

أثر تطبيق تقنيات المدن الذكية على رفع كفاءة إدارة الأصول العقارية: دراسة تطبيقية في المملكة
العربية السعودية

إعداد الطالب/

فواز عبدالله الفرحان

الرقم الجامعي/

٢٥٣٠٠١٠٣٩

إشراف/

العام الدراسي

٢٠٢٦ م

قائمة المحتويات

٣.....	المقدمة
٤.....	مشكلة الدراسة
٥.....	أهمية الدراسة
٦.....	أهداف الدراسة
٧.....	تساؤلات الدراسة
٧.....	فرضيات الدراسة
٨.....	الدراسات السابقة
١٢.....	المنطلقات النظرية للدراسة
١٤.....	المنهجية وطرق البحث
١٦.....	أدوات الدراسة
١٧.....	حدود الدراسة
١٩.....	المراجع

المقدمة

شهد العالم خلال العقود الأخيرة تحولات جوهرية في أنماط التخطيط الحضري وإدارة الموارد نتيجة للتطور المتسارع في تقنيات المعلومات والاتصالات، وظهور مفاهيم حديثة في مقدمتها مفهوم المدن الذكية. وقد برز هذا المفهوم بوصفه إطاراً تكاملياً يوظف التقنيات الرقمية المتقدمة—مثل إنترنت الأشياء، وتحليل البيانات الضخمة، والحوسبة السحابية، والذكاء الاصطناعي—في تحسين جودة الحياة، وتعزيز كفاءة الخدمات، ورفع مستوى الاستدامة الحضرية. وقد أسهمت مبادرات عالمية، مثل مبادرة IBM للمدن الأكثر ذكاءً، وبرامج الاتحاد الأوروبي للمدن المستدامة، في ترسيخ هذا التوجه على المستوى الدولي، ما جعل التحول نحو المدن الذكية خياراً استراتيجياً للعديد من الدول الساعية إلى تعزيز تنافسيتها الاقتصادية وتحقيق تنمية حضرية مستدامة (مجر، ٢٠٢٢).

تبرز إدارة الأصول العقارية بوصفها أحد المحاور الحيوية التي تتأثر مباشرة بتطبيقات المدن الذكية، نظراً لما تمثله الأصول العقارية من ركيزة أساسية في الاقتصاد الوطني، سواء على مستوى الاستثمارات العامة أو الخاصة. فالإدارة الفاعلة لهذه الأصول تتطلب نظاماً دقيقة لرصد حالتها التشغيلية، وتحليل أدائها المالي، والتنبؤ باحتياجات الصيانة، وتحقيق الاستخدام الأمثل لها. ومع تصاعد حجم المشروعات العقارية وتعقدها، أصبحت الأساليب التقليدية في الإدارة غير كافية لضمان الكفاءة والشفافية، الأمر الذي يعزز الحاجة إلى تبني حلول رقمية ذكية قادرة على تحسين عمليات المتابعة واتخاذ القرار (قمر، ٢٠٢٥).

وتتجلى أهمية هذا الموضوع بصورة أوضح في ضوء التحولات التنموية التي تشهدها المملكة العربية السعودية ضمن إطار رؤية السعودية ٢٠٣٠، التي جعلت التحول الرقمي وتطوير البنية التحتية الذكية من أولوياتها الاستراتيجية. فقد أطلقت المملكة العديد من المبادرات والمشروعات الطموحة في مجال المدن الذكية، وفي مقدمتها مشروع نيوم، الذي يُعد نموذجاً عالمياً لمدينة مستقبلية تعتمد كلياً على التقنيات الذكية في إدارة مرافقها وأصولها، إضافة إلى مشاريع التطوير الحضري في مدن رئيسة مثل الرياض وجدة. هذه المبادرات لا تستهدف فقط تحسين جودة الحياة، بل تسعى أيضاً إلى رفع كفاءة إدارة الموارد والأصول، بما في ذلك الأصول العقارية الحكومية والاستثمارية (البيات، ٢٠٢٤).

ومن هنا تنبع إشكالية هذه الدراسة، التي تتمحور حول مدى إسهام تطبيق تقنيات المدن الذكية في رفع كفاءة إدارة الأصول العقارية في المملكة العربية السعودية. فبالرغم من التوسع في تبني الحلول الرقمية، لا تزال الحاجة قائمة إلى دراسات تطبيقية تقيس أثر هذه التقنيات على مؤشرات الأداء الفعلية لإدارة الأصول، مثل خفض التكاليف

التشغيلية، وتحسين كفاءة الصيانة، وزيادة العوائد الاستثمارية، وتعزيز الشفافية في إدارة البيانات العقارية. كما تبرز الحاجة إلى تحليل التحديات التنظيمية والتقنية والبشرية التي قد تعيق الاستفادة المثلى من هذه التقنيات (Alfazzi، ٢٠٢٤).

وتكتسب هذه الدراسة أهميتها العلمية من خلال مساهمتها في إثراء الأدبيات العربية في مجال الربط بين مفهوم المدن الذكية وإدارة الأصول العقارية، وهو مجال لا يزال بحاجة إلى مزيد من البحث المتخصص، خاصة في السياق الخليجي. أما من الناحية العملية، فإن نتائج الدراسة من شأنها أن تدعم صانعي القرار في الجهات الحكومية والشركات العقارية في تبني استراتيجيات أكثر فاعلية لتوظيف التقنيات الذكية، بما يحقق الاستخدام الأمثل للأصول، ويعزز الاستدامة المالية والتشغيلية (Shahrabani، ٢٠٢٥).

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل أثر تطبيق تقنيات المدن الذكية على كفاءة إدارة الأصول العقارية من خلال دراسة تطبيقية في المملكة العربية السعودية، عبر استكشاف الأطر النظرية ذات الصلة، وتحليل الواقع العملي للتطبيقات القائمة، وقياس العلاقة بين مستوى تبني التقنيات الذكية ومؤشرات الأداء في إدارة الأصول. كما تسعى إلى تقديم توصيات استراتيجية تسهم في تعظيم الاستفادة من التحول الرقمي في القطاع العقاري، بما يتماشى مع مستهدفات التنمية الوطنية والتحول نحو اقتصاد قائم على المعرفة والابتكار.

مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة الدراسة الرئيسية في وجود فجوة واضحة بين التوسع المتسارع في تبني تقنيات المدن الذكية في المملكة العربية السعودية وبين مستوى توظيف هذه التقنيات بصورة منهجية ومتكاملة في إدارة الأصول العقارية، بما ينعكس فعلياً على كفاءتها التشغيلية والمالية والاستراتيجية. فعلى الرغم من أن المملكة تشهد تحولاً رقمياً واسع النطاق في إطار رؤية السعودية ٢٠٣٠، وما صاحب ذلك من إطلاق مشروعات حضرية ذكية كبرى مثل نيوم ومبادرات التحول الرقمي في مدن رئيسة كالرياض، إلا أن تطبيق تقنيات مثل إنترنت الأشياء، وتحليل البيانات الضخمة، وأنظمة إدارة المرافق الذكية، لا يزال في كثير من الحالات يتم بصورة جزئية أو غير مترابطة ضمن منظومة إدارة الأصول العقارية. وينعكس ذلك في ضعف التكامل بين الأنظمة، وتباين مستويات الجاهزية الرقمية بين الجهات، وعدم وضوح مؤشرات

قياس الأثر الفعلي لهذه التقنيات على كفاءة الأداء، الأمر الذي يثير تساؤلات حول مدى تحقيق القيمة المضافة المرجوة من الاستثمار في تقنيات المدن الذكية داخل قطاع إدارة الأصول العقارية.

ويترتب على هذه المشكلة الرئيسة عدد من الإشكالات الفرعية ذات الأبعاد الإدارية والاقتصادية والتنظيمية؛ إذ يؤدي ضعف التكامل التقني إلى محدودية الاستفادة من البيانات الفورية في دعم القرارات المتعلقة بالصيانة والتشغيل وإدارة دورة حياة الأصل العقاري، مما قد يرفع من التكاليف التشغيلية ويؤدي إلى تكرار الأعطال أو تأخر معالجتها. كما أن غياب إطار قياس أداء واضح لمدى تأثير التقنيات الذكية يسهم في صعوبة تقييم العائد على الاستثمار، ويحد من قدرة متخذي القرار على توجيه الموارد بكفاءة. ويضاف إلى ذلك وجود تحديات تتعلق بالحوكمة الرقمية، وأمن المعلومات، وتأهيل الكوادر البشرية القادرة على إدارة الأنظمة الذكية، فضلاً عن احتمالية تضارب السياسات أو تعدد الجهات المشرفة على الأصول، مما يضعف التنسيق ويؤثر في تحقيق الاستدامة التشغيلية والمالية. وبذلك، فإن استمرار هذه الإشكالات قد يؤدي إلى إهدار فرص تحسين الكفاءة وتعظيم العوائد الاستثمارية للأصول العقارية، رغم ضخامة الاستثمارات الموجهة نحو التحول الرقمي (Almulhim, 2020).

وبناءً على ما سبق، يتمثل السؤال الرئيس للدراسة في: *ما أثر تطبيق تقنيات المدن الذكية على رفع كفاءة إدارة الأصول العقارية في المملكة العربية السعودية؟*

أهمية الدراسة

- الأهمية العلمية

تنبع الأهمية العلمية لهذه الدراسة من كونها تسهم في سد فجوة معرفية في الأدبيات العربية التي تتناول العلاقة بين تقنيات المدن الذكية وإدارة الأصول العقارية، وهو مجال بحثي يتسم بالحدثة والتداخل بين تخصصات متعددة تشمل الإدارة، والهندسة، ونظم المعلومات، والتخطيط الحضري. فعلى الرغم من كثرة الدراسات التي تناولت مفهوم المدن الذكية من منظور تقني أو عمراني، فإن الربط المنهجي بين هذه التقنيات ومؤشرات كفاءة إدارة الأصول العقارية لا يزال محدوداً، خصوصاً في السياق الخليجي والسعودي. ومن هنا، تقدم الدراسة إطاراً نظرياً تحليلياً يوضح آليات تأثير التقنيات الذكية—مثل إنترنت الأشياء، وتحليل البيانات الضخمة، وأنظمة إدارة المرافق الرقمية—على تحسين الأداء التشغيلي والمالي للأصول، بما يثري البناء النظري لمفهوم الإدارة الذكية للأصول ضمن بيئة حضرية رقمية. كما تستمد

الدراسة أهميتها من ارتباطها بسياق تحولي شامل تشهده المملكة في ظل رؤية السعودية ٢٠٣٠، حيث تسعى إلى موازنة الطرح النظري مع مستهدفات التحول الرقمي والتنمية المستدامة، مما يعزز من أصالة الدراسة وحداتها، ويفتح المجال أمام بحوث لاحقة تتناول نماذج قياس الأداء، أو تقارن بين تجارب محلية ودولية في هذا المجال (Wei، ٢٠٢٤).

- الأهمية العملية

أما من الناحية العملية، فتتجلى أهمية الدراسة في قدرتها على دعم صناع القرار في الجهات الحكومية والشركات العقارية ومديري المرافق في تبني استراتيجيات أكثر كفاءة لتوظيف تقنيات المدن الذكية في إدارة الأصول. إذ إن النتائج المتوقعة للدراسة يمكن أن تسهم في تحديد أفضل الممارسات التطبيقية، وبيان العوامل المؤثرة في نجاح التحول الرقمي داخل منظومة إدارة الأصول، بما يساعد على خفض التكاليف التشغيلية، وتحسين كفاءة الصيانة الوقائية، وتعزيز استدامة الأصول على المدى الطويل. كما توفر الدراسة مؤشرات عملية لقياس العائد على الاستثمار في التقنيات الذكية، الأمر الذي يعزز من فاعلية التخطيط المالي وتخصيص الموارد. وتزداد هذه الأهمية في ضوء المشروعات الحضرية الكبرى التي تتبناها المملكة، مثل نيوم، والتي تمثل نموذجًا متقدمًا لتكامل التقنيات الذكية في إدارة البنية التحتية والأصول العقارية، بما يجعل نتائج الدراسة ذات قيمة تطبيقية مباشرة في تطوير السياسات، وتحسين الحوكمة الرقمية، وتعزيز التنافسية والاستدامة في القطاع العقاري السعودي (Luan، ٢٠٢٥).

أهداف الدراسة

الهدف الرئيسي:

- تحليل أثر تطبيق تقنيات المدن الذكية على رفع كفاءة إدارة الأصول العقارية في المملكة العربية السعودية، وقياس مدى إسهام هذه التقنيات في تحسين الأداء التشغيلي والمالي والاستراتيجي للأصول.

الأهداف الفرعية:

١. التعرف على مستوى تبني تقنيات المدن الذكية في إدارة الأصول العقارية في المملكة العربية السعودية.
٢. قياس أثر استخدام تقنيات إنترنت الأشياء والأنظمة الذكية في تحسين كفاءة الصيانة وإدارة دورة حياة الأصل العقاري.
٣. تحليل دور البيانات الضخمة وأنظمة التحليل الذكي في دعم اتخاذ القرار وتعزيز الشفافية في إدارة الأصول.

٤. تقييم أثر التحول الرقمي على خفض التكاليف التشغيلية وزيادة العوائد الاستثمارية للأصول العقارية.
٥. تحديد التحديات التنظيمية والتقنية والبشرية التي تواجه تطبيق تقنيات المدن الذكية في قطاع إدارة الأصول العقارية، واقتراح سبل معالجتها بما يتوافق مع مستهدفات رؤية السعودية ٢٠٣٠.

تساؤلات الدراسة

التساؤل الرئيسي:

- ما أثر تطبيق تقنيات المدن الذكية على رفع كفاءة إدارة الأصول العقارية في المملكة العربية السعودية؟

الأسئلة الفرعية:

١. ما مستوى تطبيق تقنيات المدن الذكية في إدارة الأصول العقارية في المملكة العربية السعودية؟
٢. إلى أي مدى تسهم تقنيات إنترنت الأشياء والأنظمة الرقمية في تحسين عمليات الصيانة وإدارة دورة حياة الأصول؟
٣. ما دور أنظمة تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي في تعزيز جودة القرارات المتعلقة بإدارة الأصول العقارية؟
٤. هل يؤدي تطبيق تقنيات المدن الذكية إلى خفض التكاليف التشغيلية وزيادة العائد على الاستثمار في الأصول العقارية؟
٥. ما أبرز المعوقات التي تحد من فاعلية تطبيق تقنيات المدن الذكية في إدارة الأصول العقارية في البيئة السعودية؟

فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسية:

- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تطبيق تقنيات المدن الذكية ورفع كفاءة إدارة الأصول العقارية في المملكة العربية السعودية.

الفرضيات الفرعية:

١. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى تبني تقنيات إنترنت الأشياء وتحسن كفاءة الصيانة وإدارة دورة حياة الأصل العقاري.

٢. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام أنظمة تحليل البيانات الذكية وجودة اتخاذ القرار في إدارة الأصول العقارية.

٣. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تطبيق الأنظمة الرقمية المتكاملة وخفض التكاليف التشغيلية للأصول العقارية.

٤. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تطبيق تقنيات المدن الذكية وزيادة العائد الاستثماري للأصول العقارية.

٥. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى الجاهزية التنظيمية والبشرية ونجاح تطبيق تقنيات المدن الذكية في إدارة الأصول العقارية.

الدراسات السابقة

تهدف دراسة (Jaafreh، ٢٠٢٣) النظرية إلى تقديم نظرة شاملة حول تبني مفهوم المدن الذكية في المملكة العربية السعودية. فمع التوسع الحضري السريع والحاجة المتزايدة إلى تنمية حضرية مستدامة وفعالة، حظيت مبادرات المدن الذكية باهتمام عالمي كبير. وقد أدركت المملكة العربية السعودية، باعتبارها واحدة من أسرع الاقتصادات نموًا في الشرق الأوسط، إمكانات المدن الذكية في تحسين جودة الحياة، وترشيد إدارة الموارد، وتعزيز النمو الاقتصادي. ومن خلال تحليل معمق للأدبيات الموجودة، تستكشف هذه الورقة المحركات الرئيسية والتحديات والفرص المرتبطة بتبني مفهوم المدن الذكية في المملكة العربية السعودية. كما تناقش أدوار مختلف الجهات المعنية، وتقدم خارطة طريق شاملة لتنفيذ مبادرات المدن الذكية بنجاح في المملكة.

يواجه المجتمع الحضري في المملكة العربية السعودية تحديات جسيمة، كالتدهور البيئي، والاستهلاك غير المستدام للموارد، وعدم كفاية وسائل النقل العام، ونقص الأحياء الحضرية الملائمة للمشاة وراكبي الدراجات، مما يعيق جودة الحياة والرفاهية العامة. واستجابةً لهذه التحديات، خطط المشرعون لإنشاء ست مدن اقتصادية، تُعرف بالمدن الذكية، بهدف تنويع الاقتصاد والتحول نحو اقتصاد قائم على المعرفة، وذلك من خلال الشراكة بين القطاعين العام والخاص والاستثمار الأجنبي المباشر. ومن المتوقع أن تجذب هذه المدن الذكية أو الاقتصادية الناس للعيش والعمل فيها. هدفت دراسة (Mohammed Aljoufie، ٢٠١٧) الاستكشافية إلى فهم تطلعات الناس بشأن تقنيات المدن الذكية التي يمكنها حل التحديات الحضرية في المملكة العربية السعودية. وقد تم تحليل ٣٥١ عينة من استبيان

إلكتروني. وخلصت الدراسة إلى أن سكان المملكة العربية السعودية متفائلون بشأن فوائد المدن الذكية، ولديهم رغبة كبيرة في المساهمة في تخطيطها وإدارتها. كما نقترح على صانعي السياسات تبني آلية تخطيط تعاونية تستند إلى حكمة الناس لمعالجة المشكلات الحضرية الأكثر تعقيداً والفوائد الإضافية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتقنيات الجغرافية المكانية.

يقدم دراسة (Alotaibi، ٢٠٢٤) رؤى قيّمة حول العلاقة بين التوسع الحضري والبيئة الذكية في مدينة نجران بالمملكة العربية السعودية. تتبوأ مدينة نجران، بأحيائها المتنوعة وتطورها العمراني المتسارع، مكانة رائدة في تبني التقنيات المتقدمة ونماذج الحوكمة التشاركية لخلق بيئة حضرية مرنة ومستدامة وواعية بيئياً، مما يجعلها نموذجاً يحتذى به في التنمية الحضرية الذكية، فضلاً عن كونها تُعزز مجتمعاً مبتكراً قادراً على مواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين واستغلال آفاقه. تُحلل الدراسة بشكل منهجي العوامل المتعددة لمتغيرات المدينة الذكية في المملكة العربية السعودية وتأثيرها المباشر على الاستدامة الحضرية من خلال دراسات كمية شاملة. وتكشف هذه الدراسة عن وجود علاقات إيجابية بين سمات المدينة الذكية وتحقيق الاستدامة الحضرية. وبعبارة أخرى، ترتبط سمات المدينة الذكية، مثل أجهزة إنترنت الأشياء والبنية التحتية الذكية والحلول القائمة على البيانات، بإنشاء بيئة حضرية مرنة في مواجهة تحديات التوسع الحضري والاستدامة. من جهة أخرى، أشارت الدراسة إلى أن دمج التقنيات الذكية قد يُفضي إلى عواقب غير مقصودة في التخطيط الحضري. فعلى سبيل المثال، قد يُطغى التركيز المفرط على التكنولوجيا على النهج الذي يُركز على الإنسان، مما قد يؤثر سلباً على رفاهية المجتمع وتماسكه الاجتماعي. تُقدم نتائج الدراسة لصناع السياسات ومخططي المدن والجهات الفاعلة الأخرى معرفة معمقة بسبل تسخير خصائص المدن الذكية لتحقيق تنمية حضرية مستدامة في نجران. ولا تقتصر آثار هذا البحث على حدود المملكة العربية السعودية، بل تُعد مرجعاً قيّماً للمناطق حول العالم التي تواجه تحديات مماثلة في مجال التحضر والاستدامة في القرن الحادي والعشرين. ومن خلال تسخير إمكانات المدن الذكية، تستطيع المملكة العربية السعودية وغيرها من الدول تمهيد الطريق لمستقبل حضري أكثر اخضراراً واستدامة.

باستخدام التقنيات المتقدمة وتحليلات البيانات، تستطيع المدن الذكية تهيئة بيئات شاملة ومتاحة للجميع، تلبي الاحتياجات الخاصة للأشخاص ذوي الإعاقة. يهدف دراسة (Attar، ٢٠٢٤) إلى دراسة فوائد تقنيات المدن الذكية ووضع استراتيجيات لتطوير بيئات تلبي متطلبات الأشخاص ذوي الإعاقة في المملكة العربية السعودية. تستخدم

الدراسة منهجية مختلطة متسلسلة، وتعتمد نموذج الإعاقة الاجتماعية. تتضمن المرحلة الأولى جمع بيانات كمية من ٤٢٧ شخصاً من ذوي الإعاقة في المملكة. كما تم جمع بيانات نوعية من خلال مقابلات شبه منظمة مع عينة من أربعة متخصصين يعملون في مبادرات المدن الذكية السعودية. تم تحليل البيانات الكمية باستخدام نمذجة المعادلات الهيكلية باستخدام طريقة المربعات الصغرى الجزئية (PLS-SEM)، بينما تم تحليل البيانات النوعية باستخدام التحليل الموضوعي. أظهرت النتائج الكمية متانة نموذج القياس، مؤكدة التأثيرات الكبيرة لمبادرات المدن الذكية على تعزيز إمكانية الوصول، وتوفير معلومات شاملة، وتحسين الصحة والرفاهية. وأشار المشاركون إلى رضاهم عن هذه المبادرات وفعاليتها، حيث توفر لهم خدمات وفرصاً متساوية دون تمييز. كشف التحليل النوعي عن مواضيع رئيسية، منها دمج التكنولوجيا لتعزيز إمكانية الوصول، والتصميم الشامل، والتخطيط الشامل للرعاية الصحية، وغيرها. وأشار المشاركون إلى إيلاء اهتمام خاص لتطبيق التصميم والأساليب لضمان شمولية الخدمات وتوفيرها للأشخاص ذوي الإعاقة. كما ظلّ التركيز قائماً على تطوير البنية التحتية والسياسات التي تضمن صحة ورفاهية هذه الفئة. وبناءً على ذلك، يُستنتج أن مبادرات المدن الذكية تُزيل العقبات وتُحسن رفاهية الأشخاص ذوي الإعاقة. ويُبرز تحسين خدمات الرعاية الصحية والتخطيط الحضري الشامل الأثر التحويلي لهذه المبادرات على الصحة والرفاهية، مما يُعزز بيئة خدمات عادلة ومستدامة. وأخيراً، تُناقش آثار البحث وحدوده.

التعليق على الدراسات السابقة:

- أوجه التشابه في الدراسات السابقة

تتفق الدراسات السابقة في تركيزها على مفهوم المدن الذكية بوصفه إطاراً استراتيجياً لمعالجة التحديات الحضرية وتعزيز الاستدامة في المملكة العربية السعودية. كما تشترك جميعها في إبراز الدور المحوري للتقنيات الرقمية—مثل إنترنت الأشياء، وتحليل البيانات الضخمة، والبنية التحتية الذكية—في تحسين جودة الحياة، وترشيد استهلاك الموارد، ودعم النمو الاقتصادي. وقد أكدت هذه الدراسات على أن التحول نحو المدن الذكية لا يقتصر على البعد التقني فحسب، بل يتطلب تكاملاً مؤسسياً، وشراكات بين القطاعين العام والخاص، ومشاركة مجتمعية فاعلة لضمان نجاح المبادرات واستدامتها.

كما تتقاطع هذه الدراسات في اعتمادها على مناهج تحليلية تسعى إلى قياس أثر خصائص المدن الذكية على متغيرات حضرية مختلفة، مثل الاستدامة البيئية، والمرونة الحضرية، وجودة الخدمات، وإمكانية الوصول للفئات الخاصة. كما

أظهرت النتائج إجماعاً نسبياً على وجود علاقات إيجابية بين تطبيق التقنيات الذكية وتحقيق تحسينات ملموسة في مؤشرات الأداء الحضري. وبذلك، تشكل هذه الدراسات قاعدة معرفية مشتركة تؤكد أهمية المدن الذكية كخيار تنموي استراتيجي للمملكة.

- أوجه الاختلاف في الدراسات السابقة

على الرغم من اتفاق الدراسات السابقة في الإطار العام، فإنها اختلفت في طبيعة الأهداف والمنهجيات ونطاق التطبيق. فقد ركزت بعض الدراسات على الجانب النظري والتحليلي من خلال استعراض الأدبيات ووضع أطر تنفيذية وخارطة طريق لمبادرات المدن الذكية، بينما اعتمدت دراسات أخرى على المنهج الاستكشافي لقياس توجهات السكان وتطلعاتهم نحو التقنيات الذكية. في المقابل، تناولت بعض الدراسات العلاقة بين خصائص المدن الذكية والاستدامة الحضرية باستخدام أدوات كمية متقدمة، في حين ركزت دراسات أخرى على فئات محددة من المجتمع مثل الأشخاص ذوي الإعاقة، وقياس أثر المبادرات الذكية على تعزيز إمكانية الوصول وتحسين الرفاهية.

كما اختلفت هذه الدراسات من حيث نطاق التحليل الجغرافي؛ إذ تناول بعضها مدناً محددة كنماذج تطبيقية، بينما اتجهت أخرى إلى تحليل شامل على مستوى المملكة. وتباينت كذلك في المتغيرات التابعة التي تم قياسها، حيث انصبت غالبية الأبحاث على الاستدامة الحضرية، وجودة الحياة، والمرونة البيئية والاجتماعية، دون التركيز المباشر على قطاع إدارة الأصول العقارية بوصفه مجالاً إدارياً متخصصاً يتطلب أدوات قياس مالية وتشغيلية دقيقة.

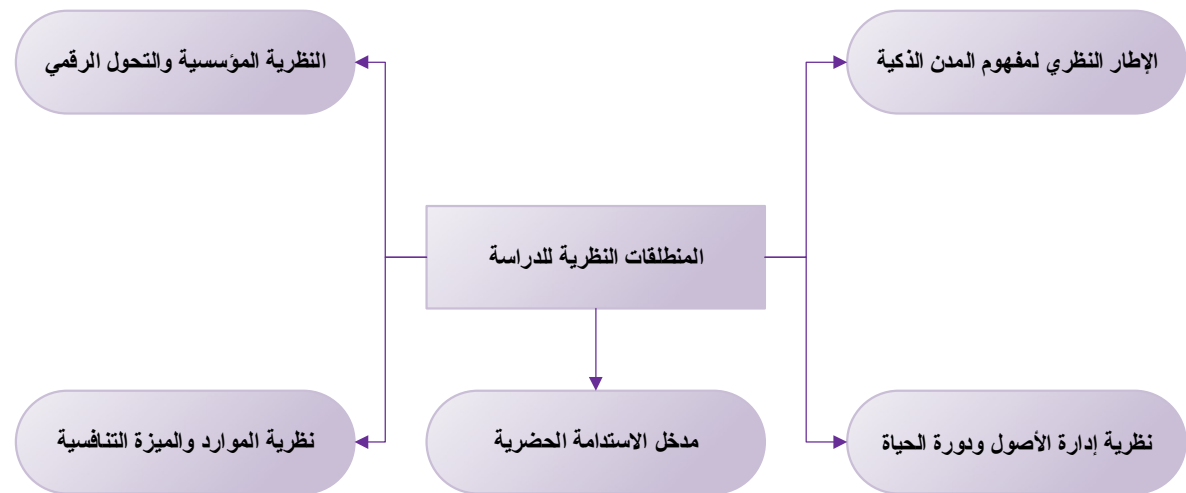
- الفجوات البحثية التي يميزها البحث الحالي

بالرغم من القيمة العلمية للدراسات السابقة، إلا أنها تكشف عن فجوة بحثية واضحة تتمثل في محدودية تناول أثر تقنيات المدن الذكية على كفاءة إدارة الأصول العقارية تحديداً. فقد ركزت معظم الدراسات على الأبعاد الحضرية والاجتماعية والبيئية، بينما لم تُعالج بصورة مباشرة العلاقة بين التحول الذكي ومؤشرات الأداء الخاصة بإدارة الأصول، مثل خفض التكاليف التشغيلية، وتحسين كفاءة الصيانة، وإدارة دورة حياة الأصل، وتعظيم العائد الاستثماري. كما أن بعض الدراسات تناولت التحول الرقمي من منظور تخطيطي أو اجتماعي دون تقديم تحليل إحصائي معمق للعلاقة السببية بين مستوى تطبيق التقنيات الذكية وكفاءة الأداء المؤسسي في قطاع محدد كقطاع الأصول العقارية. ومن هنا، يتميز البحث الحالي بتركيزه على البعد الإداري والاقتصادي لتطبيق تقنيات المدن الذكية، واعتماده على منهجية كمية لقياس الأثر بصورة إحصائية دقيقة داخل البيئة السعودية. وبذلك يسعى البحث إلى سد الفجوة القائمة

من خلال الربط المنهجي بين الإطار التقني للمدن الذكية وممارسات إدارة الأصول العقارية، بما يضيف بعداً تطبيقياً جديداً إلى الأدبيات القائمة.

المنطلقات النظرية للدراسة

تستند هذه الدراسة إلى مجموعة من المنطلقات النظرية التي تشكّل الإطار الفكري والمنهجي لتحليل العلاقة بين تطبيق تقنيات المدن الذكية ورفع كفاءة إدارة الأصول العقارية في المملكة العربية السعودية. وتمثل هذه المنطلقات قاعدة تفسيرية تساعد على فهم طبيعة التحول الرقمي في البيئات الحضرية، وآليات توظيف التقنيات الحديثة في تحسين كفاءة إدارة الموارد والأصول. كما تساهم في ربط المفاهيم التقنية بالإدارة الاستراتيجية، بما يضمن معالجة موضوع الدراسة بصورة تكاملية تجمع بين البعد التكنولوجي والتنظيمي والاقتصادي، في سياق التحول الوطني الذي تشهده المملكة في ظل رؤية السعودية ٢٠٣٠ (Wang، ٢٠٢٤).



رسم توضيحي ١: المنطلقات النظرية للدراسة

- الإطار النظري لمفهوم المدن الذكية

يرتكز مفهوم المدن الذكية على توظيف تقنيات المعلومات والاتصالات لتحسين كفاءة البنية التحتية والخدمات العامة وتعزيز جودة الحياة. وقد تطور هذا المفهوم من مجرد رقمنة الخدمات إلى بناء منظومات حضرية متكاملة تعتمد على إنترنت الأشياء، والبيانات الضخمة، والحوسبة السحابية، والذكاء الاصطناعي، بما يتيح جمع البيانات وتحليلها بصورة آنية لدعم اتخاذ القرار. وتؤكد الأدبيات أن المدينة الذكية لا تقتصر على البنية التقنية، بل تشمل أبعاداً مؤسسية واجتماعية واقتصادية، بحيث تصبح التقنية أداة لتمكين الإدارة الرشيدة والاستدامة. وفي السياق السعودي، تتجلى

هذه الرؤية في مشروعات حضرية متقدمة مثل نيوم، التي تمثل نموذجًا لتكامل التقنية مع التخطيط العمراني وإدارة الموارد، بما في ذلك الأصول العقارية (Lakmali، ٢٠٢٤).

- النظرية المؤسسية والتحول الرقمي

تستند الدراسة إلى مبادئ النظرية المؤسسية التي تفسر تبني المنظمات للتقنيات الحديثة استجابةً للضغوط التنظيمية والتنافسية والبيئية. فالمؤسسات لا تعتمد التقنيات الذكية فقط لتحقيق الكفاءة، بل أيضًا لمواكبة التوجهات الوطنية والعالمية وتعزيز شرعيتها المؤسسية. وفي هذا الإطار، يمكن تفسير توجه الجهات العقارية في المملكة نحو تطبيق الأنظمة الذكية بوصفه استجابةً استراتيجيةً لمتطلبات التحول الرقمي الوطني، وتعزيزًا لقدرتها على تحقيق الاستدامة والشفافية. كما تسهم هذه النظرية في تحليل العوامل التنظيمية—كالهيكل الإداري، والثقافة المؤسسية، والحوكمة الرقمية—التي تؤثر في نجاح تطبيق تقنيات المدن الذكية داخل منظومة إدارة الأصول (Umeike، ٢٠٢٥).

- نظرية إدارة الأصول ودورة الحياة

تنطلق الدراسة كذلك من الأسس النظرية لإدارة الأصول التي تؤكد على أهمية إدارة دورة حياة الأصل بدءًا من التخطيط والاقتناء، مرورًا بالتشغيل والصيانة، وصولًا إلى الإحلال أو التخلص. وتفترض هذه النظرية أن الكفاءة تتحقق من خلال التكامل بين الجوانب الفنية والمالية والتشغيلية، واستخدام البيانات الدقيقة لدعم القرارات طويلة المدى. ومع تطور التقنيات الذكية، أصبحت إدارة دورة الحياة تعتمد على البيانات الفورية والتحليل التنبؤي، مما يعزز من كفاءة الصيانة الوقائية، ويقلل من الأعطال غير المتوقعة، ويرفع من القيمة السوقية للأصل. ومن ثم، فإن دمج تقنيات المدن الذكية في إدارة الأصول يمثل امتدادًا معاصرًا لهذه النظرية، يعزز من فعاليتها في البيئات الحضرية المتطورة (Abdulaziz، ٢٠٢٥).

- نظرية الموارد والميزة التنافسية

تستند الدراسة أيضًا إلى نظرية الموارد التي ترى أن امتلاك الموارد النادرة والقابلة للتطوير—ومنها القدرات التقنية والبيانات—يمثل مصدرًا للميزة التنافسية المستدامة. وفي قطاع الأصول العقارية، يمكن اعتبار البيانات الذكية وأنظمة الإدارة الرقمية موارد استراتيجية تمكن الجهات المالكة من تحسين الأداء وتقليل المخاطر وزيادة العوائد. وبالتالي، فإن تبني تقنيات المدن الذكية لا يُعد مجرد تحديث تقني، بل يمثل استثمارًا استراتيجيًا في مورد غير ملموس

يعزز الكفاءة التشغيلية ويمنح المؤسسات العقارية قدرة تنافسية في سوق يتسم بالتغير السريع والتعقيد المتزايد (Huzzat، ٢٠٢٥).

- مدخل الاستدامة الحضرية

يرتبط تطبيق تقنيات المدن الذكية ارتباطاً وثيقاً بمفهوم الاستدامة الحضرية الذي يركز على تحقيق التوازن بين الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية. فالإدارة الذكية للأصول العقارية تسهم في تقليل استهلاك الطاقة، وتحسين كفاءة استخدام الموارد، وخفض الانبعاثات، وتعزيز السلامة وجودة الحياة. ويؤكد هذا المدخل أن الكفاءة لا تُقاس فقط بالعائد المالي، بل بقدرة الأصول على تحقيق قيمة مستدامة طويلة الأجل. ومن ثم، فإن توظيف التقنيات الذكية في إدارة الأصول العقارية في المملكة يعكس توجهاً نحو بناء بيئات عمرانية أكثر استدامة، تتماشى مع الأهداف الوطنية للتنمية المستدامة والتحول نحو اقتصاد قائم على المعرفة (Umdu، ٢٠٢٠).

المنهجية وطرق البحث

تعتمد هذه الدراسة على المنهجية الكمية بوصفها الإطار المنهجي الأنسب لقياس أثر تطبيق تقنيات المدن الذكية على رفع كفاءة إدارة الأصول العقارية في المملكة العربية السعودية، حيث تتيح هذه المنهجية اختبار العلاقات بين المتغيرات بصورة موضوعية، وتحليلها إحصائياً للتحقق من صحة الفرضيات المطروحة. وتستند الدراسة إلى جمع بيانات رقمية قابلة للقياس والتحليل، بما يضمن الوصول إلى نتائج دقيقة يمكن تعميمها ضمن حدود المجتمع المستهدف. كما تتسق هذه المنهجية مع طبيعة الدراسة التي تسعى إلى قياس مستوى التأثير والعلاقات السببية بين تطبيق التقنيات الذكية ومؤشرات كفاءة الأداء في إدارة الأصول.

- تصميم الدراسة

تبنى الدراسة تصميمًا وصفيًا تحليليًا ضمن إطار المنهج الكمي، حيث يتم أولاً وصف واقع تطبيق تقنيات المدن الذكية في إدارة الأصول العقارية، ثم تحليل العلاقة بين مستوى التطبيق وكفاءة الإدارة. ويهدف الجانب الوصفي إلى تحديد درجة تبني التقنيات الذكية، وأنماط استخدامها، ومستوى الجاهزية التنظيمية، بينما يركز الجانب التحليلي على اختبار الفرضيات المتعلقة بوجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغير المستقل (تطبيق تقنيات المدن الذكية)

والمتغير التابع (كفاءة إدارة الأصول العقارية). ويتيح هذا التصميم الجمع بين توصيف الظاهرة وقياس أثرها بصورة علمية دقيقة.

- مجتمع الدراسة وعينتها

يتكون مجتمع الدراسة من الجهات المعنية بإدارة الأصول العقارية في المملكة العربية السعودية، بما يشمل المؤسسات الحكومية، والشركات العقارية، وشركات إدارة المرافق، والجهات المطورة للمشروعات الحضرية الذكية. ويتم اختيار عينة ممثلة من هذا المجتمع باستخدام أسلوب العينة العشوائية الطبقية أو البسيطة، بما يضمن تمثيل مختلف الفئات ذات العلاقة. ويراعى في تحديد حجم العينة المعايير الإحصائية المعتمدة لتحقيق مستوى مناسب من الثقة والدقة في النتائج، بما يسمح بتعميمها على المجتمع الأصلي ضمن حدود الدراسة.

- أداة جمع البيانات

تعتمد الدراسة على الاستبانة بوصفها الأداة الرئيسة لجمع البيانات الكمية، حيث يتم تصميمها استنادًا إلى الأدبيات النظرية والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع المدن الذكية وإدارة الأصول. وتتضمن الاستبانة مجموعة من المحاور التي تقيس مستوى تطبيق التقنيات الذكية (مثل إنترنت الأشياء، وأنظمة التحليل الرقمي، وأنظمة إدارة المرافق الذكية)، إضافة إلى محاور تقيس مؤشرات كفاءة إدارة الأصول (مثل خفض التكاليف التشغيلية، وتحسين كفاءة الصيانة، وجودة اتخاذ القرار، وزيادة العائد الاستثماري). ويتم استخدام مقياس "ليكرت" الخماسي لقياس درجة موافقة أفراد العينة على العبارات المطروحة، بما يسهل تحويل البيانات إلى قيم رقمية قابلة للتحليل الإحصائي.

- صدق الأداة وثباتها

لضمان دقة النتائج، يتم التحقق من صدق الأداة من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين المختصين في مجالات الإدارة والعقار وتقنيات المعلومات، للتأكد من ملائمة العبارات ووضوحها وشمولها لأبعاد الدراسة. كما يتم قياس الثبات باستخدام معامل الاتساق الداخلي (مثل معامل ألفا كرونباخ) للتحقق من درجة اتساق إجابات أفراد العينة على فقرات كل محور. ويسهم ذلك في تعزيز موثوقية البيانات المستخلصة، وضمان إمكانية الاعتماد عليها في اختبار الفرضيات.

- أساليب التحليل الإحصائي

تعتمد الدراسة على مجموعة من الأساليب الإحصائية الوصفية والاستدلالية لتحليل البيانات. ففي الجانب الوصفي، يتم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لوصف خصائص العينة ومستوى تطبيق التقنيات الذكية. أما في الجانب الاستدلالي، فيتم استخدام معاملات الارتباط لتحليل قوة العلاقة بين المتغيرات، وتحليل الانحدار البسيط أو المتعدد لقياس أثر المتغير المستقل على المتغير التابع، إضافة إلى اختبار (T) أو تحليل التباين (ANOVA) عند الحاجة لدراسة الفروق بين المجموعات. ويتم إجراء التحليلات باستخدام أحد البرامج الإحصائية المتخصصة، بما يضمن دقة المعالجة واستخلاص النتائج بصورة علمية.

أدوات الدراسة

في ضوء اعتماد الدراسة على المنهجية الكمية لقياس أثر تطبيق تقنيات المدن الذكية على رفع كفاءة إدارة الأصول العقارية في المملكة العربية السعودية، فقد تم توظيف أدوات بحثية تتسم بالطابع المعيارى والقياسي، بما يتيح جمع بيانات رقمية قابلة للتحليل الإحصائي واختبار الفرضيات بصورة موضوعية. وتتمثل أدوات الدراسة فيما يلي:

- الاستبانة (الأداة الرئيسة)

تُعدّ الاستبانة الأداة الرئيسة في هذه الدراسة، حيث صُممت وفق أسس علمية مستندة إلى الأدبيات النظرية والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع المدن الذكية وإدارة الأصول العقارية. وقد اشتملت الاستبانة على مجموعة من المحاور التي تقيس متغيرات الدراسة، حيث تم تخصيص محور لقياس مستوى تطبيق تقنيات المدن الذكية (مثل أنظمة إنترنت الأشياء، ومنصات إدارة المرافق الرقمية، وتحليل البيانات الذكية)، ومحور آخر لقياس كفاءة إدارة الأصول العقارية من حيث خفض التكاليف التشغيلية، وتحسين كفاءة الصيانة، وجودة اتخاذ القرار، وزيادة العائد الاستثماري.

وقد تم اعتماد مقياس "ليكرت" الخماسي لقياس استجابات أفراد العينة، بما يسمح بتحويل الآراء إلى بيانات كمية قابلة للمعالجة الإحصائية. كما روعي في إعداد الاستبانة وضوح الصياغة، وتسلسل الفقرات، وارتباطها المباشر بأهداف الدراسة وفرضياتها، لضمان صدق القياس ودقته.

- أدوات القياس الإحصائي

بالإضافة إلى الاستبانة كأداة لجمع البيانات، اعتمدت الدراسة على أدوات تحليل إحصائي لمعالجة البيانات المستخلصة. وشملت هذه الأدوات استخدام برنامج إحصائي متخصص لتحليل البيانات الكمية، واستخراج المؤشرات الوصفية (مثل المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية)، إلى جانب المؤشرات الاستدلالية (مثل معامل الارتباط، وتحليل الانحدار، واختبارات الفروق الإحصائية). وتهدف هذه الأدوات إلى قياس قوة العلاقة بين تطبيق تقنيات المدن الذكية وكفاءة إدارة الأصول العقارية، والتحقق من دلالة الفروق والعلاقات بين المتغيرات، بما يضمن اختبار الفرضيات بطريقة علمية دقيقة.

- أدوات التحقق من الصدق والثبات

لضمان جودة الأداة الرئيسة، تم استخدام أساليب إحصائية لقياس الصدق والثبات. فقد عُرضت الاستبانة على مجموعة من المحكمين المتخصصين للتأكد من صدق المحتوى، كما تم حساب معامل الاتساق الداخلي (مثل معامل ألفا كرونباخ) للتحقق من ثبات فقرات الاستبانة ومدى اتساقها في قياس المتغيرات المستهدفة. ويعزز ذلك من موثوقية النتائج وإمكانية الاعتماد عليها في تفسير أثر تطبيق التقنيات الذكية على كفاءة إدارة الأصول. إن أدوات الدراسة وفي مقدمتها الاستبانة بوصفها الأداة الكمية الرئيسة قد صُممت واختيرت بما يتواءم مع طبيعة المنهجية الكمية المعتمدة، وبما يحقق أهداف الدراسة في قياس وتحليل العلاقة بين تقنيات المدن الذكية وكفاءة إدارة الأصول العقارية في البيئة السعودية بصورة دقيقة ومنهجية.

حدود الدراسة

- الحدود البشرية

تقتصر الحدود البشرية لهذه الدراسة على الفئات ذات العلاقة المباشرة بإدارة الأصول العقارية وتطبيق تقنيات المدن الذكية في المملكة العربية السعودية. وتشمل هذه الفئات مديري الأصول العقارية، ومديري المرافق، والقيادات الإدارية في الشركات العقارية، والمتخصصين في التحول الرقمي وتقنيات المعلومات داخل الجهات الحكومية أو الخاصة ذات الصلة. كما قد تشمل الدراسة العاملين في إدارات التشغيل والصيانة، ومخططي المشروعات الحضرية الذكية. ويأتي

هذا التحديد لضمان أن تكون البيانات المستخلصة معبرة عن آراء وخبرات أشخاص لديهم معرفة عملية مباشرة بموضوع الدراسة، بما يعزز دقة النتائج وموضوعيتها.

- الحدود الزمانية

تحدد الدراسة زمنيًا بالفترة التي تم خلالها جمع البيانات وتحليلها، وهي الفترة التي تعكس الواقع الحالي لتطبيق تقنيات المدن الذكية في إدارة الأصول العقارية في المملكة العربية السعودية. وتعكس هذه الحدود المرحلة الراهنة من التحول الرقمي الذي تشهده المملكة في ظل برامج التطوير والتحديث المؤسسي المرتبطة برؤية السعودية ٢٠٣٠. وعليه، فإن نتائج الدراسة تعبر عن الوضع القائم خلال فترة التطبيق، وقد تتأثر بالتغيرات المستقبلية في السياسات أو التقنيات أو مستوى النضج الرقمي للمؤسسات.

- الحدود المكانية

تقتصر الحدود المكانية للدراسة على نطاق المملكة العربية السعودية، مع إمكانية التركيز على المدن الرئيسية التي تشهد تطبيقات متقدمة لتقنيات المدن الذكية وإدارة الأصول، مثل الرياض وجدة، إضافة إلى المشروعات الحضرية الكبرى مثل نيوم. ويهدف هذا التحديد إلى دراسة الظاهرة ضمن سياق وطني محدد يتسم بخصوصية تنظيمية واقتصادية وتشريعية، مما يسمح بتحليل النتائج في إطار البيئة السعودية دون تعميمها مباشرة على بيئات أخرى تختلف في أنظمتها وبنائها التحتية ومستوى تطورها التقني.

المراجع

- المراجع العربية:

- البيات, م. (2024). دور الذكاء الاصطناعي في بيئة المدن الذكية . Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/400337766_dwr_aldhka_alastnay_fy_b_yyt_almdn_aldhkyl
- قمر, غ. م. (2025). المدن الذكية في مصر - دراسة حالة مدينة بدر (دراسة جغرافية) Retrieved 100(1) . from https://jfnile.journals.ekb.eg/article_382699.html
- مجر, ا. (2022). تطوير أداة لقياس كفاءة التحول الرقمي للمدن العربية نحو المدن الذكية بالتطبيق على حالتين دراسيتين: مدينة ينبع البحر و مدينة ينبع الصناعية بالمملكة العربية السعودية . Retrieved from https://journals.ekb.eg/article_251101_0.html

- المراجع الأجنبية:

- Abdulaziz. (2025). Building Urban Resilience Through Smart City Planning: A Systematic Literature Review. Retrieved from https://www.mdpi.com/2624-6511/8/1/22#Materials_and_Methods
- Alfazzi, F. (2024). Roadmap to Smart Cities in Saudi Arabia: Key Challenges and Opportunities. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/379858480_Roadmap_to_Smart_Cities_in_Saudi_Arabia_Key_Challenges_and_Opportunities
- Almulhim, A. I. (2025). Achieving Human-Centered Smart City Development in Saudi Arabia. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/395987660_Achieving_Human-Centered_Smart_City_Development_in_Saudi_Arabia
- Alotaibi, B. S. (2024). Enhancing Najran's sustainable smart city development in the face of urbanization challenges in Saudi- Arabia. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13467581.2024.2358203#abstract>
- Attar, R. W. (2024). Exploring the impact of smart cities on improving the quality of life for people with disabilities in Saudi Arabia. Retrieved from <https://www.frontiersin.org/journals/built-environment/articles/10.3389/fbuil.2024.1398425/full>
- Huzzat, A. (2025). A comprehensive review of Digital Twin technologies in smart cities. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2950550X25000068>
- Jaafreh, M. B. (2023). Smart Cities Adoption in Saudi Arabia: A Comprehensive Review and Future Drivers. 4(5). Retrieved from

- https://www.researchgate.net/publication/374151138_Smart_Cities_Adoption_in_Saudi_Arabia_A_Comprehensive_Review_and_Future_Drivers
- Lakmali, R. (2024). The Concept of a Smart City. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/387363794_The_Concept_of_a_Smart_City
- Luan, B. (2025). Machine Learning for Resilient and Sustainable Cities: A Bibliometric Analysis of Smart Urban Technologies. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2075-5309/15/7/1007>
- Mohammed Aljoufie, A. T. (2017). People's Aspirations from Smart City Technologies: What Solutions They Have to Offer for the Crucial Challenges City of Jeddah Is Facing. 5(4). Retrieved from <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=80993>
- Shahrabani, M. M. (2025). Evaluation of Smart Building Integration into a Smart City by Applying Machine Learning Techniques. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2075-5309/15/12/2031>
- Umdü, D. Ç. (2020). UNDERSTANDING OF SMART CITIES, DIGITAL CITIES AND INTELLIGENT CITIES: SIMILARITIES AND DIFFERENCES. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/347118754_UNDERSTANDING_OF_SMART_CITIES_DIGITAL_CITIES_AND_INTELLIGENT_CITIES_SIMILARITIES_AND_DIFFERENCES
- Umeike, R. (2025). State-of-the-art review of resilient smart cities: Progress and challenges. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2664328625000324>
- Wang, F. (2024). Emerging contaminants: A One Health perspective. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11096751/>
- Wei, Y. (2024). Exploring the Contribution of Advanced Systems in Smart City Development for the Regeneration of Urban Industrial Heritage. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/378429276_Exploring_the_Contribution_of_Advanced_Systems_in_Smart_City_Development_for_the_Regeneration_of_Urban_Industrial_Heritage