

أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المشروع:

دراسة ميدانية بالقطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء

**The Impact of Using Artificial Intelligence on
Improving Project Performance: A field Study in
the Western Sector of the Saudi Electricity
Company.**

مجلة
ميدأوشن
للبحوث والدراسات



ISSN: 3078-5669

الاستلام: 2025/10/07
المراجعة: 2025/12/05
حرر بتاريخ : 2026/01/15

هيا عبد الرحمن الشيبية، محمد عبد الرحمن الشيبية

دكتوراه الإدارة، كلية الإدارة، جامعة ميدأوشن، جزر القمر

الملخص

الأهداف: هدفت الدراسة إلى استكشاف أثر تكامل أدوات الذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء، وذلك من خلال تحليل تأثير الذكاء الاصطناعي في أبعاد أداء المشروع المتمثلة في توقيت المشروع، وتكلفة المشروع، وجودة المشروع، بما يسهم في تحسين كفاءة إدارة المشاريع ورفع مستوى أدائها.

المنهجية: اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لملاءمته لطبيعة الدراسة وأهدافها، وتمثل مجتمع الدراسة في الموظفين الفنيين والإداريين ذوي الخبرة في الشركة السعودية للكهرباء بالقطاع الغربي، وجمعت البيانات باستخدام استبانة إلكترونية وُزعت على عينة مكونة من (78) من مديري المشاريع والمهندسين والمختصين العاملين في القطاع، وتم استخدام تحليل الانحدار الخطي لاختبار فرضيات الدراسة وقياس أثر تكامل أدوات الذكاء الاصطناعي على أبعاد أداء المشاريع.

النتائج: أظهرت نتائج الدراسة وجود أثر إيجابي ذي دلالة إحصائية لتكامل أدوات الذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع بشكل عام، كما تبين وجود تأثير معنوي للذكاء الاصطناعي في تحسين توقيت تنفيذ المشاريع، وخفض تكاليفها، ورفع مستوى جودة مخرجاتها.

الخلاصة: خلصت الدراسة إلى أهمية تبني تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بالشركة السعودية للكهرباء بالقطاع الغربي، مع التأكيد على ضرورة تطوير برامج تدريبية متخصصة، والاستثمار في البنية التحتية التقنية، بما يسهم في تعزيز كفاءة الأداء وتحقيق التميز في إدارة المشاريع.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، إدارة المشاريع، أداء المشروع، جودة المشاريع، المملكة العربية السعودية، شركة الكهرباء السعودية.

Abstract

Objectives: This study aimed to explore the impact of integrating artificial intelligence (AI) tools on project performance in the Western Sector of the Saudi Electricity Company. It is achieved by analyzing the effect of AI on key project performance dimensions, including project timing, cost, and quality, to enhance project management efficiency and overall performance.

Methodology: A descriptive-analytical approach was employed, appropriate for the study's objectives. The study population consisted of experienced technical and administrative staff at the Western Sector of the Saudi Electricity Company. Data were collected via an online questionnaire distributed to a sample of 78 project managers, engineers, and specialists. Linear regression analysis was used to test the study hypotheses and measure the impact of AI integration on project performance dimensions.

Results: The findings indicated a statistically significant positive effect of AI integration on overall project performance. Specifically, AI tools were found to significantly improve project timelines, reduce costs, and enhance the quality of project deliverables.

Conclusion: The study underscores the importance of adopting AI technologies and applications in project management at the Western Sector of the Saudi Electricity Company. It also highlights the need for specialized training programs and investment in technological infrastructure to enhance performance efficiency and achieve excellence in project management.

Keywords: Artificial intelligence, project management, project performance, project quality, Saudi Arabia, Saudi Electricity Company.

المقدمة

أصبحت تطبيقات الذكاء الاصطناعي عاملاً أساسياً لتحقيق النجاح في العديد من المجالات لا سيما إدارة المشاريع، وذلك من خلال ما توفره من أدوات لتحليل البيانات وأتمتة المهام، حيث توفر السرعة والكفاءة وتحقيق الجودة في الأداء، وأصبحت تُستخدم التكنولوجيا بشكل كبير وواسع النطاق في تقييم أداء المشاريع (Al-Zoubi, 2024)، وتحسين نتائجها، والتعرف مسبقاً على العوامل الحاسمة للنجاح، وتقييم نجاح المشروع، وظهرت تقنيات الذكاء الاصطناعي من خلال العديد من البرمجيات منها التعلم الآلي، ومعالجة اللغة الطبيعية، والروبوتات، والرؤية الحاسوبية، والتحسين، والتي أحدثت ثورة في إدارة المشاريع (Alrifai et al., 2022)، تساهم هذه التقنيات في الأتمتة، واتخاذ القرارات المبنية على البيانات، وعمليات الذكاء الاصطناعي المتقدمة، خصوصاً في قطاع التصنيع والإنشاء، مما يساهم في الثورة الصناعية الرابعة (Bento et al., 2022).

وفي هذا السياق ظهرت العديد من الأبحاث التي تهتم بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في أداء المشروع الذي شهد نمواً ملحوظاً خلال السنوات الأخيرة، مدفوعاً بالحاجة إلى تحسين كفاءة التخطيط، ودقة التنبؤ، وجودة اتخاذ القرار في المشاريع المعقدة، مما يعكس تحولاً واضحاً من الاعتماد على الخبرة البشرية فقط إلى نماذج هجينة تجمع بين الخبرة البشرية والقدرات التحليلية الذكية، الأمر الذي يعزز من فرص نجاح المشاريع ويدعم الأداء المؤسسي في مختلف القطاعات (Taboada et al., 2023).

وعلى الرغم من الامتداد التاريخي لممارسات إدارة المشاريع، إلا أن هذا المجال لا يزال يُعد حديثاً نسبياً من الناحية العلمية والتطبيقية، ويحتاج إلى مزيد من الدراسات التي تعمق فهم تحدياته المتجددة وأساليب تطويره (Ika & Pinto, 2023)، فقد أشارت الدراسات السابقة إلى أن تعثر المشاريع غالباً ما يرتبط بعدد من العوامل الرئيسية، من أبرزها المشكلات المالية، وضعف إدارة العقود، والتعديلات المتكررة في التصميم، إضافة إلى نقص المواد كما أوضحت أن تراجع جودة مخرجات المشاريع يعود في كثير من الأحيان إلى الأخطاء البشرية وضعف التنفيذ، الأمر الذي يبرز الحاجة إلى تبني أساليب حديثة وأدوات متقدمة قادرة على الحد من هذه المشكلات (Xie et al., 2022).

وفي هذا السياق تعتبر عوامل الوقت والتكلفة والجودة من المعايير الأساسية والمحورية لنجاح المشاريع، وهو ما أكدته العديد من الدراسات والأبحاث السابقة في مجال إدارة المشاريع، وغالباً ما يتم تزويد مديري المشاريع والجهات الحاكمة بقوائم إرشادية تتضمن العوامل الحاسمة للنجاح، أو العوامل المؤدية إلى فشل المشروع، أو مصادر المخاطر المحتملة، وذلك بهدف تحسين عملية التخطيط والتنفيذ والرقابة (Kumar et al., 2023)، وإلى جانب ذلك، اتجهت بعض الدراسات إلى التوسع في تحليل مفهوم نجاح المشروع من خلال تحديد عناصر إضافية تُعرف بـ أبعاد نجاح المشروع، والتي قد يكون لها تأثير مباشر أو غير مباشر على مستوى

الأداء، وتحدد هذه الأبعاد تبعاً لبيئة المشروع وطبيعة المتغيرات التي يمكن التحكم فيها أثناء التنفيذ، إلا أنه ورغم هذا التوسع البحثي، لا تزال هناك فجوة تتمثل في غياب معايير موحدة وواضحة لقياس نجاح المشروع، مما يعكس الحاجة إلى مزيد من الدراسات التي تسهم في تطوير نماذج قياس أكثر دقة وشمولية (Almeida et al., 2025).

ووفقاً لرؤية المملكة العربية السعودية 2030، تُعد البيانات والذكاء الاصطناعي من القطاعات الاستراتيجية الرئيسة الداعمة لتحقيق مستهدفات الرؤية، إذ يرتبط بهما عدد كبير من الأهداف المباشرة وغير المباشرة، بما يعكس أهميتهما في دفع مسيرة التحول الوطني، وتهدف المملكة من خلال التركيز على هذه القطاعات إلى تعزيز تنافسيتها عالمياً وبناء اقتصاد متنوع ومستدام قائم على المعرفة، مع تقليل الاعتماد على الموارد النفطية، ويُعد قطاع الكهرباء والطاقة من أبرز القطاعات المستفيدة من هذا التوجه، لما له من دور محوري في دعم التنمية الاقتصادية، وفي هذا السياق، تتولى الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (SDAIA) قيادة الأجندة الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي، بما يسهم في تمكين التحول الرقمي ودعم اتخاذ القرار، وصولاً إلى ترسيخ مكانة المملكة كإحدى الدول الرائدة عالمياً في الاقتصادات المعتمدة على البيانات (Bakha, 2025).

مما لا شك فيه أن قطاع الطاقة يشهد تحولات نوعية مع تبني الشبكات الذكية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، وقد ساهمت هذه الشبكات في تعزيز قدرة أنظمة الطاقة على الاستجابة للتغيرات السريعة في الطلب ومواجهة الحالات الطارئة بكفاءة أعلى، مقارنة بالأنظمة التقليدية، حيث تعتمد الشبكات الذكية على دمج طبقة معلوماتية متقدمة، مدعومة بالانتشار الواسع للعدادات الذكية وأجهزة الاستشعار، مما يتيح جمع البيانات وتخزينها وتحليلها بصورة دقيقة وفعالة. كما تسهم وحدات قياس الطور في توفير بيانات آنية ومنسقة من مواقع متعددة عبر الشبكة، الأمر الذي يعزز كفاءة المراقبة والتحكم، وقد أدى التكامل بين تحليلات البيانات المتقدمة ومكونات الشبكة الذكية إلى تحسين مستويات الموثوقية والأمان والكفاءة في شبكات نقل وتوزيع الكهرباء، بما يدعم استدامة قطاع الطاقة ويعزز أداء المشاريع المرتبطة به (Gagan, 2018; Chandra, 2019; Zhang et al., 2018).

ومع تنوع وكثرة البيانات التي يتم توليدها، تعتبر تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي مثالية للتحليل والاستخدام، حيث تدعم هذه التحليلات اكتشاف الأعطال، الصيانة التنبؤية، مراقبة جودة الطاقة، وتوقعات الطاقة المتجددة (Sagiroglu et al., 2016)، ومن الجدير بالذكر أن الذكاء الاصطناعي يُسهم بشكل متزايد في تحسين أداء مشاريع الطاقة الكهربائية، ولا سيما في الشركة السعودية للكهرباء، إلا أن هناك فجوة بحثية قائمة تتعلق بضعف الفهم التطبيقي لأثار توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز أداء المشاريع، وبصورة أكثر تحديداً في القطاع الغربي للشركة، فعلى الرغم من أن تقنيات الذكاء الاصطناعي توفر إمكانات واعدة، مثل تحسين الموثوقية، ورفع مستويات الأمان، وتعزيز كفاءة شبكات نقل وتوزيع الكهرباء، فإن مدى انعكاس هذه التقنيات فعلياً على نجاح المشاريع ضمن إطار تنظيمي وتشغيلي محدد لا يزال بحاجة إلى مزيد من الدراسة والتحليل المتعمق.

مشكلة الدراسة

على الرغم من الاهتمام المتزايد بتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع لما تحمله من إمكانات لتحسين الأداء وتعزيز كفاءة تخصيص الموارد ودعم اتخاذ القرار، إلا أن الآثار الفعلية لهذا التطبيق في واقع العمل داخل المؤسسات لا تزال غير واضحة، خاصة في السياق السعودي (Al-Qahtani, 2022)، بالرغم من توسع المؤسسات في تبني أدوات إدارة المشاريع المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، تبرز الحاجة إلى فهم كيفية تأثير هذه التقنيات على الأفراد المشاركين في تنفيذ المشاريع، من حيث أدوارهم ومسؤولياتهم ومستوى التنسيق والتعاون فيما بينهم، إضافة إلى انعكاس ذلك على نجاح المشاريع.

وتشير الدراسات الحديثة إلى أهمية الذكاء الاصطناعي في تحسين التواصل والتعاون بين فرق المشاريع وتقليل عوامل الفشل، إلا أن معظم هذه الدراسات لم تتناول بصورة كافية واقع التطبيق العملي في قطاع الأعمال السعودي، وبالأخص في القطاعات الحيوية مثل قطاع الكهرباء (Soomro et al., 2019; Musa et al., 2020) ومن هنا تتحدد مشكلة الدراسة الحالية في وجود فجوة بحثية تتعلق بضعف المعرفة التطبيقية حول أثر توظيف الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع على تحسين الأداء وتعزيز

عوامل نجاح المشاريع داخل المؤسسات السعودية، الأمر الذي يستدعي دراسة هذا الأثر بصورة تحليلية معمقة في قطاع الكهرباء السعودي، وتدور مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المشروع بالقطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء؟
وينبثق من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية:

- ما مستوى الذكاء الاصطناعي (AI) في تحسين توقيت المشروع بالقطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء؟
- ما مستوى الذكاء الاصطناعي في تحسين فعالية تكلفة المشروع بالقطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء؟
- ما مستوى الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة المشاريع بالقطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء؟

أهمية الدراسة

وتنقسم إلى أهمية نظرية وتطبيقية:

الأهمية النظرية

- تساهم الدراسة في سد الفجوة المعرفية والأدبية في الدراسات العربية المتعلقة بتطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، وخاصة في قطاع الطاقة الحيوي في المملكة العربية السعودية، والذي لم يحظَ باهتمام كافٍ في الدراسات السابقة.
- تساهم الدراسة في توسيع الفهم النظري للعلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي وتحسين كفاءة وفعالية أداء المشاريع، بما يدعم بناء نماذج نظرية أكثر تكاملاً في مجال إدارة المشاريع.
- تساهم الدراسة في إثراء الأدبيات العلمية المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، من خلال ربط تقنيات الذكاء الاصطناعي بمؤشرات أداء المشروع في قطاع مهم مثل شركة الكهرباء السعودية.

الأهمية التطبيقية

- تقدم الدراسة لصانعي القرار ومديري المشاريع رؤى عملية وقابلة للقياس حول الفوائد المتوقعة من تبني أدوات الذكاء الاصطناعي، مما يمكنهم من اتخاذ قرارات استثمارية مستنيرة وتطوير خطط تنفيذ فعالة لدمج هذه التقنيات في ممارساتهم الإدارية.
- تساهم في تعزيز كفاءة تنفيذ المشاريع من حيث الوقت والتكلفة والجودة، من خلال تحديد مجالات الاستخدام الأكثر تأثيراً للذكاء الاصطناعي في بيئة العمل الفعلية.
- تدعم مخرجات هذه الدراسة أهداف رؤية السعودية 2030 في تحول قطاع الطاقة الرقمي واعتماد التقنيات الحديثة، من خلال تقديم أدلة تجريبية على فعالية الذكاء الاصطناعي في تحقيق أهداف القطاع.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى مايلي:

الهدف الرئيس: قياس أثر الذكاء الاصطناعي في أبعاد تحسين أداء المشروع على القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء؟
وينبثق عن الهدف الرئيس للدراسة الأهداف الفرعية التالية:

- تحديد مستوى الذكاء الاصطناعي (AI) في تحسين توقيت المشروع بالقطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء .
- اكتشاف مستوى الذكاء الاصطناعي في تحسين فعالية تكلفة المشروع بالقطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء .

– معرفة مستوى الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة المشاريع بالقطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء .

المصطلحات المفاهيمية والإجرائية

يمكن تعريف المصطلحات المفاهيمية والإجرائية بمايلي:

– أدوات الذكاء الاصطناعي:

المصطلح المفاهيمي: أدوات الذكاء الاصطناعي (AI) هي تطبيقات وأنظمة برمجية تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي ومعالجة اللغة الطبيعية، لإكمال المهام التي تحتاج عادةً إلى الذكاء البشري (Reznikov Al-Qahtani, 2022).
(2025;).

المصطلح الإجرائي: يشير إلى التطبيقات والأنظمة التقنية المستخدمة في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء لتحليل البيانات، التنبؤ بالمخاطر، أتمتة العمليات، واتخاذ القرارات في مشاريع القطاع.

إدارة المشروعات:

المصطلح المفاهيمي: يشير مفهوم إدارة المشروعات إلى أنها عملية تساعد الشركات في تحقيق أهداف مشاريعها مع الالتزام الكامل بتلك القيود المخططة وفقاً للأهداف والوقت والموارد (Reznikov, 2025).

المصطلح الإجرائي: هو القدرة على تطبيق الأساليب والأدوات التقنية الحديثة (بما في ذلك أدوات الذكاء الاصطناعي) لتخطيط، تنظيم، وتنفيذ المشاريع ضمن معايير الجودة والزمن والتكلفة المحددة.

حدود الدراسة

تمثلت حدود الدراسة بما يلي:

الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على موضوع الذكاء الاصطناعي وتحسين أداء المشروع بالتركيز على أبعاده (الوقت، التكلفة، الجودة)، وتقييم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال إدارة المشاريع فقط.

الحدود المكانية: اقتصرت الدراسة على الشركة السعودية للكهرباء في القطاع الغربي.

الحدود الزمانية: اقتصرت على فترة إجراء الدراسة الميدانية من مايو إلى سبتمبر 2025.

الحدود البشرية: اقتصرت الحدود البشرية على مديري المشاريع والمهندسين والعاملين في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء .

الإطار النظري والدراسات السابقة

تظهر أهمية دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز نجاح إدارة المشاريع، من خلال توضيح كيفية الاستفادة من التقنيات الذكية في دعم عمليات التخطيط والمتابعة واتخاذ القرار، حيث إن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي تعزز من إمكانيات مديري المشاريع في التعامل مع التعقيد المتزايد للمشاريع الحديثة، من خلال امتلاك القدرة على تحليل البيانات بصورة أكثر دقة وسرعة، والتنبؤ بالمخاطر المحتملة، وتحسين تخصيص الموارد، كما يسهم الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة الأداء العام للمشاريع، ويعزز القدرة على تحقيق أهداف المشروع ضمن القيود الزمنية والمالية المحددة، بما يدعم فرص النجاح في بيئات العمل المتغيرة (Savio& Ali,) (2023).

ويعتبر تقدير الوقت من الجوانب الأساسية في إدارة المشاريع، إذ إن أي قصور في دقة هذه التقديرات قد يترتب عليه آثار سلبية كبيرة على سير المشروع ونتائجه، وعلى الرغم من أهمية هذا الجانب، فإن التقديرات الزمنية التي يعتمد عليها الأفراد غالباً ما تتسم

بعدم الدقة، حيث يميل البشر في كثير من الحالات إلى التقليل من الوقت الفعلي اللازم لإنجاز المهام، مما يؤدي إلى فجوات بين الخطط الزمنية والواقع التنفيذي (Shoushtari et al., 2024).

وفي هذا السياق، أشار بوندال (Bonnedahl, 2024) إلى أن توظيف الذكاء الاصطناعي يسهم في إنجاز المشاريع خلال فترات زمنية أقصر مقارنة بالأساليب التقليدية، وذلك من خلال تحليل مجموعة من المشاريع المكتملة التي توافرت لها بيانات كافية للتقييم، والتي أظهرت أن المشاريع التي نُفذت بالطرق التقليدية استغرقت في المتوسط وقتاً أطول بكثير مما كان مخططاً له في بدايتها، وهو ما يعكس محدودية دقة التقديرات الزمنية المعتمدة على الاجتهاد البشري وحده، ويعود هذا إلى تفوق أدوات الذكاء الاصطناعي في هذا الجانب إلى اعتمادها على أساليب تعلم متقدمة، من بينها التعلم غير الخاضع للرقابة، الذي يتيح استكشاف البيانات غير المصنفة والكشف عن الأنماط والعلاقات الكامنة فيها، مثل تقسيم البيانات إلى مجموعات متجانسة، كما يُعد التعلم المعزز من الأساليب الفعالة، حيث تتدرب النماذج على اتخاذ قرارات متتابعة استناداً إلى التفاعل مع البيئة المحيطة، من خلال تعزيز القرارات الإيجابية ومحاسبة القرارات غير الفعالة، الأمر الذي يسهم في تحسين دقة التنبؤات الزمنية ودعم إنجاز المشاريع بكفاءة أعلى.

كما أكد المطيري (Al-Mutairi, 2024) في دراسته على الطبيعة المعقدة والمتأصلة للقرارات التي تتخذها تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مشيراً إلى أهمية تحقيق مستويات عالية من الوضوح والشفافية في آليات صنع القرار المرتبطة بهذه التطبيقات، وأن هناك حاجة ملحة للاستخدام الرشيد لتقنيات الذكاء الاصطناعي بما يضمن اتخاذ قرارات أكثر دقة، وفي وقت أقصر، مع تحقيق جودة أعلى في مخرجات العمل، وفي السياق ذاته، تؤكد نظريات التعلم الآلي على دور الخوارزميات في التعلم من البيانات التاريخية للمشاريع، الأمر الذي يسهم في تحسين دقة التنبؤات الزمنية مع مرور الوقت، ويُعد أسلوب المسار الحرج من الأطر المهمة في إدارة المشاريع، حيث يمكن للذكاء الاصطناعي دعمه من خلال التحديث المستمر للجداول الزمنية وتحسينها بشكل آني، كما توفر نظرية الأنظمة إطاراً تحليلياً مناسباً، إذ تنظر إلى المشاريع بوصفها أنظمة معقدة ومتراصة، يمكن للذكاء الاصطناعي من خلالها تحليل العلاقات المتبادلة والتنبؤ بتأثير التغييرات المختلفة على أداء المشروع ككل.

علاقة تكامل الذكاء الاصطناعي بفعالية تكلفة المشروع

تشير نظرية العرض المستند إلى الموارد (RBV) إلى إطار تحليلي يُستخدم لفهم كيفية توظيف المنظمات لمواردها وقدراتها الداخلية من أجل تحقيق ميزة تنافسية مستدامة، وتركز هذه النظرية على أن الموارد التي تتسم بالندرة، وصعوبة التقليد، وعدم القابلية للاستبدال تمثل مصادر أساسية للأداء المتفوق، إذ تمنح المنظمة قدرة تنافسية يصعب على المنافسين محاكاتها أو تعويضها، بما يدعم استمرارية التفوق في بيئة الأعمال (Komakecha et al., 2025).

انطلاقاً من منظور نظرية الموارد القائمة على المنشأة (RBV)، يمكن فهم الذكاء الاصطناعي بوصفه مورداً تنظيمياً معاصراً يسهم بفاعلية في تحسين أداء المشاريع، ليس كأداة تقنية مستقلة، بل كقدرة داخلية تتشكل من تفاعل المعرفة المتخصصة، والخبرات المتراكمة، والبنية التنظيمية الداعمة، وتفترض هذه النظرية أن تحسن الأداء المؤسسي لا يتحقق إلا من خلال امتلاك موارد ذات قيمة حقيقية يصعب تقليدها أو استبدالها، وهو ما ينطبق على الذكاء الاصطناعي عند توظيفه بشكل متكامل في ممارسات إدارة المشاريع، ويتيح الذكاء الاصطناعي للمؤسسات تعزيز دقة التخطيط الزمني، وتحسين جودة القرارات الإدارية، ورفع كفاءة استغلال الموارد، إلى جانب الحد من مستويات عدم اليقين المرتبطة بتنفيذ المشاريع، ومع استمرار تراكم الخبرة التنظيمية في استخدام هذه التقنيات، يتحول الذكاء الاصطناعي من مجرد أداة داعمة إلى مصدر لميزة تنافسية مستدامة، تسهم في تحقيق أهداف المشروع المتعلقة بالوقت والتكلفة والجودة، بما يتسق مع افتراضات نظرية الموارد ويُبرز قدرتها على تفسير العلاقة بين تبني الذكاء الاصطناعي وتحسن أداء المشاريع (Komakecha et al., 2025).

كما تُمكن أنظمة الذكاء الاصطناعي، من خلال توظيف البيانات التاريخية والتحليلات التنبؤية، من استشراف احتمالات تجاوز التكاليف قبل وقوعها، واقتراح إجراءات تصحيحية مناسبة في الوقت المناسب، ويتوافق هذا الدور مع جوهر نظرية الموارد القائمة على المنشأة، التي تؤكد أن الاستخدام الاستراتيجي والذكي للموارد هو الأساس في تحقيق الأداء المتفوق والميزة التنافسية المستدامة (Obiuto et al., 2024).

علاقة تكامل الذكاء الاصطناعي بجودة المشروع

تعتبر الجودة من الركائز الجوهرية لنجاح المشاريع، ويُشكل الارتقاء بها تحديًا مستمرًا يواجه مديري المشاريع في مختلف القطاعات، وفي هذا السياق، توفر أدوات الذكاء الاصطناعي حلولًا متقدمة لدعم جودة المشاريع من خلال مجموعة من الآليات الذكية التي تسهم في تحسين العمليات ومخرجاتها، وتستند العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وجودة المشروع على نظرية إدارة الجودة الشاملة ونظرية النظم (Judijanto, 2024)، فمن منظور إدارة الجودة الشاملة، يعتمد تحسين الجودة على مبدأ التحسين المستمر والتركيز على رضا العميل، وهو ما يعزز الذكاء الاصطناعي عبر التحليل الدقيق للبيانات، والكشف المبكر عن الانحرافات، ودعم اتخاذ القرارات التصحيحية في الوقت المناسب، أما من منظور نظرية النظم، حيث تعتبر المشاريع أنظمة معقدة تتكوّن من عناصر مترابطة ومتداخلة، ويُسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين هذه المكونات، وفهم العلاقات المتبادلة بينها، بما يدعم تحقيق جودة أعلى وأكثر استدامة في أداء المشروع ونتائجه (Salimimoghadam et al., 2025).

الدراسات السابقة

هدفت دراسة فيرجيرا وآخرون (Vergara et al., 2025) إلى تقديم تحليل ببلوغرافي شامل يستكشف المجالات واتجاهات البحث المستقبلية في تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع عبر تحليل الدراسات والأدبيات السابقة خلال العقد الماضي، واعتمدت الدراسة المنهج الاستقرائي في مراجعة الأدبيات السابقة، من خلال مسح الأبحاث العلمية السابقة ذات الصلة بموضوع الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في إدارة المشاريع خلال السنوات الماضية (تقريباً 2010-2025)، وخلصت نتائج الدراسة إلى أهمية تعزيز تقنيات التعلم الآلي، اتخاذ القرار، إدارة المعلومات، وتحسين الموارد كأكثر المواضيع بحثاً لاتجاهات الحديثة تميل نحو الأساليب المعتمدة على البيانات واستخدامات تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي التوليدي، وأوصت الدراسة بضرورة التركيز على الجوانب التطبيقية والتحديات العملية لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في بيئات المشاريع الفعلية.

دراسة زانج وآخرون (Zhang et al., 2024) هدفت إلى استكشاف أثر الذكاء الاصطناعي على العدالة التنظيمية وأداء المشاريع، واعتمدت الدراسة المنهج الاستقرائي لمراجعة الأدبيات السابقة، من خلال اعتماد مراجعة منهجية للأدبيات والدراسات العلمية، وقد تم تحليل (47) مرجعاً ببلوغرافياً من قاعدة بيانات سكوبس، وكشفت النتائج عن اتجاهات النشر السنوية للمقالات البحثية والمجالات ذات الصلة، وتبين أنه على الرغم من التقدم الملحوظ الذي أحرزته تقنية الذكاء الاصطناعي في العديد من المجالات، إلا أن تطبيقاتها في إدارة المشاريع والعدالة التنظيمية لا تزال محدودة نسبياً، وتوصلت الدراسة إلى تأثير الذكاء الاصطناعي على العدالة التنظيمية وتحليل القرارات والتحول الرقمي، وتعزيز العدالة التنظيمية ودور الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المشاريع، وتحسين مناهج الأداء التنظيمي، كما أوصت الدراسة بتطوير استراتيجيات ذكاء الأعمال، وأهمية إطلاق العنان لإمكانات تقنية الذكاء الاصطناعي في تحقيق العدالة التنظيمية وأداء المشاريع، مع الأخذ بالاعتبار مراعاة العوامل الثقافية والتنوع البيئية والاجتماعية، لما لها من دور في تعزيز الذكاء الاصطناعي على مستوى إدارة المشاريع.

سعت دراسة عادلية ومحمود (Adliya & Mahmoud, 2023) إلى التعرف على الواقع المهاري والمعرفي لمديري المشاريع في المحافظات العراقية في مجال استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وتكون مجتمع الدراسة من مديري المشاريع في قطاعات مختلفة بالعراق، وتكونت عينة الدراسة من (250) مفردة من مديري المشروعات، وتم استخدام أداة الاستبيان، وتوصلت الدراسة إلى وجود نقص معرفي وقلّة إدراك لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي

في إدارة ومتابعة المشاريع من قبل المنظمات، وأنه يمكن تحسين سرعة الإنجاز من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وأن الوعي بالذكاء الاصطناعي يؤثر في إدارة المشاريع وتحسين الأداء وسرعة ودقة الإنجاز، كما أوصت الدراسة بضرورة تدريب مديري المشاريع على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتبني التقنيات الحديثة بالعمل لإنجاز المهام بدقة وسرعة.

قدمت دراسة عطية (Attia, 2025) مراجعة منهجية حول تقييم أثر دمج الذكاء الاصطناعي مع أنظمة نمذجة معلومات المباني (BIM) على تحسين كفاءة تنفيذ المشاريع خلال مراحل التصميم والإنشاء في المملكة العربية السعودية، واعتمدت الدراسة منهجية مختلطة تجمع بين التحليل الوصفي التحليلي للأطر النظرية والتطورات التقنية، والتحليل الاستنتاجي من خلال دراسة حالة لمشروع إنشائي يطبق عمليات دمج الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، وأظهرت النتائج أن التكامل بين الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع يسهم بشكل واضح في رفع دقة التصميم، وزيادة الإنتاجية، وتحسين اتخاذ القرار المبكر، وتقليل الأخطاء والتكاليف عبر الأتمتة الذكية والتحليل التنبؤي، وأوصت الدراسة بضرورة تطوير أطر عمل موحدة لتطبيق هذا التكامل، إلى جانب تأهيل الكوادر المهنية عبر برامج تدريب متخصصة، والتوسع في الدراسات المستقبلية لقياس الأثر الاقتصادي والزمني طويل المدى لاعتماد الذكاء الاصطناعي وإدارة المشروع في قطاع البناء.

ناقشت دراسة حسين وآخرون (Hossain et al., 2024) أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة إدارة المشاريع، من خلال تحليل دور أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير ممارسات التخطيط والجدولة، وتخصيص الموارد وإدارة المخاطر ومراقبة الأداء، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وتكون مجتمع الدراسة من مديري المشاريع في عدة قطاعات مختلفة في بنغلادش، وتمثلت عينة الدراسة في (150) مفردة من مديري المشاريع في عدة قطاعات مختلفة بغرض جمع معلومات حول أدوات الذكاء الاصطناعي ومقاييس أداء المشاريع، والتحديات المتوقعة لدمج الذكاء الاصطناعي، وتم استخدام عدة أدوات بحثية منها الاستبيان، والمقابلات، ودراسات الحالة، وتوصلت النتائج إلى أن الذكاء الاصطناعي يسهم بشكل ملحوظ في تقليص الجداول الزمنية، وتحسين التحكم في التكاليف، ورفع كفاءة استخدام الموارد، وتعزيز إدارة المخاطر الاستباقية والتواصل داخل فرق المشاريع، وأوصت الدراسة بأهمية تبني استراتيجيات تدريجية لدمج الذكاء الاصطناعي، مع التركيز على التدريب وضمان جودة البيانات، وإجراء المزيد من البحوث المستقبلية التي تبحث في الآثار طويلة المدى للذكاء الاصطناعي وتطوير أدوات متخصصة تلأم احتياجات إدارة المشاريع في مختلف القطاعات.

التعقيب على الدراسات السابقة

أوجه التشابه بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة

تتشابه الدراسة الحالية في اعتمادها على المنهج الوصفي التحليلي مع دراسة عادلية ومحمود (2023)، ومن حيث تناول موضوعات الدراسة تشابهت مع العديد من الدراسات السابقة التي ركزت على موضوع الذكاء الاصطناعي منها دراسة حسين وآخرون (Hossain et al., 2024)، وتتشابه مع دراسة عطية (Attia, 2025) في نطاق التطبيق حيث طبقت على المملكة العربية السعودية.

أوجه الاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة

اختلفت الدراسة الحالية مع دراسة عادلية ومحمود (Adliya & Mahmoud, 2023)، زانج وآخرون (Zhang et al., 2024) من حيث التركيز على ربط الذكاء الاصطناعي بموضوعات مختلفة مثال العدالة التنظيمية، كما اختلفت في المنهجية المعتمدة كما في دراسة كل من زانج وآخرون (Zhang et al., 2024) التي اعتمدت على المنهج الاستقرائي، ومراجعة الدراسات السابقة، وعطية (Attia, 2025) التي اعتمدت على منهجية دراسة الحالة، كما اختلفت في نطاق التطبيق كما في دراسة عادلية ومحمود (2023) التي طبقت في العراق، ودراسة حسين وآخرون (Hossain et al., 2024) التي طبقت في بنغلادش.

ما يميز الدراسة الحالية

مما سبق نجد أن هناك فجوة بحثية ومعرفية تميزت بها الدراسة الحالية، من حيث تناولها وربطها لموضوع يتميز بالحدثة وهو أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المشروع، وربطه في قطاع مهم من قطاعات الطاقة لا سيما الشركة السعودية للكهرباء، واستخدامها للمنهج الوصفي التحليلي المستند إلى جمع البيانات من خبراء وفنيين في هذا القطاع المهم، للخروج بنتائج واقعية تعزز من فعالية نتائجها.

فروض الدراسة

الفرض الرئيس: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(0.05 \geq \alpha)$ لتكامل الذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع بأبعاده (توقيت المشروع، فعالية التكلفة، جودة المشروع) بالقطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء.

وينبثق عن الفرض الرئيس الفروض الفرعية التالية:

- يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(0.05 \geq \alpha)$ لتكامل الذكاء الاصطناعي على توقيت المشروع بالقطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء.
- يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(0.05 \geq \alpha)$ لتكامل الذكاء الاصطناعي على فعالية تكلفة المشروع بالقطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء.
- يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(0.05 \geq \alpha)$ لتكامل الذكاء الاصطناعي على جودة المشروع بالقطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء.

منهجية الدراسة

تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، وهو المنهجية الأكثر شيوعاً لدراسة الظواهر كما هي، بالاعتماد على الأسلوب الكمي والإحصاء الوصفي؛ وذلك لدراسة تأثير تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع داخل القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء، ويقوم هذا المنهج على وصف واقع مستوى تكامل الذكاء الاصطناعي ومؤشرات أداء المشاريع كما هي في بيئة العمل الفعلية.

مجتمع الدراسة وعينتها

تمثل مجتمع الدراسة في مديري المشاريع وفرق العمل والمشاركين بشكل مباشر في تخطيط المشاريع وتنفيذها والإشراف عليها، من الخبراء الفنيين، المهندسون، والموظفون، والإداريون) ممن تتوفر لديهم الخبرة الفنية والعملية، وتم الاعتماد على أسلوب العينة العشوائية الطبقية لضمان التمثيل من فرق المشروع المختلفة داخل القطاع الغربي، ويشمل ذلك مديري المشاريع وقادة الفرق والمهندسين وغيرهم من الموظفين الرئيسيين الذين يلعبون أدواراً مهمة في تنفيذ المشروع وإدارته، وتكونت عينة الدراسة من (78) مفردة من العاملين والإداريين بالقطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء.

أداة الدراسة

تم تصميم أداة الدراسة بالاعتماد على مراجعة منهجية للأدبيات العلمية والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة، وذلك بهدف الاستفادة من الأطر النظرية والنماذج البحثية والمؤشرات المعتمدة في قياس متغيرات الدراسة، وأسهمت هذه المراجعة في تحديد الأبعاد الرئيسة وصياغة فقرات الأداة بصورة علمية تعكس مفاهيم الدراسة بدقة ووضوح، كما روعي في تصميم الأداة مواءمتها مع طبيعة مجتمع الدراسة وسياقها التطبيقي، بما يضمن شمولية القياس وارتباطه بأهداف الدراسة، ويساعد على جمع بيانات كمية موثوقة يمكن تحليلها إحصائياً للوصول إلى نتائج تعكس الواقع محل الدراسة.

وتكونت أداة الدراسة من قسمين :

القسم الأول: البيانات الديموغرافية لعينة الدراسة (النوع، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، المنصب الوظيفي، سنوات الخبرة في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي للمشاريع).

القسم الثاني ويتكون من :

المحور الأول: تأثير تكامل الذكاء الاصطناعي على توقيت المشروع ويقاس بعدد (3) عبارات.

المحور الثاني: تأثير الذكاء الاصطناعي على فعالية التكلفة ويقاس بعدد (3) عبارات.

المحور الثالث: لمؤشرات تأثير الذكاء الاصطناعي على جودة المشروع ويقاس بعدد (3) عبارات.

أولاً: الخصائص الديموغرافية لأفراد العينة

توزيع أفراد العينة حسب النوع

الجدول (1): توزيع أفراد العينة حسب النوع

م	النوع	التكرار	النسبة المئوية
1	نكر	66	84.62%
2	أنثى	12	15.38%
	المجموع	78	100%

يتضح من الجدول السابق أن فئة الذكور كانت تمثل الفئة الأكبر، حيث بلغ عددهم (66) وبنسبة مئوية بلغت (84.62%) من إجمالي عينة الدراسة، في حين كانت فئة الإناث تمثل الفئة الأقل، حيث بلغ عددهن (12) وبنسبة مئوية (15.38%) من إجمالي مفردات العينة، وذلك لدى العاملين في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء، موضوع دراسة الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المشروع في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء.

توزيع أفراد العينة حسب المؤهل العلمي

الجدول (2): توزيع أفراد العينة حسب المؤهل العلمي

م	المؤهل العلمي	التكرار	النسبة المئوية
1	دبلوم	5	6.41%
2	بكالوريوس	50	64.10%
3	ماجستير	21	26.92%
4	دكتوراه	2	2.56%
	المجموع	78	100%

يتضح من الجدول السابق أن فئة البكالوريوس كانت تمثل الفئة الأكبر من حيث المؤهل العلمي، حيث بلغ عددهم (50) وبنسبة مئوية بلغت (64.10%) من إجمالي عينة الدراسة، تليها فئة الماجستير بعدد (21) وبنسبة مئوية (26.92%)، ثم فئة الدبلوم بعدد (5) وبنسبة مئوية (6.41%)، في حين جاءت فئة الدكتوراه كأقل الفئات تمثيلاً بعدد (2) وبنسبة مئوية (2.56%)

من إجمالي مفردات العينة، وذلك لدى العاملين في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء، موضوع دراسة الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المشروع في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء.

توزيع أفراد العينة حسب سنوات الخبرة

الجدول (3): توزيع أفراد العينة حسب سنوات الخبرة

م	سنوات الخبرة	التكرار	النسبة المئوية
1	أقل من 3 سنوات	8	10.26%
2	من 3 - 5 سنوات	13	16.67%
3	من 6 - 10 سنوات	16	20.51%
4	أكثر من 10 سنوات	41	52.56%
	المجموع	78	100%

يتضح من الجدول السابق أن فئة العاملين ممن لديهم أكثر من (10) سنوات خبرة كانت تمثل الفئة الأكبر، حيث بلغ عددهم (41) وبنسبة مئوية بلغت (52.56%) من إجمالي عينة الدراسة، تليها فئة من (6-10) سنوات خبرة بعدد (16) وبنسبة مئوية (20.51%)، ثم فئة من (3-5) سنوات خبرة بعدد (13) وبنسبة مئوية (16.67%)، في حين جاءت فئة أقل من (3) سنوات خبرة كأقل الفئات تمثيلاً بعدد (8) وبنسبة مئوية (10.26%) من إجمالي مفردات العينة، وذلك لدى العاملين في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء، موضوع دراسة الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المشروع في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء.

توزيع أفراد العينة حسب المنصب الوظيفي

الجدول (4): توزيع أفراد العينة حسب المنصب الوظيفي

م	المنصب الوظيفي	التكرار	النسبة المئوية
1	مهندس	19	24.36%
2	محلل بيانات	15	19.23%
3	مدير مشروع	28	35.90%
4	قائد فريق	9	11.54%
5	مدير إدارة	7	8.97%
	المجموع	78	100%

ويتضح من الجدول السابق أن فئة مديري المشاريع كانت تمثل الفئة الأكبر من حيث المنصب الوظيفي، حيث بلغ عددهم (28) وبنسبة مئوية بلغت (35.90%) من إجمالي عينة الدراسة، تليها فئة المهندسين بعدد (19) وبنسبة مئوية (24.36%)، ثم فئة محللي البيانات بعدد (15) وبنسبة مئوية (19.23%)، في حين جاءت فئة قادة الفرق بعدد (9) وبنسبة مئوية (11.54%)، وجاءت فئة مديري الإدارات كأقل الفئات تمثيلاً بعدد (7) وبنسبة مئوية (8.97%) من إجمالي مفردات العينة، وذلك لدى العاملين

في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء، موضوع دراسة الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المشروع في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء.

الجدول (5): يوضح توزيع أفراد العينة حسب سنوات الخبرة في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي للمشاريع

م	سنوات الخبرة في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي للمشاريع	التكرار	النسبة المئوية
1	لا توجد خبرة	23	29.49%
2	خبرة قليلة	28	35.90%
3	خبرة متوسطة	20	25.64%
4	خبرة عالية	7	8.97%
	المجموع	78	100%

ويتضح من الجدول السابق أن فئة العاملين ذوي الخبرة القليلة في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي للمشاريع كانت تمثل الفئة الأكبر، حيث بلغ عددهم (28) وبنسبة مئوية بلغت (35.90%) من إجمالي عينة الدراسة، تليها فئة الذين لا توجد لديهم خبرة بعدد (23) وبنسبة مئوية (29.49%)، ثم فئة ذوي الخبرة المتوسطة بعدد (20) وبنسبة مئوية (25.64%)، في حين جاءت فئة ذوي الخبرة العالية كأقل الفئات تمثيلاً بعدد (7) وبنسبة مئوية (8.97%) من إجمالي مفردات العينة، وذلك لدى العاملين في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء، موضوع دراسة الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المشروع في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء.

ثانياً: الصدق والثبات

الصدق الظاهري للأداة

تم التحقق من الصدق الظاهري للأداة من خلال عرض قائمة الاستقصاء في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال الدراسة، وقد طلب من المحكمين تقييم مدى مناسبة الاستبانة لأهداف الدراسة، ومدى ارتباط كل عبارة بالمحور الذي تنتمي إليه، بالإضافة إلى تقييم كفاية المحاور والعبارات بشكل عام وقدرتها على قياس ما وُضعت لقياسه.

صدق الاتساق الداخلي

بعد التأكد من الصدق الظاهري للأداة، تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي من خلال تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية مكونة من (30) فرداً خارج عينة الدراسة الرئيسية، مع مراعاة أن تكون هذه العينة ماثلة في خصائصها لعينة الدراسة، تم حساب صدق الاتساق الداخلي باستخدام معامل ألفا كرونباخ لقياس الاتساق الداخلي وثبات أداة الدراسة، ويُعد معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) من أكثر الأساليب الإحصائية شيوعاً لقياس ثبات وموثوقية أداة الدراسة، حيث يُستخدم للتحقق من مدى الاتساق الداخلي بين فقرات الاستبانة التي تقيس المتغير نفسه وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

الجدول (6): معاملات ثبات ألفا كرونباخ لمحاور الاستبانة

المحور	عدد الفقرات	معامل الثبات (α)	درجة الثبات
المحور الأول: التوقيت	3	0.894	مرتفع جداً

مرتفع جدًا	0.912	3	المحور الثاني: التكلفة
مرتفع جدًا	0.901	3	المحور الثالث: الجودة

**دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.01$)

يتضح من الجدول السابق أن قيم معامل الثبات (ألفا كرونباخ) لمحاور الدراسة الثلاثة جاءت جميعها بدرجة مرتفعة جدًا، مما يدل على تمتع أداة الدراسة بدرجة عالية من الاتساق الداخلي والموثوقية، حيث بلغ معامل الثبات لمحور التوقيت قيمة (0.894)، كما بلغ معامل الثبات لمحور التكلفة قيمة (0.912)، وسجل محور الجودة معامل ثبات قدره (0.901)، وهو يعكس ارتفاع مؤشرات معامل ألفا كرونباخ لجميع محاور المقياس بدرجة مرتفعة من الثبات، مما يجعلها صالحة للتطبيق الميداني ويعزز من موثوقية النتائج المستخلصة منها

ثالثاً: الإحصاءات الوصفية لمحاور الدراسة:

للإجابة عن تساؤلات الدراسة لقياس مستوى العبارات المكونة لمحاور الدراسة، حيث تم استخدام بعض الإحصاءات الوصفية من الوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب للمحاور والعبارات بناء على نتائج الدراسة، ويمكن التعامل مع مدى موافقة الاستجابات لعينة الدراسة من خلال المقياس المستخدم والمعروف بمقياس ليكرت الخماسي ومعايير ومؤشرات قوة الاستجابة حسب الجدول التالي:

جدول (7) يوضح مؤشرات قوة الاستجابة لمقياس ليكرت الخماسي

درجة الموافقة	الوزن النسبي المقابل له	المتوسط المرجح
منخفض جداً	من 20% إلى 36%	من 1 إلى 1,80
منخفض	أكبر من 36% إلى 52%	من 1,81 إلى 2,60
متوسطة	أكبر من 52% إلى 68%	من 2,61 إلى 3,40
مرتفع	أكبر من 68% إلى 84%	من 3,41 إلى 4,20
مرتفع جداً	أكبر من 84% إلى 100%	من 4,21 إلى 5

ولتفسير نتائج الدراسة والحكم على مستوى الاستجابة تم الاعتماد على ترتيب المتوسطات الحسابية على مستوى الأداة ككل، ومستوى العبارات وتم تحديد درجة الموافقة حسب الجدول المعتمد للدراسة.

الإحصاءات الوصفية لمحاور الدراسة

للإجابة عن السؤال الأول الذي ينص على " ما مستوى تكامل الذكاء الاصطناعي في تحسين توقيت المشروع في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء؟"، تم استخدام بعض الإحصاءات الوصفية من الوسط الحسابي والانحراف المعياري للتعرف على مدى توافر العناصر المكونة لعبارات المحور الأول حتى يمكن ترتيب هذه المحاور بحسب توافرها من وجهة نظر عينة الدراسة، وذلك على النحو التالي:

الجدول (8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية مستوى تكامل الذكاء الاصطناعي في تحسين توقيت المشروع في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء.

م	المؤشر (بناءً على عبارات الاستبانة)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
1	ساهمت الأنظمة الآلية في تقليل تعارضات الجدولة	4.26	0.5683	2	مرتفع جداً

مرتفع جداً	3	0.6332	4.22	حسن الذكاء الاصطناعي من سرعة اتخاذ القرارات المتعلقة بالجدولة	2
مرتفع جداً	1	0.5070	4.28	جعلت أدوات الذكاء الاصطناعي الجداول الزمنية أكثر قابلية للتنبؤ	3
مرتفع جدا		0.684	4.22	المجموع الكلي للمحور	

يتضح من الجدول السابق أن المتوسطات الحسابية لمؤشرات محور استخدام الذكاء الاصطناعي في توقيت المشروع في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء، حيث جاءت جميعها بدرجة مرتفعة جداً، مما يعكس اتفاق أفراد العينة على الدور الإيجابي للأنظمة الذكية في تحسين كفاءة الجدولة الزمنية، حيث جاءت العبارة التي تنص على أن "جعلت أدوات الذكاء الاصطناعي الجداول الزمنية أكثر قابلية للتنبؤ" في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.28) وانحراف معياري (0.5070)، وهو ما يشير إلى إسهام الذكاء الاصطناعي في تعزيز دقة التخطيط الزمني وتقليل عدم اليقين، تلتها العبارة التي تشير إلى أن "ساهمت الأنظمة الآلية في تقليل تعارضات الجدولة" في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (4.26) وانحراف معياري (0.5683)، مما يعكس قدرة هذه الأنظمة على تحسين تنظيم المهام والموارد، كما جاءت العبارة التي تنص على أن "حسن الذكاء الاصطناعي من سرعة اتخاذ القرارات المتعلقة بالجدولة" في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (4.22) وانحراف معياري (0.6332)، وهو ما يدل على دوره في تسريع عملية اتخاذ القرار وزيادة مرونة الأداء، وبوجه عام، يشير المتوسط العام للمحور إلى درجة موافقة مرتفعة جداً، حيث بلغ المتوسط الحسابي (4.22) والانحراف المعياري (0.684)، مما يؤكد إدراك أفراد العينة لأهمية الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة الجدولة الزمنية ورفع مستوى الأداء التشغيلي.

للإجابة عن السؤال الثاني الذي ينص على "ما مستوى تكامل الذكاء الاصطناعي في تحسين فعالية التكلفة في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء؟"، تم استخدام بعض الإحصاءات الوصفية من الوسط الحسابي والانحراف المعياري للتعرف على مدى توافر العناصر المكونة لعبارة المحور الثاني حتى يمكن ترتيب هذه المحاور بحسب توافرها من وجهة نظر عينة الدراسة، وذلك على النحو التالي:

الجدول (9): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمؤشرات مستوى تكامل الذكاء الاصطناعي في تحسين فعالية التكلفة في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء.

م	المؤشر (بناءً على عبارات الاستبانة)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
1	ساهم الذكاء الاصطناعي في التحديد المبكر لتجاوزات التكاليف المحتملة	4.23	0.7372	1	مرتفع جداً
2	عزز الذكاء الاصطناعي كفاءة تتبع التكاليف والإبلاغ عنها	4.22	0.5954	2	مرتفع جداً
3	ساعد الذكاء الاصطناعي في خفض تكاليف الصيانة غير المتوقعة عبر الصيانة التنبؤية	4.15	0.6564	3	مرتفع جداً
	المجموع الكلي للمحور	4.06	0.727		مرتفع جداً

يتضح من الجدول السابق أن المتوسطات الحسابية لمؤشرات محور دور الذكاء الاصطناعي في فعالية التكلفة في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء، حيث جاءت جميعها بدرجة مرتفعة جداً، مما يعكس اتفاق أفراد العينة على فاعلية تقنيات الذكاء

الاصطناعي في تحسين الرقابة المالية، حيث جاءت العبارة التي تنص على أن "ساهم الذكاء الاصطناعي في التحديد المبكر لتجاوزات التكاليف المحتملة" في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.23) وانحراف معياري (0.7372)، وهو ما يشير إلى قدرة الذكاء الاصطناعي على دعم الإدارة الاستباقية للتكاليف، وجاءت العبارة المتعلقة بـ "تعزيز كفاءة تتبع التكاليف والإبلاغ عنها" في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (4.22) وانحراف معياري (0.5954)، مما يعكس دوره في تحسين دقة المتابعة والشفافية المالية، كما جاءت العبارة التي تشير إلى أن "الذكاء الاصطناعي ساعد في خفض تكاليف الصيانة غير المتوقعة عبر الصيانة التنبؤية" في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (4.15) وانحراف معياري (0.6564)، وهو ما يدل على إسهامه في تقليل التكاليف الطارئة وتحسين كفاءة الصيانة، وبوجه عام، يشير المتوسط العام للمحور إلى مستوى موافقة مرتفع جدًا، حيث بلغ المتوسط الحسابي (4.06) والانحراف المعياري (0.727)، مما يؤكد إدراك أفراد العينة لأهمية الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة التكاليف وتحقيق الاستقرار المالي.

للإجابة عن السؤال الثالث الذي ينص على " ما مستوى تكامل الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة المشروع في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء؟"، تم استخدام بعض الإحصاءات الوصفية من الوسط الحسابي والانحراف المعياري للتعرف على مدى توافر العناصر المكونة لعبارة المحور الثالث حتى يمكن ترتيب هذه المحاور بحسب توافرها من وجهة نظر عينة الدراسة، وذلك على النحو التالي:

الجدول (10): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمؤشرات مستوى تكامل الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة المشروع في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء.

م	(المؤشر (بناءً على عبارات الاستبانة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
1	مكّن الذكاء الاصطناعي من اتخاذ قرارات تصميم وتخطيط أفضل	4.18	0.5523	1	مرتفع
2	حسن الذكاء الاصطناعي من جودة تقييمات وإدارة المخاطر	4.17	0.6328	2	مرتفع
3	يرتفع رضا العملاء بسبب تحسين جودة نتائج المشروع التي تتيحها أدوات الذكاء الاصطناعي	4.15	0.8839	3	مرتفع
	المجموع الكلي للمحور	4.17	0.656		مرتفع

يتضح من الجدول السابق أن المتوسطات الحسابية لمؤشرات محور أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة المشروع في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء، حيث جاءت بدرجة مرتفعة، مما يعكس اتفاق أفراد العينة على الدور الإيجابي للذكاء الاصطناعي في دعم جودة التخطيط والتنفيذ وإدارة المشاريع، حيث جاءت العبارة التي تنص على أن "مكّن الذكاء الاصطناعي من اتخاذ قرارات تصميم وتخطيط أفضل" في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.18) وانحراف معياري (0.5523)، وهو ما يشير إلى مساهمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز دقة القرارات التخطيطية وتحسين جودة التصميم، تلتها العبارة التي تشير إلى أن "حسن الذكاء الاصطناعي من جودة تقييمات وإدارة المخاطر" في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (4.17) وانحراف معياري (0.6328)، مما يعكس دوره في دعم اتخاذ القرارات المبنية على التحليل والتنبؤ بالمخاطر. كما جاءت العبارة التي تنص على أن "يرتفع رضا العملاء بسبب تحسين جودة نتائج المشروع التي تتيحها أدوات الذكاء الاصطناعي" في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (4.15) وانحراف معياري (0.8839)، وهو ما يدل على الأثر الإيجابي غير المباشر للذكاء الاصطناعي في تعزيز رضا العملاء من خلال تحسين

مخرجات المشاريع، كما يشير المتوسط العام للمحور إلى درجة موافقة مرتفعة، حيث بلغ المتوسط الحسابي (4.17) والانحراف المعياري (0.656)، مما يؤكد إدراك أفراد العينة لأهمية الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة النتائج ودعم الأداء المؤسسي.

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمحاور الدراسة:

تم التعرف على قوة مؤشر محاور الدراسة وترتيبها ومدى توافرها من وجهة نظر عينة الدراسة وكانت النتائج كالتالي:

الجدول (11): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمحاور الرئيسية

المحور	عدد الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الاتجاه
المحور الأول: أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين توقيت المشروع	5	4.13	0.684	مرتفع جدًا
المحور الثالث: أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة المشروع	5	4.08	0.656	مرتفع جدًا
المحور الثاني: أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين فعالية التكلفة	5	4.06	0.727	مرتفع جدًا
المجموع الكلي	15	4.09	0.689	مرتفع جدًا

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي الكلي لمحاور أثر الذكاء الاصطناعي على أداء المشروع بلغ (4.09)، وانحراف معياري قدره (0.689)، مما يشير إلى وجود موافقة مرتفعة جدًا على الدور الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المشاريع، وقد جاء محور أثر الذكاء الاصطناعي على توقيت المشروع في المرتبة الأولى من حيث الترتيب، بمتوسط حسابي بلغ (4.13)، وانحراف معياري (0.684)، مما يدل على درجة موافقة مرتفعة جدًا، وجاء محور أثر الذكاء الاصطناعي على جودة المشروع في المرتبة الثانية، بمتوسط حسابي (4.08)، وانحراف معياري (0.656)، وهو ما يشير إلى درجة موافقة مرتفعة جدًا، وفي حين جاء محور أثر الذكاء الاصطناعي على فعالية التكلفة في المرتبة الثالثة والأخيرة، بمتوسط حسابي (4.06)، وانحراف معياري (0.727)، مما يدل على درجة موافقة مرتفعة جدًا.

نتائج اختبار الفرضيات

استهدفت الدراسة الميدانية اختبار صحة الفرض الرئيس للدراسة، وتعتبر هذه الاختبارات هي الهدف الرئيسي للدراسة، والذي يتم خلالها معرفة العلاقة الجوهرية بين المتغيرات وقوة واتجاه هذا التأثير إلى جانب معرفة مدى قوة تأثير الذكاء الاصطناعي على أداء المشروع في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء، واختبار صحة الفرض الرئيس والذي ينص على وجود أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لتكامل الذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع بأبعاده (توقيت المشروع، فعالية التكلفة، جودة المشروع) في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء.

تم استخدام معامل الارتباط الخطي البسيط لدراسة قوة العلاقة واتجاه الارتباط بين تكامل الذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع بأبعاده (توقيت المشروع، فعالية التكلفة، جودة المشروع) في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء، وذلك ما يوضحه الجدول التالي:

جدول (12) نتائج الانحدار الخطي لدراسة أثر الذكاء الاصطناعي على أداء المشروع بأبعاده

بُعد أداء المشروع	معامل التحديد (2R)	قيمة معامل الانحدار (β)	مستوى الدلالة (Sig)	قوة التأثير
توقيت المشروع	0.702	0.856	0.000	تأثير قوي جدًا
فعالية التكلفة	0.683	0.835	0.000	تأثير قوي جدًا
جودة المشروع	0.724	0.872	0.000	التأثير الأقوى

الدلالة الإحصائية عند مستوى المعنوية مستوى ($\alpha \geq 0.05$)

باستعراض النتائج الواردة في الجدول السابق يتضح ما يلي:

تبين وجود أثر إيجابي قوي وذو دلالة إحصائية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على بُعد التوقيت في أداء المشروع، حيث بلغت قيمة معامل التحديد (R^2) (0.702) ، مما يشير إلى أن ما نسبته (70.2%) من التغير في الالتزام بالتوقيت يرجع إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي، كما بلغت قيمة معامل الانحدار (β) (0.856) عند مستوى دلالة إحصائية (0.000)، وهو ما يعكس تأثيرًا قويًا جدًا، كما تبين وجود أثر إيجابي قوي جدًا للذكاء الاصطناعي على فعالية التكلفة، حيث بلغت قيمة معامل التحديد (R^2) (0.683)، بما يدل على أن (68.3%) من التغير في فعالية التكلفة يُعزى إلى استخدام الذكاء الاصطناعي، وبلغت قيمة معامل الانحدار (β) (0.835) عند مستوى دلالة إحصائية (0.000)، مما يؤكد قوة هذا التأثير، وأظهرت النتائج أن بُعد الجودة يمثل أقوى أبعاد التأثير، حيث بلغت قيمة معامل التحديد (R^2) (0.724)، وهو ما يشير إلى أن (72.4%) من التغير في جودة أداء المشروع يرجع إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي، كما بلغت قيمة معامل الانحدار (β) (0.872) عند مستوى دلالة إحصائية (0.000)، بما يدل على أثر قوي جدًا ذو دلالة إحصائية مرتفعة، بالتالي تم قبول الفرض الرئيس للدراسة بوجود أثر للذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع بأبعاده (توقيت المشروع، فعالية التكلفة، جودة المشروع) في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء.

اختبار الفروض الفرعية:

ولاختبار الفرض الفرعي الأول الذي ينص على " يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتكامل الذكاء الاصطناعي في توقيت

المشروع على القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء"، تم استخدام الإحصاء الاستدلالي، حيث تم الاعتماد على اختبار

الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) لتحليل الفرض الفرعي الأول كما في الجدول التالي:

الجدول (13): نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لاختبار أثر الذكاء الاصطناعي في توقيت المشروع على القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء

النموذج	المتغير المستقل	(β) معامل بيتا	T قيمة	(Sig.) مستوى الدلالة	R^2 قيمة
1	تكامل الذكاء الاصطناعي	0.856	13.567	0.00	0.702

الدلالة الإحصائية عند مستوى المعنوية مستوى ($\alpha \geq 0.05$)

باستعراض نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط الواردة في الجدول يتضح وجود أثر إيجابي قوي وذو دلالة إحصائية لتكامل الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المشروع من حيث التوقيت في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء، حيث بلغت قيمة معامل الانحدار (β) (0.856) ، مما يشير إلى أن زيادة مستوى تكامل الذكاء الاصطناعي تؤدي إلى تحسن ملحوظ في الالتزام بالجدول الزمني للمشروعات، كما بلغت قيمة اختبار (T) (13.567) عند مستوى دلالة إحصائية (0.00)، وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى المعنوية المعتمد، مما يؤكد معنوية التأثير، كما أظهرت النتائج أن قيمة معامل التحديد (R^2) بلغت (0.702)، وهو ما يدل على أن ما نسبته (70.2%) من التغير في أداء المشروع من حيث التوقيت يُعزى إلى تكامل الذكاء الاصطناعي، في حين تعود النسبة المتبقية إلى عوامل أخرى لم تدخل ضمن النموذج، وتشير هذه النتائج إلى جودة نموذج الانحدار وصلاحيته للتفسير والتنبؤ، بما يؤكد إمكانية الاعتماد على تكامل الذكاء الاصطناعي كمتغير مفسر رئيس لتحسين أداء المشروع من حيث التوقيت.

تحليل الانحدار الخطي البسيط لاختبار الفرض الثاني

لاختبار الفرض الفرعي الثاني والذي ينص على " يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتكامل الذكاء الاصطناعي في فعالية

التكلفة بالقطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء"، تم استخدام الانحدار الخطي البسيط كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول (14): نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لاختبار لأثر الذكاء الاصطناعي في فعالية التكلفة بالقطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء .

النموذج	المتغير المستقل	(β) معامل بيتا	T قيمة	مستوى الدلالة (Sig.)	R ² قيمة
1	تكامل الذكاء الاصطناعي	0.835	12.557	0	0.683

الدلالة الإحصائية عند مستوى المعنوية مستوى ($\alpha \geq 0.05$)

باستعراض نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط الواردة في الجدول يتضح وجود أثر إيجابي قوي وذو دلالة إحصائية لتكامل الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المشروع من حيث فعالية التكلفة في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء، حيث بلغت قيمة معامل الانحدار (0.835) (β)، مما يشير إلى أن زيادة مستوى تكامل الذكاء الاصطناعي تؤدي إلى تحسن واضح في كفاءة إدارة التكاليف وتقليل الهدر المالي، كما بلغت قيمة اختبار (T) (12.557) عند مستوى دلالة إحصائية (0.00)، وهي قيمة دالة إحصائية، مما يؤكد معنوية هذا التأثير، كما أظهرت النتائج أن قيمة معامل التحديد (R^2) بلغت (0.683)، وهو ما يدل على أن ما نسبته (68.3%) من التغير في فعالية التكلفة تعود إلى تكامل الذكاء الاصطناعي، في حين تعود النسبة المتبقية إلى عوامل أخرى لم تدخل ضمن نموذج الدراسة، وتشير هذه النتائج إلى جودة نموذج الانحدار وصلاحيته للتفسير والتنبؤ، بما يؤكد أهمية تكامل الذكاء الاصطناعي كعامل رئيس في تحسين فعالية التكلفة في المشاريع.

تحليل الانحدار الخطي البسيط لاختبار الفرض الفرعي الثالث

لاختبار الفرض الفرعي الثالث الذي ينص على "يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتكامل الذكاء الاصطناعي جودة المشروع

بالقطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء"، تم استخدام الانحدار الخطي البسيط كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول (15): نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لاختبار أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المشروع من حيث الجودة في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء .

النموذج	المتغير المستقل	(β) معامل بيتا	T قيمة	مستوى الدلالة (Sig.)	R ² قيمة
1	تكامل الذكاء الاصطناعي	0.872	14.532	0	0.724

الدلالة الإحصائية عند مستوى المعنوية مستوى ($\alpha \geq 0.05$)

باستعراض نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط الواردة في الجدول رقم (15) يتضح وجود أثر إيجابي قوي وذو دلالة إحصائية لتكامل الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المشروع من حيث الجودة في القطاع الغربي للشركة السعودية للكهرباء. حيث بلغت قيمة معامل الانحدار (0.872) (β)، مما يشير إلى أن زيادة مستوى تكامل الذكاء الاصطناعي تؤدي إلى تحسن ملحوظ في جودة مخرجات المشروع والالتزام بالمعايير الفنية المطلوبة، كما بلغت قيمة اختبار (T) (14.532) عند مستوى دلالة إحصائية (0.00)، وهي قيمة دالة إحصائية، مما يؤكد معنوية التأثير، كما أظهرت النتائج أن قيمة معامل التحديد (R^2) بلغت (0.724)، وهو ما يدل على أن ما نسبته (72.4%) من التغير في جودة أداء المشروع يعود إلى تكامل الذكاء الاصطناعي، في حين تعود النسبة المتبقية إلى عوامل أخرى لم تدخل ضمن نموذج الدراسة، وتشير هذه النتائج إلى قوة وجود نموذج الانحدار وصلاحيته للتفسير والتنبؤ، بما يؤكد أن تكامل الذكاء الاصطناعي يُعد من أهم العوامل المؤثرة في تحسين جودة أداء المشاريع.

النتائج

– أظهرت نتائج الدراسة ارتفاع مؤشر دور الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المشروع، ويبرر ذلك ذلك إلى إدراكهم لأهميته في دعم التخطيط، وتنظيم العمليات، وتحسين جودة المخرجات.

- بينت النتائج أن أفراد العينة يتفوقون على أن الذكاء الاصطناعي يسهم في تعزيز كفاءة إدارة الوقت والتكاليف، وتحسين المتابعة، ودعم اتخاذ القرارات التشغيلية بشكل أكثر دقة وسرعة.
- أوضحت النتائج وجود رضا عام عن تأثير الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة المشروع، ويعكس هذا دور الذكاء الاصطناعي في تحسين التنبؤ بالمخاطر، ودعم القرارات الفنية، ورفع مستوى الأداء المؤسسي.
- كما أظهرت النتائج وجود أثر إيجابي ومعنوي للذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المشروع من حيث الالتزام بالتوقيت، مما يعكس قدرة التقنيات الذكية على دعم الجدولة الذكية وتسريع اتخاذ القرارات المرتبطة بالتنفيذ.
- وتبين وجود أثر إيجابي واضح للذكاء الاصطناعي في تحسين فعالية التكلفة، ويُفسّر ذلك بدوره في تحسين الرقابة المالية، والتنبؤ بالمشكلات المحتملة، وتقليل الهدر والتكاليف غير المتوقعة.
- كما يعتبر الذكاء الاصطناعي عاملاً مؤثراً في تحسين جودة أداء المشروع، ويعود ذلك إلى مساهمته في تحسين التخطيط الفني، وإدارة المخاطر، وضمان الالتزام بالمعايير والجودة المطلوبة.

مناقشة النتائج

أظهرت نتائج الدراسة ارتفاع مؤشر محور الذكاء الاصطناعي في تحسين توقيت المشروع، حيث قد بلغ (4.22)، وانحراف معياري (0.684)، وهو ما يشير إلى مستوى موافقة مرتفع جداً من قبل أفراد العينة، ويعود ذلك إلى أهمية دور الأنظمة الآلية في تحسين سرعة اتخاذ القرارات، وجعل الجداول الزمنية أكثر قابلية للتنبؤ، مما يعكس إدراكاً واضحاً لأثر الذكاء الاصطناعي في تحسين الالتزام الزمني للمشروعات، وهذه النتيجة تتوافق مع ودراسة عطية (Attia, 2025)، التي أشارت إلى ارتفاع مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي لدى مديري المشاريع، وتختلف مع دراسة عادلية ومحمود (Adliya & Mahmoud, 2023) التي أشارت إلى وجود نقص معرفي وقلّة إدراك لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة ومتابعة المشاريع من قبل المنظمات.

كما تبين أن المتوسط العام لمحور إدارة التكاليف باستخدام الذكاء الاصطناعي بلغ (4.06)، وبانحراف معياري (0.727)، وهو مستوى موافقة مرتفع جداً، ويعود ذلك إلى قدرة الذكاء الاصطناعي على التحديد المبكر لتجاوزات التكاليف، وتحسين تتبع التكاليف والإبلاغ عنها، وخفض تكاليف الصيانة غير المتوقعة عبر الصيانة التنبؤية، وهو ما يعكس وعياً بدوره في تحسين الكفاءة المالية للمشروعات، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة عطية (Attia, 2025) التي أكدت على أن التكامل بين الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع يسهم بشكل واضح في رفع دقة التصميم، وزيادة الإنتاجية، وتحسين اتخاذ القرار.

وفيما يتعلق بمحور تحسين جودة نتائج المشروع، فقد بلغ المتوسط العام (4.17) بانحراف معياري (0.656)، وهو ما يدل على موافقة مرتفعة، تعود إلى أن الذكاء الاصطناعي يساهم في تحسين قرارات التصميم والتخطيط، ورفع جودة تقييم وإدارة المخاطر، وزيادة رضا العملاء نتيجة تحسن مخرجات المشروع، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة حسين وآخرون (Hossain et al., 2024) التي أكدت على أن الذكاء الاصطناعي يسهم بشكل ملحوظ في تقليص الجداول الزمنية، وتحسين التحكم في التكاليف، ورفع كفاءة استخدام الموارد.

وقد تبين وجود أثر إيجابي قوي وذو دلالة إحصائية لتكامل الذكاء الاصطناعي على أداء المشروع بأبعاده المختلفة، حيث أظهرت النتائج أن الذكاء الاصطناعي يؤثر بشكل معنوي في تحسين أداء المشروع من حيث التوقيت، حيث بلغت قيمة معامل الانحدار ($\beta = 0.856$)، وقيمة معامل التحديد ($R^2 = 0.702$)، عند مستوى دلالة إحصائية ($\text{Sig} = 0.000$)، مما يدل على أن الذكاء الاصطناعي يفسر نسبة كبيرة من التغير في الالتزام بالجداول الزمنية، كما أظهرت نتائج الانحدار وجود أثر معنوي لتكامل الذكاء الاصطناعي في تحسين فعالية التكلفة، حيث بلغت قيمة معامل الانحدار ($\beta = 0.835$)، ومعامل التحديد ($R^2 = 0.683$)، عند مستوى دلالة ($\text{Sig} = 0.000$)، مما يشير إلى قدرة الذكاء الاصطناعي على تفسير جزء كبير من التغير في كفاءة إدارة التكاليف، وهو ما يتسق مع عبارات المحور التي ركزت على التنبؤ بالتكاليف وتقليل الهدر المالي، وأظهرت النتائج أن بُعد الجودة

يمثل أقوى الأبعاد تأثيراً، حيث بلغت قيمة معامل الانحدار ($\beta = 0.872$)، ومعامل التحديد ($R^2 = 0.724$)، عند مستوى دلالة ($\text{Sig} = 0.000$)، مما يدل على أن الذكاء الاصطناعي يسهم بدرجة كبيرة في تحسين جودة أداء المشروع، ويعود ذلك بعبارات المحور التي أكدت دوره في تحسين قرارات التصميم، وتعزيز إدارة المخاطر، وضمان الالتزام بالمعايير الفنية، الأمر الذي ينعكس مباشرة على جودة مخرجات المشروع ورضا المستفيدين، وهذا يتفق مع دراسة كل من زانج وآخرون (Zhang et al., 2024)، ودراسة حسين وآخرون (Hossain et al., 2024)، ودراسة فيرجيرا وآخرون (Vergara et al., 2025)، التي أكدت على أهمية تبني التقنيات الحديثة مثل التعلم الآلي، وسلاسل التوريد لتعزيز أداء المشروع وتحقيق المهام بدقة وسرعة.

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة، تم التوصل إلى التوصيات التالية:

- التوسع في اعتماد وتطبيق حلول الذكاء الاصطناعي بشكل استراتيجي وشامل في جميع إدارات ومشاريع القطاع الغربي، والاستفادة من النتائج الإيجابية التي أظهرتها الدراسة.
- الاستثمار في تطوير البنية التحتية للبيانات (Data Infrastructure) وتقنيات الحوسبة السحابية التي تدعم تشغيل نماذج الذكاء الاصطناعي المعقدة والتعلم الآلي بكفاءة عالية.
- تصميم وتنفيذ برامج تدريبية مكثفة ومتخصصة لجميع الفئات العاملة في إدارة المشاريع (مديرين، مهندسين، فرق فنية) لرفع كفاءتهم في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها العملية.
- تطوير إطار واضح لحوكمة استخدام الذكاء الاصطناعي يحدد السياسات، والمعايير، ومسؤوليات الاستخدام، وضمان أخلاقية وأمان البيانات، وذلك لتقليل المخاطر المرتبطة بهذه التقنية.
- الاستفادة القصوى من أدوات الذكاء الاصطناعي الخاصة بمراقبة الجودة والكشف عن الانحرافات لضمان تحقيق أعلى معايير الجودة في مشاريعهم.

المراجع

- Adliya, A. R. A., & Mahmoud, A. H. (2023). The Use of Artificial Intelligence in Construction Project Management: Future Considerations for the Project Management Profession. *Nasq Journal*, 40(4), 661-698.
- Almeida, P. M., Fernandes, G., & Santos, J. M. (2025). Artificial Intelligence Tools for Project Management: A Knowledge-Based Perspective. *Project Leadership and Society*, 100196.
- Al-Mutairi, M. J., Al-Halafi, H. K., & Al-Abbas, A. K. (2025). Using Advanced Artificial Intelligence Technologies to Improve Institutional Performance in Business Sectors in Riyadh. *Journal of Economic, Administrative and Legal Sciences*, 9(9), 1-15.
- Al-Qahtani, A. A. (2022). The Role of Artificial Intelligence in Achieving Sustainable Development within the Framework of Saudi Vision 2030. *Arab Journal of Informatics and Information Security*, 3(9), 97-130.
- Alrifai, K., Obaid, T., Ali, A. A. A., Abulehia, A. F., Abualrejal, H. M. E., & Nassoura, M. B. A. R. (2022). The Role of Artificial Intelligence in Project Performance in Construction Companies in Palestine. In *International Conference on Information Systems and Intelligent Applications* (pp. 71-82). Cham: Springer International Publishing.
- Al-Zoubi, S. M. (2025). The Role of Artificial Intelligence Classifications and Project Management Software in Improving the Management of Major Projects in the Kingdom of Saudi Arabia: A Study Using Virtualization. *MedOcean Journal of Research and Studies*, 1(2), 282-296.

- Attia, A. R. (2025). The impact of integrating artificial intelligence and Building information modeling (BIM) systems on the development of construction methodologies. *Journal of Umm Al-Qura University for Engineering and Architecture*,(16), 1-18.
- Bakkah. (2025, January). *Digital Transformation in Saudi Arabia: Its Manifestations and Relationship to Vision 2030 – Digital Transformation in Government Institutions*. Bakkah website. <https://bakkah.com/ar/knowledge-center>
- Bonnedahl, M. (2024). *Using artificial intelligence to improve time estimation for project management* (Master's thesis). Uppsala University, Sweden. DiVA Institutional Repository.
- Chandra, H. (2019). Artificial Intelligence (AI) vs Machine Learning (ML) vs Big Data. *10*.
- Gagan, O. (2018). Here's how AI fits into the future of energy. In *World Economic Forum* (Vol. 25).
- Hossain, M. Z., Hasan, L., Dewan, M. A., & Monira, N. A. (2024). The impact of artificial intelligence on project management efficiency. *International Journal of Management Information Systems and Data Science*, *1*(5), 1-17.
- Ika, L. A., & Pinto, J. K. (2023). Dont Ask what makes projects successful, but under what circumstances they work: recalibrating project success factors. In *Research handbook on project performance* (pp. 75-91). Edward Elgar Publishing.
- Judijanto, L. (2024). Integration of artificial intelligence in activity-based project costing: enhancing accuracy and efficiency in project cost management. *International Journal of Communication Networks and Information Security*, *16*(4), 66-79.
- Komakecha, R. A., Ombatib, T. O., Kikwathab, R. W., & Wainainab, M. G. (2025). Resource-based view theory and its applications in supply chain management: A systematic. *Management Science Letters*, *15*, 261-272.
- Kumar, V., Pandey, A., & Singh, R. (2023). Critical Success Factor Models for Project Success. *Journal of Engineering, Project, and Production Management*, *13*(2), 148.
- Musa, S., Sharma, R. R. K., & Pant, R. (2020). Artificial intelligence in project management: A bibliometric analysis. *Computers & Industrial Engineering*, *150*, 106923.
- Obiuto, N. C., Adebayo, R. A., Olajiga, O. K., & Festus-Ikhuoria, I. C. (2024). Integrating artificial intelligence in construction management: Improving project efficiency and cost-effectiveness. *Int. J. Adv. Multidisc. Res. Stud*, *4*(2), 639-647.
- Reznikov, R. (2025). Enhancing Project Management Success through Artificial Intelligence. *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation*, *6*, 1036-1046.
- Sagiroglu, S., Terzi, R., Canbay, Y., & Colak, I. (2016, November). Big data issues in smart grid systems. In *2016 IEEE international conference on renewable energy research and applications (ICRERA)* (pp. 1007-1012). IEEE.
- Salimimoghadam, S., Ghanbaripour, A. N., Tumpa, R. J., Kamel Rahimi, A., Golmoradi, M., Rashidian, S., & Skitmore, M. (2025). The Rise of Artificial Intelligence in Project Management: A Systematic Literature Review of Current Opportunities, Enablers, and Barriers. *Buildings*, *15*(7), 1130.
- Savio, R. D., & Ali, J. M. (2023). Artificial intelligence in project management & its future. *Saudi Journal of Engineering and Technology*, *8*(10), 244-248.
- Shoushtari, F., Daghighi, A., & Ghafourian, E. (2024). Application of artificial intelligence in project management. *International journal of industrial engineering and operational research*, *6*(2), 49-63.

- Soomro, M. H. S. Z. A., Ahmed, J., & Akbar, M. W. (2019). Artificial intelligence techniques in project management: A systematic literature review. *IEEE Access*, 7, 107326-107345.
- Taboada, I., Daneshpajouh, A., Toledo, N., & De Vass, T. (2023). Artificial intelligence enabled project management: a systematic literature review. *Applied Sciences*, 13(8), 5014.
- Vergara, D., del Bosque, A., Lampropoulos, G., & Fernández-Arias, P. (2025). Trends and applications of artificial intelligence in project management. *Electronics*, 14(4), 800.
- Xie, W., Deng, B., Yin, Y., Lv, X., & Deng, Z. (2022). Critical factors influencing cost overrun in construction projects: A fuzzy synthetic evaluation. *Buildings*, 12(11), 2028.
- Zhang, X., Antwi-Afari, M. F., Zhang, Y., & Xing, X. (2024). The impact of artificial intelligence on organizational justice and project performance: A systematic literature and science mapping review. *Buildings*, 14(1), 259.