

جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

تخصص إدارة مخاطر

أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع على نجاح المشاريع في المملكة العربية السعودية

إعداد الطالب : محمد عبدالرحمن محمد باجبع

222000227

إشراف:

العام الدراسي:

2026

فهرس المحتويات

11	أولاً: الدراسات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع عالمياً
11	١. سو وأيوب (Su & Ayob, 2025)
12	٢. أدامانتياڤو وتسيرونيس (Adamantiadou & Tsironis, 2025)
12	٣. باشاري وسولوكي وغنباري (Bachari, Solouki, & Ghanbari, 2025)
13	٤. خياط والشيخي (Khayyat & Alshaikhi, 2021)
14	ثانياً: الدراسات المتعلقة بالسياق السعودي والخليجي
14	٥. أجيبي والصائغ والفلفل والقلاف (Ujaimi, Alsaigh, Alfelfel, & Algallaf, 2024)
15	٦. القلاف والصائغ وعجيبي والفلفل (2024)
15	٧. النصر والموسلامي (Alnaser & Elmousalami, 2025)
16	٨. مجموعة أكسفورد للأعمال (Oxford Business Group, 2025)
17	مقارنة الدراسات السابقة
19	(١) نظرية عوامل النجاح الحرجة للمشاريع (Critical Success Factors Theory – Pinto & Slevin, 1988)
20	(٢) دليل هيئة المعرفة في إدارة المشاريع (PMBOK Guide, PMI 2021)
20	(٣) نموذج قبول التقنية (Technology Acceptance Model – Davis, 1989)
	(٤) إطار التقنية-المؤسسة-البيئة (Technology–Organization–Environment Framework – Tornatzky & Fleischer, 1990)
20	
21	نوع البحث ومنهجه
22	تصميم الدراسة وخطة التنفيذ

22	مجتمع الدراسة.....
23	عينة الدراسة.....
23	معايير اختيار المشاركين.....
24	طريقة جمع البيانات.....
24	القسم الأول: البيانات الديموغرافية والوظيفية.....
25	القسم الثاني: مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.....
25	١. الذكاء الاصطناعي في التخطيط والجدولة الزمنية.....
26	٢. الذكاء الاصطناعي في تقدير التكلفة.....
27	٣. الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر.....
28	٤. الذكاء الاصطناعي في الرقابة ودعم اتخاذ القرار.....
28	القسم الثالث: أبعاد نجاح المشروع.....
28	١. الالتزام بالجدول الزمني.....
29	٢. الالتزام بالتكلفة.....
29	٣. الجودة.....
30	٤. رضا أصحاب المصلحة.....
30	القسم الرابع: تحديات تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.....
31	صدق الأداة وثباتها.....
33	أساليب التحليل الإحصائي.....
34	أ) المجال البشري.....
34	ب) المجال المكاني.....
34	ج) المجال الزمني.....

مقدمة

المطلوب في المقدمة:

تُعَدّ إدارة المشاريع أحد أهم الركائز التي تعتمد عليها المؤسسات الحديثة لتحويل استراتيجياتها إلى نتائج ملموسة، سواء أكانت هذه المشاريع إنشائية، أو تقنية، أو خدمية، أو تتعلق بالتحول الرقمي المؤسسي. وفي ظل ما تشهده بيئة الأعمال المعاصرة من تعقيد متزايد في نطاق المشاريع، وتشابك أصحاب المصلحة، وضيق الجداول الزمنية، وارتفاع حجم البيانات المصاحبة لكل مرحلة من مراحل دورة حياة المشروع، بات لزامًا على المؤسسات البحث عن أدوات وتقنيات تُسهم في رفع كفاءة التخطيط والتنفيذ والرقابة على المشاريع.

وقد برز الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) بوصفه أحد أبرز التقنيات التحويلية التي أعادت تشكيل ممارسات إدارة المشاريع على المستوى العالمي؛ إذ أظهرت المراجعات المنهجية الحديثة أن تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارسات إدارة المشاريع ينطوي على إمكانات كبيرة لتحسين معدلات نجاح المشاريع وتمكين إدارة أكثر فاعلية لها. فقد خلصت دراسة منهجية شاملة راجعت واحدًا وستين بحثًا محكمًا نُشرت بين عامي 2015 و2025 إلى أن بُعدي الزمن والتكلفة هما الأكثر تأثيرًا بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في سياق نجاح المشاريع (Su & Ayob, 2025)، في حين بيّنت مراجعة منهجية أخرى شملت سبعًا وتسعين دراسة أن أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع تتركز في تقدير التكلفة، والتنبؤ بالمدة الزمنية، وتقييم المخاطر، وهي عوامل حرجة لنجاح أي مشروع (Adamantiadou & Tsironis, 2025).

وعلى الصعيد المحلي، تشكّل رؤية المملكة العربية السعودية 2030 محركًا رئيسًا لتبني التقنيات الناشئة ضمن قطاع المشاريع الكبرى والمشاريع العملاقة، مثل مشروع نيوم، ومشروع البحر الأحمر، ومشروع القدية، ومدينة ذا لاین، إضافة إلى المشروعات الحكومية والخاصة في مختلف القطاعات. وقد أفادت تقارير قطاعية حديثة بأن نحو خمسة وستين بالمائة من شركات التشييد في دول مجلس التعاون الخليجي توظّف الذكاء الاصطناعي بشكل أو بآخر في إدارة المشاريع أو التنبؤ بالمخاطر أو تقدير التكاليف (Oxford Business Group, 2025)، كما

ألزمت الجهات التنظيمية السعودية استخدام نمذجة معلومات البناء (BIM) في عدد من المشروعات العملاقة كنيوم وبوابة الدرعية، في مسعى لتحسين التنسيق وخفض إعادة العمل.

غير أن الاستفادة من هذه التقنيات لا تخلو من تحديات؛ إذ تشير دراسات ميدانية أُجريت في القطاع السعودي إلى أن تبني الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع لا يزال يصطدم بعقبات فنية وتنظيمية وثقافية، تشمل جودة البيانات، وتعقيد تكامل الأنظمة، وارتفاع تكلفة التطبيق، ومحدودية الوعي والمهارات لدى الكوادر البشرية (Ujaimi et al., 2024؛ Alnaser & Elmousalami, 2025). ومن هنا تتبع أهمية دراسة العلاقة بين تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع وبين نجاح هذه المشاريع في البيئة السعودية تحديًا، بما يتيح فهمًا أعمق لكيفية استثمار هذه التقنية لتحقيق أهداف المشاريع في إطار زمني وتكلفة محددين وبمستوى جودة يرضي أصحاب المصلحة.

وتسعى هذه الخطة البحثية إلى تقديم تصوّر متكامل لدراسة أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع على نجاح المشاريع في المملكة العربية السعودية، من خلال استعراض مشكلة الدراسة وأهميتها وأهدافها وتساؤلاتها وفروضها، ومراجعة تحليلية نقدية للدراسات السابقة ذات الصلة، وتحديد الفجوة البحثية والمنطلقات النظرية، إضافة إلى بيان المنهجية المقترحة وأداة الدراسة وحدودها.

مشكلة الدراسة

المطلوب:

على الرغم من الاستثمارات الضخمة التي تضخّها المملكة العربية السعودية في المشروعات التنموية الكبرى ضمن رؤية 2030، فإن قطاع المشاريع — كغيره من القطاعات على المستوى العالمي — ما زال يعاني من تجاوز الجداول الزمنية المعتمدة، وتخطي الميزانيات المرصودة، وضعف الالتزام بمعايير الجودة المتفق عليها مع أصحاب المصلحة. وتشير الأدبيات العالمية إلى أن هذه التحديات ترتبط جوهريًا بضعف دقة التنبؤ بالتكلفة

والمدة الزمنية، ومحدودية القدرة على إدارة المخاطر بشكل استباقي، وهي بالتحديد المجالات التي أثبتت فيها تقنيات الذكاء الاصطناعي قدرة على تحقيق تحسينات ملموسة (Adamantiadou & Tsironis, 2025).

وفي المقابل، لا يزال تبني هذه التقنيات في البيئة السعودية محدودًا نسبيًا ومصحوبًا بتحديات عملية موثقة، مثل جودة البيانات وتكاملها، وارتفاع تكاليف التطبيق، ومحدودية الأطر التنظيمية، والمقاومة الاجتماعية والتنظيمية الناجمة عن نقص الوعي والمهارات (Ujaimi et al., 2024). كما لاحظت مراجعات منهجية حديثة أن معظم الدراسات التي تناولت الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع ركزت على قطاعات بعينها — وعلى رأسها قطاع التشييد وتقنية المعلومات — دون تقديم تحليل مقارن شامل يغطي أنواعًا مختلفة من المشاريع والقطاعات (Su & Ayob, 2025)، وهو ما يجعل تعميم النتائج على البيئة السعودية بمختلف قطاعاتها أمرًا يحتاج إلى مزيد من التحقق الإمبريقي.

وبناءً على ما سبق، تكمن مشكلة الدراسة في وجود فجوة معرفية وتطبيقية حول طبيعة العلاقة بين تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في مختلف مراحل إدارة المشاريع (التخطيط، الجدولة، تقدير التكلفة، إدارة المخاطر، الرقابة) وبين تحقيق أبعاد نجاح المشروع (الالتزام بالزمن، الالتزام بالتكلفة، الجودة، رضا أصحاب المصلحة) في سياق المؤسسات العاملة في المملكة العربية السعودية. ويمكن صياغة هذه المشكلة في التساؤل الرئيس التالي:

«ما أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع على نجاح المشاريع في المملكة العربية السعودية؟»

أهمية الدراسة

المطلوب:

(أ) الأهمية العلمية:

- تساهم الدراسة في إثراء الأدبيات العربية والمحلية المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، والتي لا تزال محدودة مقارنة بالحجم الكبير من الدراسات العالمية في هذا المجال.

- تستجيب الدراسة لما دعت إليه مراجعات منهجية حديثة من ضرورة إجراء دراسات ميدانية مقارنة تغطي قطاعات وسياقات جغرافية متعددة بدلاً من الاقتصار على قطاع التشييد أو تقنية المعلومات (Su & Ayob, 2025).

- تقدّم الدراسة إطاراً تحليلياً يربط بين نظرية عوامل النجاح الحرجة للمشاريع (Pinto & Slevin, 1988) ونظريات تبني التقنية، بما يسهم في بناء نموذج نظري متكامل قابل للاختبار في سياقات مماثلة.

ب) الأهمية التطبيقية:

- ترؤد الدراسة صنّاع القرار ومديري المشاريع في القطاعين الحكومي والخاص برؤية عملية حول أولويات الاستثمار في تقنيات الذكاء الاصطناعي بما يعزز فرص نجاح المشاريع.
- تدعم الدراسة جهود التحول الرقمي المؤسسي المتوافقة مع مستهدفات رؤية المملكة 2030، من خلال تحديد أبرز التحديات التي تعوق الاستفادة القصوى من الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، وسبل تجاوزها.
- تقدّم الدراسة توصيات عملية يمكن أن تستفيد منها الجهات المشرفة على المشاريع الكبرى والمتوسطة في تصميم برامج تدريبية وسياسات تنظيمية تُسرّع من نضج تبني الذكاء الاصطناعي.

أهداف الدراسة

الهدف العام:

قياس أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع على نجاح المشاريع لدى المؤسسات العاملة في المملكة العربية السعودية.

الأهداف الخاصة:

- التعرف على مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي (كالتعلم الآلي، والتحليل التنبؤي، والأتمتة الذكية) في مراحل إدارة المشاريع المختلفة (التخطيط، التنفيذ، الرقابة، الإغلاق).
- قياس أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على بُعد الالتزام بالجدول الزمني للمشروع.
- قياس أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على بُعد الالتزام بالتكلفة والميزانية المعتمدة.
- قياس أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على بُعد الجودة ورضا أصحاب المصلحة عن مخرجات المشروع.
- تحديد أبرز التحديات والمعوقات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بالمملكة العربية السعودية.
- تقديم مقترحات وتوصيات عملية لتعزيز الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في تحقيق نجاح المشاريع بما يتوافق مع رؤية المملكة 2030.

تساؤلات الدراسة

ينبثق عن التساؤل الرئيس للدراسة «ما أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع على نجاح المشاريع في المملكة العربية السعودية؟» التساؤلات الفرعية التالية:

- ما مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في مراحل إدارة المشاريع المختلفة لدى المؤسسات السعودية؟
- ما أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على الالتزام بالجدول الزمني للمشروع؟
- ما أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على الالتزام بالتكلفة والميزانية المعتمدة للمشروع؟
- ما أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على جودة مخرجات المشروع ورضا أصحاب المصلحة؟
- ما أبرز التحديات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بالمملكة العربية السعودية؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي تُعزى إلى المتغيرات الديمغرافية (طبيعة القطاع، حجم المؤسسة، سنوات الخبرة)؟

فروض الدراسة

الفرضية الرئيسية:

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع على نجاح المشاريع في المملكة العربية السعودية.

الفرضيات الفرعية:

- H1: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الذكاء الاصطناعي على الالتزام بالجدول الزمني للمشروع.
- H2: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الذكاء الاصطناعي على الالتزام بالتكلفة والميزانية المعتمدة.
- H3: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الذكاء الاصطناعي على جودة مخرجات المشروع.
- H4: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الذكاء الاصطناعي على رضا أصحاب المصلحة عن المشروع.

- H5: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي تُعزى إلى المتغيرات الديمغرافية (القطاع، حجم المؤسسة، سنوات الخبرة).

الدراسات السابقة

رُتبت الدراسات السابقة ترتيبًا موضوعيًا، بحيث تُستعرض أولًا الدراسات المنهجية الشاملة (Systematic Reviews) التي تناولت الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع على المستوى العالمي، تليها الدراسات الميدانية التي تناولت السياق السعودي والخليجي تحديدًا، وذلك لبيان تطور الفكرة من العام إلى الخاص وصولًا إلى موقع الدراسة الحالية.

أولًا: الدراسات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع عالميًا

١. سو وأيوب (2025) (Su & Ayob, 2025)

المرجع الكامل: *Su, X., & Ayob, A. H. (2025). Artificial Intelligence in Project Success: A Systematic Literature Review. Information, 16(8), 682.*

هدف الدراسة: تقصي أبعاد نجاح المشروع الأكثر تأثيرًا بتطبيقات الذكاء الاصطناعي عبر دورة حياة المشروع.

المنهجية: مراجعة منهجية (SLR) وفق منهجية PRISMA لواحد وستين بحثًا محكمًا نُشرت بين عامي 2015 و2025 في قاعدتي Scopus و Web of Science.

أهم النتائج: تبين أن بُعدي الزمن والتكلفة هما الأكثر تأثيرًا بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وأن التعلم الآلي هو الحقل الفرعي الأكثر استخدامًا، مع محدودية الدراسات المقارنة بين أنواع المشاريع المختلفة.

العلاقة بالبحث الحالي: تُعدّ هذه الدراسة أساسًا لتحديد أبعاد نجاح المشروع (الزمن والتكلفة والجودة) التي تُبنى عليها متغيرات الدراسة الحالية، كما تدعم الفجوة البحثية المتعلقة بندرة الدراسات المقارنة بين القطاعات.

٢. أدامانتياڊو وتسيريونيس (Adamantiadou & Tsironis, 2025)

المراجع الكامل: Adamantiadou, D. S., & Tsironis, L. (2025). *Leveraging Artificial Intelligence in Project Management: A Systematic Review of Applications, Challenges, and Future Directions*. *Computers*, 14(2), 66.

هدف الدراسة: استكشاف تكامل منهجيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع عبر مجالات المعرفة العشرة الواردة في دليل .PMBOK

المنهجية: مراجعة منهجية شملت سبعًا وتسعين دراسة محكمة نُشرت بين عامي 2011 و2024، باستخدام منهجية PRISMA وأشجار قرار لتصنيف نماذج الذكاء الاصطناعي.

أهم النتائج: خلصت إلى أن أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي تتركز في تقدير التكلفة، والتنبؤ بالمدة الزمنية، وتقييم المخاطر، بينما لا تزال مجالات إدارة أصحاب المصلحة والتواصل أقل استفادة من هذه التقنيات لصعوبة محاكاة المهارات البشرية والذكاء العاطفي فيها.

العلاقة بالبحث الحالي: توفر هذه الدراسة تصنيفًا دقيقًا لمجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي يمكن الاستناد إليه في بناء أداة الدراسة الحالية (فقرات محور تطبيق الذكاء الاصطناعي).

٣. باشاري وسولوكي وغنباري (Bachari, Solouki, & Ghanbari, 2025)

المرجع الكامل: *Bachari, M. S., Solouki, A., & Ghanbari, H. (2025). Exploring the application of artificial intelligence in project management: A systematic literature review. Journal of Project Management, 10(3), 468-451.*

هدف الدراسة: حصر أساليب وأدوات ونماذج الذكاء الاصطناعي المستخدمة في كل مجال من مجالات المعرفة في دليل .PMBOK

المنهجية: مراجعة منهجية للأدبيات العلمية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع.

أهم النتائج: أكدت الدراسة تزايد الاهتمام البحثي بتوظيف الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع خلال السنوات الأخيرة، مع تفاوت واضح في نضج التطبيقات بين مجالات المعرفة المختلفة.

العلاقة بالبحث الحالي: تدعم هذه الدراسة اختيار مجالات المعرفة (التخطيط، الجدولة، التكلفة، المخاطر) كأبعاد فرعية لمتغير تطبيق الذكاء الاصطناعي في الدراسة الحالية.

٤. خيَّاط والشيخي (Khayyat & Alshaikhi, 2021)

المرجع الكامل: *Khayyat, M., & Alshaikhi, A. (2021). An investigation into the impact of artificial intelligence on the future of project management*

هدف الدراسة: دراسة أثر الذكاء الاصطناعي على مستقبل مهنة إدارة المشاريع ودور مدير المشروع.

المنهجية: دراسة استكشافية اعتمدت مراجعة أدبية وتحليلًا نوعيًا.

أهم النتائج: أظهرت الدراسة أن نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي في المشاريع يظل مرهونًا بمدى امتلاك مديري المشاريع للمهارات المزودة (المهارات الإدارية ومهارات التعامل مع الذكاء الاصطناعي)، وأن العنصر البشري يبقى محوريًا رغم التقدم التقني. العلاقة بالبحث الحالي: تسهم هذه الدراسة في تبرير إدراج بُعد «الجاهزية البشرية والتنظيمية» ضمن محور التحديات في أداة الدراسة الحالية.

ثانيًا: الدراسات المتعلقة بالسياق السعودي والخليجي

٥. أجيبي والصائغ والفلفل والقلاف (Ujaimi, Alsaigh, Alfelfel, & Algallaf, 2024)

المرجع الكامل: Ujaimi, I., Alsaigh, R., Alfelfel, M., & Algallaf, R. (2024). Adoption of Artificial Intelligence in the Construction Industry in Saudi Arabia: Challenges and Proposed Solutions. *International Journal of Social Science Humanity & Management Research*, 3(11).

هدف الدراسة: دراسة تحديات تبني الذكاء الاصطناعي في قطاع التشييد السعودي، واقتراح حلول عملية لتجاوزها. المنهجية: منهج وصفي تحليلي اعتمد استبانة مسحية وزّعت على متخصصين في القطاع، إضافة إلى دراسة حالة. أهم النتائج: بيّنت النتائج أبرز التحديات في: جودة البيانات، وتعقيد تكامل الأنظمة، ومحدودية توافر أدوات ذكاء اصطناعي متخصصة، وارتفاع التكلفة، والمقاومة الاجتماعية الناجمة عن التخوف من فقدان الوظائف، ولم تظهر فروق دالة إحصائية في مستوى التبني بين القطاعين الحكومي والخاص أو بين المؤسسات وفق حجمها.

العلاقة بالبحث الحالي: تُعدّ هذه الدراسة المرجع الأقرب للسياق الحالي؛ إذ تُستثمر نتائجها في بناء محور «تحديات تطبيق الذكاء الاصطناعي» ضمن أداة الدراسة، كما تدعم الفرضية الفرعية الخاصة بعدم وجود فروق تُعزى لحجم المؤسسة أو قطاعها.

٦. الغلاف والصائغ وعجيمي (2024)

المرجع الكامل: الغلاف، رائد؛ الصائغ، رباب؛ عجيمي، إسماعيل؛ الفلفل، ماجد (2024). الاستفادة من الذكاء الاصطناعي للابتكار في إدارة

المشاريع: استكشاف الإمكانيات والتطبيقات - دراسة حالة أمانة مدينة جدة. المجلة العلمية للتجارة والتمويل، 44(3)، 1-29.

هدف الدراسة: استكشاف إمكانيات الذكاء الاصطناعي في الابتكار داخل إدارة المشاريع، من خلال دراسة حالة تطبيقية في جهة حكومية سعودية.

المنهجية: منهج دراسة الحالة (Case Study) مطبق على أمانة مدينة جدة.

أهم النتائج: أظهرت الدراسة أن تطبيق حلول الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات ودعم القرار أسهم في تحسين كفاءة بعض العمليات المشروعية، مع الإشارة إلى الحاجة لأطر تنظيمية أوضح تدعم التوسع في التطبيق.

العلاقة بالبحث الحالي: تدعم هذه الدراسة الافتراض بإمكانية تعميم أثر الذكاء الاصطناعي الإيجابي على نجاح المشاريع خارج نطاق القطاع الخاص، ليشمل الجهات الحكومية أيضاً، وهو ما تتبناه الدراسة الحالية في اختيار مجتمعها.

٧. النصر والموسلامي (2025) (Alnaser & Elmousalami, 2025)

المرجع الكامل: Alnaser, A. A., & Elmousalami, H. (2025). Benefits and Challenges of AI-Based Digital Twin Integration in the Saudi Arabian Construction Industry: A Correspondence Analysis (CA) Approach. Applied Sciences, 15(9), 4675.

هدف الدراسة: دراسة الفوائد والتحديات المرتبطة بدمج التوائم الرقمية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي في قطاع التشييد السعودي.

المنهجية: مراجعة أدبية منظمة مصحوبة باستبانة ميدانية شملت مائة وست إجابات كاملة من العاملين في شركات الهندسة والتشييد، خللت بأسلوب تحليل المطابقة (Correspondence Analysis).

أهم النتائج: جاء في مقدمة الفوائد: تحسين قدرات التحليل، ودعم النمذجة لأنظمة العالم الحقيقي المعقدة، وتيسير اتخاذ القرار الاستراتيجي؛ في حين تصدّرت التحديات: غياب معايير موحّدة لدمج الذكاء الاصطناعي، ومحدودية فهم قدراته، وضعف البنية التحتية التقنية.

العلاقة بالبحث الحالي: توفر هذه الدراسة أداة قياس ميدانية (مقياس ليكرت خماسي) يمكن الاسترشاد بمنهجيتها في تصميم محوري الفوائد والتحديات بأداة الدراسة الحالية، كما تعزز موثوقية النتائج المتوقعة في البيئة السعودية.

٨. مجموعة أكسفورد للأعمال (Oxford Business Group, 2025)

المراجع الكامل: *Oxford Business Group. (2025). Construction mega-projects accelerate Saudi Arabia's digital transformation. Saudi Arabia 2025 Report*

هدف الدراسة: استعراض واقع التحول الرقمي في قطاع التشييد والمشاريع العملاقة بالمملكة العربية السعودية.

المنهجية: تقرير قطاعي يعتمد على بيانات ثانوية ومقابلات مع خبراء الصناعة.

أهم النتائج: أفاد التقرير بأن نحو خمسة وستين بالمائة من شركات التشييد في دول مجلس التعاون الخليجي توظّف الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع أو التنبؤ بالمخاطر أو تقدير التكاليف، وأن الجهات التنظيمية السعودية ألزمت استخدام نمذجة معلومات البناء (BIM) في عدد من المشروعات العملاقة كنيوم وبوابة الدرعية.

العلاقة بالبحث الحالي: يوفر هذا التقرير خلفية سياقية كمية تدعم أهمية الدراسة الحالية ويؤكد اتساع نطاق تبني التقنيات الذكية في بيئة المشاريع السعودية.

مقارنة الدراسات السابقة

طبيعة السياق	أبرز محاور التركيز	المنهجية	الدراسة
عالمي متعدد القطاعات	أبعاد نجاح المشروع (الزمن/التكلفة)	مراجعة منهجية (61 دراسة)	Su & Ayob (2025)
عالمي - تشييد وتقنية معلومات	مجالات معرفة PMBOK العشرة	مراجعة منهجية (97 دراسة)	Adamantiadou & Tsironis (2025)
عالمي	أدوات ونماذج الذكاء الاصطناعي	مراجعة منهجية	Bachari et al. (2025)
عالمي	مستقبل مهنة إدارة المشاريع	استكشافية نوعية	Khayyat & Alshaikhi (2021)
السعودية - قطاع التشييد	تحديات التبني	مسحية ميدانية	Ujaimi et al. (2024)
السعودية - القطاع الحكومي	الابتكار في إدارة المشاريع	دراسة حالة	القلاف وآخرون (2024)
السعودية - قطاع التشييد	فوائد وتحديات التوائم الرقمية	مسحية (تحليل مطابقة)	Alnaser & Elmousalami (2025)
الخليج - قطاع التشييد	واقع التحول الرقمي للمشاريع	تقرير قطاعي	Oxford Business Group (2025)

يتضح من الجدول أعلاه أن الدراسات العالمية اتفقت على أن بُعدي الزمن والتكلفة هما الأكثر استفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، في حين ركزت الدراسات السعودية والخليجية على تحديات التبني أكثر من قياس الأثر المباشر على نجاح المشروع. كما يلاحظ أن معظم الدراسات السعودية اقتصرت على قطاع التشييد دون تعميم على قطاعات أخرى كالاتصالات والرعاية الصحية والخدمات المالية، وهو ما تسعى الدراسة الحالية إلى معالجته.

الفجوة البحثية

بمراجعة الدراسات السابقة يتبين أن الفجوة البحثية التي تسعى الدراسة الحالية لمعالجتها تتحدد في الجوانب التالية:

- اقتصار غالبية الدراسات السعودية المتاحة على قطاع التشييد دون تغطية شاملة لقطاعات أخرى (تقنية المعلومات، الاتصالات، الطاقة، الخدمات المالية) تشهد أيضاً توسعاً في تطبيق الذكاء الاصطناعي بإدارة مشاريعها.
- تركيز الدراسات المحلية على رصد التحديات والفوائد المتصورة لتقنيات بعينها (كالتوائم الرقمية)، دون قياس كمي مباشر للعلاقة السببية بين تطبيق الذكاء الاصطناعي وأبعاد نجاح المشروع (الزمن، التكلفة، الجودة، رضا أصحاب المصلحة) مجتمعة ضمن نموذج واحد.

- ندرة الدراسات التي تجمع بين تحليل مستوى التبني، وقياس الأثر على النجاح، وتحليل الفروق تبعاً لمتغيرات القطاع وحجم المؤسسة داخل السياق السعودي تحدياً.
 - دعوة عدد من المراجعات المنهجية العالمية صراحة إلى إجراء دراسات ميدانية مقارنة عبر قطاعات وسياقات جغرافية متعددة بدلاً من التركيز على قطاع واحد (Su & Ayob, 2025).
- وعليه، تأتي هذه الدراسة لتسدّ هذه الفجوة من خلال تقديم نموذج تحليلي متكامل يقيس أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على أبعاد نجاح المشروع الأربعة (الزمن، التكلفة، الجودة، رضا أصحاب المصلحة) لدى عينة تمثل قطاعات متعددة في المملكة العربية السعودية.

المنطلقات النظرية للدراسة

تستند الدراسة الحالية إلى مجموعة من النظريات والأطر المفاهيمية المتكاملة التي تفسر العلاقة بين تبني التقنية ونجاح المشاريع:

(١) نظرية عوامل النجاح الحرجة للمشاريع (Critical Success Factors Theory – Pinto & Slevin, 1988)

تُعَدّ من أقدم الأطر النظرية وأكثرها شيوعاً في أدبيات إدارة المشاريع؛ إذ تحدد مجموعة العوامل الحرجة (كالجدولة، والتكلفة، ودعم الإدارة العليا، ووضوح الأهداف) التي تحدد نجاح المشروع أو فشله. وتُستخدم هذه

النظرية في الدراسة الحالية إطارًا لتعريف «نجاح المشروع» عبر أبعاده الثلاثية التقليدية (المثلث الحديدي: الزمن، التكلفة، الجودة) مضافًا إليها بُعد رضا أصحاب المصلحة تماشيًا مع التوجهات الحديثة.

٢) دليل هيئة المعرفة في إدارة المشاريع (PMBOK Guide, PMI 2021)

يوفر دليل PMBOK تصنيفًا معتمدًا لعشرة مجالات معرفية في إدارة المشاريع (التكامل، النطاق، الجدولة، التكلفة، الجودة، الموارد، التواصل، المخاطر، المشتريات، أصحاب المصلحة)، وتستخدم هذه المجالات في الدراسة الحالية لتحديد المراحل التي يُقاس فيها مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي (التخطيط، الجدولة، التكلفة، المخاطر) بما يضمن اتساق أداة القياس مع الإطار المهني المعتمد عالميًا.

٣) نموذج قبول التقنية (Technology Acceptance Model – Davis, 1989)

يفسر هذا النموذج قرار الأفراد والمؤسسات بتبني تقنية جديدة استنادًا إلى إدراكهم لفائدتها (Perceived Usefulness) وسهولة استخدامها (Perceived Ease of Use). ويُستعان بهذا النموذج لتفسير العلاقة بين إدراك مديري المشاريع لفائدة الذكاء الاصطناعي وسلوكهم الفعلي في تطبيقه ضمن مشاريعهم.

٤) إطار التقنية-المؤسسة-البيئة (Technology–Organization–Environment Framework –

(Tornatzky & Fleischer, 1990)

يوضح هذا الإطار أن قرار تبني أي تقنية جديدة، كالذكاء الاصطناعي، يتحدد بثلاثة أبعاد متكاملة: البعد التقني (توافر البنية التحتية وجودة البيانات)، والبعد التنظيمي (الجاهزية الثقافية والمهارات الداخلية)، والبعد البيئي (الأطر التنظيمية والتنافسية الخارجية). ويُستخدم هذا الإطار في الدراسة الحالية لتفسير التحديات التي تحول دون الاستفادة القصوى من الذكاء الاصطناعي في المشاريع السعودية، وهي التحديات التي رصدتها الدراسات الميدانية المحلية (Ujaimi et al., 2024؛ Alnaser & Elmousalami, 2025).

وبتكامل هذه الأطر الأربعة، تتبنى الدراسة الحالية على نموذج مفاهيمي يفترض أن تطبيق الذكاء الاصطناعي (المتغير المستقل) في مراحل إدارة المشروع المختلفة يؤثر تأثيراً مباشراً في أبعاد نجاح المشروع (المتغير التابع)، وأن هذا الأثر يتباين تبعاً لمستوى الجاهزية التقنية والتنظيمية والبيئية للمؤسسة (متغيرات وسيطة/تحديات).

المنهجية وطرق البحث

نوع البحث ومنهجه

تتبنى الدراسة الحالية البحث الوصفي التحليلي (Descriptive-Analytical Research) القائم على المنهج الكمي (Quantitative Method)، وذلك بهدف وصف واقع تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بالمملكة العربية السعودية، وتحليل واختبار العلاقة السببية بين هذا التطبيق وأبعاد نجاح المشروع باستخدام أساليب إحصائية استدلالية.

تصميم الدراسة وخطة التنفيذ

- المرحلة الأولى: مراجعة الأدبيات النظرية والدراسات السابقة لبناء الإطار النظري وصياغة فروض الدراسة وأداتها.
 - المرحلة الثانية: تحكيم أداة الدراسة (الاستبانة) من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين الأكاديميين والمهنيين المتخصصين في إدارة المشاريع وتقنية المعلومات.
 - المرحلة الثالثة: إجراء دراسة استطلاعية (Pilot Study) على عينة أولية للتحقق من ثبات الأداة (معامل كرونباخ ألفا) قبل التطبيق الميداني الكامل.
 - المرحلة الرابعة: التوزيع الميداني للاستبانة إلكترونياً على عينة الدراسة، وجمع البيانات وتفرغها.
 - المرحلة الخامسة: تحليل البيانات إحصائياً باستخدام برنامج SPSS، واختبار الفروض، ومناقشة النتائج، وصياغة التوصيات.
- الدراسة أحادية المقطع الزمني (Cross-Sectional)؛ إذ تُجمع البيانات في نقطة زمنية واحدة تعكس واقع تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع خلال فترة الدراسة.

مجتمع وعينة الدراسة

مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من العاملين في إدارة المشاريع بالمملكة العربية السعودية، ويشمل مديري المشاريع، ومكاتب إدارة المشاريع (PMO)، والمهندسين، والمختصين في تقنية المعلومات المشاركين في تنفيذ المشاريع، في كل من القطاعين الحكومي والخاص، وعبر قطاعات متنوعة (التشييد والإنشاءات، تقنية المعلومات والاتصالات، الطاقة والصناعة، الخدمات المالية والمصرفية، الرعاية الصحية)، بما يحقق تنوعًا قطاعيًا يستجيب للفجوة البحثية المشار إليها سابقًا.

عينة الدراسة

سُيُعمد أسلوب العينة العشوائية الطبقية (Stratified Random Sampling) لضمان تمثيل عادل للقطاعات والمناطق الجغرافية الرئيسة (الرياض، جدة، الدمام). واستنادًا إلى جداول تحديد حجم العينة (Krejcie & Morgan, 1970) لمجتمع كبير غير معروف الحجم بدقة، يُستهدف الحصول على ما لا يقل عن 384 استجابة صالحة لتحليل، مع توزيع عدد أكبر من الاستبانات (نحو 450-500) تحسبًا لنسب عدم الاكتمال أو الاستبعاد.

معايير اختيار المشاركين

- أن يكون المشارك قد عمل أو يعمل حاليًا في مشروع واحد على الأقل ضمن مؤسسته.
- أن تكون لديه خبرة لا تقل عن سنتين في مجال إدارة المشاريع أو المشاركة فيها.

- أن يكون على دراية بمفهوم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته العامة، سواء طُبّق في مشروعه الحالي أم لا.

طريقة جمع البيانات

ستُجمع البيانات عبر استبانة إلكترونية مُصممة باستخدام إحدى منصات الاستبيان الإلكترونية المعتمدة، تُوزع عبر البريد الإلكتروني المؤسسي، ومنصات التواصل المهنية، وبالتنسيق مع الجمعيات والهيئات المهنية ذات الصلة (كالهيئة السعودية للمهندسين ومعهد إدارة المشاريع - الفرع السعودي).

أدوات الدراسة

تعتمد الدراسة على الاستبانة أداة رئيسة لجمع البيانات، صُممت استنادًا إلى الإطار النظري والدراسات السابقة، وتحديدًا تصنيف مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي في PMBOK (Adamantiadou & Tsironis, 2025)، وأبعاد نجاح المشروع (Su & Ayob, 2025)، ومحاور التحديات المستخلصة من الدراسات السعودية (Ujaimi et al., 2024؛ Alnaser & Elmousalami, 2025). وتتكون الاستبانة من أربعة أقسام رئيسة:

القسم الأول: البيانات الديموغرافية والوظيفية

- النوع: ذكر / أنثى
- الفئة العمرية: أقل من 30 - 31 إلى 40 - 41 إلى 50 - أكبر من 50

- المؤهل العلمي: دبلوم فأقل - بكالوريوس - دراسات عليا/ماجستير - دكتوراه
- القطاع: حكومي - خاص
- طبيعة النشاط: تشييد وإنشاءات - تقنية معلومات واتصالات - طاقة وصناعة - خدمات مالية ومصرفية - رعاية صحية - أخرى
- المسمى الوظيفي: مدير مشروع - عضو فريق مشروع - مسؤول مكتب إدارة مشاريع (PMO) - مستشار - أخرى
- سنوات الخبرة في إدارة المشاريع: أقل من 5 سنوات - 5 إلى أقل من 10 - 10 إلى 20 - أكثر من 20

20

- حجم المؤسسة: صغيرة - متوسطة - كبيرة

القسم الثاني: مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع

مقياس ليكرت الخماسي (موافق بشدة = 5 ... غير موافق بشدة = 1)، ويشمل المحاور الفرعية التالية:

١. الذكاء الاصطناعي في التخطيط والجدولة الزمنية

غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	العبارة
					تستخدم مؤسستي أدوات ذكاء اصطناعي للتنبؤ بمدة تنفيذ المشروع.
					تسهم أدوات الذكاء الاصطناعي في وضع جداول زمنية أكثر واقعية للمشروع.
					تساعد أدوات الذكاء الاصطناعي في اكتشاف التأخيرات المحتملة قبل وقوعها.
					تستخدم خوارزميات التعلم الآلي لتحسين تخصيص الموارد الزمنية للأنشطة.

٢. الذكاء الاصطناعي في تقدير التكلفة

غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	العبارة
					تعتمد مؤسستي على نماذج ذكاء اصطناعي لتقدير تكلفة المشروع في مراحله المبكرة.
					تسهم أدوات الذكاء الاصطناعي في تقليل الانحراف بين التكلفة المخطط لها والفعالية.

غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	العبارة
					تُستخدم تقنيات التحليل التنبؤي لمراقبة الإنفاق أولاً بأول.
					تساعد أدوات الذكاء الاصطناعي في اكتشاف تجاوزات الميزانية مبكراً.

٣. الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر

غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	العبارة
					تستخدم مؤسستي أدوات ذكاء اصطناعي لتحديد المخاطر المحتملة للمشروع.
					تساعد أدوات الذكاء الاصطناعي في تصنيف المخاطر وترتيب أولوياتها.
					تسهل أدوات الذكاء الاصطناعي في اقتراح إجراءات استباقية للتعامل مع المخاطر.
					تحسن أدوات الذكاء الاصطناعي من دقة التنبؤ بالمخاطر مقارنة بالطرق التقليدية.

٤. الذكاء الاصطناعي في الرقابة ودعم اتخاذ القرار

العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
توفر أدوات الذكاء الاصطناعي تقارير آنية عن أداء المشروع.					
تدعم لوحات المعلومات الذكية (Dashboards) عملية اتخاذ القرار في المشروع.					
تساعد أدوات الذكاء الاصطناعي في أتمتة بعض المهام الروتينية في إدارة المشروع.					
تسهل أدوات الذكاء الاصطناعي في تحسين التواصل وتوثيق قرارات المشروع.					

القسم الثالث: أبعاد نجاح المشروع

١. الالتزام بالجدول الزمني

العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
تُجز مشاريع مؤسستي عادة في الموعد الزمني المحدد لها.					

غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	العبارة
					انخفضت حالات التأخير في تسليم المشاريع خلال السنوات الأخيرة.

٢. الالتزام بالتكلفة

غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	العبارة
					تُنفَّذ مشاريع مؤسستي عادة ضمن الميزانية المعتمدة لها.
					انخفضت حالات تجاوز التكلفة المخططة خلال السنوات الأخيرة.

٣. الجودة

غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	العبارة
					تحقق مخرجات المشروع مواصفات الجودة المتفق عليها.

غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	العبارة
					تتخفيض معدلات إعادة العمل (Rework) في مشاريع مؤسستي.

٤. رضا أصحاب المصلحة

غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	العبارة
					يُبدي العملاء وأصحاب المصلحة رضاهم عن مخرجات المشروع النهائية.
					تحسّن مستوى التواصل مع أصحاب المصلحة خلال دورة حياة المشروع.

القسم الرابع: تحديات تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع

غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	العبارة
					تُشكّل جودة البيانات وتوافرها عائقًا أمام تطبيق الذكاء الاصطناعي في مشاريع مؤسستي.

غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	العبارة
					يمثل تعقيد تكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة القائمة تحديًا رئيسيًا.
					ترتفع تكلفة تطبيق حلول الذكاء الاصطناعي مقارنة بالعائد المتوقع منها في المدى القصير.
					تتقص الكوادر البشرية المهارات الكافية للتعامل مع أدوات الذكاء الاصطناعي.
					توجد مقاومة تنظيمية أو خوف من فقدان الوظائف يعيق تبني الذكاء الاصطناعي.
					تفتقر مؤسستي إلى أطر تنظيمية وسياسات واضحة تحكم استخدام الذكاء الاصطناعي في المشاريع.

صدق الأداة وثباتها

- الصدق الظاهري وصدق المحكمين: ستُعرض الاستبانة على عدد لا يقل عن خمسة محكمين من الأكاديميين والمهنيين المتخصصين في إدارة المشاريع، وستُجرى التعديلات اللازمة وفق ملاحظاتهم.

- الصدق البنائي: سيُحسب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه.
- الثبات: سيُحسب معامل ثبات كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) لكل محور من محاور الاستبانة، على أن تُعدّ القيمة مقبولة إذا بلغت 0.70 فأكثر.

أساليب التحليل الإحصائي

سُحِّلَ بيانات الدراسة باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS، من خلال الأساليب التالية:

- معامل ثبات كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) للتحقق من ثبات أداة الدراسة.
- معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) للتحقق من صدق البناء وقياس العلاقة بين متغيرات الدراسة.
- التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لوصف خصائص عينة الدراسة ومستوى استجاباتها.
- تحليل الانحدار الخطي البسيط والمتعدد (Simple & Multiple Linear Regression) لاختبار أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي (وأبعاده الفرعية) على أبعاد نجاح المشروع، واختبار الفرضيات الرئيسة والفرعية.
- اختبار (t-test) للعينات المستقلة لدراسة الفروق تبعًا لمتغيرات ثنائية (كالنوع أو القطاع).
- تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) لدراسة الفروق تبعًا لمتغيرات متعددة الفئات (كحجم المؤسسة وسنوات الخبرة).

حدود الدراسة

أ) المجال البشري

تقتصر الدراسة على العاملين في مجال إدارة المشاريع (مديري المشاريع، وأعضاء فرق المشاريع، ومسؤولي مكاتب إدارة المشاريع) في المؤسسات الحكومية والخاصة العاملة في المملكة العربية السعودية، ممن لديهم خبرة لا تقل عن سنتين في هذا المجال.

ب) المجال المكاني

تغطي الدراسة المملكة العربية السعودية، مع التركيز في التطبيق الميداني على المدن الرئيسية التي تتركز فيها المشاريع الكبرى والمتوسطة (الرياض، جدة، الدمام)، نظرًا لكثافة الأنشطة المشروعية فيها.

ج) المجال الزمني

ستُجمع بيانات الدراسة الميدانية خلال الفصل الدراسي الثالث من العام الجامعي 2027/2026، على أن تعكس استجابات المشاركين واقع تطبيق الذكاء الاصطناعي في مشاريعهم حتى تاريخ جمع البيانات.

المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية

الغلاف، رائد؛ الصائغ، رباب؛ عجمي، إسماعيل، ماجد (2024). الاستفادة من الذكاء الاصطناعي للابتكار في إدارة المشاريع: استكشاف الإمكانيات والتطبيقات - دراسة حالة أمانة مدينة جدة. المجلة العلمية للتجارة والتمويل، 44(3)، 1-29.

الهيئة السعودية للمهندسين (2023). دليل ممارسات إدارة المشاريع الهندسية في المملكة العربية السعودية. الرياض.

رؤية المملكة العربية السعودية 2030 (2023). التقرير السنوي لرؤية 2030. متاح على:

<https://www.vision2030.gov.sa>

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية

Adamantiadou, D. S., & Tsironis, L. (2025). Leveraging Artificial Intelligence in Project Management: A Systematic Review of Applications, Challenges, and Future Directions. Computers, 14(2), 66. <https://doi.org/10.3390/computers14020066>

Alnaser, A. A., & Elmousalami, H. (2025). Benefits and Challenges of AI-Based Digital Twin Integration in the Saudi Arabian Construction Industry: A Correspondence Analysis (CA) Approach. Applied Sciences, 15(9), 4675. <https://doi.org/10.3390/app15094675>

Bachari, M. S., Solouki, A., & Ghanbari, H. (2025). Exploring the application of artificial intelligence in project management: A systematic literature review. Journal of Project Management, 10(3), 451–468. <https://doi.org/10.5267/j.jpm.2025.5.002>

- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user .acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340
- Ika, L. A. (2009). Project Success as a Topic in Project Management Journals. *Project Management Journal*, 40(4), 6–19
- Kerzner, H. (2017). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (12th ed.). Wiley
- Khayyat, M., & Alshaikhi, A. (2021). An investigation into the impact of artificial .intelligence on the future of project management. ResearchGate
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research .Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607–610
- Oxford Business Group. (2025). Construction mega-projects accelerate Saudi .Arabia's digital transformation. Saudi Arabia 2025 Report
- Pinto, J. K., & Slevin, D. P. (1988). Critical Success Factors Across the Project Life .Cycle. *Project Management Journal*, 19(3), 67–75
- Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of .Knowledge (PMBOK Guide) – Seventh Edition*. PMI
- Su, X., & Ayob, A. H. (2025). Artificial Intelligence in Project Success: A Systematic Literature Review. *Information*, 16(8), 682. <https://doi.org/10.3390/info16080682>

Taboada, I., Daneshpajouh, A., Toledo, N., & de Vass, T. (2023). Artificial Intelligence Enabled Project Management: A Systematic Literature Review. *Applied Sciences*, 13(8), 5014. <https://doi.org/10.3390/app13085014>

Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). *The Processes of Technological Innovation*. Lexington Books

Ujaimi, I., Alsaigh, R., Alfelfel, M., & Algallaf, R. (2024). Adoption of Artificial Intelligence in the Construction Industry in Saudi Arabia: Challenges and Proposed Solutions. *International Journal of Social Science Humanity & Management Research*, 3)11(