

عنوان البحث

التمثيل الرقمي للأصول العقارية كأداة لتحسين التقييم العقاري: نموذج
ذكي لتقدير قيمة الأصول في السوق السعودي

إعداد الطالب/

سامي إبراهيم الساكتي

إشراف/

العام الدراسي:

2025

مقدمة:

شهدت السنوات الأخيرة تغييرًا كبيرًا في طبيعة السوق العقاري، وخصوصًا في ظل التوجهات الرقمية المتسارعة التي أصبحت تؤثر في جميع القطاعات تقريبًا. والسوق العقاري في المملكة العربية السعودية، مثله مثل بقية القطاعات، صار مطالب بالتوافق مع هذه التغيرات، وبشكل خاص بما يتماشى مع أهداف رؤية المملكة 2030 التي تشجع على التحول الرقمي وتعزيز الكفاءة والشفافية في مختلف المجالات [10]، [12]، [15].

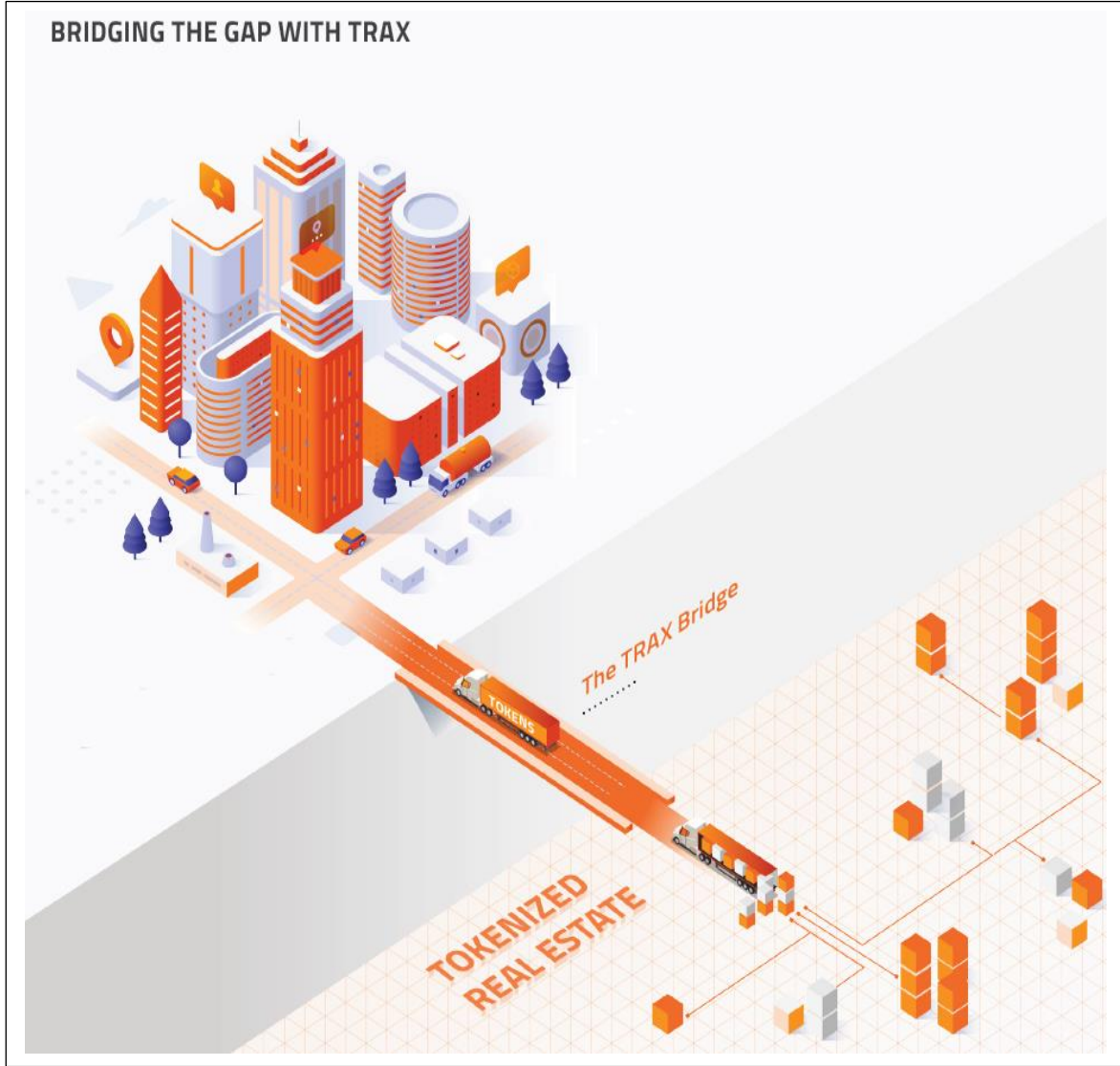
ورغم التقدم التقني الملحوظ، إلا أن عمليات التقييم العقاري لا تزال في أحيان كثيرة تعتمد على أدوات تقليدية، وبعضها قائم بشكل كبير على الاجتهادات الشخصية أو التقديرات التي قد تختلف من مئمن لآخر، مما يترك مجالًا لحدوث فجوات كبيرة بين القيمة الفعلية للعقار وسعره في السوق [1]، [5]. وهذا التفاوت يسبب الكثير من الإرباك، سواء عند المستثمرين أو حتى عند الجهات التنظيمية التي تحتاج إلى بيانات دقيقة لاتخاذ قراراتها.

وفي خضم هذا الواقع، بدأت تقنيات حديثة مثل الذكاء الاصطناعي وتقنيات البلوكتشين تأخذ دورًا بارزًا في محاولة تطوير المجال العقاري، وخصوصًا فيما يتعلق بعملية التقييم. إحدى هذه التطبيقات الحديثة التي بدأ يكثر الحديث عنها هي التمثيل الرقمي للأصول العقارية أو ما يُعرف بالتوكنة، وهي ببساطة تحويل العقار إلى رمز رقمي يمكن تتبعه وتحليله وحتى تداوله. هذه الفكرة تفتح آفاقًا واسعة لجعل التقييم أكثر دقة وشفافية وأقل خضوعًا للعوامل الشخصية [3]، [7].

لكن، ورغم الإمكانيات الكبيرة التي تحملها هذه التقنيات، إلا أن استخدامها في السوق السعودي ما زال محدودًا أو غير واضح في أحيان كثيرة، وهذا يدفعنا إلى طرح سؤال رئيسي: هل يمكن الاعتماد على التمثيل الرقمي كأداة لتحسين التقييم العقاري؟ وإن كانت الإجابة نعم، فما هي الآليات الواقعية والمناسبة لتطبيق ذلك في السياق السعودي بالتحديد؟

تجدر الإشارة هنا إلى أن بعض الجهات الحكومية بدأت بالفعل باتخاذ خطوات نحو الرقمنة، لكن مدى استعداد هذه الجهات لتبني أنظمة تقييم تعتمد على التوكنة والذكاء الاصطناعي لا يزال بحاجة إلى دراسة وتمحيص [4]، [13]. خصوصًا وأن عملية التقييم تتأثر بعوامل متعددة تتعلق بالموقع، والنشاط، والبنية، والمستقبل المتوقع للعقار. وهنا يأتي دور الدراسة الحالية في محاولة بناء فهم علمي لنموذج ذكي يمكن أن يُطبق فعليًا في الواقع السعودي، ويخدم أهداف التحول الرقمي والرؤية الوطنية في آن واحد [6]، [8].

في ظل التطور الرقمي المتسارع، أصبحت الحاجة ماسة إلى إعادة النظر في الأساليب التقليدية للتقييم العقاري، والبحث عن طرق أكثر دقة وموثوقية. فالتقييم العقاري لم يعد مجرد عملية تقديرية، بل صار جزءاً محورياً في عملية اتخاذ القرار الاقتصادي والاستثماري، سواء للأفراد أو للمؤسسات وحتى للحكومة نفسها [1]، [9]. وهنا يبرز التمثيل الرقمي كحل تقني يمكن أن يُحدث فرقاً فعلياً في جودة البيانات وسرعة الوصول إليها.



شكل (1) : توضيح مرئي لعملية تحويل الأصول العقارية إلى رموز رقمية (Tokenization) باستخدام منصة TRAX كجسر بين العقار المادي والسوق الرقمي (المصدر: [3] INX Digital, 2022)

التوكنة العقارية لا تقوم بتقييم الأصل فقط، لكن أيضاً تتيح نوع من السيولة التي لم تكن موجودة في السوق العقاري، من خلال تقسيم الملكية وتداولها بسهولة [3]، [8]. وهذا يفتح المجال أمام شريحة أوسع من المستثمرين للدخول في السوق، ويزيد من الشفافية في التعاملات، بل وقد يساعد في تقليل التلاعب وتضارب المصالح في بعض الأحيان [7]، [14]. لكن كما ذكر سابقاً، التطبيق ليس مجرد فكرة، لابد أن يكون مدعوم بنظام تنظيمي واضح، وبنية تحتية رقمية قوية، ووعي مهني عند الجهات الفاعلة في السوق [4]، [13].

ومن هنا، تهدف هذه الدراسة إلى تحليل إمكانية دمج التمثيل الرقمي للأصول العقارية مع آليات التقييم الذكي في المملكة العربية السعودية، من خلال بناء نموذج مفاهيمي يمكن اختباره نظرياً وتطبيقه عملياً. كما تسعى الدراسة إلى التعرف على مستوى الاستعداد الرقمي للمؤسسات المعنية بالتقييم العقاري، وكذلك الوقوف على توجهات الخبراء والمطورين العقاريين تجاه هذا التحول المقترح [6]، [11]، [13].

يمكن القول إن هذه الدراسة لا تقتصر فقط على الجانب النظري، لكنها أيضاً تحاول الربط بين المفاهيم الحديثة والتطبيق الواقعي داخل بيئة السوق السعودية، بحيث تكون النتائج ذات قيمة عملية فعلية، وتسهم في دعم السياسات الوطنية للتحول الرقمي. وهنا تظهر أهمية الاستفادة من المراجع العالمية، وفي الوقت نفسه، الاستناد إلى التقارير والممارسات السعودية التي بدأت ترسم ملامح هذا التحول شيئاً فشيئاً [10]، [12]، [15].

مشكلة الدراسة:

في ظل التطور الحضري الهائل الذي تشهده المملكة العربية السعودية، وبالتزامن مع الرؤية الطموحة 2030، صار قطاع العقارات واحد من أبرز القطاعات التي تسعى الدولة إلى تنظيمها وتطويرها. وعلى الرغم من أن التقييم العقاري يُعد أداة رئيسية لأي نشاط استثماري أو تمويلي في هذا القطاع، إلا أن الأسلوب الذي يجري به التقييم لا يزال في كثير من الأوقات غير دقيق أو يعتمد على اجتهادات شخصية، أو على بيانات غير مُحدثة، وهذا بالطبع يؤثر بشكل كبير على مصداقية التقييم [1]، [4].

المشكلة ليست فقط في التقديرات التقليدية التي تعتمد على “الخبير العقاري”، لكن أيضًا في غياب معايير واضحة ومركزة تجمع بين الجوانب الفنية والاقتصادية والقانونية. وأيضًا، مع ظهور أدوات تكنولوجية حديثة مثل الذكاء الاصطناعي وسلاسل الكتل (البلوكتشين)، بدأ يظهر تساؤل هام: لماذا التقييم العقاري ما زال لم يستفد بالقدر الكافي من التطورات هذه، خاصة في السوق السعودي؟ [6]، [7].

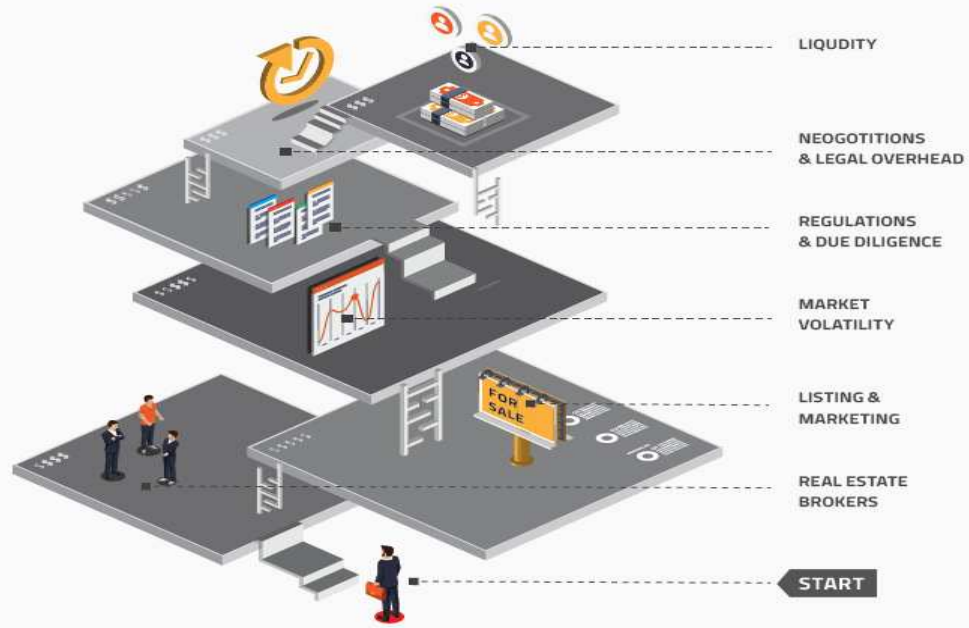
وعلى الرغم من بعض الجهود الحكومية التي بدأت تتجه نحو التحول الرقمي وتحول العمليات إلى الأوتوماتيكية، إلا أن عمليات التقييم لا تزال حتى الآن جزئية ومحدودة في اعتمادها على أنظمة ذكية أو آلية. يعني لا يوجد استخدام شامل لتكنولوجيا حديثة مثل التمثيل الرقمي للأصول (التوكنة)، والتي يفترض أن تساهم في تقليل التقدير الشخصي وتوفير مرجعية رقمية واضحة للقيمة السوقية [3]، [8].

ومن هنا برزت إشكالية هذه الدراسة، التي تدور حول غياب إطار عملي واضح يمكن من اعتماد التمثيل الرقمي للأصول العقارية كأداة موثوقة في تحسين عملية التقييم داخل السوق السعودي، وسط تحديات تتعلق بالبنية التحتية التقنية، وتكامل الأنظمة، وتقبل السوق والمستثمرين لهذا النموذج الحديث من التقييم العقاري [9]، [14].

وعلى الرغم من وجود مساعي لبعض المنصات الرقمية العقارية، سواء أكانت محلية أو إقليمية، لتوفير أدوات تقدير حديثة، إلا أن هذه المبادرات ما زالت فردية، ولا تشكل نظام متكامل أو معتمد على نطاق واسع في السوق السعودي. هذا يفتح المجال لتفاوت كبير في التقييمات، ويخلق فجوة بين القيمة العادلة للعقار وبين السعر الذي يتحدد في السوق الفعلي [2]، [10].

أيضًا، توجد صعوبة في دمج البيانات العقارية المبعثرة، سواء من الجهات الحكومية أو الخاصة، في قاعدة بيانات مركزية أو ذكية يمكن التعويل عليها في نماذج التقييم. وبعض الجهات تحتفظ ببياناتها بصورة منفصلة، أو بدون هيكلية تصلح للاستفادة منها تقنيًا، وهذا يعيق أي محاولة لبناء نموذج تقييم رقمي شامل [12]، [13].

Traditional Real Estate Sales Transaction



الشكل (2): تصور مرئي لمراحل عملية البيع العقاري التقليدي، بدءًا من دور الوسطاء العقاريين، مرورًا بالإدراج والتسويق، والتقلبات السوقية، وحتى المتطلبات القانونية والتنظيمية، مما يُبرز التحديات والبطء الملازم لهذا النوع من المعاملات (المصدر: [3] INX Digital, 2022).

وبالتالي، فإن القضية الأساسية التي تحاول الدراسة الحالية معالجتها هي:

إلى أي مدى يمكن الاعتماد على التمثيل الرقمي للأصول العقارية (Tokenization) كأداة موثوقة لتحسين التقييم العقاري في السوق السعودي؟ وما هو الإطار المقترح لتطبيق هذا النموذج بشكل يتناسب مع الواقع التقني والتنظيمي للمملكة؟

في ضوء هذا السؤال، تهدف الدراسة إلى تحليل مدى إمكانية تطبيق التقييم الذكي المستند إلى التوكنة، وتحديد التحديات التي قد تواجه التنفيذ الفعلي، سواء من الجانب التقني أو القانوني أو حتى من ناحية قبول السوق والمستثمرين.

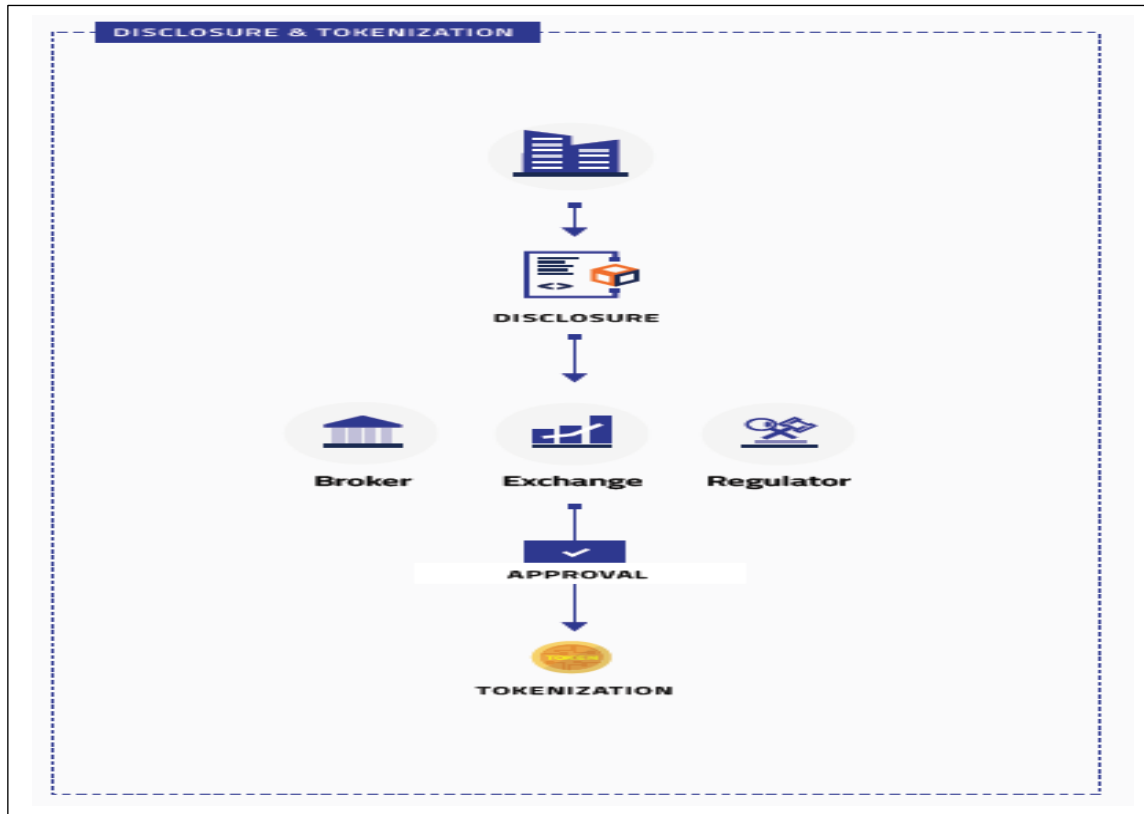
أهمية الدراسة:

تتبع أهمية هذه الدراسة من عدة جوانب واقعية وتنفيذية، حيث إن التقييم العقاري يُعتبر عنصرًا أساسيًا لاتخاذ قرارات استثمارية وتمويلية صحيحة، سواءً من جانب الجهات الحكومية أو المستثمرين أو حتى الأفراد. ومع تزايد التحول الرقمي في السعودية، أصبح من الضروري إعادة النظر في الأساليب التقليدية التي تعتمد عليها مكاتب التقييم، خصوصًا أنها لا تتوافق بالضرورة مع متطلبات الشفافية والكفاءة الحديثة [1]، [5]، [13].

التمثيل الرقمي (Tokenization) مش مجرد فكرة نظرية، ده أصبح اتجاه عالمي بدأت تطبقة منصات عقارية ودول كبرى لتيسير تداول الأصول العقارية ورفع كفاءتها السوقية [3]، [7]. فلو تم تطبيق النموذج ده في السعودية، سيكون لدينا فرصة لتقليل التقديرات العشوائية وتحسين آليات التسعير العقاري، وأيضًا سنربح ميزة تنافسية على المستوى الإقليمي.

اللي يجعل الدراسة دي أكثر أهمية أنها تأتي في وقت تحاول فيه الجهات الرسمية مثل هيئة الحكومة الرقمية ومؤسسة النقد السعودي أنها تدفع السوق نحو رقمنة شاملة، لكن ما زالت هناك فجوة واضحة ما بين التقنيات الجديدة والتطبيق الفعلي لها في قطاع العقار [12]، [15]. ومن هنا، تهدف الدراسة دي أنها تسد الفجوة دي وتساعد صنّاع القرار على فهم إمكانيات التمثيل الرقمي من جهة، والتحديات التي قد تواجههم من جهة أخرى.

كذلك، الدراسة مفيدة من الناحية الأكاديمية؛ لأنها تعالج نقص واضح في المؤلفات العربية حول العلاقة بين التقييم العقاري والتكنولوجيا الرقمية، وخصوصًا في السياق السعودي. هناك دراسات كثيرة تناولت التحول الرقمي في التمويل أو الحكومة الإلكترونية، لكن قليل جدًا اللي دخل في تطبيقات التوكنة داخل التقييم العقاري [2]، [4]، [8].



الشكل (3) يُظهر تسلسل خطوات التمثيل الرقمي للأصول العقارية، ابتداءً من الإفصاح عن المعلومات ووصولاً إلى الموافقة والتنظيم من الجهات المختصة، مما يبرز أهمية تبني هذا المسار لتحقيق تقييم أكثر دقة وشفافية) المصدر. (3] INX Digital, 2022

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف العلمية والتطبيقية التي تسعى إلى الإسهام في تطوير منظومة التقييم العقاري في المملكة العربية السعودية من خلال توظيف التمثيل الرقمي للأصول العقارية، وتمثل الأهداف فيما يلي:

- 1) تحليل واقع نظم التقييم العقاري التقليدية في السوق السعودي، وتحديد أوجه القصور التي تحد من دقتها وكفاءتها.
- 2) استعراض مفهوم التمثيل الرقمي للأصول العقارية (Tokenization) وبيان آلياته وتطبيقاته في الأسواق العقارية العالمية.
- 3) دراسة العلاقة بين التمثيل الرقمي ودقة التقييم العقاري، مع التركيز على الخصائص التي يمكن أن تُعزز من جودة القرارات الاستثمارية.
- 4) اقتراح نموذج ذكي للتقييم العقاري مبني على توظيف التوكنة ضمن الإطار التنظيمي السعودي.
- 5) تحليل مدى جاهزية السوق العقاري السعودي لتبني تقنيات التمثيل الرقمي، من النواحي التقنية والتنظيمية والمؤسسية.
- 6) تقديم توصيات عملية لصنّاع القرار حول كيفية تطبيق التقييم الرقمي للعقارات بطريقة تُسهم في رفع الشفافية وتقليل التباين في التقديرات.

تساؤلات الدراسة:

- أ- ما واقع نظم التقييم العقاري التقليدية في السوق السعودي وما أبرز التحديات التي تواجهها؟
- ب- ما مفهوم التمثيل الرقمي للأصول العقارية وما أبرز الآليات التي يقوم عليها؟
- ت- ما مدى تأثير استخدام التمثيل الرقمي للأصول العقارية على دقة وكفاءة عمليات التقييم العقاري؟
- ث- إلى أي مدى يُمكن اقتراح نموذج ذكي مبني على تقنيات التوكنة لتحسين عملية التقييم العقاري في السوق السعودي؟
- ج- ما مدى جاهزية البيئة التنظيمية والتقنية في السوق العقاري السعودي لتبني نماذج التمثيل الرقمي للأصول؟
- ح- ما أبرز التوصيات التي يمكن تقديمها لصنّاع القرار لتفعيل التمثيل الرقمي وتحقيق تحول رقمي فعّال في التقييم العقاري؟

فروض الدراسة:

بناءً على الإشكالية التي سبقت مناقشتها، والأهداف العامة والفرعية التي تسعى هذه الدراسة لتحقيقها، وكذلك التساؤلات المطروحة، تم صياغة مجموعة من الفرضيات العلمية التي يمكن اختبارها ميدانياً في إطار السوق العقاري السعودي. وقد جاءت الفرضيات على النحو التالي:

أولاً: الفرض الرئيس

يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لاستخدام التمثيل الرقمي للأصول العقارية (Tokenization) في تعزيز دقة وشفافية التقييم العقاري في السوق السعودي.

تحليل الفرض:

ينبع هذا الفرض من الفجوة الواضحة بين الأساليب التقليدية للتقييم، والتي في الغالب تعاني من التحيزات والعوامل الشخصية، وبين فرص استخدام نماذج قائمة على تقنية البلوكتشين والرموز الرقمية لتحسين الموثوقية والشفافية (INX Digital, 2022 [3])، ووفقاً لدراسات متعددة أشارت إلى دور التقنيات الحديثة في تطوير أدوات التقييم [6]، [7].

ثانياً: الفروض الفرعية

1. يسهم تطبيق تقنية البلوكتشين في تسهيل تتبع ملكية الأصول وتحسين دقة البيانات المدخلة في التقييم العقاري.

الشرح:

من أبرز خصائص البلوكتشين هو سجل المعاملات الذي لا يمكن التلاعب به، ما يدعم الثقة في البيانات المستخدمة كأساس للتقييم [9]، [14].

2. يُقلل استخدام الذكاء الاصطناعي في نماذج التقييم الرقمي من الفروقات السعرية بين التقييمات المختلفة لنفس العقار.

الشرح:

الاعتماد على نماذج تعليم الآلة لتقييم العقارات يقلل من التقديرات الشخصية غير الدقيقة، كما أظهرت دراسات متعددة على استخدام الخوارزميات في تحليل صور العقار، وتاريخه السعري، وموقعه الجغرافي [2]، [5].

3. يوجد وعي متزايد بين الخبراء العقاريين في السعودية بجدوى التمثيل الرقمي، لكن يظل القبول المؤسسي محدودًا بسبب التحديات التنظيمية.

الشرح:

رغم أن بعض شركات التقييم بدأت فعليًا في تبني أساليب تحليل رقمي، إلا أن غياب إطار تنظيمي متكامل يبطئ التبني الرسمي على مستوى الجهات الكبرى [13]، [15].

4. تمثل محدودية البيانات العقارية المهيكلية تحديًا رئيسًا أمام بناء نماذج ذكية للتقييم العقاري باستخدام التمثيل الرقمي.

الشرح:

حتى تتجح التوكنة في التقييم، فإنها تحتاج إلى بيانات دقيقة ومحدثة، وهو ما لا يزال يمثل عائقًا في العديد من الجهات العقارية السعودية التي لا تمتلك قواعد بيانات رقمية مؤهلة بالكامل [4]، [12].

آلية التحقق من فروض الدراسة

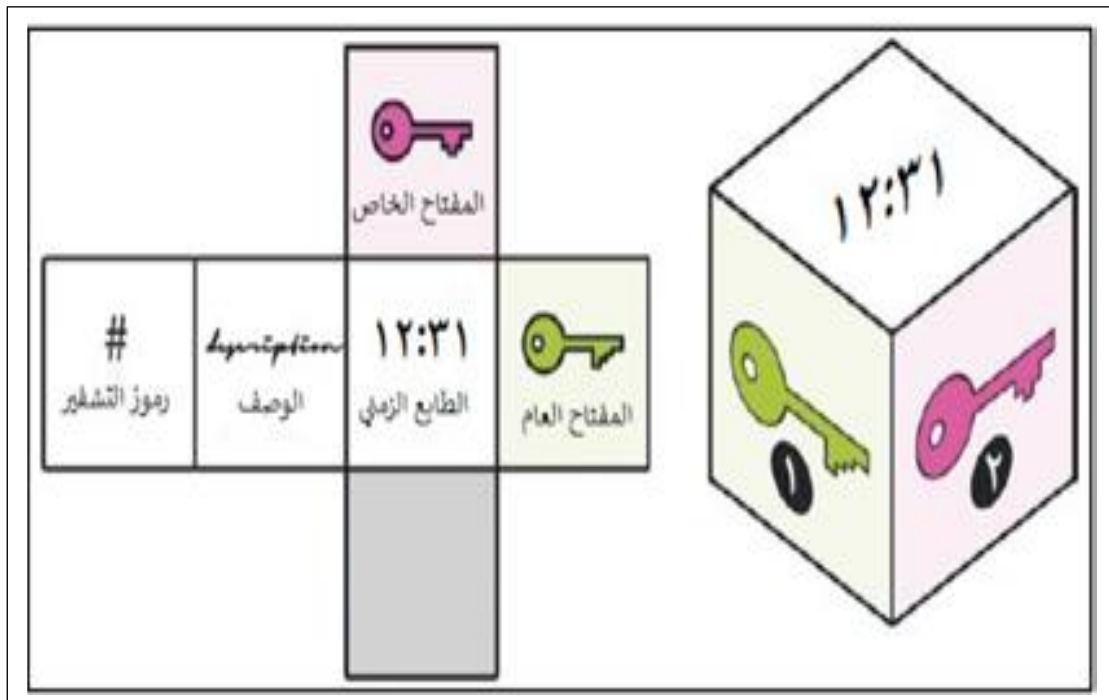
سيتم اختبار هذه الفروض باستخدام أدوات الدراسة الميدانية التي ستُعرض لاحقًا، بهدف التحقق من مدى صحة تلك الفرضيات في السياق السعودي، مع تحليل الفروق بناءً على نوع الجهة (حكومية، خاصة)، ونوع الأصل العقاري، ومدى الاعتماد على الأنظمة الرقمية في تقييم العقار.

الدراسات السابقة:

تُعتبر الدراسات السابقة هي القاعدة التي تُشيد عليها الأبحاث الجديدة، فهي تُمثّل الأساس الذي يوضّح ما تمّ إنجازه فعلاً في الميدان، وما الذي لا يزال بحاجة إلى بحث وتطوير. وفيما يخص موضوع الدراسة الحالية المرتبط بـ "التمثيل الرقمي للأصول العقارية" ودوره في تحسين عمليات التقييم العقاري، فإن مراجعة الأدبيات تكشف عن وجود اهتمام متزايد بهذا المجال في السنوات الأخيرة، خصوصاً مع التوسّع في تطبيقات التكنولوجيا المالية وسلاسل الكتل.

ففي دراسة حديثة لـ Al-Zaidan (2024) تم تحليل الدور الذي تلعبه ممارسات التقييم العقاري في كفاءة السوق العقاري، وأشار الباحث إلى أن غياب منهجيات موحّدة يؤدي إلى تضارب في التقديرات العقارية، الأمر الذي يُضعف من شفافية السوق ويزيد من مخاطر الاستثمار العقاري، وانتهت الدراسة إلى أن الحاجة ماسة لاعتماد أدوات تقنية تساعد في تقليل التحيز وتحقيق عدالة تسعيرية أكثر دقة [1].

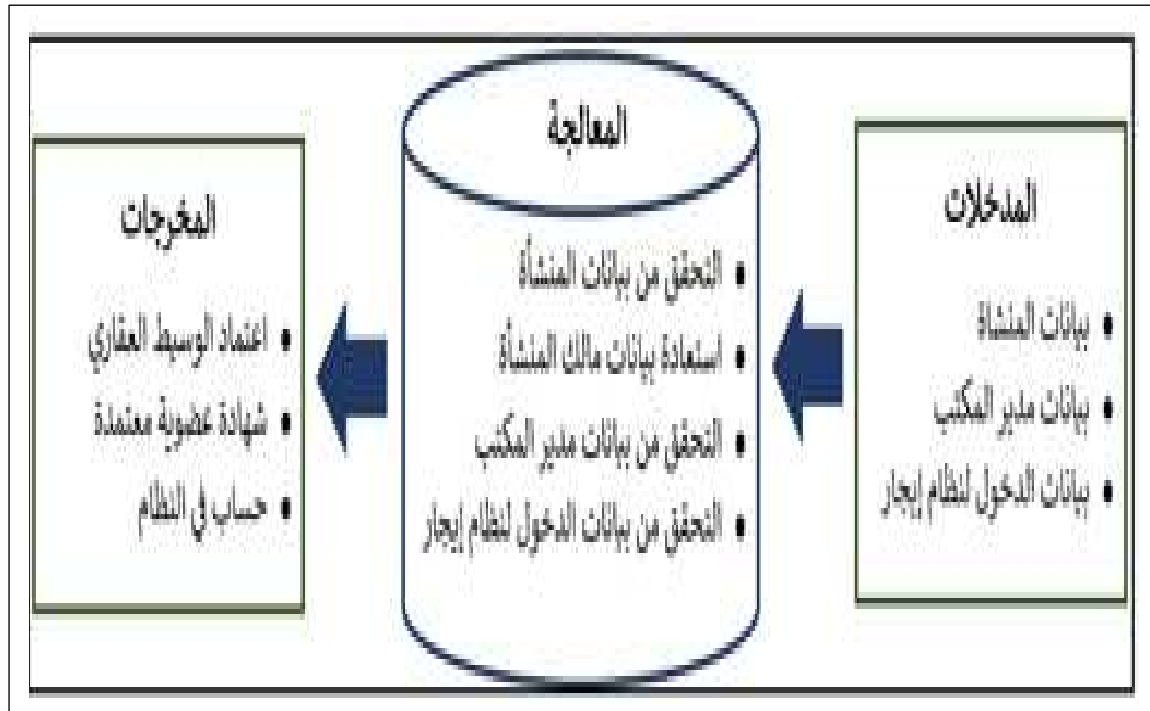
أما على المستوى التقني، فقد تناولت دراسة Huang et al (2023) استعراضاً شاملاً لاستخدامات التعلم الآلي متعدد الوسائط في التقييم العقاري، مشيرة إلى أن دمج البيانات الصورية والنصية والجغرافية يُحسّن من دقة النماذج التنبؤية لقيمة العقار. وعلى الرغم من تقدّم هذه الأساليب، إلا أن الباحثين أكدوا على محدودية تطبيقاتها في الأسواق العربية، نظراً لقلة البيانات المفتوحة والمشاكل التنظيمية [2].



الشكل (4): تمثيل بياني لمفهوم التشفير باستخدام المفاتيح العامة والخاصة لضمان سلامة وأمن البيانات المتبادلة رقمياً، وهو ما يُعد أحد الأسس التقنية لاعتماد الذكاء الاصطناعي وتقنيات البلوك تشين في التقييم العقاري الرقمي

من جهة أخرى، ركز تقرير INX Digital Company (2022) على مفهوم التوكنة باعتباره أحد الحلول المبتكرة لتحسين السيولة في سوق العقارات، وقد عرض التقرير حالات تطبيق واقعية لمنصات تمكّن المستثمرين من شراء أجزاء رمزية من العقارات بدلاً من امتلاكها بالكامل. هذا النموذج يُسهم - حسب التقرير - في تغيير طريقة التقييم، ويخلق بيئة جديدة تحتاج إلى معايير تقييم رقمي محدّثة تتناسب مع نمط الأصول المجزأة [3].

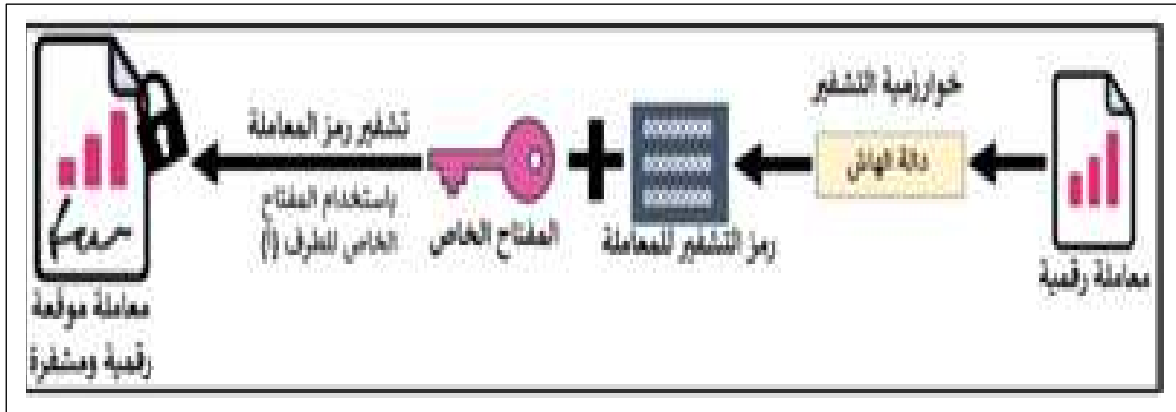
وفي السياق السعودي، بدأت بعض الجهات الرسمية - مثل وزارة الشؤون البلدية والإسكان وصندوق التنمية العقارية - في إصدار تقارير تقييمية دورية، مثل التقرير الصادر في الربع الأول من عام 2024، والذي استعرض التحديات التي تواجه الجهات الرسمية في توحيد معايير التقييم ضمن مبادرات التحول الرقمي [4]. لكن هذه التقارير رغم فائدتها تركز غالباً على الجانب المالي والإداري دون التوسّع في التقييم الذكي أو التقييم الآلي باستخدام الأنظمة الرقمية.



الشكل (5): توضيح آلي لآلية التحقق من بيانات الجهات والمنشآت العقارية وإصدار الاعتمادات الرقمية عبر الأنظمة الرسمية (المصدر: منصة مقيم العقارية، 2024 [4]).

في دراسة حديثة قدّمها Swinkels (2023) تم تحليل البيانات التجريبية حول حياة الرموز العقارية ومستوى سيولتها في السوق العالمي، وأشارت النتائج إلى أن الرموز العقارية قد تتيح إمكانية دخول المستثمرين الصغار لقطاع العقار، وتقلل من مصاريف العمليات، لكنّ هناك تبايناً ملحوظاً في حجم التداول بين الأصول، ما يثير تساؤلات حول مستوى السيولة الحقيقية التي توفرها هذه النماذج [8].

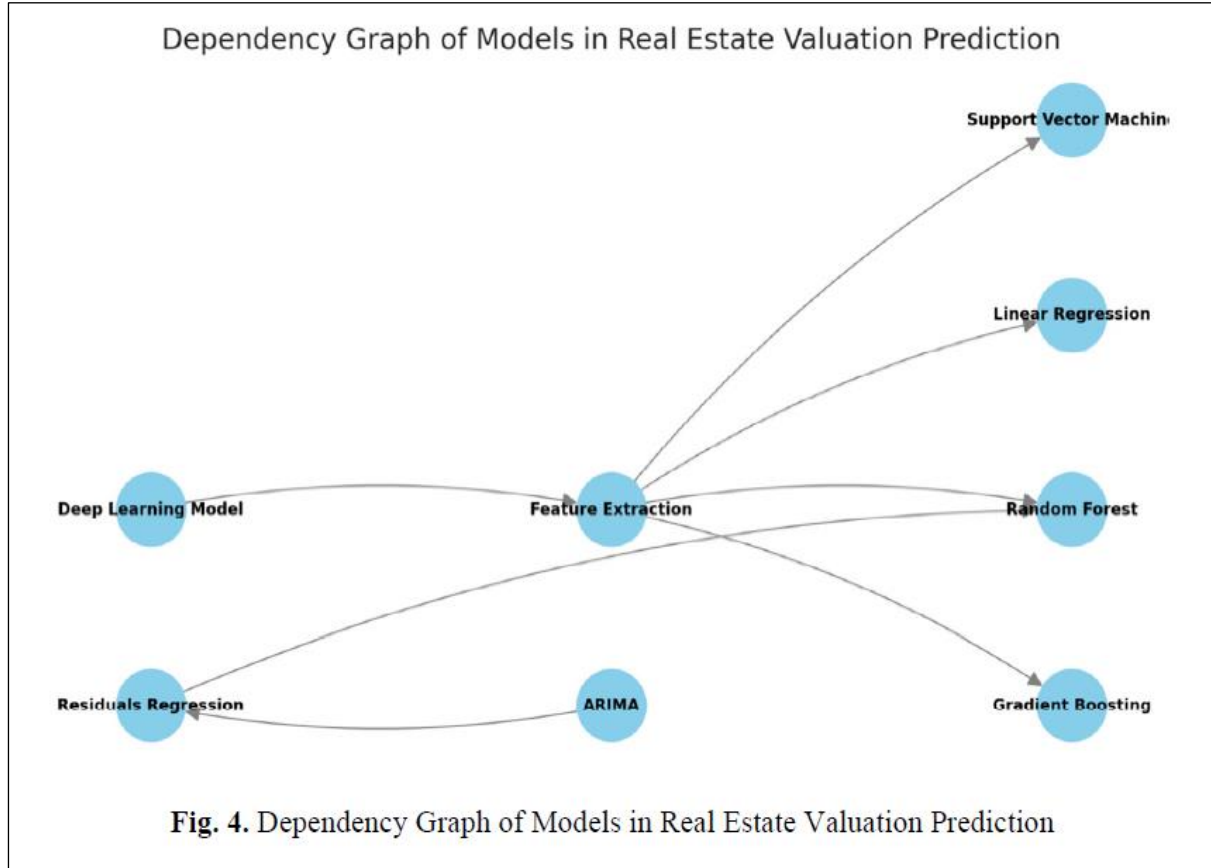
أما على الصعيد السعودي، فقد تناولت دراسة Alzain وآخرون (2022) تطبيق الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بأسعار العقارات السكنية، وأظهرت النتائج أن نماذج التعلم الآلي - مثل الانحدار الخطي والشبكات العصبية - قادرة على إعطاء توقعات دقيقة نسبياً، لكنها تحتاج إلى بيانات محلية دقيقة تُحدَّث باستمرار حتى تكون فعالة على أرض الواقع [6]. هذه النقطة تدفعنا للتفكير بجدية في أهمية البيانات المفتوحة والحوكمة الرقمية لضمان نجاح أي نموذج رقمي في التقييم.



الشكل (6): نموذج مبسط يوضح تدفق البيانات العقارية في بيئة رقمية تعتمد على التحقق والمعالجة الآلية لإصدار الشهادات المعتمدة (المصدر: [6] Alzain et al., 2022).

كما أشار تقرير شركة INX Digital (2022) إلى نموذج تطبيقي عملي لمنصة TRAX التي تهدف إلى ربط الأصول العقارية المادية بالأسواق الرقمية عبر التوكنة، وتم عرض آلية التحويل الرقمي للعقار بشكل مُبسط، يُظهر كيف يمكن تنفيذ عمليات البيع والتقييم وتجزئة الملكية بطريقة سلسلة على البلوكتشين، وهو ما يدعم مفهوم الشفافية في التقييم العقاري [3].

وفي ورقة بحثية منشورة عبر SSRN، ناقش كلٌّ من Xu و Wheaton (2024) كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يُستخدم في تعزيز شفافية تسعير العقارات، حيث تم اقتراح إطار عمل يجمع بين قواعد البيانات المركزية ونماذج التعلم الآلي، وبيّنت الدراسة أنه رغم قوة الأدوات التقنية، فإن التحدي الأساسي يكمن في التفاوت الكبير بين جودة البيانات من منطقة لأخرى [11].



الشكل (7): إطار عمل مقترح يوضح دور قواعد البيانات المركزية ونماذج التعلم الآلي في تحسين شفافية تسعير العقارات، كما ورد في دراسة Xu و Wheaton (2024).

كل هذه الدراسات، وإن كانت تقدم زوايا مختلفة، إلا أنها تتفق على أهمية تحديث منهجيات التقييم العقاري، والاعتماد على أدوات تقنية أكثر عدالة ودقة. ومع ذلك، فإن تطبيق هذه النماذج في السوق السعودي يتطلب مواءمة مع البنية التنظيمية المحلية، وفهماً عميقاً لسلوك السوق والخصائص العقارية الفريدة فيه، وهو ما تحاول هذه الدراسة معالجته من خلال بناء نموذج ذكي يراعي الخصوصيات المحلية.

ناقش Alrahili و Aldahawi (2020) في بحثهم العلمي مفهوم استخدام تقنيات البلوكتشين في تطوير قطاع الإيجارات العقارية في المملكة العربية السعودية، وأظهرت الدراسة أن الاعتماد على هذه التقنية يسهم في تقليل حالات التزوير والتلاعب بالعقود، ويوفر إطاراً زمنياً ومعلوماتياً أكثر استقراراً للجهات التنظيمية، مما قد يدعم مستقبلاً بناء نظم تقييم رقمية دقيقة وموثوقة [9].

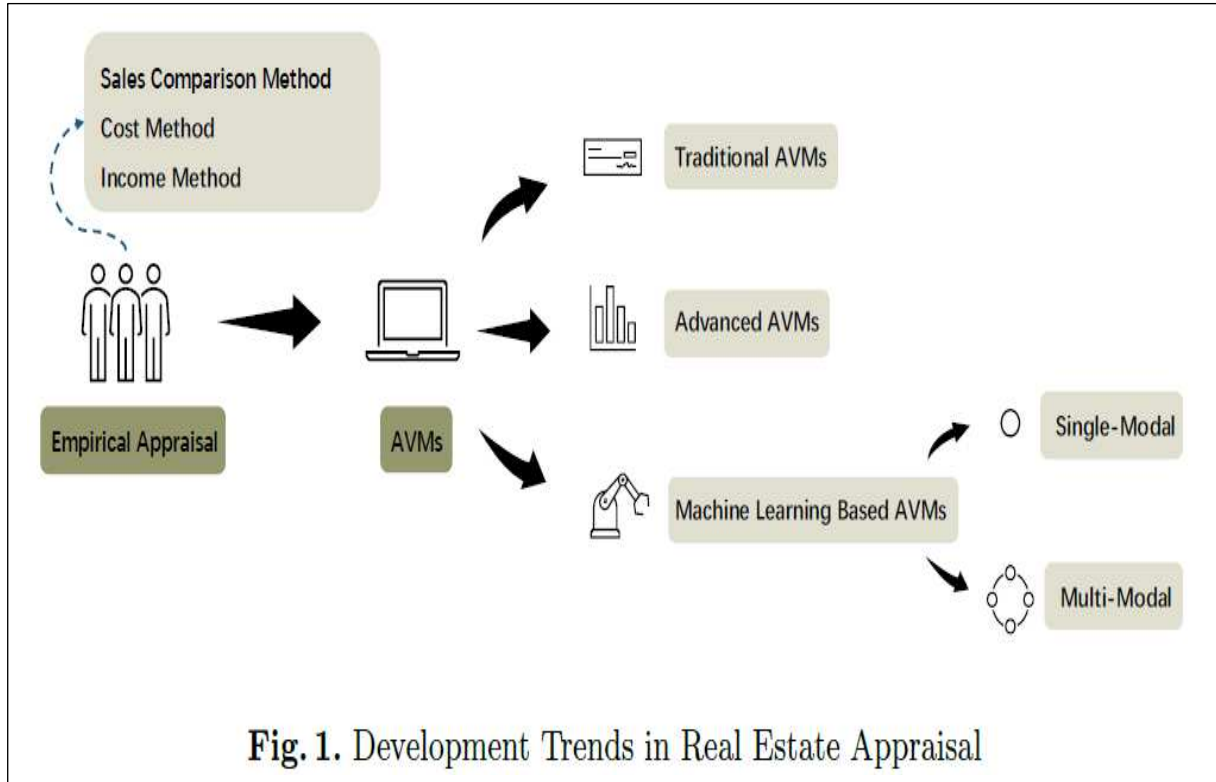


Fig. 1. Development Trends in Real Estate Appraisal

الشكل (8): آلية مقترحة لاستخدام تقنية البلوكتشين في بيع وشراء العقارات من خلال العقود الذكية، بما يدعم تطوير قطاع الإيجارات والتقييم الرقمي.

أما على مستوى تقييم السياسات الحكومية المرتبطة بالتحول الرقمي، فقد عرض التقرير التنفيذي لنتائج قياس التحول الرقمي (2024) الذي أصدرته هيئة الحكومة الرقمية تقييماً شاملاً لمدى التقدم في تنفيذ المبادرات التقنية داخل الجهات الحكومية، وأوضح عن فجوات في الجاهزية التقنية والبيانية في بعض القطاعات العقارية، ما يضع تحدياً أمام تسريع تطبيق التقييم الرقمي للأصول [10]، [15].

في السياق ذاته، تناول تقرير هيئة الحكومة الرقمية (2024) المعايير الأساسية للتحول الرقمي، وأكد على أهمية حوكمة البيانات، وإتاحة الوصول العادل والأمن لها، كأحد المحاور الرئيسية لتفعيل نماذج الذكاء الاصطناعي والبلوك تشين في القطاعات الخدمية، بما فيها التقييم العقاري [12]. هذه التوجهات تُعدّ بمثابة مرجعية وطنية لأي مسعى لتطوير نموذج تقني في هذا المجال.

وفي نموذج تطبيقي محلي، قدّمت شركة استناد للتقييم العقاري (2023) تقريرًا تحليليًا لتقييم أصول صندوق عقاري سعودي (مُلكيّة - تير الخليج العقاري)، مستخدمة منهجيات تقييم متعددة، شملت الدخل والتكلفة والمقارنة السوقية، لكن التقرير لم يتضمّن أي إشارة لاستخدام أدوات رقمية أو نماذج تعلم آلي، مما يدل على الفجوة الراهنة بين النماذج التقليدية والتوجه الرقمي [13].

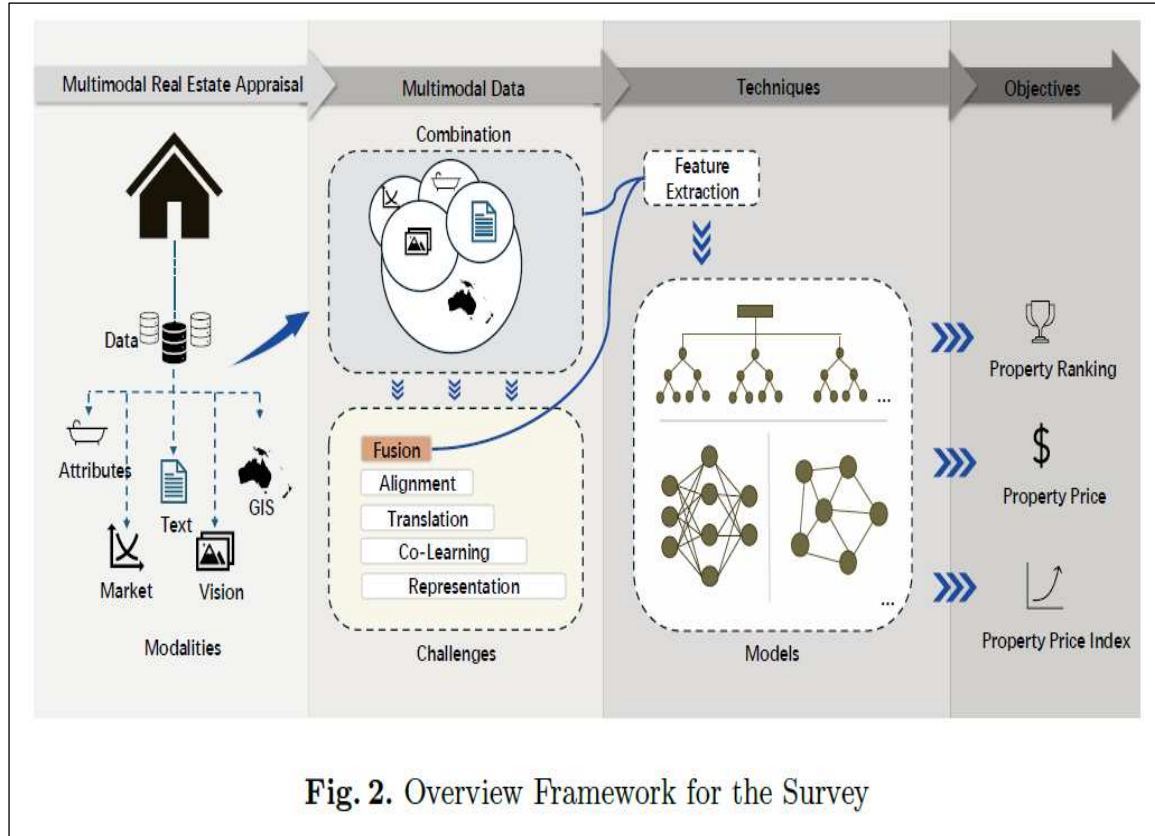


Fig. 2. Overview Framework for the Survey

الشكل (9): الطرق التقليدية الثلاثة المعتمدة في التقييم العقاري (المقارنة السوقية، الدخل، التكلفة) والتي ما تزال تُستخدم دون دعم من أدوات الذكاء الاصطناعي في بعض التقارير المحلية.

من المهم الإشارة كذلك إلى مساهمة الأبحاث النظرية التي ناقشت التحديات المرتبطة بالتمثيل الرقمي للعقارات، كما في دراسة Saari وآخرين (2022)، التي استعرضت دور الرموز العقارية في منصات الاستثمار الرقمي، وأكدت أن هذه المنصات رغم مرونتها العالية، إلا أنها تتطلب بيئة تنظيمية متكاملة، وضمانات قانونية واضحة لحقوق الملكية والشفافية في التقييم [7].

وبالتالي، يمكن ملاحظة أن معظم الأدبيات السابقة ركزت على إما الجانب التقني أو التشريعي أو التطبيقي بشكل منفصل. بينما لا تزال هناك فجوة في الأبحاث التي تربط بين هذه المحاور لبناء نموذج تقييم ذكي شامل يتناسب مع السوق السعودي، وهو ما تسعى الدراسة الحالية لمعالجته.

المنطلقات النظرية للدراسة:

تعتمد هذه الدراسة على سلسلة من التصورات النظرية الحديثة التي اتصلت بتداخل القطاع العقاري مع تقنيات التحول الرقمي، وبشكل خاص ما يتعلق بالتقييم الذكي للأصول والتوكنة الرقمية. لفهم الأساس الذي تقوم عليه هذه الدراسة، لا غنى عن عرض مُفصل لأهم المفاهيم التي ستبنى عليها فرضيات البحث وتحليلاته.

أولاً: التقييم العقاري (Real Estate Valuation)

هو العملية التي يتم عبرها تحديد القيمة العادلة للعقار تبعاً لعوامل متعددة، منها الموقع، الاستخدام، حالة المبنى، والمقارنة مع عقارات مماثلة في السوق. وبالرغم من أن التقييم يبدو في ظاهره عملية حسابية، إلا أنه في الواقع يعتمد إلى حد كبير على تقديرات المقيمين وخبراتهم. ومن هنا، ظهرت الحاجة لإعادة النظر في الأدوات المعتمدة، خصوصاً مع تطور النماذج الإحصائية ونظم الذكاء الاصطناعي [5].

ثانياً: التوكنة (Tokenization)

مصطلح "التوكنة" مأخوذ من الكلمة الإنجليزية Token، وتعني "رمز" أو "علامة". يقال في اللغة: "توكن الشيء" أي جعله رمزاً بديلاً عن أصله. واصطلاحاً، تشير "التوكنة" إلى العملية التي يتم فيها تحويل أصل مادي حقيقي - مثل العقار - إلى وحدة رقمية مشفرة (Token) يمكن تداولها عبر منصات البلوك تشين. وتُعد التوكنة أحد التطبيقات الحديثة لتقنيات Web 3.0، وتُستعمل لتمكين عمليات التملك الجزئي، التداول، والتقييم الذكي للأصول [3]، [7].

وتظهر أهمية هذا المفهوم في كونه يجزئ الأصل العقاري إلى أجزاء قابلة للتداول بيسر، وهو ما يفتح آفاقاً جديدة أمام المستثمرين، ويقلل من حدة السيولة المحدودة في هذا القطاع تقليدياً [1]، [10]. ومع ذلك، فإن تبني هذا النموذج يستلزم بنية تحتية تنظيمية قوية، بالإضافة إلى توفر قواعد بيانات دقيقة ومعايير موحدة للتقييم الرقمي.

ثالثاً: الذكاء الاصطناعي في التقييم العقاري

يعتمد الذكاء الاصطناعي هنا على خوارزميات التعلم الآلي لتقدير القيمة السوقية للعقار، استناداً إلى مجموعة واسعة من البيانات، تشمل الصور الجوية، سجلات البيع، التراخيص، وبيانات البيئة المحيطة.

وتُظهر الدراسات أن هذه النماذج تتفوق في الدقة على الأساليب التقليدية عند توفر بيانات كافية وجيدة [6]، [11].

رابعاً: البيانات المفتوحة والحوكمة الرقمية

إن توفر البيانات المفتوحة (Open Data) يُعدّ من أهم الشروط لنجاح أي نموذج رقمي في التخمين العقاري. وتعني البيانات المفتوحة ببساطة، البيانات المتاحة للجميع دون قيود قانونية أو مالية، بحيث يمكن للباحثين والمستثمرين والمطورين الوصول إليها، مع إمكانية معالجتها وتحليلها لتطوير نماذج تخمين دقيقة. في السياق العقاري، تشمل هذه البيانات: سجلات الصكوك، أسعار البيع، التصنيفات العقارية، خرائط استخدامات الأراضي، مؤشرات السوق، وغيرها. ومن المهم الإشارة إلى أن النماذج الذكية لا تتجح إلا بوجود بنية رقمية واضحة تحكم هذه البيانات وتنظم تداولها، وهو ما يُعرف بمفهوم الحوكمة الرقمية (Digital Governance) [4]، [12].

العديد من الدراسات – مثل دراسة Xu و Wheaton (2024) – أكدت أن الفرق بين نموذج فعال وآخر محدود لا يتعلق بالخوارزميات المستخدمة، بل بمدى توفر بيانات دقيقة ومحدثة تغذي تلك النماذج باستمرار [11].

خامساً: المنصات الرقمية العقارية

تُعد المنصات الرقمية العقارية (Digital Real Estate Platforms) بيئة تقنية شاملة تُستخدم لعرض، تسويق، تخمين، وتداول الأصول العقارية بطريقة تفاعلية. ومع ظهور نماذج جديدة مثل منصات التمويل الجماعي العقاري (Real Estate Crowdfunding)، أصبح من الممكن للأفراد الاستثمار في أجزاء من عقارات عالية القيمة دون الحاجة إلى امتلاكها بالكامل.

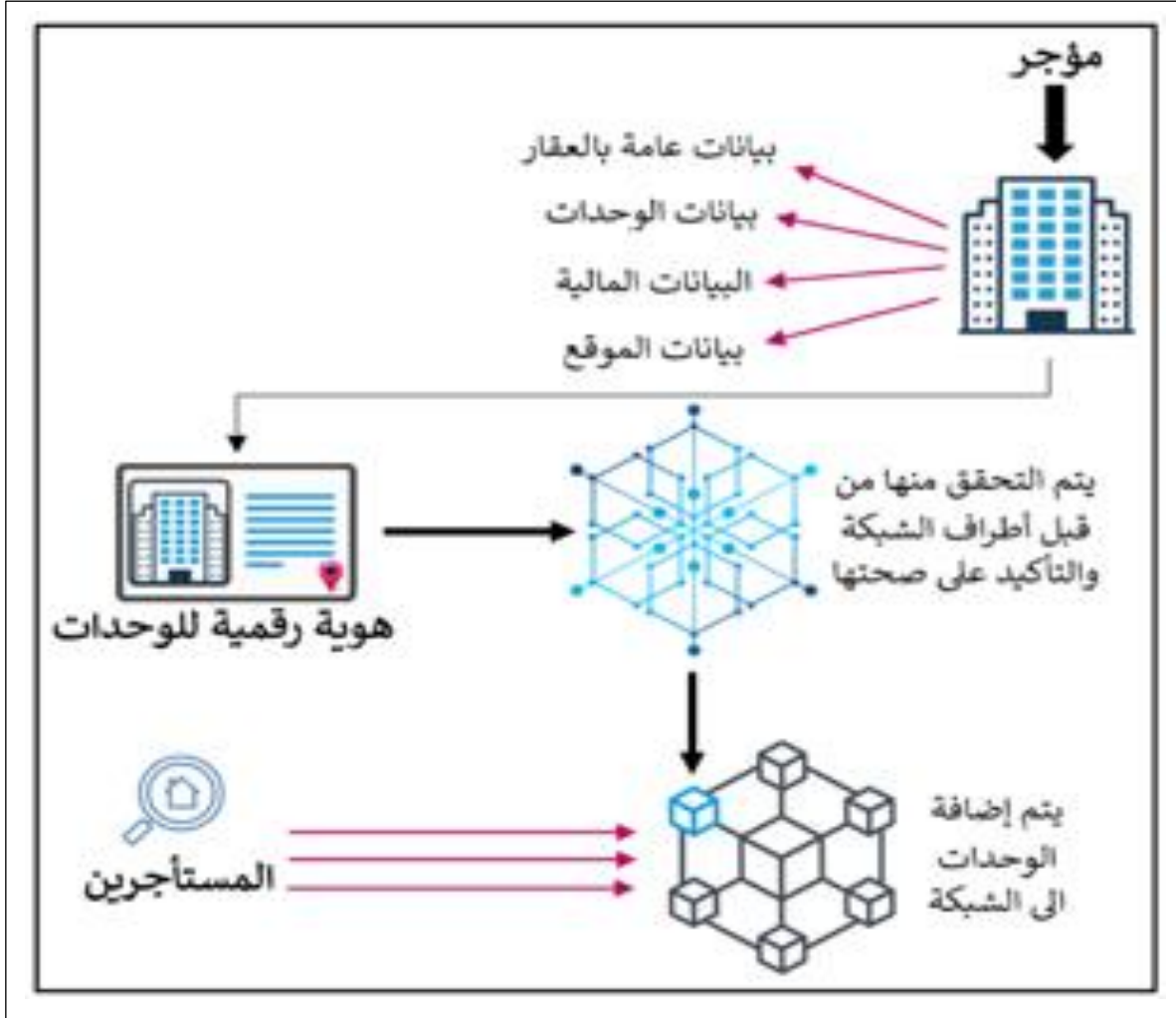
وتسعى بعض المنصات العالمية – مثل TRAX و RealT – إلى دمج مفاهيم التوكنة مع أدوات التخمين الذكي لتوفير سوق رقمي متكامل للأصول العقارية [2]، [8]. أما في السياق السعودي، فما زال هذا المفهوم في بداياته، رغم وجود محاولات محدودة تتعلق بإطلاق تقارير تخمين رقمية، أو استخدام بعض الأدوات التحليلية الأساسية في عرض البيانات.

سادساً: المخاطر المرتبطة بالتخمين الرقمي

رغم الإيجابيات العديدة لاستخدام التوكنة والذكاء الاصطناعي في التخمين العقاري، إلا أن هناك مخاطر لا يمكن تجاهلها، مثل: الاعتماد المفرط على بيانات غير دقيقة، اختراق الخصوصية، والتلاعب بالأكواد

الرقمية. كما أن القصور في الإطار التشريعي قد يؤدي إلى إشكالات في توثيق الملكيات الرقمية، أو قبولها قانونياً.

وعليه، فإن التطبيق السليم لأي نموذج تخمين رقمي يتطلب توازناً بين التقدم التقني، وضبط المخاطر، وضمان الامتثال للأنظمة المحلية [13]، [9].



الشكل (10): مخطط يوضح آلية تحويل البيانات العقارية إلى هوية رقمية باستخدام تقنيات الشبكة والتحقق اللامركزي، مما يمهد لتطبيق التوكنة في قطاع الإيجارات.

المنهجية وطرق البحث:

أدوات الدراسة

تعتمد هذه الدراسة على منهجية علمية تجمع بين الطابع الوصفي والتحليلي، وذلك بهدف استكشاف مدى قابلية تطبيق التمثيل الرقمي للأصول العقارية كأداة لتطوير عمليات التقييم في السوق السعودي. وقد تم اختيار المنهج الوصفي التحليلي بوصفه الأنسب لتحليل الظواهر التقنية الناشئة، إذ يُسهم في وصف واقع ممارسات التقييم العقاري التقليدية، ثم مقارنتها بالنماذج الرقمية المعاصرة المدعومة بالتوكنة والذكاء الاصطناعي.

ولتحقيق أهداف الدراسة والإجابة على تساؤلاتها، سيتم الاعتماد على أداتين رئيسيتين كما يلي:

1. الاستبيان الإلكتروني المغلق

ستقوم الدراسة بتصميم استبانة مغلقة تُوجّه إلى عينة مختارة من العاملين في قطاع التقييم العقاري داخل المملكة العربية السعودية، سواء من الجهات الحكومية (مثل وزارة الشؤون البلدية والإسكان، هيئة العقار، صندوق التنمية العقارية) أو من القطاع الخاص (شركات التقييم والمكاتب العقارية الكبرى).

وسيهدف الاستبيان إلى قياس عدد من المحاور، من أبرزها:

- مستوى الوعي بمفهوم التمثيل الرقمي للأصول العقارية.(Tokenization)
- درجة استخدام التقنيات الرقمية الحديثة - كالذكاء الاصطناعي - في التقييم.
- أبرز التحديات التقنية والمؤسسية أمام تبني هذه النماذج.
- درجة القبول المؤسسي والمهني للنماذج الذكية المعتمدة على الرموز الرقمية.

سيتم بناء الاستبانة وفق ضوابط علمية تراعي الوضوح والدقة، باستخدام مقياس ليكرت الخماسي لتحديد اتجاهات المبحوثين بدقة. كما سيتم عرض النموذج الأولي للاستبانة لاحقاً، إلى جانب الجدول الزمني المقترح لتوزيعها إلكترونياً وجمع البيانات.

2. تحليل تقارير تقييم رسمية وخاصة

في الخطوة الثانية، ستقوم الدراسة بإجراء تحليل نوعي لمجموعة مختارة من تقارير التقييم العقاري الرسمية التي تم إصدارها في الفترة ما بين 2022 و2024، مثل:

- تقارير وزارة الشؤون البلدية والإسكان.
- تقارير صندوق التنمية العقارية.
- تقارير صادرة عن شركات تقييم خاصة مثل: شركة استناد للتقييم العقاري.
- نماذج تقييم منشورة ضمن تقارير صناديق الاستثمار العقاري.

وسيركز التحليل على عدد من العناصر، تشمل:

- المنهجيات المعتمدة (تقليدية مقابل رقمية).
- مدى تضمين مفاهيم حديثة مثل الذكاء الاصطناعي والتوكنة والبلوك تشين.
- المؤشرات التي تعكس التحول الرقمي أو غيابها عن نظم التقييم.

يُتوقع أن يُسهم هذا التحليل في رصد الفجوات الفعلية في ممارسات التقييم الحالية، تمهيداً لبناء نموذج تطبيقي أكثر توافقاً مع مستهدفات الرقمنة العقارية في المملكة.

عينة الدراسة

سيتم اعتماد أسلوب العينة القصدية الموجهة (Purposive Sampling) في اختيار المشاركين في الدراسة، وذلك نظراً لطبيعة الموضوع المتخصصة، والذي يتطلب استهداف فئات محددة من ذوي الخبرة والمعرفة في مجالات التقييم العقاري والتقنيات العقارية (PropTech) وتشمل العينة المستهدفة الفئات التالية:

- مقيمون عقاريون معتمدون لدى الهيئة السعودية للمقيمين المعتمدين.
- موظفون حكوميون يعملون في إدارات التقييم أو في تطوير الأنظمة العقارية.
- خبراء تقنية معلومات ممن يشاركون في تطوير حلول رقمية للقطاع العقاري.
- باحثون أو أكاديميون لديهم اهتمام بدراسة التقييم العقاري الذكي وتطبيقاته.

ومن المقرر أن يتراوح حجم العينة بين (80 إلى 100) مشارك، بما يضمن توفير بيانات كمية ونوعية كافية تسمح بإجراء التحليلات الإحصائية اللازمة، والتحقق من صحة الفرضيات المطروحة. وسيتم توزيع الاستبيان إلكترونياً من خلال البريد الرسمي، والمجموعات المهنية على منصات مثل LinkedIn ، بالإضافة إلى التواصل المباشر مع الجهات ذات الصلة.

مجتمع الدراسة

يتكوّن مجتمع الدراسة من جميع العاملين والجهات ذات العلاقة بأنشطة التقييم العقاري داخل المملكة العربية السعودية، سواء في القطاع العام أو الخاص. ويشمل ذلك:

- الوزارات والهيئات الحكومية التي تُشرف على السوق العقاري أو تُصدر تقارير تقييم.
- الشركات العقارية الكبرى التي تمتلك نماذج تقييم داخلية.
- المكاتب الاستشارية والتقييمية المعتمدة.
- مطورو التطبيقات والمنصات الرقمية التي تقدم خدمات التقييم العقاري الذكي.

أدوات الدراسة :

ستعتمد هذه الدراسة على أداتين أساسيتين لجمع البيانات:

أولاً: الاستبيان الإلكتروني

سيتم إعداد استبيان مغلق وتوزيعه إلكترونياً على عينة من المختصين في مجالات التقييم العقاري والتقنية العقارية داخل المملكة. وسيتكون الاستبيان من عدة محاور تغطي الجوانب التالية:

- مدى معرفة المشاركين بمفهوم التمثيل الرقمي للأصول العقارية.(Tokenization)
- مستوى استخدامهم للتقنيات الرقمية الحديثة في التقييم العقاري.
- التحديات التي يواجهونها في تطبيق هذه النماذج الرقمية.
- آراؤهم حول جاهزية السوق السعودي لتبني هذه النماذج.
- مدى تقبلهم لفكرة استخدام نماذج ذكية مبنية على التوكنة.

سيُصمم الاستبيان باستخدام مقياس ليكرت الخماسي، لتحديد اتجاهات وآراء المبحوثين بدرجات متفاوتة (موافق بشدة - موافق - محايد - غير موافق - غير موافق بشدة). وسيتم التأكد من وضوح العبارات وسهولة الفهم قبل النشر، مع اختبار مبدئي على عدد محدود لضبط الصياغة إن لزم الأمر.

ثانياً: تحليل محتوى تقارير التقييم

بالإضافة إلى الاستبيان، سيتم إجراء تحليل نوعي لمجموعة من تقارير التقييم العقاري الصادرة عن جهات رسمية وخاصة خلال الفترة من 2022 إلى 2025، مثل:

- صندوق التنمية العقارية.
- وزارة الشؤون البلدية والإسكان.
- شركة استناد للتقييم العقاري.
- عدد من الشركات والمكاتب الخاصة.

وسيتم تحليل هذه التقارير من حيث:

- مدى استخدام الأساليب الرقمية مقابل الأساليب التقليدية.
- وجود إشارات لاستخدام الذكاء الاصطناعي أو البلوكتشين أو نماذج التعلم الآلي.

- مدى ارتباط محتوى التقرير بمفاهيم التمثيل الرقمي أو التوكنة.

يساعد هذا التحليل في التحقق من واقع التقييم العقاري الحالي، ومدى تقاطع التقارير العملية مع المفاهيم النظرية التي تعالجها الدراسة.

حدود الدراسة :

ستلتزم هذه الدراسة بعدد من الحدود التي من المهم أخذها في الاعتبار عند تفسير النتائج أو محاولة تعميمها، وتتمثل في:

1. الحدود المكانية:

ستُجرى الدراسة داخل المملكة العربية السعودية، مع التركيز على المدن الكبرى مثل الرياض وجدة، نظرًا لكونها تضم أكبر عدد من المشاريع العقارية الحديثة، وتُمثل بيئة خصبة لتطبيق نماذج التقييم الرقمي.

2. الحدود الزمانية:

ستغطي الدراسة الفترة الزمنية ما بين يناير 2022 وحتى يونيو 2025، وهي فترة تشهد تزايد الاهتمام بالتحول الرقمي في القطاع العقاري وظهور مبادرات تقييم حديثة تعتمد على التقنية.

3. الحدود الموضوعية:

ستقتصر الدراسة على تطبيق التمثيل الرقمي (Tokenization) في التقييم العقاري فقط، دون التطرق للجوانب الأخرى المرتبطة بإدارة الأصول أو التداول أو التمويل العقاري.

4. الحدود البشرية:

ستُوجّه أدوات الدراسة إلى شريحة محددة من المهنيين، تشمل المقيمين العقاريين، الموظفين المختصين في الجهات الحكومية، وبعض مطوري الأنظمة العقارية الرقمية، وبالتالي قد لا تمثل الدراسة آراء عموم المستثمرين أو المستفيدين.

المراجع

أولاً: مقالات علمية منشورة في دوريات محكمة

1. Alghamdi, Mohammed; Alzahrani, Huda (2023). A Blockchain-based Cadastre System for Saudi Property Registration. *SSRN Working Paper No. 4765808*. Retrieved from <https://ssrn.com/abstract=4765808>
2. Alrahili, Mada; Aldahawi, Hanaa (2020, March). *Development of Real Estate Rental Sector Aligned with the Digital Transformation of Saudi Arabia: Proposed Study of Blockchain Technology*. *Journal of Information Studies and Technology*, 1, 5. <https://doi.org/10.5339/jist.2020.5>
3. Al-Zaidan, Ahmed (2024). *The Role of Real Estate Valuation in Market Efficiency*. *Journal of Real Estate Studies*, 3(2), 1–14.
4. Alzain, Elham; Alshebami, Ali Saleh; Aldhyani, Theyazn H. H.; Alsubari, Saleh Nagi (2022). *Application of Artificial Intelligence for Predicting Real Estate Prices: The Case of Saudi Arabia*. *Electronics*, 11, 3448. <https://doi.org/10.3390/electronics11213448>
5. Huang, Chenya; Liang, Bin; Li, Zhidong; Chen, Fang (2023). *Multimodal Machine Learning for Real Estate Appraisal: A Comprehensive Survey*. *arXiv preprint*, arXiv:2503.22119.
6. Saari, Anniina; Junnila, Seppo; Vimpari, Jukka (2022). *Blockchain's Grand Promise for the Real Estate Sector: A Systematic Review*. *Applied Sciences*, 12(23), Article 11940. <https://doi.org/10.3390/app122311940>
7. Swinkels, Laurens (2023). *Empirical Evidence on the Ownership and Liquidity of Real Estate Tokens*. *Financial Innovation*, 9, 45. <https://doi.org/10.1186/s40854-022-00427-5>
8. Xu, Cunjia; Wheaton, William C. (2024). *Using AI to Improve Price Transparency in Real Estate Valuation*. *MIT Center for Real Estate Research Paper No. 24/16*. Retrieved from <https://ssrn.com/abstract=5056315>
9. Zhao, Sijian (2023). *Applying Machine Learning and Time Series to Predict Real Estate Valuations*. *Journal of Data Science and Intelligent Systems*, 11(1), 45–58.

ثانياً: تقارير رسمية ومحلية (من جهات سعودية)

10. البنك المركزي السعودي، وهيئة الحكومة الرقمية. (2022) *التقرير التنفيذي لنتائج قياس التحول الرقمي للعام ٢٠٢٤ (النسخة 1.0)*. المملكة العربية السعودية. استرجع بتاريخ 11 يوليو 2025.

11. شركة استناد للتقييم العقاري. (2023) *تقرير تقييم عقاري لصندوق ملكية - تير الخليج العقاري*. المملكة العربية السعودية: شركة استناد للتقييم العقاري. تم الاسترجاع بتاريخ 11 يوليو 2025 من

<https://www.mulkia.com.sa/ar/mulkia-gulf-real-estates-reit->

15. INX Digital Company, Inc. (2022). *Unlocking Liquidity in Real Estate: With Tokenization and Marketplace Infrastructure*. Retrieved from <https://www.inx.co/>