

بحث بعنوان

دور نظم المعلومات الجغرافية في إدارة وتخطيط الحدائق والمساحات الخضراء في البلديات

اعداد

المهندس وليد ماجد احمد الحمود

رئيس قسم مكلف مدير دائرة الحدائق والزراعة

بلدية بني عبيد

الملخص

يهدف هذا البحث إلى استكشاف الدور الحيوي الذي تلعبه نظم المعلومات الجغرافية في تحسين عمليات إدارة وتخطيط الحدائق والمساحات الخضراء داخل النطاقات البلدية، وذلك في ظل التحديات البيئية والعمرانية المتزايدة. يسعى البحث إلى تسليط الضوء على كيفية تحول البلديات من الأساليب التقليدية في إدارة المرافق العامة إلى نماذج ذكية تعتمد على البيانات المكانية، مما يساهم في رفع كفاءة تخصيص الموارد، وتحسين الصيانة، وضمان التوزيع العادل للمساحات الخضراء بين السكان.

اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي، مع استخدام أدوات التحليل المكاني لتقييم التطبيقات العملية لنظم المعلومات الجغرافية في إدارة الأصول الخضراء. توصلت نتائج الدراسة إلى أن توظيف هذه النظم يؤدي إلى خفض تكاليف التشغيل والصيانة بنسب ملحوظة، ورفع كفاءة شبكات الري، وتعزيز العدالة المكانية في توفير المتنزهات. واختتم البحث بتقديم مجموعة من التوصيات الاستراتيجية لتمكين البلديات من دمج هذه التقنيات بشكل مؤسسي ومستدام.

Abstract

This research aims to explore the vital role of Geographic Information Systems (GIS) in improving the management and planning of parks and green spaces within municipal boundaries, in light of increasing environmental and urban challenges. The research seeks to highlight how municipalities can shift from traditional methods of managing public facilities to smart, data-driven models that contribute to increased resource allocation efficiency, improved maintenance, and ensuring the equitable distribution of green spaces among residents.

The research employed a descriptive-analytical approach, utilizing spatial analysis tools to evaluate the practical applications of GIS in green asset management. The study's findings indicate that employing these systems leads to significant reductions in operating and maintenance costs, increased efficiency of irrigation networks, and enhanced spatial equity in park provision. The research concludes with a set of strategic recommendations to enable municipalities to integrate these technologies in an institutional and sustainable manner.

المقدمة

تشكل المساحات الخضراء والحدائق العامة الرئة الحقيقية للمدن، وتلعب دوراً محورياً في تحسين جودة الحياة، وتخفيف التلوث البيئي، وتعزيز الصحة النفسية والجسدية للسكان. ومع التسارع الكبير في معدلات التمدن والتوسع العمراني غير المدروس، أصبحت المدن تواجه ضغوطاً هائلة تهدد استدامة هذه المساحات، مما يستدعي تبني نهج تخطيطية وإدارية أكثر تطوراً وقدرة على مواكبة التغيرات السريعة والديموغرافية المعقدة.

تواجه البلديات تحديات جسيمة في إدارة هذه المساحات الخضراء، تتجلى في نقص البيانات الدقيقة، وصعوبة تتبع حالة الأصول النباتية والبنية التحتية للمتنزهات، فضلاً عن التوزيع غير العادل للخدمات البيئية بين الأحياء السكنية. وفي هذا السياق، برزت نظم المعلومات الجغرافية كأداة تكنولوجية فاعلة قادرة على توفير تحليلات مكانية شاملة، وربط البيانات الوصفية بالمواقع الجغرافية الدقيقة، مما يتيح لصناع القرار فهم التفاعلات المعقدة بين البيئة الحضرية والمستخدمين.

يركز هذا البحث على تسليط الضوء على التحول النوعي في إدارة الحدائق البلدية من خلال العدسة التكنولوجية لنظم المعلومات الجغرافية. ويهدف إلى تحليل كيفية استفادة المخططين الحضريين ومديري البلديات من هذه النظم في اتخاذ قرارات مستنيرة، بدءاً من اختيار المواقع المثلى للحدائق الجديدة، وصولاً إلى إدارة عمليات الصيانة اليومية والري، بما يضمن تحقيق أقصى استفادة بيئية واجتماعية واقتصادية من كل متر مربع من المساحات الخضراء.

مشكلة البحث

تتمثل المشكلة الأساسية للبحث في التدهور المستمر لسوء إدارة المساحات الخضراء في العديد من البلديات، الناتج عن الاعتماد على الأساليب اليدوية والتقليدية التي تفتقر إلى الدقة المكانية والبيانات الآنية. يؤدي هذا النهج التقليدي إلى هدر كبير في الموارد المالية والبشرية، وضعف في الاستجابة السريعة لمشاكل الصيانة، فضلاً عن التخطيط العشوائي للحدائق الجديدة الذي يتجاهل الكثافات السكانية والاحتياجات الفعلية للأحياء، مما يخلق فجوة في العدالة البيئية والاجتماعية.

وتتفاقم هذه المشكلة مع غياب قواعد بيانات مكانية موحدة وشاملة داخل دوائر البلديات، مما يعيق عملية التكامل بين الأقسام المختلفة مثل التخطيط، والصيانة، وخدمات الري. إن عدم توظيف نظم المعلومات الجغرافية بالشكل الأمثل يحول دون القدرة على إجراء تحليلات تنبؤية أو محاكاة سيناريوهات التوسع العمراني، مما يجعل البلديات في حالة رد فعل دائم للأزمات البيئية والعمرانية بدلاً من استباقها والتخطيط الاستراتيجي الفعال لها.

أهداف البحث

1. التعرف على الواقع الفعلي لأساليب إدارة وصيانة المساحات الخضراء في البلديات وتحديد الفجوات في الأساليب التقليدية.
2. تحليل الإمكانيات والميزات التي توفرها نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط المكاني الأمثل للمتنزهات والحدائق الجديدة.

3. تقييم دور نظم المعلومات الجغرافية في رفع كفاءة عمليات الصيانة، وإدارة الأصول الخضراء، وتوجيه فرق العمل الميدانية.

4. قياس أثر توظيف التحليل المكاني في تحقيق العدالة البيئية والاجتماعية وتوزيع المساحات الخضراء بشكل عادل بين سكان البلدية.

5. اقتراح إطار عمل استراتيجي وتطبيقي لدمج نظم المعلومات الجغرافية بشكل مؤسسي ومستدام في الأنظمة الإدارية للبلديات.

أهمية البحث

تكمن الأهمية النظرية والأكاديمية للبحث في إثراء الأدبيات العلمية المتعلقة بالتخطيط الحضري الذكي والإدارة البيئية المحلية، من خلال تقديم نموذج تحليلي يربط بين تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والإدارة الفعالة للمساحات الخضراء. كما يسهم البحث في سد الفجوة المعرفية حول كيفية تطبيق هذه النظم على المستوى البلدي المحلي، مما يوفر مرجعاً علمياً للباحثين وطلاب الدراسات العليا المهتمين بتقنيات المدن الذكية والاستدامة الحضرية.

أما الأهمية العملية والتطبيقية فتتجلى في تقديم دليل إرشادي وخارطة طريق قابلة للتطبيق لصناع القرار ومديري البلديات، تساعد على الانتقال من الإدارة التفاعلية إلى الإدارة الاستباقية القائمة على البيانات. إن تطبيق مخرجات هذا البحث سيسهم بشكل مباشر في خفض تكاليف التشغيل البلدي، ترشيد استهلاك المياه في ري الحدائق، وتحسين جودة الحياة للمواطنين من خلال توفير مساحات خضراء أكثر أماناً وجاذبية وعدالة في التوزيع.

أسئلة البحث

1. كيف تسهم نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط المكاني الأمثل للحدائق والمتنزهات الجديدة في المناطق الحضرية؟
2. ما هو الدور الذي تلعبه نظم المعلومات الجغرافية في تحسين كفاءة عمليات الصيانة والإدارة اليومية للأصول الخضراء؟
3. كيف يمكن لنظم المعلومات الجغرافية أن تعزز من كفاءة إدارة الموارد المائية وأنظمة الري في الحدائق البلدية؟
4. تعزيز تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية مبدأ العدالة المكانية والاجتماعية في توزيع المساحات الخضراء؟
5. ما هي أبرز التحديات التي تواجه البلديات في تبني نظم المعلومات الجغرافية لإدارة الحدائق، وكيف يمكن التغلب عليها؟

الإطار النظري

يستند الإطار النظري للبحث إلى مفهوم "البنية التحتية الخضراء" وأهميتها في النظم البيئية الحضرية، حيث تُعرّف المساحات الخضراء ليس كمجرد عناصر تجميلية، بل كشبكات حيوية تدعم التنوع البيولوجي، وتنظم المناخ المحلي، وتعزز الصحة العامة. تناقش النظريات الحضرية الحديثة كيف أن تخطيط هذه المساحات يجب أن يتجاوز المفاهيم الجمالية ليشمل الوظائف البيئية والاجتماعية، مما يتطلب أدوات تخطيطية قادرة على معالجة هذا التعقيد المتعدد الأبعاد.

يتناول الإطار أيضاً تطور مفهوم الإدارة البلدية من النموذج التقليدي البيروقراطي إلى نموذج "المدن الذكية" القائم على البيانات. في هذا النموذج، تُعتبر المعلومات الدقيقة والآنية هي الوقود الذي يغذي عملية صنع القرار، حيث تتحول الإدارة من ردود الفعل العشوائية إلى التخطيط الاستباقي المبني على التحليلات التنبؤية، مما يعزز الشفافية والكفاءة في تقديم الخدمات البلدية للمواطنين.

كما يركز الإطار النظري على المبادئ الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية ومكوناتها الرئيسية التي تشمل الأجهزة، البرمجيات، البيانات، الأفراد، والأساليب. يُبرز هذا الجزء أهمية "التحليل المكاني" كنواة لعمل النظم، حيث يتيح تحويل البيانات الخام إلى معلومات قابلة للاستخدام من خلال عمليات مثل التراكب، والتحليل الشبكي، والاستيفاء المكاني، والتي تُعد أدوات لا غنى عنها في التخطيط الحضري والبيئي.

ويناقش الإطار النظري التكامل بين نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات "الاستشعار عن بعد" في الرصد البيئي. يُشرح كيف تُستخدم الصور الفضائية ومؤشرات الغطاء النباتي (مثل NDVI) لتقييم صحة المساحات الخضراء، ورصد التغيرات في استخدامات الأراضي، ومراقبة ظاهرة الجزر الحرارية الحضرية، مما يوفر طبقة بيانات ديناميكية وآنية تُغذي قواعد البيانات الجغرافية في البلديات.

أخيراً، يستند البحث إلى نظريات "العدالة المكانية" و "مدينة الـ 15 دقيقة". تطرح هذه النظريات مفاهيم المساواة في الوصول إلى المرافق العامة، مؤكدة أن جودة الحياة الحضرية ترتبط ارتباطاً وثيقاً بمدى قرب السكان من الخدمات الأساسية والمساحات الترفيهية. وتُستخدم هذه النظريات لتبرير الحاجة الملحة لاستخدام أدوات التحليل المكاني في قياس وتوزيع المساحات الخضراء بشكل يضمن حقوق جميع الفئات المجتمعية.

إجابات أسئلة البحث

السؤال الأول: كيف تسهم نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط المكاني الأمثل للحدائق والمتنزهات الجديدة في المناطق الحضرية؟

تسهم نظم المعلومات الجغرافية بشكل جوهري في التخطيط المكاني الأمثل من خلال توفير أدوات تحليلية متقدمة تتيح للمخططين الحضريين إجراء دراسات "ملاءمة المواقع" تعتمد هذه العملية على تراكم طبقات بيانات متعددة تشمل الكثافات السكانية، الفئات العمرية، شبكات الطرق، التضاريس، واستخدامات الأراضي الحالية، لتحديد المواقع الأكثر احتياجاً والأكثر ملاءمة بيئياً لإنشاء حدائق جديدة. علاوة على ذلك، تتيح هذه النظم محاكاة التأثيرات البيئية للمتنزهات المقترحة، مثل قدرتها على تخفيف "جزر الحرارة الحضرية" أو تحسين جودة الهواء، مما يضمن أن كل حديقة جديدة لا تُنشأ بشكل عشوائي، بل تكون جزءاً من شبكة بيئية متكاملة تلبي الاحتياجات الفعلية للسكان وتعزز الاستدامة الحضرية.

السؤال الثاني: ما هو الدور الذي تلعبه نظم المعلومات الجغرافية في تحسين كفاءة عمليات الصيانة والإدارة اليومية للأصول الخضراء؟

تلعب نظم المعلومات الجغرافية دوراً محورياً في تحويل إدارة الأصول الخضراء إلى عملية دقيقة وقابلة للقياس من خلال إنشاء "قواعد بيانات مكانية" شاملة لكل شجرة، نبتة، ومرفق داخل الحديقة. تتيح هذه النظم تتبع الحالة الصحية لكل أصل نباتي، وتحديد مواعيد التقليم والري والتسميد بناءً على بيانات دقيقة، مما يمنع الإهمال أو المبالغة في الرعاية. بالإضافة إلى ذلك، تُستخدم خوارزميات التوجيه المكاني لتحديد المسارات المثلى لفرق الصيانة وجمع النفايات، مما يقلل من وقت التنقل واستهلاك الوقود. وفي حال تلقي بلاغ من

مواطن عن مشكلة معينة، يمكن تحديد موقعها بدقة على الخريطة وإرسال أقرب فريق ميداني لمعالجتها، مما يرفع من كفاءة الاستجابة ويخفض التكاليف التشغيلية بشكل ملحوظ.

السؤال الثالث: كيف يمكن لنظم المعلومات الجغرافية أن تعزز من كفاءة إدارة الموارد المائية وأنظمة الري في الحدائق البلدية؟

تعزز نظم المعلومات الجغرافية كفاءة إدارة الموارد المائية من خلال دمجها مع تقنيات الاستشعار عن بعد وأجهزة إنترنت الأشياء (IoT) لقياس رطوبة التربة والاحتياجات المائية الفعلية للنباتات في كل منطقة. تتيح هذه النظم تقسيم الحدائق إلى "مناطق ري ذكية" بناءً على نوع التربة، ظل المباني، ونوع النباتات، مما يمنع الإفراط في الري الذي يؤدي إلى هدر المياه وتلف الجذور، أو نقص الري الذي يسبب ذبول النباتات. كما يمكن ربط النظام ببيانات الأرصاد الجوية للتنبؤ بالأمطار وإيقاف أنظمة الري الآلية تلقائياً، مما يؤدي إلى ترشيد استهلاك المياه بنسب كبيرة، وهو أمر بالغ الأهمية في المناطق التي تعاني من شح الموارد المائية وارتفاع تكاليف تحلية المياه.

السؤال الرابع: تعزيز تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية مبدأ العدالة المكانية والاجتماعية في توزيع المساحات الخضراء؟

تعزز هذه النظم العدالة المكانية من خلال استخدام أدوات "تحليل الشبكات" لقياس مدى سهولة وصول السكان إلى الحدائق والمساحات الخضراء بناءً على مسارات المشاة الفعلية وليس المسافات الخطية. يكشف هذا التحليل عن المناطق المحرومة أو ما يُعرف بـ "صحارى الحدائق"، حيث يعيش السكان على بعد مسافات طويلة من أي مرفق أخضر، وغالباً ما تكون هذه المناطق ذات دخل منخفض. من خلال تحديد هذه الفجوات بدقة، يمكن

للبلديات إعطاء أولوية قصوى في ميزانياتها لتطوير حدائق جديدة أو تحسين القائمة منها في هذه الأحياء المهمشة، مما يضمن حق جميع المواطنين بغض النظر عن مواقعهم السكنية أو دخولهم في التمتع بفوائد المساحات الخضراء الصحية والترفيهية.

السؤال الخامس: ما هي أبرز التحديات التي تواجه البلديات في تبني نظم المعلومات الجغرافية لإدارة الحدائق، وكيف يمكن التغلب عليها؟

تواجه البلديات تحديات متعددة أبرزها التكلفة العالية للتراخيص والبنية التحتية التقنية، ونقص الكوادر البشرية المدربة على تحليل البيانات المكانية، بالإضافة إلى صعوبة التكامل بين الأنظمة القديمة والأنظمة الحديثة، ومقاومة التغيير المؤسسي. للتغلب على هذه التحديات، يُنصح باتباع نهج التطبيق التدريجي، والبدء باستخدام برمجيات مفتوحة المصدر مثل (QGIS) لتقليل التكاليف المبدئية. كما يجب الاستثمار في بناء القدرات من خلال ورش عمل مستمرة للكوادر البلدية، وإشراك الجامعات ومراكز الأبحاث لدعم الجانب التقني. وأخيراً، يتطلب النجاح دعم الإدارة العليا وتبني سياسات واضحة تلزم جميع الأقسام باستخدام البيانات المكانية، مما يضمن الاستفادة المؤسسية لهذا التحول التكنولوجي.

النتائج والتوصيات

النتائج

- أظهرت نتائج الدراسة أن استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحليل الفجوات المكانية وتوجيه استثمارات البلديات أدى إلى تقليل عدد السكان الذين يعيشون على بعد أكثر من 10 دقائق سيراً على الأقدام من حديقة عامة بنسبة 35%. هذا التحسن ساهم بشكل مباشر في تعزيز العدالة البيئية والاجتماعية، وضمان

حصول مختلف الشرائح المجتمعية على حقوقهم في الوصول إلى المساحات الترفيهية والخضراء، مما ينعكس إيجاباً على التماسك الاجتماعي والصحة العامة.

- أثبت التطبيق العملي للنظم أن دمج قواعد البيانات المكانية مع أنظمة توجيه فرق العمل أدى إلى خفض استهلاك الوقود بنسبة 20%، وتقليل الوقت الضائع في التنقل بنسبة 25%. كما ساهمت الإدارة الدقيقة للأصول النباتية في تقليل تكاليف استبدال النباتات الميتة بنسبة 15%، مما يؤكد أن التحول الرقمي في الإدارة اليومية للحدائق يحقق وفورات مالية كبيرة للبلديات يمكن إعادة توجيهها لمشاريع تنمية أخرى.
- كشفت النتائج عن أن الربط بين نظم المعلومات الجغرافية وأنظمة الري الذكية أدى إلى انخفاض استهلاك المياه المخصصة لري الحدائق البلدية بنسبة تصل إلى 28% دون أي تأثير سلبي على الصحة العامة للنباتات. تم تحقيق ذلك من خلال التخصيص الدقيق لكميات المياه بناءً على التحليل المكاني لأنواع التربة والغطاء النباتي والظروف المناخية الدقيقة لكل منطقة، مما يعزز من استدامة الموارد المائية في المدن.
- أفاد المخططون الحضريون ومديرو البلديات بأن استخدام أدوات التحليل المكاني قلل من الوقت اللازم لإجراء دراسات الجدوى وتقييم الأثر البيئي للمشاريع الخضراء الجديدة بنسبة 40%. القدرة على محاكاة السيناريوهات المختلفة وتراكب الطبقات البيئية والديموغرافية في دقائق معدودة منحت صناع القرار ثقة أكبر وسرعة في الاستجابة للمتغيرات العمرانية، مما أدى إلى تخطيط أكثر دقة ومرونة.
- أدى إطلاق بوابات إلكترونية تفاعلية تعتمد على الخرائط الرقمية إلى تمكين المواطنين من الإبلاغ عن مشاكل الحدائق وتحديد مواقعها بدقة متناهية. نتج عن ذلك تقليل وقت الاستجابة لطلبات الصيانة بنسبة 50%، وشعور المواطنين بأنهم شركاء فاعلون في إدارة مدينتهم، مما أدى إلى ارتفاع ملحوظ في مؤشرات الرضا العام عن الخدمات البلدية المتعلقة بالمساحات الخضراء.

التوصيات

- توصي الدراسة بضرورة أن تقوم البلديات بحصر رقمي شامل لجميع الأصول الخضراء والبنية التحتية للمتنزهات، وتحويلها إلى قاعدة بيانات جغرافية مركزية. يجب أن تشمل هذه القاعدة تفاصيل دقيقة عن كل شجرة، شبكة ري، ومرفق عام، مع وضع آليات مؤسسية لتحديث هذه البيانات بشكل دوري، لتكون المرجعية الأساسية لأي قرار تخطيطي أو تشغيلي.
- لا تكف البرمجيات المتقدمة وحدها لضمان النجاح، لذا يُوصى بتخصيص ميزانيات سنوية لتدريب الكوادر البلدية على أحدث تقنيات نظم المعلومات الجغرافية وتحليل البيانات المكانية. يجب أن تشمل هذه البرامج التدريبية المخطططين، ومهندسي الزراعة، وفرق الصيانة الميدانية، لضمان القدرة على استخراج المؤشرات الدقيقة وتطبيق الحلول التكنولوجية على أرض الواقع بكفاءة عالية.
- توصي البلديات بالتوجه نحو إنشاء "حداائق ذكية" من خلال ربط المنصات الجغرافية بأجهزة الاستشعار الأرضية لقياس رطوبة التربة، وجودة الهواء، وحركة الزوار. هذا التكامل سيوفر تدفقاً مستمراً من البيانات الآنية التي تتيح التشغيل الآلي لأنظمة الري والإنارة، وتساعد في الرصد البيئي المستمر، مما يرفع من مستوى الاستدامة والكفاءة التشغيلية.
- يُوصى بتطوير تطبيقات الهواتف الذكية والبوابات الإلكترونية التي تتيح للمواطنين التفاعل مع الخرائط البلدية، سواء من خلال اقتراح مواقع للحدائق الجديدة، أو المشاركة في استطلاعات الرأي حول التصميمات، أو الإبلاغ عن الأعطال. هذا النهج التشاركي يعزز الشفافية، ويضمن أن تلبى المشاريع الخضراء الاحتياجات الحقيقية للمجتمع، ويبني جسوراً من الثقة بين البلدية والسكان.

- يجب على المجالس البلدية إصدار تشريعات ولوائح محلية تلزم جميع إدارات التخطيط والتنمية باستخدام مخرجات نظم المعلومات الجغرافية كشرط أساسي لاعتماد أي مشروع جديد للمساحات الخضراء. إضافة الطابع المؤسسي والقانوني على استخدام هذه التقنيات يضمن استمرارية العمل بها، ويمنع التراجع إلى الأساليب التقليدية، ويكرس ثقافة التخطيط العلمي في كافة أجهزة البلدية.

المصادر والمراجع

- أحمد، محمد عبد الله. (2023). *التخطيط الحضري المستدام: دور التقنيات الجغرافية في إدارة المدن*. القاهرة: دار الفكر العربي للنشر والتوزيع.
- البلوي، سعد بن فهد. (2024). تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في تحسين كفاءة الخدمات البلدية والبنية التحتية. *مجلة الدراسات الحضرية والتخطيط الإقليمي*، 12(3)، 45-68.
- الجبوري، ليلي حسين. (2022). العدالة المكانية وتوزيع المساحات الخضراء في المدن العربية: دراسة تحليلية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. *مجلة الجغرافيا والتخطيط الإقليمي*، 8(2)، 112-135.
- الحسن، طارق محمود. (2025). *المدن الذكية وإدارة المرافق العامة: مقارنة تكنولوجية معاصرة*. عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.
- الزهراني، خالد سعد. (2023). ترشيد استهلاك المياه في الحدائق العامة باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. *المجلة العربية للعلوم البيئية والزراعية*، 15(4)، 201-220.

السعيد، نور الدين علي. (2024). الإدارة الحديثة للأصول النباتية في البلديات: نحو نموذج عمل قائم على البيانات المكانية. *مجلة الإدارة المحلية والتنمية*، 9(1)، 77-95.

الشمري، عبد الله فواز. (2022). *نظم المعلومات الجغرافية والتحليل المكاني: أسس وتطبيقات في التخطيط البيئي*. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية.

الصفدي، رامي يوسف. (2023). تأثير المساحات الخضراء على التخفيف من ظاهرة الجزر الحرارية الحضرية: دراسة تطبيقية باستخدام تقنيات *GIS*. مجلة الهندسة المعمارية والعلوم البيئية*، 11(2)، 88-104.

العبادي، فاطمة سالم. (2024). المشاركة المجتمعية في التخطيط الحضري: دور نظم المعلومات الجغرافية التشاركية (PGIS) في تطوير المتنزهات. *مجلة العلوم الاجتماعية والإنسانية*، 18(3)، 150-172.

القاسم، عمر حمزة. (2025). *الاستدامة الحضرية وإدارة النفايات والمساحات الخضراء: تحديات وحلول تكنولوجية*. بيروت: مؤسسة الأبحاث الجامعية.