

إدارة المشاريع الإنشائية وتأثير الذكاء الاصطناعي في تحسينها –

دراسة على المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية

إعداد الباحث:

أسماء سعيد محمد المسعودي

إشراف:

د. فايز جراد

د. الفیصل عبدالحمید

العام الدراسي

2024-2025

الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين.

أود أن أعبر عن خالص امتناني لجامعة ميدأوشن، التي كانت بمثابة منارة علمية أضاءت لي الطريق نحو تحقيق أحلامي. لقد وفرت لي بيئة تعليمية غنية بالمعرفة والتجارب، واحتضنتني بكل حب ورعاية. شكراً لكل الأساتذة والإداريين الذين ساهموا في تطوير مهاراتي وصقل شخصيتي. إن دعمكم المستمر وإيمانكم بقدراتي كان لهما الأثر الكبير في رحلتي الأكاديمية.

إلى مشرفي العلمي، أقدم لك جزيل الشكر على توجيهاتك القيمة ودعمك اللامحدود. لقد كنت مرشداً حقيقياً لي في هذه الرحلة الأكاديمية، وفتح لكلماتك أبواباً جديدة من المعرفة. إن خبرتك ونصائحك كانت بمثابة البوصلة التي أرشدتني نحو النجاح. أتمنى أن أكون عند حسن ظنك دائماً وأن أحقق ما تطمح إليه. إلى عائلتي العزيزة، أود أن أقول لكم: شكراً من أعماق قلبي على كل ما قدمتموه لي من دعم وحب. أنتم السند الذي لا يتزعزع، والضوء الذي يبين دربي في أحلك الأوقات. مهما كتبت من كلمات، لن أستطيع أن أوفيكم حقكم. لقد كنتم دائماً مصدر إلهام لي، وأعدكم بأنني سأبذل قصارى جهدي لأكون عند حسن ظنكم.

كما أشكر أصدقائي الأعزاء الذين كانوا معي في كل خطوة. لقد شاركتهم الأفرح والأحزان، وكنتم دائماً هناك لتشجيعي ودعمي. إن وجودكم في حياتي يجعل كل تحدٍ يبدو أسهل، وكل نجاح أكثر حلاوة.

فهرس المحتويات

0	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
0	مقدمة
1	مشكلة الدراسة
2	أهمية الدراسة
3	أهداف الدراسة
4	تساؤلات الدراسة
4	فروض الدراسة
6	الفصل الثاني: الدراسات السابقة والإطار النظري
6	مقدمة
6	الدراسات السابقة
25	الإطار النظري للدراسة
25	المبحث الأول: الذكاء الاصطناعي
27	المبحث الثاني: إدارة المشاريع في القطاع الإنشائي
35	الفصل الثالث: الإطار المنهجي للدراسة
35	مقدمة
35	منهج الدراسة:

35.....	مجتمع وعينة الدراسة:
44.....	أدوات جمع البيانات ومقاييس الدراسة
45.....	صدق وثبات أداة الدراسة
48.....	مجالات الدراسة
48.....	المقاييس والاختبارات الإحصائية المستخدمة في الدراسة

49 الفصل الرابع: تحليل البيانات والنتائج

49.....	مقدمة
51.....	الإجابة عن تساؤلات الدراسة
60.....	اختبار فرضيات الدراسة
63.....	توصيات الدراسة
65.....	المراجع العربية

قائمة الجداول

جدول 1:الجنس.....	36
جدول 2: العمر.....	37
جدول 3: المؤهل العلمي.....	38
جدول 4: التخصص العلمي.....	39
جدول 5: سنوات الخبرة في مجال المشاريع الإنشائية.....	40
جدول 6: المنصب الحالي.....	41
جدول 7: هل سبق لك العمل في مشاريع استخدمت فيها تقنيات الذكاء الاصطناعي؟.....	42
جدول 8: عدد سنوات الخبرة في مشاريع الذكاء الاصطناعي.....	43
جدول 9: معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة ودرجة المحور.....	45
جدول 10: معاملات ألفا كرونباخ لمحاور الاستبيان.....	47
جدول 11: تحليل بيانات المحور الأول.....	51
جدول 12: تحليل بيانات المحور الأول.....	52
جدول 13: تحليل بيانات المحور الثاني.....	54
جدول 14: تحليل بيانات المحور الثالث.....	56
جدول 15: تحليل بيانات المحور الأول.....	58
جدول 16: نتائج اختبارات على كامل الاستبيان وعلى المحاور الأربعة.....	61

- شكل 1: الجنس..... 36
- شكل 2: العمر..... 38
- شكل 3: المؤهل العلمي..... 39
- شكل 4: التخصص العلمي..... 40
- شكل 5: سنوات الخبرة في مجال المشاريع الإنشائية..... 41
- شكل 6: المنصب الحالي..... 42
- شكل 7: هل سبق لك العمل في مشاريع استخدمت فيها تقنيات الذكاء الاصطناعي؟..... 43
- شكل 8: عدد سنوات الخبرة في مشاريع الذكاء الاصطناعي..... 44

المخلص

في عالم يتسارع فيه التطور التكنولوجي، تأتي هذه الدراسة كنافذة نطل من خلالها على تأثير الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية. انطلقت الدراسة من فرضية أن الذكاء الاصطناعي ليس مجرد أداة، بل هو شريك رئيسي في تحقيق الكفاءة والابتكار في هذا القطاع الحيوي.

استندت الدراسة إلى عينة مكونة من 59 مشاركًا، تم اختيارهم بعناية من مختلف التخصصات في مجال البناء والتشييد. تم تصميم استبيان شامل يتألف من أربعة محاور رئيسية، كل محور يمثل جانبًا حيويًا من جوانب استخدام الذكاء الاصطناعي:

1. فعالية التطبيقات: كيف تسهم هذه التقنيات في تحسين إدارة المشاريع؟
 2. التخطيط وإدارة المخاطر: ما الدور الذي تلعبه في تعزيز القدرة على التنبؤ بالمخاطر؟
 3. إدارة الموارد وتقليل التكاليف: كيف تساعد على تحسين استخدام الموارد المالية والبشرية؟
 4. صنع القرار وجودة المخرجات: كيف تعزز جودة القرارات وتساهم في تحسين النتائج النهائية؟
- أظهرت نتائج الدراسة أن الذكاء الاصطناعي يضيء دروب المشاريع الإنشائية، حيث أبدى المشاركون توافقًا كبيرًا على فعاليته في تحسين دقة التخطيط والجدولة، وتعزيز إدارة المخاطر، وتقليل التكاليف. كما أكدت النتائج على دوره الحيوي في دعم اتخاذ القرارات وتحسين جودة المخرجات.
- تتوج هذه الدراسة بتوصيات مبتكرة تدعو إلى استثمار أكبر في تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتدريب الكوادر البشرية، وتطوير بنية تحتية رقمية متينة. كما تدعو إلى إقامة شراكات مثمرة مع الجامعات ومراكز البحث لتعزيز الابتكار.

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

مقدمة

في عالمنا الذي يتسارع فيه التطور التكنولوجي بشكل مذهل، تبرز إدارة المشاريع الإنشائية كحجر الزاوية في بناء المستقبل. ففي ظل هذا التطور المتسارع، باتت الحاجة ماسة إلى أدوات ووسائل مبتكرة قادرة على مواكبة التحديات المتزايدة وتحقيق أقصى قدر من الكفاءة والفعالية. وفي هذا السياق، يظهر الذكاء الاصطناعي كمنارة تضيء طريقنا نحو مستقبل أكثر تطوراً وازدهاراً في قطاع البناء والتشييد.

تعد إدارة المشاريع الإنشائية عنصراً حيوياً في دفع عجلة التنمية الشاملة. ومع ذلك، تواجه هذه المشاريع تحديات كبيرة تتطلب حلولاً مبتكرة. وفي هذا الإطار، يبرز الذكاء الاصطناعي كأداة قوية قادرة على تغيير قواعد اللعبة في إدارة المشاريع الإنشائية، حيث يوفر إمكانيات هائلة لتحسين الأداء وزيادة الإنتاجية (الشهري وآخرون، 2023). هذا التأثير الإيجابي يمتد ليشمل مختلف جوانب إدارة المشاريع، بما في ذلك تحليل البيانات بدقة عالية، تحسين عملية اتخاذ القرار، أتمتة المهام الروتينية، تحليل المخاطر وإدارتها بفعالية، تخطيط الموارد بكفاءة أعلى، وتقديم رؤى تنبؤية لتحسين الأداء.

تشهد المملكة العربية السعودية تحولاً رقمياً شاملاً، حيث تسعى إلى تحقيق رؤية 2030 الطموحة. وفي هذا السياق، تلعب إدارة المشاريع الإنشائية دوراً حاسماً في بناء مستقبل مزدهر. ويأتي الذكاء الاصطناعي ليعزز هذا التوجه، حيث يوفر أدوات وأساليب مبتكرة لتحسين إدارة المشاريع وتسريع وتيرة التنمية (العزام، 2020). هذا التوجه يتماشى مع رؤية المملكة 2030 التي تؤكد على أهمية التحول الرقمي وتبني التقنيات الحديثة.

في ظل التطور التكنولوجي المتسارع، تبرز إدارة المشاريع الإنشائية كعنصر حاسم لنجاح المؤسسات في قطاع البناء والتشييد، خاصة في ظل رؤية المملكة 2030 الطموحة. وفي هذا السياق، يظهر الذكاء الاصطناعي كقوة دافعة نحو تحول جذري في إدارة المشاريع الإنشائية، حيث يوفر إمكانيات هائلة لتحسين

الأداء وزيادة الإنتاجية الغامدي وآل ضرمان، 2022). هذا يشير إلى أهمية دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في استراتيجيات إدارة المعرفة للمشاريع الإنشائية.

رغم الفوائد الكبيرة التي يقدمها الذكاء الاصطناعي لإدارة المشاريع الإنشائية، إلا أن هناك تحديات يجب مواجهتها. تتضمن هذه التحديات ضمان دقة البيانات المستخدمة في التحليل، معالجة مخاوف الأمان والامتثال، وإدارة عملية دمج الذكاء الاصطناعي مع العمليات القائمة. ومع ذلك، فإن الفرص التي يوفرها الذكاء الاصطناعي تفوق بكثير هذه التحديات. فمن خلال الاستثمار في هذه التقنيات، يمكن للمملكة العربية السعودية أن تعزز من قدرتها التنافسية في قطاع الإنشاءات على المستوى العالمي.

مشكلة الدراسة

تحديات جسام تواجه إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية، حيث تتطلب البيئة التشغيلية المعقدة والمتغيرة حلولاً مبتكرة لضمان الكفاءة والفعالية. في هذا السياق، يلوح في الأفق أمل جديد مع صعود نجم الذكاء الاصطناعي، الذي يعد بفتح آفاق جديدة في عالم البناء والتشييد .

تؤكد الدراسات الحديثة (الزهراني وآخرون، 2022) على القدرة الهائلة للذكاء الاصطناعي على تحسين جودة المخرجات وتقليل التكاليف وتسريع وتيرة الإنجاز في المشاريع الإنشائية. ومع ذلك، لا يزال هناك تحدٍ كبير يتمثل في كيفية تطبيق هذه التقنيات المتقدمة بكفاءة في سياق المشاريع المحلية. تشير دراسات أخرى (العتيبي، 2021) إلى أن تكييف هذه التقنيات مع احتياجات المشاريع السعودية هو مفتاح تحقيق تحسينات ملموسة في الأداء والإنتاجية.

تطرح هذه الدراسة سؤالاً محورياً: ما الأثر الذي يمكن أن يحدثه الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية؟ تسعى هذه الدراسة إلى استكشاف هذا السؤال من خلال تحليل عميق لكيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة استخدام الموارد، وتحسين عملية اتخاذ القرار، وتقليل المخاطر، وزيادة معدلات نجاح المشاريع.

تهدف الدراسة أيضاً إلى تحديد التحديات والفرص المرتبطة بتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في هذا القطاع الحيوي، والذي يعد ركيزة أساسية في تحقيق رؤية المملكة 2030. من خلال فهم هذه الديناميكيات، يمكن للمملكة أن تستفيد بشكل كامل من إمكانات الذكاء الاصطناعي لتعزيز مكانتها كمركز إقليمي رائد في مجال البناء والتشييد.

باختصار، تسعى هذه الدراسة إلى رسم خارطة طريق واضحة للاستفادة من الذكاء الاصطناعي في تحويل قطاع البناء والتشييد في المملكة، وتحويل التحديات إلى فرص، وبناء مستقبل أكثر ازدهاراً واستدامة. وبناءً على ما سبق، يمكن صياغة سؤال البحث الرئيس كما يلي:

"ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية؟"

أهمية الدراسة

هذه الدراسة هي بمثابة خارطة طريق نحو مستقبل أكثر ذكاءً واستدامة في قطاع البناء والتشييد بالمملكة. وتكمن أهمية الدراسة فيما يلي:

الأهمية العلمية:

1. إغناء المعرفة: تساهم الدراسة في سد الفجوة المعرفية حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال الإنشاءات، مما يثري الأدبيات العلمية في هذا المجال.
2. تطوير النظريات: تقدم الدراسة إطاراً نظرياً متيناً لفهم العلاقة بين التقنيات المتقدمة وتحسين أداء المشاريع.
3. تشجيع البحث المستقبلي: تفتح الدراسة آفاقاً جديدة للبحث العلمي في مجال دمج الذكاء الاصطناعي مع ممارسات إدارة المشاريع التقليدية.

الأهمية التطبيقية:

1. دعم صناع القرار: توفر الدراسة رؤى قيمة لصناع القرار في القطاع، مما يساعدهم على اتخاذ قرارات استراتيجية مدروسة.
2. تحسين كفاءة المشاريع: تساهم الدراسة في تطوير حلول عملية لتحسين كفاءة المشاريع وتقليل التكاليف.
3. تعزيز القدرة التنافسية: تساعد الدراسة في تعزيز مكانة المملكة العربية السعودية كمركز إقليمي رائد في مجال البناء والتشييد.
4. تهيئة الكوادر: تساهم الدراسة في تطوير برامج تدريبية وتأهيل الكوادر البشرية للعمل في بيئة تعتمد على التقنيات المتقدمة.
5. توفر أساسًا لتطوير برامج تدريبية وتعليمية لتأهيل الكوادر في مجال إدارة المشاريع الإنشائية المعززة بالذكاء الاصطناعي.

أهداف الدراسة

- الهدف الرئيس من الدراسة: دراسة وتحليل أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية.
- يتفرع عنه الأهداف التالية
- تحديد المجالات الرئيسية في إدارة المشاريع الإنشائية التي يمكن أن يحسنها الذكاء الاصطناعي بشكل ملموس.
 - تقييم مدى فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحالية في تحسين كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية.

– استكشاف إمكانيات الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات التخطيط والتنبؤ بالمخاطر في المشاريع الإنشائية.

– تحليل تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي على تحسين إدارة الموارد وتقليل التكاليف في مشاريع البناء والتشييد.

– دراسة مدى مساهمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز عملية صنع القرار وتحسين جودة المخرجات في المشاريع الإنشائية.

تساؤلات الدراسة

بناءً على أهداف الدراسة، يمكن صياغة تساؤلات الدراسة كما يلي:

ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية؟
يتفرع عنه الأسئلة الفرعية:

1. 2. ما مدى فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحالية في تحسين كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية؟

2. كيف يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين عمليات التخطيط والتنبؤ بالمخاطر في المشاريع الإنشائية؟

3. ما تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي على تحسين إدارة الموارد وتقليل التكاليف في مشاريع البناء والتشييد؟

4. إلى أي مدى يساهم الذكاء الاصطناعي في تعزيز عملية صنع القرار وتحسين جودة المخرجات في المشاريع الإنشائية؟

فروض الدراسة

الفرضية الرئيسية:

- يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 لاستخدام الذكاء الاصطناعي على كفاءة وفعالية إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية.

الفرضيات الفرعية:

- يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 لتطبيقات الذكاء الاصطناعي الحالية على تحسين كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية، مقارنة بالأساليب التقليدية.
- يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 لاستخدام الذكاء الاصطناعي على تحسين دقة عمليات التخطيط والتنبؤ بالمخاطر في المشاريع الإنشائية.
- يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 لاستخدام الذكاء الاصطناعي على تحسين كفاءة إدارة الموارد وتقليل التكاليف في مشاريع البناء والتشييد.
- يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 لاستخدام الذكاء الاصطناعي على تعزيز جودة عملية صنع القرار وتحسين جودة المخرجات في المشاريع الإنشائية..

الفصل الثاني: الدراسات السابقة والإطار النظري

مقدمة

الدراسات السابقة

أولاً: دراسات تركز على الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع العامة:

دراسة Wardi, S., (2024) بعنوان: " Exploring the role of artificial intelligence in

"project management

هدفت هذه الدراسة إلى إجراء تحليل شامل لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، واستكشاف تجارب وتوقعات المتخصصين في الصناعة، وتحليل المشاريع الحالية التي تدمج الذكاء الاصطناعي.

منهجية الدراسة:

- استخدمت الدراسة نهجاً مختلطاً يجمع بين التقنيات النوعية والكمية.
- تم إجراء استبيان كمي على المتخصصين في الصناعة.
- تم إجراء تقييم واسع للأدبيات الموجودة حول دمج الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.

النتائج الرئيسية:

1. هناك وعي عالمي متزايد بأهمية الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.
2. 80% من الشركات قامت بتقييم مستوى قبولها لاستخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي.
3. أبرز استخدامات الذكاء الاصطناعي شملت: أتمتة المهام، التحليل التنبؤي، وتقديم الرؤى من خلال تحليل البيانات الضخمة.

التوصيات:

- استخدام دليل التكامل عند دمج الذكاء الاصطناعي في العمل، والذي يشمل تحديد المتطلبات والأهداف، اختيار الأدوات المناسبة، تقديم التدريب، والتنفيذ التدريجي.

دراسة Shamim, M.I., (2024) بعنوان: "Artificial Intelligence in Project Management: Enhancing Efficiency and Decision-Making"

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف جوانب إدارة المشاريع، وتقييم تأثيرها على الكفاءة وعمليات صنع القرار، ودراسة الفوائد والتحديات المرتبطة بدمج الذكاء الاصطناعي في ممارسات إدارة المشاريع.

منهجية الدراسة:

- اعتمدت الدراسة منهجاً نوعياً.

- تم جمع البيانات من خلال:

1. مقابلات شبه منظمة مع مديري المشاريع وخبراء الذكاء الاصطناعي.

2. دراسات حالة لمنظمات نجحت في تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.

3. مراجعة شاملة للأدبيات الموجودة.

النتائج الرئيسية:

1. تقنيات الذكاء الاصطناعي توفر إمكانيات متقدمة لأتمتة المهام وتحسين تخصيص الموارد وتعزيز

عمليات صنع القرار في إدارة المشاريع.

2. هناك تحديات في اعتماد الذكاء الاصطناعي تشمل التعقيد الفني، قضايا جودة البيانات، والاعتبارات

الأخلاقية.

3. ضمان جودة بيانات المشروع وسلامتها أمر بالغ الأهمية لنجاح تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

التوصيات:

- توسيع نطاق البحث للتعلم في جوانب محددة مثل التطبيقات الخاصة بالصناعة والآثار الثقافية.

- استكشاف فعالية أنظمة إدارة المشاريع المعتمدة على الذكاء الاصطناعي في سياقات وصناعات تنظيمية مختلفة.

- دراسة دور الذكاء الاصطناعي في مواجهة التحديات العالمية مثل تغير المناخ والاستدامة والاستجابة للكوارث.

دراسة الداري (2024) بعنوان "تأثير استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة إدارة المشاريع":

هدف الدراسة:

استهدفت هذه الدراسة تحليل تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي على جودة إدارة المشاريع بشكل شامل.

منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على منهجية مختلطة تشمل:

1. مراجعة شاملة للأدبيات المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.

2. دراسات حالة لمشاريع استخدمت تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارتها.

النتائج الرئيسية:

1. توصلت الدراسة إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي يؤدي إلى تحسين ملحوظ في جودة التخطيط

للمشاريع، حيث يساعد في تحليل البيانات التاريخية وتقديم توقعات أكثر دقة.

2. أظهرت النتائج تحسناً في كفاءة تنفيذ المشاريع، مع قدرة الذكاء الاصطناعي على أتمتة المهام

الروتينية وتحسين تخصيص الموارد.

3. لوحظ تعزيز في عمليات الرقابة على المشاريع، حيث يوفر الذكاء الاصطناعي تحليلات في الوقت

الفعلي وإنذارات مبكرة للمشاكل المحتملة.

4. أشارت الدراسة إلى تحسن في عملية صنع القرار، مع قدرة الذكاء الاصطناعي على تقديم رؤى معمقة بناءً على تحليل كميات كبيرة من البيانات.

التحديات:

1. صعوبات في تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة القائمة.
2. الحاجة إلى تدريب وتأهيل فرق العمل للتعامل مع هذه التقنيات الجديدة.
3. مخاوف متعلقة بأمن وخصوصية البيانات.

التوصيات:

1. ضرورة تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي مع ممارسات إدارة المشاريع التقليدية لتحقيق أفضل النتائج.

2. الاستثمار في تدريب وتطوير مهارات مديري المشاريع في مجال الذكاء الاصطناعي.
3. وضع إطار عمل لتقييم وقياس تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي على جودة إدارة المشاريع.
4. تطوير سياسات وإجراءات لضمان الاستخدام الأخلاقي والأمن لتقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.

خلصت الدراسة إلى أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تمثل فرصة كبيرة لتحسين جودة إدارة المشاريع، مع ضرورة التعامل مع التحديات المصاحبة بحكمة وتخطيط دقيق.

دراسة Kelepouris, P (2023) بعنوان: "Implementation of Artificial Intelligence in Project Management and effect in working personnel"

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف فوائد وعيوب دمج الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، وتقييم تأثيره على الموظفين العاملين.

منهجية الدراسة:

- بحث نوعي باستخدام مصدرين للبيانات:

1. البيانات الأولية: من خلال مقابلات أجريت في مايو 2023.

2. البيانات الثانوية: من المجلات والكتب والتقارير والمصادر الداخلية للشركات.

النتائج الرئيسية:

1. تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع له القدرة على إحداث تحول إيجابي في الكفاءة والدقة

والأتمتة.

2. وجود مخاطر وتحديات مرتبطة بالتنفيذ، مثل مخاوف خصوصية البيانات والتحيز المحتمل في

الخوارزميات.

التوصيات:

1. ضرورة دراسة المؤسسات للعوامل المرتبطة بتنفيذ الذكاء الاصطناعي بعناية قبل تطبيقه.

2. الاستثمار في التدريب والتطوير للموظفين لضمان اعتماد ناجح للذكاء الاصطناعي.

3. إجراء المزيد من الدراسات لتقييم التأثير طويل المدى للذكاء الاصطناعي على الموظفين في إدارة

المشاريع.

دراسة Fridgeirsson et al. (2021) بعنوان: "An Authoritative Study on the Near

"Future Effect of Artificial Intelligence on Project Management Knowledge Areas

هدفت هذه الدراسة إلى استشراف التأثير المستقبلي للذكاء الاصطناعي على مجالات المعرفة في إدارة

المشاريع، وفقاً للإطار المعرفي لإدارة المشاريع (PMBOK) الصادر عن معهد إدارة المشاريع (PMI).

اعتمد الباحثون على منهج استكشافي مستقبلي، مستخدمين دراسة مقطعية كمية.

منهجية الدراسة:

- تم تصميم استبيان شامل يتكون من 53 سؤالاً، مقسمة إلى قسمين: أسئلة أساسية وأسئلة حول التأثير المتوقع للذكاء الاصطناعي على مجالات المعرفة العشرة في PMBOK.

- استهدفت الدراسة 81 خريجاً من برنامج ماجستير إدارة المشاريع (MPM) من جامعتين أيسلنديتين، تخرجوا بين عامي 2007 و2019.

النتائج الرئيسية:

1. توقع تأثير كبير للذكاء الاصطناعي على معظم مجالات المعرفة في إدارة المشاريع، مع تفاوت في شدة التأثير بين المجالات.

2. من المرجح أن يزيد الذكاء الاصطناعي من إنتاجية بعض الموظفين، بينما قد يحل محل آخرين.

3. سيكون للذكاء الاصطناعي تأثير كبير على:

إنشاء هيكل تنظيم العمل

تخطيط إدارة المشتريات

مراقبة أعمال المشروع والتحكم فيها

4. الذكاء الاصطناعي سيكون فعالاً في مراقبة الجداول الزمنية، ضبط التنبؤات، والحفاظ على خطوط

الأساس.

5. المجالات التي تتطلب مهارات القيادة البشرية ستكون الأقل تأثراً بالذكاء الاصطناعي.

التوصيات:

- إجراء دراسات إضافية لفهم كيفية تأثر الخصائص التقنية والاجتماعية لمجالات المعرفة المحددة بالذكاء الاصطناعي.

- الربط بين الخبرة في إدارة المشاريع والخبرة في الذكاء الاصطناعي لتحقيق فهم أعمق للتأثيرات

المحتملة.

دراسة Dacre and Kockum (2022) بعنوان: "Artificial intelligence in project

"management: Association for Project Management

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف تصورات المتخصصين في المشاريع حول الذكاء الاصطناعي وتحديد فوائده وتحدياته وفرصه في إدارة المشاريع.

منهجية الدراسة:

- منهج مختلط يشمل مقابلات متعمقة (16 محادثة) واستبيان (أكثر من 280 مشاركاً).
- المشاركون من خلفيات صناعية متنوعة، مع تركيز على قطاعات الأعمال والتمويل وتكنولوجيا المعلومات.

النتائج الرئيسية:

1. تطوير تقنيات متنوعة للذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، مثل روبوتات الدردشة والتعلم الآلي والتعلم العميق.

2. ارتفاع فائدة الذكاء الاصطناعي في المشاريع المعقدة مقارنة بالمشاريع البسيطة.

3. توقع زيادة استخدام الذكاء الاصطناعي مع توفر التدريب وانتشار التكنولوجيا.

التوصيات:

- ضرورة تقديم التدريب الكافي في مجال الذكاء الاصطناعي للمهنيين في المنظمات.

دراسة Salleh and Ab. Aziz (2022) بعنوان: "Artificial Intelligence Augmented

"Project Management

هدفت هذه الدراسة إلى معالجة الفجوة البحثية في كيفية تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع واقتراح حالات استخدام ممكنة.

النتائج الرئيسية:

1. تحديد حالات الاستخدام الشائعة للذكاء الاصطناعي في المشاريع، مثل التنبؤ بالطلب والكشف عن الغش.

2. اقتراح حالات استخدام محددة للذكاء الاصطناعي في مختلف مجالات إدارة المشاريع، مثل إدارة التكامل والنطاق والجدول الزمني.

3. تأكيد أن الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع يمنح المنظمات مزايا تنافسية.

التوصيات:

- ضرورة إنشاء عمليات وأطر للتنفيذ الناجح للذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.
 - تشجيع الشركات على إضفاء الطابع المؤسسي على ممارسات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.
- هذه الدراسات تقدم نظرة شاملة عن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، مع التركيز على الفوائد والتحديات وحالات الاستخدام المحتملة في مختلف القطاعات، خاصة في مجال المشاريع الإنشائية.
- ثانياً: دراسات تركز على الذكاء الاصطناعي في قطاعات محددة

قطاع البناء والتشييد

دراسة الغامدي وآل ضرمان (2022) بعنوان: "عمليات إدارة المعرفة القائمة على الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية: دراسة تطبيقية في المملكة العربية السعودية"

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل التحديات التي تواجه إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية وتقييم أثر تطبيق إدارة المعرفة المدعومة بالذكاء الاصطناعي على هذه المشاريع. اعتمد الباحثان على المنهج الوصفي التحليلي والمنهج الاستنباطي.

منهجية الدراسة:

- عينة عشوائية شملت 115 مقالاً ومستثراً في المشاريع الإنشائية بالمملكة.

- استخدام برنامج SPSS للتحليل الإحصائي واختبار الفرضيات.

النتائج الرئيسية:

1. وجود أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق عمليات إدارة المعرفة (مشاركة وتطبيق المعرفة) عبر برمجيات الذكاء الاصطناعي على الاستثمارات الإنشائية.
 2. وجود علاقة ارتباط بين عمليات إدارة المعرفة المدعومة بالذكاء الاصطناعي والمشاريع الإنشائية.
 3. ترتيب أسباب تأخر المشاريع الإنشائية تنازلياً، مع التركيز على الصعوبات المالية وكفاءة الإدارة.
- التوصيات:

- تعزيز اعتماد إدارة المعرفة المبنية على الذكاء الاصطناعي لحل مشاكل تأخر المشاريع الإنشائية.
 - زيادة الاهتمام بالجانب المالي وتحسين كفاءة المشروع من خلال تطبيق المعرفة.
- دراسة مصطفى (2022) بعنوان: "تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي مع تقنية BIM في إدارة مشاريع البناء"

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف الجوانب الرئيسية للمعلومات ومعالجة البيانات في تقنيات الإنشاء، مع التركيز على دمج تقنيات نمذجة معلومات البناء (BIM) مع الذكاء الاصطناعي (AI). سعى الباحث إلى إيجاد مقترحات لتطبيق هذه التقنيات في البلاد لتحديث وتطوير عمليات البناء.

منهجية الدراسة:

- اعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي.

- استخدم نوعين من البيانات:

1. البيانات الأولية: من خلال استبيان وجه إلى 100 موظف في الشركات الإنشائية ومجال التشييد والبناء.

2. البيانات الثانوية: من الدراسات السابقة والمجلات العلمية المتخصصة والكتب العربية والأجنبية.

النتائج الرئيسية:

1. وجود قبول عام للعلاقة المتبادلة بين تطور تكنولوجيا المعلومات في الشركات الإنشائية وإمكانية تطبيق نظم BIM وتقنيات الذكاء الاصطناعي.

2. معظم الاستراتيجيات والمعتقدات التنظيمية والبنى التحتية للشركات الإنشائية تدعم وتشجع تطبيق نظم BIM وتقنيات الذكاء الاصطناعي.

التوصيات:

1. ضرورة التوعية بأهمية استخدام أنظمة BIM وتقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين أداء تنفيذ المشاريع الإنشائية.

2. أهمية تدريب العاملين على استخدام تكنولوجيا BIM والذكاء الاصطناعي لتحسين المردود الاقتصادي للشركات.

دراسة Alghurair and Fahim (2023) بعنوان: "The Role of Artificial Intelligence in Civil Engineering Applications and Programs"

هدفت هذه الدراسة إلى تقديم نظرة شاملة عن استخدامات الذكاء الاصطناعي في مجالات الهندسة المدنية المختلفة، بما في ذلك التحليل الهيكلي، الهندسة الجيوتقنية، إدارة الإنشاءات، والتصميم المعماري. سعى الباحثان إلى استكشاف فوائد وإمكانات دمج الذكاء الاصطناعي في الهندسة المدنية، وتأثيره المحتمل على تحسين الكفاءة، الدقة، الإنتاجية، وعملية اتخاذ القرار في برامج الهندسة المدنية وتقنيات الرسم. اعتمدت الدراسة على منهجية مراجعة الأدبيات وتحليلها، حيث قام الباحثان باستعراض الأوراق البحثية والمقالات والدراسات السابقة المتعلقة بدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في برامج الهندسة المدنية وتقنيات الرسم.

توصلت الدراسة إلى عدة نتائج مهمة، منها:

1. تحسين المراقبة والسلامة الهيكلية من خلال تحليل بيانات المستشعرات المدعم بالذكاء الاصطناعي.
 2. المساهمة في التخطيط الحضري الأمثل وإدارة حركة المرور بشكل أكثر كفاءة.
 3. تمكين مديري المشاريع والمهندسين من اتخاذ قرارات أكثر دقة واستتارة بناءً على البيانات التجريبية.
- قدم الباحثان عدة توصيات في ختام الدراسة:

1. الاستثمار في التدريب والتعليم لتعزيز خبرات المهندسين في مجال الذكاء الاصطناعي.
2. إقامة شراكات تعاونية بين الأوساط الأكاديمية والصناعة لتسريع دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في الهندسة المدنية.
3. تطوير مبادئ توجيهية موحدة على مستوى الصناعة لضمان التنفيذ المسؤول والمتسق لتقنيات الذكاء الاصطناعي.

القطاع الحكومي

دراسة الشهري وآخرون (2023) بعنوان: "واقع الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في القطاع الحكومي بالمملكة العربية السعودية"

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف واقع تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع ضمن القطاع الحكومي السعودي. سعى الباحثون إلى فهم مستوى إدراك العاملين في إدارة المشاريع لأهمية الذكاء الاصطناعي، ومدى مساهمته في تحسين إدارة المشاريع، بالإضافة إلى تحديد المتطلبات الإدارية والفنية اللازمة لتسهيل استخدامه والتحديات التي تواجه تطبيقه.

اعتمد الباحثون على المنهج الوصفي التحليلي، مستخدمين استبانة وزعت على عينة طبقية قصدية شملت 281 موظفاً من العاملين في إدارات المشاريع بالقطاعات الحكومية السعودية.

أظهرت نتائج الدراسة مستوى مرتفعاً من الإدراك لدى العاملين لأهمية الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، بمتوسط حسابي بلغ 4.09. كما أكد المشاركون على المساهمة الكبيرة للذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الحكومية، بمتوسط 3.86، وأهميته في تحسين إدارة المشاريع بمتوسط 3.96.

حددت الدراسة عدة متطلبات إدارية وفنية لتبسيط استخدام الذكاء الاصطناعي، أبرزها الربط الإلكتروني بين الإدارات الحكومية لتسهيل التنسيق. كما أشارت إلى تحديات تواجه تطبيق هذه التقنية، منها ارتفاع أسعار التقنيات الحديثة واختلاف آليات العمل الإداري بين الوحدات الحكومية.

في ضوء هذه النتائج، قدم الباحثون عدة توصيات، منها:

1. توفير حوافز مادية ومعنوية للعاملين لتشجيع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.
 2. تنفيذ برامج توعية للمراجعين حول فوائد هذه التقنيات.
 3. توفير التدريب والتأهيل اللازم للعاملين لتعزيز مهاراتهم في استخدام الذكاء الاصطناعي.
- دراسة العزام (2020) بعنوان: "دور الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة النظم الإدارية لإدارة الموارد البشرية بجامعة تبوك"

كشفت دراسة استقصائية أجريت في جامعة تبوك عن دور محوري للذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة أنظمة إدارة الموارد البشرية. وقد أظهرت النتائج أن تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي قد أدى إلى تحول نوعي في إدارة الكوادر البشرية بالجامعة. الذكاء الاصطناعي شريك جديد في إدارة الموارد البشرية. أثبتت الدراسة أن الذكاء الاصطناعي ليس مجرد أداة تقنية، بل هو شريك استراتيجي يساهم في رفع كفاءة العمليات الإدارية وتبسيطها. فمن خلال تحليل البيانات الضخمة وتقديم رؤى دقيقة، ساهم الذكاء الاصطناعي في اتخاذ قرارات أكثر استنارة في مجالات التوظيف والتقييم والتطوير الوظيفي. أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة قوية بين تطبيق الذكاء الاصطناعي وتحسين الأداء الإداري. كما أشارت إلى أن الموظفين، بغض النظر عن خلفياتهم التعليمية أو خبرتهم، قد استقبلوا هذه التقنية بترحيب كبير. بناءً على هذه النتائج، قدمت

الدراسة عدة توصيات، من أهمها ضرورة توسيع نطاق تطبيق الذكاء الاصطناعي ليشمل جامعات أخرى في المملكة، وتطوير برامج حوافز لتشجيع الموظفين على تبني هذه التقنيات. تفتح هذه الدراسة آفاقاً جديدة أمام الجامعات والمؤسسات الأخرى لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين أدائها. فمن خلال الاستثمار في هذه التقنيات، يمكن للمؤسسات تحقيق كفاءة أعلى، واتخاذ قرارات أفضل، وتحسين تجربة الموظفين. في الختام، أثبتت هذه الدراسة أن الذكاء الاصطناعي ليس مجرد خيال علمي، بل هو واقع ملموس يساهم في بناء مستقبل أفضل للمؤسسات.

الذكاء الاصطناعي في قطاعات أخرى

دراسة النجار (2020) بعنوان: "دراسة أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الكبيرة على فعالية القرارات الإدارية بالتطبيق على شركات الاتصالات في محافظة دمشق" ركزت هذه الدراسة على تحليل تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة على جودة وفعالية القرارات الإدارية في شركات الاتصالات بدمشق. استخدم الباحث منهجية مختلطة تجمع بين المنهج الوصفي والمسح الإحصائي. تم استهداف مجتمع الدراسة المكون من حوالي 300 إداري في شركتي MTN وسيرياتيل، وهما من أكبر شركات الاتصالات في سوريا.

لجمع البيانات، قام الباحث بتصميم استبانة شاملة تغطي مختلف جوانب استخدام الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في عملية صنع القرار. تم التحقق من صدق وثبات الاستبانة قبل توزيعها على عينة الدراسة.

كشفت نتائج الدراسة عن وجود تأثير إيجابي ومعنوي لتقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة على مختلف جوانب صنع القرار الإداري، بما في ذلك:

1. دعم وتعزيز عملية اتخاذ القرارات الإدارية.

2. زيادة الثقة والأمان في القرارات المتخذة.

3. تحسين سرعة اتخاذ القرارات الإدارية.

4. زيادة قدرة المنظمات على الاستجابة السريعة للتغيرات في البيئة المحيطة.

5. تقليل الوقت اللازم لإنجاز المهام الإدارية.

بناءً على هذه النتائج، قدم الباحث عدة توصيات، أهمها:

1. تعزيز استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في شركات الاتصالات.

2. تطوير البنية التحتية التكنولوجية اللازمة لدعم هذه التقنيات.

3. تدريب الموظفين على استخدام وتطبيق هذه التقنيات في عملهم اليومي.

4. إجراء المزيد من الدراسات لفهم التأثيرات طويلة المدى لهذه التقنيات على أداء الشركات.

دراسة أحمد (2022) بعنوان: "تطبيقات الإدارة للذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات الإدارية"

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في عملية صنع القرار الإداري

والأعمال القانونية للإدارة. اعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي التحليلي، مع التركيز على تحليل النصوص

القانونية والتشريعات ذات الصلة.

أهداف الدراسة:

1. التعرف على تأثير الذكاء الاصطناعي في الأعمال القانونية للإدارة، خاصة القرار الإداري.

2. دراسة إمكانيات الذكاء الاصطناعي في تخزين وإدارة المعلومات من خلال قواعد البيانات.

3. تحليل دور التقنيات التكنولوجية الحديثة في الإدارة وصنع القرار.

4. اقتراح حلول لتطوير عمل الإدارات باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

النتائج الرئيسية:

1. العلاقة بين الإدارة الحديثة والذكاء الاصطناعي هي علاقة تكاملية، حيث يوسع الذكاء الاصطناعي

نطاق الممارسات الإدارية الإلكترونية.

2. استخدام الأتمتة الذكية في الإدارة لا يعني الاستغناء الكامل عن العنصر البشري.

3. القرارات الإدارية المؤتمتة تتجاوز القيود الزمانية والمكانية التقليدية.

4. هناك نقص في التشريعات التي تنظم الأعمال الإلكترونية للإدارة وحماية المستندات الإلكترونية.

التوصيات:

1. ضرورة تحديث القوانين الحالية لتتناسب مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الإدارة.

2. وضع أنظمة وتشريعات جديدة لتنظيم آلية إصدار القرارات الإدارية باستخدام الذكاء الاصطناعي.

3. تطوير إطار قانوني لحماية المستندات الإلكترونية وتنظيم المسؤولية القانونية في سياق الإدارة

الإلكترونية.

دراسة حمدي (2022) بعنوان: "تطبيق الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة عمليات التصميم الداخلي"

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف أهمية مواكبة التكنولوجيا والاتجاهات الحديثة، خاصة الذكاء

الاصطناعي، في مجال إدارة عمليات مشاريع التصميم الداخلي. سعت الباحثة إلى دراسة كيفية الاستفادة

من تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في هذا المجال.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لوصف وتحليل مفهوم وأنواع الذكاء الاصطناعي، مع

التركيز على قدراته ووظائفه في اتخاذ القرار.

توصلت الدراسة إلى عدة نتائج مهمة:

1. يساعد الذكاء الاصطناعي المصممين في جمع ومعالجة كميات هائلة من البيانات، مما يؤدي إلى

تصميمات أكثر دقة وإبداعاً.

2. تساهم خوارزميات الذكاء الاصطناعي في تفسير أنماط سلوك وتفضيلات العملاء، مما يمكن من

إنشاء تصميمات فريدة ومخصصة.

3. يمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي إنتاج تصميمات داخلية تلقائياً باستخدام أنظمة التعلم العميق ومعالجة الصور.

قدمت الباحثة عدة توصيات:

1. ضرورة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مراحل عمليات التصميم الداخلي لتوفير الوقت والجهد وتجنب الأخطاء أثناء التنفيذ.

2. أهمية إدراج تعلم الذكاء الاصطناعي ودراسة تطبيقاته في المقررات الدراسية لطلاب التصميم الداخلي في كليات ومعاهد الفنون في مصر.

دراسة حسن (2022) بعنوان: "دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز الإبداع الإداري وتطوير الأداء في إدارات الأندية الرياضية في مملكة البحرين"

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز الإبداع الإداري وتطوير الأداء في إدارات الأندية الرياضية في مملكة البحرين.

منهجية الدراسة:

- عينة الدراسة: 255 شخصاً (95 إدارية و160 إداري) تم اختيارهم عشوائياً من مختلف الإدارات في الأندية الرياضية.

- أداة الدراسة: استبيان مكون من 65 فقرة.

النتائج الرئيسية:

1. العاملون في إدارات الأندية الرياضية يمتلكون معرفة جيدة حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

2. إدارات الأندية تعتمد بشكل كبير على النظم الخبيرة كإحدى تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

3. الميزانيات المحدودة تعد من أهم أسباب عزوف بعض الأندية عن استخدام تطبيقات الذكاء

الاصطناعي.

التوصيات:

1. تشجيع الإداريين على التنوع في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
2. تخصيص ميزانية خاصة للأندية الرياضية لتطوير الجانب التقني واستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

التعليق على الدراسات السابقة:

تقدم الدراسات السابقة التي تم تلخيصها نظرة شاملة ومتنوعة حول تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في مختلف القطاعات. تشير نتائج هذه الدراسات إلى أن الذكاء الاصطناعي سيكون له تأثير كبير على مجالات المعرفة بإدارة المشاريع في المستقبل القريب، مع تفاوت في شدة هذه التأثيرات بين المجالات المختلفة.

أجمعت معظم الدراسات على أن تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي يوفر طرقاً حديثة للتحويل نحو الأتمتة في مختلف المهام والمشاريع، ويزيد من كفاءة الكوادر البشرية في اتخاذ القرارات المتعلقة بإدارة المشاريع، ويعزز الابتكار لدى فرق العمل. كما اتفقت الدراسات على أهمية الخبرة الفنية في تنفيذ أنظمة الذكاء الاصطناعي، وضرورة توفير التدريب اللازم للموظفين، إضافة إلى أهمية تأمين التمويل الكافي لهذه الأنظمة.

من النقاط الرئيسية التي يمكن استخلاصها:

1. الذكاء الاصطناعي سيزيد من إنتاجية بعض الموظفين، مع احتمال استبدال وظائف أخرى.
2. سيكون للذكاء الاصطناعي تأثير كبير على جوانب معينة من إدارة المشاريع مثل التخطيط، إدارة المشتريات، ومراقبة أعمال المشروع.
3. المجالات التي تتطلب مهارات القيادة البشرية ستكون الأقل تأثراً بالذكاء الاصطناعي.

4. هناك حاجة لتحديث القوانين والتشريعات لمواكبة التطورات في مجال الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في الإدارة.

5. الذكاء الاصطناعي يقدم فرصاً لتحسين ممارسات إدارة المشاريع، مع وجود تحديات تتعلق بتطوير القوى العاملة وتدريبها.

أما أوجه الاختلاف بين الدراسات فتمثلت في تركيز بعضها على الواقع الحالي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، بينما ركز البعض الآخر على التوقعات والتصورات المستقبلية. كما اختلفت الدراسات في المتغيرات المدروسة وتأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي عليها.

ساهمت هذه الدراسات في بلورة الأفكار الأساسية المرتبطة بتأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع، وقدمت أساساً قوياً لفهم التأثير المحتمل للذكاء الاصطناعي، مشيرة إلى الحاجة لمزيد من البحث في هذا المجال، خاصة فيما يتعلق بالتطبيق العملي للذكاء الاصطناعي في سياقات مختلفة وتأثيره على القوى العاملة.

أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة :

1. التأطير النظري:

ساهمت الدراسات السابقة بشكل كبير في بناء الإطار النظري للدراسة الحالية، مما سهّل الوصول إلى المفاهيم والنظريات المرتبطة بتأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع. هذا الأساس النظري يعزز فهمنا للموضوع ويساعد في توجيه البحث الحالي.

2. المنهجية البحثية:

تأثر اختيار المنهجية في هذا البحث بالدراسات السابقة، حيث تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي لقدرته على تحليل الظواهر وفهمها بشكل دقيق. هذا الاختيار مدعوم بنجاح هذا المنهج في الدراسات السابقة في مجال الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع.

3. أدوات جمع البيانات:

استناداً إلى فعالية الاستبيان في الدراسات السابقة، سيتم اعتماد هذه الأداة لجمع البيانات في الدراسة الحالية. هذا القرار مبني على ما أثبتته الدراسات السابقة من قدرة الاستبيان على تقصي تجارب وآراء أفراد المجتمع المدروس بشكل فعال.

4. تحديد المتغيرات:

ساعدت الدراسات السابقة في تحديد المتغيرات الرئيسية التي يجب دراستها في سياق تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع، مما يساهم في تركيز البحث الحالي على الجوانب الأكثر أهمية.

5. تطوير الفرضيات:

من خلال مراجعة نتائج الدراسات السابقة، تم تطوير فرضيات البحث الحالي بشكل أكثر دقة وارتباطاً بواقع تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.

6. تحديد الفجوات البحثية:

ساعدت مراجعة الدراسات السابقة في تحديد الفجوات البحثية التي لم يتم تغطيتها بشكل كافٍ، مما يوجه الدراسة الحالية نحو المساهمة في سد هذه الفجوات.

7. المقارنة والتحليل:

ستتيح الدراسات السابقة إمكانية مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع نتائج الدراسات السابقة، مما يساعد في تفسير النتائج وتحليلها بشكل أعمق.

8. توجيه التوصيات:

من خلال الاطلاع على توصيات الدراسات السابقة، يمكن توجيه توصيات الدراسة الحالية بشكل أكثر فعالية وارتباطاً بالواقع العملي.

الإطار النظري للدراسة

المبحث الأول: الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي: عقل رقمي في عالم مادي. تخيل عالماً حيث الآلات تفكر وتتعلم وتتطور، عالماً حيث الحواسيب ليست مجرد أدوات بل شركاء في العمل والإبداع. هذا العالم ليس من الخيال العلمي بل هو واقعنا اليوم بفضل الذكاء الاصطناعي.

تعريف الذكاء الاصطناعي:

الذكاء الاصطناعي (AI) هو مجال من علوم الكمبيوتر يهدف إلى تطوير أنظمة قادرة على محاكاة القدرات الذهنية البشرية مثل التعلم والتفكير واتخاذ القرار وحل المشكلات. بعبارة أبسط، هو جعل الآلات "ذكية" (Euchner، 2019).

آلية عمل الذكاء الاصطناعي:

يتعلم الذكاء الاصطناعي من خلال تحليل كميات هائلة من البيانات، ويستخلص أنماطاً واتجاهات يستخدمها لاتخاذ قرارات أو تنفيذ مهام. تخيل أنك تعلم طفلاً جديداً اللغة، فكلما سمع كلمات جديدة كلما زادت معرفته بها. هكذا يعمل الذكاء الاصطناعي، كلما زاد حجم البيانات التي يتعلم منها، كلما أصبح أدائه أفضل (Euchner، 2019).

من الأمثلة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

- المساعدون الشخصيون: مثل سيري وجوجل أسسنت، التي تستجيب لأوامرك الصوتية وتنفذ مهامك.

- السيارات ذاتية القيادة: تستخدم الذكاء الاصطناعي لتحليل البيئة المحيطة واتخاذ القرارات اللازمة للقيادة بأمان.

- التشخيص الطبي: يساعد الأطباء في تشخيص الأمراض وتطوير علاجات جديدة.
- التسويق: يستخدم لتحليل سلوك المستهلكين وتقديم توصيات مخصصة.

أهمية الذكاء الاصطناعي

تكمُن أهميته في الأعمال التي يساعد في القيام بها وكمثال عنها مايلي:

- زيادة الكفاءة والإنتاجية: يمكن للذكاء الاصطناعي أتمتة المهام المتكررة، مما يوفر الوقت والجهد.

- تحسين اتخاذ القرار: يساعد في تحليل البيانات واتخاذ قرارات أفضل وأسرع.

- ابتكار منتجات وخدمات جديدة: يفتح آفاقًا جديدة للابتكار والإبداع.

- حل المشكلات المعقدة: يمكن للذكاء الاصطناعي التعامل مع كميات هائلة من البيانات وحل

مشاكل معقدة لا يمكن للإنسان حلها (مصطفى، 2022).

مستقبل الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية:

مستقبل الذكاء الاصطناعي واعد، حيث يتوقع الخبراء أن يغير هذا التكنولوجيا جميع جوانب حياتنا. من

المتوقع أن نشهد تطورات مذهلة في مجالات الطب والتعليم والنقل والطاقة وغيرها.

الذكاء الاصطناعي هو ثورة تكنولوجية ستغير العالم الذي نعيش فيه. من المهم أن نستغل هذه التكنولوجيا

لتحسين حياتنا، مع التعامل بحذر مع التحديات التي تطرحها.

تخيل عالمًا حيث المباني تتصارع على الارتفاع نحو السماء، والتصاميم تتغير بتناغم مع رغباتنا، وكل

ذلك بدقة متناهية وسرعة مذهلة. هذا العالم ليس من الخيال العلمي، بل هو واقع قريب بفضل الذكاء

الاصطناعي الذي يغير قواعد اللعبة في عالم البناء والتشييد.

يعمل الذكاء الاصطناعي في البناء عن طريق العديد من الطرق نعدد منها ما يلي:

– التصميم الذكي:

النمذجة ثلاثية الأبعاد المتقدمة: تخيل أن تستطيع تصميم مبنى كامل بتفاصيله الدقيقة، من الهيكل الخارجي إلى الديكور الداخلي، في لمح البصر. هذا ما يفعله الذكاء الاصطناعي من خلال النمذجة ثلاثية الأبعاد المتقدمة، مما يسمح للمهندسين والمصممين بتجربة التصاميم المختلفة وتقييمها قبل البدء في التنفيذ. التحسين المستمر: يستخدم الذكاء الاصطناعي خوارزميات معقدة لتحليل البيانات الهندسية والبيئية، مما يساهم في تحسين التصاميم وجعلها أكثر كفاءة واستدامة.

– التنفيذ الدقيق:

الروبوتات الذكية: تتولى الروبوتات تنفيذ المهام المتكررة والدقيقة في مواقع البناء، مثل البناء واللحام والطلاء، مما يزيد من الإنتاجية ويقلل من الأخطاء البشرية. مراقبة الجودة الآلية: تستخدم كاميرات الذكاء الاصطناعي لمراقبة جودة العمل في الموقع وتحديد أي عيوب أو مشاكل في وقت مبكر.

– إدارة المشاريع الذكية:

التنبؤ بالمخاطر: يستخدم الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات التاريخية والتنبؤ بالمخاطر المحتملة في المشروع، مما يساعد في اتخاذ قرارات استباقية لتجنبها. تحسين الجدولة: يساعد الذكاء الاصطناعي في وضع جداول زمنية أكثر دقة وكفاءة، مع مراعاة العوامل المتغيرة مثل الطقس وتوافر المواد (الشهري وآخرون، 2023).

المبحث الثاني: إدارة المشاريع في القطاع الإنشائي

إدارة المشاريع في مجال البناء هي مجال معقد يتطلب مراعاة العديد من الجوانب، بما في ذلك التكلفة والجودة والجدول الزمني واهتمامات أصحاب المصلحة. تتضمن إدارة المشاريع الناجحة فريقاً مؤهلاً يقوده مديرون محترفون يمتلكون مهارات وعمليات محددة.

يتكون الإطار المفاهيمي لإدارة مشاريع البناء من مرحلتين: المرحلة الاستراتيجية التي تركز على أهداف العمل وتنظيم المشروع، ومرحلة التنفيذ التي تتعامل مع المهام الأساسية للبناء. تتطلب إدارة المشاريع الفعالة توافق استراتيجيات الإدارة والتصميم والبناء ضمن إطار متسق.

على الرغم من أهميتها، غالبًا ما يتم تنفيذ إدارة المشاريع بشكل غير كافٍ في العديد من شركات البناء. إن التطبيق السليم لتقنيات إدارة المشاريع، بما في ذلك التخطيط وإدارة التكاليف، أمر حاسم لنجاح المشروع. بالإضافة إلى ذلك، فإن التواصل المستمر بين مدير المشروع والفريق وأصحاب المصلحة طوال دورة حياة المشروع ضروري لحل النزاعات واتخاذ القرارات وضمان تسليم المشروع في الوقت المحدد.

مفهوم إدارة المشاريع:

إدارة المشاريع هي منهجية منظمة لتحقيق أهداف محددة ضمن إطار زمني وموارد معينة. تتضمن هذه العملية تخطيطاً استراتيجياً، تنظيمياً دقيقاً للموارد البشرية والمادية، وتنفيذاً منضبطاً للمهام، مع مراقبة مستمرة لضمان تحقيق النتائج المرجوة. تهدف إدارة المشاريع إلى تحقيق التوازن الأمثل بين الجودة، التكلفة، والوقت، مع التكيف مع التحديات والتغيرات التي قد تطرأ خلال مراحل المشروع المختلفة (Lee&Yu، 2011).

مفهوم المشاريع الإنشائية:

المشاريع الإنشائية هي مبادرات استراتيجية تهدف إلى تطوير البنية التحتية وتعزيز القطاع العمراني. تتميز هذه المشاريع بتأثيرها الكبير على الاقتصاد الوطني والتنمية المستدامة، حيث تتطلب استثمارات ضخمة، وقوى عاملة متخصصة، وفترات زمنية ممتدة للتنفيذ (Liu et al.، 2019).

أهداف إدارة المشاريع

تحديد الأهداف في إدارة المشاريع الإنشائية هو عملية حيوية لضمان نجاح المشروع. وفيما يلي الخطوات الأساسية التي يمكن اتباعها لتحديد الأهداف بفعالية:

1. تحليل الاحتياجات: بداية يتم تقييم الاحتياجات الفعلية للمشروع. يجب أن تتضمن هذه الخطوة فهم متطلبات العميل وأصحاب المصلحة، وكذلك الظروف المحيطة بالمشروع.
2. تحديد نطاق المشروع: يجب تحديد نطاق المشروع بوضوح، بما في ذلك ما سيتم تحقيقه وما لن يتم تحقيقه. يساعد هذا في وضع حدود واضحة للأهداف.
3. صياغة الأهداف الذكية: (SMART) تأكد من أن الأهداف محددة، قابلة للقياس، قابلة للتحقيق، ذات صلة، ومحددة زمنياً. على سبيل المثال: "إنهاء بناء المبنى خلال 12 شهراً مع تقليل التكاليف بنسبة 10%".
4. تحديد النتائج الرئيسية: حدد النتائج الرئيسية التي يجب تحقيقها للوصول إلى الأهداف العامة. يمكن أن تشمل هذه النتائج معالم محددة أو تسليمات رئيسية.
5. تقدير الموارد المطلوبة: حدد الموارد اللازمة لتحقيق الأهداف، بما في ذلك القوى العاملة، المواد، والتكنولوجيا. هذا يساعد في التخطيط بشكل أفضل للميزانية والجدول الزمني.
6. تقييم المخاطر: قم بتحليل المخاطر المحتملة التي قد تؤثر على تحقيق الأهداف، وضع استراتيجيات للتخفيف من هذه المخاطر.
7. التواصل مع أصحاب المصلحة: تأكد من التواصل مع جميع أصحاب المصلحة للحصول على آرائهم وملاحظاتهم حول الأهداف المحددة. هذا يساعد في ضمان التوافق والدعم.
8. مراجعة الأهداف وتحديثها: بعد تحديد الأهداف، يجب مراجعتها بانتظام وتحديثها حسب الحاجة بناءً على تطورات المشروع والتغيرات في الظروف.
9. تطوير خطة عمل: بناءً على الأهداف المحددة، قم بإعداد خطة عمل مفصلة توضح كيفية تحقيق هذه الأهداف، بما في ذلك الجداول الزمنية والمهام المحددة.

10. متابعة التقدم: استخدم أدوات المراقبة لمتابعة تقدم المشروع نحو تحقيق الأهداف المحددة وضمان

اتخاذ الإجراءات التصحيحية عند الحاجة (Lee&Yu، 2011).

مراحل إدارة مشروع البناء

تتضمن هذه العملية مجموعة من المراحل المتسلسلة التي تبدأ من التخطيط وتنتهي بتسليم المشروع.

وفيما يلي هذه المراحل بالتفصيل وفق (Shah، 2016):

1. مرحلة التخطيط:

تحديد الأهداف: تحديد الأهداف الرئيسية للمشروع، سواء كانت تتعلق بالجودة، أو الوقت، أو التكلفة.

دراسة الجدوى: تحليل جدوى المشروع من الناحية الاقتصادية والفنية والقانونية.

تحديد النطاق: تحديد حدود المشروع وجميع الأعمال المطلوبة لإنجازه.

تقدير التكاليف: إعداد ميزانية تفصيلية للمشروع.

إعداد الجدول الزمني: وضع جدول زمني مفصل لتنفيذ جميع الأعمال.

تحديد الموارد: تحديد الموارد المطلوبة للمشروع، سواء كانت بشرية أو مادية.

تقييم المخاطر: تحديد المخاطر المحتملة ووضع خطط للتعامل معها.

2. مرحلة التصميم:

التصميم المبدئي: إعداد التصاميم الأولية للمشروع.

التصميم التفصيلي: إعداد التصاميم النهائية للمشروع بما في ذلك الرسومات الهندسية والمخططات.

مراجعة التصاميم: مراجعة التصاميم للتأكد من مطابقتها للمواصفات والمعايير.

3. مرحلة التنفيذ:

التعاقد: إبرام العقود مع المقاولين والموردين.

الشراء: شراء المواد والمعدات اللازمة للمشروع.

التنفيذ الفعلي: البدء في تنفيذ الأعمال الميدانية وفقاً للتصاميم والجدول الزمني.

المراقبة: مراقبة سير العمل والتأكد من مطابقته للمواصفات والمعايير.

الإبلاغ: إعداد التقارير الدورية عن تقدم المشروع.

4. مرحلة الإغلاق:

التسليم: تسليم المشروع للعميل.

التقييم: تقييم أداء المشروع ومقارنته بالأهداف المحددة.

إغلاق العقود: إغلاق جميع العقود المتعلقة بالمشروع.

الأرشفة: أرشفة جميع المستندات والوثائق المتعلقة بالمشروع.

تأثير التكنولوجيا على إدارة مشاريع البناء

شهدت صناعة البناء والتشييد تطوراً ملحوظاً بفضل التقدم التكنولوجي السريع. وقد أدت هذه التطورات إلى تحسين كفاءة وفعالية إدارة مشاريع البناء بشكل كبير. أبرز التأثيرات الإيجابية للتكنولوجيا على إدارة مشاريع البناء (واضح، 2017؛ القلاف وآخرون، 2024):

– تحسين التخطيط والتصميم:

النمذجة ثلاثية الأبعاد (BIM) تتيح هذه التقنية إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد دقيقة للمشروع، مما يساعد في اكتشاف وتصحيح الأخطاء قبل البدء في التنفيذ، وتسهيل عملية الت coordination بين مختلف الأطراف.

برامج التخطيط والجدولة: تساعد هذه البرامج في وضع جداول زمنية دقيقة ومتابعة التقدم في المشروع، وتحديد أي تأخيرات محتملة.

– زيادة الكفاءة والإنتاجية:

أتمتة العمليات: تساهم الأتمتة في تقليل الأخطاء البشرية وزيادة سرعة إنجاز المهام.

تحسين إدارة المخزون: تساعد برامج إدارة المخزون في تتبع المواد والمعدات المستخدمة في المشروع، وتقليل النفايات.

تسهيل التواصل والتعاون: تتيح التكنولوجيا التواصل الفعال بين أعضاء الفريق والمقاولين والموردين، وتبادل المعلومات بسهولة وسرعة.

– تحسين جودة العمل:

مراقبة الجودة عن بعد: يمكن استخدام أجهزة الاستشعار والكاميرات لمراقبة جودة العمل في الموقع عن بعد.

تحليل البيانات: تساعد تحليلات البيانات في تحديد المشاكل المحتملة واتخاذ القرارات الصحيحة لتحسين الجودة.

– تقليل التكاليف:

تحسين إدارة الموارد: تساعد التكنولوجيا في إدارة الموارد بشكل أكثر فعالية، مما يؤدي إلى تقليل التكاليف.

تقليل الهدر: تساعد في تقليل الهدر في المواد والمعدات.

– زيادة السلامة:

مراقبة السلامة عن بعد: يمكن استخدام أجهزة الاستشعار والكاميرات لمراقبة سلامة العمال في الموقع.

تدريب العمال: يمكن استخدام الواقع الافتراضي لتدريب العمال على إجراءات السلامة المختلفة.

ومن الأمثلة على التقنيات المستخدمة في إدارة مشاريع البناء:

• الواقع المعزز والافتراضي: يستخدمان في عرض التصميم ثلاثية الأبعاد بشكل تفاعلي، وتدريب

العمال، وحل المشاكل في الموقع.

• الروبوتات: تستخدم في أعمال البناء المتكررة والدقيقة، مثل الطوب والسباكة.

- الطباعة ثلاثية الأبعاد: تستخدم في تصنيع بعض المكونات المعمارية.
- أجهزة الاستشعار: تستخدم لمراقبة الظروف البيئية في الموقع، مثل درجة الحرارة والرطوبة.
- برمجيات إدارة المشاريع: مثل Primavera و Microsoft Project.

التحديات الشائعة في إدارة مشاريع البناء

فيما يلي أهم التحديات التي تواجهها مشاريع البناء تبعاً لدراسة (Yap et al., 2019):

- (1) التغييرات في نطاق المشروع: تعد التغييرات في متطلبات العميل أو اكتشاف ظروف غير متوقعة في الموقع من أبرز الأسباب التي تؤدي إلى زيادة التكاليف وتأخير المشروع.
- (2) التحديات المالية: تواجه العديد من المشاريع تحديات في توفير التمويل اللازم أو تجاوز الميزانية المخصصة بسبب عوامل مثل زيادة تكاليف المواد أو التغييرات في التصميم.
- (3) التحديات المتعلقة بالوقت: التأخيرات في تنفيذ المشروع هي تحدٍ شائع وقد يكون ناتجاً عن سوء التخطيط أو الظروف الجوية أو نقص المواد.
- (4) التحديات المتعلقة بالجودة: تحقيق الجودة المطلوبة في ظل ضغط الوقت والميزانية يعد تحدياً كبيراً.
- (5) التحديات المتعلقة بالموارد: نقص المواد أو العمالة المؤهلة يمكن أن يؤثر بشكل كبير على تقدم المشروع.

الأدوات التي يمكن استخدامها لتحسين إدارة المشاريع في القطاع الإنشائي

هناك العديد من الأدوات التي يمكن استخدامها لتحسين إدارة المشاريع في القطاع الإنشائي، ومن أبرزها وفق موقع JetBrains (2024) ما يلي:

- مخططات جاننت (Gantt Charts): تُستخدم لتمثيل الجدول الزمني للمشروع، مما يساعد على تتبع الأنشطة المختلفة وتواريخ بدايتها ونهايتها. تعزز هذه المخططات التنسيق بين أعضاء الفريق وتساعد في متابعة التقدم.

- أداة Trello: تعتمد على استخدام اللوحات والبطاقات لتنظيم المهام وتحديد المواعيد النهائية. تتميز بواجهة مستخدم سهلة الاستخدام وتتكامل مع العديد من التطبيقات الأخرى مثل Slack و Google Drive.
- أداة Asana : تتيح تنظيم العمل وتحديد الأولويات، مع إمكانية إنشاء مشاريع وتقسيمها إلى مهام. تدعم أدوات تخطيط وجدولة متقدمة، مما يجعلها مناسبة للفرق الكبيرة.
- Microsoft Project: واحدة من أقوى أدوات إدارة المشاريع، توفر ميزات متقدمة في التخطيط والجدولة وإدارة الموارد. تشمل إمكانية إنشاء مخططات جانتي وتحليل الأداء.
- Smartsheet: تعتمد على الجداول الإلكترونية وتوفر ميزات متقدمة في تخطيط المشاريع ومتابعة التقدم. تسهل التعاون بين الفرق من خلال واجهة مألوفة وسهلة الاستخدام.
- Kanban Boards: تُستخدم لتصوير المهام وسير العمل، مما يساعد في تحديد المشكلات المحتملة وتنظيم العمل بطريقة مرئية.
- Wrike: أداة شاملة توفر ميزات متقدمة في تخطيط المشاريع وتنظيم المهام والتعاون بين الفرق، مع تقارير وتحليلات مفصلة لمتابعة الأداء.
- ClickUp: أداة مرنة وشاملة تسمح بتنظيم العمل ومتابعة التقدم وتحسين الإنتاجية.
- Basecamp: تركز على البساطة وسهولة الاستخدام، مما يسهل تنظيم المهام والتواصل بين أعضاء الفريق.
- Airtable: تجمع بين الجداول الإلكترونية وقواعد البيانات، مما يتيح تنظيم المعلومات بطرق متعددة ومتابعة تقدم العمل بشكل فعال.

الفصل الثالث: الإطار المنهجي للدراسة

مقدمة

يهدف الفصل الحالي إلى تقديم وصف تفصيلي للمنهجية التي تم اتباعها في هذه الدراسة. سيتم مناقشة الإطار النظري الذي شكل الأساس لهذه الدراسة، بالإضافة إلى تصميم البحث، وعينة الدراسة، وأدوات جمع البيانات، وإجراءات التحليل الإحصائي التي تم استخدامها لتحقيق أهداف البحث.

منهج الدراسة:

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لاستكشاف وتقييم تأثير الذكاء الاصطناعي على تحسين إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية. يتيح هذا المنهج فحصاً دقيقاً لكيفية مساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة وفعالية مختلف جوانب إدارة المشاريع الإنشائية، بدءاً من مرحلة التخطيط وحتى التنفيذ والمتابعة.

تم جمع البيانات من خلال استبيانات موجهة للمهندسين ومديري المشاريع والفنيين العاملين في مختلف أنواع المشاريع الإنشائية. الهدف هو تحديد كيفية تأثير تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين عمليات إدارة المشاريع الإنشائية، وقياس أثرها على مؤشرات الأداء الرئيسية مثل الوقت والتكلفة والجودة والسلامة.

مجتمع وعينة الدراسة:

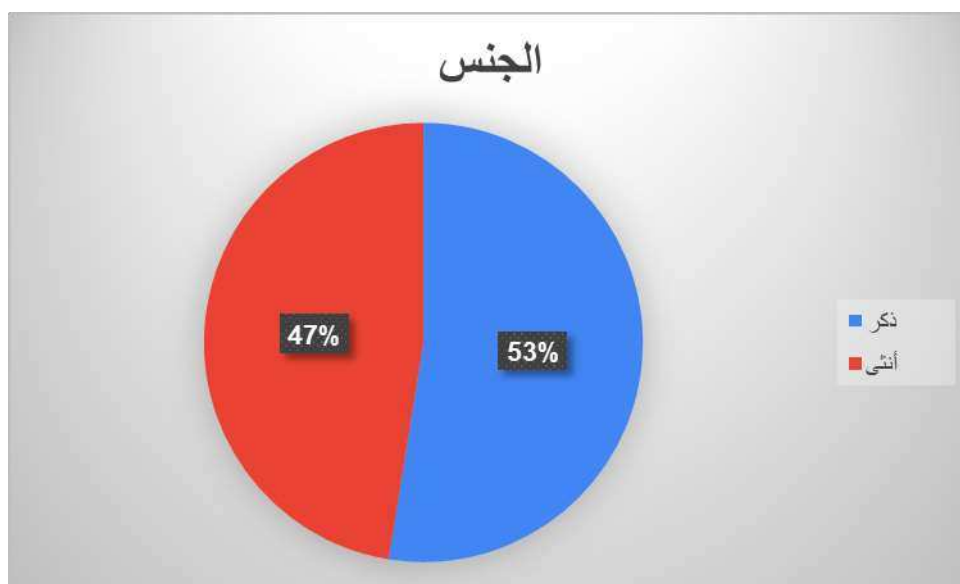
يتكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين في إدارة وتنفيذ المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية، بما في ذلك المهندسين ومديري المشاريع والفنيين في مختلف القطاعات الإنشائية (السكني، التجاري، الصناعي، البنية التحتية).

تم اختيار عينة عشوائية تمثل مختلف التخصصات والمستويات الوظيفية في المشاريع الإنشائية، لضمان تمثيل شامل لمختلف وجهات النظر والخبرات في القطاع الإنشائي. تكونت عينة الدراسة من 59 عامل في مجال المشاريع الإنشائية وفيما يلي توصيف لخصائص العينة وفق الأسئلة الديموغرافية:

جدول 1: الجنس

السؤال	الخيار	التكرار	النسبة المئوية (%)
الجنس	ذكر	31	52.54
	أنثى	28	47.46
	العدد الكلي	59	100%

يوضح الجدول توزيع المشاركين في الدراسة حسب الجنس. من بين 59 مشاركًا، كان هناك 31 ذكرًا، مما يمثل 52.54% من العينة، بينما كانت نسبة الإناث 47.46%، حيث بلغ عددهن 28.



شكل 1: الجنس

جدول 2: العمر

السؤال	الخيار	العدد	النسبة المئوية
العمر	أقل من 25 سنة	2	3.39
	25-34 سنة	30	50.85
	35-44 سنة	21	35.59
	45-54 سنة	4	6.78
	55 سنة فأكثر	2	3.39
	المجموع	59	%100

يوضح الجدول توزيع المشاركين في الدراسة حسب الفئات العمرية. من بين 59 مشاركاً، كانت الفئة الأكثر تمثيلاً هي فئة 25-34 سنة، حيث بلغ عددهم 30 مشاركاً، مما يمثل 50.85% من العينة. تليها فئة 35-44 سنة بعدد 21 مشاركاً، أي ما يعادل 35.59%.

أما الفئات العمرية الأخرى، فقد كانت أقل تمثيلاً، حيث سجلت فئة أقل من 25 سنة وفئة 55 سنة فأكثر كل منهما 2 مشارك (3.39%)، بينما كانت فئة 45-54 سنة تضم 4 مشاركين (6.78%).



شكل 2: العمر

جدول 3: المؤهل العلمي

السؤال	الخيار	العدد	النسبة المئوية
المؤهل العلمي	دبلوم	17	28.81
	بكالوريوس	34	57.63
	ماجستير	5	8.47
	دكتوراه	3	5.08
	المجموع	59	%100

يوضح الجدول توزيع المشاركين في الدراسة حسب المؤهل العلمي. من بين 59 مشاركًا، كانت أعلى نسبة من المشاركين حاصلة على درجة البكالوريوس، حيث بلغ عددهم 34 مشاركًا، مما يمثل 57.63% من العينة. تليها فئة حاملي الدبلوم بعدد 17 مشاركًا، أي ما يعادل 28.81%.

أما بالنسبة للمؤهلات العليا، فقد كانت نسبة حاملي الماجستير 5 مشاركون (8.47%)، بينما كانت نسبة حاملي الدكتوراه 3 مشاركون (5.08%).



شكل 3: المؤهل العلمي

جدول 4: التخصص العلمي

السؤال	الخيار	العدد	النسبة المئوية
التخصص العلمي	هندسة مدنية	19	32.20
	هندسة معمارية	13	22.03
	إدارة مشاريع	12	20.34
	هندسة كهربائية	8	13.56
	المجموع	59	%100

يوضح الجدول توزيع المشاركين في الدراسة حسب التخصص العلمي. من بين 59 مشاركاً، كان التخصص الأكثر تمثيلاً هو الهندسة المدنية، حيث بلغ عدد المشاركين في هذا التخصص 19، مما يمثل 32.20% من العينة. تليها الهندسة المعمارية بعدد 13 مشاركاً، أي ما يعادل 22.03%. كما يظهر الجدول أن تخصص إدارة المشاريع جاء في المرتبة الثالثة بعدد 12 مشاركاً (20.34%)، بينما كانت نسبة المشاركين في تخصص الهندسة الكهربائية 8 (13.56%).



شكل 4: التخصص العلمي

جدول 5: سنوات الخبرة في مجال المشاريع الإنشائية

السؤال	الخيار	العدد	النسبة المئوية
سنوات الخبرة في مجال المشاريع الإنشائية	أقل من 5 سنوات	43	72.88
	5-10 سنوات	8	13.56
	11-15 سنة	3	5.08
	16-20 سنة	2	3.39
	أكثر من 20 سنة	4	6.78
	المجموع	59	100%

يوضح الجدول توزيع المشاركين في الدراسة حسب سنوات الخبرة في مجال المشاريع الإنشائية. من بين 59 مشاركًا، كانت النسبة الأكبر من المشاركين، حيث بلغ عددهم 43، أي ما يعادل 72.88%، من ذوي الخبرة أقل من 5 سنوات.

تليها فئة 5-10 سنوات بعدد 8 مشاركين (13.56%)، بينما كانت نسبة المشاركين الذين يمتلكون خبرة تتراوح بين 11-15 سنة 3 مشاركين (5.08%). أما بالنسبة لذوي الخبرة من 16-20 سنة، فقد

بلغ عددهم 2 (3.39%)، بينما كانت نسبة المشاركين الذين يمتلكون خبرة تزيد عن 20 سنة 4 مشاركين (6.78%).



شكل 5: سنوات الخبرة في مجال المشاريع الإنشائية

جدول 6: المنصب الحالي

السؤال	الخيار	العدد	النسبة المئوية
المنصب الحالي	مدير مشروع	6	10.17
	مهندس موقع	28	47.46
	مخطط مشاريع	12	20.34
	مدير تنفيذي	9	15.25
	استشاري	4	6.78
	المجموع	59	%100

يوضح الجدول توزيع المشاركين في الدراسة حسب المنصب الحالي. من بين 59 مشاركاً، كانت الفئة الأكثر تمثيلاً هي "مهندس موقع"، حيث بلغ عددهم 28 مشاركاً، مما يمثل 47.46% من العينة. تليها فئة "مخطط مشاريع" بعدد 12 مشاركاً، أي ما يعادل 20.34%.

أما بالنسبة للمديرين، فقد كان عدد "مديري المشاريع" 6 مشاركين (10.17%)، بينما بلغ عدد "المديرين التنفيذيين" 9 مشاركين (15.25%). وأخيرًا، كانت نسبة الاستشاريين 4 مشاركين (6.78%).

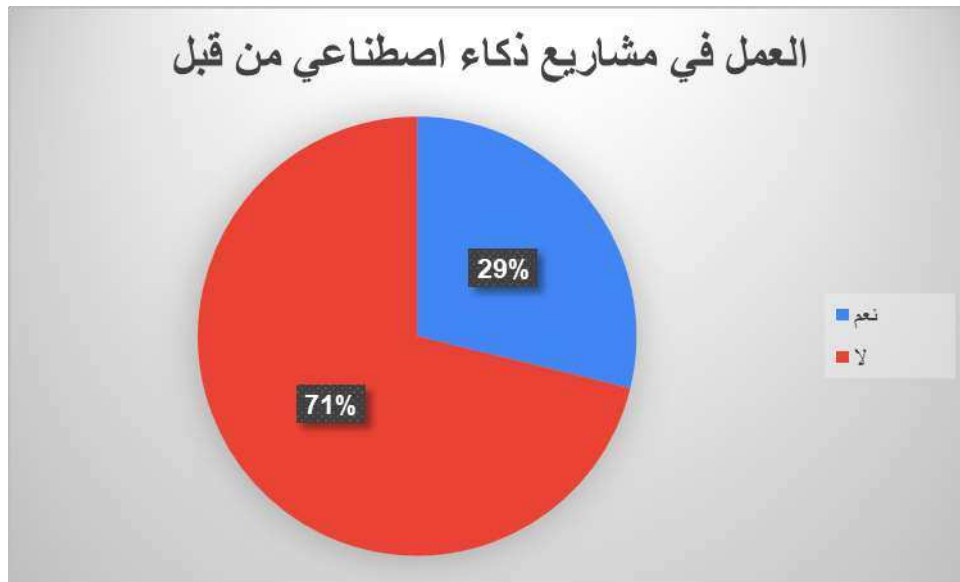


شكل 6: المنصب الحالي

جدول 7: هل سبق لك العمل في مشاريع استخدمت فيها تقنيات الذكاء الاصطناعي؟

السؤال	الخيار	العدد	النسبة المئوية
هل سبق لك العمل في مشاريع استخدمت فيها تقنيات الذكاء الاصطناعي؟	نعم	17	28.81
	لا	42	71.19
	المجموع	59	%100

يوضح الجدول توزيع المشاركين في الدراسة حسب تجربتهم في العمل على مشاريع استخدمت تقنيات الذكاء الاصطناعي. من بين 59 مشاركًا، أفاد 17 مشاركًا (28.81%) بأنهم قد عملوا في مشاريع استخدمت تقنيات الذكاء الاصطناعي، بينما أشار 42 مشاركًا (71.19%) إلى أنهم لم يسبق لهم العمل في مثل هذه المشاريع.



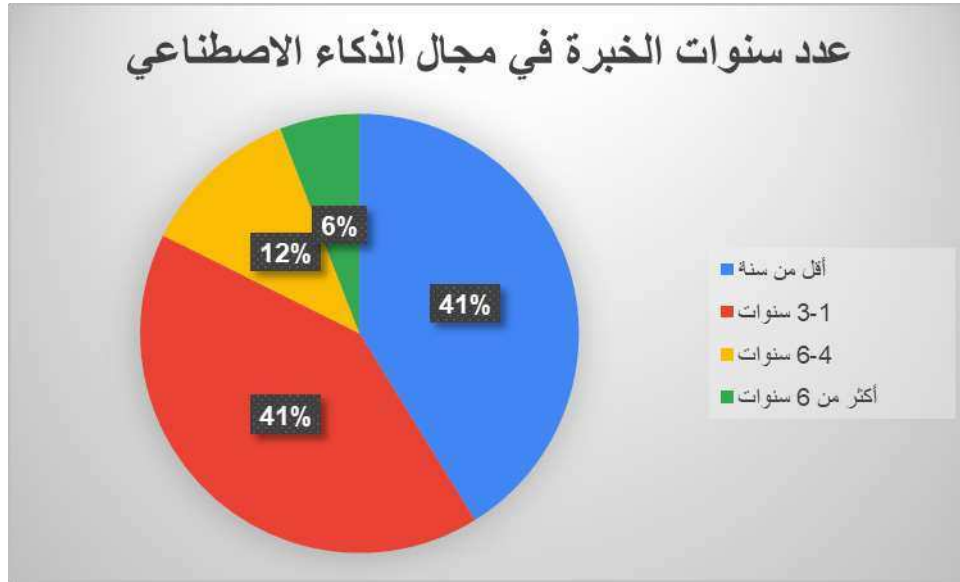
شكل 7: هل سبق لك العمل في مشاريع استخدمت فيها تقنيات الذكاء الاصطناعي؟

جدول 8: عدد سنوات الخبرة في مشاريع الذكاء الاصطناعي

السؤال	الخيار	التكرار	النسبة المئوية (%)
عدد سنوات الخبرة في مشاريع الذكاء الاصطناعي	أقل من سنة	7	41.18
	1-3 سنوات	7	41.18
	4-6 سنوات	2	11.76
	أكثر من 6 سنوات	1	5.88
	العدد الكلي	59	100%

يوضح الجدول توزيع المشاركين الذين لديهم خبرة في مشاريع استخدمت تقنيات الذكاء الاصطناعي، والذين بلغ عددهم 17 مشاركًا. من بين هؤلاء، كانت النسبة الأكبر (41.18%) تتكون من المشاركين الذين لديهم خبرة أقل من سنة، مما يعكس دخول عدد كبير من المهنيين إلى مجال الذكاء الاصطناعي حديثًا.

كما أن هناك نسبة مماثلة (41.18%) من المشاركين الذين يمتلكون خبرة تتراوح بين سنة وثلاث سنوات، مما يشير إلى أن هناك اهتمامًا متزايدًا في هذا المجال. بينما كانت نسبة المشاركين الذين لديهم خبرة تتراوح بين 4-6 سنوات 2 مشاركين (11.76%)، ونسبة أولئك الذين لديهم خبرة تزيد عن 6 سنوات كانت 1 مشارك (5.88%).



شكل 8: عدد سنوات الخبرة في مشاريع الذكاء الاصطناعي

أدوات جمع البيانات ومقاييس الدراسة

- تم استخدام استبيان لجمع البيانات من جميع أفراد العينة وسيعتمد على استخدام مقياس ليكرت الخماسي لتقييم الاستجابات. تكون الاستبيان من أربعة محاور أساسية هي كالتالي:
 - المحور الأول: فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الإنشائية
 - المحور الثاني: دور الذكاء الاصطناعي في التخطيط وإدارة المخاطر
 - المحور الثالث: تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة الموارد وتقليل التكاليف
 - المحور الرابع: مساهمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز صنع القرار وتحسين جودة المخرجات
- بالإضافة لذلك تضمن الاستبيان أسئلة ديموغرافية تم عرضها في توصيف عينة الدراسة.

صدق وثبات أداة الدراسة

لضمان جودة وموثوقية الاستبيان المستخدم في هذه الدراسة، تم إجراء اختبارات الصدق والثبات على الأداة المكونة من أربعة أجزاء رئيسية. لقياس الاتساق الداخلي للاستبيان، تم استخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)، وهو مقياس شائع الاستخدام يعكس مدى ترابط العبارات داخل كل جزء من أجزاء الاستبيان. بالإضافة إلى ذلك، تم استخدام معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) لقياس العلاقة بين كل عبارة والدرجة الكلية للجزء الذي تنتمي إليه، مما يساعد في تحديد مدى صدق المحتوى وصلاحيه العبارات. تم تطبيق هذه الاختبارات على كل جزء من الأجزاء الأربعة للاستبيان بشكل منفصل، ثم على الاستبيان ككل. النتائج التي تم الحصول عليها من هذه الاختبارات ساعدت في تأكيد صلاحية الاستبيان كأداة موثوقة لجمع البيانات في هذه الدراسة، حيث أظهرت مستويات مقبولة من الصدق والثبات تتوافق مع المعايير الإحصائية المعتمدة في البحوث العلمية.

جدول 9: معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة ودرجة المحور

المحور الأول		المحور الثاني		المحور الثالث		المحور الرابع	
العبارة	الترابط	العبارة	الترابط	العبارة	الترابط	العبارة	الترابط
1	0.774**	1	0.638**	1	0.805**	1	0.679**
2	0.645**	2	0.787**	2	0.663**	2	0.798**
3	0.635**	3	0.703**	3	0.809**	3	0.642**
4	0.639**	4	0.793**	4	0.671**	4	0.725**
5	0.657**	5	0.801**	5	0.692**	5	0.795**
6	0.761**	6	0.637**	6	0.804**	6	0.723**
7	0.718**	7	0.786**	7	0.646**	7	0.797**
8	0.773**	8	0.678**	8	0.808**	8	0.636**
-	-	-	-	-	-	9	0.794**

يوضح الجدول معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه، وذلك لقياس صدق الاتساق الداخلي للاستبيان. يتكون الاستبيان من أربعة محاور رئيسية، حيث يحتوي كل من المحاور الثلاثة الأولى على 8 عبارات، بينما يحتوي المحور الرابع على 9 عبارات.

نلاحظ من الجدول ما يلي:

- جميع معاملات الارتباط موجبة وذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.01، كما يشير إليه الرمز (**).

- تتراوح قيم معاملات الارتباط بين 0.635 و 0.809، مما يدل على وجود ارتباط قوي بين كل عبارة والمحور الذي تنتمي إليه.

- في المحور الأول، تراوحت معاملات الارتباط بين 0.635 و 0.774، مع أعلى قيمة للعبارة رقم 1.

- في المحور الثاني، تراوحت معاملات الارتباط بين 0.637 و 0.801، مع أعلى قيمة للعبارة رقم 5.

- في المحور الثالث، تراوحت معاملات الارتباط بين 0.646 و 0.809، مع أعلى قيمة للعبارة رقم 3.

- في المحور الرابع، تراوحت معاملات الارتباط بين 0.636 و 0.798، مع أعلى قيمة للعبارة رقم 2.

هذه النتائج تشير إلى وجود اتساق داخلي قوي بين العبارات والمحاور التي تنتمي إليها، مما يدعم صدق الاستبيان وصلاحيته للاستخدام في الدراسة. كما تؤكد هذه النتائج أن العبارات تقيس بشكل فعال المفاهيم التي صممت لقياسها ضمن كل محور من محاور الاستبيان.

جدول 10: معاملات ألفا كرونباخ لمحاوَر الاستبيان

المحور	عدد العبارات	معامل الفا كرونباخ
فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الإنشائية	8	0.872
دور الذكاء الاصطناعي في التخطيط وإدارة المخاطر	8	0.799
تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة الموارد وتقليل التكاليف	8	0.742
مساهمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز صنع القرار وتحسين جودة المخرجات	9	0.780

يوضح الجدول 10 معاملات ألفا كرونباخ لمحاوَر الاستبيان الأربعة، والتي تستخدم لقياس الثبات والاتساق الداخلي لكل محور. يمكن تفسير النتائج كما يلي:

1. المحور الأول "فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الإنشائية" يتكون من 8 عبارات وحقق أعلى معامل ثبات بقيمة 0.872. هذه القيمة تعتبر ممتازة وتشير إلى اتساق داخلي قوي جدًا بين عبارات هذا المحور.

2. المحور الثاني "دور الذكاء الاصطناعي في التخطيط وإدارة المخاطر" يتكون أيضًا من 8 عبارات وحقق معامل ثبات جيد بقيمة 0.799. هذه القيمة تدل على اتساق داخلي جيد بين عبارات هذا المحور.

3. المحور الثالث "تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة الموارد وتقليل التكاليف" يتكون من 8 عبارات وحقق معامل ثبات مقبول بقيمة 0.742. رغم أنها أقل قيمة بين المحاور، إلا أنها لا تزال ضمن النطاق المقبول للثبات.

4. المحور الرابع "مساهمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز صنع القرار وتحسين جودة المخرجات" يتكون من 9 عبارات وحقق معامل ثبات جيد بقيمة 0.780.

بشكل عام، تتراوح قيم معاملات ألفا كرونباخ بين 0.742 و 0.872، وهي جميعها تتجاوز الحد الأدنى المقبول للثبات (0.7). هذه النتائج تشير إلى أن الاستبيان يتمتع بدرجة عالية من الثبات والاتساق الداخلي عبر جميع محاوره.

يمكن الاستنتاج أن الاستبيان أداة موثوقة لجمع البيانات حول موضوع الدراسة، حيث يظهر اتساقًا داخليًا قويًا بين العبارات ضمن كل محور. هذا يعزز الثقة في النتائج التي سيتم الحصول عليها من خلال هذا الاستبيان، ويدعم صلاحيته للاستخدام في الدراسة الحالية.

مجالات الدراسة

- المجال المكاني: المشاريع الإنشائية في مختلف مناطق المملكة العربية السعودية.
- المجال الزمني: العام الدراسي 2024-2025.
- المجال البشري: جميع العاملين في المشاريع الإنشائية.

المقاييس والاختبارات الإحصائية المستخدمة في الدراسة

- تم استخدام برنامج Excel وبرنامج SPSS لتحليل البيانات التي سيتم جمعها في هذه الدراسة. ومن الأساليب الإحصائية اللازمة للوصول للنتائج ما يلي:
- معاملات الارتباط بيرسون: لحساب صدق الاتساق الداخلي للاستبيان.
 - معاملات ألفا كرونباخ: لحساب ثبات الاستبيان.
 - المتوسطات الموزونة والانحرافات المعيارية: لتحليل البيانات الوصفية.
 - التكرارات والنسب المئوية: لتوزيع البيانات الديموغرافية.
 - مقاييس العلاقة أو الفروق بين المتغيرات: لتحليل العلاقات بين المتغيرات المختلفة.
 - اختبار الانحدار الخطي واختبار الانحدار الخطي المتعدد: لتحديد تأثير المتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة.

الفصل الرابع: تحليل البيانات والنتائج

مقدمة

بعد أن استعرضنا الإطار النظري والمنهجية التي اعتمدناها في هذه الدراسة، حان الوقت الآن لعرض النتائج التي توصلنا إليها. تشكل هذه النتائج بمثابة خارطة طريق واضحة تبين لنا مدى تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في المجال الإنشائي.

لتحليل البيانات التي تم جمعها من خلال الاستبيان، تم اعتماد مقياس ليكرت الخماسي لتقييم استجابات المشاركين. ومن ثم، تم تقسيم نطاق الاستجابات إلى ثلاث فئات رئيسية: منخفضة، ومتوسطة، ومرتفعة، وذلك باستخدام معادلة إحصائية دقيقة كما يلي:

- المتوسط من 1.00 إلى 2.33: يُصنف كدرجة منخفضة.

- المتوسط من 2.34 إلى 3.66: يُصنف كدرجة متوسطة.

- المتوسط من 3.67 إلى 5.00: يُصنف كدرجة مرتفعة.

سيتم عرض النتائج لكل مجال على حدة، مع التركيز على تحديد الفئة التي حصلت على أعلى متوسط، مما يعكس الرأي السائد للمشاركين حول ذلك المجال. على سبيل المثال، إذا حصل متوسط تقييم المشاركين لفاعلية الذكاء الاصطناعي في تعزيز صناعة القرار على درجة "مرتفعة"، فهذا يعني أن غالبية المشاركين يرون أن الذكاء الاصطناعي فعال جداً في هذا المجال.

ستعرض النتائج أجوبة أسئلة الدراسة ومن ثم اختبار فرضياتها ومن ثم أهم المقترحات والتوصيات.

بناءً على أهداف الدراسة، يمكن صياغة تساؤلات الدراسة كما يلي:

ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية؟
يتفرع عنه الأسئلة الفرعية:

2. ما مدى فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحالية في تحسين كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية؟

كيف يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين عمليات التخطيط والتنبؤ بالمخاطر في المشاريع الإنشائية؟
ما تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي على تحسين إدارة الموارد وتقليل التكاليف في مشاريع البناء والتشييد؟

إلى أي مدى يساهم الذكاء الاصطناعي في تعزيز عملية صنع القرار وتحسين جودة المخرجات في المشاريع الإنشائية؟

فروض الدراسة

الفرضية الرئيسية:

يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 لاستخدام الذكاء الاصطناعي على كفاءة وفعالية إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية.

الفرضيات الفرعية:

يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 لتطبيقات الذكاء الاصطناعي الحالية على تحسين كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية، مقارنة بالأساليب التقليدية.

يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 لاستخدام الذكاء الاصطناعي على تحسين دقة عمليات التخطيط والتنبؤ بالمخاطر في المشاريع الإنشائية.

يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 لاستخدام الذكاء الاصطناعي على تحسين كفاءة إدارة الموارد وتقليل التكاليف في مشاريع البناء والتشييد.

يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 لاستخدام الذكاء الاصطناعي على تعزيز جودة عملية صنع القرار وتحسين جودة المخرجات في المشاريع الإنشائية..

الإجابة عن تساؤلات الدراسة

السؤال الرئيس: ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية

السعودية؟

جدول 11: تحليل بيانات المحور الأول

المحاور	المتوسط	الانحراف	درجة التحقق
فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الإنشائية	4.56	0.81	مرتفعة
دور الذكاء الاصطناعي في التخطيط وإدارة المخاطر	4.46	0.90	مرتفعة
تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة الموارد وتقليل التكاليف	4.42	0.93	مرتفعة
مساهمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز صنع القرار وتحسين جودة المخرجات	4.48	0.97	مرتفعة
كامل الاستبيان	4.52	0.90	مرتفعة

- المحور الأول "فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الإنشائية": حقق هذا المحور أعلى متوسط حسابي بقيمة 4.56 وانحراف معياري 0.81، مما يشير إلى درجة تحقق مرتفعة. هذا يدل على أن المشاركين يرون فعالية كبيرة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الإنشائية.
- المحور الثاني "دور الذكاء الاصطناعي في التخطيط وإدارة المخاطر": حصل على متوسط حسابي 4.46 وانحراف معياري 0.90، مما يشير أيضًا إلى درجة تحقق مرتفعة. هذا يؤكد أهمية الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات التخطيط وإدارة المخاطر في المشاريع الإنشائية.
- المحور الثالث "تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة الموارد وتقليل التكاليف": سجل متوسط حسابي 4.42 وانحراف معياري 0.93، وهو ما يشير إلى درجة تحقق مرتفعة أيضًا. هذا يدل على أن المشاركين يرون أن الذكاء الاصطناعي له تأثير إيجابي كبير على إدارة الموارد وتقليل التكاليف في المشاريع الإنشائية.
- المحور الرابع "مساهمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز صنع القرار وتحسين جودة المخرجات": حقق متوسط حسابي 4.48 وانحراف معياري 0.97، مما يشير إلى درجة تحقق مرتفعة. هذا يؤكد أن المشاركين يعتقدون أن الذكاء الاصطناعي يساهم بشكل كبير في تعزيز عملية صنع القرار وتحسين جودة مخرجات المشاريع الإنشائية. بالنسبة للاستبيان ككل، فقد حقق متوسط حسابي 4.52 وانحراف معياري 0.90، مما يشير إلى درجة تحقق مرتفعة بشكل عام.

السؤال الفرعي الأول: ما مدى فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحالية في تحسين كفاءة إدارة

المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية؟

جدول 12: تحليل بيانات المحور الأول

المحور الأول	المتوسط	الانحراف	درجة التحقق
تساهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة جدولة المشاريع الإنشائية.	4.58	0.70	مرتفعة
يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي إلى تقليل الوقت اللازم لإنجاز المشاريع الإنشائية.	4.61	0.59	مرتفعة
تعزز تقنيات الذكاء الاصطناعي من كفاءة إدارة سلسلة التوريد في المشاريع الإنشائية.	4.53	0.86	مرتفعة
يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التصميم الهندسي للمشاريع.	4.66	1.13	مرتفعة
تساهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الموارد البشرية في المشاريع الإنشائية.	4.60	0.86	مرتفعة
يزيد استخدام الذكاء الاصطناعي من دقة التنبؤات المتعلقة بأداء المشروع.	4.59	0.82	مرتفعة
تساعد تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين التواصل بين أصحاب المصلحة في المشروع.	4.54	0.62	مرتفعة
يساهم الذكاء الاصطناعي في خفض التكاليف الإجمالية للمشاريع الإنشائية.	4.41	0.79	مرتفعة
كامل المحور	4.56	0.81	مرتفعة

بناءً على البيانات المقدمة في الجدول 12، يمكن تحليل فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين

كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية كما يلي:

1. جميع العبارات في المحور الأول حققت درجة تحقق مرتفعة، مع متوسطات تتراوح بين 4.41 و 4.66، مما يشير إلى فعالية عالية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف جوانب إدارة المشاريع الإنشائية.

2. حصلت العبارة "يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التصميم الهندسي للمشاريع" على أعلى متوسط (4.66)، مما يدل على أن المشاركين يرون أن الذكاء الاصطناعي له تأثير كبير على تحسين جودة التصميم الهندسي.

3. العبارة "يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي إلى تقليل الوقت اللازم لإنجاز المشاريع الإنشائية" حصلت على ثاني أعلى متوسط (4.61)، مما يشير إلى أن الذكاء الاصطناعي يساهم بشكل كبير في تسريع إنجاز المشاريع.

4. تشير النتائج إلى أن الذكاء الاصطناعي يساهم بشكل فعال في تحسين إدارة الموارد البشرية (متوسط 4.60) وزيادة دقة التنبؤات المتعلقة بأداء المشروع (متوسط 4.59).

5. حصلت العبارة المتعلقة بتحسين دقة جدولة المشاريع على متوسط مرتفع (4.58)، مما يتوافق مع ما ذكر في نتائج البحث حول قدرة الذكاء الاصطناعي على تحسين التخطيط والجدولة.

6. العبارة المتعلقة بخفض التكاليف الإجمالية للمشاريع حصلت على أقل متوسط (4.41)، لكنها لا تزال ضمن نطاق الدرجة المرتفعة، مما يشير إلى أن الذكاء الاصطناعي يساهم في تقليل التكاليف، وهو ما يتوافق مع ما ذكر في نتائج البحث حول دور الذكاء الاصطناعي في إدارة التكاليف.

7. المتوسط الكلي للمحور (4.56) يشير إلى درجة تحقق مرتفعة، مما يؤكد على الفعالية العالية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية.

السؤال الفرعي الثاني: كيف يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين عمليات التخطيط والتنبؤ بالمخاطر في

المشاريع الإنشائية؟

جدول 13: تحليل بيانات المحور الثاني

المحور الثاني	المتوسط	الانحراف	درجة التحقق
يحسن الذكاء الاصطناعي من دقة توقعات الجداول الزمنية للمشاريع الإنشائية.	4.41	0.75	مرتفعة
تساعد تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحديد المخاطر المحتملة بشكل أكثر شمولية.	4.42	0.72	مرتفعة
يعزز الذكاء الاصطناعي من قدرة المديرين على وضع خطط استجابة فعالة للمخاطر.	4.53	0.88	مرتفعة
تساهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين تخصيص الموارد خلال مراحل المشروع.	4.42	1.06	مرتفعة
يساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات التاريخية لتحسين التخطيط المستقبلي.	4.44	1.03	مرتفعة
تعزز تقنيات الذكاء الاصطناعي من القدرة على التكيف مع التغيرات غير المتوقعة في المشروع.	4.45	0.91	مرتفعة
يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين تقييم أداء المقاولين والموردين.	4.53	0.98	مرتفعة
تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحديد أولويات المهام بشكل أكثر فعالية.	4.47	0.85	مرتفعة
كامل المحور	4.46	0.90	مرتفعة

بناءً على البيانات المقدمة في الجدول 13 والمعلومات من نتائج البحث، يمكن تحليل كيفية تحسين

الذكاء الاصطناعي لعمليات التخطيط والتنبؤ بالمخاطر في المشاريع الإنشائية كما يلي:

- حصلت العبارة "يحسن الذكاء الاصطناعي من دقة توقعات الجداول الزمنية للمشاريع الإنشائية" على

متوسط 4.41، مما يشير إلى فعالية عالية في هذا المجال.

- يتوافق هذا مع ما ذكر في نتائج البحث حول قدرة خوارزميات الذكاء الاصطناعي على تحليل البيانات التاريخية ومعلومات المشروع الحالية للتنبؤ بمدة المهام، مما يؤدي إلى جدولة أكثر دقة.
- العبارتان المتعلقةتان بتحديد المخاطر ووضع خطط الاستجابة حصلتا على متوسطات مرتفعة (4.42 و 4.53 على التوالي).
- هذا يتماشى مع ما ورد في نتائج البحث حول قدرة الذكاء الاصطناعي على تحليل بيانات المشروع التاريخية والاتجاهات الصناعية لتحديد المخاطر المحتملة وتقييم احتمالية حدوثها وتأثيرها.
- حصلت العبارة "تساهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين تخصيص الموارد خلال مراحل المشروع" على متوسط 4.42، مما يؤكد فعالية الذكاء الاصطناعي في هذا المجال.
- يتوافق هذا مع ما ذكر في نتائج البحث حول قدرة الذكاء الاصطناعي على تحسين تخصيص الموارد بناءً على تحليل البيانات.
- العبارة المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات التاريخية حصلت على متوسط 4.44، مما يشير إلى أهمية هذه الميزة في تحسين التخطيط المستقبلي.
- حصلت العبارة "تعزز تقنيات الذكاء الاصطناعي من القدرة على التكيف مع التغيرات غير المتوقعة في المشروع" على متوسط 4.45، مما يدل على أهمية الذكاء الاصطناعي في تحسين مرونة المشروع.
- العبارة المتعلقة بتحسين تقييم أداء المقاولين والموردين حصلت على متوسط مرتفع (4.53)، مما يشير إلى دور مهم للذكاء الاصطناعي في هذا المجال.
- حصلت العبارة "تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحديد أولويات المهام بشكل أكثر فعالية" على متوسط 4.47، مما يؤكد على فعالية الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المهام.

السؤال الفرعي الثالث: ما تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي على تحسين إدارة الموارد وتقليل التكاليف

في مشاريع البناء والتشييد؟

جدول 14: تحليل بيانات المحور الثالث

المحور الثالث	المتوسط	الانحراف	درجة التحقق
يحسن الذكاء الاصطناعي من كفاءة استخدام الموارد المالية في المشاريع الإنشائية.	4.40	0.90	مرتفعة
تساعد تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جدولة وتخصيص القوى العاملة.	4.44	1.05	مرتفعة
يعزز الذكاء الاصطناعي من دقة تقدير الاحتياجات من المواد والمعدات.	4.47	0.89	مرتفعة
تساهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المخزون وسلسلة التوريد.	4.47	0.83	مرتفعة
يساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل الهدر في استخدام الموارد خلال تنفيذ المشروع.	4.42	1.03	مرتفعة
تعزز تقنيات الذكاء الاصطناعي من كفاءة استهلاك الطاقة في مواقع البناء.	4.43	0.89	مرتفعة
يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة النفقات التشغيلية للمشروع.	4.38	0.91	مرتفعة
تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحديد فرص خفض التكاليف دون المساس بالجودة.	4.40	0.95	مرتفعة
كامل المحور	4.42	0.93	مرتفعة

بناءً على البيانات المقدمة في الجدول 14 والمعلومات من نتائج البحث، يمكن تحليل تأثير استخدام

الذكاء الاصطناعي على تحسين إدارة الموارد وتقليل التكاليف في مشاريع البناء والتشييد كما يلي:

- العبارة "يحسن الذكاء الاصطناعي من كفاءة استخدام الموارد المالية في المشاريع الإنشائية" حصلت

على متوسط 4.40، مما يشير إلى تأثير إيجابي كبير.

- هذا يتوافق مع ما ذكر في نتائج البحث حول قدرة الذكاء الاصطناعي على تحسين التخطيط المالي وتقليل التكاليف.

- حصلت العبارة المتعلقة بتحسين جدولة وتخصيص القوى العاملة على متوسط 4.44، مما يدل على فعالية عالية في هذا المجال.

- يتماشى هذا مع ما ورد في نتائج البحث حول استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين تخصيص الموارد البشرية.

- العبارة "يعزز الذكاء الاصطناعي من دقة تقدير الاحتياجات من المواد والمعدات" حصلت على متوسط 4.47، وهو من أعلى المتوسطات في هذا المحور.

- حصلت العبارة المتعلقة بتحسين إدارة المخزون وسلسلة التوريد على متوسط 4.47 أيضًا، مما يشير إلى أهمية الذكاء الاصطناعي في هذا المجال.

- العبارة "يساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل الهدر في استخدام الموارد خلال تنفيذ المشروع" حصلت على متوسط 4.42، مما يؤكد على دور الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة استخدام الموارد.

- حصلت العبارة المتعلقة بتعزيز كفاءة استهلاك الطاقة في مواقع البناء على متوسط 4.43، مما يشير إلى دور مهم للذكاء الاصطناعي في هذا المجال.

- العبارة "يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة النفقات التشغيلية للمشروع" حصلت على متوسط 4.38، مما يدل على تأثير إيجابي في هذا الجانب.

- حصلت العبارة المتعلقة بتحديد فرص خفض التكاليف دون المساس بالجودة على متوسط 4.40، مما يؤكد على قدرة الذكاء الاصطناعي في تحقيق التوازن بين التكلفة والجودة.

السؤال الفرعي الرابع: إلى أي مدى يساهم الذكاء الاصطناعي في تعزيز عملية صنع القرار وتحسين جودة المخرجات في المشاريع الإنشائية؟

جدول 15: تحليل بيانات المحور الأول

المحور: أثر الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الإنشائية	المتوسط	الانحراف	درجة التحقق
يساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات لدعم عملية صنع القرار.	4.57	0.82	مرتفعة
تعزز تقنيات الذكاء الاصطناعي من سرعة استجابة الإدارة للمشكلات الطارئة.	4.51	1.03	مرتفعة
يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة القرارات المتعلقة بإدارة التغيير في المشروع.	4.36	0.98	مرتفعة
تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين مختلف أقسام المشروع.	4.56	1.02	مرتفعة
يعزز الذكاء الاصطناعي من قدرة المديرين على اتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على تحليلات البيانات.	4.50	0.86	مرتفعة
تساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة المنتج النهائي للمشروع الإنشائي.	4.43	0.91	مرتفعة
يساعد الذكاء الاصطناعي في تحديد وتصحيح الأخطاء في مراحل مبكرة من المشروع.	4.44	1.03	مرتفعة
تعزز تطبيقات الذكاء الاصطناعي من قدرة الفريق على الابتكار وتقديم حلول إبداعية.	4.47	1.04	مرتفعة
يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين رضا العملاء عن المخرجات النهائية للمشروع.	4.52	0.88	مرتفعة
كامل المحور	4.48	0.97	مرتفعة

بناءً على البيانات المقدمة في الجدول 15 والمعلومات من نتائج البحث، يمكن تحليل مدى مساهمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز عملية صنع القرار وتحسين جودة المخرجات في المشاريع الإنشائية كما يلي:

- العبارة "يساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات لدعم عملية صنع القرار" حصلت على أعلى متوسط (4.57)، مما يشير إلى دور حاسم للذكاء الاصطناعي في هذا المجال.
- حصلت العبارة المتعلقة بتحسين التنسيق بين أقسام المشروع على متوسط مرتفع (4.56)، مما يدل على أهمية الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعاون.
- العبارة "تعزز تقنيات الذكاء الاصطناعي من سرعة استجابة الإدارة للمشكلات الطارئة" حصلت على متوسط 4.51، مما يؤكد دور الذكاء الاصطناعي في تحسين المرونة والاستجابة السريعة.
- العبارة "يعزز الذكاء الاصطناعي من قدرة المديرين على اتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على تحليلات البيانات" حصلت على متوسط 4.50، مما يشير إلى تأثير إيجابي كبير على جودة القرارات.
- حصلت العبارة المتعلقة بتحسين جودة المنتج النهائي للمشروع الإنشائي على متوسط 4.43، مما يدل على تأثير إيجابي للذكاء الاصطناعي على جودة المخرجات.
- العبارة "يساعد الذكاء الاصطناعي في تحديد وتصحيح الأخطاء في مراحل مبكرة من المشروع" حصلت على متوسط 4.44، مما يؤكد دور الذكاء الاصطناعي في تحسين الجودة من خلال الكشف المبكر عن الأخطاء.
- العبارة "تعزز تطبيقات الذكاء الاصطناعي من قدرة الفريق على الابتكار وتقديم حلول إبداعية" حصلت على متوسط 4.47، مما يشير إلى دور الذكاء الاصطناعي في دفع الابتكار.
- حصلت العبارة المتعلقة بتحسين رضا العملاء عن المخرجات النهائية للمشروع على متوسط مرتفع (4.52)، مما يؤكد التأثير الإيجابي للذكاء الاصطناعي على جودة المخرجات ورضا العملاء.

اختبار فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسة:

يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 لاستخدام الذكاء الاصطناعي على كفاءة وفعالية إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية.

الفرضيات الفرعية:

يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 لتطبيقات الذكاء الاصطناعي الحالية على تحسين كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية، مقارنة بالأساليب التقليدية.

يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 لاستخدام الذكاء الاصطناعي على تحسين دقة عمليات التخطيط والتنبؤ بالمخاطر في المشاريع الإنشائية.

يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 لاستخدام الذكاء الاصطناعي على تحسين كفاءة إدارة الموارد وتقليل التكاليف في مشاريع البناء والتشييد.

يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 لاستخدام الذكاء الاصطناعي على تعزيز جودة عملية صنع القرار وتحسين جودة المخرجات في المشاريع الإنشائية..

لاختبار الفرضيات السابقة جرى استخدام اختبار ت لمجموعة واحدة والجدول التالي يوضح النتائج:

جدول 16: نتائج اختبار ت على كامل الاستبيان وعلى المحاور الأربعة

المحور	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة t	درجات الحرية	القيمة الاحتمالية
فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي	4.56	0.81	14.76	58	<0.001
دور الذكاء الاصطناعي في التخطيط وإدارة المخاطر	4.46	0.90	12.40	58	<0.001
تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة الموارد وتقليل التكاليف	4.42	0.93	11.64	58	<0.001
مساهمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز صنع القرار وتحسين جودة المخرجات	4.48	0.97	11.68	58	<0.001
كامل الاستبيان	4.52	0.90	12.98	58	<0.001

– الدلالة الإحصائية العامة:

جميع المحاور والاستبيان ككل أظهرت دلالة إحصائية عند مستوى أقل من 0.001، وهو أقل بكثير من مستوى الدلالة المحدد (0.05). هذا يشير إلى أن النتائج ليست وليدة الصدفة، بل تعكس فروقاً حقيقية وجوهرية بين متوسطات العينة والمتوسط الفرضي للمجتمع.

– قيم t المرتفعة:

تراوحت قيم t بين 11.64 و 14.76، وهي قيم مرتفعة جداً. هذا يدل على وجود فرق كبير بين متوسطات العينة والمتوسط الفرضي (3)، مما يؤكد الأثر الإيجابي القوي للذكاء الاصطناعي في جميع المجالات المدروسة.

– ترتيب المحاور حسب قوة التأثير:

أ. فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي ($t = 14.76$): حقق أعلى قيمة t ، مما يشير إلى أن هذا المجال يظهر أقوى تأثير إيجابي.

ب. دور الذكاء الاصطناعي في التخطيط وإدارة المخاطر ($t = 12.40$): يأتي في المرتبة الثانية من حيث قوة التأثير.

ج. مساهمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز صنع القرار وتحسين جودة المخرجات ($t = 11.68$): في المرتبة الثالثة.

د. تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة الموارد وتقليل التكاليف ($t = 11.64$): رغم أنه في المرتبة الأخيرة، إلا أن قيمة t لا تزال مرتفعة جدًا وذات دلالة إحصائية قوية.

– حقق الاستبيان ككل قيمة t مرتفعة (12.98)، مما يؤكد الأثر الإيجابي الشامل للذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الإنشائية.

– جميع المتوسطات تجاوزت 4.4 من 5، مما يدل على موافقة قوية من المشاركين على أهمية وفعالية الذكاء الاصطناعي. الانحرافات المعيارية المنخفضة نسبيًا (بين 0.81 و 0.97) تشير إلى تجانس في آراء المشاركين.

– الاستنتاج العام:

النتائج تدعم بقوة جميع الفرضيات المطروحة. هناك أدلة إحصائية قوية على الأثر الإيجابي للذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة وفعالية إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية. هذا التأثير يشمل تحسين التخطيط، إدارة المخاطر، إدارة الموارد، تقليل التكاليف، تعزيز صنع القرار، وتحسين جودة المخرجات. النتائج تشير إلى أن تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في قطاع البناء والتشييد يمكن أن يحدث تحولًا إيجابيًا كبيرًا في أداء المشاريع الإنشائية.

توصيات الدراسة

1. تبني "عقول رقمية" في المشاريع الإنشائية:

استثمار في تطبيقات الذكاء الاصطناعي كما يتم الاستثمار في الأساسات القوية للمباني. فلتكن هذه التقنيات الذكية بمثابة العمود الفقري الرقمي للمشاريع، تدعم وتقوي كل مرحلة من مراحل البناء.

2. تدريب "مهندسي المستقبل":

صقل مهارات الفرق لتتنغم مع إيقاع العصر الرقمي. جعل كل مهندس ومدير مشروع "مايسترو" يعزف على آلات الذكاء الاصطناعي بمهارة، مبدعاً سيمفونية من الكفاءة والإبداع.

3. بناء "جسور البيانات":

إنشاء بنية تحتية رقمية قوية تربط كل زاوية في المشاريع. فلتكن البيانات هي القاعدة الرقمية التي تربط كل عنصر في المشروع، من التصميم إلى التسليم.

4. زراعة "بذور الابتكار":

استخدام الذكاء الاصطناعي كحاضنة لأفكار جديدة. جعل كل تحدٍ فرصة للابتكار، وكل مشكلة بذرة لحل إبداعي ينمو بفضل الري بمياه الذكاء الاصطناعي.

5. بناء "أبراج الشراكة":

التعاون مع الجامعات ومراكز البحوث لبناء صروح معرفية شامخة. فلتكن هذه الشراكات بمثابة منارات تضيء طريق التطور في صناعة البناء والتشييد.

6. تشييد "مدن المعرفة الرقمية":

إنشاء منصات تعليمية تفاعلية تجمع خبرات الماضي مع تقنيات المستقبل. فلتكن هذه المنصات بمثابة مدن معرفية رقمية، يتجول فيها كل عامل في القطاع، يتعلم ويبدع.

7. إطلاق "منطلقات الاستدامة":

استخدام الذكاء الاصطناعي كمحرك قوي لدفع المشاريع نحو آفاق الاستدامة. جعل كل مشروع رحلة فضائية نحو مستقبل أكثر اخضراراً واستدامة.

8. تصميم "خوارزميات الأمان":

تطوير أنظمة ذكية تحمي العمال كدروع رقمية. فلتكن هذه الأنظمة بمثابة حراس يقظين، يتنبأون بالمخاطر قبل وقوعها، ويحافظون على سلامة كل فرد في موقع البناء.

9. تأكيد "أسس التميز الرقمي":

إنشاء جوائز وحوافز تكرم الإبداع في استخدام الذكاء الاصطناعي. فلتكن هذه الجوائز بمثابة تماثيل تخلد إنجازات رواد التحول الرقمي في القطاع.

10. رسم "خرائط المستقبل":

وضع استراتيجيات طويلة المدى لدمج الذكاء الاصطناعي في كل جانب من جوانب الصناعة. فلتكن هذه الاستراتيجيات بمثابة خرائط طريق ترشد نحو مستقبل حيث يتناغم الإبداع البشري مع الذكاء الآلي في حركة إبداعية تشكل معالم عالم الغد.

المراجع العربية

- أحمد ، رشا محمد صائم . (2022) . تطبيقات الإدارة للذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات الإدارية . رسالة ماجستير . جامعة الشرق الأوسط . 4-124 .
- حسن ، منار عبدالله محمد . (2022) . دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز الإبداع الإداري وتطوير الأداء في إدارات الأندية الرياضية في مملكة البحرين . المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة . 70(2) . 151-183 .
- حمدي ، يمنى . (2022) . تطبيق الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة عمليات التصميم الداخلي . مجلة علوم التصميم والفنون التطبيقية . 3 (2) . DOI: 245-239 . 10.21608/jdsaa.2022.117299.1156 .
- الداري، فريال. (2024). تأثير استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة إدارة المشاريع. المجلة الدولية للحاسبات والمعلومات. 3(9)، 21-9 . <https://doi.org/10.59992/ijci.2024.v3n9p1>
- دحمانى اسماعيل، . & دريسي اسماء . (2022). استعمال تقنيات إدارة المشاريع فى إنجاز أطروحة الدكتوراه حسب نظام LMD. المجلة الجزائرية للعلوم الاجتماعية والإنسانية، 10(2)، 096-072 .
- الزهراني، محمد، العمري، فهد، والقحطاني، سعيد. (2022). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الهندسية: دراسة حالة في المملكة العربية السعودية. المجلة السعودية للهندسة والتكنولوجيا، 15(3)، 178-195 .
- الشهري ، خالد عبدالله ؛ باسويد ، خلود علي ؛ غروي ، محمد عبدالله و سليمان ، وليد . (2023) . واقع الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في القطاع الحكومي بالمملكة العربية السعودية. مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع . 94 ، 432 .
- العتيبي، نورة. (2021). أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع الإنشائية في القطاع الخاص السعودي. مجلة جامعة الملك سعود للعلوم الهندسية، 33(2)، 89-104 .
- العزام ، نورة محمد عبدالله . (2020) . دور الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة النظم الإدارية لإدارة الموارد البشرية بجامعة تبوك . المجلة التربوية . 1(84) . 468-491 .
- الغامدي ، سلوى ؛ آل ضرمان ، فاتح عبدالله . (2022) . عمليات إدارة المعرفة القائمة على الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية: دراسة تطبيقية في المملكة العربية السعودية. مجلة ابن خلدون للدراسات والأبحاث . 2 (10) . 382-391 .
- القلاف، رائد، الصائغ، رباب، عجمي، إسماعيل، & الفلفل، ماجد. (2024). الاستفادة من الذكاء الاصطناعي للابتكار في إدارة المشاريع استكشاف الإمكانيات والتطبيقات" دراسة حالة إدارة التشوه

البصري في أمانة مدينة جدة". المجلة العملية التجارة والتمويل, 0. (0)

<https://doi.org/10.21608/caf.2024.379091>

مصطفى ، علي لؤي . (2022) . تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي مع تقنية BIM في إدارة مشاريع

البناء . رسالة ماجستير . الجامعة الافتراضية السورية . 84-116.

النجار ، محي الدين صادق . (2020) . دراسة أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الكبيرة

على فعالية القرارات الإدارية بالتطبيق على شركات الاتصالات في محافظة دمشق . رسالة ماجستير

. الجامعة الافتراضية السورية . 20-94.

واضح, محمود. (2017). مساهمة في تحسين إدارة المشاريع الإنشائية في الجزائر, *Univ-Batna.dz* .

1(2). <http://dspace.univ-batna.dz/xmlui/handle/123456789/553>

- Alghurair, M.S and Fahim, A.R . (2023) . The Role of Artificial Intelligence in Civil Engineering Applications and Programs . Journal of Engineering Sciences and Information Technology (JESIT) . 7 (3) , pp : 67 – 54 .
- Dacre, N and Kockum, F . (2022) . Artificial intelligence in project management Association for Project Management . APM Research Fund Series , University of southampton . pp. 6-23 . DOI: 10.13140/RG.2.2.30479.97449 .
- Euchner, J. (2019). Little ai, Big AI—Good AI, Bad AI. *Research-Technology Management*, 62(3), 10–12. <https://doi.org/10.1080/08956308.2019.1587280>
- Fridgeirsson, T.V ., Ingason , H.T ., Jonasson, H.I and Jonsdottir, H . (2021) . An Authoritative Study on the Near Future Effect of Artificial Intelligence on Project Management Knowledge Areas . Journal of Sustainability,13,2345.pp 5-20 . <https://doi.org/10.3390/su13042345> .
- JetBrains. (2024). *YouTrack*. JetBrains.
https://www.jetbrains.com/youtrack/compare/youtrack-competitive-offer/?msclkid=877b232392941fc53c99440731fab7f6&utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_campaign=EMEA_en_NL_YouTrack_Search_Competitors&utm_term=clickup%20app&utm_content=clickup
- Kelepouris, P . (2023) . Implementation of Artificial Intelligence in Project Management and effect in working personnel . Master Thesis, KTH Industrial Engineering and Management Industrial Management SE-100 44 STOCKHOLM . pp 8-60 .
- Lee, S.-K., & Yu, J.-H. (2011). Critical Success Factors for Project Management Information System in Construction. *Journal of Construction Engineering and Project Management*, 1(1), 25–30. <https://doi.org/10.6106/jcepm.2011.1.1.025>
- Liu, A., Jiang, L., Osmani, M., & Demian, N. (2019). Building Information Management (BIM) and Blockchain (BC) for Sustainable Building Design Information Management Framework. *Electronics*, 8(7), 724. <https://doi.org/10.3390/electronics8070724>
- Salleh, M.H and Ab.aziz ,K . (2022) . Artificial Intelligence Augmented Project Management . ICTIM 2022, AEBMR 228, pp. 274–284. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-080-0_24.
- Shah, R. K. (2016). An Exploration of Causes for Delay and Cost Overruns In Construction Projects: Case Study of Australia, Malaysia & Ghana. *Journal of Advanced College of Engineering and Management*, 2(1), 41. <https://doi.org/10.3126/jacem.v2i0.16097>
- Shamim ,M.I . (2024) . Artificial Intelligence in Project Management: Enhancing Efficiency and Decision-Making . International Journal of Management Information Systems and Data Science, 1(1): 1-6.
- Wardi, S . (2024) . Exploring the role of artificial intelligence in project management . Master thesis . University of Catalonia, Barcelona . pp. 5-28 .
- Yap, J. B. H., Chow, I. N., & Shavarebi, K. (2019). Criticality of Construction Industry Problems in Developing Countries: Analyzing Malaysian Projects. *Journal of Management in Engineering*, 35(5), 04019020. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000709](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000709)
- Zou, P. X. W., Zhang, G., & Wang, J. (2007). Understanding the key risks in construction projects in China. *International Journal of Project Management*, 25(6), 601–614. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.03.001>

الملاحق

مقدمة الاستبيان

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

نشكركم على مشاركتكم في هذا الاستبيان الهام الذي يهدف إلى دراسة وتحليل أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية. يأتي هذا البحث في إطار الجهود المبذولة لتطوير قطاع البناء والتشييد وتعزيز كفاءته باستخدام التقنيات الحديثة.

نؤكد لكم أن جميع المعلومات التي ستقدمونها ستعامل بسرية تامة ولن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي. مشاركتكم في هذا الاستبيان تطوعية، ونقدر وقتكم وخبرتكم في الإجابة على الأسئلة بدقة وموضوعية.

يتكون الاستبيان من قسمين:

1. الأسئلة الديموغرافية

2. أسئلة حول تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الإنشائية (مقسمة إلى أربعة مجالات

رئيسية)

نشكركم مرة أخرى على مساهمتكم القيمة في هذا البحث.

الأسئلة الديموغرافية

1. الجنس:

☐ ذكر

☐ أنثى

2. العمر:

☐ أقل من 25 سنة

☐ 25-34 سنة

☐ 35-44 سنة

☐ 45-54 سنة

☐ 55 سنة فأكثر

3. المؤهل العلمي:

- ☐ دبلوم
- ☐ بكالوريوس
- ☐ ماجستير
- ☐ دكتوراه

4. التخصص:

- ☐ هندسة مدنية
- ☐ هندسة معمارية
- ☐ إدارة مشاريع
- ☐ هندسة كهربائية
- ☐ هندسة ميكانيكية

5. سنوات الخبرة في مجال المشاريع الإنشائية:

- ☐ أقل من 5 سنوات
- ☐ 5-10 سنوات
- ☐ 11-15 سنة
- ☐ 16-20 سنة
- ☐ أكثر من 20 سنة

6. المنصب الحالي:

- ☐ مدير مشروع
- ☐ مهندس موقع
- ☐ مخطط مشاريع
- ☐ مدير تنفيذي
- ☐ استشاري

☐ أخرى (يرجى التحديد) _____ :

7. هل سبق لك العمل في مشاريع استخدمت فيها تقنيات الذكاء الاصطناعي؟

- ☐ نعم
- ☐ لا

8. إذا كانت الإجابة نعم، ما هي مدة خبرتك في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية؟

- ☐ أقل من سنة

☐ 1-3 سنوات

☐ 4-6 سنوات

☐ أكثر من 6 سنوات

إلى أي مدى توافق على العبارات التالية:

استخدام مقياس ليكرت الخماسي التالي لتقييم كل عبارة:

1. غير موافق بشدة

2. غير موافق

3. محايد

4. موافق

5. موافق بشدة

5	4	3	2	1	المجال الأول: فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الإنشائية
					1. تساهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة جدولة المشاريع الإنشائية.
					2. يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي إلى تقليل الوقت اللازم لإنجاز المشاريع الإنشائية.
					3. تعزز تقنيات الذكاء الاصطناعي من كفاءة إدارة سلسلة التوريد في المشاريع الإنشائية.
					4. يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التصميم الهندسي للمشاريع.
					5. تساهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الموارد البشرية في المشاريع الإنشائية.
					6. يزيد استخدام الذكاء الاصطناعي من دقة التنبؤات المتعلقة بأداء المشروع.
					7. تساعد تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين التواصل بين أصحاب المصلحة في المشروع.
					8. يساهم الذكاء الاصطناعي في خفض التكاليف الإجمالية للمشاريع الإنشائية.

5	4	3	2	1	المجال الثاني: دور الذكاء الاصطناعي في التخطيط وإدارة المخاطر
					1. يحسن الذكاء الاصطناعي من دقة توقعات الجداول الزمنية للمشاريع الإنشائية.
					2. تساعد تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحديد المخاطر المحتملة بشكل أكثر شمولية.
					3. يعزز الذكاء الاصطناعي من قدرة المديرين على وضع خطط استجابة فعالة للمخاطر.
					4. تساهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين تخصيص الموارد خلال مراحل المشروع.
					5. يساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات التاريخية لتحسين التخطيط المستقبلي.
					6. تعزز تقنيات الذكاء الاصطناعي من القدرة على التكيف مع التغيرات غير المتوقعة في المشروع.
					7. يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين تقييم أداء المقاولين والموردين.
					8. تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحديد أولويات المهام بشكل أكثر فعالية.
5	4	3	2	1	المجال الثالث: تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة الموارد وتقليل التكاليف
					1. يحسن الذكاء الاصطناعي من كفاءة استخدام الموارد المالية في المشاريع الإنشائية.
					2. تساعد تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جدولة وتخصيص القوى العاملة.
					3. يعزز الذكاء الاصطناعي من دقة تقدير الاحتياجات من المواد والمعدات.
					4. تساهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المخزون وسلسلة التوريد.

					5. يساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل الهدر في استخدام الموارد خلال تنفيذ المشروع.
					6. تعزز تقنيات الذكاء الاصطناعي من كفاءة استهلاك الطاقة في مواقع البناء.
					7. يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة النفقات التشغيلية للمشروع.
					8. تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحديد فرص خفض التكاليف دون المساس بالجودة.
5	4	3	2	1	المجال الرابع: مساهمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز صنع القرار وتحسين جودة المخرجات
					1. يساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات لدعم عملية صنع القرار.
					2. تعزز تقنيات الذكاء الاصطناعي من سرعة استجابة الإدارة للمشكلات الطارئة.
					3. يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة القرارات المتعلقة بإدارة التغيير في المشروع.
					4. تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين مختلف أقسام المشروع.
					5. يعزز الذكاء الاصطناعي من قدرة المديرين على اتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على تحليلات البيانات.
					6. تساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة المنتج النهائي للمشروع الإنشائي.
					7. يساعد الذكاء الاصطناعي في تحديد وتصحيح الأخطاء في مراحل مبكرة من المشروع.
					8. تعزز تطبيقات الذكاء الاصطناعي من قدرة الفريق على الابتكار وتقديم حلول إبداعية.
					9. يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين رضا العملاء عن المخرجات النهائية للمشروع.

Abstract

In a world where technological advancement is accelerating, this study serves as a window through which we glimpse the impact of Artificial Intelligence (AI) on construction project management in the Kingdom of Saudi Arabia. The study embarked on the premise that AI is not merely a tool, but a key partner in achieving efficiency and innovation in this vital sector.

The study was based on a carefully selected sample of 59 participants from various specializations in the construction field. A comprehensive questionnaire was designed, consisting of four main axes, each representing a vital aspect of AI utilization:

- 1) Application Effectiveness: How do these technologies contribute to improving project management?
- 2) Planning and Risk Management: What role does AI play in enhancing the ability to predict risks?
- 3) Resource Management and Cost Reduction: How does it help improve the use of financial and human resources?
- 4) Decision Making and Output Quality: How does it enhance the quality of decisions and contribute to improving results?

The study results revealed that AI illuminates the paths of construction projects, with participants showing significant agreement on its effectiveness in improving planning and scheduling accuracy, enhancing risk management, and reducing costs. The results also confirmed its vital role in supporting decision-making and improving output quality.

This study culminates in innovative recommendations calling for greater investment in AI technologies, training of human cadres, and development of a robust digital infrastructure. It also advocates for establishing fruitful partnerships with universities and research centers to promote innovation.

Midocean University

College of Management

Master of Project management



**"Construction Project Management and the Impact of Artificial Intelligence in
Improving It - A Study on Construction Projects in the Kingdom of Saudi Arabia"**

Prepared by:

Dr. Faisal AbdAlhamed

Dr. Faiez Jarad

Supervised by:

Asma Almasiodi

Year :2024-2025