

"دور أدوات الذكاء الاصطناعي في قياس كفاءة إدارة المشاريع

حالة دراسية على مكاتب إدارة المشاريع في الإمارات بالمملكة العربية السعودية"

رسالة مقدمة للجامعة ميدأوشن لاستكمال متطلبات نيل درجة الدكتوراه

مقدم من:

رباب طارق بن خليل الصائغ

المملكة العربية السعودية

1447هـ - 2025 م

جدول المحتويات

2	جدول المحتويات
4	الفصل الأول: الإطار المنهجي للدراسة
4	المقدمة
6	مشكلة الدراسة
9	الكلمات الدالة
10	أهمية الدراسة
12	أهداف الدراسة
13	فرضيات الدراسة Research Hypotheses
17	الفصل الثاني: الإطار النظري للدراسة (مراجعة الأدبيات ذات الصلة)
17	مقدمة
17	النماذج والنظريات ذات الصلة بالدراسة
20	متغيرات الدراسة
20	أولاً: المتغيرات المستقلة
23	ثانياً: المتغيرات التابعة
24	ثالثاً: العلاقة بين المتغيرات المستقلة والتابعة
26	رابعاً: الدراسات السابقة (مراجعة الأدبيات)
32	الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات (المنهجية)
32	مقدمة الفصل الثالث:
33	نوع البحث (Research Type)
35	طرق جمع البيانات
36	مجتمع الدراسة وعينتها
39	الأساليب الإحصائية المستخدمة
41	القيود المتوقعة للدراسة:
41	الفصل الرابع: نتائج الدراسة واختبار الفروض
42	محتوى أداة الدراسة:
43	التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة الميدانية:

71..... الفصل الخامس: خاتمة البحث.

72..... أهم ما توصلت اليه الدراسة من نتائج:

76..... توصيات الدراسة:

79..... مقترحات لدراسات مستقبلية:

79..... خاتمة عامة للدراسة

80..... المراجع

80..... المراجع العربية:

80..... المراجع الأجنبية:

الفصل الأول: الإطار المنهجي للدراسة

المقدمة

السياق العام للتحول الرقمي في المملكة العربية السعودية

في العقد الرقمي الذي نعيشه، تبرز المملكة العربية السعودية كنموذج رائد في التحول الرقمي وتبني استخدام التقنيات الحديثة، مع التركيز الشديد على الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence(AI) كعنصر أساسي لتحقيق أهدافها الطموحة ضمن خطة رؤية 2030. تأتي هذه الخطوة استجابة للتغيرات العالمية السريعة وإدراكاً للدور المحوري الذي يمكن أن يلعبه الذكاء الاصطناعي في تعزيز الكفاءة، خصوصاً في القطاع الحكومي وإدارة المشاريع العامة. تواجه العديد من القطاعات تحديات معقدة، مثل تباعد البيانات وتأخر الجداول الزمنية وتجاوز الميزانيات، الأمر الذي يحتم البحث عن حلول تكنولوجية متقدمة لمعالجة هذه التحديات (Maphosa and Maphosa, 2022). يُعدّ الذكاء الاصطناعي بقدرته على التعامل مع البيانات الضخمة وتقديم تحليلات تنبؤية، مفتاحاً لتحسين إدارة المشاريع من خلال تعزيز الشفافية والدقة في التخطيط والتنفيذ وتقليل المخاطر المرتبطة بالمشاريع.

يعزز الذكاء الاصطناعي من قدرة مديري المشاريع على اتخاذ قرارات مستنيرة بفضل قدرته على تبسيط العمليات وتحليل البيانات بدقة، مما يسمح لهم بالتركيز على الجوانب الاستراتيجية والإبداعية بدلاً من الانغماس في المهام التشغيلية الروتينية. يُظهر هذا التوجه استعداد المملكة لتبني الذكاء الاصطناعي كأداة لتحقيق الكفاءة التشغيلية، تعزيز جودة الخدمات العامة، وتحسين جودة الحياة للمواطنين. في هذا الإطار، تقوم الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (SDAIA) بدور رئيسي في تسريع التحول الرقمي عبر القطاعات الحكومية، مستهدفة إحداث تحول جذري في كيفية إدارة المشاريع الحكومية وتنفيذها (Saudi Data & AI Authority, 2020).

ومع ذلك، فإن الانتقال إلى استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع يمثل تحديات كبيرة، تتضمن ضرورة تطوير المهارات الرقمية للعاملين، وضمان الاندماج الفعال للأنظمة التكنولوجية المتقدمة، وتأمين الاستثمارات الضرورية في مجالات البحث والتطوير. تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف كيفية استفادة إدارة المشاريع الحكومية من الذكاء

الاصطناعي كمحفز للابتكار والتطوير، مع تحديد المحددات الأساسية لنجاح هذه الجهود في ظل التحولات التكنولوجية المتسارعة.

تركز الدراسة الحالية على مكاتب إدارة المشاريع في الأمانات بمختلف مناطق المملكة العربية السعودية كبيئة تطبيقية لتحليل دور أدوات الذكاء الاصطناعي. يعتبر القطاع البلدي السعودي ميداناً حيوياً لتطبيق التقنيات الحديثة، حيث تضطلع أمانات المناطق بإدارة عدد كبير ومتنوع من المشاريع التنموية والخدمية التي تمس جوانب الحياة اليومية للمواطن. تبنّت العديد من الأمانات في المملكة استراتيجيات واضحة للتحويل الرقمي وتطبيق التقنيات المتقدمة في عملياتها، مما يجعلها ميداناً مناسباً لدراسة التحديات والفرص المرتبطة بتطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع البلدية. كما تتميز بعض الأمانات بوجود أنظمة معلومات متطورة وقواعد بيانات شاملة حول مشاريعها، مما يسهّل عملية جمع البيانات وإجراء التحليلات اللازمة للدراسة. إن شمول عدة أمانات في مناطق مختلفة ضمن نطاق الدراسة من شأنه أن يجعل النتائج والتوصيات أكثر قابلية للتعميم على مستوى المملكة، نظراً للتشابه النسبي في الهيكلة التنظيمية والتحديات التي تواجه هذه الجهات في إدارة المشاريع الحكومية.

مبررات اختيار مكاتب الأمانات كبيئة للدراسة:

أولاً: الأهمية الاستراتيجية والتنموية: الأمانات في المدن الكبرى بالمملكة – مثل أمانة منطقة الرياض وأمانة محافظة جدة وغيرها – تُعد من أهم الجهات الحكومية المسؤولة عن تنفيذ المشاريع التنموية والخدمية. المشاريع البلدية التي تشرف عليها هذه الأمانات لها تأثير مباشر على الاقتصاد الوطني وعلى تحقيق مستهدفات رؤية 2030؛ لذا فإن دراستها تمكّن من فهم دور التقنيات الحديثة في دفع عجلة التنمية على نطاق واسع.

ثانياً: تنوع وحجم المشاريع: تدير الأمانات مجموعة واسعة ومتنوعة من المشاريع، من مشاريع البنية التحتية الكبرى (كالطرق والجسور وشبكات المياه) إلى مشاريع الخدمات المجتمعية (كالحدائق العامة والفعاليات الثقافية). هذا التنوع يوفر بيئة غنية لدراسة تطبيقات الذكاء الاصطناعي عبر مختلف أنواع المشاريع ومستويات التعقيد، مما يساعد في اختبار فاعلية الأدوات الذكية في ظروف متنوعة.

ثالثاً: التوجه نحو التحول الرقمي: تبنت كثير من الأمانات استراتيجيات واضحة للتحول الرقمي وتطبيق التقنيات المتقدمة ضمن عملياتها الإدارية والميدانية. هذا الزخم الرقمي يجعل الأمانات ساحة نموذجية لدراسة الفرص والتحديات المرتبطة بإدماج أدوات الذكاء الاصطناعي، حيث يوجد وعي مؤسسي وإداري بأهمية التقنيات الجديدة ورغبة في الاستفادة منها لتحسين الأداء.

رابعاً: توفر البيانات والمعلومات: تتميز بعض الأمانات بتوافر بنية تحتية معلوماتية متقدمة تشمل نظم معلومات جغرافية وقواعد بيانات تفصيلية عن المشاريع. هذا التوفر للبيانات يسهل من عملية جمع المعلومات وإجراء التحليلات الإحصائية والتنبؤية الضرورية للدراسة، مما يضمن استخلاص نتائج أكثر دقة وموثوقية.

خامساً: إمكانية تعميم النتائج: يتيح تضمين عدة أمانات ضمن الدراسة الحالية استخراج نتائج وتوصيات ذات طابع عام يمكن الاستفادة منها عبر مختلف المناطق. إن تشابه الهياكل التنظيمية والإدارية بين الأمانات في المملكة يعني أن الدروس المستخلصة ستكون قابلة للتطبيق على نطاق واسع، مما يعزز من قيمة الدراسة في دعم صانعي القرار على المستوى الوطني. في ضوء ما سبق، تستهدف هذه الدراسة ملء فجوة معرفية مهمة تتعلق بكيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في بيئة إدارة المشاريع الحكومية على مستوى الأمانات المحلية. فعلى الرغم من الإمكانيات الهائلة التي يقدمها الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة المشاريع من خلال التحليلات المتقدمة والتعلم الآلي، إلا أن هناك عقبات كبيرة قد تحول دون استغلال هذه الإمكانيات بشكل كامل. تشمل هذه التحديات الحاجة إلى بيانات دقيقة وشاملة، وتكاليف التطوير والتطبيق، وضرورة تطوير مهارات القوى العاملة للتعامل مع التقنيات المتقدمة.

مشكلة الدراسة

في ظل التطورات التكنولوجية الراهنة والمتسارعة، تبرز الحاجة الماسة إلى فهم دور الذكاء الاصطناعي في تحويل الأنظمة والعمليات التقليدية لإدارة المشاريع، خاصة في القطاع الحكومي ولا سيما في القطاع البلدي السعودي. تواجه المملكة العربية السعودية تحديات جوهرية في دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي بكفاءة ضمن مشروعاتها الحكومية. هذا التحدي لا يقتصر على التقنية ذاتها فحسب، بل يمتد ليشمل البنية التحتية التقنية، والقدرات البشرية، والإطار التنظيمي، وثقافة الابتكار داخل المؤسسات الحكومية. على الرغم من الإمكانيات الهائلة التي يقدمها الذكاء الاصطناعي لتعزيز كفاءة إدارة

المشاريع - من خلال التحليلات المتقدمة والتنبؤ وتقديم الدعم في اتخاذ القرار - فإن هناك فجوة بين الإمكانيات التكنولوجية المتاحة والواقع العملي لتطبيقها.

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف وتحليل الفجوة بين الإمكانيات التكنولوجية للذكاء الاصطناعي والواقع العملي لتطبيقه في إدارة المشاريع البلدية في المملكة العربية السعودية. سنركز على تقييم مدى استفادة القطاع الحكومي (على مستوى الأمانات المحلية) من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين تسليم المشروعات، وخفض التكاليف، وتقصير الجداول الزمنية، وتعزيز إدارة المخاطر وجودة المخرجات، مع الأخذ بعين الاعتبار التحديات الرئيسية التي تعيق التنفيذ الفعال لهذه التكنولوجيا. هذه المشكلة البحثية تقودنا إلى طرح السؤال الرئيسي للدراسة وعدد من الأسئلة الفرعية المتفرعة عنه.

سؤال البحث الرئيسي:

ما مدى تأثير أدوات الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع في مكاتب إدارة المشاريع بأمانات المملكة العربية السعودية؟

ويتفرّع عن هذا السؤال مجموعة من الأسئلة الفرعية التي تتناول جوانب أكثر تحديداً:

❖ الأسئلة الفرعية:

(1) سؤال التأثير على صنع القرار: إلى أي مدى تؤثر أدوات الذكاء الاصطناعي على تحسين عمليات صنع القرار

في مكاتب إدارة المشاريع بأمانات المملكة العربية السعودية؟

(2) سؤال التحديات والحلول: ما هي التحديات الرئيسية التي تواجه تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة

المشاريع البلدية، وما هي الاستراتيجيات المقترحة للتغلب على هذه التحديات؟

(3) سؤال الجودة والدقة: كيف تؤثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين جودة مخرجات المشاريع ودقة البيانات

المستخدمة في إدارتها؟

(4) سؤال إدارة المخاطر: ما الدور الذي تلعبه أدوات الذكاء الاصطناعي في تعزيز قدرة مكاتب إدارة المشاريع على

التنبؤ بالمخاطر وإدارتها بشكل استباقي؟

5) سؤال القبول والتبني: ما هي العوامل التي تؤثر على مستوى قبول وتبني الموظفين لأدوات الذكاء الاصطناعي في

بيئة العمل الحكومية؟

على الرغم من تعدد الدراسات التي تناولت تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع، فإن معظم الدراسات قد ركزت على جوانب معينة مثل تحسين صنع القرار، أو تقليل التكاليف، أو تحسين الجدولة الزمنية. ومع ذلك، تبرز فجوة بحثية في استكشاف الدور التكاملي للذكاء الاصطناعي في تحقيق الأهداف الاستراتيجية عبر تقوية التعاون بين الأقسام المختلفة وتحسين الكفاءة الشاملة للمشروعات.

كما أنه لا تزال هناك حاجة لفهم أعمق لكيفية تأثير الذكاء الاصطناعي على تعزيز الممارسات الإدارية في القطاعات ذات البيانات المعقدة والمتغيرة مثل قطاع التشييد والمشاريع الحكومية في المملكة العربية السعودية. تستدعي هذه الفجوات دراسة شاملة تأخذ في الاعتبار السياقات المتنوعة وتحديات تطبيق التكنولوجيا في بيئات عمل مختلفة (الشهري، عبد الله، وباسويد، خلود، وغروي، محمد -2023).

أهمية البحث تأتي من الحاجة إلى تطوير نماذج قياسية يمكن من خلالها تقييم وتحسين استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بطريقة تساهم في النجاح المستدام وتجاوز التحديات التقنية والإدارية التي تظهر أثناء تنفيذ المشاريع.

الفجوات البحثية التي تسعى الدراسة لسدها

على الرغم من تعدد الدراسات التي تناولت الذكاء الاصطناعي في مجال إدارة المشاريع، إلا أن معظمها ركز على جوانب جزئية مثل تحسين صنع القرار، تقليل التكاليف، أو تحسين الجدولة الزمنية. وتبرز الحاجة الماسة إلى دراسات أكثر شمولاً تأخذ في الاعتبار السياق المحلي والتنظيمي في المملكة العربية السعودية، وخاصة في البيئة البلدية. وفي هذا الإطار، تسعى الدراسة الحالية إلى سد عدد من الفجوات البحثية التي لم تحظَ بما يكفي من الاهتمام، ومن أبرزها:

1. غياب الدراسات التطبيقية في البيئة البلدية السعودية، رغم أهميتها كجزء محوري في تحقيق أهداف التحول

الرقمي الوطني ضمن رؤية المملكة 2030.

2. عدم توفر نماذج قياس متكاملة تربط بين أدوات الذكاء الاصطناعي ومؤشرات كفاءة إدارة المشاريع (مثل

فعالية اتخاذ القرار، جودة البيانات، دقة تسليم المشاريع)، في ضوء استخدام فعلي لتطبيقات مثل "بلدي لنس"،

"ممثل"، و"جيوتيك".

3. قصور الأبحاث في معالجة الأبعاد التنظيمية والتشريعية التي تؤثر على مدى نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي،

بما يشمل السياسات الحكومية، حوكمة البيانات، واللوائح الداخلية في مؤسسات القطاع العام.

4. نقص في النماذج التفسيرية أو التكاملية التي تجمع بين العوامل التقنية والبشرية والتنظيمية، ما يحول دون

رسم تصور واضح وشامل لكيفية الاستفادة المثلى من الذكاء الاصطناعي في بيئة مشروعات الأمانات.

5. غياب الدراسات الكمية التي تعتمد على أدوات إحصائية لقياس العلاقات التأثيرية بين أدوات الذكاء

الاصطناعي والمتغيرات التابعة، إذ اكتفت معظم الدراسات السابقة بالطرح الوصفي أو التحليلي دون دعم رقمي

دقيق.

معالجة هذه المشكلة البحثية تكتسب أهمية خاصة في السياق الحالي للمملكة العربية السعودية لعدة أسباب جوهرية. أولاً،

تتماشى هذه الدراسة مع التوجهات الاستراتيجية للمملكة في مجال التحول الرقمي ضمن رؤية 2030، مما يجعلها تساهم

في تحقيق الأهداف الوطنية للتنمية المستدامة. ثانياً، تقدم هذه الدراسة إطاراً علمياً ومنهجياً يمكن للمؤسسات الحكومية

الأخرى الاستفادة منه في تطوير استراتيجياتها لتطبيق الذكاء الاصطناعي.

إن سد هذه الفجوات سيساهم في تطوير نموذج بحثي محكم يمكن تعميم نتائجه على نطاق أوسع داخل المملكة، كما يعزز

من موثوقية القرارات الإدارية ويقدم أساساً علمياً للسياسات المعنية بتحسين كفاءة إدارة المشاريع الحكومية من خلال تبني

الذكاء الاصطناعي.

الكلمات الدالة

الذكاء الاصطناعي (AI)، مكتب إدارة المشروعات (PMO)، SADIA - الهيئة السعودية للبيانات والذكاء

الاصطناعي (تستخدم اختصار SDAIA عادةً بالإنجليزية)

أهمية الدراسة

تنطلق أهمية هذه الدراسة من الحاجة إلى تطوير فهم علمي وتطبيقي متعمق لدور أدوات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة إدارة المشاريع، وهو محور بحثي بالغ الأهمية في العصر الرقمي الحالي. تتجلى أهمية الدراسة عبر ثلاث زوايا متكاملة: نظرية وعملية ومجتمعية.

من الناحية النظرية

تسهم هذه الدراسة في تطوير الإطار المفاهيمي لفهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الحكومية. فهي تقدم نموذجًا نظريًا متكاملًا يربط بين تقنيات الذكاء الاصطناعي ومؤشرات كفاءة إدارة المشاريع، مما يساعد في سد الفجوة المعرفية في هذا المجال. يمكن لهذا النموذج النظري أن يشكل أساسًا لدراسات مستقبلية، ويوفر إطارًا مرجعيًا للباحثين المهتمين بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع الحكومي.

علاوة على ذلك، تساهم الدراسة في تعميق الفهم للعوامل المؤثرة على نجاح تطبيق التقنيات المتقدمة في البيئات الحكومية المعقدة. فمن خلال تحليل التفاعل بين العوامل التقنية والتنظيمية والبشرية، تقدّم الدراسة رؤى نظرية قيمة حول ديناميكيات التحول الرقمي في القطاع العام. مثل هذه الرؤى قد تقود إلى تطوير نظريات جديدة في مجال إدارة التغيير التقني والمؤسسي ضمن المؤسسات الحكومية. وأخيرًا، تعزز هذه الدراسة الأدبيات العلمية من خلال توسيع نطاق الفهم النظري حول تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة المشروعات في القطاع الحكومي - وهو مجال لم يحظَ بتغطية واسعة مقارنةً بالقطاع الخاص - وذلك بالتركيز على كيفية تأثير التكنولوجيا على مجالات مثل صنع القرار وتقييم المخاطر وتحسين الكفاءة التشغيلية.

من الناحية العملية

تهدف الدراسة إلى تقديم توصيات قابلة للتطبيق لتحسين استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في مكاتب إدارة المشاريع الحكومية، بما يساهم في رفع كفاءة تنفيذ المشروعات. من خلال التقييم الشامل للتحديات والفرص المرتبطة بتطبيق الذكاء الاصطناعي، توفر الدراسة لصانعي القرار ومديري المشاريع بيانات وإرشادات عملية تدعم اتخاذ قرارات استراتيجية مدروسة

فيما يتعلق بتبني التقنيات الذكية. هذه التوصيات يمكن أن تسهّل عمليات تنفيذ حلول الذكاء الاصطناعي وتحسّن نتائج المشاريع النهائية، مما يساعد في تحقيق الأهداف التنموية والاقتصادية المستهدفة على المستوى الوطني.

من خلال تحليل التجارب العملية للأمانات في المملكة العربية السعودية، تقدّم الدراسة نموذجًا تطبيقيًا يمكن تكييفه مع احتياجات مؤسسات حكومية أخرى. يتضمن هذا النموذج أفضل الممارسات والدروس المستفادة والتوصيات العملية لتحسين تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع. كما تساهم الدراسة في تطوير مؤشرات أداء محددة وقابلة للقياس يمكن استخدامها لتقييم فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في سياق إدارة المشاريع. توفر هذه المؤشرات أداة للمؤسسات لمراقبة تقدمها في تبني التقنيات الحديثة وتحديد مجالات التحسين المطلوبة.

الأهمية المجتمعية

على المستوى المجتمعي، يمكن أن تساهم هذه الدراسة في تحسين جودة الخدمات الحكومية المقدمة للمواطنين من خلال تعزيز كفاءة إدارة المشاريع التنموية. إن تحسين فعالية وكفاءة تنفيذ المشاريع الحكومية عبر تطبيق الذكاء الاصطناعي سيؤدي إلى تسريع إنجاز المشاريع ورفع جودة مخرجاتها، مما ينعكس إيجابًا على حياة المواطنين من خلال خدمات أفضل وبنية تحتية أكثر تطورًا. كما تعزز الدراسة الثقة العامة في قدرة الجهات الحكومية على تبني التقنيات الحديثة واستخدامها بكفاءة لخدمة المجتمع، وهو أمر مهم في سياق رؤية المملكة 2030 التي تسعى إلى بناء مجتمع حيوي واقتصاد مزدهر ووطن طموح.

تعمل الدراسة أيضًا على رفع مستوى الوعي المجتمعي بأهمية التحول الرقمي وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين الخدمات العامة. هذا الوعي المتزايد قد يقود إلى دعم مجتمعي أكبر لمبادرات التحول الرقمي الحكومية، حيث يدرك المواطنون القيمة المضافة للتقنيات في حياتهم اليومية. وأخيرًا، يمكن اعتبار هذه الدراسة نموذجًا يُحتذى به للمؤسسات البحثية والجهات الحكومية الأخرى في المنطقة والعالم العربي، مما يساهم في نشر أفضل الممارسات الخاصة بتطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع الحكومي وتحقيق الفائدة العامة على نطاق أوسع.

الأهمية الاقتصادية

من الناحية الاقتصادية، تساهم الدراسة في تقديم فهم أفضل للعائد على الاستثمار في تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الحكومي. من خلال قياس تأثير هذه التقنيات على كفاءة إدارة المشاريع، يمكن للدراسة أن تساعد في تبرير الاستثمارات المستقبلية في هذا المجال.

كما تقدم الدراسة توجيهات لتحسين استخدام الموارد العامة وتقليل الهدر في المشاريع الحكومية، مما يساهم في تحقيق وفورات مالية كبيرة يمكن إعادة توجيهها لمشاريع تنمية أخرى.

تساهم الدراسة أيضاً في تعزيز القدرة التنافسية للمملكة في مجال التحول الرقمي، مما يمكن أن يجذب استثمارات أجنبية في قطاع التكنولوجيا ويساهم في تنويع الاقتصاد السعودي.

وترتكز أهمية هذا البحث ليس فقط على دراسة حالة واحدة داخل القطاع البلدي، بل على إمكانية الاستفادة من نتائجه في مقارنته مع ممارسات وجهود أمانات أخرى داخل المملكة، نظراً للتشابه في الأنظمة الإدارية والأهداف المرتبطة برفع كفاءة إدارة المشاريع. ويسهم ذلك في دعم قابلية التعميم مستقبلاً وتوسيع نطاق الاستفادة من نتائج الدراسة على مستوى وطني أشمل.

أهداف الدراسة

الهدف الرئيسي

يتمثل الهدف الرئيسي لهذه الدراسة في تقييم وقياس تأثير أدوات الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع في مكاتب إدارة المشاريع بأمانات المملكة العربية السعودية، وتطوير إطار عملي لتحسين تطبيق هذه التقنيات في البيئة الحكومية السعودية.

الأهداف الفرعية

تسعى الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف الفرعية المحددة والقابلة للقياس، من أبرزها:

الهدف الأول: تحليل الوضع الحالي لتطبيق الذكاء الاصطناعي، يهدف هذا الهدف إلى إجراء تحليل شامل للوضع الراهن لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في مكاتب إدارة المشاريع بالأمانات في المملكة العربية السعودية. يتضمن ذلك

تحديد الأدوات والتطبيقات المستخدمة حاليًا، ومستوى الاستفادة منها، والتحديات التي تواجه تطبيقها. المخرج المتوقع هو تقرير مفصّل عن الواقع الحالي يشمل خريطة شاملة للتقنيات المستخدمة ومستوى نضجها التقني.

الهدف الثاني: قياس تأثير الذكاء الاصطناعي على مؤشرات الأداء الرئيسية، يركّز هذا الهدف على قياس التأثير الكمي والنوعي لأدوات الذكاء الاصطناعي على مؤشرات الأداء الرئيسية في إدارة المشاريع. تشمل هذه المؤشرات كفاءة صنع القرار، ودقة التخطيط، وسرعة التنفيذ، وجودة المخرجات، وفعالية إدارة المخاطر. المخرج المتوقع هو مجموعة من المؤشرات الكمية التي تقيس التحسّن في الأداء نتيجة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي.

الهدف الثالث: تحديد العوامل المؤثرة على نجاح التطبيق، يسعى هذا الهدف إلى تحديد وتحليل العوامل التقنية والتنظيمية والبشرية التي تؤثر على نجاح تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع. يشمل ذلك دراسة تأثير عوامل مثل جودة البيانات، والبنية التحتية التقنية، والمهارات البشرية، والثقافة التنظيمية، والدعم الإداري. المخرج المتوقع هو نموذج تحليلي يحدّد أهمية كل عامل ودرجة تأثيره على نجاح تبني التقنيات الذكية.

الهدف الرابع: تطوير إطار عملي للتطبيق الأمثل، يهدف هذا الهدف إلى تطوير إطار عملي شامل يرشد المؤسسات الحكومية في التطبيق الأمثل لأدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع. يتضمن هذا الإطار مراحل واضحة لتطبيق التقنية، والمتطلبات التقنية والبشرية اللازمة، ومؤشرات النجاح، واستراتيجيات إدارة المخاطر المصاحبة. المخرج المتوقع هو دليل إرشادي عملي يمكن للمؤسسات الحكومية المختلفة الاستفادة منه لتطبيق الذكاء الاصطناعي بفعالية.

الهدف الخامس: تقديم توصيات استراتيجية للتطوير المستقبلي، يركز هذا الهدف على صياغة مجموعة من التوصيات الاستراتيجية لتطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الحكومية على المدى المتوسط والبعيد. تتضمن هذه التوصيات تحديد مجالات الاستثمار المستقبلي في التقنيات الذكية، ومتطلبات التطوير التقني، وبرامج تنمية الموارد البشرية، بالإضافة إلى التحديثات التنظيمية والتشريعية المطلوبة لدعم التحول الرقمي. المخرج المتوقع هو خارطة طريق استراتيجية تمكّن صناع القرار من توجيه جهود التطوير المستقبلية بوضوح.

فرضيات الدراسة Research Hypotheses

بناءً على أهداف الدراسة والإطار النظري المقترح، تم صياغة مجموعة من الفرضيات لتوجيه البحث واختبار علاقات التأثير المتوقعة:

الفرضية الرئيسية (H1): يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية بين أدوات الذكاء الاصطناعي وقياس كفاءة إدارة المشاريع في مكاتب إدارة المشاريع بأمانات المملكة العربية السعودية.

(سيتم اختبار هذه الفرضية من خلال تحليل البيانات الكمية المستخرجة من سجلات الأداء ومؤشرات المشاريع في الأمانات محل الدراسة، بالإضافة إلى نتائج الاستبانات والمقابلات. إذا تبين استخدام فعال لأدوات الذكاء الاصطناعي، سيتم قياس التحسّن في الكفاءة عبر مؤشرات محددة مثل زمن الاستجابة لاتخاذ القرار، ودقة القرارات، ومعدل الالتزام بالجدول الزمني والميزانية. سيتمّ ذلك من تحديد مدى إسهام الأدوات الذكية فعلياً في تحسين عمليات الإدارة ونتائجها).

فرضيات فرعية مشتقة من الفرضية الرئيسية:

تنبثق من الفرضية الرئيسية ثلاث فرضيات فرعية تتناول جوانب محددة من تأثير الذكاء الاصطناعي:

الفرضية الفرعية الأولى (H1a): يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية بين أدوات الذكاء الاصطناعي وتبني واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي إدارة المشاريع بأمانات المملكة العربية السعودية.

التبرير النظري: تستند هذه الفرضية إلى نظرية صنع القرار الرشيد (Rational Decision-Making Theory) التي تؤكد أن توفر معلومات دقيقة وشاملة يحسن من جودة القرارات المتخذة. الذكاء الاصطناعي، من خلال قدراته على تحليل البيانات الضخمة واستخراج الأنماط المخفية، يوفر للمديرين معلومات أكثر دقة وشمولية، مما يمكنهم من اتخاذ قرارات أكثر رشداً وفعالية. كما تدعم نظرية الذكاء التنظيمي (Organizational Intelligence Theory) هذه الفرضية من خلال التأكيد على أن تحسين قدرات المنظمة على جمع ومعالجة وتحليل المعلومات يؤدي إلى تحسين جودة القرارات الاستراتيجية والتشغيلية.

الفرضية الفرعية الثانية (H1b): يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية بين أدوات الذكاء الاصطناعي والتكامل مع أنظمة إدارة المشاريع البلدية بالمملكة العربية السعودية.

التبرير النظري: تستند هذه الفرضية إلى نظرية جودة المعلومات (Information Quality Theory) التي تحدد أبعاد جودة المعلومات بما في ذلك الدقة، والاكتمال، والحدّات، والموثوقية. تقنيات الذكاء الاصطناعي، وخاصة خوارزميات التعلم الآلي، تتمتع بقدرات متقدمة في اكتشاف الأخطاء والتناقضات في البيانات وتصحيحها تلقائياً، مما يحسّن من جودة

البيانات بشكل عام. كما تساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز أمان البيانات من خلال قدرتها على اكتشاف التهديدات الأمنية والاستجابة لها بسرعة، مما يدعم الحفاظ على سرية وسلامة معلومات المشاريع.

الفرضية الفرعية الثالثة (H1c): يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية بين أدوات الذكاء الاصطناعي والسياسات والحوكمة والأمن في مكاتب إدارة المشاريع بأمانات المملكة العربية السعودية.

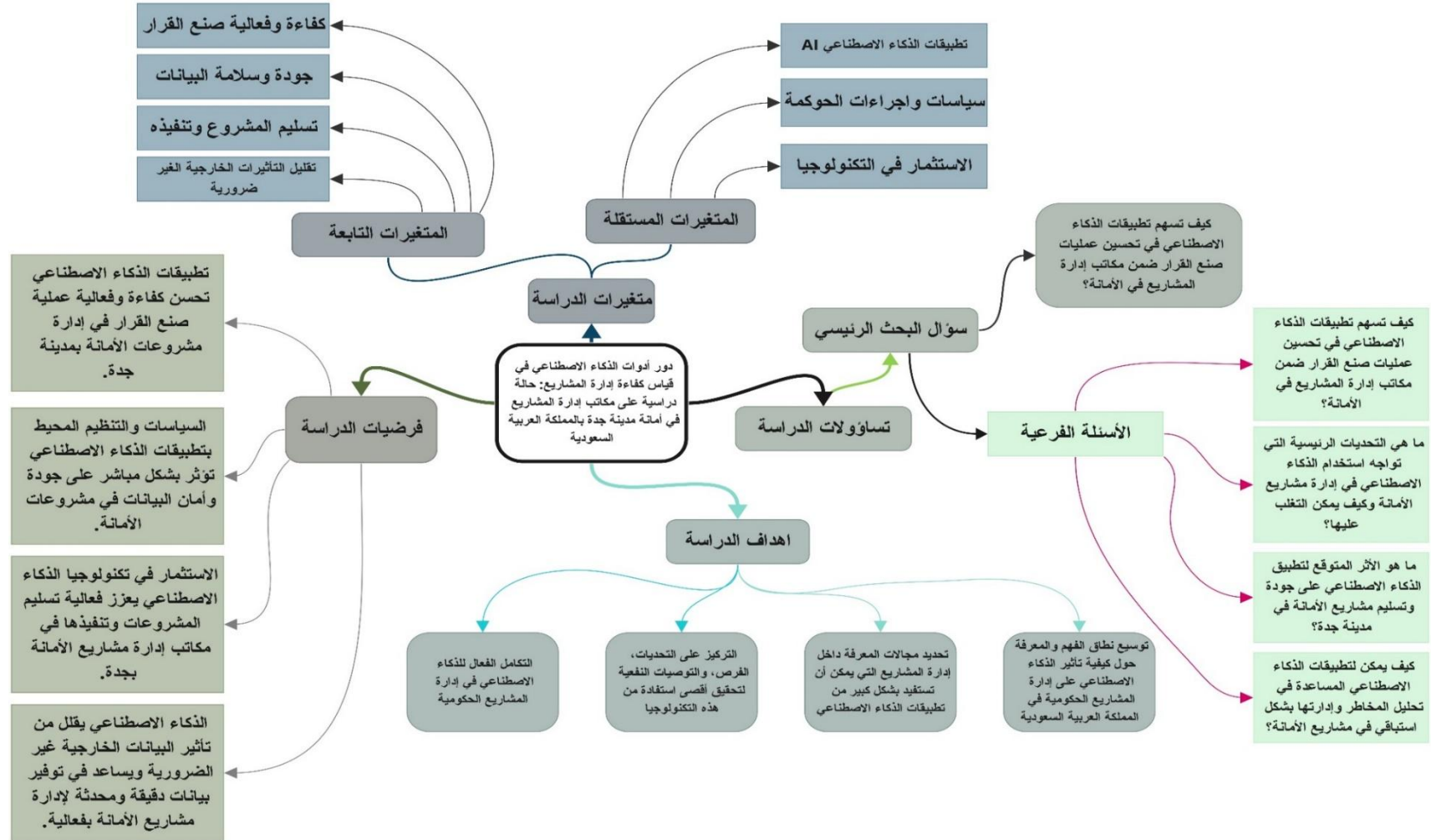
التبرير النظري: تستند هذه الفرضية إلى نظرية إدارة المشاريع الحديثة (Modern Project Management Theory) التي تؤكد على أهمية التخطيط الدقيق والمراقبة المستمرة والتحكم الفعال في تحقيق نجاح المشاريع. الذكاء الاصطناعي يوفر أدوات متقدمة للتخطيط التنبؤي والجدولة الذكية وإدارة الموارد، مما يساهم في تحسين كفاءة تنفيذ المشاريع وضمان تسليمها في الوقت المحدد وضمن الميزانية المخصصة. كما تدعم نظرية التحسين المستمر (Continuous Improvement Theory) هذه الفرضية من خلال التأكيد على أن استخدام التقنيات المتقدمة في مراقبة الأداء يمكن من تحديد فرص التحسين وتطبيقها بشكل مستمر خلال دورة حياة المشروع..

التبرير النظري: تستند هذه الفرضية إلى نظرية إدارة المخاطر الحديثة (Modern Risk Management Theory) التي تؤكد على أهمية التحليل الكمي للمخاطر والتنبؤ المبكر بها لضمان نجاح المشاريع. تقنيات الذكاء الاصطناعي، وخاصة خوارزميات التعلم الآلي والتحليل التنبؤي، تتمتع بقدرات فائقة في تحليل البيانات التاريخية وتحديد الأنماط التي قد تشير إلى مخاطر محتملة. وهذا يمكن مديري المشاريع من اتخاذ إجراءات وقائية مبكرة وتطوير استراتيجيات فعالة للتخفيف من تلك المخاطر قبل تفاقمها.

ستتم مناقشة واختبار كل فرضية من الفرضيات أعلاه من خلال منهجية البحث المختارة وجمع البيانات وتحليلها إحصائياً. في حال تأكيد صحة أي من الفرضيات، فإن ذلك سيشكل دليلاً عملياً على فعالية دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الحكومية. أما في حال عدم تأييد بعض الفرضيات، فسيتم تحليل الأسباب المحتملة لذلك الاختلاف، وتقديم تفسيرات مبنية على الإطار النظري ونتائج الدراسات السابقة ذات الصلة.

شكل رقم (1)

رسم توضيحي لهيكل الدراس



الفصل الثاني: الإطار النظري للدراسة (مراجعة الأدبيات ذات الصلة)

مقدمة

يركز هذا الفصل على استعراض الأدبيات العلمية والنظريات المتعلقة بموضوع دور أدوات الذكاء الاصطناعي في قياس كفاءة إدارة المشاريع، مع تسليط الضوء على أبرز الدراسات السابقة التي تناولت العلاقة بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وأداء إدارة المشاريع. يتناول الإطار النظري متغيرات الدراسة المستقلة والتابعة، ويستعرض الأسس النظرية التي تستند إليها فرضيات البحث. كما يشمل الفصل مناقشة نتائج الدراسات الحديثة (خلال السنوات الأخيرة، 2020 فما بعد) التي بحثت في تبني الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، بهدف تحديد ما توصل إليه الباحثون سابقاً وأوجه الاتفاق والاختلاف في النتائج، وصولاً إلى تحديد موقع الدراسة الحالية ضمن هذا السياق المعرفي. في الأقسام التالية، نستعرض النماذج والنظريات ذات الصلة، ثم نشرح متغيرات الدراسة (المستقلة والتابعة) ومؤثراتها، وأخيراً نناقش أبرز الدراسات السابقة وكيف تُبرز نتائجها الفجوات البحثية التي تسعى دراستنا إلى سدها.

النماذج والنظريات ذات الصلة بالدراسة

في سياق هذه الدراسة حول "دور أدوات الذكاء الاصطناعي في قياس كفاءة إدارة المشاريع" في القطاع البلدي السعودي، يمكن الاستناد إلى عدة نظريات ونماذج علمية لتفسير العلاقة بين المتغيرات المستقلة (أدوات الذكاء الاصطناعي وعوامل تمكينها) والمتغير التابع (كفاءة إدارة المشاريع). فيما يلي أبرز الأطر النظرية ذات الصلة:

• نظرية التحول الرقمي: (Digital Transformation Theory) تُعنى هذه النظرية بكيفية توظيف

التقنيات الرقمية لتحويل العمليات التقليدية إلى نماذج أكثر كفاءة ومرونة. في سياق دراستنا، يمكن تفسير تبني الأمانات لأدوات الذكاء الاصطناعي كجزء من استراتيجية التحول الرقمي في الإدارة الحكومية. تدعم الأدبيات هذا المنحى، حيث تشير إلى أن التحول الرقمي القائم على الذكاء الاصطناعي بات قوة دافعة لتعزيز الابتكار والإبداع ورفع كفاءة الأداء في المؤسسات الحديثة. واعتماداً على هذه النظرية، فإن وجود رؤية رقمية واستراتيجية تحول واضحة في المؤسسة يساعد في تكامل أدوات الذكاء الاصطناعي ضمن الهيكل التنظيمي للمشاريع، مما ينعكس إيجاباً على سرعة اتخاذ القرار ودقة التنفيذ. من منظور نظري، يُعتبر التحول الرقمي شرطاً أساسياً لتحقيق الاستفادة القصوى من تقنيات الذكاء الاصطناعي في بيئة إدارة المشاريع الحكومية.

• **نظرية الأداء المؤسسي (Organizational Performance Theory):** تركز هذه النظرية على

العوامل التي تؤثر في كفاءة وفعالية أداء المنظمات. تربط دراستنا هذه النظرية بأثر الأدوات التكنولوجية (كالذكاء الاصطناعي) على أداء إدارة المشاريع. وتشير البحوث الحديثة إلى وجود علاقة إيجابية قوية بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحسين الأداء المؤسسي بشكل عام. فقد أثبتت إحدى الدراسات وجود ارتباط معنوي موجب بين اعتماد الذكاء الاصطناعي وارتفاع إنتاجية الموظفين وتحسين نتائج المنظمة، مما يدعم مفهوم أن الاستثمار في التقنيات الذكية قد يؤدي إلى تحسين ملموس في الأداء المؤسسي. وعليه، يمكن استخدام هذه النظرية لتفسير توقعاتنا بشأن تأثير أدوات الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع؛ إذ نتوقع أن يؤدي استخدام تلك الأدوات إلى رفع كفاءة تنفيذ المشاريع وتحسين الجودة وتقليل الهدر في الوقت والموارد (Kassa, B Y., & Ketema, E. (2025).

• **نظرية إدارة المعرفة (Knowledge Management Theory):** تتناول إدارة المعرفة كيفية جمع

المعرفة داخل المنظمة وتخزينها ومشاركتها واستخدامها بفعالية. ترتبط هذه النظرية بدراستنا من خلال دور الذكاء الاصطناعي في تحويل البيانات إلى معرفة قابلة للاستخدام لدعم القرار في المشاريع. تسهم أدوات الذكاء الاصطناعي (مثل نظم تحليل البيانات الضخمة والتعلم الآلي) في تنظيم كميات هائلة من البيانات واستنباط أنماط ومعلومات قيمة منها، وهو ما يمثل عملية خلق معرفة جديدة. تؤكد الدراسات أن الذكاء الاصطناعي أحدث ثورة في كيفية جمع المعلومات وخلقها ومشاركتها داخل المؤسسات (Taherdoost, H., & Madanchian, M (2023)، الأمر الذي يعزز إدارة المعرفة المؤسسية. بناءً على ذلك، تدعم هذه النظرية فرضيتنا بأن تطبيق الذكاء الاصطناعي يُمكن مديري المشاريع في الأمانات من اتخاذ قرارات مبنية على معرفة أعمق وبيانات أدق، مما يحسّن جودة القرارات وموثوقيتها (وهو أحد أبعاد كفاءة إدارة المشاريع المدروسة).

• **نظرية إدارة المخاطر (Risk Management Theory):** توفر هذه النظرية إطاراً لفهم كيفية تحديد

المخاطر وتحليلها والاستجابة لها في سياق المشاريع. يربطها بموضوع الدراسة، يمكن افتراض أن أدوات الذكاء الاصطناعي تساعد بشكل كبير في تعزيز نهج إدارة المخاطر عبر الانتقال من الأسلوب التفاعلي إلى الأسلوب الاستباقي. وقد أظهرت الأبحاث الحديثة أن الذكاء الاصطناعي يمتلك قدرات متقدمة في التحليلات التنبؤية التي

تمكن المؤسسات من توقع المخاطر والتعامل معها قبل تفاقمها (Munmun, Z. S., Hossain, M) (2023). D., Jahan, I., & Akther, S. (2023) على سبيل المثال، يمكن لخوارزميات التعلم الآلي تحليل البيانات التاريخية والراهنة لاستشراف المشكلات المحتملة في المشروع (مثل تأخر التسليم أو تجاوز التكلفة) وإطلاق إنذارات مبكرة. هذه الإمكانيات تدعم فرضية دراستنا المتعلقة بدور الذكاء الاصطناعي في تقليل تأثيرات المخاطر على المشاريع الحكومية وتعزيز استقرار تنفيذها. كما تساهم نظرية إدارة المخاطر في تفسير كيفية استفادة الأمانات من التقنيات الذكية لاتخاذ إجراءات وقائية استباقية (مثل إعادة جدولة الموارد أو تعديل الخطط) بناءً على تنبؤات دقيقة.

• **نظرية الميزة التنافسية (Competitive Advantage Theory):** تشير هذه النظرية إلى أن امتلاك المنظمة لموارد أو قدرات فريدة يصعب تقليدها يمنحها ميزة تنافسية تمكنها من التفوق. في حين أن البيئة الحكومية ليست سوقاً تنافسياً بالمفهوم التقليدي، إلا أن مفهوم الميزة التنافسية يمكن إسقاطه على التميز التشغيلي وجودة الخدمات المقدمة للمستفيدين. إن توظيف الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع قد يمنح المنظمة قدرات فائقة في الإنجاز والكفاءة لا تتوفر لغيرها بسهولة، مثل إنجاز المشاريع بسرعة أكبر وبدقة أعلى. وتوضح الدراسات أن اعتماد الذكاء الاصطناعي يجلب للمؤسسات العديد من المنافع التشغيلية، كزيادة الكفاءة وخفض التكلفة وتحسين جودة المخرجات والخدمات (Chen, D., Esperança, J. P., & Wang, S (2022) وعندما تكون هذه التحسينات صعبة التقليد من قبل جهات أخرى، فإنها تصبح بمثابة ميزة تنافسية مستدامة لتلك الجهة الحكومية. انطلاقاً من ذلك، يرى الباحث أن نظرية الميزة التنافسية تساعد في تفسير أهمية الاستثمار في تقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التميز والريادة في تقديم الخدمات العامة.

• **نظرية الابتكار المفتوح (Open Innovation Theory):** يؤكد مفهوم الابتكار المفتوح على أهمية انفتاح المنظمات على تبادل المعارف والتقنيات والتعاون مع الأطراف الخارجية (شركات، جامعات، خبراء...) من أجل تعزيز الابتكار. في سياق هذه الدراسة، يتقاطع هذا المفهوم مع فكرة الشراكة في تبني أدوات الذكاء الاصطناعي ضمن مشاريع أمانات المملكة العربية السعودية عبر التعاون مع مطوري الأنظمة الذكية والقطاع الخاص. تعكس نظرية الابتكار المفتوح فرضية أن التعاون وتشارك المعرفة يسرع من وتيرة الابتكار. وقد أشارت

الأدبيات الحديثة إلى أن الذكاء الاصطناعي نفسه يمكن أن يكون عامل تمكين للابتكار المفتوح من خلال تسهيل تبادل المعرفة بين المنظمات بشكل أكثر فعالية (Broekhuizen, T., Dekker, H., de Faria, P., Firk, S., Nguyen D. K., & Sofka, W. 2023) فتنقيات الذكاء الاصطناعي (مثل المنصات التشاركية وتحليلات البيانات) تتيح للشركاء الخارجيين والداخليين مشاركة المعلومات والأفكار بمرونة أكبر، مما يولد حلولاً مبتكرة للمشكلات. ويرى الباحث أن تهيئة بيئة ابتكار مفتوح في مشاريع الأمانة - عبر بناء شراكات استراتيجية مع جهات تمتلك خبرات في الذكاء الاصطناعي - قد يعزز القدرة على دمج التقنيات الحديثة بسرعة وكفاءة أعلى. بذلك، تدعم نظرية الابتكار المفتوح فرضية الدراسة المتعلقة بأهمية التعاون الخارجي والداخلي لإنجاح مبادرات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.

باختصار، يُشكّل مزيج هذه النظريات إطاراً متكاملًا لفهم أبعاد الدراسة الحالية. فكل نظرية منها تُسلّط الضوء على زاوية معينة: التحول الرقمي يوطر البيئة الشاملة، والأداء المؤسسي يقيس الأثر، وإدارة المعرفة تشير لدور البيانات والمعلومات، وإدارة المخاطر توضح جانب التحديات، والميزة التنافسية تبين الثمار المتوقعة، والابتكار المفتوح يحدد أسلوب التبنّي والتكامل. هذا التكامل النظري يمنح الدراسة أساساً راسخاً لتحليل النتائج المتوقعة وتفسيرها علمياً في الفصول اللاحقة.

متغيرات الدراسة

بناءً على الخلفية النظرية والدراسات السابقة، يمكن تحديد متغيرات الدراسة المستقلة والتابعة على النحو التالي:

أولاً: المتغيرات المستقلة

تعتمد الدراسة ثلاث متغيرات رئيسية يُفترض أنها تؤثر على كفاءة إدارة المشاريع في أمانات المملكة العربية السعودية، وهي: أدوات الذكاء الاصطناعي، وسياسات وإجراءات الحوكمة، والاستثمار في التكنولوجيا (الذكاء الاصطناعي). فيما يلي شرح لهذه المتغيرات وأبعاد كل منها استناداً إلى الأدبيات المتاحة:

1- أدوات الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence Tools)

تُعرف أدوات الذكاء الاصطناعي بأنها الأنظمة التي تُمكن الآلات من محاكاة الذكاء البشري في التحليل واتخاذ القرارات بناءً على البيانات. وقد أظهرت الأبحاث أن الذكاء الاصطناعي قادر على تحسين إدارة المشاريع من خلال أتمتة العمليات، وتوفير تحليلات دقيقة، وتقليل الأخطاء البشرية (Fridgeirsson, 2023).

أبعاد أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع:

- تحليل البيانات الضخمة : يساعد الذكاء الاصطناعي في إدارة وتحليل كميات هائلة من البيانات، مما يوفر رؤى واضحة حول أداء المشاريع واتجاهاتها المستقبلية.
- التنبؤ بالمخاطر : يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي التنبؤ بالمشكلات المحتملة قبل حدوثها من خلال تحليل البيانات التاريخية والنمطية.
- أتمتة العمليات : يقلل الذكاء الاصطناعي من العمليات اليدوية المتكررة، مما يتيح للمديرين التركيز على القرارات الاستراتيجية.
- تحسين التخطيط والجدولة : تُستخدم الأدوات الذكية لتحسين تخصيص الموارد وإدارة الجداول الزمنية للمشاريع بفعالية.

الدراسات السابقة:

تناولت العديد من الدراسات أهمية تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، حيث أشار (Merdžanović, 2022) إلى أن أدوات الذكاء الاصطناعي تساهم في تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل التأخيرات في المشاريع. كما أوضحت دراسة (Krishnan, 2023) أن استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع يساعد في تحسين جودة البيانات ودقتها.

2- سياسات وإجراءات الحوكمة (Governance Policies and Regulations)

تشمل سياسات وإجراءات الحوكمة جميع القوانين واللوائح التي تحكم تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع. تُعتبر البيئة التنظيمية عاملاً مؤثراً في نجاح أو فشل استخدام الأدوات الذكية، حيث أظهرت دراسة (Taboada, 2023) أن التشريعات الواضحة تُعزز من اعتماد الشركات والمؤسسات على أنظمة الذكاء الاصطناعي.

أبعاد سياسات وإجراءات الحوكمة:

- الإطار القانوني والتشريعي : يشمل القوانين واللوائح التي تحكم كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي.
- الخصوصية وأمن البيانات : تحدد الحوكمة كيفية التعامل مع البيانات، خاصةً فيما يتعلق بسرية المعلومات الحكومية.

- **التوافق مع المعايير الدولية:** تتطلب بعض المشاريع الامتثال للمعايير الدولية في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

- **حوكمة البيانات:** إجراءات إدارة جودة البيانات وتوفيرها وتكاملها بما يضمن فعالية نتائج أنظمة الـ AI .

الدراسات السابقة:

أشارت دراسة (Ruiz, 2020) إلى أن وجود إطار تنظيمي واضح يساهم في تقليل المخاطر القانونية المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي، بينما أوضحت دراسة (El Khatib, 2021) أن التنظيمات غير الفعالة قد تعيق الاستفادة الكاملة من هذه التقنيات.

الاستثمار في التكنولوجيا (Investment in AI Technology)

يعكس الاستثمار في التكنولوجيا مدى تبني المؤسسات لتقنيات الذكاء الاصطناعي، ويُعد عاملاً رئيسياً في نجاح تطبيق هذه التقنيات. وفقاً لدراسة (Sahadevan, 2023)، فإن الاستثمار الفعال في التكنولوجيا يُحسن من أداء المشاريع ويُساهم في زيادة الإنتاجية وتقليل التكاليف التشغيلية.

أبعاد الاستثمار في التكنولوجيا:

- **الميزانية المخصصة للذكاء الاصطناعي:** تؤثر الميزانية المخصصة بشكل مباشر على مدى اعتماد الأدوات الذكية في إدارة المشاريع.

- **التدريب والتطوير:** يشمل استثمار المؤسسات في تطوير مهارات العاملين لاستخدام الذكاء الاصطناعي بفعالية.

- **البنية التحتية التكنولوجية:** يتطلب تطبيق الذكاء الاصطناعي وجود أنظمة معلومات قوية وبنية تحتية متطورة.

- **الشراكات والاستشارات:** تمويل التعاون مع شركات تقنية أو بيوت خبرة أو جامعات للحصول على أفضل الحلول والاستشارات في مجال الذكاء الاصطناعي.

الدراسات السابقة:

أوضحت دراسة (Prifti, 2022) أن زيادة الاستثمار في التكنولوجيا يُسهم في تحسين أداء المشروعات ورفع كفاءتها التشغيلية. كما أشارت دراسة (Korke, 2023) إلى أن الشركات التي تخصص موارد مالية كافية لتطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي تُحقق أداءً أفضل مقارنةً بتلك التي لا تستثمر في هذا المجال.

ثانيًا: المتغيرات التابعة

يركز المتغير التابع في هذه الدراسة على كفاءة إدارة المشاريع وفعالية أدائها في أمانات المملكة العربية السعودية. ونظرًا لأن كفاءة إدارة المشاريع مفهوم واسع متعدد الأبعاد، فقد ارتأت الدراسة قياسه من خلال ثلاثة أبعاد فرعية تعكس مجالات التحسين الرئيسية المتوقعة نتيجة استخدام الذكاء الاصطناعي، وهي: كفاءة وفعالية عملية صنع القرار، جودة وسلامة البيانات، كفاءة تسليم المشروع وتنفيذه. وفيما يلي توضيح لكل بُعد مدعم بما توفر من أدبيات:

1- كفاءة وفعالية عملية صنع القرار (Decision-Making Efficiency)

يشير هذا المتغير إلى مدى قدرة الذكاء الاصطناعي على تحسين جودة وسرعة اتخاذ القرار في إدارة المشاريع. أظهرت دراسة (Maphosa, 2022) أن الذكاء الاصطناعي يُسهم في تحسين دقة القرارات من خلال تحليل البيانات الفورية وتقليل الأخطاء البشرية.

أبعاد كفاءة صنع القرار:

- دقة البيانات المستخدمة في اتخاذ القرار.
- الوقت المستغرق لاتخاذ القرار.
- مدى رضا أصحاب المصلحة عن القرارات المتخذة.

2- جودة وسلامة البيانات (Data Quality and Security)

تؤثر جودة البيانات وأمانها على نجاح المشاريع، حيث أن القرارات المستندة إلى بيانات غير دقيقة قد تؤدي إلى نتائج غير مرضية. أشارت دراسة (BELHARET, 2020) إلى أن تحسين جودة البيانات يرفع من كفاءة تنفيذ المشاريع.

أبعاد جودة البيانات:

1. دقة البيانات وموثوقيتها.
2. الحماية من التهديدات السيبرانية.
3. الامتثال لمعايير الخصوصية.

3- تسليم المشروع وتنفيذه (Project Delivery and Execution)

يتعلق هذا المتغير بسرعة وكفاءة إنجاز المشاريع باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي. أظهرت دراسة (Krishnan, 2023) أن استخدام الذكاء الاصطناعي يُسرّع عمليات التنفيذ ويحسن الإنتاجية.

أبعاد تسليم المشروع:

- تقليل التأخيرات الزمنية.
- تحسين جودة المخرجات.
- زيادة رضا العملاء والمستخدمين النهائيين.

تجمع هذه الأبعاد الثلاثة صورة شاملة عن كفاءة إدارة المشاريع: من مرحلة المدخلات (بيانات جيدة وقرارات صائبة) مروراً بالعمليات (تنفيذ فعال وكفاء) وصولاً إلى المخرجات (نتائج عالية الجودة ترضي المستفيدين). تتوقع الدراسة الحالية أن تحسينات ملحوظة ستطرأ على كل من هذه الأبعاد نتيجة استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بالشكل الصحيح ومع وجود السياسات الداعمة والاستثمار الملائم – وهي الفرضية الجوهرية التي سيتم اختبارها.

ثالثاً: العلاقة بين المتغيرات المستقلة والتابعة

تُشير الدراسات إلى وجود تأثير واضح لأدوات الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع. أكدت دراسة (Merdžanović, 2022) أن تطبيق الذكاء الاصطناعي يُحسن من عمليات التخطيط والتنفيذ ويُقلل من المشكلات

التشغيلية في إدارة المشاريع، كما يتضح أن تضافر وجود البنية التنظيمية (السياسات) مع الموارد (الاستثمار) وأدوات التقنية يؤدي إلى تعظيم أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة المشروع الكلية.

جدير بالذكر أن العلاقة بين هذه المتغيرات ليست خطية بسيطة فقط، بل قد توجد تأثيرات تفاعلية: فمثلاً قد لا تؤدي أدوات الذكاء الاصطناعي ثمارها إن لم تتوفر سياسات وضوابط توجيهية لاستخدامها؛ وكذلك قد يضعف تأثيرها إن كان الاستثمار في التدريب أو البنية التحتية غير كافٍ. من هنا تأتي أهمية تناول الدراسة الحالية للمتغيرات الثلاثة معاً ضمن نموذج تكاملي. سيسعى التحليل الإحصائي في الفصول اللاحقة إلى تحديد حجم التأثير لكل متغير مستقل على حدة، وكذلك فهم ما إذا كانت هناك تأثيرات مشتركة (تفاعلات) تعزز كفاءة إدارة المشاريع.

رابعًا: الدراسات السابقة (مراجعة الأدبيات)

رقم	الباحث	السنة	عنوان الدراسة	الهدف	المنهجية	حجم العينة	الفرضيات	النتائج	التوصيات
1	Fridgeirsson	2023	تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع	دراسة العلاقة بين استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وكفاءة المشاريع	تحليل كمي باستخدام استبيانات ومقابلات	120 مدير مشروع في قطاع البناء	هناك تأثير إيجابي للذكاء الاصطناعي على التخطيط وإدارة الموارد	تحسين التخطيط وتقليل المخاطر في المشاريع من خلال الذكاء الاصطناعي	توصي الدراسة بتوسيع استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة المشروعات الكبرى
2	Maphosa	2022	أثر الذكاء الاصطناعي على صنع القرار في إدارة المشاريع	تحليل دور الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار	دراسة استطلاعية مع تحليل إحصائي	80 مدير مشروع من قطاعات مختلفة	الذكاء الاصطناعي يزيد من دقة وسرعة اتخاذ القرارات	أظهرت النتائج أن استخدام AI في صنع القرار يُحسن من دقة البيانات والسرعة في اتخاذ القرارات	توصي الدراسة بتكثيف برامج التدريب لاستخدام تقنيات AI في دعم القرارات الإدارية
3	Krishnan	2023	تأثير الذكاء الاصطناعي على تسليم المشروعات	تقييم كيفية تأثير AI على تنفيذ المشروعات	تحليل وصفي باستخدام بيانات من مشاريع سابقة	بيانات من 50 مشروعًا مختلفًا	AI يقلل من تأخيرات المشاريع ويحسن جودة التنفيذ	استخدام AI أدى إلى تقليل التأخيرات الزمنية بنسبة 30%	توصي الدراسة بدمج الذكاء الاصطناعي في أنظمة تخطيط موارد المشاريع (ERP) لزيادة الفعالية

4	Prifti	2022	تحسين كفاءة إدارة المشاريع باستخدام الذكاء الاصطناعي	تحليل تأثير AI على تحسين الإنتاجية وتقليل التكاليف التشغيلية	تحليل بيلوميتري ودراسة حالة	70 شركة تقنية	الذكاء الاصطناعي يُساهم في تحسين إدارة الوقت وتقليل الهدر المالي	AI يساعد في تحسين تخصيص الموارد وزيادة الإنتاجية	توصي الدراسة بتطوير استراتيجيات واضحة لاعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي في المشاريع الحكومية
5	Ruiz	2020	السياسات والتنظيم وتأثيرها على استخدام الذكاء الاصطناعي	دراسة تأثير القوانين والتنظيمات على تبني AI	تحليل قانوني ومقابلات مع خبراء قانونيين	50 مسؤول حكومي	السياسات الواضحة تعزز استخدام الذكاء الاصطناعي في المشروعات الحكومية	وجود إطار تنظيمي قوي يُساهم في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي	توصي الدراسة بسن قوانين واضحة ومحدثة لتنظيم استخدام الذكاء الاصطناعي في المشاريع
6	Sahadevan	2023	دور الاستثمار في الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المشاريع	دراسة العلاقة بين مستوى الاستثمار التكنولوجي وأداء المشاريع	تحليل بيانات مالية وإحصاءات	بيانات من 100 شركة مختلفة	كلما زاد الاستثمار في AI ، زادت كفاءة المشروعات	زيادة الميزانيات المخصصة للذكاء الاصطناعي يُحسن من الأداء التشغيلي	توصي الدراسة بتخصيص ميزانيات أكبر لدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في تخطيط المشاريع

تحليل الدراسات السابقة

يتبين من استعراض هذه الدراسات أن الذكاء الاصطناعي يُسهم بشكل كبير في تحسين كفاءة إدارة المشاريع، سواء من حيث دعم اتخاذ القرار أو إدارة البيانات والمخاطر أو تحسين الجوانب التشغيلية. ومع ذلك، أظهرت بعض الدراسات نتائج متباينة في بعض الجوانب. فعلى سبيل المثال، أشارت بعض البحوث إلى انخفاض تكاليف المشاريع عند تبني أدوات الذكاء الاصطناعي بسبب زيادة الكفاءة وتقليل الهدر، بينما لم تجد دراسات أخرى تأثيراً كبيراً على التكاليف وربما أشارت إلى ارتفاع تكاليف التنفيذ الأولية لتلك الأدوات. يمكن تفسير هذا الاختلاف في النتائج بعدة عوامل محتملة، منها اختلاف البيئات التي أُجريت فيها الدراسات (قطاع خاص مقابل قطاع حكومي، أو دول متقدمة مقابل دول نامية)، وكذلك اختلاف أنواع المشاريع وحجمها ومدى نضج البنية التحتية الرقمية في المؤسسات محل الدراسة. على سبيل المثال، قد تؤدي تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المشاريع الصغيرة إلى تكلفة نسبية أعلى دون فوائد ملموسة إذا كانت مراحل التنفيذ قصيرة ولا تتطلب أنظمة معقدة، في حين تظهر فوائد أكبر في المشاريع الضخمة والطويلة الأمد. كذلك فإن مستوى التدريب والتأهيل لدى فرق العمل يلعب دوراً حاسماً؛ إذ قد تختلف النتائج تبعاً لمدى قدرة الفريق على استيعاب التكنولوجيا الجديدة واستخدامها بفعالية. لذا، من المهم عند تحليل النتائج المتضاربة مراعاة السياق العام لكل دراسة، بما في ذلك العوامل التقنية والبشرية والاقتصادية المحيطة بها.

من خلال تحليل مجموع الدراسات السابقة يتضح أن الذكاء الاصطناعي يوفر فرصاً حقيقية لتحسين كفاءة إدارة المشاريع ودعم اتخاذ القرار وتقليل المخاطر وتسريع التنفيذ. معظم البحوث أشارت إلى الفوائد المحتملة لهذه التقنيات، إلا أنها أيضاً نبهت إلى وجود متطلبات أساسية لتحقيق تلك الفوائد مثل توفر البنية التحتية التقنية المناسبة، وجود إطار تنظيمي داعم، وتهيئة العنصر البشري لقبول التكنولوجيا والتعامل معها. بشكل عام، يمكن تلخيص أبرز النتائج المشتركة فيما يلي:

الذكاء الاصطناعي يعد أداة فعالة لتحسين كفاءة إدارة المشاريع، حيث تثبت قدرته على دعم اتخاذ قرارات أكثر موضوعية وسرعة، وتوفير تحليلات تنبؤية تسهم في تجنب التأخيرات وتجاوز التكاليف.

نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي يعتمد بصورة كبيرة على البيئة التنظيمية المحيطة؛ فوجود سياسات حوكمة واضحة، والتزام بأمن البيانات وخصوصيتها، ورفع وعي العاملين، كلها عوامل تبين أنها ضرورية لضمان تحقيق النتائج المرجوة.

تحديات تبني الذكاء الاصطناعي غالبًا ما تكون غير تقنية بالدرجة الأولى، بل ثقافية وتنظيمية؛ مثل مقاومة التغيير من قبل بعض الموظفين، أو الخوف من فقدان الوظائف، أو ضعف الثقة في مخرجات الأنظمة الذكية.

من ناحية قياس الأداء، أغلب الدراسات اتفقت على تحسّن في بعض المؤشرات عند استخدام الذكاء الاصطناعي (كجودة القرارات وسرعة إنجاز المهام)، لكنها اختلفت في مدى التحسن في مؤشرات أخرى (مثل التكلفة الإجمالية للمشروع كما أُشير سابقًا)، مما يؤكد ضرورة النظر لحثيات التطبيق في كل حالة.

رأي الباحث بناءً على الدراسات السابقة

بناءً على ما تقدّم، يرى الباحث أن الذكاء الاصطناعي يمثل قوة دافعة واعدة لتحسين كفاءة إدارة المشاريع، لكنه ليس حلًا سحريًا بحد ذاته. فنجاح تبنيه يتطلّب مقارنة شمولية تراعي الجوانب التقنية والتنظيمية والبشرية معًا. فتوفر خوارزميات وأدوات ذكية دون هئية بيئة العمل واعتماد سياسات مناسبة قد يؤدي إلى نتائج محدودة أو متعثرة. كما أن دعم القيادات العليا وثقافة المؤسسة بشأن الابتكار يلعبان دورًا جوهريًا في مدى نجاح أي مبادرة للذكاء الاصطناعي. وعليه، ستتجه الدراسة الحالية إلى اختبار فرضياتها ليس فقط للتأكد من وجود تأثيرات للذكاء الاصطناعي، بل أيضًا لفهم كيف ولماذا تنشأ تلك التأثيرات، وما العوامل التي تعززها أو تضعفها في سياق القطاع البلدي السعودي.

بعبارة أخرى، إذا نظرنا إلى نتائج البحوث السابقة كوحدة متكاملة، يتبين أن المؤسسات التي جنت فوائد كبيرة من تبني الذكاء الاصطناعي هي تلك التي استثمرت في تدريب موظفيها على استخدام التقنيات الجديدة، وتلك التي اعتمدت إطارًا تنظيميًا مرناً يشجع الابتكار ويخفف من مقاومة التغيير. وعلى النقيض، المؤسسات التي أدخلت التقنية دون هئية وافترقت للدعم القيادي أو عانت من ضعف في جودة البيانات، لم تحقق نفس النتائج.

من منظور الباحث، هذا التأكيد على الطبيعة المتكاملة لتبني الذكاء الاصطناعي يعني أن دراستنا ينبغي أن تراعي ليس فقط وجود التقنيات في الأمانات، بل أيضًا درجة انخراط الموظفين معها، وسياسات الأمانة المتعلقة بها، والاستثمار المستمر في تطويرها. وستكون إحدى مهامنا في تحليل النتائج هي تمييز تأثير كل عامل من هذه العوامل وفهم تفاعلاتها. فعلى سبيل المثال، إذا وجدت نتائجنا تحسّنًا طفيفًا فقط في كفاءة المشاريع رغم استخدام AI، فقد يدل ذلك على وجود خلل في أحد العوامل التمكينية (كعدم جاهزية الموظفين أو نقص الدعم الإداري) أكثر من كون التقنية غير فعالة

التوصيات بناءً على الدراسات السابقة

استنادًا إلى الثغرات والتوصيات التي أشارت إليها الأدبيات السابقة، سيكون من المفيد توجيه الجهود المستقبلية نحو ما يلي:

1. تعزيز الاستثمار في الذكاء الاصطناعي :سواء من خلال زيادة التمويل المخصص لتبني الأدوات الذكية في إدارة المشاريع، أو عبر بناء شراكات مع شركات التقنية لتطوير حلول مخصصة للتحديات المحلية.
2. تأهيل الكوادر البشرية: عبر التدريب والتطوير المستمر لمهارات العاملين في إدارة المشاريع فيما يتعلق بالتقنيات الحديثة، وضمان رفع مستوى الوعي بفوائد الذكاء الاصطناعي وكيفية استخدامه بالشكل الأمثل.
3. تحسين سياسات الحوكمة: من خلال وضع أدلة إرشادية وأطر تنظيمية واضحة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في المؤسسات الحكومية، بما يضمن أمن البيانات وخصوصيتها، ويحدد المسؤوليات والأدوار عند اعتماد أنظمة ذكية في اتخاذ القرار.

4. تشجيع الدراسات التطبيقية المحلية: الحاجة قائمة لإجراء المزيد من الدراسات التطبيقية الميدانية في المملكة حول تجارب تبني الذكاء الاصطناعي في المشاريع، لتوليد معارف قائمة على الواقع المحلي يمكن الاسترشاد بها.

خاتمة الإطار النظري والدراسات السابقة

استعرضنا في هذا الفصل الأساس النظري والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع دور أدوات الذكاء الاصطناعي في كفاءة إدارة المشاريع البلدية. قدّم الإطار النظري رؤية شاملة للعلاقات المفترضة بين المتغيرات المستقلة والتابعة، مستندًا إلى نظريات التحول الرقمي والأداء المؤسسي وإدارة المعرفة وإدارة المخاطر والميزة التنافسية، وغيرها. كما استعرضنا نتائج عدد من الدراسات السابقة البارزة، واستخلصنا منها ممارسات مثلى وتوصيات عملية مثل زيادة الاستثمار في التقنية، وتأهيل الكوادر، وتحسين سياسات الحوكمة، والتي ستكون مفيدة في تقييم الوضع الحالي وفي صياغة التوصيات النهائية للدراسة. يتضح وجود اهتمام عالمي متنامٍ ببحث تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع، إلا أن هناك قصورًا في التطبيقات الشاملة ضمن سياق المشاريع الحكومية في المملكة العربية السعودية. وهنا تبرز أهمية الدراسة الحالية التي ستسعى إلى سد هذه الفجوة من خلال التحليل المعمق لأثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع البلدية، وتحديد العوامل التنظيمية والبشرية والمالية التي تدعم أو تعيق نجاح تطبيق هذه الأدوات في بيئة العمل المحلية.

التحليل النقدي للدراسات السابقة:

من خلال مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة المشاريع، تبين أن أغلب الدراسات تناولت هذا المجال من زاوية وصفية تركز على عرض الأدوات أو النتائج دون التعمق في التحليل المقارن بين البيئات التنظيمية المختلفة. وقد حرصت الباحثة في هذا الفصل على تحليل تلك الدراسات وفق منهج نقدي يبرز أوجه القوة والقصور فيها، والفجوات المعرفية التي تسعى الدراسة الحالية إلى سدّها.

يتضح أن الدراسات السابقة أجمعت على أن أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي تمثل عنصرًا حاسمًا في رفع كفاءة إدارة المشاريع وتحسين جودة اتخاذ القرار. غير أن بعض الدراسات ركزت على الجوانب التقنية البحتة للذكاء الاصطناعي (مثل الخوارزميات والتحليل التنبؤي)، بينما أغفلت الجوانب الإدارية والتنظيمية المرتبطة بآليات التبني والتكامل داخل المؤسسات الحكومية.

وهنا تبرز أهمية الدراسة الحالية التي تسعى إلى دمج البعدين التقني والإداري لفهم كيف يؤثر الذكاء الاصطناعي فعليًا على كفاءة إدارة المشاريع داخل الأمانات السعودية.

كما أظهرت بعض الدراسات الأجنبية أن تطبيق الذكاء الاصطناعي يواجه تحديات تتعلق بضعف الحوكمة أو غياب معايير موحدة لتقييم الأداء. وعلى الرغم من وجود دراسات عربية تناولت هذا الموضوع، إلا أنها كانت غالبًا عامة ولم تركز على مكاتب إدارة المشاريع (PMO) تحديدًا، ولم تُبرز أثر السياسات البلدية والتحول الرقمي المحلي في تعزيز هذا التبني. ومن هنا جاءت الدراسة الحالية لتعالج هذه الفجوة من خلال توجيه التحليل نحو بيئة العمل الحكومية البلدية وتحديد العلاقة بين أدوات الذكاء الاصطناعي ومؤشرات الأداء الفعلي للمشاريع.

كذلك، عند المقارنة بين الدراسات السابقة، لوحظ اختلاف في النتائج حول مدى تأثير الذكاء الاصطناعي على الوقت والتكلفة والمخاطر، إذ تعود هذه الفروق إلى اختلاف البيئات التطبيقية ومستوى نضج المؤسسات في التحول الرقمي. وقد تبنت الدراسة الحالية هذا البعد التحليلي عبر استخدام منهج كمي قائم على تحليل آراء العاملين في مكاتب إدارة المشاريع، لتقديم نتائج أكثر دقة وتمثيلًا للواقع العملي في الأمانات السعودية.

الربط بين الإطار النظري والدراسة الحالية

يُعد الإطار النظري في هذه الدراسة أحد الركائز الأساسية لفهم طبيعة العلاقة بين التقنيات الذكية وكفاءة إدارة المشاريع . إذ توضح النماذج النظرية التي استعرضتها الباحثة أن الذكاء الاصطناعي يسهم في تعزيز جودة اتخاذ القرار، وتطوير نظم المراقبة والتنبؤ بالمخاطر، وتحسين إدارة الموارد.

وترى الباحثة أن هذه المفاهيم النظرية تنسجم تمامًا مع أهداف الدراسة الحالية التي تسعى إلى قياس أثر تبني هذه الأدوات في بيئة الأمانات، حيث تختلف طبيعتها الإدارية عن بيئات القطاع الخاص التي ركزت عليها أغلب الدراسات السابقة. ومن خلال هذا الربط، يتضح أن الدراسة الحالية لا تكتفي بنقل المفاهيم النظرية من الدراسات السابقة، بل تعيد توطينها في سياق تطبيقي جديد يعكس طبيعة الإدارة الحكومية في المملكة، مما يعزز القيمة العلمية والتطبيقية للبحث.

الملخص التحليلي للإطار النظري

يتضح من التحليل النقدي للأدبيات السابقة أن هناك شبه إجماع على أهمية الذكاء الاصطناعي في دعم إدارة المشاريع، إلا أن الدراسات السابقة لم تتناول هذا الموضوع من منظور تكاملي يجمع بين التقنية والإدارة في إطار مؤسسي حكومي. كما كشفت المراجعة أن أغلب الدراسات ركزت على قطاعات الصناعة أو التقنية، في حين تفتقر الدراسات التطبيقية في القطاع البلدي إلى التحليل الكمي الذي يوضح أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة الوقت، والتكلفة، والجودة، والمخاطر. بناءً على ذلك، تسعى الدراسة الحالية إلى سدّ الفجوة المعرفية من خلال تطبيق أدوات تحليلية كمية على بيئة الأمانات السعودية، لقياس العلاقة بين أدوات الذكاء الاصطناعي ومؤشرات كفاءة إدارة المشاريع، وتقديم نموذج معرفي يمكن الاستفادة منه في تطوير الأداء المؤسسي ودعم التحول الرقمي في القطاع البلدي.

الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات (المنهجية)

مقدمة الفصل الثالث:

يهدف هذا الفصل إلى تقديم وصف شامل ومفصّل لمنهجية البحث المعتمدة في هذه الدراسة، مع تبرير جميع القرارات المنهجية المتخذة بناءً على أسس علمية. يشمل الفصل تفاصيل عن فلسفة البحث، وتصميم الدراسة، واستخدام المنهج المختلط (الذي يجمع بين الأساليب الكمية والنوعية)، وإجراءات اختيار العينة وحجمها، وأدوات جمع البيانات، والأساليب

الإحصائية المستخدمة في التحليل. كما يتطرق الفصل إلى الاعتبارات الأخلاقية وإجراءات ضمان الجودة والموثوقية، لضمان موثوقية النتائج ودقتها.

تم تصميم منهجية هذه الدراسة بعناية لتحقيق أهداف البحث والإجابة على أسئلته بطريقة علمية وموثوقة. جاء اختيار المنهج المختلط (الذي يجمع بين الكمي والنوعي) بناءً على طبيعة مشكلة البحث المعقدة التي تتطلب فهماً عميقاً لكل من الجوانب الكمية (القياسية) والنوعية (التفسيرية) لتأثير الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع في البيئة الحكومية السعودية. يضمن هذا النهج الشمولي الحصول على بيانات غنية ومتنوعة تدعم النتائج والتوصيات المقدمة.

ومن أجل تعزيز الجانب التطبيقي للدراسة وزيادة قوة نتائجها وقابليتها للتعميم، تم الاستفادة من التجارب والممارسات المعتمدة في عدد من الأمانات داخل المملكة مثل أمانة منطقة الرياض وأمانة المنطقة المدينة وباقي الأمانات، وذلك لكونها تتشارك مع بيئة الدراسة نفس السياق التنظيمي والتشغيلي في مجال إدارة المشاريع والتحول الرقمي. ويسهم هذا التوسع النظري في دعم المقارنة وتفسير النتائج بصورة أشمل، رغم اقتصار التطبيق العملي على عينة محددة، بما يعزز من القيمة العلمية للدراسة ويدعم موثوقية نتائجها وإمكانية الاستفادة منها في بيئات مشابهة ضمن منظومة القطاع البلدي السعودي.

نوع البحث (Research Type)

تستند هذه الدراسة إلى النموذج الفلسفي البراغماتي (Pragmatic Paradigm) الذي يركز على استخدام الأسلوب الأنسب لحل المشكلة البحثية عملياً، سواء كان كمياً أو نوعياً أو مزيجاً منهما. تتيح الفلسفة البراغماتية للباحث مرونة في اختيار الأدوات المنهجية الملائمة دون التقيد الصارم بمدرسة فلسفية واحدة، وهو ما يتلاءم مع طبيعة هذه الدراسة متعددة الأبعاد. فمن الناحية الأنطولوجية (Ontological)، تتبنى الدراسة موقفاً وسطاً يعترف بوجود واقع موضوعي قابل للقياس (مثل مؤشرات الأداء الكمية) وواقع ذاتي يتطلب الفهم والتفسير (مثل تصورات وخبرات العاملين). أما من الناحية المعرفية

(Epistemological)، فالدراسة تؤمن بإمكانية الحصول على المعرفة من خلال مصادر وأساليب متعددة؛ حيث تقدّم البيانات الكمية قياسات دقيقة للعلاقات والاتجاهات، بينما توفرّ البيانات النوعية فهماً عميقاً للسياق والعمليات. هذا الموقف المتوازن يبرّر اعتماد المنهج المختلط في هذه الدراسة.

اعتماداً على ما سبق، تم اختيار تصميم البحث المختلط نظراً لعدة مبررات قوية: أولاً، طبيعة الظاهرة المدروسة (تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الحكومية) ظاهرة معقدة تتضمن جوانب تقنية قابلة للقياس الكمي وجوانب تنظيمية وبشرية تتطلب الفهم النوعي. ثانياً، الحاجة إلى نتائج عملية قابلة للتطبيق في الواقع، وهو ما يتماشى مع التوجه العملي للفلسفة البراجماتية. ثالثاً، السياق السعودي المحلي يتأثر بعوامل ثقافية وتنظيمية خاصة تستوجب الجمع بين أساليب مختلفة لفهمها بشكل كامل. رابعاً، موضوع الذكاء الاصطناعي بطبيعته يجمع بين الجوانب التقنية (التي تُدرس كمياً) والجوانب الاجتماعية والتنظيمية (التي تُدرس نوعياً)، مما يجعل المنهج المختلط الخيار الأنسب لتحقيق فهم شامل للموضوع.

بالنتيجة، تم اعتماد التصميم المختلط التفسيري المتتالي (Explanatory Sequential Mixed Methods Design) في هذه الدراسة. يتألف هذا التصميم من مرحلتين رئيسيتين: تبدأ بالمرحلة الكمية التي يتم فيها جمع البيانات الكمية (من خلال استبانة survey) وتحليلها إحصائياً لاختبار الفرضيات والعلاقات بين المتغيرات. ثم تليها المرحلة النوعية حيث يتم جمع البيانات النوعية (من خلال مقابلات semi-structured) لتحسين تفسير النتائج الكمية وفهم الأسباب الكامنة وراء الأنماط المكتشفة في المرحلة الأولى. بعد ذلك تأتي مرحلة التكامل التي يتم فيها دمج نتائج المرحلتين وتحليلها بشكل تكاملي لتكوين صورة شاملة عن الموضوع وتطوير توصيات مبنية على كافة الأدلة المتاحة.

مزايا المنهج المختلط: يوفرّ هذا المنهج فهماً أشمل وأعمق للظاهرة المدروسة، إذ يجمع بين دقة القياس الكمي وعمق التفسير النوعي. كما يعزّز من موثوقية النتائج عبر ما يسمى بالتثليث المنهجي (Methodological Triangulation) الذي يعني استخدام مصادر وطرق متعددة للتحقق من صحة الاستنتاجات.

تحديات المنهج المختلط: على الرغم من مزاياه، إلا أن هناك تحديات تشمل تعقيد تصميم وتنفيذ البحث، والحاجة إلى مهارات مختلفة لتحليل البيانات الكمية والنوعية، وزيادة الوقت والموارد اللازمة لجمع ومعالجة نوعين من البيانات. لمواجهة هذه التحديات، وضع الباحث خطة واضحة تتضمن التدريب المتخصص في أساليب التحليل المتقدمة، والاستعانة بخبراء في

الإحصاء عند الحاجة، واستخدام برمجيات تحليل متطورة لكل من البيانات الكمية (مثل SPSS) والبيانات النوعية (مثل NVivo) لضمان التكامل السلس بين النتائج المختلفة.

طرق جمع البيانات

اعتمدت الدراسة على أكثر من أداة لجمع البيانات لتحقيق منهجية مختلطة متكاملة، وذلك على النحو التالي:

الاستبانة (Questionnaire): تم تصميم استبانة إلكترونية موجهة إلى مديري المشاريع والمهندسين والمحللين والخبراء العاملين في مكاتب إدارة المشاريع بالأمانات المختلفة في المملكة. تضمنت الاستبانة مجموعة من الأسئلة المغلقة باستخدام مقياس ليكرت الخماسي، توزعت على محاور تغطي المتغيرات المستقلة (استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وعوامل التمكين) والمتغيرات التابعة (مؤشرات كفاءة إدارة المشاريع). تهدف هذه الأداة إلى جمع بيانات كمية قابلة للتحليل الإحصائي لقياس العلاقات بين المتغيرات. تم عرض مسودة الاستبانة على مجموعة من المحكمين المختصين في المجال للتأكد من صدق المحتوى ووضوح الأسئلة، وأُجريت عليها التعديلات اللازمة بناءً على ملاحظاتهم.

المقابلات شبه المنظمة (Semi-Structured Interviews): بهدف تعزيز الجانب النوعي من الدراسة، تم إجراء مقابلات شبه منظمة مع عدد مختار من أصحاب القرار والخبراء في مجال إدارة المشاريع والذكاء الاصطناعي على مستوى الأمانات. توفر هذه المقابلات بيانات نوعية غنية تساعد في فهم السياق والأسباب وراء النتائج الكمية. تم إعداد دليل إرشادي للمقابلة يشمل أسئلة مفتوحة تدور حول تجارب المشاركين في تبني أدوات الذكاء الاصطناعي، والتحديات التي واجهوها، وتصوراتهم حول أثر تلك الأدوات على كفاءة العمل. استغرقت كل مقابلة حوالي 30 إلى 45 دقيقة، واحتوت في المتوسط على 8 إلى 10 أسئلة رئيسية بالإضافة إلى الأسئلة الاستطردية حسب تفاعل المشارك. أُجريت المقابلات خلال فترة زمنية امتدت لحوالي ثلاثة أسابيع، وتم تسجيلها بعد أخذ موافقة المشاركين ثم تفرغها وتحليلها باستخدام أسلوب التحليل الموضوعي (Thematic Analysis). ساعدت هذه المقابلات في استكشاف أبعاد لا يمكن الوصول إليها عبر الاستبانة وحدها، مثل فهم مشاعر الموظفين تجاه التقنيات الجديدة أو تفسير بعض الظواهر التي قد تظهر في البيانات الكمية.

الملاحظات الميدانية (Field Observations): دعمت الدراسة بياناتها من خلال إجراء ملاحظات ميدانية مباشرة في بعض مكاتب إدارة المشاريع محل الدراسة. تمثل ذلك في متابعة كيفية تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي فعليًا في البيئة الواقعية، وتدوين الملاحظات حول سير العمليات والإجراءات اليومية. أتاحت هذه الأداة تكوين صورة واقعية ومباشرة عن آليات

العمل، وساعدت في الكشف عن أي فجوات بين ما يصرح به المشاركون في الاستبانات/المقابلات وبين ما يحدث على أرض الواقع. على سبيل المثال، تمت ملاحظة كيفية استخدام نظام معين لتحليل البيانات أثناء اجتماعات اتخاذ القرار، أو كيفية تفاعل الموظفين مع توصيات نظام ذكاء اصطناعي في مشروع معين.

الاستطلاعات الإلكترونية السريعة: بالإضافة إلى ما سبق، تم الاستفادة من منصات استطلاع الرأي الإلكتروني (مثل Google Forms و SurveyMonkey) لإجراء استبيانات قصيرة موجهة لعينة أوسع من الموظفين في الأمانات بشكل تفاعلي وفوري. تم استخدام هذه الاستطلاعات لطرح أسئلة محددة جدًا تظهر الحاجة إليها أثناء سير البحث - على سبيل المثال، لاستقصاء نسبة رضا الموظفين عن أداة ذكاء اصطناعي تم تطبيقها حديثًا - حيث توفر هذه الأدوات مرونة وسرعة في جمع البيانات والحصول على مؤشرات آنية تدعم نتائج الاستبانة الرئيسية.

ساهم التنوع في أدوات جمع البيانات في تعزيز قوة المنهج المختلط؛ فالاستبانة قدّمت صورة كمية موضوعية، بينما أضافت المقابلات والملاحظات عمقًا نوعيًا للتفسير، مما يزيد من صدق (Validity) وثبات (Reliability) النتائج النهائية عبر تثليث مصادر البيانات.

مجتمع الدراسة وعينتها

مجتمع الدراسة: شمل مجتمع البحث جميع العاملين المعنيين بإدارة المشاريع ضمن الأمانات المحلية في مختلف مناطق المملكة العربية السعودية. يضم ذلك مديري المشاريع، والمهندسين، ومحللي البيانات، ومطوري البرمجيات، والقيادات الإدارية في مكاتب إدارة المشاريع، بالإضافة إلى أصحاب المصلحة المرتبطين (مثل الاستشاريين والمقاولين الذين يعملون بالتعاون مع الأمانات في تنفيذ المشاريع). يتميز هذا المجتمع بالتنوع في الاختصاصات والخبرات، مما يعزز قدرة الدراسة على فهم تأثير الذكاء الاصطناعي من جوانب مختلفة. كما أنه يمتد عبر قطاعات متعددة ترتبط بعمل الأمانات (مثل البنية التحتية، وتكنولوجيا المعلومات، والخدمات البلدية، والتخطيط العمراني)، مما يثري نطاق التحليل.

عينة الدراسة: هي جزء مُحدد من مجتمع الدراسة تم اختياره للمشاركة الفعلية في البحث. تم اتباع أسلوب العينة العشوائية البسيطة في اختيار أفراد العينة لضمان أن يكون لكل فرد في المجتمع فرصة متساوية للاختيار، وبالتالي تحقيق تمثيل عادل وشامل لكافة فئات مجتمع الدراسة المستهدفة. يساعد هذا النهج العشوائي على تقليل التحيز في اختيار المشاركين ويعزز من إمكانية تعميم النتائج على المجتمع الأكبر. تم التواصل مع الأمانات المختلفة لجمع قوائم بالموظفين ذوي العلاقة بمجال تقنية

المعلومات وإدارة المشاريع، ثم تم اختيار العينة عشوائياً من تلك القوائم. بلغ الحجم النهائي لعينة الدراسة (بعد استبعاد الاعتذارات وعدم الاستجابات) ما يقارب 220 مشاركاً، وهو حجم كافٍ لتطبيق الاختبارات الإحصائية المطلوبة وضمان قدر مناسب من القوة الإحصائية (Statistical Power).

تم حساب حجم العينة المستهدف باستخدام معادلة إحصائية معيارية لتحديد الحجم المناسب. وفقاً لمعادلة حساب حجم العينة للتوزيع الطبيعي (معادلة كوكران)، يتم حساب الحجم الابتدائي (n_0) كما يلي:

$$\frac{Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{2d} = n$$

حيث يمثل Z درجة الثقة عند مستوى ثقة معين (تم اعتماد 95% ثقة مما يجعل $Z \approx 1.96$)، ويمثل p النسبة المفترضة لوجود الظاهرة محل الدراسة في المجتمع (وقد وُضعت بشكل تحفظي 50% أي 0.5 لعدم توفر تقدير سابق دقيق مما يعطي الحجم الأقصى)، ويمثل d نسبة الخطأ المسموح به (الهامش المقبول للخطأ وقد حُدد عند 5% أي 0.05). بإدخال هذه القيم نحصل على:

$$384 \approx \frac{0.5 \times 0.5 \times 1.96^2}{2(0.05)} = n$$

هذا الحجم (384) يمثل التقدير الأولي لحجم العينة في حالة مجتمع كبير جداً أو غير محدد. ولكن بما أن مجتمع الدراسة الفعلي محدود الحجم (في هذه الدراسة قُدّر بحوالي $N = 500$ فرد ذي صلة في كافة الأمانات المستهدفة)، فقد تم تطبيق تصحيح لحجم المجتمع المحدود باستخدام المعادلة:

$$\frac{n}{\frac{n-1}{N}+1} = n$$

وبالتالي:

$$217 \approx \frac{384}{1+0.766} = \frac{384}{\frac{384-1}{500}+1} \approx n$$

وعليه تم تحديد حجم العينة بنحو 217 مشاركاً كحد أدنى لضمان دقة النتائج. ومن باب التحوُّط وزيادة موثوقية الدراسة، تم زيادة العدد قليلاً إلى حوالي 220 لاستيعاب أي حالات عدم استجابة محتملة. هذا وقد راعت عملية اختيار العينة تمثيل مختلف المناطق قدر الإمكان، لضمان أن النتائج لا تتحيز لمنطقة معينة دون أخرى.

الدراسة الاستطلاعية (Pilot Study): دعمت الدراسة الرئيسية بدراسة استطلاعية صغيرة الحجم بهدف اختبار أدوات البحث وإجراءات جمع البيانات قبل تنفيذها على النطاق الواسع. تم إجراء هذه الدراسة الاستطلاعية على عينة قوامها حوالي 20-30 مشاركاً من مجتمع الدراسة (تم اختيارهم عشوائياً من بعض الأمانات الكبرى). هدفت الدراسة الاستطلاعية إلى تقييم موثوقية أدوات القياس والتأكد من وضوح أسئلة الاستبانة وملاءمتها، بالإضافة إلى التعرف على أي صعوبات محتملة في تنفيذ المقابلات أو جمع البيانات بشكل عام. تم حساب معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) بناءً على بيانات الاستبانة الاستطلاعية للتحقق من الثبات الداخلي لأداة الاستبانة، وقد أسفرت النتائج عن معامل يزيد عن 0.80 مما يشير إلى مستوى ثبات جيد. كما تم تلقي ملاحظات مباشرة من المشاركين حول صياغة الأسئلة وأسلوب عرضها، وعلى ضوء ذلك أُجريت تعديلات طفيفة لتحسين الصياغة والتدفق المنطقي لقسم الأسئلة.

أهمية الدراسة الاستطلاعية:

- ساعدت الدراسة الاستطلاعية على التأكد من فعالية أدوات القياس وصلاحياتها قبل تطبيقها على العينة الكاملة، مما يضمن جمع بيانات ذات جودة عالية في الدراسة الرئيسية. على سبيل المثال، إذا وُجد سؤال غير واضح أو مربك للمشاركين، تم تعديله أو تبسيطه.

- قدّمت نتائج الدراسة الاستطلاعية بيانات أولية دعمت تطوير الإطار النظري وتوقعات الباحث، وعززت التحليل من خلال إعطاء لمحة مبكرة عن الاتجاهات المحتملة (رغم أنها ليست نهائية). على سبيل المثال، لوحظ بشكل أولي وجود توجه إيجابي عام نحو استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بين المشاركين، مما أعطى مؤشرًا على ثقافة القبول المبدئية التي تم أخذها بالاعتبار عند تصميم المرحلة التالية.

باختصار، أسهمت الدراسة الاستطلاعية في رفع موثوقية منهجية البحث، وساعدت الباحثة في التعرف المبكر على التحديات اللوجستية والفنية والتغلب عليها (مثل التأكد من فهم المصطلحات التقنية، وضبط المدة الزمنية اللازمة لتعبئة الاستبانة، والتدريب على أسئلة المقابلة)، مما أدى إلى سلسلة أكبر في تنفيذ الدراسة الأساسية.

الأساليب الإحصائية المستخدمة

لتحليل البيانات ومعالجة النتائج، تم اختيار مجموعة من الأساليب الإحصائية التي تناسب طبيعة المتغيرات وتهدف إلى الإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها. جاءت عملية اختيار هذه الأساليب بشكل مدروس لضمان تحقيق أقصى استفادة من البيانات الكمية المتاحة والتأكد من صحة الاستنتاجات المستخلصة. فيما يلي أبرز الأدوات والتحليلات الإحصائية المستخدمة:

- التحليل العاملي الاستكشافي (Exploratory Factor Analysis): استُخدم هذا التحليل للكشف عن البناء الداخلي للبيانات وتحديد العوامل الكامنة التي تفسّر التباين في استجابات المشاركين على الاستبانة. يساعد التحليل العاملي الاستكشافي في اختبار الصدق البنائي (Construct Validity) للمقياس المستخدم، والتأكد من أن مجموعات الأسئلة المرتبطة ببعضها تعكس بالفعل الأبعاد المفترضة (مثل تجمع أسئلة مرتبطة بكفاءة اتخاذ القرار ضمن عامل واحد). لقد مكّننا هذا الأسلوب من التحقق من ملائمة تصنيف المحاور واختزال البيانات إلى عوامل رئيسية أكثر معنى وتفسيرًا.

- معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha): تم حساب هذا المعامل كجزء من تحليل الثبات والموثوقية لأداة الاستبانة. يقيس كرونباخ ألفا مدى اتساق الإجابات عبر أسئلة المحور الواحد، وبالتالي يعكس مستوى الثقة في نتائج الاستبانة. وكما ذكرنا، حققت الأداة مستوى ثبات جيد يفوق الحد المقبول (0.7)، مما يعني أن العناصر ضمن كل محور مترابطة داخليًا بشكل كافٍ ويمكن الاعتماد على نتائجها.

- الإحصاء الوصفي (Descriptive Statistics): شمل ذلك استخدام المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والتوزيعات النسبية للتعرف على خصائص البيانات وعرضها بصورة مبسطة. أستخدم الإحصاء الوصفي في وصف خصائص العينة (مثل توزيع المشاركين حسب المنطقة أو المسمى الوظيفي أو مستوى الخبرة)، وكذلك في تلخيص مستوى الموافقة على عبارات الاستبانة المختلفة. ساعدتنا المقاييس الوصفية في فهم نمط البيانات ومعرفة الاتجاهات العامة (مثلًا: متوسط تقييم المشاركين لمدى تأثير الذكاء الاصطناعي على تحسين جودة البيانات).

- تحليل الانحدار (Regression Analysis): تم اللجوء إلى تحليل الانحدار الخطي لقياس تأثير المتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة بصورة كمية وتحديد قوة العلاقة واتجاهها. على سبيل المثال، أستخدم الانحدار المتعدد لتقدير مدى مساهمة كل من عوامل الذكاء الاصطناعي (مثل استخدام أدوات معينة أو وجود سياسات داعمة) في تفسير التغير في كفاءة إدارة المشاريع (مثل تحسين اتخاذ القرار أو تقليل التأخيرات). مكّننا هذا التحليل من اختبار الفرضيات الرئيسية للبحث إحصائيًا، عبر التحقق من معنوية المعاملات واحتمالية تأثيرها. فإذا وُجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي ومستوى كفاءة إدارة المشاريع، فسيتم اعتبار ذلك دعمًا للفرضية القائلة بوجود تأثير إيجابي لأدوات الذكاء الاصطناعي. استخدمنا أيضًا اختبارات T و F المصاحبة لتحديد معنوية النماذج وملاءمتها.

تجدر الإشارة إلى أنه قد تم الاستعانة ببرامج حاسوبية متقدمة لإجراء التحليلات الإحصائية، وعلى رأسها برنامج SPSS لتحليل البيانات الكمية، بالإضافة إلى برنامج Excel لبعض العمليات الحسابية البسيطة وتصور البيانات. أما البيانات النوعية من المقابلات، فتم تحليلها باستخدام برمجيات مساعدة (مثل NVivo) لتصنيف وترميز الأفكار الرئيسية، مما ساهم في ربط النتائج النوعية بالاستنتاجات الكمية بشكل منهجي. اختيار هذه الأساليب التحليلية جاء نظرًا لقدرتها على توفير صورة متكاملة عن البيانات: فالأساليب الاستكشافية (كالمعاملية) ساعدت في بناء فهم مبدئي وهيكل البيانات، والأساليب

الوصفية قدّمت فهمًا عامًا واتجاهات أساسية، في حين أن الأساليب الاستدلالية (كالانحدار) مكّنت من اختبار العلاقة السببية والتحقق من فرضيات الدراسة بصورة علمية دقيقة. إن الجمع بين هذه الأدوات الإحصائية وقر مستوى عاليًا من الشمولية في التحليل، حيث تم التحقق من النتائج من زوايا متعددة وباستخدام اختبارات مختلفة، مما عزز موثوقية التوصيات التي ستبثق عن الدراسة.

القيود المتوقعة للدراسة:

ورغم وضوح منهجية الدراسة واعتمادها على أدوات بحثية مناسبة لطبيعة الموضوع، إلا أنه من المتوقع أن تواجه الدراسة عددًا من القيود المرتبطة بالنطاق الجغرافي وحجم العينة ومستوى النضج التقني داخل بعض الجهات البلدية، إضافة إلى احتمالية محدودية الوصول إلى بعض البيانات أو تباين درجة التعاون أثناء جمع المعلومات. ورغم ذلك، فإن هذه القيود لا تؤثر على سلامة المنهجية أو موثوقية النتائج، وسيتم تناول هذه الجوانب بشكل تفصيلي في فصل المناقشة بعد تنفيذ الدراسة الميدانية وتحليل بيانات الاستبانة، مع توضيح انعكاساتها المحتملة على تعميم النتائج وتفسيرها.

الفصل الرابع: نتائج الدراسة واختبار الفروض

يهدف هذا الفصل إلى عرض نتائج الدراسة وتحليلها ومناقشتها في ضوء أهداف البحث ومشكلته وأسئلته، واختبار مدى تحقق الفروض التي بُنيت عليها الدراسة.

وقد تناولت هذه الدراسة موضوع "أثر أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع" في مكاتب إدارة المشاريع بالأمانات السعودية، انطلاقًا من مشكلة بحثية تمثلت في ضعف الاستفادة المثلى من أدوات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة إدارة المشاريع البلدية، وما يترتب على ذلك من تحديات تتعلق بإدارة الوقت والتكلفة والجودة والمخاطر.

وانطلاقاً من ذلك، تم بناء مجموعة من الفروض البحثية لاختبار مدى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى تبني أدوات الذكاء الاصطناعي ومؤشرات كفاءة إدارة المشاريع، وتشمل الوقت، التكلفة، الجودة، والمخاطر.

يستعرض هذا الفصل نتائج التحليل الإحصائي التي تم التوصل إليها من خلال الاستبانة الميدانية، مع تفسير تلك النتائج ومناقشتها في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة ذات العلاقة، لإبراز أوجه الاتفاق والاختلاف ودلالاتها العلمية. كما يهدف هذا الفصل إلى إظهار مدى تحقق أهداف الدراسة ومدى انسجام نتائجها مع الفروض التي وضعتها الباحثة في بداية البحث.

محتوى أداة الدراسة:

قامت الباحثة بتصميم الاستبانة كأداة للدراسة بشكل يتناسب مع متغيراتها، وذلك من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة، حيث تكوّن الاستبانة من قسمين رئيسيين كالتالي:

القسم الأول: عبارة عن مجموعة من الأسئلة المتعلقة بمتغيرات البحث من خلال المجالات والأبعاد المكونة للاستبيان، ويشتمل هذا القسم على عدد (19) فقرة تعبر عن المتغير المستقل بعناصره المختلفة، وعدد (18) فقرة تعبر عن المتغير التابع كالتالي:

المتغير المستقل: أدوات الذكاء الاصطناعي، ويتكون من 3 أبعاد كالتالي:

- البعد الأول: تبني واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، ويتكون من عدد (10) فقرة.
- البعد الثاني: التكامل مع أنظمة إدارة المشاريع، ويتكون من عدد (3) فقرة.
- البعد الثالث: السياسات والحوكمة والأمن، ويتكون من عدد (6) فقرة.

المتغير التابع: قياس كفاءة إدارة المشاريع ويتكون من (17) فقرة، ويتكون من 3 أبعاد كالتالي:

- البعد الأول: كفاءة إدارة المشاريع (المخرجات)، ويتكون من عدد (8) فقرة.
- البعد الثاني: الوعي، القبول، وتجربة المستخدم، ويتكون من عدد (7) فقرة.
- البعد الثالث: العوائق والممكّنات ويتكون من عدد (2) فقرة.

القسم الثاني: اهتمت الباحثة في صياغته لعبارات الاستبانة بالبساطة والسهولة قدر المستطاع بحيث يكون مفهومًا لعامة

المبحوثين، كما أهتم عند صياغته للعبارات التي يجيب عليها المبحوث أن تكون وفق مقياس ليكرت الخماسي.

واعتمدت الباحثة على تصميم قائمة الاستقصاء، وتم استخدام مقياس ليكرت الخماسي لقياس استجابات المبحوثين

لفقرات الاستبانة حسب الجدول رقم (1):

جدول رقم (1)

درجات مقياس ليكرت الخماسي

الاستجابة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
الدرجة	5	4	3	2	1

وبذلك يكون الوزن النسبي لكل درجة استجابة في هذه الحالة هو (20%) يتناسب مع هذه الاستجابة، وتم حساب مدى المقياس الخماسي المستخدم للمحور الكلي في الدراسة، كما يمكن توضيح مدى متوسطات القياس في إطار مقياس ليكرت كما بالجدول رقم (2).

جدول رقم (2)

مدى متوسطات القياس في إطار مقياس ليكرت

الاتجاه	الحد الأدنى	الحد الأقصى
تميل الاتجاهات إلى (غير موافق بشدة)	1	1,79
تميل الاتجاهات إلى (غير موافق)	1,8	2,59
تميل الاتجاهات إلى (محايد)	2,6	3,39
تميل الاتجاهات إلى (موافق)	3,4	4,19
تميل الاتجاهات إلى (موافق بشدة)	4,2	5

الجدول السابق يأخذ في الاعتبار عند التقسيم مراعاة ما إذا كانت الفئات متساوية تقريباً

Pimentel, J. L. (2019). Some biases in Likert scaling usage and its correction. International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR), 45(1), 183–191.

التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة الميدانية:

يتناول هذا الفصل المتعلق بمنهجية البحث والدراسة الميدانية وصفاً للمنهج المتبع من حيث أسلوب الدراسة المستخدم، ومجتمع وعينة الدراسة، وصدق وثبات الاستقصاء، بالإضافة إلى تحديد الأساليب الإحصائية التي اعتمدت عليها الباحثة في تحليل بيانات الدراسة الميدانية. وكذلك، فإن الدراسة الميدانية تتضمن التحليل الإحصائي الوصفي لإجابات عينة البحث، واختبار فروض الدراسة، وتناول الباحث هذا الفصل بالشكل التالي:

معامل الثبات (ألفا كرونباخ):

يقصد بالثبات أنه إذا ما أعيد اختبار أو سؤال مفردات عينة البحث مرة أخرى فإننا نحصل على نفس الإجابات، وبمعنى آخر أنه يمكن الاعتماد على استمارة الاستقصاء المستخدمة في البحث من حيث ثبات النتائج التي يتم التوصل إليها إذا ما تكررت عملية القياس بنفس القائمة وتحت نفس الظروف، وقد تم قياسه من خلال معامل ألفا كرونباخ، وتراوح قيمته من (0-1)،

وكلما اقتربت قيمته من الواحد الصحيح كلما كان المقياس أدق ويمكن الاعتماد عليه لتحليل البيانات، بينما انخفاض قيمته عن (0.50) يدل على انخفاض الثبات وهو الحد الأدنى المقبول لمعامل ألفا، كما يتم حساب معاملات الصدق من خلال الجذر التربيعي لمعامل الثبات ألفا كرونباخ، وهو ما يشير إلى الفهم الجيد لفقرات محاور الاستقصاء من قبل المستقصي منهم.

معامل الثبات ألفا كرونباخ- معامل الصدق:

جدول رقم (3)

معامل الثبات والصدق لمحاور الدراسة

الأبعاد	عدد الفقرات	معامل الثبات
المتغير المستقل أدوات الذكاء الاصطناعي	19	0.89
تبني واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي	10	0.72
التكامل مع أنظمة إدارة المشاريع	3	0.74
السياسات والحوكمة والأمن	6	0.89
المتغير التابع قياس كفاءة إدارة المشاريع	17	0.90
كفاءة إدارة المشاريع (المخرجات)	8	0.94
الوعي، القبول، وتجربة المستخدم	7	0.79
العوائق والممكنات	2	0.70

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

المتغير المستقل: أدوات الذكاء الاصطناعي

يظهر المتغير المستقل "أدوات الذكاء الاصطناعي" معامل الثبات كأداة قياس إجمالية، حيث بلغ معامل الثبات (ألفا كرونباخ) 0.89، هذه القيمة العالية تؤكد على الاتساق الداخلي الكبير لفقرات هذا المتغير (19 فقرة) في قياس مفهومه. تتراوح قيم الثبات للأبعاد الفرعية من 0.72 إلى 0.89، مما يشير إلى أن جميع الأبعاد الفرعية (التبني والاستخدام، التكامل، السياسات والحوكمة) تُعد أدوات قياس جيدة جداً وموثوقة. ويُعد محور "السياسات والحوكمة والأمن" الأكثر اتساقاً من الناحية الإحصائية ضمن هذا المتغير بتحقيقه أعلى ثبات (0.89).

المتغير التابع: قياس كفاءة إدارة المشاريع

سجل المتغير التابع "قياس كفاءة إدارة المشاريع" مستوى عال جداً من الموثوقية والصلاحية، حيث بلغ معامل الثبات الإجمالي 0.90، هذا يؤكد أن الفقرات الـ 17 لهذا المتغير تقيس مفهوم كفاءة إدارة المشاريع بفعالية واتساق. ويعتبر بعد "كفاءة إدارة المشاريع (المخرجات)" الأكثر موثوقية في الأداة بأكملها، حيث حقق ثباتاً استثنائياً بلغ 0.94. أما بعد "الوعي، القبول، وتجربة المستخدم" فسجل ثباتاً جيداً (0.79). المدير بالذكر أن بعد "العوائق والممكنات" تم حذف الفقرة الأولى (1).

من أبرز العوائق أمام استخدام الذكاء الاصطناعي ضعف جودة البيانات وتكاملها للحصول على قيمة ثبات

مقبولة (0.70) ولتحسين معامل الثبات

التحليل الوصفي لاتجاهات العينة ككل:

■ توصيف العينة طبقاً للخصائص الديموغرافية:

أولاً: طبقاً للنوع

التوزيع التكراري والنسبي لعينة الدراسة طبقاً للنوع

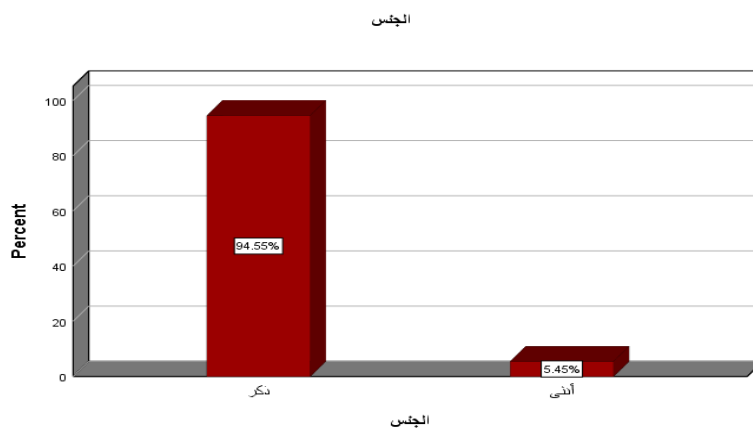
جدول رقم (4)

النوع	التكرار	النسبة
ذكر	208	94.5
انثى	12	5.5
الإجمالي	220	100.0

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

أظهرت نتائج توزيع أفراد العينة أن معظم مفردات العينة ذكور في مجتمع الدراسة، حيث بلغ عددهم 208 مفردة بنسبة 94.5% من الإجمالي البالغ 220 مفردة. في المقابل، كانت نسبة الإناث ضئيلة جداً، حيث بلغت 12 مفردة بنسبة 5.5%

نسبة الذكور المرتفعة مقارنة بالإناث غالباً ما تتركز وظائف إدارة المشاريع المرتبطة بالإنشاءات، البنية التحتية، التقنية، والتحول الرقمي في مجالات يهيمن عليها الذكور، مما يؤدي إلى تمثيل أعلى للرجال في القوى العاملة بهذا المجال.



شكل (1) الاعمدة البسيطة للنوع

ثانياً: طبقاً للفئة العمرية:

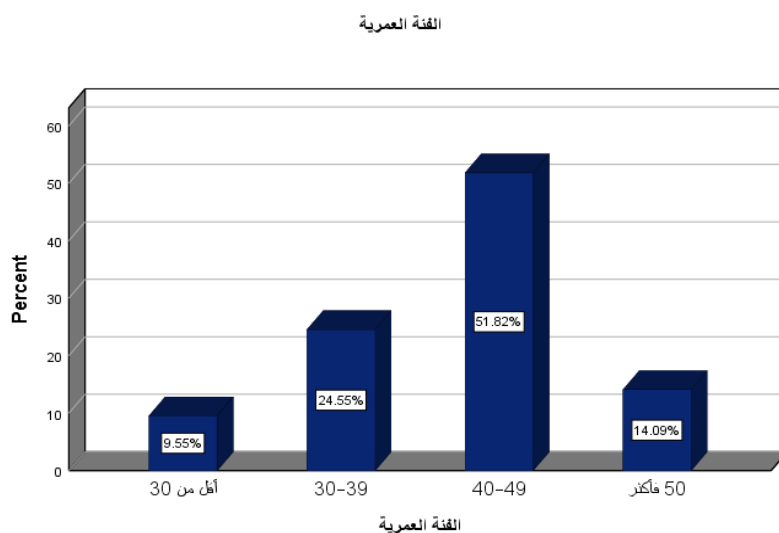
الجدول رقم (5)

التوزيع التكراري والنسبي لعينة الدراسة طبقاً للفئة العمرية

النسبة	التكرار	الفئة العمرية
9.5	21	أقل من 30
24.5	54	30-39
51.8	114	40-49
14.1	31	50 فأكثر
100.0	220	الإجمالي

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

يوضح الجدول السابق توزيع أفراد العينة حسب الفئة العمرية أن العينة تتركز بشكل كبير في الفئة العمرية المتوسطة (40-49 سنة)، حيث شكّلوا الغالبية بعدد 114 مفردة ونسبة 51.8% من إجمالي العينة (220). تليهم الفئة العمرية 30-39 سنة بنسبة 24.5%، ثم فئة 50 فأكثر بنسبة 14.1%. بينما كانت الفئة الأقل تمثيلاً هي "أقل من 30" سنة، بنسبة 9.5% فقط.



شكل (2) الاعتماد البسيطة للفئة العمرية

ثالثاً: طبقاً للمؤهل العلمي:

الجدول رقم (6)

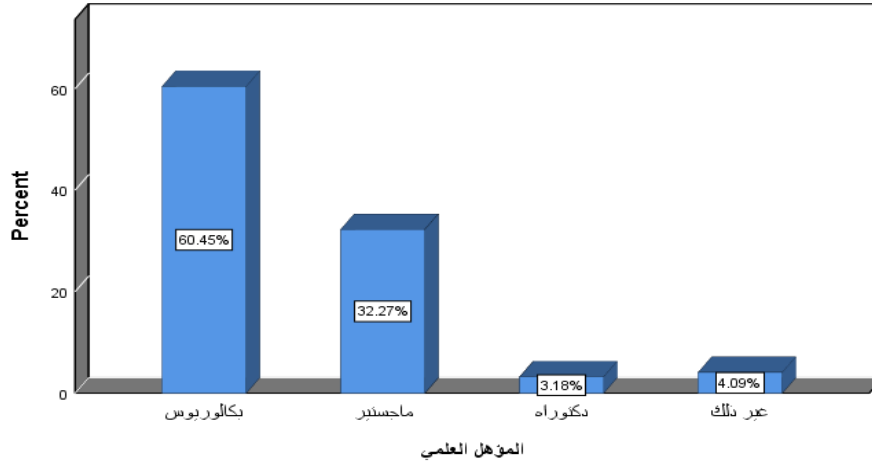
التوزيع التكراري والنسبي لعينة الدراسة طبقاً للمؤهل العلمي

النسبة	التكرار	المؤهل العلمي
60.5	133	بكالوريوس
32.3	71	ماجستير
3.2	7	دكتوراه
4.1	9	غير ذلك
100.0	220	الإجمالي

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

يوضح الجدول السابق توزيع أفراد العينة حسب المؤهل العلمي أن معظم مفردات العينة يحملون مؤهلات علمية عليا، مما يشير إلى مستوى تعليمي مرتفع لعينة الدراسة. حيث شكل حملة البكالوريوس الفئة الأكبر بنسبة 60.5% (133 مفردة)، وتبعهم حملة الماجستير بنسبة كبيرة أيضاً بلغت 32.3% (71 مفردة). أما حملة الدكتوراه فكانوا يمثلون نسبة 3.2%. مجموع حملة الماجستير والدكتوراه يمثل أكثر من ثلث العينة (35.5%).

المؤهل العلمي



شكل (3) الاعمدة البسيطة للمؤهل العلمي

رابعا: طبقاً لسنوات الخبرة في إدارة المشاريع:

الجدول رقم (7)

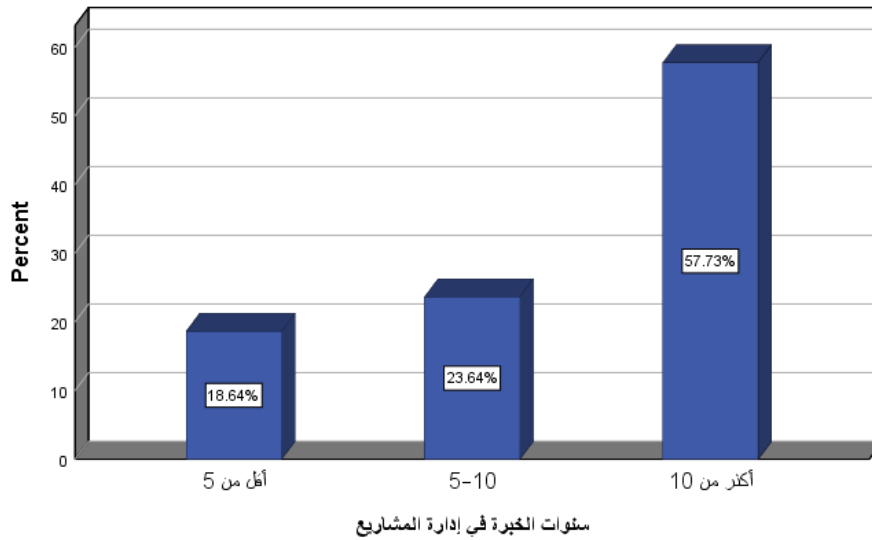
التوزيع التكراري والنسبي لعينة الدراسة طبقاً لسنوات الخبرة

النسبة	التكرار	سنوات الخبرة
18.6	41	أقل من 5
23.6	52	5-10
57.7	127	أكثر من 10
100.0	220	الإجمالي

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

يوضح الجدول السابق توزيع أفراد العينة حسب سنوات الخبرة أن الغالبية العظمى من المستجيبين يتمتعون بخبرة عملية طويلة، مما يعزز من قيمة البيانات التي تم جمعها. حيث شكّلت فئة "أكثر من 10 سنوات" الفئة المهيمنة بنسبة 57.7% (127 مستجيباً). تليها فئة "5-10 سنوات" بنسبة 23.6%. بينما مثّلت فئة "أقل من 5 سنوات" النسبة الأقل بـ 18.6%. يشير هذا التركيز الكبير في فئة الخبرة الطويلة إلى أن العينة تتكون بشكل أساسي من مهنيين متخصصين وخبراء في مجالات عملهم، مما يجعل آراءهم وتقييماتهم حول موضوع الدراسة (مثل كفاءة إدارة المشاريع واستخدام الذكاء الاصطناعي) أكثر عمقاً وموثوقية، وتستند إلى معرفة واسعة وممارسة عملية.

سنوات الخبرة في إدارة المشاريع



شكل (4) الاعمدة البسيطة لسنوات الخبرة

خامساً: طبقاً للقطاع:

الجدول رقم (8)

التوزيع التكراري والنسبي لعينة الدراسة طبقاً للقطاع

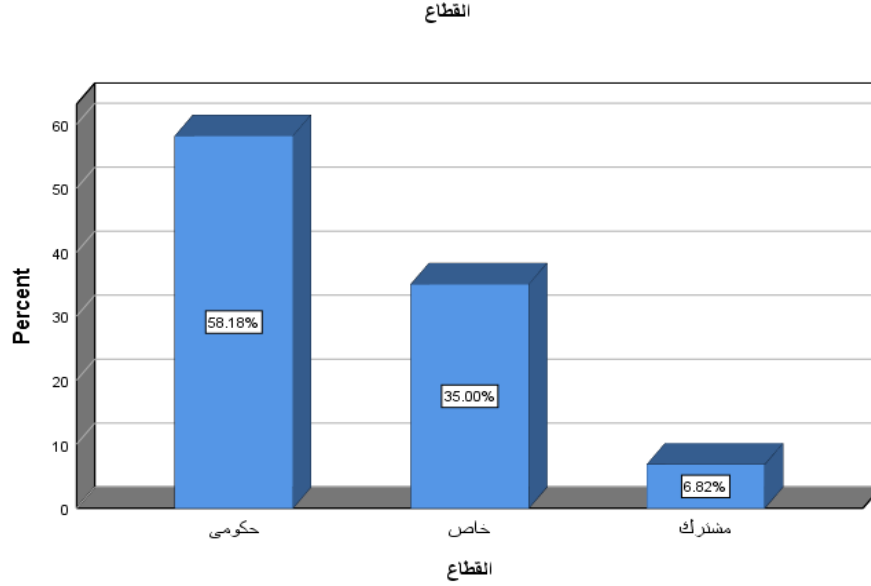
النسبة	التكرار	القطاع
58.2	128	حكومي
35.0	77	خاص
6.8	15	مشترك
100.0	220	الإجمالي

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

يوضح الجدول السابق توزيع أفراد العينة حسب القطاع أن العينة تتركز بشكل واضح في القطاع الحكومي، حيث بلغت نسبة

المستجيبين منه 58.2% (128 مستجيباً). يليه القطاع الخاص بنسبة كبيرة أيضاً بلغت 35.0% (77 مستجيباً). أما

القطاع المشترك فكان يمثل النسبة الأقل بـ 6.8%.



شكل (5) الاعمدة البسيطة للقطاع

سادسا: طبقاً لنوع الجهة:

الجدول رقم (9)

التوزيع التكراري والنسبي لعينة الدراسة طبقاً لنوع الجهة

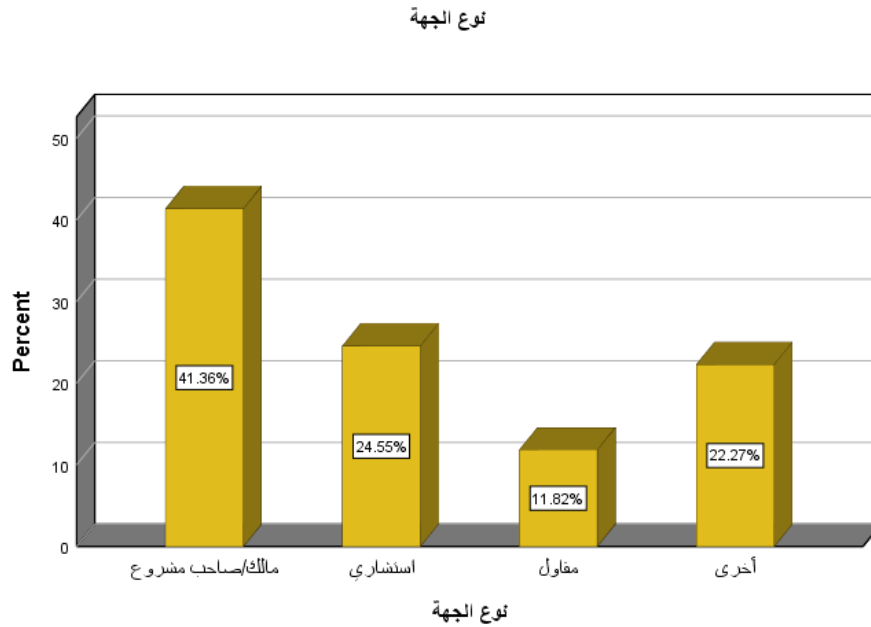
النسبة	التكرار	نوع الجهة
41.4	91	مالك/صاحب مشروع
24.5	54	استشاري
11.8	26	مقاول
22.3	49	أخرى
100.0	220	الإجمالي

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

يوضح الجدول السابق توزيع أفراد العينة حسب نوع الجهة التي ينتمون إليها أن المشاركين من طرف "مالك/صاحب المشروع"

يمثلون أكبر فئة، حيث بلغ عددهم 91 مستجيباً بنسبة 41.4%. تليها فئة "استشاري" بنسبة 24.5%، ثم فئة "أخرى"

بنسبة 22.3%، وأخيراً فئة "مقاول" بنسبة 11.8%.



شكل (6) الاعمدة البسيطة لنوع الجهة

سابعاً: طبقاً للوظيفة الحالية:

الجدول رقم (10)

التوزيع التكراري والنسبي لعينة الدراسة طبقاً للوظيفة الحالية

الوظيفة الحالية	التكرار	النسبة
مدير مشروع	69	31.4
مهندس/محلل بيانات	44	20.0
إداري	64	29.1
أخرى	43	19.5
الإجمالي	220	100.0

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

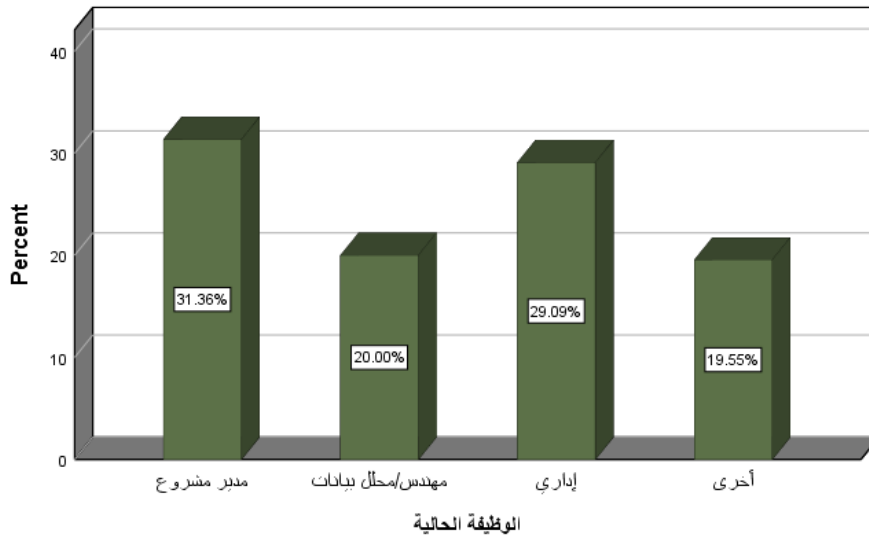
يوضح الجدول السابق توزيع أفراد العينة حسب الوظيفة الحالية أن العينة تتركز بشكل كبير في الوظائف الإشرافية والتنفيذية

المتعلقة بإدارة المشاريع والوظائف الإدارية، مما يعزز صلة العينة بموضوع الدراسة. كانت فئة "مدير مشروع" هي الأكبر بنسبة

31.4% (69 مستجيباً)، تليها فئة "إداري" بنسبة 29.1% (64 مستجيباً). أما فئة "مهندس/محلل بيانات" فجاءت ثالثة

بنسبة 20.0%، تلتها وظائف "أخرى" بنسبة 19.5%.

الوظيفة الحالية



شكل (7) الاعمدة البسيطة للوظيفة الحالية

ثامنا: طبقاً لمدة التعرض لأدوات الذكاء الاصطناعي:

الجدول رقم (11)

التوزيع التكراري والنسبي لعينة الدراسة طبقاً لمدة التعرض لأدوات الذكاء الاصطناعي

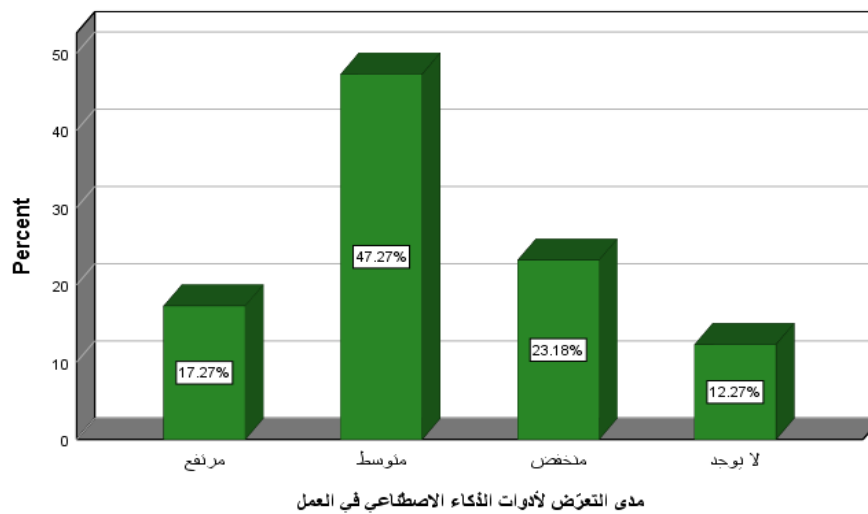
النسبة	التكرار	مدة التعرض لأدوات الذكاء الاصطناعي
17.3	38	مرتفع
47.3	104	متوسط
23.2	51	منخفض
12.3	27	لا يوجد
100.0	220	الإجمالي

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

يوضح الجدول السابق توزيع أفراد العينة حسب مدة التعرض لأدوات الذكاء الاصطناعي أن الغالبية العظمى من المستجيبين لديهم مستوى تعرض متوسط أو أعلى لهذه الأدوات، مما يشير إلى وجود وعي وخبرة لا بأس بها في استخدامها بين المهنيين. كانت فئة "متوسط" هي الأكبر والأكثر شيوعاً، حيث شملت 104 مستجيبين بنسبة 47.3%، تليها فئة "منخفض" بنسبة 23.2%. أما فئة التعرض "مرتفع" فبلغت 17.3%، الجدير بالذكر أن نسبة 12.3% من المستجيبين أفادوا بأنه "لا يوجد" لديهم تعرض لأدوات الذكاء الاصطناعي. هذا التوزيع يوضح أن أغلبية العينة (70.5% لمتوسط ومرتفع) لديها تجربة كافية

لتقييم تأثير هذه الأدوات على كفاءة إدارة المشاريع، مما يعزز من مصداقية إجاباتهم المتعلقة بالمتغير المستقل (أدوات الذكاء الاصطناعي).

مدى التعرض لأدوات الذكاء الاصطناعي في العمل



شكل (8) الأعمدة البسيطة لمدة التعرض لأدوات الذكاء الاصطناعي

تاسعا: التحليل الوصفي لأبعاد الدراسة:-

التحليل الوصفي لأبعاد المتغير المستقل استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي:

قامت الباحثة بإيجاد الاحصاءات الوصفية لأبعاد أدوات الذكاء الاصطناعي (تبيّي واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التكامل مع أنظمة إدارة المشاريع السياسات والحوكمة والأمن) وذلك من خلال حساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف والاتجاه لعبارات هذه الأبعاد كما يلي:

التحليل الوصفي للبعد الأول تبّيّي واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي:

جدول (12) الإحصاءات الوصفية لعبارات تبني واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي

الرمز	العبارات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه
x1.1	تستخدم الجهة التي أعمل بها أدوات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ وإدارة المشاريع.	3.07	1.20	موافق
x1.2	تسهل أدوات الذكاء الاصطناعي في تسريع عملية اتخاذ القرار.	4.02	0.67	موافق
x1.3	تساعد هذه الأدوات في تحسين جودة مخرجات المشاريع.	4.02	0.57	موافق
x1.4	تعتمد الجهة على البيانات الناتجة من أدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم والمتابعة.	3.33	0.93	موافق
x1.5	يتم تدريب الموظفين بشكل كافٍ على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.	2.77	1.18	محايد
x1.6	أدوات الذكاء الاصطناعي سهلة الاستخدام والتعلم.	3.81	0.62	موافق
x1.7	تتوافر الموارد التقنية والبشرية اللازمة لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بفعالية.	3.27	1.08	موافق
x1.8	يتبنى الزملاء والإدارة دعم استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.	3.36	0.90	موافق
x1.9	توفر الأدوات تنبؤات أو تنبيهات استباقية حول التأخيرات أو التجاوزات المحتملة.	3.48	0.88	موافق
x1.10	استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي يربك سير العمل اليومي أكثر مما يساعد	2.41	0.99	محايد

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

- متوسط معظم العبارات أكبر من (3) وهذا يدل على اتجاه رأي المستقضي منهم نحو الموافقة على عبارات هذا البعد، أي أن إجابات المستقضي منهم تشير إلى الموافقة على هذه العبارات.
 - الانحراف المعياري تراوح من (0.57: 1.20) وهي نسبة صغيرة ويدل على انخفاض التشتت في استجابات المستقضي منهم لهذه العبارات مما يؤكد على أهمية هذه العبارات.
- التحليل الوصفي للبعد الثاني التكامل مع أنظمة إدارة المشاريع:

جدول (13) الإحصاءات الوصفية لعبارات التكامل مع أنظمة إدارة المشاريع

الرمز	العبارات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه
x2.1	تتكامل أدوات الذكاء الاصطناعي مع أنظمة إدارة المشاريع (مثل Oracle Unifier أو PMWeb)	3.64	0.65	موافق
x2.2	يتم استخدام مخرجات الذكاء الاصطناعي بشكل روتيني في اجتماعات مراجعة التقدم واتخاذ القرار.	3.11	0.89	محايد
x2.3	يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة واكتمال التقارير ولوحات المتابعة.	3.86	0.73	موافق

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

- متوسط جميع العبارات أكبر من (3) وهذا يدل على اتجاه رأي المستقصي منهم نحو الموافقة على عبارات هذا البعد، أي ان اجابات المستقصي منهم تشير الى الموافقة على هذه العبارات.
- الانحراف المعياري تراوح من (0.65: 0.89) وهي نسبة صغيرة ويدل على انخفاض التشتت في استجابات المستقصي منهم لهذه العبارات مما يؤكد على أهمية هذه العبارات.

التحليل الوصفي للبعد الثالث السياسات والحوكمة والأمن:

جدول (14) الإحصاءات الوصفية لعبارات السياسات والحوكمة والأمن

الرمز	العبارات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه
x3.1	توجد سياسات واضحة تنظم تطوير واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في الجهة.	2.90	1.04	محايد
x3.2	تُخصّص ميزانيات مستقلة لتطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي.	2.96	1.04	محايد
x3.3	يتم تقييم فعالية سياسات الذكاء الاصطناعي بشكل دوري.	2.99	1.07	محايد
x3.4	توجد حوكمة فعالة لضمان أمان وسرية البيانات الناتجة عن الأدوات.	3.20	1.05	محايد

محايد	1.05	3.17	تتم مراجعة الجوانب الأخلاقية (مثل التحيز والشفافية) المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي.	x3.5
محايد	1.12	3.15	يتم تحفيز الموظفين لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي عبر سياسات تشجيعية.	x3.6

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

- متوسط معظم العبارات أكبر من (3) وهذا يدل على اتجاه رأي المستقصي منهم نحو الموافقة على عبارات هذا البعد، أي ان اجابات المستقصي منهم تشير الى الموافقة على هذه العبارات.
 - الانحراف المعياري تراوح من (1.04: 1.12) وهي نسبة صغيرة ويدل على انخفاض التشتت في استجابات المستقصي منهم لهذه العبارات مما يؤكد على أهمية هذه العبارات.
- التحليل الوصفي لأبعاد المتغير التابع قياس كفاءة إدارة المشاريع:
- قامت الباحثة بإيجاد الإحصاءات الوصفية لأبعاد قياس كفاءة إدارة المشاريع (كفاءة إدارة المشاريع) (المخرجات) الوعي، القبول، وتجربة المستخدم العوائق والممكنات) وذلك من خلال حساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف والاتجاه لعبارات هذه الأبعاد كما يلي:

التحليل الوصفي للبعد الأول كفاءة إدارة المشاريع (المخرجات):

جدول (15) الإحصاءات الوصفية لعبارات كفاءة إدارة المشاريع (المخرجات):

الرمز	العبارات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه
y1.1	ساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة البيانات المستخدمة في المشاريع.	3.74	0.70	موافق
y1.2	ساهمت أدوات الذكاء الاصطناعي في تسليم المشاريع ضمن الجدول الزمني المحدد.	3.52	0.81	موافق
y1.3	ساعد استخدام الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف الإجمالية للمشاريع.	3.58	0.80	موافق

y1.4	قللت هذه الأدوات من التغييرات أو التداخلات غير المخططة في المشروع.	3.55	0.77	موافق
y1.5	تُستخدم مخرجات الذكاء الاصطناعي في تقييم الأداء العام للمشروعات.	3.60	0.85	موافق
y1.6	رفعت أدوات الذكاء الاصطناعي جودة مخرجات المشروع.	3.68	0.74	موافق
y1.7	حسّنت هذه الأدوات سرعة الاستجابة للمخاطر والقضايا أثناء التنفيذ.	3.64	0.79	موافق
y1.8	عزز الذكاء الاصطناعي قدرة الفريق على التنبؤ بالمخاطر قبل وقوعها	3.65	0.78	موافق

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

- متوسط جميع العبارات أكبر من (3) وهذا يدل على اتجاه رأي المستقصي منهم نحو الموافقة على عبارات هذا البعد، أي ان اجابات المستقصي منهم تشير الى الموافقة على هذه العبارات.
- الانحراف المعياري تراوح من (0.70: 0.85) وهي نسبة صغيرة ويدل على انخفاض التشتت في استجابات المستقصي منهم لهذه العبارات مما يؤكد على أهمية هذه العبارات.

التحليل الوصفي للبعد الثاني الوعي، القبول، وتجربة المستخدم

جدول (16) الإحصاءات الوصفية لعبارات الوعي، القبول، وتجربة المستخدم

الرمز	العبارات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه
y2.1	لدى الموظفين وعي كافٍ بأهمية أدوات الذكاء الاصطناعي.	3.11	1.09	محايد
y2.2	يوجد قبول عام لاستخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.	3.50	0.89	موافق
y2.3	يتم إشراك المستخدمين في مراحل تطوير وتحسين أدوات الذكاء الاصطناعي.	3.09	1.08	محايد
y2.4	يتلقى المستخدمون تغذية راجعة حول أدائهم في استخدام هذه الأدوات.	3.08	1.01	محايد
y2.5	تسهل أدوات الذكاء الاصطناعي في تسهيل المهام اليومية للموظفين.	3.86	0.78	موافق

y2.6	مستوى الرضا العام عن أدوات الذكاء الاصطناعي مرتفع.	3.59	0.89	موافق
y2.7	أفضل استخدام الطرق اليدوية التقليدية على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي	2.75	1.10	محايد

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

- متوسط معظم العبارات أكبر من (3) وهذا يدل على اتجاه رأي المستقضي منهم نحو الموافقة على عبارات هذا البعد، أي ان اجابات المستقضي منهم تشير الى الموافقة على هذه العبارات.
- الانحراف المعياري تراوح من (0.78: 1.10) وهي نسبة صغيرة ويدل على انخفاض التشتت في استجابات المستقضي منهم لهذه العبارات مما يؤكد على أهمية هذه العبارات.

التحليل الوصفي للبعد الثالث العوائق والممكنات

جدول (17) الإحصاءات الوصفية لعبارات العوائق والممكنات

الرمز	العبارات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه
y3.1	من أبرز العوائق أمام استخدام الذكاء الاصطناعي ضعف جودة البيانات وتكاملها.	3.60	0.93	موافق
y3.2	من أهم العوامل الممكنة تبني القيادة ودعمها لاستخدام الذكاء الاصطناعي.	3.91	0.75	موافق
y3.3	التدريب المستمر عامل أساسي في نجاح تبني أدوات الذكاء الاصطناعي	4.23	0.65	موافق

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

- متوسط معظم العبارات أكبر من (3) وهذا يدل على اتجاه رأي المستقضي منهم نحو الموافقة على عبارات هذا البعد، أي ان اجابات المستقضي منهم تشير الى الموافقة على هذه العبارات.
- الانحراف المعياري تراوح من (0.65: 0.93) وهي نسبة صغيرة ويدل على انخفاض التشتت في استجابات المستقضي منهم لهذه العبارات مما يؤكد على أهمية هذه العبارات.

10. التحليل العاملي الاستكشافي:

• التحليل العاملي لأبعاد المتغير المستقل أدوات الذكاء الاصطناعي

جدول رقم (18)

• التحليل العاملي للبعد الاول للمتغير المستقل تبني واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي

رمز	العبارات	معامل التحميل
x1.1	تستخدم الجهة التي أعمل بها أدوات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ وإدارة المشاريع	.709
x1.4	تعتمد الجهة على البيانات الناتجة من أدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم والمتابعة.	.772
x1.5	يتم تدريب الموظفين بشكل كافٍ على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي	.737
x1.8	يتبنى الزملاء والإدارة دعم استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.	.698
x1.9	توفر الأدوات تنبؤات أو تنبيهات استباقية حول التأخيرات أو التجاوزات المحتملة	.596
	اختبار مدى كفاية العينة KMO	.807
	اختبار بارتليت (كا ²) Chi-Square	415.431
	درجة الحرية DF	10
	المعنوية SIG	.000
	نسبة التباين المفسرة AVE	49.664

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

أظهرت نتائج التحليل العاملي الاستكشافي للبعد استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع أن معاملات التحميل لجميع العبارات تراوحت بين (0.596-0.772)، وهي قيم مرتفعة تدل على ارتباط قوي بين العبارات والعامل الكامن الذي تمثله، مما يؤكد تجانس الفقرات في قياس المفهوم نفسه. وجاءت أعلى قيمة تحميل للعبارة (x1.4) التي تشير إلى اعتماد الجهة على بيانات الذكاء الاصطناعي في التقييم والمتابعة (0.772)، مما يعكس أهميتها في تمثيل البعد، في حين كانت أدنى قيمة للعبارة (x1.9) المتعلقة بتوفير الأدوات تنبؤات أو تنبيهات استباقية (0.596)، وهي مع ذلك ضمن الحدود المقبولة إحصائياً. كما أظهر اختبار كفاية العينة (KMO) قيمة بلغت (0.807) وهي مرتفعة وتشير إلى ملاءمة العينة لإجراء التحليل العاملي، بينما جاءت نتائج اختبار بارتليت للدلالة الإحصائية معنوية ($\chi^2 = 415.431$, $df = 10$, $Sig = 0.000$)، مما يدل على وجود علاقات ارتباط قوية بين المتغيرات تسمح بالتحليل. وبلغت نسبة التباين المفسرة (AVE) (49.664%)، وهي نسبة جيدة تؤكد أن العامل المستخرج يفسر ما يقارب نصف التباين الكلي في المتغيرات، مما يعزز صدق وثبات المقياس المستخدم. وبناءً على ذلك، يمكن القول إن بعد استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي ويمثل مؤشراً موثقاً في قياس الظاهرة محل الدراسة.

جدول رقم (19)

• التحليل العاملي للبعد الثاني للمتغير المستقل التكامل مع أنظمة إدارة المشاريع

رمز	العبارات	معامل التحميل
x2.1	تتكامل أدوات الذكاء الاصطناعي مع أنظمة إدارة المشاريع مثل Oracle Unifier أو PMWeb.	.781
x2.2	يتم استخدام مخرجات الذكاء الاصطناعي بشكل روتيني في اجتماعات مراجعة التقدم واتخاذ القرار.	.808
x2.3	يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة واكتمال التقارير ولوحات المتابعة	.856
اختبار مدى كفاية العينة KMO		
اختبار بارنليت (كا ²) Chi-Square		
درجة الحرية DF		
المعنوية SIG		
نسبة التباين المفسرة AVE		
		66.513

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

أظهرت نتائج التحليل العاملي لبُعد تكامل الذكاء الاصطناعي مع أنظمة إدارة المشاريع أن معاملات التحميل تراوحت بين (0.781-0.856)، وهي قيم مرتفعة تشير إلى قوة ارتباط العبارات بالعامل الكامن، مما يعكس تجانسها في قياس المفهوم ذاته. وقد حققت العبارة (x2.3) المتعلقة بمساهمة الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة واكتمال التقارير ولوحات المتابعة أعلى قيمة تحميل (0.856)، مما يدل على أهميتها في تمثيل البُعد، تلتها العبارة (x2.2) حول استخدام مخرجات الذكاء الاصطناعي في اجتماعات المراجعة واتخاذ القرار (0.808)، ثم العبارة (x2.1) التي تتناول تكامل أدوات الذكاء الاصطناعي مع أنظمة إدارة المشاريع (0.781). كما أظهر اختبار كفاية العينة (KMO) قيمة بلغت (0.807)، وهي قيمة مرتفعة تدل على ملاءمة العينة للتحليل العاملي، بينما جاءت نتائج اختبار بارنليت للدلالة الإحصائية معنوية، مما يؤكد وجود علاقات ارتباط قوية بين المتغيرات تسمح بإجراء التحليل. وبلغت نسبة التباين المفسرة (AVE) (66.513%)، وهي نسبة مرتفعة تشير إلى أن العامل المستخرج يفسر أكثر من ثلثي التباين الكلي في المتغيرات، مما يعزز من صدق وثبات المقياس. وبناءً على ذلك، يمكن القول إن بُعد تكامل الذكاء الاصطناعي مع أنظمة إدارة المشاريع يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي ويمثل مؤشراً قوياً على فاعلية استخدام الذكاء الاصطناعي في دعم عمليات إدارة المشاريع وتحسين جودة مخرجاتها.

جدول رقم (20)

• التحليل العاملي للبعد الثالث للمتغير المستقل السياسات والحوكمة والأمن

رمز	العبارات	معامل التحميل
x3.1	توجد سياسات واضحة تنظم تطوير واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في الجهة.	.706
x3.2	تُخصّص ميزانيات مستقلة لتطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي.	.774
x3.3	يتم تقييم فعالية سياسات الذكاء الاصطناعي بشكل دوري.	.885
x3.4	توجد حوكمة فعّالة لضمان أمان وسرية البيانات الناتجة عن الأدوات.	.853
x3.5	تتم مراجعة الجوانب الأخلاقية (مثل التحيز والشفافية) المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي.	.830
x3.6	يتم تحفيز الموظفين لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي عبر سياسات تشجيعية	.797
اختبار مدى كفاية العينة KMO		
اختبار بارنليت (كا ²) Chi-Square		
درجة الحرية DF		
		15

المعنوية SIG	.000
نسبة التباين المفسرة AVE	65.547

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

أظهرت نتائج التحليل العاملي لبُعد سياسات وحوكمة استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع أن معاملات التحميل تراوحت بين (0.706–0.885)، وهي جميعها مرتفعة وتشير إلى ارتباط قوي بين العبارات والعامل الكامن، مما يؤكد تجانس الفقرات في قياس هذا البُعد. وحققت العبارة (x3.3) الخاصة بتقييم فعالية سياسات الذكاء الاصطناعي بشكل دوري أعلى قيمة تحميل بلغت (0.885)، مما يدل على أهميتها في تمثيل البُعد، تلتها العبارات المتعلقة بحوكمة أمان وسرية البيانات (0.853) ومراجعة الجوانب الأخلاقية (0.830)، وهو ما يعكس تركيز هذا البُعد على الجوانب التنظيمية والرقابية. كما أظهرت النتائج أن قيمة اختبار كفاية العينة (KMO) بلغت (0.822)، وهي قيمة مرتفعة تؤكد ملاءمة العينة لإجراء التحليل العاملي، في حين جاء اختبار بارتليت للدلالة الإحصائية معنوياً ($\chi^2 = 865.321$, $df = 15$, $Sig = 0.000$)، مما يشير إلى وجود علاقات ارتباط قوية بين المتغيرات. أما نسبة التباين المفسرة (AVE) فقد بلغت (65.547%)، وهي نسبة مرتفعة تدل على أن العامل المستخرج يفسر قدراً كبيراً من التباين في إجابات المبحوثين، مما يعزز من صدق وثبات الأداة. وبناءً على ذلك، يمكن القول إن بُعد سياسات وحوكمة الذكاء الاصطناعي يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي، ويُعد مؤشراً قوياً على النضج التنظيمي في إدارة استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي داخل مشاريع النقل

• التحليل العاملي لأبعاد المتغير التابع قياس كفاءة إدارة المشاريع

جدول رقم (21)

• التحليل العاملي للبعد الاول للمتغير التابع كفاءة إدارة المشاريع (المخرجات)

رمز	العبارات	معامل التحميل
y1.1	ساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة البيانات المستخدمة في المشاريع.	.767
y1.2	ساهمت أدوات الذكاء الاصطناعي في تسليم المشاريع ضمن الجدول الزمني المحدد.	.770
y1.3	ساعد استخدام الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف الإجمالية للمشاريع.	.885
y1.4	قللت هذه الأدوات من التغييرات أو التدخلات غير المخططة في المشروع.	.879
y1.5	تُستخدم مخرجات الذكاء الاصطناعي في تقييم الأداء العام للمشروعات.	.794
y1.6	رفعت أدوات الذكاء الاصطناعي جودة مخرجات المشروع.	.852
y1.7	حسنّت هذه الأدوات سرعة الاستجابة للمخاطر والقضايا أثناء التنفيذ.	.880
y1.8	عزز الذكاء الاصطناعي قدرة الفريق على التنبؤ بالمخاطر قبل وقوعها	.875
	اختبار مدى كفاية العينة KMO	.898

1481.941	اختبار بارتلليت (كا ²) Chi-Square
28	درجة الحرية DF
.000	المعنوية SIG
70.416	نسبة التباين المفسرة AVE

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

أظهرت نتائج التحليل العاملي لبُعد أثر الذكاء الاصطناعي على أداء مشاريع النقل أن معاملات التحميل تراوحت بين (0.767-0.885)، وهي جميعها مرتفعة وتشير إلى وجود ارتباط قوي بين العبارات والعامل الكامن، مما يعكس تجانس الفقرات في قياس هذا البُعد بدقة. وقد حققت العبارة (y1.3) المتعلقة بمساهمة الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف الإجمالية للمشاريع أعلى قيمة تحميل بلغت (0.885)، تلتها العبارات المرتبطة بسرعة الاستجابة للمخاطر (0.880) والتنبؤ بما قبل وقوعها (0.875)، وهو ما يؤكد الدور المحوري للذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة الأداء التشغيلي وتقليل الانحرافات أثناء التنفيذ. كما أظهر اختبار كفاية العينة (KMO) قيمة بلغت (0.898)، وهي قيمة مرتفعة جداً تدل على ملاءمة العينة العالية لإجراء التحليل العاملي. وجاءت نتائج اختبار بارتلليت معنوية ($\chi^2 = 1481.941$, $df = 28$, $Sig = 0.000$)، مما يشير إلى وجود علاقات ارتباط قوية بين المتغيرات تسمح باستخلاص عامل واحد ذي معنى. وبلغت نسبة التباين المفسرة (AVE) (70.416%)، وهي نسبة مرتفعة تدل على أن العامل المستخرج يفسر أكثر من ثلثي التباين الكلي في إجابات المشاركين، مما يعزز من صدق وثبات المقياس المستخدم. وبناءً على ذلك، يمكن القول إن بُعد أثر الذكاء الاصطناعي على أداء مشاريع النقل يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي والقدرة التفسيرية، ويعكس بوضوح إسهام تقنيات الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة الأداء وتحسين جودة وفعالية تنفيذ المشاريع.

جدول رقم (22)

• التحليل العاملي للبعد الثاني للمتغير التابع الوعي، القبول، وتجربة المستخدم

رمز	العبارات	معامل التحميل
y2.1	لدى الموظفين وعي كافٍ بأهمية أدوات الذكاء الاصطناعي.	.669
y2.2	يوجد قبول عام لاستخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.	.811
y2.3	يتم إشراك المستخدمين في مراحل تطوير وتحسين أدوات الذكاء الاصطناعي.	.838
y2.4	يتلقى المستخدمون تغذية راجعة حول أدائهم في استخدام هذه الأدوات.	.877
y2.5	تسهل أدوات الذكاء الاصطناعي في تسهيل المهام اليومية للموظفين.	.577

y2.6	مستوى الرضا العام عن أدوات الذكاء الاصطناعي مرتفع	.819
	اختبار مدى كفاية العينة KMO	
	اختبار بارتليت (χ^2) Chi-Square	.793
	درجة الحرية DF	746.990
	المنوية SIG	15
	نسبة التباين المفسرة AVE	59.682

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

أظهرت نتائج التحليل العاملي لبُعد تقبّل واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي من قبل الموظفين أن معاملات التحميل تراوحت بين (0.577–0.877)، وهي جميعها تقع ضمن الحدود المقبولة، مما يشير إلى أن العبارات تقيس البُعد بدرجة جيدة من الاتساق. وقد حققت العبارة (y2.4) الخاصة بتلقي المستخدمين تغذية راجعة حول أدائهم في استخدام الأدوات أعلى قيمة تحميل (0.877)، تلتها العبارة (y2.3) المتعلقة بإشراك المستخدمين في تطوير وتحسين الأدوات (0.838)، ثم العبارة (y2.6) حول مستوى الرضا العام عن أدوات الذكاء الاصطناعي (0.819)، مما يعكس أهمية التفاعل والمشاركة والرضا في تعزيز القبول الوظيفي للتقنيات الحديثة. في المقابل، جاءت أقل قيمة تحميل للعبارة (y2.5) الخاصة بتسهيل المهام اليومية (0.577)، إلا أنها لا تزال ضمن المستوى المقبول دلاليًا. كما بلغ اختبار كفاية العينة (KMO) قيمة قدرها (0.793)، وهي قيمة جيدة تدل على ملاءمة العينة للتحليل العاملي. وأظهر اختبار بارتليت للدلالة الإحصائية نتائج معنوية ($\chi^2 = 746.990$ ، $df = 15$ ، $Sig = 0.000$)، مما يشير إلى وجود علاقات ارتباط قوية بين المتغيرات تسمح باستخلاص عامل واحد ذي معنى. أما نسبة التباين المفسرة (AVE) فقد بلغت (59.682%)، وهي نسبة مرتفعة تؤكد أن العامل المستخرج يفسر أكثر من نصف التباين الكلي في إجابات المشاركين. وبناءً على ذلك، يمكن القول إن بُعد تقبّل الموظفين واستخدامهم لأدوات الذكاء الاصطناعي يتمتع بدرجة جيدة من الاتساق الداخلي، ويُعد مؤشراً مهماً على مدى جاهزية العنصر البشري للتكيف مع متطلبات التحول الرقمي في إدارة المشاريع.

جدول رقم (24)

التحليل العاملي للبُعد الثاني للمتغير التابع العوائق والممكنات

رمز	العبارات	معامل التحميل
y3.1	من أبرز العوائق أمام استخدام الذكاء الاصطناعي ضعف جودة البيانات وتكاملها.	.595
y3.2	من أهم العوامل الممكنة تبني القيادة ودعمها لاستخدام الذكاء الاصطناعي.	.826

y3.3	التدريب المستمر عامل أساسي في نجاح تبني أدوات الذكاء الاصطناعي
.588	اختبار مدى كفاية العينة KMO
95.684	اختبار بارتلليت (كا ²) Chi-Square
3	درجة الحرية DF
.000	المنوعية SIG
57.653	نسبة التباين المفسرة AVE

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي SPSS.

أظهرت نتائج التحليل العاملي لبُعد العوامل الممكنة والمعقّقة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع أن معاملات التحميل تراوحت بين (0.595–0.832)، وهي قيم مقبولة تدل على ارتباط معتدل إلى قوي بين العبارات والعامل الكامن، مما يشير إلى أن الفقرات تقيس المفهوم بدرجة معقولة من الاتساق. وقد حققت العبارة (y3.3) المتعلقة بأهمية التدريب المستمر كعامل أساسي في نجاح تبني أدوات الذكاء الاصطناعي أعلى قيمة تحميل (0.832)، تليها العبارة (y3.2) الخاصة بدعم القيادة وتبنيها لاستخدام الذكاء الاصطناعي (0.826)، وهو ما يؤكد الدور المحوري لكلٍ من القيادة وبناء القدرات في تمكين استخدام هذه التقنيات. بينما جاءت العبارة (y3.1) حول ضعف جودة البيانات وتكاملها كأحد أبرز العوائق بأقل قيمة تحميل (0.595)، وهي رغم ذلك ضمن الحدود المقبولة. كما بلغت قيمة اختبار كفاية العينة (KMO) (0.588)، وهي قريبة من الحد الأدنى المقبول (0.50)، وهي قيمة غير مرتفعة نتيجة لقلّة عدد فقرات البعد الثالث وتشير إلى ملاءمة متوسطة للعينة لإجراء التحليل العاملي. وأظهرت نتائج اختبار بارتلليت معنوية إحصائية ($\chi^2 = 95.684$, $df = 3$, Sig = 0.000)، مما يدل على وجود علاقات ارتباط كافية بين المتغيرات تسمح باستخلاص عامل واحد ذي معنى. وبلغت نسبة التباين المفسرة (AVE) (57.653%)، وهي نسبة جيدة تدل على أن العامل المستخرج يفسر أكثر من نصف التباين الكلي في إجابات المبحوثين. وبناءً على ذلك، يمكن القول إن بُعد العوامل الممكنة والمعقّقة يتمتع بدرجة مقبولة من الاتساق الداخلي، ويعكس بصورة واضحة أن نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي في مشاريع النقل يعتمد على دعم القيادة والتدريب المستمر، مع ضرورة معالجة تحديات جودة البيانات وتكاملها.

11: اختبار الفرض الرئيسي وفروضه الفرعية

الفرض الرئيس الأول: يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية بين أدوات الذكاء الاصطناعي وقياس كفاءة إدارة المشاريع
جدول رقم (25) نموذج الانحدار المتعدد لدراسة تأثير أدوات الذكاء الاصطناعي على قياس كفاءة إدارة المشاريع

المعنوية	اختبار ت	المعاملات المعيارية	المعاملات غير المعيارية		
		Beta	الخطأ المعياري	B	
1.000	-.001		.158	-9.238E-5	الثابت
.000	7.673	.358	.043	.331	تبيّن واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي
.000	7.985	.371	.034	.273	التكامل مع أنظمة إدارة المشاريع
.000	13.540	.500	.029	.391	السياسات والحوكمة والأمن
	.843		R		معامل الارتباط
	.711		R Square		معامل التحديد
	.707		Adjusted R Square		معامل التحديد المعدل
	3/216		DF		درجة الحرية
	177.198		F Test		اختبار ف
	.000		Sig		المعنوية

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي. SPSS

لأن المتغيرات السلوكية (مثل تبني الذكاء الاصطناعي، التكامل، الحوكمة) لا يمكن أن تكون صفراً عملياً، فإن قيمة الثابت عادة:

- تكون صغيرة جداً أو بلا معنى عملي
- وغالباً تأتي غير دالة إحصائياً
- لكن وجودها ضروري للحفاظ على خصائص النموذج الإحصائية

معامل الارتباط الكلي (R): أظهرت النتائج وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغير المستقل (أدوات الذكاء الاصطناعي) ودوره على قياس كفاءة إدارة المشاريع عند مستوى ثقة 95%، وقد بلغت قيمة الارتباط 0.843، وهو ارتباط إيجابي قوي، ومن ثم فإنه يمكننا دراسة أثر أبعاد المتغير المستقل (أدوات الذكاء الاصطناعي) وهي (تبني واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، التكامل مع أنظمة إدارة المشاريع، السياسات والحوكمة والأمن) من خلال نموذج الانحدار الخطي المتعدد.

يشير تحليل الانحدار الخطي المتعدد إلى أن النموذج ناجح ومهم إحصائياً، حيث يفسر 71.1% من التباين في قياس كفاءة إدارة المشاريع. يوضح معامل التحديد (R^2) أن المتغيرات المستقلة المدرجة لها قدرة تنبؤية عالية. كما تبين أن جميع المتغيرات المستقلة لها تأثير معنوي موجب على أداء مشاريع النقل عند مستوى دلالة (Sig = 0.000)،

بالنسبة لمتغير تبني واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي أظهرت النتائج الانحدار المتعدد أن ($\beta = 0.358$, $t = 7.673$).

أن هذا المتغير له تأثير معنوي على أداء مشاريع النقل حيث أن المعنوية أقل من 5%.

بالنسبة لمتغير التكامل التقني بين أنظمة الإدارة والأدوات الذكية، تشير هذه النتائج ($\beta = 0.371$, $t = 7.985$)، أن هذا

المتغير له تأثير معنوي على أداء مشاريع النقل حيث أن المعنوية أقل من 5%.

بالنسبة لمتغير تأثير اللبعد السياسات والحوكمة والأمن تشير هذه النتائج ($\beta = 0.500$, $t = 13.54$)، أن هذا المتغير له

تأثير معنوي على أداء مشاريع النقل حيث أن المعنوية أقل من 5%.

إما أبرز التحديات التي تواجه استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بجهتكم؟

➤ الجهة تواجه تحديات متداخلة تبدأ من القرار المؤسسي مروراً بجودة البيانات وصولاً إلى كفاءة الموظفين. يجب معالجة هذه التحديات بتزامن للوصول إلى مرحلة التبني الناجح.

م	المحور التحدي الرئيسي	أبرز التحديات (نقاط سلبية)	نسبة التكرار والخطورة
1	الموارد البشرية والتدريب (People)	قلة الخبرة وانعدام التدريب اللازم، ضعف الوعي بأهمية الأدوات، مقاومة التغيير، مدراء المشاريع يثقون بالخبرة التقليدية أكثر.	الأعلى تكراراً: يشير إلى فجوة كبيرة في الكفاءات والقبول الثقافي.
2	البيانات والبنية التحتية (Data & Tech)	ضعف جودة أو اكتمال البيانات، تشتت البيانات، غياب أرشيف أو قاعدة بيانات مناسبة، عدم القدرة المعرفية على البيانات، غياب إطار الحوكمة وملكيته البيانات.	الأكثر خطورة: الذكاء الاصطناعي يعتمد كلياً على البيانات الجيدة وغير المتوفرة.
3	التنظيم والمالية (Organization & Budget)	ارتفاع التكاليف والميزانية، لا يوجد قرار/اعتماد رسمي باستخدام الذكاء الاصطناعي، الأمن السيبراني وسرية البيانات، عدم دقة المخرجات.	الأهم استراتيجياً: التحدي يبدأ من القيادة العليا وغياب القرار التنظيمي.

مجرد طرح هذه التحديات يشكل في حد ذاته نقطة إيجابية قوية:

- وعي عالٍ ودقيق: الموظفون والجهات المستجيبة لديهم وعي مفصل بطبيعة المشاكل (مالية، تقنية، بشرية، إجرائية)، وهذا الوعي هو حجر الزاوية لأي خطة إصلاح ناجحة.
- تحديد مسارات التحسين: الإجابات تحدد بوضوح المجالات التي تحتاج إلى استثمار فوري: التدريب، تحسين جودة البيانات، وضرة تبني قرار مؤسسي.
- نظرة استراتيجية: الإشارة إلى قضايا مثل الحوكمة والأمن السيبراني تدل على أن بعض المعنيين يفكرون في التبني من منظور استراتيجي ومخاطر عالية، وليس مجرد تطبيق تقني بسيط.

➤ ما السياسات أو الممارسات التي تقترحها لتعزيز تبني الذكاء الاصطناعي وتحسين مخرجات المشاريع؟

المقترحات الرئيسية لتعزيز تبني الذكاء الاصطناعي (مستخلصة من الإجابات)

يمكن تلخيص السياسات والممارسات الأكثر أهمية وذكرها في الإجابات ضمن ثلاث ركائز أساسية:

1- ركيزة الموارد البشرية والتدريب (الأكثر تكراراً)

تتمحور الإجابات في هذا الجانب حول سد فجوة المعرفة والخبرة:

- التدريب الإلزامي والمستمر:
 - توفير التدريب العملي والمكثف للموظفين والمختصين (مكرر بشكل كبير).
 - جعل التدريب على الذكاء الاصطناعي مطلباً أساسياً (شرط أساسي) لقبول الموظفين أو لتقييم أدائهم.
 - توفير ورش عمل وندوات لزيادة الوعي بأهمية أدوات الذكاء الاصطناعي.
 - بناء فرق متخصصة:
 - اختيار فريق متطور وذو خبرة أو إنشاء وحدة/مركز تميز للذكاء الاصطناعي والبيانات داخل الجهة لتكون مسؤولة عن رسم الاستراتيجية وتنسيق المشاريع.
- ### 2- ركيزة الحوكمة والتبني المؤسسي (الأهم استراتيجياً)
- تركز هذه المقترحات على توفير الغطاء الرسمي والمالي اللازم للتبني:
- القرار والدعم الرسمي:
 - إقرار الذكاء الاصطناعي بشكل رسمي من الإدارة العليا واعتمادها وتطبيقها فعلياً على مستوى الوزارة/الجهة.
 - جعل الذكاء الاصطناعي برنامجاً وطنياً معتمداً وملزماً يقاس التقدم فيه بمؤشرات تؤثر في تقييم الجهة.
 - السياسات واللوائح:
 - وضع لوائح وسياسات واضحة للاستخدام وحوكمة استخدامات تقنيات الذكاء الاصطناعي.
 - صياغة سياسات لجودة البيانات وأخلاقيات الاستخدام، بما في ذلك ضوابط حماية البيانات ومعايير الشفافية والمساءلة.
 - الدعم المالي:
 - تخصيص ميزانية كافية لتبني الأدوات، التدريب، وتغطية تكاليف الأنظمة والتحليلات البيانية.

3- ركيزة البيانات والبنية التحتية (مفتاح النجاح التقني)

تهدف هذه الممارسات إلى تجهيز البيئة المناسبة لتغذية نماذج الذكاء الاصطناعي:

- تنقية وجمع البيانات:
- استحداث قاعدة بيانات مناسبة ووضع قواعد مفهومة وواضحة لجمع وتخزين المعلومات وحمايتها.
- تعزيز الحوكمة والتأكيد على تسجيل بيانات المشاريع ومراجعة جودة المدخلات.

- الأتمتة والتكامل:
- أتمتة البيانات وإلغاء تبادل المخرجات والتقارير بالطرق التقليدية (مثل الإيميل).
- التكامل مع الأنظمة الحالية) مثل برامج إدارة المشاريع أو أدوات تحليل الأعمال مثل (Power BI).
- البدء الاستراتيجي:
- البدء بمشاريع ذات أثر سريع (Quick Wins) لتوفير بيانات أولية، بناء الثقة، وتحسين جودة البنية التحتية الرقمية.
- إلزام نماذج الذكاء الاصطناعي بالتعلم من الدروس المستفادة.
- ما أبرز مقترحاتك أو أفكارك التي ترى أنها قد تسهم في تعزيز دور أدوات الذكاء الاصطناعي داخل إدارة المشاريع خلال السنوات القادمة؟ تم تصنيف اجابات الى محاور لتقديم المقترحات
- المحور الأول: التطوير التقني والتشغيلي لأدوات الذكاء الاصطناعي
- يركز هذا المحور على تطوير قدرات أدوات الذكاء الاصطناعي ودمجها في بيئة إدارة المشاريع.
- التنبؤ الدقيق وإدارة المخاطر:
- تطوير نماذج AI قادرة على التنبؤ بمخاطر التأخير أو تجاوز التكلفة بناءً على تحليل البيانات التاريخية.
- تحديد المخاطر المحتملة قبل وقوعها واقتراح جداول زمنية بديلة أكثر واقعية.
- الأتمتة المتقدمة:
- أتمتة المراقبة والمتابعة الميدانية، مثل تحليل صور الكاميرات أو الطائرات المسيرة (الدرون) لمتابعة مراحل البناء ومقارنة الصور بالمخططات لقياس نسب الإنجاز بدقة.
- أتمتة الإجراءات والمخرجات المتكررة بصفة دورية.
- التكامل والتوحيد:
- تكامل أنظمة إدارة المشاريع المعروفة مع أدوات الذكاء الاصطناعي لتكون نموذجاً واحداً ومتكاملاً.
- تكامل البيانات والأدوات التقنية بشكل يومي.
- منع التحيز الشخصي:
- وضع آليات لمنع التأثيرات الشخصية في القرارات الناتجة عن استخدام الذكاء الاصطناعي، لضمان الموضوعية في التقارير والتحليلات.
- ربط مؤشرات قياس الأداء (KPIs) بقاعدة بيانات مؤتمتة لاستخراج المؤشرات بشكل مباشر.
- سهولة الاستخدام:
- توفير منصات سهلة الاستخدام وبدون الحاجة للبرمجة، وتبسيط آليات الاتصال والتعاون.

- إيجاد قوالب جاهزة من أدوات الذكاء الاصطناعي لتطبيقها مباشرة على أي مشروع

(Plug-and-Play)

المحور الثاني: بناء القدرات والتحول الثقافي

يتناول هذا المحور الجانب البشري والتدريبي اللازم لتبني الذكاء الاصطناعي بنجاح.

- التدريب والتطوير الشامل:
- التدريب الإلزامي والمستمر للموظفين على أحدث أدوات الذكاء الاصطناعي وكيفية استخدامها بالشكل الصحيح.
- تنظيم دورات وورش عمل مكثفة وعملية، منتهية باختبارات لقياس مدى الفهم والأداء.
- استقطاب الخبراء والمهرة في هذا المجال للتدريب والتحفيز.
- الثقافة والوعي المؤسسي:
- زيادة الوعي وتطوير الموظفين وتوضيح المقصود بالذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.
- تبني البرنامج بكل الأوجه التي تجعله ملزمًا: فكر وثقافة وتحول وإلزام.
- تطبيق الذكاء الاصطناعي على مستوى واسع والتعريف به أكثر.
- التحفيز والدعم:
- توفير التحفيز اللازم للموظفين لاستخدام وتوظيف هذه التقنية.
- ضمان وجود دعم مالي ومعنوي كافٍ.
- المحور الثالث: الدعم المؤسسي والإلزام الإداري
- يشمل هذا المحور القرارات والاستراتيجيات الإدارية العليا التي تضمن تطبيق الذكاء الاصطناعي بشكل فعال.
- الاعتماد المؤسسي:
- اعتماد استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي من قبل الإدارة العليا وإصدار قرار رسمي بذلك من الجهات المختصة.
- تفعيل الذكاء الاصطناعي في مكاتب إدارة المشاريع (PMOs) واعتمادها كجزء أساسي من أعمال إدارة المشاريع.
- التهيئة والبنية التحتية:
- تهيئة البيئة اللازمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك بناء قاعدة بيانات قوية وموحدة.
- توفير دعم الموارد التقنية والمالية اللازمة.
- التطبيق المرحلي والبحث المستمر:
- البدء بـ نماذج تجريبية (Pilot) لغرض التدرج في استخدامها وقياس الأثر قبل التعميم.

- البحث المستمر عن أحدث وأجود الأدوات لمواكبة التطور التقني السريع.
- إنشاء برنامج ذكي اصطناعي وطني في حال الإمكانية

ملخص الأفكار الرئيسية لتعزيز دور الذكاء الاصطناعي

لتحقيق أقصى استفادة، يجب التركيز على الجوانب التالية:

1. التنبؤ المتقدم: استخدام الذكاء الاصطناعي للتنبؤ الدقيق بالمخاطر وتعديل الجداول الزمنية والموارد بشكل استباقي.
2. الأتمتة الذكية: أتمتة مهام المراقبة الميدانية (بواسطة الدرون وتحليل الصور) والإجراءات المتكررة.
3. التكامل الشامل: دمج أنظمة إدارة المشاريع مع أدوات الذكاء الاصطناعي في منصة واحدة سهلة الاستخدام.
4. بناء الكفاءات: تدريب إلزامي ومستمر للموظفين وتبني ثقافة مؤسسية داعمة للتحويل الرقمي.
5. القرار الإداري: اعتماد رسمي من الإدارة العليا وتوفير الدعم المالي والتقني

وجدت الدراسة الحالية أن هناك تأثيراً إيجابياً ذا دلالة إحصائية بين أدوات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة المشاريع، حيث بلغ معامل التحديد $R^2 = 0.711$ مما يدل على قوة النموذج التنبؤي هذا يتوافق تماماً مع نتائج (Fridgeirsson 2023) الذي أثبت أن الذكاء الاصطناعي يُحسن التخطيط وإدارة الموارد في المشاريع الإنشائية. كلا الدراستين تؤكدان أن الذكاء الاصطناعي يُعزز الكفاءة التشغيلية ويُقلل المخاطر.

أشارت الدراسة الحالية إلى أن الذكاء الاصطناعي ساهم في تحسين جودة القرارات وسرعة اتخاذها من خلال أبعاد "التكامل مع أنظمة إدارة المشاريع" و"تبني الأدوات" هذا ينسجم مع (Maphosa 2022) الذي وجد أن الذكاء الاصطناعي يزيد من دقة وسرعة اتخاذ القرار الإداري. كلا الدراستين تؤكدان أن دور الذكاء الاصطناعي كأداة دعم قرار فعالة.

أثبت التحليل العاملي أن تكامل أدوات الذكاء الاصطناعي مع أنظمة إدارة المشاريع يؤدي إلى رفع كفاءة الأداء وتقليل التأخير في إنجاز المشروعات وهذا يتطابق مع (Krishnan 2023) الذي أشار إلى أن الذكاء الاصطناعي يقلل من التأخيرات بنسبة 30%. كلا الدراستين تؤكدان أن الذكاء الاصطناعي يحسن جودة التنفيذ ويلتزم بالجدول الزمني.

أظهرت النتائج أن الذكاء الاصطناعي يُحسن الإنتاجية ويُقلل التكاليف التشغيلية عبر تحسين تخصيص الموارد وهو ما أكدته (Prifti 2022) في أن تبني AI يعزز الإنتاجية ويقلل الهدر المالي. كلا الدراستين تؤكدان أن تعزيز الكفاءة الإنتاجية وتقليل الهدر المالي.

وجد التحليل أن البعد الخاص بالسياسات والحوكمة والأمن له التأثير الأكبر ($\beta = 0.500$) على كفاءة إدارة المشاريع يتطابق ذلك مع (Ruiz 2020) الذي أوضح أن وجود أطر تنظيمية قوية يُحفّز تبني الذكاء الاصطناعي. كلا الدراستين تؤكدان أن وجود سياسات واضحة وحوكمة فعالة شرط أساسي للنجاح في تطبيق AI.

أظهرت الدراسة أن زيادة الاستثمار في أدوات الذكاء الاصطناعي ورفع درجة التكامل مع الأنظمة التقنية يساهمان في تحسين الأداء العام للمشروعات وهذا يتفق مع (Sahadevan 2023) الذي أكد أن زيادة الميزانيات المخصصة لـ AI ترفع الكفاءة التشغيلية. كلا الدراستين تؤكدان أن الاستثمار في الذكاء الاصطناعي يقود إلى أداء مشاريع أكثر كفاءة واستدامة.

كل الأدلة الإحصائية في الدراسة الحالية ($R^2 = 0.711$ ، معاملات بيتا مرتفعة، ثبات وصدق مرتفع للأبعاد) تدعم بشكل واضح ما توصلت إليه الدراسات السابقة من أن الذكاء الاصطناعي يمثل أداة استراتيجية لتحسين أداء المشاريع من خلال التخطيط، اتخاذ القرار، التنفيذ، وتفعيل الحوكمة التقنية.

الفصل الخامس: خاتمة البحث.

يُعد هذا الفصل خلاصةً للدراسة وما توصلت إليه من نتائج وتوصيات، حيث يهدف إلى استعراض أهم ما خرجت به الباحثة من تحليلات واستنتاجات في ضوء أهداف الدراسة ومشكلاتها والمنهجية التي اعتمدت عليها. وقد تناولت هذه الدراسة موضوع "أثر أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع" في مكاتب إدارة المشاريع بالأمانات السعودية، لما تمثله هذه الأدوات من أهمية متزايدة في دعم التحول الرقمي وتعزيز فعالية الأداء المؤسسي وفق مستهدفات رؤية المملكة 2030.

انطلقت الدراسة من مشكلة بحثية رئيسية تتمثل في:

"ضعف الاستفادة المثلى من أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة المشاريع بالأمانات السعودية، وما يترتب على ذلك من تحديات تتعلق بإدارة الوقت، والتكلفة، وجودة الأداء، واتخاذ القرار".

ومن هذه المشكلة انبثق التساؤل الرئيس للدراسة:

"إلى أي مدى تسهم أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة إدارة المشاريع داخل مكاتب إدارة المشاريع بالأمانات السعودية؟"

وانطلاقاً من ذلك، سعت الباحثة إلى تحقيق عدد من الأهداف الرئيسة، من أبرزها:

1. تحديد مستوى تبني واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في مكاتب إدارة المشاريع.
2. تحليل أثر هذه الأدوات على عناصر كفاءة إدارة المشاريع (الوقت، التكلفة، الجودة، والمخاطر).
3. دراسة العوامل التنظيمية والتقنية المؤثرة في تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي.
4. تقديم توصيات عملية لتعزيز فعالية مكاتب إدارة المشاريع من خلال تبني حلول الذكاء الاصطناعي الداعمة للتحول الرقمي.

وفي ضوء ما سبق، يقدم هذا الفصل عرضاً لأهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة، تليه مجموعة من التوصيات والمقترحات المستقبلية التي يمكن أن تسهم في تطوير الممارسات الإدارية ودعم صنّاع القرار في القطاع البلدي نحو إدارة مشاريع أكثر كفاءة وابتكاراً.

أهم ما توصلت إليه الدراسة من نتائج:

■ تلخيص نتائج الدراسة

1- معامل الثبات ألفا كرونباخ - معامل الصدق

أظهرت نتائج تحليل الثبات والصدق أن كلاً من المتغير المستقل (أدوات الذكاء الاصطناعي) والمتغير التابع (كفاءة إدارة المشاريع) يتمتعان بدرجة عالية من الموثوقية والاتساق الداخلي، مما يعزز الاعتماد على أداة البحث. فقد بلغ معامل الثبات الكلي لمتغير أدوات الذكاء الاصطناعي (0.89) ومعامل الصدق (0.95)، وهو ما يعكس دقة عالية في قياس أبعاده المختلفة، التي تراوحت قيم الثبات فيها بين (0.72-0.89). وقد حقق بعد "السياسات والحوكمة والأمن" أعلى درجة ثبات (0.89) وصدق (0.95)، مما يدل على اتساق فقراته بشكل كبير. أما المتغير التابع كفاءة إدارة المشاريع فقد سجل مستوى مرتفعاً من الثبات (0.90) والصدق (0.95)، مما يؤكد جودة أداة القياس في تمثيل هذا المفهوم. وكان بعد "كفاءة إدارة المشاريع (المخرجات)" الأعلى موثوقية في الدراسة بثبات (0.94) وصدق (0.97)، يليه بعد "الوعي، القبول، وتجربة المستخدم" بثبات جيد (0.79)، في حين أظهر بعد "العوائق والممكنات" ثباتاً مقبولاً (0.70) رغم قلة فقراته. وبوجه عام، تعكس هذه النتائج أن أداة الدراسة دقيقة وموثوقة في قياس مفاهيمها الرئيسة وتصلح للتحليل الإحصائي اللاحق.

2- تلخيص الإحصاء الوصفي للمتغيرات الديموغرافية:

أولاً - النوع:

أظهرت النتائج أن معظم أفراد العينة من الذكور بنسبة مرتفعة بلغت 94.5% مقابل 5.5% فقط من الإناث، مما يشير إلى هيمنة الذكور على مجتمع الدراسة، وهو ما يعكس الطبيعة الذكورية السائدة في قطاع إدارة المشاريع.

ثانياً - الفئة العمرية:

تبين أن غالبية أفراد العينة ينتمون إلى الفئة العمرية 40-49 سنة بنسبة 51.8%، تليها فئة 30-39 سنة بنسبة 24.5%، ثم فئة 50 فأكثر بنسبة 14.1%، وأخيراً الفئة أقل من 30 سنة بنسبة 9.5%. وهذا يعكس أن العينة يغلب عليها ذوو الأعمار المتوسطة الذين يتمتعون بخبرة مهنية ناضجة.

ثالثاً - المؤهل العلمي:

تشير النتائج إلى أن أغلب أفراد العينة يحملون مؤهلات جامعية وعليا، حيث بلغت نسبة حملة البكالوريوس 60.5%، تليها الماجستير 32.3%، في حين بلغت نسبة حملة الدكتوراه 3.2%، ما يدل على مستوى تعليمي مرتفع يدعم جودة البيانات المستخلصة من العينة.

رابعاً - سنوات الخبرة:

أوضحت النتائج أن معظم أفراد العينة يتمتعون بخبرة طويلة، حيث تنتمي النسبة الأكبر (57.7%) إلى فئة أكثر من 10 سنوات، تليها فئة 5-10 سنوات بنسبة 23.6%، بينما شكلت فئة أقل من 5 سنوات نسبة 18.6%. مما يدل على أن العينة تتكون من محترفين ذوي خبرة متراكمة في إدارة المشاريع.

خامساً - القطاع:

أظهرت النتائج أن القطاع الحكومي يمثل النسبة الأكبر من العينة بنسبة 58.2%، يليه القطاع الخاص بنسبة 35.0%، بينما شكل القطاع المشترك نسبة محدودة بلغت 6.8%. ويعكس ذلك تركيز مجتمع الدراسة في المؤسسات الحكومية ذات النشاط الأكبر في مجال المشاريع.

سادساً - نوع الجهة:

بيّنت النتائج أن المشاركين من فئة المالكين/أصحاب المشاريع كانوا الأكثر تمثيلاً بنسبة 41.4%، يليهم الاستشاريون بنسبة 24.5%، ثم فئة أخرى بنسبة 22.3%، وأخيراً المقاولون بنسبة 11.8%. وهذا التوزيع يشير إلى تنوع أدوار المشاركين عبر أطراف منظومة إدارة المشاريع.

سابعاً - الوظيفة الحالية:

تُظهر النتائج أن فئة مديري المشاريع كانت الأكبر بنسبة 31.4%، تليها فئة الإداريين بنسبة 29.1%، ثم المهندسين/محللي البيانات بنسبة 20.0%، وأخيراً وظائف أخرى بنسبة 19.5%. مما يعكس أن غالبية المشاركين يشغلون مناصب إشرافية أو تنفيذية ترتبط مباشرة بإدارة المشاريع.

ثامناً - مدة التعرض لأدوات الذكاء الاصطناعي:

تشير النتائج إلى أن أغلب أفراد العينة لديهم تعرض متوسط أو مرتفع لأدوات الذكاء الاصطناعي، حيث بلغت نسبة ذوي التعرض المتوسط 47.3%، والمرتفع 17.3%، مقابل 23.2% منخفض و12.3% لا يوجد. وهذا يعكس إدراكاً متنامياً واستخداماً فعلياً لتقنيات الذكاء الاصطناعي ضمن بيئة العمل، مما يعزز مصداقية آرائهم في موضوع الدراسة.

3- تلخيص الإحصاء الوصفي للمتغير المستقل والمتغير التابع

تشير نتائج التحليل الوصفي للمتغير المستقل (استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي) إلى وجود اتجاه عام إيجابي نحو تبني واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، حيث جاءت معظم المتوسطات الحسابية أعلى من (3)، ما يعكس موافقة المشاركين على عبارات الأبعاد الثلاثة. وقد أظهر البعد الأول (تبني واستخدام الأدوات) أن العاملين يدركون دور هذه التقنيات في تحسين جودة المخرجات وتسريع اتخاذ القرار رغم وجود بعض الحياذ بشأن التدريب الكافي وسهولة الاستخدام. أما البعد الثاني (التكامل مع أنظمة إدارة المشاريع) فقد بيّن وجود مستوى جيد من التكامل بين أدوات الذكاء الاصطناعي وأنظمة إدارة المشاريع المعتمدة، مما يعزز كفاءة المتابعة ودقة التقارير. بينما أوضح البعد الثالث (السياسات والحوكمة والأمن) أن هناك ضعفاً نسبياً في الأطر التنظيمية والسياسات الداعمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي، إذ اتجهت أغلب العبارات نحو الحياذ، مما يشير إلى حاجة المؤسسات لتطوير سياسات أكثر وضوحاً وتشجيعاً في هذا المجال.

أما نتائج التحليل الوصفي للمتغير التابع (كفاءة إدارة المشاريع) فقد أظهرت أيضاً اتجاهًا إيجابيًا عامًا، حيث جاءت المتوسطات الحسابية لمعظم الأبعاد فوق (3)، مما يدل على تحسّن ملموس في أداء المشاريع بفضل تقنيات الذكاء الاصطناعي. فقد أوضح البعد الأول (كفاءة إدارة المشاريع - المخرجات) أن الذكاء الاصطناعي يسهم بفاعلية في رفع جودة المخرجات، تقليل التكاليف، وتحسين الالتزام بالجدول الزمنية. كما أظهر البعد الثاني (الوعي، القبول، وتجربة المستخدم) أن هناك وعياً وقبولاً معتدلاً إلى

مرتفع بين العاملين، مع رضا عام جيد عن الأدوات رغم الحاجة إلى مزيد من التدريب والمشاركة. بينما أشار البعد الثالث (العوائق والممكنات) إلى أن ضعف جودة البيانات يمثل أحد أبرز التحديات، في حين أن الدعم القيادي والتدريب المستمر يعدان من أهم الممكنات التي تساهم في نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.

4- التحليل العاملي الاستكشافي

أظهرت نتائج التحليل العاملي لأبعاد المتغير المستقل "أدوات الذكاء الاصطناعي" أن جميع الأبعاد الثلاثة (تبني واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، والتكامل مع أنظمة إدارة المشاريع، والسياسات والحوكمة والأمن) تتمتع بدرجة مرتفعة من الاتساق الداخلي والصدق البنائي، مما يعكس جودة المقياس المستخدم في قياس هذا المتغير. فقد تراوحت معاملات التحميل لعناصر البعد الأول بين (0.596-0.772) مع نسبة تباين مفسرة بلغت (49.664%) وقيمة KMO (0.807)، مما يدل على ملاءمة العينة وتجانس الفقرات في قياس استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع. أما البعد الثاني، المتعلق بالتكامل مع أنظمة إدارة المشاريع، فقد أظهر معاملات تحميل مرتفعة بين (0.781-0.856) ونسبة تباين مفسرة (66.513%)، مؤكداً على قوة التكامل بين أدوات الذكاء الاصطناعي والأنظمة التقنية في دعم عمليات المتابعة واتخاذ القرار. في حين بينت نتائج البعد الثالث، الخاص بالسياسات والحوكمة والأمن، معاملات تحميل تراوحت بين (0.706-0.885) ونسبة تباين مفسرة (65.547%) وقيمة KMO (0.822)، مما يشير إلى وجود بنية تنظيمية ورقابية متماسكة تعزز الاستخدام الآمن والأخلاقي لتقنيات الذكاء الاصطناعي. وبشكل عام، تؤكد النتائج أن المتغير المستقل يتميز بدرجة عالية من الثبات والصدق، وأن الأبعاد الثلاثة تمثل مكونات مترابطة ومتكاملة لقياس مستوى تبني وتطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.

أظهرت نتائج التحليل العاملي لأبعاد المتغير التابع "كفاءة إدارة المشاريع" أن الأداة المستخدمة تتمتع بدرجة عالية من الصدق والثبات، وأن الأبعاد الثلاثة الممثلة له (المخرجات، الوعي والقبول وتجربة المستخدم، والعوائق والممكنات) تقيس المفهوم بدرجة جيدة من الاتساق الداخلي. فقد أظهر البعد الأول (كفاءة إدارة المشاريع - المخرجات) معاملات تحميل مرتفعة تراوحت بين (0.767-0.885) بنسبة تباين مفسرة بلغت (70.416%) وقيمة KMO (0.898)، مما يدل على قوة العلاقة بين فقرات البعد وقدرته العالية على تفسير كفاءة أداء المشاريع من حيث دقة البيانات، وخفض التكاليف، وتحسين الجودة والاستجابة للمخاطر. أما البعد الثاني (الوعي، القبول، وتجربة المستخدم) فقد تراوحت معاملات التحميل فيه بين (0.577-0.877) بنسبة تباين مفسرة (59.682%) وقيمة KMO (0.793)، وهو ما يشير إلى تجانس العبارات وملاءمتها لقياس مدى تقبل الموظفين لأدوات الذكاء الاصطناعي ورضاهم عنها، مع إبراز أهمية المشاركة والتغذية الراجعة في تعزيز الاستخدام الفعال للتقنيات الحديثة. في حين أظهر البعد الثالث (العوائق والممكنات) معاملات تحميل بين (0.595-0.832) بنسبة تباين مفسرة (57.653%) وقيمة KMO (0.588)، مما يعكس دور القيادة والتدريب المستمر كعوامل تمكينية رئيسية، مقابل تحديات جودة البيانات التي تمثل أحد العوائق أمام الاستخدام الأمثل للذكاء الاصطناعي. وبشكل عام، تؤكد النتائج أن المتغير التابع يتميز بدرجة مرتفعة من الاتساق الداخلي، وأن أبعاده الثلاثة تمثل مكونات مترابطة تفسر بوضوح كفاءة إدارة المشاريع في ظل توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي.

5- نتائج اختبارات الفروض الإحصائية

أظهرت نتائج اختبارات الفروض الإحصائية أن هناك تأثيراً ذا دلالة إحصائية قوية بين أدوات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة المشاريع، مما يؤكد صحة الفرض الرئيس القائل بوجود علاقة موجبة ومعنوية بين المتغيرين. فقد بين نموذج الانحدار المتعدد أن

أدوات الذكاء الاصطناعي تفسر نحو 71.1% من التباين في كفاءة إدارة المشاريع ($R^2 = 0.711$) ، وهو ما يدل على قوة النموذج وقدرته التنبؤية العالية. كما أظهرت النتائج أن جميع أبعاد المتغير المستقل تؤثر إيجابياً في كفاءة إدارة المشاريع عند مستوى دلالة (Sig = 0.000) ، حيث كان أكبر تأثير لبُعد السياسات والحوكمة والأمن ($\beta = 0.500$) ، يليه التكامل مع أنظمة إدارة المشاريع ($\beta = 0.371$) ، ثم تبني واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي ($\beta = 0.358$) ، مما يوضح أن البعد التنظيمي والسياسي يمثل المحرك الأقوى في تعزيز كفاءة المشاريع.

أما على مستوى الفروض الفرعية، فقد أظهرت النتائج أن:

- 1- الفرض الفرعي الأول أكد وجود تأثير معنوي لتبني واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي على كفاءة المشاريع، حيث بلغ معامل الارتباط ($R = 0.639$) ومعامل التحديد ($R^2 = 0.408$) ، أي أن هذا البعد يفسر نحو 40.8% من التباين في الأداء، مما يعكس أهميته كعامل رئيسي في التحول الرقمي للمشروعات.
- 2- الفرض الفرعي الثاني أظهر أن التكامل مع أنظمة إدارة المشاريع له تأثير إيجابي مماثل تقريباً ($R = 0.635$) ، $R^2 = 0.403$ ، مما يشير إلى أن الدمج التقني بين الأدوات الذكية والأنظمة الإدارية يسهم بشكل كبير في رفع كفاءة الأداء وتسريع العمليات.
- 3- الفرض الفرعي الثالث بيّن أن بُعد السياسات والحوكمة والأمن يؤثر إيجابياً أيضاً في كفاءة إدارة المشاريع ($R = 0.532$) ، $R^2 = 0.283$ ، وهو ما يدل على أن وجود أطر تنظيمية واضحة وحوكمة فعالة للذكاء الاصطناعي يعزز الاستخدام الآمن والمستدام للتقنيات الحديثة.

■ التوصيات هنا تركز على الاستثمار الشامل والتخطيط الاستراتيجي لتضمين الذكاء الاصطناعي في وظائف مكاتب

إدارة المشاريع (PMOs)

الوصية	الجهة المنفذة	كيفية التطبيق
1 إنشاء وحدة متخصصة للابتكار والذكاء الاصطناعي داخل مكتب إدارة المشاريع (PMO) المركزي.	الأمانات (PMOs) المركزية/الفرعية	تعيين فريق مختص وتخصيص ميزانية لتقييم واختبار وتجريب أدوات الذكاء الاصطناعي المناسبة لبيئة العمل.
2 تطوير خارطة طريق استراتيجية لدمج أدوات الذكاء الاصطناعي في دورة حياة إدارة المشاريع كاملة (التخطيط، التنفيذ، المراقبة، الإغلاق).	(القيادة العليا ومكاتب إدارة المشاريع)	تحديد الأهداف، الأولويات، والمراحل الزمنية لإدماج الذكاء الاصطناعي تدريجياً في عمليات PMOs.
3 تخصيص ميزانية سنوية واضحة للاستثمار في تقنيات ومنصات الذكاء الاصطناعي وتدريب الكوادر عليها.	وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان/الأمانات	تحديد نسبة من ميزانية المشاريع الإجمالية لتمويل مشتريات البرمجيات وتراخيص أدوات الذكاء الاصطناعي المتقدمة.
4 إطلاق برنامج تجريبي متكامل (Pilot Program) لاختبار وتطبيق الذكاء الاصطناعي على مشاريع محددة ومراقبة مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) لتقييم الكفاءة.	الأمانات (PMOs) بالتعاون مع فرق تكنولوجيا المعلومات	اختيار مشروعين أو ثلاثة وتطبيق الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالمخاطر أو جدولة الموارد ومقارنة النتائج بالطريقة التقليدية.
5 تأسيس منصة معرفية مركزية لتبادل الخبرات والدروس المستفادة بين مختلف الأمانات حول استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.	وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان	إنشاء بوابة إلكترونية أو منتدى داخلي يتيح لمسؤولي PMOs تبادل أفضل الممارسات والتحديات.
6 وضع إطار حوكمة شامل (Governance Framework) لاستخدام الذكاء الاصطناعي في المشاريع، يحدد الأدوار والمسؤوليات والمساءلة.	الأمانات (إدارة الحوكمة والامتثال) (PMOs)	صياغة وثيقة تحدد من يملك البيانات، من يقرر نماذج الذكاء الاصطناعي، وكيفية التعامل مع القرارات التي يولدها الذكاء الاصطناعي.

7	تطوير سياسة أمن بيانات ومعلومات صارمة ومخصصة لأدوات الذكاء الاصطناعي، بما يتوافق مع الأنظمة الوطنية (مثل الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي).	الأمانات (إدارة الأمن السيبراني/IT)	وضع بروتوكولات لتشفير بيانات المشاريع، وضمان خصوصية معلومات الجهات المتعاقدة، وإجراء تدقيقات أمنية منتظمة على نماذج الذكاء الاصطناعي.
8	إصدار ميثاق أخلاقيات (Ethics Charter) لاستخدام الذكاء الاصطناعي في المشاريع لضمان النزاهة والحيادية وتجنب التحيز في التنبؤات والقرارات.	الأمانات (القيادة العليا) بالتعاون مع الجهات الرقابية	وثيقة تحدد معايير الشفافية، العدالة، والمساءلة في استخدام الخوارزميات، خصوصاً في جوانب التخصيص والمناقصات.
9	تأسيس آلية تدقيق ومراجعة دورية (Audit Mechanism) لفعالية سياسات الذكاء الاصطناعي وتأثيرها على كفاءة إدارة المشاريع.	الأمانات (إدارة المراجعة الداخلية/PMOs)	إجراء مراجعات سنوية للسياسات للتأكد من مواكبتها للتطورات التقنية والتحقق من التزام فرق العمل بها.
10	إلزام مكاتب إدارة المشاريع بإجراء تقييم أثر تنظيمي (Organizational Impact Assessment) قبل تبني أي أداة جديدة للذكاء الاصطناعي.	الأمانات (PMOs) وإدارة الموارد البشرية	دراسة تأثير الأداة على الهيكل التنظيمي، المهارات المطلوبة، وتوزيع العمل بين الكوادر البشرية والأنظمة الذكية.
11	تطوير واجهات برمجية تطبيقات (APIs) أو وسطاء (Middleware) لضمان التكامل السلس بين أدوات الذكاء الاصطناعي وأنظمة إدارة المشاريع الحالية (مثل MS Project, Primavera, أو الأنظمة الداخلية).	الأمانات (فرق تكنولوجيا المعلومات/IT)	استخدام منصة تكامل مركزية تسمح بتبادل البيانات بشكل فوري وآلي بين الأنظمة لضمان دقة معلومات الذكاء الاصطناعي.
12	إطلاق برامج تدريب نوعية ومكثفة لموظفي مكاتب إدارة المشاريع على كيفية استخدام	الأمانات (إدارة الموارد البشرية/التدريب)	تصميم دورات تدريبية متقدمة في مجال "تحليل البيانات في إدارة المشاريع"

أدوات الذكاء الاصطناعي وتفسير النتائج التي تنتجها.		و"التعامل مع نماذج التنبؤ بالذكاء الاصطناعي".
13	تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي لأتمتة المهام الروتينية (مثل جمع تقارير الحالة، جدولة الاجتماعات، تحديثات الجداول الزمنية) لتركيز مديري المشاريع على اتخاذ القرارات الاستراتيجية.	الأمانات (PMOs) بالتعاون مع IT استخدام أدوات معالجة اللغة الطبيعية (NLP) لأتمتة تلخيص التقارير وتقنيات التعلم الآلي لتحديد الاختناقات بشكل استباقي.
14	إنشاء قاعدة بيانات مشاريع موحدة ونظيفة (Clean and Unified Project Database) كمنصة أساسية لتدريب نماذج الذكاء الاصطناعي.	الأمانات (PMOs) وإدارة البيانات تنقية وتوحيد بيانات المشاريع التاريخية، بما في ذلك التكاليف، الجداول الزمنية، والمخاطر، لضمان أن تكون تنبؤات الذكاء الاصطناعي دقيقة وموثوقة.
15	تحفيز وتشجيع تبني الأدوات عبر إطلاق جوائز داخلية أو حوافز مالية لأفضل مكاتب إدارة المشاريع والأفراد الذين ينجحون في استخدام الذكاء الاصطناعي لتحقيق أعلى مستويات الكفاءة.	الأمانات (القيادة العليا وإدارة الموارد البشرية) ربط جزء من تقييم الأداء السنوي لمديري المشاريع بمدى استخدامهم الفعال للأدوات الذكية.

مقترحات لدراسات مستقبلية:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، ترى الباحثة أن هناك مجالات متعددة تستحق المزيد من البحث والتعمق، ومن أبرزها ما يلي:

1. إجراء دراسات مقارنة بين الأمانات المختلفة في مناطق المملكة لقياس مستوى تبني وتكامل أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع البلدية.

2. دراسة تأثير حوكمة البيانات والسياسات التنظيمية على فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في البيئة الحكومية.

3. بحث دور القيادة الرقمية في دعم وتمكين التحول نحو إدارة المشاريع الذكية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

4. استكشاف العوامل الثقافية والتنظيمية التي تؤثر على قبول الموظفين لتقنيات الذكاء الاصطناعي في بيئة العمل الحكومي.

5. تصميم نموذج تكاملي يربط بين أدوات الذكاء الاصطناعي وأداء المشاريع من حيث الوقت والتكلفة والجودة والمخاطر، للتحقق من كفاءته بالتطبيق العملي.

خاتمة عامة للدراسة

ختاماً، تؤكد الباحثة أن نتائج هذه الدراسة أظهرت بوضوح أهمية توظيف أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة المشاريع داخل الأمانات بالمملكة العربية السعودية، لما لذلك من أثر إيجابي على جودة الأداء، ودقة اتخاذ القرار، وتحقيق مستهدفات رؤية المملكة 2030 في التحول الرقمي والتميز المؤسسي.

وتأمل الباحثة أن تساهم نتائج هذا البحث في دعم صانعي القرار والمسؤولين عن مكاتب إدارة المشاريع لتبني مزيد من الحلول التقنية الذكية التي تساهم في رفع كفاءة الأداء وتحقيق الاستدامة في إدارة المشاريع الحكومية.

المراجع

المراجع العربية:

- (1) معهد إدارة المشاريع .(2021). الدليل المعرفي لإدارة المشاريع (الإصدار السابع) .أمريكا: معهد إدارة المشاريع.
- (2) الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي .(2020). تقرير إنجازات SDAIA في التحول الرقمي الحكومي . الرياض SDAIA .
- (3) الشهري، عبد الله، وباسويد، خلود، وغروي، محمد. (2023). واقع الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في القطاع الحكومي بالمملكة العربية السعودية . مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع، 7(10)، 349-370.
- (4) بكر، أحمد .(2023). الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع: تحديات وفرص .الرياض: مركز البحوث التقنية.

المراجع الأجنبية:

- 5) Saudi Data & AI Authority (SDAIA). (n.d.). SDAIA Official Website. Retrieved April 1, 2024, from <https://sdaia.gov.sa>
- 6) Belharet, A. (2020). Report on the Impact of Artificial Intelligence on Project Management. SSRN Electronic Journal, 13 (15).
- 7) El Khatib, M., & Al Falasi, A. (2021). Effects of Artificial Intelligence on Decision Making in Project Management. American Journal of Industrial and Business Management, 11 (3), 251–260.
- 8) Fridgeirsson, T. (2021). An Authoritative Study on the Near Future Effect of Artificial Intelligence on Project Management Knowledge Areas. Sustainability, 13 (4), 2345.
- 9) Fridgeirsson, T. (2023). A Qualitative Study on Artificial Intelligence and Its Impact on the Project Schedule, Cost, and Risk Management Knowledge Areas as Presented in PMBOK. Applied Sciences, 13 (19), 11081.
- 10) Korke, P., Gobinath, R., Shewale, M., & Khartode, B. (2023). Role of Artificial Intelligence in Construction Project Management. International Conference on Sustainable Technologies in Civil and Environmental Engineering.

- 11) Krishnan, S., & Krishnan, L. R. K. (2023). Impact of Artificial Intelligence on Project Delivery and Implementation. In Tripathi, A. K., Anand, D., & Nagar, A. K. (Eds.), *Proceedings of World Conference on Artificial Intelligence: Advances and Applications. Algorithms for Intelligent Systems*.
- 12) Maphosa, V., & Maphosa, M. (2022). Artificial Intelligence in Project Management Research: A Bibliometric Analysis. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 100 (16), 5000 – 5012.
- 13) Prifti, V. (2022). Optimizing Project Management Using Artificial Intelligence. *European Journal of Formal Sciences and Engineering*, 5(1), 29.
- 14) Sahadevan, S. (2023). Project Management in the Era of Artificial Intelligence. *European Journal of Theoretical and Applied Sciences*, 1(3), 35.
- 15) Taboada, I., & Daneshpajouh, A. (2023). Artificial Intelligence Enabled Project Management: A Systematic Literature Review. *Applied Sciences*, 13 (8), 5014.
- 16) Aldoseri, A., Al-Khalifa, K. N., & Hamouda, A. M. (2024). AI-Powered Innovation in Digital Transformation: Key Pillars and Industry Impact. *Sustainability*, 16 (5), 1790.
- 17) Kassa, B. Y., & Ketema, E. (2025). The Impact of Artificial Intelligence on Organizational Performance: The Mediating Role of Employee Productivity. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 11(1), 100474.
- 18) Taherdoost, H., & Madanchian, M. (2023). Artificial Intelligence and Knowledge Management: Impacts, Benefits, and Implementation. *Computers*, 12 (4), 72.
- 19) Munmun, Z. S., Hossain, M. D., Jahan, I., & Akther, S. (2023). AI-Driven Project Risk Management: Leveraging AI to Predict, Mitigate, and Manage Project Risks in Critical Infrastructure and National

Security Projects. *Journal of Computer Science and Technology Studies*, 5(2), 33–47.

- 20)Chen, D., Esperança, J. P., & Wang, S. (2022). The Impact of Artificial Intelligence on Firm Performance: An Application of the Resource-Based View to E-Commerce Firms. *Frontiers in Psychology*, 13, 884830.
- 21)Broekhuizen, T., Dekker, H., de Faria, P., Firk, S., Nguyen, D. K., & Sofka, W. (2023). AI for Managing Open Innovation: Opportunities, Challenges, and a Research Agenda. *Journal of Business Research*, 167, 114196.
- 22)Ahmed, M. R., & Ahmed, B. E. (2024). Artificial Intelligence Creates Competitive Advantage. *The Business Review Journal*, 30(2), 15–26.
- 23)El Khatib, M., & Al Falasi, A. (2021). Effects of Artificial Intelligence on Decision Making in Project Management. *American Journal of Industrial and Business Management*, 11(3), 251–260.