

أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة التصميم وإدارة المشاريع: دراسة تطبيقية على
المشاريع الإنشائية في مدينة جدة

إعداد: الطالب/ أحمد محمد علي يوسف

الرقم الجامعي/ 243000222

إشراف/

الدكتور/ فايز جراد

الدكتور/ الفيصل عبد الحميد

العام الدراسي:

2025

حقوق الطباعة

حقوق الطباعة تمتلكها جامعة ميدأوشن. حيث إن جميع المواد والمحتويات الواردة في هذا البحث هي ملك للجامعة، ولا يجوز استخدامها أو إعادة نشرها أو توزيعها بدون إذن مسبق من جامعة ميدأوشن.

الباحث

الشكر و التقدير

أَتَقَدِّمُ بِخَالصِ الْحَمْدِ وَالشُّكْرِ لِلَّهِ تَعَالَى عَلَى تَوْفِيقِهِ وَتَسْدِيدِهِ، فَلَوْلَا عَوْنُهُ وَتَيْسِيرُهُ لَمَا كَانَ لِهَذَا الْعَمَلِ أَنْ يَكْتَمَلَ.

كَمَا أَعْرَبُ عَنْ بَالِغِ امْتِنَانِي وَتَقْدِيرِي لِعَائِلَتِي الْكَرِيمَةِ، لَمَا قَدَّمُوهُ لِي مِنْ دَعْمِ نَفْسِي وَمَعْنَوِي وَتَشْجِيعِ مِتَوَاصِلٍ طَوَالَ فِتْرَةِ إِعْدَادِ هَذَا الْبَحْثِ. لَقَدْ كَانَ لَصَبْرِهِمْ وَتَفَهُّمِهِمُ الْآثَرُ الْأَكْبَرُ فِي تَجَاوُزِ التَّحْدِيَّاتِ الْأَكَادِيمِيَّةِ.

أَتَوَجَّهُ بِالشُّكْرِ وَالتَّقْدِيرِ إِلَى جَامِعَةِ مِيدَاوُشْنِ عَلَى مَا وَقَّرْتَهُ مِنْ بَيْئَةِ أَكَادِيمِيَّةٍ مُحَقِّزَةٍ وَدَعْمٍ عِلْمِيٍّ وَتَقْنِيٍّ أَسْهَمَ بِشَكْلٍ فَاعِلٍ فِي إِنْجَازِ هَذَا الْبَحْثِ. وَقَدْ كَانَتِ الْمَوَارِدُ وَالتَّسْهِيلَاتُ الَّتِي أَتَاحَتْهَا الْجَامِعَةُ رَكِيزَةً أَسَاسِيَّةً فِي تَطْوِيرِ هَذَا الْعَمَلِ.

كَمَا أَخْصُ بِالشُّكْرِ وَالتَّقْدِيرِ مُشْرِفِي الْفَاضِلِينَ، سَعَادَةَ الدُّكْتُورِ الْفَيْصَلِ عَبْدِ الْحَمِيدِ، وَسَعَادَةَ الدُّكْتُورِ فَايزِ جِرَادِ، لَمَا بَذَلَاهُ مِنْ جَهْدٍ فِي الْإِشْرَافِ الْعِلْمِيِّ، وَتَقْدِيمِ التَّوْجِيهَاتِ الْمُنْهَجِيَّةِ، وَالْمَلَاَحِظَاتِ الْبِنَاءِ، الَّتِي كَانَ لَهَا بَالِغُ الْآثَرِ فِي إِثْرَاءِ مَحْتَوَى الْبَحْثِ وَرَفْعِ مَسْتَوَاهِ الْعِلْمِيِّ.

وَلَا يَفُوتُنِي أَنْ أَتَقَدَّمَ بِالشُّكْرِ الْجَزِيلِ لِلْسَادَةِ أَفْرَادِ عَيْنَةِ الدِّرَاسَةِ الَّذِينَ أَبَدُوا تَعَاوُنًا كَبِيرًا وَمُسَاهَمَةً فَعَالَةً فِي جَمْعِ الْبَيِّنَاتِ، مِمَّا أَسْهَمَ فِي تَعْزِيزِ مَوْثُوقِيَةِ النُّتَاجِ.

كَمَا أَتَوَجَّهُ بِالشُّكْرِ إِلَى الْبَاحِثِينَ الَّذِينَ شَكَّلَتْ أَعْمَالُهُمْ مَرْجَعًا عِلْمِيًّا لِهَذَا الْبَحْثِ، وَأَسْهَمَتْ إِسْهَامًا جَوْهَرِيًّا فِي بِنَاءِ الْإِطَارِ الْنَظَرِيِّ وَالْمُنْهَجِيِّ لِلدِّرَاسَةِ.

وَفِي الْخَتَامِ، لَا يَسْعَنِي إِلَّا أَنْ أَعْبِرَ عَنْ عَمِيقِ امْتِنَانِي لِكُلِّ مَنْ قَدَّمَ لِي الدَّعْمَ، سَوَاءً بِشَكْلٍ مُبَاشِرٍ أَوْ غَيْرِ مُبَاشِرٍ، خِلَالَ مُخْتَلَفِ مَرَاكِلِ هَذَا الْبَحْثِ. إِنْ مَا تَحَقَّقَ مِنْ إِنْجَازٍ إِنَّمَا هُوَ ثَمَرَةٌ لِتَكَاتُفِ جُهُودٍ مُتَعَدِّدَةٍ، أَكْرَنَ لِكُلِّ أَصْحَابِهَا بَالِغِ التَّقْدِيرِ وَالْاِمْتِنَانِ.

فهرس المحتويات

5	قائمة الجداول
9	المستخلص
10	الفصل الأول
11	المقدمة
13	مشكلة الدراسة:
15	أهمية الدراسة:
16	أهداف الدراسة:
18	تساؤلات الدراسة:
19	فروض الدراسة:
20	النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث
21	الفصل الثاني
21	الدراسات السابقة
22	المقدمة
23	متغيرات الدراسة
23	الدراسات السابقة
32	الإطار النظري
35	الفصل الثالث
35	منهجية الدراسة
36	المقدمة
36	المنهجية وطرق البحث
37	مجتمع البحث
38	حدود البحث
39	خطوات جمع البيانات
39	محددات حجم العينة
41	الفصل الرابع
41	نتائج الدراسة
42	المقدمة
42	تحليل البيانات
146	التوصيات
147	المراجع
148	المراجع الأجنبية
152	الملاحق
153	الاستبانة
156	Abstract

قائمة الجداول

54	جدول 1: الوصف الاحصائي للبيانات
55	جدول 2: الوصف الاحصائي للنوع الاجتماعي
56	جدول 3: الوصف الاحصائي لمنطقة العمل
57	جدول 4: الوصف الاحصائي للفئة العمرية
59	جدول 5: الوصف الاحصائي للمؤهل العلمي
60	جدول 6: الوصف الاحصائي لسنوات الخبرة
61	جدول 7: الوصف الاحصائي لجهة العمل
63	جدول 8: الوصف الاحصائي لنوع العمل
64	جدول 9: الوصف الاحصائي للوظيفة الحالية
65	جدول 10: الوصف الاحصائي ليساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التصميمات الهندسية
67	جدول 11: الوصف الاحصائي ليساعد الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الأخطاء التصميمية مبكرًا
68	جدول 12: الوصف الاحصائي ليسهل الذكاء الاصطناعي التحقق من توافق التصميم مع المعايير المعتمدة
69	جدول 13: الوصف الاحصائي ليدعم الذكاء الاصطناعي عملية تعديل التصميمات بسرعة وكفاءة
71	جدول 14: الوصف الاحصائي ليعزز الذكاء الاصطناعي التكامل بين التصميمات المعمارية والإنشائية والإلكترونيكية
72	جدول 15: الوصف الاحصائي ليساعد الذكاء الاصطناعي في توليد خيارات تصميمية متعددة ومحاكاة نتائجها
73	جدول 16: الوصف الاحصائي ليزيد الذكاء الاصطناعي من قدرة المصممين على الابتكار وتقديم حلول تصميمية فريدة
75	جدول 17: الوصف الاحصائي ليساعد الذكاء الاصطناعي في وضع جداول زمنية أكثر دقة
76	جدول 18: الوصف الاحصائي ليتمكن من خلال الذكاء الاصطناعي توقع التأخيرات الزمنية المحتملة
77	جدول 19: الوصف الاحصائي ليساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين توزيع الأنشطة على الجدول الزمني
79	جدول 20: الوصف الاحصائي ليستخدم الذكاء الاصطناعي في متابعة سير المشروع بشكل لحظي
80	جدول 21: الوصف الاحصائي ليساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل الوقت المطلوب لاتخاذ القرارات التشغيلية
81	جدول 22: الوصف الاحصائي ليساهم الذكاء الاصطناعي في تسريع إعداد الجداول الزمنية للمشاريع الإنشائية بدقة
83	جدول 23: الوصف الاحصائي ليساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالتأخيرات المحتملة في الجدول الزمني للمشروع وتوفير حلول استباقية
84	جدول 24: الوصف الاحصائي ليعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين تخصيص الموارد لتقليل مدة إنجاز المهام
85	جدول 25: الوصف الاحصائي ليسهم الذكاء الاصطناعي في مراقبة تقدم المشروع في الوقت الفعلي وتحديد الانحرافات عن الجدول الزمني
87	جدول 26: الوصف الاحصائي ليتمكن للذكاء الاصطناعي أن يقلل من الوقت المستغرق في مراجعة وتعديل الخطط الزمنية
88	جدول 27: الوصف الاحصائي ليساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل التكاليف السابقة للمشاريع وتوفير تقديرات أكثر دقة للتكاليف المستقبلية
89	جدول 28: الوصف الاحصائي ليساهم الذكاء الاصطناعي في خفض تكاليف المشروع من خلال تحسين التخطيط وتقليل الهدر
91	جدول 29: الوصف الاحصائي ليساهم الذكاء الاصطناعي في تحليل الفروقات بين التكاليف الفعلية والمخططة
92	جدول 30: الوصف الاحصائي ليستخدم الذكاء الاصطناعي في إعداد تقارير التكاليف بسرعة
93	جدول 31: الوصف الاحصائي ليساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بتجاوز الميزانية قبل حدوثها
95	جدول 32: الوصف الاحصائي ليعزز الذكاء الاصطناعي من كفاءة إدارة سلسلة التوريد مما يؤدي إلى توفير في التكاليف
96	جدول 33: الوصف الاحصائي ليتمكن للذكاء الاصطناعي أن يحدد فرص التحسين في استخدام المواد والمعدات لتقليل التكاليف الإجمالية
97	جدول 34: الوصف الاحصائي ليساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف غير المتوقعة عن طريق التنبؤ بالمخاطر المالية
99	جدول 35: الوصف الاحصائي ليعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين التنسيق والتواصل بين فرق العمل المختلفة في المشروع
100	جدول 36: الوصف الاحصائي ليساهم الذكاء الاصطناعي في أتمتة المهام الروتينية لإدارة المشروع، مما يوفر الوقت والجهد
101	جدول 37: الوصف الاحصائي ليساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين التخطيط للموارد البشرية والمادية للمشروع
103	جدول 38: الوصف الاحصائي ليدعم الذكاء الاصطناعي اتخاذ إجراءات تصحيحية بشكل أسرع
104	جدول 39: الوصف الاحصائي ليعزز الذكاء الاصطناعي من قدرة مديري المشاريع على إدارة المخاطر بفعالية أكبر
105	جدول 40: الوصف الاحصائي لتدعم أنظمة الذكاء الاصطناعي اتخاذ القرار الفني والإداري في المشروع من خلال توفير تحليلات وبيانات دقيقة
107	جدول 41: الوصف الاحصائي ليسهم الذكاء الاصطناعي في تقييم البدائل الممكنة بشكل منهجي
108	جدول 42: الوصف الاحصائي ليساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل كميات كبيرة من البيانات لاتخاذ القرارات بشكل أسرع
109	جدول 43: الوصف الاحصائي ليساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل القرارات العشوائية أو المبنيّة على الحدس
111	جدول 44: الوصف الاحصائي ليسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة القرارات المتخذة من خلال توفير رؤى تنبؤية

جدول 45: الوصف الاحصائي ليكن للذكاء الاصطناعي أن يقدم توصيات موضوعية تقلل من التحيزات البشرية في اتخاذ القرار.	112
جدول 46: الوصف الاحصائي ليقول الذكاء الاصطناعي من عدم اليقين المرتبط بالقرارات الهامة في المشاريع الإنشائية.	113
جدول 47: الوصف الاحصائي لتواجه المؤسسة صعوبات في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي.	114
جدول 48: الوصف الاحصائي لقلة الكفاءات المتخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي تعيق استخدامه في المشاريع الإنشائية.	116
جدول 49: الوصف الاحصائي لهنالك مقاومة للتغيير من بعض الأطراف داخل المؤسسة.	117
جدول 50: الوصف الاحصائي لتوجد تحديات متعلقة بتكلفة تطبيق الذكاء الاصطناعي.	118
جدول 51: الوصف الاحصائي لتواجه المؤسسة مشكلات في تكامل الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الحالية.	120
جدول 52: الوصف الاحصائي لالتكاليف الأولية المرتفعة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي تعتبر عائقاً رئيسياً.	121
جدول 53: الوصف الاحصائي لنقص البيانات التاريخية أو عدم جودتها يعيق فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ والتحليل.	122
جدول 54: الوصف الاحصائي لغياب الأطر التنظيمية والتشريعية الواضحة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع الإنشائي يؤدي إلى عدم اليقين.	124
جدول 55: الوصف الاحصائي لتستخدم المؤسسة أدوات تحليل البيانات التنبؤية ضمن الذكاء الاصطناعي.	125
جدول 56: الوصف الاحصائي لتوظف المؤسسة روبوتات المحادثة (Chatbots) في إدارة المشاريع أو خدمة العملاء.	126
جدول 57: الوصف الاحصائي لتستخدم المؤسسة أنظمة دعم القرار المبنية على الذكاء الاصطناعي.	128
جدول 58: الوصف الاحصائي ليجد لدى المؤسسة حلول ذكاء اصطناعي مخصصة لمراقبة الأداء والجودة.	129
جدول 59: الوصف الاحصائي ليتم توظيف تقنيات التعلم الآلي (Machine Learning) في تحسين عمليات المشروع.	130
جدول 60: الوصف الاحصائي لتستخدم المؤسسة برامج ذكاء اصطناعي متقدمة مثل Power BI أو Tableau مع خوارزميات تحليل ذكية.	132
جدول 61: الوصف الاحصائي ليتم استخدام منصات سحابية تدعم الذكاء الاصطناعي مثل Google Cloud AI أو Microsoft Azure AI.	133
جدول 62: تعتمد المؤسسة على أدوات ذكاء اصطناعي مفتوحة المصدر مثل TensorFlow أو Python AI Libraries.	134
جدول 63: الوصف الاحصائي لتستخدم المؤسسة برامج إدارة مشاريع مدمجة مع تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل Primavera AI أو Procore Analytics.	136
جدول 64: الوصف الاحصائي لتقوم المؤسسة بتحديث برامج الذكاء الاصطناعي بانتظام لمواكبة التطورات التقنية.	137
جدول 65: ملخص معالجة القضية.	139
جدول 66: تحليل الموثوقية والمصادقية لبيانات الدراسة.	139
جدول 67: دور الذكاء الاصطناعي في تطوير دقة التصميمات لدي المشاريع الإنشائية في مدينة جدة.	141
جدول 68: دور الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الأخطاء لدي المشاريع الإنشائية في مدينة جدة.	142
جدول 69: دور الذكاء الاصطناعي في تقديم الحلول لدي المشاريع الإنشائية في مدينة جدة.	144
جدول 70: تحليل التباين الأحادي لمتغيرات الدراسة.	145
جدول 71: ملخص نموذج عامل بايز، أ، ب.	146

فهرس الأشكال

32	رسم توضيحي 1: الإطار النظري للدراسة
55	رسم توضيحي 2: التمثيل البياني للنوع الاجتماعي
56	رسم توضيحي 3: التمثيل البياني لمنطقة العمل
58	رسم توضيحي 4: التمثيل البياني للفئة العمرية
59	رسم توضيحي 5: التمثيل البياني للمؤهل العلمي
60	رسم توضيحي 6: التمثيل البياني لسنوات الخبرة
62	رسم توضيحي 7: التمثيل البياني لجهة العمل
63	رسم توضيحي 8: التمثيل البياني لنوع العمل
64	رسم توضيحي 9: التمثيل البياني للوظيفة الحالية
66	رسم توضيحي 10: التمثيل البياني ليساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التصميمات الهندسية
67	رسم توضيحي 11: التمثيل البياني ليساعد الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الأخطاء التصميمية مبكرًا
68	رسم توضيحي 12: التمثيل البياني ليسهل الذكاء الاصطناعي التحقق من توافق التصميم مع المعايير المعتمدة
70	رسم توضيحي 13: التمثيل البياني ليدعم الذكاء الاصطناعي عملية تعديل التصميمات بسرعة وكفاءة
71	رسم توضيحي 14: التمثيل البياني ليعزز الذكاء الاصطناعي التكامل بين التصميمات المعمارية والإنشائية والإلكترونيكية
72	رسم توضيحي 15: التمثيل البياني ليساعد الذكاء الاصطناعي في توليد خيارات تصميمية متعددة ومحاكاة نتائجها
74	رسم توضيحي 16: التمثيل البياني ليزيد الذكاء الاصطناعي من قدرة المصممين على الابتكار وتقديم حلول تصميمية فريدة
75	رسم توضيحي 17: التمثيل البياني ليساعد الذكاء الاصطناعي في وضع جداول زمنية أكثر دقة
76	رسم توضيحي 18: التمثيل البياني ليتمكن من خلال الذكاء الاصطناعي توقع التأخيرات الزمنية المحتملة
78	رسم توضيحي 19: التمثيل البياني ليساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين توزيع الأنشطة على الجدول الزمني
79	رسم توضيحي 20: التمثيل البياني ليستخدم الذكاء الاصطناعي في متابعة سير المشروع بشكل لحظي
80	رسم توضيحي 21: التمثيل البياني ليساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل الوقت المطلوب لاتخاذ القرارات التشغيلية
82	رسم توضيحي 22: التمثيل البياني ليساهم الذكاء الاصطناعي في تسريع إعداد الجداول الزمنية للمشاريع الإنشائية بدقة
82	رسم توضيحي 23: التمثيل البياني ليساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالتأخيرات المحتملة في الجدول الزمني للمشروع وتوفير حلول استباقية
83	رسم توضيحي 24: التمثيل البياني ليعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين تخصيص الموارد لتقليل مدة إنجاز المهام
84	رسم توضيحي 25: التمثيل البياني ليسهم الذكاء الاصطناعي في مراقبة تقدم المشروع في الوقت الفعلي وتحديد الانحرافات عن الجدول الزمني
86	رسم توضيحي 26: التمثيل البياني ليتمكن للذكاء الاصطناعي أن يقلل من الوقت المستغرق في مراجعة وتعديل الخطط الزمنية
87	رسم توضيحي 27: التمثيل البياني ليساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل التكاليف السابقة للمشاريع وتوفير تقديرات أكثر دقة للتكاليف المستقبلية
88	رسم توضيحي 28: التمثيل البياني ليساهم الذكاء الاصطناعي في خفض تكاليف المشروع من خلال تحسين التخطيط وتقليل الهدر
90	رسم توضيحي 29: التمثيل البياني ليساهم الذكاء الاصطناعي في تحليل الفروقات بين التكاليف الفعلية والمخططة
91	رسم توضيحي 30: التمثيل البياني ليستخدم الذكاء الاصطناعي في إعداد تقارير التكاليف بسرعة
92	رسم توضيحي 31: التمثيل البياني ليساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بتجاوز الميزانية قبل حدوثها
94	رسم توضيحي 32: التمثيل البياني ليعزز الذكاء الاصطناعي من كفاءة إدارة سلسلة التوريد مما يؤدي إلى توفير في التكاليف
95	رسم توضيحي 33: التمثيل البياني ليتمكن للذكاء الاصطناعي أن يحدد فرص التحسين في استخدام المواد والمعدات لتقليل التكاليف الإجمالية
97	رسم توضيحي 34: التمثيل البياني ليساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف غير المتوقعة عن طريق التنبؤ بالمخاطر المالية
98	رسم توضيحي 35: التمثيل البياني ليعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين التنسيق والتواصل بين فرق العمل المختلفة في المشروع
99	رسم توضيحي 36: التمثيل البياني ليساهم الذكاء الاصطناعي في أتمتة المهام الروتينية لإدارة المشروع، مما يوفر الوقت والجهد
100	رسم توضيحي 37: التمثيل البياني ليساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين التخطيط للموارد البشرية والمادية للمشروع
102	رسم توضيحي 38: التمثيل البياني ليدعم الذكاء الاصطناعي اتخاذ إجراءات تصحيحية بشكل أسرع
103	رسم توضيحي 39: التمثيل البياني ليعزز الذكاء الاصطناعي من قدرة مديري المشاريع على إدارة المخاطر بفعالية أكبر
104	رسم توضيحي 40: التمثيل البياني لتدعم أنظمة الذكاء الاصطناعي اتخاذ القرار الفني والإداري في المشروع من خلال توفير تحليلات وبيانات دقيقة
106	رسم توضيحي 41: التمثيل البياني ليسهم الذكاء الاصطناعي في تقييم البدائل الممكنة بشكل منهجي

رسم توضيحي 42: التمثيل البياني ليساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل كميات كبيرة من البيانات لاتخاذ القرارات بشكل أسرع	108
رسم توضيحي 43: التمثيل البياني ليساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل القرارات العشوائية أو المبنية على الحدس	110
رسم توضيحي 44: التمثيل البياني ليسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة القرارات المتخذة من خلال توفير رؤى تنبؤية	111
رسم توضيحي 45: التمثيل البياني يمكن للذكاء الاصطناعي أن يقدم توصيات موضوعية تقلل من التحيزات البشرية في اتخاذ القرار	112
رسم توضيحي 46: التمثيل البياني يقلل الذكاء الاصطناعي من عدم اليقين المرتبط بالقرارات الهامة في المشاريع الإنسانية	113
رسم توضيحي 47: التمثيل البياني لتواجه المؤسسة صعوبات في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي	115
رسم توضيحي 48: التمثيل البياني لقلّة الكفاءات المتخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي تعيق استخدامه في المشاريع الإنسانية	116
رسم توضيحي 49: التمثيل البياني لهنالك مقاومة للتغيير من بعض الأطراف داخل المؤسسة	117
رسم توضيحي 50: التمثيل البياني لتوجد تحديات متعلقة بتكلفة تطبيق الذكاء الاصطناعي	119
رسم توضيحي 51: التمثيل البياني لتواجه المؤسسة مشكلات في تكامل الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الحالية	120
رسم توضيحي 52: التمثيل البياني لالتكاليف الأولية المرتفعة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي تعتبر عائقاً رئيسياً	121
رسم توضيحي 53: التمثيل البياني لنقص البيانات التاريخية أو عدم جودتها يعيق فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ والتحليل	123
رسم توضيحي 54: التمثيل البياني لغياب الأطر التنظيمية والتشريعية الواضحة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع الإنشائي يؤدي إلى عدم اليقين	124
رسم توضيحي 55: التمثيل البياني لتستخدم المؤسسة أدوات تحليل البيانات التنبؤية ضمن الذكاء الاصطناعي	125
رسم توضيحي 56: التمثيل البياني لتوظف المؤسسة روبوتات المحادثة (Chatbots) في إدارة المشاريع أو خدمة العملاء	127
رسم توضيحي 57: التمثيل البياني لتستخدم المؤسسة أنظمة دعم القرار المبنية على الذكاء الاصطناعي	128
رسم توضيحي 58: التمثيل البياني ليوّجد لدى المؤسسة حلول ذكاء اصطناعي مخصصة لمراقبة الأداء والجودة	129
رسم توضيحي 59: التمثيل البياني ليتم توظيف تقنيات التعلم الآلي (Machine Learning) في تحسين عمليات المشروع	131
رسم توضيحي 60: التمثيل البياني لتستخدم المؤسسة برامج ذكاء اصطناعي متقدمة مثل Power BI أو Tableau مع خوارزميات تحليل ذكية	132
رسم توضيحي 61: التمثيل البياني ليتم استخدام منصات سحابية تدعم الذكاء الاصطناعي مثل Google Cloud AI أو Microsoft Azure AI	133
رسم توضيحي 62: التمثيل البياني لتعتمد المؤسسة على أدوات ذكاء اصطناعي مفتوحة المصدر مثل TensorFlow أو Python AI Libraries	135
رسم توضيحي 63: التمثيل البياني لتستخدم المؤسسة برامج إدارة مشاريع مدمجة مع تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل Primavera AI أو Procore Analytics	136
رسم توضيحي 64: التمثيل البياني لتقوم المؤسسة بتحديث برامج الذكاء الاصطناعي بانتظام لمواكبة التطورات التقنية	138
رسم توضيحي 65: متغيرات الدراسة	139
رسم توضيحي 66: دور الذكاء الاصطناعي في تطوير دقة التصميمات لدي المشاريع الإنشائية في مدينة جدة	141
رسم توضيحي 67: دور الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الأخطاء لدي المشاريع الإنشائية في مدينة جدة	143
رسم توضيحي 68: دور الذكاء الاصطناعي في تقديم الحلول لدي المشاريع الإنشائية في مدينة جدة	144

المستخلص

الغرض من هذه الدراسة هو استكشاف أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة التصاميم وإدارة المشاريع، مع التركيز على المشاريع الإنشائية في مدينة جدة. وقد سعت الدراسة إلى تحليل مدى وعي وممارسات العاملين في هذا القطاع تجاه تبني أدوات الذكاء الاصطناعي، ومدى انعكاس ذلك على كفاءة إدارة الوقت والتكلفة والجودة. لتحقيق أهداف الدراسة، تم تصميم استبانة إلكترونية وُزعت على عينة مكونة من (110) مشاركًا من المهندسين ومديري المشاريع والاستشاريين العاملين في مشاريع إنشائية بمدينة جدة. وتم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية الوصفية، وتحليل الاتساق الداخلي باستخدام معامل كرونباخ ألفا، بالإضافة إلى تحليل الجداول المتقاطعة لاختبار الفروق بين المتغيرات الديموغرافية ومحاور الدراسة. أظهرت النتائج أن هناك وعيًا متزايدًا لدى العاملين بأهمية الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات التصميم والإدارة، كما وُجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين بعض المتغيرات مثل المسمى الوظيفي وسنوات الخبرة والمستوى التعليمي من جهة، ومستوى تبني واستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي من جهة أخرى. وتوصي الدراسة بضرورة الاستثمار في تدريب الكوادر الهندسية على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتوفير بيئة تقنية محفزة لتطبيقها في المشاريع المستقبلية.

الفصل الأول

المقدمة

برز الذكاء الاصطناعي كأحد أهم الأدوات في عصر النمو التكنولوجي غير المسبوق، إذ أحدث نقلة نوعية في ممارسات العمل والإدارة في مختلف القطاعات، بما في ذلك قطاع البناء. ونظرًا للصعوبات التي تواجهها مشاريع البناء فيما يتعلق بإدارة الجداول الزمنية، ومراقبة الميزانية، وضمان الجودة، ومواكبة التغيرات والتعقيدات المستمرة، يُمثل الذكاء الاصطناعي اليوم تقدمًا كبيرًا في تحقيق أهداف الكفاءة والجودة وخفض التكاليف. ونتيجةً لذلك، تتزايد الحاجة إلى دمج تقنية الذكاء الاصطناعي في إدارة وتصميم المشاريع لتحسين أدائها وضمان نجاح تنفيذها (Nabeel، 2024).

جدة، إحدى أكثر مدن المملكة العربية السعودية اكتظاظًا بالسكان وأسرعها نموًا، موطنٌ لقطاع بناء مزدهر يحتاج إلى حلول مبتكرة ومتطورة لمواكبة النمو الحضري وتحقيق معايير التنمية المستدامة. وتبرز أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي كأداة استراتيجية لنجاح مشاريع بناء المدن الكبرى في الوقت الذي تسعى فيه المملكة العربية السعودية نحو تحقيق رؤية 2030، التي تسعى إلى تعزيز اقتصاد البلاد والارتقاء بمستوى الخدمات العامة والبنية التحتية. نظرًا للمشاكل المعقدة التي تواجهها صناعة الإنشاءات، بما في ذلك تضارب المواعيد، والتأخيرات، وعوائق التنسيق، تُقدم تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) طريقة فعالة لحل هذه المشاكل وتعزيز فعالية التنفيذ وجودة المنتج (Alhubashi، 2024).

أصبحت أدوات الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك الرؤية الحاسوبية، وتحليلات البيانات الضخمة، والتعلم الآلي، والنمذجة التنبؤية، مكونات أساسية في أنظمة الإدارة المعاصرة. بفضل هذه التقنيات، أصبح بإمكان مديري المشاريع اتخاذ قرارات تستند إلى التحليل والتنبؤات بدلاً من مجرد الحدس والخبرة، مما يُتيح جمع وتقييم كميات هائلة من البيانات حول التصاميم، والجداول الزمنية، والميزانيات، وظروف الموقع. على سبيل المثال، باستخدام البيانات السابقة، يُمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي التنبؤ باحتمالية التأخير أو مشاكل المشتريات، أو التوصية بتغييرات في التصميم تُقلل من استخدام الموارد دون المساس بجودة البناء (Joni، 2024).

في مدينة مثل جدة، حيث يجب تنفيذ المشاريع في ظل ظروف بيئية مُعينة، مثل ارتفاع درجات الحرارة والترربة الساحلية، بالإضافة إلى صعوبات النقل والازدحام الحضري، تتزايد الحاجة إلى مثل هذه الحلول الذكية. نتيجةً لذلك، فإن تطبيق الذكاء الاصطناعي في كل مرحلة من مراحل المشروع - من التصميم إلى التسليم - ليس ترفاً تقنياً، بل مطلباً عملياً لتحقيق الأهداف الاستراتيجية للمشروع، وتقليل الهدر، وتحسين التحكم، والكفاءة. ومن خلال التنبؤ بانبعثات الكربون، وتقليل استخدام الموارد، وتحسين كفاءة الطاقة، تُساهم هذه التطبيقات بشكل كبير في مفهوم البناء المستدام (Shawly، 2022).

ومع ذلك، وبما أن إدارة التصميم تُوصف العناصر التقنية والمعمارية والهندسية للمشروع وتُحدد رؤيته الأساسية، فإنها تُعدّ أساسية لنجاح أي مشروع بناء. ومن خلال تمكين نماذج التصميم التوليدية، التي تُمكن من إنشاء العديد من التصاميم البديلة بناءً على معايير مُحددة مثل التكلفة والوقت والاستدامة، يُمكن للذكاء الاصطناعي في هذه الحالة أن يُحدث نقلة نوعية. كما يُمكن لنمذجة معلومات البناء (BIM) المُدعمة بالذكاء الاصطناعي أن تُساعد في تحديد مشاكل التصميم وتعزيز تكامل الأعمال بين التخصصات (الميكانيكية والكهربائية والإنشائية والمعمارية). وبفضل هذه القدرات، يتم تقليل إعادة العمل، وتجنب الهدر، ويتكامل التصميم والتنفيذ بشكل أوثق (Filippo، 2021).

من الاستراتيجية إلى التنفيذ إلى التحكم، تُعدّ إدارة المشاريع نظامًا شاملاً يُنظّم جميع جوانب العمل. يتولى الذكاء الاصطناعي مسؤولية تحقيق توازن دقيق بين متطلبات الوقت والمال والجودة. ومن خلال أنظمة التنبؤ بالأداء، والإنذار المبكر بالمخاطر، والاستخدام الأكثر فعالية للموارد البشرية والمادية، أثبتت تقنيات الذكاء الاصطناعي قدرتها على مساعدة مديري المشاريع في اتخاذ قرارات مبنية على البيانات. يتيح الذكاء الاصطناعي رصد التقدم المحرز تلقائيًا وفقًا للخطة، ورصد الانحرافات قبل أن تتفاقم، بل واقتراح خيارات بديلة لتقليل التأخيرات أو تجاوز العقبات (Casella، 2024).

يعزز تطبيق الذكاء الاصطناعي حوكمة المشاريع وشفافيتها، بالإضافة إلى التطورات التقنية والإدارية. ويمكن للأطراف المعنية مراجعة العمل وتقييمه من خلال التحليل المستمر للبيانات ومراقبة الأداء في الوقت الفعلي، مما يقلل من احتمالية الفساد الإداري أو الخطأ البشري، ويعزز ثقة أصحاب المصلحة في المشروع من القطاعين العام والتجاري.

مع ذلك، لا يخلو استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في مشاريع البناء في جدة من صعوبات، ومن أهمها ضرورة تطوير بنية تحتية رقمية داعمة وتدريب الموارد البشرية على تشغيل هذه الأنظمة. تُعدّ تكاليف التشغيل، وحماية البيانات، وقبول الأطراف المختلفة للتغيير من الصعوبات الإضافية (Ejjami، 2024). لذا، تهدف الدراسة إلى دراسة كيفية تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع والتصميم في قطاع البناء بجدة. ويتم ذلك من خلال دراسة التجارب الفعلية وإجراء دراسة ميدانية للعديد من المبادرات التي استخدمت هذه التقنيات أو لم تستخدمها. إلى جانب تسليط الضوء على المزايا، تهدف الدراسة إلى تحديد العقبات الرئيسية التي تحول دون اعتماد الذكاء الاصطناعي في هذا السياق، وتقديم اقتراحات مفيدة وقابلة للتطبيق تُساعد قطاع البناء على تحسين أدائه بما يتوافق مع الأهداف الاستراتيجية للمملكة (Ujaimi، 2024).

بالإضافة إلى دراسة وثائق المشاريع ونتائجها، تعتمد الدراسة منهجية تطبيقية تجمع بين التحليل الكمي والنوعي. كما تستخدم مجموعة متنوعة من أدوات جمع البيانات، بما في ذلك الاستبيانات والمقابلات مع المهندسين ومديري المشاريع. وقد استخدمت أنظمة ذكية في تنفيذها. وينصبّ التركيز الرئيسي للدراسة

على قياس مدى مساهمة الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التصميم، ودقة الجداول الزمنية، وفعالية إدارة الموارد، ورضا العملاء.

بناءً على ما سبق، تنبع أهمية هذه الدراسة من توضيحها لقضية جوهرية تؤثر على إدارة المشاريع في المملكة العربية السعودية مستقبلاً. فبالإضافة إلى وصفها للتقنيات المعاصرة، تدرس الدراسة تطبيقاتها العملية في أحد أهم مجالات النمو الوطني. وستكون نتائج الدراسة مفيدة مباشرةً لصانعي القرار، ومديري المشاريع، والمهندسين، والباحثين، وكل من يهتم بتنمية قطاع الإنشاءات وتحسين أدائه في ظل التحول الرقمي المتسارع، حيث تم اختيار جدة كنموذج عملي، مما يزيد من واقعية الدراسة وارتباطها بالسياق المحلي.

مشكلة الدراسة:

لم يكن الطلب على الأدوات والتقنيات الحديثة لإدارة مشاريع البناء أكبر من أي وقت مضى، نظرًا للنمو الهائل الذي يشهده هذا القطاع، وتزايد حجم هذه المشاريع وتعقيدها. لم يعد الاعتماد على الأساليب التقليدية في التصميم وإدارة المشاريع كافيًا في بيئة المشاريع الديناميكية هذه لتحقيق الأهداف، لا سيما فيما يتعلق بالجودة، وضبط التكاليف، وكفاءة الوقت. ونظرًا لكون جدة واحدة من أكثر المدن ازدحامًا بالسكان في المملكة العربية السعودية، وموقعًا للعديد من مشاريع البناء، فإنها تُعد موقعًا مثاليًا لاختبار فعالية التقنيات المعاصرة، وخاصة الذكاء الاصطناعي.

على الرغم من أن الذكاء الاصطناعي أثبت قدرته على إحداث تحولات جذرية في عدد من الصناعات، إلا أنه لا تزال هناك العديد من العقبات والمشاكل التي لم تُحل بعد فيما يتعلق باستخدامه في قطاع البناء، ولا سيما في التصميم وإدارة المشاريع. من ناحية أخرى، تتزايد الاعتراف بإمكانية الذكاء الاصطناعي في تعزيز الإنتاجية، وزيادة الدقة، وتقليل الأخطاء، وتوقع المخاطر. ومع ذلك، لا تزال عملية تطبيق التقنيات الجديدة بطيئة، وتواجه معارضة ضمنية من مديري المشاريع الذين يفتقرون إلى الخبرة الفنية أو الثقة أو المعرفة.

❖ المشكلة الأساسية

تهدف هذه الدراسة إلى حلّ التناقض الصارخ بين القدرة النظرية للذكاء الاصطناعي على تحسين إدارة المشاريع والتصميم وتطبيقاته الفعلية في مشاريع البناء بجدة. فعلى الرغم من قدرة التقنيات الذكية على تقليل الهدر وتسريع التنفيذ ومنع الأخطاء المكلفة، لا يزال العديد من مديري المشاريع يعتمدون على تقنيات الإدارة البشرية والأدوات التقليدية. ونتيجةً لذلك، يتطلب الأمر إجراء بحث علمي تطبيقي لتتبع

التطبيق الفعلي للذكاء الاصطناعي، وتقييم آثاره، وتحديد العوائق التي تحد من إمكاناته الكاملة (Khurshid، 2022).

❖ المشكلات الفرعية

تتعلق أولى القضايا الفرعية العديدة المنبثقة عن هذه القضية الرئيسية بعدم توافق فرق التصميم والتنفيذ. فغالبًا ما يؤدي عدم كفاية تبادل المعلومات أو الاستخدام غير المتكافئ للأدوات الرقمية إلى فجوات في التواصل بين المهندسين والمخططين والمقاولين. ولتحقيق التنسيق والتكامل، يلعب الذكاء الاصطناعي دورًا حاسمًا، لا سيما في أنظمة نمذجة معلومات البناء (BIM). ولم تُطبّق هذه الأساليب عمليًا على نطاق واسع بعد، ويجري البحث حاليًا لتحديد آثارها الحقيقية على جودة التصميم وسلسلة التنفيذ (Swart، 2022).

تتمثل المشكلة الثانية في ضعف المهارات التحليلية في تخطيط المشاريع. فبدلاً من استخدام تقنيات التنبؤ الذكية التي تُقدم تحليلات دقيقة لسير العمل، والاختناقات، وأسباب الهدر، لا يزال العديد من مديري المشاريع يعتمدون على التقديرات اليدوية والبيانات القديمة. لذا، تطرح الدراسة تساؤلاً حول مدى مساهمة الذكاء الاصطناعي في زيادة دقة التخطيط، وتوقع التأخيرات، وتقديم حلول استباقية تُساعد في ضبط الجداول الزمنية (Helo، 2021).

علاوة على ذلك، يُمثل غياب المراقبة الآنية وصعوبة تتبع التقدم الفعلي على أرض الواقع، لا سيما في المشاريع الكبيرة متعددة المواقع، مشكلتين رئيسيتين تواجه مشاريع البناء في جدة. أما المشكلة الثالثة في هذا السياق، فتتمثل في الاستخدام المحدود لتقنيات الذكاء الاصطناعي القائمة على إنترنت الأشياء (IoT)، وأجهزة الاستشعار الذكية، والكاميرات الداعمة لتحليل الصور - والتي يُمكنها توفير بيانات دقيقة آنية حول تقدم العمل، واستهلاك الموارد، وجودة التنفيذ. تهدف هذه الدراسة إلى تقييم مدى اعتماد مشاريع جدة الجارية على هذه التقنيات، والتأكد من تأثيرها على سرعة اتخاذ القرارات، ورصد أي انحرافات مبكرة.

تُعدّ مقاومة التغيير بين موظفي القطاع، وخاصة أولئك الذين اعتادوا على الأساليب التقليدية ويفتقرون إلى المهارات الرقمية الكافية، مشكلة فرعية أخرى. يتطلب تطبيق الذكاء الاصطناعي نقلة نوعية، وتعليمًا مستمرًا، ووضع لوائح مؤسسية مواتية. وهنا، تُثار مخاوف بشأن مدى جاهزية أماكن عمل مشاريع جدة لاحتضان الذكاء الاصطناعي. هل هناك برامج تدريبية كافية للموظفين الإداريين والمهندسين؟ ما دور القوانين واللوائح الحكومية في تسهيل هذا التغيير؟

من المستحيل تجاهل الفجوة المعلوماتية المتعلقة بعائد الاستثمار المؤكد لتقنية الذكاء الاصطناعي في مشاريع البناء. فنظرًا لارتفاع التكلفة الأولية ونقص الأبحاث الموثوقة التي تُظهر وفورات في التكاليف أو زيادة الإنتاجية في المستقبل، تتردد بعض المؤسسات في تبني هذه التقنيات.

أهمية الدراسة:

يمثل البحث مساهمة علمية وعملية في مجال إدارة المشاريع الإنشائية من خلال تسليط الضوء على الدور المتزايد الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة الأداء في كل من مراحل التصميم والتنفيذ. وتأتي أهمية هذه الدراسة من تركيزها على مشاريع البناء في مدينة جدة، إحدى أكثر المدن السعودية نموًا وتطورًا عمرانيًا، مما يضيف على نتائجها طابعًا تطبيقيًا واقعيًا يمكن الاستفادة منه بشكل مباشر في البيئات المماثلة.

❖ أولًا: الأهمية العلمية

تتبع الأهمية العلمية للدراسة من كونها تتناول موضوعًا حديثًا ومركزيًا في مجال علوم الإدارة والهندسة والتقنية، ألا وهو استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة التصميم والمشاريع. ورغم التقدم التقني السريع، لا تزال الدراسات العلمية التي تربط بين الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع الإنشائية قليلة نسبيًا، خصوصًا في السياق العربي والسعودي على وجه الخصوص. وبالتالي، تُسهم هذه الدراسة في سد فجوة معرفية واضحة من خلال تقديم إطار علمي منهجي لقياس أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على جودة وكفاءة إدارة المشاريع، مما يعزز من قاعدة البيانات العلمية التي يمكن أن يستند إليها الباحثون في المستقبل (Priifti، 2022).

كما تقدم هذه الدراسة نموذجًا تطبيقيًا يجمع بين التحليل النظري والميداني، عبر دراسة حالات واقعية لمشاريع في جدة، ما يمنحها قيمة علمية إضافية تتجاوز التظهير إلى الفحص العملي. ومن خلال ربطها بين مفاهيم إدارة التصميم (مثل نمذجة معلومات البناء) وإدارة المشاريع (مثل الجدولة، والرقابة، وتحليل المخاطر)، وبين أدوات الذكاء الاصطناعي (مثل التعلم الآلي، وتحليل البيانات، والرؤية الحاسوبية)، توفر الدراسة أرضية علمية خصبة لتطوير نماذج بحثية مستقبلية تتناول العلاقة التكاملية بين هذه المجالات. كذلك تتيح هذه الدراسة إمكانية تطوير أدلة معيارية وأطر تقييم تعتمد على البيانات والتحليل الذكي، مما قد يؤدي إلى صياغة نماذج علمية قابلة للتعميم في بيئات إنشائية مختلفة، سواء على مستوى المدن السعودية الأخرى أو حتى في دول الخليج والمنطقة العربية عمومًا (Kim، 2017).

❖ ثانيًا: الأهمية العملية

أما الأهمية العملية فتتجلى في أن هذه الدراسة تطرح حلولاً وتوصيات قابلة للتطبيق الفوري في واقع المشاريع الإنشائية، خاصة في مدينة جدة التي تشهد تطوراً عمرانياً متسارعاً، وتضم عدداً كبيراً من المشاريع السكنية، والبنية التحتية، والمشاريع الحكومية الكبرى. وبذلك يمكن أن تساهم نتائج الدراسة في تحسين أداء فرق العمل، ورفع كفاءة إدارة المشاريع، وتقليل نسب التأخير والهدر، وزيادة معدلات الجودة والرضا لدى الجهات المالكة والمستفيدين.

كما تكتسب الدراسة أهمية عملية من خلال تقديمها خريطة واضحة للتحديات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية، مثل ضعف التدريب، أو نقص البنية التحتية الرقمية، أو مقاومة التغيير. هذه التحديات، بمجرد توثيقها وتحليلها، تمكّن صناع القرار في الجهات الحكومية والخاصة من تصميم سياسات وإجراءات أكثر فعالية في دعم التحول الرقمي بالمشاريع (Abougamil، 2019). ومن الناحية العملية أيضاً، يمكن أن يستفيد من الدراسة مديرو المشاريع، والمقاولون، والمصممون، والمهندسون الاستشاريون، حيث توفر لهم أدوات تقييم جديدة تساعدهم في اتخاذ قرارات قائمة على البيانات والتحليل الذكي بدلاً من الاعتماد فقط على الخبرة الشخصية أو التقدير اليدوي. وهذا يساهم في تحسين القدرة التنافسية للمؤسسات العاملة في قطاع التشييد، ويعزز من تحقيق أهداف الجودة والاستدامة. بالإضافة إلى ذلك، تواكب هذه الدراسة التوجه الوطني للمملكة العربية السعودية نحو التحول الرقمي ضمن "رؤية 2030"، التي تسعى إلى دمج التكنولوجيا الحديثة في مختلف القطاعات، بما في ذلك قطاع التشييد والبنية التحتية. ومن هنا، فإن تطبيق نتائج هذه الدراسة يمكن أن يدعم صناع القرار في رسم سياسات قائمة على المعرفة، وتحديد أولويات الاستثمار في الذكاء الاصطناعي بما يخدم تحقيق التنمية العمرانية المستدامة (Prasetyo، 2025).

أهداف الدراسة:

نظراً للسرعة التي تُغير بها التكنولوجيا قطاع البناء، تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي لتطوير وتحديث تقنيات التصميم وإدارة المشاريع، لا سيما في بيئة ديناميكية كمشاريع البناء في جدة. وقد أدت الضرورة العملية والعلمية لفهم واقع استخدام الذكاء الاصطناعي، وتقييم آثاره، وتحديد آفاقه وقبوده في السياق المحلي إلى تحديد أهداف هذه الدراسة.

❖ الهدف الرئيسي

من خلال بحث تطبيقي لعدد من مشاريع البناء في جدة، يتمثل الهدف الرئيسي للدراسة في: دراسة كيفية تعزيز استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي لفعالية وجودة التصميم وإدارة المشاريع في قطاع البناء.

يهدف هذا الهدف إلى فهم شامل للعلاقة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي ونجاح المشروع من حيث الوقت والجودة والتكلفة وتكامل الفريق. كما يسعى إلى توضيح مدى مساهمة هذه التقنيات في تحسين نتائج المشروع، وتقليل الهدر، وتحسين بيئة العمل الهندسية والإدارية في الموقع.

❖ الأهداف الفرعية

- ✓ التأكد من مدى استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي خلال مراحل تصميم مشاريع البناء في جدة. ويتم ذلك من خلال مراقبة الأدوات الرقمية المستخدمة، مثل نمذجة معلومات البناء (BIM) المعززة بالذكاء الاصطناعي وأنظمة التصميم التوليدية، وتقييم مدى تأثيرها على كفاءة التعاون بين التخصصات وتقليل أخطاء التصميم.
- ✓ تقييم مدى تأثير الذكاء الاصطناعي على جودة إدارة المشاريع من حيث الإشراف والتنفيذ والتخطيط. ويتم ذلك من خلال البحث في قدرة هذه التقنيات على تحسين عملية اتخاذ القرارات القائمة على البيانات في الوقت الفعلي، بالإضافة إلى قدرتها على تقديم تقديرات دقيقة للتأخير، وتقييم المخاطر، وإدارة الموارد البشرية والمواد بشكل أكثر فعالية.
- ✓ دراسة العقبات التي تواجهها قطاعات البناء في جدة أثناء تطبيق الذكاء الاصطناعي واستخدامه. تشمل هذه الصعوبات التنظيمية مثل نقص السياسات الداعمة وتكامل الأنظمة؛ والصعوبات البشرية مثل نقص المهارات والكفاءات المدربة؛ والصعوبات التقنية، مثل ضعف البنية التحتية الرقمية.
- ✓ من خلال تقييم درجة الوعي، وتوافر برامج التدريب، واعتماد سياسات التحول الرقمي، ودور الجهات الحكومية في تعزيز تبني التكنولوجيا، ستبحث الدراسة في مدى جاهزية قطاع البناء في جدة لاعتماد الذكاء الاصطناعي.
- ✓ بناءً على نتائج الدراسة، تقديم اقتراحات عملية تدعم تفعيل الذكاء الاصطناعي على نطاق أوسع في التصميم وإدارة المشاريع. بالإضافة إلى ذلك، توفير خارطة طريق مناسبة لمساعدة صانعي القرار ومديري المشاريع على دمج هذه التقنيات في عملياتهم اليومية بما يتوافق مع المتطلبات البيئية المحلية. ومن خلال تحقيق هذه الأهداف، تهدف الدراسة إلى دعم صانعي القرار في الاستثمار الاستراتيجي في تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين الأداء العام للمشاريع، ودفع مسار التحول الرقمي الذي تنتهجه المملكة العربية السعودية في مختلف القطاعات، والمساعدة في تطوير الممارسات الإدارية والهندسية في قطاع البناء.

تساؤلات الدراسة:

تنتقل هذه الدراسة من مجموعة من التساؤلات البحثية التي تهدف إلى فهم أعمق للدور الذي يمكن أن يؤديه الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع والتصاميم داخل البيئة الإنشائية في مدينة جدة، وتحديد العوامل التي تدعم أو تعيق هذا الدور. وتُعد هذه التساؤلات ركيزة أساسية في توجيه منهجية البحث وجمع البيانات وتحليلها، للوصول إلى نتائج دقيقة ومبينة على الواقع.

❖ السؤال الأساسي

يتمثل السؤال الرئيسي للدراسة في الآتي:

✓ ما مدى تأثير استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة التصاميم وإدارة المشاريع في المشاريع الإنشائية بمدينة جدة؟

يتناول هذا السؤال العلاقة العامة بين توظيف الذكاء الاصطناعي وبين تحسين أداء المشاريع من حيث التخطيط، والتنفيذ، والجودة، والتكلفة، ويبحث في كيفية توظيف هذه التقنيات لدعم كفاءة العملية الإدارية والفنية في المشروعات المعمارية والإنشائية.

❖ الأسئلة الفرعية

✓ ما مدى توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في مرحلة التصميم داخل المشاريع الإنشائية في مدينة جدة؟

يهدف هذا التساؤل إلى استكشاف الأدوات الذكية المستخدمة في إعداد المخططات، والنمذجة، والتحقق من متعارضات التصميم، ومدى مساهمتها في تحسين دقة التصاميم وتقليل الوقت اللازم لإنجازها.

✓ إلى أي مدى تُسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الوقت والتكلفة والموارد داخل المشاريع؟

يركز هذا السؤال على دراسة أثر الأنظمة الذكية على كفاءة إدارة المشروع في مراحل التنفيذ، بما في ذلك التنبؤ بالتأخيرات، وإدارة الجداول الزمنية، وتحسين استخدام الموارد.

✓ ما أبرز التحديات التي تواجه الشركات والمكاتب الهندسية في مدينة جدة عند تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي؟

يستهدف هذا التساؤل تحديد العوائق التي تحول دون الاستخدام الفعال للذكاء الاصطناعي، سواء كانت تقنية، أو بشرية، أو تنظيمية، أو مالية، مع محاولة تحليل أسباب هذه التحديات وتأثيرها على نتائج المشروع.

✓ ما مدى جاهزية الكوادر الإدارية والفنية في قطاع التشييد بجدة للتعامل مع أنظمة الذكاء الاصطناعي؟

يسعى هذا السؤال إلى فحص مدى توفر المهارات الفنية والبشرية اللازمة لتشغيل واستخدام هذه التقنيات، ودور التدريب والدعم المؤسسي في تمكين الأفراد من تبني هذه الأدوات.

✓ ما نوعية الفوائد التي يمكن تحقيقها من توسيع نطاق استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع والتصاميم بالمشاريع الإنشائية؟

يُعنى هذا التساؤل بتحديد المنافع المحتملة من حيث تحسين جودة النتائج، وزيادة الإنتاجية، وتعزيز التنافسية، وتحقيق رضا العملاء والمستفيدين من المشروع.

✓ هل توجد فروق في درجة توظيف الذكاء الاصطناعي بين نوعيات مختلفة من المشاريع (حكومية/خاصة – كبيرة/متوسطة) داخل مدينة جدة؟

يطرح هذا التساؤل إمكانية وجود تفاوت في تبني الذكاء الاصطناعي باختلاف طبيعة المشاريع أو الجهات المشغلة، مما يفتح المجال لتحليل مدى تأثير البيئة المؤسسية على تطبيق التكنولوجيا.

فروض الدراسة:

❖ الفرضية الأساسية:

✓ توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحسين إدارة التصاميم والمشاريع في المشاريع الإنشائية بمدينة جدة.

❖ الفرضية الفرعية:

✓ يوجد تأثير إيجابي لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مرحلة التصميم على تحسين جودة وكفاءة التصاميم في المشاريع الإنشائية بمدينة جدة.

✓ تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل إيجابي في تحسين إدارة الوقت والتكلفة والموارد في المشاريع الإنشائية.

✓ توجد علاقة بين التحديات المؤسسية والتقنية وبين انخفاض مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية بمدينة جدة.

✓ تؤثر درجة جاهزية الكوادر البشرية على فعالية استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة التصاميم والمشاريع.

✓ يسهم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية في تحسين جودة النتائج النهائية وزيادة رضا الأطراف المعنية.

✓ توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي باختلاف نوع المشروع (حكومي/خاص – كبير/صغير) في مدينة جدة.

النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث.

ترتكز هذه الدراسة على العديد من الأفكار العلمية والأطر النظرية التي تشكل أساساً لفهم وتوضيح العلاقة بين فعالية التصميم وإدارة المشاريع في مشاريع البناء وتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي. وقد اختيرت هذه النظرية في ضوء طبيعة مشكلة البحث، وهي تقييم كيفية تأثير التغير التكنولوجي على أساليب الإدارة الهندسية، وخاصةً في بيئة مشاريع معقدة مثل مشروع جدة.

تُعد نظرية النظم من أشهر النظريات التي تُطبق في إدارة المشاريع، وتُمثل الأساس الرئيسي لهذه الدراسة. تفترض هذه النظرية أن كل مشروع إنشائي هو نظام متكامل يتكون من عدد من المكونات (مثل التصميم والتنفيذ والموارد والوقت والجودة) التي تعمل معاً لتحقيق أهداف محددة. وتنص هذه النظرية على أن أي تعديل على أحد أجزاء النظام، مثل إضافة تقنية الذكاء الاصطناعي، سيؤثر حتماً على الأجزاء الأخرى من المشروع. ونتيجةً لذلك، تُقدم النظرية إطاراً لدراسة كيفية تأثير الذكاء الاصطناعي على أداء المشروع ككل، ومدى إمكانية تحقيق التكامل الإداري والفني (Cristina، 2024).

تُشكل أفكار نظرية ابتكار التكنولوجيا، التي تصف كيفية دمج التقنيات الجديدة واعتمادها في الشركات، بالإضافة إلى المتغيرات التي تؤثر على وتيرة استخدامها أو مقاومتها، دليلاً للبحث. تُساعد هذه الفكرة في فهم التناقض المحتمل بين توافر أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها العملية في قطاع البناء. وتستند إلى فكرة أن الشركات تتبنى التكنولوجيا على مراحل، بدءاً من الوعي والتقدم عبر المراجعة والتجريب والنشر الكامل. ويمكن استخدام هذه الفرضية لدراسة مستوى نضج قطاع المشاريع في جدة في التعامل مع الذكاء الاصطناعي (Phillips، 2025).

علاوة على ذلك، تُطبق نظرية إدارة المشاريع الحديثة، التي تجمع بين الجوانب التقنية والبشرية للمشروع، وتُبرز قيمة المعلومات في التخطيط القائم على البيانات، وإدارة المخاطر، واتخاذ القرارات من خلال استخدام أدوات تحليلية دقيقة. تُعتبر هذه الفرضية، التي ترى أن التكنولوجيا، وخاصة الذكاء الاصطناعي، أداة لتحسين القدرة على التنبؤ، والتخطيط الفعال، والتحكم الدقيق في المشروع، مناسبة تماماً لموضوع الدراسة (Nenni، 2024).

ومع ذلك، تتناول الدراسة أيضاً نظرية التحول الرقمي، التي ترى أن دمج التكنولوجيا في الإجراءات التنظيمية يُحدث تغييراً جذرياً في طبيعة العمل ويُحسن الإنتاجية والقدرة على التكيف والجودة. تُساعد هذه النظرية في تفسير كيفية تكييف المؤسسات والأفراد مع التغيرات في إدارة المشاريع الناتجة عن إدخال الذكاء الاصطناعي، حيث يُركز البحث على الذكاء الاصطناعي كأداة للتحول الرقمي في قطاع البناء.

بدمج هذه النظريات، يُصبح من الممكن فهم الموضوع بشكل شامل من زوايا مُتنوعة - فنية، وتنظيمية، وسلوكية، وإدارية. يُساعد هذا الإطار النظري في تطوير فرضيات الدراسة، واختيار أدوات جمع البيانات، وتحديد المتغيرات وعلاقاتها المتبادلة، وتحليل النتائج بشكل واقعي (Mihu، 2023).

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

المقدمة

يُعد هذا الفصل جزءًا أساسيًا من أي بحث علمي، إذ يُسهم في إرساء الإطار الفكري الذي يعتمد عليه الباحث لدعم ادعاءاته حول الموضوع قيد الدراسة. يهدف الباحث في هذا الفصل إلى تقديم تقييم نقدي وتحليلي للأدبيات والبحوث السابقة حول موضوع "تأثير الذكاء الاصطناعي على تحسين التصميم وإدارة المشاريع: دراسة تطبيقية على مشاريع البناء في جدة". بالإضافة إلى تسليط الضوء على أي ثغرات منهجية أو معرفية يُمكن للدراسة الحالية معالجتها، يسعى هذا العرض التقديمي إلى توضيح العناصر النظرية والتطبيقية المتعلقة بمتغيرات الدراسة.

يبدأ الفصل بمراجعة وفحص الأفكار الأساسية المتعلقة بمتغيرات البحث. تُقدم هذه المحاضرة شرحًا وافيًا لمفهوم الذكاء الاصطناعي وتطوره واستخداماته في قطاع البناء. يلي ذلك شرح وافٍ لفكرة إدارة التصميم في المشاريع الهندسية وأهميتها في جودة الإنجاز. كما يصف المراحل العديدة لإدارة المشاريع والمتغيرات التي تؤثر على فعاليتها. يهدف هذا العرض النظري للمتغيرات إلى توضيح الإطار العام الذي يعمل البحث ضمنه.

يقدم الفصل بعد ذلك لمحة عامة خطوة بخطوة عن عدد من مشاريع البحث السابقة، العربية والدولية، التي تناولت، بشكل مباشر أو غير مباشر، العلاقة بين تقنية الذكاء الاصطناعي والتصميم أو إدارة المشاريع. ويدرس الباحث أهداف الدراسات السابقة ومنهجياتها ومواردها ونتائجها، مسلطًا الضوء على أوجه التشابه والاختلاف مع البحث الحالي. وبفضل هذه المراجعة، يُفهم التقدم المحرز في هذا الموضوع ومكانة الدراسة الحالية على خريطة البحث العلمي في هذا السياق بشكل أفضل.

يختتم هذا الفصل بمناقشة الإطار النظري للدراسة. وتُعد نظرية النظم، ونظرية الابتكار التكنولوجي، ونظرية التحول الرقمي، ونظرية إدارة المشاريع المعاصرة، أمثلة قليلة على النظريات العلمية ذات الصلة التي يستند إليها هذا الإطار. وباعتباره نموذجًا تحليليًا، يساعد هذا الإطار الباحث على اختبار الفرضيات وتحليل النتائج وربطها بالسياق التطبيقي للدراسة.

يُمثل هذا الفصل محاولة منهجية لتوجيه الدراسة نحو فجوة معرفية حقيقية والمساهمة في تعزيز مكانتها ضمن الإطار البحثي الأوسع، مما يعزز مصداقيتها وقيمتها العلمية والتطبيقية. إنه ليس مجرد مراجعة للمواد السابقة.

متغيرات الدراسة

يُوضح الإطار المفاهيمي (متغيرات الدراسة) الذي تقوم عليه الدراسة، حيث يحدد "دور الذكاء الاصطناعي" كمتغير تابع. لفهم هذا الدور بشكل أعمق، تم تقسيمه إلى ثلاثة أبعاد مستقلة، وهي: "دقة التصميمات"، "اكتشاف الأخطاء"، و"تقديم الحلول". تشير الأسهم المنطلقة من المتغير الرئيسي نحو هذه الأبعاد الثلاثة إلى أن الدراسة تفترض وجود علاقة تأثير مباشرة؛ أي أن الدور الفعال للذكاء الاصطناعي يُقاس من خلال قدرته على تحسين دقة التصميمات، وتعزيز فعالية اكتشاف الأخطاء، والمساهمة في تقديم حلول مبتكرة. في المقابل، يظهر "المتغير التابع" كعنصر منفصل، وهو يمثل النتيجة أو الأثر الذي تسعى الدراسة لقياسه نتيجة لتأثير المتغير المستقل بأبعاده الثلاثة. بالتالي، فإن النموذج يفترض أن قدرة الذكاء الاصطناعي على أداء هذه المهام الثلاث هي التي تؤدي إلى التغيير في المتغير التابع، مما يشكل جوهر الفرضية التي يختبرها البحث.

الدراسات السابقة

تبحث دراسة (Kazaba، 2024) في كيفية إسهام الذكاء الاصطناعي في تحسين إجراءات إدارة المشاريع في قطاع تكنولوجيا المعلومات بالمملكة العربية السعودية. وقد أصبح استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي عنصراً أساسياً في تعزيز فعالية منهجيات إدارة المشاريع ودقتها وإبداعها في ظل التوسع المستمر للمشهد الرقمي. وقد استُخدم في هذه الدراسة الكمية استبيان موحد أُجري على عينة من 135 متخصصاً في تكنولوجيا المعلومات. وقد اختير هؤلاء الأشخاص لتقديم آرائهم وتجاربهم حول استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع. وأُجري تحليل إحصائي شامل لبيانات الاستبيان لمعرفة مدى تأثير الذكاء الاصطناعي على مختلف جوانب إدارة المشاريع. وتُظهر النتائج أن الذكاء الاصطناعي يُقلل بشكل كبير من الخطأ البشري، مما يُحسن جودة مخرجات المشروع بشكل عام. كما يُقلل الذكاء الاصطناعي من احتمالية حدوث أخطاء ناتجة عن العمليات البشرية من خلال أتمتة العمليات المتكررة واستخدام التحليلات التنبؤية، مما يُنتج مخرجات مشروع أكثر موثوقية. ويُعزز الذكاء الاصطناعي بيئة عمل أكثر تماسكاً من خلال تقليل قنوات الاتصال، مما يُساعد الفرق على الاستجابة السريعة للتحديات والتكيف مع متطلبات المشروع المتغيرة. ويُسلط هذا التقرير الضوء على قدرة الذكاء الاصطناعي على إحداث ثورة في قطاع تكنولوجيا المعلومات بالمملكة العربية السعودية وأهميته في إدارة المشاريع. تُشجع هذه النتائج على استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي لتحقيق التميز التشغيلي وتعزيز الابتكار من خلال تقديم رؤى قيمة لصانعي القرار والعاملين في هذا المجال. ويمكن للشركات تحسين مهاراتها في إدارة المشاريع وتحقيق

ميزة تنافسية مستدامة في ظل بيئة تكنولوجية متطورة باستمرار من خلال فهم مزايا الذكاء الاصطناعي والاستفادة منها. وسيؤدي هذا في النهاية إلى نتائج أفضل للمشاريع.

لقد تغير العالم بالفعل بفضل الذكاء الاصطناعي، الذي كان له تأثير كبير في العديد من التخصصات المختلفة. وقد حظي باهتمام كبير في ترسيخ مكانته في الشركات والمؤسسات التجارية، ولديه القدرة على إحداث ثورة في مؤسسات القطاع الخاص من خلال تسهيل زيادة الإنتاجية واعتماد مناهج مبتكرة لتقديم الخدمات. وقد اكتشفنا أن الذكاء الاصطناعي يبدو متأخرًا في القطاع الخاص، وأن مجتمع البحث الأكاديمي لم يُعر هذه الظاهرة اهتمامًا يُذكر. تصف هذه الدراسة كيف يُمكن لتقنية الذكاء الاصطناعي مساعدة مديري المشاريع في القطاع التجاري على اتخاذ القرارات بسرعة أكبر. وقد تمكنا من تحديد أن غالبية مديري المشاريع يجدون صعوبة في استخدام الذكاء الاصطناعي في صنع القرار. ومع ذلك، يعتقد معظم الناس أن هذه التقنية مفيدة، وسيستخدمونها في مهامهم اليومية. بالإضافة إلى ذلك، جُمعت البيانات من مناطق مختلفة في المملكة العربية السعودية، وأجري بحث رئيسي، شمل مقابلات مع مديري الشركات في اثنتين من أكبر الشركات، واستطلاع آراء أكثر من 100 فرد، بمن فيهم مديرو المشاريع وقادة الفرق، للوصول إلى استنتاج مفاده أن استخدام الذكاء الاصطناعي يُحسن جودة البيانات وسلامتها، مما يُسرّع ويُحسن فعالية صنع القرار في القطاع الخاص في المملكة العربية السعودية. علاوة على ذلك، تهدف هذه الدراسة إلى إضافة المزيد إلى مجموعة الأبحاث المتوسعة حول اتخاذ القرارات المتعلقة بإدارة المشاريع المعتمدة على الذكاء الاصطناعي في القطاع التجاري بالمملكة العربية السعودية، وذلك من خلال النظر في المزايا والصعوبات والمخاطر المحتملة لتطبيق الذكاء الاصطناعي (Bakr، 2025).

الذكاء الاصطناعي (AI)، وهو تقدم تقني يحدث نقلة نوعية في مجال إدارة المشاريع وتنفيذها، يُدمج على نطاق واسع في قطاع البناء الحديث، مُحدثًا نقلة نوعية كبيرة. تهدف هذه الدراسة الأكاديمية إلى استكشاف الآثار المحتملة لدمج الذكاء الاصطناعي في مشاريع البناء في نيوم، وكيف يُمكن أن يُساعد ذلك الشركة على تحقيق أهدافها. تُناقش هذه المناقشة بعناية كيفية دمج التقنيات المُعتمدة على الذكاء الاصطناعي، مثل التعلم الآلي والروبوتات وتحليلات البيانات المتقدمة، في عمليات البناء المُعقدة في نيوم، مُستندةً إلى ثروة من الأبحاث العلمية ودراسات الحالة المُتعمقة. بالإضافة إلى ذلك، تُحلل الدراسة بدقة فوائد تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وصعوباته المُعقدة، مُقدمةً رؤية مُفصلة حول كيفية توظيف الذكاء الاصطناعي لتحسين كفاءة المشاريع، وإجراءات السلامة، وتدابير الاستدامة، والفعالية من حيث التكلفة الإجمالية في مشاريع البناء في نيوم (Allouzi، 2024).

للتغلب على عيوب أساليب التقييم التقليدية، تهدف الدراسة إلى تقييم الفعالية التنبؤية لثلاثة نماذج متطورة للتعلم الآلي (ML) للتنبؤ بالعقارات في المملكة العربية السعودية: التعزيز التدريجي الشديد (XGBoost)، والانحدار التلي، والتعزيز التصنيفي (CatBoost). تعالج هذه الدراسة مسبقًا البيانات من موقع عقار

الإلكتروني باستخدام نماذج متطورة للتعليم الآلي، مثل XGBoost، والانحدار التلي، وCatBoost، بالإضافة إلى تطبيع الدرجة المعيارية (Z-score) وتحويل اللوغاريتم. مع معامل R2 يبلغ 0.98 للتدريب، و0.77 للتحقق، و0.82 للاختبار، تفوق GBoost على CatBoost وانحدار التل من حيث متوسط الخطأ المطلق، ومتوسط الخطأ التربيعي (MSE)، وجذر MSE، وخطأ الجذر التربيعي المتوسط المُطَبَّع، مما يدل على دقة تنبؤية أعلى. يمكن أن يساعد تحسين قابلية التفسير والشفافية في اتخاذ القرارات العقارية أصحاب المصلحة على اتخاذ خيارات استثمارية أكثر استنارة وجدارة بالثقة. إن التنبؤ الدقيق الذي يُمكن التنمية المستدامة، بما يتماشى مع رؤية المملكة العربية السعودية 2030، يُعزز الاستقرار الاقتصادي والتخطيط العمراني على المدى الطويل. تُقدم هذه الدراسة رؤى قيمة للتخطيط العمراني المستدام والاستقرار الاقتصادي من خلال تقييم أداء التنبؤ لثلاثة نماذج للتعليم الآلي بطريقة مبتكرة لزيادة دقة التنبؤ العقاري (Alsulamy، 2025).

لقد تغير العالم بالفعل بفضل الذكاء الاصطناعي (AI)، الذي كان له تأثير كبير على عدد من المجالات، بما في ذلك الصناعة والقانون الجنائي والصحة والأمن الوطني والنقل وتكنولوجيا النانو والمدن الذكية ومشاكل مثل الخوارزميات والوصول إلى البيانات. علاوة على ذلك، من المتوقع أن يساهم في الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2030. تعمل المملكة العربية السعودية على تنويع اقتصادها من خلال العمل كمركز عالمي للتكنولوجيا. يخدم مشروع "رؤية 2030" كأساس لاستراتيجية التغيير الأكثر طموحاً في المملكة. قدمت هذه الدراسة تقنيات الذكاء الاصطناعي التي ابتكرتها المملكة العربية السعودية، والتي يمكن تقسيمها إلى فئتين. النوع الأول هو مشروع نيوم، وهي مدينة مقترحة بالقرب من تبوك، المملكة العربية السعودية، في شمال غرب المملكة والتي ستستخدم تقنيات المدن الذكية. تتكون الفئة الثانية من الروبوتات، وهي أجهزة يمكنها تنفيذ تسلسلات معقدة من المهام تلقائياً. تشمل هذه الآلات التي يمكن برمجتها بواسطة الحاسوب، مثل روبوتات صوفيا، وروبوتات سارة شابوت، والروبوتات الطبية، وغيرها. كما تناولت الوثيقة بالتفصيل الجهود العالمية المبذولة في مجال الذكاء الاصطناعي لمكافحة تفشي كوفيد-19. كما وصفت الدراسة كيف يمكن لأساليب الذكاء الاصطناعي أن تخفف عبء العمل على الكوادر الطبية من خلال تمكينهم من إجراء فحوصات تشخيصية أسرع والتنبؤ بموعد تفشي المرض. وأخيراً، تم عرض التكتيكات التي استخدمتها المملكة العربية السعودية لمكافحة تفشي كوفيد-19 (JEHANI، 2021).

يُعد تحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني، وخاصةً في المناطق الحارة، مصدر قلق مُلِح في ظل ارتفاع درجات الحرارة العالمية واحتياجات الطاقة. على الرغم من أن تقنيات تقدير الطاقة التقليدية لا تزال تُستخدم بكثرة في الأبحاث المعاصرة، إلا أنه مع تطور التكنولوجيا، تُبذل جهود أقل لاستخدام التقنيات القائمة على الذكاء الاصطناعي. يُشير هذا إلى نقص في التحليلات متعددة المعاملات في دراسات الحالة

المتطرفة المدعومة بالذكاء الاصطناعي. لذلك، كان الهدف من هذا العمل هو دمج نمذجة معلومات البناء (BIM) والتعلم الآلي (ML) لتحسين أداء الطاقة للمباني السكنية في المناخات الحارة في الرياض ودبي. باستخدام برنامج Revit، تم إنتاج نماذج BIM شاملة لفيلا سكنية نموذجية في هذه المناطق، مع دمج أغلفة المباني التقليدية والمعاصرة والخضراء (BEs). كان اتجاه المبنى، والتسرب، والإضاءة الطبيعية، والنوافذ، والأرضيات، والأسقف، ومساحة الأرضية، والجدران الخارجية والداخلية، وعناصر البناء المهمة الأخرى محور عمليات محاكاة الطاقة باستخدام Green Building Studio (GBS) وInsight، والتي استندت إلى هذه النماذج. استُخدمت أربع خوارزميات للتعلم الآلي - آلة التعزيز المتدرج (GBM)، والغابة العشوائية (RF)، وآلة المتجهات الداعمة (SVM)، وانحدار لاسو (LR) - للتنبؤ بكثافة استخدام الطاقة (EUI). مع قيمة R^2 قدرها 0.989، أظهرت آلة GBM دقة تنبؤ أعلى، وتفوقت باستمرار على غيرها. يُظهر هذا مدى دقة النموذج في رصد العلاقة بين خصائص المبنى واستهلاك الطاقة، حيث تُمثل 99% من التباين في كثافة استخدام الطاقة. وفقًا لتحليل أهمية الميزة (FIA)، فإن العوامل التي لها أكبر التأثيرات على استهلاك الطاقة هي النوافذ (15% في DS و9% في RS)، والجدران الخارجية (19% في DS و29% في RS)، والأسقف (29% في سيناريوهات دبي (DS) و40% في سيناريوهات الرياض (RS). كما بحثت الدراسة في إمكانية تحسين الطاقة، بما في ذلك الجدران المصنوعة من الطوب المزدوج مع عزل VIP والأسقف الخضراء في DS والجدران الخضراء المجوفة والأسقف الخضراء في RS. يجب تفسير نتائج الورقة في ضوء بعض القيود، ولكنها تؤكد على فعالية الجمع بين BIM وML لتصميم المباني المستدامة، مما يوفر رؤى قابلة للتنفيذ لتعزيز كفاءة الطاقة في المناخات الحارة (Mehraban، 2024).

نظرًا لتأثيره على حياة سكان المدن الوافدين حديثًا، يُعد سوق الإسكان مؤشرًا اقتصاديًا مهمًا يجب على الحكومة إبطائه اهتمامًا خاصًا. قد تكون عمليات شراء العقارات الفردية وتقييمات الجهات الخارجية ومعرفة التوزيع الجغرافي لأسعار المساكن مفيدة جدًا كإرشادات للتنظيم الحكومي. ونتيجة لذلك، تم إجراء الكثير من الأبحاث حول كيفية تحديد أسعار المساكن في السوق الحالية بطريقة أكثر دقة وكفاءة. هدفت هذه الدراسة إلى الكشف الدقيق عن أسعار العقارات باستخدام تقنية الشبكة العصبية الاصطناعية (ANN). ويُعد بناء نموذج تنبؤ قائم على الشبكة العصبية الاصطناعية للتنبؤ بأسعار المساكن السعودية المستقبلية هو الجانب المبتكر للدراسة المقترحة. الرياض وجدة والدمام والخبر هي المدن السعودية الأربع الرئيسية التي جُمعت فيها مجموعة البيانات من عقار. أظهرت النتائج مدى تطابق القيم المتوقعة والتجريبية. وعند مقارنة نتائج النظام المقترح بنتائج أنظمة التنبؤ الأخرى المستخدمة حاليًا، حقق النموذج المُؤَلَّد أداءً استثنائيًا. وقد يرتفع الاستثمار في قطاع العقارات نتيجة لنظام التنبؤ هذا. أظهرت نتائج تقييمات النموذج أن نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية قادر على التنبؤ بدقة بأسعار المنازل المعروضة للبيع حاليًا.

ونتيجةً لذلك، تُقدم هذه الدراسة توصيةً تكيفية مناسبة أو أسلوب دعم قرار لتحديد أفضل أسعار بيع العقارات السكنية. وإضافةً إلى المستثمرين، يحتاج عامة الناس بشدة إلى هذا الحل (Alzain، 2022). تهدف دراسة (Alshaikhi، 2025) إلى معرفة كيف سيؤثر الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع مستقبلاً. تقدم هذه الدراسة مجموعة متنوعة من وجهات النظر ومعلومات مفاهيمية شاملة حول الذكاء الاصطناعي. يُكلف المجال التقني الناشئ، المعروف باسم الذكاء الاصطناعي، بإنشاء نهج تكنولوجي ونظام تطبيق يحاكي نمو الذكاء البشري وتوسعه. تبحث هذه الدراسة في تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع. وقد غطت الدراسة العديد من مزايا تبني الذكاء الاصطناعي واستخدامه. تُظهر النتائج أن الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا لا يمكنهما القيام بدور العقل البشري. على الرغم من أن الآلات وروبوتات الذكاء الاصطناعي الأخرى قادرة على أتمتة العمليات والأدوات، إلا أنها في النهاية تتطلب مساعدة بشرية لتشغيلها ومراقبتها.

لمعالجة القضايا الاجتماعية والثقافية في المملكة العربية السعودية وتعزيز أهداف التنمية المستدامة، تبحث الدراسة في تطبيق الذكاء الاصطناعي. وتُظهر الدراسة قدرة الذكاء الاصطناعي على التكيف في تقييم الظواهر الاجتماعية المعقدة، وفهم السلوك البشري، وتحسين البنية التحتية الحضرية من خلال استخدام عملية مراجعة سرديّة منظمة ذات نهج نقدي. ومن خلال رؤية السعودية 2030 ومبادرات المدن الذكية الأخرى، تسعى المملكة العربية السعودية إلى تحقيق التنمية المستدامة على الرغم من تحدياتها الاجتماعية والثقافية المتميزة، مؤكدةً على أهمية معالجة قضايا مثل المساواة بين الجنسين، والحفاظ على التراث الثقافي، وتزايد عدد الشباب، والتحضر السريع، وتغير المناخ. وفي ست مجالات - التحليلات التنبؤية والتنبؤ، والتحسين ودعم القرار، ومعالجة اللغة الطبيعية، والرؤية الحاسوبية، والذكاء الاصطناعي التوليدي، والذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني - تُحدد الدراسة عشرة نماذج وتطبيقات للذكاء الاصطناعي لحل هذه القضايا وتعزيز أهداف التنمية المستدامة ذات الصلة. بالإضافة إلى تحسين إدارة المياه واستهلاك الطاقة والتخطيط الحضري لمواجهة صعوبات التوسع الحضري المتزايد وتغير المناخ، يمكن لنماذج الذكاء الاصطناعي هذه المساعدة في قضايا مثل المساواة بين الجنسين وتعليم الشباب والتوظيف. يمكن للمملكة العربية السعودية إطلاق العنان لإمكانات الذكاء الاصطناعي لبناء مدن ذكية شاملة ومرنة ومستدامة تعالج بنجاح القضايا الاجتماعية والثقافية من خلال تنسيق تطوير الذكاء الاصطناعي مع أهداف التنمية المستدامة. ولضمان تطبيقات أخلاقية وحساسة ثقافياً، تسلط الدراسة الضوء على الحاجة إلى تصميم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المدن الذكية وفقاً للقيم الدينية والثقافية للمملكة العربية السعودية. وتنطبق استنتاجات الدراسة ليس فقط على المملكة العربية السعودية، ولكن أيضاً على الدول الأخرى التي تتعامل مع قضايا مماثلة. ويمكن لصانعي السياسات ومخططي المدن ومختصي تكنولوجيا المعلومات الاستفادة من اقتراحات الدراسة المفيدة لاستخدام الذكاء الاصطناعي بشكل صحيح

لتحقيق التنمية المستدامة. وللتغلب على القيود المذكورة، تقترح الدراسة أيضًا سبل دراسة مستقبلية، مثل دراسة صعوبات التنفيذ والقضايا الأخلاقية (Sepehri، 2024).

تهدف دراسة (Azzam، 2024) إلى توفير منهجية موجهة لاختيار وتنفيذ طريقة تحليل التأخير المناسبة لمشاريع البناء مع مراعاة وجهات النظر التعاقدية والقانونية المختلفة. كدراسات حالة، جمع الكتاب بيانات عن مشاريع مختارة تم الانتهاء منها خلال السنوات الخمس عشرة الماضية والتي شاركوا فيها بشكل مباشر أو غير مباشر. من أجل إنشاء مجموعة بيانات شاملة مع معايير لحجم المشروع وموقعه ونوعه وشروط العقد ومدته وطريقة التسليم وطريقة تحليل التأخير والوقت الممنوح، تمت مقابلة المشاركين في المشروع وطلب منهم معلومات. بعد تحليل شامل لواحد وعشرين (21) مشروعًا، تم العثور على عشرة (10) أسباب للتأخير. وقد وجد أن الأسباب الأكثر شيوعًا للتأخير في جميع أنحاء العالم تشمل ما يلي: سوء إدارة الموقع، ونقص التنسيق، وصراعات أصحاب المصلحة، وضعف التواصل، والتخطيط غير الكافي، ونقص الموظفين والمعدات، ونقص المواد، وتأخير الدفع، والظروف المناخية. نتج عن مزيج من الأسباب في بعض المبادرات تأثير عام أكثر حدة. وفقًا لنتائج الدراسة، تُتيح تقنيات تحليل التأخير المتقدمة، مثل تحليل النافذة وتحليل تأثير الوقت (TIA)، للمقاولين فرصة أكبر لإثبات استحقاقهم للوقت، خاصةً عند تطبيقها بموجب عقود الاتحاد الدولي للمهندسين الاستشاريين (FIDIC). في المقابل، يُرجَّح أن تمنح العقود الأنجلوساكسونية استحقاقًا أقل. بالإضافة إلى منح مديري مشاريع الإنشاءات أداة فعالة لتقييم مقدار الوقت والمال اللازمين لكل طريقة، تُحدد هذه الدراسة مجموعةً مشتركةً من العوامل التي ينبغي أن تُوجَّه اختيار طريقة فعالة لتحليل التأخير. تُغطّي الدراسة تأثير تحليل التأخير على حقوق الأطراف، وتعويضات التأخير، ونفقات التمديد، والمكافآت، ونفقات التسريع، وتعويضات تقلبات الأسعار أو الحالات الاستثنائية. كما تدرس الدراسة تداعيات اختيار هذه الطريقة، والمسائل القانونية والتعاقدية التي قد تُثار ضدها، وكيف يُمكن أن تؤثر هذه المسائل على الخيارات أو المكافآت. وتُدرِّج أهم الثغرات التي يُمكن تتبعها والاقتراحات التي يُمكن اقتراحها في هذا السياق. يتم تقييم تطبيق الذكاء الاصطناعي لتحليل التأخير، ويتم تقديم اقتراحات لإدارة وتصنيف وتصفية مستندات المشروع المتعلقة بمطالبات تمديد الوقت باستخدام هذه التكنولوجيا.

يشهد قطاع الإنشاءات في المملكة العربية السعودية توسعًا ملحوظًا، إلا أنه لم يتبنَّ بعدُ نمذجة معلومات البناء (BIM) بشكل كامل، وهو ما جذب اهتمامًا كبيرًا من صناعات الإنشاءات في الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة وأستراليا. يهدف هذا البحث، من خلال دراسة حالة، إلى عرض أحدث التطورات في تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) في المملكة العربية السعودية، بالإضافة إلى المزايا والتحديات المُتصوِّرة. قدمت هذه الدراسة لمحة عامة عن نمذجة معلومات البناء (BIM) وقطاع الإنشاءات السعودي، وأبحاث وتطبيقات نمذجة معلومات البناء (BIM) في المملكة العربية السعودية. ومن خلال دراسة حالة لشركة AEC قريبة، أوضحت الدراسة المزايا والصعوبات المُتصوِّرة لنشر نمذجة معلومات

البناء (BIM). وقد جُمعت الدروس المستفادة من فريق نمذجة معلومات البناء (BIM) في المشروع التجريبي باستخدام استبيان، واستُخدمت تقنية RII لإجراء تحليلات إضافية. وتتضمن استنتاجات الدراسة ندرة الأبحاث المتعلقة بنمذجة معلومات البناء (BIM) في المملكة العربية السعودية وغياب التدابير التشريعية لإلزام نمذجة معلومات البناء (BIM) في قطاع البناء. بالإضافة إلى ذلك، أظهرت دراسة الحالة أن "الحاجة إلى إعادة هندسة العديد من مشاريع البناء لضمان انتقال ناجح نحو نمذجة معلومات البناء" تُمثل أكبر عقبة أمام اعتماد نمذجة معلومات البناء، بينما تُمثل "الكشف عن التضاربات بين التخصصات في الرسومات لتقليل الأخطاء، والحفاظ على نية التصميم، ومراقبة الجودة، وتسريع التواصل" الميزة الأكبر. تُوضح الورقة البحثية المزايا والتحديات المحتملة لاعتماد نمذجة معلومات البناء في المملكة العربية السعودية، وتُقدم خلفيةً لمزيد من البحث في هذا المجال (Al-Yami، 2019).

إن تأخير المشاريع الرأسمالية قد يُعيق القطاعات الاقتصادية الأخرى وجدول أعمال رؤية 2030 في الدول سريعة النمو مثل المملكة العربية السعودية، حيث يُعدّ تشييد المباني والبنية التحتية ذات الصلة أمرًا بالغ الأهمية لتحقيق معالم التنمية الاستراتيجية. على مر السنين، بُذلت جهودٌ لتحقيق في أسباب تأخير مشاريع البناء في المملكة العربية السعودية. ركّز عددٌ قليلٌ من هذه الدراسات على عوامل التأخير المتعلقة بالعميل والتي تؤثر على المشاريع الحيوية لرؤية 2030، والعديد منها إما قديم الطراز، أو محدود النطاق، أو يعتمد عادةً على البيانات النوعية فقط. تبحث هذه الدراسة في العلاقة بين السمات المهمة لمشاريع البناء المنجزة حديثًا في المملكة العربية السعودية وعوامل التأخير المتعلقة بالعميل. ونظرًا لأن هذا الهدف يتطلب استخدام البيانات التاريخية، فقد خضع 37 مشروعًا من ثلاث وزارات مختلفة في القطاع العام للتحقيق الأرشيفي. ومن أجل التحقيق في علاقة وتأثير خصائص المشروع على كلّ من المشروع نفسه وأسباب التأخير المتعلقة بالعميل، تم استخراج البيانات يدويًا، وإخضاعها لتحليل إحصائي وصفي، واستخدام نماذج راسخة مثل مؤشر أداء الجدول الزمني (SPI) ومؤشر أداء التكلفة (CPI). بالإضافة إلى ذلك، أُجري الارتباط الاستدلالي باستخدام معامل الارتباط النقطي التسلسلي (r_{pb} ، حيث $p > 0.05$) في الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS). مع قيم SPI تتراوح بين 0.71 و0.82 وقيم CPI تتراوح بين 0.84 و0.89، أظهرت النتائج ثمانية أسباب مميزة للتأخير مرتبطة بالعميل. كما أظهرت ارتباطًا قويًا بين أسباب التأخير الثمانية المرتبطة بالعميل وخصائص المشروع الرئيسية (التكلفة، والمدة، والوقت الإضافي، والتكلفة الإضافية)، مما يشير إلى ضعف شديد في أداء الوقت والتكلفة في جميع المشاريع. يُنصح بتطوير عوامل التأخير هذه، التي تم تحديد احتمالياتها الآن ويمكن قياس تأثيرها المحتمل مقابل خصائص المشروع الرئيسية، إلى أداة لتقييم تأثير مخاطر التأخير. يمكن أن تساعد النتائج العميل (السلطات) على فهم ومنع التأخيرات التي تقع على عاتقهم. على الرغم من أنها لا تستطيع إزالة التأخيرات

الناجمة عن الإجراءات الحكومية تمامًا، إلا أن المشاريع المشتركة الدولية يمكن أن تسهم في المهارات الفنية اللازمة لتحقيق رؤية 2030 (Alenazi، 2022).

يُتيح استخدام الذكاء الاصطناعي في تشييد المباني الشاهقة إمكانياتٍ ثورية لمعالجة قضايا الاستدامة وزيادة السكان في المناطق الحضرية. مع التركيز على تقاطع الذكاء الاصطناعي وتطوير ناطحات السحاب، تُقدم هذه الدراسة تحليلًا شاملاً للأدبيات الحالية، بالإضافة إلى الأساس النظري للذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في البناء. وتضمنت منهجية البحث المصادر العلمية، وأساليب إنشاء الصور باستخدام الذكاء الاصطناعي، واستراتيجية تحليلية، ومقارنة بين الأساليب التقليدية والمعززة بالذكاء الاصطناعي. وتحدد هذه الدراسة مجالاتٍ مهمة، مثل تحسين التصميم، وإدارة الطاقة، وإجراءات البناء، وكفاءة التشغيل، حيث يحدث الذكاء الاصطناعي تأثيراً كبيراً على نمو ناطحات السحاب. وبالإضافة إلى الآثار طويلة المدى التي تشمل تقنيات البناء التكميلية وتحسينات الاستدامة، تُركز الدراسة على المزايا الفورية، مثل تحسين التصميم المعماري من خلال تكرارات التصميم التوليدية السريعة، وتحسين المواد. كما تناقش الدراسة مزايا وعيوب تطبيق الذكاء الاصطناعي في العمارة، مع مراعاة عدد من المتغيرات (مثل الاستدامة والأمن ورفاهية السكان)، وتأثير تنوع المناخات على الذكاء الاصطناعي في العمارة والبناء. كما تبحث في كيفية تجاوز الذكاء الاصطناعي للفوارق الثقافية والتكنولوجية وتطبيقاته الثورية في مجموعة من وظائف البناء. ومن خلال استخدام تقنيات متطورة مثل التعلم الآلي، والرؤية الحاسوبية، والنمذجة التنبؤية، تُظهر النتائج الإمكانيات الهائلة للذكاء الاصطناعي في تصميم وإدارة المباني متعددة الطوابق (أي تحسين الهياكل، وتوفير الطاقة، وبروتوكولات السلامة، والكفاءة التشغيلية). وفي الختام، أثبت الذكاء الاصطناعي دوره المزدوج كمحفز لنماذج تصميم جديدة تُعطي الأولوية للاستدامة والمرونة، بالإضافة إلى كونه أداة ثورية تُحسن التقنيات المعمارية التقليدية. وفي الختام، تؤكد هذه الدراسة على أهمية تحقيق التوازن بين ابتكارات الذكاء الاصطناعي والأفكار المعمارية التقليدية من أجل تعزيز مستقبل حضري إيجابي يجمع بين التقدم التقني ومبادئ التصميم الأساسية. وتوفر هذه الدراسة أساساً لمزيد من أبحاث الذكاء الاصطناعي (Emad، 2025).

تُعدّ نمذجة معلومات البناء (BIM) إحدى التقنيات المعروفة لتحسين إدارة قطاع الإنشاءات. ومع تكيف قطاع البناء في المملكة العربية السعودية مع تقنيات إدارة الإنشاءات الحديثة، يتزايد استخدامها. تُدرس هذه الدراسة الكمية نجاح استخدام أداة BIM لإدارة مشروع تطوير سكني حديث في جدة، المملكة العربية السعودية. بعد مراجعة الأدبيات، قامت لجنة من 18 خبيراً في هذا المجال بتحديد 28 عامل نجاح والتحقق من صحتها. خلّلت بيانات من استطلاع تجريبي شمل 132 مشاركاً باستخدام تحليل العوامل الاستكشافي (EFA). استُبعدت ثلاث مكونات بسبب ظروف تؤدي إلى قيمة أقل من 0.6. بالإضافة إلى ذلك، أكمل 212 مشاركاً الاستطلاع الأولي، واستُخدمت نمذجة المعادلات الهيكلية (SEM) لتقييم البيانات. ووفقاً

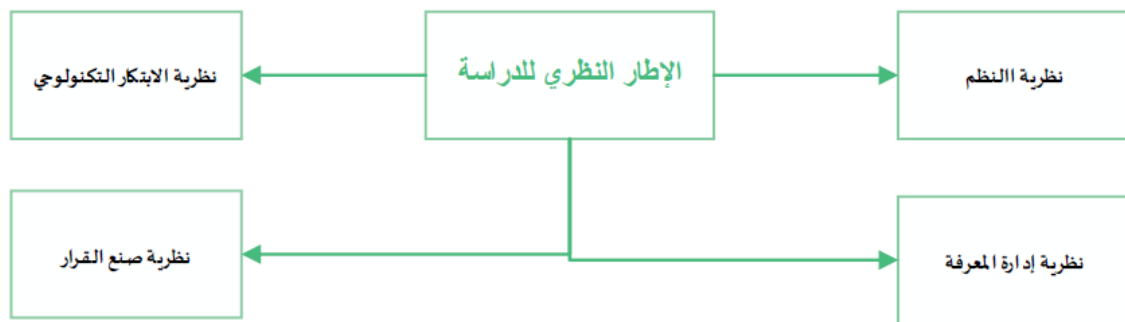
للنتائج، حسّنت BIM بشكل كبير جودة مشروع تطوير المنزل وسلامته وكفاءته وتكلفته ووقته وتأثيره البيئي. كما سلّط الضوء على قيود الدراسة وآثارها الإدارية وتوصياتها لإجراء أبحاث إضافية. في المجلد، تُقدّم هذه الدراسة معلومات مفيدة للمتخصصين في بناء المنازل الراغبين في تعظيم استخدام BIM (Almujibah، 2023).

تُعدّ تأخيرات البناء مشكلة شائعة حول العالم، والمملكة العربية السعودية ليست بعيدة عن هذه التجربة. فعلى الرغم من ازدهار قطاع البناء السعودي بفضل رؤية 2030، إلا أن العديد من مشاريع البناء شهدت تأخيرات كبيرة، مما أدى إلى نفقات إضافية وتجاوزات في الجداول الزمنية. وقد أدت أهمية نمذجة معلومات البناء (BIM) في إدارة مشاريع البناء إلى زيادة ملحوظة في الأبحاث حول هذا الموضوع مؤخرًا. ومع ذلك، لتحديد قيمة تأثير تطبيق BIM، يجب بذل المزيد من الجهود باستخدام أساليب متطورة مثل ديناميكيات النظام (SD). ولتشجيع استخدام هذا النظام، يسعى أيضًا إلى توضيح الآثار العالمية لـ BIM. وقد استخدمت بعض المقالات مناهج متطورة مثل ديناميكيات النظام لدراسة تأثير BIM بدقة. ولقياس مدى تأثير BIM على العناصر العشرة المؤثرة في فترات تأخير المشاريع المحددة في الدراسات، أرسل استبيان إلى تسعة وخمسين متخصصًا. وتم تحديد مؤشر الصلة النسبية (RII) لكل عامل باستخدام نتائج التحليل الإحصائي، وحُسب الفرق النسبي بين كل عامل والنتائج التي تم الحصول عليها دون استخدام BIM. أخذ المعيار الانحراف المعياري المُحدّث هذه الاختلافات النسبية في الاعتبار. خضعت دراسة حالة لمبنى أكاديمي في حرم جامعة الملك سعود للمعيار الانحراف المعياري المُعدّل. ووفقًا للنتيجة الأولية، خفّضت نمذجة معلومات البناء (BIM) تأخيرات مشاريع البناء بنسبة 14.55%. علاوة على ذلك، كشفت هذه الدراسة أن تأثير نمذجة معلومات البناء (BIM) على نقص المهارات الإدارية وخبرة المقاولين كان ضئيلاً (11.76%)، بينما كان تأثيرها الأكبر على سوء إدارة الموقع والإشراف عليه من قبل المقاولين (17.65%). وأظهرت نتائج تحليل المعيار الانحراف المعياري أن نمذجة معلومات البناء (BIM) قلّلت بشكل ملحوظ من تأخيرات مشاريع البناء (Alnaser، 2023).

لكي تتمكن الإدارة من تحديد ما إذا كانت ستمضي قدمًا في المشروع، فإن التخطيط الأمامي (FEP) هو المرحلة الأولى في التعرف على المشكلة وتحليل أهداف المشروع وحالة العمل. تستمر المشاريع في الأداء الضعيف وتقتصر عن تحقيق أهدافها على الرغم من أهميتها الحاسمة. وفقًا للدراسات الحديثة، ستستفيد المنظمات كثيرًا من تطوير الذكاء الاصطناعي، وخاصةً التخطيط الأمامي. تهدف هذه المقالة إلى التحقيق في مدى استعداد المنظمات لتطبيق الذكاء الاصطناعي في مرحلة التخطيط الأمامي لتحسين نتائج المشروع. تم تقييم العناصر التي تؤثر على استعداد مشاريع البناء في المملكة العربية السعودية لاستخدام الذكاء الاصطناعي باستخدام نموذج التكنولوجيا والمنظمة والبيئة (TOE). تمت مقابلة ثلاثين من أصحاب المصلحة من القطاعين العام والخاص. أصبح تحليل العناصر الأساسية التي تؤثر على اعتماد

الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى أي عقبات وعوائق أمامه، ممكناً من خلال المعلومات والفهم الذي تم الحصول عليه من وجهات نظر صناع القرار والممارسين المهمين. وفقاً للنتائج، فإن أهم ثلاثة عناصر في الإطار الذي يُساعد المؤسسات على الاستعداد لتبني الذكاء الاصطناعي هي مواقف الموظفين وسلوكهم، ودعم الإدارة العليا والحكومة، وسلوك الموظفين. وتُعدّ مواقف الموظفين وسلوكياتهم من العوامل الرئيسية المحددة لاستعداد المؤسسات، حيث يؤثر دعم الإدارة العليا على نضج المؤسسة وقدرتها الاستيعابية، بينما يؤثر الدعم الحكومي على الدعم الخارجي ويزيد من ضغوط المنافسة بين المؤسسات. سيساعد الإطار المقترح المُشرّعين على استخدام هذه العناصر لتذليل العقبات التي تعترض تبني الذكاء الاصطناعي. علاوة على ذلك، فإن وضع خطط تتماشى مع رؤية 2030 يُراعي المزايا التي يُمكن أن يجنيها الموظفون من هذه التقنية، بالإضافة إلى التقنية المناسبة للاستخدام (Felemban، 2024).

الإطار النظري



رسم توضيحي 1: الإطار النظري للدراسة

يُعدّ اعتماد إطار نظري متكامل خطوة أولى حاسمة في وصف الظاهرة قيد الدراسة في سياق السعي لفهم التفاعل بين الذكاء الاصطناعي والتصميم وإدارة المشاريع، لا سيما في السياق المعقد لمشاريع البناء. ويستند هذا الإطار إلى مجموعة من النظريات العلمية التي تقدم تحليلات ثاقبة لكيفية دمج التكنولوجيا المعاصرة، وخاصة الذكاء الاصطناعي، في الإجراءات الفنية والإدارية للمشروع. وتساعد هذه الأفكار على ربط الجوانب التنظيمية والسلوكية والتقنية بدرجة كفاءة المشروع ومستوى نتائجه. وتُعدّ نظرية النظم، التي تصف كيفية تفاعل مكونات المشروع؛ ونظرية إدارة المعرفة، التي تؤكد على أهمية الذكاء الاصطناعي في اكتساب المعرفة وتقييمها؛ ونظرية الابتكار التكنولوجي، التي تصف أسباب ومراحل اعتماد التكنولوجيا؛ ونظرية صنع القرار، التي تصف كيفية تحسين جودة القرار من خلال أدوات ذكية، من أشهر النظريات التي تشكل أساس هذه الدراسة. تُقدّم هذه الأفكار مجتمعةً أساساً علمياً متيناً يُعزز فهمًا

شاملاً وموضوعياً للدور المتنامي للذكاء الاصطناعي في تعزيز إدارة المشاريع والتصميم، لا سيما في البيئات الحضرية المتطورة مثل جدة.

■ نظرية النظم

تُعدّ نظرية النظم من أهم الأفكار لفهم كيفية تفاعل التكنولوجيا وإدارة المشاريع. ووفقاً لهذه النظرية، تُشكّل المنظمات والمؤسسات شبكةً من الأجزاء المترابطة التي تعمل معاً لتحقيق أهداف مُحددة. ويُعدّ إدخال الذكاء الاصطناعي كأداة تقنية أمراً أساسياً لتغيير هيكل وتدفق العمليات داخل مشاريع البناء، إذ تُشير النظرية إلى أن كل تعديل يُجرى على أحد مُكوّنات النظام يُؤثر على المُكوّنات الأخرى. تصف هذه النظرية كيف يُمكن للذكاء الاصطناعي أن يُحوّل نظام العمل في سياق التصميم وإدارة المشاريع من خلال تعزيز تكامل البيانات والتقارير، وتسريع عملية اتخاذ القرار، وتحسين التواصل بين فرق الهندسة - وكل ذلك يُزيد من كفاءة النظام ككل. ووفقاً لهذا النهج، من الضروري اعتبار المشروع بيئةً ديناميكيةً تتأثر مباشرةً بتقنية الذكاء الاصطناعي (Midgley، 2021).

■ نظرية إدارة المعرفة

وفقاً لهذه الفرضية، يتطلب تحقيق ميزة تنافسية في بيئات العمل المعقدة، مثل مشاريع البناء، إدارةً فعّالة للمعلومات. تُركّز هذه النظرية على إنشاء المعلومات وحفظها ونشرها داخل المؤسسة، وترتبط ارتباطاً وثيقاً بمدى قدرة تقنيات الذكاء الاصطناعي على تسهيل هذه العمليات. ولإصدار أحكام أفضل مع تقليل احتمالية الفشل، تُستخدم أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع لتقييم بيانات المشاريع السابقة، والتنبيه بالمخاطر، وتقديم توصيات حكيمة بناءً على المعرفة المُجمعة. ونتيجةً لذلك، تُدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في دورة إدارة المعرفة، مما يُحسن تطبيق المعرفة السابقة، ويرفع أداء الفرق الفنية والهندسية (Khoah، 2023).

■ نظرية الابتكار التكنولوجي

مع التركيز على العوامل التي تؤثر على نجاح أو فشل تبني التكنولوجيا، تدرس هذه النظرية كيفية تبني التطورات التكنولوجية وتطبيقها داخل الشركات. ونظراً لكون الذكاء الاصطناعي أحد أهم الاختراعات في السنوات العشر الماضية، فهو وثيق الصلة بموضوع الدراسة. تنص هذه الفرضية على أن عدداً من العناصر، مثل الثقافة التنظيمية، وجاهزية البنية التحتية التكنولوجية، ودور القيادة في تعزيز التغيير، تؤثر على اعتماد الذكاء الاصطناعي في المشاريع. يوضح هذا الإطار النظري كيف يمكن لاستخدام الذكاء الاصطناعي أن يؤثر على وضع التصميم، وتسريع الجداول الزمنية،

وتحسين إدارة الموارد، وكل ذلك يمكن أن يؤدي إلى مشروع بناء أكثر كفاءة مع تقليل الأخطاء والنفقات غير المتوقعة (Ahmed، 2024).

■ نظرية صنع القرار

تركز هذه النظرية على الإجراءات التنظيمية والذهنية التي يستخدمها الأفراد أو المجموعات لتحديد ما يجب فعله في ضوء المعلومات المتاحة. يُعد هذا المفهوم بالغ الأهمية لفهم كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يحدث تحولاً في عملية صنع القرار في مشاريع البناء.

يمكن استخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي لوضع تنبؤات دقيقة وتوفير بيانات آنية لدعم الأحكام، مما يقلل الحاجة إلى الحدس البشري ويزيد من الموضوعية. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للأنظمة الذكية التعامل مع كميات كبيرة من البيانات بسرعة، مما يساعد على تسريع عملية صنع القرار وتحسين جودتها. في بيئات معقدة مثل جدة، يؤثر هذا بشكل مباشر على جودة إدارة وتصميم المشاريع (Gonesh، 2023).

الفصل الثالث

منهجية الدراسة

المقدمة

يُعد الفصل الثالث من الدراسة أحد الأركان الرئيسية التي يقوم عليها البناء العلمي للبحث، حيث يوضح المنهجية المتبعة والإجراءات التي تم الاعتماد عليها للوصول إلى النتائج المرجوة. فالمنهج العلمي هو الأداة التي تمكن الباحث من الانتقال من الإشكالية إلى التفسير، ومن الأسئلة إلى الإجابات، بطريقة منظمة وموثوقة.

في هذا الفصل، يُقدّم الباحث وصفًا تفصيليًا للمنهج المستخدم في الدراسة، والمنسجم مع طبيعة الموضوع وأهدافه، حيث تم اختيار المنهج الوصفي التحليلي باعتباره الأنسب لدراسة العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وتحسين إدارة التصاميم وإدارة المشاريع في المشاريع الإنشائية بمدينة جدة. ويُستخدم هذا المنهج بهدف وصف الظاهرة المدروسة كما هي على أرض الواقع، وتحليل المتغيرات المرتبطة بها للكشف عن طبيعة العلاقات فيما بينها.

كما يتناول هذا الفصل تحديد المجتمع المستهدف بالدراسة، والذي يتكون من المهندسين والمشرفين ومديري المشاريع والعاملين في قطاع الإنشاءات داخل مدينة جدة، إضافة إلى تحديد أسلوب اختيار العينة وحجمها، وذلك لضمان تمثيل واقعي وموضوعي للفئات المعنية بموضوع البحث. ويتضمن الفصل أيضًا توضيحًا لأداة الدراسة، وهي الاستبانة، التي تم تصميمها بعناية لقياس المتغيرات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي، وجودة إدارة التصاميم، وفعالية إدارة المشاريع.

ويشرح الفصل خطوات إعداد الأداة وتوزيعها، بالإضافة إلى الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات، سواء الوصفية منها أو الاستدلالية، باستخدام البرامج الإحصائية المناسبة. ويُوضح الباحث كيفية التأكد من صدق وثبات الأداة، بما يعزز موثوقية النتائج.

إن هذا الفصل يمثل نقطة التحول من الإطار النظري إلى الجانب التطبيقي، ويُشكّل الأساس الذي تُبنى عليه النتائج والاستنتاجات لاحقًا، لذا تم إعداده بدقة ووفقًا للمعايير العلمية المتعارف عليها في البحوث التربوية والإدارية والتقنية.

المنهجية وطرق البحث

تبحث الدراسة، التي تستند إلى منهجية علمية، في كيفية تحسين استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي لكفاءة التصميم وإدارة المشاريع في قطاع الإنشاءات بجدة. ونظرًا لأن المنهج الوصفي التحليلي هو الأنسب لدراسة الأحداث الراهنة كما هي، ومحاولة فهم طبيعتها، ودراسة المتغيرات المؤثرة فيها، فقد تم اختياره لتحقيق هذا الغرض. وباستخدام هذه المنهجية، تمكن الباحث من جمع البيانات الميدانية ودراساتها لتحديد

الاتجاهات والارتباطات بين المتغيرات، والتوصل إلى نتائج دقيقة يمكن استخدامها لدعم الاقتراحات في المستقبل.

تم اختيار جدة كمجال تطبيق للدراسة نظراً لازدهار قطاع الإنشاءات فيها وتنوع المشاريع الجارية، مما يجعلها بيئة مناسبة لتقييم آثار الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع. وقد شمل مجتمع البحث مديري المشاريع، والمشرفين الفنيين، والاستشاريين، والمهندسين المدنيين والمعماريين المشاركين في مشاريع الإنشاءات الذين يستخدمون أو يخططون لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي. لضمان جودة ودقة مدخلات الدراسة، تم اختيار عينة ميدانية من هؤلاء الأفراد بعناية، مع مراعاة الخبرة والتخصص.

استخدم الباحث استبياناً كأداة رئيسية لجمع البيانات. وقد تم دمج محاور رئيسية تقيس ثلاث متغيرات - درجة استخدام الذكاء الاصطناعي، ومستوى إدارة التصميم، وفعالية إدارة المشاريع - في تصميمه بعناية. وتؤكد الباحث من أن أسئلة الاستبيان مكتوبة بطريقة محايدة ومفهومة. استُخدمت عينة محدودة لاختبار أولي لتقييم موثوقية الأداة. وتم تقييم الاتساق الداخلي باستخدام معامل ألفا كرونباخ، الذي يوفر مؤشرات إحصائية موثوقة لموثوقية الأداة. وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج إحصائي متخصص (مثل SPSS) خلال مرحلة التحليل. بناءً على نوع الفرضية، استُخدمت أساليب استدلالية لاختبارها، شملت اختبار "T"، وتحليل التباين، والانحدار البسيط والمتعدد، بالإضافة إلى أساليب وصفية كالتكرارات والنسب والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.

تم الالتزام بأخلاقيات البحث العلمي عند جمع البيانات. وشرحت أهداف الدراسة للمشاركين، وكان لهم حرية الامتناع أو الانسحاب في أي وقت دون أي عواقب. وطمأنهم الباحثون بأن إجاباتهم ستبقى سرية، وأن المعلومات ستُستخدم فقط لأغراض البحث العلمي.

يأمل الباحث، من خلال استخدام هذه المنهجية، في التوصل إلى نتائج موثوقة يمكن استخدامها لتقييم حالة استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع جدة حالياً، وإيجاد مجالات للتحسين من شأنها أن تُحسن أداء مشاريع الإنشاءات بشكل عام، لا سيما في ضوء التحول الرقمي لرؤية المملكة العربية السعودية 2030.

مجتمع البحث

يتمثل مجتمع البحث في هذه الدراسة بجميع الأفراد العاملين في مجال إدارة المشاريع والتصاميم الإنشائية في مدينة جدة، ممن لديهم علاقة مباشرة باستخدام التقنيات الحديثة والذكاء الاصطناعي في بيئة العمل. ويشمل ذلك المهندسين المدنيين والمعماريين، مديري المشاريع، والمشرفين الفنيين، مسؤولي نظم المعلومات، والاستشاريين في شركات المقاولات والمكاتب الهندسية، سواء كانت محلية أو دولية. وقد تم

اختيار هذا المجتمع نظراً لما تشهده مدينة جدة من حركة عمرانية نشطة وتوسع في المشاريع الإنشائية، بما يشكل بيئة خصبة لتطبيق مفاهيم الذكاء الاصطناعي في مجالي التصميم والإدارة. كما أن تنوع التخصصات والأدوار ضمن هذا المجتمع يسمح بجمع بيانات شاملة ومتعددة الزوايا، تسهم في تحقيق فهم أعمق للعلاقة بين الذكاء الاصطناعي وكفاءة الأداء الإداري والتصميمي في المشاريع. ويُعد أفراد هذا المجتمع من الفئات ذات المعرفة التقنية والخبرة العملية، مما يعزز مصداقية الاستجابات وعمقها. وقد راعى الباحث في تحديد المجتمع أن يشمل الأفراد الذين لديهم اطلاع أو ممارسة فعلية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، سواء من خلال نظم إدارة المشاريع الذكية، أو البرمجيات الخاصة بالتصميم المعماري، أو أدوات التحليل واتخاذ القرار المبنية على الذكاء الاصطناعي.

حدود البحث

❖ أولاً: الحدود البشرية

تقتصر الدراسة على الأفراد العاملين في قطاع المشاريع الإنشائية بمدينة جدة، ممن لديهم ارتباط مباشر بمهام إدارة التصميم أو إدارة المشاريع، باستخدام أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي. ويشمل ذلك المهندسين المدنيين والمعماريين، مديري المشاريع، مشرفي التنفيذ، ومختصي نظم المعلومات، وغيرهم من المعنيين باستخدام التطبيقات الذكية في تحسين كفاءة وجودة العمل. وتم اختيار هذه الفئة نظراً لخبرتها التقنية والعملية، وقدرتها على تقديم بيانات دقيقة ومرتبطة بواقع العمل الميداني.

❖ ثانياً: الحدود الزمانية

تغطي هذه الدراسة الفترة الزمنية من يونيو 2025 حتى يوليو 2025، وهي الفترة التي تم خلالها تصميم الدراسة، وتوزيع أدوات جمع البيانات، وتحليل النتائج. وقد تم تحديد هذا الإطار الزمني تماشياً مع التقدم المتسارع في استخدام الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية، ما يسمح بتحليل الواقع الحديث للتقنيات المستخدمة وتقييم أثرها العملي خلال فترة محددة ومتسقة.

❖ ثالثاً: الحدود المكانية

تُجرى الدراسة ضمن نطاق مدينة جدة بالمملكة العربية السعودية، نظراً لما تشهده المدينة من نمو عمراني متسارع، وتزايد في حجم وعدد المشاريع الكبرى، بالإضافة إلى اهتمام العديد من الجهات الحكومية والخاصة بتبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة العمليات الهندسية. كما أن جدة تُعد بيئة مناسبة لإجراء دراسة تطبيقية تعكس تطور السوق المحلي في مجال تقنيات البناء والإدارة الحديثة.

خطوات جمع البيانات

لضمان دقة وموضوعية النتائج، جمعت هذه الدراسة البيانات باتباع إجراءات منهجية. وكانت الخطوة الأولى هي إعداد الاستبيان، الأداة البحثية الرئيسية. صُمم الاستبيان بعناية ليمثل المتغيرات الرئيسية للبحث، وتضمن مجموعة من المحاور التي تقيس مدى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة وتصميم المشاريع، وتأثيرها على الإنتاجية والجودة واتخاذ القرارات.

بعد إعداد الاستبيان، عُرض على عدد من المحكمين، من أكاديميين وخبراء في إدارة المشاريع والذكاء الاصطناعي، للتأكد من ملاءمة أسئلته لأهداف الدراسة وصلاحيه محتواه. ولتوضيح الأمور وضمان شموليتها، تم إجراء تعديلات مقترحة.

بعد اعتماد النسخة النهائية من أداة الدراسة، بدأت مرحلة التوزيع الميداني. وللوصول إلى نسبة أكبر من المشاركين في مجتمع البحث، تم استخدام منهجي رئيسي لجمع البيانات هو المنصات الإلكترونية (مثل البريد الإلكتروني ونماذج جوجل).

لتعزيز إجابات صريحة وموضوعية، حرص الباحث على شرح هدف الدراسة للمشاركين، ومنحهم ضمانات بحماية خصوصية وسرية معلوماتهم. ولضمان جودة المدخلات، تم فرز البيانات وتحسينها بعد انتهاء عملية جمعها، وحذف أي إجابات خاطئة أو ناقصة قبل الانتقال إلى مرحلة التحليل الإحصائي. وقد ساهم اتباع هذه الإجراءات المنهجية في إنشاء قاعدة بيانات متينة، يمكن من خلالها الحصول على نتائج علمية دقيقة وموثوقة تعكس التطبيق الفعلي للذكاء الاصطناعي في بيئة مشاريع البناء في جدة.

محددات حجم العينة

يُعد تحديد حجم العينة من الخطوات الجوهرية في إعداد أي دراسة ميدانية، إذ يؤثر بشكل مباشر على دقة النتائج ومدى صلاحيتها للتعميم على المجتمع المستهدف. وفي هذه الدراسة، التي تتناول أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة التصاميم وإدارة المشاريع، تم وضع مجموعة من المحددات العلمية والمنهجية التي تحكم حجم العينة، بما يضمن تمثيلاً موضوعياً لمجتمع البحث، ويُراعي في الوقت ذاته الموارد الزمنية والإدارية المتاحة لتنفيذ الدراسة.

نظراً لأن مجتمع البحث يتكوّن من عدد كبير من الأفراد العاملين في قطاع المشاريع الإنشائية في مدينة جدة – من مهندسين ومديري مشاريع ومصممين ومشرفين ميدانيين ومختصي نظم معلومات – فقد تم اعتماد أسلوب المعاينة القصدية (Purposive Sampling)، وهو أحد أنواع العينات غير الاحتمالية التي تتيح للباحث اختيار أفراد يمتلكون صفات محددة تتفق مع أهداف الدراسة. وتم اختيار هذا الأسلوب

بهدف الوصول إلى المشاركين الأكثر صلة بموضوع البحث، وتحديدًا أولئك الذين لديهم خبرة عملية أو إشرافية في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مراحل التصميم أو إدارة المشاريع.

وبناءً على الإطار النظري والمنهجي، ووفقًا لما أوردته الأدبيات السابقة في دراسات مشابهة، عند استخدام أدوات تحليل إحصائي تشمل اختبارات مثل تحليل التباين، والانحدار، والارتباط. كما أن هذا العدد يُعد مناسبًا من حيث تمثيل الاتجاهات العامة للمجتمع المستهدف، خاصة في ظل تباين التخصصات والخبرات والمؤهلات داخل بيئة المشاريع الإنشائية في جدة.

عند تحديد العدد المستهدف من أفراد العينة، تم أيضًا أخذ عدة عوامل إضافية بعين الاعتبار، مثل قابلية الوصول إلى الميدان، مدى تعاون المؤسسات، والوقت المتاح لتنفيذ الدراسة، فضلًا عن احتمالية فقدان بعض الاستجابات أو وجود استبيانات غير مكتملة. ولذلك، سعى الباحث إلى توسيع دائرة التوزيع للوصول إلى عدد من اكبر من مشاركا، بهدف ضمان الحصول على استجابات مكتملة وصالحة للتحليل الإحصائي النهائي.

علاوة على ذلك، راعى الباحث التنوع داخل العينة من حيث نوع المؤسسة (حكومية، خاصة، مختلطة)، وحجم المشاريع التي يعمل بها المستجيبون، وسنوات الخبرة، والمستوى الوظيفي. هذا التنوع يسهم في تكوين صورة أكثر شمولًا عن واقع تطبيق الذكاء الاصطناعي في مختلف أنواع المشاريع، ويُعزز من القيمة التحليلية للدراسة من خلال المقارنة بين الفئات المختلفة.

وفي ضوء ما سبق، فإن حجم العينة في هذه الدراسة لم يُحدّد اعتباطًا، بل خضع لضوابط علمية دقيقة تأخذ بعين الاعتبار طبيعة البحث، وأدواته، والمنهج الإحصائي المستخدم، مما يُوفر للدراسة قاعدة صلبة للاستنتاجات ويعزز من مصداقيتها عند مناقشة النتائج لاحقًا.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

المقدمة

يتناول هذا الفصل عرضاً تفصيلياً للنتائج التي تم التوصل إليها من خلال تحليل البيانات التي جمعتها الدراسة، والتي تهدف إلى استكشاف أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة التصاميم وإدارة المشاريع، مع التركيز على المشاريع الإنشائية في مدينة جدة. ويُعد هذا الفصل خطوة محورية في بناء الدراسة، حيث يقدم الأدلة العلمية التي تساعد في الإجابة عن تساؤلات البحث واختبار فرضياته، استناداً إلى بيانات ميدانية واقعية.

تم تنظيم عرض النتائج وفقاً للمحاور الأساسية التي تناولتها أداة الدراسة، حيث يبدأ الفصل بوصف إحصائي عام للبيانات، يشمل توزيع الخصائص الديموغرافية والوظيفية لعينة الدراسة. يلي ذلك تحليل استجابات المشاركين حول مدى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، ومدى تأثيرها في مجالات متعددة مثل تحسين جودة التصاميم، وزيادة كفاءة إدارة الوقت والتكلفة، وتعزيز القدرة على اتخاذ القرارات. كما يتضمن الفصل عرضاً للمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وتحليل العلاقات بين المتغيرات من خلال الأساليب الإحصائية المناسبة، مما يتيح فهماً أعمق للنتائج وربطها بالإطار النظري للدراسة. وتُعرض النتائج بأسلوب منهجي مدعوم بالجدول التوضيحية والرسوم البيانية، مع تفسير واضح للمعاني التي تعكسها البيانات.

ويُعد هذا الفصل حلقة الوصل بين الجانب النظري والجانب التطبيقي، حيث تُسهم نتائجه في الكشف عن الواقع الفعلي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال الهندسي، كما تُمهّد الطريق لتقديم التوصيات العملية في الفصل الختامي، بناءً على ما أظهرته البيانات من اتجاهات ومؤشرات.

تحليل البيانات

يُعد تحليل البيانات من الركائز الأساسية التي يقوم عليها التحول الرقمي في مجالات إدارة المشاريع، لا سيما في قطاع الإنشاءات. وهو عملية تهدف إلى جمع وتنظيم وتفسير البيانات المتعلقة بالمشروعات لتوفير رؤى واضحة تساعد في اتخاذ قرارات فعّالة. ومع التوسع في حجم وتعقيد المشاريع الإنشائية، أصبح الاعتماد على أدوات تحليل البيانات أمراً ضرورياً لتحسين الكفاءة وتقليل الهدر وتحقيق جودة أعلى في تنفيذ الأعمال.

في سياق إدارة التصاميم والمشاريع، يساهم تحليل البيانات في تتبع تقدم العمل، وتقييم الأداء، والتنبيه بالمخاطر، وتقدير التكاليف والموارد، بالإضافة إلى دعم التخطيط الاستراتيجي. كما يساعد على تحديد أوجه القصور في مراحل المشروع المختلفة واقتراح حلول مبنية على أدلة رقمية دقيقة.

ومع دخول تقنيات الذكاء الاصطناعي، أصبح تحليل البيانات أكثر دقة وفعالية، حيث يتم الاستفادة من خوارزميات التعلم الآلي في تحليل البيانات الضخمة (Big Data) التي تُجمع من مواقع العمل، والتصاميم الرقمية، وسجلات التنفيذ. ويُعد ذلك تحولاً نوعياً في كيفية إدارة المشاريع، خاصة في مدينة جدة التي تشهد طفرة عمرانية ملحوظة، مما يبرز أهمية توظيف أدوات التحليل الذكي في ضمان نجاح تلك المشاريع وتحقيق أهدافها بكفاءة أعلى.

• الوصف الإحصائي للبيانات

يُعد الوصف الإحصائي أحد الأساليب الأساسية في تحليل البيانات، ويهدف إلى تلخيص وتبسيط البيانات الخام بطريقة تسهل فهمها وتفسيرها. ويستخدم هذا النوع من التحليل لعرض الخصائص العامة لمجموعة البيانات، مثل المتوسطات، والانحرافات المعيارية، والنسب المئوية، والتكرارات، بالإضافة إلى استخدام الجداول والرسوم البيانية لتقديم البيانات بصورة مرئية واضحة.

في سياق المشاريع الإنشائية، يساهم الوصف الإحصائي في فهم الأداء العام للمشروعات من خلال تحليل مؤشرات مثل تكلفة المشروع، ومدته الزمنية، ونسب الإنجاز، وعدد العمال أو المعدات المستخدمة، وغيرها من المتغيرات. ويُستخدم هذا التحليل كمرحلة أولية تسبق تطبيق أدوات أكثر تقدماً مثل التحليل الاستنتاجي أو الذكاء الاصطناعي.

وفي إطار هذه الدراسة التي تركز على المشاريع الإنشائية في مدينة جدة، يوفر الوصف الإحصائي قاعدة معلومات قوية تساعد في فهم الوضع الحالي للمشاريع وتحليل مدى تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارتها. فعلى سبيل المثال، من خلال تحليل البيانات التاريخية لمشاريع سابقة، يمكن تحديد الاتجاهات السائدة، والتنبؤ بالمشكلات المحتملة، وتقديم تصوّر أولي للفرص التي يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساهم في تحسينها، سواء في مراحل التصميم أو التنفيذ أو إدارة الموارد.

Statistics							
Std. Error of Kurtosis	Kurtosis	Std. Error of Skewness	Skewness	Std. Deviation	Std. Error of Mean	N	
						Valid	
0.457	52.425	0.230	-7.312	0.134	0.013	110	النوع الاجتماعي

0.457	0.679	0.230	-1.291	0.590	0.05 6	110	منطقة العمل
0.457	0.967	0.230	-0.759	0.964	0.09 2	110	الفئة العمرية
0.457	-1.006	0.230	0.904	1.300	0.12 4	110	المؤهل العلمي
0.457	-1.591	0.230	0.312	1.250	0.11 9	110	سنوات الخبرة
0.457	-1.258	0.230	0.015	0.816	0.07 8	110	جهة العمل
0.457	-0.104	0.230	0.991	0.442	0.04 2	110	نوع العمل
0.457	-0.681	0.230	-0.692	1.311	0.12 5	110	الوظيفة الحالية
0.457	5.301	0.230	-1.645	0.753	0.07 2	110	يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التصميمات الهندسية
0.457	0.106	0.230	-0.314	0.708	0.06 8	110	يساعد الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الأخطاء التصميمية مبكرًا
0.457	5.267	0.230	-1.576	0.818	0.07 8	110	يسهل الذكاء الاصطناعي التحقق من توافق التصميم مع المعايير المعتمدة
0.457	0.216	0.230	-0.547	0.780	0.07 4	110	يدعم الذكاء الاصطناعي عملية تعديل التصميمات بسرعة وكفاءة
0.457	0.491	0.230	-0.672	0.836	0.08 0	110	يعزز الذكاء الاصطناعي التكامل بين

							التصميمات المعمارية والإنشائية والإلكترونيكية
0.457	3.428	0.230	-1.109	0.703	0.06 7	110	يساعد الذكاء الاصطناعي في توليد خيارات تصميمية متعددة ومحاكاة نتائجها
0.457	3.333	0.230	-1.584	0.924	0.08 8	110	يزيد الذكاء الاصطناعي من قدرة المصممين على الابتكار وتقديم حلول تصميمية فريدة
0.457	1.145	0.230	-0.851	0.819	0.07 8	110	يساعد الذكاء الاصطناعي في وضع جداول زمنية أكثر دقة
0.457	0.375	0.230	-1.126	1.224	0.11 7	110	يمكن من خلال الذكاء الاصطناعي توقع التأخيرات الزمنية المحتملة.
0.457	1.808	0.230	-0.996	0.775	0.07 4	110	يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين توزيع الأنشطة على الجدول الزمني
0.457	-0.394	0.230	-0.312	0.840	0.08 0	110	يستخدم الذكاء الاصطناعي في متابعة سير

							المشروع بشكل لحظي
0.457	1.927	0.230	-1.310	1.060	0.10 1	110	يساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل الوقت المطلوب لاتخاذ القرارات التشغيلية
0.457	2.484	0.230	-1.511	1.044	0.09 9	110	يساهم الذكاء الاصطناعي في تسريع إعداد الجداول الزمنية للمشاريع الإنشائية بدقة
0.457	0.043	0.230	-0.638	0.923	0.08 8	110	يساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالتأخيرات المحتملة في الجدول الزمني للمشروع وتوفير حلول استباقية
0.457	0.105	0.230	-0.581	0.791	0.07 5	110	يعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين تخصيص الموارد لتقليل مدة إنجاز المهام
0.457	3.491	0.230	-1.792	1.081	0.10 3	110	يسهم الذكاء الاصطناعي في مراقبة تقدم المشروع في الوقت الفعلي وتحديد

							الانحرافات عن الجدول الزمني
0.457	1.077	0.230	-0.631	0.681	0.06 5	110	يمكن للذكاء الاصطناعي أن يقلل من الوقت المستغرق في مراجعة وتعديل الخطط الزمنية
0.457	2.102	0.230	-1.456	1.075	0.10 2	110	يساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل التكاليف السابقة للمشاريع وتوفير تقديرات أكثر دقة للتكاليف المستقبلية
0.457	0.586	0.230	-0.673	0.829	0.07 9	110	يساهم الذكاء الاصطناعي في خفض تكاليف المشروع من خلال تحسين التخطيط وتقليل الهدر
0.457	2.247	0.230	-1.506	1.066	0.10 2	110	يساهم الذكاء الاصطناعي في تحليل الفروقات بين التكاليف الفعلية والمخططة
0.457	4.605	0.230	-1.666	0.953	0.09 1	110	يستخدم الذكاء الاصطناعي في إعداد تقارير التكاليف بسرعة

0.457	0.105	0.230	-0.549	0.863	0.08 2	110	يساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بتجاوز الميزانية قبل حدوثها
0.457	0.785	0.230	-0.556	0.777	0.07 4	110	يعزز الذكاء الاصطناعي من كفاءة إدارة سلسلة التوريد مما يؤدي إلى توفير في التكاليف
0.457	2.821	0.230	-1.363	0.951	0.09 1	110	يمكن للذكاء الاصطناعي أن يحدد فرص التحسين في استخدام المواد والمعدات لتقليل التكاليف الإجمالية
0.457	2.116	0.230	-1.392	1.072	0.10 2	110	يساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف غير المتوقعة عن طريق التنبؤ بالمخاطر المالية
0.457	1.770	0.230	-1.392	1.033	0.09 8	110	يعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين التنسيق والتواصل بين فرق العمل المختلفة في المشروع
0.457	3.418	0.230	-1.809	0.953	0.09 1	110	يساهم الذكاء الاصطناعي

							في أتمتة المهام الروتينية لإدارة المشروع، مما يوفر الوقت والجهد
0.457	0.960	0.230	-0.842	0.826	0.07 9	110	يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين التخطيط للموارد البشرية والمادية للمشروع
0.457	3.179	0.230	-1.642	0.989	0.09 4	110	يدعم الذكاء الاصطناعي اتخاذ إجراءات تصحيحية بشكل أسرع
0.457	1.709	0.230	-1.459	1.171	0.11 2	110	يعزز الذكاء الاصطناعي من قدرة مديري المشاريع على إدارة المخاطر بفعالية أكبر
0.457	2.650	0.230	-1.467	0.918	0.08 8	110	تدعم أنظمة الذكاء الاصطناعي اتخاذ القرار الفني والإداري في المشروع من خلال توفير تحليلات وبيانات دقيقة
0.457	3.508	0.230	-1.541	0.943	0.09 0	110	يعزز الذكاء الاصطناعي من كفاءة إدارة سلسلة التوريد

							مما يؤدي إلى توفير في التكاليف
0.457	4.302	0.230	-1.842	0.995	0.095	110	يسهم الذكاء الاصطناعي في تقييم البدائل الممكنة بشكل منهجي
0.457	3.476	0.230	-0.997	0.679	0.065	110	يساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل كميات كبيرة من البيانات لاتخاذ القرارات بشكل أسرع
0.457	6.671	0.230	-1.762	0.789	0.075	110	يساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل القرارات العشوائية أو المبنيّة على الحدس
0.457	1.738	0.230	-0.782	0.739	0.070	110	يسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة القرارات المتخذة من خلال توفير رؤى تنبؤية
0.457	2.340	0.230	-0.919	0.716	0.068	110	يمكن للذكاء الاصطناعي أن يقدم توصيات موضوعية تقلل من التحيزات البشرية في اتخاذ القرار
0.457	3.206	0.230	-1.273	0.774	0.074	110	يقلل الذكاء الاصطناعي

							من عدم اليقين المرتبط بالقرارات الهامة في المشاريع الإنشائية
0.457	0.485	0.230	-0.578	0.736	0.07 0	110	تواجه المؤسسة صعوبات في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي
0.457	1.215	0.230	-0.919	0.761	0.07 3	110	قلة الكفاءات المتخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي تعيق استخدامه في المشاريع الإنشائية
0.457	2.526	0.230	-1.478	1.054	0.10 0	110	هناك مقاومة للتغيير من بعض الأطراف داخل المؤسسة
0.457	0.368	0.230	-0.442	0.713	0.06 8	110	توجد تحديات متعلقة بتكلفة تطبيق الذكاء الاصطناعي
0.457	5.035	0.230	-1.686	0.862	0.08 2	110	تواجه المؤسسة مشكلات في تكامل الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الحالية
0.457	0.459	0.230	-0.930	1.115	0.10 6	110	التكاليف الأولية المرتفعة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي

							تعتبر عائناً رئيسياً
0.457	0.177	0.230	-0.381	0.715	0.06 8	110	نقص البيانات التاريخية أو عدم جودتها يعيق فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ والتحليل
0.457	0.843	0.230	-0.547	0.780	0.07 4	110	غياب الأطر التنظيمية والتشريعية الواضحة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع الإنشائي يؤدي إلى عدم اليقين
0.457	0.175	0.230	-0.932	1.162	0.11 1	110	تستخدم المؤسسة أدوات تحليل البيانات التنبؤية ضمن الذكاء الاصطناعي
0.457	-0.609	0.230	-0.781	1.179	0.11 2	110	توظف المؤسسة روبوتات المحادثة (Chatbots) في إدارة المشاريع أو خدمة العملاء
0.457	-0.817	0.230	-0.575	1.259	0.12 0	110	تستخدم المؤسسة أنظمة دعم القرار المبنية على الذكاء الاصطناعي

يوجد لدى المؤسسة حلول ذكاء اصطناعي مخصصة لمراقبة الأداء والجودة	110	0.11 2	1.175	-0.769	0.230	-0.308	0.457
يتم توظيف تقنيات التعلم الآلي (Machine Learning) في تحسين عمليات المشروع	110	0.10 9	1.144	-0.896	0.230	0.437	0.457
تستخدم المؤسسة برامج ذكاء اصطناعي متقدمة مثل Power BI أو Tableau مع خوارزميات تحليل ذكية	110	0.09 8	1.029	-0.955	0.230	0.635	0.457
يتم استخدام منصات سحابية تدعم الذكاء الاصطناعي مثل Google Cloud AI أو Microsoft Azure AI.	110	0.11 0	1.155	-1.057	0.230	0.510	0.457
تعتمد المؤسسة على أدوات ذكاء	110	0.12 8	1.338	-0.684	0.230	-0.585	0.457

اصطناعي مفتوحة المصدر مثل TensorFlo أو Python AI Libraries.							
تستخدم المؤسسة برامج إدارة مشاريع مدمجة مع تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل Primavera أو AI Procure Analytics.	110	0.10 7	1.119	-1.067	0.230	0.625	0.457
تقوم المؤسسة بتحديث برامج الذكاء الاصطناعي بانتظام لمواكبة التطورات التقنية	110	0.11 2	1.180	-0.867	0.230	0.105	0.457

جدول 1: الوصف الإحصائي للبيانات

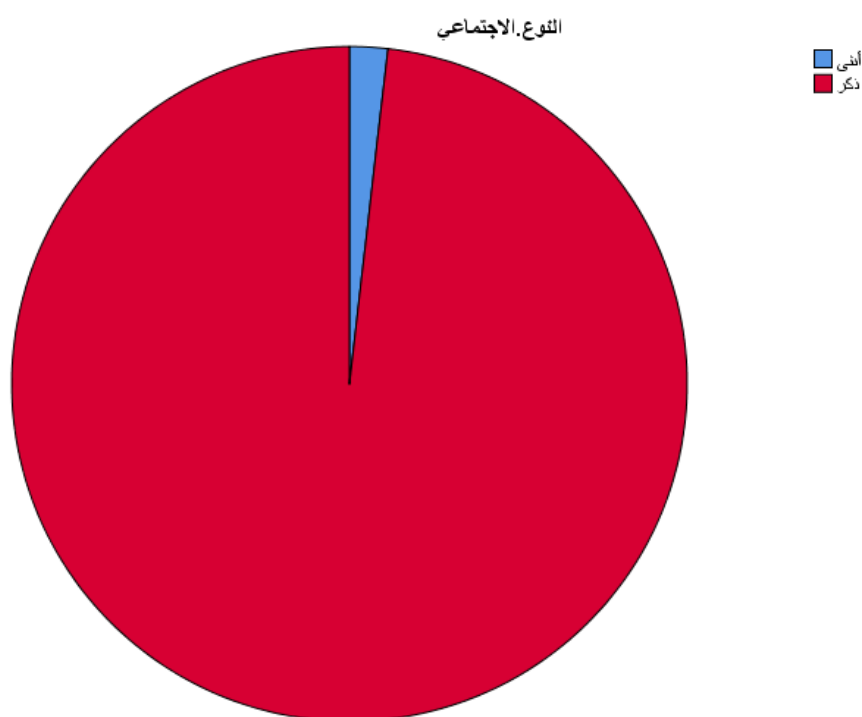
■ النوع الاجتماعي

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٩٨.٢٪ وهي نسبة الذكور، وهذا يدل على وجود اختلال كبير وعدم توازن في توزيع أفراد العينة حسب النوع الاجتماعي. يكشف الجدول الإحصائي عن تحليل عينة مكونة من ١١٠ أفراد، حيث يسيطر الذكور بشكل شبه كامل على تكوينها بعدد يصل إلى ١٠٨ أفراد، مما يعكس هيمنتهم المطلقة في هذه الدراسة تحديداً. في المقابل، يظهر تمثيل الإناث بشكل ضئيل جداً، حيث لم يتجاوز عددهن اثنتين فقط، وهو ما يمثل نسبة ١.٨٪ من إجمالي العينة. هذا التفاوت الحاد يشير إلى أن العينة قد تكون موجهة أو مأخوذة من مجتمع يغلب عليه الذكور بطبيعته، مثل قطاع مهني أو فئة سكانية معينة،

وبالتالي فإن أي نتائج مستخلصة من هذه الدراسة يجب تفسيرها بحذر شديد، حيث لا يمكن تعميمها على مجتمع أوسع يضم توزيعاً طبيعياً ومتوازناً بين الجنسين. يبرز الجدول من خلال أعمدة التكرار والنسبة المئوية هذه الحقيقة بشكل جلي، مؤكداً على الطبيعة غير المتجانسة للعينة من حيث النوع الاجتماعي.

النوع الاجتماعي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	أنثى	2	1.8	1.8	1.8
	ذكر	108	98.2	98.2	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 2: الوصف الاحصائي للنوع الاجتماعي .



رسم توضيحي 2: التمثيل البياني للنوع الاجتماعي

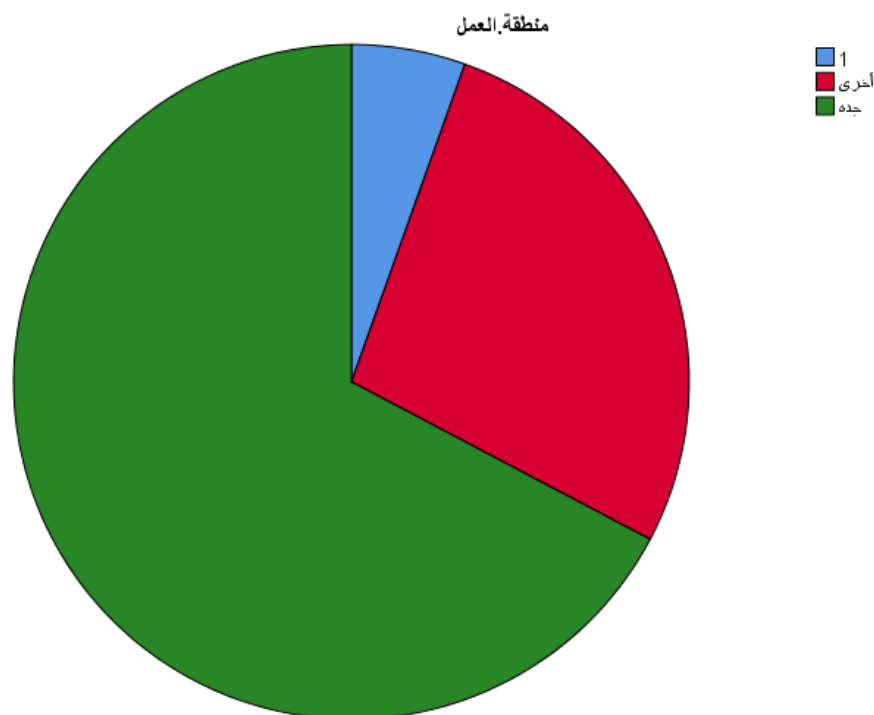
■ منطقة العمل

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٦٧.٣٪ وهي نسبة العاملين في مدينة جدة، وهذا يدل على أن العينة المدروسة تتركز بشكل أساسي في هذه المدينة. يكشف الجدول عن التوزيع الجغرافي لمنطقة عمل المشاركين في الدراسة، والبالغ عددهم الإجمالي ١١٠ أفراد، حيث تستحوذ جدة على النصيب الأكبر

بواقع 74 فرداً، مما يجعلها بؤرة الاهتمام الرئيسية في هذا البحث. تأتي في المرتبة الثانية فئة "أخرى"، والتي تشمل 30 فرداً بنسبة 27.3٪، وهو ما يشير إلى وجود مجموعة من المشاركين موزعين على مناطق جغرافية متنوعة لم يتم تحديدها بشكل دقيق. أما الفئة الأقل عدداً، والتي تظهر تحت الرمز "1"، فتضم 6 أفراد فقط بنسبة لا تتجاوز 5.5٪. هذا التوزيع يسلط الضوء على هيمنة منطقة عمل واحدة على حساب باقي المناطق، الأمر الذي قد يؤثر على مدى إمكانية تعميم نتائج الدراسة، حيث إنها تعكس بشكل أساسي واقع العمالة ضمن النطاق الجغرافي لمدينة جدة بشكل خاص وليس بالضرورة المناطق الأخرى.

منطقة العمل					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	6	5.5	5.5	5.5
	أخرى	30	27.3	27.3	32.7
	جدة	74	67.3	67.3	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 3: الوصف الاحصائي لمنطقة العمل.



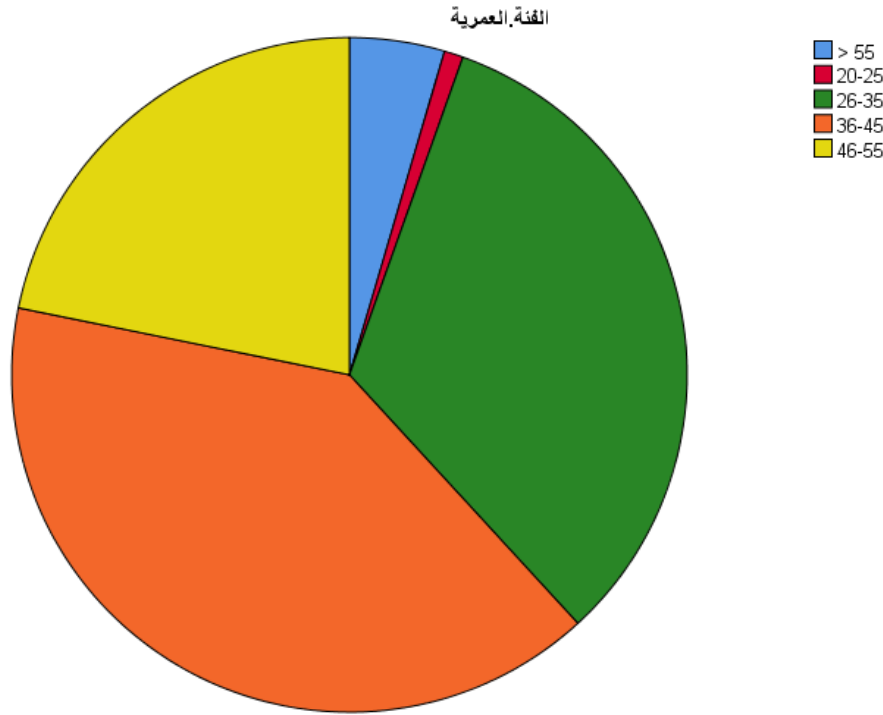
رسم توضيحي 3: التمثيل البياني لمنطقة العمل

■ الفئة العمرية

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٤٠.٠٪ وهي للفئة العمرية من ٣٦ إلى ٤٥ عامًا، وهذا يدل على أن غالبية أفراد العينة يتركزون في هذه المرحلة العمرية التي تمثل ذروة النضج والخبرة المهنية. يُظهر تحليل الجدول، الذي يستعرض التوزيع العمري لعينة من ١١٠ أفراد، أن القوة العاملة الأساسية في هذه الدراسة تتألف من فئات عمرية ناضجة. تأتي الفئة العمرية من ٢٦ إلى ٣٥ عامًا في المرتبة الثانية مباشرة بنسبة ٣٢.٧٪، وعند جمع هاتين الفئتين معًا، نجد أنهما تشكلان ما يقرب من ثلاثة أرباع العينة (٧٢.٧٪)، مما يؤكد أن العينة مكونة بشكل أساسي من أفراد في أوج عطائهم المهني. وفي المقابل، نلاحظ انخفاضًا ملحوظًا في تمثيل الفئات العمرية الأصغر والأكبر سنًا؛ حيث تشكل الفئة من ٤٦ إلى ٥٥ عامًا نسبة ٢١.٨٪، بينما تسجل الفئات العمرية الأكبر من ٥٥ عامًا (٤.٥٪) والأصغر من ٢٠ إلى ٢٥ عامًا (٠.٩٪) أدنى مستويات المشاركة. هذا التوزيع يشير إلى أن الدراسة تركز بشكل كبير على الخبرات والآراء المنبثقة من الأفراد ذوي المسار المهني المستقر والراسخ.

الفئة العمرية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	> 55	5	4.5	4.5	4.5
	20-25	1	.9	.9	5.5
	26-35	36	32.7	32.7	38.2
	36-45	44	40.0	40.0	78.2
	46-55	24	21.8	21.8	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 4: الوصف الإحصائي للفئة العمرية.



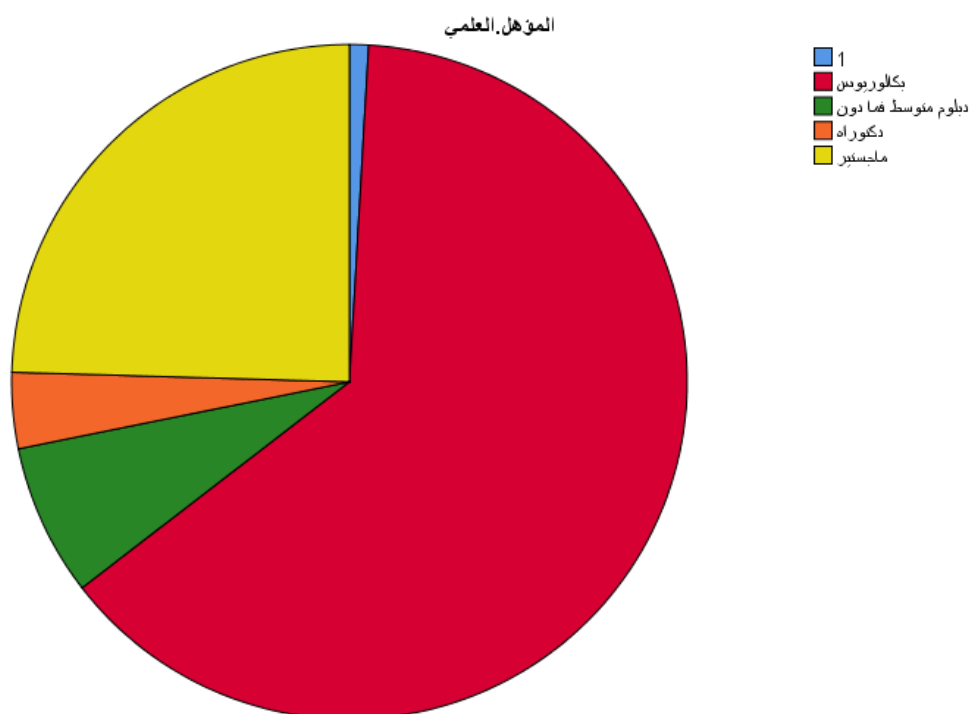
رسم توضيحي 4: التمثيل البياني للفئة العمرية

■ المؤهل العلمي

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٦٣.٦٪ وهي نسبة الحاصلين على شهادة البكالوريوس، وهذا يدل على أن الغالبية العظمى من أفراد العينة هم من حملة المؤهلات الجامعية. يكشف الجدول الإحصائي للمؤهل العلمي، الذي شمل ١١٠ أفراد، عن هيمنة واضحة لحملة شهادة البكالوريوس الذين يمثلون حوالي ثلثي العينة، بعدد يصل إلى ٧٠ فرداً. وفي المرتبة الثانية يأتي الحاصلون على درجة الماجستير بنسبة ٢٤.٥٪، وهو ما يعزز فكرة أن العينة تتمتع بمستوى تعليمي مرتفع، حيث يشكل حملة الشهادات الجامعية (بكالوريوس وماجستير) مجتمعين ما يزيد على ٨٨٪ من إجمالي المشاركين. في المقابل، يظهر تمثيل حملة شهادة الدكتوراه بشكل محدود بنسبة ٣.٦٪، وكذلك الحاصلون على دبلوم متوسط فما دون بنسبة ٧.٣٪. هذا التوزيع يعكس أن العينة قد تكون مستهدفة من قطاع يتطلب مؤهلات علمية متقدمة، ويشير إلى أن الآراء المستخلصة من هذه الدراسة تنطلق من خلفية أكاديمية قوية، مما يضفي مصداقية على النتائج، خصوصاً في السياقات التي تقدر الخبرة التعليمية العالية.

المؤهل العلمي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1	.9	.9	.9
	بكالوريوس	70	63.6	63.6	64.5
	دبلوم متوسط فما دون	8	7.3	7.3	71.8
	دكتوراه	4	3.6	3.6	75.5
	ماجستير	27	24.5	24.5	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 5: الوصف الاحصائي للمؤهل العلمي.



رسم توضيحي 5: التمثيل البياني للمؤهل العلمي

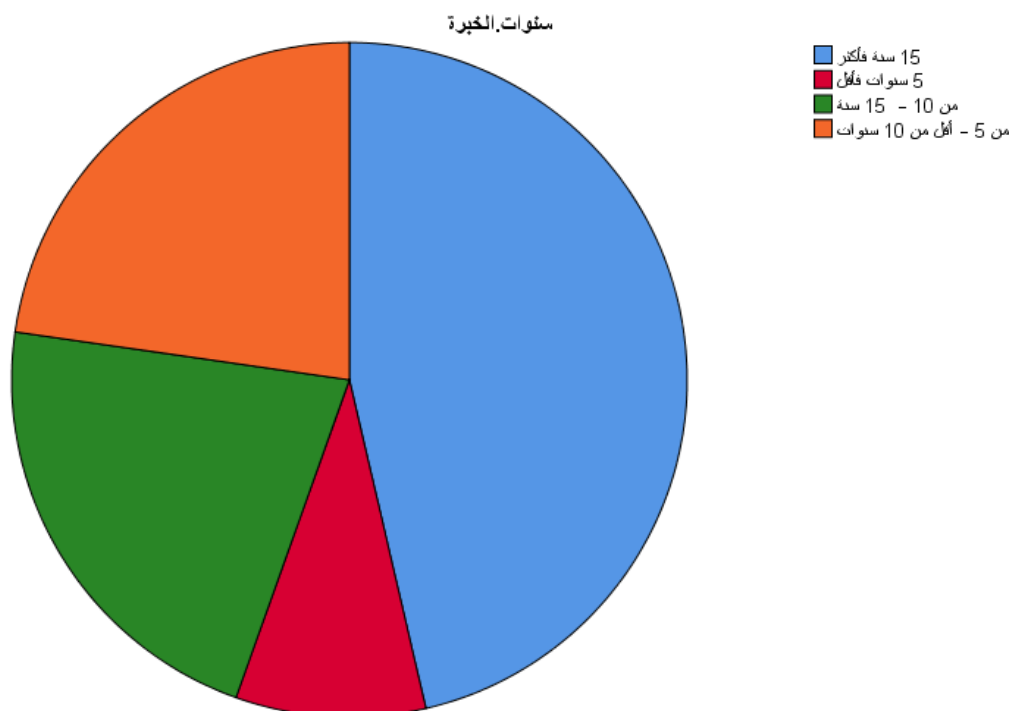
■ سنوات الخبرة

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٤٦.٤٪ وهي نسبة من لديهم خبرة ١٥ سنة فأكثر، وهذا يدل على أن العينة المدروسة تتكون بشكل أساسي من أصحاب الخبرات الطويلة والمخضرمين في مجال عملهم. يكشف الجدول الذي يحلل سنوات خبرة ١١٠ أفراد أن ما يقرب من نصف العينة (٥١ فرداً) يمتلكون مسيرة مهنية تمتد لخمس عشرة عاماً أو أكثر، مما يجعلهم الفئة الأكثر هيمنة وتأثيراً في هذه الدراسة. في المقابل،

تتوزع بقية الفئات بنسب أقل؛ حيث تتقارب نسبة ذوي الخبرة المتوسطة من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات (٢٢.٧٪) ونسبة من لديهم خبرة من ١٠ إلى ١٥ سنة (٢١.٨٪). أما الفئة الأقل تمثيلاً فهي فئة حديثي الخبرة الذين لم تتجاوز سنوات عملهم خمس سنوات، حيث لم تزد نسبتهم عن ٩.١٪. هذا التوزيع غير المتوازن يؤكد أن آراء ونتائج هذه الدراسة تعكس بشكل كبير وجهات نظر المحترفين ذوي الباع الطويل والخبرة العميقة، مع تمثيل ضئيل للمراحل المهنية المبكرة، مما يجعل العينة مثالية لدراسة القضايا المتعلقة بالخبرة المتركمة والقيادة.

سنوات الخبرة		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	15 سنة فأكثر	51	46.4	46.4	46.4
	5 سنوات فأقل	10	9.1	9.1	55.5
	من 10 - 15 سنة	24	21.8	21.8	77.3
	من 5 - أقل من 10 سنوات	25	22.7	22.7	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 6: الوصف الإحصائي لسنوات الخبرة.



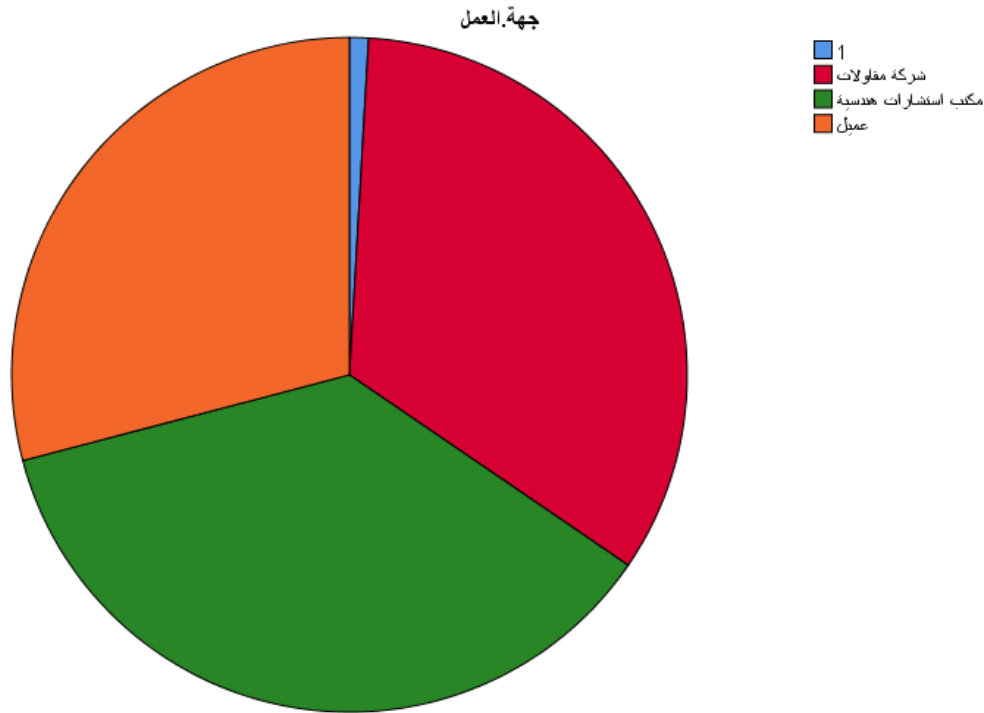
رسم توضيحي 6: التمثيل البياني لسنوات الخبرة

■ جهة العمل

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٣٦.٤٪ وهي نسبة العاملين في مكاتب الاستشارات الهندسية، وهذا يدل على أن هذه الفئة تمثل الشريحة الأكبر، وإن كان بفارق ضئيل، ضمن أفراد العينة. يُحلل الجدول توزيع المشاركين في الدراسة، البالغ عددهم ١١٠ أفراد، وفقًا لجهة العمل، ويكشف عن وجود توازن ملحوظ وتقارب كبير في تمثيل الأطراف الرئيسية في قطاع المشاريع. فبينما تنصدر مكاتب الاستشارات الهندسية القائمة بأربعين مشاركا، تتبعها مباشرة شركات المقاولات بنسبة ٣٣.٦٪ (٣٧ فردًا)، ثم العملاء في المرتبة الثالثة بنسبة ٢٩.١٪ (٣٢ فردًا). هذا التوزيع المتوازن بين الجهات الثلاث الرئيسية (الاستشاري، المقاول، والعميل) يُعد نقطة قوة مهمة لهذه الدراسة، لأنه يضمن الحصول على رؤية شاملة ومتكاملة تعكس وجهات نظر جميع الأطراف الفاعلة في دورة حياة أي مشروع. هذا التكوين الثلاثي للعينة يتيح فرصة لتحليل عميق للديناميكيات والعلاقات المتبادلة بين هذه الجهات، مما يثري نتائج البحث ويجعلها أكثر واقعية في فهم تحديات القطاع الذي تتم دراسته.

جهة العمل					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	شركة مقاولات	37	33.6	33.6	34.5
	مكتب استشارات هندسية	40	36.4	36.4	70.9
	عميل	32	29.1	29.1	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 7: الوصف الاحصائي لجهة العمل.



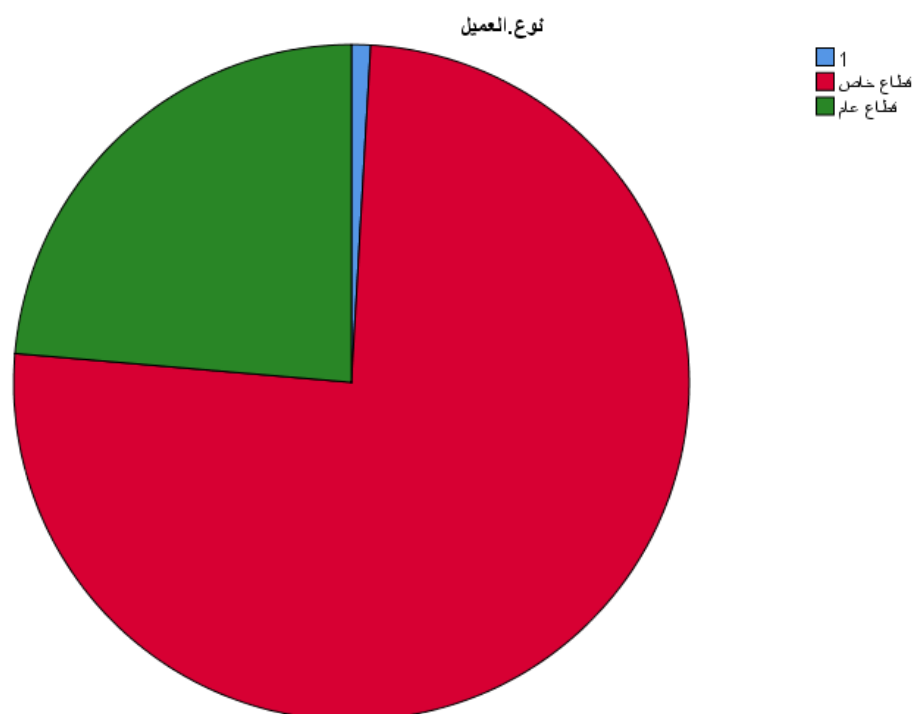
رسم توضيحي 7: التمثيل البياني لجهة العمل

■ نوع العميل

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٧٥.٥٪ وهي نسبة العملاء من القطاع الخاص، وهذا يدل على أن الدراسة تركز بشكل أساسي على المشاريع والتعاملات ضمن هذا القطاع الحيوي. يُظهر الجدول، الذي يحلل نوع العميل في عينة من ١١٠ أفراد، هيمنة شبه كاملة للقطاع الخاص الذي يمثل ٨٣ فردًا، أي ما يعادل ثلاثة أرباع العينة. هذه السيطرة الواضحة للعملاء من الشركات والمؤسسات الخاصة تشير إلى أن طبيعة المشاريع المدروسة، وتحدياتها، وديناميكيات العمل فيها، تعكس بشكل أساسي بيئة الأعمال الخاصة التي غالبًا ما تتسم بالمرونة والسرعة في اتخاذ القرار. في المقابل، يأتي تمثيل القطاع العام بنسبة ٢٣.٦٪ فقط، بعدد ٢٦ فردًا، مما يجعله شريحة ثانوية في هذا التحليل. هذا التفاوت الكبير في التمثيل بين القطاعين يعني أن النتائج والاستنتاجات المستخلصة من هذه الدراسة ستكون أكثر انطباقًا ومصداقية عند تعميمها على القطاع الخاص.

نوع العمل					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1	.9	.9	.9
	قطاع خاص	83	75.5	75.5	76.4
	قطاع عام	26	23.6	23.6	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 8: الوصف الاحصائي لنوع العمل.



رسم توضيحي 8: التمثيل البياني لنوع العمل

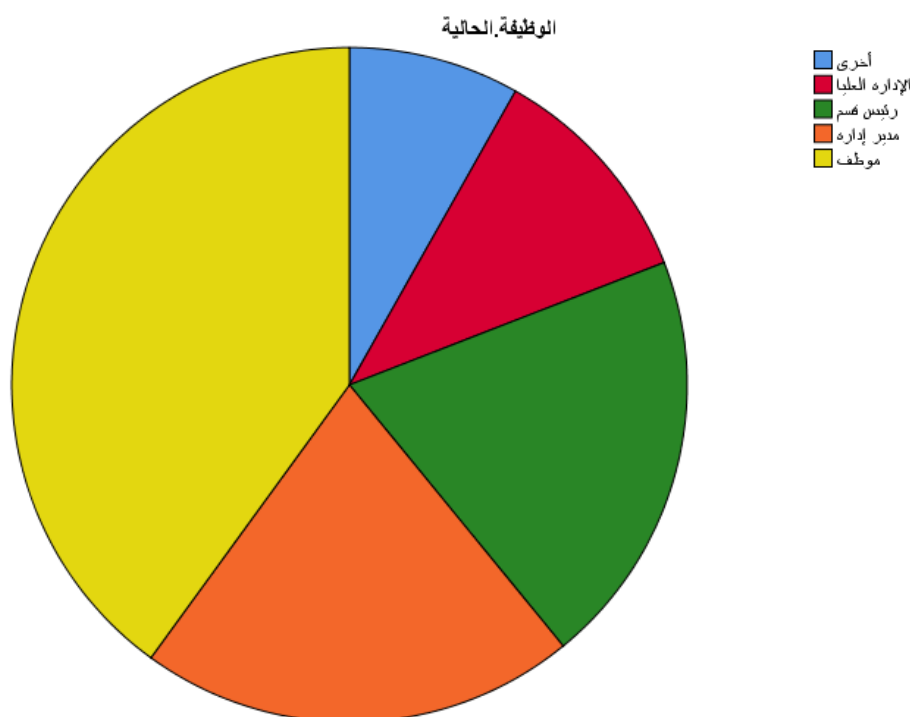
■ الوظيفة الحالية

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٤٠.٠٪ وتعود لشريحة "الموظفين"، وهذا يدل على أن القاعدة التنفيذية في العينة هي الفئة الفردية الأكبر حجمًا. ومع ذلك، يكشف التحليل الدقيق للجدول، الذي يوزع ١١٠ مشاركين حسب وظائفهم الحالية، عن بنية هرمية متوازنة بشكل لافت. فعلى الرغم من أن الموظفين يشكلون الشريحة الأكبر، فإن المناصب الإدارية مجتمعة تمثل أكثر من نصف العينة بقليل (٥١.٨٪)، مما يمنح الدراسة عمقًا كبيرًا. تتوزع هذه المناصب الإدارية بشكل متقارب بين "مدير إدارة" بنسبة ٢٠.٩٪ و"رئيس

قسم" بنسبة ٢٠.٠٪، بالإضافة إلى ١٠.٩٪ لـ "الإدارة العليا". هذا التكوين الهيكلي يشير إلى أن البحث لا يقتصر على وجهات نظر مستوى واحد، بل يجمع آراء متنوعة تمتد من الكادر التنفيذي وصولاً إلى صانعي القرار الاستراتيجيين. إن الحضور القوي للإدارة الوسطى على وجه الخصوص يثري البيانات، حيث يعكسون الجسر الحيوي بين التخطيط والتنفيذ، مما يجعل النتائج أكثر شمولية في تصوير الواقع التنظيمي.

الوظيفة الحالية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	أخرى	9	8.2	8.2	8.2
	الإدارة العليا	12	10.9	10.9	19.1
	رئيس قسم	22	20.0	20.0	39.1
	مدير إدارة	23	20.9	20.9	60.0
	موظف	44	40.0	40.0	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 9: الوصف الاحصائي للوظيفة الحالية.



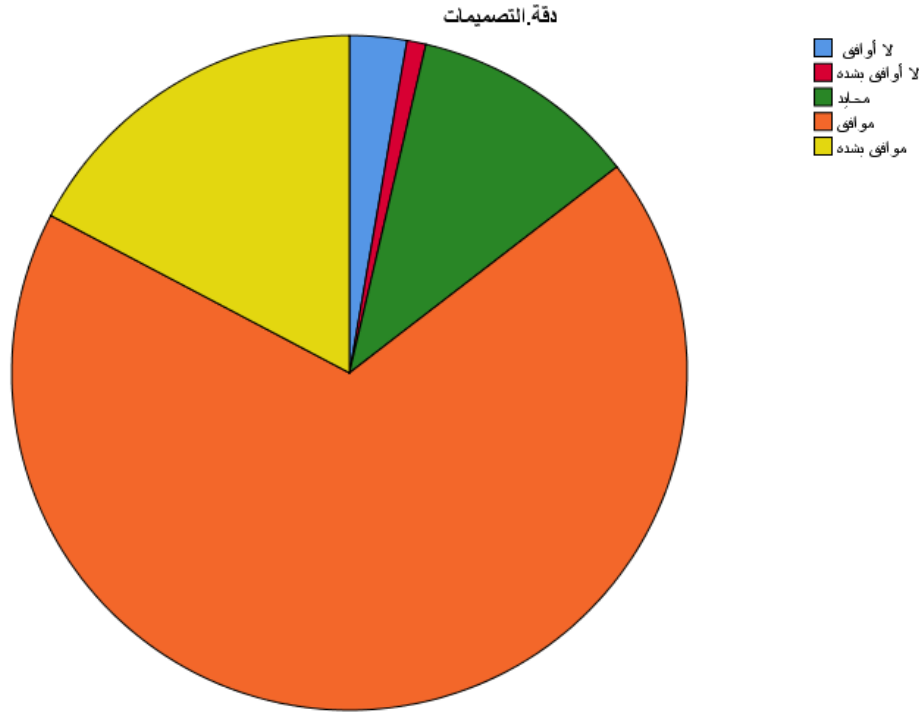
رسم توضيحي 9: التمثيل البياني للوظيفة الحالية

■ يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التصميمات الهندسية

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٦٨.٢٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود قناعة راسخة وإجماع شبه تام بين أفراد العينة على الدور الإيجابي الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي في تعزيز دقة التصميمات الهندسية. يُظهر الجدول، الذي يستقصي آراء ١١٠ مشاركين، أن الغالبية العظمى تتبنى وجهة نظر إيجابية، حيث إذا أضفنا نسبة "الموافقين بشدة" البالغة ١٧.٣٪، فإن النسبة الإجمالية للمؤيدين ترتفع إلى ٨٥.٥٪، وهو ما يعكس ثقة عالية في قدرات هذه التقنية على إحداث فارق ملموس. هذا الاتجاه الإيجابي الساحق يقابله تردد ضئيل من فئة المحايدون التي لم تتجاوز نسبتها ١٠.٩٪، والأهم من ذلك، أن نسبة المعارضة تكاد تكون معدومة، حيث لم تتجاوز ٣.٦٪ مجتمعة لمن اختاروا "لا أوافق" أو "لا أوافق بشدة". هذه النتائج تشير بوضوح إلى أن المشاركين، من واقع خبرتهم وتخصصهم في المجال الهندسي، يرون في الذكاء الاصطناعي أداة فعالة وحاسمة لرفع مستوى جودة ودقة المخرجات الهندسية، مما يؤكد على أهمية تبنيه وتطبيقه بشكل أوسع في هذا القطاع.

يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التصميمات الهندسية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	3	2.7	2.7	2.7
	لا أوافق بشدة	1	.9	.9	3.6
	محايد	12	10.9	10.9	14.5
	موافق	75	68.2	68.2	82.7
	موافق بشدة	19	17.3	17.3	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 10: الوصف الإحصائي ليساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التصميمات الهندسية.



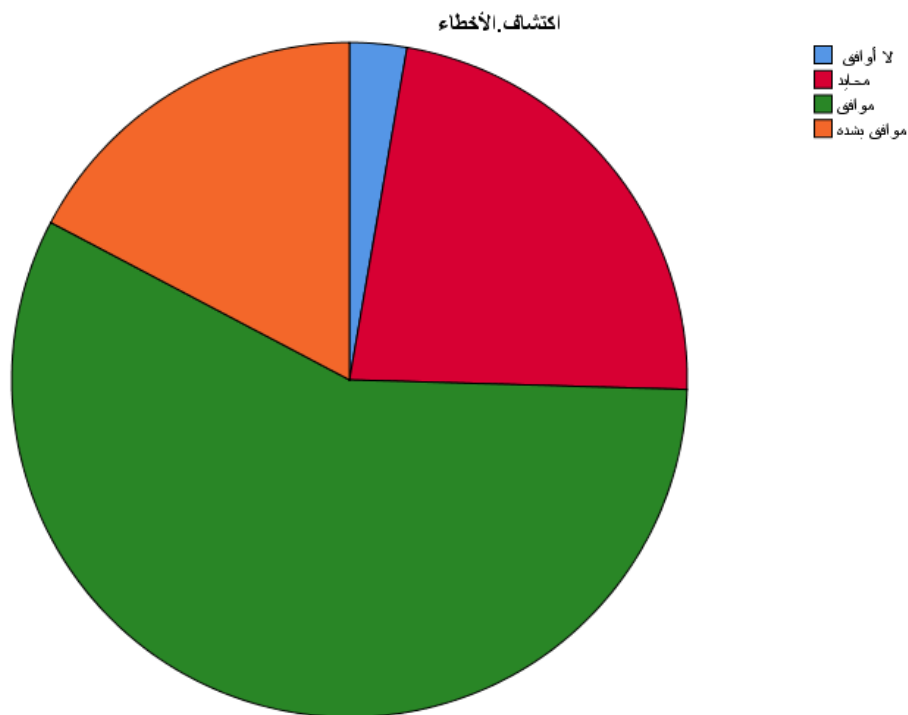
رسم توضيحي 10: التمثيل البياني ليساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التصميمات الهندسية

■ يساعد الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الأخطاء التصميمية مبكراً

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٧.٣٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود اتفاق قوي ورأي عام إيجابي بين المشاركين حول فعالية الذكاء الاصطناعي في الكشف المبكر عن الأخطاء التصميمية. يوضح الجدول أن هناك تأييداً كبيراً لهذه الفكرة، فعند دمج نسبة "الموافقين" مع نسبة "الموافقين بشدة" (١٧.٣٪)، يصل الإجماع الإيجابي إلى ٧٤.٦٪ من إجمالي العينة. هذه النسبة المرتفعة تعكس إدراكاً عميقاً لدى المشاركين بأن الذكاء الاصطناعي ليس مجرد أداة لتحسين الدقة النهائية، بل هو نظام وقائي فعال يمكنه تحديد العيوب ونقاط الضعف في مراحلها الأولية، مما يساهم بشكل مباشر في توفير الوقت والجهد والتكاليف لاحقاً. ومع ذلك، لا يمكن إغفال وجود شريحة "محايدة" كبيرة نسبياً تبلغ ٢٢.٧٪، مما يشير إلى أن ما يقارب ربع العينة لم يحسموا أمرهم بعد، وقد يكونون بحاجة لمزيد من الأدلة الملموسة أو الخبرة العملية. في المقابل، فإن نسبة المعارضة الضئيلة جداً (٢.٧٪) تؤكد أن فكرة استخدام الذكاء الاصطناعي لهذا الغرض لا تواجه مقاومة تذكر في الوسط المهني الذي تمثله العينة.

يساعد الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الأخطاء التصميمية مبكرًا					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	3	2.7	2.7	2.7
	محايد	25	22.7	22.7	25.5
	موافق	63	57.3	57.3	82.7
	موافق بشدة	19	17.3	17.3	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 11: الوصف الاحصائي لیساعد الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الأخطاء التصميمية مبكرًا.



رسم توضيحي 11: التمثيل البياني لیساعد الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الأخطاء التصميمية مبكرًا

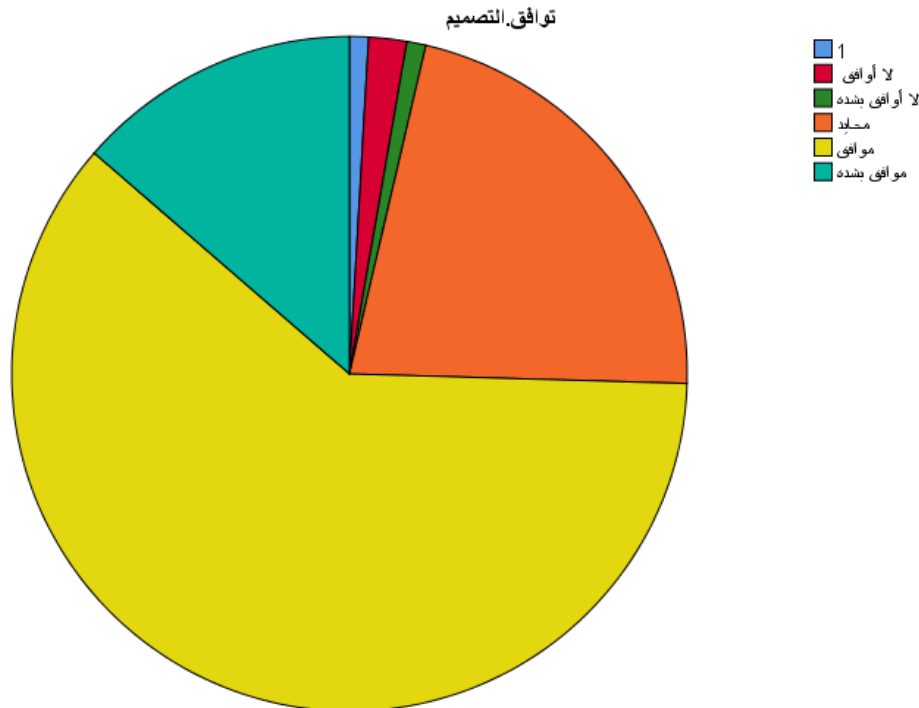
■ يسهل الذكاء الاصطناعي التحقق من توافق التصميم مع المعايير المعتمدة

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٦٠.٩٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود تأييد قوي وملحوظ من قبل المشاركين للدور الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي في تسهيل عملية التحقق من توافق التصميم مع المعايير المعتمدة. يعزز هذا الاتجاه الإيجابي وجود نسبة ١٣.٦٪ أخرى من "الموافقين بشدة"، مما يرفع إجمالي القناعة بهذه الفكرة إلى ما يقارب ثلاثة أرباع العينة (٧٤.٥٪). هذا الإجماع الكبير يعكس إدراكًا واضحًا بأن هذه التقنية المتقدمة تمثل حلاً فعالاً لأتمتة واحدة من أكثر المهام تعقيداً ودقة في المجال الهندسي، وهي ضمان الالتزام بالمعايير والكودات. وفي حين أن هناك شريحة "محايدة" تشكل ٢١.٨٪،

مما يشير إلى وجود مجموعة ما زالت تترقب أو لم تختبر هذه التقنية بعد، إلا أن نسبة المعارضة لا تكاد تذكر، حيث لا تتجاوز ٢.٧٪ مجتمعة. هذه الأرقام تؤكد أن هناك شبه إجماع على أن الذكاء الاصطناعي أداة واعدة وموثوقة لضمان جودة التصميم وتوافقها مع المتطلبات القياسية بكفاءة عالية.

يسهل الذكاء الاصطناعي التحقق من توافق التصميم مع المعايير المعتمدة		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	2	1.8	1.8	2.7
	لا أوافق بشدة	1	.9	.9	3.6
	محايد	24	21.8	21.8	25.5
	موافق	67	60.9	60.9	86.4
	موافق بشدة	15	13.6	13.6	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 12: الوصف الاحصائي ليسهل الذكاء الاصطناعي التحقق من توافق التصميم مع المعايير المعتمدة.



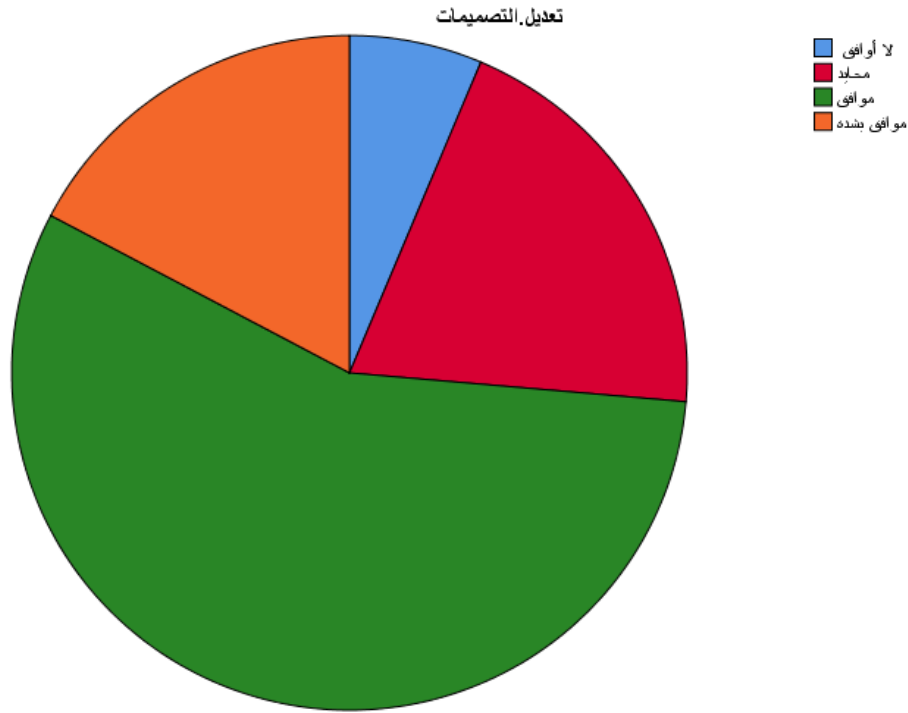
رسم توضيحي 12: التمثيل البياني ليسهل الذكاء الاصطناعي التحقق من توافق التصميم مع المعايير المعتمدة

■ يدعم الذكاء الاصطناعي عملية تعديل التصميمات بسرعة وكفاءة

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٦.٤٪ وتخص فئة الموافقين، وهذا يدل على وجود تيار إيجابي سائد يؤمن بقدرة الذكاء الاصطناعي على تسريع عمليات تعديل التصميمات ورفع كفاءتها. يستعرض الجدول آراء ١١٠ من الخبراء، ويكشف عن تأييد واضح لهذه الفكرة، حيث إذا ما أضفنا شريحة "الموافقين بشدة" البالغة ١٧.٣٪، فإننا نصل إلى إجماع قوي يمثل قرابة ثلاثة أرباع العينة (٧٣.٧٪). هذا الاعتقاد الراسخ يشير إلى أن المشاركين يدركون القيمة العملية للذكاء الاصطناعي كأداة ديناميكية تتيح الاستجابة السريعة للمتغيرات وتسهل دورة التعديلات التكرارية التي تنسم بها المشاريع الهندسية. وفي حين تعبر نسبة ٢٠٪ من المحايدين عن وجود شريحة لا تزال مترددة أو لم تتبلور قناعاتها بعد، فإن حجم المعارضة الضئيل (٦.٤٪) يؤكد أن فكرة دعم الذكاء الاصطناعي لكفاءة التعديلات لا تواجه أي عوائق حقيقية، بل تحظى بقبول واسع في الأوساط المهنية التي تمثلها العينة.

يدعم الذكاء الاصطناعي عملية تعديل التصميمات بسرعة وكفاءة					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	7	6.4	6.4	6.4
	محايد	22	20.0	20.0	26.4
	موافق	62	56.4	56.4	82.7
	موافق بشدة	19	17.3	17.3	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 13: الوصف الاحصائي لدعم الذكاء الاصطناعي عملية تعديل التصميمات بسرعة وكفاءة.



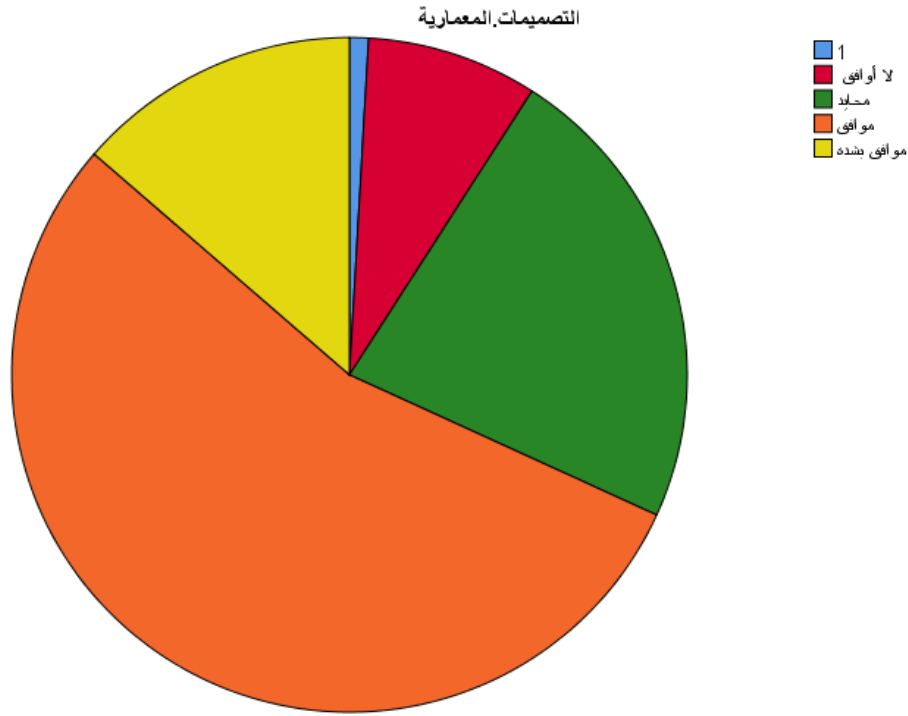
رسم توضيحي 13: التمثيل البياني ليدعم الذكاء الاصطناعي عملية تعديل التصميمات بسرعة وكفاءة

■ يعزز الذكاء الاصطناعي التكامل بين التصميمات المعمارية والإنشائية والإلكتروميكانيكية

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٤.٥٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود إيمان قوي بين المشاركين بأن الذكاء الاصطناعي يمثل جسراً حيويًا لتعزيز التكامل بين التخصصات الهندسية المختلفة. يُظهر الجدول، الذي يقيس تصورات العينة حول دور الذكاء الاصطناعي في تنسيق التصميمات المعمارية والإنشائية والإلكتروميكانيكية، أن هناك قبولاً واسعاً لهذه الفكرة. فعند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" البالغة ١٣.٦٪، نجد أن أكثر من ثلثي العينة (٦٨.١٪) يتفقون على أن هذه التقنية تعزز الانسجام بين الأنظمة المتعددة، وهو أمر بالغ الأهمية لتجنب التعارضات في مراحل التصميم والتنفيذ. ومع ذلك، فإن وجود نسبة "محايدة" ملحوظة تبلغ ٢٢.٧٪ يشير إلى أن ما يقارب ربع المشاركين لم يحسموا موقفهم بعد، ربما لقلة اطلاعهم على تطبيقات عملية في هذا المجال. في المقابل، فإن نسبة المعارضة المنخفضة (٨.٢٪) تؤكد أن هناك مقاومة ضئيلة جداً، مما يعزز الاستنتاج بأن الأغلبية ترى في الذكاء الاصطناعي أداة فعالة لتحقيق رؤية تصميمية موحدة ومتكاملة.

يعزز الذكاء الاصطناعي التكامل بين التصميمات المعمارية والإنشائية والإلكترونيكية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	9	8.2	8.2	9.1
	محايد	25	22.7	22.7	31.8
	موافق	60	54.5	54.5	86.4
	موافق بشدة	15	13.6	13.6	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 14: الوصف الاحصائي ليعزز الذكاء الاصطناعي التكامل بين التصميمات المعمارية والإنشائية والإلكترونيكية.



رسم توضيحي 14: التمثيل البياني ليعزز الذكاء الاصطناعي التكامل بين التصميمات المعمارية والإنشائية والإلكترونيكية

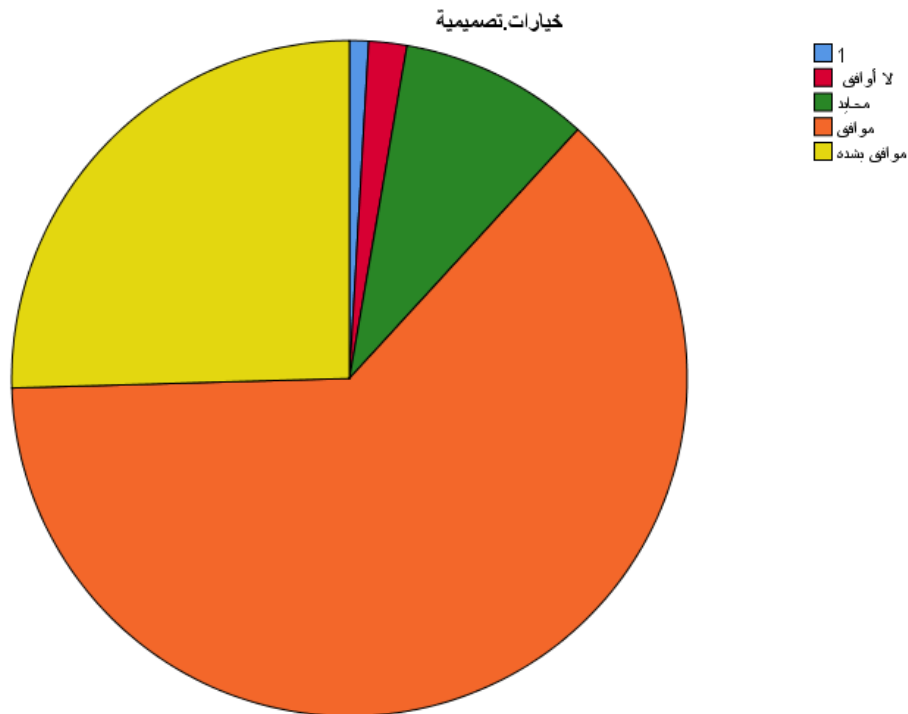
■ يساعد الذكاء الاصطناعي في توليد خيارات تصميمية متعددة ومحاكاة نتائجها

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٦٢.٧٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود قناعة واسعة النطاق بأن الذكاء الاصطناعي أداة ثورية في توسيع الأفق الإبداعي للمصممين. يُبرز الجدول، الذي يستطلع آراء ١١٠ من المتخصصين، إيمانًا جازمًا بقدرة هذه التقنية على توليد خيارات تصميمية متعددة ومحاكاة نتائجها بكفاءة. هذا التأييد الساحق يتعزز بشكل أكبر عند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" البالغة ٢٥.٥٪، ليصبح الإجماع الإيجابي الكلي ٨٨.٢٪. هذه النسبة الهائلة تعكس إدراكًا عميقًا بأن الذكاء الاصطناعي لم

يعد مجرد أداة مساعدة، بل أصبح شريكاً استراتيجياً في عملية التصميم، قادراً على استكشاف بدائل وحلول مبتكرة قد لا تخطر على بال الإنسان، مع تقديم تحليل فوري لأدائها المتوقع. وفي المقابل، فإن التردد أو الحياد لا يمثل سوى شريحة صغيرة جداً (٩.١٪)، بينما تكاد المعارضة تكون منعدمة (١.٨٪)، مما يؤكد أن الاتجاه العام في القطاع يتبنى بحماس قدرات الذكاء الاصطناعي على تعزيز الابتكار واتخاذ قرارات تصميمية أكثر استنارة.

يساعد الذكاء الاصطناعي في توليد خيارات تصميمية متعددة ومحاكاة نتائجها					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	2	1.8	1.8	2.7
	محايد	10	9.1	9.1	11.8
	موافق	69	62.7	62.7	74.5
	موافق بشدة	28	25.5	25.5	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 15: الوصف الاحصائي ليساعد الذكاء الاصطناعي في توليد خيارات تصميمية متعددة ومحاكاة نتائجها.



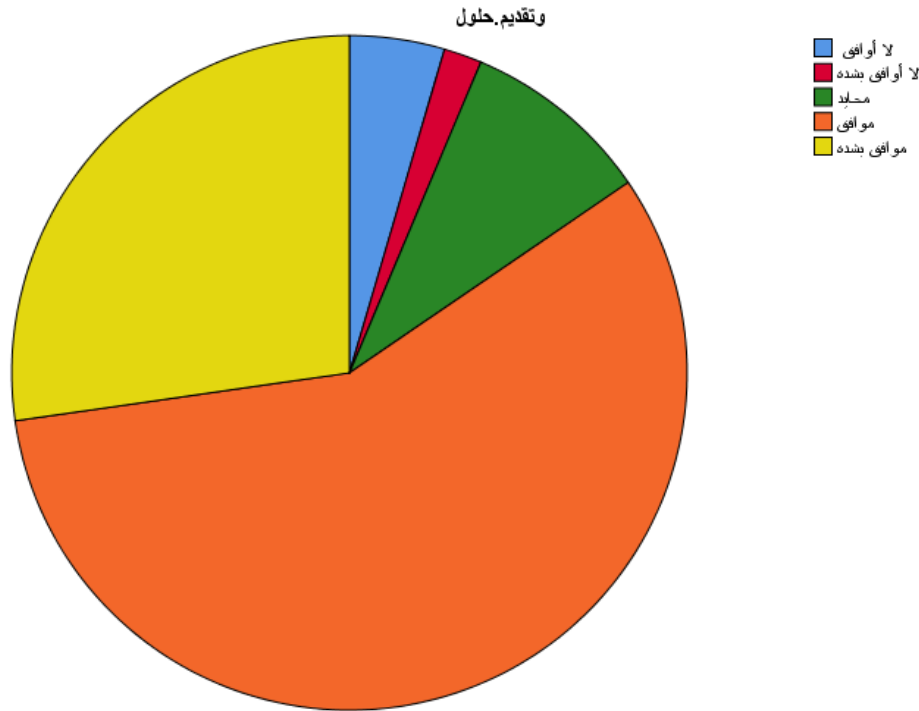
رسم توضيحي 15: التمثيل البياني ليساعد الذكاء الاصطناعي في توليد خيارات تصميمية متعددة ومحاكاة نتائجها

■ يزيد الذكاء الاصطناعي من قدرة المصممين على الابتكار وتقديم حلول تصميمية فريدة

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٧.٣٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود دعم قاطع ومؤكد بأن الذكاء الاصطناعي يلعب دورًا محوريًا في تعزيز القدرة الابتكارية لدى المصممين. يكشف الجدول، الذي يستقصي آراء ١١٠ من الخبراء، عن إجماع كاسح على أن هذه التقنية تطلق العنان للإبداع وتساعد في تقديم حلول تصميمية فريدة. هذا التأييد يتجاوز مجرد الموافقة العامة، فعند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" البالغة ٢٧.٣٪، نجد أن ما يقارب ٨٥٪ من العينة يؤمنون إيمانًا راسخًا بأن الذكاء الاصطناعي شريك إبداعي فعال. هذا الرقم المرتفع جدًا يشير إلى أن المتخصصين لا يرون في الذكاء الاصطناعي أداة لتسريع المهام الروتينية فحسب، بل محفزًا أساسيًا يمكنهم من تجاوز حدود التفكير التقليدي واستكشاف آفاق جديدة. وفي ظل وجود نسبة ضئيلة جدًا من المحايدون (٩.١٪) والمعارضين (٦.٣٪)، يمكن الاستنتاج بثقة أن هناك قناعة راسخة في القطاع بأن تبني الذكاء الاصطناعي هو الطريق نحو مستقبل أكثر ابتكارًا وتفردًا في عالم التصميم.

يزيد الذكاء الاصطناعي من قدرة المصممين على الابتكار وتقديم حلول تصميمية فريدة					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	5	4.5	4.5	4.5
	لا أوافق بشدة	2	1.8	1.8	6.4
	محايد	10	9.1	9.1	15.5
	موافق	63	57.3	57.3	72.7
	موافق بشدة	30	27.3	27.3	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 16: الوصف الاحصائي ليزيد الذكاء الاصطناعي من قدرة المصممين على الابتكار وتقديم حلول تصميمية فريدة.



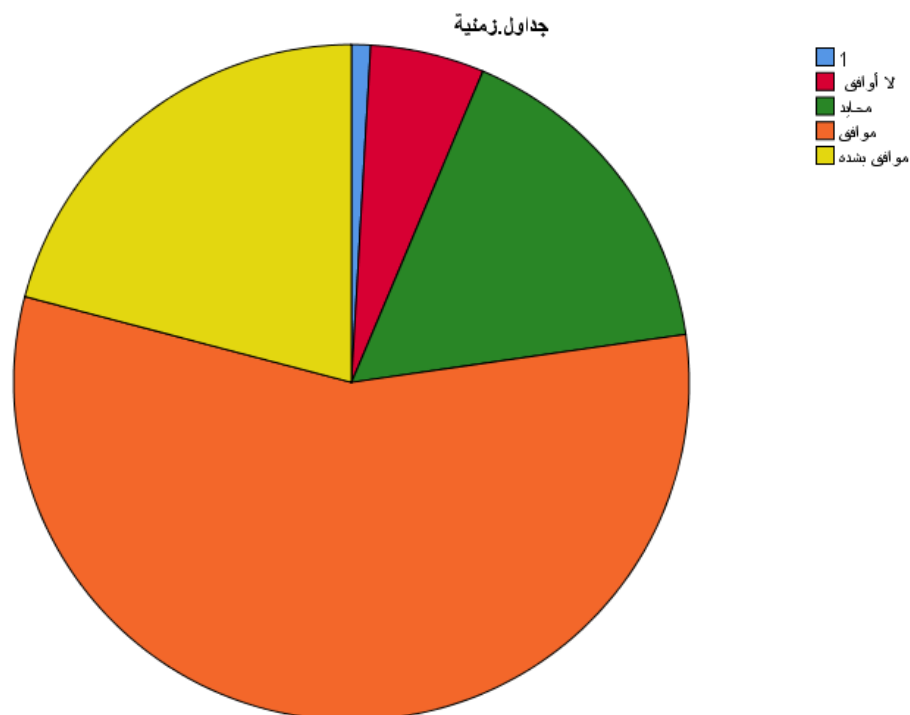
رسم توضيحي 16: التمثيل البياني ليزيد الذكاء الاصطناعي من قدرة المصممين على الابتكار وتقديم حلول تصميمية فريدة

■ يساعد الذكاء الاصطناعي في وضع جداول زمنية أكثر دقة

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٦.٤٪ وهي لفئة الموافقين، وهذا يدل على وجود إيمان راسخ لدى غالبية العينة بأن الذكاء الاصطناعي يلعب دورًا جوهريًا في وضع جداول زمنية أكثر دقة. هذا التأييد الكبير يصبح أكثر وضوحًا عند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" البالغة ٢٠.٩٪، ليصل الإجماع الإيجابي إلى ٧٧.٣٪، أي أن أكثر من ثلاثة أرباع المشاركين يثقون في قدرة هذه التقنية على تحسين تخطيط المشاريع. هذا الاعتقاد يعكس إدراكًا لأهمية الجداول الزمنية الدقيقة في نجاح المشاريع، وكيف يمكن للذكاء الاصطناعي، من خلال تحليل البيانات الضخمة وتوقع المخاطر وتوزيع الموارد بكفاءة، أن يرفع من مستوى الموثوقية في التخطيط. وفيما يبقى ١٦.٤٪ على الحياد، فإن نسبة المعارضة الضئيلة التي لا تتجاوز ٥.٥٪ تؤكد أن هناك قبولاً واسعاً لهذه الفكرة، وأن الاتجاه العام يتجه نحو الاعتماد على الذكاء الاصطناعي كأداة لا غنى عنها لإدارة زمن المشاريع بفعالية.

يساعد الذكاء الاصطناعي في وضع جداول زمنية أكثر دقة					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	6	5.5	5.5	6.4
	محايد	18	16.4	16.4	22.7
	موافق	62	56.4	56.4	79.1
	موافق بشدة	23	20.9	20.9	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 17: الوصف الاحصائي ليساعد الذكاء الاصطناعي في وضع جداول زمنية أكثر دقة.



رسم توضيحي 17: التمثيل البياني ليساعد الذكاء الاصطناعي في وضع جداول زمنية أكثر دقة

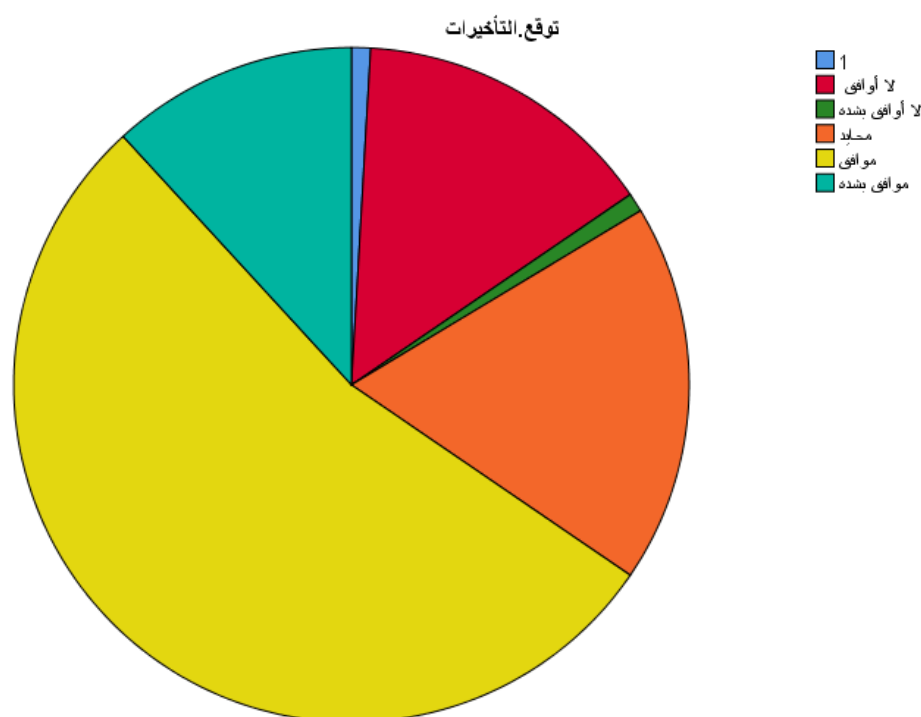
■ يمكن من خلال الذكاء الاصطناعي توقع التأخيرات الزمنية المحتملة.

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٣.٦٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على أن هناك أغلبية كبيرة تتبنى بثقة فكرة استخدام الذكاء الاصطناعي كأداة استباقية لتوقع التأخيرات الزمنية المحتملة في المشاريع. يعزز هذا الاتجاه الإيجابي أن النسبة الإجمالية للمؤيدين، بجمع "الموافقين" و"الموافقين بشدة" (١١.٨٪)، تصل إلى ٦٥.٤٪، مما يعكس إيماناً بقدرة هذه التقنية على تحليل المتغيرات المعقدة وتحديد مكامن الخطر قبل

وقوعها. ومع ذلك، فإن الصورة ليست إجماعية بالكامل، حيث تكشف البيانات عن وجود شريحة معتبرة من "المحايدين" بنسبة ١٨.٢٪، بالإضافة إلى أقلية معارضة واضحة تشكل ١٥.٤٪ من العينة. هذا التباين يشير إلى أن الثقة في فعالية الذكاء الاصطناعي في هذا الجانب تحديداً لم تصل بعد إلى مرحلة النضج الكامل لدى جميع المتخصصين، وأن هناك حاجة لمزيد من الأدلة الملموسة والقصص الناجحة لإقناع المترددين. ورغم ذلك، يبقى الانطباع السائد هو التفاؤل الحذر بقيمة الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر الزمنية.

يمكن من خلال الذكاء الاصطناعي توقع التأخيرات الزمنية المحتملة.					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	16	14.5	14.5	15.5
	لا أوافق بشدة	1	.9	.9	16.4
	محايد	20	18.2	18.2	34.5
	موافق	59	53.6	53.6	88.2
	موافق بشدة	13	11.8	11.8	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 18: الوصف الاحصائي ليتمكن من خلال الذكاء الاصطناعي توقع التأخيرات الزمنية المحتملة.



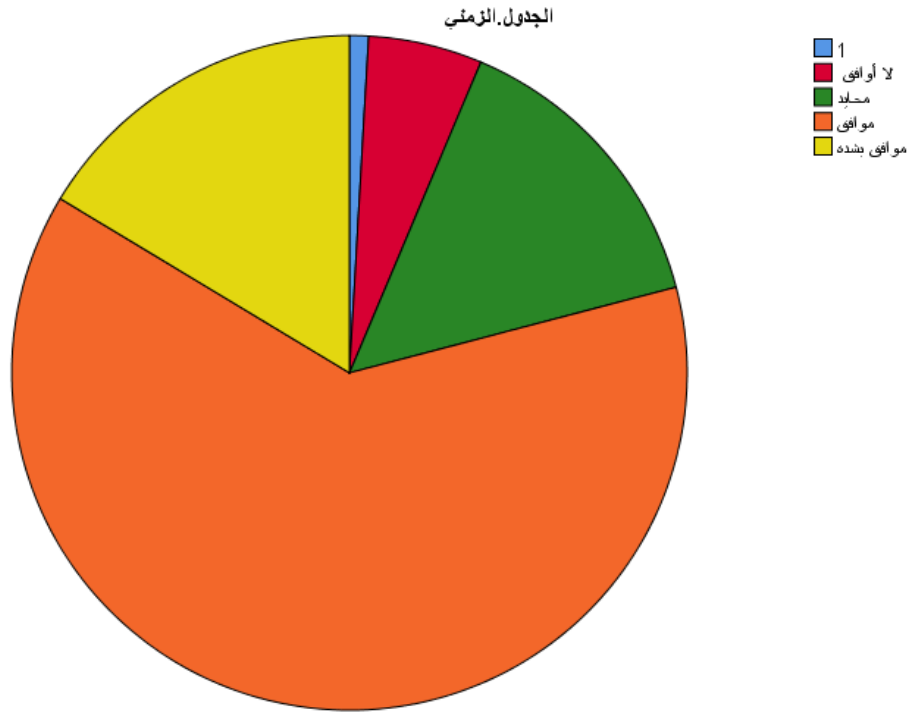
رسم توضيحي 18: التمثيل البياني ليتمكن من خلال الذكاء الاصطناعي توقع التأخيرات الزمنية المحتملة

■ يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين توزيع الأنشطة على الجدول الزمني

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٦٢.٧٪ وهي لفئة الموافقين، وهذا يدل على وجود قناعة راسخة لدى الأغلبية العظمى من العينة بالدور الفعال الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي في تحسين توزيع الأنشطة على الجدول الزمني. هذا التأييد القوي يتضح بشكل أكبر عند إضافة نسبة الموافقين بشدة (١٦.٤٪)، ليصل الإجماع الإيجابي إلى ٧٩.١٪، وهي نسبة كاسحة تعكس إدراكًا عميقًا بأن هذه التقنية لا تقتصر على مجرد ترتيب المهام، بل تمتد لتحسين تسلسلها وتوازنها وتخصيص الموارد لها بشكل أمثل، مما يؤدي إلى جداول زمنية أكثر كفاءة وواقعية. وفي مقابل هذا الإجماع، تبدو نسبة المحايدون (١٤.٥٪) والمعارضين (٥.٥٪) ضئيلة، مما يؤكد أن فكرة الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في هذا الجانب لا تواجه مقاومة تذكر، بل تحظى بقبول واسع. وبالتالي، يمكن الاستنتاج أن هناك ثقة عالية في قدرة الذكاء الاصطناعي على رفع جودة التخطيط الزمني للمشاريع من خلال تنظيم الأنشطة بشكل أكثر منطقية وفعالية، وهو ما يمثل قيمة مضافة حقيقية في إدارة المشاريع.

يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين توزيع الأنشطة على الجدول الزمني		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	6	5.5	5.5	6.4
	محايد	16	14.5	14.5	20.9
	موافق	69	62.7	62.7	83.6
	موافق بشدة	18	16.4	16.4	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 19: الوصف الاحصائي ليساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين توزيع الأنشطة على الجدول الزمني.



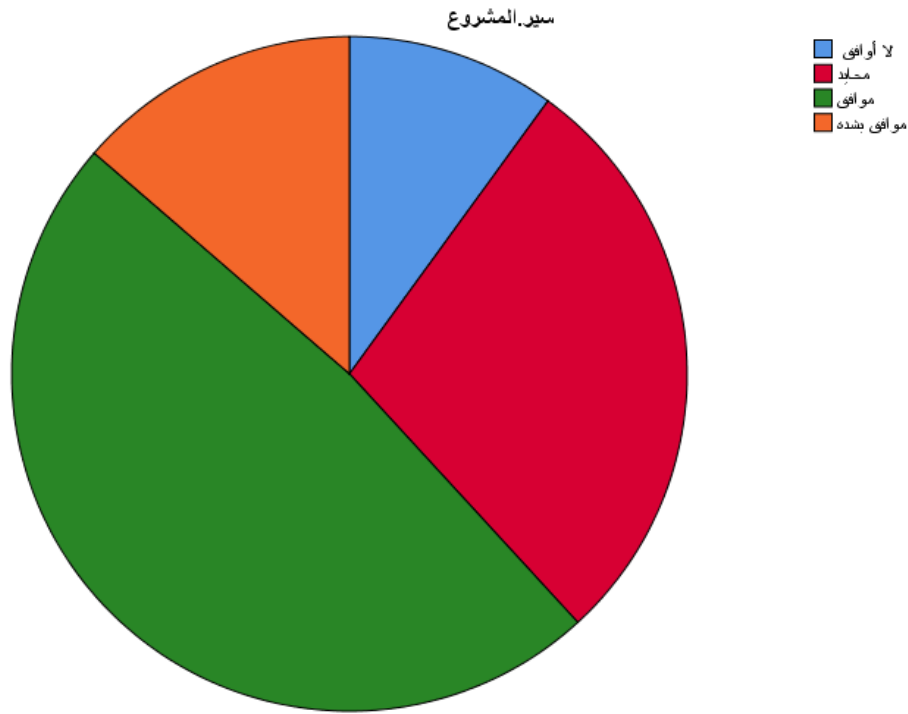
رسم توضيحي 19: التمثيل البياني ليساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين توزيع الأنشطة على الجدول الزمني

■ يستخدم الذكاء الاصطناعي في متابعة سير المشروع بشكل لحظي

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٤٨.٢٪ وهي لفئة الموافقين، وهذا يدل على أن هناك قبولاً كبيراً لفكرة استخدام الذكاء الاصطناعي في المتابعة اللحظية لسير المشاريع، ولكن مع وجود تردد ملحوظ. يكشف الجدول، الذي يحلل آراء ١١٠ من الخبراء، عن صورة أكثر تبايناً مقارنة بالجوانب الأخرى؛ فعلى الرغم من أن الغالبية (٦١.٨٪) تتفق أو تتفق بشدة على فائدة هذه التقنية في توفير رؤية فورية وديناميكية عن تقدم العمل، إلا أن هناك شريحة كبيرة جداً تقف على الحياد، حيث بلغت نسبتها ٢٨.٢٪. هذا الرقم المرتفع للمحايدين يشير إلى أن ما يقارب ثلث العينة لم يحسم موقفه بعد، ربما بسبب تحديات عملية تتعلق بتطبيق أنظمة المتابعة اللحظية، أو لعدم وجود خبرة كافية بتقنيات قادرة على تحقيق ذلك بكفاءة. بالإضافة إلى ذلك، وجود نسبة معارضة تبلغ ١٠٪ يؤكد أن هذه الفكرة تواجه بعض الشكوك. بالمجمل، بينما يرى الأغلبية القيمة الكامنة في المتابعة اللحظية عبر الذكاء الاصطناعي، فإن التردد والمعارضة الملموسة يجعلان هذا التطبيق تحدياً من بين أكثر النقاط إثارة للجدل.

يستخدم الذكاء الاصطناعي في متابعة سير المشروع بشكل لحظي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	11	10.0	10.0	10.0
	محايد	31	28.2	28.2	38.2
	موافق	53	48.2	48.2	86.4
	موافق بشدة	15	13.6	13.6	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 20: الوصف الاحصائي ليستخدم الذكاء الاصطناعي في متابعة سير المشروع بشكل لحظي.



رسم توضيحي 20: التمثيل البياني ليستخدم الذكاء الاصطناعي في متابعة سير المشروع بشكل لحظي

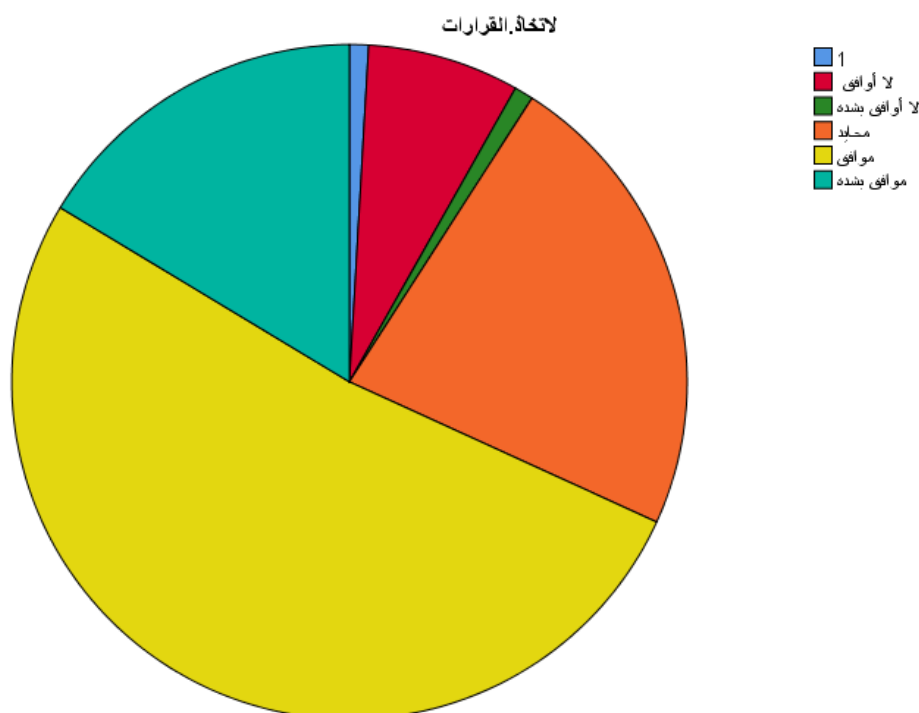
■ يساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل الوقت المطلوب لاتخاذ القرارات التشغيلية

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥١.٨٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على أن هناك قناعة سائدة لدى المشاركين بأن الذكاء الاصطناعي أداة فعالة لتقليص الزمن اللازم لاتخاذ القرارات التشغيلية. هذا الاتجاه الإيجابي يتعزز بشكل كبير عند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" (١٦.٤٪)، ليصل الإجمالي المؤيد إلى ٦٨.٢٪، مما يعكس إدراكاً واسعاً لأهمية السرعة والكفاءة في العمليات اليومية وكيف يمكن للتحليلات الفورية التي يقدمها الذكاء الاصطناعي أن تحدث فرقاً جوهرياً في هذا السياق. ومع ذلك، لا يمكن إغفال

وجود شريحة "محايدة" كبيرة نسبياً تبلغ ٢٢.٧٪، مما يشير إلى أن حوالي ربع العينة لم يحسموا رأيهم بعد، وربما ينتظرون رؤية تطبيقات عملية أكثر تأثيراً أو يحتاجون إلى مزيد من الأدلة قبل تكوين قناعة كاملة. وفي المقابل، فإن نسبة المعارضة الإجمالية التي لا تتجاوز ٨.٢٪ تؤكد أن فكرة استخدام الذكاء الاصطناعي لهذا الغرض لا تواجه مقاومة حقيقية، مما يرسخ الانطباع بوجود ثقة واضحة في قدرته على تعزيز الكفاءة التشغيلية.

يساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل الوقت المطلوب لاتخاذ القرارات التشغيلية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	8	7.3	7.3	8.2
	لا أوافق بشدة	1	.9	.9	9.1
	محايد	25	22.7	22.7	31.8
	موافق	57	51.8	51.8	83.6
	موافق بشدة	18	16.4	16.4	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 21: الوصف الإحصائي لیساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل الوقت المطلوب لاتخاذ القرارات التشغيلية.



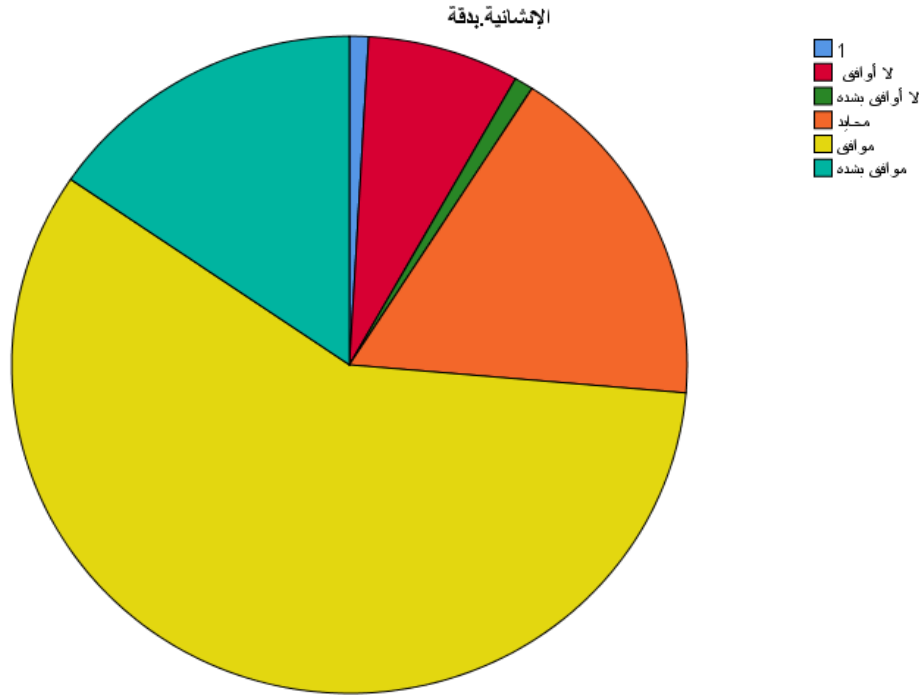
رسم توضيحي 21: التمثيل البياني لیساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل الوقت المطلوب لاتخاذ القرارات التشغيلية

■ يساهم الذكاء الاصطناعي في تسريع إعداد الجداول الزمنية للمشاريع الإنشائية بدقة

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٨.٢٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود قناعة قوية لدى غالبية العينة بأن الذكاء الاصطناعي يلعب دورًا محوريًا في تسريع عملية إعداد الجداول الزمنية للمشاريع الإنشائية مع الحفاظ على دقتها. هذا الإيمان الراسخ يتعزز أكثر عند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" البالغة ١٥.٥٪، ليصبح الإجماع الإيجابي حوالي ٧٤٪، وهو ما يعكس إدراكًا بأن هذه التقنية لا تقدم السرعة على حساب الدقة، بل تحققهما معًا. هذه الميزة المزدوجة تجعل الذكاء الاصطناعي أداة قيمة للغاية في قطاع الإنشاءات الذي يعتمد بشكل كبير على التخطيط الدقيق. وفي حين أن هناك شريحة "محايدة" تبلغ ١٧.٣٪، مما يشير إلى وجود تردد لدى البعض، إلا أن نسبة المعارضة الإجمالية الضئيلة (٨.٢٪) تؤكد أن الاتجاه العام هو التفاؤل الكبير بقدرة الذكاء الاصطناعي على إحداث نقلة نوعية في كفاءة ودقة جدولة المشاريع الإنشائية.

يساهم الذكاء الاصطناعي في تسريع إعداد الجداول الزمنية للمشاريع الإنشائية بدقة					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	8	7.3	7.3	8.2
	لا أوافق بشدة	1	.9	.9	9.1
	محايد	19	17.3	17.3	26.4
	موافق	64	58.2	58.2	84.5
	موافق بشدة	17	15.5	15.5	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 22: الوصف الاحصائي ليساهم الذكاء الاصطناعي في تسريع إعداد الجداول الزمنية للمشاريع الإنشائية بدقة.



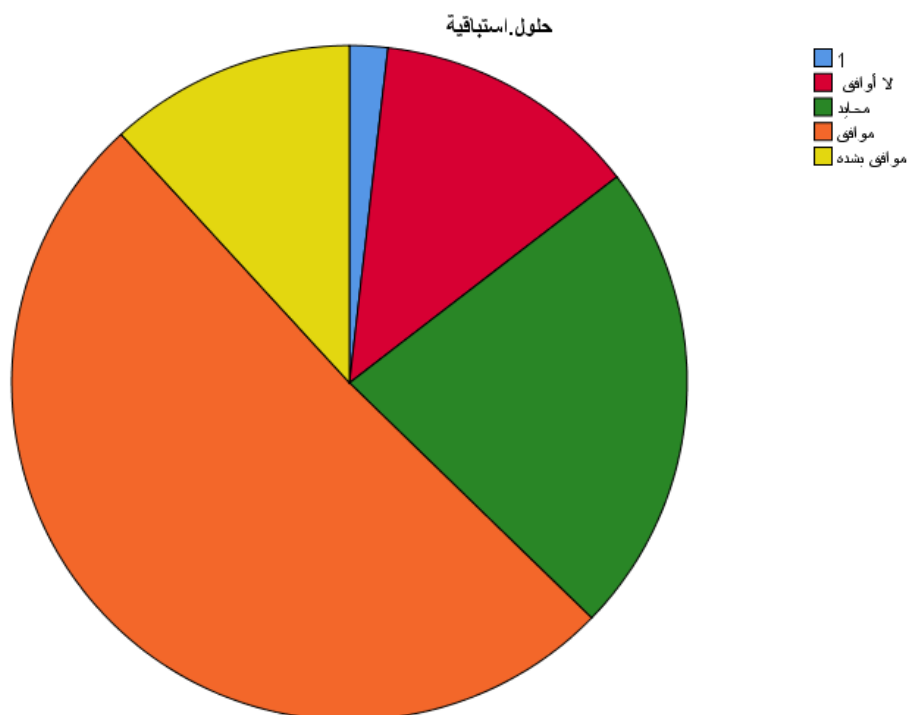
رسم توضيحي 22: التمثيل البياني ليساهم الذكاء الاصطناعي في تسريع إعداد الجداول الزمنية للمشاريع الإنسانية بدقة

■ يساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالتأخيرات المحتملة في الجدول الزمني للمشروع وتوفير حلول استباقية

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٠.٩٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على أن هناك أغلبية واضحة تؤمن بالقدرات التنبؤية للذكاء الاصطناعي ودوره في تقديم حلول استباقية. يُظهر الجدول، الذي يستعرض آراء ١١٠ من الخبراء، أن هناك ثقة كبيرة في هذه التقنية كأداة لإدارة المخاطر الزمنية؛ فعند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" (١١.٨٪)، يصل التأييد الإجمالي إلى ٦٢.٧٪. هذه النسبة المرتفعة تعكس إدراكاً بأن الذكاء الاصطناعي لا يقتصر على التخطيط فحسب، بل يمتد ليشمل التحليل الاستباقي الذي يمكّن الفرق من التعامل مع المشكلات قبل تفاقمها. ومع ذلك، فإن الصورة ليست وردية بالكامل، حيث توجد نسبة "محايدة" كبيرة تبلغ ٢٢.٧٪، مما يشير إلى أن ما يقارب ربع العينة لم يحسموا أمرهم بعد، وقد يعود ذلك إلى حداثة هذه التطبيقات أو غياب الأدلة الكافية. بالإضافة إلى ذلك، فإن وجود نسبة معارضة ملموسة (١٤.٥٪) يؤكد أن هذه الفكرة لا تزال تواجه بعض الشكوك، مما يجعلها مجالاً خصباً لمزيد من البحث والتطوير لإثبات فعاليتها بشكل قاطع.

يساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالتأخيرات المحتملة في الجدول الزمني للمشروع وتوفير حلول استباقية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	14	12.7	12.7	14.5
	محايد	25	22.7	22.7	37.3
	موافق	56	50.9	50.9	88.2
	موافق بشدة	13	11.8	11.8	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 23: الوصف الاحصائي لیساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالتأخيرات المحتملة في الجدول الزمني للمشروع وتوفير حلول استباقية.



رسم توضيحي 23: التمثيل البياني لیساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالتأخيرات المحتملة في الجدول الزمني للمشروع وتوفير حلول استباقية.

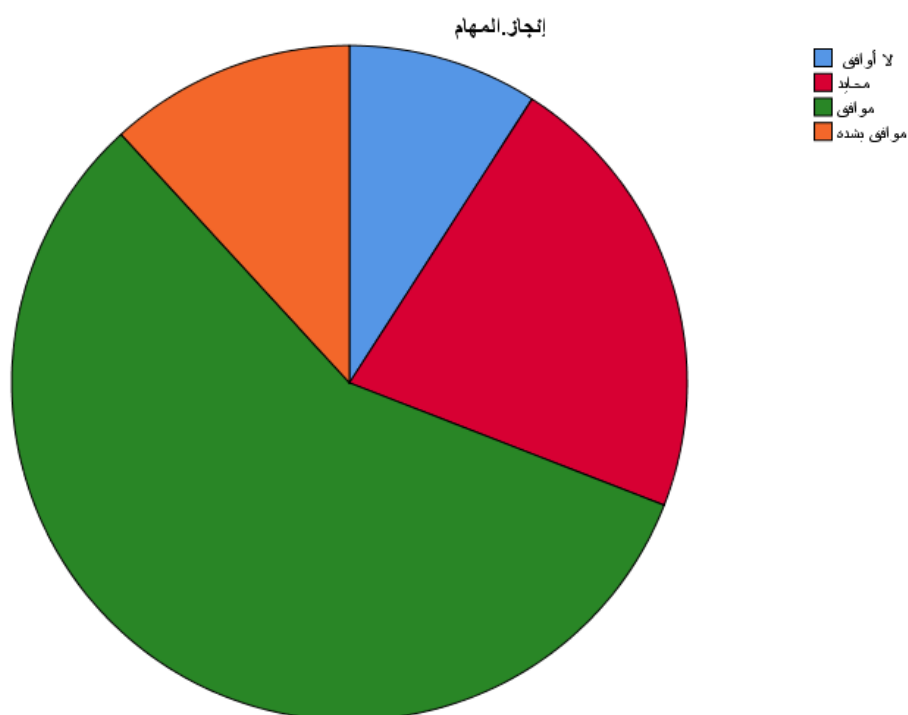
■ يعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين تخصيص الموارد لتقليل مدة إنجاز المهام

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٧.٣٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود قناعة قوية لدى أغلبية المشاركين بأن الذكاء الاصطناعي أداة فعالة لتحسين تخصيص الموارد وتقليل مدة إنجاز المهام. يكشف الجدول، الذي يحلل آراء ١١٠ من الخبراء، عن تأييد واضح لهذه الفكرة، حيث عند إضافة نسبة "الموافقين

بشدة" (١١.٨٪)، فإن الإجمالي المؤيد يصل إلى ٦٩.١٪. هذا الإيمان يعكس إدراكًا لأهمية إدارة الموارد بكفاءة وكيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساهم في توزيع القوى العاملة والمعدات والمواد بشكل أمثل، مما يؤدي مباشرة إلى تقليص زمن المشاريع. ومع ذلك، فإن وجود شريحة "محايدة" كبيرة نسبيًا بنسبة ٢١.٨٪ يشير إلى أن ما يقارب ربع العينة لم يحسموا موقفهم بعد، وقد يكونون بحاجة لرؤية تطبيقات عملية أكثر لإثبات جدوى هذه التقنية. في المقابل، تؤكد نسبة المعارضة المنخفضة (٩.١٪) أن هناك قبولًا واسعًا، وأن الاتجاه العام يسير نحو الثقة بالذكاء الاصطناعي كعامل رئيسي في تعزيز الكفاءة التشغيلية.

يعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين تخصيص الموارد لتقليل مدة إنجاز المهام					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	10	9.1	9.1	9.1
	محايد	24	21.8	21.8	30.9
	موافق	63	57.3	57.3	88.2
	موافق بشدة	13	11.8	11.8	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 24: الوصف الاحصائي ليعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين تخصيص الموارد لتقليل مدة إنجاز المهام.



رسم توضيحي 24: التمثيل البياني ليعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين تخصيص الموارد لتقليل مدة إنجاز المهام

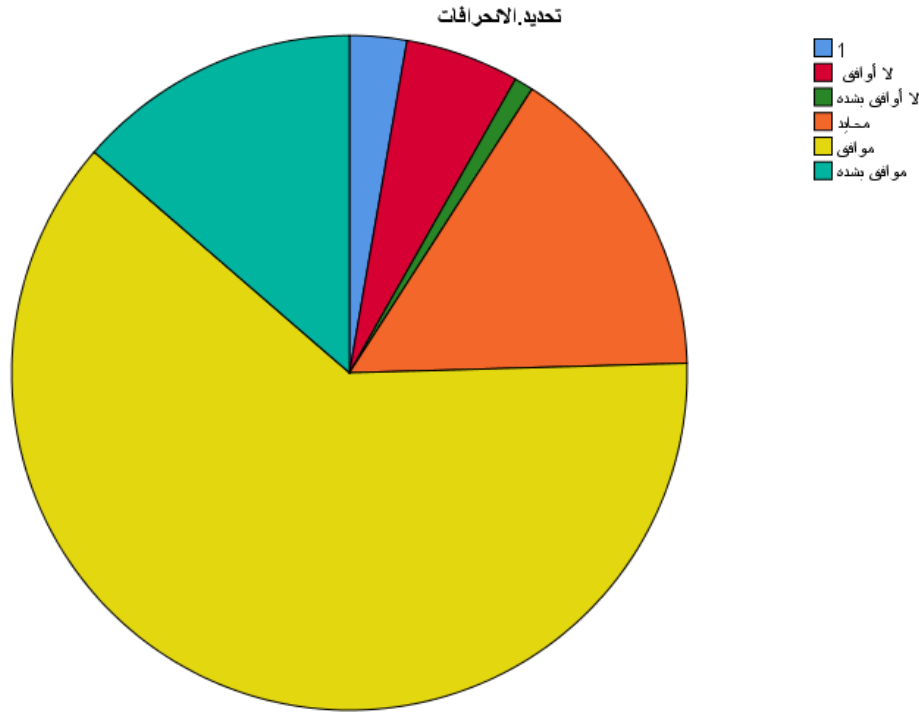
■ يسهم الذكاء الاصطناعي في مراقبة تقدم المشروع في الوقت الفعلي وتحديد الانحرافات عن

الجدول الزمني

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٦١.٨٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود إجماع قوي وثقة عالية في قدرة الذكاء الاصطناعي على لعب دور حيوي في المراقبة الفعالة لسير المشاريع. يكشف الجدول، الذي يحلل آراء ١١٠ من الخبراء، عن تأييد كاسح لهذه الفكرة، فعند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" (١٣.٦٪)، يصل إجمالي المؤيدين إلى ٧٥.٤٪، أي أن أكثر من ثلاثة أرباع العينة يرون في الذكاء الاصطناعي أداة لا غنى عنها لمراقبة التقدم الفعلي وتحديد الانحرافات عن الجدول الزمني بشكل فوري ودقيق. هذه القدرة على توفير رؤية شفافة ولحظية تمثل نقلة نوعية في إدارة المشاريع، حيث تمكن المدراء من اتخاذ إجراءات تصحيحية سريعة قبل تفاقم المشكلات. وفي ظل وجود نسبة معارضة ضئيلة جدًا (٦.٤٪) وشريحة محايدة محدودة (١٥.٥٪)، يمكن الاستنتاج بثقة أن هناك قناعة راسخة بأن تبني الذكاء الاصطناعي في هذا المجال هو السبيل الأمثل لضمان بقاء المشاريع على المسار الصحيح وتحقيق أهدافها بكفاءة.

يسهم الذكاء الاصطناعي في مراقبة تقدم المشروع في الوقت الفعلي وتحديد الانحرافات عن الجدول الزمني					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	3	2.7	2.7	2.7
	لا أوافق	6	5.5	5.5	8.2
	لا أوافق بشدة	1	.9	.9	9.1
	محايد	17	15.5	15.5	24.5
	موافق	68	61.8	61.8	86.4
	موافق بشدة	15	13.6	13.6	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 25: الوصف الاحصائي ليسهم الذكاء الاصطناعي في مراقبة تقدم المشروع في الوقت الفعلي وتحديد الانحرافات عن الجدول الزمني.



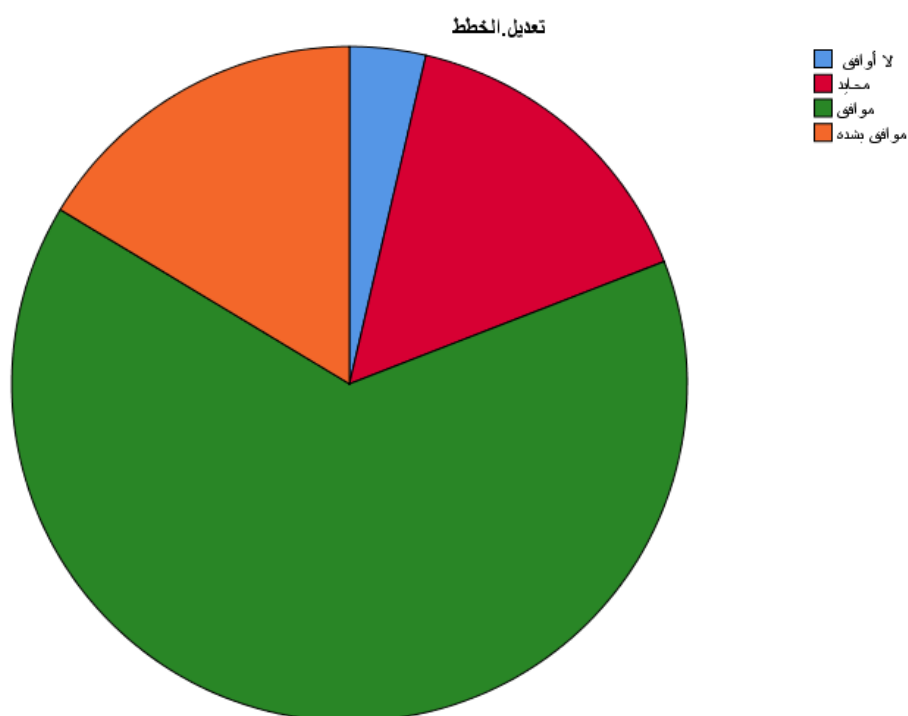
رسم توضيحي 25: التمثيل البياني ليسهم الذكاء الاصطناعي في مراقبة تقدم المشروع في الوقت الفعلي وتحديد الانحرافات عن الجدول الزمني

■ يمكن للذكاء الاصطناعي أن يقلل من الوقت المستغرق في مراجعة وتعديل الخطط الزمنية

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٦٤.٥٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود إجماع كاسح وثقة مطلقة في قدرة الذكاء الاصطناعي على تقليل الوقت المستغرق في مراجعة وتعديل الخطط الزمنية. يعكس هذا الرقم، الذي يصبح أكثر قوة عند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" (١٦.٤٪) ليصل الإجمالي إلى ما يزيد على ٨٠٪، قناعة راسخة بأن هذه التقنية تمثل حلاً جذرياً لتسريع واحدة من أكثر المهام استهلاكاً للوقت في إدارة المشاريع. إن القدرة على أتمتة عملية المراجعة والتعديل لا تعني توفير الوقت فحسب، بل تعني أيضاً زيادة المرونة والقدرة على الاستجابة السريعة للمتغيرات الطارئة. وفي ظل وجود نسبة معارضة تكاد تكون معدومة (٣.٦٪) وشريحة محايدة محدودة (١٥.٥٪)، يمكن الاستنتاج بثقة أن هناك إيماناً عميقاً في الأوساط المهنية بأن الذكاء الاصطناعي هو مفتاح تحقيق الكفاءة والرشاقة في دورة حياة تخطيط المشاريع، مما يجعله أداة لا غنى عنها في المستقبل.

يمكن للذكاء الاصطناعي أن يقلل من الوقت المستغرق في مراجعة وتعديل الخطط الزمنية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	4	3.6	3.6	3.6
	محايد	17	15.5	15.5	19.1
	موافق	71	64.5	64.5	83.6
	موافق بشدة	18	16.4	16.4	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 26: الوصف الاحصائي ليمكن للذكاء الاصطناعي أن يقلل من الوقت المستغرق في مراجعة وتعديل الخطط الزمنية.



رسم توضيحي 26: التمثيل البياني ليمكن للذكاء الاصطناعي أن يقلل من الوقت المستغرق في مراجعة وتعديل الخطط الزمنية

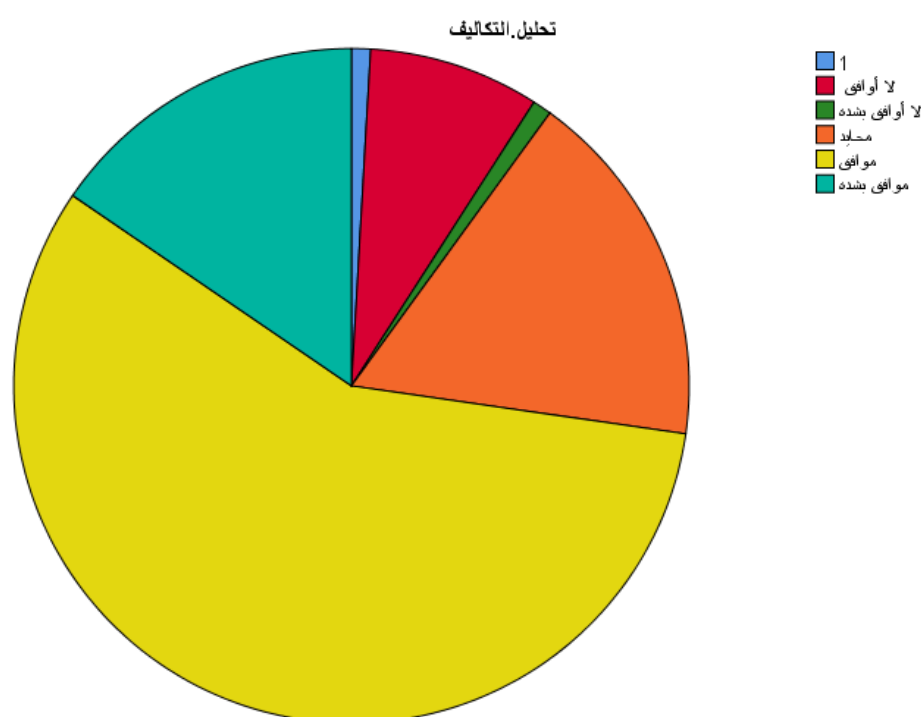
■ يساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل التكاليف السابقة للمشاريع وتوفير تقديرات أكثر دقة للتكاليف المستقبلية

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٧.٣٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود قناعة واسعة النطاق بأن الذكاء الاصطناعي أداة فعالة لتحليل التكاليف السابقة وتقديم تقديرات أكثر دقة للمستقبل. يكشف الجدول، الذي يستقصي آراء ١١٠ من الخبراء، عن تأييد كبير لهذه الفكرة، فعند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" (١٥.٥٪)، يصل الإجماع الإيجابي إلى ٧٢.٨٪، أي ما يقارب ثلاثة أرباع العينة. هذا الإيمان القوي

يعكس إدراكًا لأهمية الاستفادة من البيانات التاريخية في التخطيط المالي للمشاريع، وكيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يحول هذه البيانات إلى رؤى تنبؤية دقيقة، مما يعزز من موثوقية الميزانيات ويقلل من المخاطر المالية. وفي مقابل هذا التأييد، فإن نسبة المعارضة (٩.١%) والمحايدون (١٧.٣%) تبقى محدودة، مما يؤكد أن الاتجاه العام في القطاع يتبنى بحماس قدرة الذكاء الاصطناعي على جعل عملية تقدير التكاليف أكثر علمية وموضوعية، وهو أمر حاسم لنجاح أي مشروع.

يساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل التكاليف السابقة للمشاريع وتوفير تقديرات أكثر دقة للتكاليف المستقبلية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	9	8.2	8.2	9.1
	لا أوافق بشدة	1	.9	.9	10.0
	محايد	19	17.3	17.3	27.3
	موافق	63	57.3	57.3	84.5
	موافق بشدة	17	15.5	15.5	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 27: الوصف الاحصائي لیساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل التكاليف السابقة للمشاريع وتوفير تقديرات أكثر دقة للتكاليف المستقبلية.

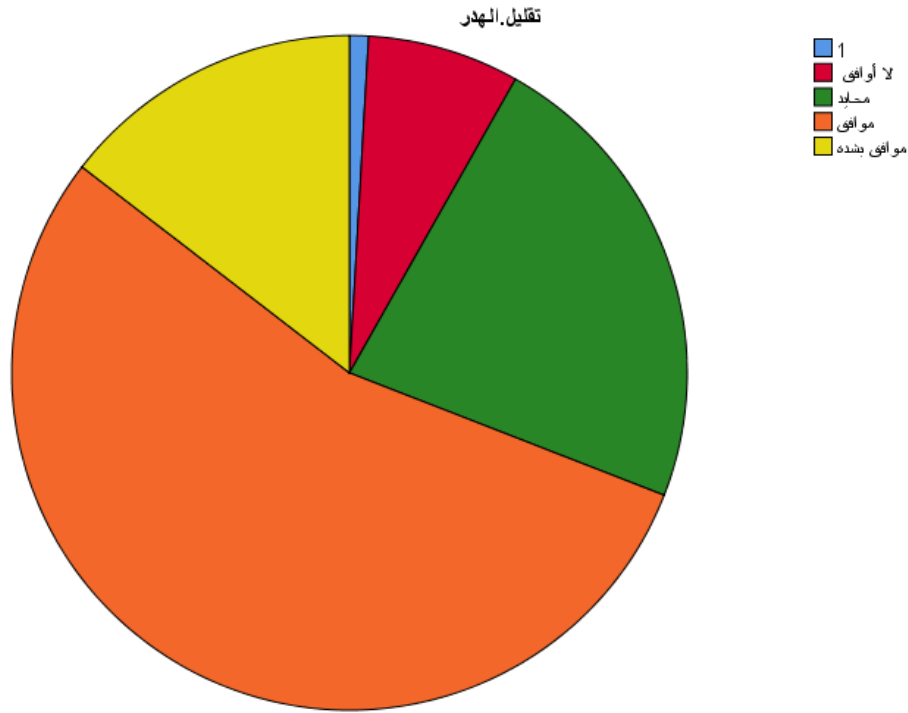


رسم توضيحي 27: التمثيل البياني لیساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل التكاليف السابقة للمشاريع وتوفير تقديرات أكثر دقة للتكاليف المستقبلية

■ يساهم الذكاء الاصطناعي في خفض تكاليف المشروع من خلال تحسين التخطيط وتقليل الهدر من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٤.٥٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود قناعة سائدة ورأسخة لدى المشاركين بأن الذكاء الاصطناعي يلعب دورًا محوريًا في خفض تكاليف المشاريع عبر تحسين التخطيط وتقليل الهدر. هذا الإيمان القوي يتعزز بشكل كبير عند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" البالغة ١٤.٥٪، ليصل الإجماع الإيجابي على هذه الفائدة إلى ٦٩٪، وهو ما يعكس إدراكًا عميقًا لأهمية الكفاءة المالية وكيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يكون أداة استراتيجية لتحقيقها. ومع ذلك، لا يمكن تجاهل وجود شريحة "محايدة" كبيرة نسبيًا تبلغ ٢٢.٧٪، مما يشير إلى أن حوالي ربع الخبراء لم يكونوا قناعة ورأسخة بعد، وقد يكونون بحاجة إلى المزيد من الأدلة العملية أو لم يختبروا هذه التقنية بشكل كافٍ. في المقابل، تؤكد نسبة المعارضين الإجمالية المنخفضة (٨.٢٪) أن الاتجاه العام يميل بقوة نحو تبني الذكاء الاصطناعي كحل فعال لتحسين الجدوى الاقتصادية للمشاريع وتحقيق أقصى استفادة من الموارد المتاحة.

يساهم الذكاء الاصطناعي في خفض تكاليف المشروع من خلال تحسين التخطيط وتقليل الهدر					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أو افق	8	7.3	7.3	8.2
	محايد	25	22.7	22.7	30.9
	موافق	60	54.5	54.5	85.5
	موافق بشدة	16	14.5	14.5	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 28: الوصف الاحصائي ليساهم الذكاء الاصطناعي في خفض تكاليف المشروع من خلال تحسين التخطيط وتقليل الهدر.



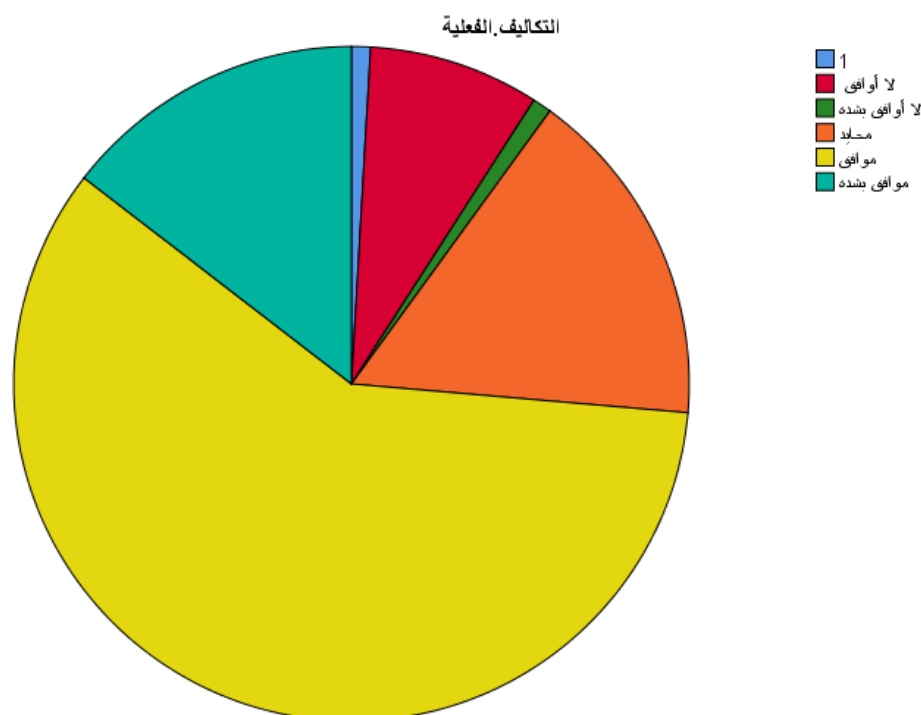
رسم توضيحي 28: التمثيل البياني ليساهم الذكاء الاصطناعي في خفض تكاليف المشروع من خلال تحسين التخطيط وتقليل الهدر

■ يساهم الذكاء الاصطناعي في تحليل الفروقات بين التكاليف الفعلية والمخططة

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٩.١٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود قناعة قوية لدى غالبية العينة بأن الذكاء الاصطناعي أداة تحليلية فعالة لمراقبة الأداء المالي للمشاريع. يُظهر الجدول، الذي يستعرض آراء ١١٠ من الخبراء، إيماناً راسخاً بدور هذه التقنية في تحليل الفروقات بين التكاليف الفعلية والمخططة، وهو أمر حاسم في إدارة المشاريع. هذا التأييد يتعزز بشكل ملحوظ عند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" (١٤.٥٪)، ليصل الإجماع الإيجابي إلى ٧٣.٦٪، أي ما يقارب ثلاثة أرباع المشاركين. هذا يعكس ثقة عالية في قدرة الذكاء الاصطناعي على توفير رؤى دقيقة حول أسباب الانحرافات، مما يمكن المدراء من اتخاذ قرارات تصحيحية مستنيرة. وفي حين أن هناك شريحة محايدة تمثل ١٦.٤٪، فإن نسبة المعارضة الإجمالية الضئيلة (٩.١٪) تؤكد أن هناك قبولاً واسعاً لهذه الفكرة، وأن الاتجاه العام يتجه نحو الاعتماد على الذكاء الاصطناعي كأداة رقابة مالية لا غنى عنها لضمان بقاء المشاريع ضمن ميزانياتها المحددة.

يساهم الذكاء الاصطناعي في تحليل الفروقات بين التكاليف الفعلية والمخططة					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	9	8.2	8.2	9.1
	لا أوافق بشدة	1	.9	.9	10.0
	محايد	18	16.4	16.4	26.4
	موافق	65	59.1	59.1	85.5
	موافق بشدة	16	14.5	14.5	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 29: الوصف الاحصائي ليساهم الذكاء الاصطناعي في تحليل الفروقات بين التكاليف الفعلية والمخططة.



رسم توضيحي 29: التمثيل البياني ليساهم الذكاء الاصطناعي في تحليل الفروقات بين التكاليف الفعلية والمخططة

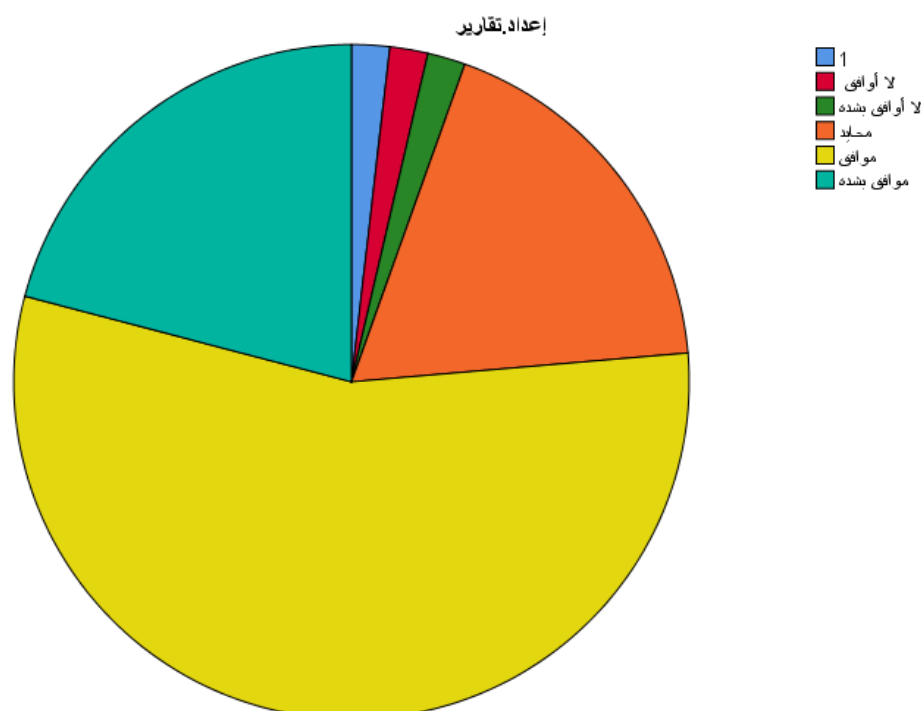
■ يستخدم الذكاء الاصطناعي في إعداد تقارير التكاليف بسرعة

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٥.٥٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود إجماع قوي وثقة كبيرة في استخدام الذكاء الاصطناعي كأداة لتسريع إعداد تقارير التكاليف. يُظهر التحليل، الذي شمل ١١٠ من الخبراء، أن هناك تأكيدًا كاسحًا لهذه الفكرة، فعند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" البالغة ٢٠.٩٪، فإن إجمالي المؤيدين يرتفع إلى ٧٦.٤٪، أي أن أكثر من ثلاثة أرباع العينة يرون في الذكاء الاصطناعي حلاً فعالاً

لأتمتة هذه المهمة الحيوية. هذه القدرة على توليد تقارير سريعة ودقيقة تمثل ميزة تنافسية كبيرة، حيث تمنح صانعي القرار رؤية محدثة ومستمرة عن الوضع المالي للمشروع، مما يعزز من قدرتهم على الاستجابة السريعة واتخاذ قرارات مستنيرة. وفي ظل وجود نسبة معارضة ضئيلة جدًا (٣.٦٪) وشريحة محايدة محدودة (١٨.٢٪)، يمكن الاستنتاج بثقة أن هناك قناعة راسخة بأن تبني الذكاء الاصطناعي في إعداد التقارير المالية هو السبيل الأمثل لتعزيز الكفاءة والشفافية في إدارة تكاليف المشاريع.

يستخدم الذكاء الاصطناعي في إعداد تقارير التكاليف بسرعة					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	2	1.8	1.8	3.6
	لا أوافق بشدة	2	1.8	1.8	5.5
	محايد	20	18.2	18.2	23.6
	موافق	61	55.5	55.5	79.1
	موافق بشدة	23	20.9	20.9	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 30: الوصف الاحصائي ليستخدم الذكاء الاصطناعي في إعداد تقارير التكاليف بسرعة.



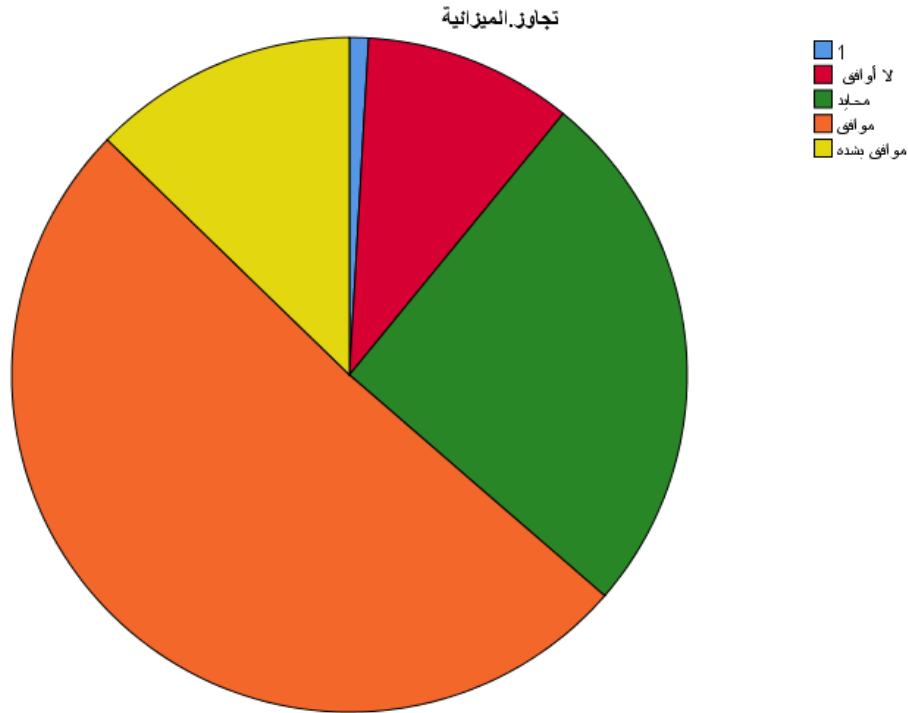
رسم توضيحي 30: التمثيل البياني ليستخدم الذكاء الاصطناعي في إعداد تقارير التكاليف بسرعة

■ يساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بتجاوز الميزانية قبل حدوثها

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٠.٩٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على أن هناك أغلبية تؤمن بالقدرات التنبؤية للذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر المالية للمشاريع. يُظهر الجدول، الذي يستعرض آراء ١١٠ من الخبراء، أن هناك ثقة واضحة في هذه التقنية، حيث إذا أضفنا نسبة "الموافقين بشدة" (١٢.٧٪)، فإن الإجماع الإيجابي يصل إلى ٦٣.٦٪. هذا يعكس إيمانًا بأن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يكون نظام إنذار مبكر فعال لتجنب تجاوز الميزانيات. ومع ذلك، تكشف البيانات عن وجود انقسام ملحوظ في الآراء؛ فهناك شريحة كبيرة جدًا تقف على الحياد بنسبة ٢٥.٥٪، مما يشير إلى أن ربع الخبراء لم يحسموا أمرهم بعد، ربما لتعقيد هذه المهمة أو حداثة الأدوات المتاحة. بالإضافة إلى ذلك، وجود معارضة بنسبة ١٠٪ يؤكد أن هذه الفكرة لا تزال تواجه بعض الشكوك. بالمجمل، بينما يميل الرأي العام بقوة نحو الإيجابية، فإن التردد والمعارضة الملموسة يجعلان من التنبؤ بتجاوز الميزانية أحد أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي إثارة للجدل، مما يتطلب المزيد من التطوير لإثبات جدواه بشكل قاطع.

يساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بتجاوز الميزانية قبل حدوثها					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	11	10.0	10.0	10.9
	محايد	28	25.5	25.5	36.4
	موافق	56	50.9	50.9	87.3
	موافق بشدة	14	12.7	12.7	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 31: الوصف الاحصائي لیساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بتجاوز الميزانية قبل حدوثها.



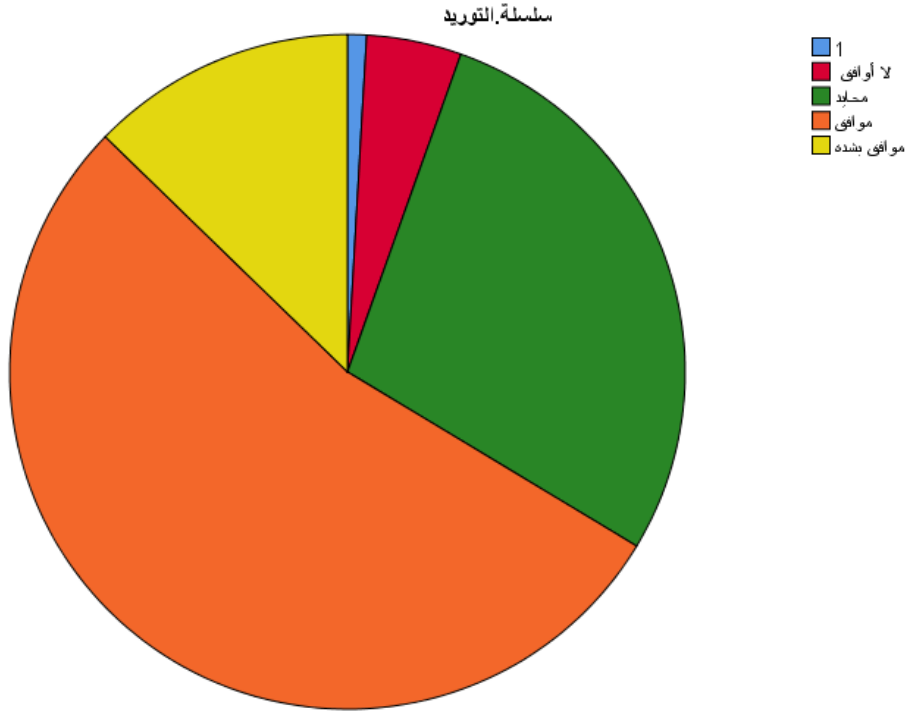
رسم توضيحي 31: التمثيل البياني ليساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بتجاوز الميزانية قبل حدوثها

■ يعزز الذكاء الاصطناعي من كفاءة إدارة سلسلة التوريد مما يؤدي إلى توفير في التكاليف

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٣.٦٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود تيار إيجابي قوي يؤمن بدور الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة سلسلة التوريد، وما يترتب على ذلك من توفير مالي. يُظهر الجدول، الذي يستعرض آراء ١١٠ من الخبراء، أن هناك ثقة واضحة في هذه التقنية، حيث إذا أضفنا نسبة "الموافقين بشدة" البالغة ١٢.٧٪، فإن الإجماع الإيجابي يصل إلى ٦٦.٣٪. هذا يعكس إدراكًا لأهمية تحسين العمليات اللوجستية وإدارة المخزون والمشتريات. ومع ذلك، فإن السمة الأبرز في هذا الجدول هي الحجم الكبير جدًا للشريحة "المحايدة"، التي بلغت ٢٨.٢٪. هذا الرقم المرتفع يشير إلى أن ما يزيد عن ربع المشاركين لم يحسموا أمرهم بعد، مما قد يعكس أن هذا التطبيق للذكاء الاصطناعي لا يزال في طور النضج أو أن الكثيرين لم يختبروا فعاليته بشكل مباشر. وفي ظل وجود معارضة ضئيلة جدًا (٤.٥٪)، فإن الانطباع العام يظل إيجابيًا، لكنه ممزوج بحذر وترقب يعكسه حجم المحايدين، مما يجعل هذا المجال واعدًا، ولكنه لا يزال بحاجة لإثبات نفسه بشكل أوسع.

يعزز الذكاء الاصطناعي من كفاءة إدارة سلسلة التوريد مما يؤدي إلى توفير في التكاليف					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	5	4.5	4.5	5.5
	محايد	31	28.2	28.2	33.6
	موافق	59	53.6	53.6	87.3
	موافق بشدة	14	12.7	12.7	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 32: الوصف الاحصائي ليعزز الذكاء الاصطناعي من كفاءة إدارة سلسلة التوريد مما يؤدي إلى توفير في التكاليف.



رسم توضيحي 32: التمثيل البياني ليعزز الذكاء الاصطناعي من كفاءة إدارة سلسلة التوريد مما يؤدي إلى توفير في التكاليف

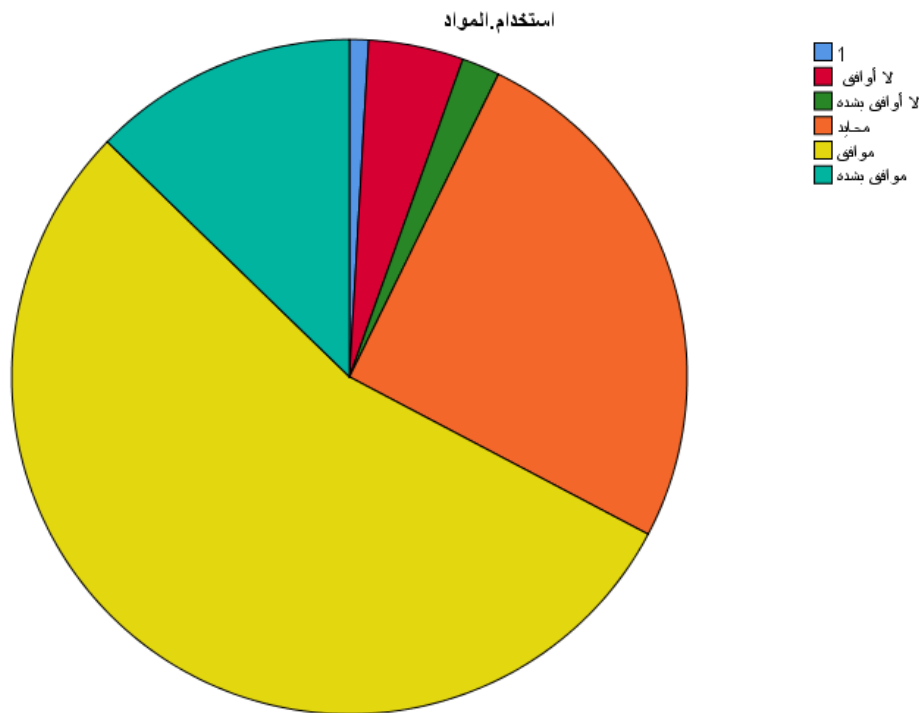
■ يمكن للذكاء الاصطناعي أن يحدد فرص التحسين في استخدام المواد والمعدات لتقليل التكاليف الإجمالية

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٤.٥٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود إيمان قوي لدى غالبية المشاركين بأن الذكاء الاصطناعي قادر على تحديد فرص التحسين في استخدام الموارد وتقليل التكاليف. هذا التأييد الكبير، الذي يصل إلى ٦٧.٢٪ عند إضافة "الموافقين بشدة"، يعكس إدراكًا عميقًا للقيمة الاقتصادية التي يمكن أن تضيفها هذه التقنية من خلال تحليل أنماط استهلاك المواد والمعدات وتحديد

مكامن الهدر بشكل دقيق، مما يمثل نقلة نوعية في إدارة التكاليف الإجمالية للمشاريع. ومع ذلك، لا يمكن إغفال الحجم الكبير للشريحة "المحايدة" التي بلغت ٢٥.٥٪، وهو ما يشير إلى أن ربع الخبراء ما زالوا في حالة ترقب أو لم يختبروا بعد بشكل ملموس فعالية هذه الأدوات. هذا التردد يقابله نسبة معارضة ضئيلة جداً (٦.٣٪)، مما يؤكد أن الفكرة نفسها تحظى بقبول واسع. بالمجمل، يتجه الرأي العام بقوة نحو الثقة بالذكاء الاصطناعي كأداة لتحقيق الكفاءة في استخدام الموارد، لكن حجم المحايدين الملحوظ يدعو إلى ضرورة تقديم المزيد من التطبيقات العملية الناجحة لترسيخ هذه القناعة لدى الجميع.

يمكن للذكاء الاصطناعي أن يحدد فرص التحسين في استخدام المواد والمعدات لتقليل التكاليف الإجمالية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	5	4.5	4.5	5.5
	لا أوافق بشدة	2	1.8	1.8	7.3
	محايد	28	25.5	25.5	32.7
	موافق	60	54.5	54.5	87.3
	موافق بشدة	14	12.7	12.7	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

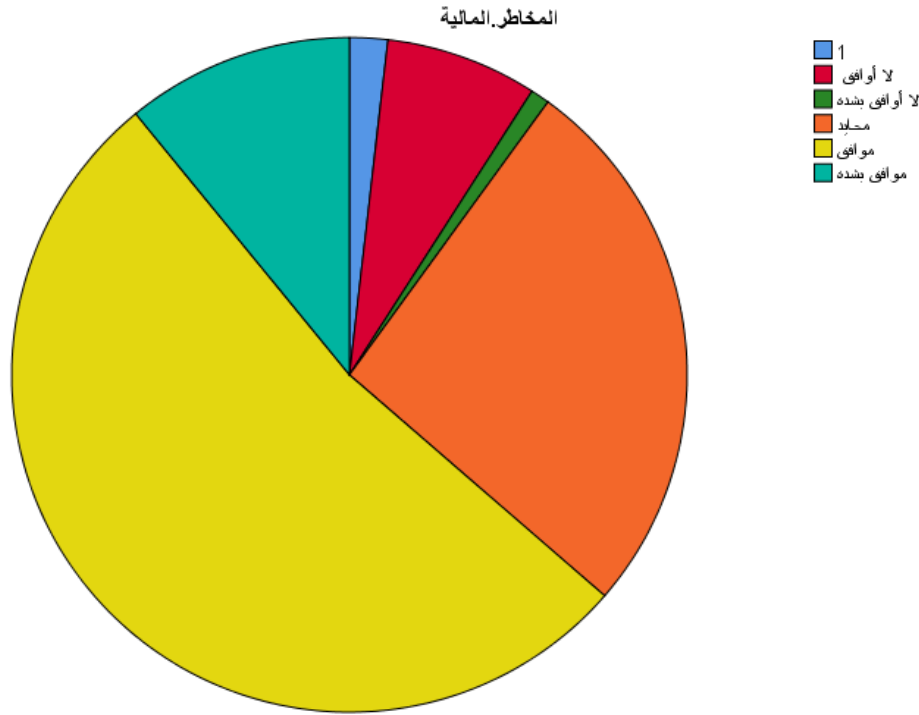
جدول 33: الوصف الإحصائي ليمكن للذكاء الاصطناعي أن يحدد فرص التحسين في استخدام المواد والمعدات لتقليل التكاليف الإجمالية.



■ يساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف غير المتوقعة عن طريق التنبؤ بالمخاطر المالية من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٢.٧٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود إيمان كبير لدى غالبية المشاركين بقدرة الذكاء الاصطناعي على تقليل التكاليف غير المتوقعة عبر التنبؤ بالمخاطر المالية. يُظهر التحليل، الذي يستعرض آراء ١١٠ من الخبراء، أن هناك ثقة واضحة في هذا الجانب، حيث إذا أضفنا نسبة "الموافقين بشدة" (١٠.٩٪)، فإن الإجماع الإيجابي يصل إلى ٦٣.٦٪. هذا يعكس إدراكًا بأن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يعمل كنظام إنذار مبكر، مما يساعد في تجنب الصدمات المالية غير المحسوبة. ومع ذلك، تكشف البيانات عن وجود انقسام لافت في الآراء، حيث تمثل الشريحة "المحايدة" نسبة كبيرة جدًا تبلغ ٢٦.٤٪، وهو ما يشير إلى أن أكثر من ربع العينة لم يحسموا موقفهم بعد، ربما لتعقيد عملية التنبؤ بالمخاطر أو لغياب الأدوات الناضجة. هذا التردد، بالإضافة إلى وجود معارضة ضئيلة (٨.٢٪)، يجعل الصورة العامة إيجابية، ولكنها ممزوجة بحذر، ويؤكد أن هذا التطبيق للذكاء الاصطناعي، رغم أهميته، لا يزال بحاجة إلى المزيد من الإثباتات العملية لترسيخ الثقة به بشكل كامل.

يساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف غير المتوقعة عن طريق التنبؤ بالمخاطر المالية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	8	7.3	7.3	9.1
	لا أوافق بشدة	1	.9	.9	10.0
	محايد	29	26.4	26.4	36.4
	موافق	58	52.7	52.7	89.1
	موافق بشدة	12	10.9	10.9	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 34: الوصف الاحصائي ليساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف غير المتوقعة عن طريق التنبؤ بالمخاطر المالية.



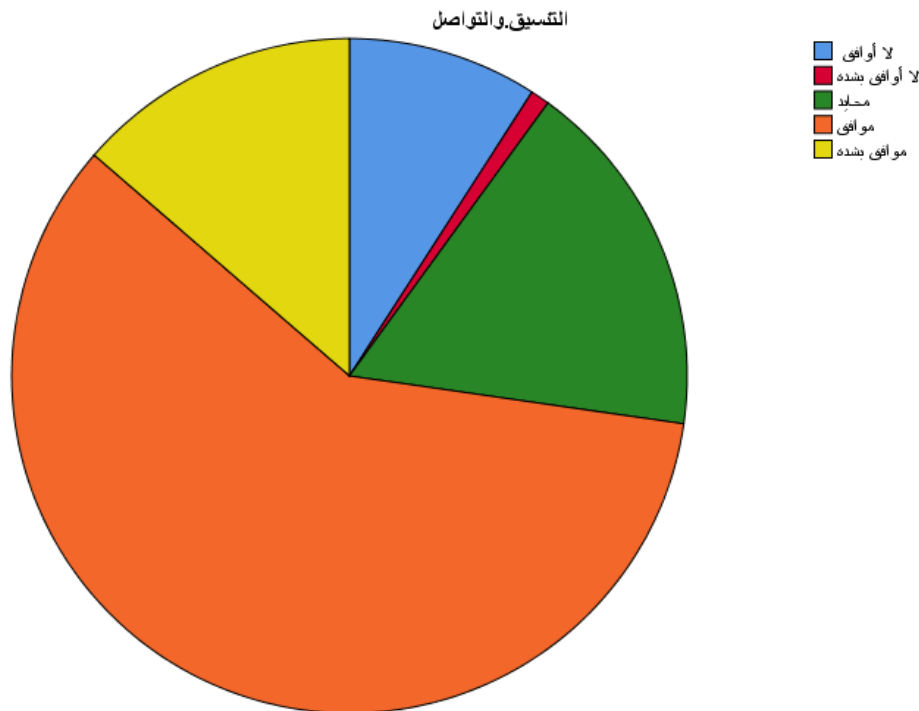
رسم توضيحي 34: التمثيل البياني ليساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف غير المتوقعة عن طريق التنبيه بالمخاطر المالية

■ **يعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين التنسيق والتواصل بين فرق العمل المختلفة في المشروع**

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٩.١٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود إيمان راسخ لدى غالبية المشاركين بأن الذكاء الاصطناعي يلعب دوراً حيوياً في تعزيز التنسيق والتواصل بين فرق العمل المختلفة. هذا التأييد القوي يصبح أكثر وضوحاً عند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" (١٣.٦٪)، ليصل الإجماع الإيجابي إلى ٧٢.٧٪، أي ما يقارب ثلاثة أرباع العينة. هذه القناعة تعكس إدراكاً لأهمية العمل الجماعي المتكامل وكيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يعمل كمنصة مركزية تسهل تدفق المعلومات بسلاسة وتضمن أن جميع الأطراف تعمل بناءً على نفس البيانات المحدثة، مما يقلل من سوء الفهم والنزاعات. إن قدرة الذكاء الاصطناعي على كسر الحواجز بين التخصصات المختلفة تمثل قيمة استراتيجية هائلة لنجاح المشاريع المعقدة. وفي مقابل هذا الإجماع القوي، تبدو نسبة المحايدون (١٧.٣٪) والمعارضين (١٠٪) محدودة، مما يؤكد أن هناك قبولاً واسعاً لهذه الفكرة وأن الاتجاه العام يتجه نحو الاعتماد على الذكاء الاصطناعي كأداة لا غنى عنها لضمان الانسجام والتكامل بين فرق المشروع.

يعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين التنسيق والتواصل بين فرق العمل المختلفة في المشروع					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	10	9.1	9.1	9.1
	لا أوافق بشدة	1	.9	.9	10.0
	محايد	19	17.3	17.3	27.3
	موافق	65	59.1	59.1	86.4
	موافق بشدة	15	13.6	13.6	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 35: الوصف الاحصائي ليعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين التنسيق والتواصل بين فرق العمل المختلفة في المشروع.



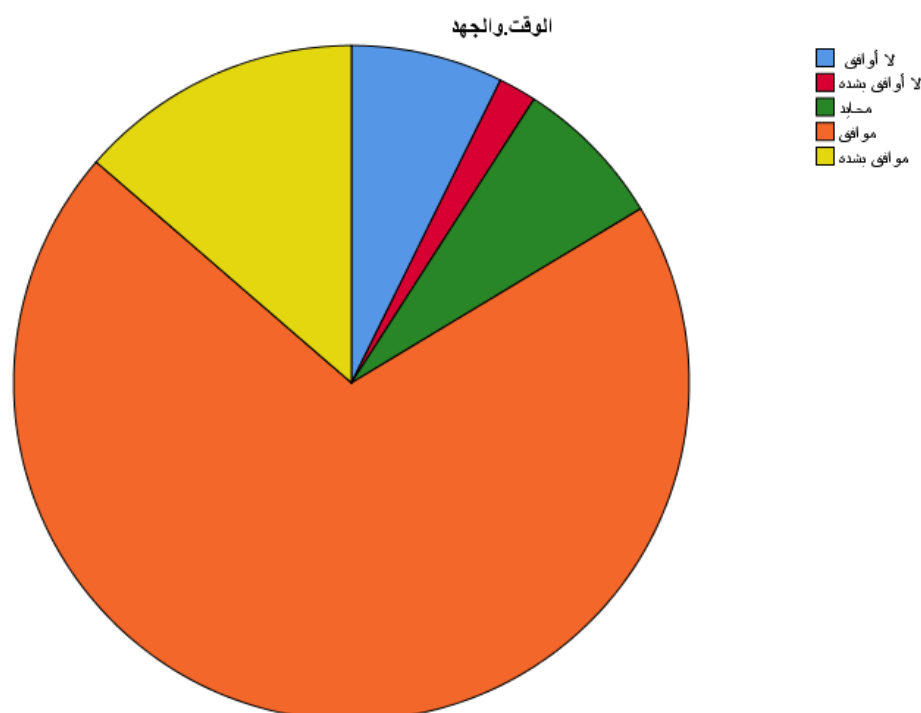
رسم توضيحي 35: التمثيل البياني ليعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين التنسيق والتواصل بين فرق العمل المختلفة في المشروع

■ يساهم الذكاء الاصطناعي في أتمتة المهام الروتينية لإدارة المشروع، مما يوفر الوقت والجهد من الواضح أن أكبر نسبة هي ٧٠.٠٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود إجماع كاسح وقناعة مطلقة بالدور المحوري الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي في تحرير مدراء المشاريع من المهام الروتينية. يُظهر الجدول، الذي يستعرض آراء ١١٠ من الخبراء، تأييدًا لا لبس فيه لهذه الفكرة، فعند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" (١٣.٦٪)، فإن الإجمالي المؤيد يقفز إلى ٨٣.٦٪. هذه النسبة الهائلة تعكس إدراكًا عميقًا

بأن أتمتة المهام المتكررة، مثل إعداد التقارير وجدولة الاجتماعات وتحديث البيانات، لا يوفر الوقت والجهد فحسب، بل يحرر الطاقات البشرية للتركيز على الجوانب الأكثر أهمية واستراتيجية في إدارة المشاريع، مثل حل المشكلات المعقدة والتفكير الإبداعي واتخاذ القرارات الحاسمة. وفي ظل وجود نسبة ضئيلة جداً من المحايدین (٧.٣٪) والمعارضین (٩.١٪)، يمكن الاستنتاج بثقة أن هناك قناعة راسخة في القطاع بأن الذكاء الاصطناعي هو شريك لا غنى عنه لتعزيز الكفاءة والإنتاجية، مما يمهد الطريق لجيل جديد من إدارة المشاريع أكثر ذكاءً وفعالية.

يساهم الذكاء الاصطناعي في أتمتة المهام الروتينية لإدارة المشروع، مما يوفر الوقت والجهد		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	8	7.3	7.3	7.3
	لا أوافق بشدة	2	1.8	1.8	9.1
	محايد	8	7.3	7.3	16.4
	موافق	77	70.0	70.0	86.4
	موافق بشدة	15	13.6	13.6	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 36: الوصف الاحصائي ليساهم الذكاء الاصطناعي في أتمتة المهام الروتينية لإدارة المشروع، مما يوفر الوقت والجهد.



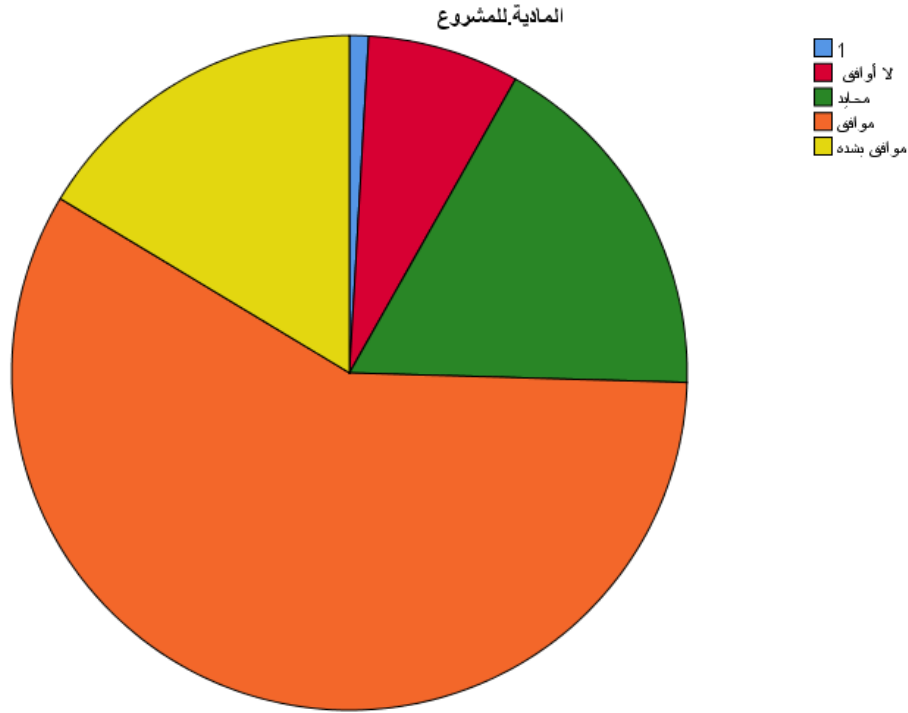
رسم توضيحي 36: التمثيل البياني ليساهم الذكاء الاصطناعي في أتمتة المهام الروتينية لإدارة المشروع، مما يوفر الوقت والجهد

■ يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين التخطيط للموارد البشرية والمادية للمشروع

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٨.٢٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود قناعة قوية لدى غالبية المشاركين بأن الذكاء الاصطناعي أداة فعالة لتحسين التخطيط للموارد البشرية والمادية للمشروع. هذا التأييد الكبير، الذي يرتفع إلى ٧٤.٦٪ عند إضافة نسبة "الموافقين بشدة"، يعكس إيمانًا راسخًا بأن هذه التقنية يمكنها أن تحدث نقلة نوعية في كيفية إدارة الموارد، من خلال تحليل الاحتياجات بدقة، وتخصيص المهارات المناسبة للمهام المطلوبة، وتحسين استخدام المعدات والمواد. هذه القدرة على تحقيق التخطيط الأمثل للموارد لا تعني فقط زيادة الكفاءة، بل تمثل ميزة استراتيجية تساهم في نجاح المشروع بأكمله. وفي حين أن هناك شريحة محايدة تمثل ١٧.٣٪، مما يشير إلى وجود تردد لدى البعض، إلا أن نسبة المعارضة الضئيلة جدًا (٨.٢٪) تؤكد أن الاتجاه العام يميل بقوة نحو تبني الذكاء الاصطناعي كشريك أساسي في اتخاذ قرارات تخطيط الموارد بشكل أكثر ذكاءً واستنارة.

يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين التخطيط للموارد البشرية والمادية للمشروع					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	8	7.3	7.3	8.2
	محايد	19	17.3	17.3	25.5
	موافق	64	58.2	58.2	83.6
	موافق بشدة	18	16.4	16.4	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 37: الوصف الاحصائي لیساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين التخطيط للموارد البشرية والمادية للمشروع.



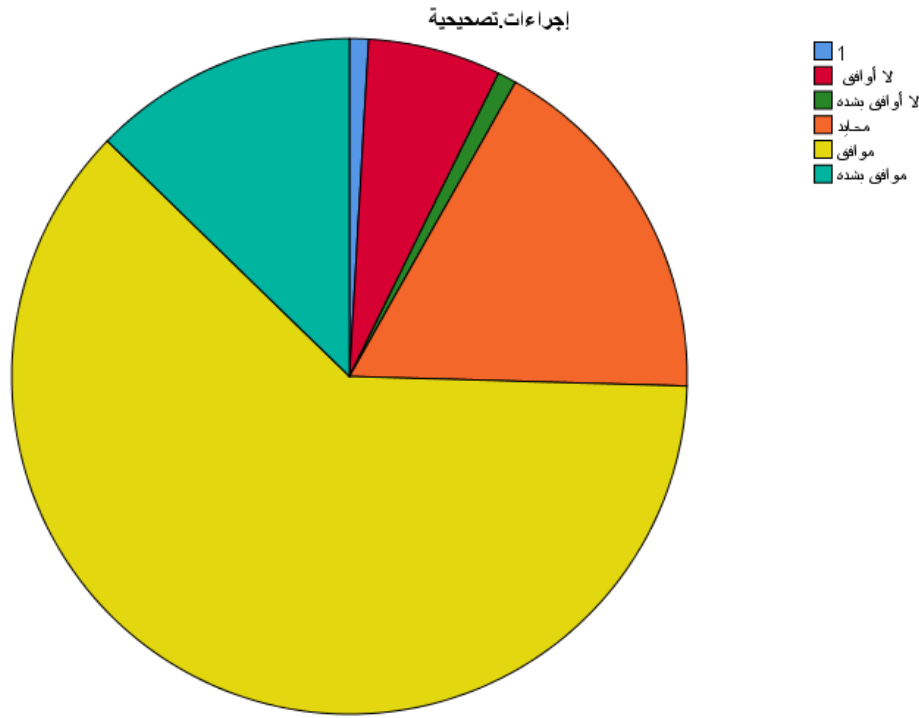
رسم توضيحي 37: التمثيل البياني يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين التخطيط للموارد البشرية والمادية للمشروع

■ يدعم الذكاء الاصطناعي اتخاذ إجراءات تصحيحية بشكل أسرع

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٦١.٨٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود قناعة راسخة لدى غالبية العينة بأن الذكاء الاصطناعي يمثل أداة حاسمة لتسريع الاستجابة للمشكلات واتخاذ الإجراءات التصحيحية. هذا التأييد القوي، الذي يرتفع إلى ٧٤.٥٪ عند إضافة نسبة "الموافقين بشدة"، يعكس إيماناً عميقاً بأن هذه التقنية لا تكتفي برصد الانحرافات، بل تدعم اتخاذ القرارات العلاجية بشكل أسرع وأكثر فعالية، مما يمنح المشاريع مرونة وقدرة عالية على التكيف. هذه الميزة الاستراتيجية، المتمثلة في التدخل السريع، تمكن مدراء المشاريع من معالجة القضايا الطارئة قبل تفاقمها، الأمر الذي يقلل من التأثيرات السلبية على الجدول الزمني والميزانية. وفي مقابل هذا الإجماع الكبير، تبدو نسبة المحايد (١٧.٣٪) والمعارضة الضئيلة (٧.٣٪) محدودة التأثير، مما يؤكد أن هناك قبولاً واسعاً وأن الاتجاه العام يتجه نحو تبني الذكاء الاصطناعي كشريك أساسي في ضمان استجابة المشاريع للتحديات بكفاءة وسرعة.

يدعم الذكاء الاصطناعي اتخاذ إجراءات تصحيحية بشكل أسرع					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	7	6.4	6.4	7.3
	لا أوافق بشدة	1	.9	.9	8.2
	محايد	19	17.3	17.3	25.5
	موافق	68	61.8	61.8	87.3
	موافق بشدة	14	12.7	12.7	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 38: الوصف الاحصائي ليدعم الذكاء الاصطناعي اتخاذ إجراءات تصحيحية بشكل أسرع.



رسم توضيحي 38: التمثيل البياني ليدعم الذكاء الاصطناعي اتخاذ إجراءات تصحيحية بشكل أسرع

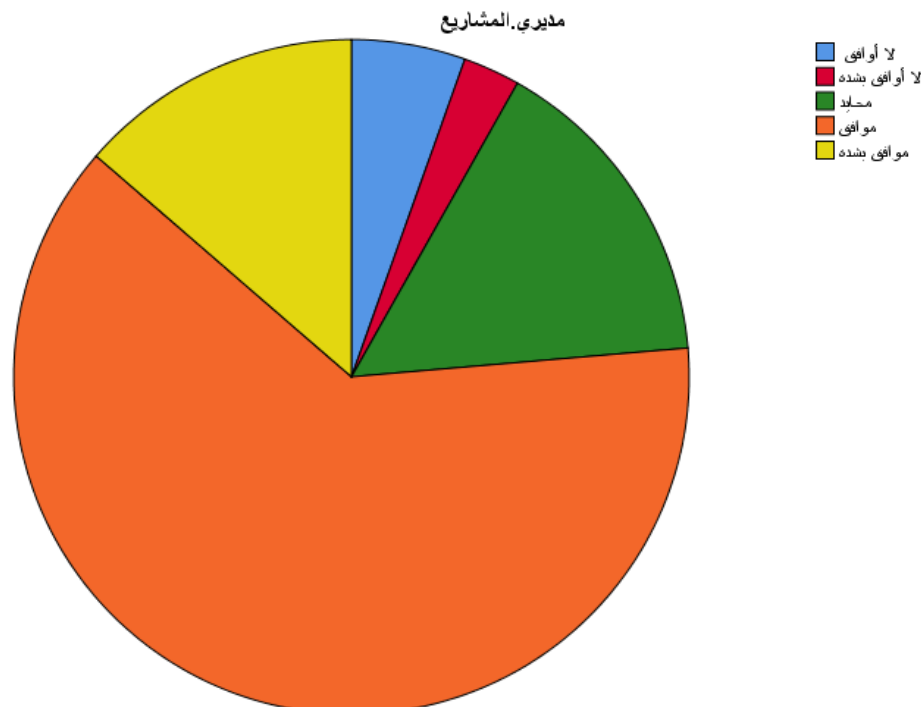
■ يعزز الذكاء الاصطناعي من قدرة مديري المشاريع على إدارة المخاطر بفعالية أكبر

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٦٢.٧٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود إجماع قوي وقناعة راسخة لدى المشاركين بأن الذكاء الاصطناعي يعزز بشكل فعال من قدرة مديري المشاريع على إدارة المخاطر. هذا التأييد الساحق، الذي يرتفع إلى ٧٦.٣٪ عند إضافة نسبة "الموافقين بشدة"، يعكس إيماناً عميقاً بأن هذه التقنية تمثل نقلة نوعية، حيث تمكّن المدراء من الانتقال من مجرد رد الفعل تجاه المخاطر إلى إدارتها بشكل استباقي وتنبؤي. إن قدرة الذكاء الاصطناعي على تحليل كميات هائلة من البيانات

وتحديد الأنماط الخفية تمنح مديري المشاريع الأدوات اللازمة لاتخاذ قرارات أكثر استنارة، وتقليل احتمالية، وقوع المخاطر وتأثيرها. وفي مقابل هذا الإجماع القوي، فإن نسبة المعارضة الضئيلة جدًا (٨.٢٪) والمحايدون المحدودة (١٥.٥٪) تؤكد أن هناك قبولًا واسعًا لهذه الفكرة، وأن الاتجاه العام يتجه بثقة نحو دمج الذكاء الاصطناعي كشريك استراتيجي في إدارة المشاريع لتعزيز فعاليتها ونجاحها.

يعزز الذكاء الاصطناعي من قدرة مديري المشاريع على إدارة المخاطر بفعالية أكبر		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	6	5.5	5.5	5.5
	لا أوافق بشدة	3	2.7	2.7	8.2
	محايد	17	15.5	15.5	23.6
	موافق	69	62.7	62.7	86.4
	موافق بشدة	15	13.6	13.6	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 39: الوصف الاحصائي ليعزز الذكاء الاصطناعي من قدرة مديري المشاريع على إدارة المخاطر بفعالية أكبر.



رسم توضيحي 39: التمثيل البياني ليعزز الذكاء الاصطناعي من قدرة مديري المشاريع على إدارة المخاطر بفعالية أكبر

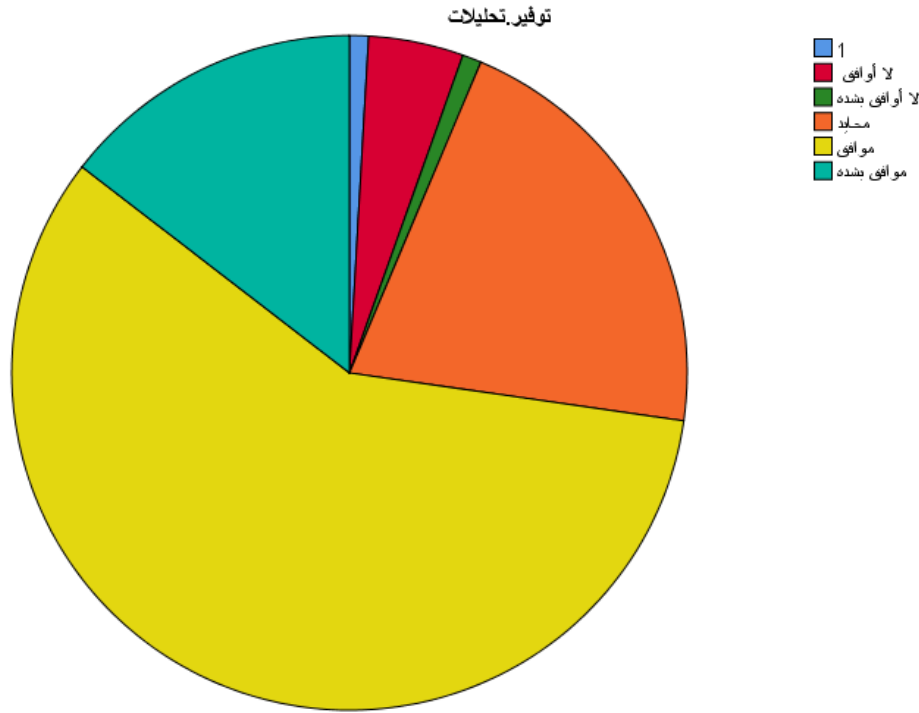
■ تدعم أنظمة الذكاء الاصطناعي اتخاذ القرار الفني والإداري في المشروع من خلال توفير

تحليلات وبيانات دقيقة

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٨.٢٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود قناعة قوية لدى غالبية العينة بأن أنظمة الذكاء الاصطناعي تمثل العمود الفقري لدعم اتخاذ القرارات الفنية والإدارية. هذا التأييد الكبير، الذي يرتفع إلى ٧٢.٧٪ عند إضافة "الموافقين بشدة"، يعكس ثقة عالية في قدرة هذه الأنظمة على توفير تحليلات وبيانات دقيقة تشكل أساسًا متينًا لاتخاذ قرارات مستنيرة، بعيدًا عن التخمين والتقدير غير الدقيقة. إن هذه القدرة على تزويد كلا الجانبين، الفني والإداري، بنفس المستوى من البيانات الموثوقة تعزز من التكامل والشفافية في عملية صنع القرار، مما يضمن أن جميع القرارات تستند إلى فهم عميق وواقعي للمشروع. وفي حين أن هناك شريحة محايدة تمثل ٢٠.٩٪، مما قد يشير إلى الحاجة لمزيد من التطبيقات الملموسة، إلا أن نسبة المعارضة الضئيلة جدًا (٥.٤٪) تؤكد أن الاتجاه العام يسير بثقة نحو الاعتماد على الذكاء الاصطناعي كمصدر أساسي للمعلومات الدقيقة التي تقود المشاريع نحو النجاح.

تدعم أنظمة الذكاء الاصطناعي اتخاذ القرار الفني والإداري في المشروع من خلال توفير تحليلات وبيانات دقيقة		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	5	4.5	4.5	5.5
	لا أوافق بشدة	1	.9	.9	6.4
	محايد	23	20.9	20.9	27.3
	موافق	64	58.2	58.2	85.5
	موافق بشدة	16	14.5	14.5	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 40: الوصف الاحصائي لتدعم أنظمة الذكاء الاصطناعي اتخاذ القرار الفني والإداري في المشروع من خلال توفير تحليلات وبيانات دقيقة.



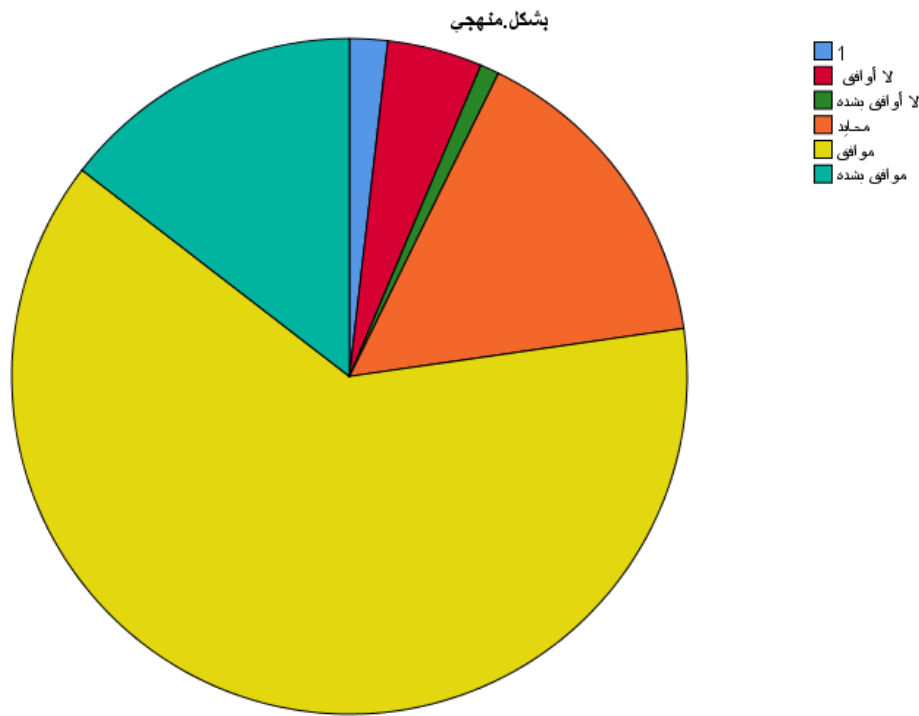
رسم توضيحي 40: التمثيل البياني لتدعم أنظمة الذكاء الاصطناعي اتخاذ القرار الفني والإداري في المشروع من خلال توفير تحليلات وبيانات دقيقة

■ يسهم الذكاء الاصطناعي في تقييم البدائل الممكنة بشكل منهجي

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٦٢.٧٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود إجماع قوي وقناعة راسخة بأن الذكاء الاصطناعي أداة لا غنى عنها لتقييم البدائل بشكل منهجي ومنظم. يُظهر الجدول، الذي يحلل آراء ١١٠ من الخبراء، تأييدًا كاسحًا لهذه الفكرة، فعند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" البالغة ١٤.٥٪، فإن الإجماع الإيجابي الكلي يرتفع إلى ٧٧.٢٪، أي أكثر من ثلاثة أرباع العينة. هذا الإيمان الراسخ يعكس إدراكًا بأن هذه التقنية تنقل عملية اتخاذ القرار من الاعتماد على الحدس الشخصي إلى التحليل الموضوعي القائم على البيانات، مما يضفي هيكلية ومنطقية على عملية الاختيار بين الحلول الممكنة. إن قدرة الذكاء الاصطناعي على مقارنة سيناريوهات متعددة بناءً على معايير محددة تمثل قيمة استراتيجية، حيث تضمن اختيار البديل الأمثل الذي يحقق أفضل توازن بين التكلفة والجودة والزمن. وفي ظل وجود نسبة معارضة ضئيلة جدًا (٥.٤٪) وشريحة محايدة محدودة (١٥.٥٪)، يمكن الاستنتاج بثقة أن هناك ثقة عالية في أن تبني الذكاء الاصطناعي هو السبيل لتحسين جودة القرارات الهندسية وجعلها أكثر استنارة وموضوعية.

يسهم الذكاء الاصطناعي في تقييم البدائل الممكنة بشكل منهجي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	5	4.5	4.5	6.4
	لا أوافق بشدة	1	.9	.9	7.3
	محايد	17	15.5	15.5	22.7
	موافق	69	62.7	62.7	85.5
	موافق بشدة	16	14.5	14.5	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 41: الوصف الاحصائي ليسهم الذكاء الاصطناعي في تقييم البدائل الممكنة بشكل منهجي.



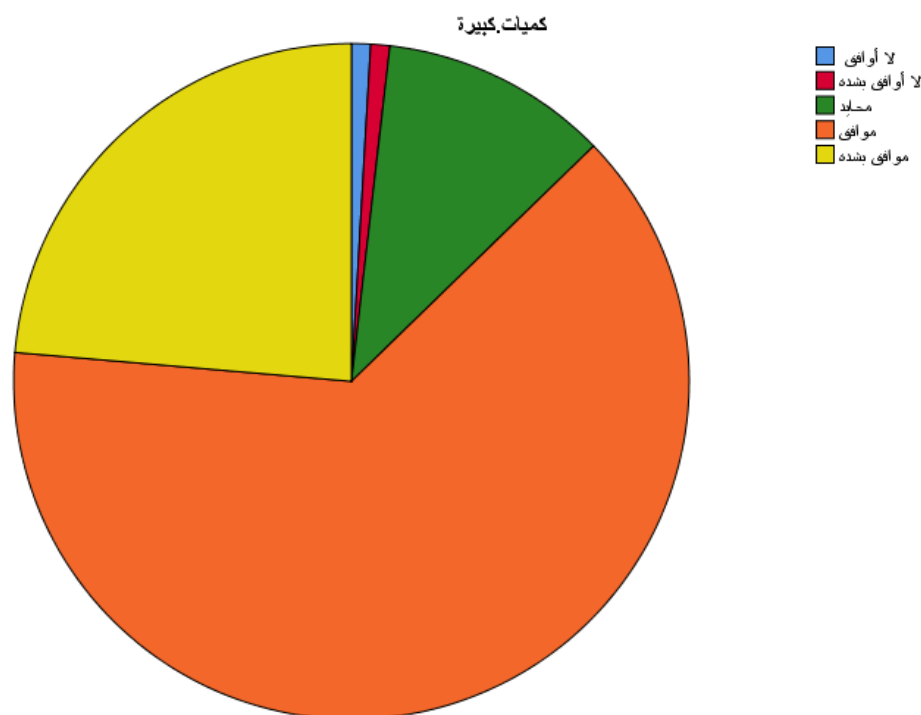
رسم توضيحي 41: التمثيل البياني ليسهم الذكاء الاصطناعي في تقييم البدائل الممكنة بشكل منهجي

■ يساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل كميات كبيرة من البيانات لاتخاذ القرارات بشكل أسرع من الواضح أن أكبر نسبة هي ٦٣.٦٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود إجماع ساحق وقناعة مطلقة بالقدرات التحليلية الفائقة للذكاء الاصطناعي. يُظهر الجدول، الذي يستقصي آراء ١١٠ من الخبراء، إيمانًا جازمًا بأن هذه التقنية هي المفتاح لمعالجة الكميات الهائلة من البيانات واتخاذ قرارات أسرع وأكثر استنارة. هذا التأييد القوي يصل إلى ذروته عند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" البالغة ٢٣.٦٪، ليصبح الإجماع الكلي على هذه الفكرة ٨٧.٢٪، وهي نسبة تقترب من الإجماع الكامل. هذا يعكس إدراكًا عميقًا

بأن الذكاء الاصطناعي لم يعد مجرد أداة مساعدة، بل هو محرك أساسي يمكنه فك شفرة البيانات المعقدة وتحويلها إلى رؤى قابلة للتنفيذ بسرعة لا تضاهى. وفي ظل وجود نسبة ضئيلة جدًا من المحايدين (١٠.٩٪) وتلاشي شبه تام للمعارضة (١.٨٪)، يمكن الاستنتاج بثقة أن هناك ثقة مطلقة في القطاع المهني بأن الذكاء الاصطناعي هو الأداة الحاسمة التي تمكن المؤسسات من مواكبة العصر الرقمي واتخاذ قرارات أكثر ذكاءً وفعالية.

يساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل كميات كبيرة من البيانات لاتخاذ القرارات بشكل أسرع					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	1	.9	.9	.9
	لا أوافق بشدة	1	.9	.9	1.8
	محايد	12	10.9	10.9	12.7
	موافق	70	63.6	63.6	76.4
	موافق بشدة	26	23.6	23.6	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 42: الوصف الاحصائي لیساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل كميات كبيرة من البيانات لاتخاذ القرارات بشكل أسرع.



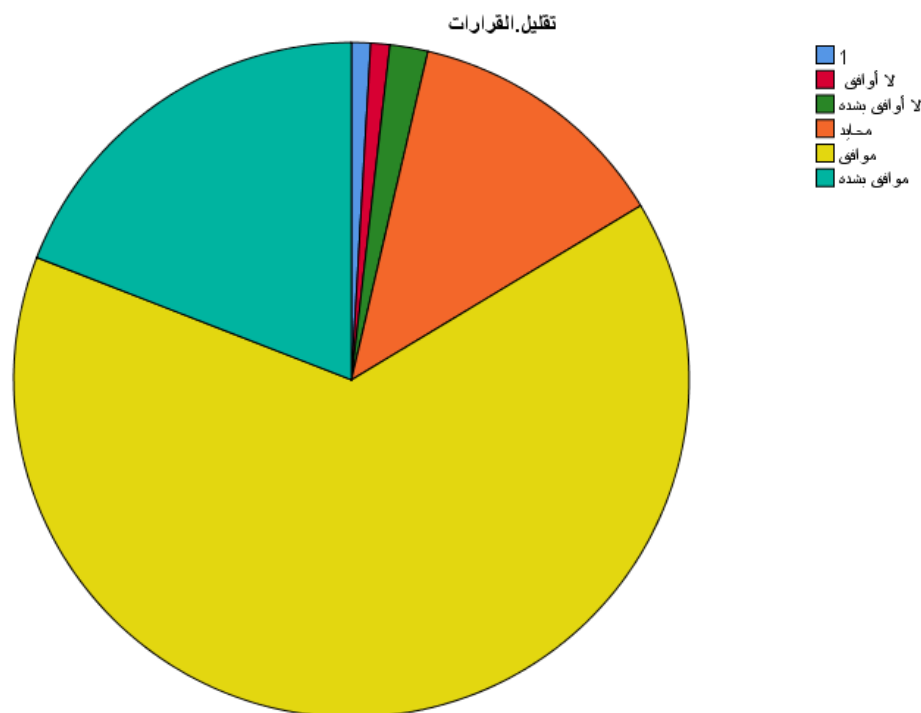
رسم توضيحي 42: التمثيل البياني لیساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل كميات كبيرة من البيانات لاتخاذ القرارات بشكل أسرع

■ يساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل القرارات العشوائية أو المبنية على الحدس

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٦٤.٥٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود قناعة راسخة بأن الذكاء الاصطناعي هو الأداة المثلى للانتقال من عصر القرارات العشوائية إلى عصر القرارات المستنيرة. يُظهر الجدول، الذي يحلل آراء ١١٠ من الخبراء، تأييدًا كاسحًا لهذه الفكرة، فعند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" البالغة ١٩.١٪، فإن الإجماع الكلي يقفز إلى ٨٣.٦٪، وهو ما يعكس إيمانًا عميقًا بأن هذه التقنية تضيف الموضوعية والعقلانية على عملية صنع القرار. هذا التحول الجذري من الاعتماد على الحدس إلى الاستناد إلى تحليل البيانات الدقيقة يمثل نقلة نوعية في ثقافة الإدارة، حيث يقلل من التحيزات الشخصية ويزيد من موثوقية القرارات المتخذة. وفي ظل وجود نسبة معارضة تكاد تكون معدومة (٢.٧٪) وشريحة محايدة محدودة (١٢.٧٪)، يمكن الاستنتاج بثقة أن هناك ثقة شبه مطلقة في أن الذكاء الاصطناعي هو حجر الزاوية في بناء منظومة قرارات أكثر نضجًا وفعالية، مما يضمن توجيه المشاريع نحو النجاح على أسس علمية ومنهجية.

يساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل القرارات العشوائية أو المبنية على الحدس					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	1	.9	.9	1.8
	لا أوافق بشدة	2	1.8	1.8	3.6
	محايد	14	12.7	12.7	16.4
	موافق	71	64.5	64.5	80.9
	موافق بشدة	21	19.1	19.1	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 43: الوصف الاحصائي لیساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل القرارات العشوائية أو المبنية على الحدس.



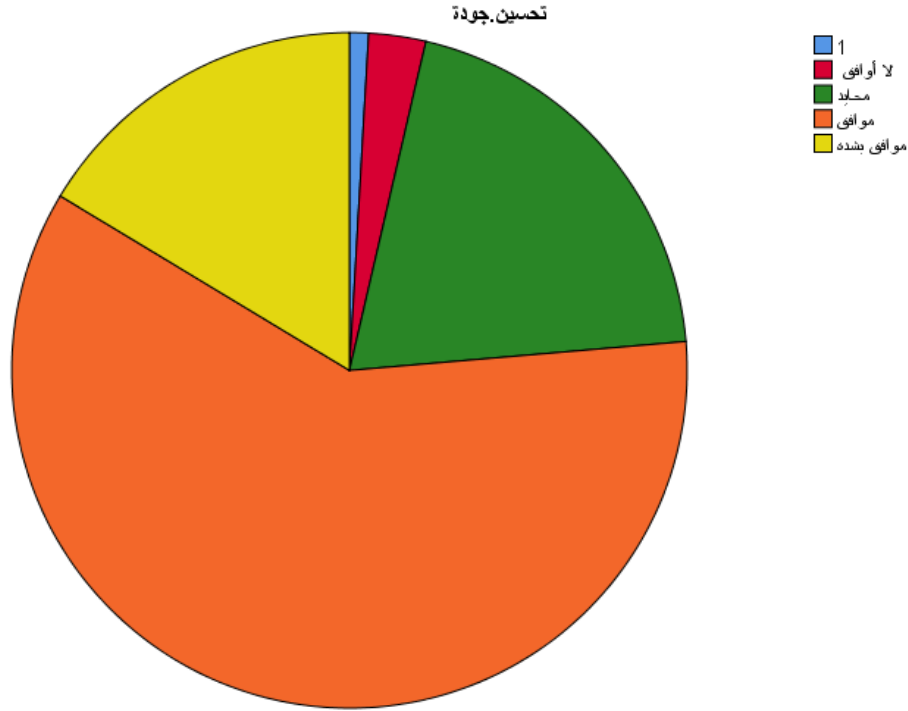
رسم توضيحي 43: التمثيل البياني ليساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل القرارات العشوائية أو المبنية على الحدس

■ يسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة القرارات المتخذة من خلال توفير رؤى تنبؤية من الواضح أن أكبر نسبة هي ٦٠.٠٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود قناعة قوية لدى غالبية المشاركين بأن الذكاء الاصطناعي أداة حاسمة لتحسين جودة القرارات من خلال توفير رؤى تنبؤية. هذا التأييد الكبير، الذي يرتفع إلى ٧٦.٤٪ عند إضافة نسبة "الموافقين بشدة"، يعكس إيماناً راسخاً بأن هذه التقنية تنقل عملية صنع القرار إلى مستوى استراتيجي جديد، حيث لا تكفي بتقديم البيانات، بل توفر رؤى مستقبلية تمكن من اتخاذ قرارات أكثر استنارة وفعالية. ومع ذلك، فإن وجود شريحة "محايدة" تشكل ٢٠٪ من العينة يشير إلى أن هناك فئة لا تزال مترددة أو لم تختبر بعد بشكل كامل قدرة هذه الأدوات على تحقيق نتائج ملموسة. وفي ظل وجود نسبة معارضة ضئيلة جداً لا تتجاوز ٢.٧٪، يمكن الاستنتاج بثقة أن الاتجاه العام يتجه بقوة نحو تبني الذكاء الاصطناعي كعنصر أساسي لتعزيز الذكاء المؤسسي ورفع جودة القرارات المتخذة على كافة المستويات.

يسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة القرارات المتخذة من خلال توفير رؤى تنبؤية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	لا أوافق	3	2.7	2.7	3.6

Valid	محايد	22	20.0	20.0	23.6
	موافق	66	60.0	60.0	83.6
	موافق بشدة	18	16.4	16.4	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 44: الوصف الاحصائي ليسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة القرارات المتخذة من خلال توفير رؤى تنبؤية.



رسم توضيحي 44: التمثيل البياني ليسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة القرارات المتخذة من خلال توفير رؤى تنبؤية

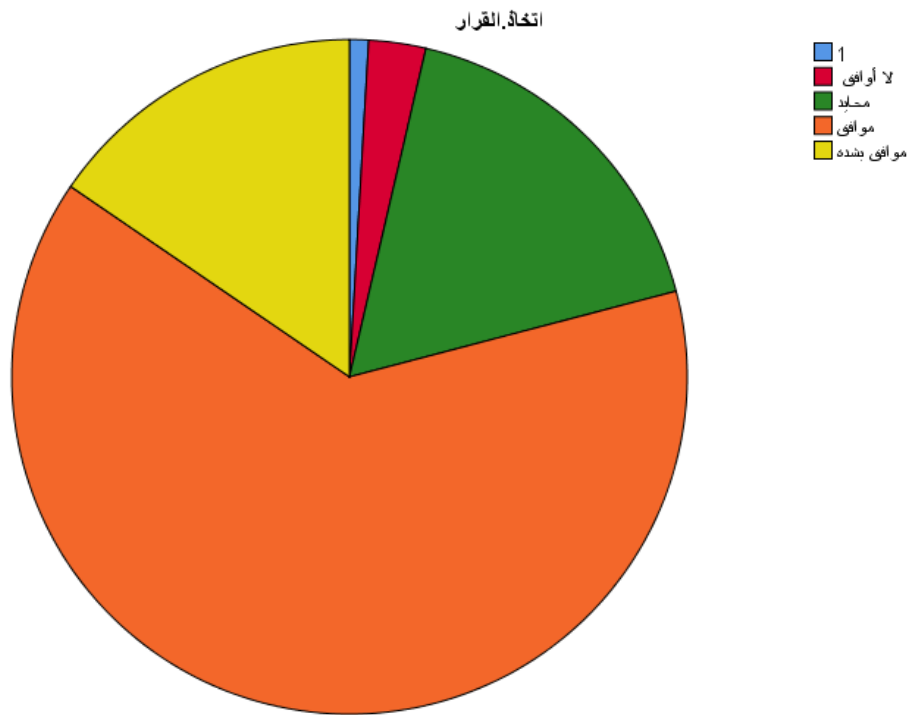
■ يمكن للذكاء الاصطناعي أن يقدم توصيات موضوعية تقلل من التحيزات البشرية في اتخاذ القرار

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٦٣.٦٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود إيمان راسخ بأن الذكاء الاصطناعي هو أداة حاسمة لتحقيق الموضوعية وتقليل التحيزات البشرية في اتخاذ القرار. هذا الإجماع الكبير، الذي يرتفع إلى ٧٩.١٪ عند إضافة "الموافقين بشدة"، يعكس قناعة عميقة بأن الاعتماد على توصيات الذكاء الاصطناعي القائمة على البيانات يمثل نقلة نوعية من القرارات المبنية على الحدس إلى تلك القائمة على الأدلة الموضوعية. إن هذه القدرة على تجريد القرارات من التأثيرات الشخصية والعاطفية تضيف عليها درجة عالية من النزاهة والموثوقية، وهو أمر حيوي لنجاح المشاريع. ورغم وجود شريحة "محايدة" تمثل ١٧.٣٪، مما قد يشير إلى وجود تردد لدى البعض، إلا أن نسبة المعارضة الضئيلة جداً

(٣.٦٪) تؤكد أن هناك قبولاً واسعاً للفكرة. بالمجمل، يتجه الرأي العام بثقة نحو تبني الذكاء الاصطناعي كضمانة أساسية لاتخاذ قرارات أكثر عدالة وموضوعية.

يمكن للذكاء الاصطناعي أن يقدم توصيات موضوعية تقلل من التحيزات البشرية في اتخاذ القرار		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	3	2.7	2.7	3.6
	محايد	19	17.3	17.3	20.9
	موافق	70	63.6	63.6	84.5
	موافق بشدة	17	15.5	15.5	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 45: الوصف الاحصائي ليمكن للذكاء الاصطناعي أن يقدم توصيات موضوعية تقلل من التحيزات البشرية في اتخاذ القرار.



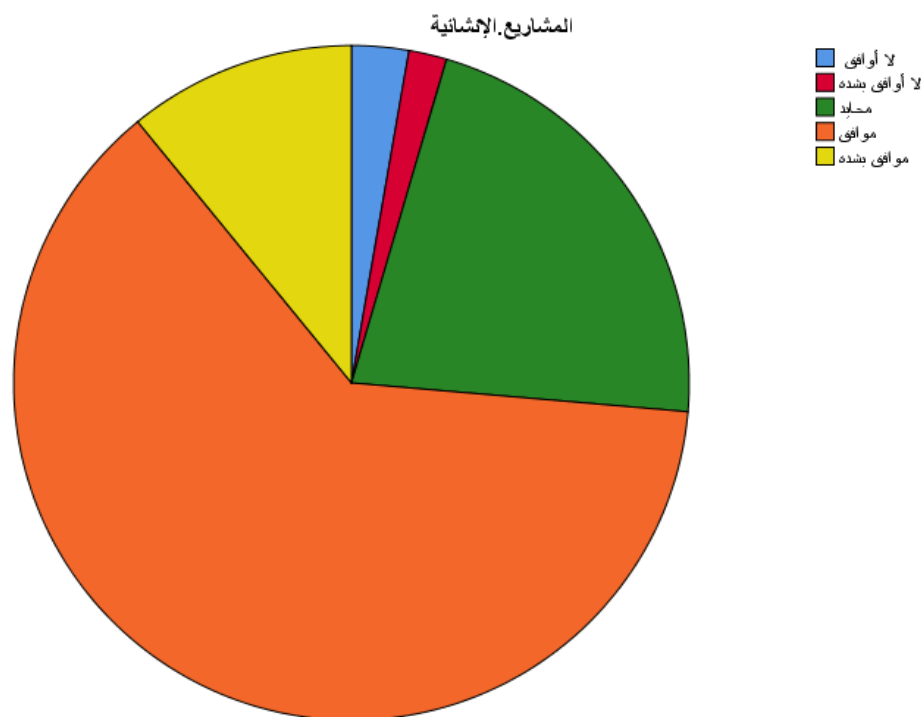
رسم توضيحي 45: التمثيل البياني ليمكن للذكاء الاصطناعي أن يقدم توصيات موضوعية تقلل من التحيزات البشرية في اتخاذ القرار

■ يقلل الذكاء الاصطناعي من عدم اليقين المرتبط بالقرارات الهامة في المشاريع الإنشائية من الواضح أن أكبر نسبة هي ٦٢.٧٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود قناعة راسخة لدى أغلبية المشاركين بأن الذكاء الاصطناعي هو أداة فعالة لتقليل عدم اليقين المرتبط بالقرارات الهامة في المشاريع الإنشائية. هذا التأييد القوي، الذي يرتفع إلى ٧٣.٦٪ عند إضافة "الموافقين بشدة"، يعكس إيماناً عميقاً بأن

هذه التقنية تضفي درجة عالية من الموثوقية والثقة على عملية صنع القرار في قطاع يتسم بالتعقيد والمخاطر. إن القدرة على اتخاذ قرارات تستند إلى تحليل بيانات دقيقة بدلاً من التقديرات غير المؤكدة تمثل قيمة استراتيجية هائلة. ومع ذلك، لا يمكن إغفال وجود شريحة "محايدة" كبيرة نسبياً تبلغ ٢١.٨٪، مما يشير إلى أن ما يقارب ربع الخبراء لم يحسموا أمرهم بعد، وقد يكونون بحاجة إلى المزيد من الأدلة العملية لإثبات جدوى هذه التقنية. وفي ظل وجود معارضة ضئيلة جداً (٤.٥٪)، فإن الاتجاه العام يميل بقوة نحو تبني الذكاء الاصطناعي كوسيلة لتعزيز الثقة ووضوح الرؤية عند اتخاذ القرارات المصيرية في المشاريع الإنشائية.

يقلل الذكاء الاصطناعي من عدم اليقين المرتبط بالقرارات الهامة في المشاريع الإنشائية		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	3	2.7	2.7	2.7
	لا أوافق بشدة	2	1.8	1.8	4.5
	محايد	24	21.8	21.8	26.4
	موافق	69	62.7	62.7	89.1
	موافق بشدة	12	10.9	10.9	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 46: الوصف الاحصائي ليقال الذكاء الاصطناعي من عدم اليقين المرتبط بالقرارات الهامة في المشاريع الإنشائية.



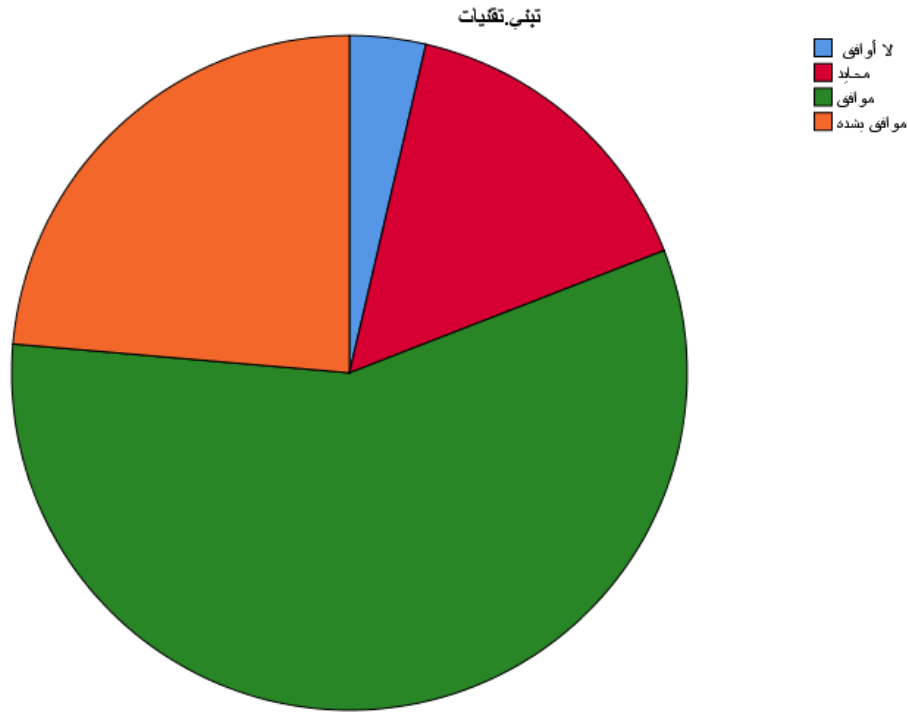
رسم توضيحي 46: التمثيل البياني ليقال الذكاء الاصطناعي من عدم اليقين المرتبط بالقرارات الهامة في المشاريع الإنشائية

■ تواجه المؤسسة صعوبات في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٧.٣٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود اعتراف واسع النطاق بأن المؤسسات تواجه صعوبات حقيقية في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي. يكشف الجدول، الذي يستعرض آراء ١١٠ من الخبراء، عن إجماع شبه تام على وجود هذه التحديات، فإذا أضفنا نسبة "الموافقين بشدة" البالغة ٢٣.٦٪، فإن إجمالي من يقرون بوجود صعوبات يرتفع إلى ٨٠.٩٪. هذه النسبة الكاسحة تشير إلى أن رحلة التحول نحو الذكاء الاصطناعي ليست سهلة، بل هي محفوفة بالعقبات التي قد تشمل التكاليف الباهظة، ونقص الخبرات المتخصصة، ومقاومة التغيير داخل المؤسسة، بالإضافة إلى تعقيدات التكامل مع الأنظمة القائمة. وفي ظل وجود نسبة معارضة تكاد تكون معدومة (٣.٦٪) وشريحة محايدة محدودة (١٥.٥٪)، يمكن الاستنتاج بثقة أن الإحساس بوجود هذه الصعوبات هو واقع ملموس ومُعترف به في القطاع، وأن النجاح في تبني الذكاء الاصطناعي يتطلب استراتيجية واضحة لتجاوز هذه العقبات وليس مجرد قرار تقني.

تواجه المؤسسة صعوبات في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	4	3.6	3.6	3.6
	محايد	17	15.5	15.5	19.1
	موافق	63	57.3	57.3	76.4
	موافق بشدة	26	23.6	23.6	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 47: الوصف الاحصائي لتواجه المؤسسة صعوبات في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي.



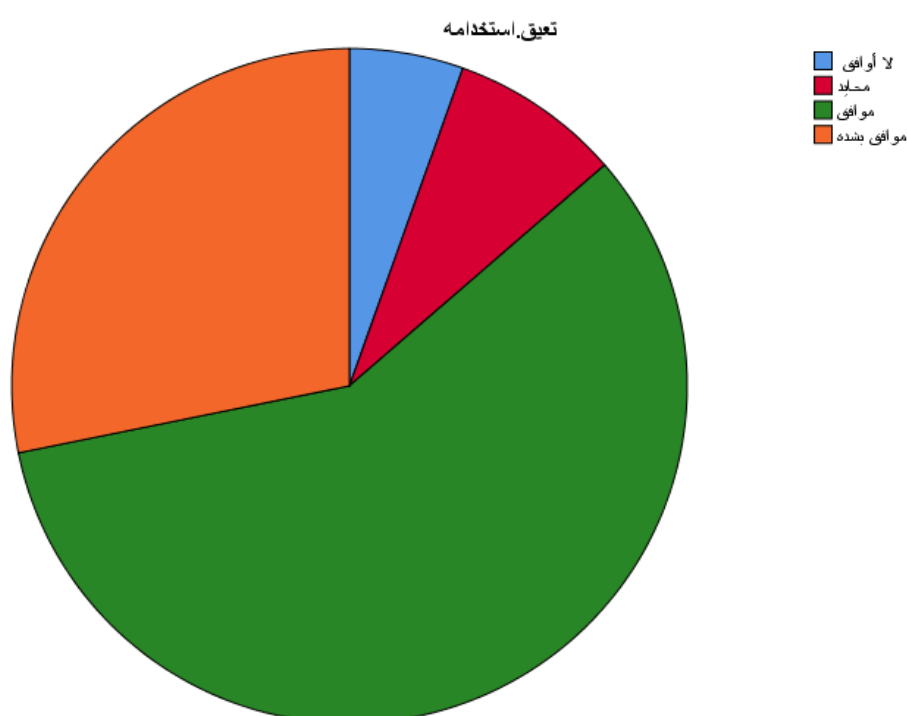
رسم توضيحي 47: التمثيل البياني لتواجه المؤسسة صعوبات في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي

■ **قلة الكفاءات المتخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي تعيق استخدامه في المشاريع الإنشائية**

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٨.٢٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود إجماع شبه تام بأن ندرة الكفاءات المتخصصة تمثل العقبة الأبرز التي تحول دون استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية. هذا الإقرار الواسع بأهمية رأس المال البشري يتأكد بقوة عند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" البالغة ٢٨.٢٪، ليرتفع الإجماع على هذه الحقيقة إلى ٨٦.٤٪، وهي نسبة كاسحة لا تترك مجالاً للشك في أن فجوة المهارات ليست مجرد تحدٍ ثانوي، بل هي جوهر المشكلة التي تعيق تبني هذه التقنيات الواعدة. إن النتائج تشير بوضوح إلى أن نجاح دمج الذكاء الاصطناعي في قطاع الإنشاءات لا يعتمد فقط على توفر التكنولوجيا، بل يرتبط ارتباطاً وثيقاً بضرورة الاستثمار في تدريب وتأهيل الكوادر البشرية القادرة على التعامل مع هذه الأدوات المتقدمة. وفي ظل وجود نسبة معارضة ضئيلة جداً (٥.٥٪) وشريحة محايدة محدودة (٨.٢٪)، فإن الرسالة واضحة: الطريق نحو تبني الذكاء الاصطناعي يبدأ ببناء الكفاءات.

قلة الكفاءات المتخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي تعيق استخدامه في المشاريع الإنسانية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	6	5.5	5.5	5.5
	محايد	9	8.2	8.2	13.6
	موافق	64	58.2	58.2	71.8
	موافق بشدة	31	28.2	28.2	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 48: الوصف الاحصائي لقلة الكفاءات المتخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي تعيق استخدامه في المشاريع الإنسانية.



رسم توضيحي 48: التمثيل البياني لقلة الكفاءات المتخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي تعيق استخدامه في المشاريع الإنسانية

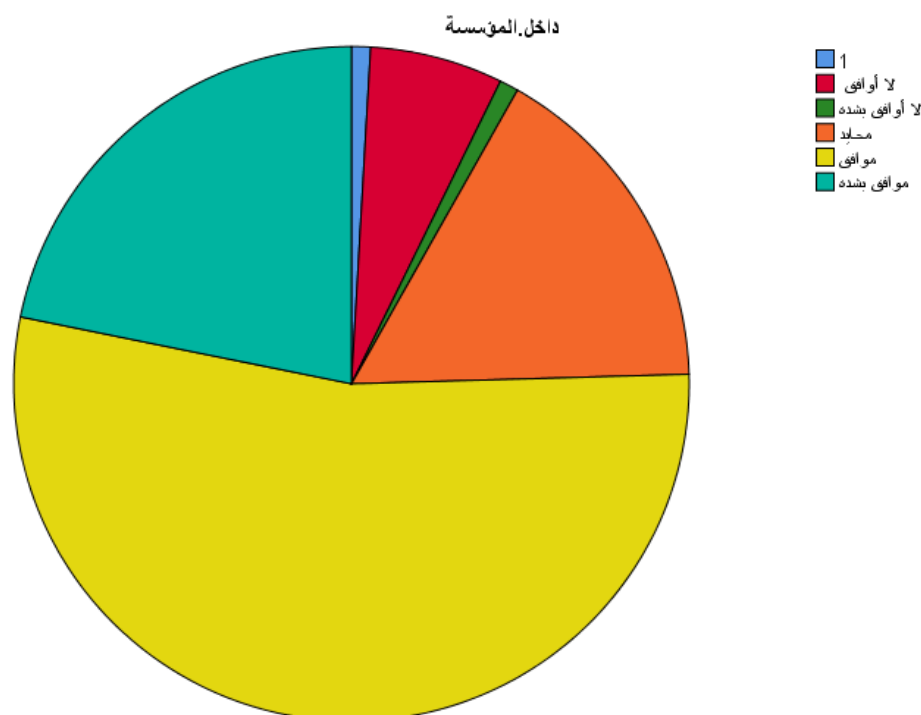
■ هناك مقاومة للتغيير من بعض الأطراف داخل المؤسسة

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٣.٦% وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على أن مقاومة التغيير داخل المؤسسة ليست مجرد انطباع عابر، بل هي حقيقة راسخة ومعترف بها من قبل أغلبية ساحقة. هذا الإقرار الواسع بوجود هذا التحدي الثقافي يتأكد بشكل قاطع عند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" البالغة ٢٨.٨%، ليصل الإجماع الكلي على هذه النقطة إلى ٨٢.٤%، أي أن ثلاثة أرباع الخبراء يقرون بوجود هذه الظاهرة. هذه النسبة المرتفعة تشير إلى أن العقبات التي تواجه تبني التقنيات الجديدة لا تقتصر على الجوانب الفنية أو المالية، بل تمتد لتشمل العامل البشري الذي غالبًا ما يكون الحلقة الأضعف في معادلة التغيير. وفي

مقابل هذا الإجماع القوي، فإن النسبة الضئيلة للمعارضين (٧.٣%) والمحايدون (١٦.٤%) تؤكد أن الشعور بوجود هذه المقاومة هو السائد. بالتالي، فإن أي استراتيجية تهدف إلى دمج الذكاء الاصطناعي يجب أن تضع في صميمها خطة محكمة لإدارة التغيير والتواصل الفعال لكسب تأييد الأطراف الداخلية وضمان نجاح التحول المنشود.

هناك مقاومة للتغيير من بعض الأطراف داخل المؤسسة					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	7	6.4	6.4	7.3
	لا أوافق بشدة	1	.9	.9	8.2
	محايد	18	16.4	16.4	24.5
	موافق	59	53.6	53.6	78.2
	موافق بشدة	24	21.8	21.8	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 49: الوصف الاحصائي لهناك مقاومة للتغيير من بعض الأطراف داخل المؤسسة.



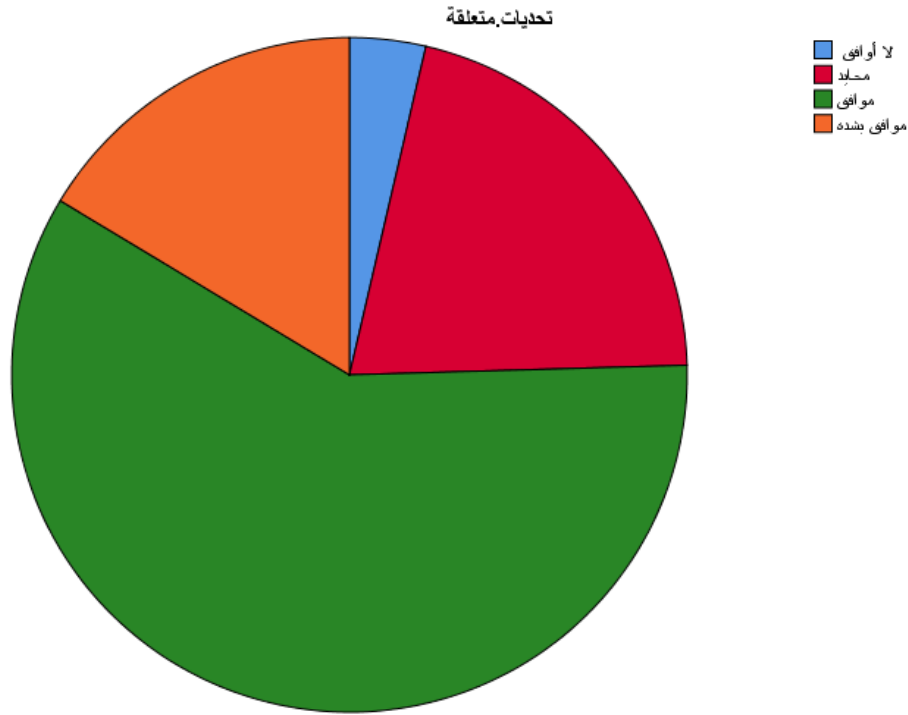
رسم توضيحي 49: التمثيل البياني لهناك مقاومة للتغيير من بعض الأطراف داخل المؤسسة

■ توجد تحديات متعلقة بتكلفة تطبيق الذكاء الاصطناعي

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٩.١٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود إقرار واسع النطاق بأن تكلفة تطبيق الذكاء الاصطناعي تشكل تحديًا حقيقيًا وملموماً. هذا الإدراك يتعزز بشكل كبير عند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" البالغة ١٦.٤٪، ليصل الإجماع الإيجابي إلى ٧٥.٥٪، أي أن أكثر من ثلاثة أرباع الخبراء يرون في العامل المالي عقبة أساسية أمام تبني هذه التقنيات. هذه القناعة السائدة تؤكد أن الاستثمار الأولي المطلوب، سواء في البنية التحتية أو البرمجيات أو تكاليف التنفيذ، يمثل حاجزاً كبيراً أمام العديد من المؤسسات، وقد يبطئ من وتيرة تحولها الرقمي. وفي حين أن هناك شريحة "محايدة" كبيرة نسبياً تبلغ ٢٠.٩٪، مما قد يشير إلى أن حوالي خمس العينة قد لا يرون التكلفة كعائق مطلق، إلا أن النسبة الضئيلة جداً للمعارضين (٣.٦٪) تؤكد أن هذا الهاجس المالي هو السائد. بالتالي، يمكن الاستنتاج أن الجدوى الاقتصادية والقدرة على تحمل التكاليف هما من أهم العوامل التي تؤخذ في الاعتبار عند التفكير في رحلة التحول نحو الذكاء الاصطناعي.

توجد تحديات متعلقة بتكلفة تطبيق الذكاء الاصطناعي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	4	3.6	3.6	3.6
	محايد	23	20.9	20.9	24.5
	موافق	65	59.1	59.1	83.6
	موافق بشدة	18	16.4	16.4	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 50: الوصف الاحصائي لتوجد تحديات متعلقة بتكلفة تطبيق الذكاء الاصطناعي.



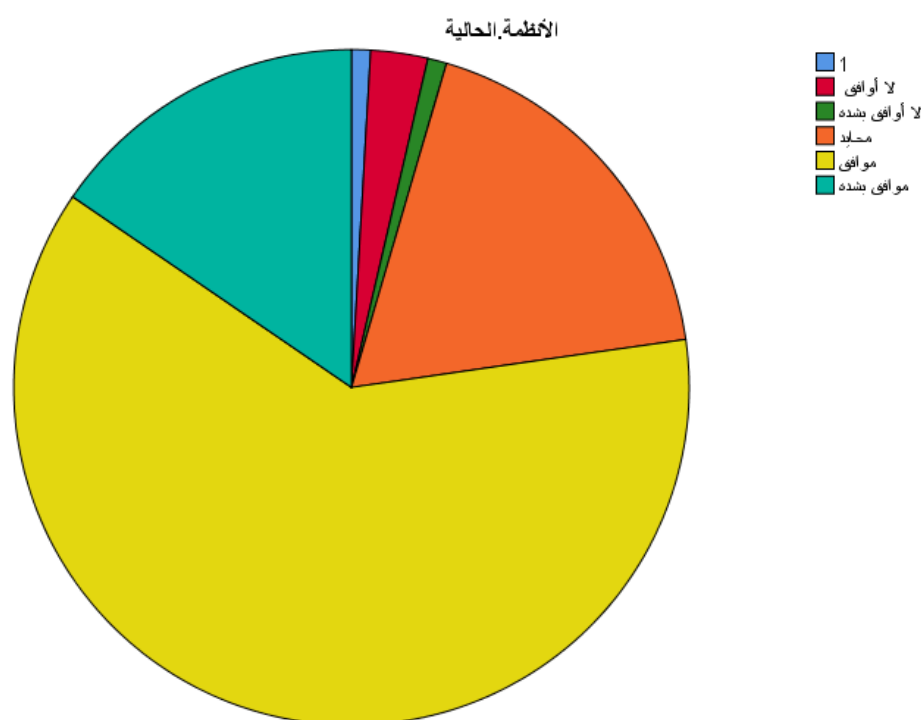
رسم توضيحي 50: التمثيل البياني لتوجد تحديات متعلقة بتطبيق الذكاء الاصطناعي

■ تواجه المؤسسة مشكلات في تكامل الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الحالية

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٦١.٨٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على أن مشكلة تكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع البنية التحتية الحالية للمؤسسات هي ليست مجرد هاجس، بل واقع ملموس ومُعترف به على نطاق واسع. يؤكد هذا الإدراك العميق أن أكثر من ثلاثة أرباع الخبراء (٧٧.٣٪)، عند جمع الموافقين والموافقين بشدة، يقرون بوجود هذه العقبة الفنية المعقدة. هذه النسبة المرتفعة تشير إلى أن إدخال تقنيات جديدة لا يقتصر على شرائها، بل يمتد ليشمل التحدي الأصعب المتمثل في جعلها تتناغم وتتواصل بسلاسة مع الأنظمة القديمة القائمة، وهو ما يتطلب استثمارات إضافية وخبرات متخصصة. وفي مقابل هذا الإجماع القوي، تبدو نسبة المحايدين (١٨.٢٪) والمعارضين (٣.٦٪) ضئيلة، مما يرسخ فكرة أن معضلة التكامل هي واحدة من أبرز التحديات التي يجب على المؤسسات التخطيط لها بعناية لضمان نجاح مشاريع الذكاء الاصطناعي وتجنب أي تعقيدات قد تعيق الاستفادة الكاملة من هذه التقنيات الواعدة.

تواجه المؤسسة مشكلات في تكامل الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الحالية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	3	2.7	2.7	3.6
	لا أوافق بشدة	1	.9	.9	4.5
	محايد	20	18.2	18.2	22.7
	موافق	68	61.8	61.8	84.5
	موافق بشدة	17	15.5	15.5	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 51: الوصف الاحصائي لتواجه المؤسسة مشكلات في تكامل الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الحالية.



رسم توضيحي 51: التمثيل البياني لتواجه المؤسسة مشكلات في تكامل الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الحالية

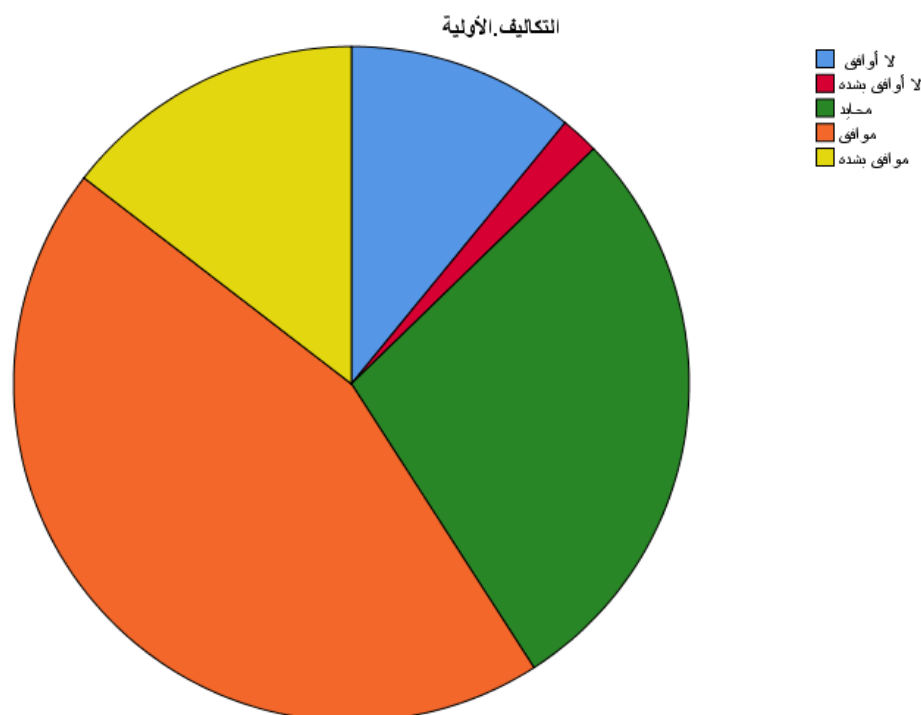
■ التكاليف الأولية المرتفعة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي تعتبر عائقاً رئيسياً

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٤٤.٥٪ وهي لفئة الموافقين، وهذا يدل على أن التكلفة الأولية المرتفعة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي تعتبر عائقاً رئيسياً في نظر أغلبية واضحة، ولكن مع وجود انقسام ملحوظ في الآراء. فعند إضافة الموافقين بشدة (١٤.٥٪)، فإن الإجماع على هذا التحدي يصل إلى ٥٩٪، مما يؤكد أن الحاجز المالي هو حقيقة ملموسة. لكن السمة الأكثر إثارة للاهتمام في هذا الجدول هي الحجم الكبير جداً للشريحة "المحايدة"، التي بلغت ٢٨.٢٪. هذا الرقم المرتفع يشير إلى أن ما يقارب ثلث الخبراء

لم يحسموا موقفهم بشكل قاطع، مما يعكس أن قضية التكلفة ليست بسيطة، وقد يعني هذا أن البعض يرى أن العائد على الاستثمار يبرر التكلفة، بينما يظل آخرون مترددين. هذا الانقسام في الآراء، مع وجود أقلية معارضة (١٢.٧٪)، يوضح أن تقييم الجدوى الاقتصادية للذكاء الاصطناعي لا يزال موضوعاً معقداً ومختلفاً عليه، وأن القرار الاستثماري في هذا المجال يعتمد على عوامل متعددة تتجاوز مجرد النظر إلى التكلفة الأولية.

التكاليف الأولية المرتفعة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي تعتبر عائقاً رئيسياً					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	12	10.9	10.9	10.9
	لا أوافق بشدة	2	1.8	1.8	12.7
	محايد	31	28.2	28.2	40.9
	موافق	49	44.5	44.5	85.5
	موافق بشدة	16	14.5	14.5	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 52: الوصف الاحصائي للتكاليف الأولية المرتفعة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي تعتبر عائقاً رئيسياً.



رسم توضيحي 52: التمثيل البياني للتكاليف الأولية المرتفعة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي تعتبر عائقاً رئيسياً

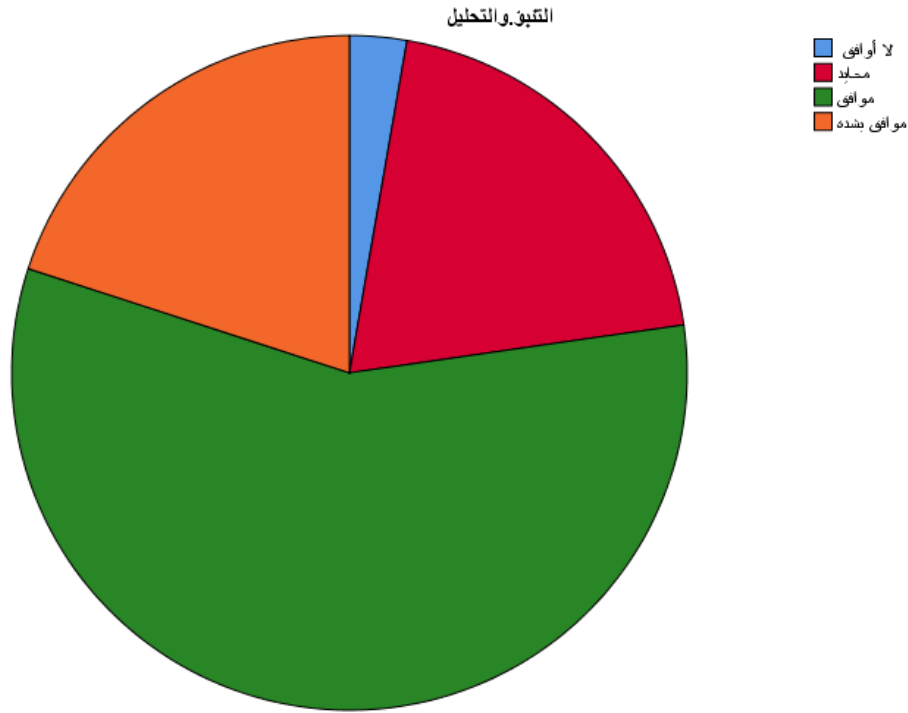
■ نقص البيانات التاريخية أو عدم جودتها يعيق فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ

والتحليل

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٧.٣٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود إقرار واسع النطاق بأن نقص البيانات التاريخية أو ضعف جودتها يمثل عقبة جوهرية تعيق فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي. هذا الإدراك العميق يتجلى بوضوح أكبر عند إضافة نسبة "الموافقين بشدة" البالغة ٢٠.٠٪، ليصل الإجماع على هذا التحدي إلى ٧٧.٣٪، وهي نسبة كاسحة تؤكد على المبدأ الجوهرى "بيانات رديئة تُنتج نتائج رديئة". فبدون سجلات تاريخية غنية وموثوقة، تفقد النماذج التنبؤية أساسها الذي تبني عليه تحليلاتها، مما يحد من قدرتها على تقديم رؤى دقيقة. وفي حين أن وجود شريحة "محايدة" تشكل ٢٠.٠٪ من العينة يشير إلى أن القضية قد لا تكون عائقاً مطلقاً في نظر الجميع، إلا أن نسبة المعارضة التي لا تكاد تذكر (٢.٧٪) ترسخ فكرة أن مشكلة البيانات هي واقع ملموس ومعترف به. بالتالي، فإن الرسالة الأساسية التي يبعث بها هذا التحليل هي أن الاستثمار في بناء قواعد بيانات قوية هو حجر الزاوية لنجاح أي مشروع يطمح للاستفادة من قدرات الذكاء الاصطناعي التنبؤية.

نقص البيانات التاريخية أو عدم جودتها يعيق فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ والتحليل					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	3	2.7	2.7	2.7
	محايد	22	20.0	20.0	22.7
	موافق	63	57.3	57.3	80.0
	موافق بشدة	22	20.0	20.0	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 53: الوصف الاحصائي لنقص البيانات التاريخية أو عدم جودتها يعيق فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ والتحليل.



رسم توضيحي 53: التمثيل البياني لنقص البيانات التاريخية أو عدم جودتها يعيق فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ والتحليل

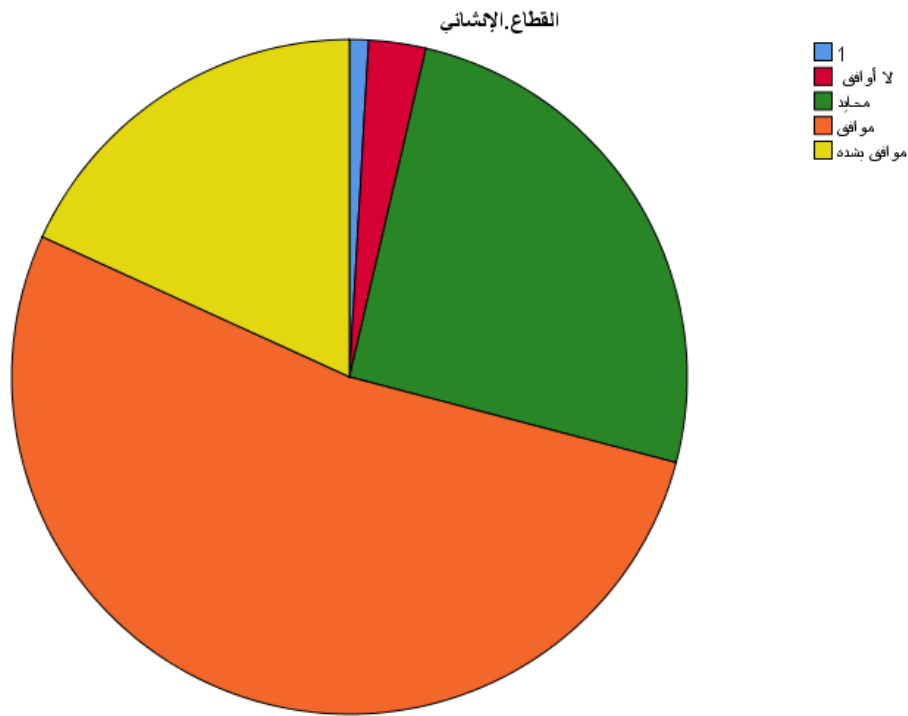
■ غياب الأطر التنظيمية والتشريعية الواضحة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع الإنشائي يؤدي إلى عدم اليقين

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٢.٧٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على أن غياب الأطر التنظيمية والتشريعية يمثل مصدر قلق حقيقي ومسبباً رئيسياً لعدم اليقين في قطاع الإنشاءات. يُظهر التحليل، الذي يستعرض آراء ١١٠ من الخبراء، أن هناك إجماعاً قوياً على هذه القضية، حيث إذا أضفنا نسبة "الموافقين بشدة" البالغة ١٨.٢٪، فإن الإجمالي المؤيد يصل إلى ٧٠.٩٪، مما يعكس إحساساً واسعاً بأن الفراغ التشريعي يخلق بيئة ضبابية تعيق الاستثمار وتبني هذه التقنيات بثقة. ومع ذلك، فإن وجود شريحة "محايدة" كبيرة نسبياً تبلغ ٢٥.٥٪ يكشف عن وجود انقسام في الأولويات، وربما يشير إلى أن ربع الخبراء، رغم إدراكهم للمشكلة، قد لا يعتبرونها العائق الأكثر إلحاحاً مقارنة بالتحديات الأخرى. وفي ظل وجود معارضة لا تكاد تذكر (٢.٧٪)، فإن الرسالة واضحة: الحاجة إلى تشريعات واضحة ليست مجرد تفضيل، بل ضرورة ملحة لتمهيد الطريق أمام تبني الذكاء الاصطناعي بشكل آمن وموثوق.

غياب الأطر التنظيمية والتشريعية الواضحة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع الإنشائي يؤدي إلى عدم اليقين

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	3	2.7	2.7	3.6
	محايد	28	25.5	25.5	29.1
	موافق	58	52.7	52.7	81.8
	موافق بشدة	20	18.2	18.2	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 54: الوصف الاحصائي لغياب الأطر التنظيمية والتشريعية الواضحة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع الإنشائي يؤدي إلى عدم اليقين.



رسم توضيحي 54: التمثيل البياني لغياب الأطر التنظيمية والتشريعية الواضحة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع الإنشائي يؤدي إلى عدم اليقين

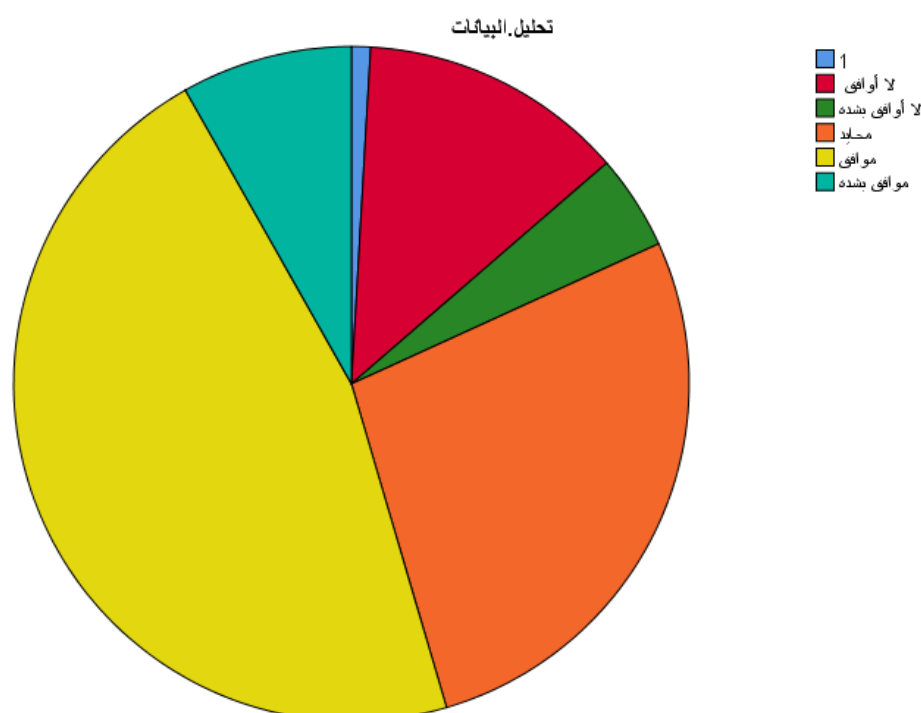
■ تستخدم المؤسسة أدوات تحليل البيانات التنبؤية ضمن الذكاء الاصطناعي

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٤٦.٤٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على أن هناك انقسامًا حقيقيًا في الآراء حول مدى استخدام المؤسسات لأدوات تحليل البيانات التنبؤية، مما يعكس صورة معقدة وغير متجانسة لواقع تبني هذه التقنيات. فعلى الرغم من أن الأغلبية (٥٤.٦٪) توافق أو توافق بشدة على أن مؤسساتهم تستخدم هذه الأدوات، إلا أن هذه الأغلبية ليست ساحقة. السمة الأبرز في هذا الجدول هي الحجم الكبير جدًا للشريحة "المحايدة"، التي بلغت ٢٧.٣٪، مما يشير إلى أن أكثر من ربع الخبراء لم

يحسموا أمرهم أو أن مستوى الاستخدام في مؤسساتهم لا يزال في مراحله الأولية. هذا التردد، بالإضافة إلى وجود معارضة ملحوظة بنسبة ١٧.٢٪، يؤكد أن رحلة التحول نحو التحليلات التنبؤية لا تزال في بداياتها بالنسبة للكثيرين. بالمجمل، يمكن الاستنتاج أن هناك وعيًا متزايدًا بأهمية هذه الأدوات، ولكن التطبيق الفعلي لا يزال متفاوتًا ويواجه تحديات، مما يجعل هذا المجال أرضًا خصبة للنمو والتطور في المستقبل القريب.

تستخدم المؤسسة أدوات تحليل البيانات التنبؤية ضمن الذكاء الاصطناعي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	14	12.7	12.7	13.6
	لا أوافق بشدة	5	4.5	4.5	18.2
	محايد	30	27.3	27.3	45.5
	موافق	51	46.4	46.4	91.8
	موافق بشدة	9	8.2	8.2	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 55: الوصف الاحصائي لتستخدم المؤسسة أدوات تحليل البيانات التنبؤية ضمن الذكاء الاصطناعي.



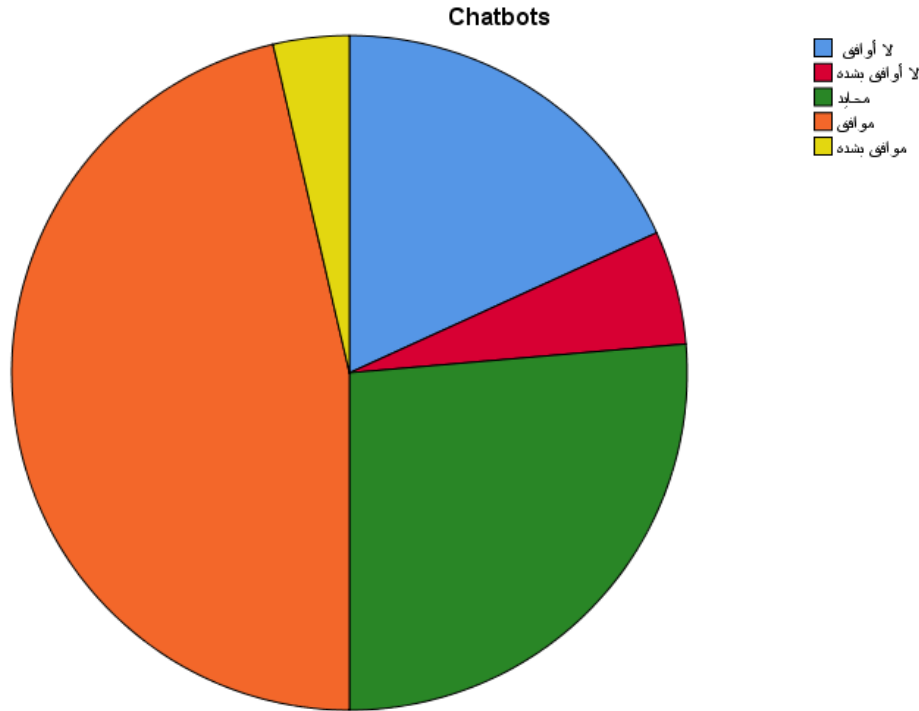
رسم توضيحي 55: التمثيل البياني لتستخدم المؤسسة أدوات تحليل البيانات التنبؤية ضمن الذكاء الاصطناعي

■ **توظيف المؤسسة روبوتات المحادثة (Chatbots) في إدارة المشاريع أو خدمة العملاء**

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٤٦.٤٪ وهي لفئة الموافقين، وهذا يدل على أن استخدام روبوتات المحادثة (Chatbots) يمثل قضية خلافية ومتباينة بشكل كبير داخل المؤسسات التي تمثلها العينة، مما يعكس انقسامًا واضحًا في واقع التطبيق. يُظهر التحليل، الذي يستعرض آراء ١١٠ من الخبراء، صورة شديدة الاستقطاب؛ فبينما يؤكد نصف المشاركين بالضبط (٥٠٪) عند جمع الموافقين والموافقين بشدة) أن مؤسساتهم توظف هذه التقنية في إدارة المشاريع أو خدمة العملاء، مما يشير إلى وجود توجه متزايد نحو تبنيها، إلا أن هذا الرأي يقابله جبهة معارضة ومحيدة قوية. السمة الأكثر إثارة للدهشة هي الحجم الكبير للشريحة "المحايدة" التي بلغت ٢٦.٤٪، بالإضافة إلى وجود معارضة واضحة تمثل ٢٣.٧٪. هذا التوزيع يكشف أن روبوتات المحادثة، على عكس تقنيات أخرى، لم تصل بعد إلى مرحلة النضج أو الانتشار الواسع، وأن تطبيقها إما أنه غير معروف للجميع داخل المؤسسة، أو أنه لا يزال في مراحله التجريبية الأولى، أو أنه ببساطة غير موجود لدى شريحة كبيرة من العينة.

Chatbots					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	20	18.2	18.2	18.2
	لا أوافق بشدة	6	5.5	5.5	23.6
	محايد	29	26.4	26.4	50.0
	موافق	51	46.4	46.4	96.4
	موافق بشدة	4	3.6	3.6	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 56: الوصف الاحصائي لتوظيف المؤسسة روبوتات المحادثة (Chatbots) في إدارة المشاريع أو خدمة العملاء.



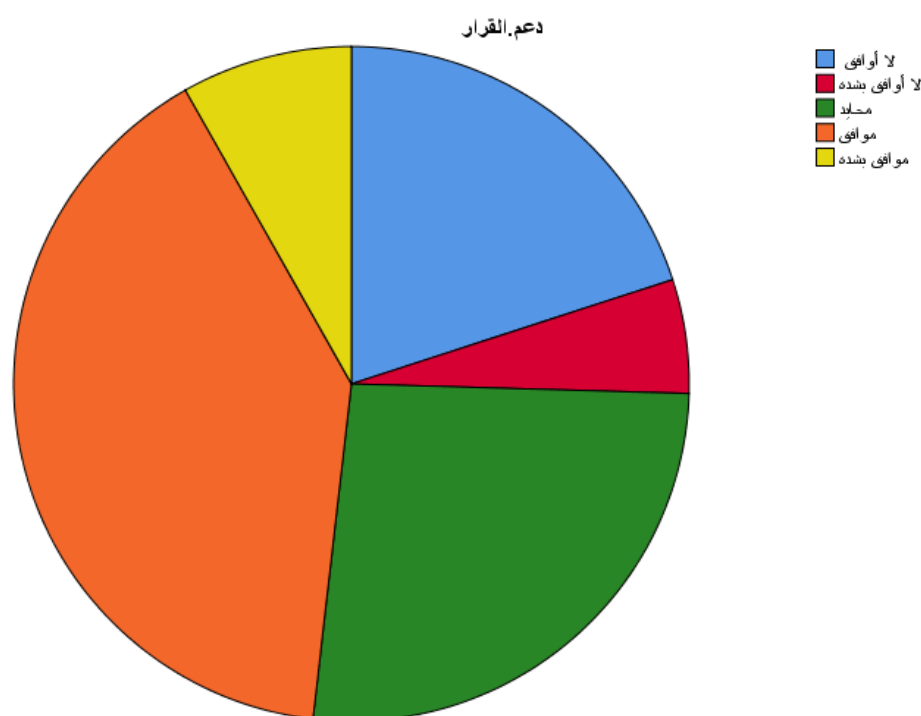
رسم توضيحي 56: التمثيل البياني لتوظيف المؤسسة روبوتات المحادثة (Chatbots) في إدارة المشاريع أو خدمة العملاء.

■ تستخدم المؤسسة أنظمة دعم القرار المبنية على الذكاء الاصطناعي

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٤٠.٠٪ وهي لفئة الموافقين، وهذا يدل على أن استخدام أنظمة دعم القرار المبنية على الذكاء الاصطناعي يمثل قضية شديدة الاستقطاب والانقسام داخل المؤسسات التي تمثلها العينة. يكشف التحليل، الذي يستعرض آراء ١١٠ من الخبراء، عن ساحة معركة حقيقية في الآراء؛ ففي حين أن هناك أغلبية نسبية (٤٨.٢٪ عند جمع الموافقين والموافقين بشدة) تؤيد فكرة استخدام هذه الأنظمة، إلا أن هذا التأييد يواجه جبهة معارضة ومحايدة ضخمة تشكل مجتمعة أكثر من نصف العينة (٥١.٩٪). هذه الأرقام تكشف عن واقع معقد؛ حيث أن الشريحة "المحايدة" الكبيرة (٢٦.٤٪) والمعارضة القوية (٢٥.٥٪) تشير إلى أن تبني هذه الأدوات المتقدمة ليس أمراً مفروغاً منه، بل يواجه ترددًا كبيرًا وشكوكًا عميقة. هذا الانقسام الحاد يؤكد أن رحلة التحول نحو دعم القرار المعتمد على الذكاء الاصطناعي لا تزال في مراحلها المبكرة، وأن هناك حاجة ماسة لبناء الثقة وإثبات الجدوى لإقناع الأغلبية المترددة أو المعارضة.

تستخدم المؤسسة أنظمة دعم القرار المبنية على الذكاء الاصطناعي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	22	20.0	20.0	20.0
	لا أوافق بشدة	6	5.5	5.5	25.5
	محايد	29	26.4	26.4	51.8
	موافق	44	40.0	40.0	91.8
	موافق بشدة	9	8.2	8.2	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 57: الوصف الاحصائي لتستخدم المؤسسة أنظمة دعم القرار المبنية على الذكاء الاصطناعي.



رسم توضيحي 57: التمثيل البياني لتستخدم المؤسسة أنظمة دعم القرار المبنية على الذكاء الاصطناعي

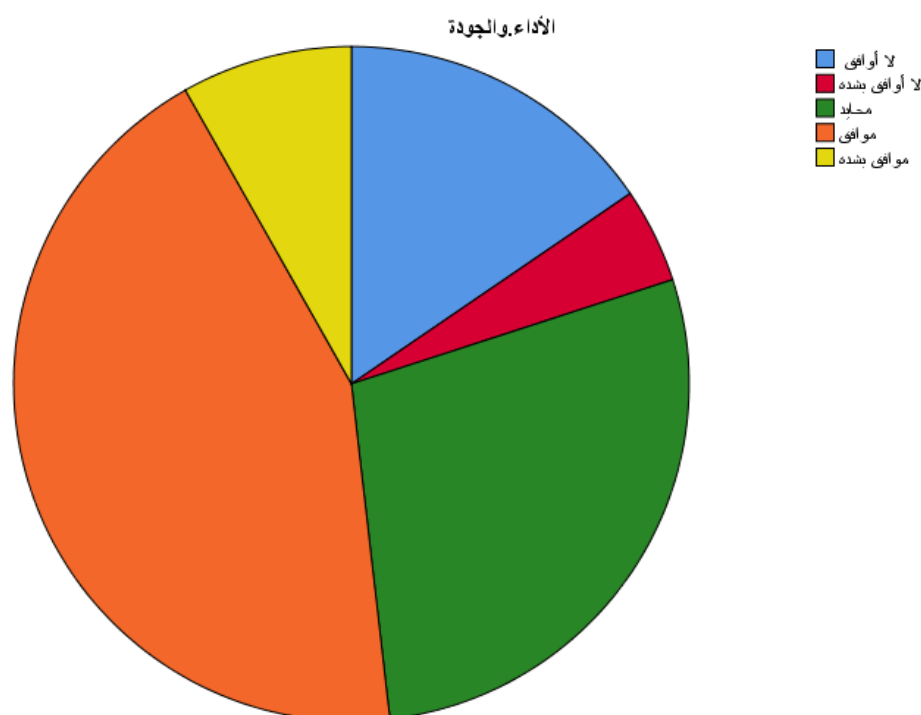
■ يوجد لدى المؤسسة حلول ذكاء اصطناعي مخصصة لمراقبة الأداء والجودة

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٤٣.٦٪ وهي لفئة الموافقين، وهذا يدل على أن هناك انقسامًا حادًا واستقطابًا كبيرًا في الآراء حول وجود حلول ذكاء اصطناعي مخصصة لمراقبة الأداء والجودة، مما يعكس واقعًا معقدًا ومتباينًا. يكشف هذا التحليل، الذي شمل ١١٠ من الخبراء، عن ساحة متوازنة بشكل لافت؛ ففي حين أن هناك أغلبية ضئيلة (٥١.٨٪) عند جمع الموافقين والموافقين بشدة) تؤكد وجود هذه الحلول، فإن هذا الرأي يواجه جبهة قوية من المترددين والمعارضين تشكل مجتمعة نصف العينة تقريبًا. السمة الأكثر

إثارة للدهشة هي الحجم الكبير جداً للشريحة "المحايدة" التي بلغت ٢٨.٢٪، وهي ثاني أكبر فئة، مما يشير إلى أن حالة من الضبابية أو عدم اليقين تسود لدى شريحة واسعة. هذا التردد، بالإضافة إلى وجود معارضة واضحة تمثل ٢٠٪، يؤكد أن تبني أدوات الذكاء الاصطناعي المتخصصة في هذا المجال لم يصبح بعد ممارسة شائعة أو معياراً ثابتاً، وأن رحلة التطبيق لا تزال تواجه إما غياباً تاماً أو تردداً كبيراً في نصف المؤسسات التي تمثلها العينة.

يوجد لدى المؤسسة حلول ذكاء اصطناعي مخصصة لمراقبة الأداء والجودة					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	17	15.5	15.5	15.5
	لا أوافق بشدة	5	4.5	4.5	20.0
	محايد	31	28.2	28.2	48.2
	موافق	48	43.6	43.6	91.8
	موافق بشدة	9	8.2	8.2	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 58: الوصف الاحصائي لوجود لدى المؤسسة حلول ذكاء اصطناعي مخصصة لمراقبة الأداء والجودة.



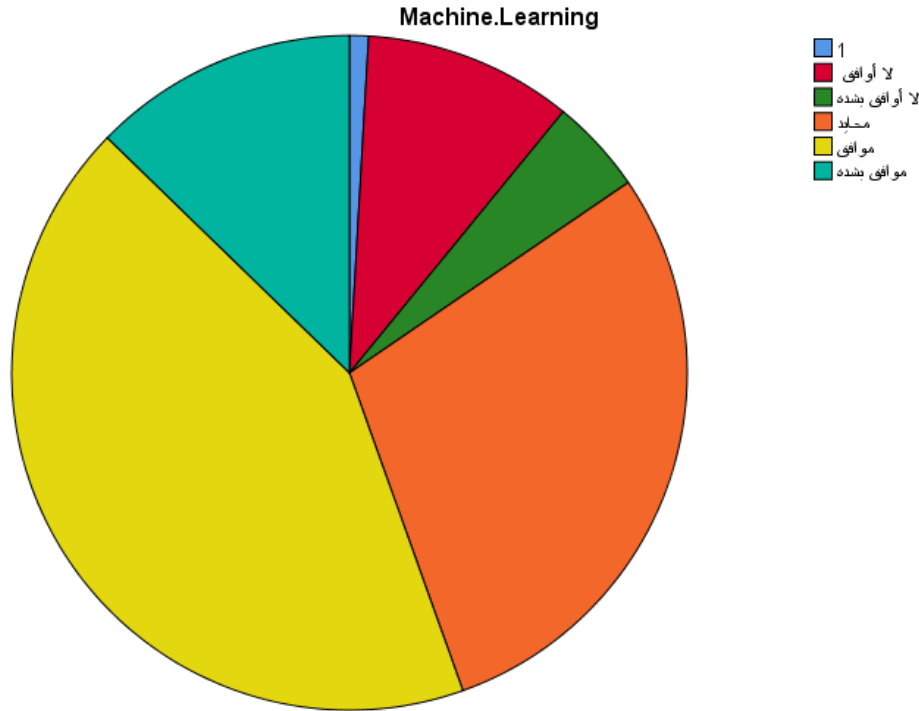
رسم توضيحي 58: التمثيل البياني لوجود لدى المؤسسة حلول ذكاء اصطناعي مخصصة لمراقبة الأداء والجودة

■ يتم توظيف تقنيات التعلم الآلي (Machine Learning) في تحسين عمليات المشروع

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٤٢.٧٪ وهي لفئة الموافقين، وهذا يدل على أن هناك انقسامًا واضحًا واستقطابًا كبيرًا في الآراء حول مدى التوظيف الفعلي لتقنيات التعلم الآلي، مع ميل طفيف نحو الإيجابية. يكشف هذا التحليل، الذي شمل ١١٠ من الخبراء، عن صورة معقدة لواقع تبني هذه التقنيات المتقدمة؛ ففي حين أن هناك أغلبية نسبية (٥٥.٤٪ عند جمع الموافقين والموافقين بشدة) تقرر باستخدام هذه التقنيات، فإن هذا الرأي يواجه جبهة ضخمة من المترددين. السمة الأكثر لفتًا للانتباه في هذا الجدول هي الحجم الهائل للشريحة "المحايدة"، التي بلغت ٢٩.١٪، وهي ثاني أكبر فئة على الإطلاق. هذا الرقم المرتفع يشير إلى أن ما يقارب ثلث الخبراء يعيشون في حالة من الضبابية أو عدم اليقين، مما يعكس أن هذه التقنية إما أنها غير مطبقة بشكل واسع أو أن تطبيقها لا يزال في مراحله الأولية وغير ملموس للجميع. هذا التردد، بالإضافة إلى وجود معارضة واضحة تمثل ١٤.٥٪، يؤكد أن التعلم الآلي، رغم الحديث عنه كثيرًا، لا يزال في بداية رحلة التبني الحقيقي في قطاع المشاريع.

يتم توظيف تقنيات التعلم الآلي (Machine Learning) في تحسين عمليات المشروع					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	11	10.0	10.0	10.9
	لا أوافق بشدة	5	4.5	4.5	15.5
	محايد	32	29.1	29.1	44.5
	موافق	47	42.7	42.7	87.3
	موافق بشدة	14	12.7	12.7	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 59: الوصف الاحصائي لبيتم توظيف تقنيات التعلم الآلي (Machine Learning) في تحسين عمليات المشروع.



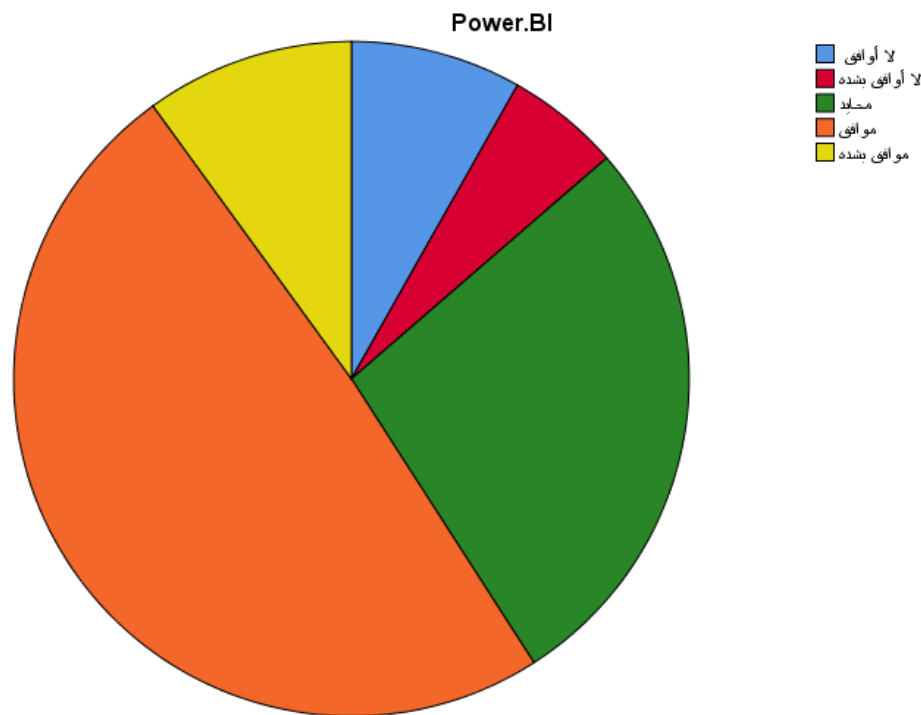
رسم توضيحي 59: التمثيل البياني لبيتم توظيف تقنيات التعلم الآلي (Machine Learning) في تحسين عمليات المشروع

■ تستخدم المؤسسة برامج ذكاء اصطناعي متقدمة مثل Power BI أو Tableau مع خوارزميات تحليل ذكية

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٤٩.١٪ وهي لفئة الموافقين، وهذا يدل على أن هناك انقسامًا حادًا واستقطابًا كبيرًا في الآراء حول مدى توظيف برامج الذكاء الاصطناعي المتقدمة مثل Power BI و Tableau. يُظهر التحليل، الذي شمل ١١٠ من الخبراء، صورة معقدة لواقع التحول الرقمي؛ ففي حين أن هناك أغلبية واضحة (٥٩.١٪ عند جمع الموافقين والموافقين بشدة) تقرر باستخدام هذه الأدوات التي أصبحت عصب التحليل الذكي، إلا أن السمة الأكثر لفتًا للانتباه هي الحجم الهائل للشريحة "المحايدة"، التي بلغت ٢٧.٣٪. هذا الرقم المرتفع جدًا، الذي يجعلها ثاني أكبر فئة، يشير إلى أن ما يزيد عن ربع المؤسسات لم تحسم أمرها بعد، أو أن استخدام هذه الأدوات لا يزال سطحيًا وغير ملموس للجميع. هذا التردد، بالإضافة إلى وجود معارضة واضحة تمثل ١٣.٧٪، يؤكد أن الطريق نحو تبني التحليلات الذكية لا يزال طويلًا، وأن هناك فجوة واضحة بين المؤسسات الرائدة وتلك التي لا تزال متأخرة في هذا المجال.

تستخدم المؤسسة برامج ذكاء اصطناعي متقدمة مثل Power BI أو Tableau مع خوارزميات تحليل ذكية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	9	8.2	8.2	8.2
	لا أوافق بشدة	6	5.5	5.5	13.6
	محايد	30	27.3	27.3	40.9
	موافق	54	49.1	49.1	90.0
	موافق بشدة	11	10.0	10.0	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 60: الوصف الاحصائي لتستخدم المؤسسة برامج ذكاء اصطناعي متقدمة مثل Power BI أو Tableau مع خوارزميات تحليل ذكية.



رسم توضيحي 60: التمثيل البياني لتستخدم المؤسسة برامج ذكاء اصطناعي متقدمة مثل Power BI أو Tableau مع خوارزميات تحليل ذكية

■ يتم استخدام منصات سحابية تدعم الذكاء الاصطناعي مثل Google Cloud AI أو

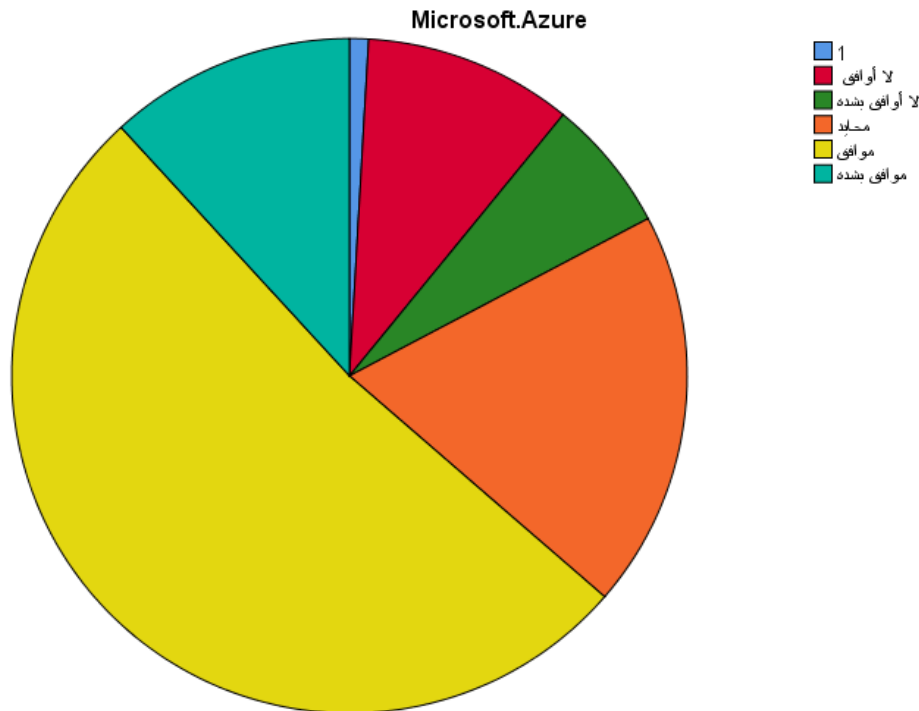
Microsoft Azure AI

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥١.٨٪ وهي لرد "موافق"، وهذا يدل على وجود توجه قوي ورئيسي نحو تبني المنصات السحابية مثل Microsoft Azure و Google Cloud AI كبنية تحتية أساسية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي. يُظهر التحليل، الذي شمل ١١٠ من الخبراء، أن هناك إيمانًا راسخًا بهذه الاستراتيجية، فإذا أضفنا نسبة "الموافقين بشدة" (١١.٨٪)، فإن الإجماع الإيجابي يصل إلى ٦٣.٦٪، مما يعكس إدراكًا

بأن المستقبل يكمن في السحابة لما توفره من مرونة وقوة حوسبة. ومع ذلك، تكشف البيانات عن وجود انقسام لافت، حيث أن شريحتي "المحايدين" (١٩.١٪) والمعارضين (١٦.٤٪) تشكلان معاً أكثر من ثلث العينة. هذا التوزيع يشير إلى أنه بينما تقود أغلبية واضحة الطريق نحو التحول السحابي، لا يزال هناك جزء كبير من المؤسسات إما في مرحلة التردد أو لم يتخذ هذه الخطوة الاستراتيجية بعد، مما يعكس تفاوتاً واضحاً في مستويات النضج الرقمي وتبني التقنيات السحابية المتقدمة.

يتم استخدام منصات سحابية تدعم الذكاء الاصطناعي مثل Google Cloud AI أو Microsoft Azure AI					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	11	10.0	10.0	10.9
	لا أوافق بشدة	7	6.4	6.4	17.3
	محايد	21	19.1	19.1	36.4
	موافق	57	51.8	51.8	88.2
	موافق بشدة	13	11.8	11.8	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 61: الوصف الاحصائي ليتم استخدام منصات سحابية تدعم الذكاء الاصطناعي مثل Google Cloud AI أو Microsoft Azure AI.



رسم توضيحي 61: التمثيل البياني ليتم استخدام منصات سحابية تدعم الذكاء الاصطناعي مثل Google Cloud AI أو Microsoft Azure A

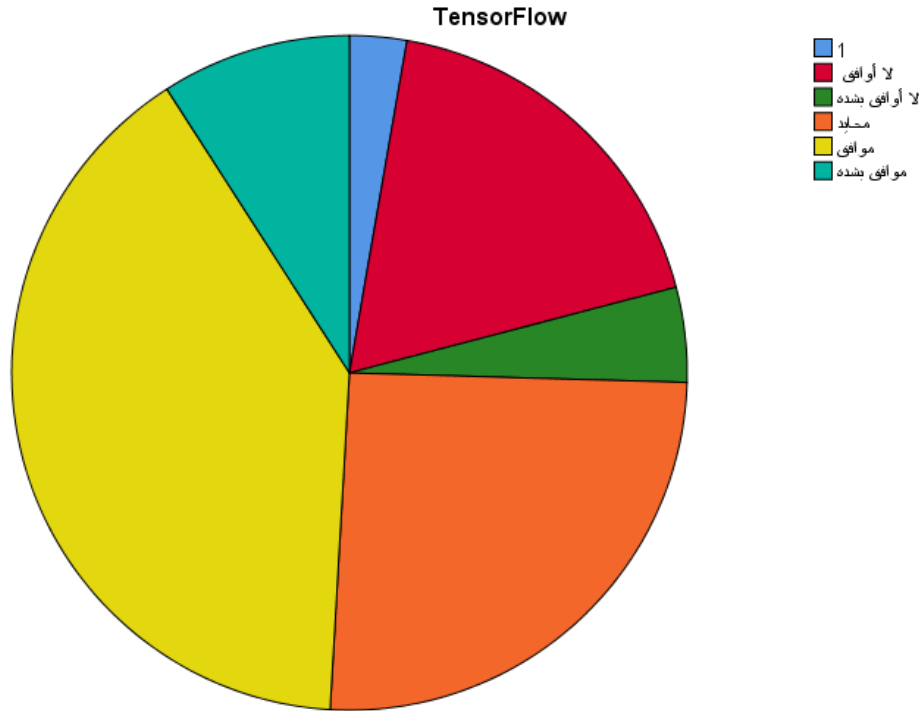
■ تعتمد المؤسسة على أدوات ذكاء اصطناعي مفتوحة المصدر مثل TensorFlow أو

Python AI Libraries

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٤٠.٠٪ وهي لفئة الموافقين، وهذا يدل على أن هناك انقسامًا حادًا واستقطابًا كبيرًا في الآراء حول مدى الاعتماد على أدوات الذكاء الاصطناعي مفتوحة المصدر مثل TensorFlow ومكتبات Python. يُظهر التحليل، الذي شمل ١١٠ من الخبراء، صورة شديدة التباين لواقع الممارسة العملية؛ ففي حين أن هناك أغلبية نسبية (٤٩.١٪ عند جمع الموافقين والموافقين بشدة) تعتمد على هذه الأدوات، مما يعكس شعبيتها وتأثيرها المتزايد، إلا أن هذا التوجه يواجه جبهة ضخمة من المترددين والمعارضين تشكل مجتمعة نصف العينة. السمة الأكثر لفتًا للانتباه هي الحجم الهائل للشريحة "المحايدة"، التي بلغت ٢٥.٥٪، وهي ثاني أكبر فئة على الإطلاق. هذا الرقم المرتفع يشير إلى أن ما يزيد عن ربع المؤسسات لم تحسم أمرها بعد، أو أنها لا تزال في مرحلة استكشاف هذه التقنيات. هذا التردد، بالإضافة إلى وجود معارضة قوية تمثل ٢٢.٧٪، يؤكد أن الاعتماد على الحلول مفتوحة المصدر ليس خيارًا عالميًا، وأن هناك شريحة كبيرة تفضل الحلول التجارية أو لم تتبنَّ أيًا منها بعد.

تعتمد المؤسسة على أدوات ذكاء اصطناعي مفتوحة المصدر مثل TensorFlow أو Python AI Libraries					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	20	18.2	18.2	20.9
	لا أوافق بشدة	5	4.5	4.5	25.5
	محايد	28	25.5	25.5	50.9
	موافق	44	40.0	40.0	90.9
	موافق بشدة	10	9.1	9.1	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 62: تعتمد المؤسسة على أدوات ذكاء اصطناعي مفتوحة المصدر مثل TensorFlow أو Python AI Libraries.



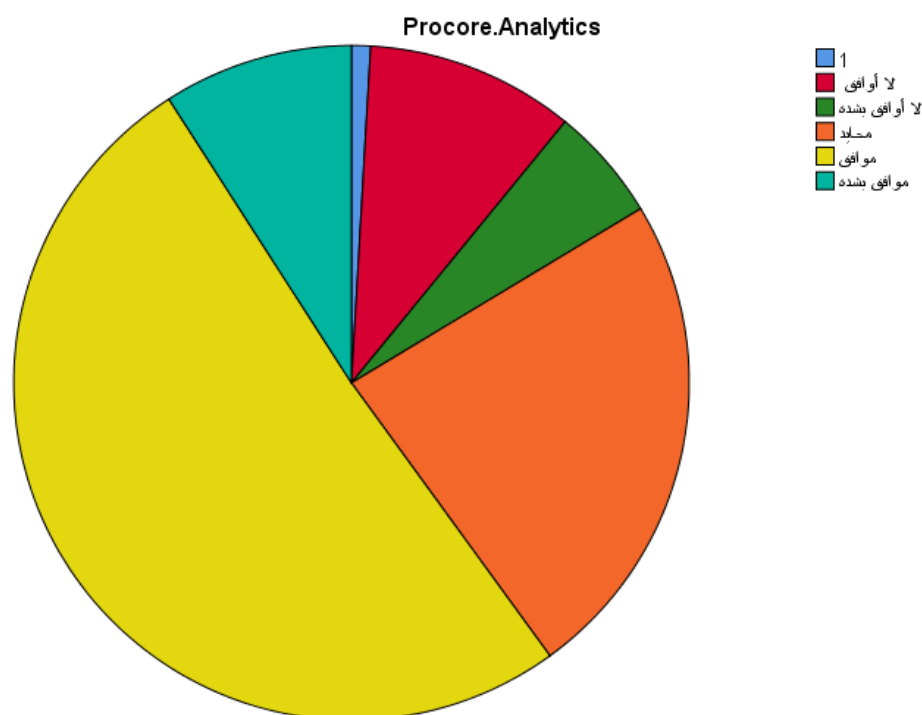
رسم توضيحي 62: التمثيل البياني لتعمد المؤسسة على أدوات ذكاء اصطناعي مفتوحة المصدر مثل TensorFlow أو Python AI Libraries

■ تستخدم المؤسسة برامج إدارة مشاريع مدمجة مع تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل Primavera AI أو Procore Analytics.

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٥٠.٩٪ وهي لفئة الموافقين، وهذا يدل على أن هناك انقسامًا حادًا واستقطابًا كبيرًا في الآراء حول مدى استخدام برامج إدارة المشاريع المدمجة بالذكاء الاصطناعي مثل Procore أو Primavera AI. يكشف التحليل، الذي شمل ١١٠ من الخبراء، عن صورة معقدة؛ ففي حين أن هناك أغلبية واضحة (٦٠٪ عند جمع الموافقين والموافقين بشدة) تقرر بأهمية هذه الأدوات، مما يشير إلى توجه متزايد نحو الحلول المتكاملة، إلا أن هذا الرأي يواجه جبهة كبيرة من المترددين والمعارضين. السمة الأكثر إثارة للاهتمام هي الحجم الكبير للشريحة "المحايدة"، التي بلغت ٢٣.٦٪، مما يعكس حالة من الضبابية أو أن هذه الأدوات المتقدمة لم تصل بعد إلى كل المؤسسات. هذا التردد، بالإضافة إلى وجود معارضة واضحة تمثل ١٥.٥٪، يؤكد أن الاعتماد على هذه البرامج المتخصصة ليس أمرًا مفروغًا منه، وأن هناك فجوة بين المتحمسين للتقنية والمتشككين في جدواها. بالمجمل، يعكس الجدول واقعًا ميدانيًا متباينًا، حيث بدأ الذكاء الاصطناعي يثبت وجوده في برامج إدارة المشاريع، لكن رحلة التبني الكامل لا تزال تواجه ترددًا وشكوكًا لدى شريحة كبيرة من السوق.

تستخدم المؤسسة برامج إدارة مشاريع مدمجة مع تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل Primavera AI أو Procore Analytics.					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	11	10.0	10.0	10.9
	لا أوافق بشدة	6	5.5	5.5	16.4
	محايد	26	23.6	23.6	40.0
	موافق	56	50.9	50.9	90.9
	موافق بشدة	10	9.1	9.1	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 63: الوصف الاحصائي لتستخدم المؤسسة برامج إدارة مشاريع مدمجة مع تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل Primavera AI أو Procore Analytics.



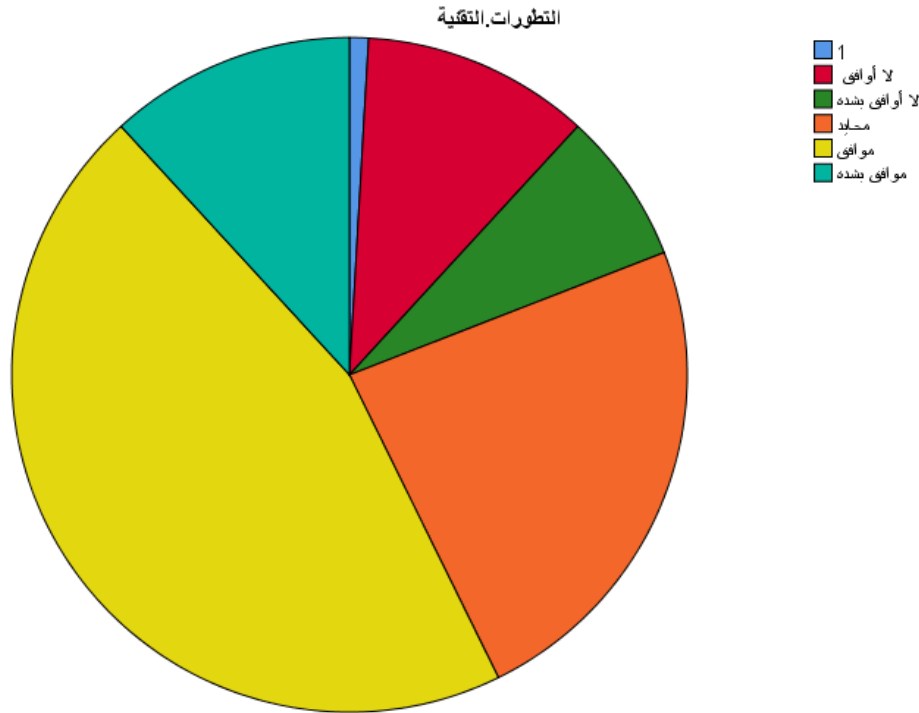
رسم توضيحي 63: التمثيل البياني لتستخدم المؤسسة برامج إدارة مشاريع مدمجة مع تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل Primavera AI أو Procore Analytics

■ تقوم المؤسسة بتحديث برامج الذكاء الاصطناعي بانتظام لمواكبة التطورات التقنية

من الواضح أن أكبر نسبة هي ٤٥.٥٪ وهي لفئة الموافقين، وهذا يدل على أن هناك انقسامًا حادًا واستقطابًا كبيرًا في الآراء حول مدى التزام المؤسسات بتحديث برامج الذكاء الاصطناعي لمواكبة التطورات التقنية. يُظهر التحليل، الذي شمل ١١٠ من الخبراء، صورة معقدة لواقع الممارسة؛ ففي حين أن هناك أغلبية نسبية (٥٧.٣٪ عند جمع الموافقين والموافقين بشدة) تؤكد أن مؤسساتهم تقوم بالتحديث بانتظام، مما يعكس وعيًا بأهمية مواكبة السباق التقني، إلا أن هذا التوجه يواجه جبهة ضخمة من المترددين والمعارضين. السمة الأكثر لفتًا للانتباه هي الحجم الكبير للشريحة "المحايدة"، التي بلغت ٢٣.٦٪، مما يشير إلى أن حوالي ربع المؤسسات ليس لديها استراتيجية واضحة أو ثابتة في هذا الشأن. هذا التردد، بالإضافة إلى وجود معارضة واضحة تمثل ١٨.٢٪، يؤكد أن ممارسة التحديث المنتظم بعيدة كل البعد عن أن تكون معيارًا ثابتًا في الصناعة، وأن هناك فجوة كبيرة بين المؤسسات الرائدة التي تستثمر في التطور وتلك التي لا تزال متأخرة.

تقوم المؤسسة بتحديث برامج الذكاء الاصطناعي بانتظام لمواكبة التطورات التقنية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	لا أوافق	12	10.9	10.9	11.8
	لا أوافق بشدة	8	7.3	7.3	19.1
	محايد	26	23.6	23.6	42.7
	موافق	50	45.5	45.5	88.2
	موافق بشدة	13	11.8	11.8	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

جدول 64: الوصف الاحصائي لتقوم المؤسسة بتحديث برامج الذكاء الاصطناعي بانتظام لمواكبة التطورات التقنية.



رسم توضيحي 64: التمثيل البياني لتقوم المؤسسة بتحديث برامج الذكاء الاصطناعي بانتظام لمواكبة التطورات التقنية

■ تحليل الموثوقية والمصدقية لبيانات الدراسة

تُظهر الجداول المعروضة تحليلاً إحصائياً للموثوقية والمصدقية لبيانات الدراسة، حيث يقدم الجدول الأول ملخصاً لمعالجة الحالات (Case Processing Summary)، والذي يبين أن العينة الكاملة للدراسة، والبالغ عددها ١١٠ حالات، قد تم تحليلها بنسبة ١٠٠٪ دون استبعاد أي حالة، مما يدل على اكتمال البيانات وصلاحيتهما للتحليل الإحصائي. أما الجدول الثاني، الخاص بإحصاءات الموثوقية (Reliability Statistics)، فيكشف عن درجة الاتساق الداخلي لأداة الدراسة المكونة من ٦٤ فقرة. وقد بلغت قيمة معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) ٩٤٠، وهي قيمة مرتفعة جداً وتُفوق المستوى المقبول في الأبحاث العلمية (الذي غالباً ما يكون ٧٠). هذه النتيجة تشير إلى درجة ممتازة من الموثوقية والثبات، وتعني أن فقرات الاستبانة مترابطة بشكل قوي وتقيس جميعها المفهوم أو المتغير الرئيسي الذي صُممت لقياسه بفعالية عالية. وتؤكد القيمة المتقاربة لألفا كرونباخ المعياري (Standardized Cronbach's Alpha) البالغة ٩٤٣ على هذه الموثوقية العالية، مما يضيف قوة ومصدقية على نتائج الدراسة ككل.

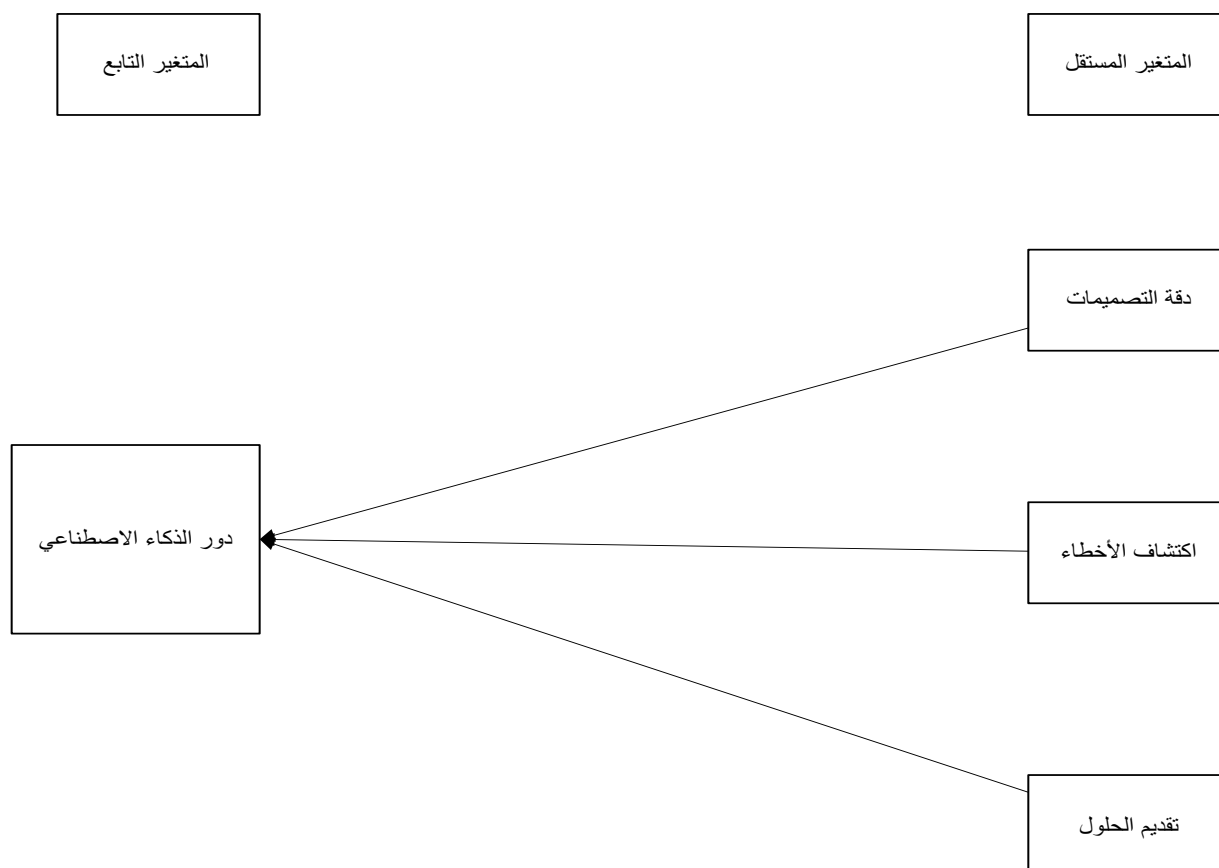
Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	110	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	110	100.0
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.			

جدول 65: ملخص معالجة القضية

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.940	.943	64

جدول 66: تحليل الموثوقية والمصدقية لبيانات الدراسة

■ متغيرات الدراسة



رسم توضيحي 65: متغيرات الدراسة

■ تحليل الجداول المتقاطعة لمتغيرات الدراسة

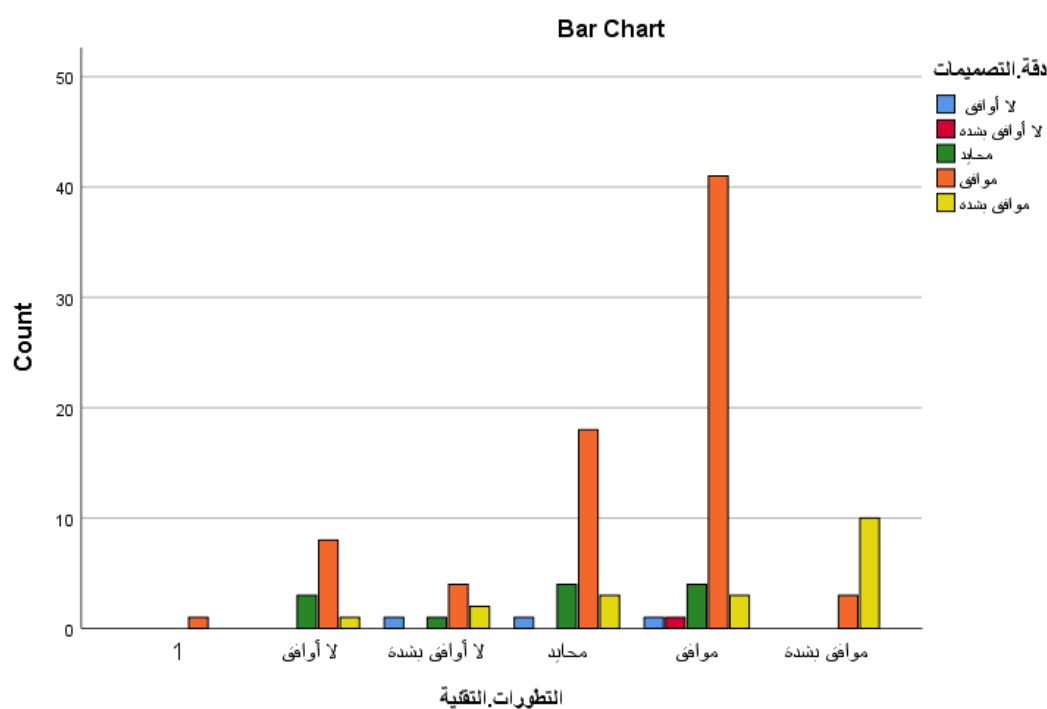
أظهرت نتائج الجداول المتقاطعة في هذه الدراسة وجود فروق واضحة بين الخصائص الديموغرافية للمشاركين، مثل المسمى الوظيفي وسنوات الخبرة والقطاع والمستوى التعليمي، وبين آرائهم حول أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة التصاميم والمشاريع الإنشائية في مدينة جدة. فعلى سبيل المثال، تبين أن المشاركين الذين يشغلون مناصب إدارية عليا، مثل مديري المشاريع والمديرين التنفيذيين، أبدوا استعدادًا أكبر لتبني تقنيات الذكاء الاصطناعي مقارنة بالمهندسين الميدانيين والفنيين، وذلك نظرًا لارتباط عملهم باتخاذ قرارات استراتيجية تحتاج إلى أدوات تحليل ذكية. كما كشفت النتائج عن أن أصحاب الخبرات الطويلة (أكثر من 10 سنوات) كانوا أكثر وعيًا بإمكانيات الذكاء الاصطناعي في تقليل المخاطر وتحسين الكفاءة، مقارنة بذوي الخبرة الأقل. وأظهرت البيانات كذلك أن العاملين في القطاع الخاص يتمتعون بدرجة أعلى من الانفتاح على استخدام التقنيات الحديثة مقارنة بالعاملين في القطاع الحكومي، ويُعزى ذلك إلى بيئة العمل الأكثر مرونة وابتكارًا في القطاع الخاص. وأخيرًا، كان للمستوى التعليمي دور مهم، حيث أبدى المشاركون الحاصلون على درجات عليا وعيًا أعمق بفوائد الذكاء الاصطناعي، مما يعكس أهمية التأهيل العلمي في تقبل وتوظيف التقنيات الحديثة. وقد دعمت هذه النتائج باستخدام اختبار كاي تربيع، الذي أظهر دلالة إحصائية في العديد من العلاقات، مما يعزز موثوقية التحليل ويؤكد تأثير هذه المتغيرات على مدى تبني الذكاء الاصطناعي في قطاع الإنشاءات.

■ دور الذكاء الاصطناعي في تطوير دقة التصميمات لدى المشاريع الإنشائية في مدينة جدة

يعرض الجدول نتائج اختبار مربع كاي (Chi-Square) الذي تم إجراؤه لفحص الفرضية المتعلقة بوجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات قيد الدراسة، وتحديدًا "دور الذكاء الاصطناعي في تطوير دقة التصميمات لدى المشاريع الإنشائية في مدينة جدة". تُظهر النتائج أن قيمة اختبار مربع كاي لبيرسون (Pearson Chi-Square) بلغت ٤٧.٣٠٤ عند درجة حرية (df) تساوي ٤، وبمستوى دلالة إحصائية (Asymptotic Significance) قدره ٠.٠٠١. وبما أن هذه القيمة أقل من مستوى الدلالة المعتمد في الأبحاث العلمية ($\alpha = 0.05$)، فإن ذلك يعني رفض الفرضية الصفرية التي تنص على عدم وجود علاقة، وقبول الفرضية البديلة، مما يشير ظاهريًا إلى وجود علاقة جوهرية ومهمة إحصائيًا بين المتغيرات. ومع ذلك، يجب تفسير هذه النتيجة بحذر شديد، حيث تشير الملاحظة المرفقة أسفل الجدول إلى أن ٧٦.٧٪ من خلايا التحليل لديها تكرار متوقع أقل من ٥، وهو ما يمثل انتهاكًا واضحًا لأحد الافتراضات الأساسية لاختبار مربع كاي. هذا الانتهاك يجعل نتائج الاختبار غير موثوقة وقد يقود إلى استنتاجات خاطئة، لذا يُنصح باللجوء إلى اختبارات بديلة أكثر دقة في مثل هذه الحالات، مثل اختبار فيشر الدقيق، أو دمج بعض الفئات لزيادة حجم العينة في كل خلية.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	47.304 ^a	4	.001
Likelihood Ratio	38.443	4	.008
Linear-by-Linear Association	5.364	1	.021
N of Valid Cases	110		
a. 23 cells (76.7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .01.			

جدول 67: دور الذكاء الاصطناعي في تطوير دقة التصميمات لدي المشاريع الإنشائية في مدينة جدة



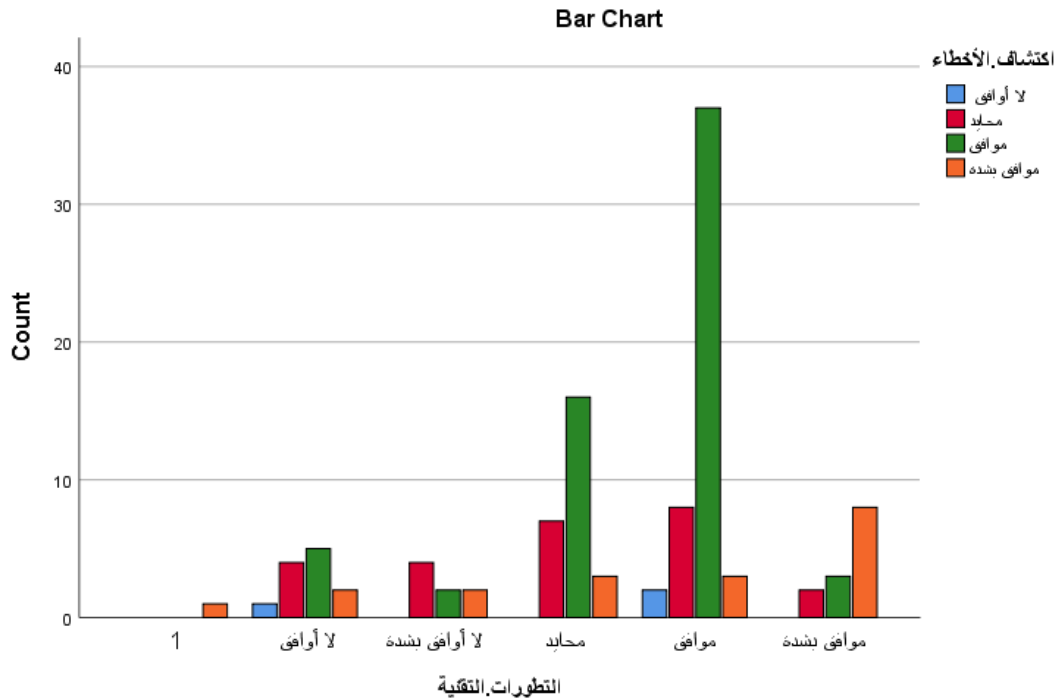
رسم توضيحي 66: دور الذكاء الاصطناعي في تطوير دقة التصميمات لدي المشاريع الإنشائية في مدينة جدة

■ دور الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الأخطاء لدى المشاريع الإنشائية في مدينة جدة

يعرض الجدول نتائج اختبار مربع كاي (Chi-Square) الذي تم إجراؤه لفحص الفرضية المتعلقة بوجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات المرتبطة بـ "دور الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الأخطاء لدى المشاريع الإنشائية في مدينة جدة". تُظهر النتائج الأولية أن قيمة اختبار مربع كاي لبيرسون (Pearson Chi-Square) بلغت ٣٨.٨١٣ عند درجة حرية (df) تساوي ٥، وبمستوى دلالة إحصائية (Asymptotic Significance) قدره .٠٠١. وبما أن هذه القيمة أقل من مستوى الدلالة المعتمد ($\alpha = ٠.٠٥$)، فإن ذلك يشير ظاهرياً إلى رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، أي وجود علاقة جوهرية ومهمة إحصائياً. ومع ذلك، يجب التعامل مع هذه النتيجة بحذر أكاديمي بالغ، حيث تشير الملاحظة المرفقة أسفل الجدول إلى أن ٧٠.٨٪ من خلايا التحليل لديها تكرار متوقع أقل من ٥. هذا يمثل انتهاكاً جسيماً لأحد الافتراضات الأساسية لاختبار مربع كاي، مما يجعل نتائج الاختبار غير موثوقة وقد يقود إلى استنتاجات مضللة. لذلك، لا يمكن الاعتماد بثقة على هذه الدلالة الإحصائية، ويوصى باللجوء إلى اختبارات بديلة أكثر دقة لمثل هذه البيانات، مثل اختبار فيشر الدقيق، أو دمج بعض الفئات لزيادة حجم العينة في الخلايا قبل إعادة التحليل.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	38.81 3 ^a	5	.001
Likelihood Ratio	34.05 4	5	.003
Linear-by-Linear Association	2.752	1	.097
N of Valid Cases	110		
a. 17 cells (70.8%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .03.			

جدول 68: دور الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الأخطاء لدى المشاريع الإنشائية في مدينة جدة



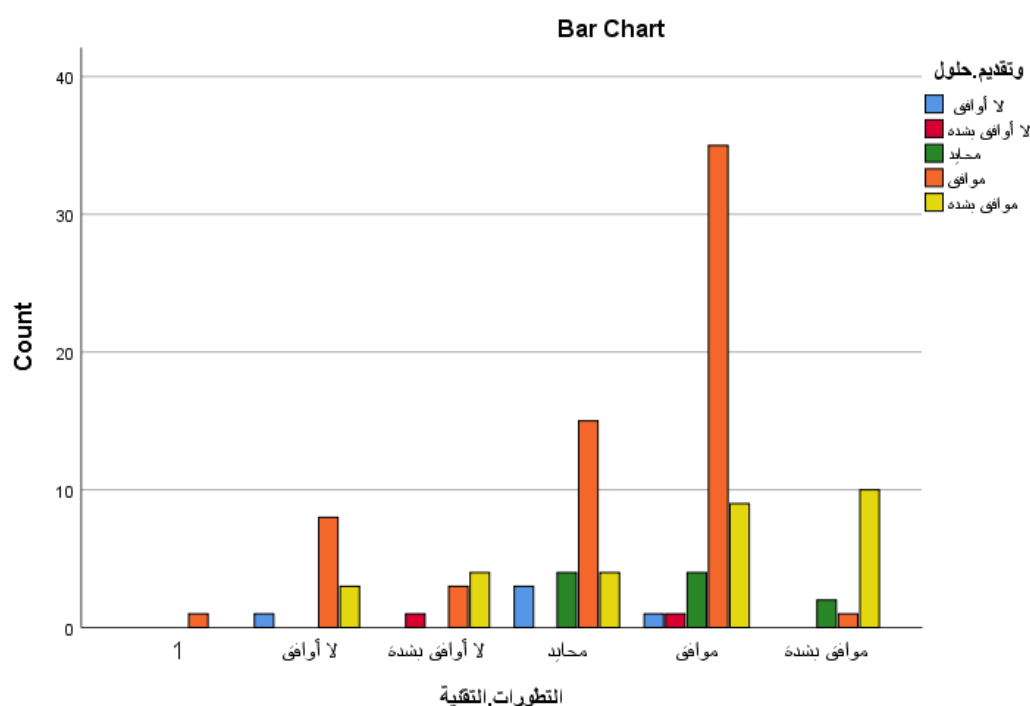
رسم توضيحي 67: دور الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الأخطاء لدى المشاريع الإنشائية في مدينة جدة

■ دور الذكاء الاصطناعي في تقديم الحلول لدى المشاريع الإنشائية في مدينة جدة

يعرض الجدول نتائج اختبار مربع كاي (Chi-Square) الذي تم إجراؤه لفحص الفرضية المتعلقة بـ "دور الذكاء الاصطناعي في تقديم الحلول لدى المشاريع الإنشائية في مدينة جدة". تُظهر النتائج أن قيمة اختبار مربع كاي لبيرسون (Pearson Chi-Square) بلغت ٣٩.٠٦٧ عند درجة حرية (df) تساوي ٤، وبمستوى دلالة إحصائية (Asymptotic Significance) قدره ٠.٠٧. وبما أن هذه القيمة أقل من مستوى الدلالة المعتمد ($\alpha = ٠.٠٥$)، فإن ذلك يشير ظاهرياً إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات قيد الدراسة. إلا أنه، ومن منظور أكاديمي صارم، يجب التعامل مع هذه النتيجة بحذر شديد؛ حيث تشير الملاحظة المرفقة أسفل الجدول إلى أن ٨٠.٠٪ من خلايا التحليل لديها تكرار متوقع أقل من ٥، وهو ما يمثل انتهاكاً صارخاً لأحد الافتراضات الأساسية لهذا الاختبار. هذا الانتهاك يقوض بشكل كبير من صحة وموثوقية النتائج، ويجعل الدلالة الإحصائية المحسوبة غير قابلة للاعتماد. وبناءً على ذلك، لا يمكن استخلاص استنتاج قاطع بوجود علاقة، ويوصى الباحث باللجوء إلى اختبارات بديلة أكثر ملاءمة للبيانات الصغيرة، مثل اختبار فيشر الدقيق، أو إعادة تجميع فئات المتغيرات لزيادة حجم التكرارات المتوقعة في الخلايا، ومن ثم إعادة إجراء التحليل لضمان الحصول على نتائج دقيقة وموثوقة.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	39.067 ^a	4	.007
Likelihood Ratio	38.757	4	.007
Linear-by-Linear Association	1.435	1	.231
N of Valid Cases	110		
a. 24 cells (80.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .02.			

جدول 69: دور الذكاء الاصطناعي في تقديم الحلول لدي المشاريع الإنسانية في مدينة جدة



رسم توضيحي 68: دور الذكاء الاصطناعي في تقديم الحلول لدي المشاريع الإنسانية في مدينة جدة

■ تحليل التباين الأحادي لمتغيرات الدراسة

يُقدم الجدولان نتائج تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression) الذي يهدف إلى فحص القدرة التنبؤية لنموذج الدراسة. يكشف جدول تحليل التباين الأحادي (ANOVA) أن النموذج الإحصائي ككل دال إحصائياً، حيث بلغت قيمة اختبار (F) المحسوبة ١.٩٠١ عند درجات حرية (٧، ٩٨)، وبمستوى دلالة (Sig.) بلغ ٠.٠٤٨، وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة المعتمد $\alpha = ٠.٠٥$. (هذا يعني أن المتغيرات المستقلة مجتمعة (دقة التصميمات، اكتشاف الأخطاء، وتقديم الحلول) لها تأثير جوهري وقدرة تنبؤية معنوية على المتغير التابع (التطورات التقنية). وفيما يتعلق بجدول ملخص النموذج (Model Summary)، فقد أظهر أن معامل التحديد (R Square) يساوي ٠.١٧٦، مما يعني أن النموذج يفسر ما نسبته ١٧.٦٪ من التباين الحاصل في متغير التطورات التقنية، وهي نسبة تفسيرية مقبولة في الدراسات الاجتماعية. بالإضافة إلى ذلك، بلغت قيمة معامل الارتباط المتعدد (R) ٠.٤١٩، مما يشير إلى وجود علاقة ارتباط متوسطة بين المتغيرات. أما من المنظور البايزي (Bayesian)، فقد بلغت قيمة عامل بايز (Bayes Factor) ٠.٠٠٠، وهي قيمة منخفضة جداً تدل على وجود دليل قوي للغاية لصالح النموذج التنبؤي مقارنة بالنموذج الصفري (الذي لا يحتوي على متغيرات تفسيرية)، مما يعزز بشكل كبير من مصداقية النموذج وقوته الإحصائية.

ANOVA ^{a,b}					
Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	26.678	7	2.425	1.901	.048
Residual	125.040	98	1.276		
Total	151.718	105			
a. Dependent Variable: التطورات التقنية					
b. Model: (Intercept), دقة التصميمات, اكتشاف الأخطاء, وتقديم حلول					

جدول 70: تحليل التباين الأحادي لمتغيرات الدراسة

Bayes Factor Model Summary ^{a,b}				
Bayes Factor ^c	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.000	.419	.176	.083	1.13
a. Method: JZS				
b. Model: (Intercept), دقة التصميمات, اكتشاف الأخطاء, وتقديم حلول				
c. Bayes factor: Testing model versus null model (Intercept).				

جدول 71: ملخص نموذج عامل بايز، ب

التوصيات

- ينبغي على الجهات الحكومية والخاصة دعم تطوير البنية التحتية الرقمية اللازمة لتفعيل تقنيات الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك شبكات البيانات، والأجهزة الذكية، والمنصات السحابية. فنجاح الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع والتصاميم يرتبط بمدى توافر بيئة تكنولوجية متكاملة تدعم جمع البيانات وتحليلها لحظياً.
- توصي الدراسة بضرورة دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في مختلف مراحل دورة حياة المشروع الإنشائي، من التصميم الأولي إلى التنفيذ والمتابعة والتقييم، وذلك بهدف تقليل الأخطاء البشرية، وتحقيق كفاءة أعلى في تخصيص الموارد والجدولة الزمنية.
- من المهم الاستثمار في تدريب العاملين في إدارة المشاريع والتصاميم على أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي، من خلال الدورات المتخصصة والبرامج الأكاديمية، لضمان الاستخدام الأمثل لهذه الأدوات وتحقيق أقصى استفادة منها داخل بيئات العمل الإنشائية.
- دعم مراكز البحث والابتكار لتطوير تطبيقات ذكاء اصطناعي تتناسب مع خصوصيات مشاريع البناء في السعودية، وتأخذ في الاعتبار العوامل البيئية والاقتصادية والاجتماعية لمدينة جدة، مما يعزز من فعالية الحلول التقنية ويجعلها أكثر قابلية للتبني.
- تُبرز النتائج الحاجة إلى وجود إطار قانوني وأخلاقي ينظم استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، بما يضمن حماية البيانات، وتحقيق العدالة والشفافية، وتفادي الاعتماد المفرط على الأنظمة الذكية دون رقابة بشرية.

المراجع

- Abdullah Al-Yami .(2019) .BIM in the Saudi Arabian construction industry: state of the art, benefit and barrier
<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ijbpa-08-2018-0065/full/html>
- Aljawharah A. Alnaser .(2023) .BIM Impact on Construction Project Time Using System Dynamics in Saudi Arabia's Construction .BIM Impact on Construction Project Time Using System Dynamics in Saudi Arabia's Construction
- Andrea di Filippo .(2021) .Generative Design for project optimization .
https://www.researchgate.net/publication/354267089_Generative_Design_for_project_optimization
- Asma Alshaikhi .(2025) .An investigation into the Impact of Artificial Intelligence on the Future of Project Management .
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9430234>
- Borhan Sepehri .(2024) .Artificial Intelligence Role in Promoting Saudi Arabia's Smart Cities: Addressing SDGs for Socio-Cultural Challenges .
<https://cyberleninka.ru/article/n/artificial-intelligence-role-in-promoting-saudi-arabia-s-smart-cities-addressing-sdgs-for-socio-cultural-challenges>
- Cantemir Mihu .(2023) .Drivers of Digital Transformation and their Impact on Organizational Management .
https://www.researchgate.net/publication/370793249_Drivers_of_Digital_Transformation_and_their_Impact_on_Organizational_Management
- Chandra Gonesh .(2023) .The Impact of Artificial Intelligence on Business Strategy and Decision-Making Processes .
https://www.researchgate.net/publication/376307798_The_Impact_of_Artificial_Intelligence_on_Business_Strategy_and_Decision-Making_Processes
- Elham Alzain .(2022) .Application of Artificial Intelligence for Predicting Real Estate Prices: The Case of Saudi Arabia .<https://www.mdpi.com/2079-9292/11/21/3448>
- Essa Alenazi .(2022) .Exploring the Nature and Impact of Client-Related Delays on Contemporary Saudi Construction Projects .<https://www.mdpi.com/2075-5309/12/7/880>
- Fares Ali Kazaba .(2024) .The Role of Artificial Intelligence in Improving Project Management Processes: An Applied Study on the Information Technology Sector in the Kingdom of Saudi Arabia .
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/120194281/35_IJFAES_Vol._3_No.10_Oct_2024_paper34_Fares-libre.pdf?1734101990&=response-content-disposition=inline%3B+filename%3DThe_Role_of_Artificial_Intelligence_in_I.pdf&Expires=1752940887&Signature=RCsjRv~rSgvxHZV
- Gerald Midgley .(2021) .A systems perspective on systemic innovation .
https://www.researchgate.net/publication/355987123_A_systems_perspective_on_systemic_innovation
- Giorgia Casella" .(2024) .From Weak Signals to Strategic Business Decisions: A Study of Early Warning Systems in Multinational Corporations ."
https://www.researchgate.net/publication/384253635_From_Weak_Signals_to_Strate

gic_Business_Decisions_A_Study_of_Early_Warning_Systems_in_Multinational_Corporations

- Hamad Almujiabah .(2023) .Assessment of Building Information Modeling (BIM) as a Time and Cost-Saving Construction Management Tool: Evidence from Two-Story Villas in Jeddah .<https://www.mdpi.com/2071-1050/15/9/7354>
- Haneen Felemban .(2024) .Exploring the Readiness of Organisations to Adopt Artificial Intelligence .<https://www.mdpi.com/2075-5309/14/8/2460>
- Hassan Shawly .(2022) .Evaluating Compact City Model Implementation as a Sustainable Urban Development Tool to Control Urban Sprawl in the City of Jeddah .
https://www.mdpi.com/2071-1050/14/20/13218?type=check_update&version=1
- Haytham Alhubashi .(2024) .Jeddah strategic approaches to sustainable urban development and vision 2030 alignment .
https://www.researchgate.net/publication/380094965_Jeddah_strategic_approaches_to_sustainable_urban_development_and_vision_2030_alignment
- Ibrahim Yahaya Wuni .(2020) .Barriers to the adoption of modular integrated construction: Systematic review and meta-analysis, integrated conceptual framework, and strategies .
https://www.researchgate.net/publication/337323521_Barriers_to_the_adoption_of_modular_integrated_construction_Systematic_review_and_meta-analysis_integrated_conceptual_framework_and_strategies
- Ibrahim Yahaya Wuni .(2020) .Barriers to the adoption of modular integrated construction: Systematic review and meta-analysis, integrated conceptual framework, and strategies .
https://www.researchgate.net/publication/337323521_Barriers_to_the_adoption_of_modular_integrated_construction_Systematic_review_and_meta-analysis_integrated_conceptual_framework_and_strategies
- Ismail Ujaimi" .(2024) .Adoption of Artificial Intelligence in the Construction Industry in Saudi Arabia: Challenges and Proposed Solutions ."
https://www.researchgate.net/publication/386445883_Adoption_of_Artificial_Intelligence_in_the_Construction_Industry_in_Saudi_Arabia_Challenges_and_Proposed_Solutions
- Jolina Marie O. Pedron .(2025) .A Strategic AHP-Based Framework for Mitigating Delays in Road Construction Projects in the Philippines.
<https://www.mdpi.com/2673-7590/5/3/80>
- Kirk Phillips .(2025) .Artificial Intelligence: Diffusion of Innovation and Generational Considerations Higher Education Institutions .
https://www.researchgate.net/publication/389901448_Artificial_Intelligence_Diffusion_of_Innovation_and_Generational_Considerations_Higher_Education_Institutions
- Kurt Swart .(2022) .Challenges and critical success factors of digital communication, collaboration and knowledge sharing in project management virtual teams: a review .
https://www.researchgate.net/publication/365887684_Challenges_and_critical_success_factors_of_digital_communication_collaboration_and_knowledge_sharing_in_project_management_virtual_teams_a_review

- Maria Elena Nenni .(2024) .How artificial intelligence will transform project management in the age of digitization: a systematic literature review .
https://www.researchgate.net/publication/379706677_How_artificial_intelligence_will_transform_project_management_in_the_age_of_digitization_a_systematic_literature_review
- Mohamed Moustafa Bakr .(2025) .The impact of using Artificial intelligence in projects management Decision-Making within private sector in the kingdom of Saudi Arabia .
<https://www.ijrsp.com/volume/issue-47/11/>
- Mohammad Allouzi .(2024) .APPLIED AI IN NEOM CONSTRUCTION PROJECTS: THE POTENTIAL IMPACT OF AI IN ENHANCING PROJECTS SUCCESS .
<https://actainformaticamalaysia.com/archives/AIM/1aim2024/1aim2024-32-44.pdf>
- Mohammad H. Mehraban .(2024) .Building Information Modeling and AI Algorithms for Optimizing Energy Performance in Hot Climates: A Comparative Study of Riyadh and Dubai .<https://www.mdpi.com/2075-5309/14/9/2748>
- Monica Cristina .(2024) .Project management in healthcare: An examination of organizational competence .
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844024114508>
- Moonita Limiany Prasetyo .(2025) .Artificial intelligence in open innovation project management: A systematic literature review on technologies, applications, and integration requirements .
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2199853124002397>
- Muhammad Zahaib Nabeel .(2024) .AI-Enhanced Project Management Systems for Optimizing Resource Allocation and Risk Mitigation: Leveraging Big Data Analysis to Predict Project Outcomes and Improve Decision-Making Processes in Complex Projects .https://www.researchgate.net/publication/384799510_AI-Enhanced_Project_Management_Systems_for_Optimizing_Resource_Allocation_and_Risk_Mitigation_Leveraging_Big_Data_Analysis_to_Predict_Project_Outcomes_and_Improve_Decision-Making_Processes_in_Complex
- NERMEEN B. AL- JEHANI .(2021) .DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNIQUES IN SAUDI ARABIA: THE IMPACT ON COVID-19 PANDEMIC. LITERATURE REVIEW .
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/89761299/DEVELOPMENT_OF_ARTIFICIAL_INTELLIGENCE_TECHNIQUES_IN_SAUDI_ARABIA_THE_IMPACT_ON_COVID_19_PANDEMIC._LITERATURE_REVIEW-libre.pdf?1660658121&=response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDEVELOPMENT_OF_ARTI
- Omar M. Azzam .(2024) .Delay Analysis in Construction Contracts: Assessing Claims and Legal Implications.
<https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/JLADAH.LADR-1198>
- Petri Helo .(2021) .Artificial intelligence in operations management and supply chain management: an exploratory case study .
https://www.researchgate.net/publication/350572588_Artificial_intelligence_in_operations_management_and_supply_chain_management_an_exploratory_case_study
- Rachid Ejjami .(2024) .Public Administration 5.0: Enhancing Governance and Public Services with Smart Technologies .

- https://www.researchgate.net/publication/383117309_Public_Administration_50_Enhancing_Governance_and_Public_Services_with_Smart_Technologies
- Reda Abougamil .(2019) .Investigating the Source of Claims with the Importance of BIM Application on Reducing Construction Disputable Claims in KSA .
https://www.researchgate.net/publication/373575118_Investigating_the_Source_of_Claims_with_the_Importance_of_BIM_Application_on_Reducing_Construction_Disputable_Claims_in_KSA
- Roni Joni .(2024) .Predictive Analytics and AI: Driving the Next Wave of Risk Management in Financial Services .
https://www.researchgate.net/publication/383498803_Predictive_Analytics_and_AI_Driving_the_Next_Wave_of_Risk_Management_in_Financial_Services
- Salahuddin Ahmed .(2024) .Artificial Intelligence (AI) Technology Adoption in SME .
https://www.researchgate.net/publication/391546828_Artificial_Intelligence_AI_Technology_Adoption_in_SME
- Saleh Alsulamy .(2025) .Artificial intelligence models in real estate forecasting: a machine learning approach for sustainable urban construction in Saudi Arabia .
<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ecam-06-2024-0796/full/html>
- Samaa Emad .(2025) .The Role of Artificial Intelligence in Developing the Tall Buildings of Tomorrow .
https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A8%3A20093688/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Agcd%3A183647000&crl=c&link_origin=scholar.google.com
- Seongah Kim .(2017) .Measurement of Construction BIM Value Based on a Case Study of a Large-Scale Building Project .
https://www.researchgate.net/publication/319098891_Measurement_of_Construction_BIM_Value_Based_on_a_Case_Study_of_a_Large-Scale_Building_Project
- Syed Javaid Khurshid .(2022) .Impact of New Emerging Technologies-Science Diplomacy perspective .
https://www.researchgate.net/publication/359352005_Impact_of_New_Emerging_Technologies-Science_Diplomacy_perspective
- Valma Prifti .(2022) .Optimizing Project Management using Artificial Intelligence .
https://www.researchgate.net/publication/361002221_Optimizing_Project_Management_using_Artificial_Intelligence
- Vo Dang Khoa .(2023) .Assessment of Construction Competitiveness through Knowledge Management Process Implementation .<https://www.mdpi.com/2071-1050/15/22/15897>

الملاحق

الاستبانة

- ✓ النوع الاجتماعي
- ✓ منطقة العمل
- ✓ الفئة العمرية
- ✓ المؤهل العلمي
- ✓ سنوات الخبرة
- ✓ جهة العمل
- ✓ نوع العمل
- ✓ الوظيفة الحالية
- ✓ يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التصميمات الهندسية
- ✓ يساعد الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الأخطاء التصميمية مبكرًا
- ✓ يسهل الذكاء الاصطناعي التحقق من توافق التصميم مع المعايير المعتمدة
- ✓ يدعم الذكاء الاصطناعي عملية تعديل التصميمات بسرعة وكفاءة
- ✓ يعزز الذكاء الاصطناعي التكامل بين التصميمات المعمارية والإنشائية والإلكترونيكية
- ✓ يساعد الذكاء الاصطناعي في توليد خيارات تصميمية متعددة ومحاكاة نتائجها
- ✓ يزيد الذكاء الاصطناعي من قدرة المصممين على الابتكار وتقديم حلول تصميمية فريدة
- ✓ يساعد الذكاء الاصطناعي في وضع جداول زمنية أكثر دقة
- ✓ يمكن من خلال الذكاء الاصطناعي توقع التأخيرات الزمنية المحتملة.
- ✓ يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين توزيع الأنشطة على الجدول الزمني
- ✓ يستخدم الذكاء الاصطناعي في متابعة سير المشروع بشكل لحظي
- ✓ يساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل الوقت المطلوب لاتخاذ القرارات التشغيلية
- ✓ يساهم الذكاء الاصطناعي في تسريع إعداد الجداول الزمنية للمشاريع الإنشائية بدقة
- ✓ يساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالتأخيرات المحتملة في الجدول الزمني للمشروع وتوفير حلول استباقية
- ✓ يعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين تخصيص الموارد لتقليل مدة إنجاز المهام
- ✓ يساهم الذكاء الاصطناعي في مراقبة تقدم المشروع في الوقت الفعلي وتحديد الانحرافات عن الجدول الزمني
- ✓ يمكن للذكاء الاصطناعي أن يقلل من الوقت المستغرق في مراجعة وتعديل الخطط الزمنية

✓ يساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل التكاليف السابقة للمشاريع وتوفير تقديرات أكثر دقة للتكاليف المستقبلية

- ✓ يساهم الذكاء الاصطناعي في خفض تكاليف المشروع من خلال تحسين التخطيط وتقليل الهدر
- ✓ يساهم الذكاء الاصطناعي في تحليل الفروقات بين التكاليف الفعلية والمخططة
- ✓ يستخدم الذكاء الاصطناعي في إعداد تقارير التكاليف بسرعة
- ✓ يساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بتجاوز الميزانية قبل حدوثها
- ✓ يعزز الذكاء الاصطناعي من كفاءة إدارة سلسلة التوريد مما يؤدي إلى توفير في التكاليف
- ✓ يمكن للذكاء الاصطناعي أن يحدد فرص التحسين في استخدام المواد والمعدات لتقليل التكاليف الإجمالية

- ✓ يساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف غير المتوقعة عن طريق التنبؤ بالمخاطر المالية
- ✓ يعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين التنسيق والتواصل بين فرق العمل المختلفة في المشروع
- ✓ يساهم الذكاء الاصطناعي في أتمتة المهام الروتينية لإدارة المشروع، مما يوفر الوقت والجهد
- ✓ يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين التخطيط للموارد البشرية والمادية للمشروع
- ✓ يدعم الذكاء الاصطناعي اتخاذ إجراءات تصحيحية بشكل أسرع
- ✓ يعزز الذكاء الاصطناعي من قدرة مديري المشاريع على إدارة المخاطر بفعالية أكبر
- ✓ تدعم أنظمة الذكاء الاصطناعي اتخاذ القرار الفني والإداري في المشروع من خلال توفير تحليلات وبيانات دقيقة

- ✓ يعزز الذكاء الاصطناعي من كفاءة إدارة سلسلة التوريد مما يؤدي إلى توفير في التكاليف
- ✓ يساهم الذكاء الاصطناعي في تقييم البدائل الممكنة بشكل منهجي
- ✓ يساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل كميات كبيرة من البيانات لاتخاذ القرارات بشكل أسرع
- ✓ يساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل القرارات العشوائية أو المبنيّة على الحدس
- ✓ يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة القرارات المتخذة من خلال توفير رؤى تنبؤية
- ✓ يمكن للذكاء الاصطناعي أن يقدم توصيات موضوعية تقلل من التحيزات البشرية في اتخاذ القرار
- ✓ يقلل الذكاء الاصطناعي من عدم اليقين المرتبط بالقرارات الهامة في المشاريع الإنشائية
- ✓ تواجه المؤسسة صعوبات في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي
- ✓ قلة الكفاءات المتخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي تعيق استخدامه في المشاريع الإنشائية
- ✓ هناك مقاومة للتغيير من بعض الأطراف داخل المؤسسة
- ✓ توجد تحديات متعلقة بتكلفة تطبيق الذكاء الاصطناعي
- ✓ تواجه المؤسسة مشكلات في تكامل الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الحالية

- ✓ التكاليف الأولية المرتفعة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي تعتبر عائقاً رئيسياً
- ✓ نقص البيانات التاريخية أو عدم جودتها يعيق فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ والتحليل
- ✓ غياب الأطر التنظيمية والتشريعية الواضحة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع الإنشائي يؤدي إلى عدم اليقين
- ✓ تستخدم المؤسسة أدوات تحليل البيانات التنبؤية ضمن الذكاء الاصطناعي
- ✓ توظف المؤسسة روبوتات المحادثة (Chatbots) في إدارة المشاريع أو خدمة العملاء
- ✓ تستخدم المؤسسة أنظمة دعم القرار المبنية على الذكاء الاصطناعي
- ✓ يوجد لدى المؤسسة حلول ذكاء اصطناعي مخصصة لمراقبة الأداء والجودة
- ✓ يتم توظيف تقنيات التعلم الآلي (Machine Learning) في تحسين عمليات المشروع
- ✓ تستخدم المؤسسة برامج ذكاء اصطناعي متقدمة مثل Power BI أو Tableau مع خوارزميات تحليل ذكية
- ✓ يتم استخدام منصات سحابية تدعم الذكاء الاصطناعي مثل Google Cloud AI أو Microsoft Azure AI
- ✓ تعتمد المؤسسة على أدوات ذكاء اصطناعي مفتوحة المصدر مثل TensorFlow أو Python AI Libraries
- ✓ تستخدم المؤسسة برامج إدارة مشاريع مدمجة مع تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل Primavera AI أو Procore Analytics
- ✓ تقوم المؤسسة بتحديث برامج الذكاء الاصطناعي بانتظام لمواكبة التطورات التقنية

Abstract

The purpose of this study is to explore the impact of artificial intelligence (AI) technologies on improving design and project management, with a focus on construction projects in Jeddah. The study sought to analyze the awareness and practices of workers in this sector toward adopting AI tools, and the extent to which this is reflected in the efficiency of time, cost, and quality management. To achieve the study objectives, an electronic questionnaire was designed and distributed to a sample of (110) participants, including engineers, project managers, and consultants working on construction projects in Jeddah. The data were analyzed using descriptive statistical methods, internal consistency analysis using Cronbach's alpha coefficient, and cross-tabulations to test the differences between demographic variables and the study themes. The results showed an increasing awareness among workers of the importance of AI in improving design and management processes. Statistically significant differences were also found between variables such as job title, years of experience, and educational level, on the one hand, and the level of adoption and use of AI technologies, on the other. The study recommends the need to invest in training engineering personnel on the use of AI technologies and providing a stimulating technical environment for their application in future projects.

Midocean University

College of Management

Master of of Business Administration



The Impact of Artificial Intelligence on Enhancing Design Management and
Project Management: An Applied Study on Construction Projects in the City of
Jeddah

Prepared by:

Ahmed Mohammedali Yousef

Academic Number/

243000222

Supervised by:

Dr. Al-Faisal Abdul Hamid

Dr. Fayez Jarad

Year

2025