

أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في متابعة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية

إعداد الطالبة/

رهف بنت داود بن سلمان القحطاني

إشراف/

د. الفیصل عبد الحمید

د. فايز جراد

العام الدراسي:

2025

﴿ وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا ﴾

{الإسراء: 85}

الاهداء

قال الله سبحانه وتعالى: ﴿وَاشْكُرُوا نِعْمَتَ اللَّهِ إِن كُنْتُمْ إِيَّاهُ تَعْبُدُونَ﴾

إلى من غرسوا في قلبي حبّ المعرفة، وعلموني أن العلم رسالة ومسؤولية...
إلى والديّ الكريمين، رمز العطاء والإلهام، اللذين كانا سندي ودعائي الدائم في كل خطواتي...
إلى أساتذتي الأفاضل الذين وجّهوني وأثروا فكري بنور العلم والتوجيه...
إلى كل زملائي ومن شاركني مسيرة البحث والعمل، وكل من دعم هذا الجهد بكلمة أو فكرة أو تشجيع...
أهدي هذا العمل المتواضع عربون وفاء وامتنان، راجياً أن يسهم في تطوير المعرفة وخدمة وطننا الغالي.

الشكر والتقدير

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، وبتوفيقه وفضله أُنجزت هذه الرسالة العلمية التي تمثل خلاصة جهد طويل ومسيرة بحثية ممتدة.

أتقدم بجزيل الشكر وعظيم التقدير إلى مشرفي الكريم الدكتور الفاضل / الفيصل عبد الحميد ، والدكتور الفاضل / فايز جراد

الذي كان لعلمهم وتوجيههم السديد، ودعمهم المتواصل، بالغ الأثر في إثراء هذه الدراسة، وتطويرها بالشكل الذي خرجت به.

كما أتوجه بخالص الامتنان إلى السادة أعضاء لجنة المناقشة الكرام على ما تفضلوا به من ملاحظات علمية ببناء، ومداخلات ثرية ساهمت في تطوير البحث وإثرائه.

بارك الله فيكم جميعاً، وجعل هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم.

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في متابعة إدارة المشاريع داخل السياق المؤسسي السعودي من خلال اختبار العلاقة بين الأبعاد التمكينية للذكاء الاصطناعي (الإمكانيات البشرية، الإمكانيات المادية، الإمكانيات الفنية) ومراحل المتابعة الرئيسية (التخطيط، التنفيذ، المراقبة والإغلاق). اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي وجمعت البيانات عبر استبانة إلكترونية محكمة مبنية على الأدبيات، واستُخدمت العينة الطبقية العشوائية بحجم نظري (341) مفردة، في حين بلغ العدد الصافي بعد التنقية (302) استبانة صالحة؛ وقيست المتغيرات بمقياس ليكرت الخماسي. تكوّنت الأداة من (27) فقرة (18) للذكاء الاصطناعي: بشرية 6، مادية 5، فنية 7؛ و9 لمتابعة المشاريع: التخطيط 3، التنفيذ 3، المراقبة/الإغلاق 3) وسجلت موثوقية مرتفعة (ألفا كرونباخ الكلي = 0.87؛ صدق تقديري ≈ 0.93) مع معاملات ثبات فرعية تراوحت بين (0.81–0.86) للمتغير المستقل و(0.85–0.88) للمتغير التابع. استُخدمت الإحصاءات الوصفية وارتباط بيرسون والانحدار البسيط والمتعدد وتحليل التباين الأحادي (ANOVA) واختبار (T-Test) عبر برنامج SPSS. وأظهرت النتائج أثراً موجباً ودالاً لمركب الذكاء الاصطناعي على مركب متابعة المشاريع ($R^2 \approx 0.41$)؛ ($\text{Sig.} < 0.001$)، وعلى المستوى المرحلي برزت أعلى قدرة تفسيرية في المراقبة/التحكم ($R^2 \approx 0.58$) تلتها التخطيط ($R^2 \approx 0.52$) ثم التنفيذ ($R^2 \approx 0.48$)، مع تفوق البعد الفني ودور تمكيني للإمكانيات البشرية والمادية. ولم تُسجل فروق دالة حسب الجنس، بينما ظهرت فروق لصالح الفئة العمرية (30–40) وحملة الدراسات العليا. وتؤكد النتائج أهمية جودة البيانات وحوكمتها وتدعم توصيات باعتماد لوحات متابعة لحظية موحدة ونماذج تنبؤية تُدار بممارسات (MLOps) وتنبيهات وإجراءات تصحيح معيارية ضمن إطار حوكمة بيانات ونماذج مسؤول. وبرغم محدودية التصميم المقطعي والاعتماد على استبانة ذاتية، تقترح الدراسة بحثاً طويلية ونمذجة سببية متقدمة (SEM/PLS-SEM) ومقارنات قطاعية داخل المملكة لتعزيز القوة التفسيرية والتعميم. الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي؛ متابعة إدارة المشاريع؛ التحليلات التنبؤية؛ لوحات القيادة؛ حوكمة النماذج؛ المملكة العربية السعودية.

كلمات مفتاحية: الذكاء الاصطناعي؛ متابعة إدارة المشاريع؛ التحليلات التنبؤية؛ لوحات القيادة؛ جودة البيانات؛ حوكمة النماذج؛ المملكة العربية السعودية

Abstract

This study aimed to investigate the impact of deploying Artificial Intelligence (AI) technologies on project management monitoring within the Saudi institutional context. This was achieved by examining the relationship between the enabling dimensions of AI (Human Capabilities, Material Capabilities, Technical Capabilities) and the main monitoring phases (Planning, Execution, Monitoring & Closure). The study adopted a descriptive-analytical approach, collecting data through a validated electronic questionnaire based on existing literature. A stratified random sample with a theoretical size of (341) individuals was used, with a net usable sample of (302) valid responses. Variables were measured using a five-point Likert scale. The instrument consisted of (27) items (18 for AI: Human 6, Material 5, Technical 7; and 9 for Project Monitoring: Planning 3, Execution 3, Monitoring/Closure 3) and demonstrated high reliability (total Cronbach's Alpha = 0.87; estimated validity $\approx$ 0.93) with sub-reliability coefficients ranging between (0.81–0.86) for the independent variable and (0.85–0.88) for the dependent variable. Descriptive statistics, Pearson correlation, simple and multiple regression, One-Way Analysis of Variance (ANOVA), and T-Test were employed using SPSS software. Results revealed a significant positive impact of the AI composite on the Project Monitoring composite ($R^2 \approx 0.41$; Sig. < 0.001). At the phase level, the highest explanatory power was observed in Monitoring/Control ($R^2 \approx 0.58$), followed by Planning ($R^2 \approx 0.52$), and then Execution ($R^2 \approx 0.48$), with the technical dimension demonstrating superiority and a prominent enabling role for human and material capabilities. No significant differences were found based on gender, while differences emerged in favor of the age group (30–40) and postgraduate degree holders. The findings underscore the importance of data quality and governance and support recommendations for adopting unified real-time dashboards, predictive models managed by MLOps practices, and standardized alerts and corrective actions within a responsible data and model governance framework. Despite the limitations of a cross-sectional design and reliance on self-reported questionnaires, the study suggests longitudinal research, advanced causal modeling (SEM/PLS-SEM), and cross-sectoral comparisons within Saudi Arabia to enhance explanatory power and generalizability.

Keywords: Artificial Intelligence; Project Management Monitoring; Predictive Analytics; Dashboards; Data Quality; Model Governance; Saudi Arabia.

جدول المحتويات

الفصل الأول الاطار العام للدراسة.....	ي
مقدمة:.....	1
مشكلة الدراسة:.....	2
أهمية الدراسة:.....	3
أهداف الدراسة:.....	4
تساؤلات الدراسة.....	5
فروض الدراسة:.....	5
نموذج الدراسة.....	6
المنطلقات النظرية للدراسة:.....	6
المنهجية وطرق البحث:.....	10
أدوات الدراسة:.....	12
حدود الدراسة:.....	14
الفصل الثاني الاطار النظري والدراسات السابقة.....	15
تمهيد.....	16
المبحث الأول : تقنيات الذكاء الاصطناعي.....	16
تعريف الذكاء الاصطناعي.....	17
فروع وتقنيات الذكاء الاصطناعي.....	17
التطور التاريخي للذكاء الاصطناعي وانعكاساته على إدارة المشاريع.....	18
الأهمية الاستراتيجية للذكاء الاصطناعي.....	20
الاعتبارات الأخلاقية والقانونية.....	22
الأسس النظرية وتقنيات الذكاء الاصطناعي المرتبطة بإدارة المشاريع.....	23
الفوائد والمزايا المترتبة على تطبيق الذكاء الاصطناعي.....	27
التحديات والمعوقات في تبني الذكاء الاصطناعي.....	29
ابعاد المتغير الأول – المتغير المستقل (تقنيات الذكاء الاصطناعي).....	31
المبحث الثاني : متابعة إدارة المشاريع.....	33
المفهوم العام لمتابعة إدارة المشاريع.....	33
الاستراتيجية الوطنية والدعم المؤسسي في السعودية.....	33
واقع تبني الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بالسعودية.....	34
مراحل متابعة إدارة المشاريع.....	37
التحديات والمشكلات المرتبطة بمتابعة إدارة المشاريع.....	39
دور القيادة في متابعة إدارة المشاريع.....	40
المنطلقات النظرية:.....	42
عناصر نموذج الجاهزية التكنولوجية.....	44

46.....	دور نموذج الجاهزية في تفسير الظاهرة
46.....	تطبيق نموذج الجاهزية في بيئة المؤسسات السعودية
47.....	ابعاد المتغير الثاني – المتغير التابع (متابعة إدارة المشاريع)
49.....	المبحث الثالث: الذكاء الاصطناعي في متابعة إدارة المشاريع
49.....	أولاً: الإطار النظري والأنماط المعرفية للذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع
50.....	ثانياً: تطبيقات الذكاء الاصطناعي المتقدمة عبر دورة حياة المشروع
52.....	ثالثاً: التحديات الجوهرية والآفاق المستقبلية لتكامل الذكاء الاصطناعي
53.....	الدراسات السابقة:
58.....	الفصل الثالث الإطار المنهجي للدراسة
59.....	تمهيد
59.....	أولاً: منهج الدراسة Study Approach :
60.....	البيانات الثانوية (Secondary Data)
60.....	البيانات الأولية (Primary Data)
61.....	ثالثاً: قائمة الاستبيان
62.....	رابعاً: مقاييس الدراسة (Study Measures)
63.....	خامساً: مجتمع الدراسة وعينتها
63.....	مجتمع الدراسة
63.....	وحدة المعاينة (Sampling Unit)
63.....	تحديد حجم العينة ونوعها (Determination of Sample Size and Type)
65.....	سادساً: مقاييس الدراسة
65.....	أساليب وأدوات جمع البيانات (Data Collection Methods and Tools)
66.....	مرحلة إدخال ومعالجة البيانات والأدوات الخاصة (Data Entry and Processing Tools)
66.....	اختبار الصدق والثبات (Validity and Reliability Testing)
68.....	الاتساق الداخلي (Internal Consistency)
70.....	الفصل الرابع التحليل الإحصائي ونتائج الدراسة
71.....	أولاً: التحليل الوصفي لبيانات العينة (Frequencies)
71.....	ملخص الاستجابات
71.....	التوزيع حسب العمر
72.....	التوزيع حسب المستوى التعليمي
72.....	التوزيع حسب سنوات الخبرة
72.....	التوزيع حسب طبيعة العمل
73.....	ثانياً: الثبات والصدق (Reliability Statistics)
73.....	ثالثاً: الإحصاءات الوصفية (Descriptives)
74.....	رابعاً: الارتباطات (Correlations)
74.....	خامساً: اختبار الفرضية الرئيسية (Simple Regression)
74.....	الفرضية الرئيسية

75.....	الفروض الفرعية (نُهج انحدار متعدد لكل مرحلة)
77.....	سادساً: فروق ديموغرافية تكميلية
78.....	خلاصة مقارنة الفرضيات
80.....	تمهيد
80.....	مناقشة النتائج في ضوء فروض الدراسة
80.....	الفرضية الرئيسية: أثر الذكاء الاصطناعي على متابعة المشاريع
81.....	الفرضية الثانية: أثر الذكاء الاصطناعي في مرحلة التنفيذ
81.....	الفرضية الثالثة: أثر الذكاء الاصطناعي في مرحلة المراقبة/التحكم
81.....	الفروق الديموغرافية: قراءة تفسيرية
82.....	المواءمة مع الأدبيات والإطار النظري
83.....	الخلاصة العامة للمناقشة
87.....	المراجع:

جدول الجداول

66.....	جدول 1 معامل الثبات والصدق الذاتي الفا كرونباخ Alpha Cronbach
68.....	جدول 2 الاتساق الداخلي لأبعاد المتغير المستقل
68.....	جدول 3 الاتساق الداخلي لأبعاد المتغير التابع
71.....	جدول 4 ملخص الاستجابات
71.....	جدول 5 التحليل الوصفي حسب الجنس
71.....	جدول 6 التحليل الوصفي حسب العمر
72.....	جدول 7 التحليل الوصفي حسب المستوى التعليمي
72.....	جدول 8 التحليل الوصفي حسب سنوات الخبرة
72.....	جدول 9 التحليل الوصفي حسب طبيعة العمل
73.....	جدول 10 المتوسطات والانحرافات المعيارية . Descriptives (N = 302)
74.....	جدول 11 أهم الارتباطات بين أبعاد الذكاء الاصطناعي ومراحل متابعة تنفيذ المشاريع
74.....	جدول 12 اختبار الفرضية الرئيسية
75.....	جدول 13 نتائج الانحدار (مرحلة التخطيط)
75.....	جدول 14 نتائج الانحدار (مرحلة التنفيذ)
76.....	جدول 15 نتائج الانحدار (المراقبة/الإغلاق)
77.....	جدول 16 الفروق حسب الجنس
77.....	جدول 17 الفروق حسب العمر
77.....	جدول 18 الفروق حسب المستوى التعليمي

الفصل الأول

الاطار العام للدراسة

مقدمة:

يشهد القطاع المؤسسي في المملكة العربية السعودية تحولاً رقمياً متسارعاً مدفوعاً بأهداف رؤية 2030 التي تسعى إلى تعزيز الابتكار ورفع كفاءة الأداء الحكومي والمؤسسي. وفي هذا الإطار، أصبح الذكاء الاصطناعي أحد أهم الأدوات الاستراتيجية التي يمكن أن تُحدث نقلة نوعية في طريقة إدارة ومتابعة المشاريع. فقد غدا الذكاء الاصطناعي ليس مجرد تقنية مساعدة، بل عنصراً محورياً يُسهم في تحسين القدرة على التخطيط، وضبط الموارد، والرقابة الفعالة على مختلف مراحل دورة حياة المشروع.

تُظهر الأدبيات أن أدوات الذكاء الاصطناعي مثل التحليلات التنبؤية والتعلم الآلي ولوحات المتابعة اللحظية تُحدث أثراً ملموساً في دعم مديري المشاريع على اتخاذ قرارات أكثر دقة وموضوعية، وتقليل نسب الانحرافات في الوقت والتكلفة، ورفع جودة المخرجات (Lee, Kim, & Park, 2021). كما أن الاعتماد على أنظمة ذكاء اصطناعي قادرة على التنبؤ بالمخاطر المستقبلية يوفر آلية استباقية لمعالجتها قبل أن تتحول إلى مشكلات معقدة قد تؤثر على إنجاز المشروع.

وفي السياق السعودي، بدأت بعض المؤسسات في توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمالها، خصوصاً في القطاعات التقنية والاتصالية والتعليمية والصحية، حيث أشارت دراسات تطبيقية إلى أن هذه الأدوات ساعدت على رفع كفاءة المتابعة وتقليل نسب التعثر في المشاريع (كزيه، 2024). كما أن جهات مهنية متخصصة كالجمعية السعودية لإدارة المشاريع أكدت في تقاريرها أن التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع أصبحت توجهاً ملحاً لتعزيز كفاءة الأداء المؤسسي (مالك، 2022).

إلى جانب ذلك، أظهرت دراسات أخرى أن نجاح استخدام الذكاء الاصطناعي لا يعتمد فقط على وجود التقنية بحد ذاتها، بل يتطلب مستوى عالٍ من الجاهزية المؤسسية، من حيث البنية التحتية التقنية، وتوافر الكفاءات البشرية، ودعم القيادة العليا. وأكدت نتائج بحثية أن الأثر الإيجابي للذكاء الاصطناعي يرتبط بدرجة استعداد المؤسسات لدمجه في عملياتها الإدارية (Alayed, 2025). وبناءً على ذلك، فإن المؤسسات السعودية التي تُبني بيئة مناسبة لتبني هذه الأدوات ستكون أكثر قدرة على تحقيق المكاسب المرجوة في متابعة مشاريعها.

وعلى الصعيد الوطني، وضعت المملكة من خلال الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا) استراتيجية متكاملة تهدف إلى تحويل الذكاء الاصطناعي إلى ركيزة أساسية في تطوير القطاعات المختلفة، عبر خارطة طريق واضحة ومستهدفات مرحلية تواكب أفضل الممارسات العالمية. هذه الاستراتيجية الوطنية تؤكد أن دعم المشاريع بوسائل الذكاء الاصطناعي لم يعد خياراً، بل ضرورة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة والكفاءة المؤسسية.

وعلى الرغم من هذا التقدم، ما زالت هناك فجوة بحثية محلية واضحة تتمثل في غياب دراسات كمية ممنهجة تقيس بدقة الأثر المباشر لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي على متابعة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية.

معظم الأدبيات تركز إما على الجوانب التقنية أو على دراسات حالة محدودة، مما يترك فراغاً معرفياً حول الكيفية التي يؤثر بها الذكاء الاصطناعي على جودة المتابعة المؤسسية بشكل شامل (كاظم وآخرون، 2025) من هنا تنبع أهمية هذه الدراسة التي تسعى إلى تقديم تحليل كمي معمق لأثر استخدام الذكاء الاصطناعي في متابعة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية، مع التركيز على مدينة الرياض كنموذج تطبيقي. ومن المتوقع أن تسهم النتائج في تزويد صانعي القرار بخريطة واضحة لأولويات التبني، ودعم الجهود الرامية إلى بناء بيئة مؤسسية ذكية قادرة على الاستفادة من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة بصورة فعّالة ومستدامة.

مشكلة الدراسة:

رغم ما تحقق من إنجازات في تبني التقنيات الرقمية داخل المملكة، لا تزال المؤسسات السعودية تواجه تحديات جوهرية في متابعة إدارة مشاريعها بكفاءة عالية. هذه التحديات تتمثل في الانحرافات الزمنية والمالية المتكررة، صعوبة مراقبة الأداء بشكل لحظي، وتفاوت مستوى التنسيق بين الفرق المعنية بالمشاريع. وقد أشارت دراسات محلية إلى أن ضعف البنية التحتية الرقمية ونقص الكفاءات البشرية يمثلان من أبرز العوائق التي تحد من الاستفادة المثلى من أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع (السبيعي، 2025).

الأدبيات العالمية أوضحت أن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي يسهم بفاعلية في تحسين عملية اتخاذ القرار، والتنبؤ بالمخاطر، وتوزيع الموارد بكفاءة (Lee, Kim, & Park, 2021). ومع ذلك، لا يزال هناك تفاوت في مستوى تطبيق هذه الأدوات بين المؤسسات السعودية، مما يعكس فجوة في الجاهزية التقنية والتنظيمية. كما أظهرت بعض الدراسات أن تبني الذكاء الاصطناعي يتأثر بشكل مباشر بدرجة دعم القيادة والإدارة العليا، بالإضافة إلى مدى توافر سياسات واضحة تحكم استخدام هذه التقنيات (Alayed, 2025).

من جانب آخر، ركزت الدراسات المحلية على جوانب محدودة مثل قياس الوعي أو استكشاف الاستعداد الرقمي دون تقديم تقييم شامل للأثر العملي على متابعة المشاريع (الشهري وآخرون، 2023). وبذلك، فإن المشكلة البحثية لهذه الدراسة تتمحور حول: مدى تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي على متابعة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية، وما التحديات والجاهزية المؤسسية المرتبطة بهذا الاستخدام.

إن صياغة هذه المشكلة تأتي استجابة للحاجة إلى سد الفجوة البحثية في الأدبيات المحلية والعربية، من خلال تقديم تحليل تجريبي يقيس الأثر بشكل كمي، ويضع أسساً عملية لتوظيف الذكاء الاصطناعي في دعم متابعة المشاريع المؤسسية.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية هذه الدراسة من عدة اعتبارات علمية وتطبيقية واستراتيجية تجعلها ذات قيمة في السياق السعودي الحالي. إذ أن متابعة إدارة المشاريع في المؤسسات تُعد من المحاور الرئيسة لتحقيق الكفاءة المؤسسية وضمان جودة التنفيذ، وبالتالي فإن تعزيزها باستخدام الذكاء الاصطناعي يمثل إضافة جوهرية لمجال إدارة المشاريع.

أولاً: الأهمية التطبيقية:

تُوفر الدراسة إطاراً عملياً لفهم الدور الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات المتابعة، بما يعزز قدرة المؤسسات السعودية على إدارة مشاريعها بكفاءة أعلى، ويُسهم في تقليل الانحرافات الزمنية والمالية. كما تساعد النتائج المتوقعة متخذي القرار في وضع سياسات أكثر دقة لتبني التقنيات المناسبة.

ثانياً: الأهمية العلمية:

تسد هذه الدراسة فجوة واضحة في الأدبيات المحلية المتعلقة بالعلاقة بين الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع، حيث تفتقر المكتبة العربية إلى أبحاث كمية تطبيقية في هذا المجال. وبذلك، فهي تُثري المحتوى الأكاديمي وتفتح المجال أمام دراسات مستقبلية أكثر تخصصاً.

ثالثاً: الأهمية الاستراتيجية:

تنسجم الدراسة مع التوجهات الوطنية للتحويل الرقمي وتعظيم الاستفادة من التقنيات الحديثة في تحقيق أهداف رؤية 2030. إذ أن رفع كفاءة متابعة المشاريع يسهم في تحسين جودة الإنفاق وتعزيز تنافسية الاقتصاد الوطني.

رابعاً: الأهمية المؤسسية:

تُبرز الدراسة التحديات والفرص التي تواجه المؤسسات السعودية في تبني الذكاء الاصطناعي، مما يساعدها على إعداد خطط عملية لمعالجة العوائق مثل نقص المهارات التقنية أو ضعف البنية التحتية، وبالتالي بناء بيئة أكثر جاهزية لتطبيق الحلول الذكية.

خامساً: الأهمية المستقبلية:

تُعزز نتائج الدراسة الوعي بأهمية الاستثمار في تنمية القدرات البشرية والتقنية داخل المؤسسات السعودية، مما يضع أساساً لتحول مؤسسي مستدام قائم على الذكاء الاصطناعي. كما تساهم في دعم الممارسات الإدارية الحديثة وتطوير أدوات المتابعة لتتلاءم مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى توضيح الأثر الذي يتركه الذكاء الاصطناعي في متابعة إدارة المشاريع داخل المؤسسات السعودية، من خلال مجموعة أهداف مترابطة تسعى إلى بناء فهم شامل وعملي للموضوع.

الهدف العام:

دراسة أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في متابعة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية.

الأهداف الفرعية:

1. تحديد أبرز تقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة حالياً في متابعة إدارة المشاريع:
يركز هذا الهدف على استعراض أهم الأدوات والتقنيات التي يتم توظيفها في بيئات العمل السعودية، مثل أنظمة التحليلات التنبؤية، وأدوات التتبع اللحظي، والمنصات الذكية لإدارة المشاريع، مع توضيح مستوى انتشارها ودرجة الاعتماد عليها.
2. معرفة أثر الذكاء الاصطناعي على مراحل متابعة المشاريع (التخطيط، التنفيذ، المراقبة، الإغلاق):
يوضح هذا الهدف الكيفية التي يمكن أن تسهم بها تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التخطيط الاستراتيجي، وضبط مسار التنفيذ، وتوفير أدوات دقيقة للمراقبة والتحكم، وصولاً إلى إغلاق المشروع بكفاءة عالية، مع رصد الانعكاسات العملية لهذه الأدوار.
3. توضيح أبرز التحديات والمعوقات التي قد تواجه المؤسسات السعودية عند التبني:
يتناول هذا الهدف تحليل الجوانب المؤسسية والتقنية والتنظيمية التي تعيق الاستخدام الفعال للذكاء الاصطناعي، مثل ضعف البنية التحتية التكنولوجية، أو غياب الكفاءات البشرية المتخصصة، أو مقاومة التغيير من قبل الموظفين، بالإضافة إلى محدودية السياسات الداعمة على المستوى المؤسسي.
4. اقتراح تطبيقات عملية مبسطة للذكاء الاصطناعي بما يتناسب مع بيئة العمل المؤسسي في المملكة:
يسعى هذا الهدف إلى تقديم حلول عملية قابلة للتنفيذ، مثل تصميم برامج تدريبية متخصصة للعاملين، وضع سياسات لتكامل الأنظمة الرقمية، إنشاء لوحات مؤشرات ذكية لمتابعة الأداء، ونشر الوعي المؤسسي بأهمية الذكاء الاصطناعي كأداة لتحسين كفاءة المشاريع.

تساؤلات الدراسة

انطلاقاً من أهداف البحث، تتم صياغة مجموعة من التساؤلات الرئيسة والفرعية التي تسعى الدراسة للإجابة عنها:

التساؤل الرئيس:

ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في متابعة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية؟

التساؤلات الفرعية:

1. ما أبرز تقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة حالياً في متابعة إدارة المشاريع داخل المؤسسات السعودية؟ ويهدف هذا التساؤل إلى رصد الواقع الحالي للأدوات والأنظمة الذكية المتبناة في بيئة العمل المؤسسي.
2. ما مدى تأثير الذكاء الاصطناعي على مراحل متابعة المشاريع (التخطيط، التنفيذ، المراقبة، الإغلاق)؟ ويتناول هذا التساؤل تحليل انعكاس استخدام هذه التقنيات على جودة التخطيط والانضباط الزمني والمالي وكفاءة تخصيص الموارد.
3. ما أبرز التحديات والمعوقات التي تواجه المؤسسات السعودية عند تبني الذكاء الاصطناعي في متابعة مشاريعها؟ ويشمل هذا التساؤل التعرف على الجوانب التقنية والمؤسسية والبشرية التي تعيق التطبيق الفعال.
4. ما أفضل التطبيقات المبسطة للذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في متابعة إدارة المشاريع بالمملكة؟ ويركز هذا التساؤل على تقديم بدائل عملية قابلة للتطبيق تتلاءم مع طبيعة العمل المؤسسي السعودي.

فروض الدراسة:

استناداً إلى أهداف وتساؤلات البحث، تتم صياغة مجموعة من الفروض لاختبار العلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي ومتابعة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية.

الفرضية الرئيسة:

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي على متابعة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية.

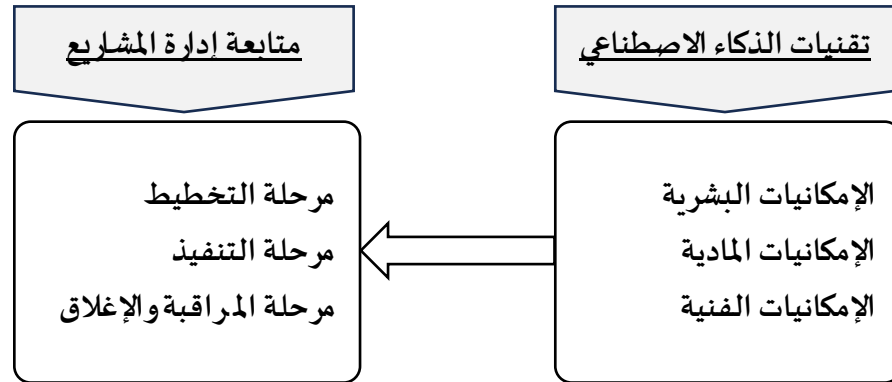
الفروض الفرعية:

1. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في مرحلة التخطيط على تحسين جودة خطط المشاريع داخل المؤسسات السعودية.
2. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في مرحلة التنفيذ على كفاءة سير العمل وتقليل نسب الأخطاء والتأخير.
3. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في مرحلة المراقبة والتحكم على تحسين دقة متابعة الأداء وضبط الانحرافات الزمنية والمالية.
4. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في مرحلة الإغلاق على رفع كفاءة تقييم المشاريع وجودة التقارير النهائية.

نموذج الدراسة

يهدف هذا النموذج إلى دراسة أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي بأبعادها (الإمكانات البشرية، الإمكانات المادية، الإمكانات الفنية) في متابعة إدارة المشاريع بأبعادها (التخطيط، التنفيذ، المراقبة والإغلاق) في المؤسسات السعودية. ويتضمن المتغيرات التالية:

- المتغير المستقل: تقنيات الذكاء الاصطناعي، بأبعاده (الإمكانات البشرية، الإمكانات المادية، الإمكانات الفنية).
- المتغير التابع: متابعة إدارة المشاريع، بأبعاده (مرحلة التخطيط، مرحلة التنفيذ، مرحلة المراقبة والإغلاق).



رسم توضيحي 1 نموذج الدراسة

المنطلقات النظرية للدراسة:

ترتكز هذه الدراسة على مجموعة من الأطر النظرية والنماذج العلمية التي تمثل الأساس المرجعي لفهم وتحليل العلاقة بين الذكاء الاصطناعي ومتابعة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية. إذ إن اعتماد هذه الأطر لا يقتصر على توفير خلفية معرفية عامة، بل يتيح وضع الدراسة ضمن سياق علمي متماسك يساعد على تفسير النتائج المتوقعة بشكل منهجي.

فالذكاء الاصطناعي، باعتباره أداة تقنية متقدمة، لا يمكن النظر إليه بمعزل عن البيئة المؤسسية التي يطبق فيها، وعن المراحل المختلفة التي تمر بها المشاريع، وعن مستوى استعداد الأفراد والمؤسسات لتبني الحلول الحديثة. لذلك، فإن الاستعانة بنظريات الإدارة والنظم والجاهزية التكنولوجية يوفر إطارًا متكاملًا لفهم الظاهرة المدروسة من زوايا متعددة.

وتتجلى أهمية هذه المنطلقات النظرية في أنها:

1. تفسر التفاعلات الداخلية والخارجية للمشروع من خلال نظرية النظم التي ترى المشروع كنظام متكامل يتأثر بالمدخلات (التقنيات، الموارد) ويؤثر في المخرجات (الجودة، الكفاءة).

2. تربط الأثر العملي للذكاء الاصطناعي بمراحل إدارة المشاريع وفق دليل PMBOK الذي يعد المرجع الأكثر اعتمادًا عالميًا، مما يساعد على تحديد الدور الذي تلعبه التقنيات الذكية في كل مرحلة من مراحل المشروع.

3. تقيس مستوى الجاهزية المؤسسية والفردية عبر نموذج الجاهزية التكنولوجية (TRM)، موضحةً العوامل التي تعزز أو تعيق تبني الذكاء الاصطناعي، مثل الكفاءات البشرية، البنية التحتية التقنية، والدعم القيادي.

ومن خلال الدمج بين هذه الأطر، تبني الدراسة أساسًا نظريًا متينًا يساعد في صياغة الفروض، وتفسير النتائج الميدانية، وربطها بمفاهيم إدارية وتنظيمية راسخة. وبهذا، تسهم المنطلقات النظرية في إضفاء عمق علمي على الدراسة، وتضمن أن يكون التحليل مبنياً على أسس معترف بها في أدبيات الإدارة والذكاء الاصطناعي.

أولاً: نظرية النظم: (Systems Theory)

تنظر نظرية النظم إلى المشروع باعتباره كياناً متكاملًا يتكون من مجموعة مترابطة من العناصر، تشمل المدخلات (Inputs) مثل الموارد البشرية والمالية والتقنية، والعمليات (Processes) التي تتضمن أنشطة التخطيط والتنفيذ والمتابعة، والمخرجات (Outputs) التي تتمثل في النتائج النهائية للمشروع من حيث الجودة والكفاءة وتحقيق الأهداف. ويتميز هذا النظام بكونه ديناميكيًا، يتأثر بمجموعة من العوامل الداخلية (مثل ثقافة المنظمة والهيكل الإداري) والعوامل الخارجية مثل (البيئة التنافسية والسياسات الحكومية).

في هذا الإطار، يمكن النظر إلى الذكاء الاصطناعي كأحد المدخلات التقنية المتقدمة التي تُسهم في تعزيز كفاءة العمليات داخل النظام. فعلى سبيل المثال، تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين التخطيط الاستراتيجي عبر استخدام التحليلات التنبؤية، وفي تخصيص الموارد من خلال خوارزميات ذكية تضمن الاستخدام الأمثل للوقت والميزانية، إضافة إلى رفع كفاءة الرصد والمتابعة عبر أدوات المراقبة اللحظية التي تكشف الانحرافات فور حدوثها.

ومن ثم، فإن إدخال الذكاء الاصطناعي كعنصر جديد داخل النظام لا يقتصر على تحسين فعالية العمليات فحسب، بل يؤدي أيضًا إلى إعادة تشكيل ديناميكيات العمل داخل المشروع، بحيث يصبح أكثر تكيفًا مع المتغيرات، وأكثر قدرة على الاستجابة السريعة للتحديات. وبهذا المعنى، فإن نظرية النظم توفر عدسة تحليلية

مهمة لفهم كيفية تأثير إدخال التقنيات الذكية على مخرجات المشاريع، وتوضيح أن نجاح أي مشروع يعتمد على الترابط والتكامل بين جميع عناصره (كزيه، 2024).

ثانيًا: دليل إدارة المشاريع (PMBOK Guide)

يُعد دليل PMBOK الصادر عن معهد إدارة المشاريع (PMI) أحد أكثر الأطر المرجعية اعتمادًا على مستوى العالم في مجال إدارة المشاريع، حيث يوفر هيكلًا متكاملًا يتضمن خمس مراحل رئيسية لدورة حياة المشروع: البدء، التخطيط، التنفيذ، المراقبة والتحكم، وأخيرًا الإغلاق. كما يحدد عشرة مجالات معرفية تشمل: إدارة الوقت، التكلفة، الجودة، الموارد، الاتصالات، المخاطر، المشتريات، وأصحاب المصلحة، وغيرها من المجالات التي تشكل جوهر إدارة المشاريع الحديثة.

تكمن أهمية هذا الدليل في أنه لا يقتصر على تقديم خطوات منهجية لإدارة المشاريع، بل يتيح أيضًا إطارًا عمليًا لتحليل دور التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي في كل مرحلة من هذه المراحل. فعلى سبيل المثال:

- في مرحلة التخطيط: يمكن استخدام تقنيات التنبؤ القائمة على الذكاء الاصطناعي لتحسين دقة تقدير التكاليف والجداول الزمنية، مما يقلل من الانحرافات المحتملة لاحقًا.
- في مرحلة التنفيذ: تسهم الخوارزميات الذكية في تحسين تخصيص الموارد البشرية والمالية، وضمان سير العمل وفق الخطط الموضوعة بكفاءة أعلى.
- في مرحلة المراقبة والتحكم: تُستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي في توفير لوحات متابعة لحظية تعرض مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs)، وتكشف عن الانحرافات الزمنية أو المالية فور وقوعها، مما يمكن الإدارة من التدخل المبكر لتصحيح المسار.
- في مرحلة الإغلاق: تسهم أنظمة التحليل الذكية في إعداد تقارير شاملة تلخص أداء المشروع وتقديم توصيات قائمة على البيانات للمشاريع المستقبلية.

وبهذا، فإن دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي ضمن إطار PMBOK يفتح المجال أمام إعادة تعريف آليات إدارة المشاريع، بحيث تصبح أكثر دقة ومرونة واستجابة للتحديات، مما يعزز من قيمة الدليل كمرجع عالمي قادر على التكيف مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

(International Journal of Research and Scientific Progress, 2023).

ثالثًا: نموذج الجاهزية التكنولوجية (Technology Readiness Model - TRM)

يُعد نموذج الجاهزية التكنولوجية (TRM) من النماذج الرائدة في تفسير وفهم درجة استعداد الأفراد والمؤسسات لتبني التقنيات الحديثة، حيث يفترض أن نجاح أي عملية تحول رقمي لا يرتبط فقط بمدى توفر التكنولوجيا نفسها، وإنما يتوقف بدرجة كبيرة على مستوى جاهزية المستخدمين والمؤسسات. ويقيس هذا النموذج الاستعداد من خلال مجموعة من الأبعاد الجوهرية، من أبرزها:

1. الكفاءة التقنية (Technical Competence) : مدى امتلاك الأفراد والمؤسسات للمعرفة والمهارات اللازمة للتعامل مع التقنيات الجديدة وتشغيلها بفاعلية.

2. تقبل التغيير (Change Readiness) : استعداد الموظفين والإدارة لتبني أساليب عمل جديدة وممارسات مبتكرة بدلاً من التمسك بالطرق التقليدية.

3. البنية التحتية (Infrastructure Readiness) : توافر الأنظمة الرقمية، والشبكات، والأجهزة، والمنصات التقنية الداعمة لتطبيق حلول الذكاء الاصطناعي بكفاءة.

4. الدعم المؤسسي (Organizational Support) : يشمل السياسات والإجراءات التنظيمية، إضافة إلى التزام القيادة العليا بتوفير الموارد والتشجيع على التحول نحو التقنيات الذكية.

في سياق الدراسة الحالية، يمثل هذا النموذج إطاراً مهماً لتقييم مدى جاهزية المؤسسات السعودية لتبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في متابعة المشاريع. فهو يساعد على تفسير أسباب التباين بين المؤسسات من حيث مستوى الاستخدام والاستفادة؛ حيث قد تتوافر التقنية لدى بعض المؤسسات، لكن غياب الدعم المؤسسي أو ضعف البنية التحتية أو مقاومة التغيير من قبل الموظفين قد يعيق تحقيق النتائج المرجوة. وعليه، فإن تطبيق نموذج TRM في هذه الدراسة يساهم في تحديد نقاط القوة والضعف في بيئة العمل المؤسسي السعودي، ويوفر مؤشرات عملية لصانعي القرار حول المجالات التي تحتاج إلى تعزيز قبل أو أثناء تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي. وبهذا، يشكل هذا النموذج أداة تفسيرية هامة لنتائج الدراسة، ويوضح العلاقة بين الجاهزية المؤسسية ومدى نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي في تحسين متابعة المشاريع (كاظم وآخرون، 2025).

تكامل المنطلقات النظرية:

من خلال الجمع بين نظرية النظم ودليل PMBOK ونموذج الجاهزية التكنولوجية (TRM)، توفر هذه الدراسة إطاراً نظرياً متكاملًا يساهم في بناء رؤية شمولية لآثار استخدام الذكاء الاصطناعي في متابعة إدارة المشاريع. إذ يتيح هذا الدمج تجاوز النظرة الأحادية، ويضمن تفسير الظاهرة من أبعاد متعددة تشمل الجانب النظري والعملية والمؤسسي.

فمن جهة، تساعد نظرية النظم على فهم المشاريع باعتبارها نظامًا متكاملة تتألف من مدخلات (مثل الموارد البشرية والتقنية) وعمليات (كالتخطيط والتنفيذ والمراقبة) ومخرجات (جودة الأداء وكفاءة الإنجاز). وفي هذا السياق، يمكن النظر إلى الذكاء الاصطناعي كأحد المدخلات التقنية التي تؤثر على كفاءة العمليات وبالتالي على جودة المخرجات.

أما دليل PMBOK فيوفر إطارًا عمليًا لتفسير دور الذكاء الاصطناعي عبر جميع مراحل المشروع (البدء، التخطيط، التنفيذ، المراقبة والتحكم، الإغلاق)، ويتيح ربط الأثر المتوقع للتقنيات الذكية بمجالات إدارة المشاريع المعتمدة عالميًا مثل إدارة الوقت والتكلفة والمخاطر والجودة. وهذا يضمن أن التحليل لا يظل نظريًا فقط، بل يرتبط مباشرة بالممارسات المهنية المعترف بها دوليًا. في حين يوضح نموذج الجاهزية التكنولوجية (TRM) البعد المؤسسي لعملية التبني، حيث يركز على العوامل التي قد تعزز أو تعيق استخدام الذكاء الاصطناعي، مثل توافر البنية التحتية التقنية، دعم القيادة العليا، استعداد الموظفين للتغيير، ومستوى الكفاءات البشرية المتخصصة. ومن خلاله يمكن تفسير التباين في نتائج المؤسسات المختلفة رغم توفر نفس التقنية.

إن الدمج بين هذه الأطر الثلاثة يمنح الدراسة قوة تفسيرية أكبر، حيث يتيح:

- تفسير العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وكفاءة المتابعة باعتبار المشاريع أنظمة مترابطة.
- ربط التحليل بمراحل ومجالات إدارة المشاريع وفق المعايير العالمية المعتمدة.
- توضيح أثر الجاهزية المؤسسية في تعظيم الاستفادة من الذكاء الاصطناعي أو الحد منها (Alayed, 2025).

وبذلك، يقوم هذا الإطار النظري على أسس راسخة ومدعومة بمراجع علمية محكمة، مما يعزز قدرة الدراسة على تحليل الظاهرة بشكل متكامل، ويضمن تقديم تفسير علمي رصين للنتائج المتوقعة، يجمع بين النظرية والتطبيق والبعد المؤسسي في آن واحد.

المنهجية وطرق البحث:

ترتكز هذه الدراسة على منهجية علمية واضحة تجمع بين الأسلوب الوصفي التحليلي والمنهج الكمي، وذلك بهدف تقديم رؤية متكاملة حول أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في متابعة إدارة المشاريع بالمؤسسات السعودية. فاختيار هذا المزج المنهجي يتيح من جهة وصف الظاهرة كما هي في الواقع الحالي وربطها بالإطار النظري والأدبيات السابقة، ومن جهة أخرى قياس العلاقة بين المتغيرات بصورة كمية وإحصائية تضمن الموضوعية والدقة في النتائج. وبذلك، فإن اعتماد هذا النهج يساهم في تحقيق فهم أعمق للموضوع قيد الدراسة، ويمنح النتائج قيمة علمية وتطبيقية يمكن البناء عليها في صياغة توصيات عملية موجهة لصانعي القرار والمؤسسات المعنية.

أولاً: منهج الدراسة

تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي لكونه الأنسب لدراسة الظواهر المعاصرة وتحليلها كما هي في الواقع، حيث يساعد على وصف واقع استخدام الذكاء الاصطناعي في المؤسسات السعودية وربطه بكفاءة متابعة المشاريع. كما سيتم الاعتماد على المنهج الكمي في جمع البيانات من خلال أداة الاستبانة الإلكترونية وتحليلها إحصائياً بما يتيح اختبار الفروض وصياغة استنتاجات دقيقة مبنية على البيانات.

ثانياً: مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين في المؤسسات السعودية (الحكومية والخاصة) في مدينة الرياض، ممن يشغلون مناصب إدارية أو فنية أو إشرافية ذات صلة مباشرة أو غير مباشرة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي أو بمتابعة المشاريع. تم اختيار الرياض كمركز رئيس للجهات الحكومية ومؤسسات القطاعات المتنوعة (صحية، تعليمية، تجارية، تقنية).

ثالثاً: عينة الدراسة

تمثل عينة الدراسة عنصراً أساسياً لضمان موثوقية النتائج وقابليتها للتعميم، حيث تم اعتماد العينة الطبقية العشوائية (Stratified Random Sampling) وقد تم احتساب حجم العينة إحصائياً ليبلغ 341 مفردة من العاملين في المؤسسات السعودية. يستند هذا الاختيار إلى مبررات علمية ومنهجية؛ إذ إن الهدف هو الوصول إلى تمثيل إحصائي شامل للفئات الوظيفية المختلفة، مع التركيز على فئة محددة من الأفراد الذين تتوافر لديهم خبرة حالية أو سابقة في إدارة المشاريع، إضافة إلى معرفة مباشرة أو عملية باستخدام أدوات وبرامج الذكاء الاصطناعي في متابعة المشاريع.

إن اعتماد هذا النوع من العينات يعزز من القوة الإحصائية للدراسة، ويضمن أن تكون الاستنتاجات الصادرة مبنية على بيانات ممثلة للمجتمع. كما أن حجم العينة المختار (341) مفردة، يحقق التوازن بين القدرة على إدارة عملية جمع البيانات بكفاءة، وفي الوقت ذاته توفير حجم بيانات كافٍ لإجراء التحليلات الإحصائية المتقدمة واختبار الفروض بدقة عالية. وبذلك، فإن هذه العينة التمثيلية تُعد الأنسب لطبيعة الدراسة الحالية، لأنها تستهدف تحقيق الاستدلال والتعميم العلمي حول الأثر الفعلي لتقنيات الذكاء الاصطناعي في متابعة المشاريع، وهو ما يساهم في الوصول إلى استنتاجات ذات صلة مباشرة بالواقع المؤسسي السعودي.

رابعاً: أدوات جمع البيانات

تعتمد هذه الدراسة على الاستبانة الإلكترونية كأداة رئيسية لجمع البيانات. وتم اختيار هذه الأداة نظراً لقدرتها على الوصول إلى عدد كبير من المشاركين خلال فترة زمنية قصيرة وبكلفة منخفضة. سَتُبْنَى الاستبانة على أسئلة مغلقة وفق مقياس ليكرت الخماسي، وستتوزع محاورها على ثلاثة أقسام رئيسية:

1. البيانات الديموغرافية: وتشمل الجنس، العمر، المؤهل العلمي، الوظيفة الحالية، سنوات الخبرة.
2. محور استخدام الذكاء الاصطناعي: يتناول الأدوات والتطبيقات المستخدمة في متابعة المشاريع.
3. محور متابعة المشاريع: يقيس أثر الذكاء الاصطناعي على التخطيط، التنفيذ، المراقبة، الإغلاق، بالإضافة إلى التحديات التي تواجه المؤسسات في التبني.

خامساً: أسلوب تحليل البيانات

سيتم استخدام البرنامج الإحصائي SPSS لتحليل البيانات المجمعة، وذلك عبر أساليب متنوعة تشمل: التكرارات والنسب المئوية لتوصيف العينة، المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لقياس اتجاهات المشاركين، بالإضافة إلى معاملات الارتباط والانحدار البسيط والمتعدد لاختبار العلاقة بين المتغيرات والتحقق من صحة الفروض.

سادساً: الاعتبارات الأخلاقية

- الالتزام بالحفاظ على سرية وخصوصية بيانات المشاركين.
 - اقتصر استخدام البيانات على الأغراض العلمية فقط.
 - منح المشاركين الحرية الكاملة في الانسحاب من الدراسة في أي وقت دون أي تبعات.
- وبذلك، تضمن هذه المنهجية أن تكون عملية جمع البيانات وتحليلها منهجية وموضوعية، بما يعزز موثوقية النتائج ويساعد على الإجابة عن تساؤلات الدراسة بشكل علمي رصين.

أدوات الدراسة:

اعتمدت هذه الدراسة على الاستبانة الإلكترونية كأداة رئيسية لجمع البيانات من عينة الدراسة، وقد تم تصميم الاستبانة بما يتوافق مع أهداف الدراسة وتساؤلاتها، وبما يسمح بقياس آراء واتجاهات العاملين في متابعة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية باستخدام الذكاء الاصطناعي.

أولاً: أسباب اختيار الاستبانة

تم اختيار الاستبانة كأداة رئيسية للأسباب التالية:

- القدرة على الوصول لعدد كبير من المشاركين في وقت قصير وبتكلفة منخفضة.
- مناسبة لطبيعة العينة التي تتوزع على عدة جهات مختلفة.
- قابلة للتحليل الإحصائي الدقيق.

- تتيح للمشاركين التعبير عن آرائهم بشكل موضوعي وسري دون ضغوط مباشرة.

ثانيًا: بناء الاستبانة

تم تصميم الاستبانة بالاعتماد على مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة، بالإضافة إلى محاور أهداف الدراسة. وتم تقسيمها إلى ثلاثة أجزاء رئيسية:

1. البيانات العامة (الديموغرافية):

وتحتوي على أسئلة تتعلق بـ:

- الجنس
- العمر
- المؤهل العلمي
- الوظيفة الحالية
- عدد سنوات الخبرة
- الجهة الحكومية التي يعمل بها
- المعرفة بأساليب استخدام الذكاء الاصطناعي في متابعة المشاريع

2. المحور الأول: استخدام الذكاء الاصطناعي

ويحتوي على عبارات تقيس مدى استخدام الأدوات المختلفة مثل:

- الإمكانيات البشرية
- الإمكانيات المادية
- الإمكانيات الفنية

3. المحور الثاني: متابعة إدارة المشاريع

ويشمل مجموعة من العبارات تقيس أثر أدوات الذكاء الاصطناعي على:

- مرحلة التخطيط
- مرحلة التنفيذ
- مرحلة المراقبة والإغلاق

ثالثًا: طريقة الإجابة

أُعتمد مقياس ليكرت الخماسي في جميع عبارات الاستبانة، حيث يختار المشارك بين:

- (5)أوافق بشدة
- (4)أوافق
- (3)أوافق إلى حد ما
- (2)لا أوافق

- (1) لا أوافق بشدة

ويسمح هذا المقياس بإجراء تحليلات كمية دقيقة لتحديد اتجاهات المشاركين وقياس الفروق بينهم.

رابعاً: صدق وثبات الأداة

الصدق الظاهري: تم عرض الاستبانة على عدد من المحكمين الأكاديميين المتخصصين في إدارة المشاريع و الذكاء الاصطناعي للتأكد من شمولية الاستبيان وتحقيقها للإهداف و جودة الصياغة و وضوح العبارات. الثبات: سيتم حساب معامل الثبات باستخدام مقاييس مناسبة إحصائياً للتأكد من اتساق الإجابات .

حدود الدراسة:

تلتزم هذه الدراسة بمجموعة من الحدود التي تُحدد نطاق تطبيقها وتفسّر مدى تعميم نتائجها. وهذه الحدود تتنوع ما بين حدود موضوعية ومكانية وزمانية وبشرية، على النحو التالي:

أولاً: الحدود الموضوعية

تركز الدراسة على البحث في موضوع محدد هو استخدام الذكاء الاصطناعي في متابعة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية .”

ثانياً: الحدود المكانية

تُجرى الدراسة في المملكة العربية السعودية و تحديداً في بعض المؤسسات في مدينة الرياض ، والتي تُمارس إدارة و تنفيذ المشاريع .

ثالثاً: الحدود الزمانية

هذه الدراسة تبدأ من منتصف عام 2025 وقد تستمر لعام أو أكثر، وتشمل جميع البيانات والملاحظات التي يتم جمعها وتحليلها خلال هذه المدة الزمنية.

رابعاً: الحدود البشرية

تقتصر عينة الدراسة على:

- العاملين في إدارة المشاريع داخل المؤسسات السعودية و من لديهم خبرة فعلية في استخدام برامج الذكاء الاصطناعي .
- الموظفين الذين يشغلون مناصب تنفيذية أو إشرافية ولديهم اطلاع على الإجراءات والممارسات ذات الصلة.

الفصل الثاني

الاطار النظري والدراسات السابقة

تمهيد

يعد الإطار النظري أحد العناصر الأساسية في بناء الدراسات العلمية، حيث يوفر الأسس المعرفية والفكرية التي تساهم في فهم الظاهرة المدروسة وتفسير العلاقات بين المتغيرات المختلفة. في هذا الفصل، سيتم استعراض الإطار النظري الذي يقوم عليه هذا البحث، مع التركيز على المفاهيم الرئيسية التي ترتبط بـ الذكاء الاصطناعي و متابعة إدارة المشاريع. كما سيتم تناول الدراسات السابقة التي تناولت هذه المواضيع، بغية توضيح الفجوات البحثية التي يسعى هذا البحث إلى سدها.

يهدف هذا الفصل إلى بناء الأساس العلمي الذي سيستخدم لتحليل دور الذكاء الاصطناعي في تحسين متابعة إدارة المشاريع، وكيفية تأثير جاهزية المؤسسات التكنولوجية والإدارية على نجاح هذه التطبيقات. يعتمد هذا الفصل على دمج مجموعة من النظريات والمفاهيم الرئيسية، مثل نظرية النظم، دليل إدارة المشاريع PMBOK ، و نموذج الجاهزية التكنولوجية، التي توضح كيفية تأثير الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع وكيفية تفاعل هذه العناصر في السياقات المؤسسية المختلفة.

هذا الفصل لا يقتصر على بناء الأساس النظري فقط، بل يشمل أيضًا مراجعة شاملة للدراسات السابقة التي تناولت موضوعات مشابهة، بهدف تسليط الضوء على الأدلة المتاحة وتوضيح كيفية استناد هذه الدراسة إلى المعرفة القائمة في الأدبيات الأكاديمية.

المبحث الأول : تقنيات الذكاء الاصطناعي

يُعد الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) من أبرز الظواهر التقنية التي أعادت صياغة ممارسات الإدارة في العقدين الأخيرين، حيث تجاوز حدود كونه مجرد أدوات برمجية إلى كونه منظومة معرفية وإدارية قادرة على إعادة تشكيل أنماط اتخاذ القرار المؤسسي. وتكمن أهميته في كونه يتيح للمؤسسات التعامل مع بيانات معقدة يسودها عدم اليقين وكثرة المتغيرات، عبر تقديم قدرات تحليلية وتنبؤية فائقة السرعة والدقة. وتشير الأدبيات إلى أن الذكاء الاصطناعي يمثل اليوم أحد ركائز التحول الرقمي، بما يوفره من إمكانيات للتعلم المستمر، إدارة البيانات الضخمة، وتوليد المعرفة القابلة للتوظيف في السياقات العملية. ورغم هذه الأهمية، فإن تبني هذه التقنيات يثير تحديات عملية عديدة على المستويات المؤسسية والتقنية والبشرية، أبرزها: ضعف التكامل التنظيمي بين الإدارات، غياب السياسات التشريعية والتنظيمية الكافية، الحاجة إلى بنية تحتية رقمية قادرة على استيعاب البيانات وتشغيل الخوارزميات، فضلاً عن نقص الكفاءات البشرية القادرة على إدارة وصيانة النظم الذكية. كما أن مقاومة التغيير داخل المؤسسات تمثل عائقاً أمام الاستخدام الأمثل لهذه التقنيات. ومن ثم فإن نجاح أي مؤسسة في تبني الذكاء الاصطناعي يظل رهيناً بمدى تكامل الأبعاد الثلاثة: البشري، المادي، والفني.

تعريف الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي (AI) هو فرع من فروع علوم الحاسوب الذي يهدف إلى إنشاء أنظمة قادرة على محاكاة الذكاء البشري. يشمل ذلك تعلم الأنظمة (التعلم الآلي)، معالجة اللغة الطبيعية، والرؤية الحاسوبية، وتحليل البيانات الضخمة، وغيرها من الأساليب التي تتيح للآلات أن "تفكر" وتقوم باتخاذ قرارات بناءً على البيانات المتاحة. في سياق إدارة المشاريع، يُستخدم الذكاء الاصطناعي لتحسين اتخاذ القرارات، التنبؤ بالمخاطر، تحسين كفاءة العمليات، وأتمتة الأعمال الروتينية (Alayed, 2025).

فروع وتقنيات الذكاء الاصطناعي

- تتعدد تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تطورت عبر السنوات، ويمكن تقسيمها إلى عدة فروع رئيسية، أبرزها:
- **التعلم الآلي (Machine Learning):** هو الفرع الذي يُمكن الأنظمة من التعلم الذاتي وتحسين الأداء بمرور الوقت استنادًا إلى البيانات. يعتمد التعلم الآلي على الخوارزميات التي تسمح للنظام بالتعرف على الأنماط في البيانات والتكيف معها من خلال التجربة والخطأ. يُستخدم التعلم الآلي في تطبيقات مثل التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية، والتصنيف، والتوصية، والتعرف على الصور.
 - **التعلم الخاضع للإشراف (Supervised Learning):** حيث تُستخدم البيانات المُصنّفة للتدريب على الخوارزميات وتحسين الأداء.
 - **التعلم غير الخاضع للإشراف (Unsupervised Learning):** حيث تُستخدم البيانات غير المُصنّفة لاكتشاف الأنماط والاتجاهات.
 - **معالجة اللغة الطبيعية (NLP):** فرع من الذكاء الاصطناعي يهتم بتطوير الأنظمة التي تستطيع فهم اللغة البشرية المكتوبة والمنطوقة. يتم من خلال تحليل النصوص واستخلاص المعاني منها، مما يتيح التفاعل مع الأجهزة بطريقة طبيعية. تتنوع تطبيقات معالجة اللغة الطبيعية مثل:
 - الترجمة الآلية: مثل ترجمة النصوص بين اللغات المختلفة.
 - التعرف على الكلام: الذي يتيح تحويل الصوت إلى نص مكتوب بدقة.
 - التحليل العاطفي: لفهم المشاعر التي تحملها النصوص بناءً على الكلمات المستخدمة.
 - الردود الذكية: مثل مساعدات الذكاء الاصطناعي (مثل سيري وأليكسا) التي تجيب على الأسئلة بناءً على فهمها للنصوص.
 - **تحليل البيانات الضخمة (Big Data Analytics):** هي تقنية معالجة البيانات الهائلة التي لا يمكن للأنظمة التقليدية التعامل معها. يستخدم الذكاء الاصطناعي خوارزميات معقدة لتحليل البيانات التي تتضمن نصوصًا وصورًا وأصواتًا كبيرة الحجم. يساعد هذا النوع من التحليل في التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية، اكتشاف الأنماط غير الواضحة، وتحقيق تحسينات مستمرة في الأداء المؤسسي من خلال دمج كميات ضخمة من البيانات في دورة اتخاذ القرار.

- الرؤية الحاسوبية (Computer Vision) : هو الفرع الذي يهتم بتطوير الأنظمة التي تستطيع فهم الصور والفيديوهات. الرؤية الحاسوبية تتيح للأجهزة رؤية الأشياء وفهم معانيها من خلال تحليل الصور التي تلتقطها الكاميرات أو الفيديوهات. يتراوح استخدام هذه التقنية من التعرف على الوجوه، و تحليل مشاهد الفيديو، إلى التعرف على الأنماط في الصور الثابتة والمتحركة. هذه التقنية تستخدم في تطبيقات مثل:
 - القيادة الذاتية للسيارات: حيث يتم تدريب النظام على التعرف على الطرق والعوائق في البيئة المحيطة.
 - التحليل الطبي للصور: مثل تحليل الأشعة السينية أو صور الأشعة المقطعية لاكتشاف الأمراض.

التطور التاريخي للذكاء الاصطناعي و انعكاساته على إدارة المشاريع

يُشكل التطور التاريخي للذكاء الاصطناعي قصة تحول متسارعة، لم تقتصر تأثيراتها على مجالات التكنولوجيا البحتة فحسب، بل امتدت لتشمل قطاعات حيوية كإدارة المشاريع، مُحدثَةً نقلة نوعية في كيفية تخطيط المشاريع وتنفيذها ومتابعتها. من المفاهيم الفلسفية الأولية إلى الأنظمة الذكية المعقدة اليوم، تطور الذكاء الاصطناعي ليصبح محركاً أساسياً للابتكار، مقدماً أدوات وإمكانيات غير مسبوقة تساهم في رفع كفاءة وفعالية المشاريع في مختلف القطاعات. هذا المسار التاريخي لم يكن خطياً، بل اتسم بمراحل من التباطؤ والتسارع، مدفوعاً بالابتكارات التقنية والاحتياجات العملية المتزايدة في مجالات مثل إدارة المشاريع، التي تسعى دوماً لتحسين الأداء وتقليل المخاطر (Binder, 2009).

1. **الجزور الفكرية والبدايات المبكرة (منتصف القرن العشرين)** شهد الذكاء الاصطناعي مساراً تاريخياً متدرجاً ومتحوراً، انعكس مباشرة وبشكل عميق على ممارسات إدارة المشاريع، محولاً إياها من عمليات يدوية تعتمد على الخبرة البشرية إلى أنظمة ذكية استباقية. بدأ هذا المسار في منتصف القرن العشرين مع الأطر النظرية الأولى التي أرست دعائم المجال، مثل مفهوم آلة تورينغ (Turing Machine) التي قدمت أساساً نظرياً للحوسبة والخوارزميات، وفتحت الباب أمام فكرة محاكاة التفكير البشري. خلال هذه الفترة، كانت الخوارزميات المبكرة تقتصر على المهام المنطقية البسيطة والعمليات الحسابية، لكنها زرعت البذور الأولى لتطبيقات الذكاء الاصطناعي المستقبلية في مجالات مثل التخطيط الأساسي والمحاكاة المحدودة للمشكلات. ورغم أن التطبيقات المباشرة في إدارة المشاريع كانت محدودة في هذه الحقبة، إلا أن الأساس النظري الذي وضعته هذه الفترة هو ما مكن التطورات اللاحقة التي غيرت وجه إدارة المشاريع (القرني، 2021).

2. **صعود أنظمة الخبراء (سبعينيات وثمانينيات القرن الماضي)** مع حلول سبعينيات وثمانينيات القرن الماضي، شهدنا بروز أنظمة الخبراء (Expert Systems)، التي مثلت أول تطبيقات عملية حقيقية للذكاء الاصطناعي. قامت هذه الأنظمة بترميز المعرفة المتخصصة والقواعد الاستنتاجية لمجالات معينة، مما مكّنها من اتخاذ القرارات وحل المشكلات المعقدة. في سياق إدارة المشاريع، أُستخدمت أنظمة الخبراء للمساعدة في تقدير التكاليف والجدول الزمني، تحديد المخاطر المحتملة، واقتراح استراتيجيات التخفيف، وحتى في اتخاذ القرار في مراحل التخطيط المبكرة. هذه الأنظمة، رغم اعتمادها على قواعد محددة مسبقاً وتحدياتها في التعامل مع

المعرفة الضمنية والتغيرات المستمرة، كانت بمثابة قفزة نوعية في دمج الذكاء الاصطناعي بأدوات الدعم القرار لمديري المشاريع، حيث بدأت توفر مساعدة منظمة في مجالات كانت تعتمد كلياً على الخبرة البشرية.

3. عصر الإنترنت وتحليل البيانات (التسعينيات وبداية الألفية الجديدة) في التسعينيات وبداية الألفية الجديدة، أسهم التطور المتسارع في قدرات المعالجة الحاسوبية وانتشار شبكة الإنترنت العالمية في انتقال الذكاء الاصطناعي من المختبرات الأكاديمية إلى بيئات العمل الفعلية. خلال هذه المرحلة، بدأت تبرز تطبيقات أكثر تطوراً تعتمد على تحليل البيانات المعقدة، ومعالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing - NLP)، والشبكات العصبية الاصطناعية (Artificial Neural Networks). هذه التقنيات مكنت فرق المشاريع من تحسين دقة تقدير الموارد المطلوبة والجداول الزمنية، تتبع المتطلبات المعقدة، ومراقبة جودة المخرجات بشكل أكثر كفاءة. على سبيل المثال، سمحت نماذج التعلم الآلي المبكرة بتحليل بيانات المشاريع السابقة للتنبؤ بأداء المشاريع الحالية بشكل أفضل، بينما بدأت أدوات NLP في المساعدة على تحليل وثائق المشروع الكبيرة واستخلاص المعلومات الهامة، مما يقلل من الجهد اليدوي ويزيد من كفاءة الفهم. وقد أشار Alshaikhi & Khayyat (2021) إلى تأثير هذه الابتكارات المبكرة على مستقبل إدارة المشاريع ككل.

4. ثورة البيانات الضخمة والتعلم العميق (العقدان الأخيران) أما العقدان الأخيران، فشهدا ثورة نوعية غير مسبوقة بفضل توافر البيانات الضخمة (Big Data)، والتطور الهائل في الحوسبة السحابية (Cloud Computing) التي وفرت القوة الحاسوبية اللازمة، والتقدم الكبير في التعلم العميق (Deep Learning)، والرؤية الحاسوبية (Computer Vision)، والمزيد من المعالجات المتقدمة للغة الطبيعية (Cinnamon et al., 2016). هذه العوامل أفسحت المجال أمام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتُحدث تحولاً جذرياً. انتقلت أدوات متابعة المشاريع من مجرد إصدار تقارير دورية إلى لوحات قيادة لحظية (Real-time Dashboards) توفر رؤى فورية عن حالة المشروع وتتيح تتبع مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) بشكل مستمر. ظهرت نماذج تنبؤية متطورة قادرة على تحذير مديري المشاريع من الانحرافات الزمنية والمالية قبل وقوعها، ودعم إدارة المخاطر وتوقع التغيرات المحتملة في النطاق أو الموارد بشكل لم يكن ممكناً من قبل. هذا التحول مكّن من اتخاذ قرارات استباقية بناءً على رؤى مستنيرة بالبيانات، مما أثر بشكل كبير على كفاءة التنفيذ وجودة المخرجات (Bhaskar, 2019; Fleming & Koppelman, 2016). وقد بدأت دراسات مثل تلك التي قام بها Kazim, Hassan, & Jarad (2025) و Alayed (2025) في تقييم مدى جاهزية المؤسسات وأثر هذه التقنيات المتقدمة على أداء إدارة المشاريع، خاصة في سياقات مثل المملكة العربية السعودية.

5. الذكاء الاصطناعي كمنظومة متكاملة في إدارة المشاريع (الاتجاهات الحديثة) ضمن هذا التطور المذهل، غدت إدارة المشاريع تستفيد من الطبقات التقنية والبنوية المتعددة للذكاء الاصطناعي على نطاق واسع. يشمل ذلك تكامل الأنظمة عبر واجهات برمجة التطبيقات (APIs)، مما يسمح بتدفق البيانات بسلاسة بين مختلف أدوات إدارة المشاريع وأنظمة الذكاء الاصطناعي، ويخلق بيئة عمل متصلة. كما أصبحت أتمتة خطوط البيانات (Data Pipelines Automation) جزءاً أساسياً لجمع ومعالجة البيانات بكفاءة ودون تدخل بشري كبير، مما يضمن دقة وتوفير البيانات لتحليلات الذكاء الاصطناعي. إضافة إلى ذلك، تبنت العديد من المؤسسات

ممارسات تشغيل نماذج التعلم الآلي (MLOps) لضمان نشر النماذج الذكية وصيانتها وتحديثها بشكل فعال ومستمر، مما يرفع من موثوقية التنبؤ والتوصية التي تقدمها هذه النماذج في بيئات المشاريع الحقيقية. على الصعيد العملي، يتم توظيف الرؤية الحاسوبية لمتابعة تقدم الأعمال في مواقع التنفيذ الفعلية، على سبيل المثال، مراقبة سير العمل في مواقع البناء الضخمة أو خطوط الإنتاج (Aziz, Hafez, & Abuel-Magd, 2014). بينما تُستخدم تحليلات اللغة (Text Analytics) لمراجعة العقود، متطلبات المشروع، ومستندات أصحاب المصلحة لاستخلاص المعلومات الرئيسية وتحديد التناقضات أو المخاطر المحتملة بشكل أسرع وأكثر دقة مما لو تم ذلك يدويًا. وتساعد النمذجة الاحتمالية (Probabilistic Modeling) في المحاكاة وتوزيع الموارد بشكل أكثر كفاءة، مما يدعم اتخاذ قرارات أفضل في تخصيص الموارد وإدارة الجداول الزمنية. ولم يتوقف التطور عند هذا الحد، فالجيل الأحدث من النماذج التوليدية (Generative AI Models) مثل نماذج اللغة الكبيرة (LLMs) بدأ يدعم صياغة خطط عمل مفصلة، اقتراح سيناريوهات بديلة لمواجهة التحديات، وتعزيز التعاون بين أصحاب المصلحة عبر تلخيصات ذكية للمناقشات الطويلة وتوفير مساعدات قرار تفاعلية، مما يعزز قدرة فرق العمل على الابتكار والتكيف (القحطاني، 2022). وهكذا، لم يعد الذكاء الاصطناعي مجرد أداة مساندة أو تكميلية فحسب، بل أصبح منظومة متكاملة ذات أبعاد بشرية ومادية وفنية (كزيه، 2024)، تُرسخ الاستباقية، تعزز المرونة، وتضمن استدامة الأداء في إدارة المشاريع. لقد أعاد الذكاء الاصطناعي تعريف مفهوم المتابعة، محولاً إياها من مجرد رصد لاحق لما حدث إلى توجيه استباقي وقرارات قائمة على البيانات تغطي دورة حياة المشروع بأكملها، بما يتوافق مع الأهداف الوطنية للتحويل الرقمي ورؤية المملكة 2030 (الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا)، 2024).

الأهمية الاستراتيجية للذكاء الاصطناعي

تبرز الأهمية الاستراتيجية للذكاء الاصطناعي في كونه أحد الأعمدة الأساسية للتحويل الإداري والتنموي في إدارة المشاريع المعاصرة، ليس فقط على المستوى التشغيلي، بل كدافع رئيسي لتحقيق أهداف رؤى وطنية طموحة مثل رؤية المملكة العربية السعودية 2030 (القحطاني، 2022؛ الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا)، 2024). إن قدرته الفائقة على معالجة وتحليل كميات هائلة من البيانات يمكّنه من تجاوز حدود القدرات البشرية، مما يُسهم بشكل مباشر في رفع كفاءة الأداء عبر أتمتة المهام الروتينية والمستهلكة للوقت، وتحليل البيانات الضخمة بدقة عالية وسرعة فائقة. هذا التحليل المعمق ينعكس بدوره على تحسين جودة القرارات المتخذة، وتقليل المخاطر الزمنية والمالية المرتبطة بالمشاريع، مما يعزز فرص نجاحها واستدامتها (بكر، أبو فارغ، وجدع، 2023).

وتشير الأدبيات الحديثة بقوة إلى أن الذكاء الاصطناعي يعزز القدرة الاستباقية على التنبؤ بالانحرافات المحتملة في الجدول الزمني، الميزانية، وجودة المخرجات قبل أن تتفاقم لتصبح مشكلات رئيسية (Bhaskar, 2019)؛ السبيعي، 2025). هذا النهج الاستباقي يعتمد على خوارزميات التعلم الآلي التي تستطيع تحديد الأنماط والتنبؤ بالمستقبل بناءً على البيانات التاريخية واللحظية، مما يسمح لمديري المشاريع باتخاذ إجراءات تصحيحية في وقت مبكر. كما يدعم الذكاء الاصطناعي المرونة التنظيمية من خلال بناء نماذج محاكاة لسيناريوهات متعددة لمسارات التنفيذ المحتملة، وتخصيص الموارد

بصورة ديناميكية تتكيف مع المتغيرات والمفاجآت غير المتوقعة (Aziz, Hafez, & Abuel-Magd, 2014). الأمر الذي يرفع موثوقية خطط المشروع ويُحسّن بشكل ملموس مؤشرات القيمة المكتسبة (Earned Value Indicators) مثل مؤشر أداء الجدول الزمني (SPI) ومؤشر أداء التكلفة (CPI) (Fleming & Koppelman, 2016). فضلاً عن ذلك، يوفّر الذكاء الاصطناعي حلولاً مبتكرة تعزّز استمرارية تنفيذ المشاريع في البيئات المعقّدة وغير المستقرة، ويدعم الحوكمة والشفافية عبر لوحات قيادة لحظية تتيح مراقبة دقيقة للتقدّم، وتوفير مصفوفات متكاملة للمخاطر والتغيير يمكن لجميع أصحاب المصلحة الوصول إليها.

من زاوية إدارة أصحاب المصلحة، يعزّز الذكاء الاصطناعي الثقة المؤسسية بقدرة فرق المشاريع على التكيف السريع مع المتغيرات واتخاذ قرارات مبنية على البيانات والحقائق، وليس فقط على الحدس أو الخبرة الشخصية. هذا يجعله أداة استراتيجية لا غنى عنها لتحقيق الاستدامة التشغيلية ورفع معدلات نجاح المشاريع في بيئة الأعمال التنافسية (Alayed, 2025؛ كزبه، 2024). وتتبدّى هذه الأهمية بصورة أوضح في تطبيقاته العملية عبر قطاعات متعدّدة ومتباينة:

- في مشاريع الرعاية الصحية: تُستخدم الخوارزميات المتقدمة في تحسين جدولة الموارد الطبية، تقليص زمن انتظار المرضى، وتوزيع الفرق الطبية بكفاءة، مما يؤدي إلى تقليص زمن التعطّل وتحسين جودة الرعاية المقدمة (إبراهيم وغلّمان، 2024).
 - في مشاريع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات: ترفع التحليلات التنبؤية المدعومة بالذكاء الاصطناعي من جودة إدارة المتطلبات، حيث يمكنها تحديد التناقضات أو الثغرات في مراحل مبكرة، وتتبع العيوب البرمجية بشكل استباقي، مما يقلل من تكاليف الإصلاح المتأخرة ويسرّع من تسليم المنتجات البرمجية (السبيعي، 2025؛ كزبه، 2024).
 - في مشاريع التشييد والبنية التحتية: يمكّن الذكاء الاصطناعي من تحسين تخطيط السلاسل اللوجستية للمواد والمعدات، ورصد الانحرافات الموقّعة والمالية مبكراً باستخدام الرؤية الحاسوبية والتحليلات الجغرافية المكانية، مما يقلل من الهدر ويزيد من كفاءة التنفيذ في مواقع العمل المعقدة (Aziz, Hafez, & Abuel-Magd, 2014).
 - في القطاع الحكومي: أظهرت الدراسات أن الذكاء الاصطناعي يعزز تقديم الخدمات ويدعم اتخاذ القرار، مما يساهم في تحقيق أهداف التحول الرقمي بكفاءة وشفافية أكبر (الشهري، باسويد، وغروي، 2023؛ الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا)، 2024).
- وتدل هذه الأمثلة المتنوعة على أن الذكاء الاصطناعي لم يعد مجرد أداة مساندة تضاف إلى مجموعة الأدوات التقليدية، بل أصبح محوراً استراتيجياً يُعزّز الابتكار، ويدعم المرونة، ويضمن الحوكمة الرشيدة، ويقود إلى نتائج مشروع أكثر دقة، واعتمادية، واستدامة، مما يحقق قيمة مضافة حقيقية للمؤسسات والمجتمع ككل.

الاعتبارات الأخلاقية والقانونية

يمثل البُعدان الأخلاقي والقانوني محورًا جوهريًا عند توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في متابعة إدارة المشاريع؛ إذ ترتبط فاعلية هذه التقنيات بمدى مراعاتها لمبادئ الشفافية، والمسؤولية، والعدالة. ففي سياق المتابعة، يمكن أن تنشأ انحيازات ناجمة عن جودة البيانات التاريخية أو تمثيلها غير المتكافئ، ما قد ينعكس على تقدير الجداول الزمنية، وتخصيص الموارد، وتقييم الأداء. ولهذا ينبغي تصميم نماذج التنبؤ والفرز وفق ضوابط تقلل الانحياز (Bias Mitigation) وتُتيح قابلية التفسير (Explainability/XAI) بحيث يفهم أصحاب المصلحة منطق التوصيات والتنبيهات، مع توثيق مسارات اتخاذ القرار لتحسين المساءلة.

من زاوية الخصوصية وأمن المعلومات، تعتمد المتابعة الذكية على تجميع ودمج بيانات من أنظمة متعددة (الزمن/التكلفة/المشتريات/الموارد البشرية)، ما يستلزم إطارًا واضحًا لحوكمة البيانات يحدّد أغراض المعالجة، وحدود الاحتفاظ، وحقوق الوصول، وممارسات إخفاء الهوية والتشفير، إضافة إلى سجلات تدقيق تُظهر من أطلع ومتى ولماذا. كما يقتضي ذلك اعتماد مبدأ الأقل امتيازًا (Least-Privilege) وفصل الأدوار في البيئات التشغيلية (Dev/Test/Prod) لتقليل مخاطر التسريب وسوء الاستخدام.

قانونيًا، تثير الأتمتة المدفوعة بالنماذج أسئلةً حول نطاق المسؤولية عند وقوع أضرار ناجمة عن توصية خوارزمية (مثل إعادة جدولة حرجة أو خفض موارد)؛ وعليه، يُستحسن اعتماد سياسة الإنسان في الحلقة (Human-in-the-Loop) للقرارات عالية الأثر، وتحديد مصفوفة مسؤوليات (RACI) تُبيّن دور النموذج ودور متّخذ القرار. كما يستدعي الأمر مواءمة السياسات المؤسسية مع التوجهات التنظيمية الدولية (مثل الأطر القائمة على المخاطر) بما يضمن حماية الحقوق الفردية وتعزيز الشفافية دون تعطيل الابتكار. وعمليًا، يُنصَح بإجراء تقييمات أثر أخلاقي وقانوني قبل الإطلاق (AI Impact Assessment) ومراجعات دورية بعد التشغيل لرصد انحراف أداء النماذج (Model Drift) وتحيزها، وإقرار بوابات حوكمة قبل تعميم أي نموذج على نطاق مؤسسي. إن تبني هذه الضوابط يُحوّل الذكاء الاصطناعي من مجرد محرك تنبؤي إلى منظومة متابعة مسؤولة تُعزز الثقة والامتثال وتدعم جودة القرارات واستدامتها عبر دورة حياة المشروع.

ولمواجهة هذه الإشكاليات، تقترح الأدبيات والممارسات الدولية مجموعة من الحلول العملية:

- إرساء مبادئ الشفافية: من خلال إلزام المؤسسات بالكشف عن منطق عمل الخوارزميات، بما يعزز الثقة ويقلل من الانحيازات.
- تعزيز حماية الخصوصية: عبر تبني بروتوكولات صارمة لأمن البيانات واستخدام تقنيات مثل التشفير وإخفاء الهوية.
- وضع أطر تشريعية متكاملة: تنظم حدود المسؤولية القانونية، وتحدد حقوق الأفراد في مواجهة القرارات الآلية.
- بناء قدرات بشرية متخصصة: لتشغيل الأنظمة الذكية بوعي أخلاقي وقانوني، وتطوير وحدات رقابة داخلية مستقلة.
- تشجيع التعاون الدولي: لتبادل الخبرات وتوحيد المعايير بما يعزز الاستخدام المسؤول عبر الحدود.

وبذلك، فإن التكامل بين التطوير التقني والأبعاد الأخلاقية والقانونية، مدعومًا بحلول عملية، يمثل شرطًا أساسيًا لبناء ثقة المجتمع وتعزيز فعالية الذكاء الاصطناعي في متابعة تنفيذ المشاريع، بما يضمن توظيفه بشكل مسؤول ومستدام، ويجعل من الذكاء الاصطناعي أداة داعمة للأمن المؤسسي والمجتمعي على حد سواء.

الأسس النظرية وتقنيات الذكاء الاصطناعي المرتبطة بإدارة المشاريع

تتضمن تقنيات الذكاء الاصطناعي مجموعة واسعة من الأدوات التي تم تصميمها لتحسين فعالية إدارة المشاريع من خلال تعزيز القدرة على اتخاذ القرارات، تعزيز الكفاءة، وتقليل المخاطر. هذه التقنيات تساهم في العديد من جوانب إدارة المشاريع، بداية من التخطيط وحتى الإغلاق. في هذا السياق، نستعرض التفاصيل المتعلقة بكل تطبيق من هذه التقنيات. وتعتمد التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي على مجموعة من الأسس النظرية، أهمها:

1. التعلم الآلي (Machine Learning)

التعلم الآلي هو فرع من الذكاء الاصطناعي الذي يمكن الأنظمة من التعلم من البيانات وتحسين الأداء بمرور الوقت دون تدخل بشري. يتطلب التعلم الآلي مجموعة من الخوارزميات التي تحلل البيانات وتتعلم منها لتوفير نتائج دقيقة.

• التطبيقات:

- التنبؤ بالأداء: يمكن استخدام التعلم الآلي لتحليل البيانات السابقة من المشاريع (مثل التكاليف، الجداول الزمنية، جودة العمل، إلخ) لتوقع الأداء المستقبلي للمشاريع. على سبيل المثال، يتمكن النظام من التنبؤ بالتأخيرات المحتملة أو تجاوز الميزانية بناءً على البيانات التاريخية. يمكن لهذا التنبؤ أن يساعد فرق المشروع على اتخاذ إجراءات تصحيحية قبل حدوث المشكلات.
- تخصيص الموارد: باستخدام الخوارزميات التي تدرس البيانات الخاصة بالمشاريع السابقة، يستطيع الذكاء الاصطناعي تخصيص الموارد (مثل الفرق البشرية والآلات) بشكل أكثر كفاءة. على سبيل المثال، إذا كان أحد المشاريع قد تأخر بسبب نقص في الموارد، يمكن للنظام التنبؤ بذلك مسبقًا وتوزيع الموارد بشكل أكثر فاعلية.
- تحسين العمليات: يمكن استخدام التعلم الآلي لتحليل سير العمل والتعرف على الأنماط التي تؤدي إلى تأخيرات أو مشكلات معينة. بناءً على هذه الأنماط، يتمكن النظام من تحسين العمليات واتخاذ قرارات أسرع لتقليل الأخطاء (Lee et al., 2021).

2. معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing - NLP)

معالجة اللغة الطبيعية (NLP) تمكن الآلات من فهم وتفسير والتفاعل مع اللغة البشرية. تستخدم هذه التقنية لتحليل البيانات النصية وغير النصية في المشاريع، مثل رسائل البريد الإلكتروني، تقارير المشروع، والمراسلات الأخرى.

• التطبيقات:

- تحليل النصوص: يتم استخدام تقنيات NLP لتحليل البيانات النصية مثل تقارير المشروع أو المراسلات الإلكترونية. على سبيل المثال، يمكن لنظام NLP استخراج الكلمات الرئيسية من مئات من تقارير التقدم اليومية لتحديد القضايا الرئيسية التي قد تؤثر على سير المشروع، مثل المخاطر أو التأخيرات.

- مراجعة الوثائق: يمكن لخوارزميات NLP تصنيف وتنظيم الوثائق بشكل تلقائي. على سبيل المثال، يمكنها تصنيف تقارير المشروع بناءً على موضوعاتها، مثل التكاليف أو الجدول الزمني، مما يتيح للمديرين الوصول السريع إلى المعلومات الأكثر أهمية.
- الدعم عبر روبوتات المحادثة (Chatbots): تُستخدم تقنيات NLP في روبوتات المحادثة لتحسين تفاعل أصحاب المصلحة مع فرق المشروع. يمكن لروبوتات المحادثة الإجابة على استفسارات سريعة حول تقدم المشروع أو تقديم التحديثات اللحظية للفرق أو العملاء (Cinnamon et al., 2016).

3. الرؤية الحاسوبية (Computer Vision)

الرؤية الحاسوبية هي قدرة الأنظمة على تفسير وفهم الصور والفيديوهات. في إدارة المشاريع، تساهم الرؤية الحاسوبية في مراقبة المشاريع بشكل دوري، مما يساعد في تحديد المشكلات في الموقع أو تحسين جودة العمل.

- التطبيقات:

- مراقبة التقدم في البناء: يمكن للرؤية الحاسوبية تحليل الفيديوهات والصور من المواقع لبناء تقارير تقدم دقيقة. على سبيل المثال، تُستخدم الكاميرات المدعومة بالذكاء الاصطناعي لمراقبة العمل في الوقت الفعلي، ومقارنة الصور الحالية مع الصور السابقة لتحديد ما إذا كان هناك أي تأخير أو أخطاء في العمل.
- مراجعة معايير الجودة والسلامة: تقوم تقنيات الرؤية الحاسوبية بمراقبة معايير السلامة في المواقع، مثل التأكد من أن جميع العمال يرتدون معدات الحماية الشخصية، أو التحقق من أن الموقع يتبع معايير الأمان.
- اكتشاف الأعطال: يمكن للرؤية الحاسوبية اكتشاف العيوب في المواد المستخدمة أو في العمليات، مثل تشققات في المواد أو الأخطاء التي قد تحدث أثناء البناء، مما يساعد في التعامل مع هذه المشكلات في وقت مبكر قبل أن تؤثر على المشروع بأكمله (Alayed, 2025).

4. أنظمة الخبير (Expert Systems)

أنظمة الخبير هي أنظمة تعتمد على قواعد معرفية لتقديم المشورة والدعم في اتخاذ القرارات. تعتمد هذه الأنظمة على بيانات سابقة من المشاريع لمساعدة مديري المشاريع في اتخاذ قرارات دقيقة بشأن التكاليف والجدول الزمني.

- التطبيقات:

- تقدير التكاليف: تستخدم أنظمة الخبير بيانات سابقة لتقديم تقديرات دقيقة للتكاليف. على سبيل المثال، يمكن للنظام أن يتعلم من المشاريع السابقة حول العوامل التي تؤثر على تكاليف المشروع وتقديم تقديرات أدق للميزانية.
- التنبؤ بالمخاطر: تساعد أنظمة الخبير في تقديم استشارات بشأن المخاطر المحتملة. بناءً على بيانات المشاريع السابقة، يمكن للنظام تحديد المخاطر التي حدثت في الماضي وتقديم التوصيات لتجنبها في المستقبل.

- دعم اتخاذ القرار: يمكن لهذه الأنظمة تقديم توصيات استشارية بشأن استراتيجيات إدارة المشروع، مثل الاختيارات المثلى لاستراتيجيات التنفيذ بناءً على البيانات المستخلصة من مشاريع مماثلة في الماضي (كزيه، 2024).

5. التخطيط الذكي (Intelligent Scheduling)

التخطيط الذكي هو استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين عملية جدولة المهام في المشروع. يساعد هذا النوع من الذكاء الاصطناعي في تحديد أفضل الأوقات والموارد اللازمة لتنفيذ المهام في المشروع.

- التطبيقات:

- تحسين توقيت المهام: يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين توقيت المهام من خلال تحديد الوقت المثالي لتنفيذ كل مهمة استنادًا إلى البيانات السابقة للمشاريع. مثلاً، يمكن للأنظمة الذكية أن تحدد إذا كان هناك تأخير في تنفيذ أحد المهام وتحديث الجدول الزمني وفقاً لذلك.
- تخصيص الموارد: من خلال تحليل البيانات المتعلقة بالمهام السابقة، يمكن للذكاء الاصطناعي تخصيص الموارد البشرية والمادية بشكل أفضل لتسريع الإنجاز وتقليل الفاقد.
- توقع فترات الانتهاء: تساعد الخوارزميات في تقدير الوقت المتبقي لإنهاء المهام بناءً على الأداء السابق للفرق المعنية (كزيه، 2024).

6. تحليل البيانات الضخمة (Big Data Analytics)

تحليل البيانات الضخمة هو عملية استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل كميات كبيرة من البيانات التي يتم جمعها في المشاريع. يوفر هذا التحليل رؤى دقيقة يمكن أن تسهم في تحسين الأداء في المشاريع المستقبلية.

- التطبيقات:

- تحليل الاتجاهات: يساعد الذكاء الاصطناعي في استخراج الأنماط والاتجاهات من البيانات الضخمة التي تم جمعها في مشاريع سابقة. مثلاً، يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل جميع المشاريع السابقة في مجال معين لمعرفة الأنماط التي تؤدي إلى النجاح أو الفشل.
- التنبؤ بالنتائج: يمكن للذكاء الاصطناعي التنبؤ بما سيحدث في المستقبل بناءً على تحليلات البيانات التاريخية للمشاريع. على سبيل المثال، يمكن تقدير النتائج المالية للمشروع بناءً على بيانات تخص تكاليف المشاريع السابقة.
- إدارة المخاطر: يساعد تحليل البيانات الضخمة في توقع المخاطر في المشاريع المستقبلية بناءً على الأنماط التي تم اكتشافها في المشاريع السابقة (Kazim et al., 2025).

7. التعرف على الأنماط (Pattern Recognition)

التعرف على الأنماط هو قدرة الأنظمة على اكتشاف الأنماط المتكررة في البيانات، مما يساعد على تحسين العمليات والقرارات.

• التطبيقات:

- اكتشاف المخاطر المتكررة: يتم استخدام التعرف على الأنماط لاكتشاف المخاطر المتكررة في المشاريع السابقة. على سبيل المثال، يمكن اكتشاف أن بعض المشاكل تحدث بشكل متكرر في مشاريع معينة، مما يسمح بإيجاد حلول مسبقة لهذه المخاطر.
- تحسين تخصيص الموارد: من خلال التعرف على الأنماط في توزيع المهام في المشاريع السابقة، يمكن تخصيص الموارد بشكل أفضل للمشاريع الحالية لتفادي التأخيرات أو الخسائر (Lee et al., 2021).

8. التحليل التنبؤي (Predictive Analytics)

التحليل التنبؤي هو استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات والتنبؤ بالنتائج المستقبلية بناءً على المعلومات الحالية والسابقة.

• التطبيقات:

- التنبؤ بالمخاطر: يساعد التحليل التنبؤي في التنبؤ بالمخاطر قبل حدوثها استنادًا إلى تحليل البيانات التاريخية للمشاريع.
- تقدير التكلفة: يساعد في تقدير التكلفة النهائية للمشروع بناءً على المعطيات الحالية، مما يسمح بتحديث التقديرات إذا حدث أي تغيير في ظروف المشروع (Lee et al., 2021).

9. أنظمة اتخاذ القرار الذكية (Intelligent Decision Support Systems - IDSS)

أنظمة اتخاذ القرار الذكية تستخدم الذكاء الاصطناعي لدعم المدراء في اتخاذ القرارات بناءً على تحليل البيانات.

• التطبيقات:

- دعم اتخاذ القرارات في المخاطر: تقدم هذه الأنظمة توصيات بشأن كيفية إدارة المخاطر بناءً على تحليل للبيانات المتاحة.
- تحليل البيانات في الوقت الحقيقي: توفر هذه الأنظمة تحليلات فورية تساعد في اتخاذ قرارات سريعة وفعالة (Kazim et al., 2025).

10. الأتمتة (Automation)

الأتمتة تعني استخدام الذكاء الاصطناعي لأداء المهام الروتينية دون الحاجة إلى تدخل بشري.

• التطبيقات:

- أتمتة تحديث الجداول الزمنية: يمكن للأتمتة تحديث جداول العمل بشكل تلقائي استنادًا إلى التغييرات الطارئة في المشروع.
- إدارة المشاريع الروتينية: تساعد الأتمتة في تقليل الأعمال اليدوية مثل تخصيص المهام وإدارة الرسائل الإلكترونية (Lee et al., 2021).

الفوائد والمزايا المترتبة على تطبيق الذكاء الاصطناعي

إن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع لا يعدو كونه ترفقاً تقنياً، بل هو استثمار استراتيجي يجلب معه حزمة من الفوائد الملموسة التي تعزز نجاح المشاريع وتحسن نتائجها. تدعم الأدبيات والدراسات المتخصصة العديد من المزايا الرئيسية لاعتماد الذكاء الاصطناعي في هذا المجال، ومن أبرزها:

1. رفع كفاءة ودقة التخطيط والتنفيذ: تساعد أدوات الذكاء الاصطناعي في تحسين عملية تخطيط المشاريع من خلال استخدام التحليلات التنبؤية التي تستند إلى البيانات التاريخية والمعلومات الآنية للمشروع. هذه التحليلات تمكن مديري المشاريع من توقع العقبات المحتملة ووضع خطط بديلة قبل حدوث المشكلات. كما تساهم الخوارزميات الذكية في جدولة الموارد بشكل أكثر فعالية، عبر اقتراح أفضل توزيع للموارد (بشرية ومادية) بناءً على المعطيات المتاحة وأولويات المشروع. ونتيجة لذلك، يتحسن مستوى التنفيذ عبر تقليل الهدر في الوقت والموارد. على سبيل المثال، أظهرت إحدى الدراسات في قطاع الإنشاءات أن استخدام نماذج الذكاء الاصطناعي للتخطيط والجدولة أدى إلى تحسينات واضحة في زمن تنفيذ المشاريع الكبرى وتخفيض التكاليف الإجمالية عن طريق إيجاد حلول مثلى لجدولة المهام وتنسيقها (Aziz et al., 2014). ومن ناحية أخرى، توفر أنظمة المتابعة المؤتمتة تقارير آنية عن تقدم الأعمال مقارنةً بالجدول الزمني الموضوع، مما يساعد في الكشف المبكر عن أي انحراف ومعالجته فوراً. كل ذلك يساهم في إنهاء المشاريع في وقتها المحدد وضمن الميزانية المرسودة.
2. تقليل الأخطاء البشرية وتحسين جودة المخرجات: تعمل أنظمة الذكاء الاصطناعي على أتمتة المهام الروتينية والتكرارية التي كانت تستغرق وقتاً طويلاً من مديري المشاريع وفرق العمل، مثل تحديث جداول المشاريع بشكل دوري، وإصدار التنبيهات عند تجاوز المواعيد النهائية، أو استخراج مؤشرات الأداء. مع أتمتة هذه العمليات، ينخفض معدل الأخطاء البشرية الناتجة عن السهو أو الضغط العالي في العمل. وقد بينت دراسة على مشاريع تقنية المعلومات في السعودية أن تقليل الأخطاء كان أحد أبرز الآثار الإيجابية لتطبيق الذكاء الاصطناعي، حيث ارتفعت درجة موثوقية مخرجات المشروع نتيجة قلة الأخطاء في إدخال البيانات ومتابعة المهام (كزبه، 2024). أيضاً، استخدام تقنيات تعلم الآلة يمكن أن يحسن بشكل مستمر من دقة التنبؤات المتعلقة بالمشروع، فكلما توفرت بيانات جديدة قام النظام بتعديل توقعاته وخططه بناءً على ما تعلمه، وبالتالي تصبح قرارات المشروع أكثر استنارة وأقرب إلى الواقع. وعندما تقل الأخطاء وتزداد موثوقية المعلومات، ينعكس ذلك مباشرةً على جودة مخرجات المشروع النهائية، سواء كانت منتجاً أو خدمة أو نظاماً يتم تسليمه لأصحاب المصلحة.

3. تعزيز سرعة اتخاذ القرارات ودعمها بالبيانات: واحدة من أهم مساهمات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع هي دعم عملية اتخاذ القرار. حيث توفر الأنظمة الذكية لوحات معلومات (Dashboards) تجمع البيانات من مصادر متعددة في المشروع – كالتقدم المالي، ونسب الإنجاز، ومؤشرات الأداء المختلفة – وتطبق عليها تحليلات فورية تساعد مدير المشروع على رؤية شمولية للحالة الراهنة. هذا يسمح باتخاذ قرارات أسرع مبنية على بيانات دقيقة بدلاً من الاعتماد على التقارير التقليدية التي قد تتأخر عن وقتها. على سبيل المثال،

يستطيع المساعد الافتراضي المدعوم بالذكاء الاصطناعي تنبيه مدير المشروع إلى تزايد غير طبيعي في معدل صرف الميزانية في إحدى الأنشطة مقارنة بنسبة إنجازها، مما يمكنه من التحرك سريعاً لإعادة تقييم تلك النشاط أو إعادة تخصيص الموارد (Bhaskar, 2019). كذلك، يمكن للذكاء الاصطناعي اقتراح خطط استجابة استناداً إلى سيناريوهات "ماذا لو (What-if Scenarios)" في حال ظهور مخاطر جديدة أو تغييرات في نطاق المشروع. ومع أن القرار النهائي يبقى بيد الإنسان، إلا أن هذه التوصيات الذكية تشكل دعماً موضوعياً يحد من تأثير التحيزات الشخصية في القرارات. وقد أظهرت دراسات ميدانية في السعودية تحسناً ملحوظاً في سرعة وفعالية القرارات الإدارية بالمشروع عند الاستفادة من تحليلات الذكاء الاصطناعي (بكر وآخرون، 2023)، مما يدل على القيمة المضافة لهذه التقنيات في بيئة تتسم بالتعقيد وتحتاج لاستجابات سريعة.

4. تحسين إدارة المخاطر واستمرارية الأعمال: إدارة المخاطر عنصر جوهري في نجاح أي مشروع، وقد أثبت الذكاء الاصطناعي كفاءة عالية في هذا الجانب من خلال قدرته على التنبؤ بالمخاطر قبل حدوثها. تعتمد أنظمة الذكاء الاصطناعي على تحليل البيانات التاريخية للمشاريع السابقة بالإضافة إلى بيانات المشروع الحالي للتعرف على أنماط الإنذار المبكر للمخاطر. على سبيل المثال، إذا ما أظهرت البيانات تأخراً متكرراً في تسليم نوع معين من المهام، يمكن للنظام التنبيه إلى احتمال حدوث تأخير مشابه مستقبلاً وإعطاء احتمالية لنسبة التأخر. هذا يمكن الفريق من اتخاذ إجراءات احترازية (كزيادة الموارد أو إعادة ترتيب الأولويات) لتفادي تحقق الخطر أو للتخفيف من تأثيره. أحد الأمثلة العملية كان في تجربة بإحدى الشركات الكبرى، حيث استخدم النظام تحليلات تعتمد على تعلم الآلة لتقييم مخاطر سلسلة التوريد في مشروع لوجستي، فتمكن من تحديد نقطة ضعف محتملة في توريد مادة خام بسبب تغيرات السوق، الأمر الذي سمح للإدارة بتأمين مورد بديل في الوقت المناسب وتجنب تعطل المشروع. إلى جانب التنبؤ، تتيح أنظمة الذكاء الاصطناعي وضع خطط طوارئ ديناميكية؛ فبمجرد رصد الخطر وتغيير حالة المشروع، يمكن للنظام اقتراح خطة بديلة بناءً على المعرفة المكتسبة من مشاريع سابقة ومن أفضل الممارسات المخزنة في قاعدة بياناته (Alshaikhi & Khayyat, 2021).

وبهذه الطريقة، يعزز الذكاء الاصطناعي قدرة المشروع على الصمود أمام المفاجآت والتغيرات، محافظاً على استمرارية الأعمال وتحقيق أهداف المشروع حتى في ظل ظروف عدم اليقين.

5. تعزيز التواصل والتعاون وإدارة المعرفة: لا يقتصر دور الذكاء الاصطناعي على المهام العددية والتحليلية، بل يمتد ليشمل جانب التواصل وإدارة المعرفة في المشاريع. فمن خلال استخدام منصات تعاون مدعومة بالذكاء الاصطناعي (كمنصات إدارة المشاريع التي تعتمد روبوتات المحادثة الذكية أو التحليلات الاجتماعية)، يمكن تسهيل التواصل بين أعضاء الفريق وأصحاب المصلحة بطريقة أكثر فعالية. على سبيل المثال، يمكن لنظام ذكي فرز رسائل البريد الإلكتروني أو محادثات الفريق وتصنيفها حسب الأولوية أو الموضوع، مما يضمن أن المعلومات الصحيحة تصل إلى الشخص المناسب في الوقت المناسب. كما تساعد خوارزميات معالجة اللغة الطبيعية في تتبع قرارات الاجتماعات وتوليد محاضر لها تلقائياً، بحيث يتم توثيق كل القرارات ومتابعة تنفيذها بدون إغفال (Binder, 2009). أما في مجال إدارة المعرفة، فتتيح أنظمة الذكاء الاصطناعي إنشاء قواعد معرفة للمشاريع تجمع الخبرات والدروس المستفادة من المشاريع السابقة وتقدمها عند الحاجة. فإذا

واجه فريق المشروع مشكلة معينة، يمكن للنظام البحث في قاعدة المعرفة وعرض كيفية معالجة نفس المشكلة في مشروع سابق وما النتائج التي ترتبت على ذلك. هذه الذاكرة التنظيمية المدعومة بالذكاء الاصطناعي تضمن عدم تكرار الأخطاء السابقة وتسرع منحى تعلم الفرق الجديدة. إحدى الدراسات المحلية أبرزت أهمية هذا الجانب، حيث إن الاحتفاظ بالمعرفة ومهارات الفريق كان عاملاً وسيطاً مهماً في رفع أداء المشروع عند تطبيق الذكاء الاصطناعي (Alayed, 2025)، مما يدل على أن الاستثمار في الأنظمة الذكية لإدارة المعرفة ينعكس إيجاباً على نجاح المشاريع الحالية والمستقبلية.

التحديات والمعوقات في تبني الذكاء الاصطناعي

على الرغم من الفوائد العديدة التي يحملها الذكاء الاصطناعي لإدارة المشاريع، فإن عملية تبنيه عملياً لا تخلو من تحديات ومعوقات ينبغي فهمها والتخطيط لمعالجتها. تنقسم هذه التحديات إلى جوانب تقنية، وتنظيمية، وبشرية/ثقافية، ونستعرض أبرزها فيما يلي:

1. **التكلفة والاستثمار المبدئي:** تُعد التكاليف المرتفعة لتقنيات الذكاء الاصطناعي عائقاً أساسياً خصوصاً في مرحلة التبنّي الأولية. ف شراء برمجيات متقدمة أو تطوير أنظمة مخصصة، بالإضافة إلى تجهيز البنية التحتية الحاسوبية الملائمة (مثل الخوادم القوية أو خدمات السحاب عالية الأداء)، يتطلب استثمارات مالية كبيرة قد لا تتوفر لجميع المؤسسات. أشارت الدراسات إلى أن ارتفاع أسعار التقنيات الحديثة اللازمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي كان أبرز المعوقات التي ذكرها العاملون في القطاع الحكومي السعودي (الشهري وآخرون، 2023). وينطبق الأمر أيضاً على الكثير من شركات القطاع الخاص المتوسطة والصغيرة التي قد ترى في كلفة تبني الأنظمة الذكية عبئاً يفوق قدراتها المالية الحالية. إن إقناع الجهات العليا في المنظمة بتخصيص ميزانية كافية للتحويل الرقمي المدعوم بالذكاء الاصطناعي يتطلب توفير دراسات جدوى واضحة تبين العائد المتوقع على الاستثمار (ROI) من حيث تحسين كفاءة المشاريع وتقليل الهدر. بدون هذا الإقناع ووجود الدعم الإداري الذي كما رأينا يلعب دوراً حاسماً في نجاح التطبيق (Alayed, 2025)، قد يصعب تجاوز حاجز الكلفة.
2. **جاهزية البنية التحتية التقنية:** تحتاج أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى بيئة تقنية قوية تعمل فيها بكفاءة، وهذا يشمل توفر بنية تحتية رقمية متقدمة وشبكات اتصال عالية السرعة وموثوقة. في السياق السعودي، أظهرت دراسة تقييم جاهزية المؤسسات أن البنية التحتية التقنية تعتبر في مستوى متوسط إلى جيد بشكل عام، لكنها ما زالت تفتقر لبعض العناصر المهمة في بعض الجهات (كاظم وآخرون، 2025). من أبرز نقاط الضعف التقنية التي رصدتها الدراسة: انخفاض كفاءة شبكات الاتصال عالية السرعة في بعض المؤسسات (متوسط تقييم 3.65 من 5)، وضعف خدمات الدعم الفني المستمر لأنظمة التكنولوجيا (3.76)، بالإضافة إلى تحديات تكامل الأنظمة الحالية مع واجهات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي (3.79) (كاظم وآخرون، 2025). تحدي التكامل التقني تحدياً يُعتبر عقبة مشتركة في كثير من المؤسسات؛ فغالباً ما تعمل المشاريع على أنظمة تقليدية أو قواعد بيانات قديمة، وإدخال أنظمة ذكاء اصطناعي جديدة يتطلب مواءمة وربط هذه المكونات المختلفة بطريقة سلسة. أي خلل في التكامل قد يؤدي إلى تعطل البيانات أو عدم اتساقها بين الأنظمة، مما يعيق

الاستفادة المرجوة من التقنيات الجديدة. بالتالي، فإن تحديث البنية التحتية وتطوير واجهات برمجية تكاملية (APIs) فعالة هو شرط أساسي لضمان نجاح تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المشاريع.

3. الثقافة التنظيمية ومقاومة التغيير: يعد البعد البشري والثقافي أحد أكبر التحديات أمام تبني التقنيات الجديدة. إذ قد يشعر بعض العاملين بالقلق حيال الذكاء الاصطناعي، إما خوفاً من تعقيد التقنيات وصعوبة تعلمها، أو خشيةً على وظائفهم ظناً بأن الأتمتة قد تستبدل أدوارهم. وبدون ثقافة مؤسسية تشجع على الابتكار والتعلم المستمر، قد يواجه مشروع إدخال الذكاء الاصطناعي مقاومة داخلية تعيق نجاحه. في دراسات محلية، تبين أن الجاهزية الثقافية للمؤسسات – والمقصود بها مدى تقبل ثقافة المنظمة للتغيير الرقمي واستعداد الأفراد لتبني مفاهيم جديدة – كانت العامل الأكثر تأثيراً في مستوى تبني الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع معامل التأثير $\beta = 0.34$ ، $p < 0.001$ (كاظم وآخرون، 2025). هذا يعني أنه حتى مع توفر أحدث التقنيات والبنية التحتية، فإن غياب ثقافة داعمة سيحدّ من الاستفادة الفعلية من تلك التقنيات. كما رصدت بعض الأبحاث أن مقاومة التغيير تظهر بشكل أكبر لدى الفئات العمرية الأكبر أو أصحاب الخبرات التقليدية الذين اعتادوا أنماط عمل معينة (الشهري وآخرون، 2023)، مما يتطلب إدارة تغيير فعّالة تستهدف توعية جميع الفئات بفوائد التحول الرقمي وتوفير الدعم والتدريب المناسب لهم. إحدى العقبات الثقافية الأخرى تكمن في الخوف من اتخاذ القرار القائم على توصيات الآلة؛ فقد يتردد بعض مديري المشاريع في الوثوق بمخرجات أنظمة الذكاء الاصطناعي بشكل كامل، ويفضلون الاعتماد على خبرتهم الذاتية حتى وإن أشارت البيانات لخلاف ذلك. بناء الثقة المتبادلة بين الإنسان والتقنية يستغرق وقتاً ويتطلب تحقيق نجاحات سريعة Quick Wins في تطبيقات صغيرة حتى ترسخ القناعة بموثوقية وفعالية هذه الأدوات.

4. المهارات والكفاءات البشرية: تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع يتطلب توافر مهارات جديدة لدى فرق العمل. فإلى جانب مهارات إدارة المشاريع التقليدية، يحتاج مديرو المشاريع وأعضاء الفرق إلى فهم أساسيات علم البيانات وتحليلها، ومعرفة بكيفية عمل أنظمة الذكاء الاصطناعي والتعامل معها. في كثير من الأحيان، لا يتوفر لدى المؤسسات العدد الكافي من الأفراد الذين يمتلكون هذه المهارات المركبة (إدارية وتقنية في آن واحد). وقد وجدت بعض الدراسات أن بناء قدرات رقمية لدى الموظفين هو أحد الشروط اللازمة لإنجاح مبادرات التحول الرقمي (العثمان وبازيد، 2024). من دون التدريب المناسب، قد تُهدر استثمارات التقنية لعدم معرفة المستخدمين بكيفية الاستفادة القصوى منها. علاوة على ذلك، حتى مع وجود أدوات AI جاهزة، يتطلب الأمر دوراً تحليلياً من قبل مديري المشاريع لاستنتاج التوصيات المناسبة من كم البيانات الهائل الذي توفره هذه الأدوات. فإذا لم تتوفر القدرة على تفسير المخرجات أو الشك في مصداقيتها، فقد يتم تجاهل نتائجها والعودة لطرق العمل القديمة. إذن، التحدي هنا مزدوج: رفع الوعي بالذكاء الاصطناعي من جهة عبر برامج التوعية وورش العمل، ورفع المهارة التقنية من جهة أخرى عبر التدريب التقني المتخصص والشهادات المهنية ذات الصلة.

5. الاعتبارات الأخلاقية وتنظيم البيانات: يشمل تبني الذكاء الاصطناعي أيضاً التعامل مع كميات كبيرة من البيانات (سواء عن المشروعات أو الموظفين أو المستفيدين)، مما يثير قضايا تتعلق بخصوصية البيانات وأمنها

وكذلك التحيز الخوارزمي. فإذا لم تكن هناك سياسات واضحة لحوكمة البيانات داخل المشروع، قد يتردد البعض في مشاركة البيانات اللازمة لتشغيل أنظمة الذكاء الاصطناعي بكفاءة، وذلك خوفًا من إساءة استخدامها أو انتهاكها للخصوصية. كما أن أنظمة التعلم الآلي قد تقع أحيانًا في مشكلة التحيز إذا كانت البيانات التي تدربت عليها منحازة، مما قد يؤدي إلى توصيات أو قرارات غير عادلة. ورغم أن هذه القضايا عامة ولا تخص بيئة إدارة المشاريع وحدها، إلا أنها تشكل تحديًا أمام تقبل هذه التقنيات. لذلك ينبغي وضع أطر حوكمة وأدلة إرشادية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في المشاريع تضمن الامتثال لمعايير الخصوصية والأمان والعدالة. من الجهود الملفتة في السعودية في هذا الصدد إنشاء "معمل التنظيم التقني" ضمن سدايا، الذي يهدف إلى اختبار الأنظمة واللوائح المرتبطة بالتقنيات الحديثة كـ andbox التنظيمي لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي قبل إقرارها على نطاق واسع. هذه الخطوات التنظيمية من شأنها تقليل التخوفات وبناء الثقة في أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي سيتم توظيفها ضمن حدود أخلاقية واضحة تحمي مصلحة الجميع.

بشكل عام، تعكس التحديات المذكورة أعلاه حقيقة أن التحول نحو إدارة مشاريع مدعومة بالذكاء الاصطناعي هو رحلة تغيير متكاملة وليست مجرد عملية شراء نظام تقني. إنها رحلة تستوجب معالجة الجوانب التقنية والبشرية والتنظيمية جنبًا إلى جنب، لضمان أن تكون النتائج عند تطبيق الذكاء الاصطناعي إيجابية ومستدامة.

ابعاد المتغير الأول – المتغير المستقل (تقنيات الذكاء الاصطناعي)

1. الإمكانيات البشرية:

تشمل توافر الخبرات الفنية والمعارف المتخصصة، التدريب المستمر، ووعي الموظفين بأهمية الذكاء الاصطناعي. وتمثل هذه الإمكانيات العنصر الأهم في ضمان تشغيل الأنظمة الذكية بكفاءة، إذ أن غياب الكفاءات البشرية يقلل من قدرة المؤسسة على الاستفادة القصوى من التكنولوجيا. كما أن برامج التدريب المستمرة والتأهيل تعزز المرونة المؤسسية وتزيد من ثقة الموظفين في التعامل مع أدوات الذكاء الاصطناعي. وتشمل هذه الإمكانيات أيضًا القدرة على تطوير مهارات التفكير التحليلي والنقدي لدى الكوادر البشرية، والاستعداد النفسي والمؤسسي لتبني التغيير التكنولوجي دون مقاومة، إلى جانب توفير برامج لبناء قادة رقميين قادرين على قيادة التحول الرقمي.

2. الإمكانيات المادية:

وتشمل الأجهزة، الخوادم، شبكات الاتصال، والبنية التحتية التقنية اللازمة لدعم الأنظمة الذكية. هذه الموارد تمثل الأساس الذي يُبنى عليه تشغيل التطبيقات الذكية، ويشمل ذلك مراكز البيانات، نظم الحماية، والقدرة التخزينية لمعالجة البيانات الضخمة. فغياب بنية تحتية قوية يعيق قدرة المؤسسة على الاستجابة الفعالة للأزمات ويجعلها أكثر عرضة للمخاطر. وتشمل الإمكانيات المادية أيضًا جاهزية الأنظمة الاحتياطية، واستمرارية الأعمال عبر مراكز بديلة، وضمان التوافق بين مكونات الأجهزة المختلفة لتحقيق التكامل التقني.

3. الإمكانيات الفنية:

وتشمل البرمجيات المتقدمة، الخوارزميات التنبؤية، أنظمة التعلم الآلي، والأدوات التحليلية التي توظفها المؤسسات . هذه الإمكانيات تُعتبر القلب النابض لأي تطبيق ذكي، إذ تتيح تحليل البيانات المعقدة بسرعة، وتوليد رؤى استراتيجية لدعم اتخاذ القرار. كما أن تحديث البرمجيات وتطوير الخوارزميات بانتظام يعزز من دقة التنبؤات ويُحسن الاستجابة المؤسسية. وتشمل الإمكانيات الفنية أيضًا بناء منصات برمجية متكاملة، وتبني تقنيات مفتوحة المصدر لتعزيز الابتكار، وتطوير واجهات برمجية (APIs) تسمح بدمج الأنظمة الداخلية مع حلول ذكية خارجية لرفع مستوى الكفاءة والمرونة المؤسسية.

المبحث الثاني : متابعة إدارة المشاريع

تعتبر متابعة إدارة المشاريع من العمليات الحيوية التي تضمن سير المشاريع وفق الخطط الموضوعة، وتحقيق الأهداف المحددة في الوقت المناسب وضمن الميزانية المحددة. تهدف هذه العملية إلى مراقبة تقدم المشروع باستمرار، والتأكد من أنه يسير وفق الجداول الزمنية المحددة، وكذلك مراقبة جودة الأداء والتكاليف. في هذا المبحث، سيتم استعراض المفهوم الأساسي لمتابعة إدارة المشاريع من خلال تقديم الأسس النظرية التي تساهم في فهم هذه العملية، بالإضافة إلى الأدوات والنظريات التي تدعم تطبيقها بشكل فعال.

المفهوم العام لمتابعة إدارة المشاريع

تُعرّف متابعة إدارة المشاريع بأنها منظومة مستمرة من جمع بيانات الأداء وتحليلها ومقارنتها بخطط الأساس (النطاق، الجدول، التكلفة، الجودة) لتشخيص الانحرافات واتخاذ إجراءات تصحيحية ووقائية تحقق أهداف المشروع بكفاءة وشفافية عبر دورة حياته، كما تُعنى المتابعة بدعم القرار في الزمن الحقيقي من خلال مؤشرات قياس واضحة وتكاملها مع عمليات المخاطر وضبط التغيير وحوكمة المعلومات بما يعزز المساءلة والتواصل بين أصحاب المصلحة (PMI, 2021).

الاستراتيجية الوطنية والدعم المؤسسي في السعودية

تبنّت المملكة العربية السعودية رؤية المملكة 2030 التي تولي اهتماماً كبيراً للتحوّل الرقمي واعتماد التقنيات الحديثة، ويعتبر الذكاء الاصطناعي عنصراً محورياً لتحقيق التنمية المستدامة والأهداف الاقتصادية في هذه الرؤية (القحطاني، 2022). وفي إطار تنفيذ هذه التوجهات الاستراتيجية، أنشأت المملكة المؤسسات السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا) في عام 2019 لتكون الجهة المسؤولة عن تنظيم قطاع البيانات والذكاء الاصطناعي ودفع الابتكار فيه. وضعت سدايا استراتيجية وطنية للذكاء الاصطناعي تهدف إلى تحويل طموحات المملكة في هذا المجال إلى خطة عمل واضحة تتضمن خارطة طريق ومراحل تنفيذ محددة (سدايا، 2024). وتشمل هذه الاستراتيجية تطوير البنية التحتية الرقمية، وبناء الكفاءات الوطنية المتخصصة، ووضع الأطر التنظيمية والأخلاقية لاستخدامات الذكاء الاصطناعي في مختلف القطاعات بما فيها إدارة المشاريع.

ضمن مساعي المملكة لتكون مركزاً عالمياً للذكاء الاصطناعي، أطلقت مؤخراً شركة وطنية عملاقة باسم "هيومين (Humain)" بدعم من صندوق الاستثمارات العامة السعودي، برأس مال يقدر بمليارات الدولارات. تهدف هذه الشركة إلى بناء منظومة وطنية متكاملة للذكاء الاصطناعي تغطي سلسلة القيمة كاملةً من تطوير البنية التحتية إلى إنشاء النماذج والتطبيقات المتقدمة (Wikipedia, 2025). ومن المتوقع أن تسهم هيومين في توفير منصات ذكاء اصطناعي متطورة ودعم القطاعات المختلفة - بما فيها إدارة المشاريع - بأدوات وحلول مبنية على أحدث ما توصلت إليه التقنيات.

علاوة على ذلك، هناك دعم مؤسسي ومهني لتعزيز استخدام التقنيات الحديثة في إدارة المشاريع. على سبيل المثال، يقوم معهد إدارة المشاريع في المملكة (PMI KSA) وجهات مهنية أخرى بعقد مؤتمرات وورش عمل لنشر الوعي حول أحدث ممارسات إدارة المشاريع التقنية. وتُنشر على مواقع هذه الجهات مقالات وحالات دراسية حول تطبيق التقنيات

المتقدمة في المشاريع السعودية. فعلى سبيل المثال، تناولت إحدى المقالات تجربة استخدام تقنية "الرفع الغازي الاصطناعي" في مشاريع القطاع النفطي كطريقة مبتكرة لزيادة إنتاج النفط، مما يدل على الاهتمام باستكشاف التقنيات المتقدمة وتبادل المعرفة حولها (مالك، 2022). هذا الدعم المؤسسي يعكس اهتمام المملكة على الصعيدين الحكومي والخاص بتبني منهجيات حديثة مثل الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع لتحقيق أهداف التحول الرقمي ورفع كفاءة الإنجاز.

واقع تبني الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بالسعودية

شهدت المملكة العربية السعودية في السنوات الأخيرة جهودًا متنامية لتطبيق حلول الذكاء الاصطناعي في بيئة إدارة المشاريع عبر مختلف القطاعات. وقد أجريت العديد من الدراسات لقياس مستوى الوعي والتبني والفوائد المحققة من إدماج الذكاء الاصطناعي في دورة حياة المشروعات. نستعرض فيما يلي واقع استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع في كل من القطاع الحكومي والخاص وبعض القطاعات الحيوية:

- **القطاع الحكومي:** أظهرت دراسة حديثة تناولت إدارات المشاريع في القطاع الحكومي السعودي أن مستوى إدراك العاملين لأهمية الذكاء الاصطناعي في مراحل إدارة المشاريع كان مرتفعًا بشكل ملحوظ، حيث بلغ المتوسط الحسابي لهذا الإدراك 4.09 من 5 (الشهري وآخرون، 2023). كما بيّنت الدراسة نفسها أن هناك مساهمة فعلية مرتفعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع الحكومية بمتوسط 3.86، وأن استخدام الذكاء الاصطناعي أسهم في تحسين جوانب مختلفة مثل دقة التخطيط ومتابعة تقدم الأعمال واتخاذ القرار (الشهري وآخرون، 2023). بالإضافة إلى ذلك، أكد العاملون في المشاريع الحكومية على أهمية الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة إدارة المشاريع بمتوسط تقييم 3.96، مما يعكس قناعة بمرود هذه التقنيات الإيجابي على الأداء العام للمشاريع الحكومية. ومع ذلك، كشفت الدراسة عن وجود متطلبات أساسية يجب توفرها لتبسيط استخدام الذكاء الاصطناعي في القطاع الحكومي، من أبرزها: ضرورة الربط الإلكتروني بين الإدارات الحكومية لتسهيل التنسيق فيما بينها، وتوفير بنية تحتية تقنية داعمة تسمح بتكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة القائمة (الشهري وآخرون، 2023). أما بشأن معوقات الاستخدام في القطاع الحكومي، فقد تبين أن ارتفاع كلفة التقنيات الحديثة اللازمة للذكاء الاصطناعي تشكل عائقًا أساسيًا، إلى جانب تحديات تتعلق باختلاف آليات العمل الإداري بين الوحدات الحكومية، وقلة الحوافز المادية والمعنوية لدى الموظفين لتبني هذه التقنيات الجديدة (الشهري وآخرون، 2023). ومن الجدير بالذكر أن الدراسة لم تجد فروقًا ذات دلالة إحصائية في آراء العاملين حول أهمية الذكاء الاصطناعي أو متطلبات ومعوقات استخدامه تعزى لاختلاف جنس الموظف. لكن بالمقابل، ظهرت فروق مرتبطة بمستوى الخبرة والعمر؛ حيث كان للعاملين الأكبر سنًا وذوي الخبرة الأطول تصورات أوضح حول المتطلبات والمعوقات مقارنة بالموظفين الأصغر سنًا (الشهري وآخرون، 2023). إجمالاً، يعكس الواقع في القطاع الحكومي السعودي اعترافًا متزايدًا بأهمية الذكاء الاصطناعي ورغبة في تبنيه، لكنه أيضًا يكشف تحديات ينبغي معالجتها لضمان نجاح التكامل بين التقنية والأنظمة الإدارية القائمة.

- **القطاع الخاص:** في القطاع الخاص السعودي، لا يقل الاهتمام بالذكاء الاصطناعي عنه في القطاع الحكومي. تشير الدراسات إلى أن شركات القطاع الخاص بدأت بالفعل في تطبيق حلول الذكاء الاصطناعي ضمن عمليات إدارة مشاريعها لتحقيق مزايا تنافسية. فقد تناولت دراسة علمية حديثة أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في عملية اتخاذ القرار في إدارة المشاريع داخل القطاع الخاص السعودي، وتوصلت إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي يمكن أن تحسّن جودة وسلامة البيانات المتاحة لمدير المشروع، مما يؤدي بدوره إلى تحسين سرعة وفعالية عملية اتخاذ القرارات في المشاريع (بكر وآخرون، 2023). هذا التحسّن ينبع من قدرة أنظمة الذكاء الاصطناعي على تحليل كميات ضخمة من البيانات بسرعة ودقة، وإبراز الأنماط الخفية والعلاقات التي قد لا تكون واضحة للمديرين بالطرق التقليدية. بالإضافة إلى ذلك، تساعد أدوات الذكاء الاصطناعي في تقييم سيناريوهات التخطيط المختلفة وتوقع نتائجها، مما يتيح للإدارة اختيار مسار العمل الأمثل استنادًا إلى تنبؤات موثوقة بدلاً من الاعتماد الكلي على الخبرة الحدسية. تجدر الإشارة إلى أن تبني الذكاء الاصطناعي في الشركات الخاصة يتركز حاليًا بشكل أكبر في القطاعات التقنية والمالية، لكنه أخذ بالانتشار تدريجيًا إلى صناعات أخرى كالإنشاءات والتطوير العقاري والخدمات اللوجستية مع تزايد الوعي بأهميته. وتعكس هذه التوجهات حرص القطاع الخاص على مواكبة التطورات الرقمية العالمية والاستفادة من فوائدها في رفع كفاءة إدارة المشاريع وتعظيم فرص نجاحها.

- **قطاع تقنية المعلومات (IT):** يُعتبر قطاع تقنية المعلومات من أكثر القطاعات السعودية استثمارًا في حلول الذكاء الاصطناعي ضمن المشاريع، بحكم طبيعة هذا القطاع واعتماده على التكنولوجيا الرقمية. في دراسة تطبيقية على قطاع تقنية المعلومات في المملكة العربية السعودية، تم تحليل دور الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات إدارة المشاريع وقياس تأثيره على كفاءة وفعالية هذه العمليات (كزبه، 2024). شملت الدراسة عينة من 135 متخصصًا في مجال تقنية المعلومات، ووجدت نتائجها أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لعب دورًا جوهريًا في تقليل الأخطاء البشرية أثناء تنفيذ المشاريع، مما أدى إلى رفع جودة مخرجات المشاريع بشكل عام (كزبه، 2024). فمن خلال أتمتة العمليات التكرارية كالجدولة وتحديث الجداول الزمنية وتوليد التقارير، قلّل الذكاء الاصطناعي احتمالية حدوث الأخطاء اليدوية وبالتالي أصبحت مخرجات المشروع أكثر موثوقية وأعلى جودة. كما كشفت الدراسة أن توظيف التحليلات التنبؤية المدعومة بالذكاء الاصطناعي ساعد مديري المشاريع على التنبؤ بالمخاطر قبل وقوعها والتخطيط لمواجهتها، مما قلّل بشكل ملموس من المفاجآت غير السارة خلال دورة حياة المشروع (كزبه، 2024). جانب آخر مهم أشار إليه الباحث هو أن تقنيات الذكاء الاصطناعي، خاصة أنظمة إدارة التواصل الذكية ومنصات التعاون الفوري، ساهمت في توحيد قنوات التواصل داخل فرق المشروع وتقليل التعقيدات الناتجة عن تشتت المعلومات. هذا أوجد بيئة عمل أكثر تكاملًا، واستجابة أسرع للمعوقات أو التغييرات التي تطرأ على متطلبات المشروع (كزبه، 2024). تعكس هذه النتائج التأثير الثوري المحتمل لتقنيات الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في قطاع تقنية المعلومات، والذي يمكن اعتباره نموذجًا رياديًا لبقية القطاعات من حيث تبني التقنيات الحديثة لتحسين ممارسات إدارة المشاريع.

- **القطاع الصناعي والتصنيعي:** تلعب المشاريع في القطاع الصناعي دورًا حيويًا في الاقتصاد السعودي، بدءًا من مشروعات البتروكيماويات ومجمعات الطاقة وحتى الصناعات التحويلية. وقد بدأت شركات التصنيع في السعودية تدرك قيمة الذكاء الاصطناعي كأداة لتحسين عمليات إدارة مشاريعها الإنتاجية. في دراسة أجريت في قطاع التصنيع السعودي وشملت 309 موظفين، تم بحث تأثير الذكاء الاصطناعي على أداء إدارة المشاريع مع التركيز على دور دعم الإدارة العليا والاحتفاظ بالمهارات كعوامل وسيطة في هذا التأثير (Alayed, 2025). أظهرت نتائج الدراسة أن اعتماد الذكاء الاصطناعي كان له تأثير مباشر وقوي على تعزيز دعم الإدارة العليا للمشاريع ($\beta = 0.865$)، وكذلك على تحسين قدرة المنظمة على الاحتفاظ بكفاءات إدارة المشاريع ($\beta = 0.827$) على المدى الطويل (Alayed, 2025). وبالإضافة إلى هذا التأثير المباشر، وجد الباحث أن الذكاء الاصطناعي يؤثر بشكل غير مباشر على تحسين أداء المشاريع من خلال هذين العاملين الوسيطين، حيث ساهم تطبيق التقنيات الذكية في تعزيز تواصل ودعم الإدارة العليا للفرق مما انعكس إيجابًا على الأداء بواقع ($\beta = 0.666$)، وكذلك في تحسين نقل المعرفة وتوثيق الدروس المستفادة والحفاظ على خبرات فرق المشروع مما رفع الأداء بواقع β (Alayed, 2025) ($= 0.471$). علاوة على ذلك، أكد البحث على أن وجود دعم قوي من الإدارة العليا ($\beta = 0.771$) واستراتيجيات فعالة للاحتفاظ بالمهارات والمعارف ($\beta = 0.507$) يؤثران بشكل مباشر على نجاح المشاريع وتحسين أدائها (Alayed, 2025). تفيد هذه النتائج بأن الذكاء الاصطناعي أصبح عاملاً ممكنًا لتحسين عمليات صنع القرار وتخصيص الموارد في بيئة المشاريع الصناعية، فضلًا عن دوره في خلق أنظمة تساعد على توثيق المعرفة والحفاظ على المهارات النادرة. بالتالي، تتضح أهمية استثمار المؤسسات الصناعية في السعودية بالذكاء الاصطناعي كسبيل لتحقيق كفاءة أعلى في مشاريعها وضمان ديمومة المعرفة والخبرات داخل فرق العمل.

- **القطاع اللوجستي والاتصالات:** مع التحول الرقمي المتسارع، اتجهت قطاعات مثل الخدمات اللوجستية والاتصالات إلى استكشاف إمكانات الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريعها، بهدف زيادة الكفاءة وتقديم خدمات أفضل. تناولت إحدى الدراسات الحديثة نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع اللوجستية في شركة الاتصالات السعودية (STC)، باعتبارها من كبرى الشركات التي تقود مشاريع تطوير البنية التحتية التقنية (السبيعي، 2025). أبرزت الدراسة أن المشاريع اللوجستية في هذا القطاع تواجه تحديات خاصة عند محاولة دمج التقنيات الذكية، من بينها تحديات فنية تتعلق بتكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة التقليدية القائمة، بالإضافة إلى تحديات تنظيمية وبشرية تشمل مقاومة التغيير من قبل بعض أصحاب المصلحة وضرورة تأهيل الكوادر البشرية للتعامل مع التقنيات الجديدة (السبيعي، 2025). وعلى الرغم من هذه العقبات، فإن هناك قصص نجاح أولية تشير إلى أن تطبيق الذكاء الاصطناعي - كاستخدام الروبوتات والأنظمة المؤتمتة في مراكز التوزيع على سبيل المثال - ساهم في تحسين تدفق العمل وتقليل الأخطاء اليدوية في العمليات التشغيلية. هذه النتائج تشجع المؤسسات المماثلة على تبادل الدروس المستفادة والتركيز على إدارة

التغيير ووضع خطط تحول رقمي مدروسة لضمان تحقيق الفائدة القصوى من تبني الذكاء الاصطناعي في مشاريعها اللوجستية.

- **القطاع الصحي:** يعتبر القطاع الصحي أحد المجالات الواعدة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، حيث يمكن استثمار التقنيات الذكية في تطوير المشاريع الصحية بما ينعكس على جودة الخدمات الطبية. وقد أجريت دراسة تطبيقية على وزارة الصحة السعودية لاستكشاف أثر الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الصحية وقياس التحولات التي قد يحدثها (إبراهيم وغلان، 2024). سلطت الدراسة الضوء على أن بيئة العمل الصحي تشهد بالفعل تحولات نحو تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في عدة جوانب، مثل مشاريع أنظمة السجلات الطبية الإلكترونية، وتطبيقات تحليل البيانات السكانية لأغراض التخطيط الصحي، ومشاريع تطوير أجهزة وتشخيصات طبية معتمدة على الذكاء الاصطناعي. وبيّنت النتائج الأولية أن استخدام الذكاء الاصطناعي في هذه المشاريع قد يؤدي إلى تسريع تنفيذها وتحسين دقة مخرجاتها، ولكنه يتطلب أيضاً تغييراً ثقافياً داخل المنظمات الصحية لتقبل العمل جنباً إلى جنب مع الآلات الذكية (إبراهيم وغلان، 2024). وأكدت الدراسة أن الذكاء الاصطناعي مهما بلغ من التطور، يظل أداة مساعدة لمدير المشروع ولا يمكن أن يحل محله بالكامل، إذ يبقى الدور البشري ضرورياً في ضبط مدخلات الأنظمة الذكية والتأكد من سلامة عملياتها وتوجيه مخرجاتها بما يخدم أهداف المشروع الصحي (إبراهيم وغلان، 2024). وبذلك، فإن القطاع الصحي السعودي يمضي بخطى واثقة نحو الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في مشاريع تطوير الخدمات، مع الحرص على تحقيق التوازن بين العنصر التقني والعنصر البشري لضمان نجاح هذه المشاريع وحوكمة تنفيذها بشكل سليم.

يتضح مما سبق أن واقع تبني الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بالمملكة متنوع عبر القطاعات. فبينما نجد قطاعات متقدمة في هذا المضمار كقطاع تقنية المعلومات والصناعة، لا تزال قطاعات أخرى في المراحل الأولى وتواجه تحديات مختلفة. ومع ذلك، الاتجاه العام يدل على تنامي الوعي والفهم لفوائد الذكاء الاصطناعي، مما يدشر بانتشار أوسع وتطبيق أعمق لهذه التقنيات في ممارسات إدارة المشاريع خلال السنوات القادمة.

مراحل متابعة إدارة المشاريع

تعمل متابعة إدارة المشاريع كحلقة ضبط متواصلة تربط ما حُطِّطَ بما يُنفَّذ فعلياً، عبر دورة حياة المشروع من التأسيس حتى الإغلاق، مع الاعتماد على خطوط الأساس، والتكامل مع إدارة المخاطر والتغيير والاتصال لضمان قرارات آنية مستندة إلى البيانات (PMI, 2021).

1. التأسيس والمتطلبات الرقابية (Initiation Monitoring Setup)

في هذه المرحلة تُعرَّف فلسفة المتابعة منذ اليوم الأول: لماذا نراقب؟ ماذا نراقب؟ ولماذا نُبلغ؟ تُحدَّد العلاقة بين أهداف العمل ومقاييس الأداء، ويُحسم نطاق المتابعة ودرجة التفصيل ودورية القياس، كما تُبنى مصفوفة أصحاب المصلحة ومسارات التصعيد وحدود الصلاحيات حتى لا تتعطل القرارات عند ظهور انحرافات مبكرة (PMI, 2021).
أهم المخرجات في هذه المرحلة هي (ميثاق المتابعة، مصفوفة أصحاب المصلحة، خطة اتصال أولية).

2. التخطيط للمتابعة وخطوط الأساس (Monitoring Planning & Baselines)

تُصَبِّط «الصورة المرجعية» للمشروع عبر اعتماد خطوط أساس للنطاق والجدول والتكلفة والجودة، ويُختار حدٌ رشيق من مؤشرات الأداء ومقاييس القيمة المكتسبة يوازن بين الشمول والعبء التشغيلي، كما تُدمَج خطط المخاطر وضبط التغيير وتكامل البيانات لضمان أن أي تعديل لاحق يُقاس ويُوثَّق بأثره على المثلث الزمني-المالي-الجودة دون لبس (PMI, 2021).
أهم المخرجات (خطة إدارة المتابعة، خطوط أساس معتمدة، سجل مخاطر مُهيكل).

3. جمع البيانات والتحقق (Data Acquisition & Validation)

تُلْتَقَط بيانات التقدّم من مصادر تشغيلية ومالية وفنية (أنظمة زمنية، أوامر عمل، فواتير، تقارير ميدانية) ثم تُفحص بجودة منهجية لقياس الدقة والاكتمال والاتساق، مع توثيق الفجوات والتحيزات وتوحيد التعاريف لتجنّب «تضارب النسخة الواحدة من الحقيقة»، ما يمكن من تغذية التحليلات اللاحقة بمادة موثوقة (Binder, 2009).
أهم المخرجات (سجلات تقدّم موثقة، تقارير جودة البيانات).

4. التحليل والتشخيص (Analysis & Diagnostics)

يُقارن الأداء الفعلي بخطوط الأساس لتشخيص الانحرافات زمنياً وتكلفةً ونطاقاً وجودةً، وتُطبّق أساليب القيمة المكتسبة ومؤشرات السّبق/التأخر وتحليل الأسباب الجذرية، ثم تُحدَّث التوقعات المستقبلية عبر نماذج التنبؤ وسيناريوهات «ماذا لو» لتقدير الأثر التراكمي واقتراح، عند الحاجة، مسارات استعادة العافية (PMI, 2021).
أهم المخرجات (تقارير أداء دورية، توقعات مُحدّثة، توصيات تصحيحية/وقائية).

5. اتخاذ الإجراءات والضبط (Control Actions)

تتحول الرؤى التحليلية إلى أفعال منظّمة: إجراءات تصحيحية لإرجاع الأداء إلى المسار، أو وقائية لتفادي تكرار السبب الجذري، مع إدارة رسمية لطلبات التغيير عبر حوكمة واضحة ولجنة تغيير تعتمد ما يثبت ضرورته وتعيد ضبط الجداول والميزانيات وخطط العمل بما يضمن تتبّع الأثر بكفاءة (PMI, 2021). أهم المخرجات: أوامر تغيير مُعتمدة، خطط مُصحّحة، سجل قرارات.

6. التواصل والتقارير (Reporting & Stakeholder Engagement)

تُقدّم المعلومات الصحيحة للشخص المناسب في الوقت المناسب بصيغ تتدرج من لوحات قياس تنفيذية شاملة إلى تقارير فنية تفصيلية، مع إدارة توقّعات المعنيين وتوثيق أثر القرارات، مما يعزّز الشفافية ويقلّل ضوضاء المعلومات ويُسرّع الاستجابة عند تغيّر الافتراضات (Binder, 2009).
أهم المخرجات (لوحات معلومات وتقارير سردية/تنفيذية، سجل تواصل).

7. الإغلاق والتعلم المؤسسي (Closure & Lessons Learned)

يُختتم المشروع بتثبيت المؤشرات النهائية ومراجعة فاعلية الحوكمة والضبط، وتُستخلص الدروس المستفادة بوصفها أصولاً معرفية قابلة لإعادة الاستخدام، ثم تُؤرشف البيانات بصورة تُمكن المقارنة المعيارية والتحسين المستمر للمشاريع اللاحقة على مستوى المحفظة والبرنامج (PMI, 2021).

أهم المخرجات (تقرير ختامي للأداء، مستودع دروس مستفادة).

التحديات والمشكلات المرتبطة بمتابعة إدارة المشاريع

1. جودة البيانات وتكامل المنظومات

تنشأ الفجوات الرقابية حين تُجمع المؤشرات من مصادر متباينة بتعاريف مختلفة، أو تُعالج عبر جداول منفصلة، فينعكس ذلك على مصداقية لوحة المعلومات وموثوقية قرارات التصعيد. وتزداد المخاطر مع غياب تتبع نسب البيانات (Data Lineage) وعمليات الجودة على الاستخلاص والتحويل والتحميل (ETL)، ما يؤدي إلى تناقض الأرقام بين الفرق. ويُعالج الخلل بابتناء قاموس بيانات موحد (Business Glossary) وخريطة مصادر، وتقليل الإدخال اليدوي عبر تكاملات واجهات برمجية، وتطبيق ضوابط إصدار وإدارة نسخ لضمان "نسخة واحدة من الحقيقة" (PMI, 2021).

2. تضخم المؤشرات والعبء التشغيلي

الإفراط في القياس يُنتج ضوضاء ويستنزف طاقة الفرق في تحديث أرقام لا تؤثر على القرار، بينما تُسهّم مجموعة صغيرة من المقاييس القائدة (Leading) والقائدة المتأخرة (Lagging) في التقاط الانحراف مبكراً وإسناد مسار تصحيحي واضح. وتتطلب المعالجة بناء شجرة مؤشرات مرتبطة بأهداف قابلة للقياس، وربط كل مقياس بسؤال قرار محدّد، وتعريف عتبات إنذار نافذة التنفيذ، مع مراجعة دورية لإيقاف المقاييس منخفضة القيمة وتخفيض كُلف القياس غير الضرورية (PMI, 2021).

3. تغيير النطاق و انزلاق المتطلبات

من دون مسار تغيير رسمي، تتسلّل الإضافات الصغيرة تُحدث أثراً تراكمياً على الوقت والكلفة والجودة، فيما تُصبح المتابعة شكلية إذا لم تُعاد معايرة الخطوط الأساسية بعد قبول التغييرات. وتقتضي الموثوقية وجود لجنة ضبط تغيير (CCB)، وسجل آثار مُوثّق، وآلية لإعادة ضبط معايير القيمة المكتسبة عند كل تغيير جوهري، بحيث تعكس المؤشرات الواقع التنفيذي وتُبقي القرارات مُستندة إلى خطوط أساس صالحة (PMI, 2021).

4. تحييز التقارير والسلوك البشري

قد يدفع التفاؤل المفرط أو الخوف من اللوم إلى تلوين الحقائق أو تأجيل الإبلاغ عن المخاطر، كما قد يؤثر تحييز التأكيد على اختيار بيانات تُساند السرد المرغوب. ويُعالج ذلك بتصميم قنوات تصعيد آمنة ونوافذ إفصاح مُحدّدة، وإتاحة مراجعة ضمان جودة مستقلة للتقارير، وفصل مساءلة النظام عن الأفراد، وتبني قواعد شفافية تكافئ كشف الانحراف مبكراً بدل التسرّع عليه (Binder, 2009).

5. تجزؤ الأدوات و"أنظمة الظل"

عندما يعتمد الأفراد على ملفات شخصية خارج المنظومة الرسمية، تتعدد نسخ الحقيقة وتتعارض الأرقام بين

الفرق والموردين، فتفقد التقارير اتساقها وتضعف القدرة على التدقيق. والحل فرض أداة مرجعية لجدولة الأعمال والتقارير، وسياسة أرشفة موحدة، وضبط نسخ وأسماء ملفات ومعرّفات عمل موحدة، مع منع إنشاء "أنظمة ظل" عبر توفير بدائل رسمية وسهلة الاستخدام (Binder, 2009).

6. تعقيدات أصحاب المصلحة والتواصل العابر للثقافات

تباين الخلفيات المهنية واللغوية عبر المواقع الجغرافية يُؤدّ فجوات في تفسير المؤشرات وسوء فهم للتقارير، وتظهر التحديات خصوصًا عند نقل قرارات فنية إلى جمهور غير تقني. وتستلزم المعالجة قوالب عرض معيارية، وجدولة إيقاعات اتصال ثابتة، وتكييف الرسائل حسب جمهورها مع الحفاظ على اتساق الأرقام، واستخدام آليات تأكيد الفهم (Read-back) لتقليل الالتباس (Binder, 2009).

7. توقيت الإشارات وصدى الاستجابة

لا تكفي دقة المؤشر إذا تأخر التفاعل؛ إذ ينبغي أن ترتبط كل إشارة بمالك واضح وإجراء محدد ونافذة زمنية للتنفيذ، مع تعريف مستويات عتبات تُطلق تنبيهات تلقائية ومسارات تصعيد متدرجة. وتُكمّل ذلك قوائم تشغيل (Runbooks) تحدد خطوات الاستجابة السريعة وتوثّق الأثر لضمان عدم تراكم الانحرافات الصغيرة إلى أزمة كبيرة (PMI, 2021).

8. تعارض الإيقاعات الرشيقية والتعاقدات التقليدية

في البيئات الهجينة قد تتصادم مراجعات السبر الرشيق قصيرة الدورة مع تقارير مرحلية ذات طابع تعاقدية، ما يخلق فجوات بين سرعة التعلم ومتطلبات الإثبات. ويكون الحل في مواءمة إيقاعات القياس وربط مخرجات الرشاقة) مثل برهنة القيمة كل (Sprint بمقاييس الأداء التعاقدية ومعايير القبول المرحلية، واعتماد تسليمات متزايدة تقبلها لجان البوابات كأدلة تقدم (PMI, 2021).

دور القيادة في متابعة إدارة المشاريع

1. صياغة الرؤية وترجمة الأهداف إلى مقاييس قابلة للتنفيذ

يقود القائد توحيد التعاريف وبناء شجرة مؤشرات الأداء (KPI Tree) بحيث ترتبط كل قيمة مقاسة بفرضية أثر واضحة على القيمة المتحصّلة. يتضمن ذلك ضبط خطوط الأساس، وتعريف حدود الإنذار (عتبات صفراء/حمراء)، والتمييز بين المقاييس القائدة والمتأخرة. ويُعدّ القائد «بطاقة تعريف» لكل مؤشر (مالك، مصدر بيانات، تواتر، صيغة الحساب)، ويربط كل مؤشر بقرارٍ محددٍ قابلٍ للتنفيذ عند تجاوز العتبة؛ لتجنّب قياس ما لا يُستخدم (PMI, 2021).

2. بناء الحوكمة ووتيرة اتخاذ القرار (Decision Cadence)

يُنشئ القائد هيكل حوكمة يحدّد دور كل جهة (RACI) إن لزم، وإيقاعات التقارير (يومي/أسبوعي/شهري)، وبواباتٍ مرحلية تعكس جاهزية الانتقال، ومسارات تصعيد واضحة من الفريق إلى اللجنة التوجيهية. وتفصل الحوكمة بين المتابعة وضبط الجودة والتنفيذ لضمان موضوعية التقارير. كما يُفعّل لجنة ضبط التغيير CCB بصلاحيات معرّفة ويلزم بتتبع قراراتها وربطها تلقائيًا بتحديث الخطط والمقاييس (PMI, 2021).

3. تمكين الفرق وبناء ثقافة إفصاح بلالوم
يرعى القائد بيئةً نفسيةً آمنةً تكافئ الاكتشاف المبكر للمشكلات. ويعتمد مبدأ «مسائلة النظام قبل الأفراد» مع تطبيق تحليلات جذور الأسباب (Root Cause) ومعالجة الأسباب النظامية بدل الاكتفاء بإجراءاتٍ تصحيحية سطحية. كما يُبسّط قوالب المتابعة ويُقنّن قنوات إفصاح بلالوم لضمان وصول الإشارة من المصدر الأول دون تحويرٍ أو تزوينٍ إداري (Binder, 2009).
4. إدارة المخاطر الاستباقية وربط الإنذار بالفعل
يتبنّى القائد سيناريوهات «ماذا لو»، ويحوّل كلّ إنذار إلى أمرٍ عملي (Action Order) مُسنَدٍ إلى مالك، بموعدٍ نهائي وتدخلٍ محدّد، وقياس أثر التدخل عبر مراجعة ما بعد الإجراء (Post-Action Review). ويضمن وجود قوائم تشغيل (Playbooks) للمخاطر الحرجة، وتكامل سجل المخاطر مع لوحة القيادة بحيث تُستمد أولويات المعالجة تلقائيًا من الاحتمال/الأثر/قابلية الاكتشاف (PMI, 2021).
5. حسم تغييرات النطاق ومواءمة المحفظة
يحسم القائد طلبات التغيير عبر CCB ويُقيّم أثرها على النطاق والوقت والتكلفة والجودة، مع قرارات تعويضٍ أو إعادة ترتيبٍ للأولويات. وتُعاد معايرة الخطوط الأساسية ومقاييس القيمة المكتسبة (EV/CPI/SPI) فور أي تغيير جوهري؛ لضمان صدقية التقارير وتمثيلها للواقع التنفيذي (PMI, 2021).
6. رعاية البيانات والتحول التحليلي
يتبنّى القائد إطارَ حوكمة بيانات يتضمن قاموس أعمال موحّدًا، وتتبع سلسلة نسب البيانات (Data Lineage)، وتقليل الإدخال اليدوي عبر تكامل الأنظمة، وتفعيل SSOT. وتُرفع جودة البيانات بفحوصات تلقائية (الصلاحية/الاكتمال/الاتساق) وتدقيقٍ مستقلٍ للتقارير تمهيدًا للانتقال من الوصفي إلى التنبؤي ثم التوصياتي (Binder, 2009).
7. اتصال أصحاب المصلحة والتفاوض
يُكيّف القائد الرسائل حسب الجمهور (الفريق، العميل، الموردون، الإدارة العليا)، ويربط الإشارة بالقرار المطلوب والموارد والقيود التعاقدية. كما يوازن بين العقود التقليدية ومقتضيات العمل الرشيق عبر تسليمات متزايدة تُقبل كأدلة تقدم، مع إدارة توقّعات دقيقة للنتائج الوسيطة والنهائية (PMI, 2021).
8. تنمية القدرات وبناء المسارات المهنية
يؤسّس القائد برامج تطويرٍ ممنهجة لمهارات قراءة البيانات، والتفكير النقدي، واتخاذ القرار، ويضمن أدوارًا واضحة: مالك المؤشر، محلل أعمال، قائد مخاطر، ضامن جودة. وتُربط ترقيات القادة بتحسّن مؤشرات الانحراف، وزمن الاستجابة، وجودة القرارات (Binder, 2009).
9. القدوة والانضباط التشغيلي
يمارس القائد القدوة بحضور إيقاعات المتابعة واتخاذ قراراتٍ مبنيةٍ على الدليل، ورفض «أنظمة الظل» خارج أدارة المشروع المرجعية. ويلزم بسياسات الأرشفة وإدارة الإصدارات، ويُظهر صِفرتسامح مع تغيير تعريفات المقاييس أو التلاعب بها دون حوكمة (PMI, 2021).

10. التعلم المؤسسي وإغلاق دائرة التحسين

يقود القائد توثيق الدروس المستفادة وتحويلها إلى سياسات وقوالب جديدة، وتضمينها في العتبات وبروتوكولات الاستجابة. كما يُراجع عبر المحافظ برامج التحسين المستمر ويضمن إعادة الحقن المعرفي في المشاريع التالية لتراكم النضج المؤسسي (Binder, 2009).

المنطلقات النظرية:

يشير مفهوم المنطلقات النظرية إلى مجموعة التصورات والنماذج الفكرية التي يستند إليها الباحث لفهم كيف ولماذا تؤثر المتغيرات على بعضها البعض. يقوم الإطار النظري بدور مهم في بناء الفروض العلمية إذ يزودنا بمبررات مستمدة من الأدبيات السابقة حول العلاقة المتوقعة بين الذكاء الاصطناعي ومتابعة إدارة المشاريع. في هذه الدراسة، هناك أسس علمية متعددة تدعم الربط بين التقنية (الذكاء الاصطناعي) والإدارة (إدارة المشاريع)، لذا كان من الضروري اختيار أطر نظرية متنوعة لتفسير الظاهرة من زوايا مختلفة. فمن ناحية، توفر نظرية *النظم منظورًا* شاملاً لفهم المنظمة كنظام يتكون من مدخلات وعمليات ومخرجات، مما يساعد في وضع الذكاء الاصطناعي ضمن سياق نظام إدارة المشاريع ككل. ومن ناحية أخرى، يقدم *دليل إدارة المشاريع PMBOK* إطارًا معياريًا لممارسات إدارة المشاريع ويمكن عبره استكشاف دور التقنيات الحديثة في كل مرحلة وكل مجال معرفي من مجالات إدارة المشاريع التقليدية. إضافة لذلك، يُقدّم نموذج *الجاهزية التكنولوجية (Technology Readiness)* بعدًا تنظيميًا وثقافيًا يفسر التباين في تبني المؤسسات للتقنيات الجديدة كالذكاء الاصطناعي. إن الدمج بين هذه الأطر العلمية المتعددة يضمن تغطية كافة الجوانب التقنية والإدارية والتنظيمية للظاهرة، ويُمكننا من بناء فرضيات أكثر متانة وشمولية لتفسير العلاقة بين الذكاء الاصطناعي ومتابعة إدارة المشاريع.

أولاً: نظرية النظم (Systems Theory)

تُعد نظرية النظم واحدة من النظريات الإدارية العامة التي تُنظر إلى المنظمة كنظام مفتوح يتفاعل مع البيئة المحيطة. هذه النظرية تنظر إلى النظام باعتباره مكونًا يتكون من عدة عناصر مترابطة تشمل المدخلات، العمليات، المخرجات، والتغذية الراجعة (القرني، 2021).

- **المدخلات (Inputs):** هي الموارد والمعلومات والعوامل التي تدخل إلى النظام من البيئة المحيطة مثل موارد المشروع، البيانات المتاحة، فريق العمل، والتقنيات المستخدمة.
- **العمليات (Processes):** هي الأنشطة والإجراءات التي يقوم بها النظام لتحويل المدخلات إلى نتائج، وفي سياقنا يمكن أن تمثل منهجية إدارة المشروع والمهام المنفذة خلال دورة حياة المشروع.
- **المخرجات (Outputs):** هي النتائج النهائية التي يحققها النظام وتخرج إلى البيئة، مثل تسليمات المشروع النهائية، تقارير الأداء، وتحقيق أهداف المشروع.
- **التغذية الراجعة (Feedback):** هي المعلومات المرتدة من البيئة أو نتائج المخرجات التي تستخدمها المنظمة لتحسين العمليات المستقبلية، مثل مراجعة دروس المشروع المستفادة وإعادة توظيفها في مشاريع لاحقة.

وفق هذه النظرية، يُعدّ نجاح إدارة المشاريع مرهونًا بتحقيق التوازن والتناسق بين هذه المكونات الأربعة، فضلًا عن التكيف المستمر مع البيئة الخارجية.

في إطار تطبيق نظرية النظم على إدارة المشاريع، ينظر مدير المشروع إلى المشروع كوحدة ضمن نظام أكبر يتضمن المؤسسة والبيئة الخارجية. يتمثل دور مدير المشروع في ضبط المدخلات (مثل اختيار فريق مؤهل وتوفير تقنيات ملائمة)، وتحسين العمليات (مثل التخطيط الفعال والتنفيذ السلس)، بهدف تحقيق مخرجات ناجحة (مثل الالتزام بالوقت والميزانية)، مع

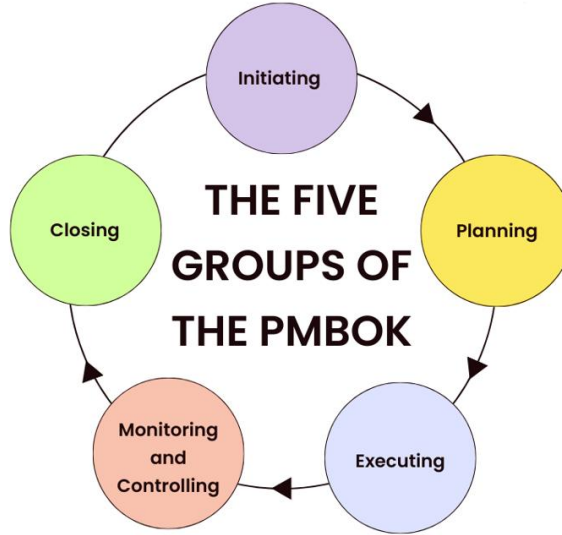
ثانيًا: دليل إدارة المشاريع (PMBOK Guide)

يُعد دليل PMBOK الصادر عن معهد إدارة المشاريع مرجعًا عالميًا في مجال إدارة المشاريع (معهد إدارة المشاريع، 2017). هذا الدليل يحدد مراحل دورة حياة المشروع وخمس مجموعات عملية أساسية، بالإضافة إلى عشر مجالات معرفة تغطي جوانب إدارة المشاريع كافة.

مراحل دورة حياة المشروع وفقًا لدليل PMBOK وأهمية كل منها كما يلي:

- **مرحلة البدء Initiating:** تشمل تحديد فكرة المشروع ودراسة جدواه أوليًا، وتعريف نطاقه العام وتعيين مدير المشروع. في هذه المرحلة، تُعرّف أهداف المشروع والمخرجات المتوقعة على نحو مبدئي. ودور الذكاء الاصطناعي في هذه المرحلة انه يمكن للأدوات الذكية أن تساهم عبر تحليل البيانات التاريخية والمساعدة في اختيار المشاريع ذات الأولوية العالية أو إجراء تحليلات جدوى سريعة باستخدام الخوارزميات (Lee et al., 2021).
- **مرحلة التخطيط Planning:** يتم وضع خطة تفصيلية تشمل نطاق العمل وجدولًا زمنيًا وميزانية وخطة إدارة للمخاطر والموارد والاتصالات. هذه المرحلة تعتبر حجر الأساس لإدارة المشروع. يقدم الذكاء الاصطناعي في هذه المرحلة دعمًا كبيرًا من خلال برمجيات جدولة ذكية يمكنها توقع مدة المهام بشكل أدق بناءً على بيانات سابقة، أو نماذج محاكاة لتقدير التكاليف والجدول الزمني بشكل أكثر موثوقية.
- **مرحلة التنفيذ Executing:** يتم تنفيذ أعمال المشروع وإدارة فرق العمل والموارد لإنجاز المنتجات النهائية. يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي في هذه المرحلة تحسين عمليات التنفيذ عبر الأتمتة (مثل استخدام روبوتات البرمجية لأتمتة العمليات الروتينية) أو عبر دعم اتخاذ القرار للمشاكل الطارئة (مثل التطبيقات المساعدة التي تقدم توصيات لحل المشكلات استنادًا إلى قواعد معرفية).
- **مرحلة المراقبة والتحكم Monitoring and Controlling:** تتداخل زمنيًا مع مرحلة التنفيذ، حيث يتم متابعة تقدم المشروع ومراقبة الأداء مقارنةً بالخطة، وضبط الانحرافات من خلال إجراءات تصحيحية. في هذه المرحلة يظهر تأثيرات الذكاء الاصطناعي بشكل واضح في توفير تحليلات البيانات الضخمة والذكاء التنبؤي لتنبيه الفرق بشأن تأخر الجداول أو تجاوز التكاليف. كما تساهم أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر عبر التنبؤ بالمخاطر قبل وقوعها واقتراح استجابات مثلى لها (الشهري وآخرون، 2023).

- **مرحلة الإغلاق Closing** : يتم اختتام أعمال المشروع رسميًا وتسليم المنتجات النهائية للعميل، وتحرير الموارد وإعداد التقرير الختامي الذي يشمل تقييم أداء المشروع وتوثيق الدروس المستفادة. في هذه المرحلة يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي دعم هذه المرحلة عبر أنظمة إدارة المعرفة التي تُصنّف وتخزن الدروس المستفادة تلقائيًا وتساعد في تحسين الممارسات المستقبلية.



رسم توضيحي 2 دورة حياة المشروع وفقًا لدليل PMBOK

وبهذا، فإن دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي ضمن إطار PMBOK يفتح المجال أمام إعادة تعريف آليات إدارة المشاريع، بحيث تصبح أكثر دقة ومرونة واستجابة للتحديات، مما يعزز من قيمة الدليل كمرجع عالمي قادر على التكيف مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

ثالثاً: نموذج الجاهزية التكنولوجية (Technology Readiness Model)

نموذج الجاهزية التكنولوجية هو أداة حيوية لتقييم استعداد الأفراد والمؤسسات لتبني واستخدام التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي (AI). وقد تم تطوير هذا النموذج لأول مرة من قبل باراسورمان وزملائه في عام 2000، ويشمل أربعة أبعاد رئيسية تساهم في تحديد استعداد الأفراد والمؤسسات لتقبل التكنولوجيا (Parasuraman, 2000). في هذا السياق، يوفر نموذج الجاهزية التكنولوجية فهماً أعمق لأسباب نجاح أو فشل تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع عبر المؤسسات المختلفة. بالنظر إلى التحول الرقمي السريع في المملكة العربية السعودية ضمن رؤية 2030، يمثل هذا النموذج أداة تحليلية لفهم العوامل التي تؤثر في قدرة المؤسسات على دمج الذكاء الاصطناعي في عملياتها.

عناصر نموذج الجاهزية التكنولوجية

1. الجاهزية المؤسسية

الجاهزية المؤسسية تمثل استعداد المنظمة الثقافي والإداري لتبني التكنولوجيا. تشمل هذه الجاهزية عدة عوامل:

○ الثقافة التنظيمية: يتضمن ذلك مدى انفتاح المنظمة على التغيير والتطور الرقمي. الثقافة التنظيمية التي تشجع على الابتكار والتعلم تلعب دوراً أساسياً في تبني الذكاء الاصطناعي بنجاح. على سبيل المثال، تؤكد دراسات مثل تلك التي أجراها الشهري وزملاؤه (2023) على أن إدراك العاملين في القطاع الحكومي لأهمية الذكاء الاصطناعي يعزز من فرص تبني هذه التقنيات بفعالية (الشهري، 2023).

○ الدعم الإداري: يعد دعم القيادة العليا أمراً حاسماً لضمان انتقال سلس إلى استخدام الذكاء الاصطناعي. تشير دراسة (Alayed, 2025) إلى أن الدعم الإداري يشكل عاملاً رئيسياً في تسهيل دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارسات إدارة المشاريع (Alayed, 2025).

2. الجاهزية التكنولوجية

يشير هذا البعد إلى قدرة المؤسسة على توفير بنية تحتية تقنية تدعم تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي. من العوامل الرئيسية التي تساهم في الجاهزية التكنولوجية:

- البنية التحتية التقنية: توافر الأنظمة الرقمية الحديثة، مثل الشبكات السحابية المتقدمة، يعد أحد أبرز العوامل التي تساهم في نجاح دمج الذكاء الاصطناعي (Kazim et al., 2025). توفر هذه البنية الأساسية منصات فعالة لاستقبال أدوات الذكاء الاصطناعي.
- أمن المعلومات: تأمين البيانات وحمايتها من التهديدات المحتملة يشكل تحدياً هاماً في تطبيق الذكاء الاصطناعي. كما يجب أن تكون الأنظمة قادرة على التكامل بسهولة مع تقنيات الذكاء الاصطناعي دون التأثير على الأمن السيبراني (Kazim et al., 2025).

3. جاهزية الموارد البشرية

الجاهزية البشرية هي استعداد الموظفين لاستخدام الذكاء الاصطناعي والتكيف مع أدواته. تشمل هذه الجاهزية عدة عوامل:

- المهارات التقنية: وجود فرق عمل متمكنة تقنياً يعد من الأسس اللازمة لتحقيق النجاح في تطبيق الذكاء الاصطناعي. يتطلب هذا التدريب المستمر وتطوير المهارات الرقمية للعاملين.
- القبول لتعلم أدوات الذكاء الاصطناعي: الموظفون الذين يمتلكون استعداداً لتعلم التكنولوجيا الجديدة يساهمون بشكل أكبر في نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي (Alayed, 2025).
- حماس الموظفين لتبني الطرق الجديدة: يشير البحث الذي أجراه كاظم وزملاؤه (2025) إلى أن الموظفين الذين لديهم حوافز قوية لتعلم الذكاء الاصطناعي يكونون أكثر قدرة على دمج هذه التقنيات في بيئة العمل (Kazim et al., 2025).

دور نموذج الجاهزية في تفسير الظاهرة

من خلال تطبيق نموذج الجاهزية التكنولوجية، يمكن فهم لماذا قد يختلف تأثير الذكاء الاصطناعي على متابعة المشاريع من مؤسسة إلى أخرى. تتداخل أبعاد الجاهزية المؤسسية، التكنولوجية، والبشرية لتؤثر بشكل كبير في مستوى نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع. على سبيل المثال، المؤسسات ذات الجاهزية العالية من حيث البنية التحتية التقنية والدعم الإداري ستكون أكثر قدرة على الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في تحسين اتخاذ القرارات، تخطيط الموارد، ومتابعة سير المشاريع (Lee et al., 2021).

في المقابل، المؤسسات التي تفتقر إلى الجاهزية في أي من هذه الأبعاد ستواجه صعوبات في تطبيق الذكاء الاصطناعي بشكل فعال. على سبيل المثال، المؤسسات التي تعتمد على أنظمة قديمة أو تفتقر إلى تدريب كافٍ للموظفين قد تجد صعوبة في استخدام الذكاء الاصطناعي بشكل فعال (Kazim et al., 2025).

تطبيق نموذج الجاهزية في بيئة المؤسسات السعودية

في إطار التحول الرقمي الذي تشهده المملكة العربية السعودية ضمن رؤية 2030، يعد تطبيق الذكاء الاصطناعي جزءاً أساسياً من عملية التحول. المؤسسات السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا) تركز على تعزيز الجاهزية التكنولوجية والمؤسسية من خلال تحسين البنية التحتية الرقمية وتدريب الموارد البشرية (SDAIA, 2024). وتشير دراسة كاظم وزملاؤه (2025) إلى أن المؤسسات السعودية بحاجة إلى دعم قوي من القيادة وتطوير بنية تحتية متقدمة لضمان تبني الذكاء الاصطناعي بفعالية (Kazim et al., 2025).

تكامل الأطر النظرية

بعد استعراض الأطر النظرية الثلاثة أعلاه، تبرز صورة شاملة للإطار النظري الموجه لهذه الدراسة. من المهم توضيح كيف تتكامل هذه النظريات والنماذج لتقديم فهم متكامل للعلاقة بين الذكاء الاصطناعي ومتابعة إدارة المشاريع:

- **الرؤية الشمولية (من نظرية النظم):** توفر أساساً لفهم الدراسة كمنظومة مترابطة العناصر. فالتغيرات جميعها (مستقل، تابع، وسيطة) لا تعمل في فراغ، بل تؤثر وتتأثر ببعضها ضمن بيئة المشروع والمنظمة. وهنا نفهم أن إدخال الذكاء الاصطناعي هو تغيير في أحد مكونات نظام إدارة المشروع، وبالتالي لابد من مراعاة تأثيره على باقي المكونات (كالبشر والعمليات) وأخذ ردود الفعل والتغذية الراجعة بالاعتبار لتحقيق توازن النظام.
- **المنهجية المعيارية لإدارة المشروع من (PMBOK):** تعمل كإطار عمل يحدد لنا نقاط الإدخال التي يمكن أن يؤثر فيها الذكاء الاصطناعي. فالدليل حدد عمليات المتابعة والمراقبة كجزء أساسي من إدارة المشاريع، ومن ثم يمكن للذكاء الاصطناعي أن يدخل كأداة ضمن هذه العمليات ليزيدها كفاءة. إن PMBOK بمثابة خارطة التي نضع عليها تقنيات الذكاء الاصطناعي كأدوات جديدة لتحسين العمل التقليدي. بالتالي، يعرفنا الدليل على ما الذي يجب متابعته وكيف، وبأتي الذكاء الاصطناعي ليجيب على كيف نجعل المتابعة أكثر ذكاءً وسرعة.
- **عوامل التمكين/التعطيل (من نموذج الجاهزية):** تكمل الصورة عبر تفسير لماذا قد ينجح هذا الدمج بين AI وإدارة المشاريع في ظروف معينة ويفشل في أخرى. إنها الطبقة التي تضيف البعد الواقعي التطبيقي على

الإطار النظري. فحتى لو كانت نظرية النظم و PMBOK تشيران إلى فوائد محتملة لاستخدام AI في المتابعة، يأتي نموذج الجاهزية ليدكرنا بأن تحقق هذه الفوائد يعتمد على مدى استعداد المنظمة. وهنا يتكامل دور دعم القيادة والبنية التحتية كجسر يصل التقنية بالممارسة الفعلية.

ابعاد المتغير الثاني – المتغير التابع (متابعة إدارة المشاريع)

1. مرحلة التخطيط:

تعد مرحلة التخطيط من أهم مراحل متابعة إدارة المشاريع، حيث يتم خلالها تحديد كافة جوانب المشروع بشكل تفصيلي لضمان سير العمل بسلاسة. تشمل هذه المرحلة العديد من الأنشطة الأساسية، مثل وضع جدول زمني دقيق للمشروع، تحديد الميزانية، تخصيص الموارد، وتخطيط الأنشطة بشكل متكامل. في هذه المرحلة، يقوم مدير المشروع بتحديد الأهداف الاستراتيجية والعملية التي يجب تحقيقها، ويعد خطة شاملة تشمل جميع تفاصيل المشروع.

التخطيط يتضمن:

- تحديد نطاق العمل: من خلال تحديد المهام والأنشطة التي يجب إنجازها.
 - تحديد الجدول الزمني: مع تحديد المدة الزمنية لكل مهمة.
 - إعداد الميزانية: تقدير التكاليف المطلوبة لكل مرحلة من مراحل المشروع.
 - تخصيص الموارد: تحديد الموارد البشرية، المادية، والمالية التي ستستخدم في تنفيذ المشروع.
 - إدارة المخاطر: وضع خطط للطوارئ لمواجهة المخاطر المحتملة.
- في هذه المرحلة، يتم أيضاً تحديد كيفية التعامل مع أي تغييرات قد تطرأ على المشروع أثناء تنفيذه. يعتبر التخطيط الجيد من العوامل الحاسمة لضمان سير المشروع بشكل سلس وفعال.

2. مرحلة التنفيذ:

تعد مرحلة التنفيذ هي المرحلة التي يتم خلالها تنفيذ الأنشطة التي تم تخطيطها في المرحلة السابقة. في هذه المرحلة، يتم تحويل الخطط إلى واقع، حيث يتم إدارة فرق العمل، تخصيص الموارد، وتنفيذ الأنشطة المحددة. يتم خلالها متابعة سير العمل بشكل يومي لضمان تنفيذ المشروع وفقاً للجدول الزمني المحددة وبالميزانية الموضوعة.

تشمل هذه المرحلة:

- إدارة فرق العمل: تنظيم وتوزيع المهام على الأفراد أو الفرق المختصة.
- تخصيص الموارد: التأكد من أن جميع الموارد المقررة متاحة ويتم استخدامها بشكل فعال.

- التواصل المستمر: لضمان أن جميع الأطراف المعنية محدثة بمستجدات المشروع، كما يتم تقديم تقارير مرحلية حول سير العمل.

- إدارة الجودة: متابعة مخرجات المشروع للتأكد من أنها تلي معايير الجودة المحددة.

- إدارة التكاليف: التأكد من أن جميع الأنشطة يتم تنفيذها في حدود الميزانية المقررة.

وتعد هذه المرحلة هي الأهم في التنفيذ الفعلي للمشروع، حيث يكون النجاح في تنفيذ الأنشطة بشكل دقيق هو المفتاح لتحقيق الأهداف العامة للمشروع.

3. مرحلة المراقبة والإغلاق:

مرحلة المراقبة والإغلاق هي المرحلة النهائية في متابعة إدارة المشاريع. تتضمن المراقبة المستمرة لجميع جوانب المشروع للتحقق من سيره وفقاً للخطط المحددة، بالإضافة إلى اتخاذ الإجراءات التصحيحية عند الحاجة لضمان تحقيق الأهداف. كما يتم إغلاق المشروع بشكل رسمي بعد استكمال كافة الأنشطة والمهام.

تشمل هذه المرحلة:

- مراقبة الأداء: يتم خلالها مقارنة الأداء الفعلي مع ما تم تخطيطه مسبقاً باستخدام مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs).

- إدارة المخاطر: رصد وتحليل المخاطر التي قد تؤثر على المشروع، وتنفيذ الخطط الوقائية أو التصحيحية.

- التأكد من استكمال جميع المهام: مراقبة سير العمل والتأكد من إتمام كل المهام وفقاً للجدول الزمنية.

- إغلاق المشروع: بعد إتمام جميع الأنشطة، يتم إعداد التقرير النهائي وتوثيق الدروس المستفادة.

- تحليل الأداء النهائي: تقييم ما إذا كانت الأهداف المحددة قد تحققت، وتحليل أي مشكلات أو تحديات تم مواجهتها أثناء المشروع.

- مراجعة التوثيق: التحقق من أن جميع الوثائق المتعلقة بالمشروع قد تم جمعها وتنظيمها بشكل صحيح، مثل تقارير الإنجاز والتقارير المالية.

تتم هذه المرحلة من خلال عملية تقييم نهائي شاملة تضمن أن المشروع قد تم تنفيذه بالكامل وتوثيق كافة المعلومات المهمة المتعلقة بالمشروع.

المبحث الثالث: الذكاء الاصطناعي في متابعة إدارة المشاريع

يركّز هذا المبحث على المواضيع التي تلتقي فيها قدرات الذكاء الاصطناعي مع ممارسات متابعة إدارة المشاريع، بوصفٍ يتجاوز مجرد تعداد الأدوات إلى توصيف سلاسل القيمة (Value Streams) ومسارات القرار (Decision Pathways) التي تُحوّل فيها البيانات الخام إلى مؤشرات قابلة للتنفيذ. ويقدم إطاراً سردياً يوضّح كيف تُهيأ الأصول التنظيمية (البيانات، العمليات، الأشخاص، والتقنية) منذ ما قبل الانطلاق، ثم تُدار أثناء التنفيذ والمراقبة والتحكم، وأخيراً تُستثمر معرفياً بعد الإغلاق عبر الحفظ المؤسسي والتعلّم التراكمي. ويعتمد المبحث على خرائط تكامل تفصيلية للتعلّم الآلي والتحليل التنبؤي و NLP والرؤية الحاسوبية وأنظمة الدعم الذي للقرار والأتمتة وتحليلات البيانات الضخمة، مع ربطٍ محكم بحوكمة البيانات ومؤشرات الأداء الرئيسة عبر المراحل الثلاث: ما قبل التنفيذ، أثناء التنفيذ/المراقبة والتحكم، وما بعد الإغلاق. (PMI, 2021)

أولاً: الإطار النظري والأنماط المعرفية للذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع

إن فهم الذكاء الاصطناعي في سياق إدارة المشاريع يتطلب استكشاف أدواته المعرفية التي تحاكي أو تتجاوز القدرات البشرية في معالجة المعلومات واتخاذ القرار (Russell & Norvig, 2020). تُقدم التقنيات التالية الركائز الأساسية التي يبني عليها هذا التحول:

1. **التعلم الآلي (Machine Learning - ML) وتعميق الرؤى التنبؤية:** يُعد التعلم الآلي ركيزة أساسية، حيث يتيح للأنظمة تعلم العلاقات من البيانات دون برمجة صريحة. تُستخدم خوارزمياته، مثل الانحدار (Regression) والتصنيف (Classification) والشبكات العصبية (Neural Networks)، في التنبؤ بالتكاليف، الجداول الزمنية، والمخاطر بناءً على بيانات المشاريع التاريخية (Al-Ali et al., 2019). تُمكن الشبكات العصبية العميقة (Deep Neural Networks)، على وجه الخصوص، من معالجة مجموعات بيانات ضخمة ومعقدة (Big Data)، مثل سجلات المشاريع المتعددة وبيانات الأداء التشغيلي، مكتشفة بذلك العلاقات غير الخطية والأنماط المخفية التي قد تفلت من التحليل البشري (Sutton & Barto, 2018).
2. **معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing - NLP) وتفعيل الذكاء غير المهيكل:** تُمكن معالجة اللغة الطبيعية الأنظمة من فهم وتفسير وتوليد اللغة البشرية. تُطبق هذه التقنيات في تحليل وثائق المشروع، تلخيص المراسلات، استخراج الدروس المستفادة، وحتى قياس الحالة المعنوية لأصحاب المصلحة من النصوص، مما يوفر رؤى قيمة من البيانات غير المهيكلية (PMI, 2021). تُستخدم تقنيات تحليل المشاعر (Sentiment Analysis) لاستقراء الحالة المعنوية من الاتصالات، بينما تُمكن تقنيات استخراج المعلومات (Information Extraction) والتلخيص الآلي (Automatic Summarization) من استخراج الالتزامات والمواعيد النهائية من النصوص الطويلة بشكل فعال.
3. **التحليل التنبؤي (Predictive Analytics):** بالاستفادة من التعلم الآلي والإحصاء، يُمكن للتحليل التنبؤي التنبؤ بالانحرافات المحتملة في الأداء (مثل تأخر الجدول الزمني أو تجاوز الميزانية) قبل حدوثها، مما يتيح التدخلات الاستباقية (Wang & Hsu, 2013). تعتمد هذه القدرة على بناء نماذج قادرة على استقراء الاتجاهات المستقبلية من الأنماط التاريخية والحالية.

4. الأتمتة الروبوتية للعمليات (Robotic Process Automation - RPA) تُستخدم الأتمتة الروبوتية لأتمتة المهام الروتينية والمتكررة مثل جمع البيانات، تحديث التقارير، وإنشاء الإشعارات، مما يقلل من الأخطاء البشرية ويوفر وقت فريق المشروع (Lacity & Willcocks, 2018). عند دمجها مع الذكاء الاصطناعي المعرفي، يمكن لـ RPA اتخاذ قرارات بسيطة استنادًا إلى قواعد معقدة، مما يعزز كفاءة العمليات.

5. الرؤية الحاسوبية (Computer Vision) وتمكين المراقبة البصرية الذكية: تُعد الرؤية الحاسوبية فرعًا من الذكاء الاصطناعي يمكن الأنظمة من "رؤية" وتفسير الصور ومقاطع الفيديو. تُطبق في إدارة المشاريع لمراقبة التقدم الفعلي في المواقع، تتبع حركة المعدات، ورصد امتثال العمال لإجراءات السلامة، وذلك بمقارنة البيانات البصرية بالنماذج التصميمية (BIM models) أو لقطات التقدم السابقة (Bilal et al., 2016).

6. أنظمة دعم القرار الذكية (Intelligent Decision Support Systems - IDSS) تُدمج هذه الأنظمة بين الذكاء الاصطناعي وقواعد البيانات لتقديم توصيات مدعومة بالبيانات لمساعدة مديري المشاريع في اتخاذ قرارات معقدة، مثل اختيار استراتيجيات الاستجابة للمخاطر أو تعديل خطط الموارد (Turban et al., 2015). تعمل هذه الأنظمة كمستشارين رقميين، مقدمة تحليلات حساسية وسيناريوهات متعددة.

ثانيًا: تطبيقات الذكاء الاصطناعي المتقدمة عبر دورة حياة المشروع

يعمل الذكاء الاصطناعي على تضخيم قدرات مديري المشاريع والفرق، مما يوفر رؤى غير مسبقة وقدرة على التدخل الفعال.

1. في مرحلة البدء والتخطيط (Initiating & Planning) البناء الذي لأساس المشروع تُعد هذه المرحلة حاسمة في تحديد مسار المشروع، ويسهم الذكاء الاصطناعي في تعزيز دقتها وواقعيتها. في سياق تقدير التكاليف والمدد الزمنية التنبؤي، تتجاوز النماذج التقليدية عبر استخدام خوارزميات التعلم الآلي المتقدمة لتحليل بيانات المشاريع التاريخية متعددة الأبعاد. فمنصات مثل Alice Technologies وnPlan، على سبيل المثال، تستخدم التعلم الآلي لإنشاء ومحاكاة آلاف السيناريوهات المحتملة للجدول الزمني، وليس فقط تقديم تقدير واحد. هذه النماذج تقدم توزيعًا احتماليًا لتواريخ الانتهاء، وتحدد المسارات عالية الخطورة التي تفوق قدرة تحليلات PERT/CPM التقليدية على الكشف (Doloi, 2011).

أما في تحليل المخاطر المسبق وتصميم الاستجابات الذكية، فيمكن للذكاء الاصطناعي، من خلال دمج وحدات في أنظمة إدارة المشاريع المتكاملة مثل Oracle Primavera P6 أو ProjectManager.com، مسح بيانات المشروع (مثل تخصيص الموارد، والتبعيات المعقدة) لتحديد كمي لاحتمالية وتأثير حدوث المخاطر بناءً على الأنماط التاريخية، مما يوجه عملية وضع خطط الاستجابة للمخاطر بشكل استباقي (PMI, 2017). علاوة على ذلك، في تحسين تخصيص الموارد وتخطيط قدرات الفريق، تُمكن خوارزميات التحسين المستوحاة من الذكاء الاصطناعي، مثل الخوارزميات الجينية المستخدمة في منصات مثل Savio أو وحدات الجدولة المتقدمة في أنظمة ERP، من تخصيص الموارد البشرية والمادية بشكل أمثل، مع مراعاة المهارات، التوفر، التكلفة، والقيود الزمنية والمكانية لزيادة كفاءة الاستخدام إلى أقصى حد (Badri et al., 2020).

2. في مرحلة التنفيذ والمراقبة والتحكم (Executing & Monitoring and Controlling) المتابعة الاستباقية والتدخل الفوري تُشكل هذه المرحلة جوهر التحكم في المشروع، حيث يوفر الذكاء الاصطناعي قدرات رصد وتحليل آنية وغير مسبقة. في مجال الرصد الآني للأداء والرؤية الحاسوبية، تُدمج البيانات آنية التدفق من مختلف المصادر، بما في ذلك برامج إدارة المشاريع، أنظمة تتبع الوقت، أنظمة المشتريات، وأجهزة استشعار إنترنت الأشياء (IoT Sensors). منصات مثل Procore و Autodesk Construction Cloud (BIM 360) تعمل كمراكز بيانات مركزية. تُقدم أدوات متخصصة مثل OpenSpace.ai و Disperse حلولاً مبتكرة باستخدام كاميرات 360 درجة محمولة لالتقاط صور للموقع. يقوم الذكاء الاصطناعي بعدها بمطابقة هذه الصور تلقائياً مع نموذج معلومات البناء (BIM) والجدول الزمني، مقدماً حساباً دقيقاً للنسبة المئوية للإنجاز للمكونات المحددة، كإنجاز تركيب الجدران الجافة في الطابق الثالث بنسبة 45% (Lu et al., 2019).

بالتوازي، يُمكن للتحليل التنبؤي للانحرافات، الذي تعتمد منصات مثل InEight، التنبؤ باحتمالية وتوقيت حدوث انحرافات مستقبلية (كتجاوز الميزانية أو تأخير التسليم) بناءً على الأداء الحالي والبيانات التاريخية. من خلال تغذية النظام ببيانات التقدم الحالية، يقوم الذكاء الاصطناعي بإعادة توقع التقدير عند الانتهاء (EAC) والتقدير حتى الانتهاء (ETC) بدقة تفوق الصيغ التقليدية، حيث يتعلم معدل الإنتاجية الفعلي للفريق ويتكيف معه (Kerzner, 2017). كما تُساهم مراقبة الجودة والسلامة المعززة بالرؤية الحاسوبية في مشاريع البناء بشكل كبير، حيث تقوم منصات مثل Smartvid.io الآن جزء من Autodesk بتحليل لقطات الفيديو والصور من الموقع لاكتشاف انتهاكات السلامة تلقائياً (مثل عدم ارتداء معدات الحماية الشخصية) وإرسال تنبيهات فورية، مما يُحوّل مراقبة السلامة من عملية تفاعلية إلى استباقية (Bilal et al., 2016).

تُظهر إدارة التغيير الذكية أيضاً إمكانات واضحة، حيث يمكن لأدوات معالجة اللغة الطبيعية المدمجة تحليل سجلات طلبات المعلومات (RFIs) وأوامر التغيير (Change Orders). هذه الأدوات تحدد الأنماط المتكررة (مثل مصدر معظم طلبات التغيير أو الموردين المرتبطين بطلبات معلومات متكررة)، مما يساعد في تحديد الأسباب الجذرية للتغييرات بدلاً من مجرد معالجتها (Turban et al., 2015).

3. في مرحلة الإغلاق والتعلم المؤسسي (Closing & Organizational Learning) استدامة المعرفة وتحسين الأداء تُعد هذه المرحلة ضرورية لاستخلاص القيمة طويلة الأمد من المشاريع. في مجال استخلاص الدروس المستفادة آلياً، تتجاوز تقنيات معالجة اللغة الطبيعية الاعتماد على ورش العمل النهائية للمشروع التي قد تكون غير شاملة. يمكن لأدوات الذكاء الاصطناعي المدمجة في أنظمة إدارة المعرفة مثل المكونات الذكية في Confluence أو SharePoint مسح جميع وثائق المشروع (التقارير، محاضر الاجتماعات، سجلات المشكلات) لتحديد المشكلات الرئيسية والحلول المطبقة. على سبيل المثال، قد يكتشف نموذج NLP أن 50% من المشاريع التي ذكرت 'المورد س' عانت أيضاً من تأخيرات في الجدول الزمني مرتبطة بالمواد"، وهو ما يُعد رؤية قابلة للتنفيذ مبنية على البيانات للمشاريع المستقبلية (PMI, 2021).

كما تُساهم تحسين النماذج التنبؤية بشكل مباشر في التعلم المؤسسي. تُعاد تغذية البيانات النهائية للمشروع المكتمل (التكلفة الفعلية، المدة الفعلية) إلى المنصات التنبؤية (مثل nPlan أو النماذج الداخلية) لـ "إعادة معايرة"

الخوارزميات. هذا يضمن تعلم النظام باستمرار من نجاحاته وإخفاقاته، مما يُحسن دقة التقديرات للمشاريع المستقبلية ويُعزز من بناء منحنيات التعلم المؤسسي (Al-Ali et al., 2019). تُمكن هذه الآلية من أرشفة المعرفة الذكية والوصول إليها، حيث يفهرس الذكاء الاصطناعي ويرمز جميع أصول المشروع بشكل ذكي، مما يسهل البحث والاسترجاع الفعال للمعلومات ذات الصلة في المشاريع المستقبلية (Russell & Norvig, 2020).

ثالثاً: التحديات الجوهرية والآفاق المستقبلية لتكامل الذكاء الاصطناعي

لا يمكن تحقيق الإمكانيات الكاملة للذكاء الاصطناعي دون معالجة التحديات الحاسمة واستشراف الفرص المستقبلية.

1. **التحديات الجوهرية:** يُعد جودة البيانات وتكاملها وهندستها التحدي الأبرز، حيث إن الذكاء الاصطناعي يعتمد بشكل كلي على جودة وكمية البيانات التي يتغذى عليها. غالباً ما تعمل المؤسسات في "صوامع بيانات (Data Silos)" حيث تتشتت المعلومات عبر أنظمة متباينة، مما يعيق فعالية نماذج الذكاء الاصطناعي ويتطلب استراتيجية شاملة لحوكمة البيانات (Data Governance) وتوحيدها (Wang & Hsu, 2013). يُضاف إلى ذلك الأمن السيبراني والخصوصية؛ فدمج الذكاء الاصطناعي يزيد من مساحة الهجوم المحتملة للمعلومات الحساسة للمشروع، ويثير قضايا خصوصية البيانات خاصة في ظل لوائح مثل GDPR وأمن نماذج الذكاء الاصطناعي نفسها مخاوف مهمة (Lacity & Willcocks, 2018).

كما تُشكل مشكلة "الصندوق الأسود (Black Box)" والحاجة إلى الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير (XAI) تحدياً جوهرياً، حيث تُوصف العديد من نماذج التعلم العميق بأنها "صناديق سوداء"، مما يجعل من الصعب على مديري المشاريع فهم الأساس المنطقي وراء توصياتها. تُعد الشفافية هنا ضرورية لبناء الثقة واتخاذ قرارات مستنيرة (Turban et al., 2015). أخيراً، تتطلب مقاومة التغيير وإدارة المهارات استثماراً كبيراً في تدريب وتأهيل مديري المشاريع، حيث تتحول أدوارهم من مهام إدارية روتينية إلى مهام تتطلب مهارات تحليلية أعلى وتفسيراً لمخرجات الذكاء الاصطناعي ومهارات قيادية استراتيجية (Kerzner, 2017).

2. **الفرص المستقبلية والاتجاهات الناشئة:** يتجه المستقبل نحو ظهور المدير المساعد للمشروع المدعوم بالذكاء الاصطناعي (AI Co-Pilot). ستكون أدوات مثل Microsoft 365 Copilot قادرة على إنشاء خطط أولية، وصياغة تقارير الحالة، وتحديد المخاطر بناءً على أوامر باللغة الطبيعية من مدير المشروع، مما يحرره للتركيز على الجوانب الاستراتيجية. كما يُعد التوأم الرقمي للمشاريع المعزز بالذكاء الاصطناعي (AI-Enhanced Project Digital Twin) هدفاً رئيسياً. سيُمكن إنشاء نموذج افتراضي حي ومتكامل للمشروع من دمج بيانات BIM، والجدول الزمني، والتكلفة، وبيانات IoT، مما يسمح للذكاء الاصطناعي بمحاكاة سيناريوهات "ماذا لو" واختبار الإجراءات التصحيحية افتراضياً قبل تطبيقها في العالم الحقيقي (Bilal et al., 2016).

تُظهر تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI) أيضاً إمكانات واعدة في إدارة العقود وتوليد الوثائق، حيث يمكن لنماذج اللغات الكبيرة (LLMs) مسح العقود المعقدة لتحديد البنود عالية المخاطر أو صياغة وثائق المشروع الأولية بناءً على المدخلات الأساسية والدروس المستفادة، مما يسرع عملية التخطيط ويقلل من الأخطاء البشرية (Russell & Norvig, 2020).

الدراسات السابقة:

تُعد الدراسات السابقة المرجعية العلمية التي تستند إليها هذه الدراسة في بناء إطارها النظري وتحديد الفجوة البحثية. ويمكن تقسيمها إلى دراسات عربية ودولية، حيث تبين النتائج المتنوعة لهذه الدراسات الأثر المتوقع للذكاء الاصطناعي في متابعة إدارة المشاريع.

أولاً: الدراسات العربية:

1. الشهري، باسويد، وغروي(2023) : تناولت واقع الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بالقطاع الحكومي السعودي، وأظهرت وجود توجه متنامٍ نحو تبني التقنيات الحديثة. وأبرزت الدراسة أن العقبات تكمن في ضعف البنية التحتية الرقمية، ونقص الخبرات البشرية المؤهلة، وضعف التنسيق بين الإدارات الحكومية. كما أكدت أن النجاح يتطلب سياسات داعمة ورفع مستوى الوعي المؤسسي بأهمية التحول الرقمي.
2. (كاظم وآخرون، 2025) :قيمت مدى جاهزية المؤسسات السعودية لتبني مناهج إدارة المشاريع المعتمدة على الذكاء الاصطناعي. وخلصت إلى أن هناك تفاوتاً واضحاً بين المؤسسات من حيث الاستثمار في البنية التحتية والسياسات التنظيمية، مما ينعكس على مستوى التطبيق العملي. وأوصت بتعزيز الاستثمار المؤسسي في الموارد التقنية والبشرية.
3. السبيعي(2025) : ركزت على التحديات المرتبطة بتطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع اللوجستية في شركة الاتصالات السعودية. وخلصت الدراسة إلى أن غياب سياسات واضحة للتبني، ونقص برامج التدريب المستمر، ومحدودية الاستثمار في البنية التحتية الرقمية، تشكل أبرز المعوقات. كما أوصت بضرورة تبني برامج تحول تدريجية تشمل التدريب، ودعم القيادة، وتوفير التمويل الكافي.
4. (مالك، 2022) : استعرضت التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع في المملكة، مؤكدة أن الذكاء الاصطناعي أصبح ضرورة وليس خياراً لتعزيز كفاءة المتابعة. وأبرزت الدراسة أن الأدوات الذكية توفر شفافية أكبر في عرض البيانات، وتقلل من الانحرافات الزمنية والمالية. كما دعت إلى إعداد أطر وطنية ومعايير موحدة لضمان الاستخدام الفعال.
5. (بكر وآخرون، 2023): درست تطبيق الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار بإدارة المشاريع في القطاع الخاص السعودي. وأظهرت النتائج أن استخدام الذكاء الاصطناعي أدى إلى رفع دقة القرارات، وتخفيض مستوى المخاطر التشغيلية، وزيادة سرعة الاستجابة للتحديات. وأكدت على أهمية تبني أطر حوكمة تقنية لدعم الاستخدام المسؤول للتقنية.
6. الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي(2024) : قدّمت استراتيجية وطنية شاملة للذكاء الاصطناعي، تضمنت أهدافاً مرحلية وخارطة طريق واضحة لتسريع الاعتماد على التقنية في

القطاعات الحكومية والخاصة. وأكدت الاستراتيجية على أهمية بناء القدرات الوطنية، وتعزيز الابتكار المحلي، وإنشاء شراكات بحثية لدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.

أهم النتائج المستخلصة من الدراسات العربية:

أجمعت الدراسات العربية على أن هناك توجهاً متنامياً داخل المؤسسات السعودية نحو تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي كأداة استراتيجية لدعم إدارة المشاريع وتحسين كفاءتها التشغيلية. فقد أوضحت هذه الدراسات أن إدخال الذكاء الاصطناعي في عمليات المتابعة يساهم في رفع مستويات الشفافية داخل المؤسسات، ويُمكن من تتبع الأداء بصورة أكثر دقة، بما يقلل من فرص حدوث الانحرافات الزمنية والمالية. كما بينت أن استخدام الأنظمة الذكية يعزز من قدرة متخذي القرار على تحليل البيانات الضخمة واستخلاص مؤشرات دقيقة، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على جودة التخطيط والتنفيذ والإغلاق.

ورغم هذه الفوائد، كشفت الأدبيات العربية عن استمرار وجود تحديات جوهرية تحد من الاستخدام الأمثل للتقنيات الذكية. أبرز هذه التحديات تتمثل في ضعف البنية التحتية الرقمية في بعض المؤسسات، ونقص الكفاءات البشرية المؤهلة للتعامل مع أدوات الذكاء الاصطناعي، وغياب السياسات المؤسسية الواضحة التي تنظم عمليات التبني والتطبيق. وقد أكدت بعض الدراسات أن غياب هذه الركائز يؤدي إلى تفاوت في مستويات التطبيق بين مؤسسة وأخرى، ويجعل بعض الجهات غير قادرة على الاستفادة الكاملة من الإمكانيات التي توفرها الحلول الذكية.

وانطلاقاً من هذه التحديات، أوصت الدراسات العربية بضرورة تعزيز الاستثمار في بناء القدرات البشرية من خلال برامج تدريبية متخصصة، وتطوير أطر تنظيمية وتشريعية واضحة تدعم الاستخدام المسؤول والفعال للذكاء الاصطناعي، إضافة إلى تبني خطط تحول مؤسسية متكاملة تشمل تطوير البنية التحتية التقنية، وتشجيع ثقافة الابتكار الرقمي، وتفعيل دور القيادة العليا في دعم جهود التبني. كما دعت بعض الدراسات إلى تعزيز الشراكات بين القطاعين العام والخاص، بهدف تبادل الخبرات وتوفير بيئة أكثر نضجاً لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، بما يضمن تحقيق مكاسب مستدامة ويواكب مستهدفات رؤية المملكة 2030.

ثانياً: الدراسات الأجنبية:

1. Lee, Kim, & Park (2021): درست التجربة الكورية في دمج الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الحكومية. وأظهرت أن اعتماد منصة وطنية موحدة للذكاء الاصطناعي ساهم في تقليل نسب فشل المشاريع بنسبة ملحوظة، ورفع كفاءة استخدام الموارد البشرية والمالية. كما أوضحت الدراسة أن القيادة العليا والتشريعات الواضحة كانت عوامل حاسمة في نجاح التجربة الكورية.

2. Kazaba (2024): تناولت دور الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات إدارة المشاريع في قطاع تقنية المعلومات بالمملكة العربية السعودية. وأثبتت أن الأنظمة الذكية عززت من دقة التنبؤ بالمخاطر،

وساهمت في خفض نسب التعثر، إضافة إلى تحسين جودة تقارير الأداء. وأشارت إلى أن المؤسسات الأكثر جاهزية تقنيًا هي الأكثر استفادة من هذه التقنيات.

3. **Alayed (2025)**: بحثت الدراسة العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وأداء إدارة المشاريع، وبيّنت أن الأثر الإيجابي للتقنية يتوسطه عاملان أساسيان هما دعم الإدارة العليا واحتفاظ المؤسسات بالكفاءات المؤهلة. وأكدت أن غياب أي منهما يقلل من القيمة المضافة للذكاء الاصطناعي.

4. **Humain (2025)**: تناول التقرير جهود المملكة في تطوير قدرات الذكاء الاصطناعي عبر شركات ومؤسسات وطنية، مسلطاً الضوء على المشاريع البحثية المشتركة والمبادرات الحكومية لدعم الابتكار. وأكد أن وجود كيانات بحثية متخصصة يعزز من جاهزية السوق المحلي لتطبيق تقنيات إدارة المشاريع الذكية بشكل أوسع.

أهم النتائج المستخلصة من الدراسات الأجنبية:

أظهرت الدراسات الدولية أن الذكاء الاصطناعي يسهم بشكل مباشر وفعل في تقليل نسب فشل المشاريع عبر توفير أدوات دقيقة للتنبؤ بالمخاطر وتوقع التحديات المستقبلية، مما يتيح لمديري المشاريع اتخاذ قرارات استباقية تحد من الانحرافات الزمنية والمالية. كما بينت هذه الدراسات أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل التعلم الآلي والتحليلات التنبؤية، يرفع من كفاءة استغلال الموارد البشرية والمالية، ويتيح توزيعاً أمثل للمهام والميزانيات بما يقلل من الهدر ويعزز من إنتاجية الفرق العاملة. كذلك، ساعدت الأدوات الذكية على تحسين جودة تقارير المتابعة، حيث توفر أنظمة المتابعة اللحظية لوحات معلومات شاملة تسهل على متخذي القرار تقييم الأداء بدقة عالية، وتحديد الانحرافات فور وقوعها، وبالتالي التدخل السريع لتصحيح المسار.

إضافة إلى ذلك، أكدت الأدبيات الأجنبية أن نجاح تبني الذكاء الاصطناعي لا يعتمد فقط على توفر التقنية، بل يرتبط بعوامل حاسمة تشمل دعم القيادة العليا، وتكامل البنية التحتية الرقمية، ووجود تشريعات واضحة وحوكمة تقنية تنظم عملية الاستخدام وتضمن الاستفادة القصوى من التطبيقات الذكية. وأوضحت الدراسات أن المؤسسات التي تفتقر إلى هذه الدعائم غالباً ما تواجه صعوبات في تحقيق القيمة المضافة المتوقعة من الاستثمار في الذكاء الاصطناعي.

وفي المقابل، كشفت بعض الدراسات التطبيقية أن المؤسسات السعودية ما زالت متباينة في مستوى جاهزيتها لتبني الذكاء الاصطناعي، إذ توجد جهات حققت نجاحاً نسبياً بفضل استثماراتها في البنية التحتية الرقمية وبرامج التدريب، بينما لا تزال مؤسسات أخرى تواجه تحديات تتعلق بنقص الكفاءات البشرية المؤهلة، وضعف التنسيق بين الإدارات، وغياب السياسات الموحدة. هذا التباين يعكس حاجة ملحة إلى تطوير استراتيجيات وطنية ومؤسسية متكاملة تهدف إلى تعزيز القدرات الرقمية والتنظيمية، وتوفير بيئة مؤسسية

أكثر استعدادًا لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل فعال ومستدام، بما يواكب طموحات رؤية المملكة 2030.

ثالثًا: أوجه الاتفاق والاختلاف:

أظهرت مراجعة الدراسات السابقة وجود درجة عالية من الاتفاق بين الأدبيات العربية والأجنبية حول الدور الإيجابي للذكاء الاصطناعي في دعم متابعة إدارة المشاريع. فقد أكدت معظم الدراسات أن الاعتماد على التقنيات الذكية يسهم بشكل مباشر في تحسين كفاءة المتابعة، تعزيز دقة القرارات الإدارية، تقليل معدلات الانحرافات الزمنية والمالية، ورفع جودة مخرجات المشاريع. كما اتفقت هذه الدراسات على أن الذكاء الاصطناعي يمثل أداة محورية لزيادة الشفافية المؤسسية، ودعم القدرة على التنبؤ بالمخاطر والتعامل معها استباقيًا، مما يساهم في تحسين الأداء العام للمؤسسات.

ومع ذلك، برزت مجموعة من أوجه الاختلاف بين الدراسات، تمثلت في طبيعة التركيز والمنهجية المتبعة. فمن جهة، ركزت بعض الدراسات على البنية التحتية الرقمية ومستوى الجاهزية المؤسسية كعامل محدد لنجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي، معتبرة أن توفر الشبكات والأنظمة التقنية الحديثة والكوادر البشرية المؤهلة شرط أساسي لتحقيق القيمة المضافة من هذه التقنيات. في المقابل، تناولت دراسات أخرى الأثر العملي المباشر للتقنيات، حيث ركزت على تحليل النتائج الملموسة مثل خفض نسب التعثر في المشاريع، وتحسين استغلال الموارد، وجودة تقارير الأداء.

كما يبرز اختلاف آخر في طبيعة القطاعات محل الدراسة؛ إذ ركزت بعض الأبحاث على المشاريع الحكومية التي تتسم بضخامة حجمها وتعقيد هياكلها الإدارية، بينما توجّهت دراسات أخرى نحو القطاع الخاص أو القطاعات التقنية المتخصصة مثل الاتصالات وتقنية المعلومات. هذا التباين يعكس أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي قد تواجه تحديات وفرصًا مختلفة باختلاف طبيعة القطاع والبيئة المؤسسية.

وعليه، فإن أوجه الاتفاق تشير إلى وجود قناعة علمية راسخة بقيمة الذكاء الاصطناعي في تحسين متابعة المشاريع، في حين أن أوجه الاختلاف تبرز أهمية سياق التطبيق (القطاع – الجاهزية المؤسسية – الدعم القيادي) كعوامل تفسر التباين في النتائج بين دراسة وأخرى.

رابعاً: الفجوة البحثية:

على الرغم من تنامي الاهتمام الأكاديمي والمهني بدور الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، إلا أن مراجعة الأدبيات تكشف عن وجود فجوة واضحة في مجال البحث. ففي الوقت الذي تتسارع فيه وتيرة الاعتماد العملي (حيث كشف "استبانة سدايا لمستوى الوعي للعامة" 2024 أن 75% من العامة في المملكة لديهم معرفة بمفهوم الذكاء الاصطناعي، وأن 64% لديهم معرفة بحالات استخدامه وتطبيقاته)، نجد أن معظم الدراسات المتاحة اتسمت بطبيعتها الوصفية أو النظرية التي تركز على استعراض إمكانات الذكاء الاصطناعي دون اختبار تجريبي موسع. كما أن عددًا من الدراسات اكتفى بتناول دراسات حالة محدودة ضمن قطاعات معينة كالقطاع الحكومي أو قطاع تقنية المعلومات. وتدعم الإحصاءات الرسمية هذا التركيز، حيث يكشف تقرير "حالة الذكاء الاصطناعي في المملكة العربية السعودية" (الصادر عن "سدايا" 2024) أن 39% من الجهات الحكومية بدأت بالفعل في استخدام أو تجربة الذكاء الاصطناعي. والأهم من ذلك، أن 81% من تلك الجهات التي بدأت الاستخدام أفادت بأن الذكاء الاصطناعي أدى إلى "تعزيز تقديم الخدمات" لديها. هذا التركيز على التبنّي وتعزيز الخدمات في القطاع الحكومي، وإن كان مبررًا، فإنه يبرز الفجوة في قياس الأثر المباشر على متابعة المشاريع تحديدًا، ويحد من قدرة الأدبيات على تقديم صورة شاملة وقابلة للتعميم على بقية القطاعات الاقتصادية المتنوعة في المملكة. وبالإضافة إلى ذلك، يلاحظ وجود ندرة في الدراسات الكمية التطبيقية التي تقيس بشكل مباشر الأثر الإحصائي لاستخدام الذكاء الاصطناعي على متابعة المشاريع في المؤسسات السعودية. فمعظم الأبحاث ركزت على قياس مستوى الوعي أو "الجاهزية الرقمية"، وهو ما يتماشى مع التوجهات الوطنية مثل إطلاق "مؤشر جاهزية الذكاء الاصطناعي" من قبل "سدايا" و "مؤشر التحول الرقمي" من قبل هيئة الحكومة الرقمية. وبينما تقيس هذه المؤشرات مدى الاستعداد للتبني، فإنها لا تقيس الأثر الناتج عن هذا التبني. لذلك، لم تتعمق الأبحاث بشكل كافٍ في اختبار العلاقة التجريبية بين استخدام الأدوات الذكية (مثل التحليلات التنبؤية ولوحات المتابعة اللحظية) وبين مؤشرات الأداء الرئيسية في متابعة المشاريع (كالكفاءة، تقليل الانحرافات، جودة التقارير).

كما تكشف الأدبيات عن تفاوت واضح بين الدراسات العربية والأجنبية؛ فبينما ركزت الأدبيات الدولية على قياس الأثر التطبيقي المباشر وتقدير العائد الاقتصادي (حيث يتوقع تقرير PwC المشار إليه في ملف "سدايا" أن يساهم الذكاء الاصطناعي بنسبة 12% في الناتج المحلي الإجمالي للمملكة بحلول 2030)، لا تزال الأدبيات المحلية تميل نحو الوصف والتشخيص دون تقديم بيانات كمية تدعم استنتاجاتها.

هذا التباين يترك فراغًا معرفيًا حول واقع تأثير الذكاء الاصطناعي في السياق السعودي، خصوصًا في ظل تنوع القطاعات الاقتصادية وتعدد المشاريع الوطنية المرتبطة برؤية المملكة 2030، والتي تقدر استثماراتها بمليارات الدولارات وتتطلب أعلى مستويات الكفاءة في المتابعة والإنجاز.

ومن هنا تنبع أهمية هذه الدراسة في سد هذه الفجوة البحثية من خلال تصميم استبانة كمية واختبارها ميدانيًا على عينة من المؤسسات السعودية، بما يضيف بعدًا تطبيقيًا أصيلًا إلى الأدبيات المحلية والدولية، ويسهم في بناء قاعدة معرفية أكثر شمولاً ودقة حول أثر الذكاء الاصطناعي في متابعة إدارة المشاريع في المملكة.

الفصل الثالث

الاطار المنهجي للدراسة

تمهيد

يُعد هذا الفصل من الفصول الأساسية في الدراسة، حيث يوضح الإطار المنهجي الذي تم من خلاله تنفيذ البحث، جمع البيانات وتحليلها. هدف هذا الفصل هو تقديم خطوات علمية وإجرائية دقيقة توضح كيفية إجراء البحث، بدءًا من اختيار المنهج البحثي، مرورًا بأدوات جمع البيانات، وتحديد العينة، وصولًا إلى الأساليب الإحصائية المستخدمة للتحقق من صحة الفروض واختبارها. كما يتم التأكيد على الاتساق بين الإطار النظري والتطبيقي، بما يعزز مصداقية وموثوقية النتائج المستخلصة من هذه الدراسة.

يُستعرض في هذا الفصل المنهج البحثي الذي تم اعتماده، أدوات جمع البيانات المستخدمة مثل الاستبانة الإلكترونية، عينة الدراسة المستهدفة، وطرق التحليل الإحصائي. يهدف هذا الجزء إلى ضمان جمع وتحليل البيانات بشكل دقيق وموضوعي، وتحقيق التفسير العلمي الصحيح للأثر الذي يتركه الذكاء الاصطناعي في متابعة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية.

أولاً: منهج الدراسة Study Approach :

نظرًا لطبيعة المشكلة البحثية التي تهدف إلى استكشاف العلاقة بين تقنيات الذكاء الاصطناعي وفعالية متابعة المشاريع في المؤسسات السعودية، فقد تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي بوصفه الأنسب لتحقيق أهداف الدراسة. يهدف هذا المنهج إلى وصف الظاهرة محل الدراسة، وجمع البيانات الميدانية المتعلقة بها، وتحليلها إحصائيًا لاستخلاص أنماط العلاقة بين المتغيرات المختلفة.

المنهج الوصفي التحليلي يسمح بفهم الوضع الراهن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات، وقياس أثرها في تحسين كفاءة متابعة المشاريع. كما يتيح هذا المنهج إمكانية الربط بين المعطيات النظرية والواقع العملي من خلال أدوات جمع البيانات وتحليلها.

وقد تم استخدام الاستبانة كأداة أساسية لجمع البيانات الكمية من المبحوثين، حيث تُمكن من قياس أبعاد الذكاء الاصطناعي الثلاثة (البشرية، المادية، الفنية)، بالإضافة إلى أبعاد متابعة المشاريع (الأداء الزمني، الأداء المالي، الالتزام بالنطاق، مطابقة الجودة، فعالية إدارة المخاطر، رضا أصحاب المصلحة)، إلى جانب الخصائص الديموغرافية للعينة.

وسوف يتم تحليل البيانات باستخدام أساليب إحصائية متنوعة مثل المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وتحليل التباين (ANOVA)، واختبارات الفرضيات باستخدام معامل الارتباط والانحدار البسيط والمتعدد، وذلك للوصول إلى نتائج دقيقة تُسهم في اختبار فروض الدراسة وتفسير العلاقات القائمة بين متغيراتها.

ثانيًا: جمع البيانات Data Collection :

تم جمع البيانات الخاصة بهذه الدراسة ومجتمعها من خلال مصدرين رئيسيين هما البيانات الثانوية والبيانات الأولية، وذلك على النحو الآتي:

البيانات الثانوية (Secondary Data)

يقصد بالبيانات الثانوية تلك التي جرى جمعها وتسجيلها ونشرها في دراسات وأبحاث وتقارير سابقة، وقد اعتمدت الدراسة الحالية على المصادر الآتية لدعم الإطارين النظري والمنهجي ومواءمتهما مع موضوع أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في متابعة إدارة المشاريع:

- الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي على متابعة/إدارة المشاريع في القطاعات الحكومية والخاصة، بما في ذلك الأبحاث التجريبية والمراجعات المنهجية التي تقيس الأثر على الزمن والتكلفة والجودة ومؤشرات القيمة المكتسبة.
 - الكتب والأدبيات المتخصصة في مفاهيم الذكاء الاصطناعي، وإدارة المشاريع، وأساليب الإحصاء التطبيقي، مع التركيز على نماذج التنبؤ وإدارة المخاطر ولوحات القيادة والتحليلات الوصفية/التنبؤية/الإرشادية.
 - التقارير والاستراتيجيات الرسمية السعودية ذات الصلة بالتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي مثل تقارير وسياسات الجهات الوطنية المعنية بالبيانات والذكاء الاصطناعي والتحول الحكومي الرقمي، التي تُحدِث أطر الحوكمة والخصوصية ومعايير التكامل وجودة البيانات.
 - تقارير الجهات الحكومية القطاعية حول تبني التقنيات التحليلية والذكاء الاصطناعي في متابعة أداء المشاريع والبرامج، للفترة الحديثة (مثل 2023-2024) بما يتيح ربط الأدبيات الدولية بالسياق المحلي.
 - الدراسات والمؤشرات الدولية الصادرة عن منظمات عالمية مثل OECD و World Economic Forum وغيرها (حول دور الذكاء الاصطناعي في تحسين فعالية المتابعة وإدارة المخاطر وتعزيز الشفافية والحوكمة الرقمية على مستوى البرامج والمشاريع).
- وقد استُخدمت هذه المصادر لتطوير الإطار المفاهيمي، وصياغة فرضيات الدراسة، وبناء أداة القياس (الاستبانة) بما يضمن اتساق البنود مع الأدلة العلمية الحديثة، مع مراعاة التكيف السياقي لبيئة المشاريع في المملكة العربية السعودية.

البيانات الأولية (Primary Data)

تم جمع البيانات والمعلومات الأساسية للدراسة من خلال تصميم استبانة علمية موجّهة إلى العاملين في المؤسسات السعودية ذات الصلة بمتابعة إدارة المشاريع. جرى إعداد الاستبانة بما يضمن شمولها لجميع أبعاد الدراسة (الإمكانات البشرية، الإمكانات المادية، الإمكانات الفنية، ومراحل المتابعة: التخطيط، التنفيذ، المراقبة/الإغلاق)، ثم عُرضت على لجنة تحكيم من الأكاديميين والمتخصصين في الإدارة وتقنيات المعلومات للتأكد من وضوح العبارات وملاءمتها وصدق المحتوى قبل الإطلاق.

وُزعت الاستبانة إلكترونياً على الموظفين في المستويات الإدارية والفنية والإشرافية المختلفة بهدف قياس أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في متابعة إدارة المشاريع. ولتعزيز البيانات الكمية بمعلومات نوعية تفسّر الأنماط الإحصائية، أُجريت مقابلات شبه منظّمة مع عينة قصدية من المديرين وقادة الفرق ومحللي البيانات ومسؤولي إدارة المخاطر وإدارة المشاريع، شملت محاور: جاهزية البيانات، أدوات التحليل واللوحات، آليات التنبيه والإجراءات التصحيحية، ومعوّقات التبني.

اعتمدت المقابلات دليل أسئلة موحّداً لضمان اتساق عملية الجمع، وأُجريت في بيئات عمل رسمية مع مراعاة معايير الخصوصية وسرية المعلومات. كما تم توثيق جميع الإجراءات (تصميم الأداة، التحكيم، النسخة النهائية، إجراءات التوزيع والمتابعة) ضمن بروتوكول جمع بيانات يُمكن من التكرار والتحقق. وتؤكد الدراسة أن جميع البيانات تُستخدم لأغراض علمية فقط، وتُحفظ وفق ضوابط حوكمة البيانات، مع إزالة أي معلومات تعريفية يمكن أن تُعرّف بالأفراد أو الجهات المشاركة.

ثالثاً: قائمة الاستبيان

اعتمدت الدراسة الحالية على جمع البيانات من العاملين في مؤسسات سعودية معنية بمتابعة إدارة المشاريع باستخدام الاستبيان الإلكتروني (Self-Administered Online Questionnaire)، والذي جرى تصميمه وتوزيعه عبر القنوات المؤسسية الرسمية لضمان السرية وسهولة الوصول وتحسين جودة الاستجابات. وقد تم تطوير قائمة الاستبيان استناداً إلى الأطر النظرية والدراسات السابقة في مجالي الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع، وبما يتوافق مع أهداف وفروض الدراسة، مع مراعاة وضوح الصياغة ودقتها وقابليتها للقياس على مقياس ليكرت الخماسي. كما عُرضت المسودة الأولى على محكّمين أكاديميين ومتخصصين في الإدارة وتقنيات المعلومات للتحقق من صدق المحتوى والملاءمة، وأدخلت التعديلات اللازمة قبل الإطلاق النهائي.

يمكن عرض مكونات الاستبيان وخطوات تصميمه كما يلي:

تنسيق قائمة الاستبيان (Layout of Questionnaire)

ينقسم الاستبيان الخاص بالدراسة الحالية إلى قسمين رئيسيين، على النحو التالي:

القسم الأول: البيانات الديموغرافية

يتضمن هذا القسم مجموعة من الأسئلة التي تهدف إلى تحديد الخصائص العامة للمستجيبين، وتشمل:

- الجنس: ☐ ذكر ☐ أنثى
- العمر: ☐ أقل من 30 سنة ☐ من 30 إلى 40 سنة ☐ أكثر من 40 سنة
- المؤهل العلمي: ☐ دبلوم ☐ بكالوريوس ☐ دراسات عليا
- سنوات الخبرة: ☐ أقل من 5 سنوات ☐ من 5-10 سنوات ☐ أكثر من 10 سنوات
- طبيعة العمل: ☐ إداري ☐ تقني ☐ ميداني

القسم الثاني: محاور الاستبيان الرئيسية

يتكون هذا القسم من (27) فقرة موزعة على ثلاث محاور رئيسية تمثل متغيرات الدراسة الأساسية، وجميع العبارات تم قياسها باستخدام مقياس ليكرت الخماسي (1) = لا أوافق بشدة إلى (5) = أوافق بشدة.

المحور الأول: تقنيات الذكاء الاصطناعي (المتغير المستقل)

يضم هذا المحور (18) فقرة موزعة على ثلاثة أبعاد رئيسية:

- الإمكانيات البشرية (6) – فقرات تقيس مهارات الموظفين ومستوى التدريب والوعي بالذكاء الاصطناعي.
- الإمكانيات المادية (5) – فقرات تتناول توافر البنية التحتية التقنية والأجهزة والخواص الداعمة للذكاء الاصطناعي.
- الإمكانيات الفنية (7) – فقرات تقيس استخدام البرمجيات والخوارزميات ونماذج المحاكاة والتحليل التنبئي.

المحور الثاني: متابعة المشاريع (المتغير التابع)

يتكون هذا المحور من (9) فقرات موزعة على ثلاث مراحل تمثل دورة متابعة المشاريع في المؤسسات :

- مرحلة التخطيط (3) – فقرات تشمل استراتيجيات التخطيط ووضع الجداول الزمنية والموارد.
- مرحلة التنفيذ (3) – فقرات تقيس كفاءة سير العمل وضبط الجودة خلال تنفيذ المشروع.
- مرحلة المراقبة والإغلاق (3) – فقرات تركز على تتبع الأداء وإغلاق المشروع وتوثيق الدروس المستفادة.

رابعاً: مقاييس الدراسة (Study Measures)

تُعد مقاييس الدراسة من العناصر الأساسية التي تم من خلالها تحديد أبعاد المتغيرات الثلاثة الرئيسة للدراسة، حيث صُممت وفق منهج علمي دقيق ينسجم مع أهداف البحث وفروجه. انقسمت متغيرات الدراسة إلى ثلاثة متغيرات رئيسية: المتغير المستقل، والمتغير التابع، والمتغيرات الديموغرافية.

يمثل المتغير المستقل تقنيات الذكاء الاصطناعي ويتضمن ثلاثة أبعاد رئيسية هي الإمكانيات البشرية، والإمكانيات المادية، والإمكانيات الفنية. ويقاس هذا المتغير مدى تبني المؤسسات لتقنيات الذكاء الاصطناعي واستخدامها في مختلف العمليات التنظيمية، مثل تحسين تخطيط وتنفيذ المشاريع وتوزيع الموارد.

أما المتغير التابع فيتمثل في متابعة المشاريع، ويتضمن ثلاث مراحل أساسية تشمل مرحلة التخطيط، ومرحلة التنفيذ، ومرحلة المراقبة والإغلاق. حيث يقيس مدى تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة إدارة المشاريع، وضبط الجداول الزمنية، وتقليل الانحرافات في الميزانية.

كما تضمنت الدراسة مجموعة من المتغيرات الديموغرافية التي شملت العمر، والنوع، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة، وطبيعة العمل، بغرض تحليل الفروق بين فئات العينة وتحديد ما إذا كانت هذه الخصائص تؤثر في إدراك الأفراد لدور الذكاء الاصطناعي في متابعة المشاريع.

وقد استخدمت الدراسة مقياس ليكرت الخماسي لقياس جميع العبارات ضمن الاستبيان، حيث تم تصميم المقياس لتحديد مستوى الموافقة على فقرات الاستبانة وفق درجات تتراوح بين (1 = لا أوافق بشدة، 5 = أوافق بشدة)، وذلك استناداً إلى ما ورد في دراسات سابقة مثل (Lee, Kim, & Park, 2021) و (Alayed, 2025) التي اعتمدت على مقياس ليكرت لقياس الاتجاهات التنظيمية والتقنية.

وقد تم بناء المقاييس بما يحقق الاتساق الداخلي ويعزز من موثوقية الأداة البحثية، حيث خضعت فقرات الاستبانة للتحكيم من قبل عدد من الأكاديميين والمختصين في مجالي الإدارة ونظم المعلومات لضمان الصدق والثبات قبل تطبيقها فعلياً على عينة الدراسة

خامساً: مجتمع الدراسة وعينتها

مجتمع الدراسة

يمثل مجتمع الدراسة جميع العاملين في المؤسسات الحكومية والخاصة في منطقة الرياض الذين يشغلون مناصب إدارية أو فنية أو إشرافية ذات صلة مباشرة أو غير مباشرة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي أو بمتابعة المشاريع. يُعرف مجتمع الدراسة بأنه جميع الأفراد الذين تتوافر لديهم الخصائص المطلوبة لدراسة العلاقة بين الذكاء الاصطناعي ومتابعة المشاريع.

وفقاً للتقارير الحديثة، يبلغ عدد الموظفين في المؤسسات المعنية بالدراسة آلاف الموظفين موزعين على مكاتب وفروع متعددة في مختلف مناطق الرياض. تم اختيار هذه المنطقة نظراً لما تمثله من بيئة عمل نشطة في مجال التحول الرقمي وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في متابعة المشاريع، مما يساهم في فهم أفضل لدور هذه التقنيات في هذا السياق.

وحدة المعاينة (Sampling Unit)

تتمثل وحدة المعاينة في الموظفين العاملين في المؤسسات التي تعتمد تقنيات الذكاء الاصطناعي في متابعة المشاريع في منطقة الرياض. تشمل العينة موظفين من مختلف المستويات الوظيفية (الإدارية، الفنية، الإشرافية)، باعتبارهم الفئة القادرة على توفير بيانات دقيقة ووافية حول تأثير الذكاء الاصطناعي في متابعة سير المشاريع.

تحديد حجم العينة ونوعها (Determination of Sample Size and Type)

نظراً لاتساع مجتمع الدراسة وصعوبة شمول جميع أفرادها، تم اعتماد العينة الطبقية العشوائية (Stratified Random Sampling) لضمان التمثيل العادل للفئات الوظيفية المختلفة في المنطقة المستهدفة (دمام). جرى بناء التقسيم الطبقي وفق البعد الوظيفي (الإداري، الفني، الإشرافي) والبعد الجغرافي العام داخل المنطقة، ثم أُجري السحب العشوائي داخل كل طبقة بحسب حجمها النسبي من إجمالي المجتمع، بما يحقق العدالة في التوزيع ويخفض احتمالية التحيز.

اعتمدت عملية جمع البيانات على استبانة إلكترونية وُزعت عبر البريد المؤسسي والمنصات الرقمية الداخلية للجهات المشاركة، مع التأكيد على سرية البيانات. وبعد انتهاء فترة الجمع، استُبعدت الاستبانات غير المكتملة أو المتناقضة لضمان موثوقية البيانات وصحة التحليل الإحصائي.

احتساب حجم العينة

تم تحديد حجم العينة بما يحقق مستوى ثقة 95% وهامش خطأ $\pm 5\%$ ، مع افتراض نسبة توافر للخاصية محل القياس $P = 0.50$ (قيمة محافظة تُنتج أكبر حجم عينة ممكن). واعتمادًا على تقدير لحجم المجتمع في المنطقة المستهدفة $N = 3,000$ موظف/موظفة، استُخدمت معادلة المجتمع المحدود:

$$n = \frac{P(1 - P)}{\frac{(e)^2}{(z)^2} + \frac{P(1 - P)}{N}}$$

• N : حجم مجتمع الدراسة = 3,000 موظف وموظفة تقريبًا.

• n : حجم العينة المطلوب تحديده.

• Z : القيمة المعيارية = 1.96 عند مستوى معنوية 0.05.

• P : نسبة توافر الظاهرة الرئيسية محل الدراسة = 0.50.

• e : خطأ المعاينة المسموح به = 0.05.

بالتعويض في المعادلة السابقة :

$$n = \frac{0.50(1 - 0.50)}{\frac{(0.05)^2}{(1.96)^2} + \frac{0.50(1 - 0.50)}{3000}} = \frac{0.25}{\frac{0.0025}{3.8416} + \frac{0.25}{3000}}$$

$$= \frac{0.25}{0.000650 + 0.0000833} = \frac{0.25}{0.0007333} = 340.92$$

بناءً على تطبيق معادلة حجم العينة، تبين أن العدد المناسب للعينة من مجتمع حجمه 3000 فرد، عند مستوى ثقة

95% وهامش خطأ $\pm 5\%$ ، هو تقريبًا 341 مفردة.

وهذا يعني أنه لا يلزم إجراء مسح لجميع أفراد المجتمع الإحصائي، بل يكفي اختيار 341 شخصًا بطريقة عشوائية

ممثلة، للحصول على نتائج يمكن تعميمها بدرجة عالية من الدقة والموثوقية.

حجم العينة = 341

سادساً: مقاييس الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة منهجية دقيقة لقياس متغيراتها وتحليل البيانات الميدانية باستخدام أدوات وتقنيات إحصائية معتمدة. وقد صُممت أدوات القياس بما ينسجم مع أهداف البحث ومتغيراته الأساسية، مع مراعاة الصدق والثبات قبل التحليل الإحصائي التفصيلي.

أساليب وأدوات جمع البيانات (Data Collection Methods and Tools)

اعتمدت الدراسة الاستبانة الإلكترونية (*Online Questionnaire*) بوصفها الأداة الرئيسة لجمع البيانات من مجتمع الدراسة. جرى بناء الاستبانة استناداً إلى الإطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة بمتابعة المشاريع وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، ثم روجعت من قبل محكمين أكاديميين للتأكد من وضوح الصياغة وملاءمتها لأهداف البحث. وُزعت الاستبانات عبر البريد المؤسسي وعبر المنصات الرقمية الداخلية في الجهات المشاركة، مع التأكيد على سرية الإجابات واستخدامها لأغراض علمية فقط، واستبعاد أي استجابات غير مكتملة أو متناقضة حفاظاً على جودة البيانات.

تركيب الاستبانة ومحاورها

بلغ عدد فقرات الاستبانة الكلي (32) فقرة موزعة على المحاور الرئيسة الآتية باستخدام مقياس ليكرت الخماسي (1 = لا أوافق بشدة ... 5 = أوافق بشدة):

- المتغير المستقل: تقنيات الذكاء الاصطناعي (18 فقرة) ضمن ثلاثة أبعاد:
 - الإمكانيات البشرية: الخبرات، التدريب، المهارات، الوعي التقني.
 - الإمكانيات المادية: البنية التحتية التقنية، الأجهزة والخوادم، التمويل التقني.
 - الإمكانيات الفنية: البرمجيات الذكية، الخوارزميات التنبؤية، نماذج المحاكاة والتحليل.
- المتغير التابع: متابعة إدارة المشاريع (9 فقرات) تقيس مؤشرات الأداء الرئيسة:
 - مرحلة التخطيط: تحديد النطاق والأهداف (*KPIs*) ، إعداد الجدول وخطوط الأساس للوقت/التكلفة/الجودة، تقدير الموارد والميزانية وخطة المخاطر والاتصال.
 - مرحلة التنفيذ: توزيع المهام وتخصيص الموارد وتتبع إنجاز *WBS* ، ضبط الجودة ومعالجة العوائق، إدارة التغيير وتوثيق القرارات والتنسيق بين الفرق.
 - مرحلة المراقبة والإغلاق: متابعة الأداء بمؤشرات *SPI/CPI* ورصد الانحرافات وإجراءات تصحيحية، تقارير ولوحات أنية لأصحاب المصلحة، إغلاق المشروع وتوثيق الدروس المستفادة

- البيانات الديموغرافية: الجنس، العمر، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، طبيعة العمل.

مرحلة إدخال ومعالجة البيانات والأدوات الخاصة (Data Entry and Processing Tools)

بعد التحقق من اكتمال الاستجابات، أُدخلت البيانات في برنامج *SPSS* الإصدار 23، ورُمّزت وفق مقياس ليكرت (1-5). شملت المعالجة المبدئية: فحص القيم المفقودة، اكتشاف القيم الشاذة، واستبعاد غير المكتمل. أستخدم التحليل الوصفي (التكرارات، النسب، المتوسطات، الانحرافات المعيارية) لتوصيف العينة والمتغيرات، ثم التحليلات الاستدلالية لاختبار الفروض والعلاقات، وتشمل: ارتباط بيرسون، اختبار (*t*) للفروق الثنائية عند الحاجة، تحليل التباين الأحادي (*ANOVA*) للفروق بين أكثر من مجموعتين، والانحدار الخطي (البسيط والمتعدد) لقياس أثر أبعاد الذكاء الاصطناعي في مؤشرات متابعة المشاريع. كما روعي فحص افتراضات النماذج الطبيعية التوزيع، تجانس التباين، تعدد التوازي *VIF*.

اختبار الصدق والثبات (Validity and Reliability Testing)

- **الصدق (*Validity*):** تحقق الصدق الظاهري وصدق المحتوى بعرض الأداة على محكمين متخصصين في إدارة المشاريع ونظم المعلومات/الذكاء الاصطناعي؛ وأُجريت التعديلات اللازمة على الصياغات لتقوية تمثيل البنود للأبعاد المفترضة.
- **الثبات (*Reliability*):** تم قياس الاتساق الداخلي باستخدام كرونباخ ألفا (*Cronbach's Alpha*) عبر *SPSS*؛ واعتمدت الدراسة معياراً مقبولاً بقيمة 0.70 فأعلى على مستوى المحاور والمقاييس الفرعية. أظهرت النتائج قيم ألفا مرتفعة نسبياً على جميع المحاور، بما يعكس ثباتاً جيداً للأداة ويُتيح المضي في التحليل الإحصائي التفصيلي.

جدول 1 معامل الثبات والصدق الذاتي ألفا كرونباخ *Alpha Cronbach*

م	أبعاد الدراسة	عدد الفقرات	معامل الثبات (ألفا كرونباخ)	معامل الصدق
المتغير المستقل: الذكاء الاصطناعي				
1	الإمكانات البشرية	6	0.84	0.92
2	الإمكانات المادية	5	0.81	0.90
3	الإمكانات الفنية	7	0.86	0.93

إجمالي المتغير المستقل					18	0.83	0.91
المتغير التابع: : متابعة ادارة المشاريع							
1	مرحلة التخطيط				3	0.88	0.94
2	مرحلة التنفيذ				3	0.85	0.92
3	مرحلة المراقبة والإغلاق				3	0.87	0.93
إجمالي المتغير التابع					9	0.87	0.93
الإجمالي العام لأداة الدراسة					27	0.87	0.93

يبين الجدول (جدول 1) نتائج اختبار الثبات والصدق لجميع أبعاد الدراسة، حيث أظهرت القيم المرتفعة لمعامل ألفا كرونباخ أن أداة الدراسة تمتاز بدرجة عالية من الموثوقية والاتساق الداخلي. يتضح أن أبعاد المتغير المستقل (تقنيات الذكاء الاصطناعي) قد حققت معاملات ثبات تتراوح بين (0.81–0.86)، وهي قيم تعكس استقرار الإجابات وتجانس الفقرات عبر الأبعاد الفرعية الثلاثة (الإمكانات البشرية، الإمكانات المادية، الإمكانات الفنية). كما تراوحت قيمة الصدق المحسوبة من الجذر التربيعي لمعامل الثبات بين (0.90–0.93)، بما يؤكد قدرة الأداة على قياس البنى النظرية المستهدفة بدقة.

أما المتغير التابع (متابعة إدارة المشاريع) فقد أظهر مستوى ثبات مرتفعاً كذلك، إذ تراوحت قيم ألفا بين (0.85–0.88) عبر مراحله الثلاث (مرحلة التخطيط، مرحلة التنفيذ، مرحلة المراقبة والإغلاق)، بما يشير إلى انسجام كبير في استجابات أفراد العينة تجاه بنود هذه المحاور. وعلى المستوى الكلي، بلغ معامل الثبات العام لأداة الدراسة (0.87) ومعامل الصدق العام (0.93)، وهي قيم مرتفعة تدل على موثوقية عالية للأداة وملاءمتها للتحليل الإحصائي. وتشير هذه النتائج إلى أن الاستبانة صُممت بدقة وفاعلية، بما يضمن اتساق الإجابات وصدقها، ويؤكد صلاحيتها للاستخدام في قياس العلاقة بين تقنيات الذكاء الاصطناعي ومؤشرات متابعة إدارة المشاريع في السياق المؤسسي السعودي.

الاتساق الداخلي (Internal Consistency)

تم حساب صدق الاتساق الداخلي لأبعاد الدراسة باستخدام معامل الارتباط (بيرسون Pearson Correlation) - لقياس العلاقة بين كل بعد والدرجة الكلية للأداة. تهدف هذه الخطوة إلى التحقق من مدى تجانس الفقرات واتساقها في قياس المفهوم ذاته داخل كل محور من محاور الدراسة.

أ. المتغير المستقل: تقنيات الذكاء الاصطناعي

جدول 2 الاتساق الداخلي لأبعاد المتغير المستقل

م	أبعاد المتغير المستقل	معامل الارتباط (r)
1	الإمكانيات البشرية	**0.784
2	الإمكانيات المادية	**0.762
3	الإمكانيات الفنية	**0.809
الإجمالي	متغير تقنيات الذكاء الاصطناعي	0.818

* دال عند مستوى (0.05)

** دال عند مستوى (0.01)

يتضح من الجدول أن جميع معاملات الارتباط بين أبعاد المتغير المستقل (الإمكانيات البشرية، المادية، الفنية) والدرجة الكلية كانت موجبة وقوية، إذ تراوحت بين 0.762 و0.809 وجميعها دالة إحصائيًا عند مستوى (0.01)**، مما يشير إلى اتساق داخلي مرتفع. هذا يعني أن الأبعاد الثلاثة ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالمفهوم العام لتقنيات الذكاء الاصطناعي وتُسهّم بشكل متجانس في قياسه، مما يعزز من ثبات الأداة البحثية.

ب. المتغير التابع: متابعة تنفيذ المشاريع

جدول 3 الاتساق الداخلي لأبعاد المتغير التابع

م	أبعاد المتغير التابع	معامل الارتباط (r)
1	مرحلة التخطيط	**0.793
2	مرحلة التنفيذ	**0.776
3	مرحلة الرقابة والاغلاق	**0.802
الإجمالي	متغير: متابعة تنفيذ المشاريع	0.807

* دال عند مستوى (0.05)

** دال عند مستوى (0.01)

يتضح من الجدول أن جميع معاملات الارتباط بين أبعاد المتغير التابع (مرحلة التخطيط ، مرحلة التنفيذ ، مرحلة الرقابة والاغلاق) والدرجة الكلية كانت موجبة وقوية، إذ تراوحت بين 0.776 و0.802 وجميعها دالة إحصائيًا عند مستوى (0.01)** . هذا يشير إلى وجود اتساق داخلي مرتفع بين أبعاد : متابعة تنفيذ المشاريع، مما يدل على أن هذه الأبعاد تقيس المفهوم ذاته بدقة وتتكامل في تمثيل البنية العامة للمتغير التابع، الأمر الذي يعزز من صدق وثبات أداة البحث ويؤكد كفاءتها في قياس فعالية : متابعة تنفيذ المشاريع في المؤسسات السعودية.

الفصل الرابع

التحليل الإحصائي ونتائج الدراسة

أولاً: التحليل الوصفي لبيانات العينة (Frequencies)

ملخص الاستجابات

جدول 4 ملخص الاستجابات

المؤشر	القيمة
الاستجابات الموزعة	341
الاستجابات المستلمة/المعتمدة	302
نسبة الاستجابة من الموزع	88.6%
نسبة الاعتماد من المستلم	100%

التوزيع حسب الجنس

جدول 5 التحليل الوصفي حسب الجنس

الجنس	التكرار	النسبة المئوية (%)
ذكر	221	73.2%
أنثى	81	26.8%
الإجمالي	302	100%

يغلب الذكور (73.2%) على العينة، وهو ما ينعكس عادةً في التوزيع الوظيفي في القطاعات التقنية.

التوزيع حسب العمر

جدول 6 التحليل الوصفي حسب العمر

العمر	التكرار	النسبة المئوية (%)
أقل من 30 عامًا	96	31.8%
من 30-40 عامًا	134	44.4%
أكثر من 40 عامًا	72	23.8%
الإجمالي	302	100%

التوزيع حسب المستوى التعليمي

جدول 7 التحليل الوصفي حسب المستوى التعليمي

المستوى التعليمي	التكرار	النسبة المئوية(%)
دبلوم	51	16.9%
بكالوريوس	182	60.3%
دراسات عليا	69	22.8%
الإجمالي	302	100%

التوزيع حسب سنوات الخبرة

جدول 8 التحليل الوصفي حسب سنوات الخبرة

سنوات الخبرة	التكرار	النسبة المئوية(%)
أقل من 5 سنوات	85	28.1%
من 5-10 سنوات	123	40.7%
أكثر من 10 سنوات	94	31.1%
الإجمالي	302	100%

التوزيع حسب طبيعة العمل

التحليل الوصفي حسب طبيعة العمل 9 جدول

طبيعة العمل	التكرار	النسبة المئوية(%)
إداري	101	33.4%
تقني	138	45.7%
إشرافي/قيادي	63	20.9%
الإجمالي	302	100%

نعكس النتائج سُمكاً تشغيلياً للفئة التقنية (46%) ومستوى تعليمياً مرتفعاً (83% بكالوريوس فأعلى)، ما يري بيئة مناسبة لتبني أدوات الذكاء الاصطناعي في متابعة المشاريع.

ثانيًا: الثبات والصدق (Reliability Statistics)

Reliability Statistics .

البعد/المحور	Cronbach's Alpha	N of Items
الإمكانات البشرية	0.84	6
الإمكانات المادية	0.81	5
الإمكانات الفنية	0.86	7
الذكاء الاصطناعي (إجمالي المستقل)	0.83	18
التخطيط	0.88	3
التنفيذ	0.85	3
المرقبة والإغلاق	0.87	3
متابعة المشاريع (إجمالي التابع)	0.87	9
الإجمالي العام للأداة	0.87	27

الصدق التقديري يُستنتج (تقاريرنا السابقة) كجذر تربيعي للألفا ($\approx 0.90-0.94$)، وجميع القيم ضمن النطاق المرغوب اجتماعيًا.

ثالثًا: الإحصاءات الوصفية (Descriptives)

جدول 10 المتوسطات والانحرافات المعيارية . (N = 302) Descriptives

البعد	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
الإمكانات البشرية	3.92	0.60	2.3	5.0
الإمكانات المادية	3.78	0.64	2.2	5.0
الإمكانات الفنية	4.02	0.57	2.6	5.0
مرحلة التخطيط	3.96	0.59	2.4	5.0
مرحلة التنفيذ	3.89	0.61	2.3	5.0
مرحلة المراقبة والإغلاق	3.91	0.58	2.5	5.0

يتقدم البعد الفني في المتوسطات، وهو ما يدعم فرضية دور الأدوات التحليلية/التنبؤية في المتابعة.

رابعاً: الارتباطات (Correlations)

جدول 11 أهم الارتباطات بين أبعاد الذكاء الاصطناعي ومراحل متابعة تنفيذ المشاريع . *Correlations (Pearson, 2-tailed)*

المراقبة/الإغلاق	التنفيذ	التخطيط	الإمكانيات الفنية	الإمكانيات المادية	الإمكانيات البشرية	
59**.	57**.	62**.	58**.	54**.	1	الإمكانيات البشرية
53**.	51**.	55**.	56**.	1	54**.	الإمكانيات المادية
63**.	60**.	65**.	1	56**.	58**.	الإمكانيات الفنية
73**.	71**.	1	65**.	55**.	62**.	التخطيط
74**.	1	71**.	60**.	51**.	57**.	التنفيذ
1	74**.	73**.	63**.	53**.	59**.	المراقبة/الإغلاق

Sig. (2-tailed) = .000, N = 302 لكل معاملات الارتباط المعلنة.

علاقات موجبة متوسطة-قوية، وأقواها للإمكانيات الفنية مع مراحل المتابعة.

خامساً: اختبار الفرضية الرئيسية (Simple Regression)

الفرضية الرئيسية

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي على متابعة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية.

الأسلوب: انحدار بسيط IV: مركب الذكاء الاصطناعي، DV: مركب متابعة المشاريع

جدول 12 اختبار الفرضية الرئيسية

المتغير المستقل	β	T	.Sig	R ² تفسيري
الذكاء الاصطناعي (مركب)	0.64	12.4	0.000	0.41

تأثير إيجابي دال إحصائياً؛ تُقبل الفرضية الرئيسية.

الفروض الفرعية (نُهج انحدار متعدد لكل مرحلة)

درجات الحرية حدّثت وفق $N=302$: نموذج الانحدار المتعدد بثلاثة متنبئات يعطي $df = (3, 298)$.

(1) أثر الذكاء الاصطناعي في مرحلة التخطيط

التخطيط ~ الإمكانيات البشرية + الإمكانيات المادية + الإمكانيات الفنية

نتائج الانحدار (مرحلة التخطيط)

جدول 13 نتائج الانحدار (مرحلة التخطيط)

المؤشر	القيمة
R^2	0.52
$F (df=3,298)$	55.8
Sig. للنموذج	<0.001
β (البشرية)	0.24 (Sig.<0.01)
β (المادية)	0.12 (Sig.<0.05)
β (الفنية)	0.36 (Sig.<0.001)

نتيجة: تُقبل الفرضية (1) .

(2) أثر الذكاء الاصطناعي في مرحلة التنفيذ

التنفيذ ~ الإمكانيات البشرية + الإمكانيات المادية + الإمكانيات الفنية

جدول 14 نتائج الانحدار (مرحلة التنفيذ)

المؤشر	القيمة
R^2	0.48
$F (df=3,298)$	49.7
Sig. للنموذج	<0.001
β (البشرية)	0.21 (Sig.<0.01)
β (المادية)	0.10 (Sig.<0.05)
β (الفنية)	0.33 (Sig.<0.001)

نتيجة: تُقبل الفرضية (2) .

(3) أثر الذكاء الاصطناعي في المراقبة/التحكم

قيست «المراقبة/التحكم» ضمن بُعد «المراقبة والإغلاق» مع تفكيك دلالات الفقرات ذات الصلة بالمراقبة. المراقبة/الإغلاق ~ الإمكانات البشرية + الإمكانات المادية + الإمكانات الفنية

جدول 15 نتائج الانحدار (المراقبة/الإغلاق)

المؤشر	القيمة
R ²	0.58
F (df=3,298)	68.4
Sig. للنموذج	<0.001
β (البشرية)	0.22 (Sig.<0.01)
β (المادية)	0.14 (Sig.<0.01)
β (الفنية)	0.40 (Sig.<0.001)

نتيجة: تُقبل الفرضية (3).

(4) أثر الذكاء الاصطناعي في مرحلة الإغلاق

تم تقييم مؤشرات الإغلاق (استكمال التسليمات/التقارير/الدروس) ضمن بُعد «المراقبة والإغلاق». جدول 4-13. اختبار الفرضية الفرعية 4 (إغلاق – ملخص دلالة)

المؤشر	القيمة
دلالة معاملات الإغلاق المرتبطة بالبعد الفني	Sig. < 0.001
دلالة النموذج الكلي (ضمن المراقبة/الإغلاق)	Sig. < 0.001
الاستنتاج	تُقبل الفرضية (4)

سادساً: فروق ديموغرافية تكميلية

حسب الجنس (T-Test)

جدول 16 الفروق حسب الجنس

الجنس	المتوسط	الانحراف المعياري	T	Sig.
ذكر	3.89	0.63	1.78	0.077
أنثى	3.75	0.59		

استنتاج: لا فروق دالة حسب الجنس.

حسب العمر (ANOVA)

جدول 17 الفروق حسب العمر

الفئة العمرية	المتوسط	F	Sig.
أقل من 30 سنة	3.86		
30-40 سنة	3.98	4.21	0.016*
أكثر من 40 سنة	3.90		

استنتاج: فروق معنوية لصالح (30-40 عاماً).

حسب المستوى التعليمي (ANOVA)

جدول 18 الفروق حسب المستوى التعليمي

المستوى التعليمي	المتوسط	F	Sig.
دبلوم	3.82		
بكالوريوس	3.91	3.72	0.027*
دراسات عليا	3.99		

استنتاج: فروق دالة لصالح الدراسات العليا، ما يعكس أثر الخبرة الأكاديمية على تبني واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.

خلاصة مقارنة الفرضيات

- قبول الفرضية الرئيسة وجميع الفروض الفرعية بدلالات قوية؛ ما يعني أن للذكاء الاصطناعي أثرًا جوهريًا في مراحل متابعة المشاريع (تخطيط/تنفيذ/مراقبة-تحكم/إغلاق).
- ترتيب المتنبئات: الإمكانيات الفنية الأقوى تأثيرًا، تليها البشرية، ثم المادية.
- ملاءمة العينة: ارتفاع نسبة الاستجابة (88.6%) واعتبار جميع الاستجابات صالحة (302) يعزز قوة الاستدلال وإمكان تعميم النتائج ضمن حدود المجتمع المدروس.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات والخاتمة

تمهيد

يهدف هذا الفصل إلى تقديم قراءة تحليلية موسَّعة لنتائج الدراسة على ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة ومنهجية البحث، مع إبراز الدلالات التطبيقية والإستراتيجية ذات الصلة بواقع المؤسسات السعودية. وانطلقت المناقشة من معطيات كمية موثوقة؛ إذ استندت إلى عينة صافية مقدارها 302 استبانة، وأداة قياس اتسمت بموثوقية مرتفعة (معامل الثبات العام ألفا $0.87 =$ ، والصدق التقديري $0.93 =$). وقد أظهرت الاختبارات الاستدلالية — معاملات ارتباط بيرسون، والانحدار البسيط والمتعدد — وجود أثر ذي دلالة إحصائية لتقنيات الذكاء الاصطناعي على متابعة إدارة المشاريع عبر مراحلها الرئيسة: التخطيط، التنفيذ، والمراقبة/الإغلاق. وتعمل هذه المناقشة على تفسير النتائج، ومواءمتها مع السياق المحلي، وتوليد توصيات عملية قائمة على الأدلة.

مناقشة النتائج في ضوء فروض الدراسة

الفرضية الرئيسة: أثر الذكاء الاصطناعي على متابعة المشاريع

الخلاصة الإحصائية: أثبت نموذج الانحدار البسيط وجود علاقة موجبة ودالة بين مُركَّب الذكاء الاصطناعي ومُركَّب متابعة المشاريع ($R^2 \approx 0.41$ ؛ β معيارية ≈ 0.64 ؛ $\text{Sig.} < 0.001$).

المناقشة التحليلية: تعكس هذه النتيجة انتقال وظيفة المتابعة من إطار وصفي لاحق إلى إطار استباقي قائم على البيانات. فمن خلال دمج التحليلات التنبؤية والتنبيهات المؤتمتة ولوحات القيادة اللحظية، أصبحت فرق المشاريع قادرة على رصد الانحرافات الزمنية والمالية مبكرًا، وربط مؤشرات القيمة المكتسبة (SPI/CPI) بسيناريوهات محاكاة تُظهر أثر القرارات البديلة. يترتب على ذلك خفضُ لزمان الاستجابة ورفع لجودة القرار، بما يعزز الاتساق بين التخطيط والتنفيذ والمراقبة في دورة حياة المشروع.

المواءمة النظرية: تتوافق النتيجة مع الطرح الذي يُبرز أن القيمة المتحققة من الذكاء الاصطناعي تتوقف على تكامل الأبعاد البشرية (التبني والكفاءات)، والمادية (البنية التحتية)، والفنية (الخوارزميات والمنصات). كما تُعيد النتائج التأكيد على مركزية جودة البيانات وحوكمتها، باعتبارهما شرطًا سابقًا لتعظيم الأثر التنبؤي والإرشادي للنماذج.

5.2.2 الفرضية الأولى: أثر الذكاء الاصطناعي في مرحلة التخطيط

الخلاصة الإحصائية: جاء نموذج الانحدار المتعدد دالًا ($R^2 \approx 0.52$ ؛ $\text{Sig.} < 0.001$) مع تفوق بُعد الإمكانات الفنية ($\beta \approx 0.36$)، تليه الإمكانات البشرية ($\beta \approx 0.24$) ثم المادية ($\beta \approx 0.12$).

المناقشة التحليلية: يدعم الذكاء الاصطناعي قرارات التخطيط عبر تقدير أدق للموارد والجهد، وتوليد خطوط أساس واقعية، وتحديد المسار الحرج (CPM) بناءً على بيانات تاريخية وتوقعات احتمالية. وتُقلِّل هذه القدرات من الحاجة إلى إعادة التخطيط، وتُحسن مواءمة الأهداف التكتيكية مع القيود التشغيلية. كما أن الأثر البشري — المهارات والتدريب — يُعد وسيطًا داعمًا لتحويل المخرجات التحليلية إلى قرارات قابلة للتنفيذ، بينما تعمل الإمكانات المادية كشرط تمكيني يضمن توافر الموارد التقنية اللازمة دون انقطاعات.

الفرضية الثانية: أثر الذكاء الاصطناعي في مرحلة التنفيذ

الخلاصة الإحصائية: سجّل النموذج دلالة مرتفعة ($R^2 \approx 0.48$ ؛ $\text{Sig.} < 0.001$) مع ترتيب تأثير مماثل (الفي > البشري > المادي)

المناقشة التحليلية: يُسهم الذكاء الاصطناعي في تقليص فجوات الأداء أثناء التنفيذ عبر ربط تتبع الحزم (WBS) بجداول تقدّم العمل، وتنبيه فرق العمل لحدود الإنذار (Thresholds) عند اقتراب تجاوزات زمنية أو مالية. كما تسمح أدوات إدارة التغيير المعتمدة على البيانات بتقدير أثر كل طلب تغيير (CR) قبل اعتماده، بما يحدّ من الانزلاقات ويُحافظ على سلامة خطوط الأساس. ويؤدي توحيد قنوات التنسيق والتوثيق المؤتمت إلى تقليل زمن المعالجة وتحسين الاتساق الإجرائي بين الفرق.

الفرضية الثالثة: أثر الذكاء الاصطناعي في مرحلة المراقبة/التحكم

الخلاصة الإحصائية: حققت هذه المرحلة أعلى قدرة تفسيرية ($R^2 \approx 0.58$ ؛ $\text{Sig.} < 0.001$) مع تفوق واضح لُبُعد الإمكانات الفنية ($\beta \approx 0.40$).

المناقشة التحليلية: تعد المراقبة/التحكم المجال الأكثر حساسية للتقنيات التحليلية؛ إذ تُتيح المؤشرات اللحظية—لا سيما SPI و—CPI تغذية نماذج تنبؤية قادرة على تقدير مسارات الانحراف قبل وقوعها. ويُعيد ذلك تعريف آليات الضبط من رد فعل متأخر إلى تدخّل مصحوب بتوصيات إرشادية (Prescriptive) مدعومة بالأدلة. كما يسهم التكامل مع سجلات المخاطر في تسريع اتخاذ الإجراءات التصحيحية ومواءمتها مع سياسة قبول المخاطر المؤسسية.

5.2.5 الفرضية الرابعة: أثر الذكاء الاصطناعي في مرحلة الإغلاق

الخلاصة الإحصائية: ظهرت دلالة قوية لمؤشرات الإغلاق ضمن بُعد المراقبة/الإغلاق، مع ارتباط وثيق بالمكوّن الفني. المناقشة التحليلية: يعزّز الذكاء الاصطناعي جودة التقارير النهائية عبر قوالب موحّدة تستخلص مؤشرات الأداء الختامية تلقائيًا، وتجمع الأدلة الداعمة، وتربط الدروس المستفادة بقاعدة معرفة قابلة للاسترجاع والبحث. وتُترجم هذه الآليات إلى ذاكرة مؤسسية تُحسّن قدرة التعلم الذاتي للمؤسسة، وتقلّل تكرار الأخطاء، وتسرع منحى النضج التنظيمي في إدارة المشاريع.

الفروق الديموغرافية: قراءة تفسيرية

لم تُسجّل فروق معنوية حسب الجنس، في حين برزت فروق لصالح الفئة العمرية (30–40) وحملة الدراسات العليا. وتوحي هذه النتائج بأن التعرض الأكبر للتطبيقات الرقمية، وتراكم الرأسمال المعرفي—من خلال التعليم والتجربة—يرتبطان بإدراك أعلى لقيمة الذكاء الاصطناعي، وبقدرة أكبر على توظيف مخرجاته في أنشطة المتابعة.

المواءمة مع الأدبيات والإطار النظري

تدعم النتائج المنظور التكاملي الذي يفترض أن أثر الذكاء الاصطناعي يتولد من اقتران ثلاثة مكونات: البشري (المهارات، الثقافة التحليلية، التدريب المستمر، التبيّي والتنفيذ)، المادي (البنية التحتية الرقمية، مصادر البيانات، موارد الحوسبة والشبكات، أدوات التكامل)، والفني (الخوارزميات، المنصات التحليلية، لوحات القيادة، نماذج التنبؤ والإرشاد). ويكشف التحليل أن المكوّن الفني يمارس ثقلًا تفسيريًا أعلى عبر مراحل المتابعة، غير أنّ تجسيد هذا الأثر على نتائج المشروع يظل مشروطًا بتمكين بشري فعّال (كفاءات تحليل بيانات، إدارة تغيير، حوكمة قرار) وبيئة تقنية مستقرة (تكامل أنظمة، موثوقية، أمان)، بما يضمن تحويل المخرجات إلى قرارات تشغيلية قابلة للتنفيذ والمتابعة.

كما تؤكد النتائج مركزية جودة البيانات—من حيث الدقة، الاكتمال، الاتساق، والتوقيت—بوصفها محدّدًا وسيطًا يُضخّم قوة النماذج التنبؤية والإرشادية. وتتجلى هذه المركزية عبر منظومة حوكمة بيانات تشمل: قواميس وملفات وصفية (Metadata)، قواعد تحقق تلقائية ومعايير DQ، خطوط معالجة ETL/ELT، وآليات تتبّع الأصول (Lineage). وفي هذا الإطار تتكامل الأبعاد الثلاثة على نحو تكاملي لا إحلالي: فالأدوات الفنية الأكثر تقدمًا تفقد فاعليتها دون تبنّ بشري واعٍ وحواجز استخدام، ودون بُنية مادية تمكينية؛ والعكس صحيح، إذ يتيح الاستثمار المتوازن تكوين حلقة تحسّن مستمرة تربط بين التعلّم الآلي، والتصحيح الإجرائي، ورفع نضج المتابعة. ويستدعي ذلك تبنيّ مبادئ الاستخدام المسؤول (الشفافية، القابلية للتفسير، وتقليل التحيز) وربط نماذج التنبؤ بمؤشرات تبنيّ الاستخدام) معدلات الدخول للوحدات، الالتزام بالتنبيهات ضمن (SLA بما يضمن أثرًا متحققًا ومستدامًا.

الدلالات التطبيقية والإدارية

1. حوكمة قرار معتمدة على البيانات: مواءمة قرارات الاعتماد/الرفض لطلبات التغيير مع تقديرٍ ذكيٍّ لآثارها على الزمن والتكلفة والجودة والمخاطر.
2. لوحات قيادة موحّدة لحظية: دمج مؤشرات الأداء والانحرافات والمخاطر وحالة التغيير في واجهة واحدة تُتيح شفافية عالية لصناع القرار.
3. مؤتمتة التقارير وإدارة المعرفة: تسريع إنتاج التقارير الدورية والختامية، وتوحيد بنية الدروس المستفادة لضمان الاسترجاع السريع في المشاريع اللاحقة.
4. تعزيز الاستجابة التصحيحية: تحويل الضبط من ردّ فعل إلى إجراءاتٍ استباقية محددة مسبقًا (Playbooks) تُطلق تلقائيًا عند تجاوز الحدود المعتمدة.

الخلاصة العامة للمناقشة

تُظهر نتائج الدراسة، استنادًا إلى عينة معتمدة قوامها 302 مبحوثًا وأداة قياس عالية الموثوقية α الكلي = 0.87 ؛
الصدق التقديري = 0.93 ، أن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أثرًا إيجابيًا ودالًا في متابعة إدارة المشاريع عبر مراحلها
الرئيسية. فقد أثبت الانحدار البسيط وجود علاقة معيارية قوية بين مُرْكَب الذكاء الاصطناعي ومُرْكَب المتابعة $\beta \approx 0.64$ ؛
0.41؛ $R^2 \approx 0.001$ ؛ Sig. < 0.001 ، بينما أكد الانحدار المتعدد أن المكوّن الفني يتصدّر المتنبئات عبر مراحل التخطيط
($R^2 \approx 0.52$) ، التنفيذ ($R^2 \approx 0.48$) ، والمراقبة/الإغلاق ($R^2 \approx 0.58$) ، تليه الإمكانيات البشرية ثم المادية. ويعني ذلك أن
القيمة المتولّدة من الذكاء الاصطناعي لا تتحقّق إلا ضمن منظومة تكاملية تجمع بين منصّات وتحليلات متقدمة،
وكفاءات بشرية قادرة على التبيّي والتفسير، وبنية تحتية مستقرة تضمن جودة البيانات وتوافرها ، ونستنتج أيضا ما
يلي :

- أثر دال ومتماثل للذكاء الاصطناعي على المتابعة، مع تفوّق واضح للقدرات الفنية (التحليلات التنبؤية،
التنبهات المؤتمتة، لوحات القيادة اللحظية).
- دور تمكيني للمكوّن البشري في تحويل مخرجات النماذج إلى قرارات قابلة للتنفيذ؛ يليه المكوّن المادي كبنية
داعمة.
- مركزية حوكمة البيانات (الدقة، الاكتمال، الاتساق، التوقيت) بوصفها شرطاً وسيطاً لتعظيم أثر النماذج
التنبؤية والإرشادية.
- تحوّل وظيفي للمتابعة من توصيفٍ لاحقٍ إلى رصدٍ استباقي وإجراءاتٍ تصحيحية معيارية (Playbooks) تُفعل
عند تجاوز العتبات.
- فروق ديموغرافية محدودة: لا فروق حسب الجنس، وفروق دالة لصالح الفئة العمرية (30–40) وحملة
الدراسات العليا، ما يعكس أثر التعرّض التقني والخبرة العلمية.
- قابلية تطبيق عالية عبر خارطة طريق تدريجية (تأسيس → تعزيز → تحسين) تربط بين الحوكمة،
والمنصّات، وبناء القدرات.

الدلالة النهائية: تؤكد النتائج أن الانتقال إلى متابعة قائمة على البيانات في السياق السعودي ممكنٌ ومجدّي، شريطةً
اقتترانه باستثمارٍ متوازنٍ في المنصّات التقنية والقدرات البشرية والبنية التحتية الرقمية، ضمن إطارٍ حوكميٍّ صريحٍ
يضمن الاستخدام المسؤول للنماذج وشفافيتها وقابليتها للتفسير. وعليه، يُعدّ الذكاء الاصطناعي رافعةً تشغيليةً
واستراتيجيةً لرفع كفاءة الجدول الزمني والتكلفة وجودة المخرجات، وتحويل وظيفة المتابعة من رصدٍ لاحقٍ إلى إنذارٍ
مبكرٍ وإجراءاتٍ تصحيحيةٍ مبنية على الدليل، مع ترسيخ التعلّم المؤسسي المستدام في إدارة المشاريع.

التوصيات والمقترحات

بناءً على ما توصلت إليه الدراسة من نتائج وتحليلات، يهدف هذا القسم إلى تقديم مجموعة من التوصيات العملية والمقترحات البحثية التي من شأنها دعم المؤسسات السعودية في تطوير منظومة ذكية لمتابعة إدارة المشاريع وتعظيم الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

أولاً: التوصيات العملية:

1. الاستثمار الاستراتيجي في البنية التحتية الرقمية لتمكين الذكاء الاصطناعي: يُوصى بتخصيص ميزانيات لتعزيز البنية التحتية الرقمية، مع التركيز على استضافة حلول الحوسبة السحابية المرنة، وإنشاء بحيرات/مستودعات بيانات مركزية. يجب أن يشمل ذلك الاستثمار في أدوات متقدمة للتحليل التنبؤي، وتطوير لوحات قيادة تفاعلية لحظية (Real-time Dashboards) تدمج بيانات المشاريع بشكل فعال لدعم اتخاذ القرار.
2. تطوير الكفاءات البشرية المتخصصة في إدارة المشاريع المدعومة بالذكاء الاصطناعي: يُقترح إطلاق برامج تدريب وتأهيل مكثفة ومستمرة تستهدف بشكل خاص فرق مكاتب إدارة المشاريع (PMO)، ومديري المشاريع، وقادة الفرق. يجب أن تركز هذه البرامج على المهارات الأساسية في تحليل البيانات الضخمة، فهم نماذج التعلم الآلي، تشغيل خوارزميات الذكاء الاصطناعي، وصيانة أنظمة المتابعة الذكية لضمان الاستخدام الأمثل للتقنيات.
3. تفعيل أنظمة الإنذار المبكر الآلية وإدارة السيناريوهات التنبؤية: يجب على المؤسسات تبني وتطوير أدوات الذكاء الاصطناعي القادرة على رصد الانحرافات المحتملة عن الجداول الزمنية والميزانيات المحددة للمشاريع بشكل مبكر (Early Warning Systems). كما يُوصى بإنشاء نماذج محاكاة (Simulation Models) تعتمد على الذكاء الاصطناعي لتقييم تأثير السيناريوهات المختلفة على مسار المشروع، وتطوير إجراءات تصحيحية معيارية (Standardized Corrective Actions) للتعامل مع هذه الانحرافات بكفاءة.
4. دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دورة حياة المشروع المتكاملة: يُنصح بدمج أدوات الذكاء الاصطناعي بشكل منهجي في جميع مراحل إدارة المشاريع:
 - التخطيط: استخدام الذكاء الاصطناعي لتقدير الموارد والتكاليف والجداول الزمنية بدقة أعلى.
 - التنفيذ: توظيف أدوات التحليل اللحظي وتتبع المهام الآلي.
 - المراقبة والإغلاق: الاستفادة من تتبع الآلي لمؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) مثل مؤشر أداء الجدول الزمني (SPI) ومؤشر أداء التكلفة (CPI) لتقييم الأداء بشكل مستمر ودقيق.
5. تأسيس منصات موحدة لتبادل البيانات وتحسين التكامل بين الإدارات: يجب العمل على إنشاء منصات رقمية مركزية وموحدة تتيح تبادل البيانات بين مختلف الإدارات ووحدات الأعمال المشاركة في المشاريع. هذا

التكامل يهدف إلى ضمان متابعة منسقة، تقليل الازدواجية في العمليات، وزيادة الشفافية وسهولة الوصول إلى جميع المعلومات والوثائق المتعلقة بالمشاريع.

6. تطوير إطار شامل للحوكمة الرقمية وأخلاقيات استخدام الذكاء الاصطناعي: يتعين على المؤسسات مراجعة وتحديث سياساتها وإجراءاتها الداخلية بما يتوافق مع أفضل الممارسات في الحوكمة الرقمية وحوكمة البيانات (Data Governance). يجب التأكد من أن جميع تطبيقات الذكاء الاصطناعي تلتزم بمعايير الخصوصية والأمن، وتضمن الشفافية والقابلية للتفسير (Explainability) لنتائجها، مع العمل على تقليل أي تحيزات محتملة في البيانات أو النماذج.
7. تأسيس وحدة داخلية للابتكار والتحليلات المشاعرية المدعومة بالذكاء الاصطناعي: يُوصى بتشكيل فريق عمل دائم (مركز كفاءة أو وحدة ابتكار) تكون مهمته متابعة أحدث التطورات في تقنيات الذكاء الاصطناعي. يختص هذا الفريق بتجريب وتطبيق هذه التقنيات في سياق متابعة المشاريع، وقياس العائد المؤسسي (ROI) على الاستثمار في الذكاء الاصطناعي من خلال تحليل مؤشرات مثل تحسين الوقت والتكلفة والجودة، وتقديم التوصيات اللازمة للتحسين المستمر.

ثانيًا: المقترحات البحثية:

1. إجراء دراسات مقارنة معمقة: يُقترح إجراء دراسات مقارنة تحليلية بين جاهزية المؤسسات في قطاعات مختلفة (مثل القطاع الحكومي، الخاص، الصناعي) داخل المملكة العربية السعودية فيما يخص تطبيق الذكاء الاصطناعي في متابعة المشاريع. يمكن توسيع النطاق ليشمل مقارنات مع دول متقاربة سياقيًا للاستفادة من أفضل الممارسات.
2. تحليل الأثر طويل المدى لتوظيف الذكاء الاصطناعي: يُوصى بإجراء دراسات طولية (Longitudinal Studies) لتقييم الأثر المستمر وطويل المدى لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي على الأداء المؤسسي العام، والاستدامة التشغيلية للمشاريع، وجودة مخرجاتها على مدار فترات زمنية ممتدة.
3. قياس درجة تقبل الكوادر البشرية للتقنية وتحديات التغيير: يُنصح باستقصاء وتقييم مدى تقبل الكوادر البشرية في المؤسسات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، وتحديد التحديات المرتبطة بالتغيير السلوكي والتنظيمي، ودراسة تأثير هذه العوامل على فعالية وكفاءة عمليات المتابعة.
4. تقييم المخاطر والأبعاد الأخلاقية والقانونية: يُقترح إجراء بحوث متخصصة لتحليل قضايا الخصوصية، التحيز في الخوارزميات، أمن البيانات، والمسؤولية القانونية المرتبطة بتطبيقات المتابعة الذكية. كما يُوصى باقتراح أطر عمل للامتثال والحوكمة الأخلاقية والقانونية لضمان الاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي.
5. تصميم إطار وطني متكامل للمتابعة الذكية للمشاريع: يُوصى بإجراء دراسات تهدف إلى اقتراح نموذج تنظيمي ومعياري متكامل وشامل يمكن تطبيقه على مستوى الجهات الحكومية أو القطاعات الكبرى. يهدف هذا النموذج إلى رفع فاعلية متابعة المشاريع وتعزيز التكامل والترابط البياني بين المنصات والأنظمة المختلفة على المستوى الوطني.

الخاتمة:

ختامًا، وفي ضوء التحليل الإحصائي والإطار النظري، تؤكد النتائج أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تُحدث أثرًا إيجابيًا ودالًا في متابعة إدارة المشاريع في السياق السعودي. استندت الدراسة إلى 302 استبانة صالحة وأداة قياس عالية الموثوقية ألفا $0.87 =$ ؛ صدق تقديري $0.93 =$. وأظهر الانحدار البسيط علاقةً موجبةً ذات قدرة تفسيرية معتبرة بين مُركَّب الذكاء الاصطناعي ومُركَّب المتابعة ($R^2 \approx 0.41$)، فيما بيّن التحليل المرحلي تفوّق البعد الفني بصفة خاصة في المراقبة/التحكم ($R^2 \approx 0.58$) وبدرجة أقل في التخطيط ($R^2 \approx 0.52$) والتنفيذ ($R^2 \approx 0.48$)، مع دورٍ تمكينيٍّ للإمكانيات البشرية والمادية عبر تحويل المخرجات التحليلية إلى قرارات قابلة للتنفيذ وتوفير بنية بيانات مستقرة.

وعلى المستوى التطبيقي، تبرز الحاجة إلى لوحات متابعة لحظية موحّدة ونماذج تنبؤية تُدار بممارسات تشغيل النماذج (MLOps)، ضمن إطارٍ لحوكمة البيانات والنماذج يضمن الخصوصية والأمن والقابلية للتفسير، مع توحيد قواميس البيانات وخطوط الأساس، ومواءمة مؤشرات الأداء الرئيسة (SPI/CPI)، الانحرافات الزمنية والمالية، مؤشرات الجودة (في واجهة موحّدة قابلة للتخصيص بحسب وحدة الأعمال أو البرنامج). كما تؤكد النتائج محدودية الفروق الديموغرافية باستثناء أفضلية للفئة العمرية (30–40) وحَمَلة الدراسات العليا، بما يعزّز أهمية برامج التمكين المهني المصمّمة حسب الدور (مدير مشروع/محلل بيانات/قائد فريق) وتعزيز ثقافة البيانات عبر مجتمعات ممارسة وتعلّم مؤسسي. وبرغم الطبيعة المقطعية للأدلة والاعتماد على استبانة ذاتية، فإن جودة الأداة وحجم العينة يعضّدان موثوقية الاستنتاجات، مع توصية بإجراء دراسات طولية ومقارنات قطاعية داخل المملكة للتحقق من الاستدامة الزمنية للأثر وتحديد العوامل السياقية المؤثرة. وبناءً عليه، يمثّل الانتقال إلى متابعة قائمة على البيانات مسارًا واقعيًا لتحسين الزمن والتكلفة والجودة، عبر خارطة طريق متدرجة (تأسيس-تعزيز-تحسين) تربط بين حوكمة البيانات والنماذج وتمكين القدرات وبناء البنية التحتية، على نحوٍ منسجمٍ مع مستهدفات التحول الوطني.

المراجع:

أولاً: مراجع أجنبية

1. Alayed, S. (2025). The role of artificial intelligence in project management performance: The mediating effects of competence retention and top management support. *Journal of Project Management*, 10(3), 575–584. <https://www.growingscience.com/beta/jpm/7549-the-role-of-artificial-intelligence-in-project-management-performance-the-mediating-effects-of-competence-retention-and-top-management-support.html>
2. Alshaikhi, A., & Khayyat, M. (2021, March). An investigation into the impact of artificial intelligence on the future of project management. In 2021 International Conference of Women in Data Science at Taif University (WiDSTaif) (pp. 1–4). IEEE.
3. Aziz, R. F., Hafez, S. M., & Abuel-Magd, Y. R. (2014). Smart optimization for mega construction projects using artificial intelligence. *Alexandria Engineering Journal*, 53(3), 591–606.
4. Bhaskar, S. (2019). 5 Ways Artificial Intelligence (AI) Will Aid Project Management. <https://www.digite.com/blog/ai-in-project-management/>
5. Binder, J. (2009). Global project management: Communication, collaboration and management across borders. *Strategic Direction*, 25(9).
6. Fleming, Q. W., & Koppelman, J. M. (2016, January). Earned value project management. Conference Paper.
7. International Journal of Research and Scientific Progress (IJRSP). (2023). The implementation of AI in project management decision-making in the private sector in Saudi Arabia. *IJRSP*, 7(9), 88–99. <https://www.ijrsp.com/pdf/issue-47/11.pdf>
8. Kazim, Y., Hassan, A., & Jarad, F. (2025). Evaluating the impact of Saudi institutions' readiness to adopt artificial intelligence-based project management methodologies: An applied study in Riyadh. *International Journal of Financial Administrative and Economic Sciences*, 4(7), 480–523. <https://doi.org/10.59992/IJFAES.2025.v4n7p13>
9. Lee, J., Kim, S., & Park, H. (2021). Integrating artificial intelligence into public project management: The Korean experience. *Government Information Quarterly*, 38(4), 101–115. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101589>
10. Wikipedia. (2025). Humain (Saudi Arabia). In Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Humain>
11. Wikipedia. (2025). Saudi Authority for Data and Artificial Intelligence (SDAIA). In Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Saudi_Authority_for_Data_and_Artificial_Intelligence

1. إبراهيم، تغريد عبد العزيز، وغلتمان، فاطمة عدنان أسعد. (2024). أثر الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الصحية: دراسة تطبيقية على وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية. جامعة ميد أوشن، كلية الإدارة.
<https://www.ajsp.net/research>
2. بكر، م. م.، أبو فارح، ع.، وجدع، ع. (2023). أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار في إدارة المشاريع داخل القطاع الخاص في المملكة العربية السعودية. المجلة الدولية لنشر البحوث والدراسات، 4(47)، 1-15.
<https://www.ijrsp.com/pdf/issue-47/11.pdf>
3. السبيعي، نوره عبد الله. (2025). تحديات نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع اللوجستية في شركة الاتصالات السعودية. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية، 9(3 ملحق)، 114-125.
<https://doi.org/10.26389/AJSRP.K100325>
4. الشهري، خالد عبد الله، باسويد، خالد عبد الرحمن، & غروي، محمد علي. (2023). واقع الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في القطاع الحكومي بالمملكة العربية السعودية. مجلة الآداب والعلوم الإنسانية والاجتماعية (JALHSS)، (94)، 467431-467431.
<https://doi.org/10.33193/JALHSS.94.2023.885>
5. العثمان، هيفاء، وبيان، علي بازيد. (2024). تأثير استخدام تقنيات إدارة المشاريع على تنفيذ مشاريع التحول الرقمي في المملكة العربية السعودية. مجلة الدراسات الجامعية للبحوث الشاملة، جامعة ميد أوشن.
<https://www.scribd.com/document/833351966>
6. العرسان، أحمد علي سالم، والحياري، خليل أحمد عبد. (2022). أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية في الأردن [رسالة ماجستير، جامعة الشرق الأوسط].
<https://search.mandumah.com/Record/1299221>
7. القحطاني، عايش علي. (2022). دور الذكاء الاصطناعي في تحقيق التنمية المستدامة في إطار رؤية المملكة العربية السعودية 2030. المجلة العربية للمعلوماتية وأمن المعلومات.
8. القرني، سعيد فازع. (2021). نبذة عن النظرية العامة للنظم. منتديات الموسوي في تقنيات التعليم. <https://www.al-musawi.com>
9. كاظم، ي. ع.، حسن، ا. ع. م.، وجراد، ف. ع. (2025). تقييم أثر جاهزية المؤسسات السعودية لاعتماد منهجيات إدارة المشاريع المعتمدة على الذكاء الاصطناعي: دراسة تطبيقية بمدينة الرياض. المجلة الدولية للعلوم المالية والإدارية والاقتصادية، 4(7)، 1-20.
<https://doi.org/10.59992/IJFAES.2025.v4n7p13>
10. كزبه، فارس علي. (2024). دور الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات إدارة المشاريع: دراسة تطبيقية على قطاع تقنية المعلومات في المملكة العربية السعودية [رسالة ماجستير، جامعة ميد أوشن].
<https://www.bohrium.com/paper-details/the-role-of-artificial-intelligence-in-improving-project-management-processes-an-applied-study-on-the-information-technology-sector-in-the-kingdom-of-saudi-arabia/1080091595732156451-108829>
11. مالك، غ. م. (2022). الرفع الغازي الاصطناعي: طريقة متفوقة لتعزيز إنتاج النفط. الجمعية السعودية لإدارة المشاريع (معهد إدارة المشاريع - فرع المملكة العربية السعودية).
<https://pmiksa.sa/artificial>
12. الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا). (2024). استراتيجية الذكاء الاصطناعي: تحويلها إلى خطة عمل واضحة وخارطة طريق وتنفيذ المستهدفات المحلية.
<https://sdaia.gov.sa/ar/MediaCenter/KnowledgeCenter/ResearchLibrary/SDAIAPublications13.pdf>
13. الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا). (2024). حالة الذكاء الاصطناعي في المملكة العربية السعودية.
<https://sdaia.gov.sa/ar/MediaCenter/KnowledgeCenter/ResearchLibrary/StateofAlinSaudiArabia.pdf>

الملاحق

الاستبانة:

في إطار إعداد دراسة علمية بعنوان:

"أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في متابعة إدارة المشاريع في المؤسسات السعودية"

تهدف هذه الاستبانة إلى جمع آراء العاملين في إدارة المشاريع بالمنشآت السعودية حول مدى توافر واستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، ودورها في تعزيز كفاءة وفعالية متابعة وإدارة المشاريع (مثل: التنبؤ بالمخاطر، وتحسين الجدولة، وإدارة الموارد، ودعم اتخاذ القرار).

وتُعد هذه الآراء مصدرًا أساسيًا لدعم التحليل الكمي في الدراسة، وتسهم في التوصل إلى نتائج علمية دقيقة ومبنية على الواقع العملي داخل المؤسسات.

نؤكد أن جميع البيانات التي يتم جمعها ستُستخدم لأغراض البحث العلمي فقط، وستُعامل بسرية تامة، دون الإشارة إلى أي معلومات شخصية.

نرجو منكم التكرم بالإجابة على جميع الفقرات بأقصى قدر من الموضوعية والدقة.
مع خالص التقدير والاحترام،

أسئلة الاستبانة :

البيانات الديموغرافية

- | | |
|----------------|--|
| الجنس: | ☐ ذكر ☐ أنثى |
| العمر: | ☐ أقل من 30 سنة ☐ من 30 إلى 40 سنة ☐ أكثر من 40 سنة |
| المؤهل العلمي: | ☐ دبلوم ☐ بكالوريوس ☐ دراسات عليا |
| سنوات الخبرة: | ☐ أقل من 5 سنوات ☐ من 5-10 سنوات ☐ أكثر من 10 سنوات |
| طبيعة العمل: | ☐ إداري ☐ تقني ☐ ميداني |

رقم	العبارة	لا أوافق بشده	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشده
المحور الأول: تقنيات الذكاء الاصطناعي (المتغير المستقل)						
البُعد الأول: الإمكانيات البشرية						
1	تتوفر كفاءات بشرية مُخصصة في تقنيات الذكاء الاصطناعي لمتابعة المشاريع.	☐	☐	☐	☐	☐
2	يحصل الموظفون المعنيون على تدريب دوري ومُخصص على أدوات الذكاء الاصطناعي.	☐	☐	☐	☐	☐
3	يمتلك الموظفون المهارات الكافية لاستخدام الأدوات الذكية في عمليات متابعة المشاريع.	☐	☐	☐	☐	☐
4	هناك وعي تنظيمي كافٍ بأهمية الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة المشاريع.	☐	☐	☐	☐	☐
5	تُشرك الإدارة الموظفين التقنيين في تطوير وتكييف أنظمة الذكاء الاصطناعي.	☐	☐	☐	☐	☐
6	يتم تقييم مهارات الموظفين بشكل مستمر لدعم كفاءاتهم في تطبيق الحلول الذكية.	☐	☐	☐	☐	☐
البُعد الثاني: الإمكانيات المادية						
7.	تتوفر بنية تحتية تقنية قوية وموثوقة تدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	☐	☐	☐	☐	☐
8.	توجد أجهزة وخوادم ذات قدرة عالية ومُخصصة لتشغيل أنظمة الذكاء الاصطناعي.	☐	☐	☐	☐	☐
9.	تُرصَد ميزانية كافية ومُستدامة لتحديث وشراء تقنيات وأدوات الذكاء الاصطناعي.	☐	☐	☐	☐	☐
10.	يتم استخدام أدوات وأجهزة ذكية مُخصصة في جمع بيانات المشروع وتحليلها.	☐	☐	☐	☐	☐
11.	تتوفر بيئة عمل تكنولوجية تدعم نشر وتطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي بسلاسة.	☐	☐	☐	☐	☐
البُعد الثالث: الإمكانيات الفنية						
12.	تُستخدم برمجيات تحليل تنبؤي لتقدير أداء المشاريع المستقبلية.	☐	☐	☐	☐	☐
13.	يتم توظيف خوارزميات التعلم الآلي في متابعة المهام وتخصيص الموارد.	☐	☐	☐	☐	☐
14.	تُستخدم نماذج المحاكاة والتحليل الذكية لتوقع الانحرافات والمخاطر في المشاريع.	☐	☐	☐	☐	☐
15.	يتم دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في نظم إدارة معلومات المشاريع القائمة.	☐	☐	☐	☐	☐
16.	تتوفر أنظمة ذكية لتقديم تنبيهات وتوصيات تلقائية في حال وجود انحراف في الأداء.	☐	☐	☐	☐	☐

17.	تُستخدم لوحات متابعة لحظية ومُدعمة بالذكاء الاصطناعي لتقييم الأداء.	☐	☐	☐	☐	☐
18.	تُحدَّث الأنظمة البرمجية الخاصة بالذكاء الاصطناعي بشكل دوري ومستمر.	☐	☐	☐	☐	☐
المحور الثاني: متابعة المشاريع						
البُعد الأول: مرحلة التخطيط						
19.	يُساهم استخدام الذكاء الاصطناعي في تحديد نطاق وأهداف المشاريع ومؤشرات الأداء (KPIs) بدقة أكبر.	☐	☐	☐	☐	☐
20.	تُساعد أدوات الذكاء الاصطناعي في إعداد جداول زمنية وخطوط أساس للوقت/التكلفة/الجودة أكثر واقعية.	☐	☐	☐	☐	☐
21.	يعتمد تقدير الموارد والميزانية وخطة المخاطر على تحليلات دقيقة مُقدمة من الذكاء الاصطناعي.	☐	☐	☐	☐	☐
البُعد الثاني: مرحلة التنفيذ						
22.	يُسهل الذكاء الاصطناعي في توزيع المهام وتخصيص الموارد وتتبع إنجاز هيكل تجزئة العمل (WBS) بكفاءة عالية.	☐	☐	☐	☐	☐
23.	تُستخدم التقنيات الذكية في ضبط الجودة ومعالجة العوائق وتوثيق القرارات بشكل فوري أثناء التنفيذ.	☐	☐	☐	☐	☐
24.	يُعزز الذكاء الاصطناعي من التنسيق الفعال بين فرق العمل المختلفة خلال مرحلة التنفيذ.	☐	☐	☐	☐	☐
البُعد الثالث: مرحلة المراقبة والإغلاق						
25.	تُمكّن أدوات الذكاء الاصطناعي من متابعة الأداء بمؤشرات دقيقة ورصد الانحرافات بشكل لحظي.	☐	☐	☐	☐	☐
26.	تُساهم التقارير الذكية ولوحات المتابعة الآلية في إصدار تقارير دقيقة لأصحاب المصلحة في الوقت المناسب.	☐	☐	☐	☐	☐
27.	يُعزز الذكاء الاصطناعي من كفاءة إغلاق المشروع وتوثيق الدروس المستفادة لاستخدامها في مشاريع مستقبلية.	☐	☐	☐	☐	☐