

جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

إدارة الأعمال

مستوى تبني أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع البنية التحتية بالجهات الحكومية: دراسة ميدانية في
منطقة الرياض

إعداد الطالب: وليد خالد بن مهيني

إشراف الدكتور: فايز الجراد

العام الدراسي:

2026

فهرس المحتويات

3	مقدمة
4	مشكلة الدراسة
5	أهمية الدراسة
6	أهداف الدراسة
7	تساؤلات الدراسة
8	فروض الدراسة
9	الدراسات السابقة
12	الفجوة البحثية
13	المنطلقات النظرية للدراسة
15	المنهجية وطرق البحث
16	مجتمع وعينة الدراسة
16	أداة الدراسة
17	أساليب التحليل الإحصائي
19	حدود الدراسة
20	المراجع

مقدمة

يشهد العالم اليوم تحولاً متسارعاً نحو دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في مختلف القطاعات الإدارية والتشغيلية، وتُعد إدارة المشاريع من أبرز المجالات التي بدأت تستفيد من هذه التقنيات في التخطيط والجدولة والرقابة وإدارة المخاطر. وفي سياق رؤية المملكة العربية السعودية 2030 التي تضع التحول الرقمي وتبني التقنيات الحديثة في صميم أولوياتها، تبرز الحاجة إلى فهم واقع استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي داخل الجهات الحكومية المسؤولة عن تنفيذ مشاريع البنية التحتية، باعتبارها من أكثر المشاريع تعقيداً من حيث الحجم والمخاطر والجهات المعنية.

وتشير بيانات الهيئة العامة للإحصاء إلى أن نسبة تبني الذكاء الاصطناعي في المنشآت السعودية ارتفعت من نحو 27.6% في عام 2024 إلى 33.1% في عام 2025، بقيادة قطاع تقنية المعلومات والاتصالات، يليه القطاع المالي وقطاع التعليم. كما تُقدّر مؤسسة ماكنزي أن الذكاء الاصطناعي قد يُضيف ما يقارب 150 مليار دولار من القيمة الاقتصادية لدول مجلس التعاون الخليجي، أي ما يعادل نحو 9% من إجمالي ناتجها المحلي مجتمعة. وتؤكد هذه المؤشرات الزخم الوطني والإقليمي المتنامي نحو تبني الذكاء الاصطناعي، وتبرز في الوقت ذاته الحاجة إلى دراسات ميدانية تقيس مدى انعكاس هذا الزخم على الواقع التشغيلي داخل الجهات الحكومية تحديداً، وهو ما يسعى هذا البحث لتقديمه.

وتُعد مشاريع البنية التحتية الحكومية من أكثر أنواع المشاريع عرضة لتجاوز الجدول الزمني والميزانية المخططة، نظراً لتعدد الجهات المعنية بها، وطول دورة حياتها، وارتفاع مستوى المخاطر المصاحبة لها مقارنة بمشاريع القطاعات الأخرى. وتُظهر أدبيات إدارة المشاريع أن جزءاً كبيراً من هذه التجاوزات ينشأ عن قصور في دقة التخطيط المبدئي، وضعف آليات الرصد المبكر للانحرافات، وصعوبة معالجة الكم الهائل من البيانات والوثائق المصاحبة لمشروع واحد. وهنا بالتحديد تكمن الفرصة الكامنة لأدوات الذكاء الاصطناعي، التي أثبتت في قطاعات أخرى قدرتها على تحسين دقة التنبؤ، وأتمتة تحليل البيانات الضخمة، وتسريع اكتشاف الانحرافات قبل تفاقمها، وهو ما يجعل قياس مستوى تبني هذه الأدوات في السياق الحكومي السعودي أمراً ذا قيمة عملية مباشرة، لا مجرد اهتمام أكاديمي نظري. وعلى الرغم من الزخم العالمي والمحلي حول أهمية الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، لا تزال الدراسات الميدانية التي تقيس مستوى التبني الفعلي لهذه الأدوات داخل الجهات الحكومية السعودية، وتحديدًا في مشاريع البنية التحتية بمنطقة الرياض، محدودة للغاية، وهو ما يشكل فجوة بحثية واضحة يسعى هذا البحث لمعالجتها.

ويتناول هذا البحث بشكل وصفي تشخيصي مستوى تبني أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع البنية التحتية بالجهات الحكومية، مستنداً إلى ثلاثة أطر نظرية متكاملة هي نموذج قبول التقنية (TAM)، ونموذج نضج الذكاء الاصطناعي (Gartner)، وإطار التقنية-المنظمة-البيئة (TOE)، وذلك من خلال دراسة ميدانية تستهدف الجهات الحكومية المنفذة لمشاريع البنية التحتية في منطقة الرياض.

مشكلة الدراسة

على الرغم من الجهود المتسارعة نحو التحول الرقمي في القطاع الحكومي السعودي، وما تحمله أدوات الذكاء الاصطناعي من إمكانات وأعدة في تحسين التخطيط والجدولة وإدارة المخاطر في مشاريع البنية التحتية، إلا أن هناك ندرة واضحة في الدراسات الميدانية الموثقة التي تقيس مستوى التبني الفعلي لهذه الأدوات داخل الجهات الحكومية المنفذة لهذه المشاريع تحديداً في منطقة الرياض.

وتبرز هذه المشكلة بشكل أوضح حين يُلاحظ وجود فجوة بين التوجه الاستراتيجي الوطني من جهة، والتحقق الميداني من واقع التطبيق من جهة أخرى؛ فبينما تضع رؤية المملكة 2030 وجهود الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا) التحول الرقمي في صميم أولوياتها على المستوى السياسي، لا تتوفر في المقابل دراسات ميدانية كافية تتحقق مما إذا كان هذا التوجه قد ترجم فعلياً إلى ممارسات ملموسة على مستوى الوحدات التشغيلية المسؤولة عن تنفيذ مشاريع البنية التحتية تحديداً، أم أنه ما زال في مراحله الاستهلاكية على أرض الواقع رغم وضوحه على مستوى الخطاب الرسمي والسياسات العامة.

كما أن الإحصاءات الوطنية المتاحة حول تبني الذكاء الاصطناعي في المنشآت السعودية، على أهميتها، تُقدّم عادة على مستوى إجمالي مجمّع لا يُميّز بين القطاعات ولا يفصح عن واقع جهة بعينها أو نوع مشروع محدد، مما يترك صانع القرار في الجهات الحكومية المعنية بمشاريع البنية التحتية دون مؤشر دقيق يوضح موقع جهته تحديداً من مسار التبني، ودون معرفة واضحة بأبرز التحديات التي تواجه العاملين لديه تحديداً في هذا السياق.

ويترتب على غياب هذا القياس التشخيصي خطر منهجي إضافي يتجاوز مجرد نقص المعرفة: فيدون تحديد واضح للمرحلة التي تقع عندها كل جهة حكومية على مسار النضج المؤسسي في تبني الذكاء الاصطناعي (من الوعي الأولي وصولاً إلى التحول الكامل)، تبقى مبادرات التدريب والاستثمار التقني عرضة لأن تُصمّم بشكل عام وموحد لا يراعي اختلاف نقطة الانطلاق الفعلية لكل جهة، مما قد يؤدي إلى ازدواجية في الجهود لدى بعض الجهات المتقدمة نسبياً، أو إلى برامج غير كافية لا تتناسب مع الفجوة الحقيقية لدى جهات أخرى ما زالت في مراحل مبكرة. كما أن المؤشرات الدولية لجاهزية الحكومات في مجال الذكاء الاصطناعي، رغم تصنيفها التنافسي الجيد للمملكة على المستوى الإجمالي، لا تنزل عادة إلى مستوى تفصيلي يكشف تبايناً محتملاً بين القطاعات الحكومية المختلفة، وهو ما يجعل الاعتماد عليها وحدها غير كافٍ لفهم واقع قطاع البنية التحتية تحديداً. وبين اتساع الطموح الاستراتيجي على المستوى الوطني، وغياب القياس التشخيصي الدقيق على المستوى التشغيلي، تنشأ الحاجة الملحة لدراسة ميدانية تسد هذه الفجوة المعرفية. وتتمثل مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي التالي: ما مستوى تبني أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع البنية التحتية بالجهات الحكومية بمنطقة الرياض؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيسي عدد من التساؤلات الفرعية التي سيتم تناولها في قسم تساؤلات الدراسة.

أهمية الدراسة

تنبع أهمية هذه الدراسة من كونها تتناول تقاطعاً بحثياً لم يحظَ بمعالجة كافية في الأدبيات السابقة، يجمع بين قطاع البنية التحتية تحديداً، والسياق الحكومي السعودي، وأداة قياس شاملة لمستوى التبني بأبعاده المتعددة. وتنقسم هذه الأهمية إلى بُعدين متكاملين: أهمية علمية تتصل بإسهام الدراسة في البناء النظري والمعرفي للمجال، وأهمية تطبيقية تتصل بما يمكن أن تقدمه نتائجها من قيمة عملية مباشرة لصانعي القرار في الجهات الحكومية المعنية، وذلك على النحو التالي:

أ) الأهمية العلمية:

- إثراء المعرفة النظرية في مجال تبني الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الحكومية، من خلال دمج ثلاثة أطر نظرية (TAM، TOE، AI Maturity Model) في نموذج تحليلي واحد، بدلاً من الاكتفاء بإطار واحد يغطي بعداً واحداً فقط من ظاهرة التبني.
- سد فجوة في الأدبيات العربية المتعلقة برصد مستوى الاستخدام الفعلي لأدوات الذكاء الاصطناعي في قطاع البنية التحتية الحكومية تحديداً، بدلاً من القطاعات الأخرى (كالصحة والوزارات العامة) التي تناولتها معظم الدراسات السابقة.
- تقديم إطار نظري متكامل يمكن أن يُستفاد منه في دراسات مستقبلية مشابهة داخل القطاع الحكومي السعودي والخليجي، نظراً للتشابه النسبي في الهياكل التنظيمية والسياقات التنظيمية بين دول المنطقة.

ب) الأهمية التطبيقية:

- تقديم توصيات عملية للجهات الحكومية المعنية بمشاريع البنية التحتية (كوزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان وغيرها من الجهات ذات العلاقة) حول أولويات تبني أدوات الذكاء الاصطناعي، بناءً على تشخيص ميداني فعلي لا انطباعات عامة.
- مساعدة صانعي القرار في الجهات الحكومية المعنية على تحديد التحديات الفعلية أمام التبني، بما يتيح توجيه الموارد والاستثمارات التقنية نحو المعوقات الأكثر تأثيراً بدلاً من التعميم.
- تطوير أداة قياس (استبانة) يمكن الاستفادة منها لاحقاً في تقييم مستوى نضج الذكاء الاصطناعي داخل جهات حكومية أخرى، وتكرار الدراسة دورياً لرصد التطور عبر الزمن.

أهداف الدراسة

انطلاقاً من مشكلة الدراسة ونتائج مراجعة الأدبيات السابقة التي كشفت عن غياب دراسة ميدانية شاملة تجمع بين قطاع البنية التحتية والسياق الحكومي السعودي وتعدد أبعاد القياس في آن واحد، تسعى هذه الدراسة لتحقيق مجموعة من الأهداف مصممة خصيصاً لسد هذه الفجوة. وتنقسم هذه الأهداف إلى هدف عام يحدد التوجه الرئيسي للبحث ويمثل الغاية النهائية التي تسعى الدراسة للوصول إليها، وأهداف خاصة تتفرع عنه وتُترجمه إلى أبعاد إجرائية أضيق نطاقاً وأكثر قابلية للقياس ميدانياً، بحيث يمثل تحقيق الأهداف الخاصة مجتمعة الطريق العملي الوحيد لبلوغ الهدف العام، ولا يتحقق هذا الأخير بمعزل عنها. وبهذا الترتيب المنطقي المتدرج من العام إلى الخاص، تضمن الدراسة اتساقاً منهجياً بين ما تطمح لتحقيقه وما تقيسه فعلياً من خلال أدواتها الميدانية، وذلك على النحو التالي:

أ) الهدف العام:

يتمثل الهدف العام لهذه الدراسة في التعرف على مستوى تبني أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع البنية التحتية بالجهات الحكومية بمنطقة الرياض، وذلك من خلال تكوين صورة تشخيصية شاملة ودقيقة لهذا المستوى بأبعاده المتعددة، لا الاكتفاء برصد مؤشر عام مجرد. ويُنظر إلى "مستوى التبني" في سياق هذا الهدف بوصفه بناءً مركباً يضم أربعة أبعاد متكاملة: مستوى الاستخدام الفعلي لهذه الأدوات في مراحل التخطيط والجدولة، ومستوى الوعي المؤسسي بمتطلباتها وفوائدها، وأبرز التحديات التنظيمية والتقنية التي تحدّ من تبنيها، ومستوى النضج المؤسسي الذي بلغته الجهات الحكومية المستهدفة على مسار هذا التبني. ويسعى تحقيق هذا الهدف إلى تجاوز الوصف السطحي لواقع الاستخدام نحو تشخيص عملي مؤسّس نظرياً على الأطر الثلاثة المعتمدة في الدراسة (TAM، و AI Maturity Model، و TOE)، بما يتيح فهماً أعمق لموقع الجهات الحكومية المعنية على مسار التحول الرقمي، ويؤسس لتحقيق الأهداف الخاصة المتفرعة عنه والمُفصّلة فيما يلي.

ب) الأهداف الخاصة:

تتفرع عن الهدف العام أربعة أهداف خاصة، يغطي كل منها بُعداً محدداً من أبعاد مستوى التبني الأربعة المشار إليها أعلاه، ويقابل كل هدف منها محوراً مستقلاً من محاور أداة القياس المُعتمدة في الدراسة. وتجمع هذه الأهداف بين طابعين متكاملين: طابع وصفي بحث في الأهداف الثلاثة الأولى (الاستخدام، والوعي، والتحديات)، يُكتفى فيه برصد الواقع كما هو دون مقارنة بين فئات؛ وطابع مقارن في الهدف الرابع، يختبر ما إذا كان هذا الواقع نفسه يتباين باختلاف خصائص الجهة والعاملين فيها. وتحقيق هذه الأهداف مجتمعة، تتكوّن صورة تشخيصية متكاملة لواقع تبني أدوات الذكاء الاصطناعي في الجهات الحكومية المستهدفة، وذلك على النحو التالي:

1. تحديد مستوى استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في مراحل التخطيط والجدولة لمشاريع البنية التحتية الحكومية.
2. قياس مستوى الوعي لدى العاملين في إدارة المشاريع الحكومية بأدوات الذكاء الاصطناعي ومتطلبات تطبيقها.
3. الكشف عن أبرز التحديات التنظيمية والتقنية التي تواجه تبني أدوات الذكاء الاصطناعي في الجهات الحكومية.
4. الوقوف على الفروق في مستوى التبني وفقاً لنوع الجهة، وسنوات الخبرة، وحجم المشروع، والمستوى التعليمي للعاملين.

تساؤلات الدراسة

تمثل تساؤلات الدراسة الصياغة الإجرائية القابلة للقياس لكل من مشكلة الدراسة وأهدافها، بحيث يتحول كل هدف خاص إلى سؤال بحثي محدد يمكن الإجابة عنه مباشرة من خلال نتائج التحليل الإحصائي لمحاو الاستبانة. وفي ضوء ذلك، تسعى الدراسة للإجابة عن التساؤل الرئيسي التالي: ما مستوى تبني أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع البنية التحتية بالجهات الحكومية بمنطقة الرياض؟

ويتفرع عن هذا التساؤل الرئيسي أربعة تساؤلات فرعية، يقابل كل منها أحد الأهداف الخاصة للدراسة ومحوراً مستقلاً من محاور أداة القياس. وتتوزع هذه التساؤلات بين طابعين: طابع وصفي في التساؤلات الثلاثة الأولى، يُكتفى فيه برصد مستوى كل محور على حدة دون مقارنة بين فئات، وطابع مقارن في التساؤل الرابع، يُختبر فيه ما إذا كان هذا المستوى نفسه يتباين تبعاً لخصائص الجهة والعاملين فيها، وذلك على النحو التالي:

1. ما مستوى استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في مراحل التخطيط والجدولة لمشاريع البنية التحتية داخل الجهات الحكومية بمنطقة الرياض؟
2. ما مستوى وعي العاملين في إدارة المشاريع الحكومية بمتطلبات وفوائد تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟
3. ما أبرز التحديات التنظيمية والتقنية التي تواجه تبني أدوات الذكاء الاصطناعي في الجهات الحكومية؟
4. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى تبني أدوات الذكاء الاصطناعي تُعزى لنوع الجهة، أو سنوات الخبرة، أو حجم المشروع، أو المستوى التعليمي؟

فروض الدراسة

انطلاقاً من طبيعة الدراسة الوصفية التشخيصية التي تسعى إلى قياس مستوى تبني أدوات الذكاء الاصطناعي كما هو قائم فعلياً دون افتراض علاقات سببية بين المتغيرات، صيغت فروض الدراسة بصورة مقارنة تختبر الفروق في مستوى هذا التبني بين فئات المتغيرات التصنيفية المختلفة، لا كعلاقات تأثير بين متغير مستقل ومتغير تابع. وتمثل هذه الفروض الترجمة الإحصائية المباشرة للتساؤل الرابع من تساؤلات الدراسة وللهدف الخاص الرابع منها، بحيث يُختبر كل متغير تصنيفي على حدة في فرضية مستقلة، عوضاً عن اختبار الأربعة مجتمعة ضمن نموذج واحد، حرصاً على عزل أثر كل متغير بدقة وتحديد أيها يرتبط فعلياً بفروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التبني، وذلك على النحو التالي:

• الفرضية الرئيسية :

توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى تبني أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع البنية التحتية بالجهات الحكومية بمنطقة الرياض، تُعزى للمتغيرات التصنيفية المدروسة (نوع الجهة الحكومية، وسنوات الخبرة، وحجم المشروع، والمستوى التعليمي).

وتمثل هذه الفرضية الرئيسية صياغة تجميعية شاملة تعكس الاتجاه العام الذي تسعى الدراسة لاختباره، وهو تباين مستوى التبني تبعاً لاختلاف خصائص الجهة والعاملين فيها، دون أن تحمل بذاتها اختباراً إحصائياً مستقلاً منفصلاً عن الفرضيات الفرعية المتفرعة عنها؛ إذ إن اختبارها إحصائياً يتحقق فعلياً من خلال اختبار كل فرضية فرعية على حدة باستخدام الأسلوب الإحصائي المناسب لطبيعة فئات متغيرها. وعلى هذا الأساس، تُعتبر الفرضية الرئيسية مدعومة بدرجة عامة إذا ثبتت دلالة إحصائية في فرضية فرعية واحدة على الأقل من الفرضيات الأربع، فيما تتفاوت درجة هذا الدعم بحسب عدد الفرضيات الفرعية التي تتحقق فيها الدلالة الإحصائية فعلياً من أصل الأربع، لا وفق نتيجة واحدة إجمالية مجمعة.

• الفرضيات الفرعية:

وتتفرع عن هذه الفرضية الرئيسية أربع فرضيات فرعية، يختبر كل واحدة منها بشكل مستقل الفروق في مستوى تبني أدوات الذكاء الاصطناعي وفقاً لأحد المتغيرات التصنيفية الأربعة المدروسة، وذلك بدلاً من اختبارها مجتمعة ضمن نموذج واحد، حرصاً على عزل أثر كل متغير على حدة وتحديد أي هذه المتغيرات يرتبط فعلياً بفروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التبني، وأيها لا يظهر فيه فرق يُعتد به إحصائياً. وتتسق هذه الفرضيات الأربع مباشرة مع الهدف الخاص الرابع والتساؤل الرابع للدراسة، وسيُختبر كل منها إحصائياً باستخدام الأسلوب الأنسب لطبيعة فئات متغيره (اختبار

Independent Samples T-test في حال كان المتغير ثنائي الفئات، أو تحليل التباين الأحادي One-Way ANOVA في حال كان المتغير يضم ثلاث فئات فأكثر)، وذلك على النحو التالي:

H1: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى تبني أدوات الذكاء الاصطناعي تُعزى لمتغير نوع الجهة الحكومية.

H2: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى تبني أدوات الذكاء الاصطناعي تُعزى لمتغير سنوات الخبرة.

H3: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى تبني أدوات الذكاء الاصطناعي تُعزى لمتغير حجم المشروع.

H4: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى تبني أدوات الذكاء الاصطناعي تُعزى لمتغير المستوى التعليمي للعاملين.

الدراسات السابقة

تعرض هذا الجزء من الدراسة أبرز الجهود البحثية السابقة ذات الصلة بموضوع تبني أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، بهدف تكوين خلفية معرفية تُبنى عليها الدراسة الحالية، وتحديد موقعها من الجهود العلمية القائمة، والوقوف على أوجه التشابه والاختلاف بينها وبين هذه الجهود من حيث القطاع المستهدف والسياق الجغرافي والمنهجية المتبعة. يتبع هذا البحث الترتيب الزمني من الأحدث إلى الأقدم، مع تصنيف الدراسات إلى عربية ثم أجنبية.

أولاً: الدراسات العربية

أشارت دراسة الشهري وباسويد وغروي (2023) إلى أن قلة الحوافز المادية تُعد من أبرز عوائق استخدام الذكاء الاصطناعي في القطاع الحكومي، كما كشفت عن وجود علاقة إحصائية دالة بين مستوى الخبرة والوعي بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، حيث طُبِّقت الدراسة بمنهج وصفي تحليلي باستخدام استبانة على عينة من موظفي القطاع الحكومي بالمملكة العربية السعودية. ومع أن الدراسة قدّمت رؤية شاملة حول إدراك العاملين لأهمية ومتطلبات ومعوقات الذكاء الاصطناعي، إلا أنها لم تتناول قطاع البنية التحتية تحديداً، وهو ما يشكل مرجعاً مباشراً يوجّه بناء محوري الوعي والتحديات في الاستبانة الحالية.

أشارت دراسة عبدالوهاب (2022) إلى أن الذكاء الاصطناعي يرفع دقة التخطيط ويُقلّص الهدر في الموارد داخل إدارة المشاريع الصحية الحكومية، فيما مثل غياب التدريب الكافي العائق الأكبر أمام التطبيق الناجح، وتبيّن أن الدعم القيادي متطلب حاسم لنجاح التطبيق؛ وذلك من خلال دراسة تطبيقية على وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية. ومع أن الدراسة قدّمت تحليلاً معمّقاً

لأثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع في قطاع صحي محدد، إلا أنها اقتصرَت على هذا القطاع دون تناول قطاع البنية التحتية، وهو ما يتيح مقارنة نتائجها مع نتائج الدراسة الحالية لتحديد أوجه التشابه والاختلاف في التحديات.

أشارت دراسة القلاف وآخرون (2024) إلى أن الاستفادة من أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع أمانة مدينة جدة أسهمت في تحسين آليات رصد ومعالجة حالات التشوه البصري بالمدينة، وأن تطبيق هذه الأدوات تطلّب إعادة هيكلة بعض الإجراءات التنظيمية الداخلية لضمان التكامل مع الأنظمة القائمة؛ وذلك من خلال دراسة حالة تطبيقية على أمانة مدينة جدة. ومع أن الدراسة قدّمت نموذجاً عملياً مباشراً لتطبيق الذكاء الاصطناعي داخل جهة حكومية سعودية معنية بمشاريع البنية التحتية الحضرية، إلا أنها اقتصرَت على حالة واحدة ومجال تطبيقي محدد (التشوه البصري)، وهو ما يفتح المجال أمام الدراسة الحالية لتقديم صورة أشمل وأكثر تعميماً على مستوى عدة جهات حكومية في منطقة الرياض.

ثانياً: الدراسات الأجنبية

أشارت دراسة Taboada وآخرون (2023) إلى أن أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي مثل ChatGPT تُحوّل أسلوب تعامل مديري المشاريع مع فرق العمل والمعلومات، وأن قدرتها على تجاوز قيود المعالجة البشرية تجعلها أداة حيوية لإدارة المخاطر، إلا أن التبني ما زال محدوداً بسبب مخاوف الدقة والأمن؛ حيث استطلعت آراء مديري مشاريع من قطاعات متعددة في أوروبا وأمريكا الشمالية. ومع أن الدراسة قدّمت رسداً تجريبياً مباشراً لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي، إلا أنها اقتصرَت على سياق غربي لا يمكن تعميم نتائجه مباشرة على البيئة الحكومية السعودية، وهو ما يفيد في تحديد أبرز أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي المدرجة في محور قياس الاستخدام بالدراسة الحالية.

أشارت دراسة Neumann وGuirguis وSteiner (2024) إلى أن الجهات الحكومية منخفضة النضج في الذكاء الاصطناعي تعتمد على الكوادر المتحمسة والشركاء الخارجيين، وأن هياكل الحوكمة والاستراتيجية تُعدّ محددات رئيسية لنجاح التبني، وأن التعلم المشترك بين الأقسام يُسرّع انتشار الذكاء الاصطناعي؛ وذلك من خلال دراسة حالة مقارنة في منظمات حكومية. ومع أن الدراسة ربطت بعمق بين غياب التوجيه الاستراتيجي وضعف التبني، إلا أنها لم تُجرَ في سياق خليجي أو سعودي، وهو ما يوجّه تصميم محور التحديات التنظيمية ومؤشرات دعم الحوكمة في الاستبانة الحالية.

أشارت دراسة Holzmann وLechiara (2022) إلى وجود فجوة واضحة بين التوقعات المرتفعة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في مشاريع الإنشاء والتطبيق الفعلي المحدود على أرض الواقع، وأن هذه الفجوة تعكس تحديات بنيوية (هيكلية) وتنظيمية، في حين تبيّن أن مراقبة التنفيذ الميداني من أكثر المجالات استعداداً لتبني الذكاء الاصطناعي؛ وذلك عبر دراسة استكشافية شملت مهنيين في قطاع الإنشاءات. ومع أن الدراسة تتقاطع مباشرة مع الدراسة الحالية كون كليهما تتناول مشاريع البنية التحتية والإنشاء، إلا أنها اقتصرَت على قياس التوقعات دون تفصيل مستوى الاستخدام الفعلي حسب المحاور، وهو ما تسعى الدراسة الحالية لمعالجته.

أشارت دراسة Regona و Yigitcanlar و Xia و- (2022) Li من خلال مراجعة منهجية شاملة (PRISMA) لأدبيات الذكاء الاصطناعي في قطاع الإنشاءات- إلى أن أبرز فرص التطبيق تتمثل في تحسين إدارة الجداول الزمنية والتنبؤ بالمخاطر ومراقبة التقدم الميداني عبر تقنيات الرؤية الحاسوبية، في حين تتمثل أبرز التحديات في نقص الكوادر المؤهلة وارتفاع التكلفة الأولية للتطبيق. ومع أن الدراسة قدّمت تجميعاً شاملاً وموثوقاً لفرص وتحديات الذكاء الاصطناعي في قطاع الإنشاءات عالمياً، إلا أنها لم تتناول السياق الحكومي أو الخليجي تحديداً، وهو ما يفيد الدراسة الحالية في تأطير الجوانب التقنية لمحور الاستخدام في الاستبانة.

أشارت دراسة Felicetti و Cimino و Mazzoleni و Ammirato (2024) إلى أن مديري المشاريع بدأوا فعلياً في تبني روبوتات المحادثة التوليدية كأدوات مساعدة في التواصل وإدارة المعلومات اليومية للمشروع، وأن درجة تقبّل هذه الأدوات ترتبط بشكل كبير بمدى وضوح فوائدها المدركة لدى مستخدميها، بما يتسق مع فرضيات نموذج TAM؛ وذلك من خلال دراسة تجريبية ميدانية على عيّنة من مديري المشاريع. ومع أن الدراسة قدّمت أدلة تجريبية مباشرة تدعم تطبيق نموذج TAM على أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في إدارة المشاريع، إلا أنها لم تُطبّق في بيئة حكومية أو قطاع البنية التحتية، وهو ما يفيد الدراسة الحالية في ربط محور الاستخدام الفعلي بالإطار النظري لـ TAM.

أشارت دراسة Müller و Locatelli و Holzmann و Nilsson و- (2024) Sagay من خلال مراجعة شاملة لحالة البحث العلمي في مجلة Project Management Journal- إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع لا تزال في مرحلة نمو متسارع، وأن معظم الدراسات الحالية تركز على الجوانب التقنية دون تناول كافٍ للأبعاد التنظيمية والبشرية، وأوصت الدراسة بمزيد من البحوث الميدانية التطبيقية في سياقات وقطاعات متنوعة. ومع أن الدراسة قدّمت خارطة طريق شاملة وموثوقة لاتجاهات البحث المستقبلي في هذا المجال، إلا أنها لم تُركّز على أي قطاع أو سياق جغرافي بعينه، وهو ما يؤكد الحاجة إلى دراسات ميدانية متخصصة كالدراسة الحالية في سياق القطاع الحكومي السعودي.

أشارت دراسة Alhashmi و Salloum و Abdallah (2020) إلى أن الفائدة المدركة وسهولة الاستخدام المدركة) وفق نموذج TAM الممتد (من أهم العوامل الحاسمة لنجاح مشاريع الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي الحكومي بدولة الإمارات، وأن الدعم الحكومي والبنية التحتية التقنية يُعدّان من العوامل المكتملة الأساسية؛ وذلك من خلال دراسة تطبيقية على مشاريع الذكاء الاصطناعي بالقطاع الصحي الحكومي في دبي. ومع أن الدراسة قدّمت تطبيقاً مباشراً ومهماً لنموذج TAM في سياق حكومي خليجي، مما يعزز الأساس النظري للدراسة الحالية، إلا أنها اقتصرّت على القطاع الصحي دون تناول قطاع البنية التحتية، وهو ما يفتح المجال أمام الدراسة الحالية لاختبار نفس الإطار النظري في سياق قطاعي مختلف.

الفجوة البحثية

خلال استعراض الدراسات السابقة العربية والأجنبية مجتمعة، يتضح أن الأدبيات المتعلقة بتبني الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع قد تناولت جوانب متعددة ومهمة من هذه الظاهرة، سواء من الزاوية التقنية المتعلقة بأدوات التخطيط والجدولة والمراقبة الميدانية، أو من الزاوية التنظيمية المتعلقة بدور القيادة والحوكمة والثقافة المؤسسية في دعم أو إعاقة التبني، أو من زاوية القطاعات المختلفة التي طُبِّقت فيها هذه الدراسات كالصحة والبلديات والقطاعات الحكومية العامة بشكل أوسع. كما أسهمت هذه الأدبيات في تأكيد أن تبني الذكاء الاصطناعي ظاهرة عالمية متسارعة النمو، تحمل في طياتها فرصاً حقيقية لتحسين الكفاءة التشغيلية، إلى جانب تحديات تنظيمية وتقنية متكررة عبر مختلف السياقات والقطاعات التي تناولتها هذه الدراسات.

غير أن التدقيق في هذه الأدبيات مجتمعة، بمنهجياتها ونتائجها وسياقاتها المختلفة، يكشف عن غياب واضح لدراسة واحدة تجمع بين ثلاثة أبعاد أساسية في آن واحد: التخصص القطاعي الدقيق في مشاريع البنية التحتية تحديداً دون غيرها من القطاعات الحكومية الأخرى، والسياق المحلي المتمثل في الجهات الحكومية السعودية وتحديداً في منطقة الرياض بخصائصها التنظيمية والثقافية المميزة، والشمولية المنهجية التي تجمع بين قياس مستوى الاستخدام الفعلي ومستوى الوعي وأبرز التحديات ومستوى النضج المؤسسي معاً ضمن أداة قياس واحدة متكاملة، بدلاً من الاكتفاء بقياس بُعد واحد فقط من هذه الأبعاد وترك الباقي دون تناول ميداني موثق. وهذا التقاطع الثلاثي الغائب عن الأدبيات الحالية هو بالتحديد ما يمنح الدراسة الحالية قيمتها العلمية المضافة، ويجعل من إجرائها ضرورة بحثية لا مجرد اهتمام أكاديمي عابر. وبناءً على ذلك، يمكن تلخيص أبرز الفجوات البحثية المحددة على النحو التالي: من خلال مراجعة الدراسات السابقة يتبين أن ثمة فجوات بحثية واضحة تتمثل في:

- ندرة الدراسات الميدانية العربية الموثقة التي تُقيس مستوى استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي تحديداً في مشاريع البنية التحتية الحكومية (وليس قطاعات أخرى).
- انعدام الدراسات المُجرّاة في السياق السعودي والخليجي التي تجمع بين رصد مستوى الاستخدام الفعلي، وتحديد التحديات، وتشخيص المتطلبات في آن واحد.
- اقتصر معظم الدراسات الأجنبية على سياقات غربية لا يمكن تعميم نتائجها مباشرةً على البيئة الحكومية السعودية بخصائصها التنظيمية والثقافية.
- غياب أدوات قياس عربية مُحكَّمة لتقييم مستوى تبني أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الحكومية.
- تأتي الدراسة الحالية لسدّ هذه الفجوة عبر دراسة ميدانية تشخيصية شاملة على الجهات الحكومية المنفّذة لمشاريع البنية التحتية في منطقة الرياض.

المنطلقات النظرية للدراسة

تستند هذه الدراسة إلى ثلاثة أطر نظرية متكاملة تُغطّي جوانب قبول التقنية، وقياس مستوى النضج المؤسسي، والعوامل البيئية المؤثرة في قرار التبني:

1. نموذج قبول التقنية (TAM) - Davis (1989)

يُفسّر هذا النموذج دوافع قبول أو رفض مديري المشاريع الحكوميين لأدوات الذكاء الاصطناعي، من خلال متغيري الفائدة المُدرّكة (Perceived Usefulness) وسهولة الاستخدام المُدرّكة (Perceived Ease of Use) كمؤشرين رئيسيين يشكّلان معاً نية الاستخدام السلوكية (Behavioral Intention)، والتي تُترجم بدورها إلى سلوك الاستخدام الفعلي. ويُستخدم هذا النموذج في الدراسة الحالية لتأطير محوري الاستخدام والوعي في أداة القياس.

2. نموذج نضج الذكاء الاصطناعي (AI Maturity Model) - Gartner (2021)

يُستخدم هذا النموذج لتصنيف الجهات الحكومية المستهدفة وفق مستوى نضجها في تبني الذكاء الاصطناعي عبر خمس مراحل متدرجة: مرحلة الوعي (Awareness) حيث تبدأ الجهة باستكشاف الإمكانيات دون تطبيق فعلي، ومرحلة النشاط (Active) حيث تُجرى تجارب أولية محدودة النطاق، ومرحلة التشغيل (Operational) حيث يصبح الاستخدام منتظماً في وحدات محددة، ومرحلة الانتشار المؤسسي (Systemic) حيث يمتد التطبيق ليشمل عدة إدارات بحوكمة موحدة، وأخيراً مرحلة التحول الكامل (Transformational) حيث يصبح الذكاء الاصطناعي جزءاً أصيلاً من استراتيجية الجهة وقراراتها. ويتيح هذا التدرج تحديد موقع كل جهة حكومية على مسار النضج المؤسسي.

3. إطار التقنية - المنظمة - البيئة (TOE) - Tornatzky & Fleischer (1990)

يوفر هذا الإطار تفسيراً شاملاً للعوامل المؤثرة في قرار التبني على ثلاثة مستويات: العوامل التقنية (Technological Context) وتشمل مدى توافر البنية التقنية المناسبة وخصائص الأدوات المتاحة، والعوامل التنظيمية (Organizational Context) وتشمل حجم الجهة ومواردها وثقافتها الداخلية ودعم قيادتها العليا، والعوامل البيئية (Environmental Context) وتشمل السياسات الحكومية التنظيمية وضغوط القطاع والتوجهات الوطنية ك رؤية 2030. ويُستخدم هذا الإطار لتأطير محور التحديات في أداة القياس.

يجمع هذا البحث بين الأطر الثلاثة لتكوين نموذج تحليلي متكامل يقيس مستوى التبني من زاوية الفرد (TAM) ، والمؤسسة (AI Maturity Model)، والسياق المحيط (TOE) وقد جرى النظر أثناء التصميم المنهجي في عدد من الأطر النظرية البديلة المستخدمة في أدبيات تبني التقنية، مثل نظرية توحيد قبول واستخدام التقنية (UTAUT) ، ونظرية انتشار الابتكار (Diffusion of Innovation Theory)، ونموذج نجاح نظم المعلومات لـ DeLone & McLean غير أنه تقرر الاستغناء عنها لصالح الأطر الثلاثة المعتمدة (TAM) ، AI Maturity Model، (TOE) للأسباب التالية: فنظرية UTAUT ، رغم قوتها التفسيرية، تحتوي على عدد أكبر من المتغيرات الوسيطة (كالتأثير الاجتماعي وشروط التسهيل) التي تناسب أكثر دراسات تتبع تفاعل الأفراد مع نظام واحد محدد بدقة، بينما دراستنا تتناول فئة أدوات متعددة ومتنوعة. أما نظرية انتشار الابتكار فتُركّز بشكل أكبر على مسار تبني الابتكار عبر الزمن وفئات المتبنين (المبتكرين، المتبنين الأوائل، الأغلبية...)، وهو بعد زمني/تصنيفي لا يخدم بشكل مباشر هدف الدراسة الحالية في قياس المستوى الحالي للتبني في لحظة زمنية معينة. كما أن نموذج DeLone & McLean موجّه بالأساس لقياس نجاح نظم المعلومات من حيث جودة النظام والمعلومات والخدمة، وهو أقرب لتقييم أداء نظام قائم فعلاً وليس لتشخيص مستوى ونضج التبني نفسه. في المقابل، يوفر الجمع بين TAM و AI Maturity Model و TOE تغطية متكاملة وغير متكررة لثلاثة مستويات تحليل مختلفة (الفرد، المؤسسة، البيئة المحيطة)، وهو ما يتناسب بدقة مع طبيعة الدراسة الوصفية التشخيصية ومحاورها الخمسة. ولأغراض تأطير محاور الاستبانة، يمكن تصنيف أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في إدارة المشاريع إلى أربع فئات رئيسية:

- أدوات التخطيط والجدولة: تساعد في وضع الجداول الزمنية وتوزيع الموارد وتوقع الانحرافات (مثل أدوات الجدولة الذكية).
- أدوات تحليل المخاطر: تعتمد على التعلم الآلي للتنبؤ بالمخاطر المحتملة وتصنيف أولوياتها.
- أدوات معالجة اللغة الطبيعية (NLP - Natural Language Processing): تُستخدم في تلخيص التقارير، وأتمتة المراسلات، ومساعدات المحادثة مثل (ChatGPT) وما شابهه.
- أدوات الأتمتة والمراقبة: تشمل تكامل إنترنت الأشياء ورؤية الحاسوب لمراقبة التنفيذ الميداني، وبعض المنصات التجارية المتخصصة.

ويكتفى هنا بهذا التصنيف المفاهيمي العام لأغراض التأطير النظري، على أن تُحدّد الأدوات المستخدمة فعلياً داخل كل جهة حكومية من خلال استجابات عينة الدراسة الميدانية. وفيما يتعلق بمتغيرات الدراسة، يتمثل المتغير التابع في: مستوى تبني أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع البنية التحتية بالجهات الحكومية، ويُقاس هذا المتغير من خلال أربعة أبعاد فرعية متكاملة: مستوى الاستخدام الفعلي لأدوات الذكاء الاصطناعي في التخطيط والجدولة، ومستوى الوعي بمتطلبات وفوائد تطبيقاتها، والتحديات التنظيمية والتقنية التي تواجه تبنيها، ومستوى النضج المؤسسي في هذا التبني. أما المتغيرات المستقلة/التصنيفية (Independent Classificatory Variables) /، فيما أن هذه دراسة وصفية تشخيصية تعتمد على المقارنة بين الفئات وليس اختبار علاقات سببية بين متغيرات، فإن ما يُطلق عليه هنا المتغيرات المستقلة هي في حقيقتها متغيرات تصنيفية (Classificatory Variables) تُستخدم

لتقسيم أفراد العينة إلى فئات يُقارن بينها مستوى المتغير التابع، وليست متغيرات يُفترض أنها تُسبب أو تُفسر التغير في مستوى التبني بالمعنى السببي المباشر، وتشمل هذه المتغيرات:

- نوع الجهة الحكومية: (Agency Type) وزارة / أمانة أو بلدية / هيئة أو مؤسسة عامة.
- سنوات الخبرة: (Years of Experience) أقل من 5 سنوات / 5-10 سنوات / 11-15 سنة / أكثر من 15 سنة.
- حجم المشروع: (Project Size) صغير / متوسط / كبير / ضخيم أو استراتيجي.
- المستوى التعليمي (Educational Level): بكالوريوس / ماجستير / دكتوراه / أخرى.

المنهجية وطرق البحث

يُصنّف هذا البحث ضمن البحوث الوصفية (Descriptive Research)، وتحديدًا الوصفية التشخيصية (Descriptive-Diagnostic)، التي تهدف إلى تصوير الواقع الحالي لظاهرة معينة وتشخيص أبعادها دون افتراض علاقات سببية بين المتغيرات. وتستخدم الدراسة المنهج الكمي (Quantitative) من خلال المراحل التالية:

واختير هذا التصنيف المنهجي تحديداً لأن الهدف الأساسي للدراسة هو تكوين صورة دقيقة وواقعية عن الوضع الراهن (Status Quo) لتبني أدوات الذكاء الاصطناعي، قبل الانتقال إلى أي مرحلة بحثية لاحقة قد تتناول العلاقات السببية بين هذا التبني ومخرجات أخرى كالأداء أو الكفاءة. فبدون تشخيص دقيق لمستوى التبني الحالي وتحدياته أولاً، تبقى أي دراسة علائقية لاحقة مبنية على افتراضات غير مؤكدة ميدانياً. أما اختيار المنهج الكمي تحديداً، بدلاً من المنهج النوعي أو المختلط، فمرده إلى طبيعة المجتمع المستهدف الذي يضم عدداً كبيراً نسبياً من العاملين موزعين على عدة جهات حكومية، مما يجعل الاستبانة الكمية أنسب لجمع بيانات قابلة للتعميم الإحصائي من عدد كافٍ من المشاركين خلال فترة زمنية معقولة، مقارنة بأساليب نوعية كالمقابلات المعمقة التي تناسب أكثر العينات الصغيرة والدراسات الاستكشافية التي تسعى لفهم عميق لحالات محدودة لا لقياس واسع النطاق.

ومن حيث البعد الزمني، يُصنّف هذا البحث بوصفه دراسة مقطعية (Cross-Sectional Study)، إذ تُجمع البيانات من عينة الدراسة في نقطة زمنية واحدة خلال فترة جمع البيانات المحددة، دون متابعة العينة نفسها عبر فترات زمنية متعددة؛ وعليه، تعكس النتائج مستوى التبني كما هو قائم خلال هذه الفترة تحديداً، لا اتجاهها تطورياً يُقاس بمرور الوقت.

وسُترعى في تطبيق هذه الدراسة الاعتبارات الأخلاقية المعتادة في البحوث الميدانية، وتشمل: الحصول على موافقة مستنيرة ضمنية من المشاركين عبر توضيح الغرض العلمي للاستبانة في مقدمتها، وطوعية المشاركة دون أي إلزام، وسرية البيانات وعدم استخدامها إلا لأغراض البحث العلمي، وعدم جمع أي بيانات تُعرّف بهوية المشارك الشخصية بما يتجاوز صفته الوظيفية العامة.

وتتم إجراءات تنفيذ هذا المنهج بأربع مراحل متتالية، تبدأ كل مرحلة منها بعد اكتمال سابقتها بصورة تضمن تراكمية البناء المنهجي، وذلك على النحو التالي:

- مرحلة الإعداد النظري: مراجعة الأدبيات وبناء الإطار النظري وتصميم أداة الدراسة (الاستبانة).
- مرحلة التحقق: تطبيق دراسة استطلاعية للتحقق من صدق الأداة وثباتها قبل التوزيع النهائي.
- مرحلة الميدان: توزيع الاستبانة الإلكترونية على عينة من العاملين في إدارة المشاريع بالجهات الحكومية المستهدفة بمنطقة الرياض.
- مرحلة التحليل: تحليل البيانات إحصائياً باستخدام برنامج SPSS ، واستخلاص النتائج والتوصيات.

مجتمع وعينة الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من العاملين في إدارة المشاريع بالجهات الحكومية المسؤولة عن تنفيذ مشاريع البنية التحتية في منطقة الرياض، ويشمل ذلك مديري المشاريع والمهندسين والمخططين ومن في حكمهم، باعتبارهم الفئة الأقرب تماساً مع القرارات اليومية المتعلقة باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التخطيط والتنفيذ والمتابعة، وبالتالي الأقدر على تقديم تقييم دقيق وواقعي لمستوى هذا التبني. ويضم هذا المجتمع سواء الموظفين الحكوميين المباشرين أو الكوادر المتعاقدة التي تعمل بشكل حصري ودائم على مشاريع جهة حكومية واحدة (كاستشاري دعم المشاريع على سبيل المثال)، باعتبارهم جزءاً فعلياً من هيكلها التنظيمي وثقافتها المؤسسية وخاضعين لذات سياساتها وقراراتها الاستراتيجية، بغض النظر عن الجهة المصدرة لعقودهم الإدارية. ويمتد هذا المجتمع ليشمل مختلف أنواع الجهات الحكومية العاملة في قطاع البنية التحتية، من وزارات وأمانات وبلديات وهيئات عامة، بما يعكس التنوع التنظيمي الفعلي لهذا القطاع. في المقابل، يُستثنى من مجتمع الدراسة الاستشاريون الذين يقدمون خدماتهم لعدة جهات حكومية بالتناوب في آن واحد، حفاظاً على دقة العزو التنظيمي لإجاباتهم.

أداة الدراسة

تعتمد الدراسة على استبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات، مبنية على خمسة محاور رئيسية بإجمالي نحو 50 فقرة، وفق مقياس ليكرت الخماسي (من 1 = لا أوافق بشدة إلى 5 = أوافق بشدة)، وتتوزع المحاور على النحو التالي:

1. البيانات الديموغرافية والوظيفية للمشاركين.
2. مستوى استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التخطيط والجدولة.

3. مستوى الوعي بمتطلبات وفوائد تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

4. التحديات التنظيمية والتقنية أمام التبني.

5. مستوى النضج المؤسسي في تبني الذكاء الاصطناعي.

وسيتم التحقق من صدق الأداة (Validity) بعرضها على مجموعة من المحكمين المختصين في إدارة المشاريع والذكاء الاصطناعي والمنهجية البحثية، لتقييم مدى وضوح كل فقرة وانتمائها للمحور الذي صُنفت تحته، ومدى تغطيتها الشاملة لأبعاد المتغير التابع؛ وستُعدّل أو تُحذف أو يُعاد صياغة أي فقرة يتفق عليها أغلب المحكمين بأنها غامضة أو غير ملائمة. أما ثبات الأداة (Reliability) فسيُقاس باستخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) لكل محور من محاور الاستبانة.

أساليب التحليل الإحصائي

يمثل التحليل الإحصائي الأداة الرئيسية لترجمة استجابات عينة الدراسة إلى نتائج قابلة للتفسير تجيب عن تساؤلات الدراسة وتختبر فروضها، وذلك بالانتقال من البيانات الخام التي تجمعها الاستبانة إلى مؤشرات كمية دقيقة تعكس مستوى التبني بأبعاده الأربعة، ومدى تباين هذا المستوى باختلاف خصائص الجهات والعاملين. وسيتم تحليل البيانات باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS، عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) كمعيار موحد للحكم على معنوية النتائج في جميع الاختبارات، بما يعني قبول احتمال خطأ لا يتجاوز 5% في رفض فرضية العدم خطأً. ويسير التحليل وفق تسلسل منهجي يبدأ بالإحصاء الوصفي ثم ينتقل للاختبارات الاستدلالية، وذلك على النحو التالي:

أولاً: الإحصاء الوصفي

كخطوة تمهيدية تسبق أي اختبار استدلالي، سيتم حساب التكرارات والنسب المئوية للبيانات الديموغرافية والوظيفية، والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة ولكل محور من محاور الاستبانة، بهدف تكوين صورة أولية عامة عن استجابات العينة قبل الانتقال للاختبارات الأكثر تعقيداً.

ثانياً: اختبار التوزيع الطبيعي

قبل تطبيق أي من الاختبارات المعلمية T-test وANOVA الواردة أدناه، سيتم التحقق من اعتدالية توزيع البيانات باستخدام اختبار Shapiro-Wilk أو Kolmogorov-Smirnov بحسب حجم العينة، باعتبار الاعتدالية شرطاً أساسياً لصحة تطبيق هذه الاختبارات؛ فإن لم يتحقق هذا الشرط لأحد المحاور، يُلجأ إلى البديل اللامعلمي المناظر كاختبار Mann-Whitney بدلاً من Independent T-test، أو Kruskal-Wallis بدلاً من ANOVA.

ثالثاً: اختبار (One-Sample T-test)

لتحديد مستوى التبني مقارنة بالمتوسط الفرضي للمقياس، والمتمثل في نقطة الحياد (القيمة 3 من 5)، بحيث تشير القيمة المتوسطة الأعلى من 3 بدلالة إحصائية إلى مستوى تبني إيجابي، والأقل منها إلى مستوى ضعيف. وهو الأنسب للإجابة على التساؤلين الأول والثاني حول مستوى الاستخدام والوعي في حد ذاته دون الحاجة لمقارنة فئات.

رابعاً: اختبار (Independent Samples T-test)

لفحص الفروق بين مجموعتين فقط على نفس المتغير، على أن يُسبق بتطبيق اختبار ليفين (Levene's Test) للتحقق من تجانس التباين بين المجموعتين، واختيار الصيغة المناسبة من الاختبار بناءً على نتيجته.

خامساً: تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA)

لفحص الفروق بين أكثر من مجموعتين، وهو الأسلوب الأنسب لاختبار معظم فروض الدراسة (H1-H4) وسيُسبق أيضاً باختبار ليفين، مع اللجوء إلى Welch's ANOVA كبديل عند عدم تجانس التباين، وسيُستكمل بمقارنات بعدية (Tukey) عند ثبوت الدلالة، إضافة إلى حساب حجم الأثر (Eta Squared) لتوضيح قوة الفروق لا وجودها فقط. وفي حال تعدد الفرضيات المُختبرة على نفس البيانات، سيُراعى تصحيح مستوى الدلالة (Bonferroni Correction) لتقليل احتمال الخطأ التراكمي الناتج عن تكرار الاختبار.

سادساً: معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha)

للتحقق من ثبات أداة الدراسة، ويُحسب مرتين: أثناء الدراسة الاستطلاعية للتأكد من صلاحية الأداة قبل التوزيع الفعلي، وباستخدام بيانات العينة النهائية الكاملة للتأكد من استقرار الثبات على نطاق أوسع، باعتباره شرطاً أساسياً يسبق الوثوق بأي نتيجة من الاختبارات أعلاه.

حدود الدراسة

أ) الحدود البشرية:

اقتصرت الحدود البشرية لهذا البحث على العاملين في إدارة المشاريع بالجهات الحكومية المنفذة لمشاريع البنية التحتية بمنطقة الرياض، وتحديدًا مديري المشاريع والمهندسين والمخططين ومن في حكمهم من المتعاملين المباشرين مع عمليات التخطيط والتنفيذ والمتابعة اليومية، سواء كانوا موظفين حكوميين مباشرين أو كوادر متعاقدة تعمل بشكل حصري ودائم على مشاريع جهة حكومية واحدة (كاستشاري دعم المشاريع مثلاً). ولم يشمل البحث الاستشاريين الذين يقدمون خدماتهم لعدة جهات حكومية بالتناوب في آنٍ واحد، نظراً لصعوبة عزو إجاباتهم بدقة لجهة واحدة بعينها، كما لم يشمل الفئات الإدارية أو الفنية غير المرتبطة مباشرة بعمليات إدارة المشروع، حتى لو كانت تابعة لنفس الجهة.

ب) الحدود المكانية:

اقتصرت الحدود المكانية للبحث على منطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية دون امتدادها لمناطق أخرى، باعتبار منطقة الرياض الحاضنة الأكبر تركّز للمقرات الرئيسية للجهات الحكومية المسؤولة عن الإشراف على مشاريع البنية التحتية الكبرى في المملكة، بما يجعلها بيئة ممثلة ومناسبة لتحقيق أهداف البحث ضمن الموارد والوقت المتاحين لرسالة الماجستير. وعليه، تعكس نتائج البحث واقع الجهات الحكومية العاملة في هذه المنطقة تحديداً، ولا يجوز تعميمها مباشرة على مناطق أخرى بالمملكة قد تختلف فيها الجهوية التقنية أو الهياكل التنظيمية أو مستوى الدعم الحكومي المحلي للتحويل الرقمي.

ج) الحدود الزمنية:

تحدد الحدود الزمنية للبحث بفترتين: الأولى فترة الإعداد النظري ومراجعة الأدبيات وبناء أداة الدراسة، والتي امتدت خلال العام الدراسي 2025-2026؛ والثانية فترة التطبيق الميداني وجمع البيانات الفعلية من عينة الدراسة، والمقرر إجراؤها خلال الترم الثالث لعام 2026. وبناءً على ذلك، تعكس نتائج الدراسة مستوى تبني أدوات الذكاء الاصطناعي كما كان قائماً خلال هذه الفترة الزمنية المحددة فقط، ولا ينبغي تفسيرها كمؤشر ثابت أو اتجاه تاريخي طويل الأمد، نظراً للطبيعة المتسارعة لتطور تقنيات الذكاء الاصطناعي وتغيّر مستويات تبنيها عاماً بعد عام.

المراجع

- الشهري، خالد عبدالله؛ باسويد، خلود علي؛ غروي، محمد عبدالله. (2023). واقع الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في القطاع الحكومي بالمملكة العربية السعودية. مجلة الآداب والعلوم الإنسانية والاجتماعية، (94)، 467-431.
- عبدالوهاب، ياسر. (2022). أثر الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الصحية الحكومية: دراسة تطبيقية على وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية. المجلة العربية للعلوم الإدارية.
- القلاف، رائد وآخرون. (2024). الاستفادة من الذكاء الاصطناعي للابتكار في إدارة المشاريع: دراسة حالة إدارة التشوه البصري في أمانة مدينة جدة.
- الهيئة العامة للإحصاء. (2025). مسح استخدام تقنية المعلومات والاتصال في المنشآت.
- Taboada, I., Daneshpajouh, A., Toledo, N., & de Vass, T. (2023). Artificial Intelligence Enabled Project Management: A Systematic Literature Review. Applied Sciences, 13(8), 5014
- Neumann, O., Guirguis, K., & Steiner, R. (2024). Exploring Artificial Intelligence Adoption in Public Organizations: A Comparative Case Study. Public Management Review, 26(1), 114-141
- Holzmann, V., & Lechiara, M. (2022). Artificial Intelligence in Construction Projects: An Explorative Study. European Journal of Business and Management Research, 7(3), 151-162
- Regona, M., Yigitcanlar, T., Xia, B., & Li, R. Y. M. (2022). Opportunities and Adoption Challenges of AI in the Construction Industry: A PRISMA Review. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 8(1), 45
- Felicetti, A. M., Cimino, A., Mazzoleni, A., & Ammirato, S. (2024). Artificial intelligence and project management: An empirical investigation on the appropriation of generative Chatbots by project managers. Journal of Innovation & Knowledge, 9(3), 100545
- Müller, R., Locatelli, G., Holzmann, V., Nilsson, M., & Sagay, T. (2024). Artificial Intelligence and Project Management: Empirical Overview, State of the Art, and Guidelines for Future Research. Project Management Journal, 55(1), 9-15
- Alhashmi, S. F. S., Salloum, S. A., & Abdallah, S. (2020). Critical Success Factors for Implementing AI Projects in Dubai Government UAE Health Sector: Applying the Extended TAM. Proceedings of ICAISI 2019, 393-405

- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS Quarterly, 13(3), 319-340
- .Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). The Processes of Technological Innovation. Lexington Books
- .Gartner. (2021). Gartner AI Maturity Model
- McKinsey & Company. (2023). The state of AI in GCC countries—and how to overcome adoption challenges