

جامعة ميدأوشن



كلية الإدارة قسم إدارة المشاريع

عنوان البحث

استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع: دراسة تطبيقية على المؤسسات السعودية

رسالة مقدمة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في إدارة المشاريع

إعداد الطالبة: ديمه بنت سعد بن دحام
إشراف الدكتور: فايز جراد

العام الدراسي ١٤٤٧ - ١٤٤٨ هـ الموافق ٢٠٢٦ م

Midocean University



College of Management Department of Project Management

Research Title

The Use of Artificial Intelligence in Project Management: An Applied Study on Saudi Organizations

A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master in
Project Management

Prepared by: Deemah bint Saad bin Daham

Supervised by: Dr. Fayez Jarrad

Academic Year 2025 - 2026

فهرس المحتويات

5	قائمة الجداول
6	فهرس الأشكال
7	المستخلص / Abstract
5	قائمة الجداول
9	الفصل الأول: المقدمة
9	مقدمة
9	مشكلة الدراسة
9	أهمية الدراسة
10	أهداف الدراسة
10	تساؤلات الدراسة
10	فروض الدراسة
10	النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث
11	تعريفات المفاهيم الأساسية
11	بنية الرسالة وإجراءات الإبلاغ
12	الفصل الثاني: الدراسات السابقة
12	مقدمة
12	الدراسات السابقة
12	الفجوة البحثية
13	الإطار النظري
15	الفصل الثالث: منهجية الدراسة
15	مقدمة
15	المنهجية وطرق البحث
16	مجتمع البحث
16	حدود البحث
18	الفصل الرابع: النتائج والتوصيات
18	مقدمة
18	تحليل البيانات
21	النتائج
23	التوصيات
24	الخاتمة
25	المراجع
25	المراجع العربية

25	المراجع الأجنبية
26	الملاحق
26	الملحق (أ): الاستبانة الكاملة
29	الملحق (ب): كود التحليل الإحصائي
30	الملحق (ج): جداول البيانات الأساسية
31	الملحق (د): تعريفات المصطلحات ومخططات الاختصارات
32	الملخص

قائمة الجداول

جدول (١): الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة

جدول (٢): نتائج معامل ثبات ألفا كرونباخ لأداة الدراسة

جدول (٣): نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد لاختبار فروض الدراسة الأول والثاني والثالث

جدول (٤): نتائج تحليل التباين (ANOVA) للفروق بين القطاعين الحكومي والخاص

جدول (٥): ملخص نتائج اختبار فروض الدراسة

فهرس الأشكال

شكل (١): الإطار المفاهيمي المقترح للدراسة (المتغير المستقل، التابع، والوسيط)

شكل (٢): مراحل خطة العمل الميدانية لجمع البيانات

شكل (٣): نموذج تحليل المسار (SEM) للعلاقات بين متغيرات الدراسة

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية، من خلال التركيز على ثلاثة أبعاد رئيسية للكفاءة هي: الوقت، والتكلفة، والجودة. واعتمدت الدراسة على منهجية بحث مختلطة (Mixed Methods) تميل بشكل كبير إلى الجانب الكمي، حيث تم توزيع استبيان إلكتروني على عينة عشوائية طبقية بلغت ٢٧٠ مؤسسة من القطاعين الحكومي والخاص في المملكة العربية السعودية، أسفرت عن ٢٥٥ استجابة صالحة للتحليل الإحصائي، إلى جانب مقابلات نوعية قصيرة مع عشرة من مديري المشاريع وخبراء الذكاء الاصطناعي.

واستخدمت الدراسة عدداً من الأساليب الإحصائية شملت التحليل الوصفي، والانحدار الخطي المتعدد، وتحليل التباين الأحادي (ANOVA)، وتحليل الوساطة والتعديل، وتحليل المسار بنماذج المعادلات الهيكلية (SEM). وأظهرت النتائج وجود أثر إيجابي ذي دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في مايلي:

١. خفض زمن تنفيذ المشاريع ($\beta = -٠,٤٥, p < ٠,٠١$).

٢. تقليل التكاليف الإجمالية ($\beta = -٠,٣٨, p < ٠,٠١$).

٣. تحسين جودة المخرجات ($\beta = ٠,٤٢, p < ٠,٠١$).

كما كشفت الدراسة عن فروق دالة إحصائية بين القطاعين الحكومي والخاص لصالح القطاع الخاص في درجة الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي، وعن دور حجم المشروع كمتغير وسيط في العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة المشاريع، حيث استفادت المشاريع الكبيرة بدرجة أكبر من المشاريع الصغيرة.

وخلصت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات الاستراتيجية والتشغيلية والسياسية التي تدعم تبني الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بما ينسجم مع رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، إدارة المشاريع، كفاءة المشاريع، رؤية ٢٠٣٠، المملكة العربية السعودية.

Abstract

This study aims to analyze the impact of Artificial Intelligence (AI) usage on project management efficiency within Saudi organizations, focusing on three core efficiency dimensions: time, cost, and quality. A mixed-methods design with a dominant quantitative orientation was adopted. An electronic questionnaire was distributed to a stratified random sample of 270 public- and private-sector organizations in Saudi Arabia, yielding 255 valid responses, complemented by short qualitative interviews with ten project managers and AI experts.

Multiple statistical techniques were applied, including descriptive statistics, multiple linear regression, one-way ANOVA, mediation/moderation analysis, and structural equation modeling (SEM) path analysis. The results showed a statistically significant positive effect of using artificial intelligence in the following:

1. Reducing project execution time ($\beta = -0.45$, $p < 0.01$).
2. Reducing overall costs ($\beta = -0.38$, $p < 0.01$).
3. Improving output quality ($\beta = 0.42$, $p < 0.01$).

The study also found statistically significant differences between the public and private sectors in favor of the private sector, and confirmed that project size mediates the relationship between AI use and project management efficiency, with larger projects benefiting more than smaller ones. The study concludes with a set of strategic, operational, and policy recommendations to support the adoption of AI in project management in alignment with Saudi Vision 2030.

Keywords: Artificial Intelligence, Project Management, Project Efficiency, Vision 2030, Saudi Arabia.

الفصل الأول: المقدمة

مقدمة

شهدت العقود الأخيرة تطورات تقنية متسارعة في مجال الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence - AI)، أثرت بشكل جذري على أساليب العمل والإدارة في مختلف القطاعات. فقد دخل الذكاء الاصطناعي في نسيج الأعمال الحديثة كأداة رئيسية لتحسين العمليات، ودعم اتخاذ القرار، ورفع كفاءة الأداء. وفي مجال إدارة المشاريع على وجه الخصوص، ساهم الذكاء الاصطناعي في تطوير أدوات متقدمة للتنبؤ بالمخاطر، وإدارة الجداول الزمنية، وتقدير التكاليف، وتحسين جودة مخرجات المشاريع.

وتتزامن هذه التطورات مع توجه المملكة العربية السعودية نحو تحقيق رؤية ٢٠٣٠ التي تركز على التحول الرقمي كركيزة أساسية لتعزيز التنمية المستدامة وتنويع الاقتصاد. وفي هذا السياق، تسعى المؤسسات السعودية، سواء في القطاع الحكومي أو الخاص، إلى الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين كفاءة إدارة المشاريع، بما ينعكس إيجاباً على تحقيق الأهداف الاستراتيجية وتقليل التكاليف والوقت اللازم لإنجاز المشاريع.

وتكمن أهمية الدراسة في استكشاف مدى تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع ضمن بيئة العمل السعودية، مع التركيز على الأبعاد الرئيسية للكفاءة: الوقت، والتكلفة، والجودة، وذلك من خلال دراسة تطبيقية تجمع بين التحليل الكمي والنوعي، وتغطي المؤسسات العاملة في المملكة خلال الفترة من ٢٠٢٥ إلى ٢٠٢٦.

مشكلة الدراسة

رغم الاهتمام العالمي المتزايد بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، إلا أن البيئة السعودية تشهد تحديات خاصة تتعلق بطبيعة تبني هذه التقنيات. ويبرز السؤال المركزي لهذه الدراسة في:

«ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية؟»

وتتجلى مشكلة الدراسة في الفجوات المعرفية والتطبيقية حول كيفية الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المشاريع، خصوصاً في ظل محدودية الدراسات التي تجمع بين أبعاد الزمن والتكلفة والجودة ضمن السياق السعودي، فضلاً عن التحديات التنظيمية والثقافية والتقنية التي قد تعيق هذا التبني.

أهمية الدراسة

الأهمية العلمية

تسهم هذه الدراسة في إثراء الأدبيات العلمية في مجال الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع، خاصة في السياق العربي والسعودي الذي يندر فيه هذا النوع من الدراسات التطبيقية، كما تسلط الضوء على العلاقة بين تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وكفاءة المشاريع عبر أبعاد متعددة.

الأهمية التطبيقية

تقدم الدراسة توصيات عملية تدعم صناع القرار في المؤسسات السعودية لتبني تقنيات الذكاء الاصطناعي، مع اقتراح نموذج تبني يتناسب مع متطلبات ورؤية ٢٠٣٠، مما يعزز من كفاءة المشاريع ويقلل من مخاطر التأخير والتكلفة الزائدة.

أهداف الدراسة

الهدف العام:

تحليل أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية.

الأهداف الفرعية:

- تحديد تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في إدارة المشاريع.
- قياس تأثير الذكاء الاصطناعي على أبعاد الزمن، والتكاليف، والجودة في المشاريع.
- تقييم التحديات والعقبات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في بيئة العمل السعودية.
- تقديم نموذج مقترح لتبني الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بما يتناسب مع الواقع السعودي.

تساؤلات الدراسة

انبثقت عن مشكلة الدراسة وأهدافها التساؤلات التالية:

- ما مدى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات السعودية العاملة في مجال إدارة المشاريع؟
- ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في تقليل زمن تنفيذ المشاريع؟
- ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في تقليل تكاليف المشاريع؟
- ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة مخرجات المشاريع؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القطاعين الحكومي والخاص في أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع؟
- هل يتوسط حجم المشروع العلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة المشاريع؟
- ما أبرز التحديات التي تواجه تبني الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بالبيئة السعودية؟

فروض الدراسة

- الفرض الأول (F1): هناك أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي على تقليل مدة تنفيذ المشاريع.
- الفرض الثاني (F2): هناك أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي على تقليل التكاليف.
- الفرض الثالث (F3): هناك أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي على تحسين جودة المخرجات.
- الفرض الرابع (F4): توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القطاع الحكومي والخاص في أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع.
- الفرض الخامس (F5): حجم المشروع يتوسط العلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة المشاريع.

النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث

- تستند الدراسة إلى دمج مجموعة من النظريات التي تفسر كيفية تبني واستخدام التكنولوجيا في المؤسسات، وتشكل الإطار العلمي الذي بُني عليه نموذج الدراسة ومنهجية تحليلها، وأبرزها:
- نظرية انتشار الابتكار التكنولوجي (Diffusion of Innovation - DOI): تشرح كيفية انتشار وتبني الابتكارات في المجتمعات والمؤسسات.
 - نظرية الموارد والقدرات (Resource-Based View - RBV): تركز على الموارد التنظيمية التي تمنح ميزة تنافسية مستدامة.

- نظرية اتخاذ القرار: تدرس العمليات الذهنية التي تقود إلى اتخاذ قرارات فعالة في بيئة العمل.
- نموذجاً قبول التكنولوجيا (Technology Acceptance Model - TAM) والعوامل التنظيمية والتقنية والبيئية (Technology-Organization-Environment - TOE): يوضحان العوامل التي تؤثر في تبني التكنولوجيا على مستوى المؤسسات.
- ويُفترض في هذا الإطار أن الذكاء الاصطناعي هو المتغير المستقل الذي يؤثر على كفاءة إدارة المشاريع (المتغير التابع)، مع وجود متغيرات وسيطة مثل حجم المشروع، والقطاع، ونضج البنية الرقمية للمؤسسة، ويُختبر هذا النموذج إحصائياً باستخدام تحليل المسار بنماذج المعادلات الهيكلية (SEM) كما هو موضح تفصيلاً في الفصل الثاني.

تعريفات المفاهيم الأساسية

- الذكاء الاصطناعي (AI): مجموعة من الأنظمة والبرمجيات التي تعتمد على التعلم الآلي، والتعلم العميق، والتنبؤات المبنية على البيانات، والروبوتات البرمجية لأتمتة وتحسين العمليات.
- كفاءة إدارة المشاريع: مصطلح يعبر عن مدى تحقيق المشروع لأهدافه ضمن الإطار الزمني والتكلفة المحددة، مع المحافظة على جودة المخرجات.
- التبنّي الرقمي: مستوى اعتماد وتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي وأنظمة التحليل في بيئة العمل داخل المؤسسة.
- التحليل التنبؤي (Predictive Analytics)، الروبوتات البرمجية (RPA)، معالجة اللغة الطبيعية (NLP)، وتحليل البيانات الكبرى (Big Data Analytics): مصطلحات تقنية مرتبطة تشكل الأدوات الفرعية للذكاء الاصطناعي المستخدمة في إدارة المشاريع.

بنية الرسالة وإجراءات الإبلاغ

- تتكون هذه الرسالة من ستة فصول رئيسية، تم تنظيمها ضمن أربعة فصول موسعة في هذا العرض النهائي على النحو التالي:
- الفصل الأول: المقدمة (تحديد المشكلة، الأهداف، التساؤلات، الفرضيات، والأهمية).
- الفصل الثاني: الدراسات السابقة والإطار النظري (مراجعة مفصلة للأدبيات المرتبطة والنموذج المفاهيمي).
- الفصل الثالث: منهجية الدراسة (تصميم البحث، العينة، أدوات القياس، وأساليب التحليل).
- الفصل الرابع: النتائج والتوصيات (تحليل البيانات الميدانية، عرض النتائج ومناقشتها، والتوصيات المقترحة).

الفصل الثاني: الدراسات السابقة

مقدمة

يستعرض هذا الفصل الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، بهدف تحديد موقع الدراسة الحالية ضمن الإطار المعرفي القائم، وتحديد الفجوة البحثية التي تسعى الدراسة إلى معالجتها، كما يعرض الفصل الإطار النظري الذي بُني عليه النموذج المفاهيمي للدراسة.

الدراسات السابقة

تم مراجعة ثلاثين (٣٠) دراسة حديثة، نُشرت خلال الفترة بين عامي ٢٠٢٠ و ٢٠٢٥، تناولت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع على الصعيدين العالمي والعربي، ويمكن تلخيص أبرز ما توصلت إليه هذه المراجعة النقدية فيما يلي:

- أكدت معظم الدراسات أن الذكاء الاصطناعي يسهم بفعالية في تقليل الوقت والتكاليف وتحسين جودة المشاريع.
- ركزت غالبية الدراسات على تطبيقات محددة مثل التنبؤ بالمخاطر وجدولة الموارد، مع نقص واضح في الدراسات التي تقيّم أثر الذكاء الاصطناعي بشكل شامل على كفاءة المشروع بأبعادها الثلاثة معاً.
- في السياق السعودي، تبرز ندرة الدراسات التي تتناول هذا الموضوع، وغالباً ما تكون دراسات نظرية أو ذات عينات محدودة، مما يبرز الحاجة إلى دراسات تطبيقية أعمق تجمع بين الأبعاد الزمنية والتكلفة والجودة.
- أشارت بعض الدراسات إلى تحديات تنظيمية وثقافية ومحدودية في البنية التحتية الرقمية بوصفها عوامل تعيق تطبيق الذكاء الاصطناعي بفاعلية.
- ومن الدراسات ذات الصلة المباشرة بالموضوع في البيئة الخليجية، دراسة الغامدي وآل ضرمان (٢٠٢٢) التي تناولت عمليات إدارة المعرفة القائمة على الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية بالملكة العربية السعودية من وجهة نظر الممارسين، وخلصت إلى أهمية دمج هذه العمليات ضمن ممارسات إدارة المشاريع. كما تناولت دراسة أبو زيد والشوري (٢٠٢٢) العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وجودة الحكم المؤسسي، وأكدت على الأثر الإيجابي لتقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة القرارات الإدارية.

وعلى الصعيد الدولي، أشارت دراسة (Smith & Lee ٢٠٢٠) إلى الأثر الإيجابي لتقنيات الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع من منظور عالمي، بينما ناقشت دراسة (Alqahtani & Siau ٢٠٢٢) تحديات وفرص تبني الذكاء الاصطناعي في المؤسسات السعودية بشكل عام، وهو ما تبني عليه الدراسة الحالية بتخصيص التحليل في مجال إدارة المشاريع تحديداً.

الفجوة البحثية

- نقص الدراسات التطبيقية التي تقيس أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع بشكل شامل في السعودية.
- قلة النماذج النظرية والتطبيقية التي تأخذ في اعتبارها العوامل الوسيطة مثل حجم المشروع ونوع القطاع.
- الحاجة إلى نموذج قابل للتنفيذ عملياً يتناسب مع خصوصيات البيئة السعودية ورؤية ٢٠٣٠.
- وتسعى هذه الدراسة إلى سد هذه الفجوة من خلال دراسة تطبيقية ميدانية تجمع بين التحليل الكمي والنوعي، وتختبر نموذجاً متكاملاً يربط بين الذكاء الاصطناعي وأبعاد كفاءة إدارة المشاريع الثلاثة، مع مراعاة أثر القطاع وحجم المشروع كمتغيرين وسيطين.

الإطار النظري

مفهوم إدارة المشاريع ومقاربات قياس الأداء

تُعد إدارة المشاريع من التخصصات الإدارية التي تهدف إلى تخطيط وتنظيم وتوجيه موارد المؤسسة لتحقيق أهداف محددة ضمن إطار زمني ومالي معين. ووفقاً لدليل (PMBOK (Project Management Body of Knowledge، تُعرّف إدارة المشاريع بأنها تطبيق المعرفة والمهارات والأدوات والتقنيات في أنشطة المشروع لتلبية متطلباته، ويشمل ذلك عمليات بدء المشروع، وتخطيطه، وتنفيذه، ومراقبته، وإنهائه.

وتُعتمد عدة مقاييس لقياس كفاءة إدارة المشاريع، أبرزها: الزمن (مدى الالتزام بالجدول الزمنية المحددة لإنجاز المشروع)، والتكلفة (مدى الالتزام بالميزانية المخصصة للمشروع)، والجودة (مدى مطابقة مخرجات المشروع للمعايير والمتطلبات)، ورضا العملاء (تقييم أصحاب المصلحة عن نتائج المشروع). كما تبرز أطر عمل دولية مثل PRINCE² التي توضح مجموعة من المبادئ والعمليات التي تهدف إلى ضمان إدارة مشاريع فعالة وقابلة للقياس.

مفهوم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في إدارة المشاريع

الذكاء الاصطناعي هو فرع من علوم الحاسوب يهدف إلى تطوير أنظمة قادرة على أداء مهام تتطلب ذكاءً بشرياً، مثل التعلم، والتخطيط، والفهم اللغوي، واتخاذ القرار. وينقسم الذكاء الاصطناعي إلى الذكاء الاصطناعي الضيق (ANI) وهو أنظمة متخصصة في مهام محددة، والذكاء الاصطناعي العام (AGI) وهو أنظمة أكثر تعميماً قادرة على أداء مهام متعددة كالإنسان.

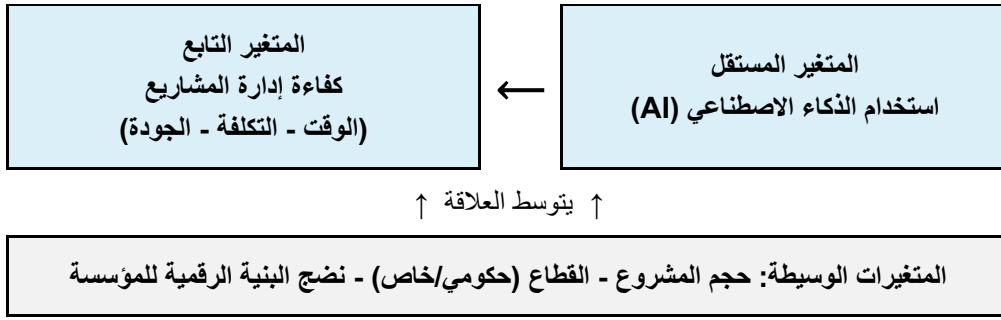
ومن أبرز تصنيفات وتقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في إدارة المشاريع: التعلم الآلي (Machine Learning - ML) الذي يمكّن الأنظمة من التعلم والتحسين بناءً على البيانات، والتعلم العميق (Deep Learning - DL) كنوع متقدم من التعلم الآلي يعتمد على الشبكات العصبية الاصطناعية، ومعالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing - NLP) التي تمكّن الحواسيب من فهم وتحليل اللغة البشرية، والروبوتات البرمجية (Robotic Process Automation - RPA) التي تؤتمت العمليات الروتينية، وتحليل البيانات الكبرى (Big Data Analytics) لمعالجة كميات ضخمة من البيانات واستخلاص رؤى قابلة للتنفيذ.

وتتعدد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع لتشمل: التنبؤ بالمخاطر من خلال تحليل البيانات السابقة لتوقع المخاطر المحتملة وتقليلها، والجدولة الذكية لتحسين تخطيط الجداول الزمنية باستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي، وتخصيص الموارد لإدارة توزيعها بكفاءة عبر المشاريع المختلفة، وإدارة تغيّر النطاق من خلال مراقبة التغيرات وتحليل تأثيرها على المشروع، ودعم اتخاذ القرار عبر توفير توصيات قائمة على بيانات دقيقة تُوجّه مديري المشاريع.

الإطار النظري المقترح والنموذج المفاهيمي

يستند الإطار النظري لهذه الدراسة إلى دمج نظرية انتشار الابتكار التكنولوجي (DOI)، ونظرية الموارد والقدرات (RBV)، ونظرية اتخاذ القرار، ونموذجي TAM وTOE، بوصفها أطراً مكتملة تفسر عملية تبني الذكاء الاصطناعي في المؤسسات ومحدداتها. وبناءً على ذلك، يتكون النموذج المفاهيمي المقترح للدراسة من:

- المتغير المستقل: استخدام الذكاء الاصطناعي (AI) في إدارة المشاريع.
 - المتغير التابع: كفاءة إدارة المشاريع، مقسمة إلى ثلاثة أبعاد فرعية هي الوقت، والتكلفة، والجودة.
 - المتغيرات الوسيطة: حجم المشروع، والقطاع (حكومي/خاص)، ونضج البنية الرقمية للمؤسسة.
- ويرتكز النموذج على فرضيات العمل التي صيغت في الفصل الأول، ويعتمد في تحليله على أساليب إحصائية متقدمة، أبرزها تحليل المسار بنماذج المعادلات الهيكلية (SEM)، لتحديد العلاقات المباشرة وغير المباشرة بين المتغيرات، على النحو الموضح في شكل (١).



شكل (١): الإطار المفاهيمي المقترح للدراسة

الفصل الثالث: منهجية الدراسة

مقدمة

يستعرض هذا الفصل الإجراءات المنهجية التي اتبعتها الدراسة، بدءاً من تصميم البحث ومجمعه وعينته، مروراً بأداة القياس وإجراءات جمع البيانات، وانتهاءً بأساليب التحليل الإحصائي المستخدمة لاختبار فروض الدراسة، إلى جانب الاعتبارات الأخلاقية وحدود الدراسة.

المنهجية وطرق البحث

تصميم وتخطيط البحث

تعتمد هذه الدراسة على منهجية بحث مختلطة (Mixed Methods)، تميل بشكل كبير إلى الجانب الكمي للتأكد من صحة الفرضيات وتحليل أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع بدقة إحصائية، في حين يُعد الجانب النوعي داعماً ومساعداً في تفسير النتائج الكمية وتقديم رؤى معمقة حول التحديات والفرص. ويتميز التصميم الوصفي التحليلي المتبع بتركيزه على وصف الظاهرة وتحليل العلاقات بين المتغيرات.

أداة القياس

تم تطوير استبيان مكون من ثلاثة أقسام رئيسية، بالإضافة إلى قسم للبيانات الديموغرافية:

- القسم الأول - الذكاء الاصطناعي: يحتوي على ٢٥ فقرة تقيس استخدام وتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، مثل دعم اتخاذ القرار، والتنبؤ بالمخاطر، والتكامل الرقمي، وثقافة التبني.
 - القسم الثاني - كفاءة إدارة المشاريع: يضم ٢٥ فقرة تقيس الأداء عبر ثلاثة أبعاد رئيسية: الزمن (الالتزام بالجدول الزمني)، والتكلفة (الالتزام بالميزانية)، والجودة (تحسين مخرجات المشروع).
 - القسم الثالث - المتغيرات الوسيطة والبيئية: يشمل ١٢ فقرة حول حجم المشروع، ونوع القطاع، ونضج البنية الرقمية، والتحديات التنظيمية.
- وقد اعتمد مقياس ليكرت الخماسي (١ = أبداً، ٥ = دائماً) للإجابة على فقرات الاستبيان، مع تعريفات واضحة للمصطلحات لضمان وضوح الأسئلة لدى المشاركين، وتعرض النسخة الكاملة من الاستبيان في ملحق الدراسة.

إجراءات جمع البيانات

- تم توزيع الاستبيانات إلكترونياً عبر منصات البريد الإلكتروني والرسائل المهنية، مع توفير إشراف ومتابعة دورية لضمان معدل استجابة جيد.
- تم التأكيد على سرية وخصوصية البيانات، مع توضيح أهداف الدراسة للمشاركين.
- استمرت عملية جمع البيانات لمدة تراوحت بين ٨ إلى ١٢ أسبوعاً حتى تحقيق حجم العينة المستهدف.
- تمت مراجعة وتنظيف البيانات قبل التحليل لضمان جودتها.

صدق وثبات القياس

صدق المحتوى: تم التأكد من صدق المحتوى عبر لجان من الخبراء الأكاديميين والمتخصصين في إدارة المشاريع والذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى مراجعة الأدبيات ذات الصلة.

ثبات الأداة: تم قياس ثبات الاستبيان باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)، حيث استهدفت الدراسة قيمة $\alpha \geq 0,80$ للقسامين الرئيسيين (الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة المشاريع)، مما يشير إلى مستوى عالٍ من الاتساق الداخلي، وقد تم التحقق من ذلك فعلياً في نتائج التحليل الميداني الواردة في الفصل الرابع.

تحليل البناء التأكيدي (CFA): تم إجراء التحليل العاملي التوكيدي للتأكد من صلاحية الأدوات وموثوقيتها في قياس المتغيرات المركبة.

أساليب التحليل

- التحليل الوصفي: استُخدم لتلخيص الخصائص الديموغرافية للعينة، مثل الجنس، والعمر، والخبرة، والقطاع، وحجم المؤسسة.
- التحليل الاستدلالي: شمل اختبار الفرضيات باستخدام الانحدار الخطي المتعدد لقياس أثر الذكاء الاصطناعي على أبعاد كفاءة إدارة المشاريع، وتحليل التباين (ANOVA) لفحص الفروق بين القطاعات والبيئات المختلفة، واختبار الفرضيات المتعلقة بالمتغيرات الوسيطة (مثل حجم المشروع) باستخدام تحليل الوساطة والتعديل (Mediation/Moderation Analysis).
- تحليل المسار (SEM): تم استخدام نماذج المعادلات الهيكلية لتحليل العلاقات المعقدة بين المتغيرات المستقلة والتابعة، مع الأخذ بعين الاعتبار المتغيرات الوسيطة والمتعددة.

مجتمع البحث

المجتمع المستهدف: شركات ومؤسسات سعودية من القطاعين الحكومي والخاص تستخدم إدارة المشاريع بشكل منتظم في نشاطها.

حجم العينة: تم تحديد عينة تتراوح بين ٢٠٠ إلى ٣٠٠ مؤسسة لضمان تمثيل كافٍ وتحقيق قوة إحصائية مناسبة، وقد بلغت المشاركة الفعلية ٢٧٠ مؤسسة، تم تحليل البيانات من ٢٥٥ استبياناً صالحاً منها (كما هو مفصّل في الفصل الرابع).

طريقة اختيار العينة: استُخدمت طريقة العينة العشوائية الطبقية (Stratified Random Sampling) لضمان التوزيع المتوازن بين القطاعات (حكومي/خاص) والمناطق الجغرافية المختلفة داخل المملكة.

حدود البحث

نطاق الدراسة

- المكان: المؤسسات والشركات العاملة في المملكة العربية السعودية.
- الزمان: الفترة من عام ٢٠٢٥ إلى عام ٢٠٢٦.
- العينة: شركات تستخدم إدارة المشاريع في القطاعين الحكومي والخاص، مع تمثيل جغرافي متوازن.

الحدود والقيود

- قيود في الوصول إلى بيانات حساسة ذات علاقة بالمشاريع.
- التحديات التنظيمية والتقنية التي قد تؤثر على دقة النتائج.
- احتمالية التحيز في ردود المشاركين نتيجة الاعتماد على أسلوب الإبلاغ الذاتي.
- محدودية حجم العينة نسبياً وتأثير ذلك على إمكانية تعميم النتائج.

- القيود الزمنية التي حدّت من توسيع نطاق الجانب النوعي في الدراسة.

الاعتبارات الأخلاقية والخصوصية

- تم الحصول على الموافقات الأخلاقية اللازمة من جهة الإشراف الأكاديمي والمؤسسات المشاركة.
- تم ضمان سرية المعلومات وخصوصية المشاركين، مع استخدام البيانات فقط لأغراض البحث العلمي.
- تم الإفصاح الكامل عن أهداف الدراسة وطريقة استخدام البيانات للمشاركين لضمان الشفافية.

الفصل الرابع: النتائج والتوصيات

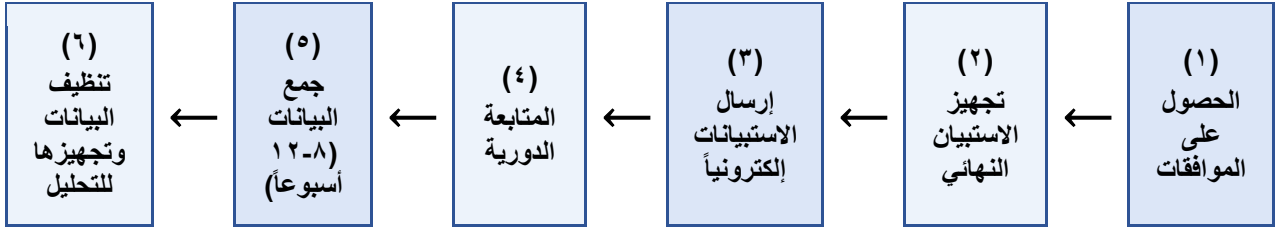
مقدمة

يتناول هذا الفصل عرضاً تفصيلياً للدراسة الميدانية التي أجريت لاختبار فروض الدراسة، بدءاً من خطة العمل الميداني ووصف العينة، مروراً بنتائج اختبارات الصدق والثبات والتحليل الكمي والنوعي، وانتهاءً بعرض النتائج الرئيسية ومناقشتها في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة، وصولاً إلى التوصيات المقترحة.

تحليل البيانات

خطة العمل الميدانية

تم إعداد خطة عمل ميدانية منظمة لجمع البيانات من العينة المستهدفة، تضمنت: الحصول على موافقات الجهات المعنية والإشرافية، وتجهيز الاستبيان بصيغته النهائية بعد مراجعة الخبراء، وإرسال الاستبيانات عبر البريد الإلكتروني والمنصات المهنية، ومتابعة دورية للتذكير وتشجيع المشاركة، وجمع البيانات خلال فترة ٨ إلى ١٢ أسبوعاً، ثم تجهيز البيانات وتنظيفها للتحليل. كما يوضح شكل (٢).



شكل (٢): مراحل خطة العمل الميدانية لجمع البيانات

الوصف العام للعينة

شاركت في الدراسة ٢٧٠ مؤسسة وشركة من مختلف القطاعات والمناطق في المملكة، وتم تحليل البيانات من ٢٥٥ استبياناً صالحاً. ويوضح الجدول (١) الخصائص الديموغرافية للعينة:

المتغير	الفئة	النسبة (%)
الجنس	ذكر	٧٠
	أنثى	٣٠
العمر	أقل من ٣٠ سنة	١٥
	٣٠-٤٥ سنة	٥٥
	أكثر من ٤٥ سنة	٣٠
الخبرة	أقل من ٥ سنوات	٢٠
	٥-١٠ سنوات	٥٠
	أكثر من ١٠ سنوات	٣٠
القطاع	حكومي	٤٥

٥٥	خاص	
٢٥	صغير	حجم الشركة
٥٠	متوسط	
٢٥	كبير	

أداة الاستبيان النهائية

تضمنت أداة الاستبيان النهائية تعريفاً واضحاً للمصطلحات في بداية كل قسم، مع صياغة أسئلة دقيقة تقيس مدى استخدام وتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، ومؤشرات كفاءة إدارة المشاريع عبر الزمن والتكلفة والجودة، والعوامل الوسيطة مثل حجم المشروع والقطاع ومستوى النضج الرقمي، والتحديات التنظيمية والتقنية والثقافية التي تواجه تبني الذكاء الاصطناعي (النسخة الكاملة للاستبيان في الملحق).

إجراءات التحليل الإحصائي

- تنظيف البيانات: إزالة الردود غير المكتملة أو المشكوك في صحتها.
- التحقق من ثبات الأداة: حساب معاملات ألفا كرونباخ لكل قسم.
- التحليل الوصفي: تلخيص الخصائص الديموغرافية والبيانات الأساسية.
- اختبار الفرضيات: باستخدام الانحدار الخطي المتعدد وتحليل التباين (ANOVA).
- تحليل المسار (SEM): لتقييم العلاقات البنوية بين المتغيرات.
- تحليل الوساطة والتعديل: لتحديد أثر المتغيرات الوسيطة مثل حجم المشروع.

نتائج اختبارات الصدق والثبات

أظهرت النتائج مستوى عالياً من الثبات والاتساق الداخلي لأداة الدراسة، كما يوضحه الجدول (٢):

معامل ألفا كرونباخ	القسم
٠,٨٩	قسم الذكاء الاصطناعي
٠,٨٧	قسم كفاءة إدارة المشاريع
CFI > ٠,٩٠, RMSEA < ٠,٠٨	مؤشرات CFA (CFI / RMSEA)

وقد أظهر تحليل البناء التأكيدي (CFA) توافقاً جيداً لمكونات النموذج وفق مؤشرات الصلاحية المقبولة (CFI > ٠,٩٠, RMSEA < ٠,٠٨).

التحليل الكمي للبيانات

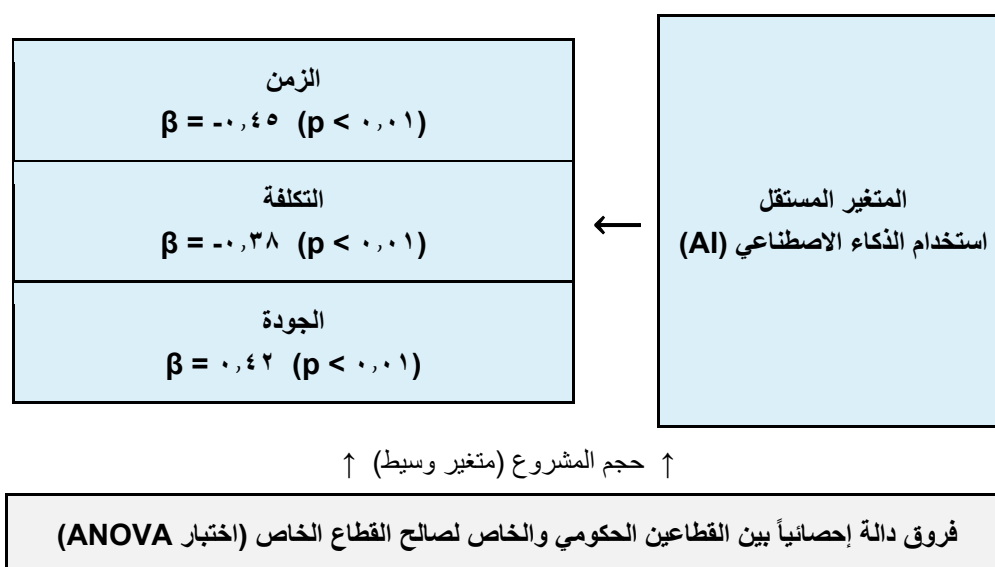
أظهرت نتائج الانحدار الخطي المتعدد تأثيراً إيجابياً ذا دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي على أبعاد كفاءة إدارة المشاريع الثلاثة، كما يوضحها الجدول (٣):

الفرض	β	مستوى الدلالة	القرار
F1: أثر AI على تقليل زمن التنفيذ	-0.45	$p < 0.01$	مقبول
F2: أثر AI على تقليل التكاليف	-0.38	$p < 0.01$	مقبول
F3: أثر AI على تحسين الجودة	0.42	$p < 0.01$	مقبول

كما أظهر تحليل التباين (ANOVA) وتحليل المسار (SEM) النتائج الموضحة في الجدول (٤):

المقارنة	النتيجة
القطاع الحكومي مقابل القطاع الخاص	فروق دالة إحصائية، والتأثير أعلى لصالح القطاع الخاص
وساطة حجم المشروع (SEM)	دالة إحصائية؛ المشاريع الكبيرة استفادت أكثر من المشاريع الصغيرة

ويوضح شكل (٣) نموذج تحليل المسار (SEM) الذي يبيّن مسارات الأثر المباشر للذكاء الاصطناعي على أبعاد الكفاءة الثلاثة، إلى جانب الدور الوسيط لحجم المشروع:



شكل (٣): نموذج تحليل المسار (SEM) للعلاقات بين متغيرات الدراسة

النتائج النوعية

أجريت مقابلات قصيرة مع عشرة من مديري المشاريع وخبراء الذكاء الاصطناعي من مختلف القطاعات، حيث أشادوا بدور الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التخطيط والتنبؤ بالمخاطر، ودعم اتخاذ القرار المبني على بيانات دقيقة. في المقابل، أشاروا إلى تحديات تشمل نقص الكفاءات التقنية، ومقاومة التغيير التنظيمي، واحتياجات تحديث البنية التحتية الرقمية.

النتائج

عرض النتائج الرئيسية

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود أثر إيجابي وذو دلالة إحصائية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في كفاءة إدارة المشاريع ضمن المؤسسات السعودية، على الأبعاد الثلاثة: الزمن، والتكلفة، والجودة.

• **الزمن:** يساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل مدة تنفيذ المشاريع بشكل ملحوظ ($\beta = -0.45, p < 0.01$)، مما يدل على فعالية أدواته في تحسين الجدولة وتوقع التأخيرات المحتملة.

• **التكلفة:** تنخفض التكاليف الإجمالية للمشاريع بفضل الاعتماد على الذكاء الاصطناعي ($\beta = -0.38, p < 0.01$)، مع تحسن في ضبط الميزانيات وتقليل الهدر المالي.

• **الجودة:** يساهم الذكاء الاصطناعي في رفع جودة مخرجات المشاريع ($\beta = 0.42, p < 0.01$)، من خلال تقليل الأخطاء البشرية وتعزيز دقة عمليات التخطيط والتنفيذ.

كما كشفت نتائج اختبار الفرضيات وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القطاعين الحكومي والخاص، حيث كان تأثير الذكاء الاصطناعي أعلى في القطاع الخاص مقارنة بالحكومي، ويرجع ذلك إلى اختلافات في البنية التحتية الرقمية ومستوى التبني التكنولوجي. كما بين التحليل أن حجم المشروع يتوسط العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة المشاريع، حيث استفادت المشاريع الكبيرة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل أكبر مقارنة بالمشاريع الصغيرة. ويلخص الجدول (٥) نتائج اختبار جميع فروض الدراسة:

F	الفرض	النتيجة
F1	أثر AI على تقليل زمن تنفيذ المشاريع	مقبول
F2	أثر AI على تقليل التكاليف	مقبول
F3	أثر AI على تحسين جودة المخرجات	مقبول
F4	فروق بين القطاع الحكومي والخاص	مقبول
F5	وساطة حجم المشروع	مقبول

المناقشة في ضوء الإطار النظري

تتوافق هذه النتائج مع نظرية انتشار الابتكار التكنولوجي التي تؤكد أن تبني التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي يؤدي إلى تحسين الأداء المؤسسي. كما تدعم نتائج الدراسة نموذجي قبول التكنولوجيا TAM و TOE اللذين يبرزان أهمية العوامل التنظيمية والتقنية في عملية التبني والنجاح.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع معظم الدراسات العالمية التي أشارت إلى الأثر الإيجابي للذكاء الاصطناعي في تحسين الأداء الزمني والتكلفة والجودة للمشاريع، مثل دراسة (Smith & Lee, 2020). إلا أن الدراسة الحالية تضيف قيمة جديدة من خلال التركيز على البيئة السعودية، وتوضيح الفروقات بين القطاعين الحكومي والخاص، إضافة إلى تحليل دور حجم المشروع كمتغير وسيط، بما ينسجم مع ما أشارت إليه دراسات محلية كدراسة الغامدي وآل ضرمان (2022).

التفسيرات العملية

توضح النتائج أن المؤسسات السعودية يمكنها تحقيق تحسينات ملموسة في إدارة المشاريع عبر تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي، وذلك من خلال الاستثمار في البنية التحتية الرقمية المتكاملة التي تدعم تنفيذ حلول الذكاء الاصطناعي،

وتطوير مهارات الكوادر البشرية في مجال الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع، وتعزيز ثقافة التحول الرقمي والابتكار داخل المؤسسات، وتصميم آليات حوكمة تضمن توافق استخدام الذكاء الاصطناعي مع القوانين والتشريعات المحلية.

التحديات والفرص في بيئة العمل السعودية

أظهرت الدراسة أن التحديات الرئيسية أمام تبني الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بالسعودية تتمثل في مقاومة التغيير التنظيمي والثقافي داخل المؤسسات، ونقص الكفاءات الفنية المتخصصة في الذكاء الاصطناعي، وقيود في البنية التحتية الرقمية خصوصاً في القطاع الحكومي، والمخاوف المتعلقة بأمن البيانات والخصوصية. في المقابل، توفر رؤية ٢٠٣٠ فرصة ذهبية لتعزيز التحول الرقمي وتبني الذكاء الاصطناعي بفضل الدعم الحكومي المتزايد وتوفر الاستثمارات الكبيرة في التكنولوجيا والبنية التحتية.

الاستنتاجات الأساسية

- توجد علاقة إيجابية وذات دلالة إحصائية بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة المشاريع، حيث ساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل مدة التنفيذ، وخفض التكاليف، وتحسين جودة المخرجات.
- تختلف درجة التأثير بين القطاعين الحكومي والخاص، حيث يستفيد القطاع الخاص بشكل أكبر، ويرجع ذلك إلى اختلاف مستوى النضج الرقمي والبنية التحتية.
- يلعب حجم المشروع دوراً وسيطاً في العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة المشاريع، إذ تستفيد المشاريع الكبيرة بدرجة أعمق.
- تشمل تحديات تبني الذكاء الاصطناعي المقاومة التنظيمية، ونقص الكفاءات التقنية، ومخاوف أمن البيانات، والحاجة إلى تطوير البنية التحتية الرقمية، خصوصاً في القطاع الحكومي.
- تخلق رؤية ٢٠٣٠ بيئة محفزة لدفع عجلة التحول الرقمي وتبني الذكاء الاصطناعي في المؤسسات السعودية، مما يعزز فرص تحسين كفاءة إدارة المشاريع.

التوصيات

القيود

- الاعتماد على البيانات الذاتية من الاستبيانات قد يسبب تحيزاً في النتائج.
- محدودية حجم العينة نسبياً وتأثير ذلك على تعميم النتائج.
- القيود الزمنية التي حدّت من توسيع الجانب النوعي في الدراسة.

التوصيات الاستراتيجية والتشغيلية

- تطوير البنية التحتية الرقمية: الاستثمار في تحديث وتطوير بنية تحتية تقنية متكاملة تدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مع التركيز على الربط بين الأنظمة والبيانات.
- بناء القدرات البشرية: إطلاق برامج تدريب وتأهيل متخصصة لتعزيز مهارات العاملين في مجالات الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع.
- تعزيز ثقافة التحول الرقمي: تبني سياسات تحفيزية وثقافية داخل المؤسسات لتعزيز قبول التكنولوجيا وتسهيل التغيير التنظيمي.
- حوكمة البيانات والأمن: وضع أطر تنظيمية واضحة تضمن حماية أمن البيانات والخصوصية مع الالتزام بالمعايير المحلية والدولية.
- تطوير نماذج تبني مرنة: تصميم نماذج تنفيذية لتبني الذكاء الاصطناعي تراعي خصوصيات المؤسسات السعودية وحجم المشاريع، مع مرونة في التكيف مع التغيرات المستمرة.

التوصيات السياسية والدعم الحكومي

- تعزيز السياسات الداعمة: تطوير سياسات وطنية تشجع على الاستثمار في الذكاء الاصطناعي وتحفز القطاعين الحكومي والخاص على تبنيه.
- تمويل ودعم الابتكار: توفير حزم تمويلية وحوافز ضريبية للمؤسسات التي تستثمر في تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.
- تعزيز التعاون الأكاديمي والمهني: دعم البحوث العلمية والتطبيقية في مجال الذكاء الاصطناعي عبر الشراكات مع الجامعات ومراكز الأبحاث.
- تطوير الأطر التنظيمية: تحديث التشريعات لضمان توافق استخدام الذكاء الاصطناعي مع متطلبات الأمن والخصوصية، وتوفير بيئة قانونية مشجعة للابتكار.

مقترحات لأبحاث مستقبلية

- دراسة موسعة تتناول تأثيرات الذكاء الاصطناعي على مخاطر وأمن البيانات في بيئات إدارة المشاريع.
- أبحاث مقارنة بين القطاعات المختلفة داخل السعودية، ودراسات تطبيقية في قطاعات محددة مثل البناء والطاقة.
- تطوير نماذج تحليلية متقدمة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لقياس كفاءة إدارة المشاريع بطرق ديناميكية.
- دراسات نوعية معمقة لتحليل التحديات الثقافية والتنظيمية في تبني الذكاء الاصطناعي.
- أبحاث حول تأثير الذكاء الاصطناعي على رضا أصحاب المصلحة وعلاقتهم بالمشاريع.

خاتمة

سعت هذه الدراسة إلى تحليل أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية، انطلاقاً من مشكلة بحثية تتمثل في محدودية الدراسات التطبيقية التي تجمع بين أبعاد الزمن والتكلفة والجودة ضمن السياق السعودي. وقد نجحت الدراسة، من خلال منهجيتها المختلطة التي جمعت بين استبيان ميداني على ٢٥٥ مؤسسة ومقابلات نوعية مع عشرة من الخبراء والممارسين، في تحقيق أهدافها والإجابة عن تساؤلاتها، حيث تؤكد أن الذكاء الاصطناعي يسهم بأثر إيجابي ودال إحصائياً في خفض زمن تنفيذ المشاريع، وتقليل تكاليفها، وتحسين جودة مخرجاتها.

كما بيّنت النتائج أن هذا الأثر يتفاوت بين القطاعين الحكومي والخاص لصالح الأخير، وأن حجم المشروع يؤدي دوراً وسيطاً في هذه العلاقة، وهو ما يؤكد صحة النموذج المفاهيمي والفرضيات الخمس التي بُنيت عليها الدراسة، وينسجم مع ما تطرحه نظريات انتشار الابتكار والموارد والقدرات ونماذج قبول التكنولوجيا. وبذلك تكون الدراسة قد أضافت إسهاماً علمياً في أدبيات الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع ضمن بيئة عربية وسعودية ما زالت الدراسات التطبيقية فيها محدودة، كما قدّمت للممارسين وصنّاع القرار توصيات عملية قابلة للتطبيق.

وتبقى نتائج هذه الدراسة، رغم القيود المرتبطة بحجم العينة والاعتماد على البيانات الذاتية، منطلقاً يمكن البناء عليه في أبحاث مستقبلية أوسع نطاقاً، وأداة استرشادية للمؤسسات السعودية الساعية إلى تعزيز كفاءة إدارة مشاريعها عبر التبنّي الفعال لتقنيات الذكاء الاصطناعي، بما يخدم في نهاية المطاف تحقيق مستهدفات رؤية المملكة ٢٠٣٠ في التحول الرقمي والتنمية المستدامة.

المراجع

المراجع العربية

- الغامدي، س.، وآل ضرمان، ف. ع. ا. (٢٠٢٢). عمليات إدارة المعرفة القائمة على الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية: دراسة تطبيقية في المملكة العربية السعودية. مجلة ابن خلدون للدراسات والأبحاث، ٢(٧).
<https://doi.org/10.56989/benkj.v2i7.276>
- أبو زيد، إ. إ.، والشوري، أ. (٢٠٢٢). الذكاء الاصطناعي وجودة الحكم. مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، ٢٣(٤)، ١٤٥-١٧٦.
- خليفة، إيهاب. (٢٠١٩). الذكاء الاصطناعي: ملامح وتداعيات هيمنة الآلات الذكية على حياة البشر. مجلة دراسات المستقبل، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، أبوظبي، العدد ٦، إبريل ٢٠١٩.
- خليفة، إيهاب. (٢٠١٧). الذكاء الاصطناعي: تأثيرات تزايد دور التقنيات الذكية في الحياة اليومية للبشر. اتجاهات الأحداث، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، الإمارات، العدد ٢٠، ص ٢-٦٢.

المراجع الأجنبية

- Alqahtani, F., & Siau, K. (2022). Artificial intelligence adoption in Saudi Arabian organizations: Challenges and opportunities. *Journal of Information Technology Management*, 33(2), 45-62.
- Project Management Institute. (2021). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (7th ed.). Project Management Institute.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.
- Saudi Vision 2030. (2016). *Vision 2030 Kingdom of Saudi Arabia*.
<https://vision2030.gov.sa/en>
- Smith, J., & Lee, H. (2020). The impact of AI on project management efficiency: A global perspective. *International Journal of Project Management*, 38(4), 234-245.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.

الملاحق

الملحق (أ): الاستبانة الكاملة

القسم الأول: البيانات العامة

- الجنس: (ذكر / أنثى)
- العمر: (أقل من ٣٠ / ٣٠-٤٥ / أكثر من ٤٥)
- الخبرة في إدارة المشاريع (بالسنوات): (أقل من ٥ / ٥-١٠ / أكثر من ١٠)
- القطاع: (حكومي / خاص)
- حجم المؤسسة: (صغير / متوسط / كبير)

القسم الثاني: استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع

(مقياس ليكرت الخماسي: ١ = أبداً، ٢ = نادراً، ٣ = أحياناً، ٤ = غالباً، ٥ = دائماً)

١. تستخدم مؤسستي أدوات ذكاء اصطناعي في إدارة المشاريع بشكل منتظم.
٢. يُستخدم الذكاء الاصطناعي في تحليل بيانات المشاريع.
٣. تعتمد مؤسستي على الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بمخاطر المشروع.
٤. يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة الجداول الزمنية للمشاريع.
٥. تستخدم مؤسستي أنظمة ذكاء اصطناعي لتخصيص الموارد بين المشاريع.
٦. يدعم الذكاء الاصطناعي عملية اتخاذ القرار في مؤسستي.
٧. يوجد لدى مؤسستي استراتيجية واضحة لدمج الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.
٨. يُستخدم تحليل البيانات الكبرى (Big Data) لدعم قرارات المشاريع.
٩. تُستخدم أدوات معالجة اللغة الطبيعية (NLP) في توثيق وتحليل مراسلات المشاريع.
١٠. تعتمد مؤسستي على الروبوتات البرمجية (RPA) لأتمتة المهام الروتينية في المشاريع.
١١. يساهم الذكاء الاصطناعي في رصد التغييرات في نطاق المشروع وتحليل تأثيرها.
١٢. تتوفر لدى الموظفين مهارات كافية للتعامل مع أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.
١٣. تُقدّم برامج تدريبية دورية حول استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.
١٤. تعمل الإدارة العليا على تشجيع تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي.
١٥. تتوفر بنية تحتية رقمية كافية لدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مؤسستي.
١٦. يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين التواصل بين فرق المشروع المختلفة.
١٧. تعتمد مؤسستي على نماذج تعلم آلي (ML) للتنبؤ بأداء المشاريع.
١٨. يُستخدم الذكاء الاصطناعي في تقييم أداء الموردين والمقاولين.
١٩. تساعد أدوات الذكاء الاصطناعي في الكشف المبكر عن الانحرافات في الميزانية.

٢٠. تثق الإدارة في التوصيات الصادرة عن أنظمة الذكاء الاصطناعي.
٢١. تُخصص مؤسستي ميزانية مستقلة للاستثمار في تقنيات الذكاء الاصطناعي.
٢٢. يوجد لدى مؤسستي فريق متخصص لإدارة وتطوير حلول الذكاء الاصطناعي.
٢٣. تراعي مؤسستي معايير أمن البيانات والخصوصية عند استخدام الذكاء الاصطناعي.
٢٤. يُنظر إلى الذكاء الاصطناعي كأداة استراتيجية وليس مجرد أداة تشغيلية.
٢٥. تخطط مؤسستي لزيادة الاستثمار في تقنيات الذكاء الاصطناعي مستقبلاً.

القسم الثالث: كفاءة إدارة المشاريع

(مقياس ليكرت الخماسي: ١ = أبداً، ٢ = نادراً، ٣ = أحياناً، ٤ = غالباً، ٥ = دائماً)

أ) بُعد الزمن

١. تُنجز مشاريع مؤسستي غالباً ضمن الجداول الزمنية المحددة لها.
٢. ساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل مدة تنفيذ المشاريع.
٣. تنخفض حالات التأخير في المشاريع بعد استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.
٤. تساعد الجدولة الذكية على تحسين التنسيق بين مراحل المشروع.
٥. يمكن الذكاء الاصطناعي من التنبؤ المبكر بالتأخيرات المحتملة.
٦. تحسّن سرعة اتخاذ القرار بفضل الأدوات الذكية.
٧. يقلّل الذكاء الاصطناعي الوقت المستغرق في إعداد التقارير الدورية.
٨. تحسّنت كفاءة إدارة الوقت بشكل عام بعد تبني هذه التقنيات.

ب) بُعد التكلفة

٩. التزمت مشاريع مؤسستي غالباً بالميزانيات المحددة لها.
١٠. ساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف الإجمالية للمشاريع.
١١. يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة تقدير التكاليف.
١٢. انخفض الهدر المالي في المشاريع بعد استخدام أدوات تحليل البيانات.
١٣. يساهم الذكاء الاصطناعي في الكشف المبكر عن تجاوزات الميزانية.
١٤. تحسّن تخصيص الموارد المالية بين المشاريع المختلفة.
١٥. تقلّصت تكاليف العمالة الإضافية بفضل الأتمتة الذكية.
١٦. تحسّنت القدرة على التفاوض والتخطيط المالي للمشاريع.

ج) بُعد الجودة

١٧. تحسّنت جودة مخرجات المشاريع بعد تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي.
١٨. قلّ عدد الأخطاء البشرية في تنفيذ المشاريع.

١٩. يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة عمليات التخطيط.
٢٠. يزداد رضا العملاء عن مخرجات المشاريع.
٢١. تحسّنت مطابقة المخرجات للمعايير والمواصفات المطلوبة.
٢٢. يساعد الذكاء الاصطناعي في ضمان الاتساق في جودة التنفيذ عبر المشاريع.
٢٣. تحسّنت آليات مراقبة الجودة أثناء تنفيذ المشروع.
٢٤. يساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل الحاجة لإعادة العمل (Rework).
٢٥. بشكل عام، تحسّنت كفاءة إدارة المشاريع في مؤسستي بعد تبني الذكاء الاصطناعي.

القسم الرابع: المتغيرات الوسيطة والتحديات

(مقياس ليكرت الخماسي: ١ = أبداً، ٢ = نادراً، ٣ = أحياناً، ٤ = غالباً، ٥ = دائماً)

١. حجم مشاريع مؤسستي (صغير / متوسط / كبير) يؤثر على درجة الاستفادة من الذكاء الاصطناعي.
٢. تختلف درجة تبني الذكاء الاصطناعي باختلاف حجم المشروع.
٣. يمثل نوع القطاع (حكومي/خاص) عاملاً مؤثراً في تبني الذكاء الاصطناعي.
٤. تتوفر بنية تحتية رقمية ناضجة في مؤسستي تدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
٥. تواجه مؤسستي مقاومة تنظيمية أو ثقافية تجاه تبني الذكاء الاصطناعي.
٦. يشكل نقص الكفاءات التقنية المتخصصة تحدياً أمام تبني الذكاء الاصطناعي.
٧. تشكل المخاوف المتعلقة بأمن البيانات والخصوصية عائقاً أمام التبني.
٨. تدعم السياسات الحكومية (مثل رؤية ٢٠٣٠) تبني الذكاء الاصطناعي في مؤسستي.
٩. تتوفر لدى مؤسستي ميزانية كافية لتطوير مشاريع الذكاء الاصطناعي.
١٠. تعتمد مؤسستي على شراكات خارجية (مزودي تقنية) لتطبيق حلول الذكاء الاصطناعي.
١١. يؤثر مستوى دعم الإدارة العليا على نجاح تبني الذكاء الاصطناعي.
١٢. بشكل عام، مؤسستي مستعدة لتوسيع استخدام الذكاء الاصطناعي في المستقبل القريب.

الملحق (ب): كود التحليل الإحصائي

تم استخدام برمجيات Python و SPSS في معالجة وتحليل بيانات الدراسة، وتضمن الكود المستخدم الخطوات التالية: تنظيف البيانات وإزالة القيم المفقودة، وحساب معامل ألفا كرونباخ لكل قسم من أقسام الاستبيان، وإجراء الانحدار الخطي المتعدد لاختبار الفروض الأول والثاني والثالث، وتحليل التباين الأحادي (ANOVA) لاختبار الفرض الرابع، وتحليل الوساطة (Mediation Analysis) وتحليل المسار بنماذج المعادلات الهيكلية (SEM) لاختبار الفرض الخامس. وقد أرفقت تعليمات الاستخدام لتسهيل إعادة تطبيق التحليل أو التحقق من نتائجه.

الملحق (ج): جداول البيانات الأساسية

يتضمن هذا الملحق الجداول التفصيلية للبيانات التي تم جمعها (بصيغة Excel و CSV)، والملخصات الإحصائية الوصفية لكل متغير من متغيرات الدراسة، وجداول نتائج اختبارات الصدق والثبات الكاملة، وجداول نتائج تحليل الانحدار وتحليل المسار (SEM) بكامل تفاصيلها الإحصائية، وذلك دعماً لإمكانية التحقق من النتائج المعروضة في الفصل الرابع.

الملحق (د): تعريفات المصطلحات ومخططات الاختصارات

- AI: الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence).
 - ML: التعلم الآلي (Machine Learning).
 - DL: التعلم العميق (Deep Learning).
 - NLP: معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing).
 - RPA: الروبوتات البرمجية (Robotic Process Automation).
 - PMBOK: دليل مجموعة معارف إدارة المشاريع (Project Management Body of Knowledge).
 - SEM: نمذجة المعادلات الهيكلية (Structural Equation Modeling).
 - TAM: نموذج قبول التكنولوجيا (Technology Acceptance Model).
 - TOE: إطار التكنولوجيا والمؤسسة والبيئة (Technology-Organization-Environment).
 - DOI: نظرية انتشار الابتكار (Diffusion of Innovation).
 - RBV: نظرية الموارد والقدرات (Resource-Based View).
- كما يتضمن هذا الملحق مخططاً توضيحياً لنموذج الدراسة المفاهيمي والإطار النظري، الموضح سابقاً في شكل (١) من الفصل الثاني.

المخلص

تناولت هذه الرسالة أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية عبر أبعاد الوقت والتكلفة والجودة، مستندة إلى دراسة ميدانية على ٢٥٥ مؤسسة، وخلصت إلى أثر إيجابي دال إحصائياً لتقنيات الذكاء الاصطناعي على الأبعاد الثلاثة، مع تفاوت هذا الأثر بين القطاعين الحكومي والخاص، ودور وسيط لحجم المشروع، وقدمت الدراسة توصيات استراتيجية وتشغيلية وسياسية تدعم التبنّي الفعال لهذه التقنيات بما ينسجم مع رؤية ٢٠٣٠.

This thesis examined the impact of Artificial Intelligence on project management efficiency in Saudi organizations across the dimensions of time, cost, and quality, based on a field study of 255 organizations. It found a statistically significant positive effect of AI across all three dimensions, with variation between the public and private sectors, and a mediating role for project size. The study concludes with strategic, operational, and policy recommendations supporting the effective adoption of these technologies in alignment with Vision 2030.