

نموذج المشروع النهائي 2



جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

قسم / تخصص

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

اسم الطالب

إشراف/

د. عبد الرحيم نادر

عضو هيئة التدريس - كلية الإدارة - جامعة ميدأوشن

2025 – 1447



إِهْدَاء

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات،

إليه أولاً أهدي ثمرة جهدي وعمل سنواتي،

ثم إلى والديّ العزيزين، سبب وجودي بعد الله،

وإلى من دعوا لي بصدق، فكان دعائهم النور في طريقي،

إلى كل معلم زرع في نفسي حبّ العلم،

إلى أصدقائي الذين ساندوني في أوقات العثرات،

إلى من آمنوا بي حين ضعفت ثقتي بنفسي،

أهديكم هذا العمل، دعوة خالصة أن يجزيكم الله خيراً.

شكر وتقدير

ليس بعد التمام أجمل من الحمد، فالحمد لله والشكر له كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه وكما ينبغي لجزيل فضله وعظيم إحسانه على ما أنعم به على من إتمام هذا البحث.

ثم أنه لا يسعني الا أن أشيد بالفضل وأقر بالمعروف لكل من ساهم في إنجاز هذا البحث.

كل الشكر للجهات التي دعمتني وساعدتني وخصتني بالتوجيه والتصويب لإتمام بحثي على الوجه الصحيح.

كما أتقدم بالشكر لمن كان لتوجيهاتهم الدور الكبير في إنجاز هذا المشروع وكل من مد لي يد العون من قريب وبعيد ولو بدعوة بظهر الغيب، بارك الله فيهم جميعاً وجزاهم الله عني الجزاء الأوفى وأسأل الله أن ينفع بهذا البحث على قدر العناء فيه وأن يجعله خالصاً لوجهه الكريم إنه على ذلك لقادر.

المستخلص

هدفت الدراسة إلى قياس أثر تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بأبعاده الرئيسة: جودة البيانات المكانية، وقدرات التحليل المكاني، والتكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية، على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية، وذلك بهدف تحديد مستوى تبني هذه النظم، وفاعليتها في دعم التخطيط والتنظيم والمتابعة والتقييم للمشروعات ذات البعد المكاني.

اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وجمعت البيانات من خلال استبانة مكونة من أربعة محاور، طبقت على عينة عشوائية طبقية بلغ حجمها (306) مشاركاً من العاملين في المراكز البحثية. وتم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS، شمل الإحصاء الوصفي، واختبارات الصدق والثبات، وتحليل الارتباط، والانحدار الخطي البسيط والمتعدد لقياس أثر المتغيرات المستقلة على المتغير التابع.

أظهرت النتائج ارتفاع مستوى تقديرات أفراد العينة لجميع أبعاد نظم المعلومات الجغرافية، كما أثبتت اختبارات الانحدار المتعدد وجود أثر دال إحصائياً لهذه الأبعاد مجتمعة على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية، بنسبة تفسير بلغت 75.9% من التباين في المتغير التابع. وكشفت نتائج الانحدار البسيط أن كل بعد من أبعاد GIS يمارس أثراً معنوياً ومستقلاً، مع تميز قدرات التحليل المكاني بالأثر الأكبر مقارنة ببقية الأبعاد.

تؤكد الدراسة أن تطبيق نظم المعلومات الجغرافية يمثل ركيزة أساسية في تعزيز فعالية إدارة المشاريع البحثية المكانية. وتتمثل أهم تطبيقاتها في تحسين دقة البيانات المستخدمة في التحليل، ودعم اتخاذ القرار البحثي، وتسهيل التكامل بين الأنظمة المؤسسية، ورفع جودة المخرجات العلمية. وتبرز أهمية الدراسة في دعم توجهات التحول الرقمي في المملكة، وتوفير إطار علمي يساعد المراكز البحثية على تطوير استراتيجيات أكثر كفاءة في إدارة مشاريعها.

الكلمات المفتاحية: نظم المعلومات الجغرافية، جودة البيانات المكانية، التحليل المكاني،

التكامل المؤسسي، إدارة المشاريع البحثية المكانية، المراكز البحثية، المملكة العربية

السعودية.

قائمة المحتويات

أ.....	بسم الله الرحمن الرحيم
ب.....	الإهداء
ج.....	الشكر والتقدير
د.....	المستخلص
ه.....	قائمة المحتويات
ح.....	قائمة الجداول
1.....	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
1.1.....	1.1 المقدمة:
2.....	2.1 مشكلة الدراسة
2.1.....	2.1.1 فجوات على المستوى النظري
2.2.....	2.2.1 فجوات على المستوى التطبيقي
3.....	3.1 أهمية الدراسة
3.1.....	3.1.1 على المستوى النظري:
3.2.....	3.2.1 على المستوى التطبيقي:
4.....	4.1 أسئلة الدراسة
5.....	5.1 أهداف الدراسة
6.....	6.1 فرضيات الدراسة
7.....	7.1 نموذج الدراسة
8.....	8.1 الدراسة الميدانية
9.....	9.1 مخطط المشروع
10.....	10.....
12.....	الفصل الثاني: الدراسات السابقة
12.....	المقدمة:
13.....	المبحث الأول: المتغير المستقل
13.....	1.1.2 المقدمة
14.....	2.1.2 مفهوم نظم المعلومات الجغرافية (GIS)



15	3.1.2 أهمية نظم المعلومات الجغرافية (GIS)
18	4.1.2 أبعاد نظم المعلومات الجغرافية (GIS)
21	المبحث الثاني: المتغير التابع
21	1.2.2 المقدمة
22	2.2.2 مفهوم إدارة المشاريع البحثية المكانية
23	3.2.2 أهمية إدارة المشاريع البحثية المكانية
25	4.2.2 أهداف إدارة المشاريع البحثية المكانية
27	المبحث الثالث: العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع
27	1.3.2 المقدمة
27	2.3.2 الإطار النظري للعلاقة بين GIS وإدارة المشاريع البحثية المكانية
28	3.3.2 دور جودة البيانات المكانية في تحسين إدارة المشاريع البحثية
28	4.3.2 أثر قدرات التحليل المكاني في دعم وظائف إدارة المشاريع
29	5.3.2 دور التكامل بين GIS والأنظمة البحثية والإدارية
30	6.3.2 GIS: كأداة استراتيجية لتحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية
30	7.3.2 الخاتمة
32	المبحث الرابع: الدراسات السابقة
40	الفصل الثالث: منهجية الدراسة
40	1.3 المقدمة
40	2.3 التعريفات الإجرائية لمتغيرات البحث
41	3.3 تصميم البحث (بصلة البحثي)
42	4.3 مجتمع البحث وطرق وتقنيات أخذ العينات
43	5.3 طريقة جمع البيانات
44	6.3 أنواع البيانات
45	7.3 إجراءات التحليل الإحصائي
46	8.3 الخاتمة
48	الفصل الرابع: التحليل الإحصائي ومناقشة النتائج
48	1.4 المقدمة
48	2.4 توصيف عينة الدراسة (الإحصائيات الوصفية لعينة البحث)

50	2.4 اختبارات الصدق والثبات للاستبيانات
52	3.4 الإحصاء الوصفي لمتغيرات البحث (الإجابة على أسئلة البحث)
58	4.4 اختبار الفرضيات ومناقشة النتائج
63	5.4 الخاتمة
65	الفصل الخامس: حدود البحث والتوصيات والاستنتاجات
65	1.5 حدود الدراسة والدراسات المستقبلية:
66	2.5 توصيات الدراسة:
68	3.5 الخاتمة:
69	ABSTRACT
70	قائمة المراجع
70	أولاً: المراجع العربية
72	ثانياً: المراجع الأجنبية
75	الملاحق
76	الاستبيان

قائمة الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
1.	الجدول (1) تصميم البحث (بصلة البحثي)	41
2.	جدول (2): التوزيع الديموغرافي لعينة الدراسة (N = 306)	48
3.	جدول (3): مصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة باستخدام معامل بيرسون	51
4.	الجدول (4) معامل كرونباخ ألفا	52
5.	جدول (5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لبعد جودة البيانات المكانية	53

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
54	جدول (6): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لبعـد قدرات التحليل المكاني	6.
55	جدول (7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لبعـد التكامل مع الأنظمة	7.
56	جدول (8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لبعـد تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية	8.
59	جدول (9) نتائج تحليل الانحدار المتعدد لأبعاد GIS على تحسين إدارة المشاريع البحثية	9.
60	جدول (10): نتائج تحليل الانحدار البسيط لقياس أثر جودة البيانات المكانية على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية	10.
61	جدول (11): نتائج تحليل الانحدار البسيط لأثر قدرات التحليل المكاني على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية	11.
62	جدول (12): نتائج تحليل الانحدار البسيط لأثر التكامل مع الأنظمة على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية	12.

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.

2.1 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، وتتفاوت 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 يساهم في تحسين عمليات التخطيط، والتنظيم، والمتابعة، والتقييم داخل المؤسسات البحثية (Bourbonnais, 2022؛ المنتشري والزيبي، 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، فغالبيتها 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).

2.2.1 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 غالبًا 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 عددًا 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 سلبيًا 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؟

3.1 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 إطارًا نظريًا يربط بين المفاهيم الجغرافية والتقنيات الإدارية الحديثة في بيئة البحث العلمي.
- ☞ تضيف بعدًا معرفيًا جديدًا 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.

2.3.1 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.

4.1 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؟

5.1 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.

6.1 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.

7.1 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.

ثانياً: 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.

8.1 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، و

يرتكز 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.
- محلي 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 رئيسيين:

1. محور يقيس أبعاد تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (المتغير المستقل) من خلال ثلاثة أبعاد رئيسية.

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).

9.1 مخطط المشروع

المرحلة	الأنشطة الرئيسية	المخرجات المتوقعة
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.
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).

أداة بحث جاهزة للتطبيق ميدانيًا.	-اختيار المنهج الوصفي التحليلي. - تصميم الاستبانة وفق الأبعاد المحددة. - عرض الأداة على المحكمين للتحقق من الصدق والثبات.	تصميم منهجية الدراسة وأداة البحث
قاعدة بيانات ميدانية قابلة للتحليل الإحصائي.	-تحديد مجتمع وعينة الدراسة. - توزيع الاستبانات على المشاركين في المراكز البحثية. - استلام الاستبانات بعد تعبئتها.	جمع البيانات الميدانية
نتائج كمية توضح العلاقة بين المتغيرات.	-إدخال البيانات في برنامج SPSS. إجراء التحليلات الإحصائية (وصفي، ارتباط، انحدار). - اختبار الفرضيات الرئيسية والفرعية.	تحليل البيانات واختبار الفرضيات
مناقشة علمية شاملة تدعم فرضيات الدراسة.	-مقارنة النتائج بالدراسات السابقة. - تفسير النتائج واستخلاص الدلالات النظرية والتطبيقية.	مناقشة النتائج وتفسيرها
الفصل الخامس متكامل يتضمن النتائج والتوصيات.	-تلخيص أبرز النتائج والاستنتاجات. - تقديم التوصيات العملية للمراكز البحثية. - اقتراح دراسات مستقبلية.	صياغة النتائج والتوصيات النهائية

الفصل الثاني: الدراسات السابقة

المقدمة:

يشهد العالم المعاصر تحولاً متسارعاً نحو توظيف التقنيات الرقمية في مختلف مجالات المعرفة والإدارة، الأمر الذي أسهم في إعادة تشكيل أساليب البحث العلمي، وفرض متطلبات جديدة على المؤسسات البحثية في كيفية إدارة مشاريعها وتحقيق أهدافها بكفاءة وفاعلية. وفي هذا السياق، برزت نظم المعلومات الجغرافية – (Geographic Information Systems – GIS) كأحدى التقنيات المتقدمة التي أحدثت نقلة نوعية في التعامل مع البيانات المكانية، سواء من حيث جمعها وتحليلها أو توظيفها في دعم التخطيط واتخاذ القرار.

وقد اكتسبت المشاريع البحثية المكانية أهمية متزايدة في ظل تنامي الاهتمام بالقضايا الجغرافية والبيئية والتنمية، وما يرتبط بها من تحليل التوزيعات المكانية للظواهر المختلفة. إلا أن إدارة هذا النوع من المشاريع تواجه تحديات متعددة، تتمثل في تعقّد البيانات المكانية، وتعدد مصادرها، والحاجة إلى تنسيق فعال بين الفرق البحثية، فضلاً عن متطلبات التخطيط والمتابعة والتقييم المستندة إلى البعد المكاني. وهو ما يجعل الاعتماد على الأساليب الإدارية التقليدية غير كافٍ لتحقيق الكفاءة المطلوبة في إدارة المشاريع البحثية المكانية.

وفي هذا الإطار، تمثل نظم المعلومات الجغرافية أداة فاعلة يمكن أن تسهم في تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية، من خلال توفير بيئة معلوماتية متكاملة تدعم التخطيط المكاني، وتعزيز قدرات التحليل، وتتيح التكامل بين الأنظمة البحثية والإدارية. كما أن التطور المتسارع في تقنيات التحليل المكاني، واندماج نظم المعلومات الجغرافية مع تقنيات الذكاء الاصطناعي وقواعد البيانات البحثية، قد أتاح إمكانيات واسعة لتطوير نماذج حديثة لإدارة المشاريع البحثية، تقوم على اتخاذ القرار القائم على البيانات والمعرفة المكانية.

وفي المملكة العربية السعودية، تتزايد أهمية توظيف التقنيات الجغرافية في المراكز البحثية، تماشيًا مع توجهات التحول الرقمي ورؤية المملكة 2030، التي أكدت على دور البحث العلمي والابتكار في دعم التنمية المستدامة، وتعزيز كفاءة المؤسسات، وبناء اقتصاد معرفي قائم على التقنية. وفي هذا السياق، تبرز الحاجة إلى دراسة أثر تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية داخل المراكز البحثية، بما يسهم في تعظيم الاستفادة من الإمكانيات التقنية المتاحة، وتطوير الأداء البحثي المؤسسي.

المبحث الأول: المتغير المستقل

1.1.2 المقدمة

شهد البحث العلمي خلال العقود الأخيرة تحولات جوهرية نتيجة التطور المتسارع في تقنيات المعلومات والاتصال، وهو ما أسهم في إعادة تشكيل أدوات البحث وأساليبه، لا سيما في المجالات التي تعتمد على تحليل الظواهر ذات البعد المكاني. وفي هذا السياق، برزت نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information Systems – GIS) كإحدى أهم التقنيات المعاصرة التي أحدثت نقلة نوعية في التعامل مع البيانات المكانية، من حيث جمعها، وتنظيمها، وتحليلها، وتوظيفها في دعم اتخاذ القرار. (Bourbonnais, 2022)

وقد تطور دور نظم المعلومات الجغرافية من مجرد أداة لرسم الخرائط الرقمية إلى نظام معلوماتي متكامل قادر على دمج البيانات المكانية والوصفية، وتحليل العلاقات المكانية المعقدة، بما يخدم مختلف المجالات العلمية والبحثية، ومنها إدارة المشاريع، والتخطيط الحضري، والتنمية المستدامة، وإدارة الموارد. (Raihan, 2024) وأكدت العديد من الدراسات الحديثة أن GIS لم تعد تقنية مساندة فحسب، بل أصبحت عنصراً استراتيجياً في البنية المؤسسية للمنظمات البحثية، لما توفره من إمكانيات تحليلية متقدمة تسهم في تحسين جودة المخرجات العلمية وتعزيز كفاءة الأداء المؤسسي. (Mandel et al., 2023)

وفي المراكز البحثية على وجه الخصوص، تكتسب نظم المعلومات الجغرافية أهمية متزايدة في إدارة المشاريع البحثية ذات الطابع المكاني، حيث تسهم في تحسين عمليات التخطيط المكاني للمشاريع، ودقة تخصيص الموارد، وكفاءة المتابعة والتقييم، فضلاً عن دعم التنسيق بين الفرق البحثية متعددة التخصصات (Applying GIS and Geospatial Measurement Technologies..., 2023). كما أتاح التكامل بين نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الذكاء الاصطناعي والتحليل المكاني المتقدم فرصاً جديدة لتطوير نماذج ذكية لإدارة المشاريع، تعتمد على التنبؤ والتحليل متعدد المعايير واتخاذ القرار القائم على البيانات (عجربة وشكري، 2022؛ المنتشري والزريعي، 2022).

وفي سياق المملكة العربية السعودية، تتعاظم أهمية توظيف نظم المعلومات الجغرافية في المراكز البحثية، تماشيًا مع توجهات التحول الرقمي ورؤية المملكة 2030، التي تؤكد على دور التقنيات المتقدمة في دعم البحث العلمي، وتعزيز الابتكار، وتحقيق الكفاءة المؤسسية والاستدامة التنموية. وقد أظهرت دراسات تطبيقية داخل المملكة فاعلية نظم المعلومات الجغرافية في دعم التحليل المكاني واتخاذ القرار في مجالات متعددة، مثل إدارة الموارد البيئية، والتخطيط الحضري، وحصاد مياه الأمطار (الزهراني، 2023).

وانطلاقًا من ذلك، يهدف هذا المبحث إلى تأصيل الإطار النظري لنظم المعلومات الجغرافية بوصفها متغيرًا مستقلًا في الدراسة، من خلال توضيح مفهومها، وتحليل أبعادها المختلفة، وبيان دورها في تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية.

2.1.2 مفهوم نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

يُعد مفهوم نظم المعلومات الجغرافية من المفاهيم المركبة التي تجمع بين الأبعاد التقنية والمكانية والإدارية، الأمر الذي انعكس على تنوع تعريفاته في الأدبيات العلمية، تبعًا لاختلاف التخصصات وزوايا المعالجة. وقد اتفقت معظم هذه التعريفات على أن العنصر المكاني يمثل جوهر نظم المعلومات الجغرافية ومحور تمييزها عن غيرها من نظم المعلومات التقليدية.

فمن المنظور التقني، تُعرف نظم المعلومات الجغرافية بأنها نظام حاسوبي متكامل يتيح جمع البيانات المكانية والوصفية المرتبطة بها، وتخزينها، ومعالجتها، وتحليلها، وعرضها بصور متعددة، مثل الخرائط الرقمية والجداول الإحصائية والنماذج التحليلية، بما يدعم عمليات الفهم والتحليل واتخاذ القرار. (Bourbonnais, 2022) ويبرز هذا التعريف الوظيفة التحليلية لنظم المعلومات الجغرافية ودورها في التعامل مع البيانات المرتبطة بالموقع الجغرافي.

أما من المنظور الجغرافي، فيُنظر إلى نظم المعلومات الجغرافية بوصفها أداة علمية لدراسة العلاقات المكانية بين الظواهر الطبيعية والبشرية، وتحليل توزيعها وأنماطها المكانية، بما يساهم في تفسير الظواهر المعقدة والتنبؤ باتجاهاتها المستقبلية (الكروي، 2023؛ العياش وآخرون، 2024). ويركز هذا المنظور على البعد التحليلي والمعرفي لنظم المعلومات الجغرافية في البحث العلمي.

ومن المنظور الإداري والمؤسسي، تُعرّف نظم المعلومات الجغرافية بأنها نظام دعم قرار مكاني (Spatial Decision Support System) يدمج البيانات المكانية مع الأدوات التحليلية والنماذج الإحصائية، بهدف تحسين كفاءة التخطيط، وتعزيز جودة اتخاذ القرار، ودعم إدارة المشاريع والموارد داخل المؤسسات (Zhu, 2023) ؛ (Umar et al., 2024) ويؤكد هذا الاتجاه على دور GIS كعنصر استراتيجي في تحسين الأداء المؤسسي.

كما أشار عدد من الباحثين إلى أن نظم المعلومات الجغرافية تمثل منظومة متكاملة تتكون من خمسة عناصر رئيسية، هي: الأجهزة، والبرمجيات، والبيانات المكانية، والموارد البشرية، والإجراءات التنظيمية، ولا يتحقق نجاح GIS إلا من خلال التكامل بين هذه العناصر جميعها. (Hasan et al., 2025) ويُبرز هذا الطرح الطبيعة النظامية لنظم المعلومات الجغرافية، وارتباطها بالبنية التنظيمية للمؤسسات.

وبناءً على ما سبق، يمكن تعريف نظم المعلومات الجغرافية في إطار هذه الدراسة بأنها:

نظام معلوماتي متكامل يعتمد على البيانات المكانية، ويوظف أدوات التحليل المكاني والتكامل النظامي، بهدف دعم التخطيط، وتحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية، وتعزيز كفاءة اتخاذ القرار داخل المراكز البحثية.

3.1.2 أهمية نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

تُعد نظم المعلومات الجغرافية من التقنيات المحورية التي اكتسبت أهمية متزايدة في البيئات البحثية والمؤسسية المعاصرة، وذلك لما توفره من إمكانيات تحليلية وتنظيمية تسهم في التعامل الفعّال مع البيانات المكانية، وتحويلها إلى معرفة قابلة للتوظيف في التخطيط واتخاذ القرار. وقد أكدت الأدبيات الحديثة أن أهمية نظم المعلومات الجغرافية لا تقتصر على بعدها التقني، بل تمتد لتشمل أبعادًا علمية وإدارية واستراتيجية، خاصة في المؤسسات البحثية التي تعتمد على المشاريع ذات الطابع المكاني. (Bourbonnais, 2022)

☑ الأهمية العلمية لنظم المعلومات الجغرافية

تتمثل الأهمية العلمية لنظم المعلومات الجغرافية في دورها البارز في دعم البحث العلمي المكاني، من خلال إتاحة أدوات متقدمة لتحليل العلاقات المكانية بين الظواهر، والكشف

عن الأنماط والاتجاهات التي يصعب رصدها باستخدام الأساليب التقليدية. فقد أسهمت GIS في تطوير منهجيات البحث الجغرافي والتطبيقي، عبر دمج البيانات المكانية مع البيانات الوصفية، وتحليلها ضمن نماذج مكانية دقيقة تعزز من مصداقية النتائج البحثية (Raihan, 2024).

كما مكّنت نظم المعلومات الجغرافية الباحثين من التعامل مع كميات ضخمة من البيانات متعددة المصادر، وتحليلها بصورة تكاملية، الأمر الذي انعكس إيجاباً على جودة الدراسات العلمية ودقتها، خاصة في مجالات الدراسات البيئية، والحضرية، والتنمية، وإدارة الموارد (العيّاش وآخرون، 2024؛ Hasti et al., 2023). وتبرز هذه الأهمية بشكل أوضح في المشاريع البحثية المكانية التي تتطلب فهماً عميقاً لتوزيع الظواهر وعلاقاتها المكانية.

☑ الأهمية الإدارية والتنظيمية لنظم المعلومات الجغرافية

على الصعيد الإداري، تمثل نظم المعلومات الجغرافية أداة فعّالة لتحسين كفاءة العمليات التنظيمية داخل المؤسسات البحثية، من خلال دعم التخطيط المكاني للمشاريع، وتحسين إدارة الموارد، وتعزيز عمليات المتابعة والتقييم. إذ تتيح GIS إمكانية تتبع مراحل تنفيذ المشاريع البحثية المكانية، وتحليل مواقع الأنشطة البحثية، وتقييم مستوى التقدم مقارنة بالخطط الزمنية والمكانية الموضوعة. (Zhu, 2023)

وقد أظهرت دراسات حديثة أن توظيف نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشاريع يساهم في تحسين التنسيق بين الفرق البحثية، وتقليل الازدواجية في الجهود، ورفع مستوى الشفافية في تبادل المعلومات، مما ينعكس إيجاباً على كفاءة الأداء المؤسسي (Umar et al., 2024؛ İnaç & Ayözen, 2023). كما تدعم GIS عمليات التوثيق المكاني للمشاريع، بما يسهل الرجوع إلى البيانات وتحليلها في مراحل لاحقة.

☑ أهمية نظم المعلومات الجغرافية في دعم اتخاذ القرار

تُعد القدرة على دعم اتخاذ القرار من أبرز أوجه أهمية نظم المعلومات الجغرافية، حيث توفر GIS بيئة تحليلية متكاملة تساعد متخذي القرار على فهم البدائل المكانية المختلفة، وتقييم آثارها المحتملة قبل تنفيذها. وتُصنف نظم المعلومات الجغرافية في هذا الإطار بوصفها

نظم دعم قرار مكاني، تعتمد على التحليل المكاني متعدد المعايير، والنمذجة، والمحاكاة (Figueroa González & Mijangos, 2024).

وفي المراكز البحثية، يسهم هذا الدور في تحسين جودة القرارات المتعلقة بتحديد مواقع المشاريع البحثية، وتوزيع الموارد، وتحديد أولويات البحث، فضلاً عن إدارة المخاطر المكانية المرتبطة بالمشاريع. (Pavard et al., 2023) كما يعزز التكامل بين نظم المعلومات الجغرافية وقواعد البيانات البحثية من قدرة الإدارة على اتخاذ قرارات قائمة على بيانات دقيقة وموثوقة. (Mandel et al., 2023)

✓ الأهمية الاستراتيجية لنظم المعلومات الجغرافية في المراكز البحثية

تكتسب نظم المعلومات الجغرافية أهمية استراتيجية متزايدة في ظل التوجه العالمي نحو التحول الرقمي وبناء المؤسسات الذكية. إذ تسهم GIS في تعزيز القدرة التنافسية للمراكز البحثية، من خلال تحسين كفاءة إدارة المشاريع البحثية، ورفع جودة المخرجات العلمية، ودعم الابتكار في أساليب البحث والتحليل. (Hasan et al., 2025)

وفي السياق السعودي، تتعاضد هذه الأهمية في ضوء مستهدفات رؤية المملكة 2030، التي تؤكد على توظيف التقنيات المتقدمة في دعم البحث العلمي، وتحقيق التنمية المستدامة. وقد أثبتت تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في المملكة فعاليتها في مجالات متعددة، مثل إدارة الموارد المائية، والتخطيط البيئي، وتحليل المواقع، وهو ما يعكس الإمكانيات الكبيرة لتوظيف GIS في المراكز البحثية الوطنية (الزهراني، 2023).

✓ أهمية نظم المعلومات الجغرافية في تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية

تتجلى الأهمية التطبيقية لنظم المعلومات الجغرافية في دورها المباشر في تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية، من خلال دعم جميع مراحل المشروع، بدءاً من التخطيط المكاني، مروراً بالتنفيذ والمتابعة، وانتهاءً بالتقييم واستخلاص النتائج. إذ تتيح GIS تصوراً مكانياً شاملاً للمشاريع البحثية، يساعد في تحسين التنسيق، وتقليل الأخطاء، وتعزيز كفاءة استخدام الموارد (Applying GIS and Geospatial Measurement Technologies..., 2023).

وبناءً على ذلك، تمثل نظم المعلومات الجغرافية عنصراً أساسياً في تطوير نماذج حديثة لإدارة المشاريع البحثية، تعتمد على التحليل المكاني والتكامل النظامي، بما يسهم في تحقيق أهداف البحث العلمي بكفاءة وفاعلية أعلى.

4.1.2 أبعاد نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

تم تحديد أبعاد نظم المعلومات الجغرافية في هذه الدراسة بالاستناد إلى عدد من الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت توظيف GIS في البيانات البحثية والإدارية، وأكدت أن فاعلية نظم المعلومات الجغرافية لا تتحقق بمجرد توفرها تقنياً، وإنما تتحدد بمدى جودة بياناتها، وقدراتها التحليلية، ومستوى تكاملها مع الأنظمة المؤسسية الأخرى. وقد أظهرت دراسات كل من (Bourbonnais, 2022) و (Raihan, 2024) و (Mandel et al., 2023) أن هذه الأبعاد تمثل الركائز الأساسية التي تُبنى عليها القيمة المضافة لنظم المعلومات الجغرافية في دعم البحث العلمي واتخاذ القرار. كما دعمت دراسات عربية حديثة هذا التوجه، مؤكدة أهمية هذه الأبعاد في تحسين كفاءة التطبيقات المكانية وجودة مخرجاتها (المنتشري والزريعي، 2022؛ عجرمة وشكري، 2022).

وبناءً على ذلك، اعتمدت الدراسة الحالية ثلاثة أبعاد رئيسة لنظم المعلومات الجغرافية، هي: جودة البيانات المكانية، قدرات التحليل المكاني، والتكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية، باعتبارها الأكثر ارتباطاً بطبيعة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية.

البعد الأول: جودة البيانات المكانية

تُعد جودة البيانات المكانية حجر الأساس الذي تقوم عليه نظم المعلومات الجغرافية، إذ تمثل البيانات المدخل الرئيس لجميع عمليات التحليل والمعالجة المكانية. وتشير الأدبيات إلى أن أي خلل في جودة البيانات ينعكس بصورة مباشرة على دقة المخرجات، ويؤثر سلباً في مصداقية القرارات المستندة إليها. (Bourbonnais, 2022)

وتشمل جودة البيانات المكانية مجموعة من المعايير، من أبرزها الدقة المكانية، والحدثة الزمنية، والاكتمال، والاتساق، وموثوقية المصدر. فالدقة المكانية تعكس مدى تطابق البيانات الرقمية مع الواقع الجغرافي، في حين تشير الحدثة إلى مدى مواكبة البيانات للتغيرات

المكانية المستمرة. أما الاكتمال فيرتبط بتوفر جميع البيانات اللازمة لتحليل الظاهرة محل الدراسة دون نقص أو فجوات، بينما يعكس الاتساق مدى توافق البيانات المكانية مع البيانات الوصفية المرتبطة بها (الكروي، 2023).

وفي سياق المشاريع البحثية المكانية، تكتسب جودة البيانات المكانية أهمية مضاعفة، نظرًا لاعتماد هذه المشاريع على التحليل الدقيق للتوزيعات والأنماط المكانية. وقد أظهرت دراسات تطبيقية أن ارتفاع جودة البيانات المكانية يساهم في تحسين نتائج التحليل المكاني، وتقليل هامش الخطأ، وتعزيز الثقة في مخرجات البحث العلمي (العايش وآخرون، 2024؛ Hasti et al., 2023). كما تؤكد الدراسات أن جودة البيانات تمثل شرطاً مسبقاً لنجاح التكامل بين نظم المعلومات الجغرافية والأنظمة البحثية الأخرى (Hasan et al., 2025).

وعليه، فإن جودة البيانات المكانية تُعدُّ حاسماً في تقييم فاعلية نظم المعلومات الجغرافية، وأحد العوامل الرئيسة المؤثرة في تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية.

البعد الثاني: قدرات التحليل المكاني

تشير قدرات التحليل المكاني إلى مجموعة الأدوات والتقنيات التي تتيحها نظم المعلومات الجغرافية لمعالجة البيانات المكانية، واستخلاص العلاقات والأنماط المكانية، وبناء النماذج التفسيرية والتنبؤية. ويُعد التحليل المكاني جوهر نظم المعلومات الجغرافية، والعنصر الذي يميزها عن نظم إدارة البيانات التقليدية (Raihan, 2024).

وتتنوع أدوات التحليل المكاني لتشمل التحليل الوصفي للتوزيعات المكانية، وتحليل القرب والمسافة، وتحليل الشبكات، والتحليل المكاني متعدد المعايير، فضلاً عن النمذجة والمحاكاة المكانية. وقد أسهم التطور التقني في تعزيز هذه القدرات، لا سيما مع دمج GIS بتقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق، مما أتاح إمكانيات متقدمة في التنبؤ ودعم اتخاذ القرار المنتشري والزريعي، 2022؛ Zhu, 2023.

وفي المراكز البحثية، تساهم قدرات التحليل المكاني في تحسين جودة التخطيط للمشاريع البحثية، من خلال تقييم البدائل المكانية المختلفة، وتحليل سيناريوهات التنفيذ، وتقدير الآثار

المحتملة للمشاريع قبل تنفيذها. كما تدعم هذه القدرات عمليات المتابعة والتقييم المستمر، عبر مقارنة النتائج الفعلية بالنماذج المكانية المخططة. (Umar et al., 2024)

وتؤكد الدراسات أن المؤسسات التي تمتلك نظم معلومات جغرافية ذات قدرات تحليل مكاني متقدمة تكون أكثر قدرة على إدارة مشاريعها بكفاءة، واتخاذ قرارات قائمة على أسس علمية دقيقة، خاصة في المشاريع المعقدة ذات البعد المكاني. (Pavard et al., 2023)

البعد الثالث: التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية

يُقصد بالتكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية قدرة نظم المعلومات الجغرافية على الاندماج والتفاعل مع نظم المعلومات الأخرى داخل المؤسسة، مثل نظم إدارة المشاريع، وقواعد البيانات البحثية، ونظم دعم القرار، بما يضمن تدفق البيانات وتبادلها بكفاءة وفاعلية. ويُعد هذا التكامل أحد المؤشرات الرئيسة على نضج تطبيق نظم المعلومات الجغرافية داخل المؤسسات. (Mandel et al., 2023)

وقد أظهرت الأدبيات أن غياب التكامل بين GIS والأنظمة المؤسسية الأخرى يؤدي إلى تجزئة المعلومات، وازدواجية الجهود، وضعف الاستفادة من الإمكانيات التحليلية المتاحة، في حين يسهم التكامل النظامي في تحسين كفاءة العمليات، وتسريع اتخاذ القرار، وتعزيز التنسيق بين الوحدات التنظيمية. (İnaç & Ayözen, 2023)

وفي المراكز البحثية، يكتسب هذا البعد أهمية خاصة، نظرًا لاعتماد المشاريع البحثية على تعدد مصادر البيانات وتداخل الأدوار بين الفرق البحثية والإدارية. ويسهم تكامل نظم المعلومات الجغرافية مع الأنظمة البحثية في تحسين إدارة البيانات، ودعم العمل التعاوني، وتوفير قاعدة معرفية موحدة تسهم في رفع جودة المخرجات البحثية (Applying GIS and Geospatial Measurement Technologies..., 2023).

كما يدعم هذا التكامل توظيف نظم المعلومات الجغرافية كأداة استراتيجية في إدارة المشاريع البحثية المكانية، من خلال ربط التحليل المكاني بالقرارات الإدارية والتنظيمية، بما يعزز كفاءة الأداء المؤسسي ويحقق أهداف البحث العلمي بصورة أكثر فاعلية (Hasan et al., 2025).

المبحث الثاني: المتغير التابع

1.2.2 المقدمة

أصبحت إدارة المشاريع في العصر الحديث من الركائز الأساسية لضمان كفاءة الأداء المؤسسي وتحقيق الأهداف الاستراتيجية، لا سيما في البيئات التي تتسم بتعدد العمليات وتعدد الأطراف المعنية. وقد شهد مفهوم إدارة المشاريع تطوراً ملحوظاً نتيجة التحولات التقنية والمعرفية المتسارعة، حيث انتقلت من التركيز على الجوانب الإجرائية التقليدية إلى تبني نماذج أكثر شمولاً تقوم على التخطيط الاستراتيجي، وإدارة المعرفة، ودعم اتخاذ القرار القائم على البيانات. (Umar et al., 2024)

وفي هذا الإطار، برزت إدارة المشاريع البحثية كأحد المجالات المتخصصة في علم الإدارة، نظراً لما تتسم به المشاريع البحثية من خصائص فريدة، مثل عدم اليقين، وتعدد المتغيرات، وطول الأمد الزمني، واعتمادها الكبير على الموارد المعرفية والبشرية. وتزداد درجة التعقيد عندما تتخذ هذه المشاريع بعداً مكانياً، كما هو الحال في المشاريع البحثية التي تعتمد على تحليل الظواهر الجغرافية، أو دراسة التوزيعات المكانية، أو تقييم التأثيرات البيئية والحضرية. (Bourbonnais, 2022)

وتتطلب إدارة المشاريع البحثية المكانية أدوات وأساليب إدارية قادرة على استيعاب البعد المكاني، والتعامل مع البيانات الجغرافية، وربط الجوانب البحثية بالجوانب التنظيمية والإدارية. وقد أكدت الدراسات الحديثة أن ضعف إدارة المشاريع البحثية المكانية يؤدي إلى انخفاض كفاءة استغلال الموارد، وتأخر تنفيذ المشاريع، وضعف جودة المخرجات البحثية، في حين يسهم تبني نماذج إدارية حديثة مدعومة بالتقنيات الجغرافية في تحسين الأداء العام للمشاريع البحثية (Zhu, 2023)؛ (İnaç & Ayözen, 2023)

وفي المراكز البحثية، تمثل إدارة المشاريع البحثية المكانية عنصراً حاسماً في تحقيق الأهداف العلمية والمؤسسية، خاصة في ظل التوجه نحو البحث التطبيقي، وتعزيز دور البحث العلمي في دعم التنمية المستدامة وصنع السياسات. وفي السياق السعودي، تزايد أهمية هذا

النوع من الإدارة تماشيًا مع مستهدفات تطوير منظومة البحث والابتكار، وتعزيز كفاءة المراكز البحثية، وربط مخرجاتها باحتياجات التنمية الوطنية (نجم، 2025).

وانطلاقًا من ذلك، يهدف هذا المبحث إلى تأصيل الإطار النظري لإدارة المشاريع البحثية المكانية بوصفها المتغير التابع في الدراسة، من خلال تناول مفهومها، وبيان أهميتها وأهدافها، وتحليل أبعاد تحسينها، تمهيدًا لبيان أثر تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في تحسين إدارتها.

2.2.2 مفهوم إدارة المشاريع البحثية المكانية

يُعد مفهوم إدارة المشاريع البحثية المكانية من المفاهيم المركبة التي تجمع بين مبادئ إدارة المشاريع من جهة، ومتطلبات البحث العلمي ذي البعد المكاني من جهة أخرى. وقد أدى هذا التداخل إلى تعدد التعريفات التي تناولت المفهوم، تبعًا لاختلاف السياقات البحثية والإدارية التي طُرِحَ فيها.

فمن المنظور العام، تُعرّف إدارة المشاريع بأنها عملية تخطيط وتنظيم وتوجيه ورقابة الموارد، بهدف تحقيق أهداف محددة ضمن إطار زمني ومالي معين (Umar et al., 2024). غير أن هذا التعريف التقليدي لا يعكس بصورة كاملة طبيعة المشاريع البحثية، التي تتسم بمرونة الأهداف، وارتفاع درجة عدم اليقين، واعتمادها على الابتكار والمعرفة أكثر من اعتمادها على المخرجات المادية المباشرة.

أما إدارة المشاريع البحثية، فتُعرّف بأنها مجموعة من العمليات الإدارية والمنهجية التي تهدف إلى تنظيم وتنسيق الأنشطة البحثية، وتخصيص الموارد، ومتابعة التنفيذ، وضمان جودة المخرجات العلمية، بما يحقق أهداف البحث بكفاءة وفاعلية (العطيات والحيت، 2024). ويؤكد هذا التعريف البعد المعرفي والعلمي الذي يميز المشاريع البحثية عن غيرها من المشاريع.

وفيما يتعلق بالمشاريع البحثية المكانية، يضاف إلى ذلك البعد الجغرافي الذي يتطلب إدارة البيانات المكانية، وتحليل العلاقات والأنماط الجغرافية، والتعامل مع التغيرات المكانية والزمانية المصاحبة للظواهر محل الدراسة. وقد عرّف بعض الباحثين إدارة المشاريع البحثية المكانية بأنها: عملية إدارية متكاملة تهدف إلى تخطيط وتنفيذ ومتابعة المشاريع البحثية التي

تعتمد على البيانات والتحليل المكاني، باستخدام أدوات وتقنيات قادرة على دعم اتخاذ القرار المكاني وتحسين كفاءة الأداء البحثي. (Zhu, 2023)

ومن المنظور المؤسسي، تُعد إدارة المشاريع البحثية المكانية إطارًا تنظيميًا يربط بين الأنشطة البحثية والقرارات الإدارية، من خلال توظيف التقنيات الحديثة ونظم المعلومات لدعم التخطيط، وتحسين تخصيص الموارد، وتقليل المخاطر المرتبطة بالمكان والزمان (Hasan et al., 2025). ويبرز هذا المنظور أهمية التكامل بين الجوانب البحثية والإدارية في إنجاح المشاريع البحثية المكانية.

كما تشير الدراسات إلى أن إدارة المشاريع البحثية المكانية لا تقتصر على مرحلة التنفيذ، بل تشمل دورة حياة المشروع كاملة، بدءًا من تحديد فكرة البحث وصياغة أهدافه، مرورًا بجمع البيانات وتحليلها مكانيًا، وانتهاءً بتقييم النتائج ونشر المخرجات العلمية (نجم، 2025؛ العبدلات والشورة، 2021).

وبناءً على ما سبق، يمكن تعريف إدارة المشاريع البحثية المكانية في إطار هذه الدراسة بأنها:

منظومة إدارية متكاملة تهدف إلى تخطيط وتنظيم وتنفيذ ومتابعة المشاريع البحثية ذات البعد المكاني، من خلال توظيف البيانات والتحليل المكاني والتقنيات الداعمة، بما يسهم في تحسين جودة المخرجات البحثية وكفاءة استخدام الموارد داخل المراكز البحثية.

3.2.2 أهمية إدارة المشاريع البحثية المكانية

تُعد إدارة المشاريع البحثية المكانية من المكونات الجوهرية في منظومة البحث العلمي المعاصر، لما لها من دور فاعل في تنظيم وتوجيه الجهود البحثية، وضمان الاستخدام الأمثل للموارد، وتحقيق التكامل بين الأبعاد العلمية والإدارية للمشاريع ذات الطابع المكاني. فالمشاريع البحثية المكانية تتسم بدرجة عالية من التعقيد، نتيجة اعتمادها على بيانات جغرافية متعددة المصادر، وتداخل العوامل المكانية والزمانية، الأمر الذي يجعل إدارتها وفق أساليب تقليدية غير كافٍ لتحقيق أهدافها بكفاءة وفاعلية. ومن هنا، برزت الحاجة إلى نماذج إدارية متخصصة

قادرة على استيعاب خصوصية هذا النوع من المشاريع (Zhu, 2023) ؛ Umar et al., 2024).

ويشير (Umar et al., 2024) إلى أن أهمية إدارة المشاريع البحثية المكانية تتجلى في عدد من الجوانب الرئيسية، من أبرزها:

1. تحسين كفاءة التخطيط والتنفيذ للمشاريع البحثية إذ تسهم الإدارة الفعّالة في وضع خطط بحثية واضحة ومتكاملة تراعي البعد المكاني للمشروع، وتحدد الأدوار والمسؤوليات، والجدول الزمني، ومراحل التنفيذ بدقة. كما تساعد على توقع التحديات المكانية المحتملة والتعامل معها بشكل استباقي، مما يقلل من احتمالات التعثر أو التأخير في تنفيذ المشاريع البحثية.

2. رفع جودة المخرجات البحثية وزيادة موثوقيتها من خلال تنظيم عمليات جمع البيانات المكانية، وضبط آليات تحليلها وتفسيرها، بما يضمن الاتساق المنهجي ودقة النتائج. وتُعد جودة الإدارة عاملاً حاسماً في تقليل الأخطاء البحثية، وتعزيز مصداقية الدراسات المكانية، خاصة تلك التي تُستخدم نتائجها في دعم السياسات أو اتخاذ القرارات.

3. ترشيد استخدام الموارد البحثية حيث تسهم إدارة المشاريع البحثية المكانية في الاستخدام الأمثل للموارد المالية والبشرية والتقنية، من خلال التنسيق بين الأنشطة البحثية المختلفة، وتقليل الازدواجية في الجهود، وتعظيم الاستفادة من البنية التحتية البحثية المتاحة.

ويرى (نجم، 2025) أن أهمية إدارة المشاريع البحثية المكانية تتجاوز الجوانب التشغيلية، لتشمل أبعاداً استراتيجية وتنموية، تتمثل في:

1. تعزيز القدرة المؤسسية للمراكز البحثية إذ تؤدي الإدارة الفعّالة للمشاريع البحثية إلى تحسين الأداء المؤسسي العام، ورفع كفاءة المراكز البحثية في إدارة برامجها ومبادراتها البحثية، بما يعزز قدرتها على المنافسة العلمية محلياً ودولياً.

2. دعم اتخاذ القرار القائم على المعرفة المكانية حيث تسهم إدارة المشاريع البحثية المكانية في تحويل البيانات والنتائج البحثية إلى معرفة قابلة للتوظيف في صنع القرار، سواء على

مستوى التخطيط البحثي أو على مستوى السياسات العامة، خاصة في القضايا ذات البعد المكاني والتنظيمي.

3. تحقيق التكامل بين البحث العلمي والتنمية المستدامة من خلال توجيه المشاريع البحثية المكانية نحو معالجة القضايا التنموية والبيئية، وربط مخرجات البحث العلمي باحتياجات المجتمع ومتطلبات التنمية، بما يعزز الدور المجتمعي للمراكز البحثية.

4.2.2 أهداف إدارة المشاريع البحثية المكانية

تسعى إدارة المشاريع البحثية المكانية إلى تحقيق مجموعة من الأهداف التي تنطلق من خصوصية هذا النوع من المشاريع، والتي تجمع بين البعد البحثي والبعد المكاني والبعد الإداري. وتكمن هذه الأهداف في توفير إطار تنظيمي ومنهجي قادر على استيعاب تعقيد البيانات المكانية، وضمان حسن توظيفها في مختلف مراحل المشروع البحثي، بما يسهم في تحقيق نتائج علمية دقيقة وذات قيمة تطبيقية عالية.

ويشير (العطيات والحيت، 2024) إلى أن أهداف إدارة المشاريع البحثية، وبخاصة ذات الطابع المكاني، تتمحور حول ما يأتي:

1. تحقيق التخطيط المنهجي المتكامل للمشاريع البحثية المكانية إذ تهدف إدارة المشاريع البحثية المكانية إلى إعداد خطط بحثية واضحة ومتكاملة تأخذ في الاعتبار الخصائص الجغرافية للمشروع، ونطاقه المكاني، وتسلسل مراحل التنفيذ، بما يضمن وضوح الأهداف البحثية وتناسق الأنشطة منذ المراحل الأولى للمشروع.

2. تعزيز الانضباط المنهجي خلال مراحل تنفيذ المشروع من خلال ضبط إجراءات العمل البحثي، وتوحيد آليات جمع البيانات المكانية ومعالجتها، والالتزام بالمعايير العلمية المعتمدة، بما يقلل من الانحرافات المنهجية ويرفع مستوى الاتساق في تنفيذ الأنشطة البحثية.

3. تحسين كفاءة التنسيق بين الفرق البحثية متعددة التخصصات حيث تسعى إدارة المشاريع البحثية المكانية إلى تنظيم العمل بين الباحثين والمتخصصين في المجالات الجغرافية

والإدارية والتقنية، بما يعزز التكامل المعرفي ويحد من التداخل أو التضارب في الأدوار والمسؤوليات.

ويرى (العبدلات والشورة، 2021) أن أهداف إدارة المشاريع البحثية المكانية تمتد إلى أبعاد تنظيمية واستراتيجية، من أبرزها:

1. تعزيز كفاءة المتابعة والرقابة على الأداء البحثي إذ تهدف إدارة المشاريع البحثية المكانية إلى توفير آليات واضحة لمتابعة تقدم المشروع، وتقييم مستوى الإنجاز في ضوء الأهداف المخططة، والكشف المبكر عن أوجه القصور أو الانحرافات، بما يسهم في معالجتها في الوقت المناسب.

2. رفع جودة المخرجات البحثية ذات البعد المكاني من خلال ضمان سلامة إجراءات التحليل المكاني، ودقة تفسير النتائج، وربطها بالسياق الجغرافي والبحثي الصحيح، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على القيمة العلمية والتطبيقية للمخرجات البحثية.

3. دعم استدامة المشاريع البحثية داخل المراكز البحثية عبر بناء نظم إدارية قادرة على توثيق الخبرات المتراكمة، وإعادة توظيف البيانات والمعرفة المكانية في مشاريع لاحقة، بما يعزز الاستمرارية المؤسسية للبحث العلمي.

كما يشير (الحسن، 2025) إلى أن من الأهداف الرئيسية لإدارة المشاريع، بما في ذلك المشاريع البحثية المكانية، تحقيق التوازن بين متطلبات الجودة، والوقت، والتكلفة، وهو ما يسهم في رفع كفاءة الأداء المؤسسي وضمان استدامة النتائج على المدى الطويل.

وبناءً على ما سبق، يتضح أن أهداف إدارة المشاريع البحثية المكانية لا تقتصر على الجوانب الإجرائية، بل تمتد لتشمل أبعاداً منهجية وتنظيمية واستراتيجية، تسهم مجتمعة في تحسين جودة البحث العلمي، وتعزيز كفاءة المراكز البحثية، وتحقيق الاستخدام الأمثل للبيانات والتقنيات المكانية.

المبحث الثالث: العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع

1.3.2 المقدمة

تُعد العلاقة بين تطبيق نظم المعلومات الجغرافية وتحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية من العلاقات الحديثة نسبيًا في الأدبيات العلمية، والتي اكتسبت اهتمامًا متزايدًا في ظل التحول الرقمي المتسارع، وتنامي الاعتماد على البيانات المكانية في البحث العلمي وصنع القرار. فالمشاريع البحثية المكانية بطبيعتها تتعامل مع ظواهر معقدة ترتبط بالمكان والزمان، الأمر الذي يجعل إدارتها باستخدام الأساليب التقليدية أقل كفاءة في مواجهة تحديات الدقة، والتكامل، وسرعة الاستجابة للمتغيرات. (Bourbonnais, 2022)

وانطلاقًا من ذلك، برزت نظم المعلومات الجغرافية بوصفها أداة تحليلية وإدارية قادرة على إحداث تحول نوعي في أساليب إدارة المشاريع البحثية المكانية، من خلال توفير بيئة معلوماتية متكاملة تجمع بين البيانات المكانية، وأدوات التحليل، والنظم الإدارية الداعمة لاتخاذ القرار.

2.3.2 الإطار النظري للعلاقة بين GIS وإدارة المشاريع البحثية المكانية

تشير الأدبيات الحديثة إلى أن نظم المعلومات الجغرافية لم تعد تُوظف فقط في التحليل الجغرافي، بل أصبحت جزءًا من منظومة الإدارة الذكية للمشاريع، خاصة تلك التي تعتمد على البعد المكاني في التخطيط والتنفيذ والمتابعة. (Zhu, 2023) ويقوم هذا التحول على اعتبار GIS نظام دعم قرار مكاني، يربط بين البيانات والتحليل والإدارة في إطار واحد.

ويرى (Mandel et al., 2023) أن القيمة الحقيقية لنظم المعلومات الجغرافية تظهر عندما يتم دمجها في العمليات الإدارية، وليس عند استخدامها كأداة تقنية مستقلة. وفي هذا السياق، تمثل إدارة المشاريع البحثية المكانية أحد المجالات التي تستفيد بصورة مباشرة من هذا الدمج، نظرًا لاعتمادها على المعلومات المكانية في جميع مراحل دورة حياة المشروع.

وتدعم النظريات الإدارية المعاصرة هذا التوجه، حيث تؤكد نظرية الإدارة القائمة على المعلومات أن جودة القرار الإداري ترتبط بشكل مباشر بجودة المعلومات المستخدمة في

اتخاذها، في حين تشير نظرية النظم المفتوحة إلى أهمية التكامل بين الأنظمة الفرعية داخل المؤسسة لتحقيق الكفاءة والفاعلية. ويُعد تطبيق نظم المعلومات الجغرافية تجسيدًا عمليًا لهاتين النظريتين في سياق المشاريع البحثية المكانية.

3.3.2 دور جودة البيانات المكانية في تحسين إدارة المشاريع البحثية

تمثل جودة البيانات المكانية أحد أهم الأبعاد التي تحكم العلاقة بين نظم المعلومات الجغرافية وإدارة المشاريع البحثية المكانية. فالإدارة الفعّالة لأي مشروع بحثي مكاني تعتمد في الأساس على توفر بيانات دقيقة، محدثة، ومتسقة، تعكس الواقع الجغرافي بصورة صحيحة.

وتشير الدراسات إلى أن ضعف جودة البيانات المكانية يؤدي إلى قرارات إدارية غير دقيقة، وانحرافات في التخطيط المكاني للمشاريع، وزيادة احتمالات الفشل أو التأخير في التنفيذ (الكروي، 2023). في المقابل، تسهم البيانات عالية الجودة في تحسين كفاءة التخطيط، وتحديد مواقع الأنشطة البحثية بدقة، وتقدير الموارد المطلوبة بصورة أكثر واقعية.

وقد أكدت دراسات تطبيقية أن المشاريع التي تعتمد على نظم معلومات جغرافية ذات بيانات مكانية عالية الجودة تحقق مستويات أفضل من الأداء الإداري، سواء من حيث الالتزام بالجدول الزمنية، أو كفاءة استخدام الموارد، أو جودة المخرجات البحثية (العايش وآخرون، 2024). (Hasti et al., 2023)

وعليه، فإن جودة البيانات المكانية تمثل حلقة الوصل الأولى بين نظم المعلومات الجغرافية وتحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية، حيث تشكل الأساس الذي تُبنى عليه جميع العمليات الإدارية اللاحقة.

4.3.2 أثر قدرات التحليل المكاني في دعم وظائف إدارة المشاريع

تُعد قدرات التحليل المكاني جوهر العلاقة بين نظم المعلومات الجغرافية وإدارة المشاريع البحثية المكانية، إذ تتيح هذه القدرات تحويل البيانات الخام إلى معلومات تحليلية تدعم وظائف التخطيط والتنفيذ والمتابعة والتقييم.

ففي مرحلة التخطيط، يسهم التحليل المكاني في تقييم البدائل المكانية المختلفة للمشاريع البحثية، وتحليل سيناريوهات التنفيذ، وتقدير المخاطر المحتملة المرتبطة بالموقع والبيئة المحيطة. (Raihan, 2024) كما يتيح التحليل المكاني متعدد المعايير المفاضلة بين البدائل على أسس علمية دقيقة، تراعي العوامل الجغرافية والاقتصادية والبيئية في آن واحد.

أما في مرحلة التنفيذ، فتدعم أدوات التحليل المكاني عمليات المتابعة المستمرة، من خلال مقارنة الأداء الفعلي بالمخطط مكانيًا وزمنيًا، والكشف المبكر عن الانحرافات، وهو ما يسهم في اتخاذ إجراءات تصحيحية في الوقت المناسب. (Umar et al., 2024)

وفي مرحلة التقييم، يتيح التحليل المكاني تقييم الأثر المكاني للمشاريع البحثية، وربط النتائج بالموقع الجغرافي، بما يعزز من القيمة التفسيرية للمخرجات البحثية. (Zhu, 2023) إلى أن المؤسسات التي توظف التحليل المكاني في إدارة مشاريعها تحقق مستويات أعلى من الكفاءة والمرونة في التعامل مع التغيرات.

5.3.2 دور التكامل بين GIS والأنظمة البحثية والإدارية

يمثل التكامل بين نظم المعلومات الجغرافية والأنظمة البحثية والإدارية بعدًا حاسمًا في تفسير العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع. فالتكامل النظامي يضمن تدفق البيانات والمعلومات بين مختلف الوحدات التنظيمية، ويحول دون تجزئة المعرفة أو ازدواجية الجهود. وتشير الأدبيات إلى أن غياب التكامل بين GIS ونظم إدارة المشاريع يؤدي إلى ضعف الاستفادة من الإمكانيات التحليلية المتاحة، ويحد من تأثير GIS في تحسين الأداء الإداري. (İnaç & Ayözen, 2023) في المقابل، يسهم التكامل في ربط التحليل المكاني بالقرارات الإدارية، وتحويل نتائج التحليل إلى مدخلات مباشرة في عملية إدارة المشروع.

وفي المراكز البحثية، يكتسب هذا التكامل أهمية خاصة، نظرًا لاعتماد المشاريع البحثية على تعدد مصادر البيانات وتنوع التخصصات. وقد أظهرت دراسات حديثة أن تكامل GIS مع قواعد البيانات البحثية ونظم إدارة المشاريع يسهم في تحسين التنسيق بين الفرق البحثية، وتسريع اتخاذ القرار، وتعزيز جودة المتابعة والتقييم (Applying GIS and Geospatial Measurement Technologies..., 2023).

6.3.2 GIS : كأداة استراتيجية لتحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية

تؤكد الأدبيات المعاصرة أن العلاقة بين نظم المعلومات الجغرافية وإدارة المشاريع البحثية المكانية تتجاوز العلاقة التشغيلية، لتأخذ طابعاً استراتيجياً. فاعتماد GIS في المراكز البحثية يساهم في بناء قدرات مؤسسية طويلة الأمد، تقوم على إدارة المعرفة المكانية، وتوظيفها في دعم التخطيط الاستراتيجي للبحث العلمي. (Hasan et al., 2025)

وفي هذا السياق، تُعد نظم المعلومات الجغرافية أداة داعمة لتحقيق الاستدامة في إدارة المشاريع البحثية، من خلال توثيق البيانات والخبرات المتراكمة، وإعادة استخدامها في مشاريع مستقبلية، بما يعزز الكفاءة المؤسسية ويحد من فقدان المعرفة.

كما يدعم هذا التوجه متطلبات التحول الرقمي، ويعزز قدرة المراكز البحثية على مواكبة التطورات التقنية، وتحقيق التكامل بين البحث العلمي والتقنية والإدارة، وهو ما ينسجم مع التوجهات الحديثة لتطوير منظومات البحث والابتكار.

7.3.2 الخاتمة

في ضوء ما تم عرضه وتحليله في الإطار النظري، يتضح أن نظم المعلومات الجغرافية لم تعد مجرد أداة تقنية لتحليل البيانات المكانية، بل أصبحت منظومة متكاملة ذات أبعاد متعددة تؤثر بصورة مباشرة في كفاءة إدارة المشاريع البحثية المكانية. فقد أظهر العرض النظري أن جودة البيانات المكانية، وقدرات التحليل المكاني، ومستوى التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية، تمثل مجتمعة ركائز أساسية تحدد فاعلية تطبيق نظم المعلومات الجغرافية داخل المراكز البحثية.

كما بيّن الإطار النظري أن إدارة المشاريع البحثية المكانية تمثل نمطاً إدارياً متخصصاً يستجيب لطبيعة المشاريع ذات البعد المكاني، ويهدف إلى تحسين التخطيط، وتعزيز التنسيق، ورفع جودة المخرجات البحثية، وترشيد استخدام الموارد. وأكدت الأدبيات أن نجاح هذا النوع من الإدارة يرتبط بدرجة كبيرة بمدى توظيف التقنيات الحديثة، وعلى رأسها نظم المعلومات الجغرافية، في دعم الوظائف الإدارية المختلفة.

وقد أسهم تحليل العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع في توضيح أن تطبيق نظم المعلومات الجغرافية بأبعادها المختلفة يؤدي دوراً محورياً في تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية، من خلال تعزيز جودة المدخلات، ورفع كفاءة العمليات، وتحسين فاعلية المخرجات. كما أظهر الإطار النظري أن هذه العلاقة لا تقتصر على البعد التشغيلي، بل تمتد لتشمل أبعاداً استراتيجية تتعلق ببناء القدرات المؤسسية، ودعم اتخاذ القرار القائم على المعرفة المكانية، وتحقيق الاستدامة في إدارة المشاريع البحثية.

وبناءً على ذلك، يوفر هذا الإطار النظري أساساً علمياً ومنهجياً متيناً للانتقال إلى الجانب التطبيقي للدراسة، وصياغة فروضها، وبناء نموذجها المفاهيمي، واختبار علاقات التأثير بين متغيراتها، بما يسهم في إثراء المعرفة العلمية في مجال توظيف نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشاريع البحثية المكانية، ودعم تطوير أداء المراكز البحثية.

المبحث الرابع: 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. وتكوّنت عيّنة 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.

➤ دراسة (Al-Shaheen et al., 2023)

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 الماولين والجهات الإشرافية، وتعزيز قدرات العاملين في تحليل البيانات المكانية الصحية

➤ دراسة (Pavard et al., 2023)

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، وتبعاياتها، وخصائصها الهندسية، إلى جانب توصيف الحالة التشغيلية للطريق بصورة مختصرة وفعّالة تساعد متخذي القرار على تخطيط أعمال الصيانة. وتكوّنت عيّنة 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 تبعاياته البيئية بصورة

دقيقة، بما يعزز كفاءة إدارة الصيانة، ويُسهّم في تحسين قرارات التخطيط وتوزيع الموارد. كما بيّنت أن القدرة على الدمج بين البعد المكاني والبعد الهيكلي للطرق تشكّل خطوة محورية لتحديث منظومات إدارة صيانة البنية التحتية.

➤ دراسة (Hasan et al., 2025)

هدفت الدراسة إلى التعرّف 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. وتكوّنت 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 يمثّل 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.

➤ دراسة (İnaç & Ayözen, 2023)

هدفت الدراسة إلى التعرّف 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.

➤ دراسة (NEAG et al., 2025)

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 تعريف

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 .وتكوّنت 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 (Figueroa 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 عينة 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 البيئي 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 عيّنة 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.

الفصل الثالث: منهجية الدراسة

1.3 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.

2.3 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:

الجدول (1) تصميم البحث (بصلة البحثي)

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 الرئيسية.
الطبقة السادسة (التحليل الإحصائي)	التحليل الكمي باستخدام SPSS	لاختبار الفرضيات من خلال الانحدار الخطي البسيط والمتعدد.

4.3 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 البعد 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، يُقدَّر 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

نظرًا 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 وكريج (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 مشاركًا.

❖ 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 إلكترونيًا من خلال البريد الرسمي للمراكز البحثية، إضافة إلى بعض النماذج الورقية التي تم توفيرها في بعض المواقع البحثية الكبرى في الرياض، وجدة، والمنطقة الشرقية.

5.3 طريقة جمع البيانات

تم جمع البيانات في هذه الدراسة باستخدام أداة الاستبانة (Questionnaire)، والتي تُعد من أكثر أدوات جمع البيانات شيوعًا في البحوث الكمية، نظرًا 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 المحكمين 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) مشاركًا، 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.

6.3 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 خصيصًا 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) مشاركًا يمثلون فئات مختلفة من العاملين في المجال البحثي.

ثانيًا: 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.

7.3 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 لآرائهم، 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.

8.3 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 استناداً 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 تفسيراً علمياً ممنهجاً.

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.

الفصل الرابع: التحليل الإحصائي ومناقشة النتائج

1.4 المقدمة

يُعد هذا الفصل أحد الركائز الأساسية في هذه الدراسة، حيث يتم من خلاله عرض نتائج التحليل الإحصائي للبيانات الميدانية التي جُمعت بواسطة أداة الاستبانة، وذلك بغرض اختبار فرضيات البحث والتحقق من أثر تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بأبعاده المختلفة على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية، وقد اعتمد التحليل الإحصائي على منهجية كمية دقيقة استخدمت برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، الذي أتاح إجراء التحليلات الوصفية والاستنتاجية، بما في ذلك حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، فضلاً عن معاملات الارتباط وتحليل الانحدار الخطي البسيط والمتعدد.

يهدف هذا الفصل إلى تقديم عرض شامل للنتائج الإحصائية، يلي ذلك تحليل معمق ومناقشة مقارنة مع الأدبيات السابقة، بما يساهم في تفسير دلالة النتائج وربطها بالسياق العلمي والتطبيقي. ويُختتم الفصل بعرض يبرز مدى تحقق الفرضيات التي انطلقت منها الدراسة، وهو ما يمهد لاحقاً لعرض التوصيات والاستنتاجات في الفصل الخامس.

2.4 توصيف عينة الدراسة (الإحصائيات الوصفية لعينة البحث)

جدول (2): التوزيع الديموغرافي لعينة الدراسة (N = 306)

المتغير	الفئة	التكرار (n)	النسبة المئوية (%)
الجنس	ذكر	198	64.7
	أنثى	108	35.3
العمر	أقل من 30 سنة	54	17.6
	30-40 سنة	132	43.1
	41-50 سنة	84	27.5

11.8	36	أكثر من 50 سنة	
41.2	126	بكالوريوس	المؤهل العلمي
35.3	108	ماجستير	
23.5	72	دكتوراه	
21.6	66	أقل من 5 سنوات	سنوات الخبرة
45.1	138	5-10 سنوات	
33.3	102	أكثر من 10 سنوات	
25.5	78	إداري	طبيعة العمل
31.4	96	فني	
36.3	111	باحث علمي	
6.9	21	آخر	

يُظهر الجدول أن غالبية أفراد العينة هم من الذكور بنسبة 64.7%، وهو ما يعكس الطابع الغالب للكوادر العاملة في المراكز البحثية ذات العلاقة بتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في المملكة. كما يتضح أن الشريحة العمرية الأكثر تمثيلاً هي فئة (30-40 سنة) بنسبة 43.1%، وهي الفئة التي غالباً ما تتميز بوجود مزيج من الخبرة العملية والقدرة على التعامل مع التقنيات الحديثة، وهو ما يدعم جودة البيانات المستخلصة من الاستبانة. وبالنظر إلى المؤهل العلمي، فإن النسبة الأكبر من المشاركين يحملون درجة البكالوريوس (41.2%)، تليها الماجستير (35.3%)، ثم الدكتوراه (23.5%)، مما يشير إلى وجود تنوع علمي جيد يعزز القدرة على تفسير مدى استيعاب تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية داخل المراكز البحثية.

أما فيما يتعلق بسنوات الخبرة، فقد شكّل المشاركون ذوو خبرة (5-10 سنوات) النسبة الأكبر (45.1%)، وهو ما يعكس نضجاً مهنيّاً مناسباً لفهم العمليات البحثية والإدارية المتعلقة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. كما يُلاحظ أن فئة الباحثين العلميين تمثل الشريحة الأكبر

من حيث طبيعة العمل بنسبة 36.3%، يليهم الفنيون بنسبة 31.4%، وهو ما يعكس ارتباط الدراسة المباشر بالمجال البحثي والمكاني..

2.4 اختبارات الصدق والثبات للاستبيانات

شكلت عملية التحقق من صدق وثبات أداة الدراسة خطوة محورية لضمان جودة البيانات التي تم جمعها ومناسبتها لأهداف البحث. ونظرًا لاعتماد الدراسة على استبانة مصممة لقياس أثر تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بأبعاده المختلفة على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية، فقد تم إخضاع الأداة لسلسلة من الإجراءات العلمية للتحقق من مدى ملاءمتها وقدرتها على قياس المتغيرات المستهدفة بدقة.

أولاً: صدق الأداة (Validity)

اعتمدت الدراسة على عدة صور من الصدق لضمان تمثيل الفقرات للمحتوى المراد قياسه، وذلك كما يلي:

الصدق الظاهري (Face Validity)

تم عرض الاستبانة على عدد من المحكمين المتخصصين في مجالات نظم المعلومات الجغرافية، وإدارة المشاريع، ومنهجيات البحث الكمي. وقد قام المحكمون بتقييم وضوح الفقرات، ودقة الصياغة، ومدى مناسبتها لقياس الأبعاد النظرية للمتغيرات، إضافة إلى اقتراح التعديلات اللازمة. وقد تم الأخذ بجميع الملاحظات الجوهرية، مما أسهم في تعزيز وضوح الفقرات وارتباطها المباشر بمحتوى الدراسة.

صدق المحتوى (Content Validity)

تم التأكد من أن فقرات الاستبانة تغطي بصفة شاملة كافة أبعاد المتغيرات المستقلة (جودة البيانات المكانية، قدرات التحليل المكاني، التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية) والمتغير التابع (تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية). وقد استند بناء الفقرات إلى إطار نظري متين وأدبيات علمية حديثة، الأمر الذي يعزز من اتساق الأداة مع المفاهيم النظرية.

جدول (3): مصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة باستخدام معامل بيرسون

المتغير	جودة البيانات المكانية	قدرات التحليل المكاني	التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية	تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية
جودة البيانات المكانية	1	0.71**	0.64**	0.78**
قدرات التحليل المكاني	0.71**	1	0.69**	0.82**
التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية	0.64**	0.69**	1	0.76**
تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية	0.78**	0.82**	0.76**	1

دلالة الارتباط: $p < 0.01$ * دلالة إحصائية عند مستوى 1** %

تُظهر نتائج مصفوفة الارتباط وجود علاقات ارتباط موجبة قوية ودالة إحصائية بين جميع المتغيرات المستقلة والمتغير التابع. ويعد هذا مؤشراً مهماً على وجود ارتباط جوهري بين تطبيق نظم المعلومات الجغرافية وأثره على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية. فقد بلغ معامل الارتباط بين جودة البيانات المكانية والمتغير التابع (0.78)، وهو ارتباط قوي يشير إلى أن دقة البيانات وتكاملها تلعب دوراً جوهرياً في تحسين الكفاءة الإدارية والبحثية للمشاريع المكانية. كما يظهر ارتباط مرتفع بين قدرات التحليل المكاني وتحسين إدارة المشاريع بلغت قيمته (0.82)، مما يعكس الدور الفاعل للأدوات التحليلية والخرائط والنماذج المكانية في دعم اتخاذ القرار البحثي والإداري.

ثانيًا: ثبات الأداة (Reliability)

لقياس درجة الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة، تم إجراء اختبار تجريبي (Pilot Study) على عينة مكونة من (30) مشاركًا من مجتمع الدراسة. وبعد استكمال التطبيق الأولي، تم حساب معامل الثبات باستخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha)، وهو أحد أكثر المؤشرات استخدامًا في البحوث الكمية لقياس درجة الاتساق الداخلي للأداة.

الجدول (4) معامل كرونباخ ألفا

محور الاستبانة	عدد الفقرات	معامل كرونباخ ألفا
جودة البيانات المكانية	4 فقرات	0.87
قدرات التحليل المكاني	4 فقرات	0.85
التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية	4 فقرات	0.83
تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية	10 فقرات	0.90
المجموع الكلي	22 فقرة	0.89

تشير هذه القيم المرتفعة إلى تمتع جميع محاور الاستبانة بدرجة عالية من الاتساق الداخلي، حيث تتجاوز جميعها الحد الأدنى المقبول في الدراسات الاجتماعية (0.70)، مما يضمن إمكانية الاعتماد على نتائج الأداة في التحليل الإحصائي واختبار الفرضيات.

3.4 الإحصاء الوصفي لمتغيرات البحث (الإجابة على أسئلة البحث)

➤ التحليل الوصفي للمتغير المستقل: تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

أولاً: بعد جودة البيانات المكانية

جدول (5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لبعد جودة البيانات المكانية

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
1	تتسم البيانات المكانية المستخدمة في النظام بالدقة العالية.	4.12	0.78	مرتفع
2	يتم تحديث البيانات المكانية بشكل دوري ومنتظم.	4.05	0.81	مرتفع
3	تتوفر بيانات مكانية شاملة تغطي احتياجات المشاريع البحثية.	3.98	0.84	مرتفع
4	توجد معايير محددة لجودة البيانات المكانية قبل إدخالها إلى النظام.	4.10	0.76	مرتفع
	المتوسط العام للبعد	4.06	0.80	مرتفع

تشير القيم الإحصائية الواردة في جدول جودة البيانات المكانية إلى أن المتوسطات الحسابية لجميع الفقرات تراوحت بين (3.98 – 4.12)، وهي تقع ضمن فئة التقدير المرتفع، الأمر الذي يعكس اتفاقاً واضحاً بين أفراد العينة حول توفر مستوى عالٍ من جودة البيانات المكانية في المراكز البحثية. كما تُظهر الانحرافات المعيارية التي تراوحت بين (0.76 – 0.84) درجة تجانس جيدة في استجابات المشاركين، مما يعني أن آرائهم متقاربة إلى حد كبير ولا تتسم بتباين واسع، وهو ما يعزز مصداقية التقديرات. يشير هذا النمط الإحصائي إلى أن جودة البيانات المكانية تُعد عنصراً راسخاً وموثوقاً ضمن بيئة العمل البحثي.

من الناحية الدلالية، يعكس المتوسط العام للبعد (4.06) مستوى جودة مرتفعاً يعزز قدرة المراكز البحثية على الاعتماد على البيانات في عمليات التحليل والتفسير واتخاذ القرارات. ارتفاع متوسط الدقة والتحديث المنتظم للبيانات يشير إلى وجود سياسات مؤسسية واضحة لإدارة البيانات، بينما يُبرز ارتفاع متوسط فقرة “معايير جودة البيانات” وجود إطار معياري

منضبط يتوافق مع ممارسات الجودة العالمية. بذلك، فإن النتائج الإحصائية تؤكد أن جودة البيانات المكانية تشكل أساسًا متينًا لممارسات نظم المعلومات الجغرافية، مما يسهم في تحسين كفاءة العمليات البحثية والإدارية.

ثانيًا: بعد قدرات التحليل المكاني

جدول (6): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لبعث قدرات التحليل المكاني

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
1	يوفر النظام أدوات تحليل مكاني تساعد في تفسير الأنماط البحثية.	4.15	0.74	مرتفع
2	يمكن للنظام إنتاج خرائط وتقارير تحليلية دقيقة.	4.09	0.82	مرتفع
3	التحليل المكاني يسهم في اتخاذ قرارات بحثية أفضل.	4.22	0.71	مرتفع
4	يملك العاملون مهارات كافية لاستخدام أدوات التحليل المكاني.	3.95	0.86	مرتفع
	المتوسط العام للبعث	4.10	0.78	مرتفع

توضح النتائج أن المتوسطات الحسابية لفرقت قدرات التحليل المكاني تتراوح بين (3.95 – 4.22)، جميعها ضمن مستوى التقدير المرتفع، مما يدل على وجود اتفاق عام بين أفراد العينة على فعالية الأدوات التحليلية التي توفرها نظم المعلومات الجغرافية. كما تشير الانحرافات المعيارية التي تتراوح بين (0.71 – 0.86) إلى درجة مقبولة من التباين، حيث تبقى قيم الانحراف أقل من (1)، مما يعكس اتساقًا جيدًا في آراء المشاركين حول قوة التحليل المكاني. ويشير ذلك إلى أن المشاركين لديهم تصور إيجابي حول الدور التحليلي المتقدم للنظم المكانية في دعم الأنشطة البحثية.

يدل المتوسط العام للبعد (4.10) على أن التحليل المكاني يُعد أحد أقوى الأبعاد ضمن المتغير المستقل، وهو ما يعكس قدرة نظم المعلومات الجغرافية على تقديم قيمة مضافة واضحة في سياق إدارة المشاريع البحثية. وتمثل الفقرة ذات المتوسط الأعلى (4.22) دليلاً إحصائياً على الدور المحوري للتحليل المكاني في دعم اتخاذ القرار، بينما تشير النتائج الأخرى إلى قدرة النظم على إنتاج خرائط وتقارير دقيقة تُسهم في رفع جودة العمل البحثي. وعليه، فإن هذه النتائج تؤكد أن قدرات التحليل المكاني تشكل محركاً أساسياً في تعزيز الأداء المؤسسي والبحثي داخل المراكز العلمية.

ثالثاً: بعد التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية

جدول (7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لبعـد التكامل مع الأنظمة

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
1	يوجد تكامل فعال بين نظام المعلومات الجغرافية والأنظمة البحثية.	4.02	0.79	مرتفع
2	يتيح النظام تبادل البيانات بسهولة مع الأنظمة الإدارية.	4.11	0.77	مرتفع
3	التكامل بين الأنظمة يسهم في تقليل الازدواجية في إدخال البيانات.	3.96	0.85	مرتفع
4	يدعم النظام العمل التعاوني بين الباحثين والإدارات المختلفة.	4.08	0.82	مرتفع
	المتوسط العام للبعد	4.04	0.81	مرتفع

يبين الجدول أن المتوسطات الحسابية لبعـد التكامل مع الأنظمة تتراوح بين (3.96 – 4.11)، وهي ضمن مستوى التقدير المرتفع، مما يعكس إدراكاً إيجابياً لدى المشاركين تجاه

مستوى التكامل الذي يحققه نظام المعلومات الجغرافية مع الأنظمة المؤسسية الأخرى. كما أن الانحرافات المعيارية التي تتراوح بين (0.77 – 0.85) تدل على درجة تباين مقبولة ومحدودة، بما يعني أن غالبية المشاركين لديهم تقييمات متقاربة بشأن هذا البعد. هذه المؤشرات الإحصائية توضح وجود منظومة تقنية مترابطة تدعم تدفق البيانات وتوحيد الإجراءات داخل المراكز البحثية.

يعكس المتوسط العام لهذا البعد (4.04) مستوى تكامل مرتفعاً يشير إلى أن نظم المعلومات الجغرافية تعمل كعنصر تكنولوجي مُسهم في تعزيز الكفاءة المؤسسية. وتشير الفقرة ذات المتوسط الأعلى (4.11) إلى أن تبادل البيانات بين الأنظمة يتم بسلاسة، وهو ما يُعد عاملاً رئيسياً في تقليل الأخطاء التشغيلية وتعزيز سرعة الأداء. كما يبرز الارتباط الإيجابي بين التكامل والعمل التعاوني بين الإدارات، مما يدل على أن النظم المكانية ليست مجرد أدوات تقنية، بل هي عنصر دعم تنظيمي يُسهم في تعزيز فعالية التفاعل بين الوحدات الوظيفية المختلفة.

هذه النتائج تدعم فرضية أن التكامل بين الأنظمة يمثل مساراً استراتيجياً لتحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية.

➤ التحليل الوصفي للمتغير التابع: تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية

جدول (8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لبعده تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
1	تسهم نظم المعلومات الجغرافية في تحسين تخطيط المشاريع البحثية المكانية.	4.18	0.72	مرتفع

مرتفع	0.77	4.10	تساهم نظم المعلومات الجغرافية في وضوح توزيع الأدوار والمسؤوليات داخل المشروع.	2
مرتفع	0.81	4.05	يساعد استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تنظيم الجداول الزمنية للمشاريع البحثية.	3
مرتفع	0.86	3.98	يسهم النظام في تعزيز التواصل بين فرق العمل داخل المشروع البحثي.	4
مرتفع	0.74	4.15	يسهم النظام في المتابعة الدورية لأداء فرق المشروع وإنتاجيتها.	5
مرتفع	0.79	4.09	يؤدي استخدام نظم المعلومات الجغرافية إلى تحسين كفاءة استغلال الموارد البحثية.	6
مرتفع	0.75	4.11	تساعد نظم المعلومات الجغرافية في تقييم مراحل تنفيذ المشاريع بدقة.	7
مرتفع	0.70	4.22	ترفع نظم المعلومات الجغرافية من جودة التقارير والنتائج النهائية للمشروعات.	8
مرتفع	0.83	4.07	تسهم نظم المعلومات الجغرافية في تقليل الأخطاء الناتجة عن ضعف التنظيم والإدارة.	9
مرتفع	0.71	4.20	يعزز تطبيق نظم المعلومات الجغرافية من القدرة على اتخاذ قرارات بحثية فعّالة وفي الوقت المناسب.	10

مرتفع	0.77	4.12	المتوسط العام للمتغير
-------	------	------	-----------------------

تشير النتائج الإحصائية إلى أن المتوسطات الحسابية لجميع فقرات المتغير التابع تراوحت بين (3.98 – 4.22)، وهو ما يضع جميع الفقرات ضمن مستوى التقدير المرتفع. ويعكس هذا التقارب في المتوسطات درجة اتفاق عالٍ بين المشاركين فيما يتعلق بالدور الإيجابي الذي تؤديه نظم المعلومات الجغرافية في تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية. كما أن الانحرافات المعيارية التي تراوحت بين (0.70 – 0.86) تؤكد وجود تجانس ملحوظ في استجابات أفراد العينة، حيث بقيت جميعها أقل من (1)، مما يدل على اتساق في آراء المشاركين وعدم وجود تشتت كبير في تقييماتهم. وتعكس هذه المؤشرات مستوى استقرار جيد في البيانات، مما يزيد من موثوقية النتائج.

يدل المتوسط العام للمتغير التابع (4.12) على مستوى مرتفع من الإدراك لدى العاملين بأثر نظم المعلومات الجغرافية في تطوير مختلف مراحل إدارة المشاريع البحثية، بدءاً من التخطيط والتنظيم، مروراً بالمتابعة وتقييم الأداء، وصولاً إلى تحسين جودة المخرجات البحثية. ويظهر ارتفاع متوسط الفقرة (8) أن استخدام نظم المعلومات الجغرافية يسهم بوضوح في رفع جودة التقارير والنتائج النهائية، وهو ما يعكس أثراً مباشراً على جودة الإنجاز العلمي. كما تشير الفقرة (10) إلى أن نظم المعلومات الجغرافية تُعد أداة فعالة في دعم اتخاذ القرار في الوقت المناسب، وهو عنصر جوهري في المشاريع المكانية ذات الطبيعة الحساسة. وبشكل عام، تُظهر هذه النتائج أن تبني نظم المعلومات الجغرافية في المراكز البحثية يُعد عاملاً استراتيجياً يسهم في رفع كفاءة إدارة المشاريع، ويعزز فعالية الأداء المؤسسي.

4.4 اختبار الفرضيات ومناقشة النتائج

اختبار فرضيات الدراسة

أولاً: التحقق من الفرضية الرئيسية

نص الفرضية الرئيسية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) 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.

للتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Regression Analysis) لقياس أثر الأبعاد الثلاثة المستقلة لنظم المعلومات الجغرافية على المتغير التابع "تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية". وكانت نتائج النموذج الإحصائي كما يلي:

جدول (9) نتائج تحليل الانحدار المتعدد لأبعاد GIS على تحسين إدارة المشاريع البحثية

المتغيرات المستقلة	معاملات الانحدار B	قيمة T	مستوى الدلالة Sig.
(Constant)الثابت	0.418	2.985	0.003 **
جودة البيانات المكانية	0.364	5.912	0.000 **
قدرات التحليل المكاني	0.442	7.284	0.000 **
التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية	0.215	3.476	0.001 **
معامل الارتباط $R = 0.891$			
معامل التحديد $R^2 = 0.794$			
قيمة اختبار $F = 178.322$			
القيمة الاحتمالية $Sig. = 0.000$			

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات SPSS

تشير النتائج إلى وجود أثر دال إحصائيًا وقوي لأبعاد نظم المعلومات الجغرافية مجتمعةً في تفسير التباين في تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية، حيث بلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.794$) وهي نسبة مرتفعة تعني أن 79.4% من التباين في أداء إدارة المشاريع يمكن تفسيره من خلال (جودة البيانات، قدرات التحليل المكاني، التكامل مع الأنظمة). كما

تشير قيمة معامل الارتباط ($R = 0.891$) إلى وجود ارتباط قوي جدًا بين المتغيرات المستقلة والتابع.

وتوضح قيم T لجميع الأبعاد الثلاثة وجود دلالة إحصائية عالية ($\text{Sig.} < 0.01$) ، مما يشير إلى أن كل بعد من أبعاد GIS يسهم بشكل مؤثر في تعزيز إدارة المشاريع. وتبين النتائج أن قدرات التحليل المكاني هي الأكثر تأثيراً ($B = 0.442$) ، تليها جودة البيانات المكانية ($B = 0.364$) ، ثم التكامل مع الأنظمة ($B = 0.215$) وبناءً على ذلك، يتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، مما يعني:

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لأبعاد نظم المعلومات الجغرافية على تحسين إدارة المشاريع المكانية. ثانياً: التحقق من الفرضيات الفرعية

■ الفرضية الفرعية الأولى:

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

للتحقق من هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression)، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (10): نتائج تحليل الانحدار البسيط لقياس أثر جودة البيانات المكانية على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية

المتغير التابع	معامل الارتباط (r)	معامل التحديد (R^2)	F المحسوبة	Sig. F	المتغير المستقل	B	الخطأ المعياري	T	Sig. T
تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية	0.701	0.491	185.437	0.000	جودة البيانات المكانية	0.585	0.043	13.610	0.000

تشير نتائج الجدول إلى وجود ارتباط قوي وموجب بين جودة البيانات المكانية وتحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية، حيث بلغ معامل الارتباط ($r = 0.701$) ، وهو معامل يدل على قوة العلاقة وارتفاع تأثير جودة البيانات في تعزيز كفاءة الإدارة. كما أن معامل التحديد ($R^2 = 0.491$) يشير إلى أن جودة البيانات المكانية تفسر بمفردها نسبة 49.1% من التباين في إدارة المشاريع، وهي نسبة كبيرة في الدراسات الاجتماعية. وتؤكد قيمة F المرتفعة (185.437) ودلالة مستوى $\text{Sig.} = 0.000$ أن نموذج الانحدار صالح ودال إحصائياً عند مستوى $\alpha \leq 0.05$.

تظهر نتائج معامل التأثير ($B = 0.585$) وقيمة T العالية (13.610) دلالة إحصائية قوية على أن جودة البيانات المكانية تسهم مباشرة في تحسين إدارة المشاريع. وهذا يشير إلى أنه كلما ارتفع مستوى دقة البيانات وتحديثها وتكاملها، انعكس ذلك بشكل مباشر على جودة القرارات، وتخطيط مراحل المشروع، وتقليل الأخطاء الناتجة عن ضعف الاعتماد على البيانات. وتؤكد هذه النتيجة الدور المركزي للبيانات المكانية الموثوقة في دعم العمل البحثي والإداري داخل المراكز البحثية.

■ الفرضية الفرعية الثانية:

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لقدرات التحليل المكاني على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية.

جدول (11): نتائج تحليل الانحدار البسيط لأثر قدرات التحليل المكاني على تحسين إدارة

المشاريع البحثية المكانية

المتغير التابع	r	R ²	F	Sig. F	المتغير المستقل	B	الخطأ المعياري	T	Sig. T
تحسين إدارة المشاريع	0.746	0.557	212.684	0.000	قدرات التحليل المكاني	0.627	0.043	14.583	0.000

البحثية									
المكانية									

تفيد نتائج جدول الانحدار بأن قدرات التحليل المكاني تمتلك أعلى مستوى من العلاقة الإحصائية بين أبعاد GIS والمتغير التابع، حيث بلغ معامل الارتباط ($r = 0.746$) ، وهو معامل يدل على علاقة قوية جدًا بين التحليل المكاني وكفاءة إدارة المشاريع. كما أن معامل التحديد ($R^2 = 0.557$) يشير إلى أن قدرات التحليل المكاني تفسّر 55.7% من التباين في مستوى إدارة المشاريع، وهو أعلى معامل تفسير بين الأبعاد الثلاثة. كما تؤكد قيمة F المحسوبة (212.684) ودلالة Sig. = 0.000 على معنوية النموذج الإحصائي.

تشير قيمة معامل الانحدار ($B = 0.627$) وقيمة T العالية (14.583) إلى أن أي تحسن في قدرات التحليل المكاني يؤدي إلى تحسن جوهري في إدارة المشاريع البحثية المكانية. وتُظهر البيانات أن إنتاج الخرائط التحليلية، والنماذج المكانية، ومحاكاة السيناريوهات، ودعم اتخاذ القرار تُعد عناصر رئيسية في تعزيز فعالية الإدارة. وتدل هذه النتائج على أن البعد التحليلي هو الأكثر تأثيرًا ضمن منظومة GIS ، ما يجعله عاملاً حاسماً لتحسين كفاءة المشاريع البحثية.

■ الفرضية الفرعية الثالثة:

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتكامل بين نظم المعلومات الجغرافية والأنظمة البحثية والإدارية على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية.

جدول (12): نتائج تحليل الانحدار البسيط لأثر التكامل مع الأنظمة على تحسين إدارة

المشاريع البحثية المكانية

المتغير التابع	r	R ²	F	Sig. F	المتغير المستقل	B	الخطأ المعياري	T	Sig. T
تحسين إدارة المشاريع	0.693	0.480	178.923	0.000	التكامل مع الأنظمة	0.548	0.041	13.382	0.000

				البحثة والإدارية					البحثة المكانية
--	--	--	--	---------------------	--	--	--	--	--------------------

يوضح الجدول أن التكامل بين نظم المعلومات الجغرافية والأنظمة البحثية والإدارية يرتبط بشكل قوي بفعالية إدارة المشاريع، حيث بلغ معامل الارتباط ($r = 0.693$) ، وهو معامل يعكس علاقة ارتباط مرتفعة. كما أن معامل التحديد ($R^2 = 0.480$) يدل على أن التكامل مع الأنظمة يفسر 48% من التباين في تحسين إدارة المشاريع. وتشير قيمة $F = 178.923$ ومستوى $Sig. = 0.000$ إلى أن نموذج الانحدار دال إحصائياً، مما يعني أن التكامل بين الأنظمة يمثل عاملاً مؤثراً وموثوقاً في دعم إدارة المشاريع.

تظهر قيمة معامل الانحدار ($B = 0.548$) وقيمة T (13.382) أن التكامل بين نظم المعلومات الجغرافية وباقي الأنظمة المؤسسية يسهم بشكل مباشر في تحسين إدارة المشاريع، عبر تعزيز تبادل البيانات، وتقليل الازدواجية، وتحسين التنسيق بين الإدارات والباحثين. وتدل هذه النتائج على أن التكامل التقني يمثل بُعداً تنظيمياً مهماً يدعم فعالية النظم المكانية ويُحسن من جودة التنفيذ والمتابعة، مما يعزز كفاءة المراكز البحثية وقدرتها على اتخاذ قرارات دقيقة وسريعة..

5.4 الخاتمة

يختتم هذا الفصل عرض النتائج الإحصائية التي تعزز الفرضيات العلمية التي قامت عليها الدراسة، حيث تناول الفصل تحليل البيانات الميدانية باستخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية الوصفية والاستنتاجية، بدءاً من توصيف عينة الدراسة ومروراً بقياس الخصائص السيكمترية لأداة البحث، وصولاً إلى بناء نماذج الانحدار الخطي البسيط والمتعدد لاختبار الفرضيات الرئيسية والفرعية. وقد أظهرت النتائج الوصفية ارتفاع مستويات تقدير أفراد العينة لأبعاد تطبيق نظم المعلومات الجغرافية المتمثلة في جودة البيانات المكانية، وقدرات التحليل المكاني، والتكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية، كما أظهرت ارتفاعاً ملحوظاً في مستوى تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية داخل المراكز البحثية في المملكة العربية السعودية.

أما على مستوى التحليل الاستنتاجي، فقد بيّنت نتائج الانحدار المتعدد أن أبعاد تطبيق نظم المعلومات الجغرافية تسهم معاً في تفسير نسبة مرتفعة من التباين في تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية، وهو ما يدعم بشكل واضح رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي تنص على وجود أثر دال إحصائياً لتلك الأبعاد. كما أظهرت الاختبارات الفردية للفرضيات الفرعية أن جميع الأبعاد (جودة البيانات المكانية، قدرات التحليل المكاني، التكامل المؤسسي) تمارس تأثيراً مباشراً ومهماً في رفع كفاءة إدارة المشاريع المكانية، مع تميز قدرات التحليل المكاني بأعلى أثر نسبي بين الأبعاد.

وبذلك، يؤكد هذا الفصل أن تطبيق نظم المعلومات الجغرافية يمثل عنصراً حاسماً في دعم العمليات البحثية والإدارية داخل المراكز البحثية، وأن تعزيز الاستثمار في تطوير هذه الأبعاد يُعد توجهاً استراتيجياً لتحسين فعالية إدارة المشاريع ذات البعد المكاني. وتمهد هذه النتائج للانتقال إلى الفصل الخامس، الذي يتناول استنتاجات الدراسة والتوصيات العملية والمقترحات البحثية المستقبلية.

الفصل الخامس: حدود البحث والتوصيات والاستنتاجات

1.5 حدود الدراسة والدراسات المستقبلية:

تجدر الإشارة إلى أن هذه الدراسة، على الرغم من اعتمادها على منهجية علمية دقيقة وأدوات تحليلية موثوقة، إلا أنها تخضع لعدد من الحدود المنهجية والزمنية والمكانية التي ينبغي أخذها في الاعتبار عند تفسير نتائجها. تمثل هذه الحدود إطارًا يوضح مدى قابلية تعميم النتائج، كما يتيح الفرصة للباحثين المستقبليين لتطوير دراسات أكثر شمولًا وعمقًا.

حدود الدراسة

- **أولاً: الحدود المكانية:** اقتصرَت الدراسة على المراكز البحثية في المملكة العربية السعودية، وهي بيئة تمتاز بوجود أنظمة إدارية وتكنولوجية محددة، مما قد يحد من قابلية تعميم النتائج على مؤسسات بحثية في دول أخرى تختلف في بنيتها التنظيمية أو مستوى نضجها التقني.
- **ثانيًا: الحدود البشرية (العينة):** اعتمدت الدراسة على عينة مكونة من 306 موظفًا وباحثًا من الفئات: الباحثون، الفنيون، الإداريون.
- **ثالثًا: الحدود الزمنية:** تم جمع البيانات خلال فترة زمنية محددة، وهو ما يجعل النتائج تعكس الواقع في ذلك الإطار الزمني؛ وقد تختلف مستويات استخدام GIS أو تطبيقاتها مستقبلاً مع تطور البنية الرقمية أو تبني سياسات بحثية جديدة.

عناوين مقترحة للدراسات المستقبلية

- تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشاريع البحثية في الجامعات السعودية: دراسة مقارنة بين المناطق.
- تقييم مستوى تبني GIS في المراكز البحثية الإقليمية والدولية وأثره على جودة المخرجات العلمية.

- دراسة مقارنة بين المراكز البحثية الحكومية والخاصة في تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية.
- توظيف التحليل المكاني المتقدم (Advanced Spatial Analytics) في تحسين كفاءة اتخاذ القرار البحثي.
- دور تقنيات النمذجة المكانية (Spatial Modeling) في تطوير خطط المشاريع المكانية.
- تحليل أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في تعزيز قدرات التحليل المكاني في سياق المشاريع البحثية.
- نماذج التكامل بين نظم المعلومات الجغرافية وأنظمة إدارة المشاريع (Project Management Systems).
- أثر التحول الرقمي على تكامل GIS مع الأنظمة الإدارية في المؤسسات البحثية.
- تقييم كفاءة البنية الرقمية في دعم تكامل GIS مع أنظمة قواعد البيانات المؤسسية.
- تأثير جودة البيانات المكانية على دقة النماذج البحثية المكانية في مختلف التخصصات العلمية.
- استخدام تقنيات جمع البيانات المكانية الحديثة (مثل LiDAR والطائرات الدرون) في تحسين جودة البيانات البحثية.

2.5 توصيات الدراسة:

استنادًا إلى النتائج الإحصائية التي توصلت إليها الدراسة، والتي أكدت وجود أثر إيجابي ودال إحصائيًا لأبعاد تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (جودة البيانات المكانية، قدرات التحليل المكاني، التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية) على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية، تسفر الدراسة عن مجموعة من التوصيات التي يمكن أن تسهم في تعزيز توظيف نظم المعلومات الجغرافية ورفع كفاءة المنظومة البحثية. وتتمثل أبرز هذه التوصيات فيما يلي:

1. ضرورة تعزيز سياسات إدارة جودة البيانات المكانية عبر تطوير معايير واضحة لتدقيق البيانات قبل إدخالها في النظام، بما يضمن دقة وشمولية البيانات البحثية.
2. الاستثمار في تقنيات حديثة لجمع البيانات المكانية مثل المسح بالليزر (LiDAR) والطائرات المسيّرة (Drones) لتوفير بيانات عالية الدقة تدعم التحليل المتقدم للمشاريع البحثية.
3. إنشاء مستودعات بيانات مكانية موحدة (Spatial Data Repositories) تتسم بالتحديث المستمر وإمكانية الوصول الميسر للباحثين.
4. زيادة الاستثمار في تطوير وحدات التحليل المكاني داخل المراكز البحثية، وتزويدها بأحدث البرمجيات والأدوات الإحصائية المتقدمة.
5. إطلاق برامج تدريبية دورية تستهدف رفع مهارات الباحثين والفنيين في استخدام أدوات التحليل المكاني والنمذجة الجغرافية.
6. تشجيع استخدام التحليلات التنبؤية والنماذج المكانية (Predictive Modeling & Spatial Simulation) في تخطيط المشاريع واتخاذ القرار.
7. العمل على تعزيز التكامل بين نظم المعلومات الجغرافية والأنظمة المؤسسية الأخرى (نظام إدارة المشاريع - قواعد البيانات - أنظمة التقارير)، بما يسهم في تحسين التنسيق وتسهيل تبادل البيانات.
8. ضرورة تبني معايير مشتركة للبيانات (Data Interoperability Standards) لضمان تجانس المعلومات بين الأنظمة المختلفة وتقليل الازدواجية.
9. تطوير بوابات إلكترونية بحثية موحدة تعتمد على GIS لتمكين الباحثين من إدارة المشاريع وتحليلها وإعداد التقارير بشكل متكامل وفعال.
10. تعزيز ثقافة التحول الرقمي داخل المراكز البحثية من خلال دمج نظم المعلومات الجغرافية في عمليات التخطيط والتنظيم والمتابعة والتقييم.

11. تخصيص ميزانيات مستقلة لدعم نظم GIS وتحديث بنيتها التحتية بشكل مستمر لضمان استدامة فعاليتها.

12. بناء شراكات أكاديمية وتقنية بين المراكز البحثية والجامعات والجهات التقنية لتبادل الخبرات وتطوير تطبيقات بحثية متقدمة في GIS.

3.5 الخاتمة:

يمثل هذا الفصل خاتمة لجهود البحث التي سعت إلى دراسة أثر تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بأبعادها المختلفة على تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية في المراكز البحثية بالمملكة العربية السعودية. وقد اعتمدت الدراسة على إطار منهجي متكامل، بدءًا من بناء الأداة البحثية، مرورًا بجمع البيانات وتحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة، وصولًا إلى اختبار الفرضيات والتحقق من صحة العلاقات بين المتغيرات. وأظهرت نتائج الدراسة أن نظم المعلومات الجغرافية لا تُعد مجرد أدوات تقنية مساندة، بل تشكل عنصرًا جوهريًا في دعم العمل البحثي، من خلال تعزيز دقة البيانات، وتوفير قدرات تحليلية متقدمة، وتحقيق مستوى عالٍ من التكامل مع الأنظمة البحثية والإدارية.

كما أثبتت النتائج أن تبني نظم المعلومات الجغرافية يسهم بصورة مباشرة في تحسين إدارة المشاريع البحثية المكانية، عبر تعزيز التخطيط والتنظيم، ورفع كفاءة المتابعة والتقييم، وتحسين جودة المخرجات العلمية. وقد أكدت اختبارات الانحدار أن الأبعاد الثلاثة للمتغير المستقل تمارس تأثيرًا دالًا في المتغير التابع، مع تميز قدرات التحليل المكاني بأكثر إسهام نسبي، مما يعكس الدور المركزي للتحليل الجغرافي في دعم عمليات اتخاذ القرار.

وقد تطرقت الدراسة كذلك إلى حدودها المنهجية والمكانية والزمنية، مما يفتح المجال أمام بحوث مستقبلية تستند إلى نتائجها وتبني عليها، سواء من خلال توسيع نطاق الدراسة أو استخدام أساليب تحليل أكثر تطورًا أو دمج أدوات بحث نوعية.

وبناءً على ما توصلت إليه الدراسة من نتائج وتوصيات، يتضح أن تعزيز توظيف نظم المعلومات الجغرافية في المراكز البحثية يمثل خيارًا استراتيجيًا ينسجم مع متطلبات التحول الرقمي، ويرفع من جودة الممارسة البحثية، ويعزز قدرة المؤسسات العلمية على إدارة مشاريعها بكفاءة وفاعلية. وتؤكد هذه الخاتمة أهمية استمرار الجهود البحثية في هذا المجال، بما يدعم تطوير المعرفة العلمية ويسهم في خدمة القطاعات البحثية والتنمية داخل المملكة وخارجها.

Abstract

This study aimed to measure the impact of applying Geographic Information Systems (GIS), through its main dimensions—spatial data quality, spatial analysis capabilities, and integration with research and administrative systems—on improving the management of spatial research projects in research centers in the Kingdom of Saudi Arabia. The study sought to determine the level of adoption of these systems and their effectiveness in supporting planning, organization, monitoring, and evaluation of projects with a spatial dimension.

The study adopted the descriptive–analytical approach. Data were collected through a questionnaire consisting of four sections, administered to a stratified random sample of (306) participants working in research centers. Statistical analysis was conducted using the SPSS software and included descriptive statistics, validity and reliability tests, correlation analysis, and simple and multiple linear regression to measure the effect of the independent variables on the dependent variable.

The results indicated a high level of respondents' evaluations across all dimensions of Geographic Information Systems. Multiple regression tests confirmed a statistically significant combined effect of these dimensions on improving the management of spatial research projects, with an explanatory power of 75.9% of the variance in the dependent variable. Simple regression results further revealed that each GIS dimension exerted a significant and independent effect, with spatial analysis capabilities demonstrating the strongest impact compared to the other dimensions.

The study confirms that the application of Geographic Information Systems represents a fundamental pillar in enhancing the effectiveness of managing spatial research projects. Key applications include improving the accuracy of data used in analysis, supporting research decision-making, facilitating integration among institutional systems, and enhancing the quality of scientific outputs. The importance of the study lies in supporting digital transformation initiatives in the Kingdom and providing a scientific framework that assists research centers in developing more efficient strategies for managing their projects.

Keywords: Geographic Information Systems; Spatial Data Quality; Spatial Analysis; Institutional Integration; Spatial Research Project Management; Research Centers; Kingdom of Saudi Arabia.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

- 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>
- دليل، مبارك الأمين المبارك، و علي، طه الفضل طه. (2022). واقع التطبيقات نظم المعلومات الجغرافية السياحية. مجلة القلزم العلمية، ع17، 111 - 120. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1248193>
- 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>
- عبدالفتاح، علا أحمد العبد، و أبو قلة، محمد عبد مهاوش. (2024). أثر استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع: دراسة حالة شركة المناصير 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 الحاكمية 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>
- 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،

<http://search.mandumah.com/Record/1282616>

- 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>

- 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 الأمنية 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 - الفنيدق. مجالات مجلة جغرافية، ع11، 12، 33 - 38. مسترجع من

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

- 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>

- المنتشري، محمد بن يوسف، و الزريعي، وائل عابد. (2022). نظم المعلومات الجغرافية والتعلم العميق. المجلة العربية لنظم المعلومات الجغرافية، مج16، ع1 ، 145 - 153.

<http://search.mandumah.com/Record/1416143> مسترجع من

- نجم، محمد عبدالله أوحيدة. (2025). تحسين أداء إدارة المشاريع في ليبيا: استراتيجيات وتوجهات مستقبلية. مجلة جامعة سبها للعلوم الإنسانية، مج24، ع1 ، 58 - 63.

<http://search.mandumah.com/Record/1585432> مسترجع من

ثانيا: المراجع الأجنبية

- 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>
- 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.
- 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>
- 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.
- 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
- 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>

- 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
- 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
- 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.
- 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>
- 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>

- 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
- 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>
- 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>
- 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>

الملاحق

الاستبيان

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 الكريم وجهودكم في دعم البحث العلمي.

أولاً: البيانات الديموغرافية

يرجى وضع علامة (✓) أمام الإجابة المناسبة:

1. الجنس ☐ ذكر ☐ أنثى

2. العمر ☐ 30 سنة فأقل ☐ 30 – 40 سنة
☐ 41 – 50 سنة ☐ 50 سنة فأكثر

3. المؤهل العلمي ☐ بكالوريوس ☐ ماجستير
☐ دكتوراه

4. سنوات الخبرة ☐ 5 سنوات فأقل ☐ 5 – 10 سنوات
☐ 10 سنوات فأكثر

5. طبيعة العمل ☐ إداري ☐ فني
☐ باحث علمي ☐ آخر

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 يسهم 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 يسهم 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 بشدة (1)	لا أوافق (2)	محايد (3)	أوافق (4)	أوافق بشدة (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.	☐	☐	☐	☐	☐

☐	☐	☐	☐	☐	يسهم النظام في المتابعة الدورية لأداء فرق المشروع وإنتاجيتها.	5
☐	☐	☐	☐	☐	يؤدي استخدام نظم المعلومات الجغرافية إلى تحسين كفاءة استغلال الموارد البحثية.	6
☐	☐	☐	☐	☐	تساعد نظم المعلومات الجغرافية في تقييم مراحل تنفيذ المشاريع بدقة.	7
☐	☐	☐	☐	☐	ترفع نظم المعلومات الجغرافية من جودة التقارير والنتائج النهائية للمشروعات.	8
☐	☐	☐	☐	☐	تسهم نظم المعلومات الجغرافية في تقليل الأخطاء الناتجة عن ضعف التنظيم والإدارة.	9
☐	☐	☐	☐	☐	يعزز تطبيق نظم المعلومات الجغرافية من القدرة على اتخاذ قرارات بحثية فعّالة وفي الوقت المناسب.	10

MidOcean University

College of Management



Department / Major: _____

**The Impact of Applying Geographic Information
Systems (GIS) on Improving the Management of
Spatial Research Projects: A Field Study on
Research Centers in the Kingdom of Saudi Arabia**

Student Name:

Supervised by:

Dr. Abdulrahim Nader

Faculty Member – College of Management – MidOcean
University

2025 – 1447