



جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

أثر أدوات الذكاء الاصطناعي على كفاءة تخطيط جدولة المشاريع

دراسة وصفية تحليلية على الشركات في مدينة جدة

إعداد

محمد عبد الرحمن الشيبه

المملكة العربية السعودية

رسالة مقدمة لجامعة ميدأوشن لاستكمال متطلبات نيل درجة الدكتوراه

في

الإدارة

١٤٤٧ هـ - ٢٠٢٥ م

محمد عبد الرحمن الشيبه 2026

صفحة الآية القرآنية

صفحة الإهداء

صفحة الشكر والتقدير

مستخلص

قائمة المحتويات

أ.....	صفحة الغلاف
ب.....	صفحة الآية القرآنية
ت.....	صفحة الإهداء
ث.....	صفحة الشكر والتقدير
ج.....	مستخلص
ح.....	قائمة المحتويات
د.....	قائمة الجداول
ذ.....	قائمة الأشكال
١.....	الفصل الأول (المقدمة والإطار المنهجي للدراسة)
١.....	١-١ مقدمة الدراسة
٢.....	١-٢ مشكلة الدراسة
٣.....	١-٣ تساؤلات الدراسة
٤.....	١-٤ أهمية الدراسة
٤.....	أولاً الأهمية النظرية للدراسة
٥.....	ثانياً الأهمية التطبيقية للدراسة
٥.....	١-٥ أهداف الدراسة
٦.....	١-٦ فروض الدراسة
٦.....	١-٧ مفاهيم الدراسة
٧.....	١-٧-١ الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence – AI)
٧.....	١-٧-٢ الجدولة الزمنية للمشروع (Project Scheduling)
٧.....	١-٧-٣ التحليل التنبؤي
٨.....	١-٧-٤ كفاءة تخطيط المشروع
٨.....	١-٨ حدود الدراسة
٩.....	١-٩ إجراءات ومنهجية الدراسة
٩.....	أولاً مجتمع الدراسة
٩.....	ثانياً عينة الدراسة
١٠.....	ثالثاً وسائل جمع البيانات

١٠	رابعًا الأساليب الإحصائية.....
١١	١٠-١ نموذج الدراسة.....
١٢	١١-١ خاتمة الفصل الأول.....
١٣	مراجع الفصل الأول.....

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

شكل ١-١ نموذج الدراسة..... ١٢

الفصل الأول (المقدمة والإطار المنهجي للدراسة)

١-١ مقدمة الدراسة

تشكل الحقبة الحالية ذروة التحول التقني، إذ تشير العديد من التقارير العالمية إلى أن الذكاء الاصطناعي يُعدّ من أبرز أدوات الثورة الصناعية الرابعة والتي أحدثت تغييرات هيكلية في قطاعات العمل والمؤسسات (Winarno & kusumadewi, 2024). وقد أصبح الذكاء الاصطناعي جزءاً لا يتجزأ من تطور المؤسسات والأسواق، حيث تُستثمر مؤخرًا المليارات في تطوير برمجيات وتقنيات ذكية تستهدف رفع الإنتاجية والكفاءة التشغيلية (المطيري & آخرون، ٢٠٢٥)، مع التأكيد المتزايد في الأبحاث الحديثة على أهمية موازنة هذه الأدوات مع احتياجات المؤسسات المحلية والعالمية. ويبرز هذا التحول جلياً في إدارة المشاريع بوصفها أحد أكثر المجالات تأثراً بالتقنيات الناشئة، حيث توسع الاعتماد على ما يعرف بأنظمة دعم القرار الذكية، وأدوات تحليل البيانات الضخمة، وأنظمة التعلم الآلي، وقد بينت دراسات تطبيقية حديثة أن تبني هذه الأدوات قد ساعد في خفض زمن إنجاز المشروعات بنسبة تصل إلى ٢٠٪ مقارنة بالأساليب التقليدية، إلى جانب تحسين دقة تقديرات التكاليف والجداول الزمنية بنسب متفاوتة تجاوزت في بعض النماذج ٣٠٪ (محمد، ٢٠٢٤).

إضافة لذلك، يتطرق العديد من الباحثين إلى التعقيدات التي تواجهها الشركات في البيئات الديناميكية، والتي دفعت إلى إعادة النظر في مفهوم إدارة المشاريع بطريقة تعتمد على التحليل الواقعي للمعطيات الضخمة وإمكانية التعلم المستمر من السياق العملي. هذا بجانب التحديات التقنية والتنظيمية والاجتماعية، مثل الحاجة لإعادة تأهيل الكادر البشري وارتفاع تكلفة التقنيات الحديثة وصعوبة دمجها في بيئات العمل التقليدية (الغامدي & آل ضرمان، ٢٠٢٢)، وهي عوامل تمثل تحدياً أمام استفادة الشركات من كامل قدرات الذكاء الاصطناعي.

وقد شهد العالم خلال العقد الأخير تطور سريع للغاية وخاصة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي، إذ أصبحت أدواته تستخدم في مختلف مجالات الإدارة والهندسة والاقتصاد، بما في ذلك إدارة المشاريع (بن عايشة وآخرون، ٢٠٢٤).

وتُعرّف أدوات الذكاء الاصطناعي بأنها تقنيات حاسوبية تحاكي قدرات الإنسان الإدراكية مثل التنبؤ واتخاذ القرار والتعلم الذاتي (Russell & Norvig, 2021) وقد تحولت هذه الأدوات من كونها نظريات رياضية إلى أدوات عملية تستخدم في تحليل البيانات الضخمة والتنبؤ بالمخاطر، ومنها تحسين كفاءة العمل.

ومع تصاعد التحديات التشغيلية وزيادة تعقيد المشاريع، أصبحت الحاجة ملحة لاستخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين جدولة المشاريع وضمان دقة أكبر في تخطيط الموارد والمهام (عاشور & أحمد، ٢٠١٩).

وفي ظل إدارة المشاريع نجد أنه تعتبر جدولة المشروع من أهم مراحل التخطيط حيث تؤثر بشكل مباشر على الأداء الزمني والتكلفة وجودة التنفيذ، ومن ثم ظهرت العديد من الأدوات الذكية مثل الذكاء التنبؤي وخوارزميات تعلم الآلة، وأنظمة إدارة المهام المعززة بالذكاء الاصطناعي لتسهيل عمليات اتخاذ القرار وتحديث الجداول الزمنية تلقائياً، مستندة هذه إلى البيانات الحقيقية والمتغيرة (PMI, 2023). ومنها تشير الأدبيات الحديثة إلى أن توظيف هذه الأدوات قد يساعدنا في رفع كفاءة إدارة الوقت وتحديد أولويات المهام بدقة أعلى مقارنة بالأساليب التقليدية (Khosrow-Pour, 2020).

ومن ثم تأتي هذه الدراسة لتسد فجوة معرفية قائمة في البيئة المحلية، حيث تندر الدراسات التطبيقية التي تبحث في أثر أدوات الذكاء الاصطناعي على كفاءة تخطيط وجدولة المشاريع في الشركات العاملة في مدينة جدة، رغم التطورات الرقمية التي تشهدها المملكة العربية السعودية ضمن رؤية ٢٠٣٠.

وانطلاقاً من هذه التحولات التقنية المتسارعة وما تفرضه من ضرورة تطوير أدوات وأساليب إدارة المشاريع، تبرز الحاجة إلى فهم مدى إسهام أدوات الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة تخطيط وجدولة المشاريع داخل بيئة الأعمال السعودية، وبخاصة في مدينة جدة التي تشهد نشاطاً اقتصادياً متنامياً. ومن هنا جاءت هذه الدراسة لتسهم في توضيح أثر تبني أدوات الذكاء الاصطناعي على كفاءة عمليات تخطيط المشاريع وجدولتها، سعياً نحو تقديم معرفة تطبيقية تدعم ممارسات إدارة المشاريع ضمن مسار التحول الرقمي الذي تتبناه رؤية المملكة ٢٠٣٠.

٢-١ مشكلة الدراسة

شهدت إدارة المشاريع خلال السنوات الأخيرة تحولات كبيرة جداً، نجدها في منهجيات التخطيط والتنفيذ، نتيجة للتطور السريع في التقنيات الرقمية، وعلى رأسها أدوات الذكاء الاصطناعي (كراز، ٢٠٢٣). ومنها نجد أنه قد أصبح اعتماد المؤسسات على هذه الأدوات في ازدياد مستمر، ومن خلال البحث عن حلول أكثر دقة لمشكلات تأخير الجداول الزمنية، وسوء توزيع الموارد وصعوبة التنبؤ بالمخاطر.

وقد جاءت تلك التقنيات الحديثة ومنها تعتبر عملية تخطيط وجدولة المشروع من العمليات الجوهرية في دورة حياة أي مشروع، حيث تمثل المرحلة التي يتم فيها ترتيب المهام وتحديد تسلسلها الزمني وتخصيص الموارد لها بما يضمن إنجاز المشروع بكفاءة وضمن الإطار الزمني والمالي المحدد (قنور & نادي، ٢٠٢٢).

وبالرغم من التطور في أدوات الذكاء الاصطناعي فإن الأثر العملي لهذه الأدوات على كفاءة التخطيط والجداول الزمنية لا يزال بحاجة إلى دراسة ميدانية جيدة خاصة في البيئة السعودية، التي تشهد تحولات اقتصادية وتنموية كبرى ضمن رؤية المملكة ٢٠٣٠ (سلامة، ٢٠٢٣)، فرغم وجود مؤشرات عالمية على أن أدوات مثل تحليلات التنبؤ (Predictive Analytics) والجداول الذكية (Smart Scheduling) تساهم في تحسين أداء

المشاريع وتقليل الانحرافات الزمنية، إلا أن مدى تطبيقها وفعاليتها في الشركات العاملة في مدينة جدة لم يتم دراسته بشكل نعتقد بأنه كافٍ في حدود علمنا المتواضع ومن ثم ففي الأدبيات العربية والمحلية، مما يترك فجوة معرفية تتطلب الاستكشاف والتحقيق.

ورغم توفر أدوات الذكاء الاصطناعي وتزايد الاهتمام العالمي بها، فإن تطبيقاتها في مجال تخطيط وجدولة المشاريع لا تزال محدودة في بعض البيئات التنظيمية، ويعود ذلك غالباً إلى ضعف الوعي بتلك الأدوات، أو نقص الكفاءات المتخصصة، أو غياب السياسات المؤسسية التي تدمجها ضمن عمليات إدارة المشاريع (Abdulrazak & Mahmoud, 2024).

تجدر الإشارة إلى أن الذكاء الاصطناعي، وفق دراسات حديثة في المملكة العربية السعودية، أصبح يُنظر إليه من قبل المختصين كأداة رئيسية للرفع من كفاءة إدارة المشاريع بجميع مراحلها، إذ أظهرت النتائج لدى العاملين في إدارة المشاريع الحكومية أن متوسط إدراكهم لأهمية الذكاء الاصطناعي بلغ مستوى مرتفع، مع إقرارهم بأن مساهمة هذه التقنيات في تحسين الأداء العام للمشاريع باتت عالية (الشهري & آخرون، ٢٠٢٣).

ورغم ارتفاع إدراك المؤسسات السعودية لأهمية الذكاء الاصطناعي، ما زالت تواجه تطبيقاته عدداً من التحديات الجوهرية، من بينها ارتفاع تكلفة التقنيات الحديثة، تفاوت مهارات الموظفين، ونقص الحوافز المؤسسية لاستخدام هذه الأنظمة. كما تشكل قضايا حماية البيانات ومخاوف الخصوصية ودمج الأنظمة التقنية تحدياً رئيسياً في الشركات العاملة بالمملكة (غيث، ٢٠٢٥).

ومن ثم وتبرز الحاجة لتقصّي هذه المسألة بشكل أكثر تصوراً للواقع بالمملكة، خاصة أن غياب استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي قد يؤدي إلى استمرار المشكلات التقليدية مثل تأخر الإنجاز، وسوء تخصيص الموارد، وارتفاع التكاليف التشغيلية.

كما تزداد أهمية هذا الاستكشاف في ظل توجه المملكة العربية السعودية نحو التحول الرقمي، مما يجعل البحث في الفجوة بين التوافر التقني والتطبيق العملي خطوة ضرورية لفهم الواقع وتقديم حلول واقعية قابلة للتنفيذ، تساهم في دعم أداء المشاريع وتدعم الأهداف التنموية لرؤية ٢٠٣٠.

٣-١ تساؤلات الدراسة

يأتي هذا البحث استجابة للتحوّلات المتسارعة في مجال إدارة المشاريع، وما أفرزته التطورات التقنية من فرص وتحديات في تبني أدوات الذكاء الاصطناعي ضمن بيئة الأعمال السعودية. وتسعى هذه الدراسة للإجابة عن سؤال مركزي يلخص إشكالية البحث الجوهرية، يتمحور حول:

"ما أثر استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي على كفاءة تخطيط وجدولة المشاريع في الشركات العاملة بمدينة جدة؟" ومن خلال هذا السؤال تندرج

الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما مدى انتشار استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في تخطيط المشاريع لدى الشركات في جدة؟
 ٢. ما طبيعة العلاقة بين استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي ومستوى الدقة في الجداول الزمنية للمشاريع؟
 ٣. هل تسهم أدوات الذكاء الاصطناعي في تحسين توزيع الموارد البشرية والمادية ضمن الجدول الزمني؟
 ٤. ما هي التحديات التي تواجه الشركات في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي ضمن عمليات التخطيط؟
 ٥. هل تختلف فعالية أدوات الذكاء الاصطناعي في جدولة المشاريع باختلاف نوع المشروع أو القطاع الاقتصادي؟
- وبالإجابة على هذه الأسئلة الرئيسة والفرعية، تأمل الدراسة في تقديم صورة شاملة حول واقع تبني أدوات الذكاء الاصطناعي، وقياس أثرها الفعلي على كفاءة تخطيط وجدولة المشاريع في الشركات العاملة بمدينة جدة. كما تساهم النتائج المتوقعة في فهم أعمق للتحديات التطبيقية والفروق القطاعية، بما يدعم السياسات التطويرية لتحقيق مستهدفات التحول الرقمي في المملكة العربية السعودية.

٤-١ أهمية الدراسة

في ظل التحولات المتسارعة التي يشهدها العالم في مجال الذكاء الاصطناعي وتوظيفه المتزايد ضمن إدارة المشاريع، تتجلى أهمية هذه الدراسة في تناولها للبعدين النظري والتطبيقي، وما يمكن أن تقدمه من إسهام فاعل في تطوير الأدبيات العلمية وتقديم حلول عملية تخدم المؤسسات وصنّاع القرار.

أولاً الأهمية النظرية للدراسة

تنبع الأهمية النظرية لهذه الدراسة من سعيها، في محاولة متواضعة منها في الإسهام في سد الفجوة المعرفية القائمة في الأدبيات العربية المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال إدارة المشاريع، وخاصة في جانب التخطيط والجدولة.

وعلى الرغم من وفرة الدراسات العالمية التي تناولت الذكاء الاصطناعي من زوايا مختلفة، ولكن القليل من هذه الدراسات تناولت العلاقة المباشرة بين أدوات الذكاء الاصطناعي وكفاءة التخطيط الزمني للمشروعات.

كما تساهم الدراسة في إثراء البنية النظرية لإدارة المشاريع من خلال دمج مفاهيم حديثة مثل الجدولة الذكية، والتحليل التنبؤي وربطها بنظرية الأنظمة التي تشكل طريقة لفهم العلاقات المتداخلة بين مدخلات المشروع ونتائجه.

تعمق الأهمية النظرية للدراسة أيضاً في إبراز الجوانب متعددة التخصصات لتقنيات الذكاء الاصطناعي، فإلى جانب مجالات التخطيط والجدولة، يُتوقع أن تقدم الدراسة إطاراً مفاهيمياً يمكن تطبيقه في أبحاث مستقبلية عن الرقمنة المؤسسية وتطوير العمل المؤسسي في البيئة السعودية. كما تلقي

الدراسة الضوء على التأصيل النظري لعلاقة الذكاء الاصطناعي بنظريات الإدارة الحديثة، خاصةً في سياق ديناميكية المشاريع وتحديات اتخاذ القرار تحت ضغط المتغيرات المتسارعة.

ثانيًا الأهمية التطبيقية للدراسة

تزداد الأهمية التطبيقية لهذا البحث مع توجه المملكة العربية السعودية القوي نحو بناء بنية تحتية رقمية متطورة، إذ تسعى الجهات التنظيمية والاستشارية الوطنية (مثل الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي "سدايا") إلى دعم مبادرات تزيد من كفاءة إدارة المشاريع وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد، ومواكبة المبادرات الحكومية لتسريع التحول الرقمي في مختلف القطاعات (موقع سدايا الإلكتروني). عليه، يمكن الاستفادة من نتائج هذه الدراسة في وضع السياسات المؤسسية والبرامج التدريبية وتطوير استراتيجيات عملية قابلة للتطبيق في القطاعين الحكومي والخاص، خاصة مع وجود معوقات وتحديات عملية كشفت عنها دراسات سابقة مثل الحاجة لربط الإدارات إلكترونياً ورفع الجاهزية التقنية والثقافية للموظفين (السبيعي، ٢٠٢٥).

تتمثل الأهمية التطبيقية للدراسة في أنها تسعى لتقديم نتائج ميدانية واقعية قابلة للتطبيق من قبل مديري المشاريع ومتخذي القرار، في الشركات العاملة بمدينة جدة، ومن خلال تحليل مدى استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتأثيرها الفعلي على دقة الجداول الزمنية وتوزيع الموارد ومنها يمكن للشركات تحسين كفاءة العمليات التخطيطية واتخاذ قرارات أكثر استنارة.

كما أن الدراسة ستقدم توصيات عملية تساعد المؤسسات في التغلب على التحديات التي تواجهها أثناء دمج أدوات الذكاء الاصطناعي ضمن أنظمة تخطيطها، وهو ما يتماشى مع مستهدفات التحول الرقمي لرؤية المملكة ٢٠٣٠.

إضافة لهذه الجوانب، تسهم الدراسة في تعزيز وعي متخذي القرار بأهمية الاستثمار في التقنيات الناشئة، وتقديم بيانات ميدانية تدعم التخطيط طويل المدى وتحسين جودة إدارة المشاريع بما يخدم تحقيق مستهدفات رؤية المملكة ٢٠٣٠ من خلال تحويل رقمي فعال ومستدام.

٥-١ أهداف الدراسة

بأني تحديد أهداف هذه الدراسة استجابة للحاجة المتزايدة نحو فهم وتقييم البيئة الرقمية الحديثة في إدارة المشاريع، خاصة مع ما تفرضه الثورة الصناعية الرابعة من متطلبات تطوير نماذج إدارية قادرة على مواكبة التحولات التقنية (البستنجي، ٢٠٢٤). وتنسجم هذه الأهداف مع رؤية المملكة العربية السعودية في بناء بنية تحتية رقمية متقدمة، وتعزيز الاستثمار في تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين الأداء المؤسسي والاقتصادي على حد سواء (جريدة الشرق الأوسط). كما تمكن الأهداف الواضحة للدراسة من رسم إطار علمي يساهم في بناء نموذج تطبيقي قابل للاستخدام بالمؤسسات السعودية، ويقدم توصيات عملية تدعم متخذي القرار في القطاعين العام والخاص. تحذف هذه الدراسة إلى:

١. تحليل مدى استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في تخطيط وجدولة المشاريع لدى الشركات العاملة في مدينة جدة.
٢. قياس أثر أدوات الذكاء الاصطناعي على كفاءة الجداول الزمنية من حيث الدقة والالتزام بالمواعيد النهائية.
٣. تحديد العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وتوزيع الموارد البشرية والمادية في مراحل التخطيط الزمني للمشروع.
٤. استكشاف التحديات والعوائق التي تواجه المؤسسات في توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي أثناء تخطيط المشاريع.
٥. اقتراح نموذج لتحسين كفاءة تخطيط المشاريع باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في بيئة الشركات السعودية.

١-٦ فروض الدراسة

تعتمد هذه الدراسة اختبار العلاقة بين أدوات الذكاء الاصطناعي وكفاءة التخطيط والجدولة للمشروعات، وذلك عبر صياغة فرضيات تعبر عن التصور العلمي للروابط الإحصائية بين متغيرات البحث. وتمثل الفرضية الصفرية الخيار الإحصائي الذي ينفي وجود علاقة ذات دلالة بين المتغيرات، بينما تذهب الفرضية البديلة إلى إثبات الارتباط بناءً على نتائج التحليل العلمي للبيانات الميدانية.

تنطلق الدراسة من الفروض التالية:

H_0 لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وكفاءة تخطيط وجدولة المشاريع في الشركات بمدينة جدة.

H_1 توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وكفاءة تخطيط وجدولة المشاريع في الشركات بمدينة جدة.

وبناءً على ما سبق، تبرز الحاجة إلى توضيح المفاهيم المحورية التي اعتمدت عليها الدراسة لتحديد المتغيرات الرئيسية، وذلك لتحقيق فهم أدق لآليات الربط والتحليل الإحصائي بين عناصر البحث.

١-٧ مفاهيم الدراسة

تستلزم طبيعة هذه الدراسة، التي تستهدف تحليل أثر أدوات الذكاء الاصطناعي على كفاءة تخطيط وجدولة المشاريع في الشركات بمدينة جدة، تحديد وبناء مجموعة من المفاهيم الرئيسة المرتبطة بموضوع البحث. حيث إن اختيار هذه المفاهيم لم يأتي اعتباطاً، بل جاء وفق حاجة علمية فرضها هدف الدراسة في تناول العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والجدولة الزمنية والتحليل التنبؤي وكفاءة التخطيط. وتكمن أهمية هذه المفاهيم في كونها تشكل الإطار المرجعي لتحديد المتغيرات وتحليل النتائج، فضلاً عن أنها تمثل أساس القياس المنهجي لمكونات البحث، وتساعد في إبراز الفروق أو الروابط التي يستهدفها النموذج التحليلي للدراسة في البيئة السعودية.

٧-١-١ الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence – AI)

قدرة الأنظمة الرقمية على محاكاة السلوك الذكي البشري من خلال التعلم، التفسير، اتخاذ القرار، وحل المشكلات (Russell & Norvig, 2021). وقد أصبح الذكاء الاصطناعي حجر الأساس للابتكار في المجالات الإدارية، لاسيما في إدارة المشاريع، حيث يتيح تحسين القدرة التنبؤية والتخطيطية من خلال أدوات تحليل ذكية.

تعريف الذكاء الاصطناعي إجرائيًا: يقصد بالذكاء الاصطناعي - إجرائيًا في هذه الدراسة - مجموعة الأدوات والتقنيات الرقمية مثل التعلم الآلي والأتمتة وتحليل البيانات الضخمة التي تُستخدم لتحسين عمليات تخطيط وجدولة المشاريع، من خلال دعم اتخاذ القرار وتقديم تحليلات تنبؤية وجدولة ذكية وتوزيع أمثل للموارد. وتتمثل تطبيقاته في أتمتة المهام الروتينية وتحسين دقة الجداول الزمنية وتخصيص الموارد الفعّال، وتتبع سير المشروع في الوقت الفعلي لدى الشركات محل الدراسة.

٧-١-٢ الجدولة الزمنية للمشروع (Project Scheduling)

عملية تحديد الأنشطة، تسلسلها الزمني، وتقدير الوقت اللازم لإنجازها، مع تخصيص الموارد المناسبة لتحقيق الأهداف في الوقت المحدد (Kerzner, 2017). وهذه العملية أحد الأعمدة الأساسية في إدارة المشاريع، خاصة في البيئات التي تتطلب كفاءة عالية في استغلال الوقت. ويمكن تعريفه إجرائيًا كالتالي: يقصد بالجدولة الزمنية للمشروع - إجرائيًا في هذه الدراسة - عملية تنظيم وترتيب وتسلسل مهام المشروع وتوزيعها على فترات زمنية محددة، باستخدام أدوات وتقنيات رقمية تُوظفها الشركات المشاركة في العينة. ويتم قياس الجدولة الزمنية من خلال دقة تحديد مدة كل مهمة، وضبط مواعيد البدء والانهاء، وتوزيع الموارد البشرية والمادية، وفعالية متابعة تقدم المشروع ضمن الجداول الزمنية المخططة، وذلك بهدف التأكد من إنجاز المشروع بكفاءة وفي المواعيد النهائية المحددة .

٧-١-٣ التحليل التنبؤي

أحد تقنيات تحليل البيانات التي تعتمد على النماذج الإحصائية وخوارزميات التعلم الآلي لاكتشاف الأنماط في البيانات السابقة، بهدف التنبؤ بسلوكيات مستقبلية (Shmueli & Koppius, 2011). وقد أصبح هذا النوع من التحليل مهم في أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في إدارة المشاريع، حيث يساهم في التنبؤ بتأخيرات محتملة، أو اكتشاف المخاطر المرتبطة بالموارد.

يقصد بالتحليل التنبؤي - إجرائيًا في هذه الدراسة - استخدام الشركات المشاركة في العينة لمجموعات من أدوات وتقنيات تحليل البيانات، بهدف توقع النتائج المستقبلية المرتبطة بتخطيط وجدولة المشاريع. ويتم قياس التحليل التنبؤي عبر تطبيق نماذج إحصائية أو خوارزميات تعلم آلي أو برامج تحليل

البيانات الكبيرة لاستشراف المخاطر المحتملة والانحرافات الزمنية وتحديد فرص تحسين الأداء قبل وقوع الأحداث، وذلك ضمن سياق الاستخدام الفعلي في بيئة العمل محل الدراسة.

٧-١-٤ كفاءة تخطيط المشروع

القدرة على تطوير خطة متكاملة تشمل كافة عناصر المشروع من الزمن، الموارد الميزانية بطريقة تحقق الأهداف بأقل تكلفة وأعلى جودة وفي الوقت المناسب (PMI, 2021)، يتم دعم هذه الكفاءة عبر أدوات تتيح جدولة تلقائية، وتوزيع ديناميكي للموارد.

يقصد بكفاءة تخطيط المشروع - إجرائيًا في هذه الدراسة - قدرة الشركة أو فريق العمل على إعداد خطة مفصلة للمشروع تضمن تحقيق الأهداف ضمن الإطار الزمني والمالي المحدد، وبتخصيص أمثل للموارد البشرية والمادية، مع التقليل من الانحرافات الزمنية والهدر المالي. ويتم قياسها من خلال مدى وضوح وتكامل خطة المشروع، مدى الالتزام بالجدول الزمنية والتكلفة، وفاعلية توزيع المهام وإدارة المخاطر أثناء التنفيذ، كما تعكسها مؤشرات الإنجاز الفعلي في الشركات محل الدراسة.

٨-١ حدود الدراسة

أولاً حدود الزمانية للدراسة

يغطي البحث فترة جمع ومعالجة البيانات خلال عام ٢٠٢٥، بالتزامن مع الطفرة الرقمية وإنجاز العديد من المشاريع الاستراتيجية وبرامج التحول التي تشهدها المملكة. ويُعد هذا التوقيت مناسباً لاستكشاف مدى جاهزية الشركات لتوظيف أدوات الذكاء الاصطناعي والتحديات المواجهة لمرحلة التطبيق الفعلي ضمن رؤية المملكة ٢٠٣٠.

ثانيًا الحدود المكانية للدراسة:

تم اختيار مدينة جدة كمجال تطبيقي للدراسة بناءً على كونها إحدى أكبر المدن السعودية، وتضم عدداً كبيراً من الشركات المحلية والدولية، إلى جانب وجود مشاريع تطوير عقاري وصناعي وتجاري متسارعة، ما يجعلها بيئة خصبة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال إدارة المشاريع. كما تتيح جدة تنوعاً قطاعياً وغي في التجارب التقنية، يسهم في اختبار فرضيات البحث بشكل واقعي، ويمكن من استشراف تطبيق هذه النتائج لاحقاً في مدن رئيسية أخرى بالمملكة.

ثالثًا الحدود البشرية للدراسة:

اقتصرت الدراسة على العاملين في إدارات المشاريع أو أقسام التخطيط والتطوير أو تقنية المعلومات المرتبطة مباشرة بأنشطة إدارة المشاريع، في شركات القطاع الخاص بجدة. وتم اختيار هذه الفئة نظراً لدورها المحوري في تبني وتطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي، وقدرتها على تقديم بيانات دقيقة حول واقع التخطيط والجدولة وآليات العمل الداخلية للمشروعات.

وقد تم تحديد هذه الحدود لضمان التركيز على سياق تطبيقي متخصص يعكس واقع التحديات والفرص التي تواجه الشركات السعودية في مجال إدارة المشاريع الذكية، مما يعزز مصداقية النتائج ويسهم في تقديم توصيات عملية قابلة للتنفيذ.

٩-١ إجراءات ومنهجية الدراسة

نظراً لطبيعة الظاهرة قيد الدراسة وأهمية الحصول على نتائج دقيقة وشاملة، تم بناء منهجية الدراسة وفق معايير البحث العلمي الحديثة، وبما ينسجم مع أهداف البحث وفروضه. يشمل هذا القسم توضيحاً لمجتمع الدراسة وخصائص عينة البحث وأساليب جمع البيانات والأدوات المستخدمة، بالإضافة إلى الآليات والمنهجيات الإحصائية المعتمدة لتحليل النتائج واستخلاص المؤشرات ذات الدلالة.

أولاً مجتمع الدراسة

يتمثل مجتمع الدراسة في جميع العاملين بإدارات المشاريع أو أقسام التخطيط والتطوير وأقسام تقنية المعلومات في شركات القطاع الخاص والمؤسسات الربحية بمدينة جدة. تم اختيار هذا المجتمع نظراً لأهمية مدينة جدة كمركز اقتصادي يضم العديد من المشاريع الكبرى ويحتضن بيئة عمل ديناميكية متقدمة تستوعب تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التخطيط والجدولة وتنفيذ المشاريع.

ثانياً عينة الدراسة

تم اعتماد العينة القصدية من العاملين في الشركات والخبراء المتخصصين في إدارة المشاريع ضمن إدارات التخطيط والتطوير وتكنولوجيا المعلومات، وذلك لضمان تمثيل المجتمع البحثي بما يكفل جودة ودقة وتنوع البيانات الميدانية. وبالرجوع إلى قواعد بيانات الغرف التجارية وهيئات الاستثمار المحلية، يتبين أن عدد هذه الشركات يُقدَّر بالآلاف، مما يجعل دراسة جميع مفردات المجتمع بحثياً أمراً غير ممكن ضمن الموارد المتاحة. لذا، تقتصر الدراسة على عينة قصدية ممثلة للمجتمع قيد الدراسة.

أُخذ في الاعتبار عند بناء العينة تركيز الاختيار على الأفراد الذين لديهم تعامل مباشر أو فعلي مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مشاريعهم، وبالمساعدة بأدوات تحديد حجم العينة الإحصائية مناسب مثل Raosoft Sample Size Calculator ، تم تحديد حجم العينة الإحصائية التطبيقية بواقع ٣٨٤ فرداً، بمستوى ثقة ٩٥٪ وهامش خطأ ٥٪، اتساقاً مع المعايير الدولية للمسوح التطبيقية ودراسات التنبؤ العلمي.

ثالثاً وسائل جمع البيانات

اعتمدت الدراسة على الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات الميدانية، حيث تم تصميم فقراتها ونودها بالاستناد إلى مراجعة الأدبيات والدراسات الحديثة في الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع. تم تطوير الاستبانة للتحقق من مستواها العلمي من خلال التحكيم الأكاديمي، إضافة إلى اختبار صدق المحتوى وثبات الأداء باستخدام معامل كرونباخ ألفا، لضمان جودة وموثوقية القياس.

وشملت الاستبانة ثلاثة محاور رئيسية:

١. مستوى استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في تخطيط وجدولة المشاريع.
 ٢. كفاءة التخطيط والجدولة في الشركات.
 ٣. العلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي ومؤشرات الكفاءة الزمنية والدقة التخطيطية.
- وبذلك ستوفر هذه الوسائل بيانات كمية دقيقة وموضوعية تعكس واقع استخدام الذكاء الاصطناعي في بيئة المشاريع المستهدفة، ما يسمح بتحليل العلاقات بين المتغيرات واختبار فرضيات الدراسة بشكل علمي ومتكامل.

رابعاً الأساليب الإحصائية

نظراً لطبيعة البيانات الكمية وقابلية القياس المطلوب تحقيقها في الدراسة، تم الاعتماد على مجموعة من الأساليب الإحصائية المتقدمة بغرض تحليل بيانات العينة بدقة واستخلاص نتائج علمية يمكن تعميمها على بيئة المشاريع في مدينة جدة. استخدم برنامج SPSS في معالجة البيانات وتحليلها، حيث تضمنت الأساليب ما يلي:

- الإحصاءات الوصفية (المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية)
- اختبار T-test للفروق الإحصائية بين المجموعات السكانية (النوع، الخبرة، المجال)
- اختبار One Way ANOVA للفروق بين أكثر من مجموعة
- تحليل الانحدار البسيط والمتعدد لقياس أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة التخطيط والجدولة

• معامل الارتباط Pearson لدراسة العلاقة بين المتغيرات الرئيسية في البحث

وتتيح هذه الإجراءات الإحصائية تحقيق درجة عالية من الموضوعية والدقة في اختبار فروض الدراسة، وتدعم القدرة على تفسير العلاقات والأنماط بين متغيرات البحث بشكل علمي وموثوق.

وباعتماد هذه الإجراءات المنهجية المتكاملة، يصبح البحث قادرًا على توفير بيانات دقيقة وتحليلات موضوعية تمكن من الإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار الفرضيات بدقة، مما يعزز مصداقية النتائج ويسهم في بناء توصيات ميدانية يمكن تطبيقها في بيئة المشاريع السعودية.

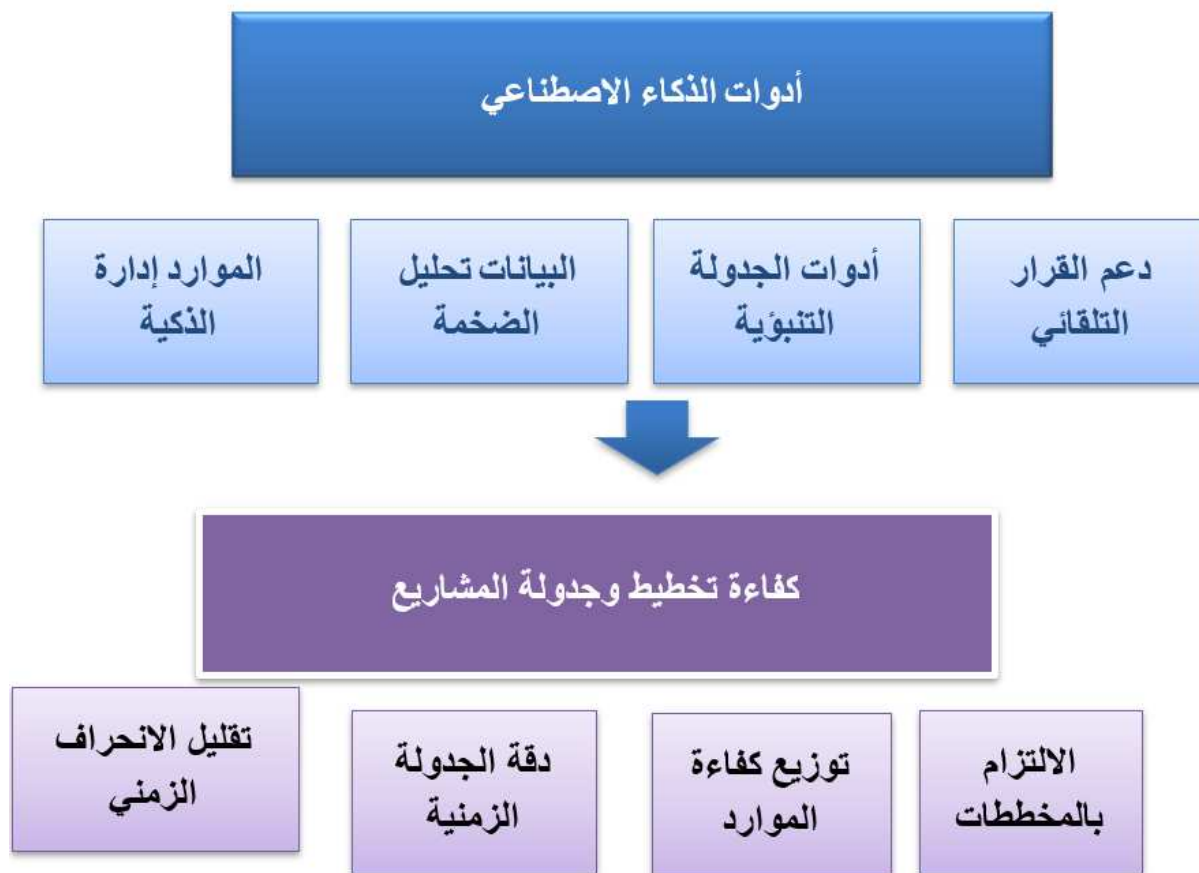
وبإكمال بناء المنهجية وإجراءات الدراسة، تم التمهيد لاستعراض النموذج المفاهيمي الذي اعتمدته هذه الدراسة لتمثيل العلاقة بين أدوات الذكاء الاصطناعي وكفاءة تخطيط وجدولة المشاريع في بيئة الأعمال بجدة، كما سيتضح في الجزء الختامي لهذا الفصل.

١-١٠ نموذج الدراسة

وبعد استعراض الجوانب المنهجية التي بُنيت عليها الدراسة، يأتي النموذج المفاهيمي ليعكس الإطار النظري والتطبيقي للعلاقة بين المتغيرات الرئيسية قيد البحث. حيث يُوضّح كيف يُسهم استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي (مثل أنظمة الجدولة الذكية، التحليل التنبؤي، خوارزميات تعلم الآلة، وأدوات الذكاء المؤسسي) باعتبارها متغيرًا مستقلًا، في دعم وتعزيز كفاءة تخطيط وجدولة المشاريع (وهي المتغير التابع) والمقاسة من خلال دقة الجدول الزمني، الالتزام بالمواعيد، وكفاءة توزيع الموارد. هذا النموذج يمثل الإطار التحليلي للاختبار التطبيقي والتحليل الإحصائي للفرضيات في بيئة المشاريع بمدينة جدة".

أولاً: المتغير المستقل: استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي مثل: أنظمة الجدولة الذكية، التحليل التنبؤي، خوارزميات تعلم الآلة، أدوات الذكاء المؤسسي.

ثانياً: المتغير التابع ويتبعها كفاءة تخطيط وجدولة المشاريع وتقاس عبر: دقة الجدول الزمني، الالتزام بالمواعيد، كفاءة توزيع الموارد



شكل ١-١ نموذج الدراسة

وبذلك يمثل النموذج المفاهيمي خريطة تحليلية تسعى الدراسة من خلالها لاختبار الفرضيات وتفسير علاقات التأثير بين المتغيرات الرئيسية، وذلك ليكون المرجع الأساسي لتفسير النتائج في الفصول التطبيقية التالية من البحث.

١-١١ خاتمة الفصل الأول

في ختام هذا الفصل، تم وضع الأساس النظري والمنهجي للدراسة من خلال تحديد مشكلة البحث وأهميته وأهدافه وصياغة الفرضيات، بالإضافة إلى توضيح الإطار المفاهيمي والمتغيرات الأساسية، واستعراض حدود الدراسة وإجراءاتها المنهجية وأدوات جمع البيانات والمعالجات الإحصائية المقترحة. كما عُرض النموذج المفاهيمي الذي يُعد خارطة طريق لتحليل العلاقة بين أدوات الذكاء الاصطناعي وكفاءة تخطيط وجدولة المشاريع في بيئة الشركات بجدة. يمهّد هذا البناء المنهجي المتكامل للانتقال إلى الفصل الثاني، الذي يستعرض الإطار النظري والدراسات السابقة، من أجل تعميق الفهم العلمي لمتغيرات البحث ودعم الأساس التحليلي لمناقشة النتائج والاستنتاجات في الفصول القادمة.

مراجع الفصل الأول

المراجع العربية

- البستنجي، صهيب محمود. (٢٠٢٤). الهندسة الرقمية ودورها في تطوير إدارة المشاريع في البلديات. مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية، ٥ (١)، ١-١٩. تم الاسترجاع من: <https://www.hnjjournal.net/ar/5-1-53>
- بن عايشة، سليمة؛ بن عبد الرحمن، ذهبية؛ طويطي، مصطفى. (٢٠٢٤). دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين القطاع المالي: دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصنيع المشروبات الغازية. مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية. ١٣ (٢)، ٤٥-٦٩. تم الاسترجاع من: https://www.researchgate.net/publication/391488857_dwr-ttbyqat-aldhka-alastnay-fy-thsyn-alqta-almaly
- سلامة، معتز. (٢٠٢٣). الذكاء الاصطناعي في المملكة العربية السعودية. مجلة آفاق عربية وإقليمية - مركز الأهرام للدراسات الساسية، ١ (١٤)، ٤١-٧٣. تم الاسترجاع من: https://afar.journals.ekb.eg/article_327592.html
- الشهري، خالد عبد الله، باسويد، خلود علي، وغروي، محمد عبد الله. (٢٠٢٣). واقع الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في القطاع الحكومي بالمملكة العربية السعودية. مجلة الآداب والعلوم الإنسانية والاجتماعية. (٩٤)، 431-467. تم الاسترجاع من: <https://www.jalhss.com/index.php/jalhss/article/view/885/872>
- عاشور، مروان عبد الحميد & أحمد، علياء عبد الأمير. (٢٠١٩). جدول المشاريع المستخدمة اسلوب البرمجة الديناميكية والخوارزمية الذكية. مجلة الاقتصاد والعلوم الإدارية. ٢٥ (١١٤)، ٤٥٨-٤٧٤. تم الاسترجاع من: https://www.researchgate.net/publication/337012357_jdwlt_almshary_bastmal_aslwb_albrmjt_alodynamykyt_walkhwarzmyt_aldhkyt
- الغامدي، سلوى، آل ضرمان، فالح. (٢٠٢٤). عمليات إدارة المعرفة القائمة على الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية: دراسة تطبيقية في المملكة العربية السعودية. مجلة ابن خلدون للدراسات والبحوث، ٢ (٧)، ٣٨٢-٤٧٠. <https://doi.org/10.21608/jsst.2024.288667.1798>
- غيث، رشا حامد حسنين. (٢٠٢٥). تطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل الشركات في ظل تحديات جائحة كورونا مدخل لتطوير السلوك الاستباقي في مجال الشمول المالي. مجلة روح القانون، ٣٧ (١٠٩)، ٥٦١-٦٢٨. تم الاسترجاع من: https://las.journals.ekb.eg/article_395249.html
- قنور، عادل & نادي، جمال. (٢٠٢٢). دور التقنيات الكمية في اتخاذ القرار بالمؤسسة الاقتصادية، تخطيط وجدولة المشاريع باستخدام أسلوب pert. مجلة التنمية والاستشراف للبحوث والدراسات، ٧ (٢)، ٩٥-١١١. تم الاسترجاع من: <https://asjp.cerist.dz/en/article/209762>
- كرار، أحمد عبدالفتاح. (٢٠٢٣). أهمية التحول الرقمي بإدارة المشاريع الهندسية ببلديات في المملكة الأردنية الهاشمية وأثرها على جودة التنفيذ. مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية. ٤ (٢)، ٤٥-٦٩. تم الاسترجاع من: <https://www.hnjjournal.net/ar/4-2-101>

محمد، أنور محمد قسم الله. (٢٠٢٤). تقييم أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تسريع دورة حياة المشروع وزيادة مرونته: دراسة مقارنة بين منهجيات الإدارة الرشيدة والتقليدية. مجلة المؤسسة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، ٩ (١)، ٤٣-٦٠. <https://doi.org/10.26389/ajsrp.q050624>

المطيري، منى جزاء الحلافي، حسن خضر؛ العباس، المعتصم خليل. (٢٠٢٥). استحداث تقنيات الذكاء الاصطناعي المتقدم لتحسين الأداء المؤسسي بقطاعات الأعمال بمدينة الرياض، ٩(٩)، *Journal of Economic Administrative & Legal Sciences*, (2025). 1-15. <https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.26389/AJSRP.A010525>

المراجع الأجنبية

Khosrow-Pour, M. (Ed.). (2020). Handbook of research on modern project management and artificial intelligence applications. IGI Global. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/369771520_Handbook_of_Research_on_AI-Based_Technologies_and_Applications_in_the_Era_of_the_Metaverse

Ning. Liu; Byung. Gyoo Kang and Yu. Zheng, "Current trend in planning and scheduling of construction project using artificial intelligence," *IET Doctoral Forum on Biomedical Engineering, Healthcare, Robotics and Artificial Intelligence 2018 (BRAIN 2018)*, Ningbo, China, 2018, pp. 1-6, doi: 10.1049/cp.2018.1731.

Project Management Institute (PMI). (2021). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (7th ed.). Project Management Institute. Retrieved from: <https://tinyurl.com/4ubft6b9>

Project Management Institute (PMI). (2023). AI in project management: Redefining project roles and processes. Project Management Institute. [PDF Report Available]

Russell, S., & Norvig, P. (2021). Artificial intelligence: A modern approach (4th ed.). Pearson Education. Retrieved from: <https://tinyurl.com/6jywx8su>

Winarno, Setya & kusumadewi, Sri. (2024). Application of Soft Computing to Address Uncertainty in Construction Project Management: A Systematic Literature Review. *Civil Engineering Journal* (2476-3055), 10(6), 2040-2065. <https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.28991/CEJ-2024-010-06-020>

المواقع الإلكترونية

سدايا الإلكترونية، تم الاسترجاع من: <https://sdaia.gov.sa/ar/Sectors/Ncai/Pages/default.aspx>

جريدة الشرق الأوسط. («سيسكو»: نسعى لبناء بنية تحتية رقمية تتوافق مع «رؤية المملكة ٢٠٣٠»). تم الاسترجاع من:
<https://tinyurl.com/mv7dbx68>

Raosoft Sample Size Calculator website, <https://raosoftcalculator.com/>