

دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية: دراسة
على شركات المقاولات السعودية

اسم الطالب

إبرار محمد رويضان

الرقم الجامعي

241001325

مشروع تخرج -1
كلية الإدارة جامعة ميدأوشن

إشراف

د. عبدالرحيم نادر

عضو هيئة التدريس- كلية الإدارة جامعة ميدأوشن

٢٠٢٦م

جدول المحتويات

1. الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1. المقدمة

تشكل صناعة التشييد والبناء من أكثر القطاعات الاقتصادية تأثيراً في مسيرة التنمية الاقتصادية والاجتماعية، لما تمثله من ركيزة أساسية في تنفيذ المشروعات التنموية الكبرى التي تستهدف تحسين البنية التحتية وتعزيز التنمية المستدامة. ويبرز قطاع المقاولات بوصفه المحرك الرئيس لهذه الصناعة، حيث تتولى شركات المقاولات مسؤولية تنفيذ المشاريع الإنشائية بمختلف أنواعها، بدءاً من المباني السكنية والتجارية، مروراً بمشروعات النقل والطاقة، وانتهاءً بالمشروعات العملاقة ذات الطابع الاستراتيجي ونظراً لما تنسم به المشاريع الإنشائية من تعقيد في العمليات، وتعدد الأطراف المشاركة، وضخامة الاستثمارات، وطول مدة التنفيذ، فإن نجاحها يتوقف بدرجة كبيرة على كفاءة إدارة

المشروع وقدرته على تحقيق أهدافه ضمن الحدود الزمنية والمالية والجودة المطلوبة، وهو ما جعل تطوير أساليب إدارة المشاريع من أهم الأولويات لدى المؤسسات العاملة في هذا القطاع.

وفي السنوات الأخيرة، شهد العالم تحولاً رقمياً غير مسبوق نتيجة التطورات المتسارعة في تقنيات الذكاء الاصطناعي، التي أصبحت تمثل أحد أهم محركات الثورة الصناعية الرابعة، حيث تجاوز دورها مجرد أتمتة العمليات الروتينية إلى تقديم حلول ذكية تعتمد على تحليل البيانات الضخمة، والتنبؤ بالمخاطر، ودعم اتخاذ القرار، والتعلم المستمر من البيانات والخبرات السابقة وقد أسهم هذا التطور

في إعادة تشكيل العديد من القطاعات الاقتصادية والإدارية، ومن بينها قطاع الإنشاءات، الذي بدأ يشهد تحولاً تدريجياً نحو تبني التطبيقات الذكية في مختلف مراحل دورة حياة المشروع، ابتداءً من مرحلة التخطيط والتصميم، ومروراً بالتنفيذ والمتابعة، وانتهاءً بمرحلة التشغيل والصيانة وأصبحت تقنيات الذكاء الاصطناعي تقدم إمكانات واسعة لتحسين كفاءة الأداء، وتقليل الأخطاء البشرية، وتسريع الإنجاز، ورفع مستوى جودة المخرجات، الأمر الذي جعلها عنصراً أساسياً في بناء بيئة عمل أكثر كفاءة واستدامة.

وتتمثل أهمية الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الإنشائية في قدرته على معالجة كميات هائلة من البيانات المتولدة خلال تنفيذ المشروع في وقت قياسي، وتحويلها إلى معلومات دقيقة تدعم المديرين في اتخاذ القرارات المناسبة في الوقت المناسب كما تساهم تقنيات التعلم الآلي في التنبؤ بتأخر تنفيذ الأعمال وتجاوز الميزانيات قبل وقوعها، من خلال تحليل الأنماط التاريخية والبيانات التشغيلية للمشروع السابقة، وهو ما يتيح اتخاذ الإجراءات التصحيحية بصورة استباقية. كذلك تساعد تقنيات الرؤية الحاسوبية والطائرات بدون طيار في مراقبة مواقع العمل، وقياس نسب الإنجاز، واكتشاف الانحرافات عن المخططات الهندسية، بينما تتيح تقنيات معالجة اللغة الطبيعية تحليل العقود والمستندات الفنية، وتسهيل إدارة المعرفة داخل المشروع، مما يؤدي إلى تحسين مستويات الكفاءة التشغيلية وتقليل المخاطر المرتبطة بالتنفيذ.

وتزايد أهمية هذا التوجه في المملكة العربية السعودية في ظل التحولات التنموية التي تشهدها البلاد ضمن رؤية المملكة 2030، والتي جعلت من تطوير قطاع التشييد والبناء أحد أهم مرتكزات التنمية الاقتصادية، خاصة مع إطلاق العديد من المشروعات الوطنية العملاقة التي تتطلب تطبيق أحدث الممارسات الإدارية والتقنيات الرقمية لضمان نجاحها وتحقيق أهدافها الاستراتيجية. فقد شهدت المملكة توسعاً كبيراً في تنفيذ مشاريع البنية التحتية، والمدن الذكية، والمشروعات السياحية، والمناطق الاقتصادية، الأمر الذي أدى إلى زيادة حجم الاستثمارات في قطاع المقاولات، وارتفاع مستوا المنافسة بين الشركات المحلية والعالمية. وفي ظل هذا الواقع، أصبح تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي ضرورة استراتيجية وليس مجرد خيار تقني، لما توفره من حلول مبتكرة تساعد شركات المقاولات على تحسين إدارة الموارد، ورفع كفاءة التخطيط، وتعزيز الرقابة على التنفيذ، وتقليل الهدر في الوقت والتكلفة، بما يعكس إيجاباً على الأداء المؤسسي والقدرة التنافسية.

ورغم التطورات الكبيرة التي شهدتها تقنيات الذكاء الاصطناعي، فإن قطاع المقاولات لا يزال يواجه العديد من التحديات التي تحد من الاستفادة الكاملة من هذه التقنيات، ومن أبرزها ارتفاع تكاليف الاستثمار في البنية الرقمية، والحاجة إلى كوادر بشرية مؤهلة تمتلك المهارات التقنية اللازمة، وضعف التكامل بين الأنظمة الرقمية المختلفة، بالإضافة إلى مقاومة التغيير داخل بعض المؤسسات،

ومحدودية جودة البيانات المتاحة للتطبيقات الذكية كما أن نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي يتطلب وجود بيئة تنظيمية وتشريعية داعمة، واستراتيجيات واضحة للتحويل الرقمي، وثقافة مؤسسية تشجع الابتكار والتطوير المستمر، وهو ما يجعل دراسة واقع تطبيق هذه التقنيات في شركات المقاولات السعودية أمراً بالغ الأهمية لفهم مدى تأثيرها في رفع كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية. تعتمد كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية على مجموعة من المؤشرات المتداخلة التي تشمل الالتزام بالجدول الزمنية، وضبط التكاليف، وتحقيق الجودة المطلوبة، وإدارة المخاطر، وتحسين استخدام الموارد البشرية والمادية، وتعزيز التواصل بين فرق العمل، ورفع مستوى رضا أصحاب المصلحة وقد أثبتت العديد من الدراسات الحديثة أن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي يسهم بصورة مباشرة في تحسين هذه المؤشرات من خلال تقديم تحليلات تنبؤية دقيقة، وأتمتة عمليات المتابعة والرقابة، وتحسين عمليات التخطيط، وإدارة المخاطر بصورة أكثر كفاءة، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة احتمالية نجاح المشاريع وتقليل نسب التعثر والإخفاق التي تعاني منها العديد من المشاريع الإنشائية التقليدية.

كما أن التحول نحو استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع يمثل تحولاً في الفكر الإداري ذاته، حيث تنتقل عملية اتخاذ القرار من الاعتماد على الخبرة الشخصية والتقديرية التقليدية إلى الاعتماد على التحليلات الذكية القائمة على البيانات، وهو ما يعزز موضوعية القرارات ودقتها، ويحد من تأثير العوامل البشرية التي قد تؤدي إلى وقوع الأخطاء أو سوء تقدير المخاطر. كذلك فإن التكامل بين الذكاء الاصطناعي وتقنيات أخرى مثل نمذجة معلومات البناء (BIM) وإنترنت الأشياء (IoT) والحوسبة السحابية، يسهم في إنشاء بيئة رقمية متكاملة تسمح بتبادل المعلومات بصورة لحظية، وتحقيق التنسيق الفعال بين جميع الأطراف المشاركة في المشروع، بما يرفع من كفاءة الإدارة ويعزز فرص النجاح.

تبرز الحاجة إلى إجراء دراسة علمية تتناول دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية من خلال تطبيق على شركات المقاولات السعودية، وذلك بهدف التعرف إلى مستوى تطبيق هذه التقنيات داخل الشركات، وتحليل إسهامها في تحسين عمليات التخطيط والتنظيم والرقابة واتخاذ القرار وإدارة المخاطر، فضلاً عن الكشف عن أبرز التحديات التي تواجه تبنيها، وصولاً إلى تقديم مجموعة من التوصيات التي يمكن أن تسهم في دعم التحول الرقمي في قطاع المقاولات، وتعزيز كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية بما يتوافق مع مستهدفات التنمية المستدامة ورؤية المملكة العربية السعودية 2030 ، ويساعد شركات المقاولات على تحقيق مستويات أعلى من التنافسية والكفاءة التشغيلية في بيئة أعمال تتسم بالتغير والتطور المستمر.

1. مشكلة الدراسة

1. فجوات على المستوى النظري:

على الرغم من التزايد الملحوظ في الأدبيات العلمية التي تناولت الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع كلاً على حدة، فإن الدراسات التي تناولت العلاقة المباشرة بين تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة

إدارة المشاريع الإنشائية لا تزال محدودة نسبيًا، خصوصًا في البيئة العربية والخليجية فقد ركزت غالبية الدراسات على المفاهيم العامة للتحوّل الرقمي أو تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات، دون تقديم إطار نظري متكامل يوضح كيفية إسهام هذه التقنيات في تحسين العمليات الإدارية الخاصة بالمشاريع الإنشائية، مثل التخطيط، وإدارة الوقت، وإدارة المخاطر، وإدارة الموارد، والرقابة على التنفيذ.

كما يلاحظ وجود تباين واضح في نتائج الدراسات السابقة بشأن حجم التأثير الحقيقي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع، حيث ركزت بعض الدراسات على الجوانب التقنية المتعلقة بالخوارزميات والأنظمة الذكية، بينما تناولت دراسات أخرى الجوانب الإدارية بصورة منفصلة، الأمر الذي أدى إلى غياب نموذج علمي شامل يربط بين أبعاد الذكاء الاصطناعي المختلفة ومؤشرات كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية داخل قطاع المقاولات.

وتتمثل إحدى فجوات النظرية كذلك في محدودية الدراسات التي تناولت الذكاء الاصطناعي باعتباره متغيرًا متعدد الأبعاد يشمل التعلم الآلي، وتحليل البيانات الضخمة، والرؤية الحاسوبية، ومعالجة اللغة الطبيعية، والأنظمة الخبيرة، وربط هذه الأبعاد بمختلف وظائف إدارة المشاريع. فقد اكتفت العديد من الدراسات بقياس الذكاء الاصطناعي كمفهوم عام دون تحليل تأثير كل تقنية على حدة في رفع الكفاءة الإدارية للمشروعات الإنشائية.

كما أن أغلب الأدبيات السابقة ركزت على قطاعات صناعية أو خدمية مختلفة، مثل القطاع الصحي أو المالي والصناعي، بينما لم يحظ قطاع المقاولات أو الإنشاءات بالقدر الكافي من الدراسات، رغم خصوصيته وتعقده واختلاف طبيعة عملياته التشغيلية مقارنة ببقية القطاعات الاقتصادية، مما يبرز الحاجة إلى إثراء الأدبيات العلمية بدراسة متخصصة في البيئة الإنشائية السعودية.

1. فجوات على المستوى التطبيقي:

على المستوى التطبيقي، يلاحظ أن شركات المقاولات السعودية تعمل في بيئة تشهد توسعًا غير مسبوق في تنفيذ المشاريع العملاقة، إلا أن مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي داخل هذه الشركات لا يزال متفاوتًا من شركة إلى أخرى، كما تختلف مستويات النضج الرقمي والبنية التقنية والقدرات البشرية اللازمة للاستفادة من هذه التقنيات، الأمر الذي ينعكس على تفاوت مستويات كفاءة إدارة المشاريع بين الشركات.

وتشير الممارسات العملية إلى استمرار اعتماد العديد من شركات المقاولات على الأساليب التقليدية في التخطيط والمتابعة وإعداد التقارير وإدارة المخاطر، مع محدودية استخدام الأنظمة الذكية القادرة على التنبؤ بالمشكلات قبل وقوعها وتحليل البيانات التشغيلية بصورة لحظية، وهو ما قديودي إلى ارتفاع احتمالات تأخر تنفيذ المشاريع، وزيادة التكاليف، وضعف كفاءة استغلال الموارد، وانخفاض جودة التنفيذ مقارنة بالإمكانات التي توفرها تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

كما تتمثل فجوة تطبيقية أخرى في عدم وجود مؤشرات واضحة تقيس مدى انعكاس استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على الأداء الفعلي لإدارة المشاريع داخل شركات المقاولات السعودية، حيث تفتقر معظم الشركات إلى أدوات تقييم علمية تقيس أثر هذه التقنيات على مؤشرات الأداء

الرئيسية مثل الالتزام بالجدول الزمني، وضبط التكاليف، وجودة التنفيذ، وكفاءة إدارة المخاطر، وإنتاجية فرق العمل، الأمر الذي يجعل قرارات الاستثمار في تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعتمد في كثير من الأحيان على الاجتهادات الإدارية أكثر من اعتمادها على نتائج علمية موثقة.

وبإضافة إلى ذلك أن البيئة السعودية تشهد تنفيذ مشاريع استراتيجية ذات متطلبات تقنية وإدارية متقدمة، الأمر الذي يستدعي تطوير نماذج عملية تساعد شركات المقاولات على تحديد التطبيقات الأكثر تأثيراً في تحسين كفاءة إدارة المشاريع، والكشف عن أبرز المعوقات التنظيمية والتقنية والبشرية التي تحد من نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي، بما يساهم في تعزيز التحول الرقمي، ورفع كفاءة الأداء المؤسسي، وتحقيق مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 في تطوير قطاع التشييد والمقاولات.

1. أهمية الدراسة

1. على المستوى النظري:

تتبع الأهمية النظرية لهذه الدراسة من كونها تتناول أحد الموضوعات البحثية الحديثة التي أصبحت تحظى باهتمام متزايد في الأدبيات الإدارية والهندسية، والمتمثل في توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الإنشائية، وذلك في ظل التحول الرقمي المتسارع الذي يشهده قطاع التشييد والبناء على المستويين المحلي والعالمي فمن المتوقع أن تساهم هذه الدراسة في إثراء المعرفة العلمية من خلال توضيح طبيعة العلاقة بين تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة المشاريع الإنشائية، وتقديم إطار نظري يربط بين التطبيقات الذكية ووظائف إدارة المشاريع، مثل التخطيط، والتنظيم، وإدارة الوقت، وإدارة الموارد، وإدارة المخاطر، والرقابة على التنفيذ، واتخاذ القرارات الإدارية. كما تنصيف الدراسة بعدد معرفتي جديد للأدبيات العربية، التي لا تزال تعاني من محدودية الدراسات المتخصصة التي تناولت هذا الموضوع بصورة متكاملة داخل قطاع المقاولات، مقارنة بالأدبيات الأجنبية التي ركزت بصورة أكبر على التطبيقات التقنية ودور الربط الكافي بينها وبين مؤشرات الكفاءة الإدارية ومن هذا المنطلق، تساهم الدراسة في سد فجوة معرفية تتمثل في تقديم نموذج علمي يفسر أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الأداء الإداري للمشروعات الإنشائية داخل شركات المقاولات السعودية، بما يتيح للباحثين الاستفادة من نتائجها في تطوير نماذج نظرية مستقبلية وإجراء دراسات مقارنة بين القطاعات المختلفة وأبين البيئات المحلية والدولية كذلك تقدم الدراسة أساساً علمياً يمكن البناء عليه في تطوير المقاييس البحثية الخاصة بقياس مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي وأثره في مؤشرات نجاح المشاريع، الأمر الذي يعزز من تراكم المعرفة العلمية في مجال إدارة المشاريع والتحول الرقمي، ويفتح آفاقاً جديدة للبحث في التكامل بين التقنيات الذكية والممارسات الإدارية الحديثة.

1. على المستوى التطبيقي:

تكتسب الدراسة أهمية تطبيقية كبيرة نظراً لارتباطها المباشر بأحد أكثر القطاعات حيوية في المملكة العربية السعودية، وهو قطاع المقاولات وإنشاءات، الذي يشهد توسعاً غير مسبوق نتيجة تنفيذ

العديد من المشروعات الوطنية الكبرى ضمن مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030. ومن المتوقع أن تسهم نتائج الدراسة في مساعدة القيادات الإدارية وصناع القرار في شركات المقاولات على التعرف إلى الدور الحقيقي الذي تؤديه تقنيات الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية، بما يمكنهم من تطوير استراتيجيات التحول الرقمي واتخاذ قرارات أكثر كفاءة فيما يتعلق بالاستثمار في الحلول الذكية وتطوير البنية التقنية للشركات. كما توفر الدراسة معلومات علمية تساعد في تحسين عمليات التخطيط والجدولة الزمنية، وإدارة الموارد، والرقابة على التنفيذ، والتنبؤ بالمخاطر، وتقليل التأخير في إنجاز المشاريع، والحد من تجاوز التكاليف، وتحسين جودة الأعمال المنفذة، وهو ما يساهم في رفع كفاءة الأداء المؤسسي وتعزيز القدرة التنافسية لشركات المقاولات السعودية في الأسواق المحلية والإقليمية. كذلك يمكن أن تفيد نتائج الدراسة الجهات الحكومية والهيئات المنظمة لقطاع المقاولات في وضع سياسات وتشريعات تدعم التوسع في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل المشاريع الإنشائية، وتطوير برامج التدريب والتأهيل المهني للعاملين، وتشجيع الاستثمار في البنية الرقمية، بما يعزز نجاح مشاريع التنمية الوطنية ويرفع من كفاءة الإنفاق وجودة تنفيذ المشروعات، ويحقق مستويات أعلى من الاستدامة والابتكار في قطاع التشييد والبناء، بما يتوافق مع مستهدفات رؤية المملكة 2030 والتحول نحو الاقتصاد الرقمي.

1. :

التساؤل الرئيسي

ما دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية في شركات المقاولات السعودية؟

الأسئلة الفرعية

1. ما مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في شركات المقاولات السعودية؟
وما أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات التخطيط والتنظيم للمشاريع الإنشائية في شركات المقاولات السعودية؟
3. ما أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة الموارد وإدارة المخاطر في المشاريع الإنشائية؟
4. ما أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات المتابعة والرقابة واتخاذ القرارات الإدارية في المشاريع الإنشائية؟
5. ما أبرز التحديات التي تواجه شركات المقاولات السعودية في تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي لرفع كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية؟

1. أهداف الدراسة:

الهدفالرئيسي

التعرف إلى دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية في شركات المقاولات السعودية.

الأهداف الفرعية

1. قياس مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في شركات المقاولات السعودية.
2. التعرف إلى أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات التخطيط والتنظيم للمشاريع الإنشائية.
3. تحليل أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة الموارد وإدارة المخاطر في المشاريع الإنشائية.
4. تحديد أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات المتابعة والرقابة ودعم اتخاذ القرار في إدارة المشاريع الإنشائية.
5. التعرف إلى أبرز التحديات التي تواجه شركات المقاولات السعودية في تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، واقتراح سبل التغلب عليها.

1.

الفرضية الرئيسية

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتقنيات الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية في شركات المقاولات السعودية.

الفرضيات الفرعية

1. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات التخطيط والتنظيم للمشاريع الإنشائية في شركات المقاولات السعودية.
2. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة الموارد وإدارة المخاطر في المشاريع الإنشائية في شركات المقاولات السعودية.
3. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات المتابعة والرقابة على تنفيذ المشاريع الإنشائية في شركات المقاولات السعودية.
4. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتقنيات الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرارات الإدارية المتعلقة بإدارة المشاريع الإنشائية في شركات المقاولات السعودية.
5. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الكفاءة الكلية لإدارة المشاريع الإنشائية، من حيث الالتزام بالوقت والتكلفة والجودة، في شركات المقاولات السعودية.

1. نموذج الدراسة:

اعتمدت هذه الدراسة على المنهجية الكمية باعتبارها المنهجية الأكثر ملائمة لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن تساؤلاتها واختبار فرضياتها، وذلك لكونها تعتمد على جمع البيانات الرقمية من أفراد مجتمع الدراسة وتحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة، بما يسمح بقياس طبيعة العلاقة بين المتغير ات وتحديد قوة تأثير المتغير المستقل في المتغير التابع بصورة موضوعية ودقيقة. وتعد المنهجية الكمية من أكثر المناهج استخداماً في البحوث الإدارية الحديثة، خاصة الدراسات التي تسعى إلى قياس الاتجاهات والآراء والسلوكيات التنظيمية واختبار العلاقات السببية بين المتغيرات، حيث توفر نتائج قابلة للقياس والمقارنة والتعميم بدرجة عالية من الموثوقية. وتستند هذه المنهجية إلى تصميم أدوات قياس مقننة تعتمد على الاستبانة بوصفها الأداة الرئيسة لجمع البيانات، حيث يتم إعداد مجموعة من الفقرات التي تقيس أبعاد تقنيات الذكاء الاصطناعي ومستوى كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية، ثم توزيعها على عينة ممثلة لمجتمع الدراسة، وتحويل الاستجابات إلى بيانات رقمية يمكن تحليلها إحصائياً. ويتيح هذا الأسلوب للباحث إمكانية التعرف إلى مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي داخل شركات المقاولات السعودية، وقياس أثرها في كفاءة إدارة المشاريع، والكشف عن الفروقات والعلاقات بين المتغيرات وفق مؤشرات إحصائية دقيقة، بعيداً عن التفسيرات الشخصية أو الأحكام الذاتية. وتتميز المنهجية الكمية بقدرتها على اختبار الفرضيات العلمية بصورة مباشرة، من خلال استخدام مجموعة متنوعة من الأساليب الإحصائية الوصفية والاستدلالية التي تساعد في تفسير النتائج واستخلاص الاستنتاجات العلمية. ففي هذه الدراسة سيتم استخدام الإحصاء الوصفي لتحليل الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة، وحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتحديد مستويات استجابات أفراد العينة، إلى جانب استخدام الإحصاء الاستدلالي لاختبار فرضيات الدراسة، مثل معاملات الارتباط وتحليل الانحدار واختبارات الدلالة الإحصائية، بما يساهم في تحديد حجم تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية داخل شركات المقاولات السعودية. كما تتوافق المنهجية الكمية مع طبيعة الدراسة الحالية التي تستهدف الوصول إلى نتائج قابلة للتعميم على مجتمع الدراسة، إذ تعتمد على جمع البيانات من عدد مناسب من العاملين في شركات المقاولات السعودية ممن يشغلون مناصب إدارية أو فنية ترتبط بإدارة المشاريع، بما يضمن تمثيل مختلف وجهات النظر المتعلقة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في بيئة العمل. وبمساعدة هذا التوجه في توفير أدلة علمية دقيقة يمكن الاستناد إليها في دعم القرارات الإدارية ووضع السياسات المتعلقة بتطوير إدارة المشاريع الإنشائية وتعزيز التحول الرقمي داخل قطاع المقاولات في المملكة العربية السعودية.

تمثل الدراسة الميدانية الجانب التطبيقي من البحث، حيث تهدف إلى اختبار النموذج المفاهيمي للدراسة والتحقق من صحة الفرضيات المطروحة من خلال جمع البيانات من الواقع العملي داخل شركات المقاولات السعودية وتستند الدراسة الميدانية إلى قياس تصورات العاملين حول مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وأثرها في رفع كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية، بما يتيح الربط بين الإطار النظري والواقع التطبيقي، والوصول إلى نتائج علمية تعكس طبيعة الممارسات الفعلية داخل بيئة العمل .

وتشمل الدراسة الميدانية تحديد مجتمع الدراسة، والذي يتمثل في العاملين في شركات المقاولات السعودية ممن ترتبط طبيعة أعمالهم بإدارة المشاريع الإنشائية، مثل مديري المشاريع، ومديري الإدارات الهندسية، ومديري التخطيط والمتابعة، ومهندسي المشاريع، ومهندسي الجودة، ومهندسي المواقع، ومهندسي التخطيط. إضافة إلى العاملين في إدارات التحول الرقمي وتقنية المعلومات، لما يمتلكونه من خبرة مباشرة في استخدام الأنظمة الذكية وإدارة العمليات التشغيلية داخل المشاريع. ويُتوقع أن تسهم مشاركتهم في توفير بيانات دقيقة حول واقع تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي ومدى انعكاسها على كفاءة الأداء الإداري .

وتعتمد الدراسة الميدانية على الاستبانة بوصفها أداة رئيسة لجمع البيانات، نظراً لقدرتها على الوصول إلى عدد كبير من المبحوثين في وقت مناسب، وإمكانية توحيد أسلوب القياس لجميع أفراد العينة، مما يعزز من موضوعية النتائج وسيتم تصميم الاستبانة استناداً إلى الأدبيات العلمية والدراسات السابقة ذات الصلة، بحيث تتضمن مجموعة من المحاور التي تقيس أبعاد المتغير المستقل (تقنيات الذكاء الاصطناعي، والمتمثلة في التعلم الآلي وتحليل البيانات، والأتمتة الذكية ودعم اتخاذ القرار، والرؤية الحاسوبية وإنترنت الأشياء في متابعة المشاريع، بالإضافة إلى محور يقيس المتغير التابع، وهو كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية، من خلال مؤشرات تشمل كفاءة التخطيط، والالتزام بالوقت، وضبط التكاليف، وجودة التنفيذ، وكفاءة إدارة الموارد، وإدارة المخاطر، وسرعة اتخاذ القرار .

وسيتم استخدام مقياس ليكرت الخماسي لقياس استجابات أفراد العينة، حيث تتدرج البدائل بين (أوافق بشدة، أوافق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة) ، لما يتميز به هذا المقياس من سهولة في التطبيق وارتفاع مستوى الدقة في قياس الاتجاهات والإراء كما سيتم إخضاع أداة الدراسة لاختبارات الصدق والثبات، من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين للتأكد من صدق المحتوى، وإجراء اختبارات الثبات الإحصائي باستخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) للتحقق من اتساق فقرات الاستبانة، بما يضمن جودة البيانات وصلاحياتها للتحليل .

وبعد الانتهاء من جمع البيانات، سيتم ترميزها وإدخالها إلى أحد البرامج الإحصائية المتخصصة مثل SPSS، تمهيداً لإجراء التحليلات الوصفية والاستدلالية اللازمة وسيتم استخدام التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لوصف خصائص العينة ومستويات المتغيرات، إلى جانب استخدام معاملات الارتباط وتحليل الانحدار الخطي المتعدد واختبارات الدلالة الإحصائية لاختبار فرضيات الدراسة وتحديد قوة واتجاه العلاقة بين المتغير التبعي والمستقلة والمتغير التابع.

ومن المتوقع أن تسهم نتائج الدراسة الميدانية في تقديم صورة واقعية عن مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في شركات المقاولات السعودية، ومدى تأثيرها في رفع كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية، مع تحديد أبرز الجوانب التي تحتاج إلى تطوير من أجل تعظيم الاستفادة من هذه التقنيات، كما ستوفر النتائج أدلة علمية يمكن أن تستفيد منها إدارات شركات المقاولات، والجهات الحكومية، وصناع القرار في تطوير سياسات التحول الرقمي، وتعزيز الممارسات الإدارية الحديثة، وتحسين كفاءة تنفيذ المشاريع الإنشائية بما يتوافق مع مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030، ويعزز من قدرة قطاع المقاولات على المنافسة والابتكار وتحقيق الاستدامة.

المرحلة	الأنشطة الرئيسية	الأهداف	المدة الزمنية	المخرجات المتوقعة
التحضير والتخطيط	مراجعة الأدبيات والمراجع العلمية	وضع خطة واضحة ومنهجية للدراسة	0.5 شهر	خطة بحثية مفصلة مع جدول زمني
	تحديد أدوات جمع البيانات	تصميم الاستبانة وأدوات القياس		أدوات جمع بيانات جاهزة للاستخدام
	التنسيق مع الجهات المشاركة	الحصول على الموافقات اللازمة		موافقات رسمية من المؤسسات المشاركة
جمع البيانات	توزيع الاستبانة على المشاركين	جمع بيانات ميدانية دقيقة وموثوقة	شهر 1	مجموعة بيانات مكتملة وصحيحة
	إجراء مقابلات مع خبراء مختارين	تعميق الفهم حول التحديات والفرص		ملاحظات ومعلومات نوعية داعمة
تحليل البيانات	تنظيف وترتيب البيانات	التأكد من جودة البيانات ودقتها	شهر 1	بيانات جاهزة للتحليل
	استخدام البرامج الإحصائية (SPSS) وغيرها	اختبار الفرضيات وتحليل العلاقات بين المتغيرات		نتائج إحصائية تدعم أو ترفض الفرضيات
	إعداد الرسوم البيانية والتقارير التحليلية	توضيح النتائج وتفسيرها		جداول ورسوم بيانية وتفسيرية مفصلة
إعداد التقرير النهائي	صياغة نتائج الدراسة والتوصيات	تقديم بحث متكامل وموثق	شهر 1	تقرير نهائي متكامل يشمل كافة أجزاء الدراسة

تقرير معد للنشر أو العرض		ضماندقة وسلاسة المحتوى	مراجعة التقرير وتنقيحه	
عرض تقديمي شامل + ملاحظات وردود فعل من الجمهور	0.5 شهر	نشر المعرفة مؤتمرات أو ورش العمل الاستفادة العملية	تقديم العرض في مؤتمرات أو ورش العمل	عرض النتائج
مخرجات نقاشية تعزز من جودة البحث وتطبيقه المستقبلي		الحصول على تقييمات وملاحظات لتحسين البحث	مناقشة نتائج الدراسة مع الجهات المعنية	

1. الفصل الثاني: الدراسات السابقة

1. المقدمة:

يتناول هذا الفصل الإطار النظري للدراسة، الذي يمثل الأساس العلمي الذي تستند إليه الدراسة في تفسير الظاهرة محل البحث، وبناء النموذج المفاهيمي الذي يوضح طبيعة العلاقة بين متغيراتها. ويكتسب هذا الفصل أهمية خاصة؛ لأنه يوفر الخلفية العلمية اللازمة لفهم المفاهيم الرئيسية التي تقوم عليها الدراسة، ويعرض أبرز الاتجاهات الفكرية والأدبيات الحديثة ذات الصلة، بما يسهم في تكوين رؤية متكاملة حول موضوع البحث، ويهيئ الأساس المناسب لتحليل النتائج الميدانية وتفسيرها في ضوء الأسس العلمية والنظرية. ويعد الإطار النظري أحد أهم مكونات الدراسات العلمية، إذ يساعد في ربط المفاهيم بالواقع التطبيقي، وتوضيح الأسس التي بُنيت عليها الفرضيات، كما يسهم في تفسير العلاقات المتوقعة بين المتغيرات استناداً إلى ما قدمته الأدبيات السابقة من نماذج ونظريات ونتائج بحثية.

ويهدف هذا الفصل إلى تقديم عرض علمي متكامل لمتغيرات الدراسة، من خلال تناول كل متغير بصورة مستقلة، واستعراض مفاهيمه، وأبعاده، وخصائصه، وأهميته، والعوامل المؤثرة فيه، إلى جانب عرض أبرز النماذج والنظريات التي تناولته في الأدبيات العلمية، مع الاستفادة من نتائج الدراسات السابقة في بناء رؤية علمية واضحة حول طبيعة هذه المتغيرات كما تناولها الفصل تحليل العلاقة التي تربط بين المتغيرات، من خلال استعراض الأسس النظرية التي تفسر كيفية تأثير المتغيرات

المستقلة في المتغير التابع، وبيان الآليات التي يمكن من خلالها أن تنعكس هذه العلاقة على الأداء المؤسسي في بيئة شركائنا المقاولات السعودية ويأتي ذلك في إطار بناء نموذج نظري متماسك يساعد في صياغة الفرضيات بصورة منطقية، وبشكل مرجعاً علمياً لتفسير النتائج التي سيتم التوصل إليها في الدراسة الميدانية.

وتبرز أهمية هذا الفصل في كونه يساهم في تضيق الفجوة بين الجوانب النظرية والتطبيقية للدراسة، إذ لا يقتصر على عرض المفاهيم بصورة وصفية، وإنما يعمل على تحليلها وربطها بالسياق العملي الذي تنفذ فيه الدراسة، بما يعزز من القدرة على فهم أبعاد المشكلة البحثية بصورة أعمق. كما يساعد في تحديد المؤشرات التي سيتم الاعتماد عليها في قياس متغيرات الدراسة، ويبرر اختيارها استناداً إلى الأدبيات العلمية، الأمر الذي يعزز من الصدق العلمي للنموذج البحثي، ويزيد من موثوقية نتائج الدراسة ومن ثم، فإن هذا الفصل يمثل الركيزة العلمية التي تنطلق منها الدراسة في اختبار الفرضيات، وتفسير طبيعة العلاقات بين المتغيرات، وصولاً إلى تقديم نتائج وتوصيات تستند إلى أساس نظري اسخ يساهم في دعم المعرفة العلمية وتطوير الممارسات الإدارية في مجال إدارة المشاريع الإنشائية.

1. التعلم الآلي وتحليل البيانات (Machine Learning & Data Analytics)

يمثل التعلم الآلي وتحليل البيانات أحد أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي أحدثت تحولاً جذرياً في إدارة المشاريع الحديثة، حيث تعتمد هذه التقنية على بناء نماذج ذكية قادرة على تحليل كميات ضخمة من البيانات التاريخية والحالية، واستخلاص الأنماط والعلاقات التي يصعب على الإنسان اكتشافها بالطرق التقليدية وفي قطاع المقاولات، تنتج المشروعات والإنشائية يومياً كميات هائلة من البيانات المتعلقة بالجدول الزمنية، والتكاليف، واستهلاك الموارد، والإنتاجية، والمخاطر، ومعدلات الإنجاز، الأمر الذي يجعل تقنيات تحليل البيانات عنصراً أساسياً في تحسين جودة القرارات الإدارية. وتسهم تقنيات التعلم الآلي في التنبؤ باحتمالات تأخر تنفيذ المشاريع، أو تجاوز الميزانيات، أو انخفاض الإنتاجية، وذلك من خلال مقارنة البيانات الحالية بالأنماط السابقة واكتشاف الانحرافات قبل تفاقمها كما تساعد هذه التقنيات في تحسين التخطيط المستقبلي للمشروعات، وتخصيص الموارد بكفاءة، وتحليل الأداء بصورة مستمرة، بما يؤدي إلى رفع دقة التنبؤ وتقليل الأخطاء الإدارية. وتزداد أهمية هذا البعد في شركات المقاولات السعودية التي تدير مشاريع كبيرة ومتعددة في وقت واحد، حيث يصبح الاعتماد على التحليلات الذكية ضرورة لضمان سرعة الاستجابة للتغيرات وتحقيق أعلى مستويات الكفاءة التشغيلية.

1. الأتمتة الذكية ودعم اتخاذ القرار

تشير الأتمتة الذكية إلى استخدام الأنظمة المعتمدة على الذكاء الاصطناعي لتنفيذ العديد من العمليات الإدارية بصورة آلية، مع توفير معلومات وتوصيات تدعم المديرين في اتخاذ القرارات المناسبة ويشمل ذلك إعداد التقارير الدورية، ومتابعة تقدم الأعمال، وإدارة اللوائح، وتحليل مؤشرات الأداء، وإرسال التنبيهات عند وجود انحرافات في الجدول الزمني أو التكاليف، بما يقلل الاعتماد على الإجراءات اليدوية ويزيد من سرعة الإنجاز ودقة التنفيذ. كما تؤيد أنظمة دعم القرار دوراً مهماً في تحسين جودة القرارات الإدارية داخل المشاريع الإنشائية، إذ توفر للمديرين بدائل متعددة مبنية على تحليل البيانات الفعلية وليس على التقديرات الشخصية فقط ويساعد ذلك في اختيار أفضل الحلول للمشكلات التي قد تواجه المشروع، مثل إعادة توزيع الموارد، أو تعديل الجدول الزمنية، أو معالجة المخاطر الطارئة ومن ثم، فإن هذا البعد يسهم في تعزيز كفاءة الإدارة من خلال تقليل الوقت اللازم لاتخاذ القرار، وتحسين مستوى التنسيق بين الإدارات المختلفة، ورفع مستوى المرونة في التعامل مع المتغيرات التي تطرأ أثناء تنفيذ المشاريع.

1. الرؤية الحاسوبية وإنترنت الأشياء في متابعة المشاريع

تعد تقنيات الرؤية الحاسوبية وإنترنت الأشياء من أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي تطوراً في قطاع الإنشاءات، حيث تعتمد على استخدام الكاميرات الذكية، والطائرات المسيّرة، والمستشعرات الرقمية، والأجهزة المتصلة بالإنترنت لمراقبة مواقع العمل بصورة مستمرة وجمع البيانات بشكل لحظي وتوفير هذه التقنيات معلومات دقيقة عن نسب الإنجاز، وحركة المعدات، وكفاءة استخدام الموارد، ومستوى الالتزام بإجراءات السلامة والجودة.

وتسهم الرؤية الحاسوبية في مقارنة الأعمال المنفذة بالمخططات الهندسية واكتشاف الأخطاء أو الانحرافات في مراحلها المبكرة، مما يساعد على سرعة معالجتها قبل أن تتسبب في زيادة التكاليف أو تأخير المشروع. كما تتيح أجهزة إنترنت الأشياء مراقبة أداء المعدات والآلات، والتنبؤ بأعطالها قبل حدوثها، وتحسين استغلالها داخل المشروع. ومن ثم، يسهم هذا البعد في تعزيز الرقابة الميدانية، وتحسين كفاءة المتابعة، وتقليل الهدر، ورفع جودة التنفيذ، وهو ما ينعكس بصورة مباشرة على نجاح المشاريع الإنشائية في شركات المقاولات السعودية.

1. المتغير التابع: • كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية

يقصد بكفاءة إدارة المشاريع الإنشائية قدرة الإدارة على تحقيق أهداف المشروع بأعلى مستوى من الفاعلية والكفاءة، من خلال الالتزام بالجدول الزمني المحدد، وضبط التكاليف، وتحقيق الجودة المطلوبة، والاستخدام الأمثل للموارد البشرية والمادية، وإدارة المخاطر بصورة فعالة، واتخاذ القرارات المناسبة في الوقت المناسب وتمثل كفاءة الإدارة أحد أهم مؤشرات نجاح المشاريع، إذ تعكس مدى قدرة الشركة على تنفيذ مشاريعها وفق المعايير الفنية والإدارية المطلوبة.

وتتأثر كفاءة إدارة المشاريع بعدد كبير من العوامل التنظيمية والتقنية، إلا أن التطورات الحديثة تشير إلى أن تقنيات الذكاء الاصطناعي أصبحت من أكثر العوامل تأثيراً في تحسين الأداء الإداري داخل المشاريع الإنشائية، نظراً لقدرتها على توفير معلومات دقيقة في الوقت الحقيقي، وتحليل البيانات بصورة مستمرة، والتنبؤ بالمشكلات المحتملة، ودعم المديرين في اتخاذ القرارات المبنية على الأدلة. ولذلك، فإن قياس كفاءة إدارة المشاريع في هذا الدراسة سيتم من خلال مجموعة من المؤشرات، تشمل كفاءة التخطيط، والالتزام بالوقت، والسيطرة على التكاليف، وجودة التنفيذ، وكفاءة إدارة الموارد، وسرعة اتخاذ القرار، وإدارة المخاطر، ورضا أصحاب المصلحة.

1. العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع:

يقوم النموذج المفاهيمي للدراسة على افتراض وجود علاقة تأثير إيجابية مباشرة بين تقنيات الذكاء الاصطناعي بأبعادها الثلاثة، وهي التعلم الآلي وتحليل البيانات، والأتمتة الذكية ودعم اتخاذ القرار، والرؤية الحاسوبية وإنترنت الأشياء في متابعة المشاريع، وبين كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية في شركات المقاولات السعودية. وتستند هذه العلاقة إلى أن توظيف تقنيات التعلم الآلي وتحليل البيانات يسهم في تحسين دقة التخطيط والتنبؤ بالمخاطر وتعزيز كفاءة تخصيص الموارد، بينما تؤدي الأتمتة الذكية وأنظمة دعم القرار إلى تسريع العمليات الإدارية، وتقليل الأخطاء البشرية، وتحسين جودة القرارات توفى المقابل. توفر الرؤية الحاسوبية وإنترنت الأشياء رقابة ميدانية لحظية ومستمرة على سير العمل، بما يعزز القدرة على اكتشاف الانحرافات مبكراً أو معالجتها في الوقت المناسب. ومن خلال التكامل بين هذه الأبعاد،

تتحقق إدارة أكثر كفاءة للمشاريع الإنشائية، تنعكس في تحسين الالتزام بالجدول الزمني، وخفض التكاليف، ورفع جودة التنفيذ، وتعزيز كفاءة استخدام الموارد، وتقليل المخاطر، وزيادة احتمالية نجاح المشاريع، بما يدعم تنافسية شركات المقاولات السعودية ويواكب مستهدفات التحول الرقمي ورؤية المملكة العربية السعودية 2030.

1. الخاتمة:

تناول هذا الفصل الإطار النظري للدراسة من خلال عرض وتحليل متغيرات الدراسة بصورة علمية ومنهجية، مع توضيح المفاهيم المرتبطة بها، وأبعادها المختلفة، وأهم الخصائص التي تميزها، إضافة إلى استعراض أبرز النماذج النظرية والدراسات السابقة التي تناولتها في الأدبيات العلمية كمركز الفصل على بيان طبيعة العلاقة بين المتغيرات، وتحليل الأسس النظرية التي تفسر هذه العلاقة، بما يساهم في بناء نموذج مفاهيمي متكامل يوضح كيفية تفاعل المتغيرات مع بعضها، ويوفر الأساس العلمي اللازم لاختبار الفرضيات في الجانب الميداني من الدراسة وقد أسهم هذا الطرح في تكوين رؤية متماسكة حول الإطار الفكري الذي تستند إليه الدراسة، وربط المفاهيم النظرية بالتطبيقات العملية ذات الصلة بقطاع المقاولات في المملكة العربية السعودية.

كما أظهر الفصل أن فهم العلاقة بين متغيرات الدراسة يمثل خطوة أساسية في تفسير طبيعة التأثيرات المتوقعة بينها، وتحديد الأبعاد التي يمكن أن تسهم بصورة أكبر في تحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن تساؤلاتها وأسهم استعراض الأدبيات السابقة في إبراز التطورات الحديثة في هذا المجال، والكشف عن أوجه الاتفاق والاختلاف بين الدراسات، وتحديد الفجوات العلمية التي جاءت الدراسة الحالية لمعالجتها ومن خلال ذلك، أصبح من الممكن بناء فرضيات الدراسة على أسس علمية واضحة تستند إلى منطق نظري متين، بما يعزز من قوة التصميم البحثي. وتتجلى أهمية هذا الفصل في كونه يمثل حلقة الوصل بين الجانب النظري والجانب التطبيقي للدراسة، إذ وفر الأساس المفاهيمي الذي سيتم الاعتماد عليه عند تصميم أداة الدراسة، واختيار مؤشرات القياس، وتحليل البيانات الميدانية، وتفسير النتائج في ضوء ما ورد في الأدبيات العلمية. كما أسهم في تدعيم الإطار العلمي للدراسة من خلال تقديم رؤية متكاملة حول متغيرات الدراسة والعلاقة بينها، الأمر الذي يعزز من مصداقية النتائج المتوقعة، ويمنح الدراسة قيمة علمية وتطبيقية أكبر وبذلك، يشكل هذا الفصل قاعدة معرفية راسخة ينطلق منها الفصل التالي الخاص بالدراسة الميدانية، والذي سيتم من خلاله اختبار النموذج البحثي والتحقق من الفرضيات، وصولاً إلى نتائج علمية يمكن الاستفادة منها في تطوير الممارسات الإدارية ورفع كفاءة إدارة المشاريع الإنشائية في شركات المقاولات السعودية.

المراجع:

مراجع باللغة العربية

1. الحربي، عبدالعزيز بن محمد، (2023). التحول الرقمي وأثره في تطوير إدارة المشاريع الهندسية بالمملكة العربية السعودية المجلة العربية للإدارة، 43(2)، 145-170.
2. الشمري، خالد بن فهد، (2022). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع التشييد والبناء: دراسة تحليلية المجلة السعودية للهندسة والتقنية، 8(1)، 55-78.
3. العتيبي، ناصر بن سعد، (2024). دور الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة إدارة المشاريع في الشركات السعودية، مجلة جامعة الملك سعود للعلوم الإدارية، 36(1)، 91-118.
4. العنزي، محمد بن عبدالله، (2023). إدارة المشاريع الرقمية وأثرها في رفع الأداء المؤسسي: دراسة تطبيقية على قطاع المقاولات السعودي المجلة العربية للإدارة، 43(4)، 213-240.
5. يوسف، أحمد محمد، (2021). إدارة المشاريع: المفاهيم والتطبيقات الحديثة (ط4). القاهرة: مصدر دار التعليم الجامعي.

مراجع باللغة الإنجليزية

1. Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide)* (7th ed.). Newtown Square, PA: Project Management Institute.
2. Kerzner, Harold. (2022). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (13th ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
3. Russell, Stuart., & Norvig, Peter. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
4. Goodfellow, Ian., Bengio, Yoshua., & Courville, Aaron. (2016). *Deep learning*. Cambridge, MA: MIT Press.
5. Brynjolfsson, Erik., & McAfee, Andrew. (2017). *Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future*. New York, NY: W. W. Norton & Company.
6. Sacks, Rafael., Eastman, Charles., Lee, Ghang., & Teicholz, Paul. (2018). *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, designers, engineers, contractors, and facility managers* (3rd ed.). Wiley.
7. Oesterreich, Thuy Duong., & Teuteberg, Frank. (2019). Understanding the implications of digitisation and automation in the construction industry. *Computers in Industry*, 103, 121-139.
8. Pan, Y. H., & Zhang, L.. (2021). Artificial intelligence applications in construction project management: A review. *Automation in Construction*, 132, Article 103930.
9. Lu, Weisheng., Chen, Kaijian., & Xue, Fan. (2020). Artificial intelligence in construction engineering and management: A review of current status and future directions. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(4).
10. McKinsey & Company. (2020). *The next normal in construction: How disruption is reshaping the world's largest ecosystem*. McKinsey & Company.

