلى المساحات الخضراء، **ودراسة شيلج وآخرون** (Šiljeg, et al., 2020) عن إمكانية الوصول للمساحات الخضراء في مدينة سيساك بكرواتيا، **ودراسة سيفو وستليماشر** (Seifu and Stellmacher, 2021) عن إمكانية الوصول إلى المنتزهات الترفيهية في مدينة أديس أبابا.

ومن خلال عرض الدراسات السابقة تبين أنه لم تفرد أي دراسة مستقلة ومعمقة في المكتبة العربية عن تحسين التخطيط الحضري للمناطق الخضراء في حاضرة الدمام دمجت بين نماذج إمكانية الوصول وتخصيص الموقع في بيئة نظم المعلومات الجغرافية، وقد استفاد الباحث بصورة كبيرة من الدراسات السابقة من حيث إثراء الخلفية العلمية، وتشكيل المنهج المتبع في دراسات التخطيط الحضري من خلال العديد من المراجع العلمية المتوفرة بها، وتنتهج الدراسة الحالية للباحث مع الدراسات السابقة الأسس النظرية والعلمية لموضوع التخطيط الحضري.

إجراءات الدراسة ومعالجة البيانات:

١) تحديد هيراركية تصنيف المناطق الخضراء:

يمكن تعريف مفهوم المناطق الخضراء بأنها مجموعة من المساحات غير المبنية والمتروكة بهدف استخدامها كمتنفس للاستعمالات المحيطة وخلخلة الكتلة العمرانية وتوفير مساحات تسمح بالتهوية والإضاءة، بهدف تحقيق الخصوصية لبعض الاستعمالات التي تتطلب ذلك، وقد قامت وزارة الشؤون البلدية والقروية بتصنيف المناطق الخضراء إلى تسعة تصنيفات رئيسية في دليلها الطبعة الثالثة لعام ٢٠٢١م وهي حدائق الأطفال، وحديقة المجاورة، وحديقة الحي، وحديقة المدينة، وحدائق الشوارع والميادين، ومنتزه متخصص (الكورنيش)، وملعب، والنوادي الرياضية، والمدينة الرياضية.

٢) تحديد المعايير التخطيطية (الكمية والمكانية) للمناطق الخضراء:

استعانت الدراسة بمعايير وأسس التخطيط الحضري المعتمدة لدى وزارة الشؤون البلدية والقروية بالمملكة العربية السعودية بهدف تقييم كفاءة التوزيع المكاني وتخطيط الاحتياج الحالي والمستقبلي للمناطق الخضراء بحاضرة الدمام من أجل المساعدة في دعم اتخاذ القرار المكاني، والتي يوضحها الجدول رقم (١).

جدول (١) : المعايير التخطيطية (الكمية والمكانية) للمناطق الخضراء المطبقة على حاضرة الدمام ٢٠٢١م.

الخدمات	معدلات الخدمة من السكان	نصيب الفرد من المناطق الخضراء /م^2		نطاق الخدمة المكاني للخدمات الترفيهية (م)	
	(نسمة)	أدنى	أعلى	أدنى	أعلى
المدينة الرياضية	٥٠٠٠٠٠-١٠٠٠٠٠٠	٠,١٨	٠,٢	٥٠٠٠ متر	١٠٠٠٠ متر
النوادي الرياضية	١٠٠٠٠٠-٢٥٠٠٠٠	٠,٤	٠,٨	٢٥٠ متر	٥٠٠ متر
ملعب	٥٠٠٠٠-١٠٠٠٠٠	٠,٧	١	٨٠٠ متر	١٢٠٠ متر
منتزه متخصص (الكورنيش)	+١٠٠٠٠٠	٠,٦	٠,٨	٢٥٠٠ متر	٥٠٠٠ متر
حدائق الشوارع والميادين	٥٠٠٠٠-١٥٠٠٠٠	٠,٤٥	٠,٧	٥٠٠ متر	١٠٠٠ متر
حديقة المدينة	+٤٠٠٠٠	٠,٣	٠,٤	٢٠٠٠ متر	٥٠٠٠ متر
حديقة الحي	١٥٠٠٠-٢٥٠٠٠	٠,٤	٠,٥	٤٠٠ متر	٨٠٠ متر
حديقة المجاورة	٣٠٠٠-٥٠٠٠	٠,٩	١,٢	١٠٠ متر	٢٥٠ متر
حدائق الأطفال	١٥٠٠-٤٠٠٠	٠,٢٢	٠,٣٣	٥٠ متر	٢٧٥ متر
الإجمالي		**٤,١٥**	**٥,٩٣**		

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على أمانة المنطقة الشرقية، الإدارة العامة للتخطيط العمراني، إدارة نظم المعلومات الجغرافية الإصدار ١,١، ٢٠٢١م.

٣) تحديد مصادر البيانات المستخدمة في تقييم وتخطيط الخدمات:

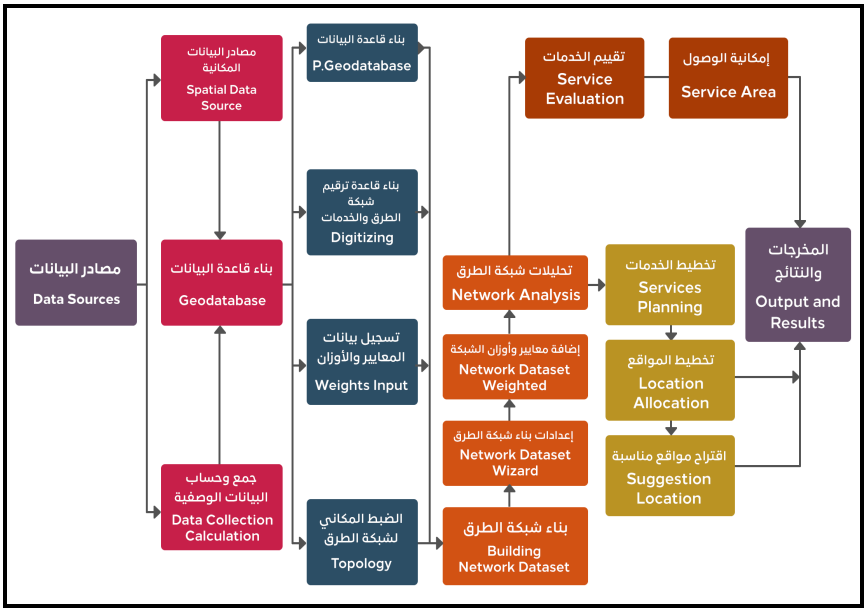
اعتمدت الدراسة على المصادر الرسمية الحكومية الرقمية التي وفرتها أمانة المنطقة الشرقية ممثلة في وحدة نظم المعلومات الجغرافية الإصدار رقم (١,١) لعام ٢٠٢١م، وقد تم الحصول على نحو اثنى عشر طبقة رقمية ممثلة في طبقات: الحدود الإدارية لمدن المنطقة الشرقية، والتقسيم الإداري لحاضرة الدمام، وحدود أحياء حاضرة الدمام، وتوفير نحو تسعة طبقات مختلفة للمناطق الخضراء شملت حدائق الأطفال، وحديقة المجاورة، وحديقة الحي، وحديقة المدينة، وحدائق الشوارع والميادين، ومنتزه متخصص (الكورنيش)، وملعب، والنوادي الرياضية، والمدينة الرياضية، كما تم الحصول على خرائط النمو العمراني.

٤) دمج نموذجي إمكانية الوصول وتخصيص الموقع لتقييم وتخطيط المناطق الخضراء:

دمجت هذه الدراسة بين إجراء تحليل إمكانية الوصول بالاعتماد على تحليل منطقة الخدمة Service Area لتقييم الوضع الراهن للمناطق الخضراء بمدينة الدمام وتحديد نطاق تغطيتها وفق الفواصل الزمنية المقررة، وبين تحليل تخصيص الموقع للتخطيط لمستقبل المناطق الخضراء بمدينة الدمام وتحديد العجز بها واقتراح مواقع جديدة مناسبة لها إذا لزم الأمر، ويعتبر تحليل الشبكات داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية من أهم الأدوات المستخدمة في هذا الغرض لارتباطه الوثيق بشبكة الطرق التي تعتبر الوسيلة الرئيسة للنقل (Rahman and Smith, 2000, p. 437)، كما تم توظيف بعض أساليب التحليل المكاني والإحصائي في نظم المعلومات الجغرافية عند تقييم نمط التوزيع المكاني للمناطق الخضراء.

أ- **تحليل الشبكات** Network Analysis:

ومرت منهجية تقييم المناطق الخضراء بمدينة الدمام وتخطيطها بخمسة مراحل رئيسة عن طريق برنامج (Arc GIS)، شكل (٣)، حيث تمثلت **المرحلة الأولى في جمع البيانات اللازمة لتحليل الشبكات السطحية** مثل طبقة الطرق وطبقات مواقع الخدمات، ووصفية مثل معلومات وصلات الطرق (المسافة، الزمن المستغرق، الانتظار، السرعة، الاتجاهات)، ومن ثم تم إدراج جميع البيانات المكانية تحت نظام إسقاط موحد لتوحيد النتائج والمخرجات، **أما المرحلة الثانية فتمثلت في تنفيذ البناء الطوبولوجي على طبقة الطرق**، وذلك للبحث عن المشاكل والأخطاء المكانية بها ومعالجتها وفق الضوابط المكانية لتحليل الشبكات السطحية، **وتناولت المرحلة الثالثة تسجيل البيانات الوصفية لوصلات الطرق** بجدول المحتويات الوصفية لكي تعمل كأوزان للمقارنة عند تحليل الشبكات السطحية، **وتناولت المرحلة الرابعة بناء شبكة الطرق** على طبقة الطرق بعد معالجتها وتسجيل الأوزان بها داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية.



شكل (٣) : إجراءات الدراسة ومعالجة البيانات.

المصدر: من عمل الباحث.

ب- مرحلة إجراء تحليلات نطاق الخدمة Service Area:

وتأتي المرحلة الخامسة في إجراء تحليل إمكانية الوصول بالاعتماد على تحليل منطقة الخدمة لتقييم الوضع الراهن للمناطق الخضراء بمدينة الدمام وتحديد نطاق تغطيتها وفق الفواصل الزمنية (٥ دقيقة – ١٠ دقائق – ١٥ دقيقة)، ويأتي تنفيذ هذا التحليل بعد مرحلة بناء شبكة الطرق، حيث يتم إضافة طبقة التحليل من شريط أدوات تحليلات الشبكات السطحية بعد تفعيله، ومن ثم يتم تحديد خصائص طبقة التحليل مثل: معيار التحليل (المسافة أو الوقت) وقيمته، وتهيئة النواتج على حدود شبكة الطرق، ودمج النطاقات الناتجة، بعد تهيئة خصائص طبقة التحليل.

وتم إضافة طبقة المواقع المكانية للخدمات داخل نافذة، وحل الشبكة للحصول على النتائج، وتم تقسيم النتائج على الحدود الإدارية لمنطقة الدراسة لمعرفة نسبة تغطية الخدمة من كل قسم إداري، وعليه تحديد درجة التغطية به.

ج- مرحلة إجراء تحليل تخصيص الموقع Location-Allocation:

كما شملت أيضاً المرحلة الخامسة إجراء تحليل تخصيص الموقع للتخطيط لمستقبل المناطق الخضراء بمدينة الدمام وتحديد العجز بها واقتراح مواقع جديدة مناسبة لها إذا لزم الأمر، ويأتي

تنفيذ هذا التحليل بعد مرحلة بناء شبكة الطرق، حيث يتم إضافة طبقة التحليل من شـريط أدوات تحليلات الشبكات السطحية بعد تفعيله، ومن ثم تحديد خصائص طبقة التحليل (مثل: معيار التحليل (المسافة أو الوقت) وقيمته، وعدد خدمات التخصيص، والمدة الزمنية، ونوع نموذج التخصيص)، ويشتمل تحليل تخصيص الموقع على سبعة نماذج (ESRI, 2019; Hakimi, 1964, p. 451)، وقد تم استخدام نموذج الحد الأقصى للتغطية (Rahman and Smith, 2000, p. 440) والـذي تـنص معادلته على:

$$Maximize\ \{F = \sum_{i \in I} a_i x_i\} \qquad (١)$$

حيث: i = مجموعة نقاط الطلب، a_i = المسافة بين حدود تغطية الطلب ونقاط العرض أو المدة الزمنية أو عدد السكان كوزن، x_i = معامل تخصيص الموقع وله قيمتان فقط (صفر، ١).

بعد تهيئة خصائص طبقة التحليل واختيار نوع التخصيص، تم إضافة المواقع المكانية للخدمات وإضافة مواقع الطلب، وهي الأقسام الإدارية لمنطقة الدراسة بعد تحويلهـا لطبقـة نقطية داخل نافذة تحليل الشكبات، وحل الشبكة للحصول على النتائج، كما أنه تـم اقتـراح مواقع إضافية للخدمات ليتم تخصيص جميع الأقسام الإدارية لمنطقة الدراسة، كم تم الاعتماد على أساليب التحليل المكاني والإحصائي في نظم المعلومات الجغرافية من خـلال تطبيـق مجموعة متنوعة من التحليلات أهمها: تحليلات التشتت والانتشار المكاني ويمثلها: تحليـل المسافة المعيارية، وتحليل اتجاه التوزيع، وتحليلات الأنماط ويمثلها: تحليل متوسط الجـار الأقرب، وتحليلات الاقتراب ويمثلها: تحليل الحرم المكاني، بهدف تقييم نمط التوزيع المكاني للمناطق الخضراء.

النتائج والمناقشة:

١) التوزيع الجغرافي للمناطق الخضراء بحاضرة الدمام:

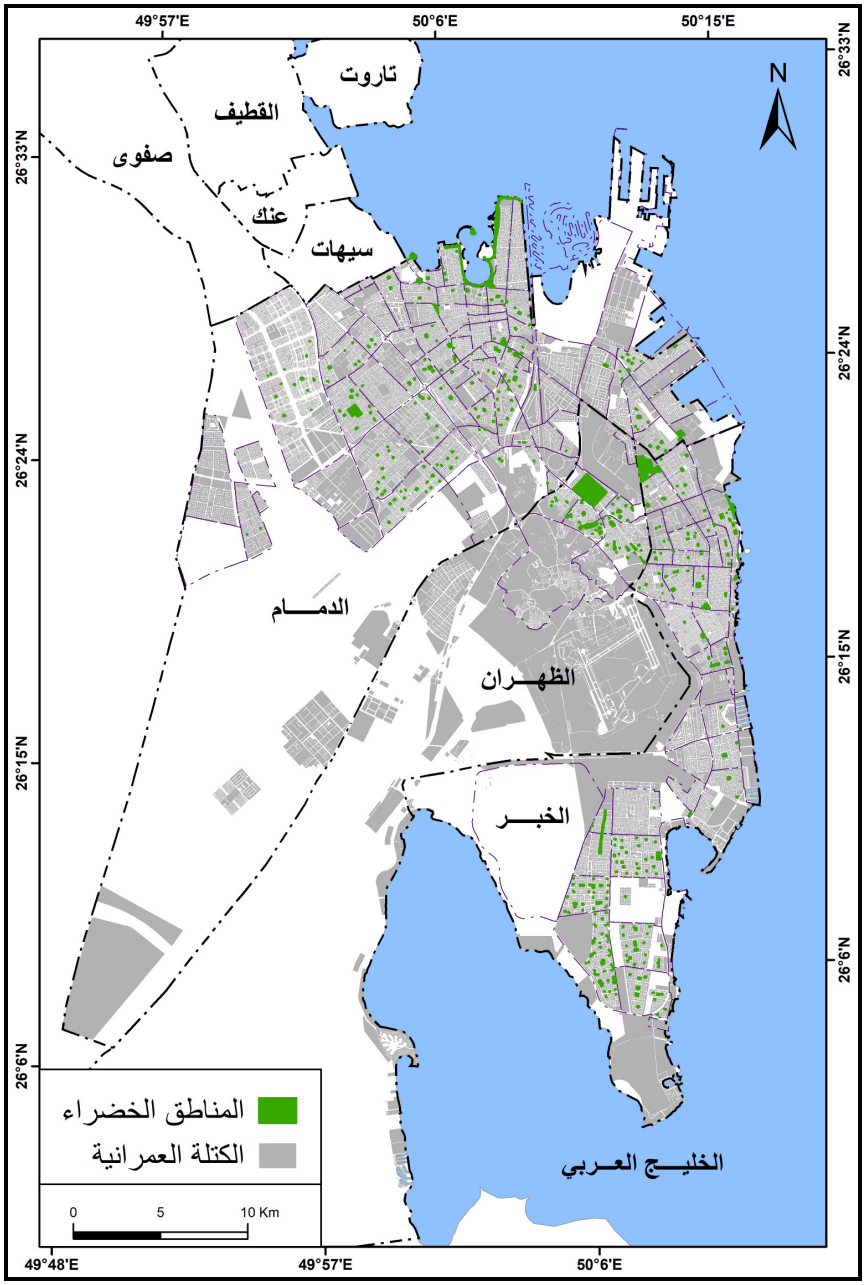
تؤكد العديد من الدراسات أن التوازن المكاني يحقق العديد من الأرباح للاستدامة الاجتماعية والحضرية والإقليمية والتوزيع الرشيد للرفاهية العامة، وتخصيص التوازن المكاني هو نهج فعال لتحقيق أقصى قدر من الرفاهية الاجتماعية، حيث تصبح إعادة التوزيع الجغرافـي هـي الـنهج الضروري لتصحيح سوء التوزيع بحيث يمكن تحويل التخصيص من التمايز المكاني الحاد نسـبياً إلى التوازن المعتدل (Drezner and Drezner, 2007, p. 1240; Ma, et al., 2017, p. 2; Wu, et al., 2018, p. 3).

ومن تحليل الجدول (٢)، والشكل (٤) يتضح أن إجمالي أعداد المناطق الخضراء بحاضرة الدمام بلغ ٦٩٧ منطقة خضراء، كما بلغت جملة مساحتها ما يقرب من ٦,٨٨ مليون متر مربع، منها ٣١١ حديقة مجاورة بنسبة تشكل نحو ٤٥% بمساحة إجمالية تقدر بنحو ١,١ مليون متر مربع، وبلغت المنتزهات المتخصصة نحو ٢١٤ منتزهًا متخصصًا تشكل نحو ٣١% بمساحة إجمالية تقدر بنحو ١,١ مليون متر مربع، ثم حديقة الحي بنحو ٨٥ حديقة حي تشكل نحو ١٢% بمساحة إجمالية تقدر ٩٧٦ ألف متر مربع، وحدائق الأطفال بنحو ٤٠ حديقة تشكل نحو ٦% من جملة المناطق المفتوحة بحاضرة الدمام بمساحة تقدر ٤٤ ألف متر مربع، كما جاءت أعلى نسبة من أعداد المناطق الخضراء بمدينة الدمام حيث بلغت نحو ٤٠٢ منطقة خضراء تشكل ٥٨% من إجمالي أعداد المناطق الخضراء، بحاضرة الدمام، ثم مدينة الخبر بنحو ٢٣٢ منطقة خضراء تشكل ٣٣%، وأخيراً مدينة الظهران بنحو ٩% من جملة المناطق الخضراء.

جدول (٢) : التوزيع الجغرافي لأعداد ومساحات المناطق الخضراء بحاضرة الدمام ٢٠٢١م.

	مدينة الدمام		مدينة الظهران		مدينة الخبر		حاضرة الدمام	
	عدد	(ألف م٢)	عدد	(ألف م٢)	عدد	(ألف م٢)	عدد	(ألف م٢)
حديقة المجاورة	١١٨	٣٩٧,٢٥	٣٦	١٠٩,١١	١٥٧	٦٤١,٩٧	٣١١	١١٤٨,٣٣
منتزه متخصص (الكورنيش)	٢٠٦	٢٠٠٦,٢٢	٠	٠	٨	٢٨٩,٨	٢١٤	٢٢٩٦,٠٢
حدائق الأطفال	١١	١٧,٠٧	١١	٨,٣٧	١٨	١٨,٦٥	٤٠	٤٤,٠٩
حديقة الحي	٤٤	٥٠٢,٥	١٠	١١٦,١٣	٣١	٣٥٧,٤٧	٨٥	٩٧٦,١
حديقة الشوارع والميادين	٤	١٤٨,٢١	٣	٣٤,٣٣	١	٥٣,٩٢	٨	٢٣٦,٤٦
حديقة المدينة	٣	٢٠١,٩٧	٢	١٥٦,٤٣	٨	٢٠٦,٩٣	١٣	٥٦٥,٣٣
المدينة الرياضية	٢	١٨٩,٠٤	٠	٠	١	١١٤٦,٢٢	٣	١٣٣٥,٢٦
النوادي الرياضية	٨	٦,٣٥	٠	٠	٧	٢٢٤,٩٥	١٥	٢٣١,٣١
الملاعب	٦	٣٤,٩٦	١	١٩,٩٤	١	١,٣٩	٨	٥٦,٢٩
جملة المناطق الخضراء	٤٠٢	٣٥٠٣,٥٨	٦٣	٤٤٤,٣١	٢٣٢	٢٩٤١,٣	٦٩٧	٦٨٨٩,١٩

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على أمانة المنطقة الشرقية، الإدارة العامة للتخطيط العمراني، إدارة نظم المعلومات الجغرافية الإصدار ١,١، ٢٠٢١م.



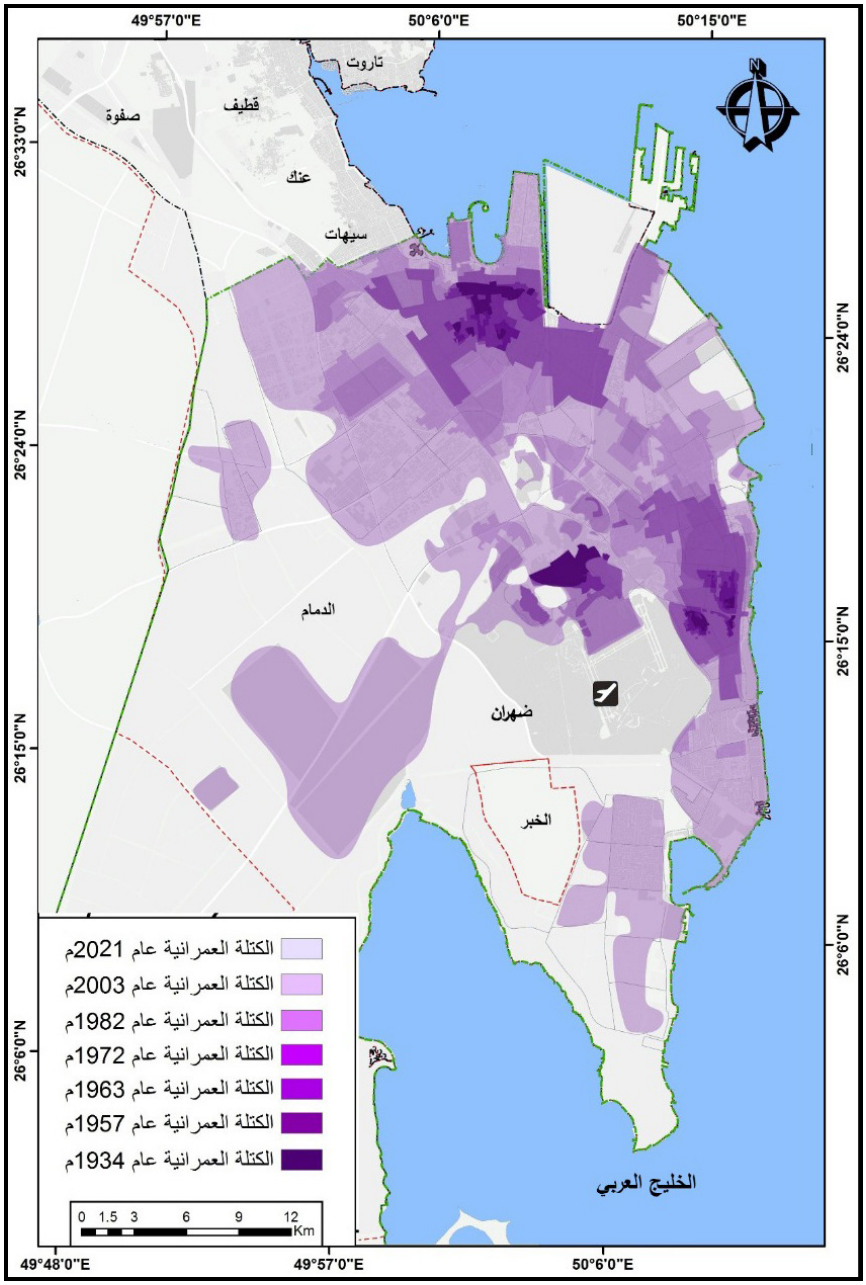
شكل (٤) : التوزيع الجغرافي للمناطق الخضراء بحاضرة الدمام ٢٠٢١م.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على أمانة المنطقة الشرقية، الإدارة العامة للتخطيط العمراني، إدارة نظم المعلومات الجغرافية الإصدار ١,١، ٢٠٢١م.

وقد اتضح أن حي الشاطئ الغربي استحوذ على النصيب الأكبر من المناطق الخضراء في مدينة الدمام بنحو ١٤٠ منطقة خضراء تشكل نحو ٣٤,٨% من جملة المناطق الخضراء في مدينة الدمام، يليه حي الحمراء بنحو ٩,٧%، ثم حي السلام في مدينة الدمام بنحو ٤,٧%، أما في مدينة الظهران فقد جاء في المرتبة الأولى حي الدوحة الجنوبية بنحو ٢٢ منطقة خضراء تشكل نحو ٣٤,٩%، ويليه حي الدانة الشمالية بنحو ٢٨,٦%، ثم حي الدوحة الشمالية بنحو ١٤,٣%، أما بالنسبة لمدينة الخبر فقد استحوذ حي المرجان على القسم الأكبر من المناطق الخضراء في المدينة بنحو ٤٨ منطقة خضراء تمثل نحو ٢٠,٧% من إجمالي المناطق الخضراء في مدينة الخبر، يليه حي الكوثر بنحو ١٢,٥%، ثم حي الشراع بنحو ١٠,٣%، وتباينت المناطق الخضراء في عدد الأحياء الموزعة على المنطقة الخضراء الواحدة نتيجة لاختلاف مستوى سرعة الطلب على المناطق الخضراء الواحدة، إذ يلاحظ أكثر المناطق الخضراء توزعاً على أحياء حاضرة الدمام تمثلت بحديقة المجاورة التي تتوزع على ٦٧ حياً تشكل نحو ٤٩,٦% من جملة أحياء حاضرة الدمام، وتقل بقية المناطق الخضراء في حاضرة الدمام لتصل إلى ٣ أحياء تمثل ٢,٢% من جملة أحياء حاضرة الدمام كما هو الحال في المدينة الرياضية.

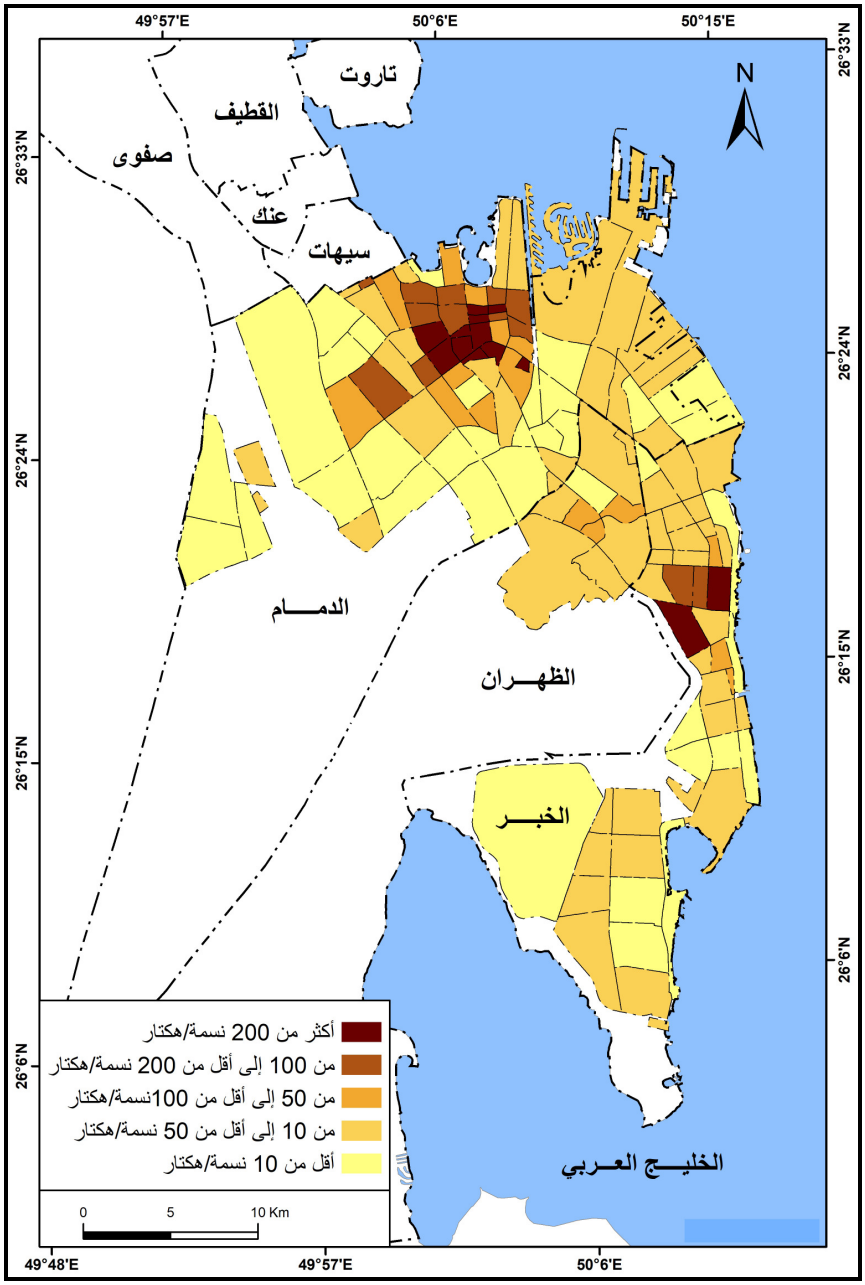
وقد تأثر التوزيع الجغرافي للمناطق الخضراء بالنمو العمراني، حيث شهدت حاضرة الدمام طفرة وتطوير للمساحة العمرانية غير مسبوقة، فأضيف للعمران الحضري خلال الفترة (١٩٣٤–٢٠٢١م) ما يقرب من ١٤٩٤,٧٠ مرة قدر مساحته عام ١٩٣٤م، من ٣٤ هكتار عام ١٩٣٤م إلى نحو ٥٠٨٢٠ هكتار عام ٢٠٢١، وبلغت الزيادة العمرانية نحو ٥٠٧٨٦ هكتار، بمتوسط زيادة سنوية بلغت ٩٣٩,٧ هكتار على طول الفترة، ومن الملاحظ أن أحياء الربيع والسوق وغرب الظهران والثقبة والخبر الجنوبية هي الأحياء التي شكلت الكتلة العمرانية القديمة قبل عام ١٩٣٤م واستحوذت على نصيب كبير من خدمات المناطق الخضراء، أما الأحياء حديثة النشأة مثل: الفرسان، والهضبة في شمال غرب حاضرة الدمام، وأحياء العقيق والكوثر واللؤلؤ والأمواج والشراع في جنوب حاضرة الدمام، فتعاني من نقص حاد في المناطق الخضراء على الرغم من أنها مخططة (شكل ٥).

ومن الواضح أيضاً تأثر التوزيع الجغرافي للمناطق الخضراء بكثافة السكان، حيث تبين أن الكثافة العامة في حاضرة الدمام قد بلغت ٣٣ نسمة/هكتار، وفي مدينة الخبر ٣٥ نسمة/هكتار، تليها مدينة الدمام بنحو ٣٣ نسمة/هكتار، وأخيراً مدينة الظهران ٢٥ نسمة/هكتار (شكل ٦)، ويتميز حي الثقبة في مدينة الخبر بكثافة عالية حيث بلغت نحو ٦٥٩ شخصًا/هكتار، ويليه حي الإسكان في مدينة الدمام بنحو ٦٣٤ شخصًا/هكتار، ويعتبر حي الجوهرة في مدينة الدمام أقل الأحياء في حاضرة الدمام كثافة حيث بلغ نحو ٠,٢٦ شخص/هكتار، ومن الملاحظ أن الأحياء ذات الكثافة المرتفعة والتي تزيد عن ٢٠٠ نسمة/هكتار تتركز بها قدر كبير من المناطق الخضراء، أي أن هناك علاقة طردية مع الكثافة ودرجة ارتباط قوية تبلغ نحو ٩٨%.



شكل (٥) : النمو العمراني بحاضرة الدمام خلال الفترة (١٩٣٤–٢٠٢١م).

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على أمانة المنطقة الشرقية، الإدارة العامة للتخطيط العمراني، إدارة نظم المعلومات الجغرافية الإصدار ١,١، ٢٠٢١م.



شكل (٦) : كثافة السكان بحاضرة الدمام عام ٢٠٢١م.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على أمانة المنطقة الشرقية، الإدارة العامة للتخطيط العمراني، إدارة نظم المعلومات الجغرافية الإصدار ١,١، ٢٠٢١م.

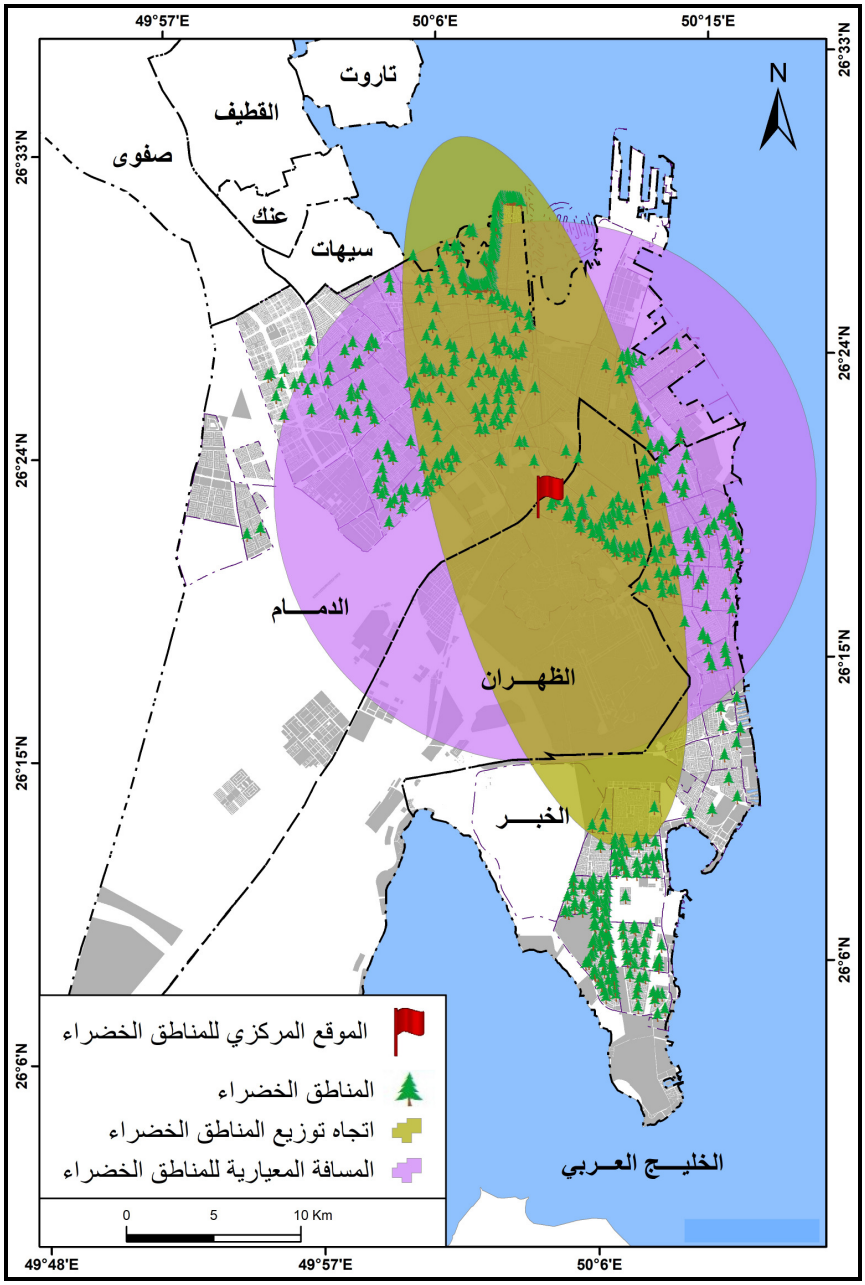
وعند النظر لخصائص التوزيع الجغرافي للمناطق الخضراء عن طريق توظيف التحليلات المكانية والإحصائية لنظم المعلومات الجغرافية (GIS) يتضح أن اتجاه التوزيع الجغرافي للمناطق الخضراء بحاضرة الدمام يأخذ محور شمال غرب – جنوب شرق، ويتميز الشكل البيضاوي بصغر حجمه.

حيث يشكل طوله نحو ٧٤,٩٧% من طول القطر الذي يمتد من الشمال إلى الجنوب، وقد اشتمل الشكل البيضاوي على واحد وسبعين حياً أي ما نسبته نحو ٥٢,٥٩%، ونحو ٤٧,٤١% من الأحياء تقع خارج الشكل البيضاوي.

وعند الانتقال إلى خصائص التوزيع الجغرافي لأنواع المناطق الخضراء لإظهار تفاصيل التوزيع، فقد أظهر تحليل أداة التوزيع الاتجاهي لحدائق الأطفال أن اتجاه التوزيع يأخذ محور شمال غرب – جنوب شرق، وتميز الشكل البيضاوي بكبر حجمه، حيث يشكل طوله نحو ٦١,٤٦% من طول القطر الذي يمتد من الشمال إلى الجنوب، وقد اشتمل الشكل البيضاوي على سبعة وثمانين حياً أي ما نسبته نحو ٦٤,٤٤%، ونحو ٣٥,٥٦% من الأحياء تقع خارج الشكل البيضاوي، أما بالنسبة للحديقة المجاورة، وحديقة الحي، وحديقة المدينة، وحدائق الشوارع والميادين، والمنتزه المتخصص (الكورنيش)، والملاعب، والنوادي الرياضية، والمدينة الرياضية فإن اتجاه التوزيع يأخذ اتجاه شمال– جنوب، ويتميز بالشكل البيضاوي بصغر حجمه الذي يتراوح بين ٢٤,٢٤% و٦٩,٤٧% من طول القطر الذي يمتد من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي (شكل ٧).

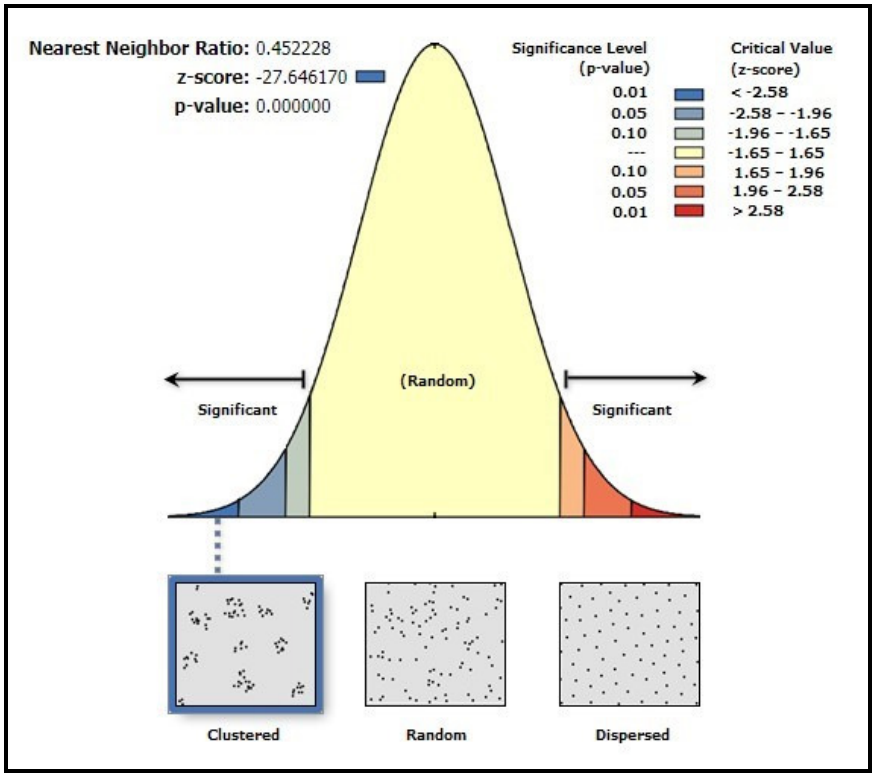
كما اتضح من تحليل مركز المعدل الفعلي أن المركز الجغرافي المتوسط لحدائق الأطفال يقع في حي غرب الظهران، أما بالنسبة لحديقة المجاورة فإنها تقع في حي غرب الظهران، بينما لحديقة الحي فإنها تقع في حي غرب الظهران، أما لحديقة المدينة فإنها تقع في حي غرب الظهران، أما بالنسبة لحدائق الشوارع والميادين فإنها تقع في حي هجر، ويقع مركز المعدل الفعلي في حي غرب الظهران للمنتزه المتخصص، بينما يقع في حي عبد الله فؤاد للملاعب، أما بالنسبة لمركز المعدل الفعلي للنوادي الرياضية فإنه يقع في حي المدينة الرياضية، أما بالنسبة للمدينة الرياضية فإنها تقع في حي الحسام.

واتضح من نتائج تحليل صلة الجوار والشكل رقم (٨) أن نمط التوزيع المكاني للمناطق الخضراء متجمع، وقيمته (٠,٤٥)، وقيمة (z) (–٢٧,٦٥) وهي قيمة أقل من أدنى قيمة متوقعة للمعيار (z)، أما بالنسبة لأنواع المناطق الخضراء فمعظم النمط التوزيعي المكاني لها متجمع، وقيمته تتراوح ما بين (٠,٢٨ – ٠,٤٩)، وقيمة (Z) تتراوح من –٦,٦٣ إلى –١٩,٩٣، ويمثلها: حدائق الأطفال، وحديقة المجاورة، وحديقة الحي، والمنتزه المتخصص، النوادي الرياضية، في حين هناك أنواع للمناطق الخضراء نمط التوزيع لها عشوائي وقيمته تتراوح ما بين (١,٠٢ ١,٢٨) وقيمة (Z) تتراوح ما بين ٠,١١ – ١,٥٢، ويمثلها: حديقة المدينة، وحدائق الشوارع والميادين، والملاعب، وهناك نوع واحد للمناطق الخضراء نمط التوزيع متشتت وقيمته (٣,٥١)، وقيمة (Z) ٨,٣٣، ويمثلها المدينة الرياضية.



شكل (٧) : اتجاه التوزيع والمسافة المعيارية والموقع المركزي للمناطق الخضراء بحاضرة الدمام ٢٠٢١م.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على برنامج ArcGIS.



شكل (٨) : تحليل صلة الجوار للمناطق الخضراء بحاضرة الدمام ٢٠٢١م.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على برنامج ArcGIS.

٢) تقييم كفاءة المناطق الخضراء بحاضرة الدمام:

أ- أسس ومعايير التخطيط الحضري (الكمية والمكانية) لتقييم كفاءة للمناطق الخضراء:

بات الوقوف على مستوى كفاءة وكفاية التوزيع المكاني للمناطق الخضراء أحد أهم روافد التخطيط الحضري المعاصر (Castella, et al., 2005, p. 310) والذي استفاد كثيراً من التقنيات الحديثة خاصة أداوت التحليل المكاني والإحصائي في بيئة نظم المعلومات الجغرافية، وذلك بهدف ضمان سهولة الوصول إلى هذه المناطق من خلال اختيار الموقع الأمثل لها وتوزيعها توزيعاً عادلاً (Ohta, et al., 2007, p. 688)، كما أن المعدلات المثلى للسير أصبحت محل اهتمام المخططين والجغرافيين ومتخذي القرار، وهو ما انعكس على تطوير منهجية التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية، حيث يعد التحليل المكاني من أهم وظائف نظم الجغرافية التي بناءً على نتائجها سوف يتم اتخاذ القرارات ويتولد عنها مجموعة جديدة من الخرائط

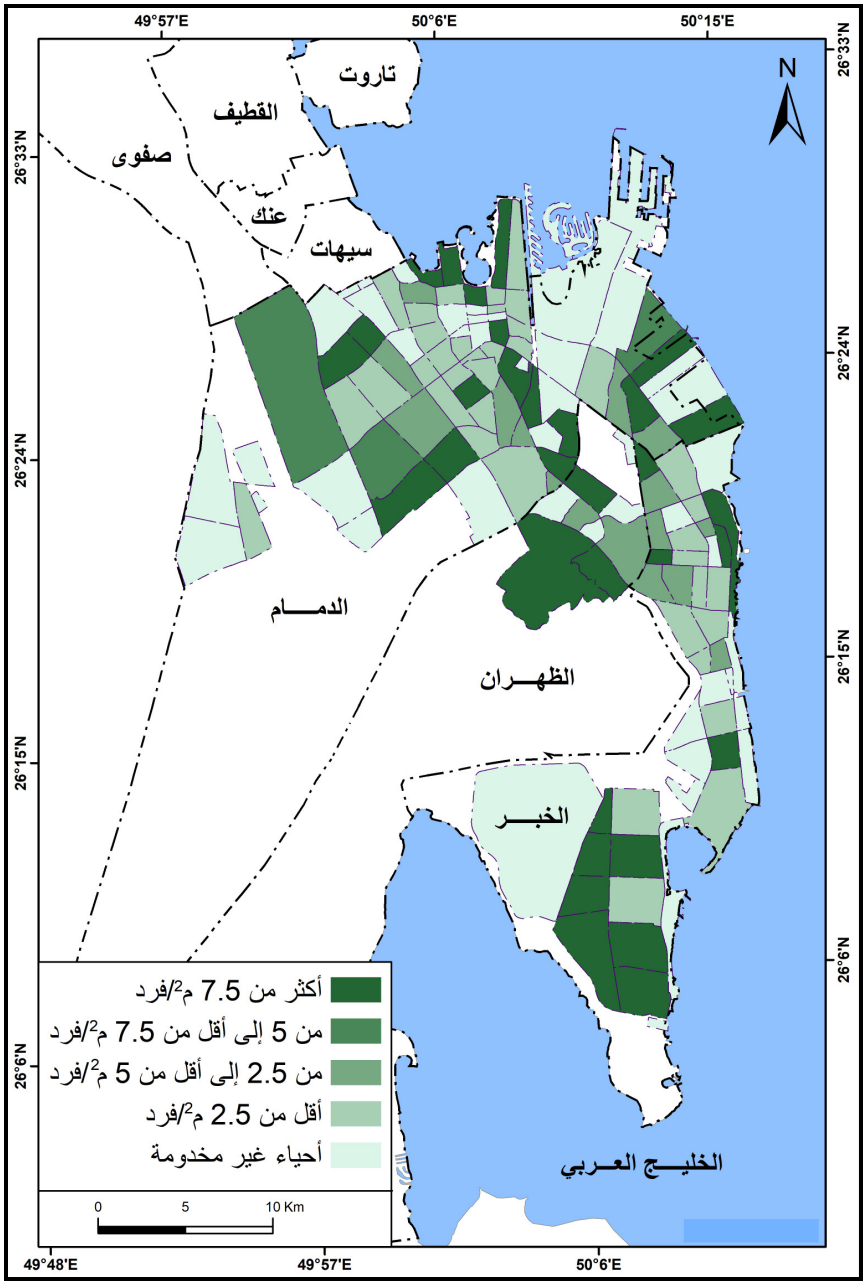
(Hodson and Sander, 2017, p. 17; Schamel and Job, 2017, p. 33)، واستعانت الدراسة بمعايير وأسس التخطيط الحضري المعتمدة لدى وزارة الشؤون البلدية والقروية بالمملكة العربية السعودية بهدف تقييم كفاءة التوزيع المكاني وتخطيط الاحتياج الحالي والمستقبلي للمناطق الخضراء بحاضرة الدمام من أجل المساعدة في دعم اتخاذ القرار المكاني، والتي يوضحها الجدول رقم (٢).

وباستعراض الوضع الراهن للمناطق الخضراء في حاضرة الدمام من خلال الجدول رقم (٣) والشكل (٩)، يتضح أن متوسط نصيب الفرد من المناطق الخضراء على مستوى حاضرة الدمام بلغ نحو ٣,٥٢ م٢/فرد، وهو معدل يقل عن المعدلات التخطيطية لنصيب الفرد من المناطق الخضراء لوزارة الشؤن البلدية والقروية والبالغ (٥,٩ م٢/فرد)، وعلى مستوى مدينة الدمام بلغ نحو ٣,١٥ م٢/فرد، بينما بلغ نحو ٤,٢١ م٢/فرد بمدينة الخبر، ونحو ٣,٠٣ م٢/فرد في مدينة الظهران، ومن ثم يقل نصيب الفرد من المناطق الخضراء عن المعدلات التخطيطية في مدينة الدمام والظهران، بينما يتوافق نصيب الفرد من المناطق الخضراء مع المعدلات التخطيطية في مدينة الخبر.

جدول (٣) : نصيب الفرد من المناطق الخضراء بحاضرة الدمام لعام ٢٠٢١م.

الخدمات	مدينة الدمام	مدينة الظهران	مدينة الخبر	حاضرة الدمام
حديقة المجاورة (م٢/فرد)	٠,٣٦	٠,٧٤	٠,٩٢	٠,٥٩
منتزه متخصص (الكورنيش) (م٢/فرد)	١,٨٠	٠,٠٠	٠,٤١	١,١٧
حدائق الأطفال (م٢/فرد)	٠,٠٢	٠,٠٦	٠,٠٣	٠,٠٢
حديقة الحي (م٢/فرد)	٠,٤٥	٠,٧٩	٠,٥١	٠,٥٠
حديقة الشوارع والميادين (م٢/فرد)	٠,١٣	٠,٢٣	٠,٠٨	٠,١٢
حديقة المدينة (م٢/فرد)	٠,١٨	١,٠٧	٠,٣٠	٠,٢٩
المدينة الرياضية (م٢/فرد)	٠,١٧	٠,٠٠	١,٦٤	٠,٦٨
النوادي الرياضية (م٢/فرد)	٠,٠١	٠,٠٠	٠,٣٢	٠,١٢
الملاعب (م٢/فرد)	٠,٠٣	٠,١٤	٠,٠٠	٠,٠٣
المناطق الخضراء (م٢/فرد)	٣,١٥	٣,٠٣	٤,٢١	٣,٥٢

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على أمانة المنطقة الشرقية، الإدارة العامة للتخطيط العمراني، إدارة نظم المعلومات الجغرافية الإصدار ١,١، ٢٠٢١م.



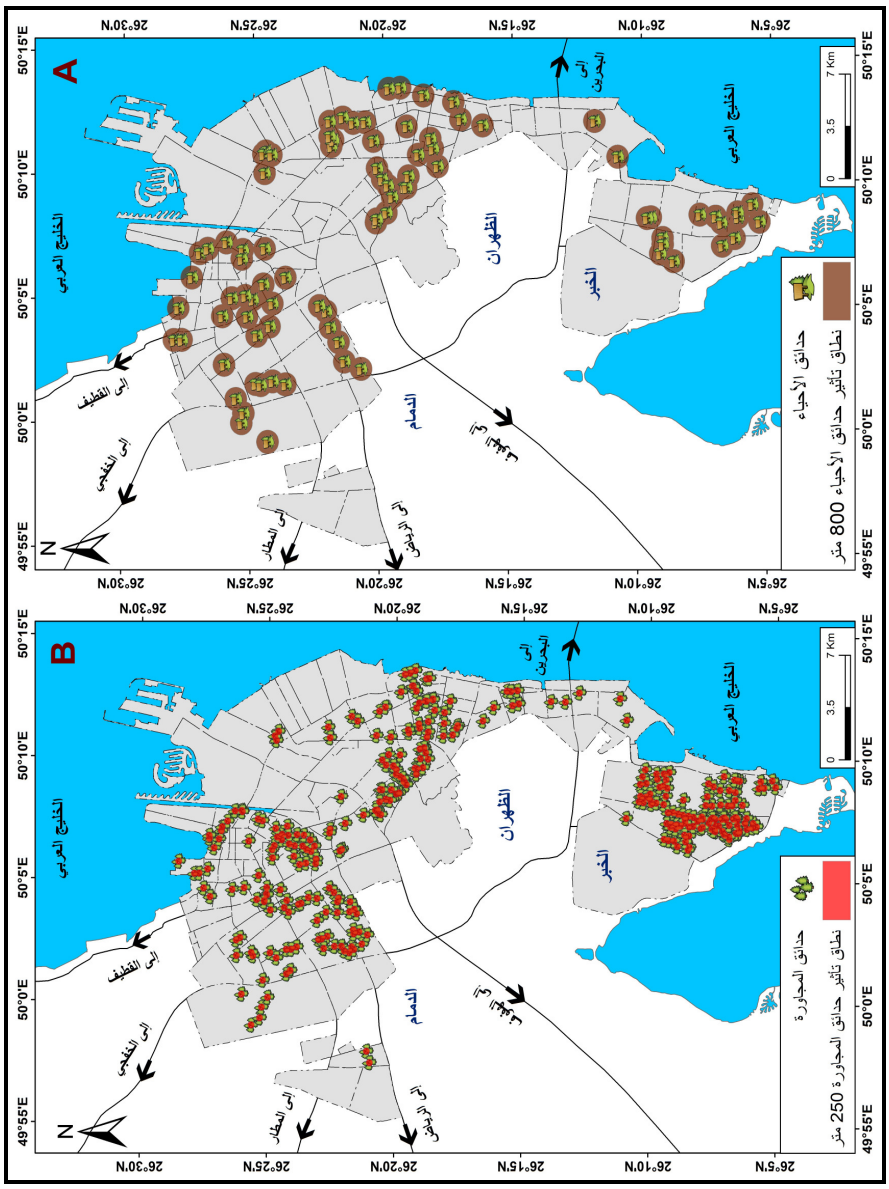
شكل (٩) : نصيب الفرد من إجمالي المناطق الخضراء بحاضرة الدمام ٢٠٢١م.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على أمانة المنطقة الشرقية، الإدارة العامة للتخطيط العمراني، إدارة نظم المعلومات الجغرافية الإصدار ١,١، ٢٠٢١م.

وعند الانتقال لنصيب الفرد من المناطق الخضراء على مستوى أحياء حاضرة الدمام فهناك أربعة فئات رئيسة لنصيب الفرد من المناطق الخضراء وهي: الفئة الأولى وتمثلها الأحياء التي يبلغ نصيب الفرد بها أقل من ٢,٥ متر مربع، وتضم أربعين حياً تمثل نحو ٢٩,٦٣% من جملة أحياء حاضرة الدمام، يسكنها نحو ١١١٦١٢٧ نسمة تشكل نحو ٥٧% من جملة سكان المدينة، ومن أهم هذه الأحياء الجلوية، والزهور، والعنود، والروضة، وهجر، والمريكبات، والمزروعية، وأحد، والواحة، والبديع، بينما يتراوح نصيب الفرد من المناطق الخضراء في الفئة الثانية من ٢,٥ إلى ٥ متر مربع وتضم سبعة عشر حياً تشكل نحو ١٢,٦% من جملة أحياء حاضرة الدمام، يسكنها نحو ٢٢٦١٣٩ نسمة تمثل نحو ١١,٥% من جملة سكان المدينة، ومن أهم هذه الأحياء الراكة الشمالية، والنزهة، والحسام، والفردوس، وتهامة، والعزيزية، والضباب، والفيصلية، والدانة الجنوبية، والدوحة الشمالية، أما الفئة الثالثة يتراوح بها نصيب الفرد من المناطق الخضراء من ٥ إلى ٧,٥ متر مربع وتتمثل في ثلاثة أحياء تشكل نحو ٢,٢٢% من جملة أحياء حاضرة الدمام، ويسكنها نحو ٢٠٥٧٣ نسمة تشكل ١,١% من جملة سكان حاضرة الدمام وهذه الأحياء هي النورس، وضاحية الملك فهد، والمنار، بينما الفئة الرابعة تضم الأحياء التي نصيب الفرد من المناطق الخضراء بها أكثر من ٧,٥ متر مربع وتتمثل في ثلاثين حياً تشكل نحو ٢٢,٢٢% من جملة أحياء حاضرة الدمام، يسكنها ١٦٣٤٢٧ نسمة تشكل ٨,٣% من جملة سكان المدينة، ومن أهم هذه الأحياء الفنار، والريان، والنور، والحمراء، والصدفة، والشاطئ الغربي، وقصر الخليج، والسلام، والصفا، والندى، ويتضح من ذلك أن هناك تسعين حياً بالحاضرة تتوافر بها المناطق الخضراء تشكل نحو ٦,٦٦% من جملة أحياء حاضرة الدمام يسكنها نحو ١٥٢٦٢٦٦ نسمة عام ٢٠١٨م، بينما نحو خمسة وأربعون حياً من أحياء الحاضرة لا تتوافر بها المناطق الخضراء ويسكنها نحو ٤٣٢٤٧٨ نسمة.

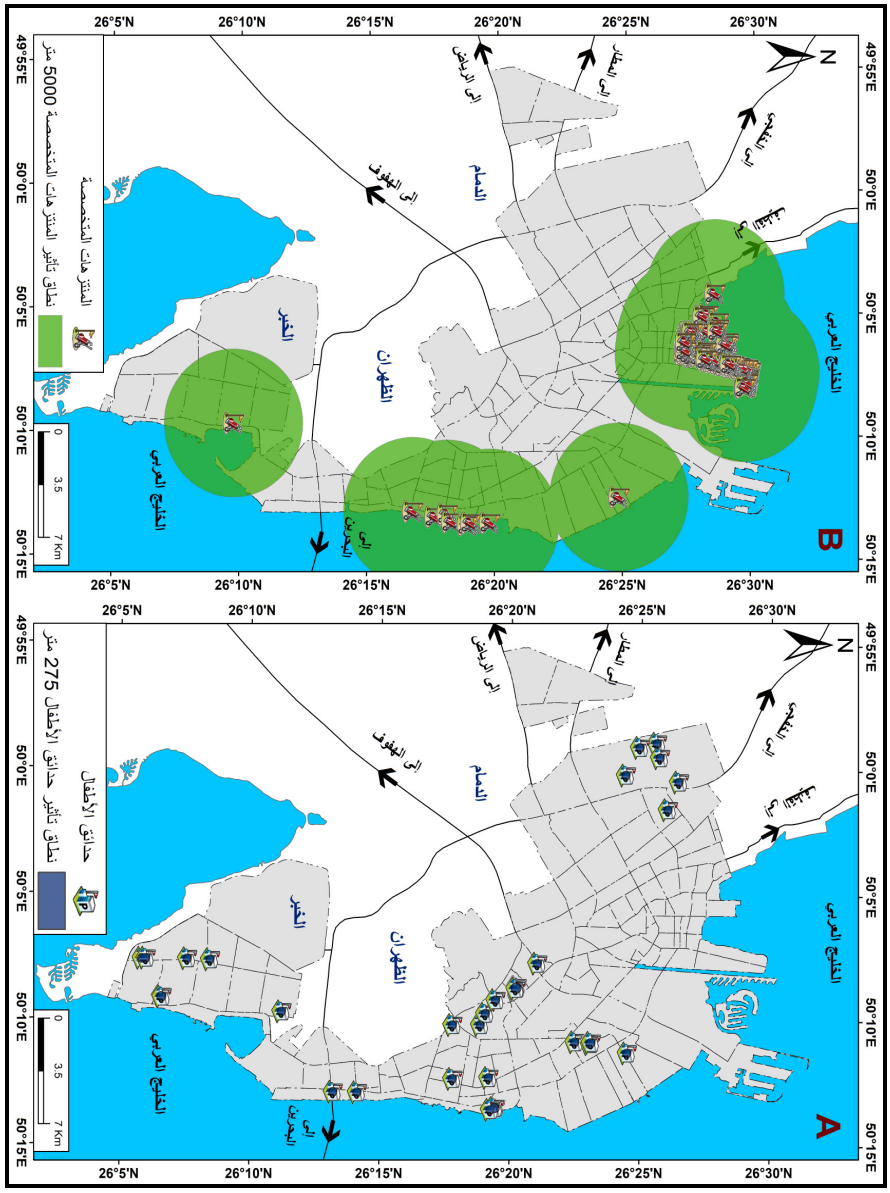
وعند تطبيق نطاق التأثير لحديقة المجاورة والبالغ ٢٥٠ مترًا نجد أن هناك نحو ٥٠% من أحياء حاضرة الدمام خارج نطاق التأثير، ونحو ٨١% خارج نطاق تأثير حديقة المدينة والبالغ ٥٠٠٠ متر، ونحو ٨٧% خارج نطاق تأثير حدائق الأطفال والبالغ ٢٧٥ مترًا (الأشكال ١٠، ١١، ١٢، ١٣).

ونحو ٤٧% خارج نطاق تأثير حديقة الحي والبالغ ٨٠٠ متر، ونحو ٨١% خارج نطاق تأثير حديقة الشوارع والميادين والبالغ ١٠٠٠ متر، ونحو ٤٤% خارج نطاق تأثير منتزه متخصص والبالغ نحو ٥٠٠٠ متر، ونحو ٢٤% خارج نطاق تأثير المدينة الرياضية والبالغ ١٠٠٠٠ متر، ونحو ٨٤% خارج نطاق تأثير النوادي الرياضية والبالغ ٥٠٠ متر.



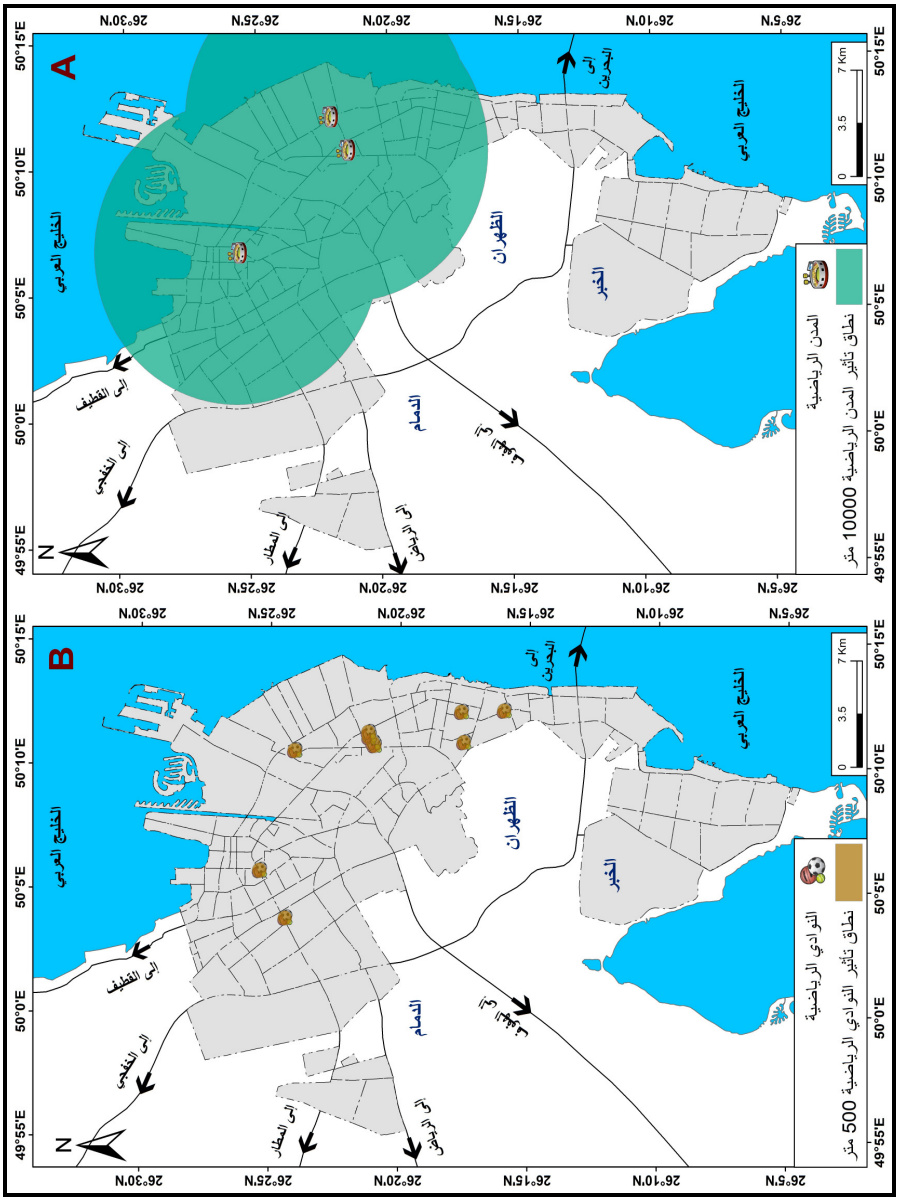
شكل (١٠) : النطاقات التأثيرية للمناطق الخضراء (A) حديقة الأحياء – (B) حديقة المجاورة بحاضرة الدمام ٢٠٢١م

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على برنامج ArcGIS.



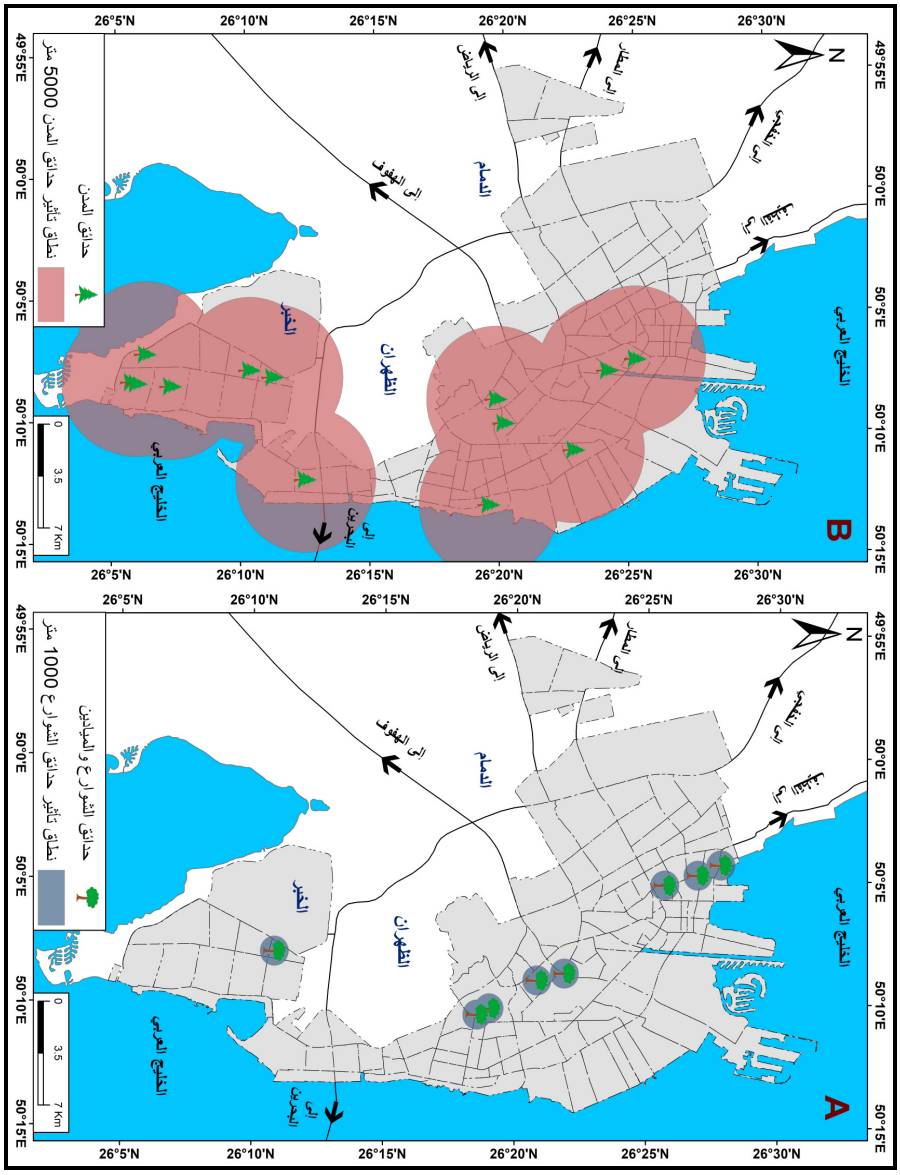
شكل (١١) : النطاقات التأثيرية للمناطق الخضراء (A) حديقة الأطفال – (B) حديقة المنتزهات المتخصصة بحاضرة الدمام ٢٠٢١م.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على برنامج ArcGIS.



شكل (١٢) : النطاقات التأثيرية للمناطق الخضراء (A) المدن الرياضية – (B) النوادي الرياضية بحاضرة الدمام ٢٠٢١م.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على برنامج ArcGIS.



شكل (١٣) : النطاقات التأثيرية للمناطق الخضراء (A) حديقة الشوارع والميادين – (B) حديقة المدن بحاضرة الدمام ٢٠٢١م.

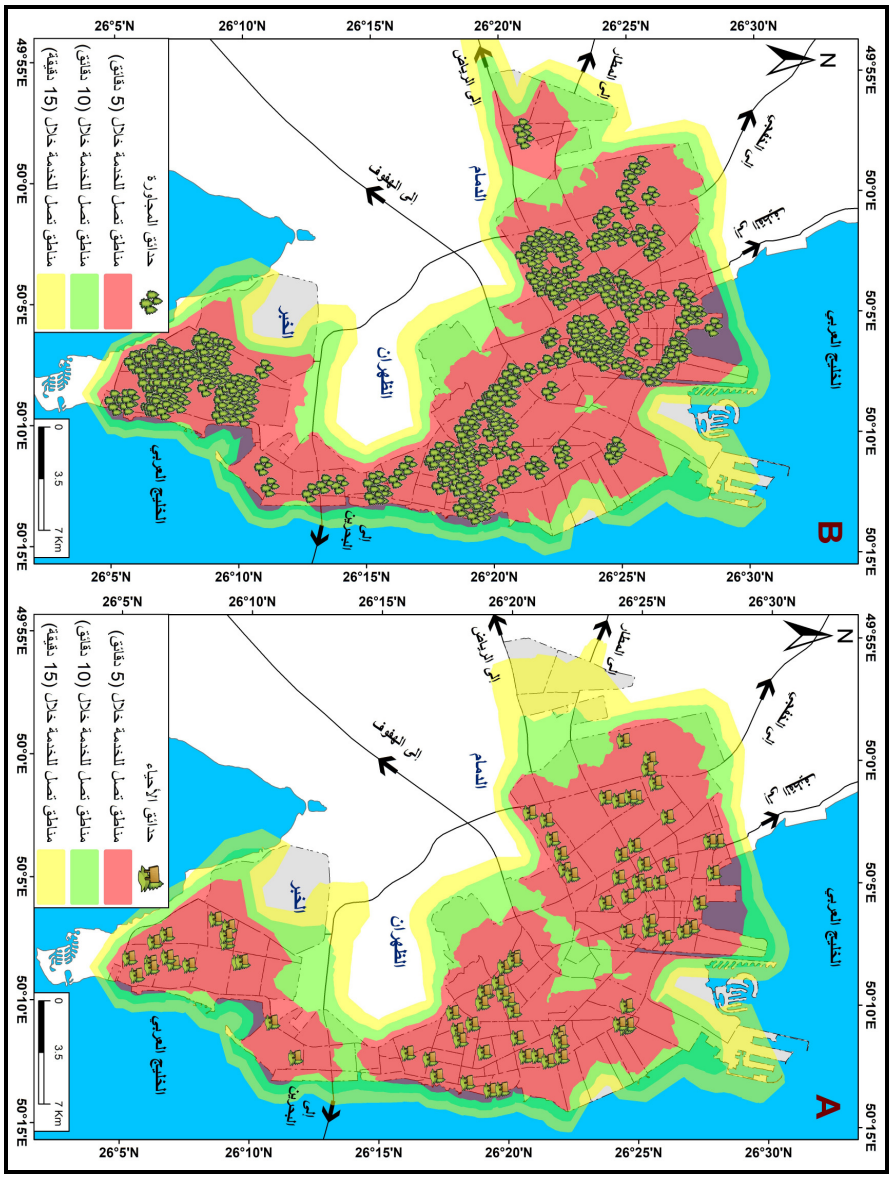
المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على برنامج ArcGIS.

ب- تحليل إمكانية الوصول لتقييم كفاءة للمناطق الخضراء:

تمثل المناطق الخضراء الرئة الأساسية للتنزه وقضاء أوقات الفراغ وعلامة على الوصول إلى مستوى وأداء معيشي أفضل للسكان، فهي تعمل على حماية الموارد الطبيعية والبيئية وتحصين ظروف البيئة وبالتالي أصبح من الضروري أن يؤخذ في الاعتبار وجود مساحات ومناطق مفتوحة بالمدن ترتبط جميعها من خلال منظومة متكاملة من شبكة المناطق المفتوحة من حيث تخطيطها وتصميمها وتنسيقها لتلبية احتياجات السكان المتعددة، يمثل إنشاء وتطبيق تحليل إمكانية الوصول ونموذج وتخصيص الموقع في الواقع عملية تحسين وتقييم تعتمد على البرمجة الرياضية في نظم المعلومات الجغرافية (Rais and Viana, 2010, p. 3; Cho, 1998, p. 99).

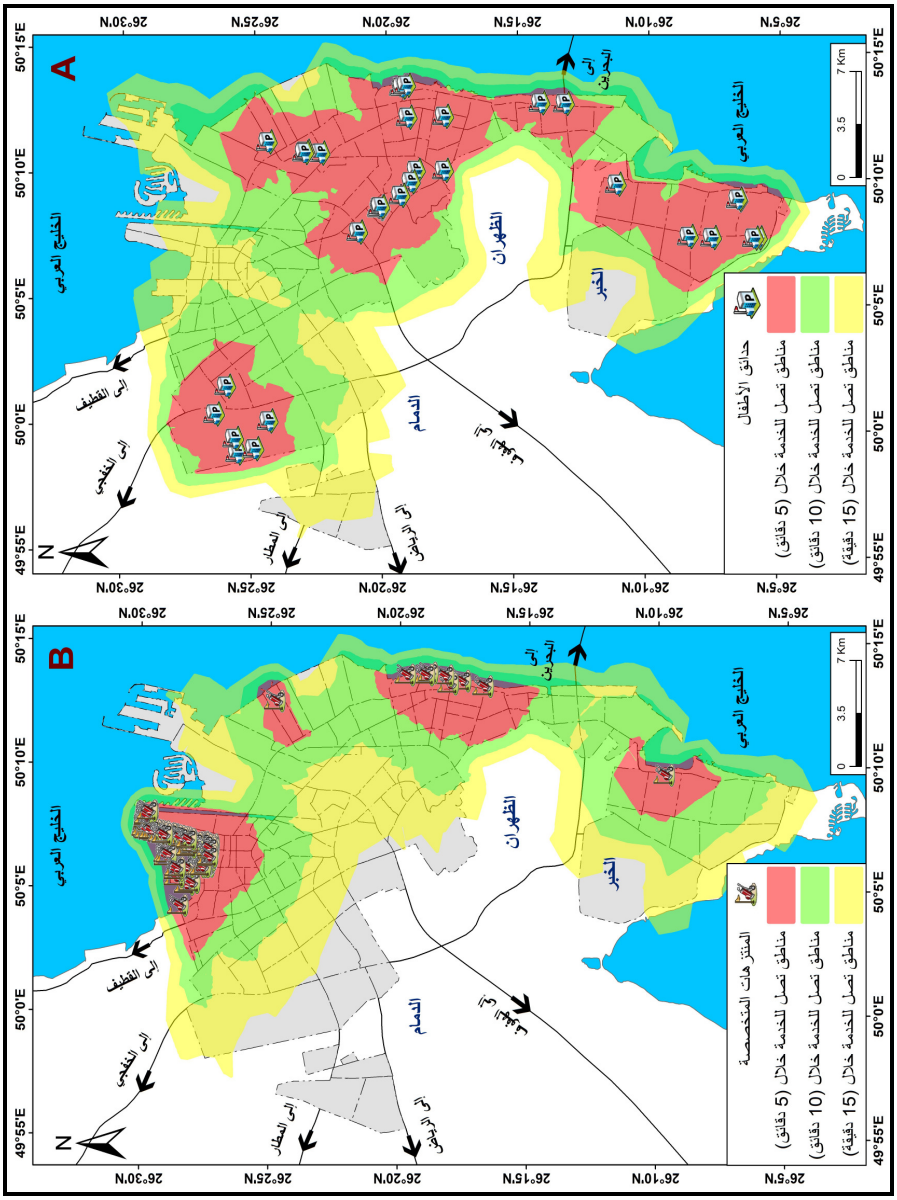
وقد كشفت نتائج تحليل إمكانية الوصول للمناطق الخضراء بحاضرة الدمام خلال الفواصل الزمنية خمس وعشر وخمس عشرة دقيقة أنه يبلغ نطاق تغطية خدمة المدن الرياضية خلال خمس دقائق ٨٣ حيًا بنسبة ٦١,٥٪، كما يبلغ نطاق التغطية خلال عشر دقائق ١١٠ أحياء بنسبة ٨١,٥٪، بينما يبلغ نطاق التغطية خلال خمس عشرة دقيقة ١٢٢ حيًا بنسبة ٩٠,٤٪، أما بالنسبة لنطاق تغطية خدمة النوادي الرياضية خلال خمس دقائق فقد بلغ نحو ١١٠ حيًا بنسبة ٨١,٥٪، كما يبلغ نطاق التغطية خلال عشر دقائق ١٢٨ حيًا بنسبة ٩٤,٨٪، بينما يبلغ نطاق التغطية خلال خمس عشرة دقيقة ١٣٣ حيًا بنسبة ٩٨,٥٪، في حين يبلغ نطاق تغطية خدمة المتنزهات المتخصصة خلال خمس دقائق ١٠٣ أحياء بنسبة ٧٦,٣٪، كما يبلغ نطاق التغطية خلال عشر دقائق ١٢٩ حيًا بنسبة ٩٥,٦٪، بينما يبلغ نطاق التغطية خلال خمس عشرة دقيقة ١٣٤ حيًا بنسبة ٩٩,٣٪ من جملة أحياء حاضرة الدمام والبالغ عددها ١٣٥ حيًا.

ويبلغ نطاق تغطية خدمة حدائق الميادين والشوارع خلال خمس دقائق ١١٠ أحياء بنسبة ٨١,٥٪، كما يبلغ نطاق التغطية خلال عشر دقائق ١٣١ حيًا بنسبة ٩٧٪ من جملة أحياء حاضرة الدمام، بينما يشمل نطاق التغطية خلال خمس عشرة دقيقة جميع أحياء حاضرة الدمام والبالغ عددها ١٣٥ حيًا، وقد بلغ نطاق تغطية خدمة حدائق المدن خلال خمس دقائق ١١٣ حيًا بنسبة ٨٣,٧٪، كما يبلغ نطاق التغطية خلال عشر دقائق ١٣٠ حيًا بنسبة ٩٦,٣٪ من جملة أحياء حاضرة الدمام، بينما يشمل نطاق التغطية خلال خمس عشرة دقيقة جميع أحياء حاضرة الدمام والبالغ عددها ١٣٥ حيًا، ويبلغ نطاق تغطية خدمة حدائق الأطفال خلال خمس دقائق ١٠٣ أحياء بنسبة ٧٦,٣٪، بينما يشمل نطاق التغطية خلال عشر دقائق وخمس عشرة دقيقة جميع أحياء حاضرة الدمام والبالغ عددها ١٣٥ حيًا، في حين يبلغ نطاق تغطية خدمة حدائق الأحياء خلال خمس دقائق ١٣٠ حيًا بنسبة ٩٦,٣٪، بينما يشمل نطاق التغطية خلال عشر دقائق وخمس عشرة دقيقة جميع أحياء حاضرة الدمام والبالغ عددها ١٣٥ حيًا، ويشمل نطاق تغطية خدمة حدائق المجاورة خلال خمس دقائق جميع أحياء حاضرة الدمام والبالغ عددها ١٣٥ حيًا (الأشكال ١٤، ١٥، ١٦، ١٧).



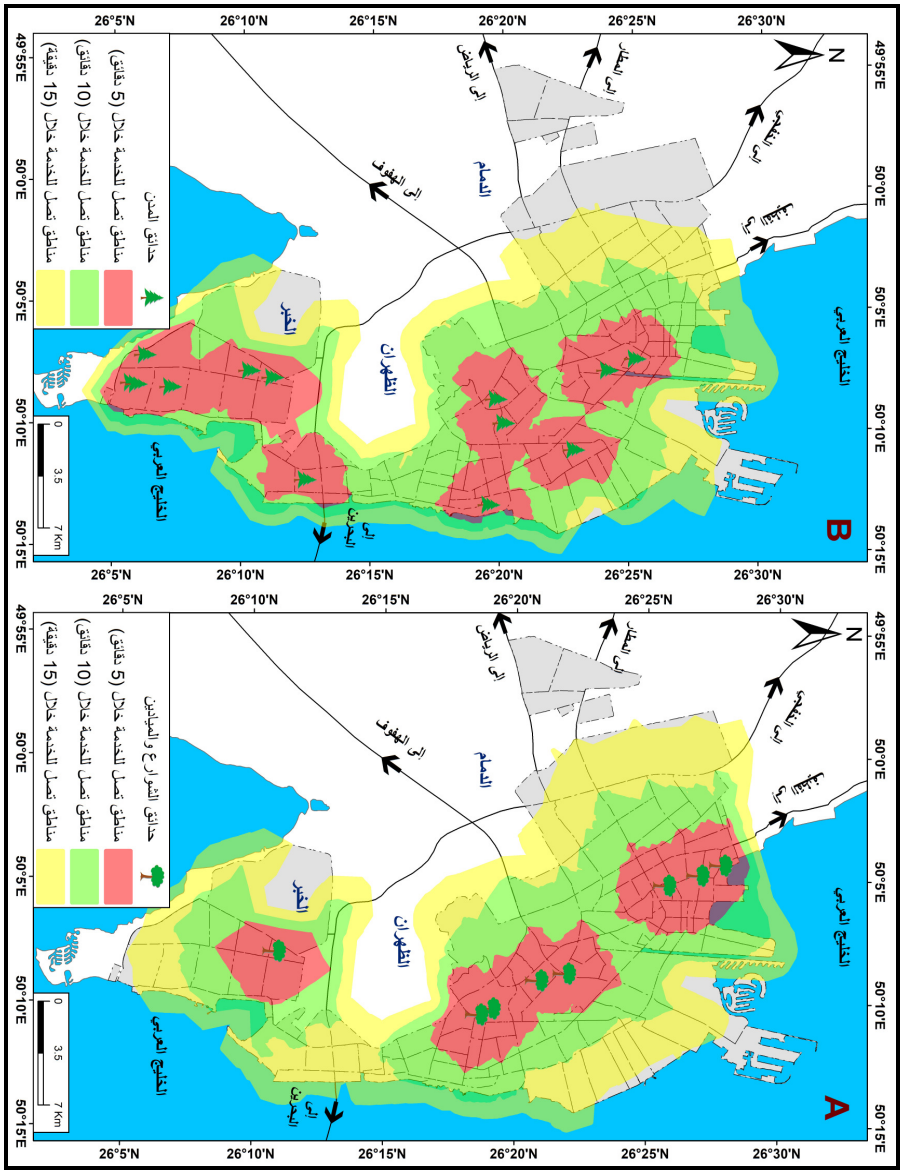
شكل (١٤) : إمكانية الوصول للمناطق الخضراء حيث: (A) حديقة الأحياء – (B) حديقة المجاورة.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على تحليل نطاق الخدمة (Service area).



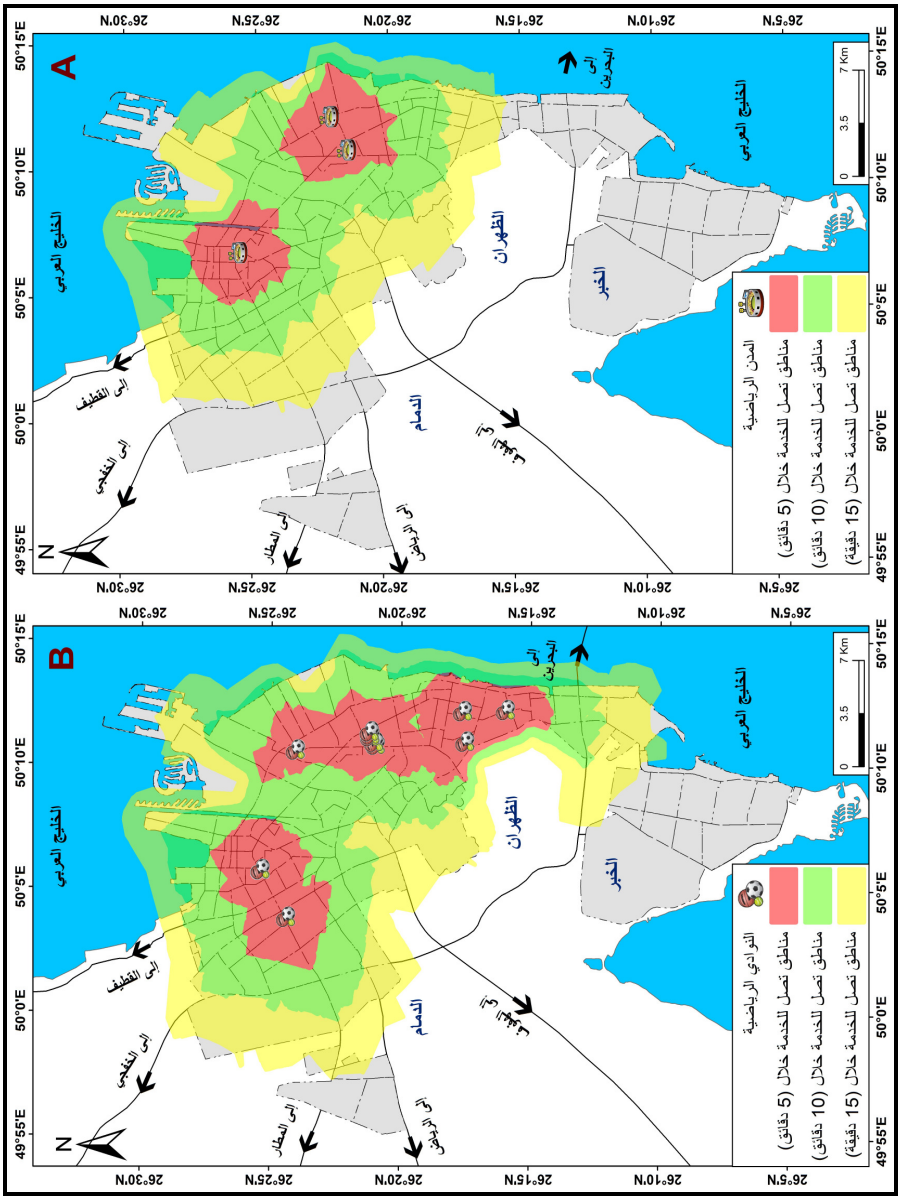
شكل (١٥) : إمكانية الوصول للمناطق الخضراء حيث: (A) حديقة الأطفال – (B) المنتزهات المتخصصة.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على تحليل نطاق الخدمة (Service area).



شكل (١٦) : إمكانية الوصول للمناطق الخضراء حيث: (A) حديقة الشوارع والميادين – (B) حديقة المدن.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على تحليل نطاق الخدمة (Service area).



شكل (١٧) : إمكانية الوصول للمناطق الخضراء حيث: (A) المدينة الرياضية – (B) النوادي الرياضية.

المصدر : من عمل الباحث اعتمادًا على تحليل نطاق الخدمة (Service area).

ج- نموذج تخصيص الموقع لتحديد الاحتياج الحالي ومستقبل تخطيط المناطق الخضراء:

يعد نموذج تخصيص الموقع الذي يحاول العثور على أفضل المواقع للمنشآت أداة أكثر فائدة لتخطيط المرافق العامة، على الرغم من أن تطبيقه كان محدودًا بسبب توفر البيانات، إلا أن هذا قد تغير مع توفر أنظمة معلومات الأراضي في العديد من المدن، وتخصيص التوازن المكاني للمناطق الخضراء بحاضرة الدمام هو نهج تخطيطي فعال لتحقيق أقصى قدر من الرفاهية الاجتماعية وتحسين مشكلة التخطيط المكاني لهذه المناطق، حيث يسمح نموذج تخصيص الموقع القائم على نظم المعلومات الجغرافية بتوليد بدائل تخطيطية إما لاقتراح خدمة فعالة أو لتحسين خدمة حالية (Rahman and Smith, 2000, p. 440)، وفي هذه الدراسة تم استخدام نموذج الحد الأقصى للتغطية ضمن زمن استجابة لا يتجاوز ١٠ دقائق وجاءت النتائج على النحو التالي.

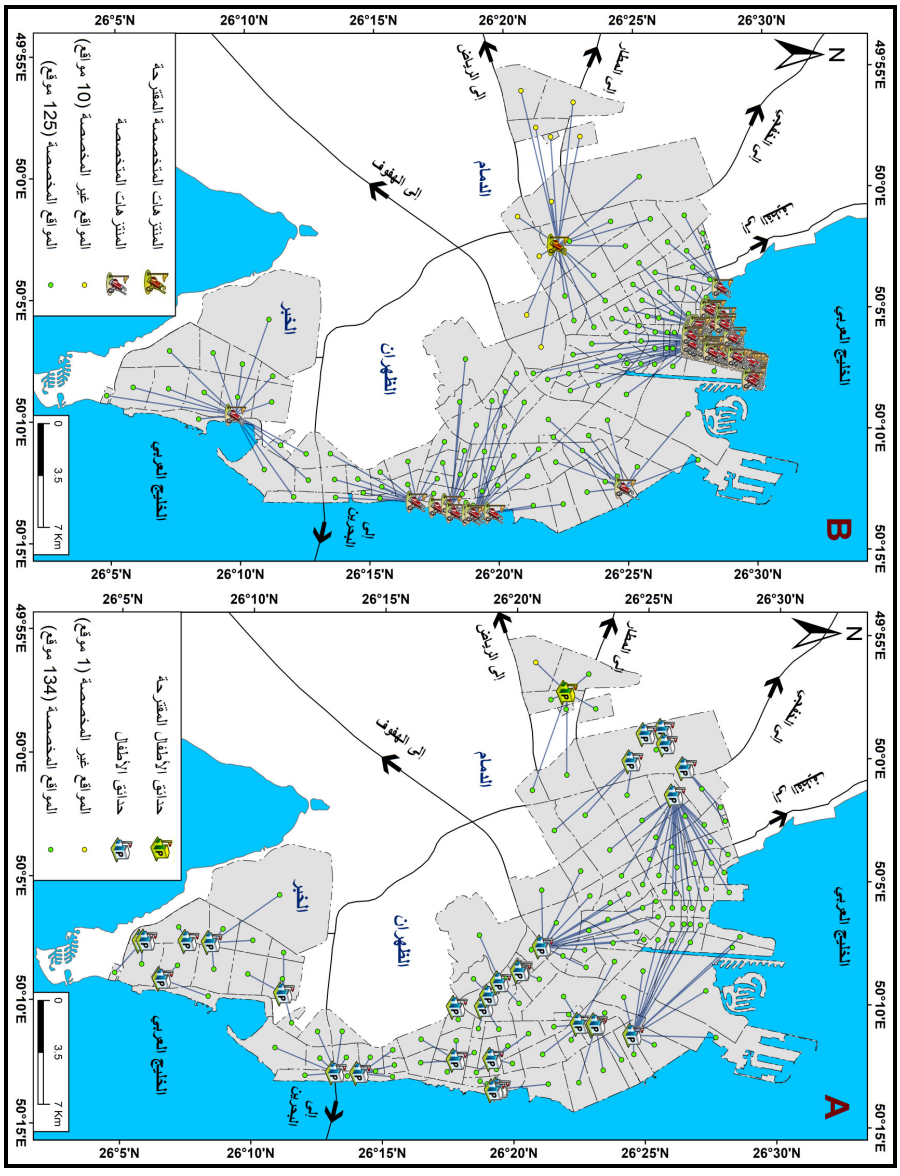
جدول (٤) : مواقع المناطق الخضراء المقترحة لعام ٢٠٢١م.

الخدمات	دائرة العرض	خط الطول
منتزه متخصص (الكورنيش)	١١,٢٨ً ٢٢َ ٢٦°	٣٣,٣٨ً ٠٢َ ٥٠°
حدائق الأطفال	٥٣,٩٥ً ٢١َ ٢٦°	٢٤,٩٦ً ٥٧َ ٤٩°
حديقة الشوارع والميادين	١١,٠٠ً ٢٢َ ٢٦°	٢,٨٧ً ٠٠َ ٥٠°
	٣٥,٣٢ً ٠٧َ ٢٦°	٥٨,٥٣ً ٠٨َ ٥٠°
حديقة المدينة	١١,٨٩ً ٢٣َ ٢٦°	٣٥,٢٤ً ٥٩َ ٤٩°
المدينة الرياضية	٣,٥٠ً ١١َ ٢٦°	٣٢,٣٦ً ٠٩َ ٥٠°
	٠,٦١ً ٢٢َ ٢٦°	٥٩,١٨ً ٥٩َ ٤٩°
النوادي الرياضية	٤٨,٣٨ً ٢١َ ٢٦°	٢٥,٠٢ً ٥٧َ ٤٩°
	٨,١٠ً ١٠َ ٢٦°	١٣,٧٩ً ٠٩َ ٥٠°

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على تحليل تخصيص الموقع (Location Allocation).

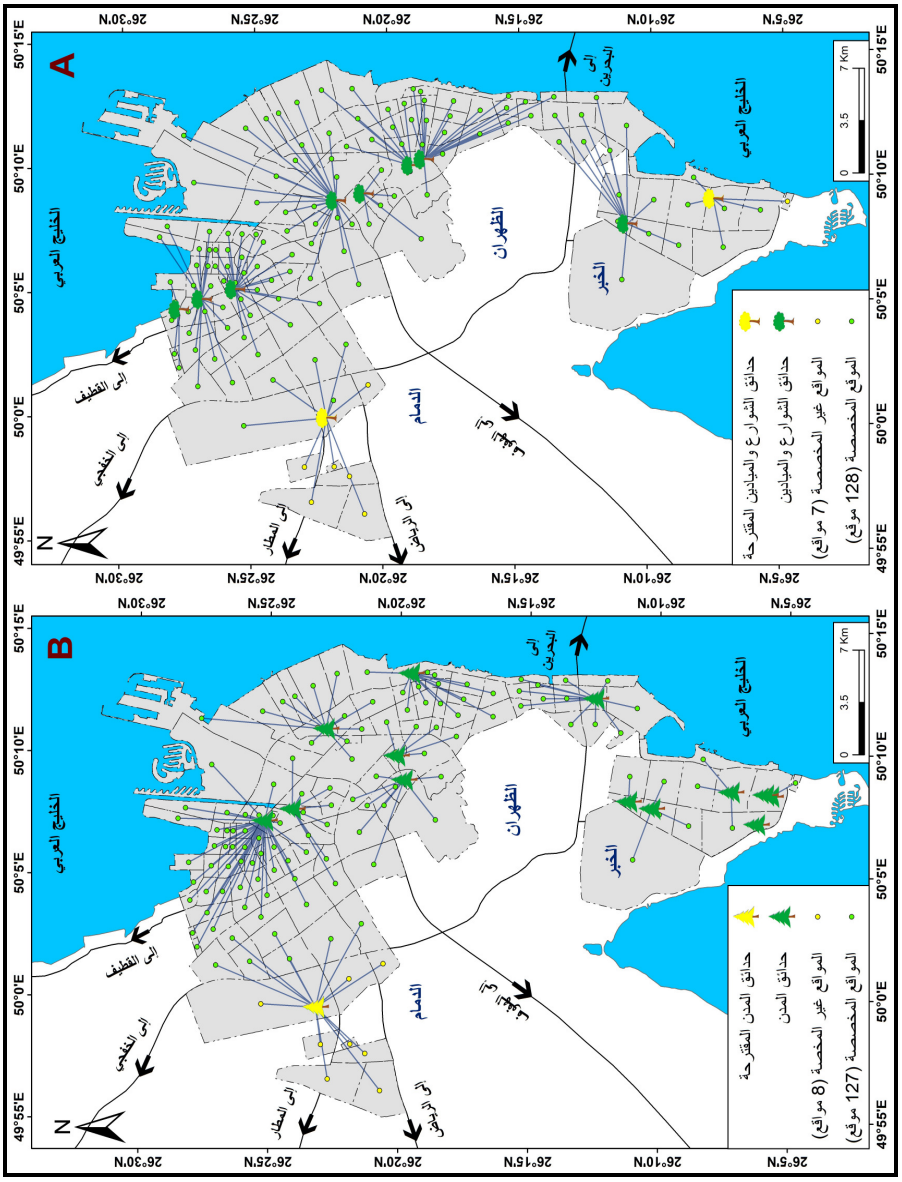
وقد كشفت نتائج تحليل تخصيص الموقع للمناطق الخضراء بحاضرة الدمام الجدول رقم (٤) والأشكال (١٨، ١٩، ٢٠) في مدة استجابة عشر دقائق أنه بلغ عدد الأحياء المخصصة التي حصلت على خدمة المدن الرياضية ١٠٥ أحياء بنسبة ٧٧,٨٪ من جملة أحياء حاضرة الدمام والبالغ عددها ١٣٥ حيًا، وتتركز هذه الأحياء في المناطق الوسطى والشمالية، ولتخصيص جميع الأحياء تم اقتراح مدينتين رياضيتين إضافيتين إحداهما جهة الشمال الغربي والأخرى جهة الجنوب، في حين بلغت عدد الأحياء المخصصة التي حصلت على خدمة النوادي الرياضية ١٢٣ حيًا بنسبة ٩١,١٪ من جملة أحياء حاضرة الدمام والبالغ عددها ١٣٥ حيًا، وتتركز هذه الأحياء في المناطق الوسطى والشمالية، ولتخصيص جميع الأحياء تم اقتراح ناديين رياضيين إضافيين أحدهما جهة الشمال الغربي والأخرى جهة الجنوب، بينما بلغت عدد الأحياء المخصصة التي حصلت على خدمة حدائق الميادين والشوارع ١٢٨ حيًا بنسبة ٩٤,٨٪ من جملة أحياء حاضرة الدمام والبالغ عددها ١٣٥ حيًا، وتتركز هذه الأحياء في حاضرة الدمام عدا الأطراف الشمالية الغربية والجنوبية، ولتخصيص جميع الأحياء تم اقتراح حديقتين إضافيتين إحداهما جهة الشمال الغربي والأخرى جهة الجنوب.

كما بلغت عدد الأحياء المخصصة التي حصلت على خدمة حدائق المدن ١٢٧ حيًا بنسبة ٩٤,١٪ من جملة أحياء حاضرة الدمام والبالغ عددها ١٣٥ حي، وتتركز هذه الأحياء في حاضرة الدمام عدا الأطراف الشمالية الغربية، ولتخصيص جميع الأحياء تم اقتراح حديقة إضافية جهة الشمال الغربي، وقد بلغت عدد الأحياء المخصصة التي حصلت على خدمة حدائق الأطفال ١٣٤ حيًا بنسبة ٩٩,٣٪ من جملة أحياء حاضرة الدمام والبالغ عددها ١٣٥ حيًا، وتتركز هذه الأحياء في حاضرة الدمام عدا الأطراف الشمالية الغربية، ولتخصيص جميع الأحياء تم اقتراح حديقة إضافية جهة الشمال الغربي، في حين بلغت عدد الأحياء المخصصة التي حصلت على خدمة المنتزهات المتخصصة ١٢٥ حيًا بنسبة ٩٢,٦٪ من جملة أحياء حاضرة الدمام والبالغ عددها ١٣٥ حيًا، وتتركز هذه الأحياء في السواحل الشمالية والشرقية، ولتخصيص جميع الأحياء تم اقتراح منتزه إضافي جهة الشمال الغربي، في حين أن جميع أحياء حاضرة الدمام حصلت على خدمة حدائق الأحياء وخدمة حدائق المجاورة في مدة الاستجابة المقررة (عشر دقائق).



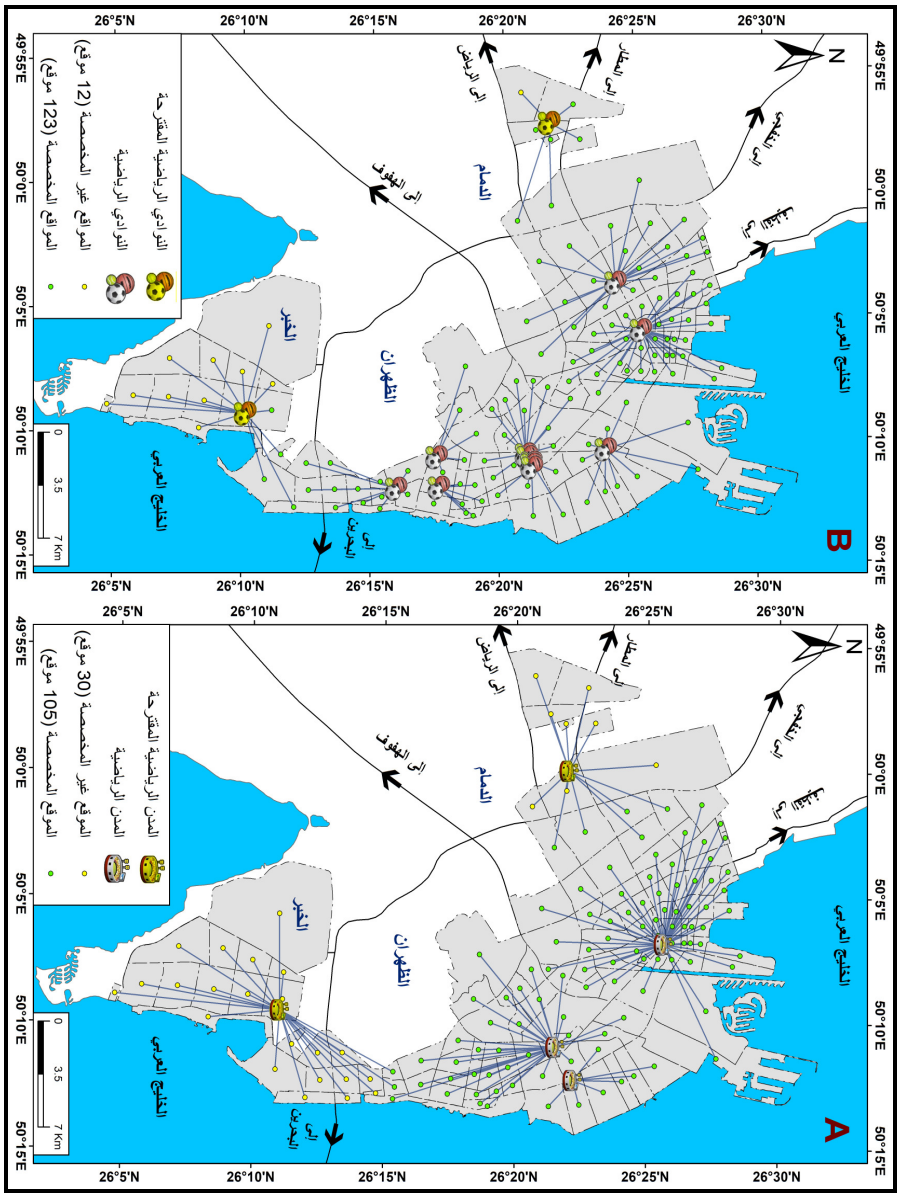
شكل (١٨) : المواقع المقترحة للمناطق الخضراء حيث: (A) حديقة الأطفال – (B) المنتزهات المخصصة.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على تحليل تخصيص الموقع (Location Allocation).



شكل (١٩) : المواقع المقترحة للمناطق الخضراء حيث: (A) حديقة الشوارع والميادين – (B) حديقة المدن.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على تحليل تخصيص الموقع (Location Allocation).



شكل (٢٠) : المواقع المقترحة للمناطق الخضراء حيث: (A) المدينة الرياضية – (B) النوادي الرياضية.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على تحليل تخصيص الموقع (Location Allocation).

النتائج والتوصيات:

١) النتائج:

- تدني المعدلات التخطيطية لنصيب الفرد من المناطق الخضراء بحاضرة الدمام والبالغ ٣,٥٢م٢/فرد، والذي يقل عن معدل وزارة الشؤون البلدية والقروية البالغ (٥,٩ م٢/فرد) وعلى مستوى مدينة الدمام بلغ المعدل نحو ٣,١٥ م٢/فرد، بينما بلغ نحو ٤,٢١ م٢/فرد بمدينة الخبر، ونحو ٣,٠٣ م٢/فرد في مدينة الظهران، ومن ثم يقل نصيب الفرد من الخدمة عن المعدلات التخطيطية في مدينة الدمام والظهران، بينما يتوافق نصيب الفرد من الخدمة مع المعدلات التخطيطية في مدينة الخبر.
- يقل نصيب الفرد عن المعدلات التخطيطية لوزارة الشؤون البلدية والقروية في حدائق الأطفال، وحديقة المجاورة، وحديقة الحي، وحديقة المدينة، وحدائق الشوارع والميادين، والملاعب، والنوادي الرياضية ويتراوح نصيب الفرد بها ما بين ٠,٠٢ – ٠,٩٤ م٢/فرد، بينما يزيد فيها نصيب الفرد عن المعدلات التخطيطية لوزارة الشؤون البلدية والقروية في المنتزه المتخصص (الكورنيش)، والمدينة الرياضية حيث يتراوح نصيب الفرد ما بين ٠,٢ – ١,١٧ م٢/فرد.
- يأخذ اتجاه التوزيع الجغرافي للمناطق الخضراء بحاضرة الدمام محور بيضاوي شمال غرب – جنوب شرق حيث يضم هذا المحور نحو ٥٣% من جملة أحياء الحاضرة، في حين أن ٤٧% من الأحياء تقع خارج الشكل البيضاوي، كما أن المركز الجغرافي المتوسط للمناطق الخضراء في حاضرة الدمام يقي في حي غرب الظهران، كما كشفت نتائج تحليل نمط التوزيع الجغرافي للمناطق الخضراء من خلال تحليل صلة الجوار أن نمط التوزيع الجغرافي للمناطق الخضراء هو نمط متجمع (Clustered) وقيمته (٠,٤٥)، حيث جاء هذا النمط متجمع في: حدائق الأطفال، حديقة المجاورة، حديقة الحي، المنتزه المتخصص، النوادي الرياضية، في حين جاء عشوائي (Random) في: حديقة المدينة، وحديقة الشوارع والميادين، والملاعب، وهناك نوع واحد للمناطق الخضراء يمثله النمط المتشتت (Dispersed) وهو المدينة الرياضية.
- هناك نحو تسعين حياً تشكل ٦٦,٧% بحاضرة الدمام تتوافر بها المناطق الخضراء، بينما لا تتوافر المناطق الخضراء في نحو خمسة وأربعين حياً من أحياء حاضرة الدمام، مع ضعف نطاقات التغطية لإمكانية الوصول للمناطق الخضراء بحاضرة الدمام خلال الفواصل الزمنية خمس وعشر وخمس عشرة دقيقة والتي تراوحت ما بين ٧٥–٩٨%، حيث جاءت نطاقات التغطية لخدمات المناطق الخضراء من نوع المتنزهات وحدائق الأطفال في المرتبة الأخيرة

بنحو ٧٥%، بينما تصدرت نطاقات التغطية للمناطق الخضراء من نوع النوادي الرياضية المرتبة الأولى بنسبة ٩٨%.

- تعاني حاضرة الدمام عجزاً في تلبية حاجة سكانها من المناطق الخضراء في الوقت الحالي حيث بلغ الاحتياج الحالي للمناطق الخضراء تسعة مواقع بواقع مدينتين رياضيتين، وناديين رياضيين، وحديقتين للشوارع والميادين، وحديقة حي، حديقة للأطفال، ومنتزه متخصص، ويمكن نظام دعم القرار المكاني المبني في هذه الدراسة صناع القرار والقائمين على العملية التخطيطية من تقييم وتخطيط الخدمات وخاصة المناطق الخضراء بشكل متوازن وعقلاني وشفاف لقيادة التنمية المستدامة بالمدن.

٢) التوصيات:

- تعد الخدمات الترفيهية والمتمثلة في البنية الخضراء من العناصر الأساسية والرئيسة في عمليات التنمية العمرانية لحاضرة الدمام، وعدم توفر مستويات نوعياتها من حيث العدد أو التوزيع المكاني يعد محدداً قوياً لعملية التنمية العمرانية المستدامة لها، خاصة في ظل التمدد السكاني والعمراني المتزايد والمفرط لتنامي الدور الوظيفي والإقليمي والإداري للحاضرة والذى يحملها أعباء تخطيطية إضافية، بالإضافة إلى تدني نصيب الفرد من المساحات الخضراء بالمدينة وضعف نطاقات التغطية لإمكانية الوصول للمناطق الخضراء بحاضرة الدمام خلال الفواصل الزمنية خمس وعشر وخمس عشرة دقيقة، الأمر الذى خلق مردوداً سلبياً على إدارة البيئة الحضرية، ويشكل تحديات كبيرة أمام قضية الاستدامة الخضراء وزيادة الأنشطة الترفيهية.
- ومن أجل إيجاد معالجات تخطيطية لتقليل أبعاد تلك المشاكل توصي الدراسة ببعض المقترحات التي من شأنها توفير وتحسين واقع المناطق الخضراء في حاضرة الدمام من خلال إعادة توزيع المناطق الخضراء في حاضرة الدمام بما يتناسب مع عدد وحاجة السكان منها وبشكل منظم يخدم كافة أحياء حاضرة الدمام ويتطلب ذلك سد العجز الحالي للمناطق الخضراء والمتمثل في إنشاء تسعة مواقع بواقع مدينتين رياضيتين، ونواديين رياضيين، وحديقتين للشوارع والميادين، وحديقة حي، حديقة للأطفال، ومنتزه متخصص، مع زيادة مساحة المناطق الخضراء في مدن حاضرة الدمام لرفع نصيب الفرد من المساحات الخضراء لتتناسب مع المعدلات التخطيطية لوزارة الشؤون البلدية والقروية من خلال إعادة دارسة المخطط المحلي العام لحاضرة الدمام بشكل عملي.

- يجب الاهتمام بالواجهات المائية غير المستغلة حتى الآن التي تزيد عن ٤٠ كم من خلال إقامة بعض المنشآت الترفيهية عليها كالحدائق والمنتزهات والمطاعم الترفيهية وبناء المدرجات النهرية وتنظيفها من الملوثات وتشجيرها وتوفير أماكن للجلوس وصيانتها، وكذلك ضم المناطق الترفيهية مع الخدمات الأخرى وخلق ما يعرف بمناطق الخدمات المجمعة في شكل تدرج هرمي يعكس تقسيم السكان إلى مستويات ووحدات تخطيطية ذات أحجام تتوافق مع الخدمة ويزيد من الاستفادة مع رفع كفاءة الأداء وتقليل نفقات التزويد، ويسهل على الجمهور التعامل مع الخدمات المجمعة.
- توصي الدراسة بتفعيل دور الشراكة الاجتماعية في القطاعين العام والخاص من أجل ارتقاء وتطوير المناطق الخضراء وتبادل الآراء ووجهات النظر في كيفية تطوير وتحسين نوعية المناطق الخضراء مع توفير الدعم الحكومي للقطاع الخاص من أجل التطوير والاهتمام والعناية المستمرة بصيانة المناطق الخضراء لغرض إدارتها ومواكبة ما يطرأ عليها من تغيرات بمرور الزمن، وإدخال التقنيات الحديثة بما يتناسب مع حاجة سكان حاضرة الدمام إليها، واعتماد مقياس سهولة الوصول إلى الخدمات العامة كأحد العوامل الرئيسة عند توزيع وتخطيط مواقع هذه الخدمات في المدينة بالإضافة إلى اعتماد أسس ومعايير التخطيط الحضري، واعتماد أساليب التحليل الإحصائي والمكاني في نظم المعلومات الجغرافية عند تقييم وتخطيط المناطق الخضراء بالمدن.

المراجع

أولا – المراجع العربية:

١. الدويكات، قاسم، والشيخ، آمال، وخضر، آيات، (٢٠٠٨م)، "التوزيع الجغرافي للحدائق العامة في أمانة عمان الكبرى"، أبحاث اليرموك: سلسلة العلوم الإنسانية و الاجتماعية، المجلد ٢٤، العدد ٤، ص ص٩٩٧-١٠٢٩.

٢. الزاملي، أحمد السيد، (٢٠٠٥م)، "المناطق الخضراء في القاهرة الكبرى"، سلسلة بحوث جغرافية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد ٩.

٣. الزعفراني، محمد عباس، (٢٠٠٣م)، "المناطق الخضراء في القاهرة الكبرى المشكلة وإمكانيات الحل"، ص ص ١-١٥.

٤. الشمراني، صالح علي، (١٩٨٦م)، "استخدامات الحدائق العامة في مدينة مكة المكرمة دراسة تطبيقية في استخدامات الأرض"، سلسلة بحوث العلوم الاجتماعية، مركز بحوث العلوم الاجتماعية، جامعة أم القرى، العدد ٥.

٥. الشمراني، صالح علي، (١٩٨٨م)، "المساحات الخضراء بمدينة مكة المكرمة"، وحدة البحث والترجمة، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١١٩.

٦. الشيخ، آمال يحيى عمر، (٢٠٠٨م)، "تحليل نمط توزيع الحدائق العامة النموذجية في مدينة جده باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية"، الملتقى الوطني الثالث لنظم المعلومات الجغرافية، الخبر، المملكة العربية السعودية، ٧-٩ أبريل.

٧. الصاحب، بسام، (٢٠١٠م)، "التغيرات المورفولوجية للمساحات الخضراء في مدينة الديوانية ما بين عامي ٢٠٠٢-٢٠٠٩م"، مجلة أوروك للأبحاث الإنسانية، م ٣، ص ص ٣-٣١.

٨. العبدان، هدى بنت محمد حمد، (٢٠١٦م)، "المناطق الخضراء في حاضرة الدمام: دراسة حالة في جغرافية العمران الحضري"، دراسات جغرافية، الجمعية الجغرافية السعودية، جامعة الملك سعود، العدد ٢٥، ص ص ١-٢١٤.

٩. القحطاني، عبد الهادي محمد، (١٩٩٥م)، "تقييم عناصر ومكونات حدائق الأحياء السكنية بمنطقة الدمام من حيث عمليات الصيانة والتشغيل"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك فيصل، الدمام.

١٠. بنت الإمام، ميمونة، (٢٠١٦م)، "الحدائق والمنتزهات في مدينة حائل وأهميتها السياحية"، مجلة الدراسات التاريخية والاجتماعية، جامعة نواكشوط، ع ٨، ص ص ١٣٨-١٤٩.

١١. خليل، أحمد آدم، (٢٠١٠م)، "المعايير الجغرافية والتخطيطية للمساحات الخضراء في المراكز الحضرية: دراسة تطبيقية على ولاية الخرطوم"، مجلة كلية الآداب، جامعة أم درمان، ع ٣، ص ص ١٠٣-١٣٥.

١٢. صبابحة، صفاح صبح محمد، (٢٠١٣م)، "التوزيع الجغرافي للحدائق في مدينة حائل"، مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات، العدد ٣٠، ج ١، ص ص ٣٩٣-٤٢٠.

١٣. عبد الصمد، فاطمة محمد أحمد، (٢٠٠٤م)، "الخدمات الترويحية في مدينة الجيزة – دراسة في الجغرافيا التطبيقية، مجلة كلية الآداب، حلوان، ص ص ١٢٦٣-١٣٩٠.

١٤. عبد الكريم، أشرف أحمد علي، (٢٠٢٠م)، "تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط الحضري"، دار نشر العبيكان، الطبعة الأولى، الرياض، ص ص ١-٣٧٨.

١٥. عبد الكريم، أشرف أحمد علي، (٢٠١٤م)، "التحليل المكاني لتوزيع الخدمات العامة وتحديد الاحتياجات التخطيطية دراسة تفصيلية على مدينة حفر الباطن-المملكة العربية السعودية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS"، المجلة العربية لنظم المعلومات الجغرافية، الجمعية الجغرافية السعودية، جامعة الملك سعود، الرياض، المجلد السابع، العدد ٢، ص ص ١-٦٤.

١٦. عبد الكريم، أشرف أحمد علي، (٢٠١٤م)، "تيسير الوصول إلى الخدمات العامة في مدينة أسوان بتطبيق نظم المعلومات الجغرافية"، سلسلة بحوث جغرافية، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة، العدد الثالث والسبعون، ص ص ١-٨٥.

١٧. عزيز، حسين وحيد، (٢٠٠٧م)، "كفاءة التوزيع المكاني للمناطق الخضراء في مدينة الحلة الكبرى: دراسة في جغرافية المدن"، مجلة جامعة بابل، العلوم الإنسانية، ع ١٢، ص ص ١٦٨-١٨٦.

١٨. غلاب، مرفقت عبد اللطيف، (٢٠٢١م)، "التحليل المكاني للحدائق العامة ومشكلاتها في مدينة الهفوف بالمملكة العربية السعودية"، مجلة كلية الآداب، جامعة الفيوم، المجلد ١٣، ع ١، ص ص ١٣٥٢-١٤٢٢.

١٩. كمونة، حيدر عبد الرازق، والعزاوي، وداد داود، (٢٠٠٩م)، "الزحف العمراني على المناطق الخضراء وآثارها البيئية على مدية بغداد"، مجلة المخطط والتنمية، جامعة بغداد، العدد ٢١، ص ص ١-٣٤.

٢٠. مكي، محمد شوقي إبراهيم (١٩٨٨م)، "توزيع الحدائق العامة في المدينة المنورة"، مجلة الدارة، الرياض، س ١٤، العدد ١، ص ص ١٩٢-٢٠٧.

ثانيًا – المراجع غير العربية:

1. Abd El Karim, A.; Awawdeh, M.M. (2020), "Integrating GIS Accessibility and Location-Allocation Models with Multicriteria Decision Analysis for Evaluating Quality of Life in Buraidah City, KSA", Sustainability, MDPI, Vol. 12, 1412. https://doi.org/10.3390 /su12041412
2. Breuste, J.; Artmann, M. (2015), "Allotment Gardens Contribute to Urban Ecosystem Service: Case Study Salzburg, Austria", J. Urban Plann. Dev., Vol. 141, Issue 3, pp. 1-11. https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000264.
3. Castella, J.S.; Manh, P.H.; Kam, S.P.; Villano, L.; Tronche, N.R. (2005), "Analysis Of Village Accessibility And Its Impact On Land Use Dynamics In A Mountainous Province Of Northern Vietnam, Applied Geography, Vol. 25, pp. 308–326, https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2005.07.003.
4. Cho, C. (1998), "An equity-efficiency trade-off model for the optimum location of medical care facilities", Socio-Econ. Plan. Sci., Vol. 32, pp. 99–112. https://doi. org/10.1016/S0038-0121(97)00007-4.
5. Comber, A.; Brunsdon, C.; Green, E, (2008), "Using a GIS-based network analysis to determine urban greenspace accessibility for different ethnic and religious groups", Landscape and urban planning, Vol. 86, Issue 1, pp. 103-114. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.01.002.
6. Drezner, T.; Drezner, Z. (2007), "The gravity p-median model, Eur. J. Oper. Res, Vol. 179, Issue 3, pp. 1239-1251. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2005.04.054.
7. ESRI, Arc GIS, version 10X help, http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/ extensions/network-analyst/location allocation.htm.
8. Fisher, H.B.; Rushton, G. (1979), "Spatial efficiency of service locations and the regional development process papers", Regional Science Association, Vol. 42, pp. 83-97, https://doi.org/10.1111/j.1435-5597.1979.tb01066.x
9. Gu, X.; Tao, S.; Dai, B. (2017), " Spatial accessibility of country parks in Shanghai, China", Urban Forestry & Urban Greening, Vol. 27, pp. 373-382, https://doi. org/10.1016/j.ufug.2017.08.006.
10. Gupta, K.; Roy, A.; Luthra, K.; Maithani, S. (2016), " GIS based analysis for assessing the accessibility at hierarchical levels of urban green spaces", Urban Forestry & Urban Greening, Vol. 18, pp. 198-211, https://doi.org/10.1016/j. ufug.2016.06.005.
11. Hakimi S, (1964), "Optimum locations of switching centers and the absolute centers and medians of a graph", Oper. Res., Vol. 12, pp. 450–459. https://www.jstor.org/ stable/168125.
12. Hand, K.; Freeman, C.; Seddon, P.; Stein, A.; Van Heezik, Y. (2016), "A novel method for fine-scale biodiversity assessment and prediction across diverse urban landscapes reveals social deprivation-related inequalities in private, not public spaces", Landscape and Urban Planning, Vol. 151, pp. 33-44. https://doi.org/10. 1016/j.landurbplan.2016.03.002.
13. Higgs, G.; Fry, R.; Langford, M. (2012), "Investigating the Implications of Using Alternative GIS-Based Techniques to Measure Accessibility to Green Space", Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science, Vol. 39, Issue 2, https://doi.org/10.1068%2Fb37130.

14. Hodson, C.; Sander, H. (2017), "Green urban landscapes and school-level academic performance", Landscape and Urban Planning, Vol. 160, pp. 16-77, https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.11.011.
15. Kuta, A.A.; Odumosu, J.O.; Ajayi, O.G.; Zitta, N.; Samail-Ija, H.; Adesina, E.A. (2014), "Using a GIS-Based Network Analysis to Determine Urban Greenspace Accessibility for Different Socio-Economic Groups، Specifically Related to Deprivation in Leicester, UK", Civil and Environmental Research, Vol. 6, No. 9, pp. 12-20.
16. Laijun Zhao, Huiyong Li, Yan Sun, Rongbing Huang, Qingmi Hu, Jiajia Wang, Fei Gao, (2017), "Planning Emergency Shelters for Urban Disaster Resilience: An Integrated Location-Allocation Modeling Approach", MDPI, Sustainability, Vol. 9, pp. 1-20, https://doi.org/10.3390/su9112098.
17. Ma, L.; Xie, Q.; Shi, S.; Ye, X.; Zhao, A. (2017), "Regional maldistribution of China's hospitals based on their structural system, Sustainability, Vol. 9, pp. 1-18, https://doi.org/10.3390/su9061046.
18. Murad, A. (2018), "Using GIS for Defining Public Services Catchment Area at Jeddah City", European Journal of Scientific Research, Vol. 149, No. 3, pp. 279-288.
19. Murad, A. (2018), "Using GIS for Determining Variations in Health Access in Jeddah City, Saudi Arabia", MDPI, ISPRS Int. J. Geo-Inf, Vol. 7, pp. 1-12, https://doi.org/10.3390/ijgi7070254.
20. Ohta, K.; Takano, S.; Kagaya, S.; Yamada, H.; Minakami, H.; Yamamura, E. (2007), "Analysis Of The Geographical Accessibility Of Neurosurgical Emergency Hospitals In Sapporo City Using GIS And AHP", *International Journal of Geographical Information Science*, Vol. 21, pp. 687–698. https://doi.org/10.1080/13658810601135692.
21. Rahman, S.; Smith, D. (2000), "Use of location-allocation models in health services development planning in developing nations", European Journal of Operational Research, Vol. 123, Issue 3, pp. 437-452. https://doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00289-1.
22. Rais, A.; Viana A. (2010), "Operations research in healthcare: A survey", Int. Trans. Oper. Res., Vol. 18, pp. 1–31. https://doi.org/10.1111/j.1475-3995. 2010.00767.x.
23. Reyes, M.; Páez, A.; Morency, C. (2014), "Walking accessibility to urban parks by children: A case study of Montreal", Landscape and Urban Planning, Vol. 125, pp. 38-47, https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.02.002.
24. Rojas, C.; Páez, A.; Barbosa, O.; Carrasco, J. (2016), " Accessibility to urban green spaces in Chilean cities using adaptive thresholds", Journal of Transport Geography, Vol. 57, pp. 227-240, https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016. 10.012.
25. Root, E,D.; Silbernagel, K.; Litt, J. (2017), "Unpacking healthy landscapes: Empirical assessment of neighborhood aesthetic ratings in an urban setting", Landscape and Urban Planning, Vol. 168, pp. 38-47, https://doi.org/10.1016 /j.landurbplan.2017.09.028.
26. Schamel, J.; Job, H. (2017), "National Parks and demographic change – Modelling the effects of ageing hikers on mountain landscape intra-area accessibility", Landscape and Urban Planning, Vol. 163, pp. 32-43. https://doi.org/10.1016/j. landurbplan.2017.03.001.

27. Siefu, S.; Stellmacher, T. (2021), "Accessibility of public recreational parks in Addis Ababa, Ethiopia: A GIS based analysis at sub-city level", Urban Forestry & Urban Greening, Vol. 57, https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126916.
28. Šiljeg, S.; Milošević, R, Vilić E. (2020), " Multiscale GIS based Analysis of Urban Green Spaces (UGS) Accessibility: Case Study of Sisak (Croatia)", In Proceedings of the 6th International Conference on Geographical Information Systems Theory, Applications and Management (GISTAM 2020), pp. 240-245. DOI: 10.5220/0009470802400245.
29. Unal, M.; Uslu, C.; Cilek, A. (2016), "GIS-Based Accessibility Analysis for Neighbourhood Parks: The Case of Cukurova District", Journal of Digital Landscape Architecture, pp 46-56, 10.5194/isprs-archives-xlii-2-w1-95-2016.
30. Wu, H.; Liu, L.; Yu, Y.; Peng, Z. (2018), "Evaluation and planning of urban green space distribution based on mobile phone data and two-step floating catchment area method, Sustainability, Vol. 10, pp. 1-11. https://doi.org/10.3390 /su10010214.
31. Žlender, V.; Thompson, C.W. (2017), " Accessibility and use of peri-urban green space for inner-city dwellers: A comparative study", Landscape and urban planning, Vol. 165, pp. 193-205. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016. 06.011.

Urban Planning of the Green Zones in Al-Dammam Metropolitan Area, KSA, Using Integrated GIS location-allocation and Accessibility Models

ABSTRACT

In the present study, the location-allocation and the accessibility models of GIS were integrated together with the urban planning standards of the Ministry of Municipal and Rural affairs of Kingdom Saudi Arabia (KSA) in order to enhance the spatial planning and the environmental sustainability of the green zones in Al-Dammam Metropolitan area, KSA. The integration of these models provides a framework for investigating the efficiency of the spatial distribution of the green zones and generating alternatives either by suggesting new effective service or improving an existing one. To achieve these purposes, the accessibility within (5, 10 and 15) minutes to the service areas in the green zones that is classified into nine types ("Neighborhood gardens", "specialized parks", "Cities gardens", "Children's gardens", "District gardens", "Streets and Squares gardens", "sports city", "Sports clubs" and "Playgrounds") was analyzed through analyzing the network structure of the green zones in Al-Dammam Metropolitan area. The location-allocation model was used based on the maximum coverage within response time of no more than 10 minutes. The study revealed the poor distribution of the green zones, the low per capita green zones rates with only (3.52 m^2/person) and there are no green zones in 45 districts representing 33.3% of the total districts in the investigated area. Consequently, Al-Dammam Metropolitan area suffers weakness of the structure of the green zones and shortage in fulfilling the needs of population. The current needs were determined as nine services by two "sports cities", two "Sports clubs", two "Streets and Squares gardens", one "District garden", one "Children's garden" and one "specialized park". It is recommended that the results of this study be taken into consideration by the decision makers while developing the urban planning strategies for improving the infrastructure efficiency as the KSA vision 2030.

Key Words: Urban planning, environmental sustainability, green zones, accessibility, location, allocation models, fair and efficient spatial distribution, KSA vision 2030.