

دمج تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في إدارة المشاريع العقارية: إطار عمل
للتحليل المكاني ودعم اتخاذ القرار في مدينة الرياض

اسم الطالب
فراس فيصل القواسمي

الرقم الأكاديمي
222001715

المشرف الثاني

د. فايز جراد

المشرف الرئيسي

د. الفیصل عبد الحمید

العام الدراسي

2027

حقوق الطباعة

أقرّ أنا الطالب المُعدّ لهذه الرسالة بأن جميع حقوق الطباعة والنشر الخاصة بها تؤول إلى جامعة ميدأوشن، ولا يجوز إعادة طباعة هذه الرسالة أو أي جزء منها، أو تخزينها في أي نظام لاسترجاع المعلومات، أو نقلها بأي شكل من الأشكال أو بأي وسيلة -سواء كانت إلكترونية، أو ميكانيكية أو بالتصوير أو التسجيل أو غير ذلك- دون الحصول على إذن خطي مسبق من الجامعة.

كما أقرّ بأن هذه الرسالة من إعدادي الشخصي، وأن كل ما استُعين به من مصادر ومراجع علمية قد جرت الإشارة إليه وتوثيقه في متن البحث وقائمة المراجع وفق الأصول العلمية المتبعة، وأتحمّل كامل المسؤولية العلمية والأخلاقية عن محتواها.

جامعة ميدأوشن. جميع الحقوق محفوظة 2027 ©

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تطوير إطار عمل متكامل قائم على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لدعم التحليل المكاني وتحسين عمليات اتخاذ القرار في إدارة المشروعات العقارية بمدينة الرياض. واعتمدت الدراسة المنهج الكمي الوصفي التحليلي، وجمعت بياناتها عبر استبانة إلكترونية وزّعت على عينة من العاملين والمختصين في القطاع العقاري بمدينة الرياض، بلغ عدد المستجيبين الصالحين لأغراض التحليل (49) مستجيبًا.

وأظهرت النتائج تمتع أداة الدراسة بثبات جيد إلى جيد جدًا (تراوحت معاملات ألفا كرونباخ بين 0.738 و0.811 عبر محاورها الخمسة)، كما بيّنت أن اتجاهات أفراد العينة نحو استخدام نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية إيجابية بدرجة مرتفعة إلى مرتفعة جدًا في جميع المحاور. وكشف تحليل الارتباط والانحدار عن وجود أثر دالّ إحصائيًا لمحور استخدام نظم المعلومات الجغرافية في كل من محوري إدارة المشروعات العقارية واتخاذ القرار، في حين لم يظهر هذا الأثر بصورة دالة إحصائيًا في تفسير محور التحديات، مما يشير إلى أن معوقات التطبيق ذات طبيعة تنظيمية أكثر من كونها مرتبطة بدرجة الاستخدام الفعلي.

وخلصت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات العملية الموجهة للمطورين العقاريين والجهات الحكومية ذات العلاقة، أبرزها ضرورة دمج نظم المعلومات الجغرافية ضمن الأطر الرسمية لإدارة المشروعات العقارية، وتوسيع برامج التدريب التقني، وتعزيز آليات مشاركة البيانات المكانية بين الجهات المعنية بمدينة الرياض.

الكلمات المفتاحية: نظم المعلومات الجغرافية؛ إدارة المشروعات العقارية؛ اتخاذ القرار؛ التحليل المكاني؛ مدينة الرياض.

شكر وتقدير

الحمد لله الذي وفّقني بفضلله ومَنّهُ على إتمام هذه الرسالة، فله سبحانه الحمد أولاً وآخراً على ما أنعم به من علم وصبر وعون.

ثم أتقدم بخالص الشكر والتقدير والامتنان إلى أستاذي الفاضلين المشرفين على هذه الرسالة، الدكتور الفيصل عبد الحميد والدكتور فايز جراد، لما أولياني إياه من توجيه علمي دقيق وملاحظات قيّمة ومتابعة حثيثة رافقت هذا العمل منذ خطوته الأولى وحتى اكتماله، ولما أبدياه من سعة صدر وصبر خلال مراحل الإعداد والمراجعة كافة.

كما أتقدم بجزيل الشكر إلى أعضاء لجنة المناقشة والحكم الموقرين، على تفضلهم بقبول مناقشة هذه الرسالة وإثرائها بملاحظاتهم العلمية القيّمة التي كان لها بالغ الأثر في إخراجها بصورتها النهائية ولا يفوتني أن أتقدم بالشكر إلى كلية الإدارة وجامعة ميدأوشن ممثلة بمنسوبيها كافة، على ما وفّرت من بيئة أكاديمية داعمة طوال مسيرة الدراسة، وإلى كل من قدّم لي يد العون والمساعدة من زملاء الدراسة والمختصين الذين أثروا هذا البحث بآرائهم وخبراتهم. وأخيراً، أتوجه بالشكر والامتنان إلى أسرتي الكريمة على دعمهم المتواصل وصبرهم الجميل طوال فترة إعداد هذه الرسالة، فلهم مني كل التقدير والعرفان.

فهرس المحتويات

5	فهرس المحتويات
10	قائمة الجداول
13	فهرس الأشكال
14	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
14	مقدمة
15	مشكلة الدراسة
16	أهمية الدراسة
16	أولاً: الأهمية العلمية
17	ثانياً: الأهمية العملية
17	القيمة المضافة للدراسة
18	أهداف الدراسة
18	الهدف الرئيس
18	الأهداف الفرعية
19	المخرجات المتوقعة
19	تساؤلات الدراسة
19	التساؤل الرئيس
19	التساؤلات الفرعية
20	فروض الدراسة
20	الفرضية الرئيسة
20	الفرضيات الفرعية
21	فرضية الإطار المقترح
21	متغيرات الدراسة
22	النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث
22	نظرية دعم القرار (Decision Support Theory)

22	نظرية اتخاذ القرار العقلاني (Rational Decision-Making Theory)
23	العلاقة بين النظريتين والدراسة
24	الفصل الثاني: الدراسات السابقة والإطار النظري.....
24	مقدمة.....
24	المبحث الأول: الدراسات السابقة.....
	الدراسة 1: رسم خرائط صلاحية استخدامات الأراضي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية بين
24	مدينتي الرياض والخرج، المملكة العربية السعودية.....
	الدراسة 2: التحليل المكاني ورسم الخرائط بنظم المعلومات الجغرافية لمدى كفاية الحدائق العامة:
26	دراسة حالة من مدينة الرياض، المملكة العربية السعودية.....
	الدراسة 3: تقييم استخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط العمراني بمنطقة الرياض
29	
	الدراسة 4: الجمع بين تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والمتغيرات الاجتماعية-الاقتصادية في
31	عملية اتخاذ القرار العقاري.....
34	الدراسة 5: التحليل المكاني لأسعار الأراضي السكنية بمدينة جدة
36	الدراسة 6: تطبيق الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بأسعار العقارات: حالة المملكة العربية السعودية .
	الدراسة 7: التوزيع المكاني للصفقات العقارية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية: حالة دراسية
39	لمدينة الرياض.....
	الدراسة 8: تقييم النمو العمراني لمدينة الهفوف باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظام
41	المعلومات الجغرافي.....
	الدراسة 9: تحليل التنمية العمرانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد: دراسة
43	حالة مدينة مكة المكرمة.....
	الدراسة 10: توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة النمو العمراني في
46	مدينة الرياض، المملكة العربية السعودية.....
	الدراسة 11: التقييم الجغرافي لمكاتب الخدمات العقارية في مدينة أبها - المملكة العربية السعودية:
48	دراسة جغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)
51	الدراسة 12: Study On Real Estate Location Based on GIS Technology

الدراسة 13: Development of the Real Estate Data Processing Model Based	53
.....on Modern GeoAI Approaches	
الدراسة 14: Principles for creating an intelligent expert system for real	56
.....estate investment analysis based on machine learning and GIS	
التعقيب على الدراسات السابقة.....	58
المبحث الثاني: الإطار النظري للدراسة.....	60
أولاً: نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information Systems – GIS).....	60
ثانياً: التحليل المكاني (Spatial Analysis).....	60
ثالثاً: إدارة المشروعات العقارية (Real Estate Project Management).....	61
رابعاً: دعم اتخاذ القرار (Decision Support).....	62
خامساً: دمج نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية.....	62
سادساً: متغيرات الدراسة.....	63
سابعاً: النظرية العلمية المفسرة للدراسة.....	63
ثامناً: النموذج المفاهيمي للدراسة.....	63
الفصل الثالث: منهجية الدراسة.....	64
أولاً: منهج الدراسة وأداتها.....	64
ثانياً: مجتمع الدراسة وعينتها.....	65
ثالثاً: حدود الدراسة.....	65
الحدود المكانية.....	65
الحدود الزمنية.....	65
الحدود البشرية.....	65
الحدود الموضوعية.....	66
الفصل الرابع: نتائج الدراسة الميدانية والتوصيات.....	67
مقدمة.....	67
أولاً: أداة الدراسة (نموذج الاستبانة).....	67
القسم الأول: البيانات العامة للمشاركة.....	67

68	القسم الثاني: الاستخدام الحالي لنظم المعلومات الجغرافية.....
68	القسم الثالث: دور GIS في إدارة المشاريع العقارية.....
69	القسم الرابع: اتخاذ القرار والاستثمار
69	القسم الخامس: التحديات والمعوقات.....
69	القسم السادس: المستقبل والتطوير
69	القسم السابع: أسئلة مفتوحة.....
70	مقياس الإجابة المعتمد لفقرات القسم الثاني حتى السادس
71	ثانياً: نموذج توضيحي لعينة من بيانات الاستبانة المُعبأة.....
71	1. عينة من البيانات العامة للمشاركين.....
71	2. عينة من الاستجابات على فقرات المقياس (مرمزة رقمياً)
72	3. عينة من إجابات الأسئلة المفتوحة.....
73	ثالثاً: ثبات أداة الدراسة (معامل ألفا كرونباخ).....
73	رابعاً: الخصائص العامة لأفراد عينة الدراسة.....
73	1. مستوى المعرفة بنظم المعلومات الجغرافية (GIS).....
74	2. سنوات الخبرة.....
75	خامساً: التحليل الوصفي لفقرات محاور الدراسة.....
75	المحور الأول: واقع استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS).....
76	المحور الثاني: دور نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية
76	المحور الثالث: دور نظم المعلومات الجغرافية في اتخاذ القرار العقاري
77	المحور الرابع: التحديات التي تواجه تطبيق نظم المعلومات الجغرافية.....
78	المحور الخامس: التطوير المستقبلي لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية.....
80	سادساً: اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات.....
80	المحور الأول: واقع استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS).....
80	المحور الثاني: دور نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية
80	المحور الثالث: دور نظم المعلومات الجغرافية في اتخاذ القرار العقاري

المحور الرابع: التحديات التي تواجه تطبيق نظم المعلومات الجغرافية.....	81
المحور الخامس: التطوير المستقبلي لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية.....	81
سابعاً: تحليل الارتباط بين محاور الدراسة.....	82
1. معامل ارتباط بيرسون.....	82
2. معامل ارتباط سبيرمان.....	82
ثامناً: تحليل الانحدار الخطي البسيط.....	83
1. الانحدار الأول: أثر محور استخدام نظم المعلومات الجغرافية على محور إدارة المشروعات العقارية.....	83
2. الانحدار الثاني: أثر محور استخدام نظم المعلومات الجغرافية على محور اتخاذ القرار	83
3. الانحدار الثالث: أثر محور استخدام نظم المعلومات الجغرافية على محور التحديات	84
تاسعاً: اختبار تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA).....	86
عاشراً: أشكال بيانية توضيحية إضافية.....	87
الحادي عشر: أبرز النتائج والتوصيات.....	88
أبرز النتائج.....	88
التوصيات.....	88
المراجع.....	90
أولاً: المراجع العربية.....	90
ثانياً: المراجع الأجنبية.....	91
الملاحق.....	92
ملحق (1): نموذج الاستبانة الكامل.....	92
Abstract.....	93

قائمة الجداول

جدول (1-2): بيانات الدراسة رقم (1): رسم خرائط صلاحية استخدامات الأراضي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية بين مدينتي الرياض والخرج، المملكة العربية السعودية	24
جدول (2-2): بيانات الدراسة رقم (2): التحليل المكاني ورسم الخرائط بنظم المعلومات الجغرافية لمدى كفاية الحدائق العامة: دراسة حالة من مدينة الرياض، المملكة العربية السعودية	26
جدول (3-2): بيانات الدراسة رقم (3): تقييم استخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط العمراني بمنطقة الرياض	29
جدول (4-2): بيانات الدراسة رقم (4): الجمع بين تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والمتغيرات الاجتماعية-الاقتصادية في عملية اتخاذ القرار العقاري	31
جدول (5-2): بيانات الدراسة رقم (5): التحليل المكاني لأسعار الأراضي السكنية بمدينة جدة	34
جدول (6-2): بيانات الدراسة رقم (6): تطبيق الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بأسعار العقارات: حالة المملكة العربية السعودية	36
جدول (7-2): بيانات الدراسة رقم (7): التوزيع المكاني للصفقات العقارية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية: حالة دراسية لمدينة الرياض	39
جدول (8-2): بيانات الدراسة رقم (8): تقييم النمو العمراني لمدينة الهفوف باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافي	41
جدول (9-2): بيانات الدراسة رقم (9): تحليل التنمية العمرانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد: دراسة حالة مدينة مكة المكرمة	43
جدول (10-2): بيانات الدراسة رقم (10): توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة النمو العمراني في مدينة الرياض، المملكة العربية السعودية	46
جدول (11-2): بيانات الدراسة رقم (11): التقييم الجغرافي لمكاتب الخدمات العقارية في مدينة أبها - المملكة العربية السعودية: دراسة جغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)	48
جدول (12-2): بيانات الدراسة رقم (12): Study On Real Estate Location Based on GIS Technology	51
جدول (13-2): بيانات الدراسة رقم (13): Development of the Real Estate Data Processing Model Based on Modern GeoAI Approaches	53
جدول (14-2): بيانات الدراسة رقم (14): Principles for creating an intelligent expert system for real estate investment analysis based on machine learning and GIS	56

71	جدول (4-1): عينة من البيانات العامة لأفراد عينة الدراسة
71	جدول (4-2): عينة من الاستجابات المرمزة رقمياً على فقرات المقياس
72	جدول (4-3): عينة من إجابات الأسئلة المفتوحة.....
73	جدول (4-4): معاملات ألفا كرونباخ لمحاور الدراسة.....
73	جدول (4-5): التوزيع التكراري لمستوى المعرفة بنظم المعلومات الجغرافية
74	جدول (4-6): التوزيع التكراري لسنوات الخبرة
75	جدول (4-7): الإحصاء الوصفي لفقرات المحور الأول: واقع استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)
76	جدول (4-8): الإحصاء الوصفي لفقرات المحور الثاني: دور نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية
76	جدول (4-9): الإحصاء الوصفي لفقرات المحور الثالث: دور نظم المعلومات الجغرافية في اتخاذ القرار العقاري.....
77	جدول (4-10): الإحصاء الوصفي لفقرات المحور الرابع: التحديات التي تواجه تطبيق نظم المعلومات الجغرافية
78	جدول (4-11): الإحصاء الوصفي لفقرات المحور الخامس: التطوير المستقبلي لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية .
80	جدول (4-12): معامل الالتواء والتفرطح لفقرات المحور الأول: واقع استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)
80	جدول (4-13): معامل الالتواء والتفرطح لفقرات المحور الثاني: دور نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية
80	جدول (4-14): معامل الالتواء والتفرطح لفقرات المحور الثالث: دور نظم المعلومات الجغرافية في اتخاذ القرار العقاري
81	جدول (4-15): معامل الالتواء والتفرطح لفقرات المحور الرابع: التحديات التي تواجه تطبيق نظم المعلومات الجغرافية
81	جدول (4-16): معامل الالتواء والتفرطح لفقرات المحور الخامس: التطوير المستقبلي لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية
82	جدول (4-17): مصفوفة معاملات ارتباط بيرسون بين محاور الدراسة.....
82	جدول (4-18): مصفوفة معاملات ارتباط سبيرمان بين محاور الدراسة.....
83	جدول (4-19): ملخص نموذج الانحدار (محور إدارة المشروعات العقارية (project_var)
83	جدول (4-20): تحليل التباين لدلالة نموذج الانحدار (محور إدارة المشروعات العقارية (project_var)
83	جدول (4-21): معاملات نموذج الانحدار (محور إدارة المشروعات العقارية (project_var)
83	جدول (4-22): ملخص نموذج الانحدار (محور اتخاذ القرار (Decision_var)

84	جدول (4-23): تحليل التباين لدلالة نموذج الانحدار (محور اتخاذ القرار (Decision_var))
84	جدول (4-24): معاملات نموذج الانحدار (محور اتخاذ القرار (Decision_var))
84	جدول (4-25): ملخص نموذج الانحدار (محور التحديات (challenges_var))
84	جدول (4-26): تحليل التباين لدلالة نموذج الانحدار (محور التحديات (challenges_var))
85	جدول (4-27): معاملات نموذج الانحدار (محور التحديات (challenges_var))
86	جدول (4-28): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي

فهرس الأشكال

- شكل (1-4): المخططات الصندوقية (Box Plots) لفقرات المحور الأول: واقع استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) 75
- شكل (2-4): المخططات الصندوقية (Box Plots) لفقرات المحور الثاني: دور نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية 76
- شكل (3-4): المخططات الصندوقية (Box Plots) لفقرات المحور الثالث: دور نظم المعلومات الجغرافية في اتخاذ القرار العقاري 77
- شكل (4-4): المخططات الصندوقية (Box Plots) لفقرات المحور الرابع: التحديات التي تواجه تطبيق نظم المعلومات الجغرافية 78
- شكل (5-4): المخططات الصندوقية (Box Plots) لفقرات المحور الخامس: التطوير المستقبلي لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية 79
- شكل (6-4): مجموعة الأشكال البيانية التوضيحية الإضافية من مخرجات التحليل الإحصائي 87

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

مقدمة

لم يعد التوسع العمراني الذي تشهده المدن الكبرى حول العالم مجرد زيادة في المساحة المبنية، بل تحوّل خلال العقدين الأخيرين إلى عملية معقدة تتشابك فيها اعتبارات اقتصادية واجتماعية وبيئية متعددة، بحيث بات على المخططين والمستثمرين العقاريين أن يتعاملوا مع كمّ متزايد من البيانات المكانية قبل الإقدام على أي قرار استثماري أو تخطيطي. وفي خضم هذا التحول، فرضت نظم المعلومات الجغرافية (GIS) نفسها بوصفها إحدى الأدوات التي غيّرت طريقة جمع البيانات المرتبطة بالموقع وتخزينها وتحليلها وعرضها بصرياً، الأمر الذي انعكس مباشرة على جودة القرارات في مختلف مراحل المشروع العقاري (Longley et al., 2021).

وتُعرّف نظم المعلومات الجغرافية على أنها منظومة متكاملة تجمع بين الأجهزة والبرمجيات والبيانات والإجراءات، وتُستخدم لفهم العلاقات المكانية واكتشاف الأنماط التي يصعب رصدها بالوسائل التقليدية (Chang, 2022). ومنذ ظهورها، اتسع نطاق تطبيقاتها في القطاع العقاري ليشمل اختيار مواقع الاستثمار، وتحليل الأسواق، وتقييم المخاطر، والتخطيط للبنية التحتية، وتقدير الجدوى، ومتابعة تنفيذ المشروعات وتقييم أدائها (Yomralioglu & Colak, 2020)؛ وهو ما جعل دمجها في إدارة المشروعات العقارية أقرب إلى ضرورة استراتيجية منه إلى خيار تقني إضافي، بما يخدم رفع الكفاءة التشغيلية وتقليل المخاطر ودعم التنمية الحضرية المستدامة.

وتعيش المملكة العربية السعودية في المرحلة الراهنة تحولاً تنموياً واسعاً في إطار رؤية 2030 التي تستهدف تنويع مصادر الاقتصاد الوطني وتحفيز الاستثمار في الإسكان والبنية التحتية والنقل والتطوير العقاري. وتحلّ مدينة الرياض موقعاً محورياً ضمن هذا التحول باعتبارها العاصمة والمركز الاقتصادي الأكبر، حيث تتزامن فيها مشروعات عقارية ضخمة ومجتمعات سكنية حديثة ومشروعات تجارية متعددة الاستخدامات مع توسع مستمر في شبكات النقل العام؛ ما يجعل الحاجة إلى أدوات تحليلية قادرة على دمج البُعد المكاني في عمليات التخطيط وإدارة المشروعات حاجة ملحة وليست ترفاً تقنياً (وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان، 2023).

وقد تناولت دراسات سابقة عديدة أهمية نظم المعلومات الجغرافية في دعم التخطيط الحضري وإدارة البنية التحتية وتحليل استخدامات الأراضي؛ فأوضح مالتشيفسكي (Malczewski, 2006) الدور الذي

تؤديه نظم دعم القرار المكاني القائمة على GIS في تحسين جودة القرارات عبر أساليب التحليل متعدد المعايير، بينما تناول إيستمان (Eastman, 2016) أهمية هذه النظم في تحليل ملائمة المواقع والنمذجة المكانية للمشروعات التنموية. كذلك أظهرت دراسات أحدث دمج GIS مع منهجيات إدارة المشروعات، وتوصلت إلى أثر إيجابي على الأداء وإدارة المخاطر والتواصل بين أصحاب المصلحة (Akinci et al., 2021). ومع ذلك، لا يزال توظيف نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية تحديدًا مجالاً محدود التداول بحثيًا، خصوصًا في المدن سريعة النمو بمنطقة الشرق الأوسط ومنها الرياض؛ وهو ما تسعى هذه الدراسة إلى معالجته.

مشكلة الدراسة

تشهد مدينة الرياض نموًا عمرانيًا وعقاريًا متسارعًا مدفوعًا بمستهدفات رؤية المملكة 2030، حيث تُنفَّذ مشروعات عقارية ضخمة ومشروعات متعددة الاستخدامات ومشروعات بنية تحتية ونقل على نطاق واسع. وقد رافق هذا التوسع تعقّد متزايد في عمليات التخطيط وإدارة المشروعات واتخاذ القرارات المتعلقة باختيار المواقع وتخصيص الموارد وتقييم الجدوى الاستثمارية. ورغم التطور الملموس في تقنيات نظم المعلومات الجغرافية وقدرتها على توفير أدوات متقدمة للتحليل المكاني ودعم القرار، ما زالت مؤسسات عقارية عديدة تعتمد أساليب تقليدية في إدارة مشروعاتها، وهو ما قد يُضعف كفاءة القرارات الاستثمارية والتخطيطية ويرفع مستوى المخاطر والتكاليف.

وقد أكدت دراسات سابقة أن دمج نظم المعلومات الجغرافية في عمليات التخطيط وإدارة المشروعات يحسّن جودة القرارات المكانية ويرفع كفاءة اختيار المواقع ويقلل المخاطر المرتبطة بالاستثمار العقاري (Malczewski, 2006؛ Longley et al., 2021)، كما أشارت دراسات أخرى إلى أن التحليل المكاني في تقييم المشروعات التنموية يسهم في استغلال أفضل للبنية التحتية والخدمات العامة وتحسين العوائد الاقتصادية (Chang, 2022). غير أن معظم هذه الدراسات ركّز على تطبيقات GIS في التخطيط الحضري وإدارة الأراضي والنقل، بينما ظلت الدراسات التي تتناول دمج نظم المعلومات الجغرافية مباشرة في إدارة المشروعات العقارية محدودة، لا سيما في البيئة السعودية وفي مدينة الرياض على وجه الخصوص. وتتلخص مشكلة الدراسة في غياب إطار عمل متكامل يربط بين تقنيات نظم المعلومات الجغرافية وعمليات إدارة المشروعات العقارية لدعم اتخاذ القرار المكاني في مدينة الرياض. وينجم عن هذا الغياب تحديات تواجه المطورين العقاريين ومديري المشروعات والجهات التخطيطية، أبرزها صعوبة تقييم المواقع

الاستثمارية بصورة شاملة، وضعف الاستفادة من البيانات المكانية المتاحة، والعجز عن ربط أثر العوامل الجغرافية والبنية التحتية والخدمات وخصائص السكان بنجاح المشروع العقاري.

وتزداد أهمية معالجة هذه المشكلة نظرًا لحجم الاستثمارات الضخمة التي تشهدها الرياض حاليًا، إذ إن أي خلل في اختيار الموقع أو تقييم الجدوى قد يُفضي إلى خسائر مالية وتأخير في التنفيذ وتراجع في العوائد. ويضاف إلى ذلك أن التوسع العمراني المستمر يفرض الحاجة إلى أدوات علمية قادرة على تحويل كميات كبيرة من البيانات المكانية إلى معلومات داعمة للقرار، في حين تكشف مراجعة الأدبيات عن ندرة نسبية في الدراسات العربية والسعودية التي تناولت تطوير نماذج أو أطر عمل متخصصة لدمج نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية؛ وهو ما يمثل فجوة معرفية تستدعي مزيدًا من البحث.

ومن هذا المنطلق، تسعى الدراسة الحالية إلى معالجة هذه الفجوة من خلال تطوير إطار عمل مقترح يدمج تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية بهدف تحسين التحليل المكاني ودعم اتخاذ القرار في مدينة الرياض، بما يخدم المطورين ومديري المشروعات وصناع القرار في الاستفادة من البيانات المكانية بكفاءة أكبر وتقليل المخاطر المرتبطة بالمشروعات العقارية.

وبناءً عليه، تكمن القيمة العلمية للدراسة في إثراء الأدبيات العربية والسعودية المتصلة بتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية، بينما تتبع قيمتها العملية من تقديم إطار عمل قابل للتطبيق يساعد الجهات المعنية في الرياض على تحسين كفاءة التخطيط والتطوير العقاري بما يتسق مع مستهدفات رؤية المملكة 2030.

أهمية الدراسة

تتبع أهمية هذه الدراسة من سعيها إلى معالجة فجوة معرفية وتطبيقية تتعلق بدمج تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية، من خلال تطوير إطار عمل متكامل للتحليل المكاني ودعم اتخاذ القرار في مدينة الرياض. وتتوزع هذه الأهمية على جانبين رئيسيين هما الأهمية العلمية والأهمية العملية.

أولاً: الأهمية العلمية

تتمثل الأهمية العلمية للدراسة في إسهامها في إثراء الأدبيات المتعلقة بتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في مجال إدارة المشروعات العقارية، وهو مجال ما زال يحظى باهتمام بحثي أقل مقارنة بمجالات التخطيط الحضري وإدارة الأراضي والبنية التحتية. كما تسعى الدراسة إلى سد فجوة معرفية تتمثل في ندرة الدراسات

العربية والسعودية التي تناولت بصورة مباشرة آليات دمج أدوات التحليل المكاني ضمن عمليات إدارة المشروعات العقارية ودعم اتخاذ القرار.

ومن المتوقع أن تقدم الدراسة إطاراً نظرياً وتطبيقياً يوضح العلاقة بين تقنيات نظم المعلومات الجغرافية ومراحل إدارة المشروع العقاري، بما يوسع الفهم العلمي لكيفية الاستفادة من التحليل المكاني في تحسين جودة القرارات المرتبطة بهذه المشروعات، وقد تشكل نتائجها أساساً يستند إليه باحثون لاحقون في دراسة تطبيقات أكثر تقدماً لنظم المعلومات الجغرافية والذكاء المكاني في القطاع العقاري.

وتسهم الدراسة أيضاً في تطوير نموذج علمي يمكن الاستناد إليه لقياس أثر توظيف نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية، بما يعزز تراكم المعرفة في نقطة التقاطع بين نظم المعلومات الجغرافية وإدارة المشروعات وإدارة الاستثمار العقاري.

ثانياً: الأهمية العملية

تتمثل الأهمية العملية للدراسة في تقديم إطار عمل تطبيقي يساعد المطورين العقاريين ومديري المشروعات والجهات الحكومية وصناع القرار في مدينة الرياض على الاستفادة من إمكانيات نظم المعلومات الجغرافية في دعم عمليات اتخاذ القرار المتعلقة بالمشروعات العقارية.

كما تقدم الدراسة منهجية عملية لتحليل العوامل المكانية المؤثرة في نجاح المشروع العقاري، بما يساعد على تحسين اختيار المواقع الاستثمارية ورفع كفاءة استغلال الموارد وتقليل المخاطر المرتبطة بالتطوير العقاري، ومن المتوقع أن يساعد الإطار المقترح الجهات المعنية على تحويل البيانات المكانية المتاحة إلى مؤشرات فعلية داعمة للقرار.

وتكمن الأهمية التطبيقية أيضاً في إمكانية اعتماد نتائج الدراسة نموذجاً إرشادياً يمكن تطبيقه في المشروعات العقارية الحالية والمستقبلية بمدينة الرياض، بما يدعم أهداف التنمية الحضرية المستدامة ويعزز كفاءة التخطيط العقاري في ظل النمو العمراني المتسارع الذي تشهده المدينة. وتقدم الدراسة، علاوة على ذلك، أداة عملية تسهم في تحسين جودة القرارات الاستثمارية والتخطيطية وتقليل احتمالية اتخاذ قرارات غير مسنودة بتحليل مكاني، بما ينعكس إيجاباً على كفاءة المشروعات العقارية وعوائدها.

القيمة المضافة للدراسة

لا تقتصر القيمة المضافة لهذه الدراسة على وصف واقع استخدام نظم المعلومات الجغرافية في القطاع العقاري، بل تتجاوز ذلك إلى تطوير إطار عمل متكامل يجمع بين التحليل المكاني وإدارة المشروعات

العقارية ودعم اتخاذ القرار، مع تقديم نموذج تطبيقي قابل للاختبار في بيئة مدينة الرياض، بما يتيح تحويل نتائج الدراسة إلى أدوات عملية يمكن الاستفادة منها في تطوير السياسات والممارسات العقارية مستقبلاً.

أهداف الدراسة

الهدف الرئيس

تطوير إطار عمل متكامل قائم على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لدعم التحليل المكاني وتحسين عمليات اتخاذ القرار في إدارة المشروعات العقارية بمدينة الرياض، بما يسهم في رفع كفاءة التخطيط العقاري وتعزيز جودة القرارات الاستثمارية والتنموية.

الأهداف الفرعية

1. دراسة وتحليل واقع استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية بمدينة الرياض، وتحديد مستوى الاستفادة الحالية منها لدى الجهات المعنية.
2. تحديد العوامل المكانية الرئيسة المؤثرة في نجاح المشروعات العقارية بمدينة الرياض، مثل سهولة الوصول واستخدامات الأراضي والكثافة السكانية والبنية التحتية والخدمات العامة وشبكات النقل.
3. تقييم دور تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في تحسين عمليات التحليل المكاني ودعم اتخاذ القرار في مختلف مراحل إدارة المشروعات العقارية.
4. تحديد التحديات والمعوقات التي تواجه دمج نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية من وجهة نظر المطورين العقاريين ومديري المشروعات والجهات الحكومية ذات العلاقة.
5. تطوير نموذج أو إطار عمل مقترح يدمج أدوات التحليل المكاني لنظم المعلومات الجغرافية ضمن عمليات إدارة المشروعات العقارية في مدينة الرياض.
6. تطبيق الإطار المقترح على حالة دراسية أو مجموعة من المشروعات العقارية في مدينة الرياض للتحقق من فعاليته في دعم اتخاذ القرار.
7. قياس مدى مساهمة الإطار المقترح في تحسين جودة القرارات المتعلقة باختيار المواقع وتقييم الفرص الاستثمارية وإدارة المخاطر العقارية.

8. تقديم مجموعة من التوصيات العملية التي تساعد المطورين العقاريين وصناع القرار والجهات الحكومية على الاستفادة المثلى من نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية.

المخرجات المتوقعة

- يتوقع عند الانتهاء من الدراسة أن يكون الباحث قد تمكّن مما يلي:
- تحديد واقع استخدام نظم المعلومات الجغرافية في القطاع العقاري بمدينة الرياض.
- تحديد أهم المعايير المكانية المؤثرة في اتخاذ القرار العقاري.
- تحليل التحديات التي تحدّ من توظيف نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية.
- تطوير إطار عمل علمي وتطبيقي قابل للاستخدام من قبل الجهات المعنية.
- اختبار فعالية الإطار المقترح من خلال تطبيق عملي.
- تقديم توصيات تدعم التحول نحو الإدارة الذكية للمشروعات العقارية في مدينة الرياض.

تساؤلات الدراسة

التساؤل الرئيس

كيف يمكن دمج تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في إدارة المشروعات العقارية لتطوير إطار عمل يدعم التحليل المكاني ويحسن عملية اتخاذ القرار في مدينة الرياض؟

التساؤلات الفرعية

1. ما واقع استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية بمدينة الرياض من وجهة نظر المطورين العقاريين ومديري المشروعات والجهات ذات العلاقة؟
2. ما أهم العوامل المكانية المؤثرة في نجاح المشروعات العقارية بمدينة الرياض التي يمكن تحليلها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية؟
3. إلى أي مدى تسهم تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في تحسين جودة القرارات المتعلقة باختيار المواقع العقارية وتقييم الفرص الاستثمارية؟
4. ما دور التحليل المكاني في دعم عمليات التخطيط وإدارة المخاطر واتخاذ القرار في المشروعات العقارية؟

5. ما أبرز التحديات والمعوقات التي تواجه دمج نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية بمدينة الرياض؟
6. ما المتطلبات الفنية والتنظيمية اللازمة لتطبيق نظم المعلومات الجغرافية بصورة فعالة في إدارة المشروعات العقارية؟
7. كيف يمكن تطوير إطار عمل متكامل قائم على نظم المعلومات الجغرافية لدعم التحليل المكاني واتخاذ القرار في المشروعات العقارية بمدينة الرياض؟
8. ما مدى فعالية الإطار المقترح في تحسين كفاءة اتخاذ القرار وتقليل المخاطر المرتبطة بالمشروعات العقارية؟
9. ما أثر استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تعزيز كفاءة التخطيط العقاري وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد والبنية التحتية المتاحة؟

فروض الدراسة

الفرضية الرئيسية

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لدمج تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في إدارة المشروعات العقارية على تحسين التحليل المكاني ودعم اتخاذ القرار في مدينة الرياض.

الفرضيات الفرعية

1. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في تحسين جودة اختيار المواقع للمشروعات العقارية في مدينة الرياض.
2. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتحليل المكاني القائم على نظم المعلومات الجغرافية في كفاءة تقييم الفرص الاستثمارية في المشروعات العقارية بمدينة الرياض.
3. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحسين إدارة المخاطر المرتبطة بالمشروعات العقارية.
4. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية في رفع كفاءة عمليات التخطيط وإدارة الموارد في المشروعات العقارية.

5. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتكامل البيانات المكانية ضمن نظم المعلومات الجغرافية في تحسين فعالية اتخاذ القرار لدى المطورين العقاريين ومديري المشروعات.
6. توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين مستوى استخدام أدوات التحليل المكاني ومستوى كفاءة إدارة المشروعات العقارية بمدينة الرياض.
7. توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين توافر البيانات المكانية الدقيقة وجودة القرارات المتعلقة بالمشروعات العقارية.
8. توجد فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات أفراد عينة الدراسة نحو استخدام نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية تُعزى إلى المتغيرات الديموغرافية (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، جهة العمل، المسمى الوظيفي).

فرضية الإطار المقترح

يسهم الإطار المقترح لدمج نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية في تحسين فعالية التحليل المكاني ودعم اتخاذ القرار مقارنة بالأساليب التقليدية المتبعة حالياً.

متغيرات الدراسة

المتغير المستقل: دمج تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS Integration)

ويقصد به درجة استخدام أدوات نظم المعلومات الجغرافية والتحليل المكاني في إدارة المشروعات العقارية، ويتضمن الأبعاد التالية:

- جودة البيانات المكانية.
- تكامل البيانات.
- أدوات التحليل المكاني.
- سهولة استخدام نظم المعلومات الجغرافية.

المتغير التابع: دعم اتخاذ القرار في إدارة المشروعات العقارية

ويقصد به مدى قدرة نظم المعلومات الجغرافية على تحسين جودة القرارات المتعلقة بالمشروعات العقارية، ويتضمن الأبعاد التالية:

- تحسين اختيار المواقع.
- تقييم الفرص الاستثمارية.
- إدارة المخاطر.
- تحسين التخطيط العقاري.
- رفع كفاءة إدارة المشروعات.

النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث

تستند الدراسة الحالية إلى نظريتين مكملتين لبعضهما في تفسير العلاقة بين نظم المعلومات الجغرافية وجودة القرار العقاري: نظرية دعم القرار بوصفها الإطار الرئيس، ونظرية اتخاذ القرار العقلاني بوصفها إطارًا تفسيريًا مساندًا.

نظرية دعم القرار (Decision Support Theory)

تُعد نظرية دعم القرار من أكثر النظريات توظيفًا في الدراسات التي تتناول أثر نظم المعلومات والأدوات التحليلية على جودة القرار، وتقوم على افتراض أن جودة القرار ترتبط ارتباطًا مباشرًا بمدى توافر معلومات دقيقة وموثوقة، إلى جانب أدوات قادرة على تحليلها وتفسيرها بفاعلية.

وتفترض النظرية أن نظم دعم القرار تُعين متخذ القرار على التعامل مع المشكلات المعقدة عبر توفير المعلومات اللازمة وتحليل البدائل وتقييم آثارها المحتملة قبل الوصول إلى القرار النهائي. وتمثل نظم المعلومات الجغرافية في هذا السياق أحد أبرز نظم دعم القرار المكاني، إذ توفر إمكانات متقدمة لتحليل البيانات المكانية وربطها بالبيانات الوصفية، بما ينعكس على جودة القرارات المتعلقة بالتخطيط والتطوير العقاري.

وتتسق هذه النظرية مع أهداف الدراسة الحالية الساعية إلى تطوير إطار عمل يستند إلى نظم المعلومات الجغرافية لدعم التحليل المكاني واتخاذ القرار في إدارة المشروعات العقارية بمدينة الرياض.

نظرية اتخاذ القرار العقلاني (Rational Decision-Making Theory)

تستند الدراسة أيضًا إلى نظرية اتخاذ القرار العقلاني، التي تفترض أن متخذ القرار يسعى إلى اختيار البديل الأفضل عبر تحليل المعلومات المتاحة وتقييم البدائل وفق معايير موضوعية تحقق أعلى منفعة ممكنة.

وتُبرز هذه النظرية أن فعالية القرار مرهونة بجودة المعلومات المستخدمة في التحليل؛ ومن هذا المنطلق، توفر نظم المعلومات الجغرافية بيئة تحليلية تُعين على جمع البيانات المكانية ومعالجتها وتحويلها إلى معلومات تدعم المفاضلة بين البدائل، سواء في اختيار المواقع العقارية أو تقييم الفرص الاستثمارية أو تحديد أولويات التطوير العمراني.

وتُعد هذه النظرية مناسبة للدراسة الحالية لارتباطها المباشر بعمليات التخطيط العقاري واتخاذ القرارات الاستثمارية التي تستند إلى تحليل مجموعة من العوامل المكانية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية مجتمعة.

العلاقة بين النظريتين والدراسة

تتطلب الدراسة من افتراض رئيس مؤداه أن دمج تقنيات نظم المعلومات الجغرافية ضمن عمليات إدارة المشروعات العقارية يوفر معلومات مكانية دقيقة وأدوات تحليل متقدمة، بما يحسّن جودة القرارات المتعلقة باختيار المواقع وإدارة المخاطر وتقييم الفرص الاستثمارية والتخطيط العقاري. وعليه، تمثل نظرية دعم القرار الإطار النظري الرئيس للدراسة، فيما تسهم نظرية اتخاذ القرار العقلاني بوصفها إطارًا تفسيريًا مساعدًا لفهم كيفية توظيف المعلومات المكانية في تحسين فعالية القرارات الإدارية والاستثمارية في المشروعات العقارية.

الفصل الثاني: الدراسات السابقة والإطار النظري

مقدمة

يستعرض هذا المبحث مجموعة من الدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة المباشرة بموضوع الدراسة، والتي تناولت توظيف نظم المعلومات الجغرافية في التحليل المكاني والتخطيط العمراني وإدارة المشروعات العقارية ودعم اتخاذ القرار. وقد رُتبت هذه الدراسات زمنياً من الأقدم إلى الأحدث تيسيراً لمتابعة تطور الأدبيات في هذا المجال، على أن يُختتم المبحث بتعقيب عام يربط بين أبرز ما توصلت إليه هذه الدراسات وموضع الدراسة الحالية منها.

المبحث الأول: الدراسات السابقة

الدراسة 1: رسم خرائط صلاحية استخدامات الأراضي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية بين مدينتي الرياض والخرج، المملكة العربية السعودية

جدول (1-2): بيانات الدراسة رقم (1): رسم خرائط صلاحية استخدامات الأراضي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية بين مدينتي الرياض والخرج، المملكة العربية السعودية

البيان	التفاصيل
الباحثون	Ashraf Abd El Karim, Haya M. Alogayell, Ibtesam I. Alkadi, Ismail Youssef
مصدر النشر	Environments, 2020, 7(10), 75 — MDPI
تاريخ النشر	26 سبتمبر 2020
الكلمات المفتاحية	المجال الريفي-الحضري؛ الصلاحية المكانية؛ MCDA؛ AHP؛ إدارة استخدامات الأراضي؛ التنمية العمرانية المستدامة

أولاً: مشكلة الدراسة

تناولت الدراسة غياب رؤية واضحة لاستخدامات الأراضي في المجال الريفي-الحضري الممتد بين مدينتي الرياض والخرج، والذي يمتد نحو 45 كم بعرض متوسط 4.5 كم على طول الطريق الرابط بين المدينتين. وقد نتج هذا الغموض عن التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية، حيث فقد هذا الممر نحو 60 كم² من أراضيه الزراعية خلال الفترة من 1988 إلى 2019 بمعدل سنوي بلغ 2 كم²، مقابل تزايد المساحات الحضرية والصناعية بمعدل نمو سنوي بلغ 4%. وقد أدى ذلك إلى اختلال التركيبة السكانية، وتدهور النسيج العمراني، وسوء توزيع

الخدمات، وسيطرة الاستخدام الصناعي على حساب الاستخدامات الأخرى، وزيادة التغيرات البيئية وفقدان الخصائص البيئية والإيكولوجية للمنطقة.

ثانيًا: أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى تقييم صلاحية الأراضي للتنمية العمرانية المستدامة في هذا الممر الريفي-الحضري، بما يضمن استدامة الموارد وتحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية والسلامة البيئية، بما يتسق مع رؤية المملكة 2030، وذلك من خلال استخدام أسلوب التحليل المكاني متعدد المعايير المدمج مع نظم المعلومات الجغرافية (GIS-MCDA).

ثالثًا: المنهجية

اعتمدت الدراسة على الدمج بين نظم المعلومات الجغرافية وأسلوب تحليل القرار متعدد المعايير (MCDA)، باستخدام اثني عشر معيارًا اقتصاديًا وبيئيًا وعمرانيًا وقانونيًا، هي: الانحدارات، المجاري المائية والأودية، المناطق الحضرية، الشبكة الطرقية، السكك الحديدية، الأراضي الزراعية، نوع التربة، التكوين الجيولوجي، الصدوع والشقوق، الآبار، المناطق البيئية، وخطوط الكهرباء.

وتم ترجيح هذه المعايير باستخدام أسلوب التحليل الهرمي للقرار (Analytic Hierarchy Process – AHP) الذي طوره توماس ساعاتي (Saaty)، عبر بناء مصفوفة للمقارنات الثنائية بين المعايير باستخدام مقياس من 1 إلى 9، ثم حساب الأوزان النسبية لكل معيار، والتحقق من اتساق هذه الأوزان عبر حساب نسبة الاتساق (Consistency Ratio) التي بلغت 5%، وهي نسبة مقبولة ضمن الحد الأقصى المسموح به (10%).

كما تم إعادة تصنيف كل معيار إلى عشر فئات صلاحية مكانية (من 1 إلى 10)، بحيث تُعطى أعلى قيمة (10) للمناطق الأقرب صلاحية من حيث القرب أو البعد عن كل عنصر، وفقًا لطبيعة تأثير كل معيار، ثم تم دمج هذه الطبقات باستخدام أداة Raster Calculator في برنامج ArcGIS للحصول على خريطة الصلاحية النهائية.

رابعًا: أهم النتائج

أظهرت نتائج التحليل خمس فئات من الصلاحية المكانية للتنمية العمرانية المستدامة، تراوحت نسبتها بين 32% و86% من إجمالي مساحة الممر الريفي-الحضري (2720.5 كم²)، وذلك على النحو التالي:

تركزت مناطق الصلاحية المرتفعة جدًا والمرتفعة في شمال غرب منطقة الدراسة (داخل النطاق العمراني لمحافظة الرياض)، وجنوب شرقها (داخل النطاق العمراني لمحافظة الخرج)، إضافة إلى مناطق متناثرة على امتداد الطريق الرابط بين المحافظتين، بينما تركزت مناطق الصلاحية المنخفضة والمنخفضة جدًا في المناطق الصحراوية شمالًا وجنوبًا ووسط منطقة الدراسة.

خامساً: أهم التوصيات

أوصت الدراسة بتوجيه التنمية العمرانية نحو المناطق التي تتجاوز نسبة صلاحيتها المكانية 70% ضمن ممر الرياض-الخرج، وذلك من خلال تنفيذ مشروعات ذات أولوية عالية تشمل إنشاء أربعة مراكز تنموية عمرانية محلية جديدة، وترقية أربع قرى قائمة إلى مجتمعات ريفية، بهدف تعزيز الروابط الوظيفية بين التجمعات الريفية والمراكز العمرانية المحلية، والحد من التوسع العمراني العشوائي، وتجنب التداخل العمراني بين مدينتي الرياض والخرج.

كما أوصت الدراسة بتخصيص الاستخدامات السياحية والترفيهية في هذا الممر بما لا يتجاوز 10% من مساحته الإجمالية، ومنع استحداث استخدامات صناعية أو تجارية أو سكنية جديدة خارج التجمعات العمرانية القائمة والمخططة، وإعادة تنظيم المنشآت الصناعية القائمة في شكل خلايا صناعية مرخصة غير ملوثة، ونقل المنشآت الملوثة وغير المرخصة إلى المنطقة الصناعية بمحافظة الخرج، إلى جانب تشديد الرقابة على الأراضي الزراعية لمنع تجزئتها لأغراض سكنية.

سادساً: القيمة العلمية للدراسة وعلاقتها بالبحث الحالي

تُعد هذه الدراسة نموذجاً تطبيقياً مباشراً لدمج نظم المعلومات الجغرافية مع أساليب دعم القرار المكاني (Spatial Decision Support Systems – SDSS) ضمن السياق السعودي، وهو ما يتسق مع الإطار النظري القائم على نظرية توبلر الأولى في الجغرافيا (Tobler's First Law of Geography)، والتي تفترض أن الأشياء الأقرب مكانياً أكثر ارتباطاً وتأثيراً من الأشياء الأبعد.

وتقدم الدراسة سابقة منهجية قيّمة يمكن الاستفادة منها في بناء الإطار المنهجي للدراسة الحالية، خاصة فيما يتعلق بتوظيف أسلوب التحليل الهرمي (AHP) كأداة لترجيح المعايير المكانية، وإن كانت الدراسة الحالية تعتمد بشكل أساسي على منهجية كمية قائمة على أداة الاستبيان والتحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS، مما يجعل المقارنة بين الأسلوبين (AHP القائم على آراء الخبراء، مقابل الاستبيان الكمي القائم على آراء عينة الدراسة) ذات فائدة منهجية مضافة.

الدراسة 2: التحليل المكاني ورسم الخرائط بنظم المعلومات الجغرافية لمدى كفاية الحدائق العامة: دراسة حالة من مدينة الرياض، المملكة العربية السعودية

جدول (2-2): بيانات الدراسة رقم (2): التحليل المكاني ورسم الخرائط بنظم المعلومات الجغرافية لمدى كفاية الحدائق العامة: دراسة حالة من مدينة الرياض، المملكة العربية السعودية

البيان	التفاصيل
الباحثون	Sultan Alamri — كلية الحوسبة والمعلوماتية، الجامعة السعودية الإلكترونية
مصدر النشر	Sustainability, 2024, 16(8), 3305 — MDPI

التفاصيل	البيان
15 أبريل 2024	تاريخ النشر
رسم الخرائط بنظم المعلومات الجغرافية؛ التخطيط العمراني؛ الحدائق العامة؛ التغطية المكانية؛ الرياض	الكلمات المفتاحية

أولاً: مشكلة الدراسة

تُعد الحدائق العامة عنصراً أساسياً في تحسين جودة الحياة الحضرية، إذ توفر أماكن للراحة والرياضة والتواصل الاجتماعي، كما تسهم في تحسين جودة الهواء وتخفيف أثر الجزر الحرارية الحضرية. ومع النمو المتسارع لمدينة الرياض من حيث المساحة والسكان، باعتبارها إحدى أكبر عواصم الشرق الأوسط، لم تتناول الدراسات السابقة - على حد علم الباحث - إمكانية الوصول إلى الحدائق العامة في المدينة. وتسعى هذه الدراسة إلى سد هذه الفجوة البحثية من خلال تطوير أسلوب قياس جديد لتقييم مدى كفاية الحدائق العامة وسهولة الوصول إليها في مختلف أحياء الرياض وبلدياتها الفرعية.

ثانياً: أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى تطوير نموذج جديد لقياس إمكانية الوصول إلى الحدائق العامة في مدينة الرياض، وتوظيف هذا النموذج لتحليل التفاوت المكاني بين الأحياء والبلديات الفرعية من حيث القرب من الحدائق، مع الأخذ بعين الاعتبار الموقع الجغرافي، وحجم الحي، والكثافة السكانية، بما يدعم عملية التخطيط العمراني ويحدد المناطق الأقل حظاً من هذه الخدمة.

ثالثاً: المنهجية

اعتمدت الدراسة على بيانات مستقاة من بوابة البيانات المفتوحة لأمانة منطقة الرياض، وبيانات خرائط OpenStreetMap لتحديد مواقع الحدائق العامة ضمن الشبكة الطرقية، إضافة إلى بيانات السكان والكثافة السكانية من الهيئة العامة للإحصاء. كما استُخدمت بيانات حدود 196 حيّاً سكنياً والبلديات الفرعية التابعة لأمانة منطقة الرياض.

وتقوم منهجية الدراسة على ثلاث مراحل رئيسية: أولاً، فحص مواقع الحدائق والتحقق منها عبر مطابقتها مع خرائط Google وبوابة نظم المعلومات الجغرافية، مع استبعاد ما يُعرف بـ'الحدائق الجمالية' غير المخصصة للاستخدام العام (كالمساحات الخضراء الزخرفية عند التقاطعات المرورية). ثانياً، معالجة الاستعلامات المكانية من خلال تحديد نطاق تغطية (Buffer) لكل حديقة، باعتماد مسافة مشي قدرها 500 متر كمعيار أساسي، نظراً لارتفاع درجات الحرارة في الرياض معظم أيام السنة، مع اختبار مسافة إضافية قدرها 1000 متر للمقارنة. ثالثاً، معالجة نطاقات التغطية (Catchment Processing) لتحديد 'المناطق الفارغة' (Blank Areas) التي لا تصل خدمتها إلى أي حديقة ضمن المسافة المحددة.

وقد نُفذ هذا الإطار باستخدام قاعدة بيانات PostgreSQL مع امتداد PostGIS لتحليل البيانات المكانية عبر استعلامات SQL المكانية، بينما استُخدم برنامج QGIS لإنتاج الخرائط والتصورات البصرية النهائية.

رابعاً: أهم النتائج

كشفت النتائج عن تفاوت واضح في إمكانية الوصول إلى الحدائق العامة بين مختلف بلديات وأحياء الرياض. فعلى مستوى البلديات الفرعية، وضمن مسافة مشي 500 متر، لا تتجاوز نسبة السكان القادرين على الوصول إلى أي نوع من الحدائق في بلدية شمال الرياض 6%-13% فقط، وحتى عند زيادة المسافة إلى 1000 متر لم تتجاوز هذه النسبة 15%-30%. في المقابل، سجّلت بلديتا العليا والمز أفضل مستويات التغطية بنسبة وصول تصل إلى 54%، بينما سجّلت بلديتا نمار وعرقه أدنى نسبة تغطية بأقل من 3%.

وعلى مستوى الأحياء السكنية، أظهرت الدراسة أن أكثر من 64 حيّاً تقع ضمن فئة تغطية منخفضة جداً (0%-20%)، وأن أحياء مثل النرجس والعريض والبيان والإسكان تعاني من كون 80% من كتلتها السكنية مناطق فارغة تماماً من حيث الوصول للحدائق. في المقابل، تتمتع أحياء مثل السليمانية والمرسلات وأم سليم والسلام والروضة الشرفية بأقل من 20% مناطق فارغة. كما بيّنت الدراسة أن أقصى عدد للحدائق في أي حي، بصرف النظر عن حجمه، لم يتجاوز 17 حديقة، في حين أن بعض الأحياء الكبيرة لا تضم أكثر من أربع حدائق فقط.

وفيما يخص العلاقة بين الكثافة السكانية وتوفر الحدائق، أظهرت النتائج أن بعض البلديات ذات الكثافة السكانية المرتفعة سجّلت في الوقت نفسه انخفاضاً في نسبة المساحات المخصصة للحدائق، وهو ما يعكس عدم مواكبة التوسع العمراني للنمو السكاني من حيث توفير المساحات الخضراء. كما لوحظ أن زيادة عدد الحدائق في بلدية ما لا يضمن بالضرورة ارتفاع نسبة إمكانية الوصول إليها، مما يشير إلى أهمية التوزيع المكاني الاستراتيجي للحدائق وليس مجرد زيادة عددها.

خامساً: أهم التوصيات

أوصت الدراسة بضرورة اعتماد التحليل المكاني القائم على نظم المعلومات الجغرافية كأداة أساسية لتوجيه التخطيط العمراني في الرياض، من خلال تحديد المناطق الأقل حظاً من الوصول إلى الحدائق -خصوصاً في الأحياء عالية الكثافة السكانية- وتوجيه الاستثمار نحوها. كما أوصت بتحويل المساحات الفارغة أو غير المستغلة إلى حدائق صغيرة متعددة الأغراض، وإشراك المجتمعات المحلية في تصميم هذه الحدائق ووظائفها، وتحسين شبكات النقل العام الرابطة بالحدائق القائمة، إضافة إلى الاستثمار في البنية التحتية للمشاة (كالأرصفة والممرات الآمنة) لتعزيز إمكانية الوصول سيراً على الأقدام.

سادساً: القيمة العلمية للدراسة وعلاقتها بالبحث الحالي

تكتسب هذه الدراسة أهمية خاصة كونها تطبيقاً حديثاً (2024) لتوظيف نظم المعلومات الجغرافية في تحليل كفاية وعدالة توزيع خدمة حضرية أساسية داخل مدينة الرياض، وهو ما يوفر خلفية معرفية محلية مباشرة للدراسة الحالية التي تتناول موضوعاً مشابهاً من حيث البيئة المكانية (الرياض) وأداة التحليل (GIS)، وإن اختلف مجال التطبيق (الحداثق العامة مقابل إدارة المشروعات العقارية).

كما تقدم الدراسة نموذجاً منهجياً مبتكراً لقياس 'إمكانية الوصول' (Accessibility) عبر مفهوم 'المناطق الفارغة' (Blank Areas) ونطاقات التغطية (Catchment Areas)، وهو ما يمكن الاستفادة منه في الدراسة الحالية عند مناقشة كيفية توظيف نظم المعلومات الجغرافية كأداة لدعم القرار المكاني (Spatial Decision Support)، بما يعزز الإطار النظري القائم على نظرية توبلر الأولى في الجغرافيا التي تربط الصلاحية أو الجودة المكانية بعامل القرب أو البعد.

الدراسة 3: تقييم استخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط العمراني بمنطقة الرياض

جدول (3-2): بيانات الدراسة رقم (3): تقييم استخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط العمراني بمنطقة الرياض

البيان	التفاصيل
الباحثون	A.J. Aldegheishem — قسم التخطيط العمراني، جامعة الملك سعود؛ M. Alqarni — إدارة التخطيط العمراني، شؤون البلديات، أمانة منطقة الرياض
مصدر النشر	Arab Gulf Journal of Scientific Research (AGJSR), 2012, 30(1): 23-32
تاريخ النشر	استُلمت في 24/1/2012، ونُشرت في 2012
الكلمات المفتاحية	التخطيط العمراني؛ نظم المعلومات الجغرافية؛ البيانات؛ البلديات

أولاً: مشكلة الدراسة

في ظل التطورات العمرانية المتسارعة في مدن المملكة العربية السعودية، تسعى الأمانات والبلديات إلى الاستفادة من التقدم التقني في مجال نظم المعلومات الجغرافية لدعم أعمال التخطيط والتنمية وتوفير قواعد بيانات مكانية متكاملة. وتكمن مشكلة الدراسة في معرفة مدى فاعلية استخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط العمراني لدى الجهات الحكومية التي تبنت هذه التقنية ضمن أعمالها في منطقة الرياض، والتي لا تمثل سوى (8.4%) فقط من إجمالي الجهات الحكومية في المنطقة، وذلك بسبب عدم تبني كثير من الجهات البلدية للتقنيات الحديثة في التخطيط العمراني ونقص المعلومات حول طرق وأساليب استخدام هذه التطبيقات.

ثانيًا: أهداف الدراسة وأهميتها

هدفت الدراسة إلى قياس وتقييم استخدام نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها في الجهات الحكومية المعنية بالتخطيط العمراني في منطقة الرياض، وتحديد أهم العناصر والمعوقات التي تواجهها في مجال التخطيط العمراني، والتعرف على مدى أهمية وجدوى توفير نظم معلومات جغرافية متكاملة لرفع كفاءة التخطيط والتنمية في المنطقة. وتتبع أهمية الدراسة من كون هذه التقنية تمنح التخطيط العمراني بعدًا جديدًا من خلال توفير معلومات فنية وخرائط قابلة للتحديث الدوري، والمساهمة في توضيح الرؤية الشاملة للمدينة وتحديد توزيع الخدمات واستخدامات الأراضي.

ثالثًا: المنهجية

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي المسحي، من خلال استقصاء آراء مجتمع الدراسة بالكامل، والمتمثل في المشرفين على إدارات نظم المعلومات الجغرافية في الجهات الحكومية (4 مشرفين) ومستخدمي هذه التطبيقات (10 مستخدمين). وقد جُمعت البيانات عبر إجراء مقابلات مع المشرفين باستخدام استمارة موحدة من ثمانية أقسام (تشمل: خصائص الأفراد، خصائص الإدارات، الموارد المالية، قواعد البيانات، الأجهزة والموارد البشرية، معايير القياس، تبادل المعلومات، واستخدامات التطبيقات)، إضافة إلى استبانة مغلقة وُجّهت لمستخدمي التطبيقات في إدارات التخطيط العمراني تغطي الخصائص الديموغرافية وكفاءة المستخدمين وجودة التطبيقات ومعوقات الاستخدام. وقد تحددت الحدود المكانية والزمانية للدراسة بأربع جهات حكومية هي: الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، وأمانة منطقة الرياض، وبلدية محافظة الخرج، وبلدية محافظة الدرعية، حيث أُجريت الدراسة في النصف الأول من عام 2011، بعد استبعاد 44 جهة حكومية (61.9% من إجمالي الجهات) لا تملك إدارات أو وحدات لنظم المعلومات الجغرافية.

رابعًا: أهم النتائج

على مستوى إدارات نظم المعلومات الجغرافية، أظهرت المقابلات أن متوسط سنوات الخبرة في الوظيفة الحالية بلغ 9.5 سنوات، وأن 57% من مصادر بيانات قواعد المعلومات تأتي من مشروعات الجهاز نفسه، و29% من جهات حكومية أخرى، و14% من القطاع الخاص. كما تبين أن 50% فقط من الإدارات تمتلك بيانات محدّثة، وأن جهة واحدة فقط تُحدّث بياناتها سنويًا. وفيما يخص الموارد البشرية، أظهرت النتائج أن أقل من 25% من الموظفين يمتلكون معرفة كاملة بالتعامل مع التطبيقات المتاحة، في حين أن 75% من مجتمع الدراسة يعاني من نقص الكوادر الوطنية المؤهلة.

أما على مستوى مستخدمي التطبيقات، فقد بيّنت الاستبانة أن 70% من المستخدمين يحملون درجة البكالوريوس (71% منهم تخصص تخطيط عمراني)، وأن 80% منهم حضروا دورات تدريبية في نظم المعلومات الجغرافية. وفيما يتعلق باستخدام التطبيقات في العمل اليومي، تبين أن 40% من التطبيقات تُستخدم بشكل دائم، و90% من

المستخدمين أفادوا بأن الإدارة أصبحت أكثر فاعلية في دعم اتخاذ القرار بفضل هذه التطبيقات. وفيما يخص أبرز التحديات التي تواجه المستخدمين، أظهرت النتائج أن 26% منهم أشاروا إلى عدم تحديث البيانات المتاحة، و22% أشاروا إلى نقص اكتمال البيانات، و15% أشاروا إلى الحاجة إلى التدريب، و11% أشاروا إلى عدم دقة البيانات.

خامسًا: أهم التوصيات

أوصت الدراسة بضرورة إنشاء إدارات أو وحدات لنظم المعلومات الجغرافية في جميع الجهات البلدية بمنطقة الرياض، ودعم وزارة الشؤون البلدية والقروية لأجهزتها في بناء نظم معلومات جغرافية حديثة ومتطورة ضمن خطة استراتيجية واضحة تشمل تكامل التطبيقات وقواعد البيانات وتوحيد معاييرها. كما أوصت بضرورة دعم إدارات نظم المعلومات الجغرافية بمخصصات مالية تحفيزية تضمن استمرارية الأنظمة القائمة وتطويرها، والاهتمام بتأهيل الكوادر الوطنية المؤهلة فنيًا وعمليًا، وتفعيل تبادل البيانات المكانية والحضرية إلكترونياً بين الجهات الحكومية ومنشآت القطاع الخاص المعنية بالتخطيط العمراني، إلى جانب ضرورة تحديث البيانات المتاحة بشكل دوري، وإتاحة التطبيقات عبر بيئة الإنترنت، وإلزام الموظفين المعنيين باستخدامها في أعمالهم اليومية.

سادسًا: القيمة العلمية للدراسة وعلاقتها بالبحث الحالي

تكتسب هذه الدراسة أهمية خاصة كونها من الدراسات المبكرة (2012) التي تناولت الجانب المؤسسي والتنظيمي لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية في الجهات الحكومية المعنية بالتخطيط العمراني بمنطقة الرياض، بخلاف الدراستين السابقتين اللتين ركزتا على التطبيق التحليلي المكاني المباشر (تقييم صلاحية الأراضي وتحليل كفاية الحدائق). وبذلك، تقدم هذه الدراسة بعدًا مكملًا للإطار النظري للدراسة الحالية، إذ تسلط الضوء على الجوانب الإدارية والمالية والفنية والبشرية التي تحدد نجاح تبني نظم المعلومات الجغرافية في المؤسسات الحكومية، وهو ما يرتبط مباشرة بمناقشة معوقات ومقومات تكامل نظم المعلومات الجغرافية ضمن إدارة المشروعات العقارية في الرياض.

كما توفر الدراسة نموذجًا منهجيًا يمكن الاستفادة منه في تصميم أداة الدراسة الحالية (الاستبيان)، لا سيما في بناء محاور الاستبانة الخاصة بالمستخدمين (الخصائص الديموغرافية، كفاءة الاستخدام، جودة التطبيقات، معوقات الاستخدام)، بما يعزز الاتساق المنهجي بين أدوات جمع البيانات الكمية في الدراستين.

الدراسة 4: الجمع بين تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والمتغيرات الاجتماعية-الاقتصادية في عملية اتخاذ القرار العقاري

جدول (2-4): بيانات الدراسة رقم (4): الجمع بين تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والمتغيرات الاجتماعية-الاقتصادية في عملية اتخاذ القرار العقاري

التفاصيل	البيان
M. F. Omeran — كلية إدارة الأعمال، جامعة قطر؛ Hamed Ahmed Al-Marwani — شركة قطر لصناعة الأسمدة (QAFCO)	الباحثون
Asia-Pacific Management Accounting Journal, Volume 10, Issue 1, ص 63-82	مصدر النشر
—	تاريخ النشر
نظم المعلومات الجغرافية؛ المتغيرات الاجتماعية-الاقتصادية؛ العقارات	الكلمات المفتاحية

أولاً: مشكلة الدراسة

تتطلب الدراسة من إشكالية أن قطاع الاستثمار العقاري لا يقتصر على المستثمرين المتحفظين الباحثين عن مواقع منخفضة المخاطر ضمن شبكة مترابطة من الطرق والمرافق، بل يشمل أيضًا مستثمرين يميلون إلى المخاطرة ويبحثون عن مواقع غير مطوّرة يجنون عوائدها المستقبلية عند تطور المنطقة. وتكمن المشكلة البحثية في كيفية تحديد الموقع العقاري القادر على تحقيق معدل عائد مجزٍ، وكيف يمكن لنظم المعلومات الجغرافية (GIS) أن تساعد في تحديد هذه المواقع من خلال الجمع بين البيانات المكانية (خصائص الموقع) والبيانات غير المكانية (الخصائص الاجتماعية-الاقتصادية) في آن واحد لدعم قرار الاستثمار العقاري.

ثانيًا: أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى استكشاف كيفية دمج نظم المعلومات الجغرافية مع المتغيرات الاجتماعية-الاقتصادية المهمة ضمن عملية اتخاذ القرار الاستثماري العقاري، وذلك من خلال دراسة حالة تطبيقية على مدينة مانشستر في المملكة المتحدة. وخلافًا للدراسات السابقة التي ركزت غالبًا على استخدام تقنية GIS في مجال التقييم الجماعي للعقارات لأغراض الضرائب والتأمين، تميزت هذه الدراسة بتوجيهها نحو تحديد فرص الاستثمار العقاري عبر الجمع بين خصائص الموقع والبيانات الاجتماعية-الاقتصادية، واختبار العلاقة السببية بين أسعار العقارات وهذه المتغيرات.

ثالثًا: المنهجية

اعتمدت الدراسة على بيانات مكتب الإحصاء الوطني البريطاني (ONS) لعام 2011، والتي صُنفت ضمن سبعة مجالات (Domains) تعكس الحالة الاجتماعية-الاقتصادية للمناطق، هي: الجريمة والأمان، الحرمان الاقتصادي، الرعاية الصحية، الإسكان، الديون الاستهلاكية الشخصية، الفئة الاجتماعية، والبيئة (المساحات الخضراء). وقد استُبعد مجال الجريمة والأمان من التحليل لحساسية بياناته وعدم إتاحتها إلا بطلب رسمي.

واستُخدم برنامج ArcGIS لربط هذه المتغيرات بخرائط المناطق البريدية (Postcode Polygons) لإنتاج خرائط موضوعية (Thematic Maps) توضح توزيع كل متغير مكانيًا. وقد اختير أربعة أحياء من أصل 46 حيًا في مانشستر للتحليل التطبيقي، هي: Higher Blackley (M001) و Blackley (M002) المتجاوران في الشمال،

و(M020) Stanley Grove في الوسط، و(M050) South Wythenshawe في الجنوب، بهدف مقارنة الأحياء المتجاورة بالأحياء البعيدة جغرافيًا.

وفي مرحلة لاحقة، أُجري تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression) لاختبار العلاقة السببية بين متوسط أسعار أربعة أنواع من العقارات (الشقق، المنازل شبه المنفصلة، المنازل المتلاصقة، المنازل المنفصلة) في مانشستر الكبرى، وأربعة متغيرات تفسيرية هي: التغير في معدل التوظيف، والتغير في الدخل، والتضخم، والتغير في ضريبة المجلس المحلي (Council Tax)، وذلك باستخدام بيانات سنوية للفترة من 1998 إلى 2013 مستقاة من إحصاءات سوق العمل الرسمية البريطانية (NOMIS) وقاعدة بيانات السجل العقاري البريطاني (Land Registry).

رابعاً: أهم النتائج

أظهرت نتائج المقارنة بين الأحياء الأربعة أن حي M002 يتميز بأعلى متوسط سعر عقاري (85,000 جنيه إسترليني بالتساوي مع M020)، ويُعد أفضل المواقع الأربعة من حيث الجاذبية الاستثمارية، إذ يتميز بعدد أقل من مطالبات إعانات ضريبة المجلس المحلي، وعدد أقل من المنازل ضمن الفئة الضريبية الدنيا (A)، ونسبة أعلى من السكان ذوي الصحة الجيدة، وقوة عاملة مهنية وماهرة أكبر، وعدد أقل من السكان المعتمدين على إعانات الدولة، ومساحات خضراء أوسع مقارنة بـ M020 و M050. أما حي M020 فجاء في المرتبة الثانية من حيث المساحات الخضراء وسجل أدنى مستوى للديون الاستهلاكية الشخصية.

وقد أسست هذه النتائج نمطاً يربط بشكل إيجابي بين ارتفاع أسعار العقارات من جهة، وارتفاع الدخل، وانخفاض عدد مطالبات الإعانات الضريبية، وجودة الصحة العامة، واتساع المساحات الخضراء من جهة أخرى. وعند اختبار هذا النمط إحصائياً عبر نموذج الانحدار المتعدد لكامل مدينة مانشستر، تبين عدم وجود فحص ارتباط عالٍ بين المتغيرات التفسيرية الأربعة (التوظيف، الدخل، التضخم، ضريبة المجلس المحلي)، إذ لم تتجاوز أي من معاملات الارتباط المتقاطع القيمة 0.70، مما ينفي وجود مشكلة التعدد الخطي (Multicollinearity).

وأظهرت نتائج الانحدار عدم وجود علاقة معنوية إحصائياً بين التغير في أسعار معظم أنواع العقارات (المنازل شبه المنفصلة، المنفصلة، المتلاصقة) والمتغيرات التفسيرية الأربعة مجتمعة، باستثناء أسعار الشقق التي أظهرت علاقة إيجابية معنوية عند مستوى دلالة 5% مع التغير في الدخل (معامل الانحدار = 3.421). وعند إعادة اختبار العلاقة بين أسعار الشقق والدخل بشكل منفرد، تبين أن معامل الانحدار بلغ 2.65174 بدلالة إحصائية عند مستوى 5%، وأن معامل التحديد (R-Squared) بلغ 31%، أي أن 31% من التباين في أسعار الشقق يمكن تفسيره بالتغير في دخل الأسرة. وتُعزى هذه الحساسية العالية لدى الشقق إلى كونها الفئة العقارية الأكثر قدرة على تحمل تكلفتها من قبل المشتريين ذوي الدخل المتغير.

خامسًا: أهم التوصيات والاستنتاجات

خلصت الدراسة إلى أن النماذج السببية (Causal Models) تلعب دورًا مهمًا في تفسير حركة أسعار العقارات، وأوصت بضرورة توسيع نطاق تطبيق هذه المنهجية لتغطية مدن أخرى ضمن المملكة المتحدة، نظرًا لسهولة تعميمها. كما أشارت الدراسة إلى أن قصر السلسلة الزمنية للبيانات السنوية المتاحة (1998-2013) وصغر حجم العينة الناتج عنها حدّ من قدرة النموذج على رصد جميع العلاقات السببية الكامنة بين المتغيرات، وأوصت باستخدام بيانات ذات تردد زمني أعلى (ربع سنوي أو شهري) في الدراسات المستقبلية لتحسين دقة النتائج.

سادسًا: القيمة العلمية للدراسة وعلاقتها بالبحث الحالي

تُعد هذه الدراسة إضافة نوعية للإطار النظري للدراسة الحالية كونها تنقل التطبيق من السياق العمراني والتخطيطي البحث (كما في الدراسات السابقة عن الرياض) إلى السياق العقاري الاستثماري المباشر، وهو المحور الرئيسي لرسالة الماجستير الحالية. فهي تقدم نموذجًا عمليًا لكيفية دمج نظم المعلومات الجغرافية مع متغيرات اجتماعية-اقتصادية (الدخل، الصحة، الفئة الاجتماعية، البيئة) لأغراض دعم قرار الاستثمار العقاري، بدلًا من الاقتصار على التقييم الجماعي (Mass Appraisal) لأغراض ضريبية فحسب، وهو ما يوفر سابقة منهجية مباشرة يمكن الاستناد إليها عند تصميم إطار دعم القرار المكاني الخاص بإدارة المشروعات العقارية في الرياض.

كما تسهم الدراسة في إثراء الجانب الكمي للدراسة الحالية من خلال نموذج الانحدار المتعدد الذي استخدم لاختبار العلاقة السببية بين أسعار العقارات والمتغيرات الاقتصادية (التوظيف، الدخل، التضخم، الضريبة)، وهو أسلوب إحصائي يمكن الاستفادة منه عند تحليل بيانات الاستبيان في الدراسة الحالية عبر برنامج SPSS، خصوصًا في اختبار فرضيات الارتباط بين العوامل الاجتماعية-الاقتصادية والقيمة العقارية أو قرار الاستثمار.

الدراسة 5: التحليل المكاني لأسعار الأراضي السكنية بمدينة جدة

جدول (5-2): بيانات الدراسة رقم (5): التحليل المكاني لأسعار الأراضي السكنية بمدينة جدة

البيان	التفاصيل
الباحثون	شاكر بن عبد الله الشريف — كلية العلوم الإنسانية، جامعة الملك عبد العزيز
مصدر النشر	المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث (AJSRP)، مجلد 9، عدد 4، ص 67-85
تاريخ النشر	30 ديسمبر 2023
الكلمات المفتاحية	التحليل المكاني؛ أسعار الأراضي السكنية؛ مدينة جدة

أولًا: مشكلة الدراسة

تعاني مدينة جدة من مشكلة الارتفاع الحاد في أسعار الأراضي السكنية، مع وجود تباين كبير في هذه القيم من موقع لآخر داخل المدينة، وذلك في ظل غياب مؤشرات موحدة تحدد أسعار الأراضي السكنية تنطبق على جميع

المواقع داخل النطاق العمراني للمدينة. وتفترض الدراسة وجود أثر ذي دلالة إحصائية بين مجموعة من العوامل المكانية (الموقع، سهولة الوصول، البنية التحتية، الكثافة السكانية، المرافق العامة، خصائص الأرض الطبوغرافية) وأسعار الأراضي السكنية.

ثانياً: أهداف الدراسة

سعت الدراسة إلى تحقيق هدفين رئيسيين: إنشاء قاعدة بيانات توضح متوسط أسعار الأراضي السكنية في مدينة جدة، وتحليل مستوى تأثير العوامل المكانية على هذه الأسعار، سعياً للإجابة عن الفرضية الرئيسية القائلة بوجود أثر ذي دلالة إحصائية بين العوامل المكانية وأسعار الأراضي السكنية، وما تفرع عنها من ست فرضيات فرعية تتعلق بالموقع، وسهولة الوصول، والبنية التحتية، والكثافة السكانية، وتوفر المرافق العامة، وخصائص الأرض الطبوغرافية.

ثالثاً: المنهجية

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لبناء الإطار النظري المتعلق بالعوامل المكانية والأراضي السكنية ونظم المعلومات الجغرافية، إلى جانب المنهج الكمي/الإحصائي لتحليل البيانات باستخدام برنامج Excel (حساب الوسيط، ومعامل الارتباط، والتكرارات والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية). وشملت الدراسة 16 بلدية فرعية من بلديات مدينة جدة، بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للعقار وأمانة محافظة جدة، وتناولت سبعة عوامل مكانية رئيسية: القرب من مركز المدينة، والواجهة البحرية، وتوفر الخدمات العامة، ونوع التخطيط، والكثافة السكانية، والبنية التحتية، والطبوغرافيا.

رابعاً: أهم النتائج

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي تبايناً واضحاً في متوسط سعر المتر المربع للأرض السكنية بين البلديات الفرعية الست عشرة المشمولة بالدراسة، إذ تراوح المتوسط بين 546 ريالاً في بلدية أم السلم (أدنى قيمة) و3779 ريالاً في بلدية جدة الجديدة (أعلى قيمة)، بمتوسط حسابي عام بلغ نحو 2082.6 ريال ووسيط قدره 2001.5 ريال. وتبين أن الأسعار مرتفعة في وسط المدينة، ومرتفعة جداً في بعض البلديات الفرعية الواقعة في الاتجاه الشمالي الغربي، بينما تتخفض تدريجياً في الاتجاهين الجنوبي والشرقي، كما ترتفع الأسعار بشكل ملحوظ على امتداد المحاور الرئيسية الثلاثة: طريق الملك عبد العزيز، وطريق المدينة المنورة، وشارع حراء.

وباستخدام معامل الارتباط، تبين أن أقوى العوامل المكانية تأثيراً في متوسط سعر الأرض السكنية هو توفر الخدمات العامة (ارتباط طردي بمقدار 0.8)، يليه توفر خدمات البنية التحتية وخصائص الأرض الطبوغرافية (0.6 لكل منهما)، ثم الكثافة السكانية (0.4)، فالقرب من مركز المدينة والواجهة البحرية (0.3 لكل منهما)، وأضعفها أثراً نوع التخطيط (0.013 فقط).

كما كشفت الدراسة عن ارتباطات قوية بين العوامل المكانية نفسها، أبرزها العلاقة الطردية بين توفر الخدمات العامة وتوفر خدمات البنية التحتية (0.85)، وبين توفر الخدمات العامة والكثافة السكانية (0.76)، وبين توفر الخدمات العامة والطبوغرافيا (0.72)، في حين ظهرت علاقة عكسية بين الكثافة السكانية ونوع التخطيط (-0.7).

خامسًا: أهم التوصيات

أوصت الدراسة بإعادة النظر في كفاءة توزيع الخدمات العامة داخل الأحياء السكنية من خلال تفعيل مراكز الأحياء والمجاورات السكنية، وتوزيع الكثافة السكانية على الكتلة العمرانية القائمة بشكل متوازن ومدرّوس، وإنشاء قرى ومجمعات متكاملة الخدمات خارج النطاق العمراني. كما أوصت بتطوير المدن التابعة مثل ثول وذهبان وعسفان وخليص وبحرة وشعبية لتخفيف الضغط عن وسط المدينة، وتنفيذ مشروعات البنية التحتية من مياه وصرف صحي وتصريف مياه الأمطار وخفض منسوب المياه الجوفية، إلى جانب تطوير الواجهة البحرية للمدينة وفق المعايير التخطيطية والترفيهية، والاستفادة من الأراضي البيضاء بإدخالها إلى السوق العقاري عبر مطورين عقاريين ذوي خبرة واسعة.

سادسًا: القيمة العلمية للدراسة وعلاقتها بالبحث الحالي

تقدم هذه الدراسة نموذجًا تطبيقيًا مباشرًا لتوظيف الأساليب الإحصائية والمكانية (معاملات الارتباط بين المتغيرات المكانية وأسعار الأراضي) ضمن سياق سعودي حضري، وهو ما يتقاطع بشكل وثيق مع محاور رسالة الماجستير الحالية حول تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية بمدينة الرياض. وتدعم نتائج الإطار النظري القائم على قانون توبلر الأول في الجغرافيا (تناقص قيمة الأرض مع الابتعاد عن المركز)، مع الإشارة إلى استثناءات هذا النمط عند الواجهة البحرية والمحاور الرئيسية، وهو ما يعكس تعقيد العلاقة المكانية بين الموقع والقيمة العقارية.

كما يمكن الاستفادة من ترتيب العوامل المكانية وفق قوة ارتباطها بالسعر -وفي مقدمتها توفر الخدمات العامة والبنية التحتية- عند بناء أوزان معايير نموذج التحليل الهرمي (AHP) ضمن إطار دعم القرار المكاني (SDSS) المستخدم في الدراسة الحالية، خصوصًا في مرحلة ترجيح المعايير المؤثرة في تقييم صلاحية المواقع العقارية بالرياض.

الدراسة 6: تطبيق الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بأسعار العقارات: حالة المملكة العربية السعودية

جدول (2-6): بيانات الدراسة رقم (6): تطبيق الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بأسعار العقارات: حالة المملكة العربية السعودية

البيان	التفاصيل
الباحثون	— Elham Alzain, Ali Saleh Alshebami, Theyazn H. H. Aldhyani, Saleh Nagi Alsubari جامعة الملك فيصل، السعودية؛ جامعة د. بابا صاحب أمبيدكار مراثوادا، الهند
مصدر النشر	Electronics 2022, 11, 3448 — MDPI
تاريخ النشر	25 أكتوبر 2022
الكلمات المفتاحية	الذكاء الاصطناعي؛ الاستثمار؛ التنبؤ؛ نموذج التنبؤ بالسلاسل الزمنية للمساكن

أولاً: مشكلة الدراسة

لا يوجد في الوقت الراهن معيار تقييم موحد يمكن أن يسعر المسكن بشكل معقول، إذ تعتمد معظم صفقات العقارات على الاستقصاءات الميدانية والتحليلات النوعية المحدودة بعوامل الطرفين المتعاقدين، مما يؤدي إلى معاملات غير عادلة إلى حد ما. كما أن العلاقة المعقدة بين الموقع الجغرافي للعقار والبيئة المحيطة به وخصائصه الفيزيائية تجعل من الصعب للغاية التنبؤ الدقيق بأسعار المساكن. وفي المملكة العربية السعودية، أصبحت مشكلة ارتفاع أسعار الإسكان محل اهتمام متزايد من الحكومة والمستهلكين والمستثمرين والباحثين الأكاديميين، في ظل غياب نماذج تنبؤية دقيقة تعتمد على الذكاء الاصطناعي.

ثانياً: أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى تطوير نموذج تنبؤي قائم على الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) للتعرف بدقة على أسعار العقارات، وبناء نموذج تنبؤ -وليس تصنيف كما في معظم الدراسات السابقة- لأسعار المساكن المستقبلية في المملكة العربية السعودية، وذلك باستخدام بيانات مجمعة من تطبيق (عقار) الرسمي في أربع مدن سعودية رئيسية هي الرياض وجدة والدمام والخبر.

ثالثاً: المنهجية

اعتمدت الدراسة على منهجية كمية تجريبية قائمة على تعلم الآلة، إذ تم بناء نموذج شبكة عصبية اصطناعية من نوع الإدراك متعدد الطبقات (Multilayer Perceptron) يتكون من طبقة إدخال، وطبقتين مخفيتين (15 عصبوناً لكل منهما)، وطبقة إخراج، باستخدام خوارزمية التعلم Levenberg–Marquardt Backpropagation. جُمعت البيانات من تطبيق (عقار) الرسمي خلال الفترة من 25 إلى 28 يناير 2021 بفواصل زمنية قدرها ثلاثة أيام، وشملت خصائص مثل المدينة، والواجهة، والمساحة، وعمر العقار (1-36 سنة)، وعدد غرف النوم والحمامات وغرف المعيشة، والمرآب، وغرفة السائق، وغرفة الخادمة، والمسبح، والقبو، والدوبلكس، والمصعد، والمدفأة. بلغ حجم البيانات 959 سجلاً للرياض، و430 لجدة، و656 للدمام، و1673 للخبر. طُبعت البيانات (Normalization) بأسلوب Min–Max ضمن المجال [0,1]، وقُسمت إلى 70% للتدريب و30% للاختبار،

وبُني النظام باستخدام برنامج Matlab. واستُخدمت مقاييس الخطأ MSE و RMSE و NRMSE ومعامل ارتباط بيرسون ($R\%$) لتقييم أداء النموذج.

رابعًا: أهم النتائج

أظهرت نتائج مرحلة التدريب أداءً جيدًا للنموذج، إذ سجلت مدينة الدمام أعلى معامل ارتباط ($R = 100\%$) وأقل خطأ ($MSE = 0.001318$)، بينما سجلت جدة أقل قيمة خطأ تربيعي متوسط ($MSE = 0.001622$) مع معامل ارتباط بلغ 78.26% ، في حين سجلت الرياض معامل ارتباط بلغ 81.40% .

وفي مرحلة الاختبار (التحقق)، حافظت الدمام على أداء مثالي تقريبًا ($R = 100\%$ ، $MSE = 1.1358 \times 10^{-6}$)، تلتها الخبر بمعامل ارتباط 94.98% ، ثم جدة بمعامل ارتباط مرتفع بلغ 96.49% ، بينما سجلت الرياض أقل أداء نسبي بمعامل ارتباط بلغ 83.96% . وبشكل عام أظهرت القيم المتنبأ بها تقاربًا كبيرًا مع القيم الفعلية المرصودة تجريبيًا.

كما استُخدم النموذج للتنبؤ بأسعار المساكن السعودية على مدى 60 يومًا، وأظهرت المقارنة مع أنظمة تنبؤ قائمة سابقًا في كوريا الجنوبية والصين والهند أن النموذج المقترح حقق أداءً متفوقًا من حيث جذر متوسط مربع الخطأ ($RMSE = 0.001065$) في مرحلة الاختبار، متجاوزًا نماذج الغابة العشوائية والانحدار الشعاعي الداعم المستخدمة في دراسات مماثلة.

خامسًا: أهم التوصيات

أوصت الدراسة بأهمية تطوير مؤشرات لأسعار المساكن لمراقبة حركة السوق العقاري بما يفيد المقرضين العقاريين والوسطاء والمستثمرين والبنوك وصناع السياسات. كما أوصت بتوسيع مصادر البيانات المستقبلية لتشمل تعليقات المستخدمين حول خصائص العقار، وبيانات الأسعار من وسائل التواصل الاجتماعي، والصور الملتقطة من خرائط جوجل، والبيانات الاقتصادية العامة، لتحسين دقة نماذج التعلم الآلي. وأشارت إلى ضرورة معالجة القيم الشاذة (Outliers) الظاهرة في مخططات الانحدار لتحسين دقة نظام التنبؤ، مع إمكانية تعميم النتائج على مجالات تنبؤية أخرى مثل التنمية الاقتصادية وأسعار النفط ومؤشرات أسعار الأسهم.

سادسًا: القيمة العلمية للدراسة وعلاقتها بالبحث الحالي

تقدم هذه الدراسة نموذجًا مغايرًا في المنهجية عن الدراسات السابقة ذات الطابع الوصفي-الإحصائي أو المكاني التقليدي (كدراستي جدة والرياض السابقتين)، إذ توظف أساليب الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق (الشبكات العصبية الاصطناعية) للتنبؤ الكمي الدقيق بأسعار العقارات بدلًا من مجرد تفسير العلاقة بين المتغيرات المكانية والسعر. وهذا يوفر بعدًا تكميليًا مهمًا للدراسة الحالية حول تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية بالرياض، إذ يمكن الاستفادة من منهجية الشبكات العصبية الاصطناعية ومقاييس التقييم (MSE ، $RMSE$)،

معامل ارتباط بيرسون) عند دمج نماذج التنبؤ الكمي بالتحليل المكاني القائم على نظم المعلومات الجغرافية ضمن إطار دعم القرار المكاني (SDSS)، بما يجمع بين الدقة التنبؤية لتعلم الآلة والتفسير المكاني لنظم المعلومات الجغرافية.

كما تسلط الدراسة الضوء على أهمية مصدر بيانات (عقار) بوصفه مصدر بيانات سعوديًّا رسميًا حديثًا يغطي مدنًا رئيسية (الرياض وجدة والدمام والخبر)، وهو ما يمكن أن يشكل مصدر بيانات مكملًا أو مرجعيًا لبيانات الهيئة العامة للعقار المستخدمة في الدراسات السابقة ذات الصلة بمدينة الرياض.

الدراسة 7: التوزيع المكاني للصفقات العقارية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية: حالة دراسية لمدينة الرياض

جدول (2-7): بيانات الدراسة رقم (7): التوزيع المكاني للصفقات العقارية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية: حالة دراسية لمدينة الرياض

البيان	التفاصيل
الباحثون	د. عبدالعزيز الدغيشم، م. عبدالرحمن أباالخير، م. صالح الحميداني — كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود، السعودية
مصدر النشر	Emirates Journal for Engineering Research, Vol. 26, Issue 3, Article 2
تاريخ النشر	22 يونيو 2021
الكلمات المفتاحية	الصفقات العقارية؛ العقار؛ البيانات الرقمية؛ البيانات المكانية؛ نظم المعلومات الجغرافية

أولاً: مشكلة الدراسة

عدم استغلال البيانات المتوفرة لدى مختلف الجهات الحكومية وشبه الحكومية والخاصة ذات الصلة بالقطاع العقاري، وعدم إدارتها بطرق متميزة في المعالجة والإظهار والربط بينها وتحويلها إلى معلومات ذات قيمة أكبر، مما أدى إلى فقدان فرص حقيقية لرفع المستوى المعرفي للعاملين والمهتمين بالقطاع العقاري، وضعف القدرة على اتخاذ قرارات استثمارية تعكس واقع السوق.

ثانياً: أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى تطبيق حالة دراسية لتمثيل البيانات العقارية الخاصة بالتوزيع المكاني للصفقات العقارية لمدينة الرياض، وتحليل البيانات العقارية المتاحة وطرق استخدامها بكفاءة أعلى، وتحليل التوزيع المكاني للصفقات العقارية في مدينة الرياض باستخدام نظم المعلومات الجغرافية كأداة تدعم اتخاذ القرارات الاستثمارية بما يعكس شفافية السوق السعودي.

ثالثاً: المنهجية

اعتمدت الدراسة على منهجين: المنهج الوصفي المسحي لوصف الظاهرة المدروسة والتعرف على البيانات المتاحة وسبل الوصول إلى منهجية صناعة خريطة بيانات الصفقات العقارية، والمنهج التجريبي لتطبيق هذه المنهجية والتحقق من إمكانية إنتاج نموذج خريطة يمثل أحد مصادر بيانات الأصول العقارية. اعتمد التطبيق على مصدرين رئيسيين للبيانات: بيانات الصفقات العقارية المفتوحة المصدر المقدمة من وزارة العدل (أسعار تداول الصكوك العقارية) لأحياء مدينة الرياض للفترة من 2010 إلى 2019م، والخريطة الرقمية لتقسيمات الأراضي المعتمدة لمدينة الرياض الصادرة عن أمانة منطقة الرياض بالشراكة مع الهيئة الملكية لمدينة الرياض. وتم ربط البيانات بالخريطة باستخدام برنامج ArcGIS عبر اعتماد اسم الحي السكني كمفتاح رئيسي (Primary Key) بين جدولي البيانات، وذلك بواسطة أداة Join Data.

رابعاً: أهم النتائج

أنتجت الدراسة عدة خرائط توضح متوسط قيم أسعار المتر المربع للقطع السكنية للأحياء، ومقارنة تاريخية لهذه الأسعار بين عامي 2014 و2018، إضافة إلى خريطة توضح كثافة الصفقات العقارية بين عامي 2010 و2019، وخريطة لحجم التداول بالأمتار المربعة خلال الفترة نفسها. أظهرت النتائج ارتفاع أسعار المتر المربع في وسط مدينة الرياض وانخفاضها تدريجياً باتجاه الأطراف، ثم عودة الارتفاع في بعض الضواحي البعيدة. كما تبين أن حجم التداول بالأمتار المربعة يرتفع في الأحياء الطرفية للمدينة وينخفض كلما اتجهنا نحو المركز، ما يعكس ظاهرة عقارية معروفة هي المضاربة في المخططات السكنية غير المخدومة ومخططات المنح، حيث ترتفع أسعار هذه الأراضي بسبب سلوك الشراء والاحتكار وإعادة البيع بهامش ربح مرتفع دون تطوير فعلي، في حين تنخفض التداولات في منطقة المركز لاكتمال أعمال البناء فيها.

كما لوحظ أن إجمالي المساحات المباعة ارتفع بنسبة 21% في عام 2011 مقارنة بعام 2010، ثم بدأ بالانخفاض التدريجي حتى بلغ نحو 24 مليون متر مربع في عام 2018، ليعاود الارتفاع إلى نحو 33 مليون متر مربع في عام 2019. وبمقارنة خرائط كثافة الصفقات وحجم التداول ومتوسط الأسعار، لوحظ ارتباط منطقي بين عدد الأمتار المتداولة وعدد الصفقات العقارية لكل حي، وارتفاع الأسعار في الوسط مقابل انخفاضها عند الأطراف.

خامساً: أهم التوصيات

أوصت الدراسة بضرورة مبادرة الجهات الحكومية ذات الصلاحية، وفي مقدمتها الهيئة العامة للعقار، لتبني منصة جامعة لكل البيانات العقارية المتاحة، تسريعاً لعملية دمج البيانات برمجياً وتوفيرها عبر الإنترنت كبيانات مفتوحة بواسطة خدمات متخصصة بنظم المعلومات الجغرافية. كما أوصت بالاستفادة من المنهجية المتبعة (استخدام المفتاح الرئيسي، ويُفضل رقم القطعة والمخطط) لربط بيانات مصادر متعددة كوزارة العدل، ومنصة إيجار، وشركات الكهرباء والمياه والاتصالات، والمقيمين العقاريين، والمصورات الجوية، وهيئة المساحة الجيولوجية، وهيئة الإحصاء،

وبيانات الدفع الإلكتروني، والجهات الأمنية والخدمية، بهدف بناء صورة شاملة للمشهد العقاري تخدم قرارات إدارات المدن والمطورين والمستثمرين.

سادساً: القيمة العلمية للدراسة وعلاقتها بالبحث الحالي

تقدم هذه الدراسة نموذجاً تطبيقياً مباشراً وشديد الصلة بموضوع رسالة الماجستير الحالية حول تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية بالرياض، إذ تتقاطع معها في المدينة (الرياض)، والأداة (ArcGIS)، ومصدر البيانات (كتابة العدل)، وموضوع الربط بين البيانات العقارية والخرائط المكانية. توفر الدراسة منهجية عملية مفصلة لربط جداول بيانات الصفقات العقارية بخرائط الأحياء عبر مفتاح رئيسي (Primary Key)، وهو ما يمكن الاستفادة منه مباشرة في الجانب التطبيقي لرسالة الماجستير عند بناء قاعدة البيانات المكانية ضمن نظام دعم القرار المكاني (SDSS).

كما تسلط الدراسة الضوء على ظاهرة المضاربة العقارية في الأراضي الطرفية غير المخدومة كعامل مكاني مؤثر في حركة الأسعار، وهو ما يمكن ربطه بمتغيرات الدراسة الحالية المتعلقة بتوفر الخدمات والبنية التحتية والقرب من المركز. وتستعرض الدراسة أيضاً تجارب محلية وعالمية مماثلة (الهيئة الملكية لمدينة الرياض، منصة عقار، منصة دال، تجربة مدينة فيلادلفيا الأمريكية) يمكن الاستشهاد بها في مراجعة الأدبيات الخاصة بالرسالة.

الدراسة 8: تقييم النمو العمراني لمدينة الهفوف باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافي

جدول (8-2): بيانات الدراسة رقم (8): تقييم النمو العمراني لمدينة الهفوف باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافي

البيان	التفاصيل
الباحثون	أيمن عبدالكريم الطعاني — قسم الدراسات الاجتماعية، كلية الآداب، جامعة الملك فيصل، السعودية
مصدر النشر	مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، المجلد 28، العدد 8
تاريخ النشر	2014م (تاريخ التسليم 7 مايو 2013، تاريخ القبول 23 ديسمبر 2013)
الكلمات المفتاحية	جغرافيا؛ استعمالات أراضي؛ السكان

أولاً: مشكلة الدراسة

ضعف استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (RS) في حصر ودراسة وتحليل النمو العمراني لمدينة الهفوف واستخلاص أنماطه السائدة بين عامي 1984 و 2010، بحيث تُنشأ خرائط تظهر توزيع السكان داخل المدينة تساعد المخطط ومتخذ القرار على اختيار القرار المناسب الذي يحافظ على الاستخدام الأنسب للأراضي.

ثانيًا: أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى: دراسة النمو العمراني للمنطقة؛ بيان أهمية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تحليل وتفسير بيانات وأنماط النمو العمراني وإنتاج خرائطها؛ تفسير المرنّيات الفضائية وإنشاء خرائط لمنطقة الدراسة؛ تحديد النمط العمراني السائد في مدينة الهفوف وآثاره السلبية والإيجابية؛ وإيجاد بعض العلاقات الإحصائية بين السكان والمساحة الكلية ومساحة العمران والطرق.

ثالثًا: المنهجية

اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي والكمي التحليلي، من خلال تحليل صور فضائية لعام 1984 (القمر الاصطناعي Landsat 5) وعام 2010 (القمر الاصطناعي IKONOS بدقة نصف متر)، باستخدام برنامج Erdas Imagine 2010 في معالجة الصور وتفسيرها، وبرنامج ArcGIS 10 في إنتاج الخرائط والدراسة، إضافة إلى استخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS لاستخراج علاقات انحدار بين عدد السكان ومساحة النمو العمراني ومساحة الطرق ومساحة المدينة الكلية.

رابعًا: أهم النتائج

كشفت الدراسة أن النمو العمراني في الهفوف غير متجانس، إذ تتركز التنمية بكثافة في بعض الجهات وتقل في أخرى، وأن الاتجاه الأوضح للتوسع العمراني هو نحو الشمال والشمال الغربي على شكل محور شمالي غربي-جنوبي شرقي، وأن النمط العمراني البارز هو النمط الشريطي أو الخطي (Linear development) المرتبط بمحاور الطرق الرئيسية، حيث بلغت مساحة الطرق عام 2010 نحو 10.817 كم² أي ما نسبته 4.5% من مساحة المدينة. كما تبين أن المساكن مبعثرة وغير منتظمة بسبب ضعف الرقابة الحكومية، وأن هذا يجمع بين نمط التنمية الخطي ونمط التنمية المبعثرة/المنقطعة (Leap-frog development) في آن واحد. تضاعفت المساحة العمرانية تقريبًا خلال 26 عامًا، من نحو 5.969 كم² (3.01% من مساحة المدينة البالغة 198.16 كم²) عام 1984 إلى 13.799 كم² (5.74% من مساحة المدينة البالغة 240.49 كم²) عام 2010، بزيادة سنوية بلغت نحو 0.3 كم². ورغم هذا النمو ظلت نسبة كبيرة من مساحة المدينة أراضي فضاء غير مستغلة، إذ لم تتجاوز المساحة العمرانية 6% من إجمالي مساحة المدينة. وأظهر التحليل الإحصائي باستخدام SPSS معامل اختلاف (Coefficient of Variation) بلغ 67.7% لعدد السكان، و56% لمساحة النمو العمراني، و67.9% لمساحة الطرق، و13.6% لمساحة المدينة الكلية بين عامي 1984 و2010، كما استُخرجت معادلات انحدار خطي بسيط تربط عدد السكان بكل من مساحة المدينة الكلية ومساحة النمو العمراني ومساحة الطرق، وبُينت هذه المعادلات أن زيادة السكان بمقدار 100 ألف نسمة تقابلها زيادة في مساحة النمو العمراني بنحو 4.2 كم² وفي مساحة الطرق بنحو 3.8 كم².

خامسًا: أهم التوصيات

أوصت الدراسة بتدريب فرق متخصصة لإعداد قاعدة بيانات رقمية محدثة لمدينة الهفوف وتدريبها على تحليل المرئيات الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية لاستخدامها في عملية التخطيط وضبط العمران؛ والسيطرة على عمليات التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية عبر تفعيل القوانين والأنظمة وتوفير الدعم المالي لتخطيط استعمال الأراضي؛ وتوجيه التنمية العمرانية لتأخذ محورًا آخر في المناطق الفارغة كالجبهة الجنوبية الشرقية؛ ومد الطرق إلى المناطق الفارغة لتوجيه التنمية العمرانية إليها؛ وإعادة النظر في نمط التنمية السائد ذي الطابع المنتشر والعشوائي؛ وتشجيع التنمية العمرانية بأسلوب الحشو العمراني (Infill development) قبل الانتقال إلى مناطق فراغ جديدة؛ والاستفادة من أراضي الفضاء الموجودة وتنظيمها تجنبًا لتكرار المشكلات ذاتها.

سادسًا: القيمة العلمية للدراسة وعلاقتها بالبحث الحالي

تقدم هذه الدراسة نموذجًا تطبيقيًا يربط بين تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية والتحليل الإحصائي (SPSS) لرصد أنماط النمو العمراني وتفسيرها زمنيًا ومكانيًا عبر مقارنة مرئيتين فضائيتين متباعتين زمنيًا، وهو ما يتقاطع مع محاور رسالة الماجستير الحالية حول تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية بالرياض، خصوصًا في الجانب المنهجي المتعلق بتوظيف نظم المعلومات الجغرافية كأداة لدعم اتخاذ القرار المكاني (SDSS) وربط المتغيرات المكانية بالمتغيرات الديموغرافية. كما توفر الدراسة نموذجًا عمليًا لتوظيف معادلات الانحدار الخطي البسيط في تفسير العلاقة بين عدد السكان والمساحات العمرانية، وهو أسلوب كمي مكمل لأساليب SPSS المستخدمة في الرسالة الحالية. وتبرز الدراسة أهمية تحليل السلاسل الزمنية للصور الفضائية في رصد اتجاهات النمو، وهو ما يمكن أن يشكل بعدًا مكملًا لدراسة التوزيع المكاني الحالي للأنشطة العقارية في مدينة الرياض، إضافة إلى ربط مفهوم النمط الشريطي/الخطي للتنمية العمرانية بمحاور الطرق الرئيسية بمتغيرات القرب من الخدمات والبنية التحتية، وهو ما يتصل مباشرة بقانون تويلر الأول في الجغرافيا الذي يُعد من الأطر النظرية للرسالة.

الدراسة 9: تحليل التنمية العمرانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن

بعد: دراسة حالة مدينة مكة المكرمة

جدول (2-9): بيانات الدراسة رقم (9): تحليل التنمية العمرانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن

بعد: دراسة حالة مدينة مكة المكرمة

البيان	التفاصيل
الباحثون	Medhat M. Helal، Tarek A. Eldamaty — قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة والعمارة، جامعة أم القرى، السعودية

التفاصيل	البيان
مصدر النشر	Engineering, Technology & Applied Science Research (ETASR), Vol. 14, No. 3, pp. 13864-13869
تاريخ النشر	2024م (تاريخ الاستلام 6 فبراير 2024، تاريخ القبول 29 فبراير 2024)
الكلمات المفتاحية	المريثات الفضائية؛ مكة المكرمة؛ استعمالات الأراضي؛ نظم المعلومات الجغرافية؛ الاستشعار عن بعد؛ التحضر

أولاً: مشكلة الدراسة

تكمن مشكلة الدراسة في التحول العمراني السريع الذي شهدته مدينة مكة المكرمة خلال العقود الأخيرة، إذ انتقلت من طابع شبه ريفي إلى مشهد حضري كثيف نتيجة النمو الاقتصادي المتسارع والزيادة الكبيرة في أعداد السكان والحجاج والمعتمرين، دون توفر تحليل شامل يربط بين النمو السكاني والتوسع العمراني والتضاريس وتغيرات استعمالات الأراضي خلال العشرين عامًا الممتدة بين 2000 و2020، وهو ما يستدعي تحليلاً مكانياً دقيقاً يدعم التخطيط المستقبلي لاستعمالات الأراضي والغطاء الأرضي في المدينة.

ثانياً: أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى تحليل التوسع العمراني لمدينة مكة المكرمة خلال العقدين الماضيين (2000-2020)، وتحليل أثر التضاريس على عملية التحضر، ودراسة التغيرات في استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي خلال هذه الفترة، إضافة إلى رصد نمو السكان وربطه بديناميكيات التوسع المكاني والتغيرات الكمية والنوعية التي طرأت على المدينة.

ثالثاً: المنهجية

اعتمدت الدراسة على دمج بيانات التعداد السكاني الرسمية الصادرة عن الهيئة العامة للإحصاء ووزارة الشؤون البلدية والقروية مع صور الأقمار الاصطناعية لاندسات (Landsat 5, 7, 8) للأعوام 2000 و2010 و2020، إلى جانب صور Google Earth Pro لعام 2021، بدقة مكانية 30 مترًا. استُخدم موقع USGS لرسم حدود المدينة (Polygon) لكل عام، ثم حُسبت المساحة والمحيط باستخدام برنامج ArcGIS 10.3. كما اعتمدت الدراسة نموذج ارتفاع رقمي (DEM) لتحليل التضاريس، واستخدمت برنامج ERDAS Imagine 2014 لمعالجة الصور (تصحيح هندسي وإشعاعي وجوي وتحسين الصورة) وتصنيفها تصنيفاً مراقباً (Supervised Classification) بمقياس 1:300,000 إلى أربع فئات: الجبال، المناطق العمرانية، الصحراء، والطرق.

رابعاً: أهم النتائج

أظهرت النتائج نمواً سكانياً كبيراً في مكة المكرمة، من 1,294,000 نسمة عام 2000 إلى 1,578,722 عام 2010 (زيادة 22%)، ثم إلى 2,017,793 عام 2020 (زيادة 27.81%)، مع توقعات بأن يصل عدد السكان

إلى 3,038,873 نسمة بحلول عام 2030، أي ما يقارب مضاعفة السكان خلال ثلاثة عقود. بلغ معدل النمو السكاني 2% عام 2010 و 2.453% عام 2020، مع توقع ارتفاعه إلى 3.2% بحلول 2030. توسعت مساحة المدينة من 366 كم² عام 2000 إلى 388 كم² عام 2010 ثم إلى 465 كم² عام 2020 و 477 كم² عام 2021، مترافقًا مع زيادة عدد الأحياء من 60 حيًا عام 2010 إلى 101 حي عام 2020 (بنسبة نمو 68.3%). أما من الناحية التضاريسية، فقد تراوح ارتفاع المدينة بين 250 و 350 مترًا فوق سطح البحر، وسجل أعلى ارتفاع عام 2020 (725.6 م) مقابل 662.2 م عام 2010 و 524.46 م عام 2000، فيما انخفض متوسط الارتفاع من 536.33 م عام 2000 إلى 497.33 م عام 2010 ثم إلى 438.5 م عام 2020، ويُعزى ذلك إلى عمليات إزالة الجبال وأعمال البناء المصاحبة للتوسع العمراني. وكشف تصنيف استعمالات الأراضي عن تراجع مساحة الجبال والصحراء مقابل ازدياد المساحات العمرانية والطرق، بما يتسق مع اتجاه النمو السكاني، وتركز التوسع العمراني في الاتجاهات الجنوبية الشرقية والجنوبية والغربية بمحاذاة مشاريع الطرق الرئيسية الجديدة.

خامسًا: أهم التوصيات

لم تتضمن الدراسة قسمًا صريحًا للتوصيات، إلا أنها أشارت ضمن نتائجها وخلاصتها إلى أهمية الاستفادة من خرائط تصنيف استعمالات الأراضي كأداة لفهم الديناميكيات المكانية والتحولات الحاصلة في مدينة مكة المكرمة، وضرورة أخذ التحولات التضاريسية الناتجة عن إزالة الجبال والتوسع العمراني بعين الاعتبار عند التخطيط المستقبلي لاستعمالات الأراضي والغطاء الأرضي، بما يواكب النمو السكاني المتسارع ومتطلبات التوسع العمراني والبنية التحتية في المدينة.

سادسًا: القيمة العلمية للدراسة وعلاقتها بالبحث الحالي

تقدّم هذه الدراسة نموذجًا تطبيقيًا حديثًا (2024) يدمج بين تحليل السلاسل الزمنية لصور الأقمار الاصطناعية (الاندسات) والنموذج الرقمي للارتفاع (DEM) ونظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS) لرصد التوسع العمراني وتحليل أثر التضاريس عليه، وهو ما يوفر بعدًا منهجيًا مكملًا لرسالة الماجستير الحالية حول تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية بالرياض، خصوصًا في جانب تصنيف استعمالات الأراضي (Supervised Classification) وربطه بمتغيرات النمو السكاني والتوسع المكاني. كما تسلط الدراسة الضوء على أهمية ربط بيانات التعداد السكاني الرسمية ببيانات الاستشعار عن بعد ضمن إطار تحليلي متكامل، وهو أسلوب يمكن الاستفادة منه عند دراسة العلاقة بين الكثافة السكانية والقيمة العقارية والتوسع المكاني في مدينة الرياض. ويلاحظ أن الدراسة، شأنها شأن دراسة الطعاني (2014) عن مدينة الهفوف، تعتمد على معطيات تضاريسية وجغرافية طبيعية (الارتفاع، التضاريس الجبلية) كعامل مؤثر في اتجاه التوسع العمراني، بما يعزز أهمية دمج المتغيرات الطبيعية إلى جانب المتغيرات الاقتصادية والخدمية ضمن نظام دعم القرار المكاني (SDSS) المعتمد إطارًا نظريًا للرسالة الحالية.

الدراسة 10: توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة النمو العمراني في مدينة الرياض، المملكة العربية السعودية

جدول (2-10): بيانات الدراسة رقم (10): توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة النمو العمراني في مدينة الرياض، المملكة العربية السعودية

البيان	التفاصيل
الباحثون	Nadim A. Jamali — الخدمات الهندسية الوطنية الباكستانية (NESPAK)، كراتشي، باكستان؛ Muhammad T. Rahman — جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، الظهران، السعودية
مصدر النشر	Journal of Advances in Information Technology (JAIT), Vol. 7, No. 4, pp. 297-301
تاريخ النشر	نوفمبر 2016م (تاريخ الاستلام 21 يناير 2016، تاريخ التنقيح 11 أبريل 2016)
الكلمات المفتاحية	نموذج الأتمتة الخلوية؛ نظم المعلومات الجغرافية؛ تغير الغطاء الأرضي؛ الاستشعار عن بعد؛ الرياض

أولاً: مشكلة الدراسة

تكمن مشكلة الدراسة في الحاجة إلى فهم التغيرات الحاصلة في الغطاء الأرضي داخل مدينة الرياض، عاصمة المملكة العربية السعودية، خلال العقدين والنصف الماضيين، في ظل ما تشهده المدينة من نمو عمراني وسكاني متسارع يفوق نظيراتها في منطقة الخليج، وما يترتب على ذلك من تبعات قصيرة وطويلة المدى تشمل التوسع في الأحياء السكنية الجديدة، ونقص وسائل النقل العام، وتقلص الأراضي الفضاء، وتراجع الإسكان الميسور التكلفة، وارتفاع درجات الحرارة الحضرية وتشكل الجزر الحرارية، دون وجود نموذج تنبؤي يوضح اتجاهات هذا النمو مستقبلاً.

ثانياً: أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى تقييم الغطاء الأرضي الحالي داخل مدينة الرياض ودراسة تغيراته خلال العقدين والنصف الماضيين، من خلال تصنيف بيانات الأقمار الاصطناعية (لاندسات) الحديثة والتاريخية ثم رصد التغيرات بينها، إضافة إلى نمذجة النمو المكاني للمدينة في أفق عام 2020 باستخدام نموذج الأتمتة الخلوية (Cellular Automata)، وصولاً إلى تقديم توصيات لتحقيق نمو عمراني مستدام للمدينة مستقبلاً.

ثالثاً: المنهجية

اعتمدت الدراسة على بيانات لاندسات لثلاث فترات زمنية (لاندسات 5 لعام 1990، ولاندسات 7 لعام 2000، ولاندسات 8 لعام 2014) بصيغة GeoTIFF ودقة هندسية وإشعاعية من مستوى Level 1T، تم تصنيفها باستخدام أسلوب التصنيف بالاحتمال الأعظم (Maximum Likelihood Classification) إلى أربع فئات رئيسية للغطاء الأرضي: المناطق العمرانية المبنية، الغطاء النباتي/الأراضي الزراعية، المسطحات المائية، والتربة/الرمال. صُدرت نتائج التصنيف بصيغة Raster عبر برنامج ArcGIS 10.1 لتحليل التغيرات، وتم تقييم دقة التصنيف

باستخدام 200 نقطة تحقق ميداني موزعة طبقاً عشوائياً (80 نقطة للمباني، و 50 للغطاء النباتي، و 50 للتربة، و 20 للمياه)، واحتُسبت دقة المنتج ودقة المستخدم والدقة الإجمالية ومعامل كابا (Kappa). أما للتنبؤ بالنمو المكاني حتى عام 2020، فاستُخدم نموذج الأتمتة الخلوية (CA)، وهو نظام ديناميكي متقطع يعمل وفق علاقات الجوار المكاني، عبر برنامج QGIS 2.4 المجاني، وتم التحقق من دقة النموذج بمقارنة نتائج التنبؤ بعام 2014 (باستخدام بيانات 1990 و 2000) مع التصنيف الفعلي لعام 2014 عبر أداة التحقق من النموذج في QGIS، التي تقارن البكسل بالبكسل وتنتج قيمة مؤشر كابا للدقة.

رابعاً: أهم النتائج

أظهرت النتائج ارتفاع دقة التصنيف الإجمالية عبر السنوات الثلاث (86% لعام 1990، و 90% لعام 2000، و 92% لعام 2014). زادت المساحة العمرانية المبنية من 603 كم² عام 1990 إلى 707 كم² عام 2000 (زيادة 17.25%)، ثم قفزت إلى 1720 كم² عام 2014 (زيادة تفوق 143% عن عام 2000، وأكثر من 185% منذ 1990)، ويُعزى هذا التسارع إلى تمويل الحكومة للمنح الأرضية بلا فوائد، وضعف سياسات التخطيط، والرخاء الاقتصادي وفرص العمل التي جذبت السعوديين والوافدين. في المقابل، تراجعت مساحة الغطاء النباتي من 35.65 كم² عام 1990 إلى 32.68 كم² عام 2000 (-8.33%)، ثم إلى 13.46 كم² فقط عام 2014 (تراجع يفوق 58% بين 2000 و 2014)، معظمه أراضي زراعية في أطراف المدينة. أما المسطحات المائية فازدادت من أقل من 1% من مساحة الدراسة قبل 2000 إلى 2.40 كم² عام 2014، ويُرجَّح أن يعود ذلك إلى تغيرات مناخية أدت لزيادة الهطول المطري وزيادة مخاطر الفيضانات داخل المدينة. أما مساحة التربة/الرمال فتراجعت من 4744.87 كم² عام 1990 إلى 3648.46 كم² عام 2014 (-21.43% منذ 2000). وباستخدام نموذج الأتمتة الخلوية، تنبأت الدراسة بأن تبلغ المساحة العمرانية المبنية 2221.77 كم² عام 2020 (زيادة نحو 29% عن 2014)، مع تراجع طفيف في الغطاء النباتي (8.96 كم²) وزيادة في المسطحات المائية (4.86 كم²) وتراجع مساحة التربة/الرمال إلى نحو 3148.73 كم². وأشارت النتائج إلى أن معظم النمو العمراني المستقبلي سيتجه نحو الجنوب الغربي والشمال الشرقي، بينما سيظل محدوداً في النصف الغربي للمدينة بسبب التضاريس الجبلية ووادي حنيفة. كما بلغ مؤشر كابا الكلي للنموذج التنبؤي 0.86 (86%)، رغم تسجيل نسبة خطأ بلغت 34% في تقدير المساحة العمرانية المبنية تحديداً لعام 2014 (1118.21 كم² متنبأ بها مقابل 1720 كم² فعلية)، ما يشير إلى تسارع وتيرة النمو العمراني عن المعدلات التاريخية المستخدمة في تدريب النموذج.

خامساً: أهم التوصيات

أوصت الدراسة بإنشاء الرياض بنية تحتية مكانية (Spatial Data Infrastructure – SDI) لإدارة البيانات المكانية ومشاركتها بين الجهات الحكومية المختلفة؛ وإطلاق برنامج وطني وإقليمي لقياس ورصد النمو المكاني الحضري للمدن الكبرى كل خمس سنوات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وبيانات الاستشعار عن بعد، بالتنسيق

بين وزارة الشؤون البلدية والقروية وهيئة تطوير الرياض والمركز السعودي للاستشعار عن بعد؛ والاستفادة من تجارب مدن أمريكية في تقييد الزحف العمراني عبر أنظمة تقسيم المناطق، ورسوم التطوير، وحدود تراخيص البناء، وضرائب التلوث، والحدود الدنيا لمساحات القطع؛ والتحكم في حدود النمو وتقييد الخدمات الحضرية (المياه، الصرف، الطرق) لتوجيه التنمية؛ وأخيرًا، اعتماد نهج النمو الذكي القائم على الكثافة العالية والاستخدام المختلط للأراضي والمباني الشاهقة بدلاً من نمط الفلل منخفضة الكثافة، مع إعادة النظر في أنظمة البناء القائمة لاستيعاب أعداد أكبر من السكان ضمن المساحة ذاتها.

سادسًا: القيمة العلمية للدراسة وعلاقتها بالبحث الحالي

تقدّم هذه الدراسة (2016) نموذجًا منهجيًا رائدًا يجمع بين تصنيف الصور الفضائية بأسلوب الاحتمال الأعظم ونموذج الأتمتة الخلوية (CA) للتنبؤ بالنمو العمراني المستقبلي، وهي من أوائل الدراسات التي طبقت أساليب النمذجة التنبؤية الديناميكية على مدينة الرياض تحديدًا، بما يوفر خلفية منهجية مهمة لرسالة الماجستير الحالية حول تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية بالرياض. وتتقاطع الدراسة مع الرسالة في منطقة الدراسة ذاتها (الرياض) وفي التأكيد على أثر عوامل طبيعية كالتضاريس (وادي حنيفة والنصف الغربي الجبلي) في توجيه اتجاهات النمو العمراني نحو الجنوب الغربي والشمال الشرقي، وهو ما يتسق مع قانون تولير الأول في الجغرافيا القائم على تأثير الظواهر المتجاورة مكانيًا ببعضها. كما تبرز الدراسة أهمية إنشاء بنية تحتية للبيانات المكانية (SDI) كأداة لدعم القرار المكاني، وهو مفهوم مكمل مباشرة لإطار نظم دعم القرار المكاني (SDSS) الذي تتبناه الرسالة الحالية. ويمكن الاستفادة من منهجية النموذج التنبؤي القائم على الأتمتة الخلوية عند دراسة اتجاهات تطور القيمة العقارية والتوسع العمراني المستقبلي في الرياض، إلى جانب أسلوب تقييم الدقة بمؤشر كابتا الذي يمكن تبنيّه كمعيار كمي لتقييم موثوقية أي نموذج تنبؤي مكاني يُستخدم ضمن الرسالة.

الدراسة 11: التقييم الجغرافي لمكاتب الخدمات العقارية في مدينة أبها - المملكة العربية السعودية: دراسة جغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

جدول (11-2): بيانات الدراسة رقم (11): التقييم الجغرافي لمكاتب الخدمات العقارية في مدينة أبها - المملكة العربية السعودية: دراسة جغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

البيان	التفاصيل
الباحثون	أ.د. شريف عبدالسلام شريف، د. منى الأسال، د. فضل المعين — قسم الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة الملك خالد، السعودية
مصدر النشر	Evolutionary Studies in Imaginative Culture (ESIC), Vol. 8.1, No. S2, pp. 401–439
تاريخ النشر	2024م (تاريخ النشر 19 يونيو 2024)
الكلمات المفتاحية	المكاتب العقارية المؤجرة؛ المكاتب العقارية؛ أبها؛ التباين المكاني؛ الجغرافيا التطبيقية؛ نظم المعلومات الجغرافية

أولاً: مشكلة الدراسة

تكمن مشكلة الدراسة في وجود تباين مكاني واضح في توزيع مكاتب الخدمات العقارية على مستوى الأحياء السكنية في مدينة أبها، دون وجود دراسة جغرافية تطبيقية تكشف خصائص هذا التوزيع المكاني ونمطه، وتقيم كفاءته وفق المعيار المحلي (عدد السكان والمساحة العمرانية). وصيغت مشكلة الدراسة في تساؤل رئيسي: هل يوجد اختلاف جوهري في توزيع مكاتب الخدمات العقارية على مستوى أحياء مدينة أبها؟ واختُبرت فرضية العدم (لا يوجد اختلاف جوهري، أي أن التوزيع كفاء) في مقابل الفرضية البديلة (يوجد اختلاف جوهري، أي أن التوزيع غير كفاء).

ثانياً: أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى الكشف عن خصائص التوزيع المكاني لمكاتب الخدمات العقارية ونمط توزيعها في مدينة أبها؛ وتحديد نطاق التركيز والانتشار المكاني لهذه المكاتب؛ وتحديد نمط التوزيع المكاني للمكاتب ومدى تباعدها في منطقة الدراسة، في إطار جغرافيا الخدمات بوصفها أحد فروع الجغرافيا التطبيقية المعنية بربط المعرفة الجغرافية بحل المشكلات الاجتماعية والاقتصادية الواقعية.

ثالثاً: المنهجية

تقع مدينة أبها، عاصمة منطقة عسير، جنوب غرب المملكة العربية السعودية، وتتكون من 45 حيًا سكنيًا بمساحة إجمالية تُقدَّر بنحو 300.44 كم². اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي الاستقرائي المرتبط بالتحليل المكاني، مستخدمة نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS 10.7) وأساليب التحليل المكاني من مطابقة ونمذجة كارتوغرافية وتحليل مسافات. اعتمدت الدراسة على بيانات ميدانية ومصادر Google Earth لعام 2023 لتحديد مواقع 73 مكتبًا عقاريًا، وطُبِّقت عدة أدوات تحليلية أبرزها: منحني لورنز لقياس مدى ابتعاد التوزيع عن المثالية بالنسبة للمساحة الكلية والمساحة العمرانية والسكان؛ ومعامل الارتباط بيرسون ومعامل التحديد (R^2) لتحليل العوامل المؤثرة في التوزيع (السكان، الكثافة، المساحة، المساحة العمرانية)؛ وتحليل أقرب جار (Nearest Neighbor Analysis) لتحديد نمط التوزيع (متجمع/عشوائي/متشتت)؛ إضافة إلى تحليلات القرب المكاني الممثلة في مضلعات ثيسن لتخصيص النطاقات، والانتشار حول المركز الهندسي عبر مناطق نطاق (Buffer)، ومتوسط التباعد بين المكاتب.

رابعاً: أهم النتائج

أظهرت النتائج أن مكاتب الخدمات العقارية تتركز في 22 حيًا من أصل 45 حيًا (48.9%)، بواقع 73 مكتبًا موزعة بين الأحياء القديمة جنوب غرب المدينة والأحياء الحديثة شمال شرقها، فيما خلا 19 حيًا (42.2%) تمامًا من أي مكتب عقاري. تصدر حي الغدير المرتبة الأولى بـ 14 مكتبًا (19.2%)، يليه حي البدع والمروج بثمانية

مكاتب لكل منهما، ثم حي الصفا بستة مكاتب. بلغ معامل الارتباط بين عدد الأحياء وعدد المكاتب نحو 0.35 فقط (ارتباط موجب ضعيف)، بينما بلغ الارتباط بين عدد السكان وعدد المكاتب 0.75 (ارتباط قوي)، وبين المساحة العمرانية وعدد المكاتب 0.98 (ارتباط تام تقريباً)، ما يؤكد ارتباط توزيع المكاتب بالكتلة العمرانية والكثافة السكانية أكثر من ارتباطه بعدد الأحياء أو المساحة الكلية. وأظهر منحني لورنز عدم تماثل واضح في توزيع المكاتب سواء بالنسبة للمساحة الكلية أو العمرانية أو السكان، إذ تتركز نسبة كبيرة من المكاتب (53.4%) في مساحة أو نسبة سكانية محدودة نسبياً. وكشف تحليل أقرب جار عن نمط توزيع متجمع (Clustered) بقيمة نسبة أقرب جار بلغت 0.405645 (مستوى دلالة أقل من 1%)، ما يشير إلى تركيز المكاتب مكانياً وإن كان بشكل غير منتظم. وتبين أن المركز المتوسط الجغرافي للمكاتب يقع في حي النعمان بوسط المدينة، وأن الدائرة المعيارية (Standard Distance) تغطي 112.66 كم² (37.5% من مساحة المدينة) وتضم 56.2% من المكاتب، فيما أظهر تحليل الاتجاه أن التوزيع العام يمتد من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي. كما بين تحليل مضلعات ثيسن أن مناطق التخصيص تنقلص في الجنوب الغربي (حيث تتركز غالبية المكاتب) وتتسع في الأطراف الشمالية والشرقية والجنوبية، بينما أظهر تحليل التباعد المتوسط علاقة عكسية بين معدل التباعد بين المكاتب والمسافة من المركز، أي أن الخدمة تتحسن قرب المركز وتضعف كلما اتجهنا نحو الأطراف الشمالية والشمالية الغربية والشرقية الحديثة النشأة.

خامساً: أهم التوصيات

أوصت الدراسة بإنشاء منصة إلكترونية تفعل تقنية نظم المعلومات الجغرافية ويتم تحديثها باستمرار لإطلاع المستفيد على المكاتب القائمة والمغلقة، مع ربطها بمعلومات موجزة عن اسم المكتب وخدماته وساعات عمله؛ وإنشاء مجمعات عقارية يرتبط عددها بالكثافة السكانية في كل حي للحد من عشوائية فتح وإغلاق المكاتب وتسهيل وصول المستفيد إليها، مع ربطها بخدمة تحديد المواقع (GPS)؛ وإجراء دراسات علمية لتحديد الخدمات التي يتطلع إليها المستفيد وتقييم الخدمات الحالية ومقدمي الخدمة في كل مكتب؛ وضرورة اهتمام المسؤولين بتخطيط توزيع مكاتب الخدمات العقارية في الأحياء الحديثة النشأة ومناطق التطور العمراني والسكاني، خصوصاً في الأحياء السكنية بوسط وشمال وشرق مدينة أبها التي تفتقر إلى هذه الخدمة.

سادساً: القيمة العلمية للدراسة وعلاقتها بالبحث الحالي

تعد هذه الدراسة (2024) من أوثق الدراسات السابقة صلة بموضوع رسالة الماجستير الحالية، إذ تتناول موضوعاً مطابقاً تقريباً (تقييم مكاتب الخدمات العقارية جغرافياً باستخدام نظم المعلومات الجغرافية)، وإن كانت تطبق على مدينة أبها بدلاً من الرياض، ما يوفر نموذجاً منهجياً كاملاً وقابلاً للتكييف مباشرة مع منطقة الدراسة الحالية. تقدم الدراسة مجموعة غنية من أدوات التحليل المكاني الكمي (منحني لورنز، تحليل أقرب جار، مضلعات ثيسن، التوزيع الاتجاهي، المركز المتوسط، الدائرة المعيارية، تحليل الارتباط ومعامل التحديد عبر SPSS) يمكن تطبيقها بصورة

مباشرة على بيانات المكاتب أو الأنشطة العقارية في مدينة الرياض ضمن الجانب التطبيقي للرسالة، بما يخدم إطار نظم دعم القرار المكاني (SDSS) المعتمد نظرياً في الرسالة. كما تُبرز الدراسة تحقق مبدأ التقارب المكاني وقانون تويلر الأول بوضوح، من خلال ارتباط توزيع المكاتب العقارية بالكتلة العمرانية والكثافة السكانية (معامل ارتباط يقارب الواحد الصحيح)، وهو ما يمثل سنداً تطبيقياً مباشراً للإطار النظري الذي تتبناه الرسالة الحالية. ويمكن الاستفادة من منهجية تقييم الكفاءة المكانية (عبر مقارنة النصيب الفعلي بالنصيب المتوقع من المكاتب حسب السكان والمساحة العمرانية والمساحة الكلية) في تصميم مؤشر مماثل لتقييم كفاءة توزيع الأنشطة العقارية في أحياء الرياض.

الدراسة 12: Study On Real Estate Location Based on GIS Technology

جدول (12-2): بيانات الدراسة رقم (12): Study On Real Estate Location Based on GIS Technology

البيان	التفاصيل
الباحثون	Xuan Cai، Zhiyu Lin، Gang Yang، Bowen Liu — كلية التمويل وكلية التدقيق الحكومي، جامعة نانجينغ للتدقيق، الصين؛ كلية الهندسة التطبيقية، جامعة خنان للعلوم والتكنولوجيا، الصين
مصدر النشر	Highlights in Science, Engineering and Technology (HSET), Volume 113, AGECT 2024, pp. 82-90
تاريخ النشر	2024م
الكلمات المفتاحية	اختيار الموقع العقاري؛ الخط الثلاثي الأساس؛ نموذج PUM؛ تقنية نظم المعلومات الجغرافية

أولاً: مشكلة الدراسة

في ظل تصاعد حدة التغير المناخي العالمي وتزايد الظواهر الجوية المتطرفة (موجات الحر، الأمطار الغزيرة، الفيضانات، الجفاف المفاجئ، حرائق الغابات)، ارتفعت مطالبات التأمين العقاري إلى مستويات غير مسبوقة، مما جعل شركات التأمين أكثر تحفظاً في تغطية مخاطر التطوير العقاري. وتكمن مشكلة الدراسة في غياب نموذج علمي متكامل يجمع بين تقييم المخاطر الجغرافية والبيئية والاقتصادية من جهة، وتحديد أنسب المواقع العقارية من جهة أخرى، بما يمكن شركات التأمين والمطورين العقاريين من اتخاذ قرارات استثمارية وتأمينية أكثر موضوعية عند اختيار مواقع المشروعات العقارية.

ثانياً: أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى تصنيف العوامل المؤثرة في اختيار الموقع العقاري ضمن ثلاث فئات رئيسية (بيئية، اجتماعية، اقتصادية) أطلق عليها الباحثون مسمى "الخط الثلاثي الأساس" (Triple Bottom Line)؛ وبناء نموذج تأمين

محفظة (Portfolio Underwriting Model – PUM) يدمج بين مؤشر تقييم المخاطر ومؤشر الكفاءة التشغيلية؛ ودمج هذا النموذج مع تقنية نظم المعلومات الجغرافية لتحديد المناطق السكنية الملائمة، وتطبيق ذلك على مدينة شيامن الصينية كحالة دراسية توضيحية.

ثالثاً: المنهجية

اعتمدت الدراسة منهجية كمية متعددة المراحل: أولاً، بناء نموذج تقييم المخاطر (RAM) باستخدام ستة مؤشرات ثانوية (انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، درجة حرارة السطح، مساحة الغابات، الكثافة السكانية، مؤشر شدة هطول الأمطار والتبخر النتح المعيارى SPEI، وأمان خوادم الإنترنت) على تسع دول، وتطبيق أسلوب TOPSIS مع طريقة الأنتروبيا (Entropy Weight) لتحديد أوزان المؤشرات وترتيب الدول وفق مستوى المخاطر. ثانياً، بناء نموذج الكفاءة التشغيلية (OEM) باستخدام عملية التحليل الهرمي (AHP) بالاعتماد على متغيرات الدخل (عدد الموظفين، الاستثمار الرأسمالي، المصروفات التشغيلية) والمخرجات (دخل الأقساط، دخل الاستثمار، مصروفات المطالبات). ثالثاً، دمج المؤشرين ضمن نموذج تأمين المحفظة (PUM) عبر مؤشر تأمين مركب (Underwriting Index) وشروط حدية قائمة على المئينين 75 و 66. وأخيراً، استُبعد نموذج الكفاءة التشغيلية من التطبيق المكاني تجنباً لمشكلة الارتباط الخطي المتعدد بين الناتج المحلي الإجمالي للفرد وكثافة التأمين، واقتصر التطبيق الجغرافي على دمج نموذج تقييم المخاطر مع نظم المعلومات الجغرافية باستخدام بيانات نقاط الاهتمام (POI) لمواقع محطات الحافلات والمؤسسات الطبية والمدارس ومراكز الإطفاء في مدينة شيامن، إلى جانب طبقات الانحدار والاتجاه ونوع الأرض ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، لبناء مؤشر ملائمة سكنية شامل.

رابعاً: أهم النتائج

حددت الدراسة أوزان المؤشرات الفرعية لمؤشر المخاطر بطريقة الأنتروبيا كالتالي: انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (26.79%)، مساحة الغابات (22.22%)، أمان خوادم الإنترنت (21.63%)، درجة حرارة السطح (12.87%)، مؤشر (9.99%) SPEI، والكثافة السكانية (6.49%). وبلغ معامل الاتساق لمصفوفة الحكم في نموذج AHP قيمة 0.0448 (ضمن الحد المقبول)، وتصدّر دخل الأقساط أوزان مؤشرات الكفاءة التشغيلية بنسبة 47.5%. وعند تطبيق النموذج على مدينة شيامن، بلغ مؤشر المخاطر 3216.27، وهي قيمة تتجاوز عتبة المخاطر (2491.83)، ما صنّف المدينة كمنطقة منخفضة المخاطر نسبياً تدعم قرار التأمين العقاري فيها. كما بيّن مؤشر الملاءمة السكنية المشتق من دمج ثماني طبقات جغرافية (محطات الحافلات، المؤسسات الطبية، المدارس، مراكز الإطفاء، الانحدار، الاتجاه، نوع الأرض، ونصيب الفرد من الناتج المحلي) أن 33 وحدة مكانية من أصل 37 تُصنّف “ملائمة” للاستخدام السكني، مقابل 4 وحدات فقط “غير ملائمة”، مع تركيز المناطق الملائمة في وسط وجنوب المدينة.

خامسًا: أهم التوصيات

أوصت الدراسة بتبني شركات التأمين والمطورين العقاريين نموذج PUM المدمج مع نظم المعلومات الجغرافية كأداة دعم قرار موضوعية عند تقييم مخاطر المناطق واختيار مواقع المشروعات العقارية، خصوصًا في ظل تصاعد الظواهر المناخية المتطرفة؛ وضرورة مراعاة تعدد أبعاد “الخط الثلاثي الأساس” (بيئية، اجتماعية، اقتصادية) معًا بدلاً من الاكتفاء بالعامل الاقتصادي وحده عند تقييم جدوى الموقع؛ والتوسع مستقبلاً في تطبيق هذا النموذج على مدن أخرى ذات خصائص جغرافية ومناخية متباينة للتحقق من قابليته للتعميم.

سادسًا: القيمة العلمية للدراسة وعلاقتها بالبحث الحالي

تقدّم هذه الدراسة (2024) نموذجًا كمياً مبتكرًا لدمج تقييم المخاطر البيئية والمناخية مع نظم المعلومات الجغرافية بهدف دعم قرار اختيار الموقع العقاري، وهو ما يمثل إسهامًا منهجيًا يمكن الاستفادة منه في رسالة الماجستير الحالية عند بناء نموذج نظم دعم القرار المكاني (SDSS) الخاص بإدارة المشروعات العقارية في الرياض. وتتقاطع الدراسة مع الرسالة في اعتماد تحليل نقاط الاهتمام (POI) لقياس القرب من الخدمات الأساسية (المواصلات، الصحة، التعليم، الأمن) كأحد محددات جودة الموقع العقاري، وهو مبدأ متسق مع قانون تولير الأول القائم على تأثر الظواهر المتقاربة مكانيًا ببعضها. كما يوفر تصنيف العوامل ضمن “الخط الثلاثي الأساس” (بيئي، اجتماعي، اقتصادي) إطارًا تصنيفيًا يمكن تكييفه مباشرة مع محكات تقييم مواقع المشروعات العقارية في الرياض ضمن الجانب التطبيقي للرسالة. ويمكن الاستفادة من منهجية دمج طبقات جغرافية متعددة (الانحدار، الاتجاه، نوع الأرض، والمتغيرات الاقتصادية) عبر عمليات التراكب المكاني (Overlay) لإنتاج مؤشر ملائمة موحد، بوصفها أسلوبًا قابلاً للتطبيق مباشرة على بيانات الرياض لبناء مؤشر مماثل لملاءمة المواقع للاستخدامات العقارية المختلفة.

الدراسة 13: Development of the Real Estate Data Processing

Model Based on Modern GeoAI Approaches

جدول (2-13): بيانات الدراسة رقم (13): Development of the Real Estate Data Processing

Model Based on Modern GeoAI Approaches

البيان	التفاصيل
الباحثون	Sergiy Kobzan، Olena Pomortseva، Volodymyr Pankiv — قسم إدارة الأراضي ونظم المعلومات الجغرافية، جامعة خاركيف الوطنية للاقتصاد الحضري؛ قسم السيبرانية الاقتصادية والاقتصاد التطبيقي، جامعة خاركيف الوطنية (كارازين)، أوكرانيا
مصدر النشر	Technology Audit and Production Reserves, 1/4(87), 2026, pp. 63–70, DOI: 10.15587/2706–5448.2026.353171
تاريخ النشر	2026م (تاريخ النشر 28 فبراير 2026)
الكلمات المفتاحية	نظام المعلومات الجغرافية؛ الذكاء الاصطناعي؛ العقارات؛ المطور؛ أصحاب المصلحة؛ التعلم الآلي

أولاً: مشكلة الدراسة

تكمن مشكلة الدراسة في غياب البعد الجغرافي (المكاني) عند تقييم تكلفة العقارات في معظم النظم التحليلية الحالية، وهو ما يؤدي إلى فهم مبسط لعمليات السوق العقاري، ويقلل من دقة التقييم، ويعقد أساليب التنبؤ بأسعار المستقبل. فرغم انتشار نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تحليل سوق العقارات، لا تزال مسألة دمج الذكاء الاصطناعي الجغرافي (GeoAI) في هذا التحليل غير مدروسة بشكل كافٍ، كما أن معظم الدراسات السابقة تحلل السوق العقاري بالاعتماد على مجموعات منفصلة من العوامل (اقتصادية أو مكانية أو تقنية) دون تبني نموذج تحليلي شامل يجمع بين هذه العوامل مجتمعة.

ثانياً: أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى تطوير نموذج للبيانات الجغرافية المكانية بالاعتماد على أساليب GeoAI بغرض تقليص زمن معالجة مجموعات البيانات الكبيرة (Big Data) في سوق العقارات. وتحقيقاً لذلك، سعت الدراسة إلى: تحديد ملامح تطبيق نظم المعلومات الجغرافية والذكاء الاصطناعي الجغرافي في أسواق العقارات العالمية وفي أوكرانيا؛ وتحليل أوجه القصور في الاستخدام الحالي لنظم المعلومات الجغرافية؛ وتطوير مخطط تدفق (Scheme) لتطبيق GeoAI في سوق العقارات.

ثالثاً: المنهجية

اعتمدت الدراسة أساليب التحليل النظمي والإحصاء المكاني (Geostatistics) والتحليل المكاني ضمن نظم المعلومات الجغرافية، إلى جانب أساليب الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية لتحديد الأنماط المكانية والتنبؤ بمسارات سوق العقارات، كما استُخدم التحليل المقارن لتقييم نظم المعلومات الجغرافية الذكية الحديثة (بالموازنة بين ArcGIS و QGIS من حيث التكلفة والوظائف وسهولة الاستخدام والدعم). وطُوّر مخططان رئيسيان: الأول (الشكل 6) يوضح البنية العامة للتفاعل بين نظام المعلومات الجغرافية ومصفوفات البيانات المدخلة والمُخرجة والشبكة العصبية المستخدمة لتحليل العمليات المكانية والتنبؤ بها؛ والثاني (الشكل 7) عبارة عن مخطط تدفق تفصيلي لخوارزمية GeoAI يشمل مراحل جمع البيانات المدخلة، والمعالجة الأولية والتصفية الإحصائية، واختيار بنية الشبكة العصبية، وتدريب الشبكة، والتحقق من كفاية النتائج، وحفظ معاملات النموذج. واختبار الأساس النظري، جرت نمذجة إحصائية اعتماداً على مؤشرات سوق العقارات الحالية، إذ عُرِف المتغير التابع (Y) بتكلفة المتر المربع من السكن بالألف هريفنيا، والمتغير المستقل (X) بفترة العقار من 1 إلى 4، وبُنِيَ نموذج انحدار خطي إضافة إلى نموذج متعدد العوامل يراعي متغيرات السوق البنوية.

رابعاً: أهم النتائج

بيّن التحليل أن أبرز أوجه القصور في نظم المعلومات الجغرافية الحالية المستخدمة في سوق العقارات تتمثل في: غياب قاعدة بيانات أولية شاملة وموحّدة (بيانات مغلقة)؛ ومحدودية الأفق الزمني للبيانات (رجعية قصيرة المدى)؛ ومحدودية أدوات الخريطة التفاعلية من ناحية الخدمات؛ وغياب آليات مزامنة البيانات بين القواعد المختلفة. وأظهر النموذج الخطي الأحادي العامل ($Y = 17.73X + 8.85$) معامل تحديد مرتفع ($R^2 = 0.9492$)، أي أن فئة العقار وحدها تفسّر 94.92% من تغيرات السعر، غير أن النموذج المتعدد العوامل الذي يراعي متغيرات السوق البنوية حقق معامل تحديد قدره 0.88، ما يؤكد متانة نهج GeoAI المقترح حتى في ظل تأثير عوامل خارجية معقدة. وأثبتت الحسابات العملية أن استخدام GeoAI يقلّص زمن معالجة البيانات الضخمة إلى أكثر من 10 أضعاف مقارنة بالنماذج الخطية التقليدية (بافتراض عدد عمليات حسابية متزامنة $P=120$ وعدد حلقات تدريب $E=10$ ، فإن نسبة التسارع $T_{linear}/T_{GeoAI} \approx 12$). كما تضمنت الدراسة أمثلة تطبيقية عالمية توضح فاعلية GeoAI، منها استخدام نظم GIS ثلاثية الأبعاد في هونولولو لرصد آلاف وحدات الإيجار قصير الأجل غير المرخصة، والتوأم الرقمي لمدينة فيلنيوس القائم على الطائرات المسيّرة والذكاء الاصطناعي لإدارة البنية التحتية الحضرية والتخطيط العمراني، إضافة إلى منصتي "Lun Statistics" و"UVECON" الأوكرانيتين لتحليل بيانات سوق العقارات ونشر خرائط حرارية لأسعار المتر المربع.

خامساً: أهم التوصيات

أوصت الدراسة بدمج تطبيق نظم المعلومات الجغرافية مع قاعدة بيانات محلية وذكاء اصطناعي جغرافي (GeoAI) لأتمتة عملية تقييم العقارات وزيادة موثوقية النتائج؛ وتبني معالجة متوازية (Parallel Computing) بدلاً من التجميع اليدوي المتسلسل للبيانات عند التعامل مع مجموعات بيانات ضخمة؛ ومراعاة تعدد العوامل المؤثرة في التسعير (البنية التحتية، البيئة، السلوك الاستهلاكي) بدلاً من الاكتفاء بعامل واحد كفئة العقار أو الموقع فقط؛ والعمل على تطوير نموذج رياضي متكامل يراعي عدم التجانس المكاني (Spatial Heterogeneity) للتنبؤ باتجاهات الأسعار مستقبلاً، تحقيقاً للتآزر بين الذكاء الاصطناعي ونظم المعلومات الجغرافية والبيانات السلوكية.

سادساً: القيمة العلمية للدراسة وعلاقتها بالبحث الحالي

تقدّم هذه الدراسة (2026) نموذجاً حديثاً لدمج الذكاء الاصطناعي الجغرافي (GeoAI) مع نظم المعلومات الجغرافية في معالجة بيانات العقارات، وتمثّل امتداداً مباشراً لتوجه رسالة الماجستير الحالية نحو تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية بالرياض، إذ تقترح بنية تكاملية (GIS + قاعدة بيانات محلية + GeoAI) يمكن الاستفادة منها في تصميم الإطار التقني لنظام دعم القرار المكاني (SDSS) المعتمد نظرياً في الرسالة. وتُبرز الدراسة الانتقال من التمثيل المنقطع (Discrete) للبيانات العقارية إلى صيغة مكانية مستمرة (Continuous Spatial Form)، وهو ما يتسق مع فرضية التقارب المكاني في قانون تويلر الأول، إذ تفترض الدراسة أن العقارات المتقاربة جغرافياً تتشابه في مؤشرات السوقية. كما يوفر مخطط معالجة البيانات الضخمة

بواسطة GeoAI (الشكلان 6 و 7) نموذجًا منهجيًا قابلاً للتكيف عند بناء أدوات تنبؤية لأسعار العقارات في الرياض، ويمكن الاستفادة من تحليل التكلفة/الكفاءة بين ArcGIS و QGIS الوارد في الدراسة عند اختيار البرمجية المناسبة للجانب التطبيقي من الرسالة، فضلاً عن أسلوب قياس تسارع المعالجة ($Complexity O(E \cdot N \cdot M/P)$) كمعيار كمي لتقييم كفاءة أي نموذج حاسوبي مكاني يُستخدم ضمن الرسالة.

الدراسة 14: Principles for creating an intelligent expert system for real estate investment analysis based on machine learning and GIS

جدول (14-2): بيانات الدراسة رقم (14): Principles for creating an intelligent expert system for real estate investment analysis based on machine learning and GIS

البيان	التفاصيل
الباحثون	O. Pomortseva، S. Kobzan، V. Pankiv، D. Kin — جامعة خاركيف الوطنية (كارازين)؛ جامعة خاركيف الوطنية للاقتصاد الحضري (بيكيتوف)؛ جامعة كييف الوطنية للبناء والعمارة، أوكرانيا
مصدر النشر	المؤتمر الدولي للمهنيين الشباب "6-9"، GeoTerrace-2025 أكتوبر 2025، مدينة لفيف، أوكرانيا (EAGE)، GeoTerrace-2025-XXX
تاريخ النشر	2025م (المؤتمر: 6-9 أكتوبر 2025)
الكلمات المفتاحية	نظام المعلومات الجغرافية؛ قاعدة بيانات؛ مجموعة بيانات؛ الذكاء الاصطناعي؛ العقارات؛ النظام الخبير؛ سوق العقارات

أولاً: مشكلة الدراسة

تكمّن مشكلة الدراسة في الظروف الاستثنائية التي يعمل بها سوق العقارات الأوكراني حالياً في ظل استمرار القصف وتدمير البنية التحتية والمباني السكنية جراء الأعمال العسكرية، وهو ما يجعل نظم المعلومات الجغرافية المدمجة مع أدوات الذكاء الاصطناعي أمراً بالغ الأهمية لاتخاذ قرارات استثمارية سليمة. فأصحاب المصلحة في سوق العقارات بحاجة إلى إجراء تحليل شامل بالاعتماد على بيانات موزعة مكانياً، إلا أن معظمهم لا يملك الموارد أو الوقت الكافي للقيام بهذا التحليل بمفرده، ما يستدعي تطوير نظام خبير ذكي يوفر توصيات استثمارية موثوقة وقابلة للتنفيذ.

ثانياً: أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى استكشاف الكيفية التي يمكن بها للذكاء الاصطناعي الجغرافي (GeoAI) أن يدعم عملية اتخاذ القرار في سوق العقارات، من خلال اقتراح استخدام نظم المعلومات الجغرافية مجتمعة مع أدوات الذكاء الاصطناعي الجغرافي، وتطوير نموذج يدمج بين تقنيات الذكاء الاصطناعي ونظم المعلومات الجغرافية بحيث يتيح

تطبيق خوارزميات التعلم الآلي لتحليل كميات كبيرة من البيانات المتنوعة واكتشاف الأنماط والعلاقات الخفية بين المتغيرات، بما يخدم فئات متعددة من المتخصصين في القطاع العقاري كالوكلاء والمثمنين والمستثمرين وأصحاب المصلحة الآخرين، خصوصاً في سياق إعادة الإعمار وتطوير القطاع العقاري في مرحلة ما بعد الحرب.

ثالثاً: المنهجية

اعتمدت الدراسة منهجية تصميم نظام خبير (Expert System) يحاكي عملية اتخاذ القرار البشري، ويتكوّن من خمسة مكونات أساسية: قاعدة بيانات جغرافية مكانية (GDB) لتخزين وإدارة المعلومات المرتبطة بالموقع؛ وقاعدة معرفة (KB) تحتوي على القواعد والنماذج التحليلية والمعرفة المتخصصة بسوق العقارات؛ ومحرك استدلال (Inference Engine) يعالج البيانات المتاحة ويستخلص النتائج بالاستناد إلى المنطق والمعرفة الخبيرة؛ ووحدة لاتخاذ القرار قادرة على التعلّم من البيانات الجديدة بمرور الوقت لتحسين دقة التنبؤ؛ وواجهة مستخدم تُقترح باستخدام أحد أنظمة إدارة قواعد البيانات (DBMS) الشائعة لتسهيل الوصول والتكامل. ويقوم النظام المقترح على وحدتين رئيسيتين: وحدة نظم المعلومات الجغرافية (GIS Module) ووحدة اتخاذ القرار (Decision-Making Module)، وفق سير عمل من ست مراحل: (1) جمع البيانات الأولية ومعالجتها المسبقة (الأسعار، المساحة، الموقع، المطور، سنة الإنشاء، الحالة، البنية التحتية المحلية، مؤشرات الطلب) من مصادر مثل منصات Uvekon و OLX و DIM.RIA، إضافة إلى بيانات ثانوية كالخرائط المساحية والإحصاءات الديموغرافية والمؤشرات الاقتصادية الكلية ومعدلات الإيجار ومعدلات الجريمة؛ (2) توليد الخصائص (Feature Generation) كمتوسط سعر المتر المربع في الحي، والمسافة إلى أقرب محطة مترو أو نقل عام، ونشاط التطوير في المنطقة، وسيولة العقار، ثم ترميزها وتوحيد مقاييسها قبل إدخالها إلى قاعدة البيانات الجغرافية؛ (3) تدريب النموذج باستخدام الشبكات العصبية العميقة لاكتشاف العلاقات الوظيفية وتقنيات التجميع (Clustering) لتصنيف العقارات حسب إمكاناتها الاستثمارية؛ (4) تطوير نموذج اتخاذ القرار الذي يحدد العقارات الجديرة بالشراء الآن أو الاحتفاظ بها انتظاراً لنمو قيمتها أو بيعها فوراً، مع مراعاة الربحية وفترة الاسترداد والسيولة ومستوى المخاطر؛ (5) التكيف والتعلّم الذاتي بحيث يعيد النظام تدريب نفسه عند توفر بيانات جديدة نظراً لعدم استقرار السوق في ظل الحرب؛ (6) مرحلة اتخاذ القرار النهائية التي تتيح تقييمًا موضوعيًا يقلل من خطأ العنصر البشري ويعزز سرعة اتخاذ القرار.

رابعاً: أهم النتائج

أسفرت الدراسة عن بناء نموذج مفاهيمي كامل للنظام الخبير الذكي (الشكل 2) يربط بين المستثمرين ووحدة نظم المعلومات الجغرافية (التي تشمل قاعدة بيانات/قاعدة معرفة، وبيانات عقارية، وبناء طبقات متجهة (Vector Layer) مدمجة بالبيانات الوصفية، وقاعدة بيانات جغرافية (GDB) ووحدة اتخاذ القرار القائمة على GeoAI (المعالجة المسبقة والتحليل الإحصائي والتصفية، واختيار بنية الشبكة العصبية وتقييم أدائها، وتدريب الشبكة، والتحقق من استيفاء الشروط، وحفظ معاملات نموذج الاستثمار)، لينتهي المسار بإخراج استراتيجيات استثمارية

موجهة للمستثمرين. كما قدّمت الدراسة تطبيقًا عمليًا (الشكل 1) بعنوان "خريطة الويب العقارية لأوكرانيا عبر QGISCloud" توضح توزيع آلاف العقارات جغرافيًا على مستوى الدولة. وأظهرت الدراسة حالة تطبيقية تُبين قدرة النظام على التنبؤ بسلوكيات مختلفة للسوقين الأولي (العقارات الجديدة) والثانوي (العقارات القائمة)، إذ تختلف عوامل الخطر بين السوقين (تأخر الإنشاء أو إفلاس المطور في السوق الأولي، مقابل المشكلات القانونية وسوء حالة المسكن في السوق الثانوي)، بينما يعتمد التنبؤ في السوق الأولي على الجدوى الاقتصادية والمكانية لمشروعات البناء والطلب المتوقع بعد الإطلاق، ويعتمد في السوق الثانوي على حالة العقار وموقعه وسجل مبيعاته.

خامسًا: أهم التوصيات

أوصت الدراسة باعتماد البنية المقترحة (وحدة GIS + وحدة اتخاذ قرار قائمة على GeoAI) كإطار عملي قابل للتكيف مع أي منطقة، نظرًا لطبيعتها المعيارية (Modular)؛ وتوظيف تقنيات التصوير المرئي للبيانات (الخرائط التفاعلية، لوحات المعلومات التفاعلية) لجعل النتائج في متناول أصحاب المصلحة من غير المتخصصين في العقارات؛ وتصميم النظام بحيث يولد توصيات استثمارية شخصية تراعي تفضيلات كل مستثمر كتفضيل الخيارات منخفضة المخاطر أو القدرة الشرائية المحددة؛ وضرورة استمرار تحديث النماذج التنبؤية آليًا استجابة للتغيرات السريعة في السوق العقاري، خصوصًا في سياقات إعادة الإعمار بعد النزاعات.

سادسًا: القيمة العلمية للدراسة وعلاقتها بالبحث الحالي

تقدّم هذه الدراسة (2025) نموذجًا مرجعيًا متكاملًا لبناء نظام خبير ذكي يجمع بين نظم المعلومات الجغرافية والتعلم الآلي لدعم القرار الاستثماري العقاري، وهو ما يتقاطع بشكل مباشر مع الإطار النظري لرسالة الماجستير الحالية القائم على نظم دعم القرار المكاني (SDSS)، إذ يوفر تصميمًا معماريًا تفصيليًا (قاعدة بيانات جغرافية، قاعدة معرفة، محرك استدلال، وحدة قرار، واجهة مستخدم) يمكن الاسترشاد به عند بناء الجانب التطبيقي لنظام دعم القرار الخاص بإدارة المشروعات العقارية في الرياض. وتؤكد الدراسة على أهمية إدماج مكّون مكاني (Spatial Component) صريح ضمن أي نموذج تنبؤي عقاري، بما يتسق مع قانون تولير الأول في الجغرافيا، من خلال متغيرات مثل قرب العقار من محطات النقل العام ومستوى تطور الحي، وهي متغيرات يمكن تكييفها مباشرة مع بيانات الرياض. كما يوفر تصنيف الدراسة لمراحل سير العمل الست (من جمع البيانات إلى اتخاذ القرار) مرجعية منهجية عملية يمكن البناء عليها عند تصميم أداة دعم قرار مشابهة تخدم متخذي القرار في قطاع التطوير العقاري بالرياض، بما يشمل تصنيف العقارات وفق إمكاناتها الاستثمارية عبر تقنيات التجميع (Clustering)، وهو أسلوب تحليلي يثري الجانب الكمي من الرسالة.

التعقيب على الدراسات السابقة

بمراجعة الدراسات السابقة التي تناولها هذا المبحث، يمكن ملاحظة أن أدبيات نظم المعلومات الجغرافية في السياق العقاري والعمراني تنقسم إلى ثلاثة مسارات رئيسية: الأول يُعنى بتطبيقات التحليل المكاني المباشر (تقييم صلاحية الأراضي، وتحليل كفاية الحقائق، وتحديد أسعار الأراضي، ورصد النمو العمراني)، والثاني يتناول الجوانب المؤسسية والتنظيمية لتبني نظم المعلومات الجغرافية داخل الجهات الحكومية والخاصة، والثالث أحدث نسبياً ويستكشف دمج نظم المعلومات الجغرافية مع تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لأغراض التنبؤ بالأسعار ودعم القرار الاستثماري.

وتتفق معظم هذه الدراسات على أن التحليل المكاني القائم على نظم المعلومات الجغرافية يرفع من موضوعية القرار العقاري ويقلل من الاعتماد على التقدير الشخصي، سواء تعلق الأمر باختيار المواقع أو تقييم الجدوى أو رصد أنماط النمو العمراني. كما تشير الدراسات ذات الطابع المؤسسي (كدراسات الدغيشم والقرني، 2012؛ الطعاني، 2014) إلى أن نجاح تبني هذه النظم لا يقتصر على توافرها التقني، بل يرتبط بعوامل تنظيمية وبشرية ومالية، وهو ما يمثل مدخلاً مهماً لفهم التحديات التي تناولتها الدراسة الحالية ضمن محورها الرابع.

وفي المقابل، يلاحظ أن غالبية الدراسات السابقة -سواء المحلية أو الدولية- ركزت على تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في مجالات محددة كالتخطيط الحضري أو تقييم الأراضي أو التنبؤ بالأسعار، بينما ظل الربط المباشر بين هذه النظم وعمليات إدارة المشروعات العقارية بمراحلها المختلفة (التخطيط، دراسة الجدوى، التنفيذ، المتابعة) محدوداً نسبياً، لا سيما في البيئة السعودية. وتأتي الدراسة الحالية لتسد هذه الفجوة من خلال الجمع بين البُعدين: التحليل المكاني من جهة، وإدارة المشروعات العقارية ودعم القرار من جهة أخرى، ضمن إطار عمل واحد قابل للتطبيق في مدينة الرياض.

ومن الناحية المنهجية، استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في عدة جوانب: فقد أفادت دراسات مثل عبدالكريم وآخرون (2020) وكوبزان وآخرون (2026) في بلورة أسلوب دمج التحليل المكاني مع أساليب دعم القرار الكمية، بينما أسهمت دراسة الدغيشم والقرني (2012) في تصميم محاور الاستبانة الخاصة بالخصائص الديموغرافية وكفاءة الاستخدام ومعوقاته، في حين وفّرت دراسة بومورتسيفا وآخرين (2025) نموذجاً مفاهيمياً للنظام الخبير القائم على GIS يمكن الاسترشاد به عند صياغة الإطار المقترح في الفصل الرابع من هذه الرسالة.

المبحث الثاني: الإطار النظري للدراسة

بعد استعراض الدراسات السابقة، يتناول هذا المبحث الإطار النظري للدراسة من خلال توضيح المفاهيم والمكونات الأساسية لكل من نظم المعلومات الجغرافية والتحليل المكاني وإدارة المشروعات العقارية ودعم اتخاذ القرار، وصولاً إلى تحديد متغيرات الدراسة والنظرية المفسرة لها ونموذجها المفاهيمي.

أولاً: نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information Systems – GIS)

تُعد نظم المعلومات الجغرافية من أهم التقنيات الحديثة المستخدمة في جمع البيانات المكانية والوصفية وإدارتها وتحليلها وربطها ببعضها لدعم عمليات التخطيط واتخاذ القرار. ويعرفها لونجلي وآخرون (Longley et al., 2021) بأنها نظام متكامل يتكون من الأجهزة والبرمجيات والبيانات والإجراءات والأفراد، يُستخدم لجمع البيانات الجغرافية وتخزينها وتحليلها وعرضها بطريقة تساعد على فهم العلاقات المكانية والظواهر الجغرافية المختلفة.

وقد اتسع نطاق تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية بصورة لافتة خلال العقود الأخيرة، لتشمل التخطيط العمراني وإدارة البنية التحتية والنقل والبيئة وإدارة الأصول والاستثمار العقاري. وتتمثل أبرز وظائفها في إدارة البيانات المكانية، والتحليل المكاني، والنمذجة الجغرافية، وإنتاج الخرائط والمؤشرات الداعمة للقرار.

مكونات نظم المعلومات الجغرافية

تتكوّن نظم المعلومات الجغرافية من خمسة عناصر رئيسة تتكامل معاً لتوفير بيئة تحليلية تحوّل البيانات الخام إلى معلومات داعمة للقرار:

- الأجهزة (Hardware).
- البرمجيات (Software).
- البيانات المكانية والوصفية (Spatial and Attribute Data).
- الإجراءات وأساليب العمل (Procedures).
- المستخدمون والخبراء (People).

ثانياً: التحليل المكاني (Spatial Analysis)

يمثل التحليل المكاني إحدى الوظائف الجوهرية لنظم المعلومات الجغرافية، ويُقصد به مجموعة العمليات والأساليب المستخدمة لدراسة العلاقات والأنماط المكانية بين الظواهر المختلفة، سعيًا للإجابة عن أسئلة من قبيل: أين تقع الظاهرة؟ وما العوامل المؤثرة في توزيعها؟ وما درجة ارتباطها بالظواهر الأخرى؟ وما أكثر المواقع ملائمة لتنفيذ مشروع بعينه؟

وتشمل أدوات التحليل المكاني الأكثر توظيفًا في الدراسات العقارية:

- تحليل إمكانية الوصول (Accessibility Analysis).
- تحليل القرب (Proximity Analysis).
- تحليل الملاءمة المكانية (Suitability Analysis).
- تحليل الكثافة السكانية (Density Analysis).
- التحليل متعدد المعايير (Multi-Criteria Decision Analysis).

وتساعد هذه الأدوات مجتمعةً على تقييم المواقع الاستثمارية والمفاضلة بين البدائل المتاحة للمشروعات العقارية.

ثالثًا: إدارة المشروعات العقارية (Real Estate Project Management)

يُقصد بإدارة المشروعات العقارية تطبيق المعارف والمهارات والأدوات والتقنيات اللازمة لتخطيط المشروع العقاري وتنفيذه ومراقبته وإغلاقه، بما يحقق أهدافه ضمن حدود الوقت والتكلفة والجودة المحددة.

وتمر إدارة المشروع العقاري عادة بست مراحل متتابعة:

1. مرحلة التخطيط.
2. مرحلة دراسة الجدوى.
3. مرحلة اختيار الموقع.
4. مرحلة التصميم والتنفيذ.
5. مرحلة المتابعة والرقابة.
6. مرحلة التقييم والتشغيل.

وترتبط فعالية إدارة المشروع العقاري ارتباطاً وثيقاً بجودة المعلومات المتاحة لصناع القرار في كل مرحلة من هذه المراحل، وهو ما يمنح نظم المعلومات الجغرافية أهمية خاصة بوصفها أداة مساندة لتحسين أداء هذه المشروعات.

رابعاً: دعم اتخاذ القرار (Decision Support)

يشير دعم اتخاذ القرار إلى توظيف النظم والأدوات التحليلية لمعاونة متخذ القرار في تقييم البدائل واختيار الحلول الأكثر ملاءمة لتحقيق أهداف محددة. وتُعد نظم المعلومات الجغرافية أحد أبرز نظم دعم القرار المكاني (Spatial Decision Support Systems)، إذ توفر بيئة متكاملة لتحليل البيانات المكانية واستخلاص المؤشرات التي تعين على اتخاذ القرارات المتعلقة بالتخطيط والتطوير والاستثمار. ويكتسب دعم القرار أهمية خاصة في المشروعات العقارية لتعدد المتغيرات المؤثرة في نجاحها، ومنها:

- الموقع الجغرافي.
- سهولة الوصول.
- البنية التحتية.
- استخدامات الأراضي.
- الكثافة السكانية.
- القيمة السوقية للعقارات.

خامساً: دمج نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية

يُقصد بدمج نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية توظيف أدوات التحليل المكاني في مختلف مراحل إدارة المشروع بهدف تحسين جودة القرارات وتقليل المخاطر ورفع كفاءة استخدام الموارد.

وتتركز أهم مجالات هذا الدمج فيما يلي:

- اختيار المواقع المناسبة للمشروعات العقارية.
- تحليل الأسواق العقارية.
- تقييم المخاطر المكانية.

• دراسة إمكانية الوصول إلى الخدمات والمرافق.

• تحليل تأثير البنية التحتية وشبكات النقل.

• متابعة تنفيذ المشروعات ومراقبة أدائها.

وقد أكدت دراسات عديدة، سبق استعراضها في المبحث السابق، أن هذا الدمج يسهم في تحسين كفاءة التخطيط ورفع جودة القرارات الاستثمارية.

سادسًا: متغيرات الدراسة

سبق تفصيل متغيري الدراسة المستقل والتابع وأبعادهما الفرعية ضمن الفصل الأول (البند الخاص بمتغيرات الدراسة)، ويكتفى هنا بالإشارة إلى أن دمج تقنيات نظم المعلومات الجغرافية يمثل المتغير المستقل، بينما يمثل دعم اتخاذ القرار في إدارة المشروعات العقارية المتغير التابع، تجنبًا لتكرار المحتوى ذاته في أكثر من موضع من الرسالة.

سابعًا: النظرية العلمية المفسرة للدراسة

وعلى غرار ذلك، فقد استعرض الأساس النظري للدراسة -التمثل في نظرية دعم القرار ونظرية اتخاذ القرار العقلاني- بشيء من التفصيل في الفصل الأول، وهو ما يُغني عن إعادة طرحه هنا؛ ويكتفى في هذا الموضع بربط هاتين النظريتين بالنموذج المفاهيمي للدراسة الموضح تاليًا.

ثامنًا: النموذج المفاهيمي للدراسة

تتطلق الدراسة من افتراض مؤداه أن دمج تقنيات نظم المعلومات الجغرافية يؤدي إلى تحسين التحليل المكاني، والذي يسهم بدوره في تعزيز فعالية اتخاذ القرار في إدارة المشروعات العقارية، على النحو الذي يوضحه المسار التالي:

دمج تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS)



تحسين التحليل المكاني



تحسين جودة اتخاذ القرار



رفع كفاءة إدارة المشروعات العقارية

الفصل الثالث: منهجية الدراسة

أولاً: منهج الدراسة وأداتها

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الكمي (Quantitative Research Approach)، لملاءمته لدراسة العلاقة بين استخدام نظم المعلومات الجغرافية وفاعلية إدارة المشروعات العقارية ودعم اتخاذ القرار في مدينة الرياض، إلى جانب المنهج الوصفي التحليلي بوصفه من أكثر المناهج توظيفاً في الدراسات الإدارية ودراسات نظم المعلومات، لما يتيح من وصف الظاهرة موضع الدراسة وتحليلها واختبار العلاقات بين متغيراتها.

وقد جُمعت البيانات الأولية عبر استبانة إلكترونية أُعدت استناداً إلى أهداف الدراسة وإطارها النظري والدراسات السابقة ذات الصلة، وتكونت من قسمين رئيسيين: يختص الأول بالبيانات الديموغرافية للمشاركين، بينما يتضمن الثاني عبارات تقيس متغيرات الدراسة عبر خمسة محاور فرعية باستخدام مقياس ليكرت الخماسي المتدرج من (موافق بشدة) إلى (غير موافق بشدة).

وبعد جمع الاستجابات، رُمزت البيانات وأدخلت إلى برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لتحليلها باستخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية الوصفية والاستدلالية، تشمل:

- الإحصاءات الوصفية (التكرارات، النسب المئوية، المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية) لوصف خصائص أفراد العينة وتحليل استجاباتهم.
- اختبار الثبات باستخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) للتحقق من الاتساق الداخلي لأداة الدراسة.
- اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات (Normality Test) للتأكد من ملاءمتها للاختبارات الإحصائية المعلمية.
- معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) لقياس قوة واتجاه العلاقة بين متغيرات الدراسة.
- تحليل الانحدار الخطي (Linear Regression) لقياس أثر استخدام نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية ودعم اتخاذ القرار.
- اختبار تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) عند الحاجة، لدراسة الفروق بين استجابات أفراد العينة تبعاً للمتغيرات الديموغرافية.

وتسهم هذه الأساليب مجتمعة في اختبار فرضيات الدراسة والإجابة عن تساؤلاتها وتحقيق أهدافها المحددة سلفاً.

ثانياً: مجتمع الدراسة وعينتها

يتكون مجتمع الدراسة من جميع المختصين والعاملين وصناع القرار المرتبطين بمجال إدارة المشروعات العقارية وتخطيطها وتطويرها في مدينة الرياض، سواء في الجهات الحكومية أو شبه الحكومية أو شركات التطوير العقاري أو المكاتب الاستشارية الهندسية أو الجهات التي توظف نظم المعلومات الجغرافية في أعمالها.

واعتمد أسلوب العينة القصدية (Purposive Sampling) في اختيار عينة الدراسة، لاستهداف الأفراد الذين يمتلكون معرفة وخبرة كافيتين في مجال نظم المعلومات الجغرافية وإدارة المشروعات العقارية معاً، على أن يتراوح حجم العينة المستهدفة بين (200-300) مشارك، وهو حجم مناسب لإجراء التحليلات الإحصائية الوصفية والاستدلالية باستخدام برنامج SPSS.

ثالثاً: حدود الدراسة

الحدود المكانية

تقتصر الدراسة على مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، باعتبارها أكبر المدن السعودية وأكثرها نمواً في قطاع التطوير العقاري، إضافة إلى تبنيها عدداً من مبادرات المدن الذكية وتوظيفها نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط الحضري وإدارة التنمية العمرانية.

الحدود الزمنية

تُنَفَّذ الدراسة خلال العام الدراسي 2026-2027م، وتعكس نتائجها واقع استخدام نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية خلال هذه الفترة.

الحدود البشرية

تستهدف الدراسة العاملين والمتخصصين في مجالي التخطيط العمراني وإدارة المشروعات العقارية، وتشمل الفئات التالية:

- موظفو الجهات الحكومية ذات العلاقة بالتخطيط العمراني وإدارة الأراضي.

- منسوبو الهيئة الملكية لمدينة الرياض.
- العاملون في البلديات والجهات التنظيمية.
- المطورون العقاريون.
- مختصو نظم المعلومات الجغرافية (GIS).
- المخططون العمرانيون.
- المهندسون والاستشاريون العاملون في قطاع التطوير العقاري.

الحدود الموضوعية

تركز الدراسة على استخدام نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية وتحليلها بمدينة الرياض، وتحديدًا دورها في التحليل المكاني وتخطيط المشروعات ومتابعتها ودعم اتخاذ القرار، دون التطرق إلى تقنيات رقمية أخرى إلا في حدود ارتباطها المباشر بتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية.

الفصل الرابع: نتائج الدراسة الميدانية والتوصيات

مقدمة

يعرض هذا الفصل أداة الدراسة الميدانية ونتائج تحليلها الإحصائي، تمهيداً لمناقشة هذه النتائج وربطها بفروض الدراسة وأسئلتها، وصولاً إلى صياغة التوصيات الختامية. ويبدأ الفصل بعرض نموذج الاستبانة بصيغته النهائية، يليه نموذج توضيحي لعينة من البيانات المُعبأة فعلياً، ثم عرض مفصل لنتائج التحليل الإحصائي وفق التسلسل المنطقي لاختبارات الدراسة، وينتهي بأبرز الاستنتاجات والتوصيات.

أولاً: أداة الدراسة (نموذج الاستبانة)

أُعدت الاستبانة بصيغتها النهائية استناداً إلى أهداف الدراسة وإطارها النظري ومراجعة الدراسات السابقة، وتكوّنت من سبعة أقسام تغطي البيانات العامة للمشاركين ومحاور الدراسة الخمسة إضافة إلى أسئلة مفتوحة استكمالاً للبيانات الكمية.

"دور نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تعزيز إدارة المشاريع العقارية واتخاذ القرار في مدينة الرياض"

القسم الأول: البيانات العامة للمشارك

1. المسمى الوظيفي

- مطور عقاري
- مخطط حضري
- مختص نظم معلومات جغرافية (GIS)
- موظف حكومي
- مستشار عقاري
- أخرى: _____

2. سنوات الخبرة

- أقل من 5 سنوات

• من 5 إلى 10 سنوات

• من 10 إلى 15 سنة

• أكثر من 15 سنة

3. نوع الجهة

• حكومي

• قطاع خاص

• شبه حكومي

• شركة استشارية

4. مستوى المعرفة بنظم المعلومات الجغرافية (GIS)

• عالي جدًا

• عالي

• متوسط

• منخفض

• منخفض جدًا

القسم الثاني: الاستخدام الحالي لنظم المعلومات الجغرافية

(مقياس ليكرت: موافق بشدة ← غير موافق بشدة)

• 5. يتم استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في جهتي للتخطيط للمشاريع العقارية.

• 6. تُستخدم نظم المعلومات الجغرافية في اختيار المواقع وتحليل الأراضي.

• 7. يتم دمج نظم المعلومات الجغرافية مع أنظمة دعم القرار الأخرى في الجهة.

• 8. تتوفر لدى الجهة بيانات مكانية دقيقة ومحدثة.

• 9. أدوات نظم المعلومات الجغرافية سهلة الاستخدام داخل الجهة.

القسم الثالث: دور GIS في إدارة المشاريع العقارية

- 10. تسهم نظم المعلومات الجغرافية في تحسين كفاءة إدارة المشاريع العقارية.
- 11. تساعد نظم المعلومات الجغرافية في تحديد المواقع المناسبة للتطوير.
- 12. تدعم نظم المعلومات الجغرافية تخطيط استخدامات الأراضي بشكل أفضل.
- 13. تحسن نظم المعلومات الجغرافية التنسيق بين الجهات أو الأقسام المختلفة.
- 14. تعزز نظم المعلومات الجغرافية متابعة ومراقبة المشاريع العقارية.

القسم الرابع: اتخاذ القرار والاستثمار

- 15. تسهم نظم المعلومات الجغرافية في تحسين جودة اتخاذ القرار في المشاريع العقارية.
- 16. تساعد نظم المعلومات الجغرافية في تحليل فرص الاستثمار العقاري.
- 17. تسهم نظم المعلومات الجغرافية في تقليل مخاطر المشاريع.
- 18. تساعد نظم المعلومات الجغرافية في التنبؤ باتجاهات السوق العقاري.

القسم الخامس: التحديات والمعوقات

- 19. نقص الخبرات التقنية يحد من استخدام نظم المعلومات الجغرافية.
- 20. ارتفاع تكلفة تطبيق نظم المعلومات الجغرافية يُعد عائقًا.
- 21. نقص توفر البيانات يؤثر على فعالية نظم المعلومات الجغرافية.
- 22. مقاومة التغيير داخل الجهات تؤثر على تبني نظم المعلومات الجغرافية.
- 23. نقص البرامج التدريبية يحد من الاستفادة من نظم المعلومات الجغرافية.

القسم السادس: المستقبل والتطوير

- 24. سيكون لنظم المعلومات الجغرافية دور كبير في مستقبل التطوير العقاري في الرياض.
- 25. هناك حاجة إلى زيادة الاستثمار في تقنيات نظم المعلومات الجغرافية.
- 26. يجب أن تدعم السياسات الحكومية استخدام نظم المعلومات الجغرافية.
- 27. هناك حاجة إلى برامج تدريبية لتعزيز استخدام نظم المعلومات الجغرافية.

القسم السابع: أسئلة مفتوحة

- 28. ما أبرز التحديات التي تواجهك عند استخدام نظم المعلومات الجغرافية في المشاريع العقارية؟
- 29. كيف يمكن تحسين استخدام نظم المعلومات الجغرافية لدعم تطوير القطاع العقاري في مدينة الرياض؟

- 30. هل لديك أي مقترحات أو ملاحظات إضافية؟

مقياس الإجابة المعتمد لفقرات القسم الثاني حتى السادس

- موافق بشدة
- موافق
- محايد
- غير موافق
- غير موافق بشدة

ثانيًا: نموذج توضيحي لعينة من بيانات الاستبانة المُعبأة

تحقيقًا لمزيد من الشفافية المنهجية، يعرض هذا الجزء عينة توضيحية من استجابات أفراد الدراسة الفعلية قبل ترميزها رقميًا وإدخالها إلى برنامج SPSS، وتشمل عشر استجابات من أصل (49) اختيرت بالتسلسل لأغراض التوضيح.

1. عينة من البيانات العامة للمشاركين

جدول (4-1): عينة من البيانات العامة لأفراد عينة الدراسة

م	المسمى الوظيفي	سنوات الخبرة	نوع الجهة	مستوى المعرفة بـ GIS
1	مختص نظم معلومات جغرافية (GIS)	أكثر من 15 سنة	قطاع خاص	عالي
2	مختص نظم معلومات جغرافية (GIS)	أكثر من 15 سنة	قطاع خاص	عالي جدًا
3	مختص نظم معلومات جغرافية (GIS)	من 10 إلى 15 سنة	قطاع خاص	عالي
4	مختص نظم معلومات جغرافية (GIS)	أكثر من 15 سنة	شبه حكومي	عالي
5	مختص نظم معلومات جغرافية (GIS)	من 10 إلى 15 سنة	حكومي	عالي
6	مختص نظم معلومات جغرافية (GIS)	من 10 إلى 15 سنة	قطاع خاص	عالي
7	مختص نظم معلومات جغرافية (GIS)	من 10 إلى 15 سنة	قطاع خاص	عالي جدًا
8	مختص نظم معلومات جغرافية (GIS)	من 10 إلى 15 سنة	شبه حكومي	عالي
9	مختص نظم معلومات جغرافية (GIS)	أكثر من 15 سنة	قطاع خاص	عالي
10	أخرى	أقل من 5 سنوات	قطاع خاص	متوسط

2. عينة من الاستجابات على فقرات المقياس (مرمزة رقميًا)

وفق الترميز: 5 = موافق بشدة، 4 = موافق، 3 = محايد، 2 = غير موافق، 1 = غير موافق بشدة.

جدول (4-2): عينة من الاستجابات المرمزة رقميًا على فقرات المقياس

م	ف 5	ف 6	ف 7	ف 8	ف 9	ف 10	ف 11	ف 12	ف 13	ف 14	ف 15	ف 16	ف 17	ف 18	ف 19	ف 20	ف 21	ف 22	ف 23	ف 24	ف 25	ف 26	ف 27
1	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4
2	4	5	3	3	5	4	5	5	3	4	4	4	3	2	2	5	5	1	3	4	3	3	3
3	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	1	2	2	2	4	3	5	3
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	4	3	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	3	5	5	5	4	4	4	5

م	ف 5	ف 6	ف 7	ف 8	ف 9	ف 10	ف 11	ف 12	ف 13	ف 14	ف 15	ف 16	ف 17	ف 18	ف 19	ف 20	ف 21	ف 22	ف 23	ف 24	ف 25	ف 26	ف 27
6	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4
7	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	2	5	3	3	4	4	5	5
8	4	5	5	3	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	2	5	4	2	4	2	4	4
9	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5
10	4	4	4	4	3	5	4	4	4	4	5	5	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4

3. عينة من إجابات الأسئلة المفتوحة

جدول (3-4): عينة من إجابات الأسئلة المفتوحة

م	أبرز التحديات (س28)	مقترحات التحسين (س29)	ملاحظات إضافية (س30)
1	قلة الخبرة بالتعامل مع الأدوات الجديدة	من خلال زيادة التدريب	لا يوجد ملاحظات
2	رخص التطبيق	مشاركة البيانات من مطورين عقاريين على مستوى المدينة	إنشاء مستكشف جغرافي لمشاريع التطوير العقاري كخريطة أساس
3	البيانات مفتوحة المصدر	يُستخدم بالفعل	—
4	نقص البيانات من الجهات المختصة	وجود Data Center مشتركة لجميع البيانات المتوفرة من الجهات الحكومية	—
5	حوكمة البيانات المكانية وحوكمة الإجراءات	الربط مع الجهات ذات العلاقة للحصول على التحديثات أولاً بأول	لا

ثالثًا: ثبات أداة الدراسة (معامل ألفا كرونباخ)

للتحقق من ثبات الاستبانة ومدى اتساقها الداخلي، حُسب معامل ألفا كرونباخ لكل محور على حدة، ويُعدّ المحور ثابتًا إحصائيًا إذا بلغت قيمة المعامل (0.70) فأكثر.

جدول (4-4): معاملات ألفا كرونباخ لمحاور الدراسة

المحور	عدد الفقرات	معامل ألفا كرونباخ
المحور الأول: واقع استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)	5	0.747
المحور الثاني: دور نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية	5	0.738
المحور الثالث: دور نظم المعلومات الجغرافية في اتخاذ القرار العقاري	4	0.772
المحور الرابع: التحديات التي تواجه تطبيق نظم المعلومات الجغرافية	5	0.811
المحور الخامس: التطوير المستقبلي لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية	4	0.802

يتضح من الجدول السابق أن معاملات ألفا كرونباخ لجميع المحاور تراوحت بين (0.738) و(0.811)، وجميعها أعلى من الحد الأدنى المقبول إحصائيًا (0.70)، مما يدل على تمتع أداة الدراسة بدرجة جيدة إلى جيدة جدًا من الثبات والاتساق الداخلي.

رابعًا: الخصائص العامة لأفراد عينة الدراسة

1. مستوى المعرفة بنظم المعلومات الجغرافية (GIS)

جدول (4-5): التوزيع التكراري لمستوى المعرفة بنظم المعلومات الجغرافية

النسبة التراكمية	النسبة المئوية	التكرار	الفئة (الترميز)
2.0%	2.0%	1	3
65.3%	63.3%	31	4
100.0%	34.7%	17	5

يبلغ المتوسط الحسابي لمستوى المعرفة الذاتية بنظم المعلومات الجغرافية بين أفراد العينة (4.33) بانحراف معياري (0.52)، وتشير النسبة الأكبر من الاستجابات (63.3%) إلى الفئة الرابعة، تلتها الفئة الخامسة بنسبة (34.7%).

2. سنوات الخبرة

جدول (4-6): التوزيع التكراري لسنوات الخبرة

النسبة التراكمية	النسبة المئوية	التكرار	الفئة (الترميز)
16.3%	16.3%	8	2
26.5%	10.2%	5	3
100.0%	73.5%	36	5

تقع الغالبية العظمى من أفراد العينة (73.5%) ضمن الفئة الخامسة (الأعلى ترميزًا)، ما يشير إلى أن معظم المستجيبين يمتلكون خبرة عملية طويلة نسبيًا في مجالهم.

خامسًا: التحليل الوصفي لفقرات محاور الدراسة

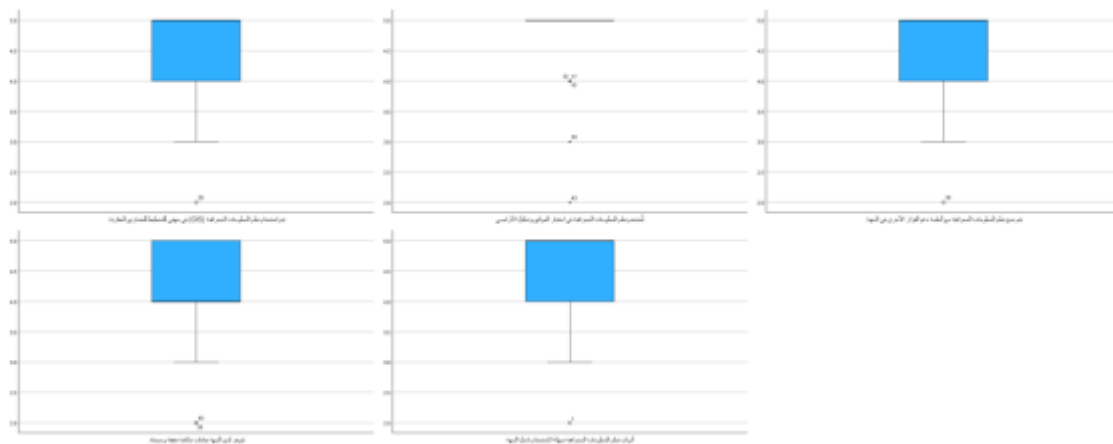
يعرض هذا الجزء المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات كل محور، مرتبةً تنازليًا حسب درجة الموافقة، مع تصنيف كل فقرة إلى أحد المستويات الخمسة التالية: مرتفعة جدًا (4.20 فأكثر)، مرتفعة (3.40-4.19)، متوسطة (2.60-3.39)، منخفضة (1.80-2.59)، ومنخفضة جدًا (أقل من 1.80).

المحور الأول: واقع استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

جدول (4-7): الإحصاء الوصفي لفقرات المحور الأول: واقع استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

مستوى الموافقة	الترتيب	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة
مرتفعة جدًا	1	0.58	4.80	تُستخدم نظم المعلومات الجغرافية في اختيار المواقع وتحليل الأراضي.
مرتفعة جدًا	2	0.63	4.67	يتم دمج نظم المعلومات الجغرافية مع أنظمة دعم القرار الأخرى في الجهة.
مرتفعة جدًا	3	0.68	4.57	يتم استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في جهتي للتخطيط للمشاريع العقارية.
مرتفعة جدًا	4	0.71	4.43	أدوات نظم المعلومات الجغرافية سهلة الاستخدام داخل الجهة.
مرتفعة جدًا	5	0.84	4.29	تتوفر لدى الجهة بيانات مكانية دقيقة ومحدثة.

يبلغ المتوسط الحسابي العام لهذا المحور (4.55)، وهو ما يقع ضمن مستوى الموافقة "مرتفعة جدًا"، حيث جاءت الفقرة "تُستخدم نظم المعلومات الجغرافية في اختيار المواقع وتحليل الأراضي." في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.80)، في حين جاءت الفقرة "تتوفر لدى الجهة بيانات مكانية دقيقة ومحدثة." في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (4.29).



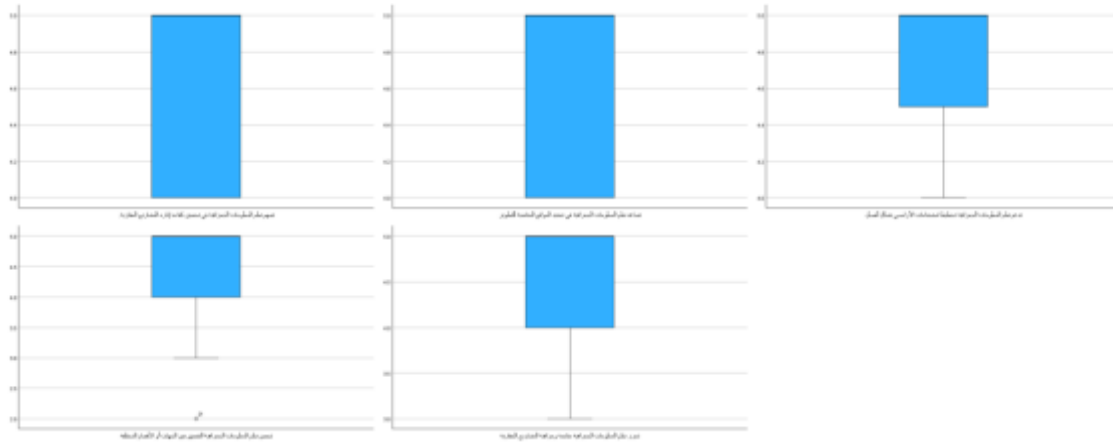
شكل (4-1): المخططات الصندوقية (Box Plots) لفقرات المحور الأول: واقع استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

المحور الثاني: دور نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية

جدول (4-8): الإحصاء الوصفي لفقرات المحور الثاني: دور نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية

مستوى الموافقة	الترتيب	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة
مرتفعة جدًا	1	0.44	4.75	تدعم نظم المعلومات الجغرافية تخطيط استخدامات الأراضي بشكل أفضل.
مرتفعة جدًا	2	0.45	4.73	تساعد نظم المعلومات الجغرافية في تحديد المواقع المناسبة للتطوير.
مرتفعة جدًا	3	0.46	4.71	تسهل نظم المعلومات الجغرافية في تحسين كفاءة إدارة المشاريع العقارية.
مرتفعة جدًا	4	0.62	4.53	تعزز نظم المعلومات الجغرافية متابعة ومراقبة المشاريع العقارية.
مرتفعة جدًا	5	0.71	4.51	تحسن نظم المعلومات الجغرافية التنسيق بين الجهات أو الأقسام المختلفة.

يبلغ المتوسط الحسابي العام لهذا المحور (4.65)، وهو ما يقع ضمن مستوى الموافقة "مرتفعة جدًا"، حيث جاءت الفقرة "تدعم نظم المعلومات الجغرافية تخطيط استخدامات الأراضي بشكل أفضل." في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.75)، في حين جاءت الفقرة "تحسن نظم المعلومات الجغرافية التنسيق بين الجهات أو الأقسام المختلفة." في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (4.51).



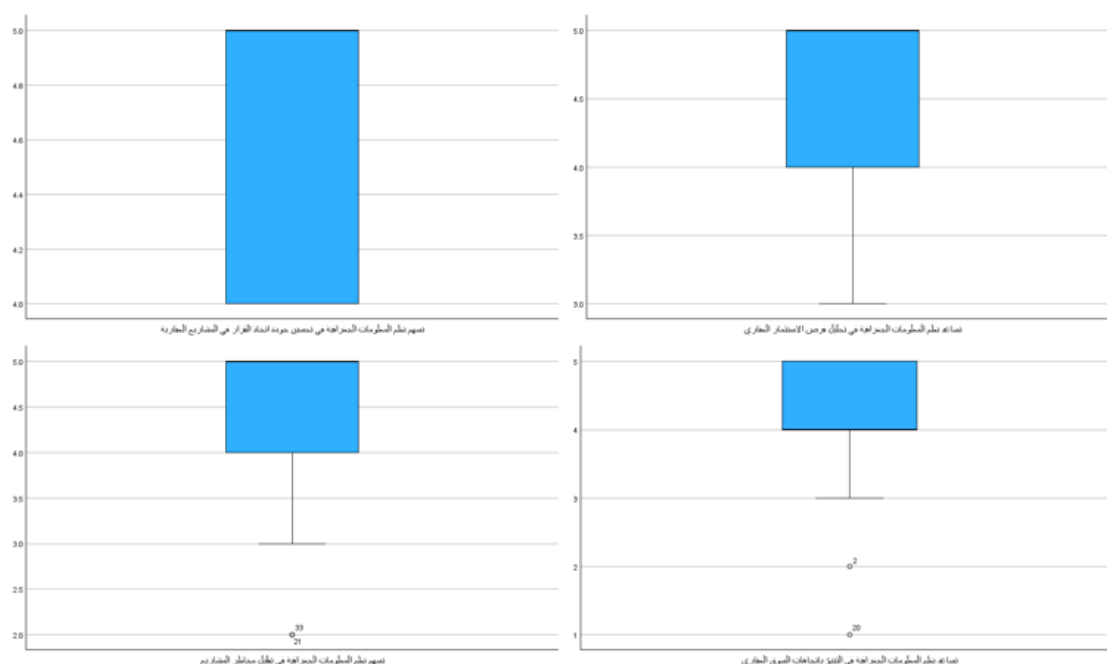
شكل (4-2): المخططات الصندوقية (Box Plots) لفقرات المحور الثاني: دور نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية

المحور الثالث: دور نظم المعلومات الجغرافية في اتخاذ القرار العقاري

جدول (4-9): الإحصاء الوصفي لفقرات المحور الثالث: دور نظم المعلومات الجغرافية في اتخاذ القرار العقاري

مستوى الموافقة	الترتيب	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة
مرتفعة جدًا	1	0.47	4.69	تسهم نظم المعلومات الجغرافية في تحسين جودة اتخاذ القرار في المشاريع العقارية.
مرتفعة جدًا	2	0.53	4.63	تساعد نظم المعلومات الجغرافية في تحليل فرص الاستثمار العقاري.
مرتفعة جدًا	3	0.83	4.33	تسهم نظم المعلومات الجغرافية في تقليل مخاطر المشاريع.
مرتفعة	4	0.91	4.18	تساعد نظم المعلومات الجغرافية في التنبؤ باتجاهات السوق العقاري.

يبلغ المتوسط الحسابي العام لهذا المحور (4.46)، وهو ما يقع ضمن مستوى الموافقة "مرتفعة جدًا"، حيث جاءت الفقرة "تسهم نظم المعلومات الجغرافية في تحسين جودة اتخاذ القرار في المشاريع العقارية." في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.69)، في حين جاءت الفقرة "تساعد نظم المعلومات الجغرافية في التنبؤ باتجاهات السوق العقاري." في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (4.18).



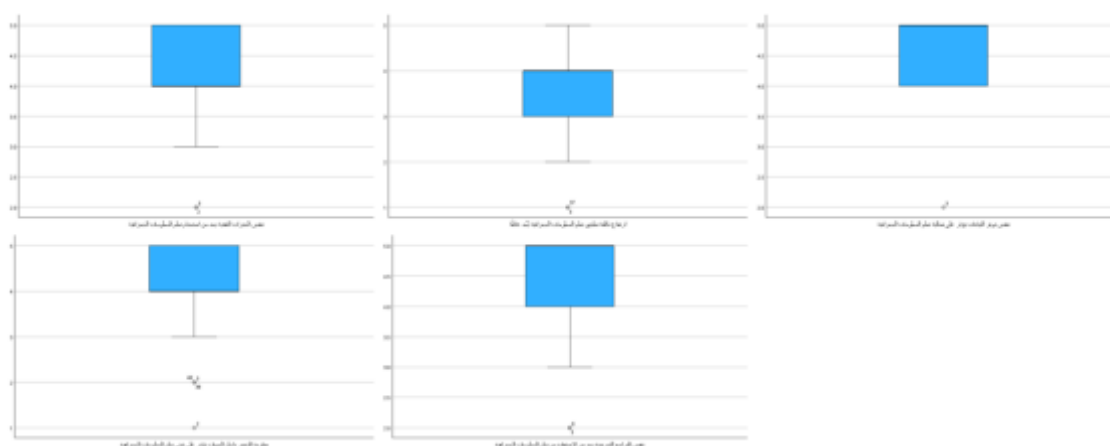
شكل (3-4): المخططات الصندوقية (Box Plots) لفقرات المحور الثالث: دور نظم المعلومات الجغرافية في اتخاذ القرار العقاري

المحور الرابع: التحديات التي تواجه تطبيق نظم المعلومات الجغرافية

جدول (4-10): الإحصاء الوصفي لفقرات المحور الرابع: التحديات التي تواجه تطبيق نظم المعلومات الجغرافية

مستوى الموافقة	الترتيب	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة
مرتفعة جدًا	1	0.58	4.69	نقص توفر البيانات يؤثر على فعالية نظم المعلومات الجغرافية.
مرتفعة جدًا	2	0.87	4.43	نقص البرامج التدريبية يحد من الاستفادة من نظم المعلومات الجغرافية.
مرتفعة جدًا	3	0.80	4.24	نقص الخبرات التقنية يحد من استخدام نظم المعلومات الجغرافية.
مرتفعة	4	0.99	4.06	مقاومة التغيير داخل الجهات تؤثر على تبني نظم المعلومات الجغرافية.
مرتفعة	5	1.05	3.65	ارتفاع تكلفة تطبيق نظم المعلومات الجغرافية يُعد عائقًا.

يبلغ المتوسط الحسابي العام لهذا المحور (4.21)، وهو ما يقع ضمن مستوى الموافقة "مرتفعة جدًا"، حيث جاءت الفقرة "نقص توفر البيانات يؤثر على فعالية نظم المعلومات الجغرافية." في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.69)، في حين جاءت الفقرة "ارتفاع تكلفة تطبيق نظم المعلومات الجغرافية يُعد عائقًا." في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (3.65).



شكل (4-4): المخططات الصندوقية (Box Plots) لفقرات المحور الرابع: التحديات التي تواجه تطبيق نظم المعلومات الجغرافية

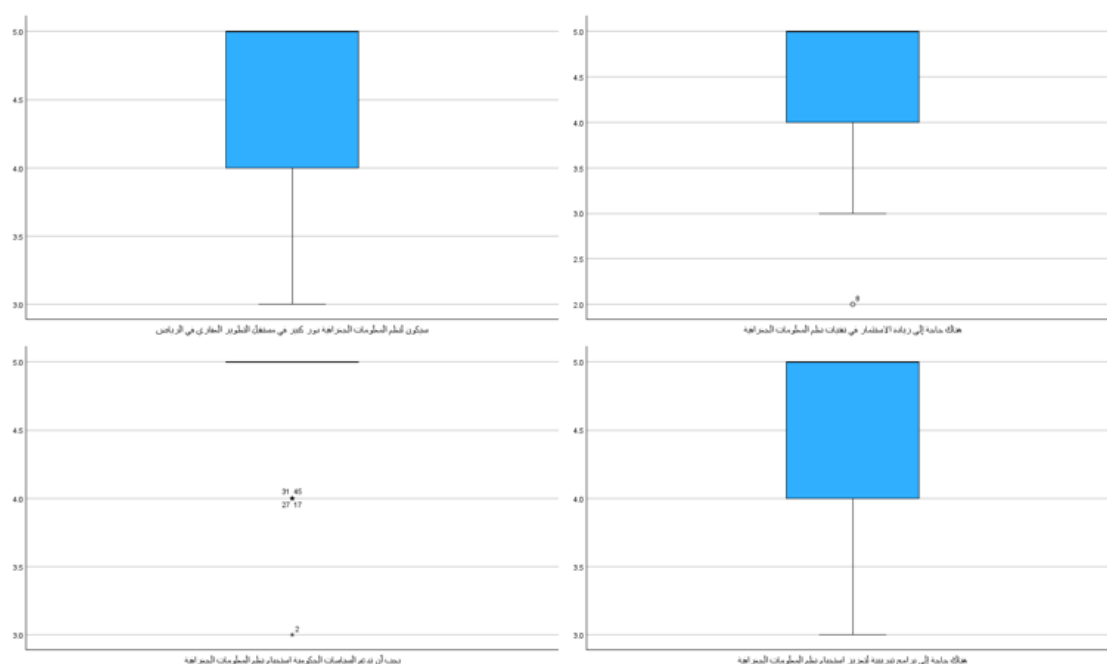
المحور الخامس: التطوير المستقبلي لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية

جدول (4-11): الإحصاء الوصفي لفقرات المحور الخامس: التطوير المستقبلي لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية

مستوى الموافقة	الترتيب	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة
مرتفعة جدًا	1	0.48	4.75	يجب أن تدعم السياسات الحكومية استخدام نظم المعلومات الجغرافية.
مرتفعة جدًا	2	0.56	4.67	هناك حاجة إلى برامج تدريبية لتعزيز استخدام نظم المعلومات الجغرافية.

مستوى الموافقة	الترتيب	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة
مرتفعة جدًا	3	0.57	4.61	سيكون لنظم المعلومات الجغرافية دور كبير في مستقبل التطوير العقاري في الرياض.
مرتفعة جدًا	4	0.74	4.45	هناك حاجة إلى زيادة الاستثمار في تقنيات نظم المعلومات الجغرافية.

يبلغ المتوسط الحسابي العام لهذا المحور (4.62)، وهو ما يقع ضمن مستوى الموافقة "مرتفعة جدًا"، حيث جاءت الفقرة "يجب أن تدعم السياسات الحكومية استخدام نظم المعلومات الجغرافية." في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.75)، في حين جاءت الفقرة "هناك حاجة إلى زيادة الاستثمار في تقنيات نظم المعلومات الجغرافية." في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (4.45).



شكل (4-5): المخططات الصندوقية (Box Plots) لفقرات المحور الخامس: التطوير المستقبلي لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية

سادساً: اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات

للتأكد من أن بيانات الدراسة تقترب من التوزيع الطبيعي، وهو شرط أساسي لتطبيق الاختبارات الإحصائية المعملية كالارتباط والانحدار، حُسب معامل الالتواء (Skewness) ومعامل التفرطح (Kurtosis) لفقرات كل محور من محاور الدراسة. ووفقاً لمعيار Kline (2011)، يُعدّ توزيع البيانات مقارباً للاعتدالية إذا لم تتجاوز قيمة معامل الالتواء (± 3) ولم تتجاوز قيمة معامل التفرطح (± 10) .

المحور الأول: واقع استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

جدول (4-12): معامل الالتواء والتفرطح لفقرات المحور الأول: واقع استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

معامل التفرطح	معامل الالتواء	الفقرة
3.376	-1.740	يتم استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في جهتي للتخطيط للمشاريع العقارية.
12.519	-3.378	تُستخدم نظم المعلومات الجغرافية في اختيار المواقع وتحليل الأراضي.
6.308	-2.300	يتم دمج نظم المعلومات الجغرافية مع أنظمة دعم القرار الأخرى في الجهة.
0.442	-1.031	تتوفر لدى الجهة بيانات مكانية دقيقة ومحدثة.
1.590	-1.211	أدوات نظم المعلومات الجغرافية سهلة الاستخدام داخل الجهة.

المحور الثاني: دور نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية

جدول (4-13): معامل الالتواء والتفرطح لفقرات المحور الثاني: دور نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المشروعات العقارية

معامل التفرطح	معامل الالتواء	الفقرة
-1.154	-0.947	تسهم نظم المعلومات الجغرافية في تحسين كفاءة إدارة المشاريع العقارية.
-0.905	-1.065	تساعد نظم المعلومات الجغرافية في تحديد المواقع المناسبة للتطوير.
-0.605	-1.192	تدعم نظم المعلومات الجغرافية تخطيط استخدامات الأراضي بشكل أفضل.
2.083	-1.460	تحسن نظم المعلومات الجغرافية التنسيق بين الجهات أو الأقسام المختلفة.
-0.100	-0.927	تعزز نظم المعلومات الجغرافية متابعة ومراقبة المشاريع العقارية.

المحور الثالث: دور نظم المعلومات الجغرافية في اتخاذ القرار العقاري

جدول (4-14): معامل الالتواء والتفرطح لفقرات المحور الثالث: دور نظم المعلومات الجغرافية في اتخاذ القرار العقاري

معامل التفرطح	معامل الالتواء	الفقرة
-1.361	-0.835	تسهم نظم المعلومات الجغرافية في تحسين جودة اتخاذ القرار في المشاريع العقارية.
-0.151	-0.973	تساعد نظم المعلومات الجغرافية في تحليل فرص الاستثمار العقاري.

معامل التفرطح	معامل الالتواء	الفقرة
0.813	-1.166	تسهل نظم المعلومات الجغرافية في تقليل مخاطر المشاريع.
1.986	-1.236	تساعد نظم المعلومات الجغرافية في التنبؤ باتجاهات السوق العقاري.

المحور الرابع: التحديات التي تواجه تطبيق نظم المعلومات الجغرافية

جدول (4-15): معاملا الالتواء والتفرطح لفقرات المحور الرابع: التحديات التي تواجه تطبيق نظم المعلومات الجغرافية

معامل التفرطح	معامل الالتواء	الفقرة
0.733	-0.982	نقص الخبرات التقنية يحد من استخدام نظم المعلومات الجغرافية.
0.043	-0.591	ارتفاع تكلفة تطبيق نظم المعلومات الجغرافية يُعد عائقاً.
8.069	-2.448	نقص توفر البيانات يؤثر على فعالية نظم المعلومات الجغرافية.
0.913	-1.074	مقاومة التغيير داخل الجهات تؤثر على تبني نظم المعلومات الجغرافية.
0.925	-1.376	نقص البرامج التدريبية يحد من الاستفادة من نظم المعلومات الجغرافية.

المحور الخامس: التطوير المستقبلي لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية

جدول (4-16): معاملا الالتواء والتفرطح لفقرات المحور الخامس: التطوير المستقبلي لاستخدام نظم المعلومات

الجغرافية

معامل التفرطح	معامل الالتواء	الفقرة
0.365	-1.133	سيكون لنظم المعلومات الجغرافية دور كبير في مستقبل التطوير العقاري في الرياض.
1.260	-1.249	هناك حاجة إلى زيادة الاستثمار في تقنيات نظم المعلومات الجغرافية.
2.398	-1.765	يجب أن تدعم السياسات الحكومية استخدام نظم المعلومات الجغرافية.
1.322	-1.472	هناك حاجة إلى برامج تدريبية لتعزيز استخدام نظم المعلومات الجغرافية.

تقع معظم قيم الالتواء والتفرطح ضمن الحدود المقبولة إحصائياً، مع وجود التواء سالب عام يعكس ميل الاستجابات نحو درجات الموافقة المرتفعة، وهو نمط متوقع في دراسات الاتجاهات الإيجابية نحو تبني تقنية حديثة.

سابعًا: تحليل الارتباط بين محاور الدراسة

1. معامل ارتباط بيرسون

جدول (4-17): مصفوفة معاملات ارتباط بيرسون بين محاور الدراسة

المحور	GIS_var	project_score	Decision_var
محور استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS_var)	1	1	***0.517
محور إدارة المشروعات العقارية (project_score)	1	1	***0.517
محور اتخاذ القرار (Decision_var)	***0.517	***0.517	1

2. معامل ارتباط سبيرمان

جدول (4-18): مصفوفة معاملات ارتباط سبيرمان بين محاور الدراسة

المحور	GIS_var	project_score	Decision_var
محور استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS_var)	1.000	1.000	***0.535
محور إدارة المشروعات العقارية (project_score)	1.000	1.000	***0.535
محور اتخاذ القرار (Decision_var)	***0.535	***0.535	1.000

*** دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.001) فأقل (اختبار ثنائي الطرف).

تشير نتائج التحليلين المعلمي واللامعلمي إلى وجود علاقة ارتباطية طردية دالة إحصائية بين محاور الدراسة الثلاثة، وتتقارب نتائج الاختبارين بشكل كبير، مما يعزز موثوقية النتائج المستخلصة.

ثامناً: تحليل الانحدار الخطي البسيط

1. الانحدار الأول: أثر محور استخدام نظم المعلومات الجغرافية على محور إدارة المشروعات العقارية

المتغير التابع: محور إدارة المشروعات العقارية (project_var) | المتغير المستقل: الدرجة الكلية لمحور استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS_Score_Final)

جدول (4-19): ملخص نموذج الانحدار (محور إدارة المشروعات العقارية (project_var))

الخطأ المعياري للتقدير	R ² المعدل	R ²	R
1.375	0.193	0.210	0.458

جدول (4-20): تحليل التباين لدلالة نموذج الانحدار (محور إدارة المشروعات العقارية (project_var))

مستوى الدلالة	F	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين
0.001	12.241	23.152	1	23.152	الانحدار
		1.891	46	87.004	البواقي
			47	110.157	الكلية

جدول (4-21): معاملات نموذج الانحدار (محور إدارة المشروعات العقارية (project_var))

مستوى الدلالة	t	Beta	الخطأ المعياري	B	النموذج
001.>	7.337	-	1.812	13.292	الثابت
0.001	3.499	0.458	0.094	0.328	الدرجة الكلية لمحور استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS_Score_Final)

النموذج دالّ إحصائياً ($F = 12.24$, $Sig. = 0.001$)، ويفسر محور الاستخدام ما نسبته

(21.0%) من التباين في محور إدارة المشروعات العقارية (project_var) ($R^2 = 0.210$). معادلة

الانحدار: $y = 13.292 + 0.328 \times x$.

2. الانحدار الثاني: أثر محور استخدام نظم المعلومات الجغرافية على محور اتخاذ القرار

المتغير التابع: محور اتخاذ القرار (Decision_var) | المتغير المستقل: الدرجة الكلية لمحور استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS_Score_Final)

جدول (4-22): ملخص نموذج الانحدار (محور اتخاذ القرار (Decision_var))

R	R ²	R ² المعدل	الخطأ المعياري للتقدير
0.517	0.268	0.252	1.484

جدول (4-23): تحليل التباين لدلالة نموذج الانحدار (محور اتخاذ القرار (Decision_var))

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة
الانحدار	37.001	1	37.001	16.800	001.>
البواقي	101.312	46	2.202		
الكل	138.313	47			

جدول (4-24): معاملات نموذج الانحدار (محور اتخاذ القرار (Decision_var))

النموذج	B	الخطأ المعياري	Beta	t	مستوى الدلالة
الثابت	6.723	1.955	-	3.439	0.001
الدرجة الكلية لمحور استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS_Score_Final)	0.415	0.101	0.517	4.099	001.>

النموذج دالّ إحصائيًا ($F = 16.80$, $\text{Sig.} = <.001$)، ويفسر محور الاستخدام ما نسبته (26.8%)

من التباين في محور اتخاذ القرار (Decision_var) ($R^2 = 0.268$). معادلة الانحدار: $y = 6.723 + 0.415 \times x$

3. الانحدار الثالث: أثر محور استخدام نظم المعلومات الجغرافية على محور التحديات

المتغير التابع: محور التحديات (challenges_var) | المتغير المستقل: الدرجة الكلية لمحور استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS_Score_Final)

جدول (4-25): ملخص نموذج الانحدار (محور التحديات (challenges_var))

R	R ²	R ² المعدل	الخطأ المعياري للتقدير
0.125	0.016	0.005-	2.747

جدول (4-26): تحليل التباين لدلالة نموذج الانحدار (محور التحديات (challenges_var))

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة
الانحدار	5.647	1	5.647	0.748	0.391
البواقي	354.609	47	7.545		
الكل	360.256	48			

جدول (4-27): معاملات نموذج الانحدار (محور التحديات (challenges_var))

النموذج	B	الخطأ المعياري	Beta	t	مستوى الدلالة
الثابت	14.428	3.617	-	3.989	001.>
الدرجة الكلية لمحور استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS_Score_Final)	0.162	0.187	0.125	0.865	0.391

النموذج غير دالّ إحصائيًا ($F = 0.75$, $\text{Sig.} = 0.391$)، ولم يكن معامل الانحدار دالًا ($\text{Sig.} = 0.391$).

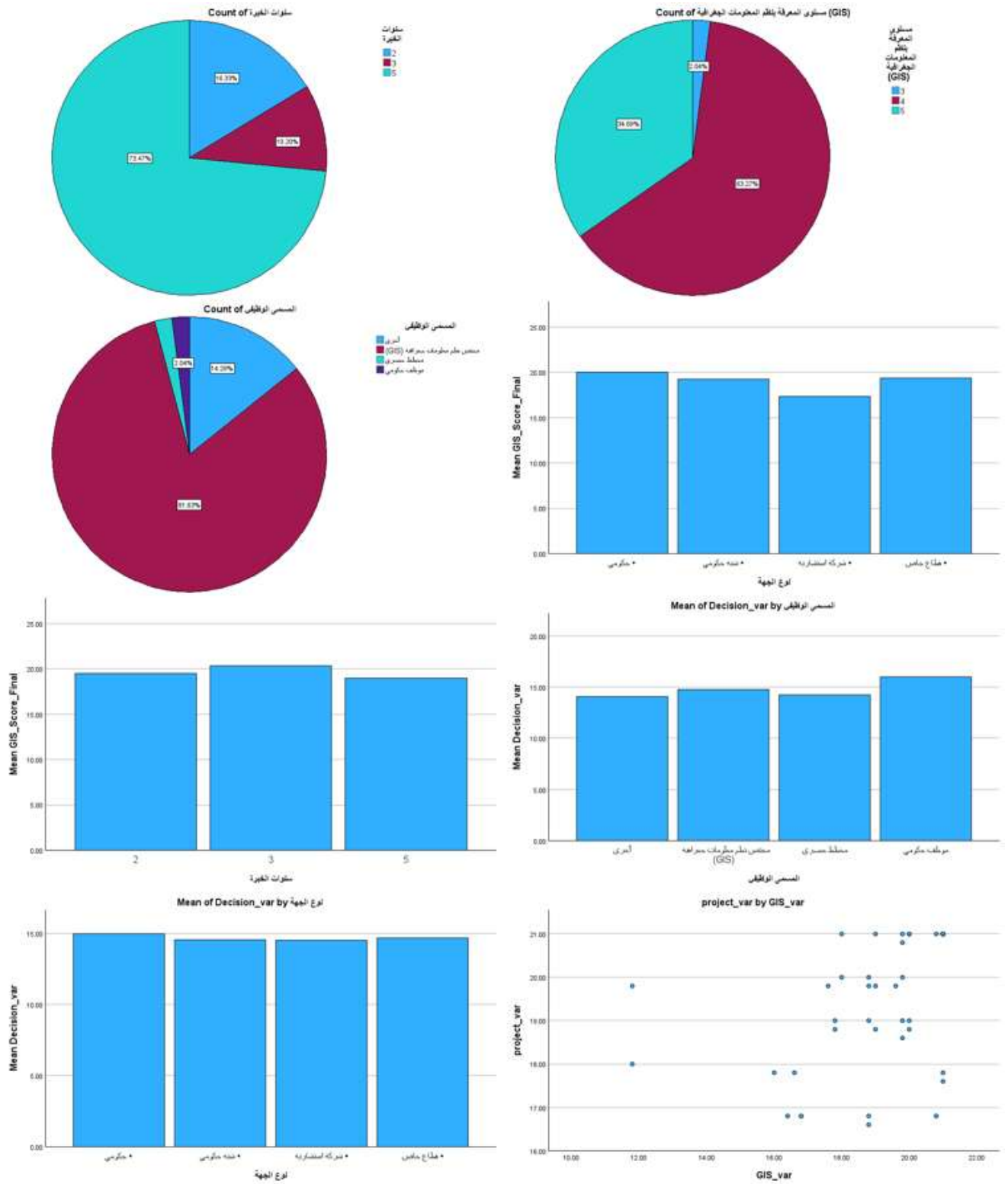
تاسعاً: اختبار تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA)

جدول (4-28): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة
مستوى المعرفة بنظم المعلومات الجغرافية (GIS) - بين المجموعات	3.176	14	0.227	0.80	0.660
مستوى المعرفة بنظم المعلومات الجغرافية (GIS) - داخل المجموعات	9.600	34	0.282		
مستوى المعرفة بنظم المعلومات الجغرافية (GIS) - الكلي	12.776	48			
سنوات الخبرة - بين المجموعات	16.041	14	1.146	0.74	0.717
سنوات الخبرة - داخل المجموعات	52.367	34	1.540		
سنوات الخبرة - الكلي	68.408	48			

لم تُظهر النتائج فروقاً ذات دلالة إحصائية بين المجموعات في مستوى المعرفة أو سنوات الخبرة (Sig. > 0.05 في الحالتين)، مما يشير إلى تجانس نسبي في توزيع هذين المتغيرين بين فئات أفراد العينة.

عاشراً: أشكال بيانية توضيحية إضافية



شكل (4-6): مجموعة الأشكال البيانية التوضيحية الإضافية من مخرجات التحليل الإحصائي

الحادي عشر: أبرز النتائج والتوصيات

أبرز النتائج

1. تتمتع أداة الدراسة بثبات جيد إلى جيد جدًا، إذ تراوحت معاملات ألفا كرونباخ بين (0.738) و(0.811).
2. أظهرت جميع محاور الدراسة مستوى موافقة مرتفعًا إلى مرتفع جدًا، مع تسجيل محور إدارة المشروعات العقارية أعلى المتوسطات ومحور التحديات أدناها نسبيًا.
3. قاربت بيانات الدراسة التوزيع الطبيعي بصورة عامة، مما برّر استخدام الاختبارات المعلمية.
4. كشف تحليل الارتباط عن علاقة طردية دالة إحصائيًا بين محور استخدام نظم المعلومات الجغرافية ومحوري إدارة المشروعات العقارية واتخاذ القرار.
5. أثبت تحليل الانحدار أثرًا تنبؤيًا دالًا لمحور الاستخدام في محوري إدارة المشروعات ($R^2 = 0.210$) واتخاذ القرار ($R^2 = 0.268$)، دون دلالة في تفسير محور التحديات ($R^2 = 0.016$).
6. لم تظهر نتائج تحليل التباين فروقًا دالة إحصائيًا في مستوى المعرفة أو سنوات الخبرة تُعزى إلى المتغير التصنيفي المستخدم في الاختبار.

التوصيات

1. دمج نظم المعلومات الجغرافية رسميًا ضمن أدلة العمل الداخلية لإدارة المشروعات العقارية في الجهات الحكومية والخاصة بمدينة الرياض، بدلاً من الاقتصار على استخدامها كأداة مساندة اختيارية.
2. توسيع برامج التدريب التقني الموجهة للعاملين في القطاع العقاري على أدوات التحليل المكاني، بما يقلص فجوة الخبرات التي أظهرتها نتائج محور التحديات.
3. إنشاء قاعدة بيانات مكانية موحدة يمكن للجهات الحكومية وشركات التطوير العقاري في الرياض الرجوع إليها وتحديثها بصورة دورية، للحدّ من مشكلة نقص توفر البيانات التي أشار إليها المستجيبون.
4. تفعيل آليات مشاركة البيانات المكانية بين الجهات الحكومية والقطاع الخاص، بما يعزز الاستفادة المتبادلة ويقلل ازدواجية الجهد في جمع البيانات نفسها.

5. اعتماد الإطار المقترح في هذه الدراسة -أو ما يماثله- كنموذج إرشادي أولي يمكن اختباره على نطاق أوسع من المشروعات العقارية في الرياض قبل تعميمه.

6. إجراء دراسات مستقبلية تستهدف عينات أكبر وتغطي مدنًا سعودية أخرى، للتحقق من قابلية تعميم نتائج الدراسة الحالية.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

عبد الكريم، أشرف؛ العقيل، هيا؛ القاضي، ابتسام؛ يوسف، إسماعيل. (2020). رسم خرائط صلاحية استخدامات الأراضي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية بين مدينتي الرياض والخرج، المملكة العربية السعودية. Environments، 7(10)، 75.

الأسال، منى؛ شريف، شريف عبدالسلام؛ المعين، فضل. (2024). التقييم الجغرافي لمكاتب الخدمات العقارية في مدينة أبها، المملكة العربية السعودية. Evolutionary Studies in Imaginative Culture، 8(S2)، 401-439.

الدغيشم، عبدالعزيز؛ أبا الخيل، عبدالرحمن؛ الحميداني، صالح. (2021). تحليل التنمية العمرانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد. Emirates Journal for Engineering Research، 26(3)، Article 2.

الشريف، شاكر بن عبدالله. (2023). التحليل المكاني لأسعار الأراضي السكنية بمدينة جدة. المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، 9(4)، 67-85.

الطعاني، أيمن عبدالكريم. (2014). تقييم النمو العمراني لمدينة الهفوف باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، 28(8).

ال عمران، محمد فتحي؛ المرواني، حامد أحمد. (2015). الجمع بين تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والمتغيرات الاجتماعية والاقتصادية في اتخاذ القرار العقاري. Asia-Pacific Management Accounting Journal، 10(1)، 63-82.

العمري، سلطان. (2024). التحليل المكاني ورسم الخرائط بنظم المعلومات الجغرافية لمدى كفاية الحدائق العامة: دراسة حالة من مدينة الرياض، المملكة العربية السعودية. Sustainability، 16(8)، 3305.

القرني، محمد؛ الدغيشم، عبدالعزيز. (2012). تقييم استخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط العمراني بمنطقة الرياض. Arab Gulf Journal of Scientific Research، 30(1)، 23-32.

الهيئة الملكية لمدينة الرياض. (2024). استراتيجية التخطيط الحضري لمدينة الرياض. الرياض، المملكة العربية السعودية.

وزارة البلديات والإسكان. (2024). كود البناء السعودي ولوائح التخطيط العمراني. الرياض، المملكة العربية السعودية.

وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان. (2023). التقرير السنوي للتنمية العمرانية بمدينة الرياض. الرياض، المملكة العربية السعودية.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

- Akinci, B., Karan, E. P., & Bosche, F. (2021). Integration of GIS and BIM for construction project management: A review. *Automation in Construction*, 128, 103750.
- Aldhyani, T. H. H., Alzain, E., Alshebami, A. S., & Alsubari, S. N. (2022). Deep learning and holt-trend algorithms for predicting real estate prices. *Electronics*, 11(21), 3448.
- Cai, X., Lin, Z., Yang, G., & Liu, B. (2024). Study on real estate location based on GIS technology. *Highlights in Science, Engineering and Technology*, 113, 82–90.
- Chang, K. T. (2022). *Introduction to geographic information systems* (10th ed.). McGraw Hill.
- Eastman, J. R. (2016). Multi-criteria evaluation and GIS. In *Geographic Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications*. Wiley.
- Helal, M. M., & Eldamaty, T. A. (2024). Spatial distribution of real estate transactions using geographic information systems. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 14(3), 13864–13869.
- Jamali, N. A., & Rahman, M. T. (2016). Remote sensing and GIS-based study of urban growth. *Journal of Advances in Information Technology*, 7(4), 297–301.
- Kobzan, S., Pomortseva, O., & Pankiv, V. (2026). Development of the real estate data processing model based on modern GeoAI approaches. *Technology Audit and Production Reserves*, 1(4), 63–70. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2026.353171>
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2021). *Geographic information science and systems* (5th ed.). Wiley.
- Malczewski, J. (2006). GIS-based multicriteria decision analysis: A survey of the literature. *International Journal of Geographical Information Science*, 20(7), 703–726.
- Pomortseva, O., Kobzan, S., Pankiv, V., & Kin, D. (2025). Principles for creating an intelligent expert system for real estate investment analysis based on machine learning and GIS. *GeoTerrace-2025, International Conference of Young Professionals, EAGE*.
- Yomralioglu, T., & Colak, E. H. (2020). GIS-based real estate market analysis and valuation. In *Applications of GIS in Real Estate Management*. Springer.

الملاحق

ملحق (1): نموذج الاستبانة الكامل

أُدرج نموذج الاستبانة الكامل بصيغته النهائية، إلى جانب عينة توضيحية من البيانات المُعبأة، ضمن الفصل الرابع (البندان أولاً وثانياً) تجنباً لتكرار المحتوى ذاته في أكثر من موضع من الرسالة؛ ويمكن الرجوع إليهما مباشرة عند الحاجة.

Abstract

This study aimed to develop an integrated framework based on Geographic Information Systems (GIS) to support spatial analysis and improve decision-making in real estate project management in Riyadh City. The study adopted a quantitative descriptive-analytical approach, and data were collected through an electronic questionnaire distributed to a sample of real estate professionals in Riyadh, with 49 valid responses used for analysis.

Results showed that the study instrument had good to very good reliability (Cronbach's alpha ranging between 0.738 and 0.811 across its five axes), and that respondents' attitudes toward GIS use in real estate project management were positive across all axes. Correlation and regression analyses revealed a statistically significant effect of the GIS-usage axis on both the project-management and decision-making axes, while no significant effect was found on the challenges axis, suggesting that adoption barriers are more organizational than usage-related.

The study concludes with practical recommendations for real estate developers and relevant government entities, most notably the need to formally integrate GIS into real estate project management frameworks, expand technical training programs, and strengthen spatial data-sharing mechanisms among stakeholders in Riyadh.

Keywords: Geographic Information Systems; Real Estate Project Management; Decision-Making; Spatial Analysis; Riyadh.

The Role of GIS in Enhancing Real Estate Project Management and Decision-Making in Riyadh”

Prepared by:
Firas Faisal Alqawasmi

Supervised by:
[?] **Dr. Al-Faisal Abdul Hamid**
[?] **Dr. Fayez Jarad**

Year:2027