

Final Project 2

PMG 497

نموذج المشروع النهائي 2

أثر تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تحسين إدارة المشاريع
البحثية المكانية: دراسة ميدانية على المراكز البحثية في المملكة العربية
السعودية

أسم الطالب

.....

المشروع النهائي- 2

كلية الإدارة- جامعة ميدأوشن

إشراف

د.

عضو هيئة التدريس- كلية الإدارة- جامعة ميدأوشن

التاريخ- الفصل الدراسي

الشكر والتقدير

الإهداء

مستخلص الدراسة

الهدف:

المنهجية:

النتائج:

التطبيقات والأهمية:

الكلمات المفتاحية:

جدول المحتويات

2	الشكر والتقدير.....
3	الإهداء.....
4	مستخلص الدراسة.....
7	1. الفصل الأول: الإطار العام للدراسة.....
8	1.1. المقدمة:.....
9	1.2. مشكلة الدراسة.....
9	1.2.1. فجوات على المستوى النظري.....
10	1.2.2. فجوات على المستوى التطبيقي.....
12	1.3. أهمية الدراسة.....
12	1.3.1. على المستوى النظري:.....
13	1.3.2. على المستوى التطبيقي:.....
14	1.4. أسئلة الدراسة.....
15	1.5. أهداف الدراسة.....
15	1.6. فرضيات الدراسة.....
16	1.7. نموذج الدراسة.....
18	1.8. الدراسة الميدانية.....
20	1.9. مخطط المشروع.....
22	2. الفصل الثاني: الدراسات السابقة.....
	2.1. المقدمة:.....
	2.2. المتغير المستقل.....
	2.3. المتغير التابع.....
	2.4. العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع.....
	2.5. الخاتمة.....
32	3. الفصل الثالث: منهجية الدراسة.....
33	3.1. المقدمة.....
33	3.2. التعريفات الإجرائية لمتغيرات البحث.....
34	3.3. تصميم البحث.....
35	3.4. مجتمع البحث وطرق وتقنيات أخذ العينات.....
37	3.5. طريقة جمع البيانات.....
38	3.6. أنواع البيانات.....

3.7. إجراءات التحليل الإحصائي.....	39
3.8. الخاتمة.....	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.
4. الفصل الرابع: التحليل الإحصائي ومناقشة النتائج.....	48
4.1. المقدمة.....	49
4.2. توصيف عينة الدراسة (الإحصائيات الوصفية لعينة البحث).....	49
4.3. اختبارات الصدق والثبات للاستبيانات.....	49
4.4. الإحصاء الوصفي لمتغيرات البحث (الإجابة على أسئلة البحث).....	50
4.5. اختبار الفرضيات ومناقشة النتائج.....	50
4.6. الخاتمة.....	50
5. الفصل الخامس: حدود البحث والتوصيات والاستنتاجات.....	51
5.1. حدود الدراسة والدراسات المستقبلية:.....	52
5.2. توصيات الدراسة:.....	52
5.3. الخاتمة:.....	52
قائمة المراجع.....	53
الملاحق.....	58

جدول الأشكال

جدول الجداول

1. الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1.1. المقدمة:

شهدت العقود الأخيرة تقدمًا هائلًا في تقنيات معالجة المعلومات وتحليلها، وكان لنظم المعلومات الجغرافية (GIS) دور محوري في هذا التحول، إذ أتاحت للباحثين والمختصين إمكانيات غير مسبوقة في إدارة البيانات المكانية وربطها بالمعلومات الوصفية بصورة دقيقة ومنظمة، وقد أصبحت هذه النظم أحد أبرز الأدوات العلمية التي تسهم في دعم القرارات المعتمدة على المكان، وفي تحليل الظواهر الجغرافية والاجتماعية والبيئية ضمن سياقاتها المكانية الدقيقة (المنتشري والزريعي، 2022).

وتُعد نظم المعلومات الجغرافية من الركائز الأساسية في المؤسسات البحثية الحديثة، لما توفره من بيئة رقمية متكاملة تجمع بين التخطيط والتحليل والعرض المرئي للبيانات، بما يساعد في تحسين فهم الظواهر المكانية والتنبؤ بتطورها المستقبلي، كما أن تطبيقها في المشاريع العلمية يسهم في تحسين كفاءة العمل البحثي، من خلال اختصار الوقت والجهد وتقليل الأخطاء البشرية المرتبطة بإدارة البيانات المكانية (دليل وعلي، 2022).

وفي المملكة العربية السعودية، التي تشهد تحولًا رقميًا واسعًا في مختلف القطاعات، اكتسبت تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية أهمية متزايدة في دعم العمل البحثي المؤسسي، فقد بدأت المراكز البحثية السعودية في توظيف هذه النظم لتحليل البيانات المكانية المتعلقة بالتنمية الحضرية، والبيئة، والموارد الطبيعية، والطاقة، والمياه، مما يعكس اتساع نطاق استخدام GIS في دعم السياسات العلمية والتنموية القائمة على الأدلة (العياش وآخرون، 2024).

كما أن التطور التقني الذي شهده هذا المجال أسهم في تعزيز فعالية نظم المعلومات الجغرافية عبر دمجها مع تقنيات حديثة أخرى كالتعلم العميق والذكاء الاصطناعي والتحليل المكاني المتقدم، الأمر الذي جعلها منصة معرفية متكاملة تساعد الباحثين على تفسير الظواهر واكتشاف الأنماط والعلاقات المكانية بصورة أكثر دقة وموضوعية (Bourbonnais؛2022)

وانطلاقاً من هذا الواقع، تهدف الدراسة الحالية إلى تحليل أثر تطبيق نظم المعلومات الجغرافية على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية، وذلك من خلال قياس العلاقة بين أبعاد تطبيق GIS وأبعاد كفاءة الإدارة البحثية.

1.2. مشكلة الدراسة

تشهد المراكز البحثية في المملكة العربية السعودية تطوراً متزايداً في تبني التقنيات الرقمية، ومن أبرزها نظم المعلومات الجغرافية (GIS) التي تمثل أداة استراتيجية لتحليل البيانات المكانية ودعم اتخاذ القرار في المشاريع البحثية، وعلى الرغم من التقدم الملحوظ في إمكانات هذه النظم، إلا أن توظيفها في إدارة المشاريع البحثية المكانية ما زال محدوداً وغير منظم، إذ تختلف آليات التطبيق بين المراكز، وتتنوع مستويات الاستفادة منها في تحسين كفاءة إدارة المشاريع العلمية، وهذا التفاوت يعكس الحاجة إلى دراسة علمية معمقة تقيس أثر تطبيق GIS على إدارة المشاريع البحثية وتوضح مدى انعكاسها على جودة الأداء البحثي في السياق السعودي.

1.2.1. فجوات على المستوى النظري

رغم تنامي الاهتمام الأكاديمي بتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في مجالات متعددة، إلا أن معظم الدراسات ركزت على الجانب التقني أو التحليلي للنظام دون التعمق في بعده الإداري والبحثي، وبخاصة فيما يتعلق بدوره في تحسين كفاءة إدارة المشاريع البحثية ذات الطابع المكاني، فقد تناولت البحوث السابقة نظم

المعلومات الجغرافية كأداة لجمع وتحليل البيانات المكانية أو لتطبيقات التخطيط الحضري والبيئي، لكنها أغفلت إلى حد كبير تحليلها كمدخل إداري شامل يسهم في تحسين عمليات التخطيط، والتنظيم، والمتابعة، والتقييم داخل المؤسسات البحثية (Bourbonnais, 2022 ؛ المنتشري والزريعي، 2022).

كما أن الأدبيات العربية والأجنبية على حد سواء تُظهر محدودية النماذج النظرية التي تربط بين تطبيق نظم المعلومات الجغرافية وأبعاد كفاءة إدارة المشاريع البحثية، فغالبية الأطر النظرية ركزت على الجوانب التقنية والوظيفية للنظام، بينما لا توجد دراسات كافية تُعالج العلاقة بين تبني GIS وبين مؤشرات الأداء الإداري في بيئة المشاريع البحثية. (Mandel et al., 2023)

إضافة إلى ذلك، فإن الدراسات القليلة التي تناولت نظم المعلومات الجغرافية في سياق مؤسسي لم تتعمق في تحديد الأبعاد المكونة لتطبيق النظام داخل المؤسسات البحثية، مثل جودة البيانات المكانية، قدرات التحليل المكاني، التكامل مع الأنظمة الإدارية، البنية التحتية التقنية، والتدريب وبناء القدرات، وهي الأبعاد التي تمثل ركائز أساسية في قياس مستوى تطبيق GIS وتأثيره على الكفاءة الإدارية (عبدالفتاح وأبو قلة، 2024).

1.2.2. فجوات على المستوى التطبيقي

على المستوى التطبيقي، يتضح أن الممارسات الفعلية لتطبيق نظم المعلومات الجغرافية داخل المراكز البحثية العربية والسعودية ما تزال محدودة من حيث الشمول والفاعلية، إذ يُلاحظ أن استخدام هذه النظم يتركز غالباً في الجوانب الفنية المرتبطة بإنتاج الخرائط أو تخزين البيانات المكانية، بينما يندر توظيفها كأداة متكاملة لإدارة المشاريع البحثية بمراحلها المختلفة من التخطيط إلى التنفيذ والمتابعة والتقييم (دليل وعلي، 2022).

تشير التجارب الميدانية إلى أن عدداً من المراكز البحثية في المملكة العربية السعودية تمتلك البنية التقنية الأساسية لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية، إلا أن هذه البنية لا تُستثمر بالشكل الذي يضمن التكامل بين الأنظمة البحثية والإدارية، مما يؤدي إلى ضعف في الاستفادة من مخرجات النظام في تحسين جودة إدارة المشاريع البحثية، كما أن غياب التكامل بين نظم GIS وغيرها من أنظمة إدارة المشاريع أو قواعد البيانات المؤسسية يحدّ من إمكانية الاستفادة الكاملة من قدراتها التحليلية (نجم، 2025).

إضافة إلى ذلك، فإن الممارسات التدريبية والتأهيلية في مجال نظم المعلومات الجغرافية داخل المؤسسات البحثية ما تزال دون المستوى المطلوب، حيث يعتمد عدد من الباحثين على خبرات ذاتية أو دورات قصيرة المدى، دون وجود برامج مؤسسية مستدامة لتطوير مهارات استخدام GIS في السياقات البحثية والإدارية. هذا القصور ينعكس سلباً على كفاءة فرق العمل وقدرتها على استثمار إمكانات النظام في تحليل البيانات وإدارة المشاريع المكانية بكفاءة (الحسن، 2025).

كما أن قلة الدراسات التطبيقية التي تناولت أثر نظم المعلومات الجغرافية في تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية داخل البيئة السعودية تبرز فجوة معرفية ومؤسسية معاً، إذ لا تزال معظم الجهود مقتصرة على استخدامات قطاعية محددة، دون وجود تقييم علمي شامل لمدى فاعلية GIS في دعم إدارة المشاريع البحثية بمستوياتها المختلفة. هذه الفجوة تعزز الحاجة إلى دراسات ميدانية تستقصي واقع تطبيق هذه النظم داخل المراكز البحثية السعودية وتقيس أثرها في رفع كفاءة الإدارة البحثية والتنظيمية. (Mandel et al., 2023)

بناءً على ما سبق، تتمثل مشكلة الدراسة في الحاجة إلى تحديد وقياس أثر تطبيق نظم المعلومات الجغرافية بأبعادها المختلفة على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية، وهو ما يقود إلى السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بأبعادها المختلفة في تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية في المملكة العربية السعودية؟

1.3. أهمية الدراسة

تتبع أهمية هذه الدراسة من الدور الحيوي الذي تؤديه نظم المعلومات الجغرافية في دعم الإدارة الحديثة للمشاريع البحثية ذات الطابع المكاني، ومن الحاجة الملحة إلى توظيف هذه التقنيات في المراكز البحثية السعودية بما يعزز جودة الأداء البحثي وكفاءة إدارة الموارد، وتأتي الدراسة استجابةً للتطور المتسارع في تبني التقنيات الجغرافية الرقمية، وفي ظل محدودية الدراسات التي تناولت العلاقة بين نظم المعلومات الجغرافية وكفاءة إدارة المشاريع البحثية في البيئة العربية والسعودية على وجه الخصوص.

1.3.1. على المستوى النظري:

☞ تسهم في توضيح العلاقة بين نظم المعلومات الجغرافية وكفاءة إدارة المشاريع البحثية المكانية من منظور علمي متكامل.

☞ تقدم إطاراً نظرياً يربط بين المفاهيم الجغرافية والتقنيات الإدارية الحديثة في بيئة البحث العلمي.

☞ تضيف بعداً معرفياً جديداً في دراسة دور التقنيات الرقمية في دعم عمليات إدارة المشاريع البحثية.

☞ تساعد في إثراء الفكر الإداري الجغرافي من خلال دمج مبادئ نظم المعلومات الجغرافية في النماذج النظرية لإدارة المشاريع.

☞ تمثل مرجعًا أكاديميًا يمكن الاعتماد عليه في تطوير أبحاث مستقبلية في مجالات الإدارة المكانية والبحث العلمي.

1.4. على المستوى التطبيقي:

☞ تسهم في تحسين مستوى تطبيق نظم المعلومات الجغرافية داخل المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية.

☞ توفر نتائج عملية يمكن الاستفادة منها في تطوير أساليب إدارة المشاريع البحثية المكانية.

☞ تساعد متخذي القرار في المؤسسات البحثية على توظيف نظم المعلومات الجغرافية بشكل أكثر فاعلية في مراحل التخطيط والتنفيذ والمتابعة.

☞ تُمكن من تحديد أوجه القصور في استخدام نظم المعلومات الجغرافية والعمل على تطويرها لرفع كفاءة الأداء المؤسسي.

☞ تدعم جهود التحول الرقمي في المراكز البحثية من خلال تعزيز الاعتماد على التقنيات الجغرافية في الإدارة العلمية.

1.5. أسئلة الدراسة

السؤال الرئيس: ما أثر تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بأبعاده المختلفة (جودة البيانات المكانية، قدرات التحليل المكاني، التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية) على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية؟

الأسئلة الفرعية:

1. ما أثر جودة البيانات المكانية التي يوفرها نظام المعلومات الجغرافية في تحسين دقة المعلومات وسهولة الوصول إليها أثناء تنفيذ المشاريع البحثية؟
2. ما أثر قدرات التحليل المكاني في دعم عمليات التخطيط واتخاذ القرار داخل المشاريع البحثية المكانية؟
3. ما أثر التكامل بين نظم المعلومات الجغرافية والأنظمة البحثية والإدارية في تعزيز التنسيق بين فرق العمل وتحسين تدفق المعلومات داخل المراكز البحثية؟
4. كيف يسهم تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في رفع كفاءة إدارة المشاريع البحثية المكانية من حيث التخطيط والتنظيم والمتابعة والتقييم؟
5. كيف يمكن بناء إطار تطبيقي مقترح يوضح أفضل الأساليب لتوظيف نظم المعلومات الجغرافية في دعم وتحسين إدارة المشاريع البحثية داخل المراكز السعودية؟

1.6. أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل وقياس أثر تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بأبعادها المختلفة المتمثلة في: (جودة البيانات المكانية، قدرات التحليل المكاني، التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية) على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية، ويأتي هذا الهدف العام في إطار السعي إلى توضيح الدور الذي يمكن أن تؤديه نظم المعلومات الجغرافية في رفع كفاءة إدارة المشاريع البحثية من حيث التخطيط والتنظيم والمتابعة والتقييم، بما يعزز جودة الأداء البحثي ويواكب التحول الرقمي في إدارة المعرفة والبيانات المكانية، ويتفرع عن الهدف الرئيس عدد من الأهداف الفرعية التفصيلية على النحو الآتي:

➤ التعرف على أثر جودة البيانات المكانية التي يوفرها نظام GIS في تحسين دقة المعلومات البحثية

وسهولة الوصول إليها أثناء تنفيذ المشاريع.

➤ قياس تأثير قدرات التحليل المكاني في دعم عمليات التخطيط واتخاذ القرار داخل المشاريع البحثية

المكانية.

➤ تحديد مدى فاعلية التكامل بين نظم المعلومات الجغرافية والأنظمة البحثية والإدارية في تعزيز التنسيق

بين فرق العمل وتحسين تدفق المعلومات.

➤ اقتراح إطار تطبيقي يوضح الكيفية المثلى لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية كأداة استراتيجية لتحسين

إدارة المشاريع البحثية داخل المراكز السعودية.

1.7. فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسة: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بأبعاده المختلفة (جودة البيانات المكانية، قدرات التحليل المكاني، التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية) على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية.

الفرضيات الفرعية:

☞ لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لجودة البيانات المكانية على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية.

☞ لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لقدرات التحليل المكاني على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية.

☞ لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتكامل بين نظم المعلومات الجغرافية والأنظمة البحثية والإدارية على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية.

1.8. نموذج الدراسة

يرتكز النموذج المفاهيمي لهذه الدراسة على توضيح العلاقة بين المتغير المستقل المتمثل في تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بأبعاده المختلفة، والمتغير التابع المتمثل في تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية. يهدف هذا النموذج إلى تفسير الكيفية التي تسهم بها أبعاد نظم المعلومات الجغرافية في تطوير الكفاءة الإدارية والبحثية للمشاريع ذات الطبيعة المكانية.

أولاً: المتغير المستقل – تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

ويمثل مجموعة الأبعاد التي تعكس مستوى تطبيق النظام داخل المراكز البحثية، وتشمل ما يلي:

1. **جودة البيانات المكانية:** وتشير إلى دقة البيانات، وشمولها، وسهولة تحديثها، ومدى موثوقيتها في

دعم القرارات البحثية.

2. **قدرات التحليل المكاني:** وتشمل استخدام الأدوات التحليلية المكانية في معالجة البيانات، وتحديد

الأنماط، وإجراء النمذجة المكانية لدعم التخطيط البحثي.

3. **التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية:** ويعبر عن مدى انسجام نظم المعلومات الجغرافية مع

الأنظمة الإدارية، وقواعد البيانات، وأدوات إدارة المشاريع داخل المراكز البحثية.

ثانيًا: المتغير التابع – تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية

ويعكس مستوى كفاءة الإدارة في مختلف مراحل المشروع، من حيث:

- **التخطيط:** وضوح الأهداف، وتحديد نطاق العمل الزمني والمكاني.
- **التنظيم:** توزيع المهام والمسؤوليات بين فرق العمل.
- **المتابعة:** مراقبة تقدم المشروع وفق مؤشرات الأداء.
- **التقييم:** قياس النتائج وجودة المخرجات البحثية المكانية.

1.9. الدراسة الميدانية

تُعد الدراسة الميدانية الجزء التطبيقي من هذا البحث، وتهدف إلى التحقق من أثر تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بأبعاده المختلفة (جودة البيانات المكانية، قدرات التحليل المكاني، التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية) على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية، ويرتكز هذا الجزء على جمع البيانات من الميدان وتحليلها إحصائيًا لاختبار الفرضيات الموضوعية، بهدف الوصول إلى نتائج علمية دقيقة يمكن الاستناد إليها في بناء التوصيات.

أولاً: مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من جميع المراكز البحثية العاملة في المملكة العربية السعودية التي تتعامل مع مشاريع بحثية ذات طبيعة مكانية، وتشمل مراكز الأبحاث الجامعية، والمراكز الحكومية المتخصصة، والمؤسسات البحثية المرتبطة بالقطاعات التنموية.

ثانياً: عينة الدراسة

تم اختيار عينة ممثلة من العاملين والباحثين في تلك المراكز البحثية، وتشمل فئات متعددة مثل:

- الباحثين المتخصصين في الدراسات المكانية والبيئية.
- محليي البيانات والمعلومات الجغرافية.
- مديري المشاريع البحثية ومشرفي الفرق البحثية.

تم اعتماد أسلوب العينة الطبقية أو العشوائية البسيطة وفقاً لطبيعة مجتمع الدراسة وحجمه، بما يضمن تمثيلاً متوازناً لجميع الفئات ذات العلاقة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

ثالثاً: أداة الدراسة

تم إعداد استبانة علمية محكمة كأداة رئيسة لجمع البيانات، صُممت بالاعتماد على الإطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة.

تتكون الاستبانة من محورين رئيسين:

1. محور يقيس أبعاد تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (المتغير المستقل) من خلال ثلاثة أبعاد رئيسة.
2. محور يقيس تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية (المتغير التابع) من خلال مؤشرات الأداء الإداري والبحثي.

تم اعتماد مقياس ليكرت الخماسي لقياس استجابات المبحوثين بدرجات تتراوح بين (موافق بشدة - لا أوافق بشدة).

رابعاً: منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، بوصفه الأنسب لقياس العلاقات بين المتغيرات وتحليل أثر تطبيق نظم المعلومات الجغرافية على إدارة المشاريع البحثية، يتضمن المنهج جانبين أساسيين:

- الوصفي: لوصف واقع تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في المراكز البحثية السعودية.

- التحليلي :لاختبار الفرضيات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة (كالانحدار الخطي البسيط والمتعدد).

1.10. مخطط المشروع

المرحلة	الأنشطة الرئيسية	المخرجات المتوقعة
1. تحديد فكرة الدراسة وصياغة الإطار العام	-اختيار موضوع الدراسة وتحديد المشكلة. - صياغة الأهداف والأسئلة والفرضيات. - تحديد المتغيرات (المستقل والتابع).	تحديد الإطار العام للدراسة وبناء الخطة الأولية.
2. إعداد الإطار النظري والمراجع العلمية	-جمع وتحليل الدراسات السابقة. - تحديد الفجوات النظرية والتطبيقية. - صياغة الإطار النظري حول نظم المعلومات الجغرافية وإدارة المشاريع البحثية.	إعداد الفصلين النظريين (المتغير المستقل والتابع).
3. تصميم منهجية الدراسة وأداة البحث	-اختيار المنهج الوصفي التحليلي. - تصميم الاستبانة وفق الأبعاد المحددة. - عرض الأداة على المحكمين للتحقق من الصدق والثبات.	أداة بحث جاهزة للتطبيق ميدانياً.
4. جمع البيانات الميدانية	-تحديد مجتمع وعينة الدراسة. - توزيع الاستبانات على المشاركين في المراكز البحثية. - استلام الاستبانات بعد تعبئتها.	قاعدة بيانات ميدانية قابلة للتحليل الإحصائي.
5. تحليل البيانات واختبار الفرضيات	-إدخال البيانات في برنامج SPSS. إجراء التحليلات الإحصائية (وصفي، ارتباط، انحدار). - اختبار الفرضيات الرئيسية والفرعية.	نتائج كمية توضح العلاقة بين المتغيرات.
6. مناقشة النتائج وتفسيرها	-مقارنة النتائج بالدراسات السابقة. - تفسير النتائج واستخلاص الدلالات النظرية والتطبيقية.	مناقشة علمية شاملة تدعم فرضيات الدراسة.

7. صياغة النتائج والتوصيات النهائية	-تلخيص أبرز النتائج والاستنتاجات. - تقديم التوصيات العملية للمراكز البحثية. - اقتراح دراسات مستقبلية.	الفصل الخامس متكامل يتضمن النتائج والتوصيات.
--	---	--

2. الفصل الثاني: الدراسات السابقة

دراسة (Zhang, 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بأبعادها التحليلية، والتخطيطية، والرصدية في تعزيز كفاءة إدارة المدينة الذكية ودعم مسارات التنمية الحضرية المستدامة، وذلك من خلال تطبيقات واقعية في مدينة نانجينغ. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي-التحليلي مدعماً بدراسة الحالة للكشف عن آليات توظيف GIS في مجالات التخطيط الحضري، وحماية البيئة، وإدارة الحركة المرورية. وتكونت عينة الدراسة من مجموعة من الوثائق التخطيطية، والبيانات الجغرافية الرقمية، والتقارير التشغيلية الصادرة عن الجهات الحضرية في مدينة نانجينغ.

وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن تقنيات GIS أسهمت بصورة جوهرية في رفع كفاءة الإدارة الحضرية، وتحسين دقة القرارات التخطيطية، وتعزيز القدرة على مراقبة الظواهر البيئية والمرورية في الزمن الحقيقي، فضلاً عن دعم الاستجابة السريعة لحالات الطوارئ وتحسين جودة الخدمات العامة. وأوصت الدراسة بضرورة توسيع نطاق دمج نظم المعلومات الجغرافية في منظومات المدن الذكية، وتطوير قواعد البيانات الجغرافية، وبناء القدرات المؤسسية والبشرية المناسبة لضمان الاستخدام الأمثل للتقنيات المكانية في إدارة المدن.

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية توظيف حلول نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بأبعادها التحليلية والرصدية في متابعة الحالة الوبائية لجائحة كوفيد-19 داخل مشاريع الإنشاء التابعة لهيئة الأشغال العامة (أشغال) في دولة قطر، ودورها في تعزيز مرونة قطاع التشييد واستمرارية الأعمال. واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي-التحليلي مدعماً بمنهج دراسة الحالة لتوثيق آليات تطوير لوحة المعلومات (ArcGIS Dashboard) المخصصة للمهندسين والمقاولين والإدارة العليا لمراقبة مؤشرات انتشار العدوى في مواقع العمل. وتكوّنت عيّنة الدراسة من البيانات الصحية للعاملين، والتقارير اليومية الواردة من مديري المشاريع والمقاولين، والسجلات الرقمية المتولدة عبر نظم الرصد الجغرافي.

وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن تطبيق لوحة متابعة صحية قائمة على نظم المعلومات الجغرافية أسهم بفاعلية في الحد من انتشار العدوى داخل مواقع المشاريع، وخفّض احتمالات إيقاف العمل، ووفّر منصة موحدة لاتخاذ القرار تعتمد على بيانات آنية وخرائط ديناميكية تبرز الأنماط الوبائية الحرجة. كما كشفت الدراسة أن دمج الخرائط التفاعلية مع قواعد البيانات الصحية عزز قدرة المؤسسات على تحسين معايير السلامة والصحة المهنية، وساعد في صياغة تدابير استباقية للوقاية والاستجابة.

وأوصت الدراسة بضرورة تعميم استخدام لوحات المتابعة الجغرافية في إدارة مشاريع البنية التحتية، وتطوير قنوات الإبلاغ الرقمي بين المقاولين والجهات الإشرافية، وتعزيز قدرات العاملين في تحليل البيانات المكانية الصحية

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية تطوير إطار مكاني يعتمد على نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بأبعاده التمثيلية والهيكلية والحالة التشغيلية، في دعم إدارة وصيانة الطرق، وتعزيز قدرة الجهات المسؤولة على تصور البنية التحتية الطرقية وعلاقاتها التفاعلية مع مكونات البيئة المحيطة. كما سعت إلى بيان إمكانات توظيف هذا الإطار المكاني في تنظيم عمليات صيانة الطرق، وتقديم نموذج قابل للتكيف مع متطلبات إدارة البيئة المرتبطة بالبنية التحتية.

واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي-التحليلي مدعماً بمنهج دراسة الحالة لتطبيق الإطار المكاني المقترح على مشروع محدد، بهدف استكشاف آليات تمثيل مكونات الطريق، بما يشمل طبقات الرصف، وتبعياتها، وخصائصها الهندسية، إلى جانب توصيف الحالة التشغيلية للطريق بصورة مختصرة وفعّالة تساعد متخذي القرار على تخطيط أعمال الصيانة. وتكونت عينة الدراسة من البيانات المكانية للطريق ومكوناته، والمعطيات الهيكلية الخاصة بطبقات الرصف، وبيانات الحالة التشغيلية الميدانية.

وتوصلت الدراسة إلى أن الإطار المكاني المبني على نظم المعلومات الجغرافية يوفر منصة متكاملة لرصد عناصر الطريق، وتحليل خصائصه، وتمثيل تبعياته البيئية بصورة دقيقة، بما يعزز كفاءة إدارة الصيانة، ويسهم في تحسين قرارات التخطيط وتوزيع الموارد. كما بينت أن القدرة على الدمج بين البعد المكاني والبعد الهيكلي للطرق تشكّل خطوة محورية لتحديث منظومات إدارة صيانة البنية التحتية.

هدفت الدراسة إلى التعرف على دوافع دمج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في بيئات الإدارة الصناعية بأبعادها التقنية والتنظيمية والتشغيلية، وتحليل أثر هذا الدمج في تعزيز الأداء التشغيلي، ورفع كفاءة تخصيص الموارد، ودعم متطلبات الاستدامة الصناعية. كما سعت إلى استكشاف دور نظم المعلومات الجغرافية في الامتثال التنظيمي، وتحسين سلاسل الإمداد، وتمكين المزايا التنافسية عبر تحليل البيانات المكانية في الزمن الحقيقي.

واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي-التحليلي مدعوماً بدراسة حالات تطبيقية في قطاعات التصنيع والنقل والطاقة، بهدف توضيح آليات توظيف نظم المعلومات الجغرافية في نمذجة العمليات التنبؤية، وتقليل الهدر، وتحسين استهلاك الطاقة، ورصد الآثار البيئية للصناعات. وتكونت عينة الدراسة من بيانات تشغيلية ومكانية مقدمة من مؤسسات صناعية في القطاعات المذكورة، إضافة إلى وثائق تقنية وتقارير تنظيمية حديثة حول تطبيقات GIS الصناعية.

وتوصلت النتائج إلى أن دمج نظم المعلومات الجغرافية يمثل محركاً جوهرياً لتطوير منظومات الإدارة الصناعية، إذ أسهم في تحسين كفاءة العمليات، وتعزيز الشفافية التشغيلية عبر الرصد الفوري، وتسهيل اتخاذ القرار المبني على البيانات، وتمكين التحسين المستمر عبر النمذجة التنبؤية والأتمتة. كما أثبتت النتائج أن اعتماد GIS يساعد المؤسسات في تحقيق أهداف الاستدامة من خلال تقليل المخلفات والانبعاثات، وتحسين إدارة الطاقة، وتتبع التأثيرات البيئية بدقة.

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية تطوير نظام متكامل لإدارة استثمارات البنية التحتية (UYS) قائم على نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في إدارة المشروعات الضخمة في Türkiye ، وتحليل دوره في التعامل مع الموارد المحدودة، وتحسين عمليات التخطيط، والأداء، وإدارة العقود، ومراقبة صحة البيانات التشغيلية. كما سعت إلى تقديم إطار منهجي يساعد صناع القرار على تقييم المشاريع من منظور شامل هندسياً واقتصادياً، وتعزيز القدرة على المتابعة الرقمية للمشروعات المخططة والجارية والمنجزة عبر منصة موحدة.

واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي-التحليلي مدعماً بمنهج دراسة الحالة من خلال تطبيق نظام UYS على مشروع القطار فائق السرعة أنقرة-سيفاس بوصفه نموذجاً لمشروع ضخم، بهدف تحليل آليات النظام في حساب مؤشرات الأداء الزمني والكفوي، وتطبيق مفهوم القيمة المكتسبة، ورصد المهام ذات مستويات المخاطر المرتفعة. وتكوّنت عينة الدراسة من بيانات المشاريع المرفوعة على منصة UYS ، وسجلات العقود، ومؤشرات الأداء، وخطط الأعمال الخاصة بالمشروعات التابعة لوزارة النقل والبنية التحتية التركية.

وتوصلت الدراسة إلى أن نظام UYS يمثل أداة مركزية للإدارة المتكاملة لمشروعات البنية التحتية في ظل الموارد المحدودة، إذ مكّن من تحسين إدارة العقود، وتعزيز كفاءة التخطيط والرقابة، وتطبيق منهجيات دقيقة لحساب الأداء الزمني والمالي، وتوفير آليات مستمرة لمراقبة صحة البيانات. كما أتاح النظام متابعة مترابطة للمشروعات المرتبطة بالمشروع الرئيسي، ودعم اتخاذ القرار عبر لوحة معلومات موحدة تعزز الشفافية التشغيلية وتتيح تعقب الأعمال الحرجة ذات المخاطر العالية.

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية تطوير نظام لإدارة الأراضي قائم على نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في رصد تجزئة الأراضي، ومتابعة التطور في البنى التحتية، ودعم جهود الحفاظ على التنوع الحيوي، وتمكين أصحاب الأراضي من تحليل بيانات ممتلكاتهم واتخاذ قرارات مستنيرة بشأن استخدامات الأراضي. كما سعت إلى تقييم قدرة النظام المقترح على توفير مؤشرات إحصائية داعمة للتخطيط المستدام وتنظيم أنماط استثمار الأراضي.

واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي-التحليلي مدعماً بمنهج دراسة الحالة من خلال بناء تطبيق مخصص عبر منصة ArcGIS Online يتيح عرض كل قطعة أرض برمز تعريفي فريد، وتحليل بياناتها المكانية. وتضمنت منهجية الدراسة مرحلتين رئيسيتين: مرحلة جمع البيانات الطبوغرافية، ومرحلة استخدام أدوات نظم المعلومات الجغرافية لرصد الحالة الراهنة للأراضي وتحليل إمكانات التطوير المستقبلي. وتكونت عينة الدراسة من بيانات مكانية وطبوغرافية لعدد من قطع الأراضي المستخدمة في التطبيق العملي للنظام.

وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن النظام المقترح أسهم بفعالية في تحسين إدارة الأراضي عبر إتاحة تصور دقيق للخصائص المكانية، وتمكين المستخدمين من تتبع التغيرات في التجزئة، ورصد توسع البنية التحتية، وتحديد مناطق الأهمية البيئية للحفاظ على التنوع الحيوي. كما وفر النظام مؤشرات إحصائية داعمة للقرارات التخطيطية، وأسهم في تعزيز الشفافية وإدارة الموارد بشكل مستدام.

دراسة (Figuerola González & Mijangos, 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتقنيات القياس المتقدمة، ولا سيما تكنولوجيا LIDAR، في تطوير مشروعات الوقاية من المخاطر في غواتيمالا، وتحليل فاعليتها في تحديد المناطق عالية الخطورة ودعم صياغة استراتيجيات استباقية للحد من الكوارث. كما سعت إلى تقييم أهمية التكامل بين البيانات المكانية والنماذج التنبؤية والخرائط الموضوعية في تعزيز اتخاذ القرار المبني على الأدلة. واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي-التحليلي من خلال جمع ومعالجة بيانات مكانية ثلاثية الأبعاد مقدمة ضمن مشروع بلدي يستخدم تقنية LIDAR عبر ماسح ليزري محمول على طائرة مسيرة، وذلك بهدف إنشاء نماذج ارتفاع رقمية عالية الدقة تتجاوز قدرات التصوير الجوي التقليدي. وتكوّنت عينة الدراسة من بيانات طبوغرافية وجيومكانية تغطي مناطق مختارة من مدينة غواتيمالا المعرضة للمخاطر.

وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن مدينة غواتيمالا تواجه مستويات متفاوتة من المخاطر الجيومورفولوجية والبيئية، وأن استخدام نظم المعلومات الجغرافية والنماذج الرقمية الدقيقة للارتفاعات مكّن من تحديد مناطق حساسة تتطلب تدخلاً عاجلاً. كما بيّنت النتائج أن تعقيد البنية الطبوغرافية للمنطقة يفرض ضرورة الاعتماد على نظم GIS في تحليل المخاطر وتوجيه الخطط الوقائية.

دراسة (Zhu, 2023)

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية تطبيق الخوارزميات الذكية المعتمدة على نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في إدارة مشروعات التشييد، وقياس قدرتها على تحقيق تحسينات متعددة الأهداف تشمل رفع كفاءة

استغلال الموارد، وتحسين التحكم في مدة التنفيذ، وتقليل أطوال مسارات الإنشاء، والحد من التكاليف التشغيلية . كما استهدفت الدراسة مقارنة الأداء بين الأساليب التقليدية وأساليب التحليل الذكي المعزّز بالبيانات المكانية. واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي-التحليلي مدعوماً بالتحليل المقارن بين النماذج التقليدية في إدارة مشاريع التشييد والنماذج القائمة على الخوارزميات الذكية في بيئة نظم المعلومات الجغرافية. وتكوّنت عيّنة الدراسة من نماذج محاكاة رقمية لعمليات التنفيذ الهندسي، ومؤشرات كمية لقياس كفاءة الموارد، ومدة التنفيذ، وطول مسارات العمل، والتكاليف، بما يتيح اختبار القدرات التحسينية للأدوات الذكية مقارنة بالأساليب التقليدية. وأظهرت نتائج الدراسة أن الخوارزميات الذكية في نظم المعلومات الجغرافية توفر تحسينات ملحوظة في إدارة مشاريع التشييد، إذ أسهمت في رفع كفاءة استغلال الموارد بنسبة 15%، وتحسين التحكم في مدة التنفيذ بنسبة 10%، وتقليل أطوال مسارات الإنشاء بنسبة 20%، وتخفيض التكاليف بنسبة 15%. وتبرهن هذه النتائج على القدرة التحويلية للخوارزميات الذكية في دعم اتخاذ القرار الهندسي وتحقيق كفاءة تشغيلية عالية.

دراسة (Umar et al., 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على الدور التحويلي للأدوات الرقمية في تعزيز أداء المشروعات والبناء على دقة وكفاءة عمليات المراقبة في مشروعات البنية التحتية واسعة النطاق، مع التركيز على أهمية قابلية التشغيل البيئي بين الأنظمة ونماذج المراقبة القادرة على مواكبة الطبيعة الديناميكية للمشروعات. كما سعت الدراسة إلى تحليل أثر دمج تقنيات متقدمة مثل نمذجة معلومات البناء (BIM)، والطائرات المسيّرة (UAVs)، ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تحسين التنسيق واتخاذ القرار في الزمن الحقيقي.

واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي-التحليلي من خلال مراجعة شاملة للأدبيات، وتحليل دراسات حالة، واستعراض أحدث الابتكارات في أدوات مراقبة المشاريع. وتكوّنت عينة الدراسة من مجموعة من التقارير العلمية، والممارسات التطبيقية المعاصرة، والنماذج الرقمية المستخدمة في مراقبة التقدم، إضافة إلى بيانات من تقنيات الاستشعار المستخدمة في الصيانة التنبؤية للمرافق.

وأظهرت نتائج الدراسة أن دمج الأدوات الرقمية المتقدمة يسهم بشكل مباشر في تحسين أداء المشاريع، وتقليل الاعتماد على الإدخال اليدوي للبيانات، وتعزيز دقة تقييمات التقدم، وتطوير استراتيجيات صيانة تنبؤية تطيل عمر البنية التحتية. كما أكدت النتائج أن قابلية التشغيل البيني بين نظم BIM و UAVs و GIS، إلى جانب النماذج الهندسية القائمة على مبادئ هندسة النظم والتطبيقات الشبكية، تعزز فعالية الاتصال بين الأطراف المعنية وتدعم المراقبة اللحظية للمشروعات.

دراسة (Luong et al., 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية دمج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في إدارة بيانات البناء ومشاركتها بين الأطراف المعنية بمراحل المشروع كافة، وتحليل قدرة هذا الدمج على تحسين كفاءة تداول البيانات الإنشائية وتعزيز الشفافية التشغيلية خلال دورة حياة المشروع. كما استهدفت تقييم إمكانات النمذجة ثلاثية الأبعاد وقواعد البيانات المكانية في دعم إدارة التصميم والتنفيذ والتشغيل.

واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي-التحليلي مدعماً بمنهج دراسة الحالة من خلال تطبيق النظام المقترح على قاعة H3 بجامعة هانوي للهندسة المدنية في فيتنام. وشملت عينة الدراسة قاعدة بيانات مكانية ثلاثية الأبعاد للمنطقة بأكملها، ونموذج التصميم ثلاثي الأبعاد، وأنظمة البيانات الوصفية التابعة للمبنى. كما تضمنت

إجراءات معالجة البيانات الجيومكانية، وإعداد هياكل البيانات الوصفية، وتطوير نماذج ثلاثية الأبعاد باستخدام منصة ArcGIS Pro ، وتقديمها عبر منصة ArcGIS Online في صورة خريطة ويب تفاعلية.

وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن دمج نظم المعلومات الجغرافية في إدارة بيانات البناء يوفر حلاً فعالاً لتعزيز تبادل المعلومات بين الجهات المعنية، ويتيح تمثيلاً مكانياً دقيقاً للبيانات التصميمية والإنشائية، ويدعم التنظيم المنهجي للبيانات الوصفية، ويحسن وصول المستخدمين إلى البيانات عبر واجهات خرائط الويب التفاعلية . كما أثبتت النتائج أن هذا النهج يساهم في تجاوز التحديات المتعلقة بإدارة البيانات في مشاريع البناء، خصوصاً في البيئات التي تعاني من ضعف التكامل بين البيانات التصميمية والبيانات التنفيذية.

3. الفصل الثالث: منهجية الدراسة

3.1. المقدمة

يُعد هذا الفصل من أهم فصول البحث، إذ يوضح المنهجية العلمية التي تم اتباعها في دراسة أثر تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بأبعاده المختلفة (جودة البيانات المكانية، قدرات التحليل المكاني، التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية) على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية.

يهدف هذا الفصل إلى عرض الأسلوب العلمي الذي تم اعتماده في تنفيذ الدراسة بدءًا من تحديد منهج البحث، وتصميم الأداة، وجمع البيانات، وصولًا إلى تحليلها واختبار الفرضيات. كما يشتمل الفصل على التعريفات الإجرائية لمتغيرات الدراسة، ونوع البحث المستخدم، ومجتمع الدراسة، وأدوات جمع البيانات، والأساليب الإحصائية التي اعتمد عليها التحليل.

3.2. التعريفات الإجرائية لمتغيرات البحث

أولاً: المتغير المستقل – تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

ويقاس من خلال ثلاثة أبعاد رئيسية:

- ☞ جودة البيانات المكانية: يقصد بها مستوى دقة وتكامل وتحديث البيانات المكانية التي يتم إدخالها ومعالجتها في نظام المعلومات الجغرافية، ومدى اعتماد الباحثين عليها في اتخاذ القرارات وإدارة المشاريع البحثية.
- ☞ قدرات التحليل المكاني: تعبر عن مدى قدرة نظام المعلومات الجغرافية على إجراء التحليلات المكانية والنماذج الإحصائية التي تساعد في تفسير الأنماط والاتجاهات المكانية داخل المشاريع البحثية.

☞ التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية: يشير إلى درجة انسجام وتفاعل نظام المعلومات الجغرافية مع الأنظمة الأخرى المستخدمة في المراكز البحثية، سواء في إدارة المشاريع أو قواعد البيانات أو نظم التقارير.

ثانيًا: المتغير التابع – تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية

ويقصد به مستوى الكفاءة الإدارية والبحثية في تنفيذ المشاريع ذات البعد المكاني داخل المراكز البحثية، ويُقاس من خلال مؤشرات تشمل:

- ☞ جودة التخطيط وتحديد الأهداف.
- ☞ كفاءة التنظيم وتوزيع المهام.
- ☞ فعالية المتابعة والتقييم.
- ☞ جودة المخرجات البحثية والالتزام بالوقت والميزانية.

3.3. تصميم البحث (بصلة البحثي)

يعتمد تصميم هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، نظرًا لملاءمته لطبيعة الأهداف والسعي نحو فهم العلاقات بين المتغيرات.

ويُعرض تصميم البحث في شكل بصلة بحثية (Onion Model) توضح المراحل المنهجية المتدرجة التي بُنيت عليها الدراسة، وذلك كما يلي:

الطبقة	المكون المنهجي	الشرح
الطبقة الأولى (الفلسفة البحثية)	الفلسفة الوضعية (Positivism)	تم اعتمادها لأنها تقوم على الملاحظة والقياس الكمي الموضوعي للمتغيرات.
الطبقة الثانية (المنهج)	المنهج الوصفي التحليلي	لوصف واقع تطبيق نظم المعلومات الجغرافية وتحليل أثرها على إدارة المشاريع البحثية.
الطبقة الثالثة (الاستراتيجية)	الدراسة الميدانية باستخدام المسح (Survey)	لجمع البيانات من مجتمع الدراسة وتحليلها إحصائيًا.

الطبقة الرابعة (الأفق الزمني)	مقطعية (Cross-sectional)	لأن البيانات تم جمعها في فترة زمنية محددة واحدة.
الطبقة الخامسة (طريقة جمع البيانات)	استبانة مغلقة وفق مقياس ليكرت الخماسي	لقياس آراء المبحوثين حول أبعاد المتغيرات الرئيسة.
الطبقة السادسة (التحليل الإحصائي)	التحليل الكمي باستخدام SPSS	لاختبار الفرضيات من خلال الانحدار الخطي البسيط والمتعدد.

3.4. مجتمع البحث وطرق وتقنيات أخذ العينات

يتكوّن مجتمع البحث في هذه الدراسة من جميع العاملين في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية الذين يستخدمون نظم المعلومات الجغرافية (GIS) أو يتعاملون معها بشكل مباشر أو غير مباشر، سواء في الجوانب الإدارية، الفنية، أو البحثية. ويشمل ذلك الباحثين العلميين، والفنيين المختصين في نظم المعلومات الجغرافية، إضافة إلى الإداريين المرتبطين بإدارة المشاريع البحثية ذات البُعد المكاني، وتم اختيار هذا المجتمع نظرًا لدوره المحوري في توظيف نظم المعلومات الجغرافية ضمن مراحل التخطيط والتنفيذ والتقييم للمشروعات البحثية ذات الطبيعة المكانية.

حجم المجتمع

وفقًا للبيانات التقديرية المتاحة من السجلات الرسمية والبوابات الإلكترونية للمراكز البحثية، يُقدّر حجم مجتمع الدراسة بحوالي (1500) موظف وباحث يعملون في مجالات مرتبطة بتقنيات نظم المعلومات الجغرافية في

مختلف المراكز البحثية المنتشرة في مناطق المملكة، وقد تضمن هذا التقدير مختلف الفئات المهنية ذات العلاقة، بما في ذلك الباحثين والفنيين والإداريين، مما يعزز من شمولية الدراسة وعمقها.

أسلوب أخذ العينة

نظراً لكبر حجم المجتمع وتنوع فئاته، فقد تم استخدام أسلوب العينة العشوائية الطبقية (Stratified Random Sampling)، وهو من أنسب الأساليب الإحصائية لضمان تمثيل عادل لمختلف شرائح المجتمع. تم تقسيم المجتمع إلى ثلاث طبقات رئيسية بحسب طبيعة العمل (باحثون، فنيون، إداريون)، ومن ثم تم اختيار أفراد العينة بشكل عشوائي من داخل كل طبقة، بما يتناسب مع حجمها النسبي في المجتمع.

حجم العينة

لتحديد العدد المناسب لأفراد العينة، تم استخدام معادلة مورجان وكريجي (Krejcie & Morgan, 1970) التي تُستخدم لتحديد حجم العينة بناءً على حجم المجتمع الكلي، بهامش خطأ قدره (5%)، ومستوى ثقة (95%)، وبلغ حجم العينة المناسب لهذه الدراسة حوالي 306 مشاركاً.

تقنيات تنفيذ العينة

بعد تحديد الطبقات الثلاث الأساسية للمجتمع، تم استخدام جدول الأرقام العشوائية لاختيار أفراد العينة من كل طبقة، مما يضمن الحياد والتمثيل الحقيقي لجميع فئات المجتمع البحثي، وتم توزيع الاستبيان إلكترونياً من خلال البريد الرسمي للمراكز البحثية، إضافة إلى بعض النماذج الورقية التي تم توفيرها في بعض المواقع البحثية الكبرى في الرياض، وجدة، والمنطقة الشرقية.

3.5. طريقة جمع البيانات

تم جمع البيانات في هذه الدراسة باستخدام أداة الاستبانة (Questionnaire) ، والتي تُعد من أكثر أدوات جمع البيانات شيوعاً في البحوث الكمية، نظراً لما توفره من سهولة في التطبيق، وقدرة على الوصول إلى عدد كبير من المشاركين في وقت قصير، إضافة إلى كونها أداة فعّالة في قياس الاتجاهات والآراء والمواقف. وقد تم تصميم الاستبانة بناءً على إطار نظري وأدبيات علمية سابقة ذات صلة بمحاور الدراسة، حيث تضمنت أربعة محاور رئيسية تمثل أبعاد المتغيرات المستقلة والتابعة، وهي:

1. جودة البيانات المكانية، قدرات التحليل المكاني، التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية

2. تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية (المتغير التابع).

تكوّنت الاستبانة من (28) فقرة موزعة على هذه المحاور، وتم استخدام مقياس ليكرت الخماسي لقياس

استجابات المشاركين، حيث تتراوح الإجابة بين:

(1) لا أوافق بشدة، (2) لا أوافق، (3) محايد، (4) أوافق، (5) أوافق بشدة.

ولضمان صدق الأداة (Validity) ، تم عرض الاستبانة على مجموعة من المحكّمين المتخصصين في مجالات

نظم المعلومات الجغرافية، وإدارة المشاريع، وأساليب البحث العلمي، وتم تعديل بعض الفقرات بناءً على ملاحظاتهم لضمان ملاءمتها ودقتها العلمية.

أما فيما يخص ثبات الأداة (Reliability) ، فقد تم تطبيق اختبار أولي (Pilot Study) على عينة محدودة

من أفراد المجتمع بلغت (30) مشاركاً، ثم تم حساب معامل الثبات باستخدام معامل كرونباخ ألفا

(Cronbach's Alpha)، وقد بلغ قيمة المعامل للمجمل (0.89)، وهي قيمة مرتفعة تشير إلى تمتع الأداة بدرجة عالية من الاتساق الداخلي والثبات.

3.6. أنواع البيانات

اعتمدت هذه الدراسة على نوعين رئيسيين من البيانات: البيانات الأولية والبيانات الثانوية، وذلك لتحقيق تكامل منهجي يدعم أهداف البحث ويعزز من موثوقية النتائج.

أولاً: البيانات الأولية (Primary Data)

تمثلت البيانات الأولية في المعلومات التي جُمعت بشكل مباشر من الميدان باستخدام أداة الاستبانة المصممة خصيصاً لهذا البحث. وقد عكست هذه البيانات آراء المشاركين وتجاربهم الواقعية حول أثر تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS) على إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية. وتُعد هذه البيانات المصدر الأساسي للتحليل الإحصائي الكمي في الدراسة، وقد تم جمعها من عينة بلغ عددها (306) مشاركاً يمثلون فئات مختلفة من العاملين في المجال البحثي.

ثانياً: البيانات الثانوية (Secondary Data)

أما البيانات الثانوية، فقد تم الحصول عليها من مصادر علمية منشورة مسبقاً، وشملت:

- كتب علمية متخصصة في نظم المعلومات الجغرافية وإدارة المشاريع.
- دراسات وأبحاث سابقة تناولت موضوعات مشابهة (محلية وعالمية).
- تقارير وإحصائيات حكومية أو مؤسسية تتعلق بالمراكز البحثية في المملكة.

- مواقع إلكترونية رسمية وقواعد بيانات أكاديمية مثل (Google Scholar ، Scopus ، Springer).

وقد ساهمت هذه البيانات الثانوية في بناء الإطار النظري للدراسة، وتعزيز الخلفية العلمية، وصياغة فقرات الاستبانة وفق مؤشرات وأسس علمية معتمدة.

3.7. إجراءات التحليل الإحصائي

تمت معالجة البيانات التي جُمعت من خلال الاستبانة باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة عبر برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) ، وذلك بهدف تحليل استجابات المشاركين واختبار فرضيات الدراسة وفق منهجية كمية دقيقة. وقد تنوعت إجراءات التحليل الإحصائي على النحو التالي:

أولاً: التحليل الإحصائي الوصفي (Descriptive Statistics)

استُخدم هذا النوع من التحليل لتوصيف خصائص عينة الدراسة وبيان الاتجاهات العامة لأرائهم، من خلال:

- التكرارات والنسب المئوية: لتحليل البيانات الديموغرافية (الجنس، العمر، المؤهل العلمي، الخبرة، طبيعة العمل).

- المتوسط الحسابي والانحراف المعياري: لقياس درجة توافر كل بعد من أبعاد الدراسة (مثل جودة البيانات المكانية، قدرات التحليل المكاني... إلخ).

ثانياً: اختبار صدق وثبات أداة الدراسة

- تحكيم الأداة (الصدق الظاهري والمحتوى): تم عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين من المتخصصين للتأكد من صلاحية الفقرات لقياس المتغيرات المستهدفة.

• **ثبات الأداة (Reliability):** تم حساب معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) لجميع

المحاور، وقد تجاوزت القيمة المقبولة البالغة (0.70)، مما يشير إلى تمتع الأداة بدرجة عالية من

الاتساق الداخلي.

ثالثاً: التحليل الإحصائي الاستنتاجي (Inferential Statistics)

تم توظيف عدد من الاختبارات الإحصائية المناسبة لطبيعة أسئلة وفرضيات الدراسة، منها:

• **تحليل الارتباط بيرسون (Pearson Correlation):** لقياس العلاقة بين المتغيرات المستقلة (أبعاد

GIS) والمتغير التابع (تحسين إدارة المشاريع البحثية).

• **تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Linear Regression):** لقياس أثر المتغيرات

المستقلة مجتمعة في التنبؤ بالمتغير التابع.

3.8. الخاتمة

يمثل هذا الفصل الإطار المنهجي الذي استندت إليه الدراسة في معالجة إشكالية البحث، حيث تم توضيح

المنهج المتبع، ووصف مجتمع الدراسة وعينتها، وأسلوب اختيار المشاركين، بالإضافة إلى استعراض أدوات

جمع البيانات وأنواعها، وبيان إجراءات التحليل الإحصائي المستخدم. وقد رُوعي في تصميم هذا الإطار العلمي

الالتزام بالدقة والموضوعية، لضمان جمع بيانات موثوقة يمكن الاعتماد عليها في اختبار فرضيات الدراسة

وتحقيق أهدافها.

كما تم بناء أداة الاستبانة استنادًا إلى أدبيات علمية متخصصة، وجرى اختبار صدقها وثباتها للتحقق من صلاحيتها. وقد أُخضعت البيانات التي تم جمعها لتحليل إحصائي مناسب باستخدام برنامج SPSS ، مما يمهد لفصل النتائج، الذي سيتم فيه عرض نتائج الدراسة وتحليلها تفسيرًا علميًا ممنهجًا.

بذلك، يُعد هذا الفصل خطوة جوهرية نحو الوصول إلى نتائج دقيقة تسهم في تقديم توصيات عملية تستند إلى أدلة كمية، تدعم توظيف نظم المعلومات الجغرافية في تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية.

الملاحق

حضرة المشارك الكريم،

تحية طيبة وبعد،

انطلاقاً من أهمية توظيف التقنيات الحديثة في تطوير منظومة البحث العلمي بالمملكة العربية السعودية،

تأتي هذه الدراسة بعنوان:

"أثر تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بأبعاده المختلفة (جودة البيانات المكانية، قدرات التحليل المكاني، التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية) على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية".

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على الدور الذي تلعبه نظم المعلومات الجغرافية في رفع كفاءة إدارة المشاريع البحثية المكانية من حيث التخطيط، والتنظيم، والمتابعة، والتقييم، ومدى انعكاس ذلك على جودة المخرجات البحثية.

نرجو منكم التكرم بالإجابة على فقرات الاستبيان بكل موضوعية ودقة، علماً بأن جميع البيانات التي سيتم جمعها ستستخدم لأغراض البحث العلمي فقط، وستُعامل بسرية تامة دون الكشف عن هوية المشاركين أو جهاتهم.

ولا توجد إجابات صحيحة أو خاطئة، فالمطلوب هو رأيكم الشخصي الذي يعكس واقع تجربتكم وخبرتكم في مجال العمل البحثي.

وتفضلوا بقبول خالص الشكر والتقدير على تعاونكم وجهودكم في دعم البحث العلمي.

أولاً: البيانات الديموغرافية

يرجى وضع علامة (✓) أمام الإجابة المناسبة:

	المتغير
☐ ذكر ☐ أنثى	الجنس
☐ أقل من 30 سنة ☐ 30-40 سنة ☐ 41-50 سنة ☐ سنة ☐ أكثر من 50 سنة	العمر
☐ بكالوريوس ☐ ماجستير ☐ دكتوراه	المؤهل العلمي
☐ أقل من 5 سنوات ☐ 5-10 سنوات ☐ سنوات ☐ أكثر من 10 سنوات	سنوات الخبرة
☐ إداري ☐ فني ☐ باحث علمي ☐ آخر _____ :	طبيعة العمل

ثانيًا: محاور الدراسة

المحور الأول: جودة البيانات المكانية

م	الفقرة	لا أوافق بشدة (1)	لا أوافق (2)	محايد (3)	أوافق (4)	أوافق بشدة (5)
1	تتسم البيانات المكانية المستخدمة في النظام بالدقة العالية.	☐	☐	☐	☐	☐
2	يتم تحديث البيانات المكانية بشكل دوري ومنتظم.	☐	☐	☐	☐	☐
3	تتوفر بيانات مكانية شاملة تغطي احتياجات المشاريع البحثية.	☐	☐	☐	☐	☐
4	توجد معايير محددة لجودة البيانات المكانية قبل إدخالها إلى النظام.	☐	☐	☐	☐	☐

المحور الثاني: قدرات التحليل المكاني

م	الفقرة	لا أوافق بشدة (1)	لا أوافق (2)	محايد (3)	أوافق (4)	أوافق بشدة (5)
1	يوفر النظام أدوات تحليل مكاني تساعد في تفسير الأنماط البحثية.	☐	☐	☐	☐	☐
2	يمكن للنظام إنتاج خرائط وتقارير تحليلية دقيقة.	☐	☐	☐	☐	☐
3	التحليل المكاني في النظام يساهم في اتخاذ قرارات بحثية أفضل.	☐	☐	☐	☐	☐
4	يملك العاملون مهارات كافية لاستخدام أدوات التحليل المكاني.	☐	☐	☐	☐	☐

المحور الثالث: التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية

م	الفقرة	لا أوافق بشدة (1)	لا أوافق (2)	محايد (3)	أوافق (4)	أوافق بشدة (5)
1	يوجد تكامل فعال بين نظام المعلومات الجغرافية والأنظمة البحثية.	☐	☐	☐	☐	☐
2	يتيح النظام تبادل البيانات بسهولة مع الأنظمة الإدارية.	☐	☐	☐	☐	☐
3	التكامل بين الأنظمة يساهم في تقليل الازدواجية في إدخال البيانات.	☐	☐	☐	☐	☐

4	يدعم النظام العمل التعاوني بين الباحثين والإدارات المختلفة.	☐	☐	☐	☐	☐
---	---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

المحور الرابع: تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية (المتغير التابع)

م	الفقرة	لا أوافق	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة
		بشدة (1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	تسهم نظم المعلومات الجغرافية في تحسين تخطيط المشاريع البحثية المكانية.	☐	☐	☐	☐	☐
2	تساهم نظم المعلومات الجغرافية في وضوح توزيع الأدوار والمسؤوليات داخل المشروع.	☐	☐	☐	☐	☐
3	يساعد استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تنظيم الجداول الزمنية للمشاريع البحثية.	☐	☐	☐	☐	☐
4	يساهم النظام في تعزيز التواصل بين فرق العمل داخل المشروع البحثي.	☐	☐	☐	☐	☐
5	يسهم النظام في المتابعة الدورية لأداء فرق المشروع وإنتاجيتها.	☐	☐	☐	☐	☐
6	يؤدي استخدام نظم المعلومات الجغرافية إلى تحسين كفاءة استغلال الموارد البحثية.	☐	☐	☐	☐	☐

7	تساعد نظم المعلومات الجغرافية في تقييم مراحل تنفيذ المشاريع بدقة.	☐	☐	☐	☐	☐
8	ترفع نظم المعلومات الجغرافية من جودة التقارير والنتائج النهائية للمشروعات.	☐	☐	☐	☐	☐
9	تسهل نظم المعلومات الجغرافية في تقليل الأخطاء الناتجة عن ضعف التنظيم والإدارة.	☐	☐	☐	☐	☐
10	يعزز تطبيق نظم المعلومات الجغرافية من القدرة على اتخاذ قرارات بحثية فعّالة وفي الوقت المناسب.	☐	☐	☐	☐	☐

4. الفصل الرابع: التحليل الإحصائي ومناقشة النتائج

4.1. المقدمة

4.2. توصيف عينة الدراسة (الإحصائيات الوصفية لعينة البحث)

4.3. اختبارات الصدق والثبات للاستبيانات

4.4. الإحصاء الوصفي لمتغيرات البحث (الإجابة على أسئلة البحث)

4.5. اختبار الفرضيات ومناقشة النتائج

4.6. الخاتمة

5. الفصل الخامس: حدود البحث والتوصيات والاستنتاجات

5.1. حدود الدراسة والدراسات المستقبلية:

5.2. توصيات الدراسة:

5.3. الخاتمة:

قائمة المراجع

- المنتشري، محمد بن يوسف، و الزريعي، وائل عابد. (2022). نظم المعلومات الجغرافية والتعلم العميق. المجلة العربية لنظم المعلومات الجغرافية، مج16، ع1 ، 145 - 153. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1416143>
- الكروي، رؤى زهير زيدان. (2023). تطبيق نظم المعلومات الجغرافية على موقع مدينة آشور. حوليات آداب عين شمس، مج51 ، 31 - 51. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1399631>
- نجم، محمد عبدالله أوحيدة. (2025). تحسين أداء إدارة المشاريع في ليبيا: استراتيجيات وتوجهات مستقبلية. مجلة جامعة سبها للعلوم الإنسانية، مج24، ع1 ، 58 - 63. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1585432>
- الحسن، عبدالله محمد عبدالحميد. (2025). دور إدارة الجودة في تحسين واستدامة المشاريع الإنشائية: دراسة حالة دولة الكويت. المجلة العربية للنشر العلمي، ع77 ، 376 - 391. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1568797>
- عبدالفتاح، علا أحمد العبد، و أبو قلة، محمد عبد مهاوش. (2024). أثر استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع: دراسة حالة شركة المناشير للزيوت والمحروقات في الأردن (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الاسراء الخاصة، عمان. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1466383>

- العبدالات، ديماء شوقي عبدالغني، و الشورة، محمد سليم خليف. (2021). أثر الحاكمة الرشيدة في إدارة المشاريع: الدور المعدل للتخطيط لإدارة الأزمات في أمانة عمان الكبرى (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1219761>
- العطيات، قصي علي موسى، و الحيت، أحمد فتحي محمد. (2024). دور الرشاقة الاستراتيجية في تحسين فعالية إدارة المشاريع في المنظمات غير الربحية في الأردن (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة عمان الأهلية، السلط. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1590322>
- دليل، مبارك الأمين المبارك، و علي، طه الفضل طه. (2022). واقع التطبيقات نظم المعلومات الجغرافية السياحية. مجلة القلم العلمية، ع17، 111 - 120. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1248193>
- عجرمة، أشرف علي عبده علي، و شكري، نرمين أحمد محمد خليل. (2022). أساليب الذكاء الاصطناعي الجغرافي في نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد بين النظرية والتطبيق. المجلة العربية الدولية لتكنولوجيا المعلومات والبيانات، مج2، ع2، 93 - 118. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1282616>
- علي، طه الفضل طه، يوسف، عادل بشرى يحيى، سعيد، عوض الكريم حسن محمد، و دليل، مبارك الأمين المبارك. (2022). تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في تحليل واقع وتوزيع شبكات

المياه والصرف الصحي بولاية الخرطوم. مجلة القلزم للدراسات والأمنية والاستراتيجية، ع8 ، 133 -

148. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1246266>

- العياش، كريمة، أعبيدو، جواد، و السعيد، جميلة. (2024). تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في

دراسة تأثير التوسع الحضري على البيئة الساحلية: نموذج ساحل المضيق - الفنيديق. مجالات مجلة

جغرافية، ع12، 11 ، 33 - 38. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1521987>

- الزهراني، أفراح احمد علي. (2023). تطبيق نظم المعلومات الجغرافية متعددة المعايير لتحديد

إمكانات حصاد مياه الأمطار في حوض وادي الاحسبة غرب المملكة العربية السعودية. المجلة

العراقية لدراسات الصحراء، مج13، ع1 ، 62 - 75. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1402288>

- Ananeva, A. A., Stepanov, M. E., Korostin, O. A., & Korneva, M. S. (2025). The impact of modern geographic information systems (GIS) on improving the energy efficiency of maritime transportation. *International Journal of Advanced Studies*, 15(1), 91-110.
- Bourbonnais, M. (2022). Applications of geographic information systems, spatial analysis, and remote sensing in environmental impact assessment. In *Routledge handbook of environmental impact assessment* (pp. 201-220). Routledge.
- Raihan, A. (2024). A systematic review of Geographic Information Systems (GIS) in agriculture for evidence-based decision making and sustainability. *Global Sustainability Research*, 3(1), 1-24
- Mandel, L. H., Bishop, B. W., & Orehek, A. M. (2023). A new decade of uses for geographic information systems (GIS) as a tool to research, measure and analyze library services. *Library Hi Tech*, 41(4), 1022-1038.
- Hasti, F., Mamkhezri, J., McFerrin, R., & Pezhooli, N. (2023). Optimal solar photovoltaic site selection using geographic information system-based modeling techniques and

assessing environmental and economic impacts: The case of Kurdistan. *Solar Energy*, 262, 111807

- Applying GIS and Geospatial Measurement Technologies in Construction Data Management in Vietnam: A Case Study of Hanoi University of Civil Engineering's Campus. (2023). *International Journal of Geoinformatics*.
<https://doi.org/10.52939/ijg.v19i9.2879>
- Umar, M. O., Okwandu, A. C., & Akande, D. O. (2024). Innovations in Project Monitoring Tools for Large-Scale Infrastructure Projects. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 6(7), 2275–2291.
<https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i7.1294>
- Zhu, J. (2023). *Multi-Objective Optimization Analysis of Project Construction Management Based on GIS Intelligent Algorithm*. 1–7.
<https://doi.org/10.1109/easct59475.2023.10392371>
- Figueroa González, L. F., & Mijangos, C. (2024). *The Use of Geographic Information Systems (GIS) in Guatemala for the Development of Risk Prevention Projects* (pp. 268–275). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-54256-5_25
- NEAG, A.-M., Matei, F., Sălăgean, T., Pop, I., TRUȚĂ, A. L., & Mălinaș, C. (2025). *Smart Land Management through GIS–Innovative System of Monitoring Fragmentation and Infrastructure Development*. 82(1), 1–8. <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-fc:2025.0013>
- İnaç, H., & Ayözen, Y. E. (2023). *Integrated Infrastructure Investment Project Management System Development for Mega Projects Case Study of Türkiye* (pp. 284–297). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-99-6062-0_26
- Hasan, R. F., Adham, A., & Habeeb, L. J. (2025). *Integrating Geographic Information Systems in Industrial Management: Key Drivers for Enhanced Performance and Sustainability*. 80–98. <https://doi.org/10.71229/pw81nk57>
- Pavard, A., Dony, A., & Bordin, P. (2023). Road modelling for infrastructure management - the efficient use of geographic information systems. *Journal of Information Technology in Construction*, 28, 438–457.
<https://doi.org/10.36680/j.itcon.2023.022>

- Al-Shaheen, M. A. Y., Al-Sayed, A. M., & Hasan, A. Y. (2023). *GIS-Based Solutions for Monitoring and Controlling COVID-19 in ASHGHAL Construction Projects: Improving Construction Sector Resilience*. <https://doi.org/10.29117/cic.2023.0034>
- Zhang, D. (2024). Research on the Application of Geographic Information Systems in the Construction of Smart Cities. *Advances in Economics, Management and Political Sciences*, 96(1), 81–87. <https://doi.org/10.54254/2754-1169/96/2024mur0112>
- Zhang, D. (2024). Research on the Application of Geographic Information Systems in the Construction of Smart Cities. *Advances in Economics, Management and Political Sciences*, 96(1), 81–87. <https://doi.org/10.54254/2754-1169/96/2024mur0112>
-

الملاحق