

جامعة ميداشين
ماجستير الإدارة العقارية

رسالة مقدمة لاستكمال متطلبات درجة الماجستير

أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة
إدارة الأملاك في المملكة العربية السعودية

The Impact of Artificial Intelligence Technologies on
Improving
Property Management Efficiency in Saudi Arabia

إعداد الباحث
أ. علاء سعيد البوحليقة

إشراف:
د. الفيصل عبد الحمود
د. فايز جراد
2026م

الإهداء

إلى من علّمني أن العلم نور يضيء الدروب
إلى والديّ الكريمين اللذين لم يبخلا عليّ بدعاء ولا عطاء
إلى إخوتي وأخواتي الذين شاطروني مسيرة الحياة
إلى من شريكي وصديقي
إلى أساتذتي الأجلاء الذين أناروا طريق المعرفة
إلى كل من يسعى لنهضة وطنه بعلمه وفكره
أهدي هذا الجهد المتواضع

الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف المرسلين، سيدنا محمد وعلى
آله وصحبه أجمعين، أما بعد

يسعدني أن أتقدم بخالص الشكر والعرفان إلى كل من أسهم في إنجاز هذا البحث
العلمي، ابتداءً بالشكر الجزيل لله سبحانه وتعالى الذي أعانني على إتمام هذه
الرسالة.

أتقدم بعميق الشكر والتقدير إلى أستاذي الفاضل المشرف على هذه الرسالة، الذي
لم يبخل بوقته وجهده وتوجيهاته القيّمة، التي كانت منارةً أضاءت مسيرتي البحثية
في كل خطوة من خطواتها.

كما أتوجه بالشكر الوافر إلى أعضاء هيئة التدريس في قسم إدارة الأعمال والتقنية
بكلية إدارة الأعمال بجامعة الملك عبدالعزيز، الذين زودوني بالمعرفة والمهارات
اللازمة لإعداد هذا البحث.

ولا يفوتني أن أشكر الهيئة العامة للعقار في المملكة العربية السعودية، وجميع
المسؤولين في شركات إدارة الأملاك الذين أبدوا تعاوناً صادقاً في تقديم البيانات
والمعلومات التي أسهمت في إثراء هذا البحث.

وأخص بالشكر زملائي في الدراسة الذين كانوا خير سند ودعم طوال مسيرة
البحث.

وفي الختام، أهدي ثمرة هذا الجهد إلى وطني الغالي المملكة العربية السعودية
سائلاً الله أن يجعل هذا العمل المتواضع إسهاماً حقيقياً في مسيرة التنمية والتحديث
ضمن رؤية 2030.

ملخص الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى استقصاء أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة إدارة الأملاك في المملكة العربية السعودية، في ظل التحولات التقنية والاقتصادية الكبرى التي تشهدها المملكة ضمن إطار رؤية 2030. وقد تناولت الدراسة بالتحليل والفحص أبرز تقنيات الذكاء الاصطناعي المُطبَّقة في هذا القطاع، كالتعلم الآلي، ومعالجة اللغة الطبيعية، والأنظمة الخبيرة، وتقنيات التنبؤ والتحليل الضخم للبيانات.

اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، إذ جُمعت البيانات من خلال استبانة وزّعت على عينة مكوّنة من 320 (مستجيباً من المديرين والمتخصصين في شركات إدارة الأملاك والمطورين العقاريين والجهات الحكومية ذات الصلة في المناطق الرئيسية بالمملكة، وهي: منطقة الرياض، ومنطقة مكة المكرمة، والمنطقة الشرقية. فضلاً عن ذلك، أُجريت مقابلات متعمقة مع 20 (خبيراً من القطاعين العام والخاص).

خلصت الدراسة إلى جملة من النتائج الرئيسية، أبرزها: أن تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي أسهم بصورة ملموسة في رفع الكفاءة التشغيلية لإدارة الأملاك بنسبة تراوحت بين 35(و)52(و) %، وخفّض تكاليف الصيانة بمعدل 28(و) % وحسّنت دقة تقييم الأصول العقارية بنسبة 41(و) %). كما كشفت النتائج عن وجود تحديات جوهرية تواجه عملية التبني التقني، في مقدمتها: نقص الكوادر المؤهلة وضعف البنية التحتية الرقمية في بعض المناطق، إضافةً إلى غياب الأطر التنظيمية الناضجة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في القطاع العقاري.

بناءً على هذه النتائج، تُوصي الدراسة بإنشاء إطار وطني متكامل لحوكمة الذكاء الاصطناعي في قطاع العقارات، وتطوير برامج تأهيل وتدريب متخصصة

وتعزيز الشراكة بين القطاعين العام والخاص بهدف تسريع وتيرة التحول الرقمي في هذا القطاع الحيوي.

Abstract

This study aims to investigate the impact of applying artificial intelligence (AI) technologies on improving property management efficiency in the Kingdom of Saudi Arabia, within the context of the major technological and economic transformations the Kingdom is witnessing under Vision 2030. The study analytically examines the most prominent AI technologies applied in this sector, including machine learning, natural language processing, expert systems, and predictive analytics and big data techniques.

The study adopted the descriptive-analytical approach. Data were collected through a questionnaire distributed to a sample of (320) respondents comprising managers and specialists in property management companies, real estate developers, and relevant government entities in the main regions of the Kingdom: Riyadh, Makkah, and the Eastern Region. Additionally, in-depth interviews were conducted with (20) experts from both the public and private sectors.

The study concluded with several key findings, most notably: the application of AI technologies contributed significantly to improving the operational efficiency of property management by between 35% and 52%, reduced maintenance costs by 28%, and improved the accuracy of real estate asset valuation by 41%. The findings also revealed fundamental challenges facing the technology adoption process, primarily the shortage of qualified human resources, weak digital infrastructure in some regions, and the absence of regulatory frameworks governing the use of AI in the real estate sector.

Based on these findings, the study recommends establishing a comprehensive national governance framework for AI in the real estate sector, developing specialized qualification and training programs, and enhancing public-private sector partnerships to accelerate the pace of digital transformation in this vital sector.

Keywords: Artificial Intelligence, Property Management, Real Estate Sector, Vision 2030, Machine Learning, Operational Efficiency, Digital Transformation.

قائمة المحتويات

بالإهداء	
ج الشكر والتقدير	
د ملخص الدراسة باللغة العربية	
هملخص الدراسة باللغة الإنجليزية	
و قائمة المحتويات	
ز قائمة الجداول	
ح قائمة الأشكال	
1 الفصل الأول: الإطار العام للدراسة	
2 المقدمة 1.1	
5 مشكلة الدراسة 1.2	
7 أهداف الدراسة 1.3	
8 أهمية الدراسة 1.4	
9 تساؤلات الدراسة وفرضياتها 1.5	
11 حدود الدراسة 1.6	
12 مصطلحات الدراسة الإجرائية 1.7	
15 الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة	
16 الذكاء الاصطناعي - المفهوم والتطور التاريخي 2.1	
21 تقنيات الذكاء الاصطناعي الرئيسية 2.2	
28 إدارة الأملاك - المفهوم والأبعاد 2.3	
33 واقع القطاع العقاري في المملكة العربية السعودية 2.4	
38 تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الأملاك عالمياً 2.5	
44 الدراسات السابقة وتحليلها النقدي 2.6	
52 الإطار النظري المقترح للدراسة 2.7	
55 الفصل الثالث: منهجية الدراسة	
56 منهج الدراسة 3.1	
57 مجتمع الدراسة وعينتها 3.2	
59 أداة الدراسة 3.3	
62 صدق الأداة وثباتها 3.4	
64 إجراءات جمع البيانات 3.5	
65 الأساليب الإحصائية المستخدمة 3.6	
67 الفصل الرابع: عرض النتائج وتحليلها	
68 الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة 4.1	

تحليل واقع تطبيق الذكاء الاصطناعي في الشركات المبحوثة 4.2	72
أثر الذكاء الاصطناعي على الكفاءة التشغيلية 4.3	76
أثر الذكاء الاصطناعي على إدارة العلاقة مع العملاء 4.4	80
أثر الذكاء الاصطناعي على تقييم الأصول العقارية 4.5	83
اختبار فرضيات الدراسة 4.6	86
النتائج النوعية من المقابلات 4.7	90
الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات	93
مناقشة النتائج الرئيسية 5.1	94
التوصيات 5.2	99
المقترحات البحثية المستقبلية 5.3	102
الخاتمة 5.4	104
قائمة المراجع والمصادر	106
الملاحق	115

قائمة الجداول

- أبرز التعريفات الإجرائية لمصطلحات الدراسة (1.1) جدول 13
- تصنيف تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها في إدارة الأملاك (2.1) جدول 24
- مقارنة نماذج التعلم الآلي المستخدمة في التقييم العقاري (2.2) جدول 27
- مؤشرات القطاع العقاري السعودي 2020-2024 (2.3) جدول 35
- تحليل الدراسات السابقة وأوجه الاستفادة منها (2.4) جدول 48
- توزيع عينة الدراسة حسب المتغيرات الديموغرافية (3.1) جدول 58
- معاملات صدق الأداة وثباتها (3.2) جدول 63
- الخصائص الديموغرافية لأفراد العينة (4.1) جدول 69
- مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في الشركات المبحوثة (4.2) جدول 73
- مؤشرات الكفاءة التشغيلية قبل وبعد تطبيق الذكاء الاصطناعي (4.3) جدول 77
- أثر الذكاء الاصطناعي على مؤشرات رضا العملاء (4.4) جدول 81
- دقة نماذج الذكاء الاصطناعي في تقييم الأصول العقارية (4.5) جدول 84
- نتائج اختبار الفرضيات الرئيسية للدراسة (4.6) جدول 87
- ملخص التوصيات الرئيسية والجهات المسؤولة عن تنفيذها (5.1) جدول 101

قائمة الأشكال

- الإطار المفاهيمي لتقنيات الذكاء الاصطناعي وتصنيفاتها (شكل 2.1) 20
- مراحل تطور الذكاء الاصطناعي (1950-2025) (شكل 2.2) 22
- بنية التعلم العميق وتطبيقاته في القطاع العقاري (شكل 2.3) 26
- نموذج تكامل الذكاء الاصطناعي في دورة حياة العقار (شكل 2.4) 40
- الإطار النظري المقترح للدراسة (شكل 2.5) 53
- خريطة توزيع عينة الدراسة جغرافياً (شكل 3.1) 58
- التوزيع النسبي لعينة الدراسة حسب القطاع (شكل 4.1) 70
- مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي حسب الحجم المؤسسي (شكل 4.2) 74
- نسب تحسن مؤشرات الكفاءة التشغيلية بعد تطبيق الذكاء الاصطناعي (شكل 4.3) 78
- نتائج تحليل الانحدار للعوامل المؤثرة في كفاءة إدارة الأملاك (شكل 4.4) 89
- الإطار المقترح لحوكمة الذكاء الاصطناعي في القطاع العقاري (شكل 5.1) 100

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1.1 المقدمة

يشهد العالم في العقد الثالث من الألفية الثالثة تحولات تقنية متسارعة غير مسبوقة، إذ باتت تقنيات الذكاء الاصطناعي تُعيد تشكيل معالم الاقتصاد العالمي وأنماط العمل في مختلف القطاعات. ولم يكن قطاع إدارة الأملاك والعقارات بمعزل عن هذه التحولات، بل شهد على مر السنوات الأخيرة اندماجاً متزايداً مع التقنيات الذكية التي أعادت تعريف مفهوم الكفاءة وأحدثت طفرة نوعية في عمليات إدارة الممتلكات والأصول العقارية.

تُمثل المملكة العربية السعودية نموذجاً استثنائياً في هذا السياق؛ فهي دولة تجمع بين ثقل الحضور العقاري التاريخي وطموح تحديثي لافت تجسده رؤية 2030 التي أطلقها صاحب السمو الملكي الأمير محمد بن سلمان ولي العهد الأمين. وقد رسمت هذه الرؤية مساراً واضحاً نحو تنويع الاقتصاد الوطني وتقليل الاعتماد على النفط، مع تعظيم دور القطاع غير النفطي وفي طليعته القطاع العقاري الذي يُسهم بنحو 6.5% من الناتج المحلي الإجمالي ويُعدّ أحد الركائز الاستراتيجية للاقتصاد الوطني.

وفي ظل استراتيجية التحول الرقمي الوطني وبرنامج تطوير القطاع المالي، باتت الجهات الحكومية والشركات العقارية السعودية في سباق مع الزمن لتبني حلول الذكاء الاصطناعي وتوظيفها بفاعلية في عملياتها اليومية. وتتراوح هذه التطبيقات بين أنظمة تقييم العقارات الآلية القائمة على نماذج التعلم الآلي، وروبوتات المحادثة الذكية لخدمة العملاء، ومنصات الصيانة التنبؤية، وأنظمة إدارة الطاقة الذكية في المباني، وصولاً إلى منصات تحليل البيانات الضخمة لاتخاذ القرارات الاستثمارية.

غير أن هذا المسار التحولي لا يخلو من تعقيدات وتحديات بنيوية وتنظيمية. فعلى الرغم من الزخم التقني الملحوظ، تظل الفجوة قائمة بين التبني التقني والكفاءة

الحقيقية الموثقة، ولا تزال الدراسات والأبحاث الأكاديمية التي تقيس بشكل علمي دقيق الأثر الفعلي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة الأملاك في السياق السعودي تحديداً شحيحة.

تسعى هذه الدراسة إلى ملء هذه الفجوة البحثية من خلال تقديم تحليل شامل ومعمق لأثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة الأملاك في المملكة العربية السعودية، وذلك عبر دراسة ميدانية علمية رصينة تجمع بين الأساليب الكمية والنوعية. ويندرج هذا البحث في سياق موجة متنامية من الاهتمام الأكاديمي بتداخل مجالي الذكاء الاصطناعي والعقارات، وهو ما بات يُعرف في أو تقنية الممتلكات، التي تمثل أحد أكثر (PropTech) الأدبيات الحديثة بمصطلح المجالات جذباً للاستثمار والبحث العلمي على مستوى العالم.

وقد جاء الاهتمام بهذا الموضوع تحديداً من ثلاثة منطلقات متكاملة: أولها منطلق أكاديمي يتمثل في الرغبة في الإسهام في إثراء المعرفة العلمية في مجال يفتقر إلى الدراسات الإقليمية المعمّقة. وثانيها منطلق تطبيقي يتعلق بتقديم توصيات قابلة للتطبيق تُفيد صانعي القرار والممارسين في القطاع العقاري السعودي. وثالثها منطلق وطني يتصل بالمساهمة في تحقيق أهداف رؤية 2030 من خلال توفير الأدلة العلمية الداعمة لسياسات التحول الرقمي في القطاع العقاري.

مشكلة الدراسة 1.2

يعاني قطاع إدارة الأملاك في المملكة العربية السعودية من تحديات هيكلية وتشغيلية متعددة تعكس الهوة بين الإمكانيات الهائلة التي يتمتع بها هذا القطاع والمستوى الفعلي لكفاءته التشغيلية. فعلى الرغم من الحجم الضخم للسوق العقارية إذ تُقدّر قيمة الأصول العقارية في المملكة بما يزيد على 1.5 تريليون ريال - سعودي - تشير الدراسات والتقارير الميدانية إلى أن نسبة الشواغر في بعض %المحافظ تصل إلى 15%، وأن تكاليف الصيانة الطارئة تُمثّل ما بين 30

و40% من إجمالي تكاليف التشغيل في بعض الشركات، وهو مؤشر واضح على قصور في منظومة الصيانة التنبؤية.

ويزداد تعقيد المشهد حين ندرك أن تقنيات الذكاء الاصطناعي قد أُدرجت ضمن أولويات التحول الرقمي الوطني، وأن كثيراً من الشركات العقارية تُصرّح بتبنيها لهذه التقنيات، في حين تبقى آليات قياس الأثر الفعلي لهذا التبني وتوثيقه بصورة علمية رصينة غائبة أو منقوصة. كما يطرح هذا الواقع تساؤلات جوهرية حول مدى تطابق الخطاب التقني السائد مع الممارسة الفعلية على أرض الواقع. وتتضح مشكلة الدراسة بجلاء في غياب الأدلة الكمية والنوعية الموثقة التي تُجيب على التساؤلات الجوهرية التالية: هل تُسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي فعلاً في تحسين مؤشرات الكفاءة التشغيلية في إدارة الأملاك السعودية؟ وأي هذه التقنيات أكثر فاعلية في السياق السعودي تحديداً؟ وما هي أبرز العوائق التي تُعيق تحقيق هذه الكفاءة؟ وكيف يمكن معالجة هذه العوائق ضمن إطار تنظيمي ومؤسسي ملائم؟

أهداف الدراسة 1.3

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق جملة من الأهداف العلمية والعملية المترابطة، يمكن تصنيفها على النحو الآتي:

أولاً: الأهداف العلمية

- رصد واقع تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في شركات إدارة الأملاك السعودية وتشخيصه بدقة علمية.
- قياس الأثر الإحصائي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على المؤشرات الرئيسية للكفاءة التشغيلية في إدارة الأملاك.
- تحديد أكثر تقنيات الذكاء الاصطناعي فاعلية وملاءمة للسياق العقاري السعودي.
- التعرف على أبرز التحديات التقنية والبشرية والتنظيمية التي تُعيق تبني هذه التقنيات بصورة فاعلة.
- بناء إطار نظري متكامل يُفسّر العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الأملاك في السياق السعودي.

ثانياً: الأهداف التطبيقية

- تقديم توصيات استراتيجية وعملية لصانعي القرار في الجهات الحكومية المعنية بتطوير القطاع العقاري.
- توفير خارطة طريق تطبيقية للشركات العقارية الراغبة في تعظيم الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي.
- اقتراح إطار حوكمة متكامل لاستخدام الذكاء الاصطناعي في القطاع العقاري يتوافق مع المتطلبات التنظيمية الوطنية.

1.4 أهمية الدراسة

الأهمية النظرية

تنبثق الأهمية النظرية لهذه الدراسة من كونها تُضيف إلى الأدبيات الأكاديمية إسهاماً معرفياً في مجال يقع عند تقاطع ثلاثة حقول بحثية متنامية: الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في الأعمال، وإدارة الأصول والعقارات، والدراسات الإقليمية المتعلقة بالتحول الرقمي في منطقة الخليج العربي. وتُعدّ هذه الدراسة من الأولى من نوعها التي تتناول هذه الثلاثية بمنهجية علمية متكاملة في السياق السعودي.

الأهمية التطبيقية

على الصعيد التطبيقي، تكتسب هذه الدراسة أهميتها من توقيتها الذي يتزامن مع مرحلة فارقة في مسيرة التحول الرقمي لقطاع العقارات السعودي. وتُوفّر نتائجها أدوات قياسية وإطاراً تشخيصياً يُمكن الشركات العقارية والجهات التنظيمية من تقييم مستوى تبنيها لتقنيات الذكاء الاصطناعي وتحديد مواطن القوة والضعف في استراتيجياتها الرقمية.

1.5 تساؤلات الدراسة وفرضياتها

أولاً: تساؤلات الدراسة

تسعى الدراسة إلى الإجابة عن التساؤل الرئيسي الآتي

ما أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة إدارة الأملاك في المملكة العربية السعودية؟

:وينبثق من هذا التساؤل الرئيسي عدد من التساؤلات الفرعية

1. ما مستوى تبني شركات إدارة الأملاك السعودية لتقنيات الذكاء الاصطناعي في عملياتها؟
2. ما أثر تطبيق التعلم الآلي في تحسين دقة تقييم الأصول العقارية؟
3. ما أثر تقنيات معالجة اللغة الطبيعية في تحسين إدارة علاقات العملاء في شركات إدارة الأملاك؟
4. ما أثر أنظمة الصيانة التنبؤية القائمة على الذكاء الاصطناعي في خفض تكاليف الصيانة؟
5. ما أبرز التحديات التي تواجه تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الأملاك السعودية؟
6. ما الإطار التنظيمي الأمثل لحوكمة استخدام الذكاء الاصطناعي في القطاع العقاري السعودي؟

ثانياً: فرضيات الدراسة

انطلاقاً من التساؤلات السابقة ومن مراجعة الأدبيات ذات الصلة، تصوغ الدراسة الفرضيات الآتية:

($\alpha \leq 0.05$) الفرضية الرئيسية الأولى: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الكفاءة التشغيلية لشركات إدارة الأملاك في المملكة العربية السعودية.

($\alpha \leq 0.05$) الفرضية الرئيسية الثانية: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى لتطبيق نماذج التعلم الآلي في رفع دقة التقييم العقاري.

($\alpha \leq 0.05$) الفرضية الرئيسية الثالثة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى لتطبيق أنظمة الصيانة التنبؤية في خفض التكاليف التشغيلية.

الفرضية الرئيسية الرابعة: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى كفاءة إدارة الأملاك تُعزى إلى درجة تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي.

1.6 حدود الدراسة

الحدود الموضوعية

تتناول هذه الدراسة أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة الأملاك التجارية والسكنية والمختلطة، ولا تشمل قطاع الأراضي الخام أو المشاريع العقارية. يقيد الإنشاء التي تعدّ دراسةً مستقلة.

الحدود الجغرافية

تقتصر الدراسة على شركات إدارة الأملاك المسجلة والعاملة في ثلاث مناطق رئيسية: منطقة الرياض، ومنطقة مكة المكرمة (جدة ومكة والطائف)، والمنطقة الشرقية (الدمام والخبر والظهران)، وهي المناطق التي تضم نحو 78% من إجمالي الأصول العقارية المُدارة في المملكة.

الحدود الزمنية

أُجريت الدراسة الميدانية خلال الفترة الممتدة من شهر محرم إلى شهر جمادى الأولى من عام 1446هـ (يوليو - نوفمبر 2024م). وتُغطي البيانات التاريخية المُحللة الفترة من عام 2019م إلى عام 2024م.

الحدود البشرية

شملت عينة الدراسة المديرين التنفيذيين والتقنيين والمتخصصين في شركات إدارة الأملاك والجهات التنظيمية، ممن تزيد خبرتهم على ثلاث سنوات في مجال التعامل مع التقنيات الرقمية في بيئة العمل العقارية.

1.7 مصطلحات الدراسة الإجرائية

يستند هذا البحث إلى منظومة مفاهيمية متسقة، وفيما يلي تعريف أبرز المصطلحات الواردة فيه إجرائياً:

الذكاء الاصطناعي

يُقصد به في هذه الدراسة: مجموعة التقنيات والخوارزميات الحاسوبية القادرة على محاكاة القدرات الإدراكية البشرية وتحسينها ذاتياً من خلال التعلم من البيانات وتقنيات (Machine Learning) وتشمل تحديداً: خوارزميات التعلم الآلي ورؤية (NLP) ومعالجة اللغة الطبيعية، (Deep Learning) التعلم العميق، (Expert Systems) والأنظمة الخبيرة، (Computer Vision) الحاسوب وذلك كما تظهر في منتجات وأنظمة مُطبّقة فعلياً في شركات إدارة الأملاك المبحوثة.

كفاءة إدارة الأملاك

يُراد بها إجرائياً: القدرة على تحقيق الأهداف التشغيلية لإدارة الأصول العقارية بأدنى قدر من الموارد المُستنفدة، وتُقاس بمجموعة من المؤشرات الكمية المتكاملة تشمل: معدل الإشغال، وتكاليف الصيانة كنسبة من إيرادات الأصول، ومتوسط الوقت اللازم لإتمام المعاملات العقارية، ودقة التقييمات العقارية الآلية، ومؤشر رضا العملاء.

إدارة الأملاك

يُقصد بها في سياق هذه الدراسة: الإدارة المنهجية الشاملة للأصول العقارية طوال دورة حياتها، وتتضمن: التأجير والتسويق، وإدارة علاقات المستأجرين، والصيانة الوقائية والتصحيحية، وإدارة التدفق النقدي العقاري، والتقارير التحليلية والاستثمارية للمُلاك.

رؤية 2030

هي الاستراتيجية الوطنية التحويلية الكبرى للمملكة العربية السعودية، التي أطلقها صاحب السمو الملكي الأمير محمد بن سلمان في أبريل 2016م، وتستهدف تنويع مصادر الدخل الوطني وبناء اقتصاد معرفي رقمي مستدام، وتتقاطع مع موضوع هذه الدراسة في محور تطوير قطاع الإسكان والتحول نحو الرقمنة الشاملة.

الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة

الذكاء الاصطناعي: المفهوم والتطور التاريخي 2.1

من أبرز المفاهيم التقنية (Artificial Intelligence - AI) الذكاء الاصطناعي. والفلسفة التي شهدت جدلاً أكاديمياً واسعاً حول تحديد مفهومها الجامع المانع. ويُنسب إلى العالم البريطاني الشهير ألان تورينج أول محاولة جدية لوضع إطار نظري لهذا المفهوم عام 1950م، حين طرح في ورقته البحثية الخالدة "الحوسبة والذكاء" اختبار تورينج الشهير معياراً للتحقق من الذكاء الاصطناعي. ثم جاء العالم عام 1956م في مؤتمر Artificial Intelligence جون مكارثي ليسك مصطلح. دارتموث التاريخي الذي يُعدّ شهادة ميلاد هذا الحقل العلمي الرسمية.

وقد مرّ الذكاء الاصطناعي بمراحل تطور متعاقبة، تعاقبت فيها فترات الازدهار والتفؤل مع فترات الركود التقني التي عُرفت بـ 'شتاء الذكاء الاصطناعي'. فمن (الفترة الذهبية الأولى) 1956-1974م (حين سادت الأنظمة الخبيرة البدائية، مروراً بموجة الأنظمة الخبيرة المتطورة في ثمانينيات القرن الماضي، ثم الطفرة، الكبرى مطلع الألفية الثالثة بفضل الانفجار المعلوماتي وتراكم البيانات الضخمة وصولاً إلى الثورة الحقيقية في أواخر العقد الأول من القرن الحادي والعشرين حين حقق التعلم العميق انتصارات مبهرة في التعرف على الصور والكلام. والنصوص.

ويمكن تصنيف أنظمة الذكاء الاصطناعي وفق محورين رئيسيين: الأول محور الذي يتفوق في (Narrow AI) النطاق، وينقسم إلى الذكاء الاصطناعي الضيق مهمة محددة كالاعرف على الوجوه أو لعب الشطرنج، والذكاء الاصطناعي العام القادر نظرياً على أداء أي مهمة معرفية بشرية، والذكاء الاصطناعي (AGI) الذي يتخطى في كل المجالات قدرات الإنسان. والمحور (Super AI) الخارق (Rule- الثاني هو محور المنهجية، ويضم: الأنظمة القائمة على القواعد المبرمجة

وأنظمة التعلم العميق، (Machine Learning) وأنظمة التعلم الآلي، (Based Cognitive Computing) والحوسبة المعرفية، (Deep Learning). وتكشف مراجعة الأدبيات عن توافق أكاديمي على أن الذكاء الاصطناعي الذي يُغيّر قطاع العقارات اليوم هو في معظمه ذكاء اصطناعي ضيق، يعتمد على مزيج من التعلم الآلي ومعالجة اللغة الطبيعية والتحليل التنبؤي للبيانات الضخمة. الوضع الراهن بأنه 'عصر Russell and Norvig (2021) وقد وصف الذكاء الاصطناعي التطبيقي' الذي تنتقل فيه التقنية من المختبرات البحثية إلى تطبيقات تجارية واسعة النطاق تُعيد تشكيل الصناعات والأسواق. McKinsey وفي الإطار العالمي لسوق الذكاء الاصطناعي، تُشير تقديرات إلى أن الاقتصاد العالمي سيكسب ما يتراوح بين 13 و15 Global Institute تريليون دولار سنوياً بحلول عام 2030م نتيجة التطبيق الواسع للذكاء الاصطناعي، في حين يُقدّر حجم سوق الذكاء الاصطناعي في القطاع العقاري Grand View وحده بأكثر من 730 مليار دولار بحلول العام ذاته وفق تقديرات Research (2023).

تقنيات الذكاء الاصطناعي الرئيسية المُطبَّقة في إدارة الأملاك 2.2

(Machine Learning) أولاً: التعلم الآلي

التعلم الآلي هو الفرع الأوسع انتشاراً وتطبيقاً من فروع الذكاء الاصطناعي في القطاع العقاري، ويُعرّف بأنه مجال من مجالات الذكاء الاصطناعي يُتيح للأنظمة الحاسوبية التعلم من البيانات وتحسين أدائها تلقائياً دون برمجة صريحة. ويُصنّف: التعلم الآلي إلى ثلاثة مستويات رئيسية

- حيث يتعلم النموذج من: (Supervised Learning) التعلم الخاضع للإشراف أمثلة مُصنّفة مسبقاً، ويُوظّف في تقييم العقارات والتنبؤ بأسعار الإيجار
- الذي يكتشف: (Unsupervised Learning) التعلم غير الخاضع للإشراف الأنماط الخفية في البيانات دون توجيه، ويُستخدم في تجميع العملاء وتحليل أنماط الطلب في السوق

- القائم على التعلم من خلال المكافأة: (Reinforcement Learning) التعلم المعزز والعقاب، ويعد تطبيقاً في تحسين استراتيجيات التسعير الديناميكي للوحدات العقارية.
- (Automated Valuation Models - AVMs) وتُمثل نماذج التقييم التلقائي أبرز تطبيقات التعلم الآلي في إدارة الأملاك، إذ تعتمد على معادلات الانحدار (Random Forest) المتعدد والشبكات العصبية وخوارزميات الغابات العشوائية لتقييم العقارات بدقة تُنافس المقيمين البشريين أو تفوقها في حالات (Forest) عديدة.

(Natural Language Processing - NLP) ثانياً: معالجة اللغة الطبيعية

تتيح تقنية معالجة اللغة الطبيعية للحواسيب فهم اللغة البشرية وتحليلها والتفاعل معها، وقد وجدت تطبيقات واسعة في إدارة الأملاك، أبرزها:

- التي تُجيب على (Chatbots & Virtual Assistants) روبوتات المحادثة الذكية استفسارات المستأجرين والمشتريين المحتملين على مدار الساعة، وتُعالج طلبات الصيانة الروتينية، وتُجدول مواعيد المعاينات بصورة آلية.
 - تحليل العقود والوثائق القانونية لاستخراج البنود الجوهرية وتحديد المخاطر التعاقدية.
 - تحليل المراجعات والتقييمات الإلكترونية للعقارات لاستخلاص رؤى قابلة للتنفيذ حول جودة الخدمة.
- وتشير الأبحاث الميدانية إلى أن روبوتات المحادثة المُدرّبة على بيانات القطاع العقاري تستطيع الإجابة على ما يزيد على 85% من الاستفسارات الروتينية دون تدخل بشري، مما يُقلص وقت الاستجابة من ساعات إلى ثوانٍ ويرفع مستوى رضا العملاء بصورة ملموسة.

(Predictive Analytics & Big Data) ثالثاً: التحليل التنبؤي للبيانات الضخمة

تحوّل التحليل التنبؤي القائم على البيانات الضخمة إلى ركيزة استراتيجية في إدارة الأملاك الحديثة. إذ تُدمج هذه التقنية بيانات من مصادر متنوعة تشمل: تاريخ، المعاملات العقارية، والبيانات الاجتماعية والاقتصادية على مستوى الأحياء

وبيانات حركة المرور والخدمات، ومعطيات الطلب في منصات الإيجار الإلكترونية، وبيانات حساسات إنترنت الأشياء المُثبتة في المباني. وتُحوّل خوارزميات التحليل هذه الكمّ الهائل من البيانات إلى رؤى قابلة للتنفيذ تُمكن المديرين من اتخاذ قرارات استثمارية وتشغيلية أكثر دقة وفاعلية.

(Predictive Maintenance) رابعاً: الصيانة التنبؤية

مع (IoT) تعتمد أنظمة الصيانة التنبؤية على دمج حساسات إنترنت الأشياء خوارزميات التعلم الآلي لمراقبة حالة الأنظمة الميكانيكية والكهربائية في المباني بصورة مستمرة، والتنبيه بالأعطال قبل وقوعها. وقد كشفت دراسة أجرتها شركة Deloitte عام 2023م أن أنظمة الصيانة التنبؤية تُقلّص التوقف غير المخطط Deloitte 25%، للمعدات بنسبة تتراوح بين 30% و40%، وتُطيل عمر الأصول بنسبة 25%، وتُخفّض تكاليف الصيانة الإجمالية بين 10% و25%.

إدارة الأملاك: المفهوم والأبعاد والمحددات 2.3

هي الحقل المهني والعلمي الذي (Property Management) إدارة الأملاك يتعامل مع إدارة وتشغيل وصون الأصول العقارية نيابةً عن أصحابها بهدف تعظيم العائد على الاستثمار العقاري. وتتباين تعريفات هذا المجال باختلاف الزوايا المعيارية والجغرافية، غير أن الجامع بينها هو التركيز على ثلاثة محاور

7. الأداء التشغيلي: ويشمل إدارة التأجير، وخدمات الصيانة، وإدارة علاقات المستأجرين

8. الأداء المالي: ويشمل تحصيل الإيجارات، وإدارة التدفق النقدي، والتقارير المالية الدورية.

9. الأداء الاستراتيجي: ويشمل تقييم الأصول، وتطوير محافظ الاستثمار العقاري واقتناص الفرص السوقية

وتتميز إدارة الأملاك في السياق السعودي بخصائص هيكلية فريدة، منها: الارتباط الوثيق بالسياسات الحكومية لتطوير المدن وتوفير الإسكان، والتأثر البالغ بالتحويلات الديموغرافية المتسارعة لا سيما النمو السريع لشريحة الشباب وتوجهاتهم نحو الإيجار، فضلاً عن التحويلات الجذرية التي أحدثتها إصلاحات

الأنظمة العقارية ضمن مبادرات رؤية 2030 وفي مقدمتها نظام التسجيل العيني للعقار ونظام الإيجار الإلكتروني 'إيجار'.

وتوفر منظومة 'إيجار' التي أطلقتها الهيئة العامة للعقار نموذجاً لافتاً لتوظيف التقنية في تحديث عقد الإيجار ورقمته وتوثيقه. إذ تجاوز عدد عقود الإيجار الإلكترونية المسجلة على المنصة ثمانية ملايين عقد بحلول عام 2024م، مما يُؤقّر مستودعاً ضخماً من البيانات يُمكن توظيفه في تدريب نماذج الذكاء الاصطناعي وتحسينها.

واقع القطاع العقاري في المملكة العربية السعودية 2.4

يُعدّ القطاع العقاري من الركائز الاستراتيجية للاقتصاد السعودي، وقد شهد خلال العقد الأخير تحولات جوهرية متعددة المستويات. وفيما يلي استعراض لأبرز ملامح هذا القطاع وتوجهاته:

الحجم والأهمية الاقتصادية

يُساهم القطاع العقاري بما يتراوح بين 6% و7% من الناتج المحلي الإجمالي للمملكة العربية السعودية، وهو ما يعكس أهميته الاستراتيجية بوصفه محركاً رئيسياً للنشاط الاقتصادي. وتُقدّر قيمة الأصول العقارية المُدارة في المملكة بما %يزيد على 1.7 تريليون ريال سعودي. وقد سجّل القطاع نمواً ملحوظاً بلغ 5.8% عام 2023م متجاوزاً التوقعات الأولية، مدفوعاً بالطلب المتنامي على الإسكان في المدن الكبرى وتنفيذ المشاريع العملاقة.

الإصلاحات التنظيمية الكبرى

شهد الإطار التنظيمي للقطاع العقاري السعودي إصلاحات جذرية في إطار رؤية: أبرزها، 2030:

- إطلاق نظام التسجيل العيني للعقار الذي يهدف إلى توثيق كامل الأصول العقارية وتعزيز الشفافية في السوق.

- برنامج الإسكان الذي يستهدف رفع نسبة تملك المواطنين للمساكن من 47% إلى بحلول عام 2030م 70%.
- إنشاء الهيئة العامة للعقار كجهة تنظيمية متخصصة وإلزام شركات إدارة الأملاك بالترخيص وتطوير كوادرها البشرية.
- برنامج تطوير الرسوم على الأراضي البيضاء الذي أسهم في تحريك جزء من الأراضي المعطلة وتوجيهها نحو التطوير.

مؤشرات السوق العقاري

تُشير بيانات الهيئة العامة للعقار إلى أن متوسط سعر الإيجار في الرياض ارتفع بنسبة 14% خلال الفترة 2022-2024م، فيما ارتفع في جدة بنسبة 11% خلال الفترة ذاتها. وتبلغ نسبة الشواغر في المكاتب التجارية في المناطق الرئيسية نحو 18%، في حين تصل في القطاع السكني إلى نحو 12%، 18%.

جدول 2.3: مؤشرات القطاع العقاري السعودي 2020-2024

المؤشر	2020	2021	2022	2023	2024
إسهام القطاع في الناتج المحلي الإجمالي (%)	5.9%	6.1%	6.3%	6.5%	6.7%
حجم الصفقات العقارية (مليار ريال)	182	210	248	289	327
عدد عقود الإيجار الإلكترونية (مليون)	3.2	4.8	6.1	7.3	8.2
(%) نسبة التملك السكني	47%	51%	55%	59%	62%
(%) معدل نمو القطاع العقاري	2.1%	3.7%	4.9%	5.8%	6.2%

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الأملاك عالمياً: استعراض 2.5 ومقارنة

يتسارع تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة الأملاك على المستوى العالمي بوتيرة غير مسبوقة. ويمكن استعراض أبرز التطبيقات في ثلاث منظومات متكاملة:

منظومة التقييم والتسعير الذكي

(Zoopla) الولايات المتحدة (و Zillow طوّرت شركات عالمية كبرى مثل (آسيا (نماذج تقييم عقاري آلية تعتمد على (PropertyGuru) المملكة المتحدة (و التعلم الآلي لتقدير قيمة الملاكين من العقارات في وقت فعلي. ويعتمد نموذج على أكثر من 900 متغير لتقدير قيم العقارات بهامش Zillow Zestimate JLL خطأ يقل عن 2 % في المناطق ذات كثافة البيانات العالية. كما تعتمد شركة على نماذج التعلم الآلي لتقييم المحافظ العقارية المؤسسية وتوقع CBRE واتجاهات أسعار الإيجار.

منظومة إدارة المباني الذكية

تندمج تقنيات إنترنت الأشياء مع خوارزميات التعلم الآلي لتحويل المباني إلى (BMS - Building Management Systems) كيانات ذكية تُدير نفسها ذاتياً. وتُوفّر أنظمة البناء الذكي المدعومة بالذكاء الاصطناعي قدرة على تحسين (Management Systems) استهلاك الطاقة بنسبة 20-40 %، ومراقبة جودة الهواء الداخلي، والإدارة الذاتية إلى أن المباني McKinsey لأنظمة الأمان والتحكم في الدخول. وتُشير دراسة المُجهّزة بأنظمة الذكاء الاصطناعي تحقق عائداً أعلى بنسبة 6-10 % مقارنة بالمباني التقليدية المماثلة.

منظومة خدمة العملاء الذكية

جزءاً لا يتجزأ من NLP باتت روبوتات المحادثة الذكية المبنية على تقنيات المنظومة التشغيلية لكبرى شركات إدارة الأملاك. وتُشير إحصاءات قطاع إدارة الأملاك في الولايات المتحدة إلى أن 67 % من الشركات الكبيرة تعتمد روبوتات محادثة ذكية كواجهة أولى للتفاعل مع العملاء، وقد خفّضت هذه الأنظمة متوسط وقت الاستجابة لطلبات الصيانة من 48 ساعة إلى أقل من 4 ساعات.

الدراسات السابقة وتحليلها النقدي 2.6

أولاً: الدراسات العربية والخليجية

على صعيد الدراسات العربية والخليجية، يلاحظ الباحث ندرة نسبية في الدراسات الأكاديمية المتخصصة التي تتناول أثر الذكاء الاصطناعي على إدارة الأملاك: تحديداً في السياق الخليجي. ومن أبرز ما أمكن رصده

دراسة الشمري والعتيبي (2023): (تناولت تحديات التحول الرقمي في شركات التطوير العقاري في الرياض، وخلصت إلى أن نقص الكوادر التقنية المؤهلة يُمثّل أكبر عائق أمام التحول الرقمي، إذ صرّح 68 % من المشاركين بأن مؤسساتهم تفتقر إلى الكوادر القادرة على تشغيل أنظمة الذكاء الاصطناعي وصيانتها وتتقاطع هذه الدراسة مع بحثنا الراهن في تناول السياق السعودي، غير أنها لم تقس الأثر الكمي للتطبيقات التقنية الفعلية

دراسة الزهراني (2022): (ركّزت على تطبيقات البلوك تشين وتقنيات الذكاء الاصطناعي في توثيق صفقات العقارات السعودية، وأكدت أن هذه التقنيات تُقلّص دورة إتمام الصفقة العقارية من متوسط 45 يوماً إلى 11 يوماً. وتستند الدراسة. الراهنة إلى هذه النتيجة وتمتد إلى ما هو أبعد لتشمل كامل منظومة إدارة الأملاك. دراسة الحربي (2023): (تناولت أثر منصات الإسكان الذكي في تحسين تجربة المستأجر في مدينة جدة، وتوصّلت إلى أن الخدمات الرقمية المدعومة بالذكاء الاصطناعي رفعت مؤشر رضا المستأجرين بنسبة 34 %.

ثانياً: الدراسات الدولية

Journal of Real Estate نُشرت في مجلة: Kok et al. (2022) دراسة (AVMs) وفحصت أثر نماذج التقييم الآلي، Finance and Economics، على دقة التسعير العقاري في الأسواق الأوروبية، وخلصت إلى أن النماذج المُدرّبة على بيانات كافية تحقق دقة تتراوح بين 85 % و 93 % مقارنة بتقديرات المقيمين البشريين.

بحثت في تطبيق التعلم العميق في تقييم جودة: Lorenz et al. (2023) دراسة المباني السكنية من خلال تحليل صور الأقمار الصناعية وصور الشوارع، وأثبتت

إمكانية استخراج مؤشرات دقيقة لجودة المبنى والحي السكني دون الحاجة لزيارات ميدانية.

قدّمت مراجعة منهجية: (Antipov & Pokryshevskaya (2022) دراسة شاملة لـ 87 دراسة حول نماذج التقييم العقاري المبنية على التعلم الآلي، وخلصت XGBoost وشبكات (Random Forest) إلى أن نماذج الغابة العشوائية تُحقق أفضل أداء في معظم السياقات الجغرافية.

ركّزت على أثر روبوتات المحادثة الذكية في: (Geerts et al. (2023) دراسة إدارة علاقات المستأجرين في أوروبا الغربية، وأكدت أن الشركات التي تعتمد هذه %التقنية تُحقق خفضاً في تكاليف خدمة العملاء يصل إلى 40.

ثالثاً: الفجوة البحثية

يُلاحظ من استعراض الدراسات السابقة ثلاث فجوات بحثية رئيسية تسعى الدراسة الحالية إلى سدّها: الفجوة الأولى هي غياب الدراسات الكمية الشاملة التي تقيس الأثر المتكامل لتقنيات الذكاء الاصطناعي على مختلف أبعاد كفاءة إدارة الأملاك في السياق السعودي. والفجوة الثانية هي ندرة الدراسات التي تربط نتائج تطبيق الذكاء الاصطناعي بالسياق التنظيمي والمؤسسي الخاص بالمملكة العربية السعودية ومتطلبات رؤية 2030. والفجوة الثالثة هي غياب مقترحات إطار حوكمة متكامل يُراعي الخصوصية التنظيمية والثقافية للسوق العقاري السعودي.

الإطار النظري المقترح للدراسة 2.7

استناداً إلى مراجعة الأدبيات النظرية والدراسات السابقة، يقترح الباحث إطاراً نظرياً متكاملًا يُفسّر العلاقات بين متغيرات الدراسة ويُشكّل الخريطة المفاهيمية التي تنطلق منها الفرضيات البحثية.

يرتكز الإطار النظري المقترح على ثلاثة نظريات جوهرية:

10. لإيفرت روجرز (Diffusion of Innovation Theory) نظرية نشر الابتكار التي تُفسّر كيف تنتشر التقنيات الجديدة بين المنظمات وفق محددات خمسة (الميزة

النسبية، والتوافق، والتعقيد، وقابلية التجريب، وقابلية الرصد والملاحظة)، وتشكّل هذه النظرية الإطار التفسيري لاختلاف مستويات تبني الذكاء الاصطناعي بين الشركات المبحوثة.

11. Davis و Venkatesh التي طوّرها (TAM2) نظرية قبول التقنية الموسّعة لتفسّر العوامل المؤثرة في قبول المنظمات للتقنيات الجديدة وتوظيفها، وتُستثمر في الدراسة لتفسير العوامل التنظيمية والبشرية التي تُسهّل أو تُعيق تطبيق الذكاء الاصطناعي في شركات إدارة الأملاك.

12. التي ترى أن مصدر (Resource-Based View) نظرية الموارد والكفاءات، التفوق التنافسي للمنظمة يكمن في امتلاكها موارد وكفاءات نادرة وصعبة التقليد، وتُوظّف هنا لتفسير كيف يُحوّل الذكاء الاصطناعي إلى ميزة تنافسية مستدامة في إدارة الأملاك.

ويُصوّر الإطار النظري المتغيرات المستقلة (تقنيات الذكاء الاصطناعي المختلفة) كمحركات للتغيير تؤثر في المتغير التابع (كفاءة إدارة الأملاك) عبر متغيرات وسيطة (الجاهزية التنظيمية، وتأهيل الكوادر البشرية، والبنية التحتية الرقمية) ومتغيرات ضابطة (الإطار التنظيمي، وحجم الشركة، وموقعها الجغرافي).

الفصل الثالث: منهجية الدراسة

منهج الدراسة 3.1

اعتمدت هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي الذي يجمع بين الأساليب الكمية والنوعية في إطار منهجي متكامل، وهو ما يُعرف في الأدبيات المنهجية المعاصرة ويُمثّل هذا الاختيار المنهجي مسعى (Mixed Methods) بالمناهج المختلطة واعياً لتجاوز قيود المنهج الكمي البحت من جهة، ومحدودية الثراء التجريدي للمناهج النوعية وحدها من جهة أخرى، وتحقيق التكامل المعرفي الذي يوفر صورة أشمل وأعمق للظاهرة محل الدراسة.

تُشكّل الأداة الاستبائية الركيزة الكمية للدراسة، فيما تُشكّل المقابلات المتعمقة ركيزتها النوعية. ويعمل المكوّنان معاً وفق آلية التثليث المنهجي التي تُتيح التحقق من صحة النتائج (Methodological Triangulation) الكمية وإثرائها بالرؤى النوعية.

مجتمع الدراسة وعينتها 3.2

مجتمع الدراسة

يتألف مجتمع الدراسة من جميع المديرين والمتخصصين العاملين في شركات إدارة الأملاك المرخصة من الهيئة العامة للعقار في المناطق الثلاث المستهدفة (الرياض، ومكة المكرمة، والمنطقة الشرقية). وتُشير سجلات الهيئة العامة للعقار إلى وجود ما يزيد على 1200 شركة مرخصة لإدارة الأملاك في هذه المناطق مجتمعةً، وقد حُدّد مجتمع الدراسة بالمديرين التنفيذيين ومديري التقنية والمتخصصين الذين يتعاملون مباشرة مع الأنظمة التقنية في بيئة عملهم، ويُقدّر عددهم بنحو 4800 شخص.

عينة الدراسة

اعتمد الباحث أسلوب أخذ العينات العشوائية الطبقية (Stratified Random Sampling) لضمان التمثيل الوافي لمختلف القطاعات الجغرافية والمؤسسية.

وبعد تطبيق معادلة كريجسي ومورجان لتحديد حجم العينة من المجتمعات، المحدودة، وإضافة نسبة 15 % احتياطية لتعويض الفاقد المتوقع في الاستجابة، حُدّد حجم العينة بـ (350 (مفردة . وقد اسْتُرجع (330 (استبياناً، منها (320) %صالحاً للتحليل، أي بنسبة استجابة صالحة بلغت 91.4 %.

جدول 3.1: (توزيع عينة الدراسة

المنطقة	الشركات المستهدفة	الاستبيانات الموزعة	المُستردة الصالحة	نسبة الاستجابة
الرياض	480	140	129	92.1%
مكة المكرمة (جدة)	350	120	111	92.5%
المنطقة الشرقية	370	90	80	88.9%
المجموع	1200	350	320	91.4%

أداة الدراسة 3.3

الاستبانة

صُمّمت الاستبانة بعناية بالغة لقياس متغيرات الدراسة الرئيسية، وقد مرّت بعدة مراحل من التطوير والتحكيم والتجريب قبل إطلاقها ميدانياً. وتتضمن الاستبانة:

13. المحور الأول: البيانات الديموغرافية والمؤسسية - ويشمل 8 فقرات تتعلق بالخصائص الشخصية والمؤسسية لأفراد العينة.
14. المحور الثاني: واقع تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي - ويشمل 15 فقرة تستقصي أنواع التقنيات المُطبّقة ومستويات تبنيها ودرجة استخدامها.
15. المحور الثالث: أثر الذكاء الاصطناعي على الكفاءة التشغيلية - ويشمل 18 فقرة تقيس التحسّن في مؤشرات الكفاءة المختلفة.
16. المحور الرابع: أثر الذكاء الاصطناعي على إدارة العملاء والتقييم العقاري - ويشمل فقرة 14.
17. المحور الخامس: التحديات والمعوقات وآفاق المستقبل - ويشمل 12 فقرة.

اعتمد مقياس ليكرت الخماسي (1 = لا أوافق بشدة، 5 = أوافق بشدة) (لقياس درجة الموافقة على جميع فقرات الاستبانة في المحاور من الثاني إلى الخامس، وتُفسَّر الاستجابات وفق مفتاح المتوسطات الآتي): 1.00 - 2.33 (منخفض متوسط، 3.68 - 5.00 (مرتفع (2.34 - 3.67)

المقابلات المتعمقة

أُجريت مقابلات شبه منظّمة مع 20 (خبيراً ومسؤولاً من القطاعين العام والخاص، بواقع 10 مقابلات في منطقة الرياض، و7 مقابلات في جدة، و3 مقابلات في المنطقة الشرقية. وتراوحت مدة كل مقابلة بين 45 و75 دقيقة وجرى تسجيلها بموافقة المشاركين. واستُخدم أسلوب التحليل الموضوعي لتحليل مضمون المقابلات واستخلاص الأنماط (Thematic Analysis) والموضوعات الرئيسية.

صدق الأداة وثباتها 3.4

صدق الأداة

تحقّق الباحث من صدق الأداة عبر مستويين متكاملين

عُرِضت الاستبانة على لجنة تحكيم - (Face Validity) أولاً: الصدق الظاهري من تسعة متخصصين، خمسة منهم أكاديميون متخصصون في إدارة الأعمال وتقنية المعلومات، وأربعة من ممارسي القطاع العقاري ذوي الخبرة. وبعد إجراء %التعديلات المقترحة، أبدى المحكمون موافقتهم على الأداة بنسبة تجاوزت 93

تحقّق منه إحصائياً من خلال - (Construct Validity) ثانياً: صدق البناء الذي أكّد التوافق الجيد بين البنية العاملية (CFA) التحليل العاملي التوكيدي (CFI = 0.94, RMSEA = 0.052). المفترضة نظرياً والبيانات الميدانية

ثبات الأداة

قُدِّر ثبات الاستبانة بأسلوب الاتساق الداخلي (معامل ألفا كرونباخ). (وقد تراوحت قيم معامل ألفا بين 0.81 و0.94 لمحاور الاستبانة المختلفة، وبلغ معامل الثبات

الكلّي للاستبانة 0.91 وهو مستوى ممتاز يُؤهل الأداة للاستخدام الميداني بثقة عالية.

جدول 3.2: (معاملات الثبات) ألفا كرونباخ (لمحاور الاستبانة)

مستوى الثبات	معامل ألفا كرونباخ	عدد الفقرات	المحور
جيد جداً	0.88	15	واقع تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي
ممتاز	0.92	18	أثر الذكاء الاصطناعي على الكفاءة التشغيلية
ممتاز	0.90	14	أثر الذكاء الاصطناعي على إدارة العملاء والتقييم
جيد جداً	0.85	12	التحديات والمعوقات
ممتاز	0.91	59	الاستبانة الكلية

إجراءات جمع البيانات 3.5

سارت عملية جمع البيانات وفق خطة منهجية مُحكمة تضمّنت المراحل الآتية:

18. وأعدّ، Google Forms الإعداد والتجهيز: صُمّمت الاستبانة إلكترونياً عبر منصة دليل المقابلة، وأُخذت الموافقات اللازمة من الجهات المعنية
19. الاختبار التجريبي: وُزّعت الاستبانة على عينة استطلاعية من (30 مفردة خارج نطاق العينة الأصلية للكشف عن أي غموض في الفقرات وتقدير الزمن اللازم للإجابة
20. التوزيع الميداني: وُزّعت الاستبانة إلكترونياً عبر منصات التواصل المهنية وبريد الشركات، مع توزيع ورقي في حالات الشركات التي رجّحت هذا الأسلوب
21. المتابعة والتذكير: أرسلت رسائل تذكير بعد أسبوعين، ثم تُلّيت بمكالمات هاتفية للشركات التي لم تستجب
22. المقابلات: جُرت المقابلات المتعمقة في الفترة ذاتها للتوازي بين المسارين الكمي والنوعي

3.6

الأساليب الإحصائية المستخدمة

،لتحليل البيانات الكمية AMOS v24 وبرنامج SPSS v26 استُخدمت حزمة
:وذلك وفق التسلسل الإحصائي الآتي

23. الإحصاء الوصفي: الترددات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لوصف خصائص العينة ومستويات متغيرات الدراسة
24. ذو العينة الواحدة مقارنةً بالوسط الافتراضي t اختبار الحياد الإحصائي: اختبار للحكم على مستوى كل محور (3.00)
25. تحليل الارتباط: معامل بيرسون لقياس العلاقات الارتباطية بين متغيرات الدراسة
26. تحليل الانحدار المتعدد: للكشف عن إسهام كل متغير مستقل في التنبؤ بالمتغير التابع مع ضبط أثر بقية المتغيرات
27. ANOVA لمجموعتين مستقلتين، وتحليل التباين الأحادي t اختبارات الفروق: اختبار للكشف عن الفروق وفق المتغيرات الديموغرافية
28. للتحقق من الإطار AMOS عبر برنامج (SEM) النمذجة بالمعادلات البنائية النظري المقترح واختبار نموذج المسار الكامل

الفصل الرابع : عرض النتائج وتحليلها

الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة 4.1

يتضمن هذا القسم عرضاً وصفيّاً شاملاً للخصائص الديموغرافية والمؤسسية لأفراد عينة الدراسة البالغ عددهم 320 (مفردة، وذلك من خلال توزيعهم وفق متغيرات الجنس، والمستوى الوظيفي، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة، والمنطقة الجغرافية، وحجم الشركة.

جدول 4.1: (الخصائص الديموغرافية لأفراد عينة الدراسة

المتغير	الفئة	العدد	النسبة المئوية
الجنس	ذكر	264	82.5%
	أنثى	56	17.5%
المستوى الوظيفي	مدير تنفيذي	68	21.3%
	مدير أول	112	35.0%
	مدير تقنية معلومات	78	24.4%
	متخصص أو محلل	62	19.4%
	بكالوريوس	172	53.8%
المؤهل العلمي	ماجستير	118	36.9%
	دكتوراه	30	9.4%
	سنوات الخبرة	88	27.5%
سنوات الخبرة	سنوات 3-5	88	27.5%
	سنوات 6-10	134	41.9%
	أكثر من 10 سنوات	98	30.6%
المنطقة الجغرافية	الرياض	129	40.3%
	مكة المكرمة وجدة	111	34.7%
	المنطقة الشرقية	80	25.0%
حجم الشركة (الأصول المُدارة)	أقل من 500 وحدة	97	30.3%

النسبة المئوية	العدد	الفئة	المتغير
46.3%	148	وحدة 500 - 2000	
23.4%	75	أكثر من 2000 وحدة	

يتضح من الجدول (4.1) أن الذكور يُمثّلون الغالبية العظمى من أفراد عينة الدراسة (82.5%)، وهو ما يعكس التركيبة الجندرية السائدة في سوق العمل بقطاع إدارة الأملاك السعودي. ومن حيث المستوى الوظيفي، يُهيمن مديرو الخط الأول والتنفيذيون (56.3%) على العينة، مما يُعزّز المصداقية وقدرة أفراد العينة على تقييم التوجهات التقنية في مؤسساتهم. وعلى صعيد المؤهل العلمي، يحمل درجة الماجستير أو الدكتوراه، مما يُشير إلى مستوى تأهيل أكاديمي 46.3% مرتفع لأفراد العينة يُعزّز موثوقية استجاباتهم.

تحليل واقع تطبيق الذكاء الاصطناعي في الشركات المبحوثة 4.2

يتناول هذا القسم تحليل المحور الثاني من الاستبانة المتعلق بواقع تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في الشركات المبحوثة، ويعرض النتائج الوصفية لمستوى استخدام كل تقنية وأبعادها المختلفة.

جدول (4.2): مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في الشركات المبحوثة (ن=320)

المستوى	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	التقنية
مرتفع	0.91	3.82	(AVM) نماذج التقييم العقاري الآلي
مرتفع	0.87	3.71	روبوتات المحادثة وخدمة العملاء الذكية
متوسط	0.94	3.45	أنظمة الصيانة التنبؤية
متوسط	0.89	3.61	تحليل البيانات الضخمة واتخاذ القرار
متوسط	0.97	3.28	رؤية الحاسوب ومراقبة المباني
متوسط	1.02	3.19	(RPA) أتمتة العمليات بالروبوتات

المستوى	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	التقنية
متوسط	0.93	3.53	معالجة العقود والوثائق بالذكاء الاصطناعي
متوسط	0.96	3.37	نماذج التسعير الديناميكي
متوسط	0.81	3.50	المتوسط الكلي لمحور التبني

يكشف تحليل بيانات الجدول (4.2) أن مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في الشركات المبحوثة جاء بمتوسط كلي بلغ (3.50) وهو يقع في المستوى المتوسط وفق مفتاح التفسير المعتمد. وتتصدر قائمة التقنيات الأكثر تبنيًا نماذج التقييم العقاري الآلي (م=3.82) يليها روبوتات المحادثة الذكية (م=3.71)، في حين تحتل أتمتة العمليات بالروبوتات المرتبة الأخيرة (م=3.19). ويُشير هذا التوزيع إلى أن الشركات المبحوثة تُفضّل اعتماد التقنيات ذات الأثر المباشر في تحسين تجربة العملاء وتقييم الأصول على التقنيات التشغيلية الداخلية الأكثر تعقيداً وتُظهر البيانات تفاوتاً واضحاً في مستويات التبني وفق حجم الشركة، إذ تسجل الشركات الكبيرة (أكثر من 2000 وحدة) متوسطاً أعلى بكثير في التبني (م=4.12) مقارنةً بالشركات المتوسطة (م=3.48) والصغيرة (م=2.97). كما تتميز شركات منطقة الرياض بمستوى تبني أعلى مقارنةً بالمناطق الأخرى، مما يُعكس التمرکز الأكبر للحلول التقنية في العاصمة.

أثر الذكاء الاصطناعي على الكفاءة التشغيلية 4.3

يُمثل هذا القسم محور الدراسة الجوهري، إذ يتناول قياس الأثر الفعلي لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على المؤشرات الكمية للكفاءة التشغيلية في إدارة الأملاك. واستُقيت البيانات من مصدرين متكاملين: الاستبانة (بيانات ذاتية التقييم) والبيانات الموضوعية المقدّمة من الشركات المشاركة.

جدول (4.3): مؤشرات الكفاءة التشغيلية قبل وبعد تطبيق الذكاء الاصطناعي

الدالة الإحصائية	نسبة التحسن	بعد التطبيق	قبل التطبيق	المؤشر التشغيلي
دالة عند 0.01	+13.2%	88.6%	78.3%	(%) متوسط معدل الإشغال
دالة عند 0.01	-41.5%	13.1	22.4	متوسط وقت إتمام التأجير (أيام)
دالة عند 0.01	-27.8%	13.5%	18.7%	تكاليف الصيانة / الإيرادات (%)
دالة عند 0.01	-77.2%	8.7	38.2	متوسط الاستجابة لطلبات الخدمة (ساعة)
دالة عند 0.01	+27.9%	91.3%	71.4%	(%) دقة توقعات الإيرادات
دالة عند 0.05	-39.1%	21.2%	34.8%	/ تكاليف الصيانة الطارئة الإجمالية (%)

تكشف النتائج المعروضة في الجدول (4.3) عن تحسّات ذات دلالة إحصائية عالية في جميع المؤشرات التشغيلية المدروسة. ولعل أبرز هذه التحسّات هو الانخفاض الحاد في متوسط وقت الاستجابة لطلبات الخدمة من 38.2 ساعة إلى ساعات، أي بنسبة تحسّن مذهلة تبلغ 77.2%، وهو ما يُعزى بصورة 8.7 رئيسية إلى تطبيق روبوتات المحادثة ومنصات إدارة طلبات الخدمة المدعومة بالذكاء الاصطناعي. كما يستحق الانتباه الارتفاع الملحوظ في معدل الإشغال من 78.3% إلى 88.6%، مما يُترجم مباشرةً إلى عائد مالي إضافي ملموس 78.3% للشركات المبحوثة.

ولا تقل أهمية النتيجة المتعلقة بالصيانة الطارئة؛ فقد انخفضت نسبتها من إجمالي تكاليف الصيانة من 34.8% إلى 21.2%، مما يعكس الأثر المتراكم لأنظمة الصيانة التنبؤية في تحويل الصيانة من نهج رد الفعل إلى نهج الاستباق. ويُمثّل هذا التحول نقلة نوعية في فلسفة إدارة الأصول العقارية.

ومن أجل التعمق في تحليل هذه النتائج، استُخدم تحليل الانحدار المتعدد لتحديد الإسهامات النسبية لكل تقنية من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين مؤشر (F) الكفاءة التشغيلية الإجمالية. وقد أسفر التحليل عن نموذج انحداري دال إحصائياً

% مما يعني أن 68، ($R^2 = 0.68$) بمعامل تحديد بلغ ($p < 0.001$)، $34.7 =$ من التباين في مؤشر الكفاءة التشغيلية يُفسّر بالتباين في مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي المدروسة.

وربوتات ($\beta = 0.41$, $p < 0.001$) وكشف التحليل أن أنظمة الصيانة التنبؤية هما الأكثر إسهاماً في تفسير التحسّن ($\beta = 0.33$, $p < 0.001$) المحادثة الذكية وتحليل ($\beta = 0.28$, $p < 0.01$) في الكفاءة التشغيلية، يليهما نماذج التقييم الآلي ($\beta = 0.24$, $p < 0.05$). البيانات الضخمة.

أثر الذكاء الاصطناعي على إدارة العلاقة مع العملاء 4.4

يتناول هذا القسم قياس أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على جودة إدارة العلاقة مع عملاء شركات إدارة الأملاك من مستأجرين وملاك ومستثمرين عقاريين. وتضمّن القياس خمسة مؤشرات رئيسية لرضا العملاء.

جدول 4.4: (أثر الذكاء الاصطناعي على مؤشرات رضا العملاء)

مؤشر رضا العملاء	المتوسط (قبل)	المتوسط (بعد)	نسبة التحسّن
مؤشر رضا العملاء الإجمالي (NPS)	58.3 / 100	78.9 / 100	+35.3%
متوسط وقت حل الشكاوى (ساعة)	72.4	18.3	-74.7%
(%) معدل تجديد عقود الإيجار	64.2%	78.7%	+22.6%
رضا المستأجرين عن التواصل (/5)	3.21	4.38	+36.4%
(%) دقة معالجة الشكاوى	71.3%	93.2%	+30.7%

تُشير نتائج الجدول 4.4 (إلى تحسّن جوهري في جميع مؤشرات رضا العملاء عقب تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي. ولعل أكثر الأرقام لفتاً هو انخفاض متوسط وقت حل الشكاوى بنسبة 74.7%، من 72.4 ساعة إلى 18.3 ساعة

وهو ما يُجسّد تحولاً حقيقياً في تجربة العميل لا مجرد تحسين هامشي. كما يستحق الارتفاع في معدل تجديد عقود الإيجار (من 64.2% إلى 78.7%) اهتماماً خاصاً، إذ يُمثّل مؤشراً مالياً مباشراً ينعكس على استقرار الإيرادات وتقليل تكاليف التسويق لإعادة الإشغال.

وعند تحليل الشركات التي سجّلت أعلى تحسّن في رضا العملاء، يتضح أنها الشركات التي اعتمدت نهجاً تكاملياً جمع بين ثلاثة محاور: روبوتات المحادثة للاستجابة الفورية للاستفسارات، ومنصات متابعة طلبات الخدمة الذكية التي تُعطي كل طلب أولوية ديناميكية وفق درجة إلحاحيته، وأنظمة التحليل التنبؤي لتوقع احتياجات العملاء قبل وقوعها.

أثر الذكاء الاصطناعي على تقييم الأصول العقارية 4.5

يُمثّل التقييم العقاري الدقيق ركيزةً استراتيجية في إدارة الأملاك، إذ يُؤثّر مباشرةً في قرارات الاستثمار والتسعير والإدارة المالية للمحافظ العقارية. وقد خُصّص هذا القسم لتحليل أثر نماذج التقييم الآلي المدعومة بالذكاء الاصطناعي على دقة التقييمات العقارية في الشركات المبحوثة.

جدول (4.5): دقة نماذج الذكاء الاصطناعي في تقييم الأصول العقارية

نموذج التقييم	متوسط هامش (%) الخطأ المطلق	وقت إصدار التقييم	التكلفة النسبية مقارنة بالتقليدي
تقييم الخبير البشري التقليدي	5.8%	أيام 3-7	(معياري) 100%
نماذج الانحدار البسيط	8.2%	فوري	15%
نماذج الغابة العشوائية (Random Forest)	4.1%	فوري	18%
XGBoost نماذج المحسّنة	3.7%	فوري	20%
العصبية LSTM شبكات (للتنبؤ الزمني)	3.2%	دقائق	22%

التكلفة النسبية مقارنة بالتقليدي	وقت إصدار التقييم	متوسط هامش الخطأ المطلق (%)	نموذج التقييم
45%	ساعة 24-48	2.4%	(AI + النماذج الهجينة خبير بشري)

تُثبت نتائج الجدول 4.5 (تفوق نماذج الذكاء الاصطناعي على النماذج التقليدية في محوري الدقة والسرعة، مع ميزة إضافية كبيرة تتعلق بالتكلفة. فنماذج المحسّنة تُحقق هامش خطأ متوسط 3.7%) أقل من التقييم البشري XGBoost وبتكلفة لا تتجاوز 20% من التقييم التقليدي. والأهم من ذلك أن إصدار (5.8%) التقييم يتم فوراً أو خلال دقائق مقارنةً بأيام في الأسلوب التقليدي.

وتُقدّم النماذج الهجينة التي تجمع بين الذكاء الاصطناعي والخبرة البشرية أفضل نسبة دقة مطلقة (هامش خطأ 2.4%)، وهو ما يُرجّحه الباحث كتوجه مستقبلي مثالي في السوق السعودية حيث لا تزال ثقة بعض الأطراف (البنوك والجهات التمويلية) في التقييم البشري راسخة. وتُتيح النماذج الهجينة الجمع بين سرعة الذكاء الاصطناعي ودقته وبين حكم الخبير البشري لمراجعة الحالات الاستثنائية.

4.6 اختبار فرضيات الدراسة

اختبار الفرضية الرئيسية الأولى

لتطبيق تقنيات ($\alpha \leq 0.05$) الفرضية: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الذكاء الاصطناعي في تحسين الكفاءة التشغيلية لشركات إدارة الأملاك في المملكة العربية السعودية.

لاختبار هذه الفرضية، استُخدم تحليل الانحدار البسيط مع المتغير المركّب لتطبيق الذكاء الاصطناعي كمتغير مستقل ومؤشر الكفاءة التشغيلية الإجمالية كمتغير تابع ($R^2 =$ ومعامل تحديد ($r = 0.826$) وأسفرت النتائج عن معامل ارتباط قوي كما ($p < 0.001$) دالة إحصائياً عند مستوى $F = 134.7$ وقيمة (0.682) $p <$ دالة عند $t = 11.60$ بقيمة $\beta = 0.826$ بلغ معامل الانحدار المعياري 0.001.

النتيجة: تُقبل الفرضية البديلة وتُرفض الفرضية الصفرية، مما يؤكد وجود أثر قوي وذو دلالة إحصائية عالية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في تحسين الكفاءة التشغيلية.

اختبار الفرضية الرئيسية الثانية

لتطبيق نماذج ($\alpha \leq 0.05$) الفرضية: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى التعلم الآلي في رفع دقة التقييم العقاري.

اعتمد الاختبار على مقارنة هامش الخطأ في التقييمات بين مجموعتين: المجموعة الأولى تستخدم نماذج التعلم الآلي ($n=165$)، والمجموعة الثانية لا تزال تعتمد للمجموعتين t على التقييم التقليدي بصورة رئيسية ($n=155$). وأظهر اختبار بمتوسط ($t = 8.34, df = 318, p < 0.001$) المستقلتين فرقاً دالاً إحصائياً. هامش الخطأ 3.5% (في المجموعة الأولى مقابل 6.2% في المجموعة الثانية). النتيجة: تُقبل الفرضية البديلة، مما يؤكد أن نماذج التعلم الآلي تُسهم فعلياً وبدلالة 43.5% إحصائية عالية في رفع دقة التقييم العقاري بنسبة تصل إلى 43.5%.

اختبار الفرضية الرئيسية الثالثة

لتطبيق أنظمة ($\alpha \leq 0.05$) الفرضية: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الصيانة التنبؤية في خفض التكاليف التشغيلية.

حُلِّلت بيانات تكاليف الصيانة لـ 80 (شركة قدّمت بيانات موضوعية كافية مع ضبط متغيري الحجم (ANCOVA) وكشفت نتائج تحليل التباين المصاحب والعمر المؤسسي أن الشركات التي تطبق أنظمة الصيانة التنبؤية تُسجل انخفاضاً ($F = 24.8, p < 0.001, \eta^2 = 0.24$) معنوياً في نسبة تكاليف الصيانة من الإيرادات (Large Effect) إلى أثر كبير ($\eta^2 = 0.24$) ويُشير حجم التأثير. (0.24). Cohen. وفق معايير (Size).

اختبار الفرضية الرئيسية الرابعة

الفرضية: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى كفاءة إدارة الأملاك تُعزى إلى درجة تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي.

صُنِّفَت الشركات إلى ثلاث مجموعات وفق درجة تبنيها للذكاء الاصطناعي (منخفض) أقل من 2.50، (ومتوسط) 2.50 - 3.75، (ومرتفع) أكثر من 3.75) أحادي الاتجاه فروقاً دالة إحصائياً بين المجموعات ANOVA وأظهر تحليل (F = 47.3, p < 0.001, $\eta^2 = 0.23$) الثلاث في مؤشر الكفاءة الإجمالية البعدي أن الفروق دالة إحصائياً بين كل زوج من Tukey وأكد اختبار المجموعات.

جدول 4.6: ملخص نتائج اختبار فرضيات الدراسة

النتيجة	مستوى الدلالة	القيمة الإحصائية	الأسلوب الإحصائي	الفرضية
مقبولة	p<0.001	F=134.7, $\beta=0.826$	انحدار بسيط	أثر الذكاء: F1: الاصطناعي على الكفاءة التشغيلية
مقبولة	p<0.001	t=8.34	t اختبار	أثر التعلم الآلي: F2: على دقة التقييم
مقبولة	p<0.001	F=24.8, $\eta^2=0.24$	ANCOVA	أثر الصيانة التنبؤية: F3: على التكاليف
مقبولة	p<0.001	F=47.3, $\eta^2=0.23$	ANOVA	الفروق وفق درجة: F4: تبني الذكاء الاصطناعي

النتائج النوعية من المقابلات المتعمقة 4.7

أثرت المقابلات المتعمقة التي أجريت مع 20 (خبيراً ومسؤولاً) النتائج الكمية بمنظور نوعي عميق، وإليك أبرز الموضوعات التي استُخلصت من التحليل الموضوعي لمضمون المقابلات:

الموضوع الأول: التحول من الاشتباه إلى القناعة

أبدى غالبية المستجوبين (75%) أن مواقفهم تجاه الذكاء الاصطناعي تحولت من تشكيك وتحفظ إلى قناعة راسخة بعد مشاهدة النتائج الفعلية في مؤسساتهم. وقد

أجمع معظمهم على أن الحاجز النفسي يتراجع بمجرد أن تُظهر التقنية نتائج ملموسة قابلة للقياس.

الموضوع الثاني: الكادر البشري كحلقة الضعف الأولى

وصف (80%) من المُستجوبين نقص الكوادر البشرية المؤهلة بأنه العائق الأشد أثراً في مسيرة التحول التقني. وأكد أغلبهم أن امتلاك التقنية وحده لا يكفي دون وجود كوادر قادرة على تشغيلها وتفسير نتائجها والتعامل مع استثناءاتها. وقد طالب 65% منهم بإطلاق برامج تدريب متخصصة بالشراكة مع جهات تنظيمية كالهيئة العامة للعقار.

الموضوع الثالث: جودة البيانات كأساس النجاح

أشار (70%) من المُستجوبين إلى أن جودة البيانات المتاحة وتكاملها الرقمي يُمثّلان تحدياً بنيوياً حقيقياً. فعلى الرغم من توافر منصة 'إيجار' وبيانات الهيئة العامة للعقار، يُلاحظ عدد من المُستجوبين أن هناك فجوات في تغطية بعض المناطق الجغرافية، وأن معايير البيانات غير موحّدة، وهو ما يُقيّد أداء نماذج الذكاء الاصطناعي.

الموضوع الرابع: الغياب التنظيمي كسيف ذو حدين

رصد (60%) من المُستجوبين غياب إطار تنظيمي واضح لاستخدام الذكاء الاصطناعي في القطاع العقاري. ويرى بعضهم أن هذا الغياب أتاح مرونة ريادية مفيدة في البداية، غير أن الغالبية تؤكد الآن ضرورة وضع أطر حوكمة واضحة تُرسي المعايير وتوضح المسؤوليات وتُعزز ثقة المستهلكين في نتائج الذكاء الاصطناعي.

الموضوع الخامس: التكامل مع المنظومة التنظيمية الوطنية

'رُحِبَ (90%) من المُستجوبين بمبادرات رؤية 2030 ومنظومة 'إيجار' ووصفوها بأنها محفّز استراتيجي للتحول الرقمي في القطاع. وأعرب كثيرون عن

تطلّعون إلى توسيع نطاق منصة 'إيجار' لتصبح منظومة ذكية متكاملة تدمج الذكاء الاصطناعي في كامل دورة حياة العقد الإيجاري.

الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات والخاتمة

مناقشة النتائج الرئيسية 5.1

أولاً: مناقشة واقع تبني الذكاء الاصطناعي في قطاع إدارة الأملاك السعودي
كشفت الدراسة أن مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في شركات إدارة الأملاك السعودية جاء في المستوى المتوسط ($m=3.50$)، وهي نتيجة متوافقة مع توقعات المرحلة التي تمر بها المملكة من تحول رقمي. فمن المنظور التحليلي، لا (Early Adoption) تزال الصناعة في مرحلة الانتشار المبكر والتبني التدريجي وفق منحى روجرز لانتشار الابتكار، غير أن الزخم التصاعدي الملموس يُبشّر خلال السنوات (Early Majority) بانتقال سريع نحو مرحلة الانتشار الكبير. الثلاث إلى الخمس القادمة.

ويتوافق هذا النتيجة مع ما أسفرت عنه دراسة الشمري والعتيبي (2023) (التي خلصت إلى أن نسبة لا بأس بها من الشركات السعودية لا تزال في مرحلة الاستكشاف والتجريب. كما تتقاطع مع النتائج الدولية التي رصدتها دراسة في الأسواق الأوروبية الناشئة، والتي أشارت إلى أن (Geerts et al. (2023 مرحلة الانتقال من الوعي إلى التبني الفعلي تستغرق في الغالب ثلاث إلى خمس سنوات.

غير أن ما يميز السياق السعودي هو وجود محفّز استراتيجي استثنائي يتمثل في رؤية 2030 وما تولّده من ضغوط مؤسسية واجتماعية باتجاه التحديث والرقمنة إذ تُشير مقابلات الدراسة إلى أن كثيراً من الشركات تتسارع نحو التحول الرقمي ليس فقط للحصول على الفوائد التشغيلية، بل أيضاً للامتثال للمتطلبات التنظيمية. المتنامية والحفاظ على قدرتها التنافسية في سوق يشهد تغيرات جوهرية.

ثانياً: مناقشة أثر الذكاء الاصطناعي على الكفاءة التشغيلية

($R^2 = 0.68$)، تُمثّل النتيجة المتعلقة بأثر الذكاء الاصطناعي على الكفاءة التشغيلية إسهاماً علمياً جوهرياً؛ فهي تُقدّم أولى الأدلة الكمية الميدانية الموثقة ($\beta = 0.826$)

على هذا الأثر في السياق السعودي تحديداً. وتُفوق هذه النتيجة في حجم الأثر ما التي (Kok et al. (2022) رصدته بعض الدراسات الدولية المماثلة كدراسة في السياق الأوروبي $R^2 = 0.54$ وجدت معامل تحديد

ويُفسّر هذا الفارق بعدة عوامل متكاملة: أولها أن الشركات التي أدرجت في عينة الدراسة تميل إلى كونها من المتبنّين المبكرين الذين استثمروا في الذكاء الاصطناعي بجدية أعلى من المتوسط، مما يُؤدّ تحيّزاً طفيفاً نحو الاتجاه الإيجابي وثانيها أن بيئة العمل السعودية المتميزة بمركزية القرار وتوحد المعايير التشغيلية يُتيح تطبيق حلول الذكاء الاصطناعي بصورة أكثر اتساقاً وفاعلية. وثالثها الدعم المؤسسي القوي الذي توفره رؤية 2030 وما يُرافقه من برامج تحفيز وحوافز للتحويل الرقمي.

والأهم من ذلك أن هذه النتيجة تمتلك أثراً عملياً مباشراً: فإذا كان ارتفاع متوسط معدل الإشغال بمقدار 10.3 نقطة مئوية مُعزياً إلى تطبيق الذكاء الاصطناعي، فإن هذا يُترجم في شركة تدير 1000 وحدة إيجارية بمتوسط إيجار 3000 ريال شهرياً إلى زيادة في الإيرادات السنوية تقترب من 3.7 مليون ريال، وهو رقم يبرّر بيّسر الاستثمار في بنية تحتية متطورة للذكاء الاصطناعي.

ثالثاً: مناقشة التحديات وعوامل الفشل

تستحق نتائج التحديات مناقشة نقدية معمّقة؛ فعلى الرغم من الإجماع على نقص الكوادر البشرية المؤهلة كعائق رئيسي، تكشف المقابلات النوعية أن هذا التحدي يمتد إلى ما هو أعمق من مجرد نقص المهارات التقنية، ليطال ثقافة القرار وآليات تحويل رؤى الذكاء الاصطناعي إلى إجراءات تشغيلية فعلية. إذ يُشير عدد من المُستجوبين إلى أن المشكلة ليست فقط في غياب المبرمجين وعلماء البيانات، بل في غياب المديرين القادرين على تفسير مخرجات الذكاء الاصطناعي واتخاذ قرارات أعمال مبنية عليها بثقة.

كما تُثير قضية جودة البيانات تساؤلات جوهرية حول مدى استدامة النتائج الإيجابية المرصودة على المدى البعيد. ف نماذج الذكاء الاصطناعي تحتاج إلى تيار متواصل من بيانات عالية الجودة لإعادة تدريبها وتحسينها مع مرور الوقت، وفي غياب بنية بيانات متينة ومتجددة باستمرار قد يتراجع أداء النماذج تدريجياً.

5.2 التوصيات

أولاً: التوصيات الموجهة للجهات الحكومية والتنظيمية

29. إنشاء مركز وطني متخصص لحوكمة الذكاء الاصطناعي في القطاع العقاري تحت إشراف الهيئة العامة للعقار، يُعنى بوضع المعايير واعتماد نماذج التقييم الآلي وتديق أنظمة الذكاء الاصطناعي المستخدمة في الشركات.
30. تطوير منصة 'إيجار' لتصبح منصة بيانات ذكية مفتوحة جزئياً أمام الشركات المرخصة، مما يُمكنها من تدريب نماذجها على بيانات السوق الشاملة وتحسين دقة تقييماتها.
31. إطلاق برنامج وطني لتأهيل كوادر الذكاء الاصطناعي في القطاع العقاري بالشراكة مع منظومة التعليم التقني والجامعات، يستهدف تخريج 5000 متخصص خلال السنوات الثلاث القادمة.
32. وضع مشروع نظام تنظيمي واضح يُحدّد المعايير المقبولة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التقييم العقاري، ويُرسّي مسؤولية الشفافية والتفسيرية في القرارات التي تؤثر على المستهلكين (Explainability).
33. توفير حوافز ضريبية ومالية للشركات العقارية التي تستثمر في تحديث بنيتها التحتية الرقمية وتبني حلول الذكاء الاصطناعي المعتمدة.

ثانياً: التوصيات الموجهة لشركات إدارة الأملاك

34. اعتماد استراتيجية تدرّج مدروسة في تطبيق الذكاء الاصطناعي، تبدأ بالتطبيقات الأعلى عائداً والأقل تعقيداً (كروبوتات المحادثة وأنظمة إدارة الطلبات) وتتدرّج نحو الحلول الأكثر تكاملاً وتعقيداً.
35. الاستثمار في بنية بيانات متينة وموحدة المعايير قبل الاستثمار في حلول الذكاء الاصطناعي المتقدمة، إذ جودة البيانات هي الأساس الذي تُبنى عليه كفاءة النماذج.

36. بناء فريق هجين يجمع بين الخبرة الميدانية العقارية وخبرة تقنية المعلومات والذكاء (Digital) الاصطناعي، مع التركيز على بناء كفاءة المحاور الرقمية داخل الشركة (Champions).
37. لقياس العائد الفعلي على (KPIs) اعتماد نهج التقييم المستمر لمؤشرات الأداء الاستثمار في الذكاء الاصطناعي وتعديل استراتيجيات التطبيق وفق النتائج.
38. المتخصصة لتسريع (PropTech) النظر في الشراكة مع شركات التقنية العقارية التحول الرقمي بدلاً من محاولة بناء الحلول التقنية داخلياً من الصفر.

جدول 5.1: ملخص التوصيات الرئيسية والجهات المسؤولة وأطر الزمن

الأولوية	الإطار الزمني	الجهة المسؤولة	التوصية
عاجل	سنة واحدة	+ الهيئة العامة للعقار وزارة الاتصالات	مركز وطني لحوكمة الذكاء الاصطناعي العقاري
عاجل	سنتان	+ وزارة التعليم القطاع الخاص	برنامج تأهيل الكوادر البشرية
مرتفع	شهرًا 18	الهيئة العامة للعقار	تطوير منصة إيجار الذكية
مرتفع	سنتان	+ الهيئة العامة للعقار وزارة الاقتصاد	إطار تنظيمي لأنظمة التقييم الآلي
متوسط	سنة واحدة	+ وزارة المالية الهيئة العامة للعقار	حوافز الاستثمار في الرقمنة

المقترحات البحثية المستقبلية 5.3

- تفتح هذه الدراسة آفاقاً بحثية متعددة تستحق الاستقصاء المستقبلي، أبرزها:
39. دراسات طولية تتابع أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة الأملاك على مدى خمس سنوات أو أكثر، للكشف عن آليات الأثر التراكمي والعوامل المؤثرة في استدامة النتائج.
40. دراسات مقارنة بين السوق العقاري السعودي وأسواق خليجية مماثلة (الإمارات وقطر، والكويت) للتعرف على أفضل الممارسات الإقليمية في تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة الأملاك.

41. في مشاريع الذكاء (ROI) دراسة اقتصادية متخصصة في قياس العائد على الاستثمار الاصطناعي العقاري بمنهجية محكمة تأخذ في الاعتبار التكاليف المخفية وتكاليف الفرصة البديلة.
42. على عمليات GPT-4 (LLMs) استكشاف انعكاسات نشر نماذج اللغة الكبيرة إدارة الأملاك تحديداً، وقياس إمكانات تطبيقها في سياق اللغة العربية والثقافة السعودية.
43. دراسة الأبعاد الأخلاقية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في القطاع العقاري، ولا سيما قضايا التحيز الخوارزمي في نماذج التقييم والإقراض العقاري.
44. بحث تفصيلي في إشكالية التحيز الخوارزمي وانعكاسات تطبيق الذكاء الاصطناعي على إمكانية الوصول إلى السكن اللائق للشرائح الاجتماعية المختلفة.

5.4 الخاتمة

خلصت هذه الدراسة إلى أن تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الأملاك بالمملكة العربية السعودية يُمثل ضرورة استراتيجية لا مجرد خيار تقني اختياري. وقد أثبتت الأدلة الكمية والنوعية المتراكمة في هذا البحث أن هذه التقنيات قادرة على تحويل نموذج العمل في إدارة الأملاك من نموذج رد الفعل وإدارة الأزمات إلى نموذج الاستباق والذكاء التشغيلي.

وتكشف الدراسة أن المملكة العربية السعودية تمتلك عناصر مواتية استثنائية تجعلها منصة إقليمية رائدة للتحويل الذكي في القطاع العقاري: فليدها إرادة سياسية واضحة تتمثل في رؤية 2030، ومنظومة تنظيمية في طور التطور السريع تقودها الهيئة العامة للعقار، وبنية تحتية رقمية متنامية، وقطاع خاص طموح يبحث عن ميزة تنافسية. وما يتبقى هو ردم الفجوات في الكوادر البشرية المتخصصة وبناء حوكمة واضحة، وتطوير بنية البيانات.

وفي المحصلة، يبقى الذكاء الاصطناعي في إدارة الأملاك - كما في سائر مجالات الأعمال - أداة في خدمة الإنسان، ولا يُحقق قيمته الحقيقية إلا حين يُوجّه بحكمة بشرية رشيدة تدمجه في ثقافة مؤسسية تُقدّر الإبداع والتحسين المستمر. ونأمل أن تسهم هذه الدراسة في إرساء ركيزة معرفية صلبة تُعين الممارسين وصانعي السياسات على تحقيق هذه الغاية. والله ولي التوفيق.

قائمة المراجع والمصادر

أولاً: المراجع العربية

- إبراهيم، محمد عبدالله). 2022. (تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها في إدارة الأصول العقارية: دراسة مقارنة. مجلة الإدارة العامة، 4(62)، 845-887.
- الحربي، فاطمة عبدالرحمن). 2023. (أثر منصات الإسكان الذكي على تجربة المستأجر في مدينة جدة: دراسة ميدانية. مجلة الدراسات الاقتصادية والإدارية، 15(2)، 112-148.
- الزهراني، أحمد سعيد). 2022. (تقنية البلوك تشين والذكاء الاصطناعي في توثيق الصفقات العقارية السعودية: مقارنة تحليلية. مجلة المحاسبة والإدارة والتأمين، 1(111)، 42-1.
- الشمري، ناصر بن محمد، والعتيبي، فهد بن سلطان). 2023. (تحديات التحول الرقمي في شركات التطوير العقاري بمنطقة الرياض: دراسة تشخيصية. مجلة الإدارة والاقتصاد، 132، 103-67.
- العسيري، وليد محمد). 2022. (أثر تقنية إنترنت الأشياء في كفاءة إدارة المباني التجارية. المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، 52(3)، 821-785.
- المطيري، خالد ناصر). 2023. (الإطار التنظيمي للقطاع العقاري السعودي في ضوء رؤية 2030: تقييم ومقترحات. المجلة الدولية لأبحاث الأعمال والعلوم الاجتماعية، 13(7)، 248-214.
- الهيئة العامة للعقار). 2024. (التقرير السنوي للقطاع العقاري السعودي 2023. الرياض: الهيئة العامة للعقار.
- الهيئة العامة للإحصاء). 2024. (مؤشرات الاقتصاد الوطني السعودي 2023. الرياض: الهيئة العامة للإحصاء.

بن طالب، عبدالله سليمان، والشهري، محمد ناصر). 2022. (نحو إطار متكامل للتحول الرقمي في المؤسسات العقارية السعودية. مجلة اقتصاديات الأعمال والتجارة الإلكترونية، 1(8)، 71-31

عبدالمقصود، رانيا إبراهيم). 2023. (تقييم مستوى جاهزية شركات إدارة الأملاك في المملكة العربية السعودية لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك عبدالعزيز، جدة

قاسم، هند محمود). 2022. (التحليل التنبؤي في القطاع العقاري: أدوات وتطبيقات. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية، 9(6)، 45-12

ثانياً: المراجع الأجنبية

Antipov, E. A., & Pokryshevskaya, E. B. (2022). Mass appraisal of residential apartments: An application of Random Forest for valuation and a CART-based approach for model diagnostics. Expert Systems with Applications, 189, 116145.

Baldominos, A., Blanco, I., Moreno, A. J., Iturrarte, R., Bernárdez, Ó., & Afonso, C. (2018). Identifying real estate opportunities using machine learning. Applied Sciences, 8(11), 2321.

Borrero, J. D., & Mariscal, J. (2022). An artificial intelligence-based approach for building value and energy performance prediction for real estate purposes. Data, 7(6), 74.

Ceh, M., Kilibarda, M., Lisec, A., & Bajat, B. (2018). Estimating the performance of random forest versus

- multiple regression for predicting prices of the apartments. ISPRS International Journal of Geo-Information, 7(5), 168.
- Deloitte Insights. (2023). The state of AI in the real estate and construction sectors. Deloitte Development LLC.
- Dimopoulos, T., Tyrallis, H., Bakas, N. P., & Hadjimitsis, D. (2018). Accuracy measurement of Random Forests and Linear Regression for mass appraisal models that estimate the market values of residential properties in Nicosia, Cyprus. Advances in Geosciences, 45, 377-382.
- Geerts, S., Rampersad, G., & Bhattacharya, S. (2023). AI chatbots in property management: Impact on tenant experience and operational efficiency in Western Europe. Journal of Property Management, 88(3), 112-134.
- Grand View Research. (2023). Artificial intelligence in real estate market size, share & trends analysis report 2023-2030. Grand View Research Inc.
- Ihlanfeldt, K., & Mayock, T. (2021). Automated valuation models and real estate risk: An overview. Housing Policy Debate, 31(3-5), 559-573.
- JLL (Jones Lang LaSalle). (2024). Global Real Estate Outlook 2024: AI-driven transformation. JLL Research.
- Kok, N., Koponen, E. L., & Martínez-Barbosa, C. A. (2022). Big data in real estate? From manual appraisal to

- automated valuation. *Journal of Portfolio Management: Special Real Estate Issue*, 43(6), 202-211.
- Lorenz, D., Trück, S., & Lützkendorf, T. (2023). Exploring the relationship between the sustainability of construction and market value: Research findings and methodological approaches. *Journal of European Real Estate Research*, 16(1), 50-76.
- McKinsey Global Institute. (2023). The economic potential of generative AI: The next productivity frontier. McKinsey & Company.
- MEVP (Middle East Venture Partners). (2023). PropTech in the GCC: State of the market 2023. MEVP Research.
- NAR (National Association of Realtors). (2023). Technology survey: How real estate professionals use technology. National Association of Realtors Research Group.
- Pagourtzi, E., Assimakopoulos, V., Hatzichristos, T., & French, N. (2003). Real estate appraisal: A review of valuation methods. *Journal of Property Investment & Finance*, 21(4), 383-401.
- PwC. (2023). Emerging trends in real estate: The global outlook for 2024. PricewaterhouseCoopers LLP.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). Artificial intelligence: A modern approach (4th ed.). Pearson Education.

- Ullah, F., Sepasgozar, S. M., & Wang, C. (2018). A systematic review of smart real estate technology: Drivers of, and barriers to, the use of digital disruptive technologies and online platforms. *Sustainability*, 10(9), 3142.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
- World Economic Forum. (2023). Real estate's digital transformation: Deploying AI across the property lifecycle. WEF Insight Report.

الملاحق

ملحق (أ)

نموذج الاستبانة :

استبانة بحثية

أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة إدارة الأملاك في المملكة العربية السعودية

،السادة المحترمين

يسعد الباحث أن يضع بين أيديكم هذه الاستبانة التي تُمثّل أداة جمع البيانات ،الميدانية لرسالة ماجستير تُعدّ في كلية إدارة الأعمال بجامعة الملك عبدالعزيز وتتناول موضوع: 'أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة إدارة 'الأملاك في المملكة العربية السعودية

تؤكد لكم البحث أن إجاباتكم ستُعامل بسرية تامة ولن تُستخدم إلا لأغراض البحث العلمي، وأن مشاركتكم طوعية. ويرجو الباحث التكرم بالإجابة على جميع الفقرات بدقة وموضوعية، مؤكداً أن لا إجابات صحيحة أو خاطئة وأن الرأي الشخصي هو المطلوب.

القسم الأول: البيانات الديموغرافية والمؤسسية

الجنس ☐ ذكر ☐ أنثى 1.

☐ المستوى الوظيفي ☐ مدير تنفيذي ☐ مدير أول ☐ مدير تقنية 2.
متخصص /محلل

المؤهل العلمي الأعلى ☐ دبلوم ☐ بكالوريوس ☐ ماجستير ☐ دكتوراه 3.

سنوات الخبرة في القطاع العقاري ☐ أقل من 3 سنوات ☐ 3-5 سنوات 4.
سنوات ☐ أكثر من 10 سنوات 6-10 ☐

□ المنطقة الجغرافية لمؤسستك □ :الرياض □ مكة المكرمة /جدة. 5.
□ مناطق أخرى □ المنطقة الشرقية

□ (حجم شركتك) عدد الوحدات المُدارة □ : (أقل من 500 □ 500-2000. 6.
□ أكثر من 2000 □

القسم الثاني :واقع تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي

،يُرجى تحديد مستوى موافقتك على العبارات التالية وفق مقياس :1=لا أوافق بشدة
لا أوافق، 3=محايد، 4=أوافق، 5=أوافق بشدة=2

الفقرة	1	2	3	4	5
تُطبّق شركتنا نماذج التقييم العقاري الآلي المبنية على الذكاء الاصطناعي	□	□	□	□	□
نستخدم روبوتات المحادثة الذكية للتعامل مع استفسارات العملاء	□	□	□	□	□
نعتمد أنظمة الصيانة التنبؤية المدعومة بالذكاء الاصطناعي	□	□	□	□	□
نُوظّف أدوات تحليل البيانات الضخمة في اتخاذ القرارات	□	□	□	□	□
(RPA) نستخدم تقنيات الأتمتة الروبوتية في عملياتنا الإدارية	□	□	□	□	□
تُوظّف شركتنا الذكاء الاصطناعي في معالجة العقود والوثائق القانونية	□	□	□	□	□

القسم الثالث :أثر الذكاء الاصطناعي على مؤشرات الكفاءة التشغيلية

الفقرة	1	2	3	4	5
أدى تطبيق الذكاء الاصطناعي إلى رفع معدلات إشغال وحداتنا العقارية	□	□	□	□	□
خفّضت أنظمة الصيانة الذكية تكاليف الصيانة الكلية في شركتنا	□	□	□	□	□

الفقرة	1	2	3	4	5
حسن الذكاء الاصطناعي دقة التوقعات المالية وإعداد الميزانيات	☐	☐	☐	☐	☐
تسارعت دورة إتمام معاملات التأجير بفضل التقنيات الذكية	☐	☐	☐	☐	☐
انخفض حجم الصيانة الطارئة بفضل أنظمة المراقبة الذكية	☐	☐	☐	☐	☐
تحسّنت دقة تقييمات أصولنا العقارية باستخدام نماذج AI	☐	☐	☐	☐	☐
ارتفع مؤشر رضا عملائنا منذ اعتماد الحلول الذكية	☐	☐	☐	☐	☐

القسم الرابع: التحديات والمعوقات

الفقرة	1	2	3	4	5
يُمثّل نقص الكوادر البشرية المؤهلة عائقاً رئيسياً أمام التطبيق	☐	☐	☐	☐	☐
تُعيق جودة وتكامل البيانات المتاحة تطبيق حلول الذكاء الاصطناعي	☐	☐	☐	☐	☐
يُشكّل غياب الأطر التنظيمية الواضحة عائقاً أمام التوسع	☐	☐	☐	☐	☐
تُمثّل التكاليف الأولية لتطبيق الذكاء الاصطناعي عبئاً على شركتنا	☐	☐	☐	☐	☐
يُعيق الخوف من التغيير ومقاومة الثقافة المؤسسية جهود التحول	☐	☐	☐	☐	☐

ملحق ب: (دليل المقابلة المتعمقة

أعدّ هذا الدليل لإرشاد الباحث في إجراء المقابلات المتعمقة مع خبراء القطاع العقاري. وهو دليل شبه منظم يُتيح مرونة في استكشاف المحاور التي يُبدي فيها المُستجوب عمقاً وغنى في الإجابة.

محور 1: واقع الذكاء الاصطناعي في مؤسستكم

- كيف تصفون رحلة تبني الذكاء الاصطناعي في مؤسستكم منذ البداية حتى الآن؟
- ما التقنيات الذكية التي قدّمت أبرز عائد ملموس وأعلى تأثير على عملياتكم؟
- كيف تقيسون نجاح مبادراتكم في مجال الذكاء الاصطناعي؟

محور 2: الكفاءة التشغيلية والأثر الفعلي

- ما المؤشرات التشغيلية التي شهدت تحسّناً موثقة بعد تطبيق الذكاء الاصطناعي؟
- هل يمكنكم مشاركتنا أمثلة أو حالات دراسية من تجربتكم؟

محور 3: التحديات والعوائق

- ما أكبر التحديات التي واجهتموها في مسيرة تطبيق الذكاء الاصطناعي؟
- كيف تعاملتم معها وما الدروس المستفادة؟

محور 4: المستقبل والتوصيات

- ما توقعاتكم لمستقبل الذكاء الاصطناعي في القطاع العقاري السعودي خلال الخمس سنوات القادمة؟
- ما توصياتكم للجهات التنظيمية والشركات الراغبة في تسريع مسار التحول التقني؟

ملحق ج: (قائمة المؤشرات الرئيسية لكفاءة إدارة الأملاك المستخدمة في الدراسة)

وحدة القياس	طريقة الحساب	اسم المؤشر	رمز المؤشر
%	الوحدات المؤجرة ÷ (إجمالي) الوحدات × 100	معدل الإشغال	OR
%	تكاليف الصيانة ÷ (إجمالي) الإيرادات × 100	إجمالي تكاليف الصيانة الإيرادات /	TLC
أيام	مجموع أيام التأجير ÷ عدد الوحدات المؤجرة	متوسط وقت التأجير	RTL

وحدة القياس	طريقة الحساب	اسم المؤشر	رمز المؤشر
ساعات	$\div$ مجموع أوقات الاستجابة عدد الطلبات	وقت الاستجابة للطلبات	SRT
%	$\frac{\text{التوقعات الدقيقة} \div \text{إجمالي}}{\text{التوقعات}} \times 100$	دقة التوقعات المالية	FPR
نقطة (-100 إلى 100)	المروّجين - %المنتقدين %	مؤشر صافي المروّجين	NPS
%	$\frac{\text{العقود المجدّدة} \div \text{إجمالي}}{\text{العقود المنتهية}} \times 100$	معدل تجديد العقود	RR
%	$\frac{\text{صيانة طارئة} \div \text{إجمالي}}{\text{الصيانة}} \times 100$	نسبة الصيانة الطارئة	EMC

ملحق د: (قائمة شركات القطاع العقاري الرئيسية المشاركة في الدراسة

أُغفلت الأسماء الكاملة للشركات للمحافظة على خصوصية المشاركين وسريّة (البيانات المؤسسية وفق ميثاق أخلاقيات البحث العلمي المعتمد في الجامعة)

نوع الأصول المُدارة	الحجم (الوحدات المُدارة)	المنطقة	الرمز
سكني وتجاري مختلط	أكثر من 3000	الرياض	R-01
تجاري مكتبي	1500-3000	الرياض	R-02
سكني	500-1500	الرياض	R-03
سكني وفندقي	أكثر من 3000	جدة	J-01
تجاري وسكني	1000-3000	جدة	J-02
سكني	500-1000	جدة	J-03
صناعي وتجاري	أكثر من 2000	المنطقة الشرقية	E-01
سكني وتجاري	500-2000	المنطقة الشرقية	E-02