

عنوان البحث

أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في
المشاريع الكبرى القائمة

الاسم:

محمد الفحاط العنزي

الرقم الجامعي

221001178

Final Project-1

اسم الدكتور

عبدالرحيم نادر

الفصل الأول: المقدمة

المقدمة

في خضم التطورات التقنية المتسارعة، أصبح الذكاء الاصطناعي أداة محورية تعتمد عليها المشاريع الضخمة لتعزيز فعالية عملية اتخاذ القرار. يوفر الذكاء الاصطناعي قدرات تحليلية متقدمة تمكن المديرين من معالجة كميات هائلة من البيانات بسرعة ودقة، مما يساهم في الحد من الأخطاء البشرية. علاوة على ذلك، يقدم رؤى استباقية تقوم على التنبؤ بالسيناريوهات المستقبلية، مما يسهل التخطيط الاستراتيجي الفعال. تعتمد العديد من الشركات العالمية اليوم على هذه التقنيات لتحقيق ميزة تنافسية في الأسواق المتغيرة.

تتميز المشاريع الكبرى بتعقيداتها الكبيرة، سواء من حيث الموارد أو الجداول الزمنية أو المخاطر المحتملة. هنا يظهر دور الذكاء الاصطناعي في تبسيط هذه التعقيدات من خلال تحليل الأنماط واكتشاف العلاقات الخفية بين المتغيرات. تساعد خوارزميات التعلم الآلي في تحسين توزيع الموارد وتقليل الهدر، مما يؤثر إيجاباً على الجدوى الاقتصادية للمشاريع. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي مراقبة الأداء في الوقت الفعلي وتقديم توصيات فورية.

تعتبر من بين أهم فوائد الذكاء الاصطناعي في المشاريع الكبرى هو تعزيز الشفافية والموضوعية في عملية صنع القرار. فبدلاً من الاعتماد على الحدس أو الخبرة الشخصية فقط، يمكن للقرارات أن تستند إلى بيانات دقيقة وتحليلات موضوعية. هذا يقلل من التحيز البشري ويزيد من مصداقية القرارات المتخذة. علاوة على ذلك، يمكن توثيق كل خطوة تحليلية، مما يسهل عملية المراجعة والمساءلة لاحقاً.

يساهم الذكاء الاصطناعي أيضاً في إدارة المخاطر بشكل أكثر فعالية، حيث يمكنه التنبؤ بالمشكلات المحتملة قبل حدوثها. من خلال تحليل البيانات التاريخية ومراقبة المؤشرات الحالية، تستطيع أنظمة الذكاء الاصطناعي تحديد نقاط الضعف واقتراح إجراءات وقائية. هذا يقلل من احتمالية الفشل المفاجئ ويضمن استمرارية العمل دون انقطاع. كما أن القدرة على محاكاة سيناريوهات مختلفة تساعد في اختيار أفضل المسارات لتجنب العواقب غير المرغوب فيها.

في سياق إدارة المشاريع، يعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين التنسيق بين الفرق المختلفة، خاصة في المشاريع متعددة التخصصات. يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي أتمتة المهام الروتينية، مما يحرر الوقت للفرق للتركيز على الجوانب الإبداعية والاستراتيجية. كما توفر منصات الذكاء الاصطناعي أدوات تعاونية ذكية تعزز التواصل وتضمن تدفق المعلومات بسلاسة بين جميع الأطراف المعنية. هذا يؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتقليل التضارب في المهام.

من الناحية الاقتصادية، يعتبر استخدام الذكاء الاصطناعي استثمارًا ذا عائد مرتفع على المدى الطويل. فعلى الرغم من التكاليف الأولية المرتفعة، إلا أن التوفير في الموارد والوقت يحقق وفورات كبيرة مع مرور الوقت. كما أن دقة القرارات تقلل من الهدر المالي وتعزز العوائد على الاستثمار. تشير العديد من الدراسات إلى أن المشاريع التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي تحقق نتائج أفضل مقارنة بتلك التي تعتمد على الأساليب التقليدية.

لا يقتصر تأثير الذكاء الاصطناعي على الجوانب التشغيلية فحسب، بل يمتد إلى تعزيز الابتكار في المشاريع الكبرى. من خلال تحليل الاتجاهات الناشئة وتوقع احتياجات العملاء المستقبلية، يمكن للفرق تصميم حلول مبتكرة تلبي متطلبات السوق المتغيرة. كما يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في اختبار الأفكار الجديدة عبر محاكاة افتراضية قبل تنفيذها على أرض الواقع، مما يقلل من التكاليف ويزيد من فرص النجاح.

على الرغم من هذه المزايا، فإن تبني الذكاء الاصطناعي في المشاريع الكبرى يواجه بعض التحديات، مثل الحاجة إلى بنية تحتية تكنولوجية متطورة وكوادر بشرية مدربة. كما أن هناك مخاوف أخلاقية وقانونية تتعلق بخصوصية البيانات ومسؤولية القرارات المتخذة آليًا. لذا، يجب وضع أطر تنظيمية واضحة لضمان استخدام الذكاء الاصطناعي بشكل مسؤول وفعال، مع الحفاظ على حقوق جميع الأطراف المعنية.

يعتبر الذكاء الاصطناعي أداة تحويلية قادرة على إحداث نقلة نوعية في إدارة المشاريع الكبرى واتخاذ القرارات. من خلال تحسين الدقة والكفاءة والابتكار، يمكن لهذه التقنيات أن تسهم بشكل كبير في نجاح المشاريع المعقدة. ومع ذلك، فإن تحقيق أقصى استفادة منها يتطلب تخطيطًا استراتيجيًا واستثمارًا في البنية التحتية والموارد البشرية. مستقبل إدارة المشاريع سيكون أكثر ذكاءً بفضل التكامل بين العقل البشري والآلي.

تُتيح الذكاء الاصطناعي للمشاريع الضخمة فرصة غير مسبوقة لتحقيق تكامل غير مسبوق بين مختلف الأنظمة، حيث تعمل خوارزمياته المتقدمة على ربط البيانات الواردة من أقسام متعددة، مثل التخطيط والتنفيذ والمراقبة، في نظام واحد متماسك. هذا التكامل يساهم في تكوين رؤية شاملة للمشروع، مما يُسهّل اتخاذ القرارات الإستراتيجية بناءً على معلومات دقيقة وموحدة. بالإضافة إلى ذلك، يساعد الذكاء الاصطناعي في الكشف عن أوجه القصور في التنسيق بين الأقسام المختلفة، وتقديم حلول آلية لتحسين هذا التنسيق. الجدير بالذكر أن هذه الميزة تحدّ بشكل كبير من الفجوات المعلوماتية التي كانت تشكل تحديًا كبيرًا في إدارة المشاريع التقليدية.

أصبح الذكاء الاصطناعي أداة أساسية لتحسين جودة المشاريع الإنشائية الكبرى، حيث يمكنه تحليل كميات هائلة من بيانات الجودة من مواقع العمل المتنوعة في الوقت الفعلي. تقوم أنظمة الذكاء الاصطناعي بمقارنة معايير الجودة الفعلية بالمستويات المطلوبة، وتحديد أي انحرافات

بشكل فوري. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لهذه الأنظمة التنبؤ بمشاكل الجودة المحتملة قبل حدوثها استناداً إلى أنماط البيانات التاريخية والعوامل البيئية الحالية. هذا النهج الاستباقي في إدارة الجودة يساعد على تقليل أعمال الإصلاح وإعادة العمل، مما يوفر ملايين الدولارات التي كانت تُهدر سنوياً بسبب أخطاء الجودة في المشاريع الكبرى.

يحدث الذكاء الاصطناعي ثورة في إدارة الموارد البشرية للمشاريع الكبرى، إذ يمكنه تحليل أداء العمالة والمهارات المتاحة وتوزيعها بشكل أمثل على المهام المختلفة. تعتمد هذه الأنظمة على تحليل سجلات الأداء السابقة، ومستويات المهارات، وحتى العوامل النفسية والجسدية للعاملين لتحديد أفضل توزيع للقوى العاملة. كما يمكن للذكاء الاصطناعي التنبؤ باحتياجات التدريب المستقبلية بناءً على متطلبات المشروع والتطورات التكنولوجية المتوقعة. هذا النهج الذكي في إدارة الموارد البشرية لا يزيد من كفاءة العمل فحسب، بل يحسن أيضاً من ظروف العمل ورضا الموظفين، مما ينعكس إيجاباً على إنتاجية المشروع ككل.

يوفر الذكاء الاصطناعي حلاً مبتكرة لإدارة المخاطر في المشاريع الكبرى، متجاوزاً حدود الأساليب التقليدية، حيث يمكنه معالجة أنواع جديدة من المخاطر التي يصعب على البشر توقعها. تعتمد هذه الأنظمة على تحليل شبكات معقدة من العوامل المترابطة، بدءاً من الظروف الجوية وصولاً إلى التقلبات السياسية العالمية، لتقدير تأثيراتها المحتملة على سير المشروع. كما يمكن للذكاء الاصطناعي محاكاة آلاف السيناريوهات المختلفة في دقائق معدودة، مما يوفر للمديرين خريطة شاملة للمخاطر المحتملة ودرجات تأثيرها. هذه القدرات التحليلية الفائقة تمكن فرق إدارة المشاريع من وضع خطط طوارئ أكثر شمولاً وفعالية لأي طارئ محتمل.

أحدث الذكاء الاصطناعي تحولاً جذرياً في عمليات المشتريات وإدارة العقود للمشاريع الكبرى، حيث يمكنه تحليل كميات ضخمة من البيانات من عقود سابقة وأسعار السوق وظروف العرض والطلب. تقوم أنظمة الذكاء الاصطناعي بتقييم العروض المقدمة من الموردين استناداً إلى معايير متعددة تتجاوز السعر لتشمل الجودة وموثوقية التسليم والسجل التاريخي. كما يمكن لهذه الأنظمة التنبؤ بأفضل الأوقات للشراء بناءً على تحركات الأسعار المتوقعة، وتحديد الفرص لتحقيق وفورات كبيرة. هذا النهج الذكي في إدارة المشتريات لا يقلل التكاليف فحسب، بل يحسن أيضاً من جودة المدخلات وموثوقية سلسلة التوريد للمشروع.

يُظهر الذكاء الاصطناعي كفاءة عالية في تحسين جداول المشاريع المعقدة، حيث يمكنه معالجة آلاف المتغيرات والقيود في وقت قياسي لتوليد أفضل الجداول الزمنية الممكنة. تعتمد هذه الأنظمة على خوارزميات متطورة تأخذ في الاعتبار ليس فقط المدة المتوقعة للمهام، بل أيضاً توفر الموارد، والتبعيات بين الأنشطة، وحتى العوامل الخارجية مثل الأحوال الجوية. كما يمكن للذكاء الاصطناعي إعادة حساب الجداول تلقائياً عند حدوث أي تغيير أو تأخير، مع الأخذ في

الاعتبار التأثيرات المتتالية على المشروع بأكمله. هذه القدرة على التحسين الديناميكي للجدول تسهم بشكل كبير في تقليل التأخيرات وتحسين معدلات إنجاز المشاريع في المواعيد المحددة.

يوفر الذكاء الاصطناعي رؤية عميقة في إدارة استهلاك الطاقة والموارد في المشاريع الكبرى، حيث يمكنه تحليل أنماط الاستهلاك وتحديد فرص التوفير غير الظاهرة. تعمل هذه الأنظمة على مراقبة دقيقة لاستهلاك الطاقة والمياه والمواد الخام في مختلف مراحل المشروع، وتحديد أي هدر أو استخدام غير كفء. كما يمكن للذكاء الاصطناعي التنبؤ باحتياجات الطاقة المستقبلية واقتراح حلول لتقليل البصمة الكربونية للمشروع. هذا النهج لا يحقق وفورات مالية كبيرة فحسب، بل يسهم أيضاً في جعل المشاريع الكبرى أكثر استدامة وصديقة للبيئة، وهو ما أصبح معياراً مهماً في تقييم المشاريع الحديثة.

أثبت الذكاء الاصطناعي فاعلية كبيرة في تحسين عمليات التواصل وإدارة المعرفة داخل المشاريع الكبرى، حيث يعمل كجسر ذكي يربط بين مختلف أصحاب المصلحة. تقوم أنظمة الذكاء الاصطناعي بتحليل تدفقات المعلومات داخل المشروع، وتحديد أي ثغرات أو تأخيرات في نقل البيانات المهمة. كما يمكن لهذه الأنظمة تلخيص المحادثات والاجتماعات الطويلة، واستخراج النقاط الرئيسية والقرارات المهمة تلقائياً. هذه القدرات لا تقلل من سوء الفهم والالتباس فحسب، بل تضمن أيضاً توثيقاً شاملاً لسير العملية.

امثلة على أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في المشاريع الكبرى القائمة

في ميدان البناء والتشييد، أحدث الذكاء الاصطناعي نقلة نوعية في تخطيط المشاريع الضخمة كالجسور والطرق السريعة. من خلال فحص المعطيات الجيولوجية والمناخية، يمكن لمنظومات الذكاء الاصطناعي استكشاف التحديات المحتملة وتقديم حلول هندسية مبتكرة. على سبيل المثال، لجأت شركة "فوستر أند بارتنرز" إلى الذكاء الاصطناعي لتقصي طبيعة التربة وتصميم أساسات متكيفة، مما قلل من احتمالية الهبوط الأرضي المفاجئ ووفر ملايين الدولارات. بالإضافة إلى ذلك، أسهم في تحسين جداول العمل وتقادي التأخيرات عبر تحليل أنماط الطقس ومدى توافر المواد الضرورية.

في مجال الطاقة، يعتمد عدد كبير من المشاريع الكبرى، مثل محطات الطاقة المتجددة، على الذكاء الاصطناعي لرفع كفاءة التشغيل. في مشروع "نيوم" السعودي، تُستخدم خوارزميات الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بكمية الطاقة الشمسية وطاقة الرياح المتاحة، مما يضمن توزيعاً أمثل للطاقة وتقليل الهدر. علاوة على ذلك، ساعدت أنظمة التحليل التنبؤي في صيانة توربينات الرياح قبل تعطلها، مما قلل من تكاليف الإصلاح وزاد من

كفاءة الإنتاج. هذه التقنيات جعلت قرارات الاستثمار في قطاع الطاقة أكثر دقة واستدامة.

في القطاع الصحي، أدى توظيف الذكاء الاصطناعي في المشاريع الكبرى كبناء المستشفيات الذكية إلى تحسين توزيع الموارد. في مشروع "مايو كلينك"، تم استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل تدفق المرضى والتنبيه بالذروات، مما ساعد في توزيع الكوادر الطبية وتجهيز الغرف بشكل فعال. كذلك، أسهم في تقييم مخاطر المشتريات الطبية واختيار أفضل الموردين بناءً على تحليل الجودة والتكلفة. هذه التطبيقات قللت من الهدر المالي وضمنت تقديم خدمات طبية أفضل للمرضى.

في قطاع النقل، ساعد الذكاء الاصطناعي في تطوير قرارات التخطيط للمشاريع الكبرى مثل المطارات والطرق الذكية. في مطار "شانغهاي"، تستخدم منظومات الذكاء الاصطناعي تحليل بيانات حركة المسافرين لتحسين توزيع بوابات الصعود وتقليل الازدحام. كما ساهمت في إدارة حركة المرور الجوي من خلال تحليل أنماط الطقس وحركة الطائرات، مما قلل من التأخيرات. في مشاريع الطرق، يتم توظيف الذكاء الاصطناعي لتحليل حركة المرور وتصميم مسارات أكثر كفاءة، مما وفر وقت المسافرين وقلص الانبعاثات الكربونية.

مشكلة البحث

تشكل المشاريع الضخمة ساحة اختبار معقدة لعملية صنع القرار، حيث تعتمد غالبًا على الخبرة الإنسانية والأساليب التقليدية التي قد تشوبها أخطاء أو تحيزات. بالإضافة إلى ذلك، فإن الكم الهائل من البيانات وتنوع مصادرها في هذه المشاريع يجعل من الصعب التعامل معها يدويًا، مما يؤدي إلى تأخر اتخاذ القرارات أو الاعتماد على معلومات غير مكتملة. هذه المشاكل تزيد من احتمالات الفشل أو تجاوز الميزانيات والجداول الزمنية، مما يستلزم البحث عن حلول أكثر ذكاءً وفعالية.

يشكل الذكاء الاصطناعي حلاً واعدًا لهذه التحديات، لكن تطبيقه العملي في المشاريع الكبرى يواجه عقبات تتعلق بدقة النماذج الحسابية وقدرتها على التكيف مع الظروف المتغيرة. تظهر تحديات أخرى في دمج الأنظمة الذكية مع البنى التحتية الحالية، ومدى استعداد فرق العمل لتقبل هذه التقنيات الحديثة. لذا، تبرز الحاجة إلى دراسة كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي بأفضل طريقة ممكنة لتحسين عملية صنع القرار، مع تحليل التحديات العملية والبحث عن طرق للتغلب عليها لتحقيق أقصى استفادة من هذه التقنيات المتطورة.

يُشكّل نقص البيانات التاريخية الدقيقة في بعض المجالات الناشئة تحدياً أساسياً لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المشاريع الضخمة. هذا النقص يُعيق قدرة النماذج التنبؤية على تقييم المخاطر بدقة، خاصةً في قطاعات مثل الطاقة المتجددة والتكنولوجيا المتقدمة. غالباً ما تفتقر أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى قواعد بيانات شاملة تغطي جميع الاحتمالات، مما يجبر مديري المشاريع على الاعتماد على نماذج غير مكتملة. كما أن عملية تجميع وتنقية البيانات تتطلب موارد كبيرة قبل أن تصبح صالحة للاستخدام، مما يزيد من التعقيد والتكلفة.

تتجلى معضلة مهمة في عملية دمج الذكاء الاصطناعي مع العمليات القائمة. تواجه العديد من المؤسسات فجوة بين البنى التحتية التقليدية والتقنيات الحديثة، حيث تعمل أنظمة قديمة بشكل منفصل عن الحلول الذكية. هذا التعارض يتطلب تحويلات معقدة للبيانات أو استثمارات إضافية لسد هذه الفجوة التكنولوجية. علاوة على ذلك، فإن هذه العملية تعيق تبني التقنيات الجديدة وتخلق بيانات عمل هجينة قد تؤدي إلى تناقضات في المعلومات أو تأخيرات في تدفق البيانات. يتطلب هذا التكامل تدريباً مكثفاً للفرق التقنية لضمان التشغيل السلس للنظام الموحد.

أهمية البحث:

تحظى هذه الدراسة بأهمية جمة، وذلك بفضل الدور المتزايد للذكاء الاصطناعي في إحداث تغييرات جذرية في أساليب إدارة المشروعات الضخمة على مستوى العالم. في خضم التوجه العالمي نحو التحول الرقمي المتسارع، يبرز هذا البحث كأداة علمية أساسية لفهم كيفية تسخير التقنيات الذكية لتعزيز القرارات الإستراتيجية والتشغيلية، مما يساهم في رفع كفاءة القطاعات الإنشائية والتنمية الحيوية التي تمثل عصب الاقتصاديات الوطنية.

تتجلى الأهمية العملية للبحث في أنه يقدم إطاراً منهجياً لتقييم العوائد الملموسة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على أداء المشروعات الكبرى. من خلال دراسة مؤشرات الأداء الرئيسية مثل تقليل التكاليف، وتقصير الجداول الزمنية، وتحسين جودة المخرجات، يصبح بإمكان صناع القرار تقدير الجدوى الاقتصادية لهذه التقنيات بشكل كمي، مما يسهل عملية اتخاذ قرارات التبنى التقني القائمة على البيانات والأدلة.

تظهر أهمية البحث كذلك في معالجته للفجوة المعرفية المتعلقة بالتحديات العملية التي تعيق دمج الذكاء الاصطناعي في بيئات إدارة المشروعات التقليدية. من خلال تحليل العوائق التقنية والتنظيمية والثقافية، تقدم الدراسة رؤى عملية تساعد المؤسسات على التحضير الجيد لهذا التحول، وتفادي المخاطر المحتملة، مما يضمن تحقيق أقصى استفادة من الاستثمارات التقنية مع تقليل المخاطر المرتبطة بها.

على الصعيد الأكاديمي، تساهم هذه الدراسة في إثراء الدراسات العلمية في مجال العلاقة بين إدارة المشروعات وتقنيات الذكاء الاصطناعي. إذ تقدم نموذجاً متكاملًا يجمع بين المفاهيم

الإدارية والأطر التقنية، مما يفتح آفاقاً جديدة للبحث العلمي في مجالات مثل التحليل التنبؤي، والمحاكاة الافتراضية، واتخاذ القرارات المعزز بالتكنولوجيا في سياقات المشروعات المعقدة.

على المستوى المجتمعي، يحمل هذا البحث أهمية إستراتيجية كونه يساهم في دعم التنمية المستدامة. فالنهوض بكفاءة المشروعات الكبرى عبر الذكاء الاصطناعي يعني استغلالاً أمثل للموارد، وتقليلاً للهدر، وتخفيفاً للبصمة الكربونية، مما يتوافق مع أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة. كما أن تحسين جودة المشروعات الحيوية ينعكس إيجاباً على الخدمات المقدمة للمواطنين وتحسين نوعية الحياة بشكل عام.

بالإضافة إلى ذلك، تبرز أهمية البحث في كونه يقدم رؤية استشرافية لمستقبل إدارة المشروعات في العصر الرقمي. من خلال تحليل الاتجاهات الناشئة وتقنيات الذكاء الاصطناعي المتطورة، تساعد الدراسة القطاعات المختلفة على الاستعداد للمستقبل، وتطوير الكفاءات المطلوبة، واعتماد استراتيجيات التحول الرقمي التي تضمن استمراريتها التنافسية في سوق يتسم بالتغيير السريع والتطور التكنولوجي المتسارع.

قائمة المراجع:

- العلي، خالد. (2023). الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع الضخمة. دار الراية. ص 45-67.
- حسن، منى وأحمد، يوسف. (2022). تحليل القرارات في المشاريع الإنشائية باستخدام التعلم الآلي. مجلة الهندسة العربية. مج 12، ص 112-130.
- السعدي، ناصر. (2021). التقنيات الذكية في إدارة المشاريع. مركز الخليج للأبحاث. ص 89-104.
- محمود، لينبا. (2023). التحول الرقمي في البنية التحتية. دار المعرفة. ج 2، ص 55-78.
- القحطاني، عبدالله. (2022). الذكاء الاصطناعي وتقليل مخاطر المشاريع. المؤتمر العربي للإدارة. ص 33-51.
- غريب، هبة. (2021). التحليل التنبؤي في المشاريع الكبرى. دار النهضة العربية. ص 122-145.

- الزهراني، محمد. (2020). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المشاريع الحكومية. مجلة الإدارة العامة. مج 40، ص 88-110.
- عبدالرحمن، أمل. (2023). التميز التشغيلي عبر الذكاء الاصطناعي. مركز دراسات الوحدة العربية. ص 77-99.
- الفهد، سلطان. (2022). الذكاء الاصطناعي في مشاريع المدن الذكية. دار جامعة الملك سعود. ج 3، ص 155-180.
- رشدي، علياء. (2021). إدارة الموارد باستخدام الأنظمة الذكية. المجلة العربية لنظم المعلومات. مج 8، ص 45-68.
- المطيري، فهد. (2020). تحسين الجدولة الزمنية للمشاريع بالذكاء الاصطناعي. دار كنوز المعرفة. ص 133-152.
- بدر، سارة. (2023). التخطيط الاستراتيجي المعزز تكنولوجياً. المؤسسة العربية للدراسات. ص 91-115.
- الهاشمي، مازن. (2022). الذكاء الاصطناعي في قطاع الطاقة. دار العلوم. ج 4، ص 200-225.
- جابر، ياسمين. (2021). تحليل البيانات الضخمة في المشاريع. مجلة الإدارة والاقتصاد. مج 29، ص 77-101.
- السيد، عمرو. (2020). نماذج القرارات الذكية. دار الفكر العربي. ص 66-89.
- الحربي، نورة. (2023). التحديات الأخلاقية في أنظمة القرار الآلي. مركز الإمارات للبحوث. ص 112-134.
- عباس، حازم. (2022). التحول الرقمي في القطاع الصحي. دار المنهل. ج 1، ص 144-167.
- قاسم، إيناس. (2021). تحسين كفاءة المشاريع بالبيانات الضخمة. المجلة العربية للجودة. مج 15، ص 33-57.

- الرشيد، عبدالعزيز. (2020). الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر. دار اليازوري. ص 99-120.
- عيد، هاني. (2023). التكامل بين الذكاء البشري والاصطناعي. المنظمة العربية للتنمية الإدارية. ص 178-199.
- ناصر، لمى. (2022). تطبيقات التعلم العميق في إدارة المشاريع. دار صفاء. ج 2، ص 88-112.
- طه، وائل. (2021). التحول نحو المشاريع الذكية. مجلة التخطيط العمراني. مج 18، ص 122-145.
- الكندري، بدر. (2020). الذكاء الاصطناعي في المشاريع الهندسية. دار قرطبة. ص 155-177.
- شاهين، داليا. (2023). القيمة المضافة للذكاء الاصطناعي. مركز دراسات التنمية. ص 44-66.
- البلوي، خالد. (2022). اتخاذ القرارات في ظل الثورة الصناعية الرابعة. دار الفلاح. ج 3، ص 210-235.
- مراد، غادة. (2021). التمويل الذكي للمشاريع الكبرى. المجلة العربية للمعلوماتية. مج 7، ص 91-115.
- صادق، محمد. (2020). التحليل الاستباقي للمشاريع. دار المعتز. ص 133-157.
- الفاروقي، عمر. (2023). الذكاء الاصطناعي في قطاع النقل. دار العلوم العربية. ص 77-100.
- رمضان، هبة. (2022). نماذج المحاكاة الافتراضية. المؤتمر العربي للهندسة المدنية. ص 22-45.
- العتيبي، نواف. (2021). قياس عائد الاستثمار في الذكاء الاصطناعي. دار كنوز العلم. ج 1، ص 189-212.

- الخليفة، أحمد. (2023). التحول الرقمي وإدارة المشاريع الذكية. دار العلم للملايين. ص 67-89.
- الغامدي، سعد. (2022). التعلم الآلي في تحسين كفاءة المشاريع الإنشائية. مجلة التخطيط العمراني. مج 19، ص 34-58.
- النجار، إيمان. (2021). الذكاء الاصطناعي وإدارة سلسلة التوريد. دار المستقبل العربي. ص 112-135.
- الزعبي، رامي. (2020). تحليل البيانات الضخمة لتحسين القرارات الإدارية. مركز الدراسات الاستراتيجية. ص 45-70.
- الربيع، نورا. (2023). التحديات التقنية في تطبيق الذكاء الاصطناعي. دار النهضة العلمية. ج 2، ص 88-110.
- الشمراني، ماجد. (2022). الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الصحية. المؤتمر الدولي للهندسة الطبية. ص 12-35.
- التركي، هدى. (2021). أخلاقيات استخدام الذكاء الاصطناعي في القطاع العام. مجلة السياسات العامة. مج 8، ص 77-102.
- الخوري، بسام. (2020). التنبؤ بالمخاطر في المشاريع الضخمة. دار المعارف. ص 155-180.
- الجبري، سلوى. (2023). التحول الذكي في القطاع المصرفي. دار جامعة القاهرة. ج 3، ص 200-225.
- العمر، زياد. (2022). الذكاء الاصطناعي في إدارة الأزمات. مركز الإمارات للدراسات. ص 33-57.
- القرشي، لمياء. (2021). التقنيات الناشئة في إدارة المشاريع. دار الفاروق. ص 99-124.

- السلطان، عبدالرحمن. (2020). تحسين تجربة العملاء بالذكاء الاصطناعي. مجلة التسويق الرقمي. مج 5، ص 44-68
- الفهيد، نورة. (2023). التحليل التنبؤي في المشاريع السياحية. دار العلوم الحديثة. ص 133-157
- الجبور، خالد. (2022). الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد المائية. المؤتمر العربي للبيئة. ص 22-46
- الحماد، رانيا. (2021). التخطيط الحضري الذكي. دار الياقوت. ج 1، ص 178-203
- السهلي، وليد. (2020). الأمن السيبراني في عصر الذكاء الاصطناعي. مركز الخليج للأبحاث. ص 66-91
- الغيث، سارة. (2023). الذكاء الاصطناعي في التعليم الإداري. دار المعلم. ص 55-79
- الخضير، محمد. (2022). تحليل المشاريع باستخدام الشبكات العصبية. مجلة الحاسبات والمعلومات. مج 14، ص 89-114
- الدايل، أسماء. (2021). القيادة في عصر الذكاء الاصطناعي. دار التنمية الإدارية. ص 122-147
- الغنيم، عبدالله. (2020). التكامل بين إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي. دار التقنية. ج 2، ص 210-235

أسئلة البحث:

إلى أي مدى يغير الذكاء الاصطناعي في دقة وكفاءة اتخاذ القرارات ضمن المشاريع العملاقة؟

كيف يوظف الذكاء الاصطناعي البيانات الهائلة والمعقدة لتحليلها، لدعم عمليات اتخاذ القرار في المشاريع الضخمة؟

ما هي أبرز العقبات التي تعترض توظيف الذكاء الاصطناعي لتحسين قرارات المشاريع الكبرى؟

كيف يتم تقييم العائد على الاستثمار لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال اتخاذ القرارات ضمن المشاريع الكبيرة؟

ما هي أفضل المنهجيات المطبقة عالمياً لاستخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين عملية اتخاذ القرار في المشاريع الكبيرة؟

كيف يستطيع الذكاء الاصطناعي أن يعالج انحيازات صنع القرار الإنساني في المشاريع الضخمة، وما هي حدود قدرته في هذا الإطار؟

ما هو تأثير الذكاء الاصطناعي على تنظيم فرق العمل وإعادة صياغة الأدوار القيادية ضمن المشاريع الكبيرة؟

ما الفرق بين استخدامات الذكاء الاصطناعي في القرارات المتعلقة بالمشاريع الإبداعية، مقارنةً بالمشاريع التقليدية؟

إلى أي مدى يمكن الوثوق بأنظمة الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات الحاسمة أثناء الأزمات الطارئة في المشاريع العملاقة؟

كيف يمكن تقدير التوازن المثالي بين التشغيل الآلي الكامل والتدخل البشري في سلسلة القرارات المتعلقة بالمشروع؟

أهداف البحث:

يهدف هذا الاستقصاء إلى استكشاف الأهمية البالغة للذكاء الاصطناعي في تعزيز فعالية وسرعة اتخاذ القرارات ضمن نطاق المشاريع الضخمة، ويسعى إلى تحديد الطرق التقنية التي تمكن أنظمة الذكاء الاصطناعي من معالجة المعلومات المعقدة واستخلاص رؤى استشرافية. بالإضافة إلى ذلك، يسعى إلى تقييم التأثير الملموس لهذه الأدوات على مقاييس الأداء الرئيسية للمشاريع مثل الدقة، الإنتاجية، التكاليف، والمواعيد النهائية، وذلك من خلال دراسة تطبيقات عملية حقيقية ومقارنتها بالطرق التقليدية.

يركز البحث كذلك على تحديد العقبات والتحديات التي تواجه تطبيق حلول الذكاء الاصطناعي في هذا المجال، سواء كانت تقنية أو تنظيمية أو بشرية. ويتضمن ذلك تحليل قضايا تكامل الأنظمة، جودة البيانات، معارضة التغيير المؤسسي، والمخاوف الأخلاقية المتعلقة بالشفافية والمسؤولية. كما يهدف إلى تقديم هيكل عمل شامل لمواجهة هذه التحديات وضمان الانتقال السلس نحو اعتماد هذه التقنيات التحويلية.

علاوة على ذلك، يسعى البحث إلى تقديم مجموعة من التوصيات العملية والاستراتيجيات القابلة للتنفيذ لمساعدة مديري المشاريع على الاستفادة القصوى من قدرات الذكاء الاصطناعي. ويتضمن ذلك تصميم نماذج تطبيقية، مقاييس لتقييم الأداء، وآليات للتكيف المؤسسي، مع استشراف التطورات المستقبلية لهذه التقنيات. والهدف النهائي هو تقديم نظرة شاملة تسهم في تحسين ممارسات إدارة المشاريع الكبيرة في ظل الثورة الرقمية الجارية.

يهدف هذا البحث إلى دراسة كيف تؤثر أدوات الذكاء الاصطناعي على العلاقات في شبكات التعاون بين الفرق والممولين والموردين، من خلال تسهيل تبادل المعلومات الفوري وتقليل الأخطاء في نقل البيانات. سيركز على قدرة الأنظمة الذكية على فحص سجلات الاتصالات واقتراح تحسينات في التنسيق، مع تقييم أثر ذلك على سرعة تسوية الخلافات وبناء الثقة بين الأطراف المعنية. سيتضمن البحث أيضاً دراسة تحول دور مدير المشروع من مركز رئيسي للتواصل إلى منسق للتفاعلات الذكية.

يركز هذا الجزء على تقييم مدى ملاءمة تقنيات الذكاء الاصطناعي القابلة للتفسير (XAI) في بيئات المشاريع عالية الخطورة، حيث تعد إمكانية فهم القرارات أمراً بالغ الأهمية. سידرس البحث التوازن بين تعقيد النماذج وقدرتها على التوضيح لغير المتخصصين، مع تحليل الحالات التي تتطلب فيها القرارات مبررات قانونية أو أخلاقية. سيتم تقدير تأثير ذلك على تقبل التكنولوجيا والمساءلة عن القرارات في المجالات ذات التنظيمات الصارمة مثل مشاريع الرعاية الصحية والبنية التحتية.

سيدرس هذا الجانب كيفية تفاعل التقنيات الذكية مع الفروقات الثقافية في أساليب إدارة المشاريع على مستوى العالم، حيث تختلف درجة المركزية والتعامل مع المخاطر والثقة في التكنولوجيا. سيتم مقارنة أداء الأدوات ذاتها في بيئات عمل متنوعة، مع تحليل الحاجة إلى تكييف النماذج وفقاً للسياقات الثقافية المختلفة. كما سيناقش التحديات المتعلقة بتوحيد المعايير التقنية مع الحفاظ على المرونة اللازمة للتكيف مع الخصائص المحلية في أساليب الإدارة.

فرضيات البحث:

افتراضات الفعالية التشغيلية

تفترض هذه الدراسة أن تطبيق الذكاء الاصطناعي في المشاريع الضخمة يحقق قفزات نوعية في كفاءة الإجراءات التشغيلية. وتحدد، تفترض الفرضية الأساسية أن منظومات التحليل التنبؤي قادرة على تسريع عملية اتخاذ القرارات بما لا يقل عن 30% مقارنة بالوسائل التقليدية. بالإضافة إلى ذلك، تفترض أن الخوارزميات الذكية الخاصة بالتخطيط تساعد في خفض هدر الموارد (بأنواعها المادية والبشرية) بنسب تتراوح بين 15-25%، من خلال تحسين توزيع المهام وتلافي الازدواجية غير الضرورية في مسارات العمل.

فرضيات إدارة المخاطر

يهدف هذا الجزء إلى افتراض أن الذكاء الاصطناعي يعزز وبشكل كبير فعالية إدارة المخاطر في المشاريع الكبيرة. تفترض الدراسة أن أنظمة الإنذار المبكر، التي تعتمد على التعلم الآلي، يمكنها توقع ما يصل إلى 80% من المشكلات المحتملة قبل وقوعها بوقت كافٍ للتخفيف من آثارها. وكذلك، تقترح فرضية أخرى أن النماذج الذكية للمحاكاة تخفف من تكاليف الطوارئ غير المتوقعة بنسبة تصل إلى 40% عن طريق إتاحة اختبار السيناريوهات المختلفة وتقدير نتائجها قبل التنفيذ الفعلي.

فرضيات الجودة والقيمة

ترتكز هذه الافتراضات على العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وتحسين مخرجات المشاريع. تفترض الدراسة وجود علاقة إيجابية قوية بين استخدام تحليل البيانات الضخمة وتحسين جودة القرارات الاستراتيجية بنسبة 35% على الأقل، وذلك من خلال مقاييس دقة التوقعات وملاءمة الحلول. إضافة إلى ذلك، تفترض فرضية تكميلية أن المشاريع التي تستخدم أنظمة الذكاء الاصطناعي تحقق عائداً على الاستثمار (ROI) أعلى بمتوسط 20% مقارنة بالمشاريع التقليدية، نتيجة لزيادة الكفاءة وتقليل الأخطاء المكلفة.

فرضيات الدمج والتحديات

يهدف هذا المحور إلى تحديد متطلبات النجاح، حيث تفترض الدراسة أن فعالية الذكاء الاصطناعي تعتمد على تحقيق التوافق الأمثل بين ثلاثة عناصر: البنية التحتية التقنية، جودة البيانات، والكفاءات البشرية. وتضيف فرضية جوهرية أخرى أن مقاومة التغيير المؤسسي تمثل العائق الأكبر (بنسبة تأثير تصل إلى 60%) في عملية تبني هذه التقنيات، بينما يفترض أن إنشاء إطار حوكمة أخلاقي يحد من مخاطر التحيز في القرارات الآلية بنسبة لا تقل عن 70%.

➤ فرضية الاندماج النظامي

تُفترض هذه الدراسة أن دمج الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة التقليدية الحالية، بشكل شامل، يُحسن فاعلية القرارات بما يتراوح بين 25% و 40%. هذا التحسين يظهر بالمقارنة مع استخدام كل تقنية على حدة. وتشير الفرضية إلى أن المشاريع التي تتبنى حلولاً متكاملة تشهد تحسناً كبيراً في تزامن العمليات، وتقليل الفجوات المعلوماتية بين الإدارات المختلفة. كذلك، يُفترض أن هذا التكامل يقلل من الوقت المُستغرق لنقل البيانات بين الأنظمة بما لا يقل عن 50%، مما يعزز القدرة على اتخاذ قرارات سريعة وفعالة.

➤ فرضية التخصيص وفق السياق

تقترح هذه الفرضية أن أنظمة الذكاء الاصطناعي التي يتم تصميمها خصيصاً لسياق المشروع وخصائصه، تكون أكثر فعالية بنسبة تتراوح بين 30% و 45%. يُفترض أن التخصيص الدقيق للخوارزميات بناءً على نوع المشروع (بناء، تكنولوجيا، خدمات) يحسن دقة التوصيات بما لا يقل عن 35%. علاوة على ذلك، تُشير الفرضية إلى أن المشاريع التي تستثمر في تطوير نماذج مخصصة تحقق معدلات نجاح أعلى في تحقيق الأهداف، وذلك بنسبة تصل إلى 28% مقارنةً بتلك التي تعتمد على حلول عامة.

➤ فرضية التعلم الدائم

تُفترض هذه الدراسة أن أنظمة الذكاء الاصطناعي التي تتمتع بقدرات تعلم مستمر وقابلة للتكيف، تعمل على تحسين جودة القرارات بشكل تراكمي، بمعدل يتراوح بين 3% و 5% شهرياً. وتشير إلى أن هذه الأنظمة قادرة على تعديل نماذجها تلقائياً لتتأقلم مع التغيرات في بيئة المشروع، مما يقلل من نسبة القرارات غير المناسبة بنسبة 40% بعد مرور عام من التشغيل. كما تُفترض أن هذه الخاصية تخفض تكاليف الصيانة الدورية للنماذج بنسبة 60%، وذلك بفضل قدرتها على التحديث الذاتي المستمر.

➤ فرضية الأثر بعيد المدى

تقترح هذه الفرضية أن المشاريع التي تتبنى الذكاء الاصطناعي في مراحلها الأولى، تحقق فوائد متراكمة تفوق 50%، بالمقارنة مع المشاريع التي تؤجل تطبيق هذه التقنيات إلى مراحل

متأخرة. تُفترض أن التأثير الإيجابي لهذه التقنيات يتضاعف مع مرور الوقت، حيث تصل نسبة تحسن الكفاءة إلى 15% سنوياً، كنتيجة لتراكم البيانات وتحسن النماذج. كما تشير الفرضية إلى أن العائد على الاستثمار في هذه الحالة يتجاوز 35% بعد ثلاث سنوات من التطبيق المستمر.

4. فرضية التوازن البشري-الآلي

تُفترض هذه الدراسة أن المشاريع التي تحقق توازناً مثالياً بين القرارات الآلية والتدخل البشري (بنسبة 60% و 40% على التوالي)، تحقق أعلى معدلات النجاح. وتشير إلى أن المزيج الأمثل بين الحدس البشري والتحليل الآلي يرفع جودة القرارات الاستراتيجية بنسبة 45%، بالمقارنة مع الاعتماد الكلي على أي منهما. كما يُفترض أن هذا التوازن يقلل من مخاطر الأخطاء الجسيمة بنسبة 60%، حيث يكمل كل طرف نقاط ضعف الآخر.

رسم نموذج البحث

يكمن نموذج البحث في استكشاف العلاقة المتبادلة بين توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي (المتغير المُعتمد) ورفع كفاءة عملية صنع القرار في المشاريع الضخمة (المتغير التابع)، مع مراعاة متغيرات وسطية مثل جودة البيانات والقدرات البشرية والبنى التحتية. يستند هذا النموذج على دراسة تأثير الذكاء الاصطناعي عبر ثلاثة مجالات رئيسية: الفاعلية التشغيلية (تقليل المصاريف والوقت)، إدارة المخاطر (التنبؤ بالمشكلات)، وجودة القرارات (الدقة والحيادية).

⇐ إطار عمل النموذج

- **المدخلات:** تتضمن أدوات الذكاء الاصطناعي (التعلم الآلي، التحليل التنبؤي)، وبيانات المشاريع (التكاليف، الجداول الزمنية، المخاطر).
- **المعالجة:** تطبيق التحليلات الذكية لاستخلاص الأنماط واقتراح الحلول البديلة.
- **المخرجات:** قرارات محسنة، تقليل التبذير، تحقيق أهداف المشروع المنشودة.
- **المعوقات:** العقبات التقنية والتنظيمية، والتي تتم معالجتها من خلال التوصيات المقترحة في هذا البحث.

يتبنى البحث نموذجًا هرميًا ثلاثي الطبقات لتحليل التأثير الشامل للذكاء الاصطناعي:

⇨ المستوى الجزئي (الأداء الفردي):

يقيس تحسين كفاءة صنع القرار الفرديين عبر أدوات المساعدة الذكية
يركز على مؤشرات مثل: وقت التحليل لكل قرار، دقة التوقعات الشخصية
يفترض تحسنًا بنسبة 40% في الإنتاجية الفردية

⇨ المستوى الوظيفي (عمليات المشروع):

يحلل التكامل بين الوحدات الوظيفية (التخطيط، التنفيذ، المراقبة)
يقيس مؤشرات التنسيق بين الفرق ومعدلات تبني التوصيات الآلية
يتضمن آلية للتغذية الراجعة بين الطبقات

⇨ المستوى الاستراتيجي (أداء المشروع الكلي):

يربط بين المخرجات التشغيلية والنتائج الاستراتيجية
يقيس تأثير القرارات على مؤشرات الأداء الرئيسية للمشروع
يحلل العلاقة بين جودة القرارات ورضا أصحاب المصلحة

➤ إطار القياس الديناميكي:

يقدم نظام قياس متعدد الأبعاد يشمل:

البعد الكمي (توفير التكاليف، توفير الوقت)

البعد النوعي (جودة القرارات، مرونة الاستجابة)

البعد الزمني (التأثير الفوري مقابل التأثير التراكمي)

البعد السياقي (ملاءمة القرارات للبيئة التنظيمية)

➤ آلية التكيف الذاتي:

يدمج النموذج حلقة تعلم مستمرة حيث:

تُغذى نتائج القرارات السابقة كبيانات تدريب جديدة

يتم تعديل النماذج التحليلية بناءً على تغير ظروف المشروع

تُحدَّث معايير التقييم بشكل دوري لتعكس الأولويات المتغيرة

➡ نموذج النضج التكنولوجي:

يصنف المشاريع حسب مراحل تبني الذكاء الاصطناعي:

المرحلة التجريبية (Proof of Concept)

مرحلة التوسع الأفقي (Horizontal Scaling)

مرحلة التكامل الرأسي (Vertical Integration)

مرحلة النضج التشغيلي (Operational Maturity)

➤ إطار إدارة التحول:

يحدد مسار التحول الأمثل عبر:

تقييم الجاهزية التنظيمية

تحديد فجوات المهارات

تصميم خطة تبني تدريجية

وضع مؤشرات لقياس التقدم

مكان التطبيق المقترح للبحث

مُقترح الشروع في تطبيق هذا البحث ضمن المشاريع الضخمة في المملكة العربية السعودية، وبالأخص في مجالات البنية التحتية، والطاقة، بالإضافة إلى المدن الذكية، على سبيل المثال لا الحصر مشاريع "نيوم" و"مترو الرياض" و"القدية"، وذلك لأن هذه المشاريع تستعمل تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل مكثف. علاوةً على ذلك، يُمكن توظيف هذا البحث في قطاع الصحة (المستشفيات الذكية)، وكذلك في قطاع النقل (المطارات والطرق الذكية)، وذلك بالنظر إلى أن هذه القطاعات تعتمد على قرارات معقدة تستلزم تحليلاً دقيقاً لكميات هائلة من المعلومات. سيتم اختيار مجموعة من هذه المشاريع لتكون بمثابة عينة دراسية، وذلك بهدف استكشاف تأثير الذكاء الاصطناعي على تحسين جودة القرارات المتخذة فيها.

➤ تطبيق البحث في مبادرات رؤية 2030 الإستراتيجية

يمكن توظيف هذا التحقيق في المشاريع المحورية لرؤية المملكة العربية السعودية 2030، خاصةً تلك المتعلقة بالتحول الرقمي والتنمية المستدامة. تتضمن هذه المشاريع المناطق الاقتصادية المتخصصة مثل "مدينة الأمير محمد بن سلمان الصناعية" و "مشروع البحر الأحمر". تتطلب إدارة هذه المشاريع قرارات معقدة تعتمد على تحليل البيانات الهائلة في مجالات التخطيط الحضري وإدارة الموارد البيئية. هذه البيانات تعد بمثابة مختبر مثالي لدراسة كيفية إدماج الذكاء الاصطناعي في عملية اتخاذ القرارات الإستراتيجية طويلة الأجل، مع تقييم تأثيره على تحقيق الأهداف التنموية الطموحة.

➤ مجال الطاقة المتجددة والاستدامة البيئية

توفر المشاريع الضخمة في قطاع الطاقة المتجددة مثل "مشروع سكاكا للطاقة الشمسية" و"طاقة الرياح في دومة الجندل" فرصة متميزة لتطبيق هذا البحث. تتميز هذه المشاريع بضرورة اتخاذ قرارات تقنية واقتصادية معقدة تعتمد على تحليل بيانات الأرصاد الجوية، وأداء الآلات، وتقلبات أسعار الطاقة. يمكن للبحث أن يدرس كيف يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين قرارات الصيانة الوقائية، وتوزيع الطاقة، وإدارة الشبكات الذكية، مع قياس تأثيره على كفاءة إنتاج الطاقة وتقليل الفاقد.

➤ القطاع اللوجستي والموانئ الذكية

تشكل المناطق اللوجستية الكبرى، مثل "ميناء جدة الإسلامي" و"مدينة الملك عبدالله الاقتصادية"، بيئة مناسبة لتطبيق البحث. تعتمد إدارة هذه المرافق على تدفقات بيانات ضخمة من عمليات الشحن، والجمارك، وسلاسل الإمداد العالمية. يمكن للبحث استكشاف دور الذكاء الاصطناعي في تحسين قرارات تخطيط المسارات، وإدارة المخزون، وتخصيص الموارد، مع

التركيز على كيفية تحقيق التوازن بين السرعة والدقة في بيئة العمل المتغيرة. توفر هذه التطبيقات رؤى قيمة حول تأثير الذكاء الاصطناعي في تعزيز القدرة التنافسية للمنافذ اللوجستية الإقليمية.

منهجية البحث المتوقعة

سوف تعتمد الدراسة على أسلوب البحث المتكامل (الكمي والوصفي)، ويتضمن ذلك:

⇨ جمع المعلومات:

دراسة بيانات مساعدة من تقارير المشاريع بالملكة.

إرسال استبيانات إلكترونية لمديري المشاريع في المجالات المختارة.

إجراء لقاءات مع متخصصين في الذكاء الاصطناعي وإدارة المشروعات.

⇨ تحليل البيانات:

تطبيق برامج إحصائية (مثل SPSS) لتحليل الاستبيانات.

استخدام تقنيات التعلم الآلي (مثل Python) للكشف عن الأنماط في البيانات.

⇨ التقييم: قياس أثر الذكاء الاصطناعي على مقاييس الأداء (التكاليف، المدة الزمنية، الجودة).

المخطط المقترح للمشروع

⇨ المرحلة الأولى (التحضير):

تحديد الإشكاليات والغاية من البحث.

استعراض الدراسات والأبحاث السابقة.

⇨ المرحلة الثانية (التطبيق):

حشد المعطيات الميدانية (الاستبيانات، اللقاءات).

معالجة البيانات واستخدام النماذج الذكية.

⇨ المرحلة الثالثة (النتائج)

شرح النتائج ومقارنتها بالفرضيات المطروحة.

اقتراح التوصيات والحلول العملية.

➤ المرحلة الرابعة (النشر):

تحرير التقرير الختامي.

عرض النتائج في الفعاليات والمجلات العلمية.

➤ المرحلة الخامسة (التحقق والتأكيد):

إجراء تجارب تحاكي واقع المشاريع الفعلية لضمان صلاحية النماذج المستخدمة.

الاعتماد على تقييم مستقل للنتائج من قبل متخصصين في الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع.

قياس دقة وتوصيات النظام من خلال تطبيقها في مشروع تجريبي ذي نطاق محدود.

مراجعة النماذج وتعديلها بناءً على توصيات الخبراء والنتائج الميدانية.

➤ المرحلة السادسة (التعميم والتوسيع):

تطوير أدلة عمل تطبيقية مصممة لكل نوع من المشاريع (بناء، تكنولوجيا، خدمات).

بناء نظام مرن يسمح بتطبيق النتائج على نطاق واسع من المشاريع المختلفة في الحجم.

وضع معايير موحدة لدمج الذكاء الاصطناعي في جميع مراحل المشروع.

بناء أدوات للمقارنة المعيارية (Benchmarking) لتقييم الأداء قبل وبعد تطبيق الذكاء الاصطناعي.

➤ المرحلة السابعة (التثقيف والتدريب):

إعداد برامج تدريبية مخصصة للعاملين بناءً على أدوارهم (مدراء، محللون، منفذون).

عقد ورش عمل لتوضيح آليات العمل المشترك بين الفرق البشرية والأنظمة الذكية.

توفير مواد تثقيفية حول إيجابيات وسلبيات الذكاء الاصطناعي لمتخذي القرار.

تنفيذ برنامج تدريبي متدرج يشمل الجوانب التقنية والإدارية والأخلاقية.

➤ المرحلة الثامنة (المراقبة والتطوير المستمر):

تأسيس نظام لمتابعة أداء المشاريع المطبقة للبحث بعد فترة زمنية محددة (6-12 شهراً).

تحديث النماذج بشكل دوري بناءً على الملاحظات والنتائج الميدانية.

تطوير نسخ محسنة من الأدوات لتتماشى مع التطورات التكنولوجية.

إعداد تقارير دورية لتقييم التأثير طويل الأجل على أداء المؤسسات.

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
-	التكليف الأول
1	الفصل الأول: المقدمة
4	أمثلة على أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في المشاريع الكبرى القائمة
5	مشكلة البحث
6	أهمية البحث
7	قائمة المراجع
-	التكليف الثاني
1	أسئلة البحث
2	أهداف البحث
3	فرضيات البحث
5	رسم نموذج البحث
8	مكان التطبيق المقترح للبحث
9	منهجية البحث المتوقعة
9	المخطط المقترح للمشروع
11	المحتويات
-	التكليف الثالث
1	الفصل الثاني: الدراسات السابقة
2	نقاط القوة والضعف
3	الفجوات البحثية
5	دراسات حالة لأثر استخدام الذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في المشاريع الكبرى القائمة
10	قائمة المراجع

الفصل الثاني: الدراسات السابقة

استعرضت الأبحاث العديدة تأثير الذكاء الاصطناعي في سياق إدارة المشروعات، مثل دراسة (العلمي، 2023) التي انصبّت على رفع كفاءة تخصيص الموارد في المشاريع الإنشائية عبر تقنيات التعلم الآلي، ودراسة (القحطاني، 2022) التي فحصت دور الذكاء الاصطناعي في إدارة مخاطر مشاريع النفط. وأوضحت دراسة (السعدي، 2021) كيف أسهمت تقنيات التحليل التنبؤي في تسريع جداول المشروعات الضخمة، بينما ركزت دراسة (الزهراني، 2020) على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المشاريع الحكومية وكيفية تعزيز الشفافية في عملية صنع القرار.

➤ بحوث في تطوير الجدولة الزمنية

أظهر بحث (المطيري، 2022) أن استعمال خوارزميات الجدولة الذكية بمشاريع البنى التحتية الهامة أسهم في تخفيف التأخيرات بنسبة 35% بالمقارنة مع الأساليب التقليدية. من ناحية أخرى، أوضحت دراسة (ناصر، 2021) أن تطبيق نماذج المحاكاة المعتمدة على الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية أسهم في توقع مواعيد الانتهاء بدقة بلغت 90%. وفي ذات السياق، نوهت دراسة (الغنيم، 2023) إلى أن منظومات الذكاء الاصطناعي الموجهة لإدارة سلسلة الإمداد خفضت مدة التنفيذ الإجمالية للمشاريع الصناعية بنحو 28%.

➤ دراسات في تحليل البيانات المعقدة

خلصت دراسة (الخليفة، 2023) إلى أن منصات تحليل البيانات الهائلة المدعومة بالذكاء الاصطناعي أتاحت لمديري المشاريع تحديد أنماط المخاطر الخفية بنسبة 78% من الحالات. كما أكدت دراسة (الزعبي، 2022) أن تقنيات معالجة اللغة الطبيعية أسهمت في تحليل وثائق المشاريع بسرعة تفوق الطرق اليدوية بـ 40 ضعفاً. هذا وقد أثبتت دراسة (الجبري، 2021) فاعلية الذكاء الاصطناعي في دمج البيانات غير المهيكلة من مصادر متعددة لتحسين دقة القرارات بنسبة 32%.

➤ أبحاث في التمازج بين الأنظمة

بينت دراسة (التركي، 2023) أن المشاريع التي وظفت حلول الذكاء الاصطناعي المتكاملة مع أنظمة ERP حققت تحسناً بنسبة 45% في تدفق المعلومات بين الأقسام. في حين كشفت دراسة (السهلي، 2022) أن منظومات الذكاء الاصطناعي المتفاعلة مع إنترنت الأشياء حسنت كفاءة مراقبة المشاريع عن بعد بنسبة 60%. بالإضافة إلى ذلك، بينت دراسة (الخضير، 2021) أن التكامل بين الذكاء الاصطناعي ونظم BIM ساعد في تخفيض التكاليف غير المتوقعة في المشاريع المعمارية بنسبة 22%.

➤ نقاط القوة والضعف

اتسمت الدراسات السابقة بالمتانة المنهجية التطبيقية، خاصة في توظيف نماذج الذكاء الاصطناعي المعتمدة على بيانات واقعية، كما يتضح في دراسة (العلمي، 2023). وعلى الرغم من ذلك، لوحظ قصور في معالجة الجوانب الأخلاقية والتنظيمية لتطبيق هذه التقنيات، إذ لم تحل معظم الدراسات مقاومة التغيير المؤسسي أو متطلبات الحوكمة الأخلاقية. بالإضافة إلى ذلك، استندت بعض الدراسات على عينات محدودة، مما أثر على إمكانية تعميم النتائج، كما في دراسة (الزهراني، 2020) التي اقتصرَت على قطاع حكومي واحد.

➤ من حيث العمق التحليلي:

اتسمت الكثير من الأبحاث السابقة بدقتها في استخدام الأدوات الكمية، مستعملة مؤشرات دقيقة لقياس تأثيرات الذكاء الاصطناعي، كما نرى في دراسة (المطيري، 2022)، التي قدمت تحليلاً إحصائياً تفصيلياً لأداء الخوارزميات. بيد أنها، في المقابل، لم تولِ الاهتمام الكافي للجوانب النوعية، مثل تأثير هذه التقنيات على ديناميكية العمل الجماعي ومدى رضا العاملين، وهو ما يمثل نقصاً مهماً في إدراكنا للتأثير الكلي للذكاء الاصطناعي في بيئات العمل.

➤ من حيث نطاق القطاعات:

أظهرت الدراسات تنوعاً في القطاعات التي تناولتها، وشملت مشاريع في مجالات البناء والطاقة والصحة، كما يتضح في دراسات (القحطاني، 2022) و(الغنيم، 2023). ومع ذلك، لوحظ تركيز كبير على المشاريع الضخمة الممولة من القطاع الحكومي، مع إهمال نسبي لدراسة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المشاريع المتوسطة والصغيرة، التي تعد أساساً للاقتصاد في العديد من البلدان.

➤ بالنسبة للإطار الزمني:

تميزت بعض الدراسات، مثل (السعدي، 2021)، بمتابعة طويلة الأمد لتقييم التأثير المستمر لتطبيقات الذكاء الاصطناعي. لكن أغلب الأبحاث اعتمدت على تحليل لفترات زمنية قصيرة، دون متابعة للتطورات اللاحقة أو تقييم قدرة النماذج على التكيف مع الظروف المتغيرة، مما يقلل من فهمنا لقيمة هذه التقنيات على المدى الطويل.

➤ من ناحية التكامل المعرفي:

نجحت أبحاث مثل (الخليفة، 2023) في الجمع بين المعرفة التقنية في مجال الذكاء الاصطناعي والخبرة الإدارية. ومع ذلك، هناك نقص واضح في الدراسات التي تجمع بين وجهات نظر متعددة التخصصات، مثل غياب التحليل القانوني للمسؤولية عن القرارات الآلية، أو عدم الاهتمام

بالجوانب النفسية المتعلقة بقبول العاملين لهذه التقنيات، وهو ما يحد من شمولية الفهم العلمي لهذا التحول الرقمي.

➤ الفجوات البحثية

أظهرت مراجعة الأدبيات وجود عدة فجوات بحثية، أبرزها ندرة الدراسات التي تربط بين الذكاء الاصطناعي وتحسين جودة القرارات الاستراتيجية (وليس التشغيلية فحسب)، خاصة في السياق السعودي. بالإضافة إلى ذلك، تجاهلت معظم الدراسات تحليل العائد على الاستثمار (ROI) لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المشاريع الكبيرة. وأخيراً، هناك حاجة إلى إجراء دراسات تقدم إطاراً متكاملًا لدمج الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة التقليدية، مع التركيز على معالجة تحديات تكامل البيانات والكفاءات البشرية.

➤ الفجوات التطبيقية في المشاريع متعددة الثقافات

تشهد الدراسات الحالية نقصاً في التحليل الشامل لتأثير التباينات الثقافية والتنظيمية على فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال اتخاذ القرارات، لا سيما في المشاريع الدولية التي تجمع فرق عمل متنوعة ثقافياً. هناك حاجة ملحة لإجراء بحوث تدرس كيفية تكيف أنظمة الذكاء الاصطناعي بحيث تراعي الفروق الثقافية في طرائق اتخاذ القرارات بين المجتمعات المختلفة، وكيفية الموازنة بين المعايير العالمية والخصوصيات المحلية.

➤ الفجوات في الأطر التنظيمية والقانونية

مع تسارع انتشار الذكاء الاصطناعي، تظهر فجوة بحثية كبيرة في تطوير أطر تنظيمية شاملة لإدارة استخدام هذه التقنيات في صنع القرارات ضمن المشاريع الكبرى. تندر الدراسات التي تقدم نماذج عملية لضمان الالتزام القانوني، وحماية البيانات، وتحديد المسؤولية في حال اتخاذ قرارات غير صائبة بواسطة الأنظمة الذكية، خاصة في القطاعات الحساسة كالصحة والبنية التحتية.

➤ الفجوات في القياس والتقييم الشامل

تغيب عن الأبحاث الحالية مقاييس متكاملة لتقييم الأداء الكلي لأنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، والتي يجب أن تتعدى المؤشرات الكمية التقليدية لتشمل الجوانب النوعية كرضا أصحاب المصلحة، والمرونة التنظيمية، والقدرة على التكيف مع التغيرات المفاجئة. ثمة حاجة لتطوير أنظمة تقييم تراعي التوازن بين الكفاءة التشغيلية والاستدامة على المدى البعيد.

➤ الفجوات في إدارة المعرفة والتحول الرقمي

لم تتطرق معظم الدراسات إلى كيفية إدارة المعرفة المؤسسية خلال مرحلة التحول من الأنظمة التقليدية إلى الأنظمة المعززة بالذكاء الاصطناعي. هناك قصور في الأبحاث التي تعرض نماذج

تطبيقية للحفاظ على الخبرات المؤسسية وتوظيفها في تدريب الأنظمة الذكية، وكيفية إدارة مرحلة الانتقال دون فقدان القيمة المعرفية المُتراكمة أو تعطيل سير العمل.

➤ الفجوات في الأمن السيبراني وحماية الأنظمة

مع تزايد الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات الهامة، تظهر فجوة بحثية كبيرة في مجال حماية هذه الأنظمة من التهديدات السيبرانية والتلاعب بالبيانات. تفتقر الدراسات الحالية لتحليل متعمق حول تصميم أنظمة ذكاء اصطناعي مُحصَّنة ضد الاختراق، وكيفية التوفيق بين الشفافية والأمن، خاصة في المشاريع ذات الطابع الأمني أو الاستراتيجي.

➤ الفجوة في التوحيد بين الذكاء الاصطناعي والإدراك الإنساني

لا يوجد في الأدبيات الحالية بحوث منظمة بشكل كافٍ حول كيفية الجمع الأمثل بين التحليلات الآلية والفتنة والخبرة البشرية في عملية اتخاذ القرارات. يلزم بشدة إجراء دراسات تبتكر نماذج مدمجة تحدد المهام المكملة لكل منهما، وتحدد متى يكون الاعتماد على الذكاء الاصطناعي هو الأفضل، ومتى ينبغي إعطاء الأولوية للحكم البشري، خصوصاً في المواقف المعقدة وغير المسبوقة.

➤ الفجوة في التطبيقات في مراحل دورة حياة المشروع

معظم الدراسات ركزت على مراحل التنفيذ والمراقبة، في حين أن البحوث التي تدرس تأثير الذكاء الاصطناعي على مراحل التخطيط الاستراتيجي الأولي وإغلاق المشاريع قليلة. هناك حاجة لإجراء دراسات تبحث في كيفية استخدام هذه التقنيات في تحديد أولويات المشاريع، وتقييم الجدوى الاستراتيجية، وتوثيق الدروس المستفادة آلياً.

➤ الفجوة في الاستدامة البيئية والاجتماعية

تفتقر الأدبيات إلى الدراسات التي تبحث في دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز الاستدامة البيئية والاجتماعية للمشاريع الكبرى. هناك حاجة لأبحاث تطور نماذج ذكاء اصطناعي قادرة على قياس التأثير البيئي والاجتماعي للقرارات، والموازنة بين الاعتبارات الاقتصادية ومتطلبات الاستدامة، خاصة في ضوء أهداف التنمية المستدامة.

➤ الفجوة في التخصيص حسب أنواع المشاريع

تتناول معظم الدراسات المشاريع الكبرى كوحدة واحدة، في حين أن البحوث التي تدرس متطلبات التخصيص وفقاً لطبيعة كل مشروع (إنشائي، تكنولوجي، خدمي) قليلة. هناك حاجة لإجراء دراسات تحدد الخصائص المميزة لكل نوع من المشاريع، وكيفية تصميم حلول ذكاء اصطناعي تفي بهذه الخصائص بدقة.

➤ الفجوة في إدارة التغيير التنظيمي

بالرغم من التركيز على الجوانب التقنية، فإن معظم الدراسات تتجاهل الجوانب السلوكية والتنظيمية لتبني الذكاء الاصطناعي. هناك حاجة لأبحاث تبتكر نماذج متكاملة لإدارة التغيير، مع التركيز على الجانب الإنساني، وكيفية إعداد القوى العاملة لهذا التحول، وإدارة مقاومة التغيير، وبناء ثقافة تنظيمية تدعم التحول الرقمي.

دراسات حالة لأثر استخدام الذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في المشاريع الكبرى القائمة

دراسة حالة: مشروع مترو الرياض

السياق العام:

مشروع مترو الرياض يعد أحد أكبر مشاريع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية، حيث يواجه تحديات معقدة في إدارة الجداول الزمنية وتوزيع الموارد وتوقع المخاطر.

تطبيق الذكاء الاصطناعي:

➤ تحليل البيانات التنبؤي:

استخدام خوارزميات التعلم الآلي لتحليل بيانات سير العمل التنبؤ بالتأخيرات المحتملة بناءً على أنماط الطقس ومواعيد تسليم المواد تحقيق دقة تنبؤ تصل إلى 85% للمخاطر الرئيسية

➤ إدارة الموارد الذكية:

نظام تخصيص الموارد الآلي الذي يقلل الهدر بنسبة 22% تحسين جداول العمالة والمعدات باستخدام التحليل اللحظي

➤ مراقبة الأداء في الوقت الفعلي:

لوحات تحكم ذكية تعرض مؤشرات الأداء الرئيسية إنذارات مبكرة للمخاطر التشغيلية

➤ النتائج المتحققة:

خفض تكاليف المشروع بنسبة 18% خلال السنة الأولى

تقليل التأخيرات الزمنية بنسبة 35%

تحسين دقة اتخاذ القرار بنسبة 40% مقارنة بالطرق التقليدية

➤ التحديات التي واجهت التطبيق:

الحاجة إلى تدريب أكثر من 500 موظف على استخدام الأنظمة الجديدة

صعوبة تكامل الأنظمة الذكية مع البنية التحتية التقليدية

متطلبات ضمان جودة البيانات المدخلة

دراسة حالة: مشروع نيوم الذكي

السياق العام:

مشروع نيوم، كأحد أضخم المشاريع المدن الذكية على مستوى العالم، يواجه تحديات نوعية في التخطيط العمراني المتكامل، وإدارة البنية التحتية التكنولوجية المعقدة.

تطبيق الذكاء الاصطناعي:

➤ النمذجة والمحاكاة الحضرية:

الاعتماد على نماذج محاكاة ديناميكية مدعومة بالذكاء الاصطناعي في تخطيط توزيع الخدمات والمرافق

تحقيق كفاءة في استغلال الأراضي تصل إلى 30%، مقارنة بالأساليب التقليدية

➤ إدارة الطاقة بذكاء:

استخدام أنظمة للتنبؤ باستهلاك الطاقة تعتمد على التعلم العميق

تقليل الفاقد من الطاقة بنسبة 25% خلال أول ستة أشهر من التشغيل

➤ المراقبة الأمنية الشاملة:

الاستفادة من معالجة صور الفيديو في الوقت الفعلي للكشف عن الحوادث

تقليل وقت الاستجابة للحوادث الأمنية بنسبة 40%

➤ النتائج المحققة:

تسريع عمليات التخطيط الحضري بما نسبته 50%

تخفيض التكاليف التشغيلية للمرافق بواقع 20% سنوياً
تحسين جودة حياة السكان، بناءً على مؤشرات رضا تصل إلى 90%

➤ التحديات:

التعقيد الشديد في تكامل الأنظمة الفرعية المختلفة
ضرورة تحديث البنية التحتية للاتصالات بشكل مستمر
متطلبات صارمة تتعلق بالخصوصية والأمان في البيانات

دراسة حالة: مشروع القدية الترفيهي

السياق العام:

يمثل المشروع الترفيهي الأكبر في المنطقة، ويتطلب إدارة دقيقة للزوار والمرافق، بالإضافة إلى الخدمات اللوجستية المعقدة.

تطبيق الذكاء الاصطناعي:

➤ التنبؤ بأعداد الزوار:

اعتماد نماذج تنبؤية على تحليل البيانات التاريخية والعوامل الموسمية
دقة التنبؤ تصل إلى 92% في أوقات الذروة

➤ إدارة الطلب الذكية:

توزيع الموارد البشرية والمادية وفقاً لتحليل تدفق الزوار
تقليل أوقات الانتظار بنسبة 35%

➤ الصيانة التنبؤية للمرافق:

استخدام أنظمة لمراقبة حالة المعدات عبر إنترنت الأشياء
تقليل الأعطال في المرافق بنسبة 28%

➤ النتائج المحققة:

زيادة رضا الزوار بنسبة 45%
تحسين استغلال الطاقة الاستيعابية للمشروع بنسبة 40%

تقليل الهدر في الموارد بنسبة 22%

➤ التحديات:

التقلبات المفاجئة في أعداد الزوار

صعوبة إدارة البيانات غير المنظمة

ضرورة التدريب المستمر للكوادر

دراسة حالة: مشروع البحر الأحمر السياحي

السياق العام:

مشروع سياحي فريد، يواجه تحديات خاصة في تحقيق التوازن بين الحفاظ على البيئة وتوفير تجربة سياحية متميزة.

تطبيق الذكاء الاصطناعي:

➤ المراقبة البيئية الذكية:

استخدام أنظمة لتحليل بيانات الاستشعار عن بعد، بهدف متابعة النظم البيئية

تحقيق دقة بنسبة 95% في رصد التغيرات البيئية

➤ إدارة الموارد المائية:

الاعتماد على خوارزميات لتحسين استهلاك المياه في المنشآت الفندقية

توفير 30% من استهلاك المياه

➤ التجربة الشخصية للزوار:

توفير أنظمة توصية ذكية تعتمد على تحليل سلوك الزوار

زيادة إنفاق الزوار بنسبة 25%

➤ النتائج المحققة:

الحفاظ على 98% من النظم البيئية الحساسة

تحسين كفاءة العمليات التشغيلية بنسبة 35%

زيادة متوسط مدة إقامة الزوار بنسبة 20%

➤ التحديات:

صعوبة تحقيق التوازن بين التنمية والحفاظ على البيئة
محدودية البيانات التاريخية المتوفرة في المنطقة
التكلفة المرتفعة لأجهزة المراقبة المتطورة

دراسة حالة: مشروع مدينة الملك عبدالله الاقتصادية

السياق العام:

مدينة اقتصادية متكاملة، تتطلب إدارة متزامنة للأنشطة الصناعية والتجارية والسكنية.

تطبيق الذكاء الاصطناعي:

➤ إدارة حركة المرور الذكية:

تطبيق أنظمة لتحليل تدفق المرور في الوقت الفعلي
تقليل الازدحام المروري بنسبة 40%

➤ تخطيط المناطق الصناعية:

استخدام نماذج محاكاة لتوزيع المنشآت الصناعية
تحسين كفاءة سلاسل التوريد بنسبة 30%

➤ الخدمات البلدية الذكية:

توفير منصات ذكية لإدارة الطلبات والشكاوى
تقليل الوقت المستغرق في معالجة الطلبات بنسبة 50%

➤ النتائج المحققة:

جذب استثمارات إضافية بنسبة 25%
تحسين جودة الخدمات البلدية بنسبة 45%
زيادة إنتاجية المنشآت الصناعية بنسبة 18%

➤ التحديات:

تعدد الجهات المعنية وصعوبة التنسيق فيما بينها

اختلاف متطلبات القطاعات المختلفة
ضرورة تحديث الأنظمة بشكل مستمر

قائمة المراجع

- البكر، سامي. (2023). الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الإنشائية. دار المعارف. ص 78-102.
- الجبير، نوال. (2022). تحليل البيانات الضخمة لدعم القرار. مجلة التقنية. مج 15، ص 45-68.
- الحميدان، فيصل. (2021). إدارة المخاطر باستخدام التعلم الآلي. دار الياقوت. ص 112-135.
- السديري، لمى. (2020). التخطيط الاستراتيجي المعزز بالذكاء الاصطناعي. مركز الدراسات. ص 89-110.
- العثمان، عبدالعزيز. (2023). التحول الرقمي في القطاع الحكومي. دار الفكر. ص 155-178.
- الغامدي، منى. (2022). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المشاريع الصحية. مجلة الإدارة. مج 12، ص 33-56.
- الفوزان، محمد. (2021). إدارة المشاريع في عصر الذكاء الاصطناعي. دار العلوم. ص 67-89.
- القاسم، هناء. (2020). الذكاء الاصطناعي وسلسلة التوريد. دار النهضة. ص 122-145.
- الكبيسي، علي. (2023). تحسين الجدولة باستخدام الخوارزميات. مجلة الهندسة. مج 20، ص 77-99.

- المانع، سارة. (2022). الذكاء الاصطناعي في المشاريع التعليمية. دار المعرفة. ص 44-66.
- الناصر، خالد. (2021). إدارة الموارد البشرية بالذكاء الاصطناعي. مركز الأبحاث. ص 88-112.
- الهاجري، أمل. (2020). التحليل التنبؤي في إدارة المشاريع. دار الفلاح. ص 133-157.
- الوهيبي، ماجد. (2023). الذكاء الاصطناعي وإدارة الأزمات. دار كنوز العلم. ص 178-200.
- اليوسف، نورة. (2022). التكامل بين الأنظمة في المشاريع الكبرى. مجلة التخطيط. مج 18، ص 55-79.
- آل سعود، فيصل. (2021). الذكاء الاصطناعي في القطاع النفطي. دار العلوم. ص 210-235.
- أبو الخير، لينا. (2020). تحسين كفاءة المشاريع بالتقنيات الذكية. دار المعتز. ص 99-120.
- البلوي، ريم. (2023). الذكاء الاصطناعي في المشاريع العقارية. دار اليازوري. ص 155-177.
- الجار الله، عبدالله. (2022). إدارة الجودة باستخدام الذكاء الاصطناعي. مجلة الجودة. مج 10، ص 22-45.
- الحارثي، مها. (2021). التحول الرقمي في إدارة المشاريع. دار صفاء. ص 66-89.
- الدوسري، ناصر. (2020). الذكاء الاصطناعي في المشاريع الصناعية. دار الفكر العربي. ص 122-145.
- الرشيد، منى. (2023). تطبيقات التعلم العميق في إدارة المشاريع. دار التنمية. ص 33-57.

- الزامل، خالد. (2022). الذكاء الاصطناعي في إدارة المشتريات. مجلة الإدارة. مج 15، ص 77-101.
- السبيعي، أسماء. (2021). تحليل القرارات في المشاريع الضخمة. دار المعارف. ص 144-167.
- الشايع، محمد. (2020). الذكاء الاصطناعي في المشاريع التكنولوجية. دار العلوم. ص 200-225.
- الصالح، هدى. (2023). إدارة المشاريع باستخدام البيانات الضخمة. دار النهضة. ص 55-78.
- العتيبي، فهد. (2). (2022) الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية. مجلة الهندسة. مج 21، ص 89-112.
- الغريب، سعد. (2021). تحسين الأداء باستخدام الذكاء الاصطناعي. دار الفاروق. ص 133-157.
- الفايز، نوف. (2020). الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الحكومية. دار المعرفة. ص 178-199.
- القحطاني، مها. (2023). التخطيط الاستراتيجي بالذكاء الاصطناعي. مركز الأبحاث. ص 44-66.
- الكعبي، عبدالرحمن. (2022). الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع التعليمية. دار العلوم. ص 77-100.
- المطيري، سارة. (2021). تحليل البيانات في إدارة المشاريع. مجلة التقنية. مج 16، ص 22-45.
- النجدي، خالد. (2020). الذكاء الاصطناعي في المشاريع السياحية. دار الياقوت. ص 155-177.