

جامعة ميدأوشن



كلية الإدارة

تخصص إدارة مشاريع

تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع الإنشائية
داسة حالة لمشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام

إعداد الطالب/

عبدالمملك هشام طاهر بغدادي

233001930

إشراف/

د. الفصيل عبد الحميد محمد حسن

د. فايز جراد

العام الدراسي:

2024

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

إهداء

إلى والديّ العزيزين، اللذين كانا لي مصدر إلهام ودعم لا ينضب، أهدي هذا العمل تعبيراً عن شكري وامتناني العميق لما قدمتموه لي من حب ورعاية وتضحيات.

إلى أُمي الحبيبة، التي علمتني الصبر والإصرار، وإلى والدي الكريم، الذي علمني معنى القوة والإيمان، أقدم لكم هذا الإنجاز عرفاناً وتقديراً.

إلى أساتذتي الكرام، الذين أسهموا في تطوير معارفي ومهاراتي بتوجيهاتهم الحكيمة، شكراً لكم على دعمكم المستمر.

إلى زملائي وأصدقائي، الذين وقفوا بجانبي في كل خطوة، وأضافوا على مسيرتي نكهة الفرح والتشجيع.

أهدي هذا العمل لكل من ساندني وآمن بقدراتي.

شُكْرٌ وَتَقْدِيرٌ

أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى والديّ العزيزين، اللذين كانا لي سنداً ودعماً في كل مراحل حياتي. شكراً لكما على حبكما وتضحياتكما اللامتناهية.

إلى أمي الحبيبة، التي غرست فيّ قيم الصبر والإصرار، وإلى والدي الكريم، الذي علمني معنى الاجتهاد والمثابرة، لكم مني كل التقدير والامتنان.

أود أن أعبر عن شكري العميق لأستاذي المشرف،

د. الفيصل عبدالحميد محمد حسن

د. فايز جرّاد

على دعمه وإرشاده المستمرين، وعلى توجيهاته القيمة التي كانت لها الأثر الكبير في إتمام هذا العمل.

إلى زملائي وأصدقائي، الذين كانوا لي عوناً وسنداً طوال هذه الرحلة، شكراً لكم على تشجيعكم ودعمكم.

المستخلص

هدفت الدراسة إلى التحقق من أثر الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية) على إدارة المشاريع بأبعادها: (إدارة نطاق المشروع، إدارة كلفة المشروع، إدارة جودة المشروع، إدارة وقت المشروع) في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام، تكون مجتمع الدراسة من العاملين بالتوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام، حيث تم توزيع (278) استبانة، وتم استرجاع (146) استبانة أى بنسبة (52%)، وكانت جميعها صالحة لأغراض التحليل الإحصائي، ولتحقيق أهداف الدراسة تم اتباع المنهج الوصفي التحليلي باستخدام العديد من الأساليب الإحصائية.

توصلت نتائج الدراسة إلى وجود تأثير مباشر ذو دلالة إحصائية لأنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية) على إدارة المشاريع بأبعادها: (إدارة نطاق المشروع، إدارة كلفة المشروع، إدارة جودة المشروع، إدارة وقت المشروع) في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام.

وأوصت الدراسة بضرورة قيام الشركات بتعزيز مستوى اعتمادها على الأنظمة التكنولوجية بشكل عام، وأنظمة الذكاء الاصطناعي بشكل خاص في إدارة مشاريعها، والدعوة إلى الحضور والمشاركة في مؤتمرات الذكاء الاصطناعي للاطلاع على آخر ما توصلت اليه هذه التكنولوجيا من تطورات وتحديثات والتي من شأنها إحداث نقلة نوعية في إدارة المشاريع، وسمعة الشركات، وإتاحة الفرص التدريبية في مجال الذكاء الاصطناعي أمام الموظفين من مختلف المستويات.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، إدارة المشاريع، التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام.

قائمة المحتويات

أ.....	بسم الله الرحمن الرحيم
ب.....	إهداء
ج.....	شكرو وتقدير
د.....	المستخلص
ه.....	قائمة المحتويات
ط.....	قائمة الجداول
ك.....	قائمة الأشكال
1.....	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
1.....	1.1 مقدمة:
2.....	2.1 مشكلة الدراسة:
4.....	3.1 أهمية الدراسة:
6.....	4.1 أهداف الدراسة:
6.....	5.1 تساؤلات الدراسة
7.....	6.1 فروض الدراسة:
8.....	7.1 نموذج الدراسة
9.....	8.1 الدراسات السابقة:
16.....	9.1 أوجه الاتفاق بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة:
17.....	10.1 أوجه الاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة:

11.1 المنطلقات النظرية للدراسة:	18
12.1 المنهجية وطرق البحث:	19
13.1 مصادر جمع البيانات	19
14.1 أدوات الدراسة :	20
15.1 حدود الدراسة:	21
الفصل الثاني: الإطار النظري	22
المبحث الأول: الذكاء الاصطناعي	22
1.1.2 تمهيد	22
2.1.2 مفهوم الذكاء الاصطناعي	23
3.1.2 مكونات الذكاء الاصطناعي	24
4.1.2 أبعاد الذكاء الاصطناعي:	25
5.1.2 أنواع الذكاء الاصطناعي	27
6.1.2 أهمية الذكاء الاصطناعي	29
7.1.2 خصائص الذكاء الاصطناعي	30
8.1.2 إيجابيات الذكاء الاصطناعي	32
9.1.2 معوقات الذكاء الاصطناعي	35
المبحث الثاني: إدارة المشاريع	37
1.2.2 مفهوم المشروع:	37
2.2.2 جودة المشاريع الانشائية :	37
3.2.2 مفهوم الجودة في المشاريع الانشائية :	38

40	4.2.2 تعريف جودة المشاريع الانشائية :
41	5.2.2 التطور التاريخي لإدارة الجودة في المشاريع الانشائية
43	6.2.2 أهداف تطبيق إدارة الجودة في المشاريع الانشائية
44	7.2.2 أهمية إدارة الجودة في المشاريع الانشائية .
44	8.2.2 متطلبات تطبيق إدارة الجودة في المشاريع الانشائية :
47	9.2.2 خطوات تطبيق الجودة في المشاريع الانشائية :
48	10.2.2 مجالات إدارة المشاريع
49	11.2.2 تكاليف الجودة في المشاريع الانشائية :
50	12.2.2 إدارة الجودة الشاملة والمواصفات الدولية للجودة (الأيزو):
52	الفصل الثالث : منهجية الدراسة (الطريقة والإجراءات)
52	1.3 تمهيد
52	2.3 منهج الدراسة
52	3.3 مجتمع الدراسة
52	4.3 عينة الدراسة
56	5.3 أداة الدراسة ، صدق الأداة ، ثبات الأداة :
60	6.3 إجراءات الدراسة :
61	7.3 الأساليب والمعالجات الإحصائية :
62	الفصل الرابع : نتائج التحليل الإحصائي للدراسة واختبار الفرضيات
62	1.4 تمهيد
62	2.4 الإجابة عن أسئلة الدراسة

78	3.4 اختبار فرضيات الدراسة
88	الفصل الخامس : مناقشة النتائج والتوصيات
88	1.5 مناقشة النتائج
92	2.5 الاستنتاجات في ضوء النتائج
93	3.5 التوصيات
96	Abstract
97	المراجع
97	أولاً: المراجع باللغة العربية
102	ثانياً: المراجع باللغة الإنجليزية:
107	الملاحق
108	استمارة استبيان

قائمة الجداول

رقم الصفحة	اسم الجدول
37	الجدول رقم (1) توزيع عمليات إدارة جودة المشاريع الانشائية على مراحل المشروع الهندسي
51	الجدول (2) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير سنوات الخبرة
52	الجدول (3) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير المؤهل العلمي
52	الجدول (4) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير المسمى الوظيفي
53	الجدول (5) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير حجم الشركة
55	الجدول رقم (6) : عدد وتوزيع فقرات المتغير المستقل - أنظمة الذكاء الاصطناعي
56	الجدول رقم (7) عدد وتوزيع فقرات المتغير التابع - إدارة المشاريع
56	الجدول رقم (8) معامل الاتساق الداخلي "كرونباخ ألفا" (N = 146)
57	الجدول (9) اختبار استقلالية متغيرات الدراسة (N = 146)
61	الجدول (10) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفقرات المتعلقة بالنظم الخبيرة (n=146)
63	الجدول (11) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفقرات المتعلقة بأنظمة التعلم الآلي (n=146)
65	الجدول (12) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفقرات المتعلقة بالحوسبة الحسابية (n=146)
67	الجدول (13) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي (n=146)

68	الجدول (14) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفقرات المتعلقة بإدارة نطاق المشروع (n=146)
70	الجدول (15) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفقرات المتعلقة بالكلفة (n=146)
72	الجدول (16) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفقرات المتعلقة بإدارة إدارة المشروع (n=146)
74	الجدول (17) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفقرات المتعلقة بإدارة وقت المشروع (n=146)
75	الجدول (18) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى الأهمية النسبية لأبعاد المتغير التابع (إدارة المشاريع) (n=146)
76	الجدول (19) تحليل الانحدار المتعدد لأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع (n=146)
79	الجدول (20) تحليل الانحدار لأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة نطاق المشروع (n=146)
81	الجدول (21) تحليل الانحدار لأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على الكلفة (n=146)
82	الجدول (22) تحليل الانحدار المتعدد لأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة جودة المشروع (n=146)
84	الجدول (23) تحليل الانحدار المتعدد لأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة وقت المشروع (n=146)

قائمة الأشكال

رقم الصفحة	اسم الشكل
8	شكل (1) متغيرات الدراسة
51	شكل (2): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير سنوات الخبرة
52	شكل (3): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير المؤهل العلمي
53	شكل (4): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير المسمى الوظيفي
53	شكل (5): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير حجم الشركة
51	شكل (2): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير سنوات الخبرة

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1.1 مقدمة:

في ظل التطور الذي يشهده العالم وتحوله إلى عصر التكنولوجيا الحديثة بطريقة تنعكس على حياة الإنسان، أصبح البحث عن وسائل للحصول على أداء أفضل للمؤسسات وتحقيق ربح أعلى والتميز في تحقيق بيئة تنافسية بحيث تعتمد على السرعة والمرونة والابتكار والإبداع في العمل المؤسسي، والقضاء على بعض العراقيل كنقص أو انعدام في المعلومات عن محيطها الداخلي والخارجي للشركات .

ويعد الذكاء الاصطناعي علم وفرع من فروع الحاسبات له خصائص معينة وسلوكيات تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها، ويمثل الذكاء الاصطناعي ضرورة من ضرورات الحياة التي لا يمكن الاستغناء عنها في الوقت الذي نعيش فيه (خوالد، 2019).

فالذكاء الصناعي له تأثير واضح على جميع مجالات الحياة ويؤثر بشكل قوي على النمو الاقتصادي لأنه يؤثر بشكل مباشر على جميع الوظائف التي تخص الإنتاج للسلع والأفكار، ومع ذلك. فأن تقدم الذكاء الصناعي وتأثيره على الاقتصاد بشكل عام يعتمد على السلوك الغني المحتمل للشركات وبذلك تتأثر الحوافز وطريقة سير العمليات داخل الشركات وهيكل السوق والملفات القطاعية بأنواعها بشكل مباشر بوجود الذكاء الصناعي (موسى وبلال، 2019).

وأصبح أحد أكثر التقنيات التي تم البحث عنها وتطويرها في السنوات الأخيرة. بدءاً من المساعدين الشخصيين الأذكاء إلى المركبات ذاتية القيادة، فقد دخلت الأنظمة الذكية المصطنعة طريقها بسرعة إلى تطبيقات العالم الحقيقي، وتستمر في القيام بذلك بوتيرة مضاعفة؛ نظراً لأن أنظمة الذكاء الاصطناعي والروبوتات والأدوات المعرفية أصبحت أكثر تعقيداً، حيث يتم إعادة اختراع كل وظيفة تقريباً، مما يخلق ما يسميه الكثير من القوى العاملة المعززة تؤدي هذه التطورات إلى تغيير كبير في طبيعة العمل، وبالتالي في طبيعة الطلبات الناشئة عن القوى العاملة في المستقبل (Haleem et al., 2020).

وتعتبر الأنظمة الذكية صناعياً من الاتجاهات والتحديات الحديثة التي تؤثر على مستقبل إدارة مشاريع الأنظمة الذكية صناعياً. هناك نقاش واسع حول ما إذا كانت إدارة المشروع ستبقى مهنة في حد ذاتها أو ما إذا كانت ستندمج مع ممارسة الإدارة الأوسع. بغض النظر عن هذا وعلى الرغم من احتمالية استبدال المزيد من المهن بأنظمة ذات قدرة متزايدة، فإن أساسيات إدارة المشروع ستستمر في توفير مزيج بشري لا يمكن الاستغناء عنه من القيادة ودمج المتخصصين، والسلوك الأخلاقي (Arup, 2018).

وفي ظل التطور التقني الذي ينمو بوتيرة متزايدة، بدأ يدرك صانعو القرار الحاجة إلى تبني التغيير وتحويل طريقة ممارستهم لأعمالهم بلا شك فإن الذكاء الاصطناعي سيغير من مستقبل إدارة المشاريع وآلية تنفيذها، وسوف يكون أداة تساعد البشر كثيراً، ولكنه لن يكون بديلاً عنهم؛ أي البشر، لذا فإنه يتوجب على مدراء المشاريع ادراك وتعلم السبل التي يعزز من خلالها الذكاء الاصطناعي القيمة المتحققة، التي سوف تؤثر إيجابياً على الأعمال بشكل عام وإدارة المشاريع بشكل خاص، بل وينبغي عليهم مناصرة ذلك التوجه، والانخراط به ما أمكن، فمن المهم أن نتذكر دائماً أن الذكاء الاصطناعي سوف يحل محل الوظائف التقليدية في إدارة المشاريع، ولكنه لن يتمتع بالمهارات البشرية (Hawksworth et al. 2018).

2.1 مشكلة الدراسة:

تعد التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام في مكة المكرمة واحدة من أكبر وأهم مشاريع البنية التحتية في العالم الإسلامي، وتهدف إلى استيعاب الأعداد المتزايدة من الحجاج والمعتمرين والزوار، و بدأ المشروع بناءً على توجيهات خادم الحرمين الشريفين الملك عبد الله بن عبد العزيز -رحمه الله- واستمر في عهد الملك سلمان بن عبد العزيز -حفظه الله-، ويشمل المشروع توسعة المطاف والمسعى، إضافة إلى إنشاء مواقف سيارات متعددة الطوابق، وأنفاق جديدة، وجسور، ومساحات جديدة للصلاة. تقدر تكلفة التوسعة بمليارات الدولارات، مما يجعلها واحدة من أغلى المشاريع الإنشائية في العالم.

وتطلبت هذه التوسعة الضخمة جمع وتحليل كميات هائلة من البيانات لضمان التنفيذ الدقيق والمناسب للمشروع. تشمل البيانات المخططات الإنشائية، والتقارير الجيولوجية، ودراسات التأثير البيئي، وتقديرات التكلفة، وجداول الزمنية. تم استخدام تقنيات متقدمة لإدارة البيانات مثل الأنظمة

الجغرافية المكانية (GIS) والنمذجة المعلوماتية للبناء (BIM) لتحليل وتصميم وتنفيذ التوسعة بكفاءة عالية. سمحت هذه الأدوات بتحقيق توازن دقيق بين الاحتياجات الإنشائية والاحتياجات الروحية للحجاج والمعتمرين.

وكان للذكاء الاصطناعي دور محوري في تنفيذ هذا المشروع الضخم. استخدمت أنظمة الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات الكبيرة المتولدة من الموقع وتقديم توقعات دقيقة حول مختلف جوانب المشروع مثل إدارة الموارد، وتحسين جداول العمل، وتقليل التكاليف. كما تم استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين أنظمة الأمان والمراقبة، حيث تم تثبيت كاميرات ذكية وأنظمة تحليل الفيديو لمراقبة سير العمل وتحديد المشكلات المحتملة قبل وقوعها، مما ساهم في تحسين السلامة العامة في الموقع.

وأثبت استخدام الذكاء الاصطناعي في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام أنه يمكن أن يكون له تأثير كبير على تحسين إدارة المشاريع. من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي، تمكنت فرق العمل من تقليل الأخطاء البشرية وزيادة الكفاءة في استخدام الموارد. ساعدت الأنظمة الذكية في تحسين عمليات التخطيط والتنفيذ، مما أدى إلى تحقيق أهداف المشروع ضمن الجداول الزمنية المحددة وضمن الميزانية المقررة. هذا التحول التكنولوجي أثبت أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يكون أداة فعالة لتحقيق تحسينات كبيرة في جودة المشاريع الإنشائية.

ويعتبر استخدام الذكاء الاصطناعي في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام نموذجًا يحتذى به في مشاريع البنية التحتية المستقبلية في المملكة العربية السعودية وحول العالم. يفتح هذا النهج الباب أمام اعتماد أوسع للذكاء الاصطناعي في مختلف مراحل المشاريع الإنشائية، من التخطيط والتصميم إلى التنفيذ والصيانة. يمكن للذكاء الاصطناعي أن يعزز من قدرة المشاريع على التكيف مع التحديات المتغيرة، وتحقيق نتائج أفضل في زمن أقل وبتكاليف أقل. إن نجاح التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام باستخدام الذكاء الاصطناعي يعزز من الثقة في هذه التقنية ويشجع على تبنيها بشكل أوسع في المشاريع المستقبلية.

لذلك تتمثل مشكلة الدراسة في فهم وتقييم أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعادها المختلفة (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية) على إدارة المشاريع في مشروع التوسعة

السعودية الثالثة للمسجد الحرام. نظراً لضخامة المشروع وتعقيداته الفنية والإنشائية واللوجستية، فإن تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي يمثل تحدياً وفرصة في الوقت ذاته. وتتمحور مشكلة الدراسة حول تحديد مدى فعالية هذه التقنيات في تحسين جوانب محددة من إدارة المشاريع مثل إدارة نطاق المشروع، إدارة كلفة المشروع، إدارة جودة المشروع، وإدارة وقت المشروع. يهدف البحث إلى تقديم فهم شامل حول كيفية مساهمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز الكفاءة والفاعلية والإنتاجية في مثل هذه المشاريع الكبرى، مما يساعد في توجيه السياسات والاستراتيجيات المستقبلية لاستخدام هذه التقنيات في المشاريع الإنشائية الأخرى.

3.1 أهمية الدراسة:

إن تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الصحية يمثل تحولاً استراتيجياً حاسماً في مجال الرعاية الصحية، حيث تعد المملكة العربية السعودية من الدول الرائدة في استخدام التكنولوجيا لتحسين خدمات الصحة العامة. إن هذه التطبيقات ليست مجرد أدوات تكنولوجية، بل هي أساسية لتعزيز الكفاءة وتحسين جودة الرعاية الصحية وتقليل التكاليف.

تأتي أهمية دراسة تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الصحية بوزارة الصحة في السعودية في سياق تزايد الضغوط على النظم الصحية، والحاجة الملحة للتحسين المستمر والابتكار في تقديم الخدمات الطبية. فهذه التقنيات تمكن من تحليل البيانات الكبيرة بطرق متقدمة، مما يمكن من اتخاذ قرارات دقيقة ومستنيرة في إدارة الموارد وتحسين توجيه العلاجات.

تعتبر هذه الدراسة ذات أهمية كبيرة من الناحيتين النظرية والعملية من خلال :

الأهمية العلمية:

تُعد هذه الدراسة من الدراسات الرائدة التي تتناول تأثير تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعادها المختلفة (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية) على إدارة المشاريع الإنشائية، ولا سيما في مشاريع البنية التحتية الضخمة مثل مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام. تأتي الأهمية

العلمية لهذه الدراسة من عدة جوانب، أهمها أنها تساهم في سد الفجوة البحثية الموجودة حول استخدام التقنيات الحديثة في إدارة المشاريع الضخمة، حيث تفتقر الأدبيات العلمية الحالية إلى دراسات متعمقة في هذا المجال. بالإضافة إلى ذلك، تتيح الدراسة فهماً أعمق للآليات التي يمكن من خلالها تحسين إدارة المشاريع باستخدام التقنيات الذكية، مما يضيف قيمة علمية كبيرة للباحثين والأكاديميين في مجالات إدارة المشاريع والهندسة المدنية وتكنولوجيا المعلومات.

تسعى الدراسة أيضاً إلى تطوير نماذج تحليلية وإحصائية تساعد في قياس تأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي على الأداء في المشاريع الإنشائية. هذا بدوره يساهم في توفير إطار عمل علمي يمكن أن يستفيد منه الباحثون في إجراء دراسات مستقبلية وتطوير نظريات جديدة في مجال إدارة المشاريع. وعلاوة على ذلك، تعزز الدراسة من فهم الأبعاد المختلفة للذكاء الاصطناعي وكيفية تفاعلها مع عناصر إدارة المشاريع، مما يفتح آفاقاً جديدة للبحث العلمي والتطبيقات العملية في هذا المجال.

الأهمية العملية:

تتمثل الأهمية العملية لهذه الدراسة في توفير رؤى وتوصيات عملية يمكن أن تساهم في تحسين إدارة المشاريع الإنشائية الكبيرة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي. إذ تساهم هذه الدراسة في تقديم حلول عملية لمواجهة التحديات المرتبطة بإدارة مشاريع البنية التحتية الضخمة، مثل تلك المتعلقة بإدارة الوقت والتكلفة والجودة. من خلال تحليل تأثير تطبيقات الذكاء الاصطناعي، يمكن للقائمين على المشاريع الاستفادة من نتائج الدراسة في تحسين كفاءة العمليات وتقليل الفاقد وتحسين جودة التنفيذ.

تقدم الدراسة أيضاً إطار عمل يمكن للشركات والمؤسسات الإنشائية والاستشارية الاستفادة منه في تطوير استراتيجيات فعالة لتبني أنظمة الذكاء الاصطناعي في مشاريعهم المستقبلية. يساهم ذلك في تعزيز القدرة التنافسية لهذه الشركات من خلال تحسين أدائها وزيادة كفاءتها. كما يمكن أن تكون النتائج والتوصيات المستخلصة من هذه الدراسة مرجعاً مهماً لصناع القرار في القطاعين العام والخاص لتبني أفضل الممارسات في استخدام التقنيات الحديثة لتحسين إدارة المشاريع، مما يساهم في تحقيق التنمية المستدامة وتعزيز الاقتصاد الوطني.

علاوة على ذلك، يمكن أن تساهم الدراسة في رفع مستوى الوعي بأهمية استخدام التكنولوجيا الحديثة في قطاع البناء والتشييد، مما يدفع المؤسسات إلى الاستثمار في تدريب وتطوير كوادرها البشرية

لاستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي بكفاءة، وبالتالي تحسين جودة العمل وتقليل الأخطاء. بهذا، يمكن للدراسة أن تكون أداة فعالة لتحقيق تحسينات عملية ملموسة في إدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية وخارجها.

4.1 أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية) على إدارة المشاريع في مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام. ، ويتفرع منه مجموعة من الأهداف الفرعية:

- دراسة كيفية تأثير تطبيق النظم الخبيرة، التعلم الآلي، والحوسبة السحابية على تحديد نطاق العمل المطلوب في مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام.
- تحليل أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على تقدير وإدارة تكاليف مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام .
- تحليل تأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة جودة المشروع في مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام
- دراسة كيفية تأثير تطبيق النظم الخبيرة، التعلم الآلي، والحوسبة السحابية على إدارة الجداول الزمنية والالتزام بالمواعيد النهائية في مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام.
- تقديم توصيات لتحسين إدارة المشاريع باستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام.

5.1 تساؤلات الدراسة

السؤال الرئيسي: ما هو تأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعادها (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية) على إدارة المشاريع في مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام؟

وينبثق عن هذا السؤال عدد من الأسئلة الفرعية الآتية:

- كيف يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعادها (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية) على إدارة نطاق المشروع في مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام؟
- ما هو أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعادها (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية) على إدارة كلفة مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام؟
- كيف تؤثر أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعادها (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية) على إدارة جودة المشروع في مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام؟
- ما هو تأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعادها (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية) على إدارة وقت المشروع في مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام؟

6.1 فروض الدراسة:

- الفرضية الرئيسة الأولى: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية) على إدارة المشاريع في مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام ، و يتفرع من هذه الفرضية الرئيسية عدة فرضيات فرعية منها:
- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية) على إدارة نطاق المشروع في مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام .
- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية) على إدارة كلفة مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام.

➤ لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية) على إدارة جودة في مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام.

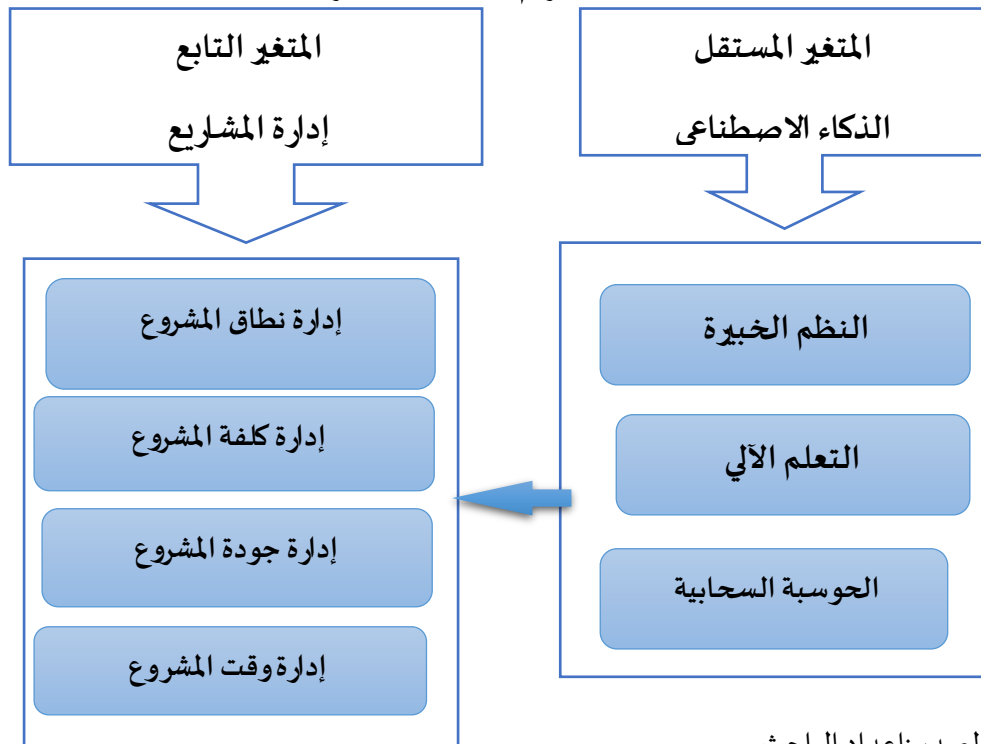
➤ لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية) على إدارة وقت في مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام..

7.1 نموذج الدراسة

يهدف هذا النموذج إلى أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية) في جودة إدارة المشاريع ويتضمن المتغيرات التالية:

- المتغير المستقل: أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية)
- المتغير التابع: إدارة المشاريع بأبعادها: (إدارة نطاق المشروع، إدارة كلفة المشروع، إدارة جودة المشروع، إدارة وقت المشروع)

الشكل رقم (1) متغيرات الدراسة



المصدر: إعداد الباحث

8.1 الدراسات السابقة:

دراسة (العزاوي والربيع، 2021)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، الشبكات العصبية، الخوارزميات الجينية، الوكلاء الأذكاء) على جودة المعلومات المحاسبية من وجهة نظر المحاسبين القانونيين الأردنيين. المتغير المستقل هو تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده المختلفة، بينما المتغير التابع هو جودة المعلومات المحاسبية.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والتحليلي، وتم تطوير استبانة لقياس أبعاد ومتغيرات أنموذج الدراسة. تم توزيع 213 استبانة على أفراد عينة الدراسة المكونة من المحاسبين القانونيين الأردنيين. توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج كان من أهمها وجود أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (النظم الخبيرة، الشبكات العصبية، الخوارزميات الجينية، الوكلاء الأذكاء) على جودة المعلومات المحاسبية، عند دراستها مجتمعة ومنفردة. كما وجدت الدراسة أن تطبيق الخوارزميات الجينية يعد من أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي أهمية وتأثيراً على جودة المعلومات المحاسبية.

أوصت الدراسة بزيادة وعي وإدراك إدارة الشركات بأهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في توفير معلومات محاسبية ذات جودة وفائدة عالية تدعم عملية اتخاذ القرارات.

دراسة (العنزي والسعود، 2022)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر الذكاء الاصطناعي على أداء المنظمات من خلال عدة أبعاد تشمل العمليات الداخلية، التدريب والنمو، رضا المراجعين. استهدف الباحثون موظفي مؤسسة الرعاية الصحية الأولية بدولة قطر، حيث تم اختيار عينة مكونة من 130 موظفًا.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت استبانة مصممة خصيصًا لجمع البيانات المتعلقة بالمتغيرات المدروسة. تم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لتحديد مدى تأثير الذكاء الاصطناعي على أداء المنظمات.

أظهرت نتائج الدراسة أن للذكاء الاصطناعي تأثيراً دالاً إحصائياً على أداء المنظمات بأبعاده المختلفة (العمليات الداخلية، التدريب والنمو، ورضا المراجعين). بينت النتائج أن استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين العمليات الداخلية، تسهيل إجراءات التدريب، وزيادة رضا المراجعين كان له أثر إيجابي ملموس على أداء المؤسسة.

وفي ضوء هذه النتائج، قدم الباحثون عدة توصيات لتعزيز استخدام الذكاء الاصطناعي في المؤسسات. أولاً، ضرورة الاهتمام بتطبيقات الذكاء الاصطناعي المتعلقة بإلغاء اشتراكات العملاء الإلكترونية وإتمامها بطريقة سريعة وسهلة. ثانياً، تحسين سير العمليات الداخلية في المؤسسة عبر تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين العلاقات بين العاملين والحرص على التزامهم بالأنظمة والقوانين. ثالثاً، الاهتمام بتطوير برامج تدريبية تعتمد على الذكاء الاصطناعي لتعزيز قدرات الموظفين وزيادة رضاهم وأدائهم الوظيفي.

دراسة (العليمات والصمادي، 2022)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر التخطيط بأبعاده (الجدولة، الموارد، الموازنة، المخاطر) على فاعلية إدارة المشاريع في شركات المقاولات الأردنية. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبانة كأداة للدراسة وتحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS.

أظهرت النتائج وجود أثر للتخطيط على فاعلية إدارة المشاريع، وأن الجدولة هي البعد ذو الأثر الأكبر. أوصت الدراسة بضرورة تعزيز أبعاد التخطيط في المشاريع والارتقاء بها إلى المستويات العليا المرغوب بها، لما لها من أثر في زيادة فاعلية إدارة المشاريع.

دراسة (الظفيري والشورة، 2021)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر التأزر الاستراتيجي بأبعاده (تأزر المبيعات، التأزر التشغيلي، تأزر الاستثمار، التأزر الإداري) وأدوار إدارة المشاريع من حيث (الإدارة المتكاملة، إدارة وقت المشروع، إدارة القوى العاملة، إدارة الاتصالات، إدارة تكاليف المشروع، إدارة جودة المشروع) من خلال الدور الوسيط للتمكين في شركة نفط الكويت. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي.

أظهرت نتائج الدراسة بأنهنالك أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($P \leq 0.05$) للتأزر الاستراتيجي المتغير الرئيسي من حيث: (تأزر المبيعات، والتأزر التشغيلي، وتأزر الاستثمار، والتأزر الإداري) في إدارة المشاريع في شركة نفط الكويت. ووجود أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($P \leq 0.05$) للتأزر الاستراتيجي في التمكين في شركة نفط الكويت. ووجود أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($P \leq 0.05$) للتمكين في إدارة المشاريع في شركة نفط الكويت. كما أظهرت النتائج أيضاً وجود أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($P \leq 0.05$) للتأزر الاستراتيجي من حيث (تأزر المبيعات، والتأزر التشغيلي، وتأزر الاستثمار، والتأزر الإداري) في إدارة المشاريع في ظل وجود المتغير الوسيط التمكين في شركة نفط الكويت. وبناء على نتائج هذه الدراسة

أوصى الباحث عدد من التوصيات، منها: الاستمرار في تعزيز عمليات التأزر الاستراتيجي لشركة نفط الكويت للمحافظة على ميزة تنافسية وتحقيق حصة سوقية أكبر، ولتعظيم الاستفادة من عمليات التأزر الاستراتيجي داخل شركة نفط الكويت.

دراسة (Mar'i & Alhammad، 2021)

هدفت هذه الدراسة إلى بيان أثر استراتيجيات إدارة المشاريع (البداية، التخطيط، التنفيذ، المراقبة والتحكم، الإغلاق) على أبعاد جودة تنفيذ المشاريع (الارتباط، الكفاءة، الفعالية، الأثر، الاستدامة، إدارة مخاطر المشروع) كدراسة حالة للمشاريع الحكومية المنفذة من قبل وزارة الأشغال العامة والإسكان في الأردن. اعتمدت الدراسة على المنهج الكمي، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS.

أظهرت النتائج أن استراتيجيات إدارة المشاريع بأبعادها المختلفة لها تأثير هام إحصائياً على جودة تنفيذ المشاريع. أوصت الدراسة بأن تركز وزارة الأشغال العامة والإسكان على حل النزاعات أثناء مرحلة التنفيذ مباشرة دون عواقب قانونية، والتأكد من وجود ميزانية كافية للمشاريع لتحقيق المخرجات والأهداف، ودراسة عملية بدء المشاريع بعمق أكبر.

دراسة (Ghnaim & Alhammad، 2021)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر الثقافة التنظيمية بأبعادها (المشاركة، احترام الفرد، الموقف من المخاطر، التوجه نحو العمل، الثقة، الانفتاح، مسافة القوة) على إدارة المشاريع من حيث (بدء المشروع، تخطيط المشروع، تنفيذ المشروع، أداء/مراقبة المشروع، إقفال المشروع) في المنظمات غير الحكومية في الأردن. اعتمدت الدراسة على المنهج الكمي، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS.

أظهرت النتائج أن الثقافة التنظيمية بأبعادها لها تأثير ذو دلالة إحصائية على إدارة المشاريع في المنظمات غير الحكومية الأردنية. أوصت الدراسة بضرورة تركيز المنظمات غير الحكومية على تعزيز الثقافة التنظيمية وبناء منظمات فعالة كعنصر أساسي لنجاحها.

دراسة (القسايمة وأبو سليم، 2021)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، الشبكات العصبية، الخوارزميات الجينية، الوكلاء الأذكاء) على خصائص المعلومات المحاسبية في البنوك التجارية الأردنية، بالإضافة إلى معرفة أثر كفاءة الأنظمة المحاسبية على العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وخصائص المعلومات المحاسبية.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبيان كأداة أساسية لجمع البيانات. أظهرت النتائج أن هناك أثر ذو دلالة إحصائية للذكاء الاصطناعي في خصائص المعلومات المحاسبية في البنوك التجارية الأردنية. كما أظهرت النتائج أن كفاءة الأنظمة المحاسبية تؤثر على العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وخصائص المعلومات المحاسبية.

أوصت الدراسة بضرورة المزيد من الاهتمام بمواكبة البنوك التجارية الأردنية للتطورات في الذكاء الاصطناعي لماله من أثر في تحسين الخصائص الأساسية والثانوية للمعلومات المحاسبية من حيث ملائمتها، وتمثيلها الصادق، وقابلية المعلومات للمقارنة والفهم، والتوقيت المناسب.

دراسة (الخلايلة والصمادي، 2021)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على تأثير تطبيقات الذكاء الاصطناعي على جودة الرعاية الصحية في مستشفيات وزارة الصحة الأردنية. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وتم استخدام الاستبانة لجمع البيانات وتحليلها باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.

أظهرت النتائج أن المتوسط الحسابي العام لمستوى تطبيقات الذكاء الاصطناعي جاء بتقييم متوسط، وكذلك مستوى جودة الرعاية الصحية في مستشفيات وزارة الصحة الأردنية. وتبين وجود أثر ذو دلالة إحصائية لأبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على جودة الرعاية الصحية.

أوصت الدراسة بضرورة تنفيذ برامج تدريبية مستمرة لتطوير مهارات العاملين في القطاع الصحي على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وزيادة التوعية بأهمية هذه التطبيقات في تقديم خدمات الرعاية الصحية، خاصة في المستشفيات الحكومية التي تشهد زيادة في عدد المراجعين.

دراسة (المصاروة والسرحان، 2021)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، سهولة الاستعمال) على الأداء المؤسسي بأبعاده (الكفاءة، الفعالية) من خلال المتغير الوسيط رأس المال الفكري في البنوك التجارية في الأردن. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وتم تطوير استبانة لجمع البيانات.

توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: وجود أثر للذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، سهولة الاستعمال) في الأداء المؤسسي، ووجود أثر للذكاء الاصطناعي بأبعاده في رأس المال الفكري، ووجود أثر لرأس المال الفكري في الأداء المؤسسي، ووجود أثر للذكاء الاصطناعي بأبعاده في الأداء المؤسسي من خلال رأس المال الفكري في البنوك التجارية، وأوصت الدراسة بضرورة قيام إدارة البنوك بالاهتمام بالنظم الخبيرة التي يوفرها الذكاء الصناعي لاكتساب المعرفة من قواعد البيانات المخزنة لإيجاد الحلول للمشاكل المختلفة وتطبيقها من خلال الأداء المؤسسي ورأس المال الفكري لتساعدها في البقاء والاستمرار والمنافسة في بيئة الأعمال المصرفية، إيجاد أنظمة تعالج الأخطاء المحاسبية بشكل

منطقي ومبرج لزيادة القدرة والعمل بشكل تلقائي لرصد اي تلاعب فيها وإعادة تقييم عملياتها الداخلية باستمرار بما يتواءم مع التغييرات في بيئة العمل الخارجية لهذه البنوك وذلك من خلال استخدام التكنولوجيا الحديثة ونقل المعرفة والبحث والتطوير.

دراسة (Davenport et al، 2020)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على كيفية قيام الذكاء الاصطناعي بتغيير استراتيجيات التسويق بشكل كبير. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي.

وأظهرت النتائج أن الذكاء الاصطناعي قادر على تغيير جميع مراحل عملية البيع، وزيادة تفاعل العملاء مع الروبوتات البشرية عبر المواقع المختلفة ومواقع التواصل الاجتماعي، مما قد يؤدي إلى فقدان الترابط البشري والاكتفاء بالذكاء الاصطناعي في المستقبل. أكدت الدراسة أن تأثير الذكاء الاصطناعي في التسويق سيزداد في المستقبل بصورة أكبر، وله أثر كبير حاليًا.

دراسة (الداهمة وآخرون، 2019)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على أداء مهنة المحاسبة في الأردن. اعتمد الباحثون على المنهج الاستقرائي والاستنباطي والتاريخي والتحليلي. أظهرت نتائج الدراسة أن هناك أثر كبير لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على مهنة المحاسبة بمتوسط حسابي 4.7 وبانحراف معياري 0.69 وبنسبة مئوية 87.2% وبدرجة موافقة عالية جداً وذلك من وجهة نظر المحاسبين القانونيين الأردنيين وبناء على نتائج اختبار الفرضيات، تم رفض فرضيات الدراسة العدمية وقبول الفرضيات البديلة. وفي ضوء نتائج الدراسة أوصى الباحثون بما يلي: على العاملين في مهنة المحاسبة مواكبة التطورات التكنولوجية ومنها تطبيقات الذكاء الاصطناعي وذلك للمحافظة على وظائفهم،، على خريجي المحاسبة الجدد الاهتمام بالمهارات الحاسوبية والتطبيقات اللازمة لهم لدخول أسواق العمل المحلية والدولية.

1. دراسة (بوارى وشبوعات، 2019)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر التدريب غير الرسمي على أداء العاملين في المؤسسة الوطنية للسيارات الصناعية وحدة ورقلة. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي لجمع البيانات، وتم توزيع استبيان كأداة رئيسية لتحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS. أظهرت النتائج أن التدريب غير الرسمي في المؤسسة محل الدراسة كان جيدًا ومن الأفضل تعزيزه، كما كان مستوى أداء العاملين في المؤسسة مرتفعًا. أوصت الدراسة بضرورة التحسيس بهذا النوع من التدريب لما له من أهمية ودور فعال في رفع معنويات العمال وتقوية العلاقة بين المؤسسة وعمالها.

دراسة (Shahid & Li، 2019)

هدفت هذه الدراسة إلى كشف تأثير توظيف الذكاء الاصطناعي على أداء العاملين في إدارات التسويق من وجهة نظر العاملين في التسويق في باكستان. اعتمدت الدراسة على المنهج الاستنباطي التحليلي، واستخدمت أسلوب البحث النوعي الذي تضمن 10 مقابلات مع متخصصين في التسويق ينتمون إلى شركات مختلفة في باكستان.

أظهرت النتائج أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تلعب دورًا هامًا في تحسين أداء العاملين في إدارات التسويق. أوصت الدراسة بضرورة دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحسين أداء العاملين وتحقيق الميزة التنافسية.

دراسة (عقل والشرفا، 2018)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر تقييم العائد على الاستثمار في التدريب على الأداء الوظيفي في الجامعة الإسلامية بغزة. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وتم جمع البيانات باستخدام استبانة وتحليلها باستخدام برنامج SPSS.

أظهرت نتائج الدراسة وجود استغلال جيد لموارد الجامعة في تدريب وتأهيل الموظفين من خلال عقد البرامج والدورات المتخصصة، وعلاقة طردية متوسطة بين تقييم العائد على الاستثمار في التدريب

والأداء الوظيفي. أوصت الدراسة بضرورة عقد المزيد من البرامج التدريبية التي تلائم أوقات الموظفين لتسهيل الالتحاق بها، ومعالجة نقاط الضعف وإثراء نقاط القوة في البرامج التدريبية.

9.1 أوجه الاتفاق بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة:

تتفق الدراسة الحالية مع العديد من الدراسات السابقة في التركيز على تأثير الأنظمة التكنولوجية المتقدمة، مثل الذكاء الاصطناعي، على الأداء المؤسسي وإدارة المشاريع. فمثلاً، دراسة (العنزي والسعود، 2022) تناولت تأثير الذكاء الاصطناعي بأبعاده المختلفة على الأداء المؤسسي في قطاع الرعاية الصحية، بينما دراسة (القسايمة وأبو سليم، 2021) ركزت على تأثير الذكاء الاصطناعي على خصائص المعلومات المحاسبية في البنوك التجارية الأردنية. تتوافق هذه الدراسات مع تركيز الدراسة الحالية على أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعادها (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية) وتأثيرها على إدارة المشاريع.

تعتمد الدراسة الحالية والدراسات السابقة بشكل كبير على المنهج الوصفي التحليلي لجمع وتحليل البيانات. هذا المنهج يساعد في فهم العلاقات بين المتغيرات وتقديم نتائج دقيقة. على سبيل المثال، دراسة (العنزي والسعود، 2022) ودراسة (الخلايلة والصمادي، 2021) استخدمتا هذا المنهج في تحليل البيانات المتعلقة بتأثير الذكاء الاصطناعي على الأداء المؤسسي وجودة الرعاية الصحية، مما يعزز من موثوقية النتائج المستخلصة.

تتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في تحديد أبعاد معينة للأداء المؤسسي أو إدارة المشاريع. دراسة (الجابر والجعارات، 2020) تناولت كفاءة الأنظمة المحاسبية بأبعادها المختلفة، وهو مشابه لتركيز الدراسة الحالية على إدارة المشاريع بأبعادها (إدارة نطاق المشروع، إدارة كلفة المشروع، إدارة جودة المشروع، إدارة وقت المشروع). هذا التحديد يسهل مقارنة النتائج ويوفر إطاراً مفاهيمياً قوياً لدراسة التأثيرات المختلفة.

تتفق الدراسة الحالية مع العديد من الدراسات السابقة في استخدام أدوات جمع البيانات المتقدمة مثل الاستبيانات الموزعة على عينات كبيرة من المشاركين. هذه الأدوات تساعد في جمع بيانات واسعة النطاق وتحليلها بشكل دقيق. دراسة (المصاروة والسرحان، 2021) ودراسة (الدلاهمة وآخرون، 2019) استخدمتا الاستبيانات كأداة رئيسية لجمع البيانات، مما يعزز من دقة وموثوقية النتائج المستخلصة.

10.1 أوجه الاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة:

تختلف الدراسة الحالية في مجال تطبيقها حيث تركز على مشاريع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية، بينما تتناول الدراسات السابقة مجالات مختلفة. فمثلاً، دراسة (العنزي والسعود، 2022) تركز على الرعاية الصحية في قطر، ودراسة (القسايسة وأبو سليم، 2021) تركز على البنوك التجارية في الأردن. هذا الاختلاف في المجال التطبيقي يتيح فهماً أعمق لكيفية تأثير الذكاء الاصطناعي في سياقات مختلفة.

تتميز الدراسة الحالية بدراسة أبعاد محددة للذكاء الاصطناعي تشمل النظم الخبيرة، التعلم الآلي، والحوسبة السحابية، وتأثيرها على إدارة المشاريع. في المقابل، تركز الدراسات السابقة على أبعاد أخرى مثل الشبكات العصبية والخوارزميات الجينية كما في دراسة (العزاوي والربيع، 2021). هذا التنوع في الأبعاد المدروسة يوفر نظرة شاملة ومتنوعة على تأثيرات الذكاء الاصطناعي.

تتناول الدراسة الحالية أبعاداً محددة لإدارة المشاريع تشمل إدارة نطاق المشروع، إدارة كلفة المشروع، إدارة جودة المشروع، وإدارة وقت المشروع. في حين تركز بعض الدراسات السابقة على أبعاد مختلفة مثل جودة المعلومات المحاسبية (القسايسة وأبو سليم، 2021) أو الأداء المؤسسي العام (العنزي والسعود، 2022). هذا التركيز المتخصص يعمق الفهم حول كيفية تحسين إدارة المشاريع من خلال استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

تركز الدراسة الحالية على التأثير المباشر لأنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع بدون تناول المتغيرات الوسيطة. بينما بعض الدراسات السابقة، مثل دراسة (المصاروة والسرحان، 2021)، تبحث في تأثير الذكاء الاصطناعي على الأداء المؤسسي من خلال رأس المال الفكري كمتغير وسيط. هذا الاختلاف في التركيز يساعد في فهم مباشر للتأثيرات والتطبيقات العملية لأنظمة الذكاء الاصطناعي.

تتناول الدراسة الحالية السياق الجغرافي للمملكة العربية السعودية، بينما تغطي الدراسات السابقة سياقات جغرافية متنوعة مثل الأردن وقطر وباكستان. هذا الاختلاف يضيف بُعداً جديداً لفهم كيفية تأثير الذكاء الاصطناعي في بيئات ثقافية واقتصادية مختلفة.

11.1 المنطلقات النظرية للدراسة:

(1) مفهوم الذكاء الاصطناعي وأبعاده:

الذكاء الاصطناعي (AI) يشير إلى الأنظمة أو الآلات التي تحاكي الذكاء البشري لأداء المهام ويمكنها تحسين نفسها بناءً على المعلومات التي تجمعها. يتضمن الذكاء الاصطناعي عدة أبعاد منها:

- **النظم الخبيرة:** هي أنظمة تعتمد على قواعد معرفية محددة لتحليل المشاكل واتخاذ القرارات.
- **التعلم الآلي:** هو فرع من فروع الذكاء الاصطناعي يتيح للأنظمة تحسين أدائها بناءً على البيانات الجديدة دون الحاجة إلى برمجة صريحة.
- **الحوسبة السحابية:** هي استخدام موارد الحوسبة (مثل الخوادم والتخزين) عبر الإنترنت، مما يتيح تخزين ومعالجة كميات ضخمة من البيانات بكفاءة عالية.

(2) إدارة المشاريع وأبعادها:

إدارة المشاريع تتعلق بتخطيط وتنظيم وتحقيق أهداف محددة ضمن قيود معينة مثل الزمن والتكلفة والموارد. تشمل أبعاد إدارة المشاريع ما يلي:

- إدارة نطاق المشروع: تحديد وتحليل نطاق العمل المطلوب وتوثيقه بشكل كامل.
- إدارة كلفة المشروع: تقدير ومراقبة التكاليف لضمان عدم تجاوز الميزانية المحددة.
- إدارة جودة المشروع: ضمان تحقيق المعايير والمواصفات المطلوبة للجودة في مخرجات المشروع.
- إدارة وقت المشروع: تخطيط وضبط الجداول الزمنية لضمان إتمام المشروع في الوقت المحدد.

3) التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام:

تعد التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام واحدة من أكبر وأهم المشاريع الإنشائية في العالم، تهدف إلى زيادة سعة المسجد الحرام لاستيعاب الأعداد المتزايدة من الحجاج والمعتمرين. تشمل التوسعة بناء مساحات جديدة، تطوير البنية التحتية، وتحسين الخدمات والمرافق.

12.1 المنهجية وطرق البحث:

تم اتباع منهجين رئيسيين هما، المنهج التحليلي والمنهج الوصفي لكي نستطيع الإحاطة بكل جوانب الموضوع، اللذان يعتمدان على جمع المعلومات والبيانات التي تساعد على وصف المشكلة المدروسة وتحليلها قصد الوصول إلى نتائج محددة وفق الفرضيات المطروحة، كما قام الباحثون باستخدام الأساليب الإحصائية لتحويل البيانات من النوعية إلى كمية من خلال البرنامج الإحصائي (SPSS)، وكذا اعتمدنا على منهج دراسة الحالة من خلال عمل الاستبيانات وتحليلها، من أجل استخلاص بعض التوصيات.

13.1 مصادر جمع البيانات

المصادر الثانوية:

- تضمن المصادر الثانوية الكتب والمراجع العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع البحث، إضافة إلى الاستفادة من الأبحاث والدراسات السابقة، والدوريات العلمية والمجلات، والمقالات المتخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في إدارة المشاريع الإنشائية.

المصادر الأولية:

تمثلت المصادر الأولية في استخدام الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات. حيث تم تصميم الاستبانة خصيصاً لهذا الغرض باستخدام Google Forms، وتم نشر رابط الاستبانة لإرساله إلى مجتمع البحث المستهدف.

14.1 أدوات الدراسة :

تم العمل على الاستبانة للتناسب مع متغيرات الدراسة من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة، حيث تكونت من قسمين رئيسيين هما:

- القسم الأول: وهو الجزء الخاص بالمتغيرات الديمغرافية لأفراد عينة الدراسة من على العاملين في مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام ، والمتمثلة بـ: النوع ، والعمر، والمؤهل العلمي، والمستوى الوظيفي.
- القسم الثاني: اشتمل القسم الثاني على الفقرات والأبعاد التي تقيس متغيرات الدراسة المستقل والتابع.

الأساليب الإحصائية المستخدمة

استخدم الباحث لتحليل بيانات الدراسة برنامج التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية (SPSS) وذلك للإجابة على أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها على النحو التالي:

- معامل الاتساق الداخلي رونباخ ألفا (Cronbach's Alpha).
- اختبار التباين المسموح Tolerance ومعامل تضخم التباين Variance Inflation Factor للتأكد من عدم وجود تعددية ارتباط بين المتغيرات.
- تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للإجابة على أسئلة الدراسة، حيث تم التعرف على مستوى تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع
- .. تم استخدام تحليل الانحدار الخطي والمتعدد (Linear Regression) لاختبار فرضيات الدراسة.

15.1 حدود الدراسة :

- حدود موضوعية : اقتصرَت الدراسة على معرفة الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية) في إدارة المشاريع بأبعادها : (إدارة نطاق المشروع ، إدارة كلفة المشروع ، إدارة جودة المشروع، إدارة وقت المشروع)
- حدود مكانية: اقتصرَت الدراسة على مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام
- . حدود زمانية: اقتصرَت الدراسة خلال العام الدراسي 2024م.
- حدود بشرية : اقتصرَت الدراسة على العاملين في مشروع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام

الفصل الثاني: الإطار النظري

المبحث الأول: الذكاء الاصطناعي

1.1.2 تمهيد

ظهر الذكاء الاصطناعي كعلم معرفي في بدايات القرن العشرين، حيث تحول من كونه خيالاً علمياً إلى واقع، ويعود تأسيسه كعلم إلى عام 1951 عندما قام البريطاني آلان تورنج بنشر مقال بعنوان "الآلات المحوسبة والذكاء". وفي الستينيات، انتقل الاهتمام إلى البحث الموجه (Heuristic Search)، فيما تركز الاهتمام في السبعينيات على تمثيل المعرفة (Knowledge Representation) ومعالجتها.

وفي أواخر الثمانينيات، أعلنت اليابان عن مشروع تبني الجيل الخامس للحاسوب الذي اهتم بأنظمة الحاسوب التي تتعامل مع المعرفة بشكل خاص. وانتشر الذكاء الاصطناعي بشكل كبير في أوائل الألفية الثانية ودخل العديد من الشركات مثل جوجل وأمازون وغيرها. (موسى وبلال، 2019)

وفي هذا السياق يوضح عثمانية (2019) بأن الذكاء الاصطناعي من الأساليب الفعالة لتحقيق الابتكار والإبداع لدى العاملين مما يزيد من حدة التنافسية على مستوى الأسواق العالمية، حيث إنه يحاكي الطريقة التي يتفاعل بها الناس مع العالم المحيط بهم، وفقاً لما يتضمنه من عدة أنواع مختلفة من الأنظمة الآلية الذكية في محيط العالم الإداري للتنبؤ بأشكال البيانات والمعلومات، والاستفادة من إمكانية النظم الذكية على اتخاذ القرار. وعليه فإن الذكاء الاصطناعي يرتبط بالأجهزة التقنية المبتكرة الحديثة، فأصبح متاحاً في كافة القطاعات حول العالم كالبرمجيات المرتبطة بالترجمة، والروبوتات الآلية، والطائرات بدون طيار، وبرامج المحاكاة المعرفية، والتطبيقات الحاسوبية في الطب والهندسة والتكنولوجيا، كما أنه يضم كافة الخوارزميات والأساليب النظرية والتطبيقية التي تهتم بأتمتة عملية اتخاذ القرار.

2.1.2 مفهوم الذكاء الاصطناعي

يتكون الذكاء الاصطناعي من كلمتين الذكاء Intelligence وتعنى "قوة التفكير" واصطناعي Artificial وتعنى من صنع الإنسان وبذلك فإن الذكاء الاصطناعي يعني قوة تفكير من صنع الإنسان. كما أن الذكاء الاصطناعي يتكون من مفهومين المفهوم الأول هو الذاكرة ويمثلها التخزين وتعتبر شكل من أشكال الذكاء تسمى الذكاء السليبي (Deshpande & Manish, 2018)

ويشير المفهوم الاستدلال إلى القدرة على التحليل مع ادراك العلاقات بين الأشياء من أجل فهم الحقائق ويتم ذلك عن طريق استعمال الذاكرة والمنطق ووسائل أخرى مشتقة من العلوم الرياضية . (Matzel & Sauce, 2017)

ويقصد بالذكاء الاصطناعي أنه أحد فروع علم الكمبيوتر المهمة بتصميم نماذج الآلات للسلوك البشري. فهو بمثابة علم يطلع على اختراع وبرامج كمبيوتر ذكية مشابهة لأسلوب تفكير البشر، إذ تتعلم كما يتعلم البشر، وتقرر مثلما يقررون والتي تحتوي على الروبوتات، والتعرف على الكلام والصور والأنظمة الخبيرة، والشبكات العصبية والتخطيط، وحل المشكلات (Habeb, 2017)

ويعرف الذكاء الاصطناعي هو مدى تمكن الآلة واستطاعتها من القيام بالوظائف والمهام بنفس الطريقة التي يقوم بها العقل البشري، وتملكها لخصائص الإنسان وصفاته، والتي تكتنف للعمليات العقلية كالتفكير وأعمال المعنى والتعلم من الخبرات السابقة (Bozkurt & Goksel , 2017).

كما يعرف تحسين الأنظمة الحاسوبية لجعلها ذات قدرة على القيام بالمهام التي تتطلب للذكاء البشري، والتي تكمن بالتعرف على الإدراك السمعي والبصري وصنع القرارات والترجمة ما بين لغات العالم (Nones. et .al, 2018).

ووفقاً لـ السامرائي والشريدة (2020، ص 17) هو: 'أحد علوم الحاسب الآلي الحديثة التي تبحث عن أساليب متطورة وتصميم أنظمة ذكية تعطي نفس الخصائص التي نعرفها والتي تتشابه ولو في حدود ضيقه تلك التي تنسب إلى الذكاء الإنساني".

وأشار العبد اللات (2020، ص209) لتعريف الذكاء الاصطناعي بأنه: " السلوك والخصائص التي

تتسم بها البرامج الحاسوبية فتجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها".

كما أوضح محمد (2020، ص195) بأن الذكاء الاصطناعي هو: " مجموعة الجهود المبذولة لتطوير

نظم المعلومات الحاسوبية بطريقة تستطيع أن تتصرف فيها وتفكر بأسلوب مماثل للبشر، وإنجاز مهام

فعلية بتنسيق متكامل، كما تستطيع في نفس الوقت تخزين الخبرات والمعارف الإنسانية المتراكمة

واستخدامها في عملية اتخاذ القرارات".

ومن خلال التعريفات السابقة يرى الباحث أن الذكاء الاصطناعي هو التقنيات الحديثة والمعاصرة

التي توظفها جميع مؤسسات الأعمال، والتي تساعد في إدارة عملياتها ومهامها بآليات أكثر ذكاء من العقل

البشري الذي أعطاها المعرفة والدعائم الحسية، وبما يسهم في مساعدتها على التطور بشكل ذاتي.

3.1.2 مكونات الذكاء الاصطناعي

وفقا لـ(الجابر، 2020) يوجد عدة مكونات أساسية للذكاء الاصطناعي تتمثل في الآتي:

1- واجهة المستخدم: تعتبر الركيزة الأساسية لكسب رضا مستخدمي الحاسوب، وتشتمل على الأجهزة

والبرامج الحاسوبية، حيث أن لتصميم الواجهة وشكلها أثر في مستوى الجهد الذي لا يد على المستخدم

من أن يقوم به لإتاحة مدخلات للنظام وتحليل نتائجه وتفسيرها.

2- قاعدة المعلومات: وتشتمل على مخزن للبيانات يطلق عليه بالذاكرة الداخلية، والمعالجة التحليلية

عبر شبكة الإنترنت، كما تحتوي على عمليات النظام الإداري للمعلومات المتكاملة والشاملة، الخاصة

بخدمة العملاء وتجهيز البيانات لمدخلاتهم في مخزن البيانات، ومن هذه الوحدات الخاصة بقواعد

المعلومات:

— وحدة لخدمة المستخدم.

— وحدة المعلومات الديمغرافية الجغرافية.

– وحدة الاتصال الظاهري.

– وحدة الحصول على المعلومات دون تخطيط.

3- محركات البحث: وهو عبارة عن برنامج يقوم على تعيين موقع للمعلومات المقصودة في قاعدة المعلومات، ويحتوي معلومات جديدة من خلال تطبيق عدة استراتيجيات لمعالجة البيانات وتحليلها بشكل متكيف معها.

4.1.2 أبعاد الذكاء الاصطناعي:

أشار دراسة قمورة (٢٠١٨) إلى أن هناك عدة أبعاد للذكاء الاصطناعي، وهي:

(1) **النظم الخبيرة:** هي تقليد للمنطق البشري، تعمل على أساس المنطق والمستندات، ومن سلبياتها انها ثقيلة جداً وتستهلك ذاكرة ومن ايجابياتها انها تعطي نتائج مستحسنة ميدانيا ومستعملة إلى حد الآن

المكونات الرئيسية للنظم الخبيرة تشمل:

- 1- هي مجموعة من المعرفة والمعلومات التي يستفيد منها النظام الخبير لاتخاذ القرارات. يتم تخزين هذه المعرفة في شكل مجموعة من القواعد والحقائق والقوانين التي يمكن للنظام الخبير استخدامها للتفاعل مع المستخدم وتقديم الإرشادات واتخاذ القرارات.
- 2- هي الجزء المسؤول عن تفسير المعلومات المخزنة في قاعدة المعرفة واستخدامها لاتخاذ القرارات. يقوم محرك الاستدلال بتحليل المعلومات المقدمة من المستخدم أو المصدر الخارجي وتطبيق القواعد المناسبة والخوارزميات لتوليد النتائج.
- 3- تمكن واجهة المستخدم المستخدمين من التفاعل مع النظام الخبير بشكل سهل وفعال. يتم تصميم واجهة المستخدم لتسهيل إدخال المعلومات المطلوبة واستعراض النتائج والتوجيهات التي يقدمها النظام الخبير.

(2) **التعلم الآلي التلقائي :** هو التنبؤ بالحالات المستقبلية واكتشاف الدوافع الخفية والتصنيف المعقد، وتعمل على أساس الخبرة والتأقلم المستمر، من سلبيتها انها تحتاج إلى كم كبير من البيانات لكي تصبح فعالة، ومن ايجابياتها انها قوية جداً وفعالة إلى حد كبير عندما تتوفر على بيانات مكثفة وصحيحة وهذا ما يفسر عودة التعلم الآلي بقوة مع ظهور البيانات الضخمة.

و يتميز التعلم الآلي بالتالي :

- 1- يعتمد التعلم الآلي على البيانات لتعلم النماذج والأنماط. يتم تغذية الأنظمة بمجموعة من البيانات التي تحتوي على الإجابات المناسبة، ومن خلال تحليل هذه البيانات، يتم تكوين النماذج التي يمكن استخدامها للتنبؤ بالنتائج أو اتخاذ القرارات.
- 2- يوجد العديد من الأساليب والتقنيات في التعلم الآلي، بما في ذلك التعلم العميق (Deep Learning) والشبكات العصبية الاصطناعية (Artificial Neural Networks) والتعلم الإشرافي والتعلم غير الإشرافي والتعلم النصف-إشرافي، وغيرها. كل من هذه الأساليب تستخدم لأغراض مختلفة وتعتمد على نوع البيانات وطبيعة المشكلة المحددة.
- 3- تستخدم تقنيات التعلم الآلي العديد من الأساليب الإحصائية والرياضية لتحليل البيانات واستخراج الأنماط منها، مما يسمح ببناء نماذج دقيقة قادرة على التنبؤ بالسلوك واتخاذ القرارات.
- 4- تعتمد التقنيات في التعلم الآلي على التحسين المستمر وتطوير النماذج بناءً على البيانات الجديدة والتغيرات في البيئة، مما يجعلها قادرة على التكيف مع التحديات الجديدة وتحسين أدائها بمرور الوقت.
- 5- يستخدم التعلم الآلي في مجموعة متنوعة من التطبيقات، مثل التصنيف الآلي، والتنبؤ، وتعلم الألعاب، ومعالجة اللغة الطبيعية، والروبوتات، والتعرف على الصور، والتعلم الآلي في الطب، والعديد من المجالات الأخرى

(3) **سهولة الاستعمال :** أنه يجب ان يحتوي على واجهة سهلة الاستخدام ل يتيح إلى المستخدم

التصفح أو التفاعل مع هذه الأجهزة والمعلومات والبيانات.

ويشمل مفهوم سهولة الاستعمال عدة جوانب :

- 1- يجب أن يكون النظام أو المنتج سهل الفهم للمستخدم الجديد، دون الحاجة إلى تعلم مهارات معقدة أو تدريب مكثف.
- 2- ينبغي أن يتيح النظام للمستخدمين تنفيذ المهام الأساسية بشكل سهل وسلس، دون الحاجة إلى تجاوز عقبات أو تعقيدات غير ضرورية.
- 3- يجب أن يتيح التصميم للمستخدمين القدرة على تنفيذ مهام متعددة داخل النظام بسهولة وفعالية، مع الحفاظ على التوازن بين المرونة والسهولة في الاستخدام.
- 4- ينبغي أن يتفاعل النظام مع المستخدم بسرعة وبطريقة توضح له أن الأمور تسير بشكل صحيح، وذلك من خلال رسائل التأكيد والإرشادات الواضحة.
- 5- يجب أن يكون تصميم واجهة المستخدم سهل الاستخدام، مع استخدام ألوان وأيقونات وتنسيقات تسهل على المستخدم تحديد الوظائف وتنفيذ الأوامر.
- 6- ينبغي أن يتم تصميم النظام وفقاً لمبادئ تصميم واجهات المستخدم البشرية، مما يجعل التفاعل مع النظام أكثر تميزاً وفعالية.
- 7- يجب أن يكون هناك آليات دعم ومساعدة متاحة للمستخدمين في حال وجود أي مشاكل أو استفسارات أثناء استخدام النظام.

5.1.2 أنواع الذكاء الاصطناعي

يصنف الذكاء الاصطناعي وفقاً لمهامه الأساسية إلى (موسى و بلال، 2019):

- 1- الذكاء الاصطناعي الضيق Artificial Narrow Intelligence: وهو من أبسط أنواع الذكاء الاصطناعي، ويتم برمجته من أجل القيام بمهام محددة بشكل منفرد وفق بيئة ما عبر برمجية تحاكي

إمكانات الإنسان العقلية، إلا أن هذا النوع من الذكاء يعتبر محدود الإمكانيات بحيث لا يتمكن من تخطي المهام التي وجد لأجلها.

2- الذكاء الاصطناعي العام Artificial general intelligence: إن هذا النوع من الذكاء يدل على تمكنه من الفهم والإدراك والقيام بالوظائف كما يقوم بها الإنسان عبر نمذجة الإمكانيات البشرية، مما يمكنها من تكوين العديد من الإمكانيات واكتشاف الروابط والتصميمات لقطاعات عدة، مما يؤدي ذلك لاختصار الوقت المرجح للتدريب على هذه الأنظمة ويقوم بجمع المعلومات وتحليلها وتراكم للخبرات من خلال المواقف التي تعرض لها مما تمكنه من اتخاذ قرارات مستقلة.

3- الذكاء الاصطناعي القلق Artificial Superintelligence: يهدف هذا النوع من الذكاء على محاكاة الإنسان، ومن الممكن أن نفرق بين أهم نوعين هما:

— النوع الأول: الذي يهدف لإدراك الأفكار الإنسانية واستيعابها، والانفعالات التي قد تؤثر على سلوك الإنسان، ويتسم بإمكانيته على التفاعل مع الآخرين.

— النوع الثاني: يمثل نموذج لنظرية العقل، إذ تستطيع هذه النماذج الإفصاح عما بداخلها، وإزالة الغموض عن مشاعر الآخرين وتفاعل معها فهي تعد الجيل القادم من الآلات فائقة الذكاء.

وأشار (Ali,2018) إلى أن الذكاء الاصطناعي يصنف وفقا إلى نوعين من المهام والأدوار التي يقوم بها وهي:

- 1- النوع الأول: مهام وأدوار حياتية ذكية: وهي جميع الأدوار التي يقوم بها بشكل دائم لتكيف مع العالم الخارجي كالرؤية مع القدرة على التعايش مع العالم، والتخطيط للمهام بقصد تحقيق غايات محددة، والإمكانية على التنقل بسهولة من مكان لآخر بهدف تأدية متطلبات الحياة.
- 2- النوع الثاني: الوظائف الخبيرة: وهي الأدوار التي يقوم بها الأفراد بشكل فعال، وتتطلب لتدريب جيد، وتكون مفيدة خاصة بحيث يحتمل غياب وجود خبراء. على سبيل المثال ما نجده في: التشخيص الطبي، وصيانة الأجهزة، والتسويق الإلكتروني للمنتجات.

ويتبين للباحث من خلال ما سبق بأنه قد أدى تبادل الخبرات ما بين الأفراد والخبراء في ميادين الذكاء الاصطناعي إلى تشكيل مناخ تنافسي من أجل تكوين أنظمة تتفوق على أنظمة الخبراء، ومع تطور الأنظمة الخبيرة بات باستطاعة دراسة توجهات الأفراد في المجتمع وتكوين أنظمة ذكية تشبه إلى حد ما السلوك البشري.

6.1.2 أهمية الذكاء الاصطناعي

تظهر أهمية الذكاء الاصطناعي في الاحتفاظ بالخبرات البشرية المتزايدة ونقلها إلى آليات ذكية، ويتمكن الإنسان من توظيف اللغة الطبيعية في التعامل مع الآلات بدلا من اللجوء للغات البرمجة الحاسوبية، حيث بات يستخدم في التطوير الطبي والتوصل للحلول الناجحة، والتحكم في الصناعات، مما يجعل من توظيف هذه الآلات إمكانية توظيفها في كافة مجالات وقطاعات المجتمع، بالإضافة إلى أنها تسهم في التقليل من الضغوطات النفسية، وذلك عبر توظيفها في القيام بالوظائف والأعمال التي توصف بأنها خطيرة ومعقدة، وتحتاج الكثير من المجهود العقلي والقرارات الصارمة التي لا تحتمل لأي خطأ أو تأخير، لكونها تقلل من الاعتماد على خبرات البشر (كبان & جلاب، 2022).

ويشير محمود (2020) إلى أن أهمية الذكاء الاصطناعي تكمن فيما يلي:

- الحفاظ على الخبرات البشرية ونقلها للأنظمة الذكية.
- يتمكن الإنسان من استعمال اللغة الطبيعية وتوظيفها عند التعامل مع الآلات بدلا من استعمال لغات البرمجة الحاسوبية.
- من الممكن الاستفادة من الآلات الذكية في قطاعات الأعمال التي تحتاج لاتخاذ قرارات فورية، إذ تتسم هذه الأنظمة بالاستقلالية والموضوعية والدقة المتناهية، والابتعاد عن التحيز والعنصرية.

– يسهم الذكاء الاصطناعي في توليد أفكار جديدة تؤدي إلى الابتكار والإبداع، ومحاكاة البشر من حيث أسلوب التفكير والسلوك، والابتعاد عن الروتين، وإتاحة أكثر من نسخة من النظام يمثل بديلا عن الخبراء.

– عدم الارتكاز بشكل كبير على ذوي الخبرة والمهارة الفنية البشرية، والسرعة في القيام بالمهام وتقديم نتائج دقيقة.

وأضاف بوزرب وسحنون (2019) بأن للذكاء الاصطناعي مكانة كبيرة في الوقت الحالي، ويعود ذلك إلى الحجم الكبير للبيانات الرقمية المتوفرة، وكبر سعة حفظ البيانات ومعالجتها حسابيا، وتدني التكلفة، والتطور الكبير في الخوارزميات المستخدمة، ونتيجة لهذه التحولات أصبح من الممكن الاستفادة من قدرات الذكاء الاصطناعي بصورة أفضل في مجال التسويق.

ومن خلال ما سبق يرى الباحث أن الذكاء الاصطناعي يسهم في الحفاظ على خبرات الإنسان ونقلها إلى الآلات الذكية، مما يجعل توظيف اللغة الإنسانية في تناول كافة فئات المجتمع.

7.1.2 خصائص الذكاء الاصطناعي

يتميز الذكاء الاصطناعي بالعديد من الخصائص الفريدة التي تميزه عن غيره، حيث يسهم الذكاء الاصطناعي في تقديم حلول مناسبة لأي مشكلة وطرح حل مناسب لعدد من المشكلات المتشابهة، ويعتمد على كميات كبيرة من المعرفة المتعلقة بمجال ما، كما أنه يقوم على استخدام أساليب تتشابه مع الأساليب التي يتبعها الأفراد خلال تعاملهم مع القضايا المختلفة، فضلا عن كونه يتعامل مع الفرضيات على نحو يتخطى جميع الحواجز في السرعة والأداء المحددة الافتراضيات، ومن سماته أيضا إتباعه لأساليب علمية منظمة، واحتفاظه بالخبرات البشرية، ونمذجة الإنسان من حيث أسلوب التفكير، وطرح أفكار جديدة تحفز على الإبداع، والتقليل من الاعتمادية على الخبراء البشر، والتعامل مع المعلومات والبيانات الرمزية غير الرقمية عن طريق عمليات المقارنة والتحليل المنطقية (Shekhar, 2019).

وهناك عدد من الخصائص التي يتمتع بها الذكاء الاصطناعي تتمثل في النقاط التالية:

- 1- يسهم في تقديم حلول للمشكلات والتحديات الموجودة على اختلافها.
- 2- يقوم بعمليات عقلية مثل الإدراك والتفكير.
- 3- يعمل على توظيف التجارب والخبرات الماضية والتعلم.
- 4- يقوم بكسب المعارف، والمعلومات، وحفظها وتطبيقها.
- 5- يعمل على الاستفادة من مبدأ كل من المحاولة والتجربة للكشف عن الموضوعات المختلفة.
- 6- يقوم بالتعامل مع الأحداث الغامضة في ضوء عدم توفر المعلومات.
- 7- يميز بين الأهمية النسبية لعناصر الحالات المتاحة.
- 8- يتعامل بصرامة وجدية مع الحالات الغامضة والمستعصية.
- 9- يقوم بطرح المعلومات الجديدة المطلوبة في اتخاذ القرارات الصحيحة.

كما ويشير الجابر (2020) إلى أن من أبرز خصائص الذكاء الاصطناعي ما يلي:

- 1- توظيف الذكاء الاصطناعي لنمط مشابه نوعاً ما للنمط البشري في كيفية حل المشكلات التي توصف بأنها معقدة، ويتسم بالدقة العالية والسرعة في تناول الفرضيات، والإمكانية على إيجاد حلول للمشكلات، ومعالجة البيانات ذات السمة الرمزية.
- 2- يتصف الذكاء الاصطناعي بتعقيدات في أسلوب إعداداته، لكونه يحتاج لتمثيل كميات هائلة من المعارف المتعلقة بميادين محددة، ومن غاياتها محاكاة العقل البشري في أسلوب تفكيره وتكوين أفكار إبداعية مبتكرة.
- 3- يوفر الذكاء الاصطناعي العديد من الاختيارات المتعددة للنظام، بما يمكن من القدرة عن الاستغناء عن الخبراء.
- 4- عدم الشعور بالإرهاق والملل، والحد من الارتكاز على القدرات البشرية.

ومن خصائص الذكاء الاصطناعي وفقا ل (Kruse, et al, 2019):

- أ تمثيل المعرفة بواسطة الرموز: هذه أولى خصائص برامج الذكاء الاصطناعي المستخدمة من قبل الشركات إذ أنها تتعامل عامة مع رموز غير عددية هذا عكس ما هو معروف ومقبول في معظم الحواسيب التي تتعامل مع الكميات العددية والأرقام.
- ب إمكانية تمثيل المعرفة: إن برامج الذكاء الاصطناعي على عكس البرامج الإحصائية تحتوي على أسلوب لتمثيل المعلومات إذ تستخدم هيكلية خاصة لوصف المعرفة حيث تتضمن هذه الهيكلية الحقائق والعلاقات بين هذه الحقائق والقواعد التي تربط بين هذه العلاقات داخل الشركة المطبقة لها.
- ج استخدام الأسلوب التجريبي المتفائل: (using of experience) من الصفات المهمة في مجال الذكاء الاصطناعي أنها تركز على الحلول الوافية وعدم تأكيد الحلول المثلي أو الدقيقة كما هو معمول به في البرامج التقليدية الحالية.
- د قابلية التعامل مع المعلومات الناقصة: حيث أن برامج الذكاء الاصطناعي لها قابلية على إيجاد بعض الحلول حتى لو كانت المعلومات غير متوافرة بأكملها في الوقت الذي يتطلب فيه الحل وان تبعات عدم تكامل المعلومات يؤدي إلى استنتاجات اقل واقعية أو اقل جدارة.
- هـ القابلية للتعلم: وهي من الصفات المهمة للتصرف الذكي القابلية للتعلم من الاعتبار الأخطاء السابقة.

8.1.2 إيجابيات الذكاء الاصطناعي

إن الهدف من الذكاء الاصطناعي يكمن في إدراك طبيعة الذكاء البشري، وذلك من خلال عمل برامج حاسوبية لديها القدرة على محاكاة سلوك الإنسان، وتندمج بالذكاء والإمكانية على معالجة البيانات والمعلومات بشكل الكتروني، وتزويد كافة المستخدمين بالبيانات التي يتطلبونها لاتخاذ العديد من القرارات بسرعة هائلة (Thowfeek, et.al., 2020)

وأضاف العزام (2021) إلى أن الفائدة من الذكاء الاصطناعي تتجسد في تمكين الآلات التقنية من تقليد ومحاكاة عمليات الذكاء التي تجري في العقل البشري بحيث تصبح الآلة قادرة على حل المشكلات واتخاذ القرار بطريقة علمية ومنطقية ومشابهة لطريقة تفكير العقل البشري، ولا سيما تمثيل البرامج

المحاسبية لمجال من مجالات الحياة وتحسين العلاقة القائمة بين مكوناته، وهذا ما أدى خلق مناخ تنافسي لبناء أنظمة تتفوق على الأنظمة التي يقوم بها العديد من الخبراء قبل بروز مصطلح العولمة، ومع نشوء تلك الأنظمة الخبيرة وتطورها بات بالمستطاع دراسة سلوكيات فئة كبيرة من الأفراد وتكوين أنظمة شبيهة لها بل وتفوقها في معظم الأحيان.

وقد ينبثق عن الذكاء الاصطناعي العديد من الإيجابيات التي تعود على مستخدمه بالفائدة، من أبرزها الدقة المنتهية، والسرعة الفائقة، حيث أنه يظل يعمل لفترات زمنية مطولة دون تعب، فضلا عن الكفاءة المرتفعة في إدارة المعلومات، والمرونة في الاستجابة، والتحكم في الانفعالات على عكس الإنسان، لكونه غير مسير بعواطف ومشاعر قد تعرقل سير العمل، فالذكاء الاصطناعي يجري وفقا لأساليب تفكير منظمة ومنطقية وعلمية، مما يحسن من القدرة على اتخاذ القرارات السليمة خلال مدة زمنية قصيرة (Tuomi, 2018)

ومن أهم ايجابيات الذكاء الاصطناعي ما أشار إليه (Milana & Ashta, 2021) على النحو التالي:

- أ الحد من التكاليف الإنتاجية.
 - ب تحقيق التنمية المستدامة في جميع أبعادها.
 - ج نشر الإنجازات في مجال التطور البشري في كافة أنحاء العالم.
 - د نمو واضح في الإمكانيات البشرية من خلال تجويد نوعية الرعاية الصحية والتعليم.
 - هـ تقليل المدة الزمنية لإتمام الأعمال والمهام.
- وفي هذا الصدد يشير (Cabrera, et,al, 2015) إلى أن من أبرز إيجابيات الذكاء الاصطناعي ما يمكن إيجازه فيما يلي:

- الاجتهاد: تتميز برمجيات الذكاء الاصطناعي بعدم الاعتماد على حل خوارزمي محدد لمعالجة المشكلات التي يتعرض لها الفرد، حيث تقوم باللجوء إلى الاجتهاد من خلال اختيار الحلول الملائمة، مع ظهور إمكانية الاستبدال لحل بآخر في حالة عدم مناسبتة.

- نمذجة السلوك البشري: حيث من أبرز ما يميز مجال الذكاء الاصطناعي محاكاته للأساليب التي يستخدمها الإنسان خلال مواجهته للتحديات والمعوقات.
 - التمثيل الرمزي: حيث تتعامل برمجياته مع الرموز للإشارة إلى البيانات المتاحة، مثل الإشارة إلى درجات الحرارة، أو نفاذ السيارة من الوقود، ويعد هذا مشابه لأسلوب تمثيل الإنسان للمعلومات في الحياة الاعتيادية.
 - الاستدلال: يندرج الاستدلال ضمن عمليات التفكير المنطقي، فمن خلال الحقائق والحدس من الممكن الوصول إلى استنتاجات محددة، والذكاء الاصطناعي يقوم بعملية الاستدلال باستخدام طريقة مشابهة للصور وعليه يتمكن من ممارسة عمليات الاستنتاج المنطقية، كتلك التي يقوم بها الإنسان.
 - القدرة على التعلم: يركز الذكاء الاصطناعي على استراتيجيات تعلم الآلة، وتتصل هذه الموهبة مع عدد من القدرات العقلية البشرية مثل مفهوم التماثل الذي بدوره يعبر عن أسلوب يقوم الفرد من خلاله بتطبيق قاعدة محددة على كافة ما يتشابه معها من أمثلة، والانتقال من الجزء إلى الكل
 - البحث التجريبي: حيث أن الذكاء الاصطناعي يتسم بتحديد البدائل الممكنة للوصول إلى حلول مناسبة للمشكلة، صبر توفير سعة تخزينية عالية، وسرعة فائقة في فحص البدائل المتوقعة.
 - احتواء المعرفة وتمثيلها: أي أن الذكاء الاصطناعي يقوم على تشكيل قاعدة من المعرفة تسهم في الربط بين الحالات والنتائج.
 - البيانات المختلفة أو غير المؤكدة: أي أن الذكاء الاصطناعي يتميز بالقدرة على طرح حلول مناسبة للمشكلات والقضايا ولو كانت المعطيات المطلوبة قليلة لاتخاذ القرارات.
- ومن خلال ما سبق يرى الباحث بأن الذكاء الاصطناعي يحقق العديد من الفوائد ومنها السرعة الهائلة، والدقة المتناهية، كما أنه يعمل لفترات طويلة دون الشعور بالتعب أو الملل، إلى جانب تميزه بكفاءة عالية في إدارة البيانات، وتقديم خدمات صحية للإنسان، وخفض تكلفة الإنتاج، وتحقيق التنمية المستدامة في جميع أبعادها، وتقليل الوقت المستغرق في انجاز المهام والأعمال، وتوفير خدمات ووسائل مواصلات مريحة ورخيصة التكلفة.

9.1.2 معوقات الذكاء الاصطناعي

ساعد استخدام الذكاء الاصطناعي في تسهيل الحياة البشرية ورفع جودتها وحقق الرضا والرفاهية والسعادة للإنسان، لكنه مع ذلك يواجه العديد من المعوقات التي تحد من تحقيق الغاية من استخدامه، ومن أبرز هذه المعوقات الآتي (Educba, 2019):

- **حجم المعلومات:** حيث أن الأنظمة الذكية تقوم بالتعلم عن طريق نموذج مطور يستند إلى مجموعة ضخمة من البيانات أثناء التدريب والتأكد من صحتها، الأمر الذي يجعل من وجود وحدات تخزينية للبيانات وامتلاك القدرة على التفاعل معها من أشد التحديات التي تواجه عملية التحول من الأنظمة التقليدية، وتطبيقات البرامج.
- **التفاعلات:** حيث تتطلب برمجيات الذكاء الاصطناعي تجويد كفاءة ودقة التطبيقات للتعرف على الإدراك، ومعالجة أوضاع متنوعة من البيانات خلال وقت واحد، للسماح للنموذج بمحاكاة الذكاء البشري الذي يعمل على الحواس كاللمس، والسمع والرؤية وغيرها.
- **خارج حدود سيطرة البشر:** أسهم الذكاء الاصطناعي في الاستغناء عن العديد من الكوادر البشرية، نتيجة الاعتماد على استخدام برمجيات الذكاء الاصطناعي الأمر الذي أدى إلى الاستغناء عن الأيدي العاملة، وبالتالي ارتفعت نسبة البطالة، كما أن هناك مخاوف من انقراض الجنس البشري؛ حيث أن الاستغناء عن الإنسان مقابل استخدام الآلات، قد حد من الأدوار التي يقوم بها الإنسان، كما يجب الإشارة هنا أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي أدت إلى ظهور أنماط وظيفية مهمة، من شأنها أن تجعل من الاستشراف المستقبلي أمراً غاية في الصعوبة.

ويشير (Pabby & Kumar, 2017) أن تحكم المنشآت الكبرى على الإنتاج الصناعي، وتدني الدور الذي تقوم به المنشآت المتوسطة والصغيرة في العمليات الإنتاجية يندرج ضمن المعوقات التي تحد من أثر استخدام برمجيات الذكاء الاصطناعي، كما أن غياب المساواة بين طبقات المجتمع، وظهور تحديات أثرت على المجتمعات البشرية بأكملها، استدعت ضرورة إعادة هيكلة اقتصادية واجتماعية وسياسية شاملة، ذلك لكون الوصول إلى أهداف الثورة الصناعية الرابعة التي بدورها أدت على تغير في القيم الاجتماعية

والثقافية، يتطلب بنية اقتصادية واجتماعية وسياسية حديثة، تناسب المضمون الحديث الذي أوجدته هذه الثورة لمفهوم التنمية المستدامة.

وفي هذا السياق يرى الباحث بأنه على الرغم من الإيجابيات للذكاء الاصطناعي إلا أنه يواجه بعض المعوقات في توظيف البرامج المستخدمة للحاسبات، بالإضافة لعدم المرونة في الاستجابة المستخدم، وعدم تحكيم العاطفة على العكس من الذكاء الإنساني، فهو لا يتأثر بالمشاعر والعواطف التي تقف أمام تطور العمل، فهذه الأنظمة تعمل تبعاً لطريقة تفكير علمية منطقية بعيدة عن المزاجية، مما يرفع من إمكانياتها على اتخاذ القرارات أثناء وقت قصير.

المبحث الثاني: إدارة المشاريع

1.2.2 مفهوم المشروع:

يمكن تعريف المشروع على انه عملية أو نشاط يحدث في فترة زمنية معينة، وهذا يعني ان له تاريخ يبدأ به وتاريخ ينتهي به، حيث يتم القيام به لمرة واحدة وذلك من أجل تقديم منتج أو خدمة بهدف تحقيق تغيير مفيد أو إيجاد قيمة مضافة (الدليعي، 2019)، ويمكن تعريف المشروع على انه مجموعة من الأنشطة المحددة التي يقوم بتنفيذها مجموعة من الأفراد وذلك لتحقيق هدف أو مجموعة أهداف محددة، على أن تنجز هذه الأنشطة في فترة زمنية محددة، ضمن ميزانية مالية تم وضعها مسبقا وعليهم الالتزام بها (PMI، 2017)، ويعرف أيضا على انه مجموعة من الأنشطة التي يتم تنظيمها ودراستها بدقة وحذر وفقا لخطة تم إعدادها مسبقا وذلك لتحقيق هدف أو مجموعة أهداف محددة خلال فترة زمنية محددة باستخدام مجموعة متنوعة ومحددة من الموارد (الجبوري، 2019)، وأيضا يمكن تعريف المشروع على انه سلسلة من العمليات والأنشطة المترابطة مع بعضها البعض والمتتالية، في سبيل تحقيق هدف معين أو مجموعة أهداف خلال فترة زمنية وميزانية معينة (Wysocki، 2013)

2.2.2 جودة المشاريع الانشائية :

تعتبر إدارة الجودة في المشاريع الانشائية تعتبر من الأساليب الإدارية الحديثة التي ظهرت نتيجة المنافسة العالمية الشديدة بين المشاريع للحصول على أكبر حصة سوقية يمكن تحصيلها، وذلك من خلال تلبية متطلبات الزبائن وإشباع رغباتهم، وهي تسعى إلى تقديم المنتجات والخدمات بأعلى المواصفات، وبأقل وقت ممكن، وأعلى جودة، وذلك حسب متطلبات الزبائن حيث تتضمن جودة المشاريع الانشائية دمج عملياتها وأنشطتها مع معايير الجودة؛ من أجل تحقيق الأهداف التي أنشئت من أجلها المشاريع، وذلك من خلال تطبيق السياسات والإجراءات لتنظيم الأعمال في المشاريع الانشائية (الزعيبي والجغبير ، 2019).

كما أشار ، (Wang and Monghasemi,2021)، أن الإدارة العليا في المشاريع الانشائية تعمل على تحديد المستويات الإدارية اللازمة لاستخدام خطة الجودة؛ من أجل التحسين المستمر للأنشطة والعمليات، مع الأخذ بعين الاعتبار الحد من الآثار السلبية للمشاريع الانشائية .

وتتضمن إدارة الجودة الشاملة للمشاريع الانشائية ، وقد أشار كل من النصور والخرارية، (PMBOK GUIDE 6 2017 و 2020) إلى أن إدارة الجودة في المشاريع الانشائية تتم من خلال مجموعة من العمليات وهي :

- 1- عملية وضع خطة إدارة الجودة في المشاريع الانشائية .
- 2- عملية إدارة الجودة في المشاريع الانشائية .
- 3- عملية ضبط الجودة في المشاريع الانشائية .

الجدول رقم (1) توزيع عمليات إدارة جودة المشاريع الانشائية على مراحل المشروع الهندسي

مراحل المشروع الهندسي					المجال المعرفي
مرحلة	مرحلة التخطيط	مرحلة	مرحلة المتابعة	مرحلة	
البدء	التنفيذ	والتحكم	الاغلاق		
عملية وضع خطة	2.عملية إدارة	3.عملية ضبط			إدارة جودة
إدارة الجودة	الجودة	الجودة			المشاريع

(المصدر : النصور والخرارية ، 2020)

3.2.2 مفهوم الجودة في المشاريع الانشائية :

بعد مفهوم إدارة الجودة في المشاريع الانشائية من المفاهيم الإدارية الحديثة التي تقوم على مجموعة من الأفكار والقيم والمبادئ، ويمكن لأي مشروع هندسي أن يتبناها من أجل تحقيق أداء عال، الحميش والسرحان، (2019)، ونظراً لحدثة مفهوم الجودة تتعدد التعاريف فهي منهج تنظيبي شامل

يهدف إلى تحقيق متطلبات وحاجات وتوقعات الزبائن، ويتضمن استخدام الأساليب الكمية من قبل كل الأفراد العاملين في المشروع الهندسي بهدف إجراء التحسين المستمر في العمليات والخدمات في المشروع.

يشير مفهوم الجودة في المشاريع الانشائية هو الطريقة التي يدار بها المشروع، والتي تتضمن تركيز طاقات المشروع على التحسينات المستمرة لكل العمليات والأنشطة؛ من خلال تعظيم الجهود التي تهدف إلى تحسين القدرة التنافسية للمشروع، فهي فلسفة صممت لتغيير الثقافة التنظيمية بما يجعل المشروع الإنشائي الهندسي سريعاً في استجابته، (Asante and Ngulube, 2020).

مفهوم إدارة الجودة في المشاريع الانشائية لم يقتصر على أساس جودة المنتجات أو الخدمات المقدمة إنما توسع مفهومها ليشمل كل العمليات والأنشطة داخل المشروع، وهذا يساهم بتحقيق مستوى عال من الجودة لأداء المشروع الهندسي ككل (Kumar, 2020).

وتعتبر جودة المنتجات أو الخدمات في المشاريع الانشائية من أهم العوامل الأساسية التي تساهم بنجاح أو فشل المشاريع الإنشائية الانشائية (الدرادكة 2015)، ولذلك فهي مجموعة من الأسس والأنظمة التي تسعى إلى تقديم منتجات وخدمات ذات جودة عالية تتمكن المشاريع من تحقيق ميزة تنافسية تتميز بها عن غيرها من المشاريع الانشائية المنافسة لها، وذلك من خلال تحقق الرضا لدى الزبائن، تقسيم الجودة إلى ما يلي (جمال وجمعة، 2017)، (خير الدين 2018)

1- جودة تصميم المنتجات والخدمات وهي كيفية مقابلة مواصفات المنتجات أو الخدمات

والاحتياجات ومتطلبات ورغبات الزبائن، وهي الجودة من وجهة نظر الزبائن.

2- جودة المطابقة : تتضمن تصنيع المنتجات وفقاً للمواصفات الفنية والانشائية ، وهي الجودة من

وجهة نظر الإدارة العليا للمشروع .

4.2.2 تعريف جودة المشاريع الانشائية :

يُعرف (PMBOK GUIDE (2017) جودة المشاريع الانشائية بأنها : منهجية إدارية تعتمد على الأفكار والمبادئ التي ترشد الإدارة العليا للمشروع الإنشائي الهندسي إلى الطريقة المناسبة . لتنفيذ النشاطات التي تم التخطيط لها.

ويُعرف جودة المشاريع الانشائية بأنها عملية إستراتيجية إدارية منظمة تركز على القيم والمبادئ وتستمد أهميتها من المعلومات والبيانات التي يمكن الحصول عليها من منظومة إدارة المشروع الهندسي (Reinaldo and Gonçalves 2021

ويعرف جودة المشاريع الانشائية بأنها : فلسفة شاملة للحياة والعمل في المشاريع الانشائية ، تحدد أسلوباً في الممارسة الإدارية للمشاريع الانشائية بهدف الوصول إلى التحسين المستمر للمشروع، وتطوير مخرجاته على أساس فرق العمل الجماعي بما يضمن رضا الزبائن ويخدم وسوق العمل النشور والخرابة (2020)

ويُعرف (خيري الدين ، (2018) جودة المشاريع الإنشائية الانشائية بأنها : مجموعة المفاهيم والاستراتيجيات والأدوات والطرق والوسائل والمعلومات والبيانات التي تهدف إلى تحسين جودة المنتجات والخدمات والحد من الخسائر والتكلفة، وتحسين الأداء في المشروع الهندسي .

ويُعرف جودة المشاريع الانشائية بأنها : فلسفة إدارية تشمل كافة النشاطات في المشروع التي تهدف إلى تحقيق متطلبات واحتياجات وتوقعات الزبائن والمجتمع، وتهدف إلى تحقيق التحسين والتطوير المستمر لجودة المنتجات أو الخدمات التي يقدمها المشروع الهندسي (Sharma and Modgil, 2020)

وعرف الباحث جودة المشاريع الانشائية بأنها مجموعة من الأنشطة والعمليات التي يمارسها جميع العاملين في المشروع الهندسي، والتي تتمثل بالسياسات والاستراتيجيات والإجراءات المتبعة، والتي تعمل على إجراء التقييم الدوري مدى اهتمام الإدارة العليا في المشروع بإدارة الجودة، حيث يمكن اعتبارها

منهجية لوضع الخطط والسياسات واتخاذ الإجراءات التي تضمن إدارة وقت المشروع وتكاليفه، وأداءه من بداية الأنشطة إلى نهايتها.

5.2.2 التطور التاريخي لإدارة الجودة في المشاريع الانشائية

نشأت إدارة الجودة مع الابتكار الياباني الذي كان يسمى بدوائر الجودة (أو ما يطلق عليه دوائر رقابة الجودة)، والتي كان هدفها الرئيس أن يجتمع كل الأفراد العاملين في لقاءات أسبوعية منتظمة؛ لمناقشة طرق تحسين موقع العمل وجودة العمل، ويتم فيها تحفيز الأفراد العاملين على تحديد المشكلات المحتمل مواجهتها ومناقشة وتقديم حلول منطقية لها ، (Tortorella and Sawhney, 2020).

بدأت دوائر الجودة "لأول مرة في اليابان في عام 1962م، ثم انتقلت إلى أمريكا في السبعينات وبدأت الكثير من المشاريع تطبيقها، وفي الثمانينات حققت رواجاً كبيراً بين المشاريع، حيث ساهمت "دوائر الجودة" بتطوير الجودة وزيادة الاهتمام بها وتعدت ذلك إلى زيادة ارتباط الأفراد العاملين بالعمل، (دهليز وعنبر، 2017)

يشير مفهوم الجودة في الفكر الإداري في المشاريع الانشائية أصبح يعادل وظيفة التسويق والمشتريات، وأصبحت تتلقى العناية والانتباه من جانب الإدارة العليا بالمشاريع، وخلال رحلة التطور في الفكر الإداري الحديث للمشاريع يمكن ملاحظة تطورها بشكل ملحوظ لم تحدث من قبل، وبصورة سريعة ومفاجئة للفكر الإداري، لكنها كانت من خلال تطور مستقر ومستمر وثابت يمكن تقسيمها إلى أربعة عصور متميزة للجودة تطورت من خلالها وهي: (Chansatitporn and Pobkeeree, 2020)

المرحلة الأولى : الفحص Inspection : هي مرحلة الاهتمام بفحص المنتجات باستخدام الوسائل الفنية، وظهرت هذه المرحلة في بداية القرن التاسع عشر مع بداية ظهور أنظمة الإنتاج الكبيرة والذي استدعى وجود وظيفة تكون مهامها " فحص المنتجات " لمعرفة درجة المطابقة للمواصفات التي تم اعتمادها في العمل

المرحلة الثانية : ضبط الجودة Quality Control هي المرحلة التي ظهر بها استخدام بعض الأساليب الإحصائية في عملية ضبط الجودة في المشاريع، حيث ظهرت هذه المرحلة في بداية القرن العشرين مع قيام (G. Rad Ford) بنشر كتابه عام 1922 والذي كان يتضمن مجموعة من الطرق والوسائل حول ضبط الجودة في المصانع، حيث رافقت هذه المرحلة ظهور اقسام مستقلة خاصة لضبط الجودة في المشاريع بالاعتماد على الطرق الاحصائية ، حيث شهدت هذه المرحلة إدخال أهم الأساليب الإحصائية في ضبط الجودة مثل (العينات الإحصائية وعينات القبول وخرائط الجودة) والتي انتشر استخدامها من قبل اليابانيين بعد الحرب العالمية الثانية .

المرحلة الثالثة : تأكيد وضمان الجودة Quality Assurance : هي مرحلة التأكد من جودة المنتجات والخدمات وضمانها، حيث ظهرت هذه المرحلة في نهاية الحرب العالمية الثانية وتزامنت مع الصناعة العسكرية والنووية، ثم تم العمل على تطويرها في عقد السبعينات والثمانينات كرد من الأوروبيين على اليابانيين بسبب اعتمادهم لمعايير الجودة مما ساهم في انتشار منتجاتهم في الأسواق الأوروبية، وبهذا استخدم الأوروبيون مبادئ تأكيد الجودة في بناء الـ ISO 9000 كنظام الإدارة الجودة، وكأحد الطرق الاستراتيجية التنافسية في مواجهة المنتجات الآسيوية والأمريكية لأسواقها .

المرحلة الرابعة : إدارة الجودة الشاملة Total Quality Management : هي مرحلة الإدارة الإستراتيجية للجودة في المشاريع التي تمثل المرحلة المتقدمة من مراحل الإدارة الشاملة للجودة التي تم اعتمادها كطريقة استراتيجية للمنافسة، فالإدارة الاستراتيجية للجودة (Strategic) التي تم اعتمادها كطريقة استراتيجية ... Quality Management هي عملية تكاملية بين أصول فن الإدارة في المشاريع، وبين المبادئ والمنهجيات والأنشطة والتقنيات التي تم استخدامها لتطوير وتنفيذ استراتيجيات أعمال ناجحة للمشاريع، حيث تعتبر (الشمولية Total) مرادفة لـ (الاستراتيجية Strategic) وهذا يعني أن الفكر الإستراتيجي للجودة يجب أن يشمل جميع أركان الجودة، ويجب أن تبدأ الآن الفكرة الأساسية من اعتبار ISO 9000 هو الحد الأدنى لنشوء وتطور حركة الجودة في المشاريع .

6.2.2 أهداف تطبيق إدارة الجودة في المشاريع الانشائية

تهدف إدارة الجودة في المشاريع الانشائية تهدف إلى ما يلي (الجندي (2018) ، و Chiarini (2020)

- 1- رفع مستوى الأداء العام للمشاريع الانشائية ، لأن من مهام إدارة الجودة هي تفادي السلبيات بحيث لا يوجد أي نسبة لاحتمال وقوع الأخطاء عند تنفيذ الأعمال في المشروع، ويتوجب القيام بالأعمال بصورة صحيحة ودقيقة من أول مرة وضمن معايير الجودة.
- 2- تحسين نوعية منتجات وخدمات المشروع الهندسي، مما يساهم ذلك في تعزيز المركز التنافسي للمشروع الذي يطبق إدارة الجودة.
- 3- تساهم في رفع كفاءة عملية اتخاذ القرارات في المشاريع الانشائية ، وذلك من خلال الاهتمام بنوعية وكمية البيانات والمعلومات المتعلقة بالقرار، فضلاً عن إيمان الإدارة العليا للمشروع بمشاركة الافراد العاملين في عملية اتخاذ القرار، خاصة وأن الجودة في المشروع هي مسؤولية الجميع .
- 4- تعمل على زيادة ولاء وانتماء الأفراد العاملين في المشروع الهندسي، وكذلك زيادة مستوى ثقافة التعاون بينهم والعمل بروح الفريق الواحد.
- 5- زيادة قدرة المشاريع الانشائية التي تطبق إدارة الجودة في الاستجابة للتغيرات البيئية وسرعة التكيف معها، وتزداد كذلك قدرتها على استثمار الفرص، مما يساعدها على الصمود في وجه التحديات والنمو المتواصل.
- 6- تخفيض الوقت اللازم لإنجاز الأعمال .
- 7- تعمل على تحقيق متطلبات الزبائن بأعلى درجة ممكنة .
- 8- إمداد الافراد العاملين بالنظم والإجراءات والإرشادات والتوجيهات التي تضمن لهم حسن سير العمل في المشروع
- 9- ترشيد الإنفاق العام بالمشروع بشكل يجعل التكاليف محورا" لكل عمل المشروع".

7.2.2 أهمية إدارة الجودة في المشاريع الانشائية .

ظهرت أهمية إدارة الجودة في المشاريع الانشائية من خلال ما يلي بدر والمدهون، (2017) Lu and

(Wu, 2019)

- تساهم في تحقيق رضا الزبائن وأصحاب العمل من خلال الالتزام بالمتطلبات اللازمة للمنتجات والخدمات.
- تعمل على تحقيق الوقاية الاستباقية من الأخطاء والحد منها من خلال التنبؤ بحدوث الأخطاء أثناء العمليات
- تعمل على تحقيق التحسين المستمر للعمليات داخل المشروع الهندسي من خلال ضبط تنفيذ العمليات والأنشطة .
- تحقق المسؤولية الإدارية في المشروع الهندسي من خلال مشاركة جميع الأفراد العاملين في المشروع بتطبيق قواعد إدارة الجودة .
- تحقق أقل تكلفة ممكنة للجودة في المشروع الهندسي من خلال ضبط التكاليف الكلية والفرعية .
- تحسين الأداء في جميع أنشطة وعمليات المشروع الهندسي .
- الحد من التلوث الناتج من العمليات الإنتاجية للمشاريع الانشائية قبل وبعد العمليات الإنتاجية.
- تساهم في زيادة إهتمام الإدارة العليا في المشروع الهندسي بالجودة وأن تكون في سلم أولوياتها .
- تعمل على تمكين وتدريب جميع الأفراد العاملين في المشروع الهندسي على أسس وقواعد الجودة .

8.2.2 متطلبات تطبيق إدارة الجودة في المشاريع الانشائية :

إن تطبيق منهجية إدارة الجودة في المشاريع الانشائية يتطلب الالتزام بمجموعة من المتطلبات

التي يجب على الإدارة العليا في المشروع اتباعها وهي (المحميد، (2018) (2017) ،دهليز وعنبر) Crispim and

(Rego, 2019)

1- التزام الإدارة العليا : تعتبر الإدارة العليا في المشروع الجهة المعنية بالدرجة الأولى بتطبيق منهجيات الجودة وتنفيذ برامجها وتطبيق أنشطتها وتوفير الإمكانيات اللازمة لها، والتي تتمحور حول التزام المشروع بالأنظمة والقوانين والتي تعتبر المتطلب الرئيس لنجاح تطبيق الجودة في المشروع وتعزيزها، مما يحقق الوصول إلى منتجات آمنه وصديقة للبيئة وتحقيق متطلبات الزبائن وأصحاب المصلحة، وتلعب الإدارة العليا دوراً بارزاً؛ لأنها تعتبر حجر الأساس لالتزام الأفراد العاملين بتطبيق أنظمة الجودة وذلك من خلال متابعتها ومراقبتها لسير العمل وتطبيق إدارة الجودة كفلسفة عمل للمشروع، وأن تكون ضمن اهتماماتهم ومسؤولياتهم ولا يمكن أن تنجح إدارة الجودة للمشاريع الانشائية بدون دعم والتزام الإدارة العليا، والتي تتمثل بمجموعة القوانين والأنظمة والسياسات اللازمة لتطبيق الجودة، وتساهم الإدارة العليا في تبني تطبيق الجودة في المشاريع الانشائية من خلال ما يلي (دهليز وعنبر، 2017)

أ تدريب الأفراد العاملين على أسس وأنظمة الجودة بحيث يتم إشراك الأفراد العاملين بدورات تدريبية مختصة في مجال مفاهيم الجودة وآليات تطبيقها بهدف تمكينهم.

ب إشراك الأفراد العاملين بتطبيق أسس وأنظمة الجودة بحيث يتم تشجيع الأفراد العاملين على تطبيق

أنظمة الجودة من خلال تكوين فرق العمل لمناقشة آليات تطبيق الجودة في المشروع والتحديات التي تعترض تطبيقها، وتسمى فرق العمل المعنية بتطبيق الجودة في المشاريع الانشائية بـ " حلقات الجودة " ومن الأمثلة عليها حلقات الجودة اليابانية والتي تتكون من فرق عمل تطوعية صغيرة تتكون من مجموعة من الأفراد العاملين في المشروع يعنى بمتابعة أنشطة تطبيق الجودة في مواقع عملهم، ويجتمعون بشكل دوري لمناقشة مجريات الأمور المتعلقة بالجودة.

ج تحفيز الأفراد العاملين على تطبيق أسس وأنظمة الجودة يحتاج الأفراد العاملين في المشروع إلى التحفيز الدائم بهدف تشجيعهم على تطبيق أنظمة وأسس الجودة، مما يساهم في رفع الروح المعنوية لديهم، والاستمرار بالعمل بكل طاقاتهم.

2- التحسين المستمر: يعتبر التحسين المستمر فلسفة إدارية تتبعها الإدارة العليا في المشاريع الانشائية

؛ بهدف تطوير الأنشطة والعمليات المعتمدة لديها في المشاريع لزيادة كفاءة وفعالية الجودة، ويعتبر من أهم الركائز الأساسية لسياسات الجودة المتبعة عالمياً؛ لأنه يسعى للوصول إلى التطوير المستمر على الأسس والأنظمة المتبعة في العمل وذلك للوصول إلى التلوث الصفري، مع ضمان تحقيق المواصفات والخصائص للمنتجات والخدمات التي تقدمها المشاريع الانشائية ، ويمنح التحسين المستمر الإدارة العليا في المشروع القدرة على ضبط سير العمل والحد من التلوث تدريجياً، ويأخذ التحسين المستمر اتجاهين متزامنين مع بعضهما وهما :

الاتجاه الأول : تحسين مجموعة الطرق والإجراءات التي تضمن المحافظة على المستوى الحالي من الجودة في المشروع الهندسي من خلال التحكم بالعمليات الإنتاجية والأنشطة في المشاريع .

الاتجاه الثاني: يكون بتحقيق التطور التكنولوجي في العمليات الإنتاجية في المشاريع الانشائية بما يحقق تطبيق اسس وأنظمة الجودة في المشاريع .

3- التركيز على الزبون: تركز إدارة الجودة في المشاريع الانشائية على الزبائن كهدف أساسي وذلك من

خلال تطوير أنظمة الجودة لديها، والتي تعمل على ضمان سير العمل في المشروع كما هو مخطط له، ويقصد بالزبائن هنا : هم جميع الجهات أو الهيئات أو الأفراد التي تستفيد بطريقة مباشرة أو غير مباشرة من المنتجات أو الخدمات التي يقدمها المشروع الهندسي، والتي تقع ضمن اهتمامهم

4- العمل الجماعي : يعتبر العمل الجماعي من الأساليب الحديثة والناجحة في إدارة الجودة في

المشاريع الانشائية ؛ وذلك لضمان تطبيق سلسلة الإجراءات التي تسهم في تطبيق الجودة في المشروع، حيث يتم تشكيل فرق عمل من الأفراد العاملين من مختلف المستويات الإدارية والزبائن والجهات ذات الاهتمام بالجودة من خارج المشروع ومن داخله، حيث يساهم هذا الأسلوب في تطوير مهارات فرق العمل وخبراتهم بما يضمن تطبيق أسس وأنظمة الجودة في المشروع، ويعتبر العمل الجماعي لتطبيق الجودة في المشروع من أفضل وسائل التحسين المستمر، حيث يعمل على

تجميع خبرات ومهارات أفراد الفريق ويتم تبادل الخبرات مما ينعكس إيجاباً على تحقيق النتائج المخطط لها والسيطرة على تطبيق أسس وأنظمة الجودة في المشاريع الانشائية .

9.2.2 خطوات تطبيق الجودة في المشاريع الانشائية :

أشار النسور والخرابة (2020) أن إدارة الجودة في المشاريع الانشائية تتكون من مجموعة خطوات وهي :

أولاً: عملية وضع خطة إدارة الجودة في المشاريع الانشائية : هي عملية تحديد متطلبات الجودة ومعايير المشروع الهندسي ومخرجاته وتوثيق التزامه بها، حيث تعمل على توفير الإرشاد والتوجيه للأفراد العاملين في المشروع بكيفية إدارة الجودة وتطبيقها بالتوافق مع العمليات الأخرى في جميع مراحل المشروع.

ثانياً : عملية إدارة الجودة في المشاريع الانشائية : هي عملية ترجمة خطة إدارة الجودة التي تم إعتمادها في المشاريع الانشائية إلى أنشطة ومهام قابلة للتطبيق العملي في المشروع من خلال دمج سياسات الجودة للمشروع في الأنشطة والعمليات، حيث تساهم في تحقيق أهداف المشروع ومراقبة متطلبات الجودة اللازم توفرها، وتقييم نتائج الإجراءات التي تم اتخاذها لعملية ضبط الجودة في المشروع، وذلك لتأكد استخدام المعايير الملائمة، حيث تساهم هذه العملية في تحسين عمليات الجودة من خلال تنفيذ سلسلة الإجراءات والعمليات المخططة، وتساهم أيضاً في منع حدوث الإنحرافات من خلال الفحص المتكرر للعمليات أثناء تنفيذها وتسمى أحياناً " ضمان الجودة

ثالثاً : عملية ضبط الجودة في المشاريع الانشائية : هي عملية مراقبة أنشطة وعمليات الجودة في المشاريع الانشائية وتدوين نتائجها بهدف تقييمها والتأكد من سلامة مخرجاتها، واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة لضبط انحرافاتهما ان وجدت، حيث تساهم عملية ضبط الجودة في تحديد اسباب تدني جودة المنتجات والخدمات والعمليات الانتاجية في المشروع والتحقق من أسبابها من خلال مجموعة من الأساليب التي من شأنها تحقيق تطبيق الجودة في المشروع في مرحلتي التنفيذ والاعلاق للمشروع الهندسي .

10.2.2 مجالات إدارة المشاريع

يتم تحديد مجالات إدارة المشروع بمكوناتها المختلفة من العمليات والممارسات والمدخلات والمخرجات والأدوات والأساليب، وتُعرّف هذه المجالات في جميع المشاريع وفقًا للمعايير الرسمية لإدارة المشاريع (PM ، 2017):

- 1- إدارة تكامل المشروع: تشمل تحديد وتعريف وتنسيق أنشطة إدارة المشروع في مجموعات من العمليات لضمان تحقيق التكامل السليم لجميع جوانب المشروع.
- 2- إدارة نطاق المشروع: تتضمن العمليات اللازمة للتحقق من أن المشروع يتضمن جميع الأعمال المطلوبة وضمان استكمالته بنجاح.
- 3- إدارة الجدول الزمني للمشروع: تشمل العمليات الضرورية لضمان استكمال المشروع في الوقت المحدد بفاعلية.
- 4- إدارة تكلفة المشروع: تشمل التخطيط والتقدير والميزانية والتمويل والإدارة والرقابة على تكاليف المشروع لضمان التزامها بالميزانية المعتمدة.
- 5- إدارة جودة المشروع: تتضمن العمليات اللازمة لدمج سياسة الجودة في تخطيط وإدارة ورقابة المشروع، وضمان تلبية متطلبات جودة المنتج.
- 6- إدارة موارد المشروع: تشمل تحديد وحصول وإدارة الموارد الضرورية لإنجاز المشروع بنجاح.
- 7- إدارة التواصل بالمشروع: تشمل جمع وتوزيع وتخزين واسترجاع وتصرف المعلومات المشروعية بشكل فعال ومناسب.
- 8- إدارة مخاطر المشروع: تتضمن التخطيط والتعرف والتحليل والاستجابة للمخاطر المحتملة في المشروع.
- 9- إدارة مشتريات المشروع: تشمل العمليات المتعلقة بشراء أو توفير المواد والخدمات اللازمة من مصادر خارجية.
- 10- إدارة المعنيين بالمشروع: تشمل تحديد وتحليل وإشراك الأفراد والمجموعات والمنظمات التي تؤثر أو تتأثر بالمشروع، وتطوير استراتيجيات إدارة المشاركة.

11.2.2 تكاليف الجودة في المشاريع الانشائية :

تعرف تكاليف الجودة للمشاريع الانشائية طبقا للمواصفات البريطانية (Bs6143) بأنها التكلفة من أجل تأكيد وضمان الجودة بالإضافة إلى فقدان والخسارة عند عدم إنجاز أو عدم الحصول على الجودة (المالكي 2018)، ويمكن تعريفها أيضا بأنها المبالغ المالية التي تم إنفاقها لمنع إنتاج وحدات ذات جودة رديئة أو غير صالحة للاستخدام، وعليه فإنه يمكن تصنيف تكاليف الجودة في (Asante and Ngulube 2020) المشاريع الانشائية إلى مجموعتين هما

- 1- تكاليف ضمان الجودة: هي التكاليف الناتجة عن رغبة المشروع الهندسي في التأكد من أن الأعمال تنجز بشكل صحيح من المرة الأولى لها، وتسمى هذه التكاليف بـ " التكلفة الوقائية أو تكاليف المطابقة، وتقسم إلى تكاليف المنع وتكاليف التقييم .
 - 2- تكاليف انخفاض الجودة تكاليف الجودة الرديئة هي التكلفة المرتبطة بتصحيح الانحرافات بعد حدوثها، وإعادة الأعمال مرة أخرى، أي أنها تكاليف عدم التطابق وتسمى بتكاليف الفشل وتقسم إلى كلف الفشل الداخلي و كلف الفشل الخارجي .
- فوائد تطبيق إدارة الجودة في المشاريع الانشائية تحقق المشاريع الانشائية التي تطبق إدارة الجودة فوائد عديدة منها ، خيرى الدين ، (2018)

- 1- الحفاظ على المركز التنافسي للمشروع
- 2- كفاءة المشروع المرنة الحركة لمواجهة التغيرات المفاجئة في البيئة المحيطة بالمشروع.
- 3- تحسن نوعية المنتجات والخدمات التي يقدمها المشروع الهندسي .
- 4- العمل على تحسين وتطوير سلسلة إجراءات وأساليب العمل في المشروع .
- 5- زيادة قدرة المشاريع الانشائية على البقاء والإستمرار في البيئة التنافسية.
- 6- خلق ظروف بيئية داخل المشروع تشجع الأفراد العاملين على تحمل المسؤولية بشكل جماعي لتحسين الجودة
- 7- تحسين قابلية المشروع في تسويق منتجاته وتعزيز صورته لدى الزبائن

12.2.2 إدارة الجودة الشاملة والمواصفات الدولية للجودة (الأيزو):

يخلط الكثير بين مفهوم إدارة الجودة الشاملة وبين الأيزو (ISO) ، والتي هي اختصار للمنظمة

الدولية للمواصفات والمقاييس International Organization for Standardization

وحددت مجموعة من المواصفات العالمية الموحدة ويجب على كافة المشاريع الالتزام بها ؛ للوصول

إلى مستوى عال من الجودة، ويمكن تلخيص أهم أوجه الاختلاف بين إدارة الجودة Chansatitporn and

Pobkeeree, 2020 ، الشاملة والأيزو بما يلي

1- تهدف المشاريع التي حازت على شهادة الأيزو إلى التعامل غير المباشر مع الزبائن، وذلك من خلال تطبيق

المعايير الدولية للجودة في منتجاتها أو خدماتها، في حين أن المشاريع التي تطبق إدارة الجودة الشاملة

تهدف إلى التعامل المباشر مع الزبائن من خلال دراسة حاجاتهم ومتطلباتهم ورغباتهم في المنتجات

والخدمات.

2- يعتبر نظام الأيزو مرحلة أولية للوصول إلى تطبيق منهجيات إدارة الجودة الشاملة في المشاريع

مستقبلاً، لأنها الأكثر شمولية من الأيزو.

3- إدارة الجودة الشاملة في المشاريع الانشائية على جميع العمليات والأنشطة والمهام داخل المشروع،

وعلى جميع الجوانب الفنية والإدارية أيضاً، بينما يركز الأيزو على الأمور الفنية والإجرائية في المشروع

فقط.

4- المشاريع الحائزة على الأيزو تطبق بعملها مجموعة متماثلة في كل المشاريع، وليس هناك خصوصية لأي

مشروع، وهذا على عكس إدارة الجودة الشاملة للمشاريع فمدى التطبيق لأي بعد من أبعادها يختلف

من مشروع لآخر.

5- جميع المشاريع التي حصلت على الأيزو تكون خاضعة إلى المراجعة والتفتيش الدوري من قبل المنظمة

الدولية للمواصفات والمقاييس، للتأكد من استمرارية تطبيق معايير الجودة التي على - أساسها منحها

الشهادة، وهي ملزمة بإجراء التعديلات اللازمة كلما تم تغيير معايير المنظمة الدولية، أما المشاريع التي

تطبق إدارة الجودة الشاملة فهي لا تكون خاضعة لمراجعة وتفتيش دوري، ونموذجها خاص بها ولها حرية التصرف .

الفصل الثالث : منهجية الدراسة (الطريقة والإجراءات)

1.3 تمهيد

يتضمن هذا الفصل وصفاً مفصلاً لمنهجية الدراسة ، ووصفاً لمجتمع الدراسة وعينتها ، وأداة الدراسة ، وإجراءات التحقق من دلالات صدقها وثباتها ، وإجراءات الدراسة ، ومتغيراتها والمعالجات الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات واستخراج النتائج .

2.3 منهج الدراسة

تقع هذه الدراسة في إطار المنهج الكمي الوصفي الذي يحاول إلقاء الضوء على واقع تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام .

اعتمد الباحث في تصميم الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي وأسلوب الدراسة الميدانية من خلال إعداد وتطوير استبانة الدراسة كأداة رئيسية لجمع البيانات وهو المنهج الذي يهدف إلى وصف الظاهرة كما هي في الواقع ومن ثم تحليلها وتفسيرها وربطها بالظواهر الأخرى ، من خلال إعداد وتطوير استبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات وقد ساعدت الدراسات السابقة سواء الأجنبية أو العربية منها في توجيه الباحث نحو هذا التصميم المنسجم مع أهداف الدراسة في محاولة فهم وتحليل الظاهرة .

3.3 مجتمع الدراسة

شمل مجتمع الدراسة جميع الشركات العاملة في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام.

4.3 عينة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة بطريقة العينة غير الاحتمالية القصدية ، من العاملين في الفئات (مدير عام ، مدير تنفيذي ، ومدير مشروع ، ومهندس مشروع) في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام ،

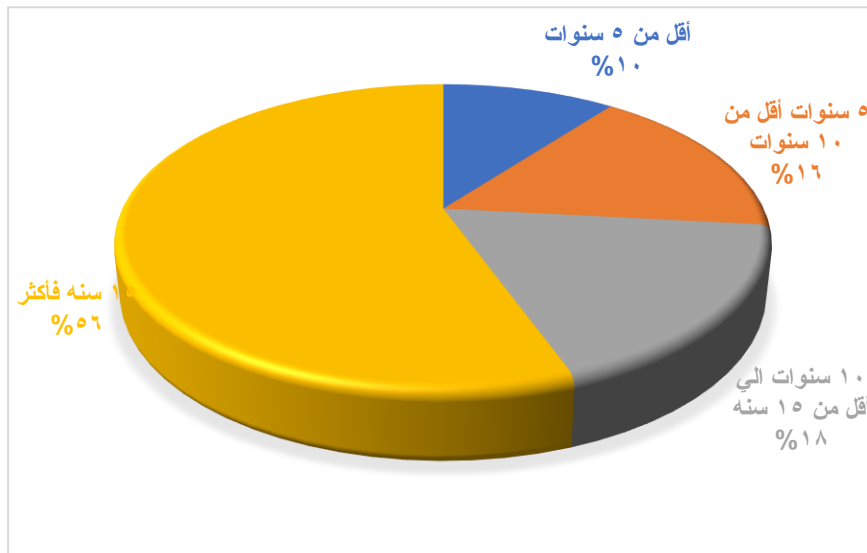
وبلغ مجموع أفراد عينة الدراسة (279) ، حيث تم ارسال الاستبانة إليهم جميعاً ، وتم استرجاع (146) استبانة أى بنسبة (52%) ، وكانت جميعها صالحة لأغراض التحليل الإحصائي .

المتغيرات الديمغرافية لأفراد عينة الدراسة :

الجدول (2) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير سنوات الخبرة

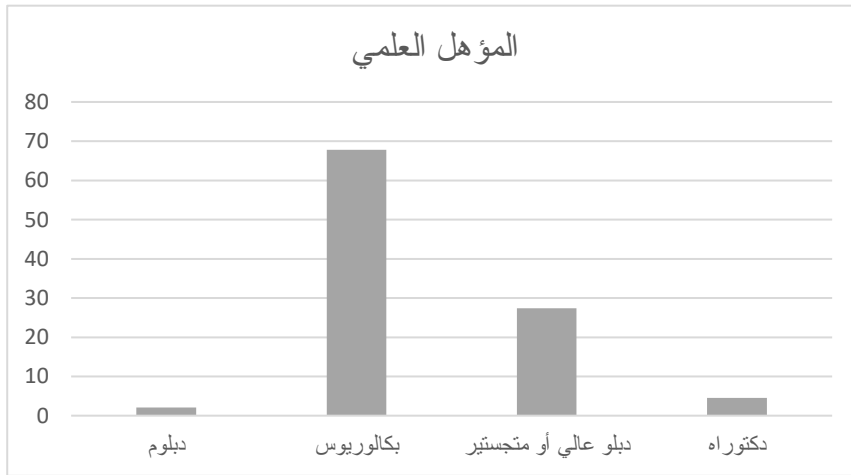
النسبة %	التكرار	الفئات
10.3	15	أقل من 5 سنوات
16.4	24	5 سنوات – إلى أقل من 10 سنوات
17.8	26	10 سنوات – إلى أقل من 15 سنة
55.5	81	15 سنوات فأكثر
100	146	المجموع

شكل (2): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير سنوات الخبرة



الجدول (3) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير المؤهل العلمي

المغيرات	الفئات	التكرار	النسبة %
المؤهل العلمي	دبلوم	3	2.1
	بكالوريوس	99	67.8
	دبلوم عالي ، أو ماجستير	40	27.4
	دكتوراه	4	2.7
	المجموع	146	

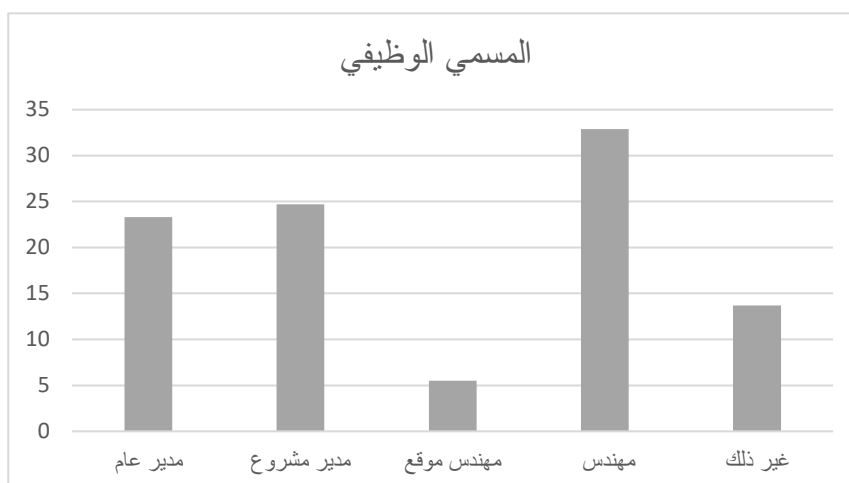


شكل (3): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير المؤهل العلمي

الجدول (4) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير المسمى الوظيفي

المغيرات	الفئات	التكرار	النسبة %
المسمى الوظيفي	مدير عام	34	23.3
	مدير مشروع	36	24.7
	مهندس موقع	8	5.5
	مهندس	48	32.9
	غير ذلك	20	13.7

	146	المجموع	
--	-----	---------	--



شكل (4): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير المسمى الوظيفي

الجدول (5) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير حجم الشركة

المغيرات	الفئات	التكرار	النسبة %
حجم الشركة	صغيرة جداً	28	19.2
	صغيرة	36	24.7
	متوسطة	52	35.6
	كبيرة	30	20.5
	المجموع	146	



شكل (5): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير حجم الشركة

نلاحظ من الجداول (2، 3، 4، 5) أعلاه أن نسبة كبيرة تجاوزت النصف من أفراد عينة الدراسة من أصحاب الخبرات الطويلة خمس عشرة سنة وأكثر حيث كانت نسبتهم كما هو موضح في الجدول السابق ما يقارب 55.5% وهذا يدعم الدراسة بشكل كبير ، حيث أن هؤلاء في الغالب لديهم الخبرة والمؤهلات المطلوبة واللازمة للإجابة على أسئلة الدراسة بشكل يفوق ما عداهم ، ولن يكون لديهم على الأغلب تحيز لأي جانب ، كما نستنتج من الجدول أعلاه أن معظم أفراد عينة الدراسة من حملة شهادة البكالوريوس حيث جاءت نسبتهم حوالي 67.8% من مجموع أفراد عينة الدراسة ، تلتها مباشرة نسبة وصلت لـ 30.1% من حملة الشهادات العليا دبلوم عالي أو ماجستير وحتى دكتوراه ، هذا يشير إلى حاجة الشركات إلى المؤهلين علمياً في إدارة مشاريعها وتقديمها ، وهي نسبة لا بأس بها ، ولا شك أنها عكست مصداقية ومعرفة في الإجابة على أسئلة الاستبانة ، في حين أن نسبة قليلة من عينة الدراسة من حملة الدبلوم ، أما فيما يتعلق بالمسمى الوظيفي ، فقد جاءت النسبة الأكبر من الذي يشغلون وظيفة مهندس حيث بلغت نسبتهم حوالي 32.9% ، تلتها مباشرة منصب مدير مشروع ثم مدير عام بنسبة 48.0% لكليهما ، وهاتان الفئتان تشكلان فئة أصحاب القرار في الشركة وهي نسبة معقولة وسعى الباحث في تضمينها لما تمتلك من معرفة ورؤية قصيرة وبعيدة المدى من شأنها أن تثرى موضوع الدراسة وتدعم نتائجها ، وجاءت النتائج بما يتعلق بحجم الشركة متقاربة في عددها في الشركات المتوسطة بالنسبة الأكبر حيث بلغت نسبتها 19.2% و 20.5% على التوالي ، في حين جاءت الشركات المتوسطة بالنسبة الأكبر حيث بلغت 35.6% ، تلتها الشركات الصغيرة بنسبة 24.7% ، ويعد التقارب في النسب بين الشركات من حيث الحجم بالاستناد إلى عدد الموظفين طبيعى حيث أن تصنيف الشركة حسب نقابة المهندسين لا يتأثر في حجمها ، وهذا ما أكدته بعض أصحاب القرار من العاملين في تلك الشركات ، وبذلك فإن هذه العينة تعتبر عينة موفقة درست وناقشت الفئة المنشودة من هذه الدراسة ، لذا فإنه من الممكن تعميم نتائج هذه الدراسة بناء على ذلك .

5.3 أداة الدراسة ، صدق الأداة ، ثبات الأداة :

لغايات قياس أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام ، تم اعداد استبانة كأداة كأداة لجمع المعلومات اللازمة لأغراض الدراسة من خلال الرجوع إلى الأدب النظرى والدراسات السابقة المتعلقة بأنظمة الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع في

التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام بالاستناد إلى دراسة كل من (باقر ، 2020 ، الجابر ، 2020) وتكونت الأداة (لاستبانة) بصورتها الأولية من (42) فقرة موزعة على ثلاثة أبعاد للمتغير المستقل (أنظمة الذكاء الاصطناعي) ، وأربعة أبعاد للمتغير التابع (إدارة المشاريع) ، يرجى الاطلاع على ملحق (2) .

وتضمنت أداة الدراسة الرئيسية (الاستبانة) ثلاثة أجزاء على النحو التالي :

الجزء الأول : المتغيرات الديمغرافية الشخصية والوظيفية : عدد سنوات الخبرة والمؤهل العلمي ، والمنصب الوظيفي ، بالإضافة إلى حجم الشركة التي يعمل بها ، حيث عكست هذه وصف لخصائص عينة الدراسة .

الجزء الثاني : المتغير المستقل (أنظمة الذكاء الاصطناعي) والذي تم قياسه من خلال ثلاثة أبعاد وهي (النظم الخبيرة ، والتعلم الآلي ، والحوسبة السحابية) ، تم قياسها من خلال 18 فقرة مقسمة على النحو التالي كما في الجدول رقم (2-3) :

الجدول رقم (6) : عدد وتوزيع فقرات المتغير المستقل – أنظمة الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي	التعلم الآلي	النظم الخبيرة	عدد الفقرات
6	6	6	عدد الفقرات
18 – 13	12 – 7	6 – 1	ترتيب الفقرات

الجزء الثالث : المتغير التابع (إدارة المشاريع) والذي تم قياسه من خلال أربعة أبعاد وهي (إدارة نطاق المشروع ، والكلفة ، وإدارة جودة المشروع ، وإدارة وقت المشروع) ، حيث تم قياسها من خلال 24 فقرة موزعة 6 فقرات لكل بعد كما هو في الجدول رقم (7) :

الجدول رقم (7) عدد وتوزيع فقرات المتغير التابع – إدارة المشاريع

إدارة وقت المشروع	إدارة جودة المشروع	الكلفة	إدارة نطاق المشروع	
6	6	6	6	عدد الفقرات
42-37	36-31	30-25	24-19	ترتيب الفقرات

إذ يضع المستجيب إشارة أمام كل فقرة من فقرات المجالات وذلك على سلم من خمس درجات ،
وهي : (موافق بشدة ، موافق ، محايد ، غير موافق ، غير موافق بشدة) وصححت الأداة بإعطاء الأوزان (1 , 2 , 3 , 4 , 5) للدرجات السابقة الذكر على التوالي ، وتم التحقق من دلالات الصديق والثبات للأداة .

ثبات أداة الاستبانة :

تم التأكد من ثبات الاستبانة من خلال حساب معامل الثبات " كرونباخ ألفا " لفقرات الاستبانة ، حيث سيتم حساب معامل ثبات الاتساق الداخلي من خلال معامل " كرونباخ ألفا " (Cronbach's Alpha) لمجالات (الأبعاد والمتغيرات) أداة الدراسة ، والجدول رقم (4-3) يبين ذلك .

الجدول رقم (8) معامل الاتساق الداخلي " كرونباخ ألفا " (N = 146)

الأبعاد والمتغيرات	الفقرات	قيمة كرونباخ ألفا
النظم الخبييرة	6 – 1	0.894
التعلم الآلى	12 – 7	0.853
الحوسبة السحابية	18 – 13	0.923
أنظمة الذكاء الاصطناعي	18 – 1	0.941
إدارة نطاق المشروع	24 – 19	0.884
الكلفة	30 – 25	0.839

0.891	36 – 31	إدارة جودة المشروع
0.884	42 – 37	إدارة وقت المشروع
0.957	42 – 19	إدارة المشاريع
0.959	42 – 1	الأداة ككل

تراوحت قيم معامل الثبات "كرونباخ الفا" للمحتوى الرئيسى للاستبانة بين 0.839 و 0.957 ، حيث أن الحصول على قيم ($alpha \geq 0.60$) يعد مقبولاً من الناحية التطبيقية للعلوم الإدارية والإنسانية بشكل عام (Sekaran , 2003) ، وبما أن جميع القيم للمتغيرات وللأداة ككل أكبر من 60% ، لذا تعد هذه القيم مقبولة وملائمة لأغراض هذه الدراسة .

اختبار استقلالية متغيرات الدراسة (Multicollinearity) :

لاختبار استقلالية المتغير المستقل وأبعاده ، وعدم تداخلها مع بعضها البعض ، تم إجراء اختبار التباين المسموح به *tolerance* للتأكد من عدم وجود ارتباط عالى بين متغيرات الدراسة ، واختبار معامل تضخم التباين (VIF) variance inflation factor ، حيث أنه من المفترض مراعاة عدم تجاوز معامل التضخم للتباين المسموح به (VIF) للقيمة (10) ، وأن تكون قيمة التباين المسموح به أكبر من (0.05) (وفقاً لـ Hair et al ., 2006) . والجدول التالى رقم (9) يوضح نتائج تلك الاختبارات .

الجدول (9) اختبار استقلالية متغيرات الدراسة (N = 146)

Tolerance	VIF	الأبعاد والمتغيرات
0.52	1.92	النظم الخبيرة
0.54	1.84	التعلم الآلى
0.64	1.55	الحوسبة السحابية

تصحيح أداة الاستبانة :

لأجل احتساب الدرجة الكلية للأداة ، تم وضع خمسة بدائل يختار المستجيب أحد هذه البدائل التي تعبر عن رأيه ، وأعطيت الدرجات (1, 2, 3, 4, 5) للبدائل الخمسة على التوالي للفقرات ، إذا أعطيت الدرجة (5) على البديل موافق بشدة ، والدرجة (4) للبديل موافق ، وأعطيت الدرجة (3) على البديل محايد ، وأعطيت الدرجة (2) على البديل غير موافق ، وأعطيت الدرجة (1) على البديل غير موافق بشدة ، وللحكم على مستوى المتوسطات الحسابية للفقرات والمجالات والأداة ككل ، اعتمد المعيار الإحصائي باستخدام المعادلة الآتية :

مدى الفئة = (أعلى قيمة – أدنى قيمة) مقسوماً على عدد المستويات ، وفقاً لمقياس ليكرت الخماسي:

مدى الفئة = $5 - 1 = 4 \div 3 = 1.33$ وبذلك يصبح معيار الحكم على النحو التالي :

- من 1.00 – 2.33 : مستوى منخفض
- من 2.34 – 3.67 : مستوى متوسط
- من 3.68 – 5 : مستوى مرتفع

6.3 إجراءات الدراسة :

لغايات تحقيق أهداف الدراسة ، اتبع الباحث الإجراءات الآتية :

- 1- تم تحديد مشكلة الدراسة وعناصرها ، وتحديد مجتمع الدراسة .
- 2- تم الرجوع الاطلاع على الأدب النظري والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة .
- 3- تم بناء أداة الدراسة بصورتها الأولية وهي الاستبانة .
- 4- تم الحصول على كتب تسهيل المهمة اللازمة لغايات تطبيق أداة الدراسة .
- 5- تم التحقق من صدق الأداة وثباتها وإقرار الصورة النهائية لهما .
- 6- اختيار العينة المراد التطبيق عليها وطريقة اختيارها .

- 7- تم توزيع الأداة الأولى وهي (279) استبانة على عينة الدراسة بعد تحديدها .
- 8- تم جمع البيانات ومن ثم ادخالها إلى الحاسوب .
- 9- تم استخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الإنسانية والاجتماعية (SPSS) لتحليل البيانات والوصول للنتائج .

7.3 الأساليب والمعالجات الإحصائية :

استخدم الباحث لتحليل بيانات الدراسة برنامج التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية (SPSS) وذلك للإجابة على أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها على النحو التالي :

- معامل الاتساق الداخلي "كرونباخ ألفا" (Cronbach's Alpha)
- اختبار التباين المسموح Tolerance ومعامل تضخم التباين variance inflation factor للتأكد من عدم وجود تعددية ارتباط بين المتغيرات .
- تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للإجابة على أسئلة الدراسة ، حيث تم التعرف على مستوى تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع في القطاع الحكومي بالمملكة العربية السعودية .
- تم استخدام تحليل الانحدار الخطي والمتعدد (Linear Regression) لاختبار فرضيات الدراسة .

الفصل الرابع : نتائج التحليل الإحصائي للدراسة واختبار الفرضيات

1.4 تمهيد

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام ، من خلال الأخذ بآراء العاملين في المشاريع من مهندسين ومدراء مشاريع ومدراء عامين. ولتحقيق ذلك تمت الإجابة عن أسئلتها وفق تسلسلها، والتحقق من فرضياتها، وفيما يلي عرض لذلك:

2.4 الإجابة عن أسئلة الدراسة

نتائج السؤال الأول الذي نص على: "ما مستوى تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام ؟"

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد عينة الدراسة على فقرات كل بعد على حدا ، حيث كانت على النحو التالي:

أولاً: النظم الخبيرة

يتضمن هذا البعد (6) فقرات، وقد أراد الباحث من هذه الفقرات التعرف على مدى توفر مثل تلك الأنظمة في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام ، وما مدى اهتمام المشروع في تطبيق تلك الأنظمة في إدارة مشاريعها ، فقد تبين من خلال اجابات افراد العينة أن درجة تطبيق الشركات لهذا النوع من الأنظمة الذكية جاءت مرتفعة، وذلك بدلالة المتوسط الحسابي العام لها، والذي بلغت قيمته (3.76). كما تراوحت قيم الانحرافات المعيارية بين (0.84 – 0.91) مما يعني أن التباين في اتجاهات أفراد عينة الدراسة كان بسيط نسبياً، حيث تبين أن هناك تقارب في اجابات أفراد عينة الدراسة. وقد تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة من فقرات هذا البعد، كما هي موضحة في الجدول التالي رقم (10).

الجدول (10) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفقرات المتعلقة بالنظم الخبيرة

(n=146)

الرقم	الرتبة	النظم الخبيرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
1	1	توفر إدارة الشركة الأجهزة اللازمة لتشغيل النظم الخبيرة.	3.92	0.85	مرتفعة
2	4	يتوافر لدى إدارة الشركة أجهزة حديثة لتشغيل النظم الخبيرة.	3.75	0.91	مرتفعة
3	5	تدرب إدارة الشركة الموظفين على مهارات النظم الخبيرة.	3.69	0.90	مرتفعة
4	2	تستخدم إدارة الشركة النظم الخبيرة لزيادة الكفاءة في أداء الشركة.	3.78	0.90	مرتفعة
5	6	تستخدم إدارة الشركة النظم الخبيرة للحد من الأخطاء التي قد تقع أثناء أداء العمل.	3.67	0.85	متوسطة
6	3	تجري إدارة الشركة صيانة دورية للأجهزة والمعدات الحاسوبية	3.67	0.84	مرتفعة
		المتوسط العام	3.67		مرتفعة

يبين الجدول (10) أعلاه أن قيم المتوسطات الحسابية لهذا البعد قد تراوحت بين (3.67) و (3.92)، وهي بشكل عام تشير إلى درجة تطبيق مرتفعة، جاءت الفقرة رقم (1) ونصها "توفر إدارة الشركة الأجهزة اللازمة لتشغيل النظم الخبيرة" في المرتبة الأولى وبمتوسط حسابي أعلى من المتوسط العام بلغ (3.92)، وجاءت الفقرة رقم (5) ونصها "تستخدم إدارة الشركة النظم الخبيرة للحد من الأخطاء التي قد تقع أثناء أداء العمل" في المرتبة السادسة و الأخيرة، وبمتوسط حسابي بلغت قيمته (3.67)، ليعكس درجة تطبيق متوسطة وأقل من المتوسط العام. وربما يعود ذلك إلى الغاية التي استخدمت من أجلها هذه

الأنظمة، ونوعية الاخطاء التي قد تقع أثناء العمل، ومدى خطورتها على سير العمل، وهل تحتاج من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة إلى نظم خبيرة لتفاديها والحد منها ؛ أم أنه يمكن التعامل معها بشكل مباشر من خلال الخبرة التي اكتسبوها في إدارة مشاريعهم، كل هذه الامور مجتمعة ربما جعلت اجاباتهم متباينة عكست بنهاية الامر درجة متوسطة.

وبشكل عام فقد تبين أن مستوى تطبيق النظم الخبيرة كأحد أنظمة الذكاء الاصطناعي؛ في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام كان مرتفعاً، وهذا يعكس اهتمام كبير وفعلي لدى التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام - من وجهة نظر عينة الدراسة - بأهمية تطبيق النظم الخبيرة في إدارة مشاريعها، حيث تتوفر لدى الشركات محل الدراسة الأجهزة اللازمة، والبنى التحتية لتشغيل وتطبيق النظم الخبيرة وتطويرها قدر الإمكان، وصيانة الاجهزة التابعة لها باستمرار، كما تهتم الشركات كذلك بتدريب موظفيها على تلك الأنظمة، بهدف زيادة الكفاءة وتحسين الأداء.

ثانياً: التعلم الآلي

يتضمن هذا البعد (6) فقرات، وقد أراد الباحث من هذه الفقرات التعرف على مدى توفر مثل تلك الأنظمة في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام ، وما مدى اهتمام الشركة في تطبيق تلك الأنظمة في إدارة مشاريعها ، فقد تبين من خلال اجابات افراد العينة أن درجة تطبيق الشركات لهذا النوع من الأنظمة الذكية جاءت متوسطة، وذلك بدلالة المتوسط الحسابي العام لها ، والذي بلغت قيمته (3.49). كما تراوحت قيم الانحرافات المعيارية بين (0.80-0.98) مما يعني أن التباين في اتجاهات أفراد عينة الدراسة كان بسيط نسبياً، حيث تبين أن هناك تقارب في اجابات أفراد عينة الدراسة. وقد تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة من فقرات هذا البعد كما هي موضحة في الجدول التالي رقم (11)

الجدول (11) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفقرات المتعلقة بأنظمة التعلم الآلي

(n=146)

الرقم	الرتبة	التعلم الآلي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
1	4	تمتلك أنظمة الشركة القدرة على رصد الأخطاء والانحرافات والتجاوزات التي قد تحدث.	3.44	0.89	متوسطة
2	5	تمتاز أنظمة الشركة بالقدرة على معالجة الأخطاء المنطقية والنتيجة عن البرمجة.	3.39	0.93	متوسطة
3	6	تقوم أنظمة الشركة بتحديث نفسها بشكل دوري وبصورة آلية.	3.22	0.98	متوسطة
4	2	تعمل أنظمة الشركة على حفظ التعديلات التي تتم على البيانات بصورة آلية.	3.58	0.88	متوسطة
5	1	ترتبط أنظمة الشركة ببعضها البعض مما يحقق التكامل والتفاعل فيما بينهما	3.76	0.80	مرتفعة
6	3	تعمل أنظمة الشركة على زيادة التركيز وتحسين القرارات والتنبؤ بها.	3.53	0.88	متوسطة
		المتوسط العام	3.49		متوسطة

يبين الجدول (11) أعلاه أن قيم المتوسطات الحسابية لهذا البعد قد تراوحت بين (3.22) و

(3.76)، وهي بشكل عام تشير إلى درجة تطبيق متوسطة، جاءت الفقرة رقم (5) ونصها " ترتبط أنظمة

الشركة ببعضها البعض مما يحقق التكامل والتفاعل فيما بينها " في المرتبة الأولى وبمتوسط حسابي أعلى

من المتوسط العام بلغ (3.76)، وجاءت الفقرة رقم (3) ونصها " تقوم أنظمة الشركة بتحديث نفسها بشكل دوري وبصورة آلية." في المرتبة السادسة والأخيرة، وبمتوسط حسابي بلغت قيمته (3.22)، ليعكس درجة تطبيق متوسطة وأقل من المتوسط العام. ويفسر الباحث هذا بأن بعض أفراد عينة الدراسة غير مدركين تماماً لما يحدث من عمليات تطوير وتحديث لتلك الأنظمة وراء الكواليس، حيث يعتبرون أن مثل تلك العمليات ليست من اختصاصهم، أو من متطلبات العمل لديهم. وبشكل عام فقد تبين أن مستوى تطبيق التعلم الآلي كأحد أنظمة الذكاء الاصطناعي؛ في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام كان متوسطاً، وهذا يعكس اهتمام فعلي كذلك لدى التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام - من وجهة نظر عينة الدراسة - في مواكبة التطورات الحاصلة في أحد أنظمة الذكاء الاصطناعي وأكثرها شهرة واستخدام للمساعدة في تحسين القرارات والتنبؤ بها ، والسعي في تكامل أنظمة الشركة مع بعضها البعض بشكل آلي، للحصول على تنبؤات دقيقة، من شأنها زيادة التركيز ، وإصدار قرارات هامة مبنية على تلك التنبؤات الدقيقة، مستفيدة من عملية رصد الأخطاء والانحرافات أو التجاوزات التي قد تحدث، حيث يمكن لتلك الأنظمة معالجة تلك الأخطاء والانحرافات معالجة منطقية، وتقوم بتخزين كافة البيانات والمعلومات بشكل آلي.

ثالثاً: الحوسبة السحابية

يتضمن هذا البعد (6) فقرات، وقد أراد الباحث من هذه الفقرات التعرف على مدى توفر مثل تلك الأنظمة في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام ، وما مدى اهتمام الشركة في تطبيق تلك الأنظمة في إدارة مشاريعها ، فقد تبين من خلال إجابات أفراد العينة أن درجة تطبيق الشركات لهذا النوع من الأنظمة الذكية والتي تستخدم أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة البيانات المحملة على السيرفرات الخاصة بها، جاءت متوسطة، وذلك بدلالة المتوسط الحسابي العام لها، والذي بلغت قيمته (3.53). كما تراوحت قيم الانحرافات المعيارية بين (0.88 – 0.98) مما يعني أن التباين في اتجاهات أفراد عينة الدراسة كان بسيط نسبياً، حيث تبين أن هناك تقارب في إجابات أفراد عينة الدراسة. وقد تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة من فقرات هذا البعد كما هي موضحة في الجدول التالي رقم (12):

الجدول (12) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفقرات المتعلقة بالحوسبة الحسابية

(n=146)

الرقم	الرتبة	التعلم الآلي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
1	6	توفر إدارة الشركة خطة طوارئ لإدارة المخاطر المتوقعة من الحوسبة السحابية.	3.41	0.97	متوسطة
2	5	تقوم إدارة الشركة بتطبيق أحداث وعمليات الحوسبة السحابية بشكل آلي ودوري.	3.43	0.98	متوسطة
3	1	الإجراءات التي تتبعها إدارة الشركة لدخول المستخدمين للحوسبة السحابية والوصول إلى البيانات آمنة.	3.67	0.92	متوسطة
4	2	توفر الحوسبة السحابية لدى إدارة الشركة قنوات اتصال فعالة بين أقسام الشركة المختلفة.	3.59	0.95	متوسطة
5	4	تتيح الحوسبة السحابية لإدارة الشركة المرونة الكافية عند أداء المهام المختلفة.	3.51	0.88	متوسطة
6	3	تساعد الحوسبة السحابية إدارة الشركة على مواكبة التطور في الأجهزة والبرامج والتقنيات التطبيقية.	3.54	0.91	متوسطة
		المتوسط العام	3.53		متوسطة

يبين الجدول (12) أعلاه أن قيم المتوسطات الحسابية لهذا البعد قد تراوحت بين (3.41) و (3.67)، وهي بشكل عام تشير إلى درجة تطبيق متوسطة، جاءت الفقرة رقم (3) ونصها " الإجراءات التي تتبعها إدارة الشركة لدخول المستخدمين للحوسبة السحابية والوصول إلى البيانات بشكل آمن في المرتبة الأولى وبمتوسط حسابي أعلى من المتوسط العام بلغ (3.67)، وجاءت الفقرة رقم (1) ونصها " توفر إدارة الشركة خطة طوارئ لإدارة المخاطر المتوقعة من الحوسبة السحابية " في المرتبة السادسة والأخيرة، وبمتوسط حسابي بلغت قيمته (3.41)، ليعكس درجة تطبيق متوسطة وأقل من المتوسط العام، ويعود ذلك حسب رأي الباحث إلى أن بعض الشركات لا تزال تحتفظ بحجم كبير من بياناتها الهامة في أنظمة تخزين خاصة بها (Local storage) حيث أن عملية التحول التكنولوجي من وجهة نظرها عبر بيئات التشغيل السحابية المتعددة والمختلطة معقدة وذات خطورة عالية، وبالتالي فإن الحاجة لإعداد خطة طوارئ لإدارة المخاطر المتوقعة من الحوسبة السحابية لا تزال قيد المعالجة. وبشكل عام فقد تبين أن مستوى تطبيق الحوسبة السحابية كأحد أنظمة الذكاء الاصطناعي؛ في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام كان متوسطاً، وهذا يعكس اهتمام فعلي كذلك لدى إدارات التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام - من وجهة نظر عينة الدراسة - في استخدام الحوسبة السحابية في إدارة مشاريعها، وتحميل كافة البيانات والمعلومات عليها، لتسهيل عملية الوصول إليها من أي مكان، وفي أي وقت، وبشكل آمن ومرونة عالية، وتوفير قنوات اتصال فعالة بين أقسام الشركة والموظفين، وتحقيق الانسجام والتنسيق الفعال بين الإدارة والموظفين من جهة، وبين أفراد الفريق الواحد في المشروع من جهة أخرى. بعد ما تم استعراض نتائج واتجاهات أفراد عينة الدراسة نحو مستوى تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي الثلاث بشكل منفصل وتفصيلي لكل نظام؛ سيتم التطرق إلى استعراض درجة تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي بشكل عام، كما في الجدول التالي رقم (13):

الجدول (13) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي

(n=146)

الرقم	الرتبة	التعلم أنظمة الذكاء الاصطناعي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
1	1	النظم الخبيرة	3.76	0.71	مرتفعة
2	3	التعلم الآلي	3.49	0.68	متوسطة
3	12	الحوسبة السحابية	3.53	0.79	متوسطة
4		أنظمة الذكاء الاصطناعي ككل	3.59		متوسطة

يبين الجدول (13) أعلاه، أن المستوى العام لدرجة تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام ، جاء بدرجة متوسطة، بدلالة المتوسط الحسابي الذي بلغت قيمته (3.59). وهذه النتيجة متوقعة حيث أنه لا تزال الشركات في المملكة العربية السعودية في مراحل مبتدئة لتضمين أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريعها، خاصة في الاعتماد عليها في التنبؤات المستقبلية، وفيما يتعلق بإعداد الميزانيات والتكاليف في بيئة عمل متغيرة، وتحت منظومة اقتصاد غير ثابتة، الأمر الذي يدفع أصحاب القرار في الشركات للاعتماد على التفكير المنطقي المستند إلى خبراتهم العملية، كما أن لدى بعض الشركات يقين في ان العمل في إدارة المشاريع لا يحتاج إلى الاعتماد كثيرا على أنظمة الذكاء الاصطناعي؛ ويمكن لهم تسيير العمل وتنفيذ المشاريع بالطرق التقليدية المتعارف عليها، ولن تكون عملية الانتقال إلى التكنولوجيا والاعتماد على النظم الحديثة هدف استراتيجي لديهم على الأقل على المدى القصير. وهناك بعض مدراء الشركات من يظن أن الاعتماد على أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع؛ يحتاج إلى بنية تحتية وإعدادات وتحديثات في بيئة العمل وتطوير للموظفين وان تم الاستغناء عن بعضهم، وهذا بالنسبة لهم تكاليف اضافية كبيرة، يفضلون تجنبها فبالوقت الحالي، حيث لا يزال الذكاء الاصطناعي قيد التحديث والتطور في البلاد الشرق أوسطية.

التي أفادت بأن أنظمة الذكاء الاصطناعي يجب أن تصمم بقصد زيادة المساهمات البشرية وليس بإستبدالها، وأن الشركة بحاجة لاستخدام تقنيات أنظمة الذكاء الاصطناعي على الرغم أنها لاتزال موضوعاً مليئاً بالجدل وقيد البحث، وأن وجود العنصر البشري في إدارة المشاريع ذو أهمية جنباً إلى جنب مع أنظمة الذكاء الاصطناعي. كما يبين الجدول أعلاه أن المتوسطات الحسابية لأنظمة الذكاء الاصطناعي الثلاث كانت متقاربة إلى حد ما بين المتوسط والمرتفع؛ حيث تراوحت بين (3.49) و (3.76). وأن الانحرافات المعيارية جاءت بين (0.68) و (0.79)، وهي تشير بالتالي إلى تقارب كبير في اتجاهات أفراد عينة الدراسة، حيث تعتبر العينة ومحدداتها موفقة ومناسبة لغرض الدراسة. وجاء البعد النظم الخبيرة في المرتبة الأولى وبمتوسط حسابي بلغ (3.76) وبدرجة تطبيق مرتفعة، وهذا يشير إلى أن الشركات تستعين في التعامل مع المشاكل المعقدة بالنظم الخبيرة.

نتائج السؤال الثاني الذي نص على: "ما الأهمية النسبية لإدارة المشاريع الانشائية في

التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام ؛ من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة؟"

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لتقديرات

أفراد عينة الدراسة على فقرات كل بعد على حدا ، حيث كانت على النحو التالي:

أولاً: إدارة نطاق المشروع

يتضمن هذا البعد (6) فقرات، وقد أراد الباحث من هذه الفقرات التعرف على الأهمية النسبية

لبعد إدارة نطاق المشروع كأحد أبعاد إدارة المشاريع ، من خلال المتوسطات الحسابية والانحرافات

المعيارية، وأهميته النسبية، والجدول (14) يوضح ذلك :

الجدول (14) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفقرات المتعلقة بإدارة نطاق المشروع

(n=146)

الرقم	الرتبة	إدارة نطاق المشروع	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
1	5	تضع إدارة الشركة وصفاً تفصيلياً دقيقاً لمخرجات مشاريعها .	3.78	0.72	مرتفعة
2	4	تطبق إدارة الشركة هيكل تجزئة العمل في أنشطتها لتحقيق فهم مشترك لنطاق المشروع.	3.79	0.57	مرتفعة
3	3	تحدد إدارة الشركة نطاق مشاريعها بما يضمن تحقيق الجودة المطلوبة	3.83	0.77	مرتفعة
4	6	تلتزم إدارة الشركة ببيان نطاق المشروع في قرارات المشاريع المستقبلية.	3.73	0.69	مرتفعة
5	2	تتبنى إدارة الشركة أسساً محددة للعمل على المشروع طيلة فترة تنفيذه.	3.85	0.84	مرتفعة
6	1	تؤكد إدارة الشركة على الدقة عند تحديد متطلبات المشروع (الاحتياجات، الشروط، متطلبات العمل)	3.90	0.75	مرتفعة
		المتوسط العام	3.82		مرتفعة

فقد تبين من الجدول أعلاه ومن خلال اجابات افراد العينة أن الأهمية النسبية لإدارة نطاق المشروع جاءت مرتفعة، وذلك بدلالة المتوسط الحسابي العام لها ، والذي بلغت قيمته (3.82). وتراوح قيم المتوسطات الحسابية للفقرات جميعها بين (3.73 – 3.90) وبدرجة مرتفعة لكل منهم، وجاءت في الترتيب الأول الفقرة التي تنص تؤكد إدارة الشركة على الدقة عند تحديد متطلبات المشروع الاحتياجات الشروط، متطلبات العمل وبمتوسط حسابي بلغ (3.90) بدرجة مرتفعة أعلى من المتوسط العام، وبانحراف

معياري بلغت قيمته (0.75) حيث جاءت هذه الفقرة باتفاق غالبية عينة الدراسة لما تقوم به الشركات من تحديد للاحتياجات والمتطلبات الخاصة بالمشروع بشكل دقيق ضمن شروط محددة قبل البدء بالمشروع. وجاء في الترتيب السادس والأخير الفقرة " تلتزم إدارة الشركة ببيان نطاق المشروع في قرارات المشاريع المستقبلية" بمتوسط حسابي بلغ (3.73) وبدرجة مرتفعة كذلك، ولكنها أقل من المتوسط العام، وبانحراف معياري (0.69). ويعود ذلك حسب رأي الباحث إلى أن الشركات تحتفظ بنطاقات مشاريعها السابقة للاستفادة منها في المشاريع المستقبلية، مع الأخذ بعين الاعتبار أن لكل مشروع ظروف ومحددات ومميزات خاصة به؛ من حيث التنفيذ والمراقبة والموارد البشرية والمادية المطلوبة. كما تراوحت قيم الانحرافات المعيارية بين (0.57 – 0.84) مما يعني أن التباين في اتجاهات أفراد عينة الدراسة كان بسيط نسبياً، حيث تبين أن هناك تقارب في اجابات أفراد عينة الدراسة.

ثانياً : الكلفة

يتضمن هذا البعد (6) فقرات، وقد أراد الباحث من هذه الفقرات التعرف على الأهمية النسبية لبعد الكلفة كأحد أبعاد إدارة المشاريع ، من خلال المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وأهميته النسبية، والجدول (15) يوضح ذلك:

الجدول (15) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفقرات المتعلقة بالكلفة (n=146)

الرقم	الرتبة	الكلفة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
1	5	تعتمد إدارة الشركة على خبرة المدراء في التخلص من الموارد غير الضرورية.	3.70	0.96	مرتفعة
2	2	تحرص إدارة الشركة على الانتهاء من المشروع في إطار التكلفة المحددة.	3.88	0.95	مرتفعة

مرتفعة	0.89	3.78	تمتلك إدارة الشركة القدرة على ضبط حجم النفقات في مشاريعها .	4	3
مرتفعة	0.91	3.79	تسعر إدارة الشركة المشاريع بدقة.	3	4
مرتفعة	0.90	3.68	تعمل إدارة الشركة على تطوير ميزانية المشروع بشكل مستمر.	6	5
مرتفعة	0.84	3.90	تضبط إدارة الشركة التكاليف المتعلقة بالأوامر التغييرية.	1	6
مرتفعة	3.79		المتوسط العام		

يوضح الجدول (15) أعلاه أن الأهمية النسبية لبعد الكلفة جاءت مرتفعة أيضا، وذلك بدلالة المتوسط الحسابي العام لها، والذي بلغت قيمته (3.79). وتراوحت قيم المتوسطات الحسابية للفقرات جميعها بين (3.68 – 3.90) وبدرجة مرتفعة لكل منهم، وجاءت في الترتيب الأول الفقرة التي تنص تضبط إدارة الشركة التكاليف المتعلقة بالأوامر التغييرية" وبمتوسط حسابي بلغ (3.90) بدرجة مرتفعة أعلى من المتوسط العام، وبانحراف معياري بلغت قيمته (0.84) حيث جاءت هذه الفقرة باتفاق غالبية عينة الدراسة لما تقوم به الشركات من ضبط للتكاليف وخاصة التكاليف التي تتغير في مراحل تنفيذ المشروع، والتي يكون لها تأثير قوي على جودة المشروع ووقت تسليم المشروع، حيث أن الشركات التي تقوم بهذه الخطوة فإنها تتجنب الوقوع المخاطر المالية والفنية مع المساهمين وأصحاب المصلحة. وجاء في الترتيب السادس والأخير الفقرة " تعمل إدارة الشركة على تطوير ميزانية المشروع بشكل مستمر بمتوسط حسابي بلغ (3.68) وبدرجة مرتفعة كذلك، ولكنها أقل من المتوسط العام، وبانحراف معياري (0.90) أي باتفاق غالبية أفراد عينة الدراسة. ويعود ذلك حسب رأي الباحث إلى أن هناك ظروف خارجية وربما تكون غير متوقعة تؤثر على سير تقدم المشروع وتتطلب من أصحاب القرار عملية تطوير مستمرة للميزانيات. كما تراوحت قيم الانحرافات المعيارية بين (0.84 – 0.96) مما يعني أن التباين في اتجاهات أفراد عينة الدراسة كان بسيط نسبيا، حيث تبين أن هناك تقارب قوي في اجابات أفراد عينة الدراسة.

ثالثاً : إدارة المشروع

يتضمن هذا البعد (6) فقرات، وقد أراد الباحث من هذه الفقرات التعرف على الأهمية النسبية لبعد إدارة جودة المشروع كأحد أبعاد إدارة المشاريع ، من خلال المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وأهميته النسبية، والجدول (16) يوضح ذلك:

الجدول (16) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفقرات المتعلقة بإدارة إدارة المشروع

(n=146)

الرقم	الرتبة	إدارة إدارة المشروع	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
1	3	تقوم إدارة الشركة بتسليم المشاريع وفقاً للمعايير العامة للشركة.	4.06	0.75	مرتفعة
2	2	تعتبر إدارة الشركة متطلبات العملاء معيار أساسي في تحديد مخرجات المشروع.	4.07	0.85	مرتفعة
3	5	تضع إدارة الشركة مواصفات محددة لاستلام أعمال المشاريع .	4.034	0.73	مرتفعة
4	4	تفحص إدارة الشركة المواد قبل ادخالها المشروع.	4.04	0.69	مرتفعة
5	1	تتابع إدارة الشركة مراحل تنفيذ المشروع وفقاً لما هو مخطط له.	4.15	0.72	مرتفعة
6	6	تحرص إدارة الشركة على تحسين عملياتها باستمرار.	4.032	0.84	مرتفعة
		المتوسط العام	3.79		مرتفعة

يوضح الجدول (16) أعلاه أن الأهمية النسبية لبعء إدارة المشروع جاء مرتفعاً كذلك، وذلك بدلالة المتوسط الحسابي العام لها، والذي بلغت قيمته (4.07) وتراوحت قيم المتوسطات الحسابية للفقرات جميعها بين (4.03 – 4.15) وبدرجة مرتفعة لكل منهم، وجاءت في الترتيب الأول الفقرة التي تنص " تتابع إدارة الشركة مراحل تنفيذ المشروع وفقاً لما هو مخطط له" وبمتوسط حسابي بلغ (4.15) بدرجة مرتفعة أعلى من المتوسط العام، وبانحراف معياري بلغت قيمته (0.72) وهذا يعكس اتفاق غالبية عينة الدراسة بأن الشركات في المملكة العربية السعودية تولي اهتمام بالغ في متابعة مشاريعها منذ اللحظة الأولى لاستلام المشروع، حيث تعمل ضمن خطة مدروسة ومعدة مسبقاً واضحة المعالم في تتبع مراحل تنفيذ المشروع، حرصاً منها على الإيفاء والالتزام بكل المتطلبات والشروط والجدول الزمني للمشاريع المناطة بهم. وجاء في الترتيب السادس والأخير الفقرة " تحرص إدارة الشركة على تحسين عملياتها باستمرار" بمتوسط حسابي بلغ (4.03) وبدرجة مرتفعة كذلك، ولكنها أقل من المتوسط العام، وبانحراف معياري (0.84) أي باتفاق غالبية أفراد عينة الدراسة؛ أن المراقبة المستمرة للأعمال لها أهمية كبيرة في تحسين جودة العمل، وزيادة الانتاجية والوفاء بكافة الالتزامات، الأمر الذي يعكس سمعة طيبة للشركة. كما تراوحت قيم الانحرافات المعيارية بين (0.69 – 0.85) مما يعني أن التباين في اتجاهات أفراد عينة الدراسة كان بسيط نسبياً، حيث تبين أن هناك تقارب في اجابات أفراد عينة الدراسة.

رابعاً : إدارة وقت المشروع

يتضمن هذا البعد كذلك (6) فقرات، وقد أراد الباحث من هذه الفقرات التعرف على الأهمية النسبية لبعء إدارة وقت المشروع كأحد أبعاد إدارة المشاريع ، من خلال المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وأهميته النسبية، والجدول (17) يوضح ذلك:

الجدول (17) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفقرات المتعلقة بإدارة وقت المشروع

(n=146)

الرقم	الرتبة	إدارة وقت المشروع	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
1	4	تلتزم إدارة الشركة بالانتهاء من المشروع في الوقت المحدد.	3.90	0.91	مرتفعة
2	6	تعزز إدارة الشركة من قدرات الموظفين من خلال مهاراتهم في إدارة الوقت.	3.69	0.86	مرتفعة
3	1	تصنع إدارة الشركة جدولاً زمنياً لمراحل تنفيذ المشروع.	4.16	0.70	مرتفعة
4	3	تعرض إدارة الشركة على تحقيق المشروع لجميع المتطلبات الخاصة به وفي جميع التخصصات.	3.98	0.81	مرتفعة
5	2	تتابع إدارة الشركة نسب الإنجاز المرتبطة بالوقت بشكل مستمر.	4.15	0.70	مرتفعة
6	5	تبتزم إدارة الشركة بتوفير الموارد حسب الطلب	3.86	0.82	مرتفعة
		المتوسط العام	3.96		مرتفعة

ويوضح الجدول (17) أعلاه أن الأهمية النسبية لبعدها إدارة وقت المشروع جاء مرتفعاً هو أيضاً، وذلك بدلالة المتوسط الحسابي العام لها، والذي بلغت قيمته (3.96). وتراوحت قيم المتوسطات الحسابية للفقرات جميعها بين (3.69 – 4.16) وبدرجة مرتفعة لكل منهم، وجاءت في الترتيب الأول الفقرة التي تنص "تضع إدارة الشركة جدولاً زمنياً لمراحل تنفيذ المشروع" وبمتوسط حسابي بلغ (4.16) وبدرجة مرتفعة أعلى من المتوسط العام، وبانحراف معياري بلغت قيمته (0.70) وهذا بديهي ومنطقي برأي الباحث، حيث أن

لكل مشروع جدول زمني خاص به يبين جميع مراحل تنفيذ المشروع كمتطلب أساسي لإدارة المشاريع. وجاء في الترتيب السادس والأخير الفقرة " تعزز إدارة الشركة من قدرات الموظفين من خلال مهاراتهم في إدارة الوقت" بمتوسط حسابي بلغ (3.69) وبدرجة مرتفعة كذلك، ولكنها أقل من المتوسط العام، وبانحراف معياري (0.86)، والتي تشير إلى أن هناك فرص تدريبية توفرها الشركات في المملكة العربية السعودية لموظفيها، مركزة على انتقاء الدورات التدريبية الخاصة في إدارة الوقت، والذي كما ذكرنا أنفاً أن الوقت هو عنصر هام جداً في جميع مراحل تنفيذ المشروع ويعتبر كذلك أساس النجاح. كما تراوحت قيم الانحرافات المعيارية بين (0.70 – 0.91) مما يعني أن التباين في اتجاهات أفراد عينة الدراسة كان بسيط نسبياً، حيث تبين أن هناك تقارب في اجابات أفراد عينة الدراسة.

بعد ما تم استعراض نتائج واتجاهات أفراد عينة الدراسة نحو مستوى الأهمية لأبعاد المتغير التابع إدارة المشاريع سيتم استعراضها مرتبة، كما في الجدول التالي رقم (18):

الجدول (18) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى الأهمية النسبية لأبعاد المتغير

التابع (إدارة المشاريع) (n=146)

الرقم	الرتبة	إدارة المشاريع	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
1	3	إدارة نطاق المشروع	3.82	0.58	مرتفعة
2	4	الكلفة	3.79	0.68	مرتفعة
3	1	إدارة جودة المشروع	4.07	0.61	مرتفعة
4	2	إدارة وقت المشروع	3.96	0.64	مرتفعة
		إدارة المشاريع ككل	3.91		مرتفعة

نلاحظ من الجدول أعلاه أن بعد إدارة إدارة المشروع جاء في الترتيب الأول بمتوسط حسابي (4.07) وبأهمية نسبية مرتفعة، يليه بعد إدارة وقت المشروع بمتوسط حسابي (3.96) وبأهمية نسبية مرتفعة أيضاً، وجاء في الترتيب الأخير بعد الكلفة بمتوسط حسابي (3.79) وبأهمية نسبية مرتفعة كذلك، أما

الأهمية النسبية للمتغير التابع (إدارة المشاريع) فكانت مرتفعة وبمتوسط حسابي (3.91) حسب آراء عينة الدراسة، وتتفق هذه النتائج بما يخص المتغير التابع وأبعاده تماماً مع دراسة (ياقر، 2020).

3.4 اختبار فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسية الأولى (H01): لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) في تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الانشائية في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام.

للتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار المتعدد لبيان أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في المملكة العربية السعودية، من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، كما هو مبين في الجدول (19) الآتي:

الجدول (19) تحليل الانحدار المتعدد لأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع

(n=146)

معامل الانحدار		ملخص النموذج		تحليل التباين	
Coefficients		Model Summary		ANOVA	
المتغير المستقل	Beta	قيمة (T)	دلالة (T) الاحصائية	الارتباط (R)	معامل التحديد (R^2)
قيمة (T)	دلالة (T) الاحصائية	الارتباط (R)	معامل التحديد (R^2)	قيمة (F)	دلالة (F) الاحصائية
النظم الخبيرة	0.08	0.78	0.43		

0.00	15.59	0.248	0.498	0.002	3.22	0.36	التعلم الآلي
				0.33	0.96	0.09	الحوسبة السحابية

المتغير التابع: إدارة المشاريع

يوضح الجدول (19) أعلاه؛ أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي ككل (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، والحوسبة السحابية) على إدارة المشاريع في القطاع الحكومي المملكة العربية السعودية. حيث أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام ، وأشارت النتائج أن معامل الارتباط R (والذي يهتم غالباً بتوضيح قوة العلاقة بين المتغيرات المستقلة والتابعة) بلغت قيمته (0.498) موضحاً بذلك أن أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي يحظى بتأثير متوسط في إدارة المشاريع ؛ أما معامل التحديد R^2 فقد بلغ (0.248) وهذا يشير إلى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي كمتغير مستقل تفسر ما نسبته (24.8%) من التباين الحادث في إدارة المشاريع (كمتغير تابع) في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام ، وأما باقي النسبة (75.2%) فتعني أن هناك متغيرات مستقلة أخرى مثل (نظم دعم القرار، والتدريب والتطوير، واستقطاب المواهب) لم ترد في نموذج الدراسة – أو قد تعود إلى الخطأ العشوائي – تؤثر في إدارة المشاريع بخلاف أنظمة الذكاء الاصطناعي.

وأظهرت النتائج كذلك تحليلات معاملات الانحدار Coefficient، حيث تبين وجود أثر إيجابي (تأثير معنوي) دال إحصائياً في تطبيق نظام التعلم الآلي في إدارة المشاريع ، إذ بلغت قيمة T (3.22) وبدلالة إحصائية (0.002)، في حين لم يكن لكل من النظم الخبيرة والحوسبة السحابية تأثير دال احصائيا عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) في إدارة المشاريع ، وهي نتيجة غير متوقعة تشير إلى أن الشركات محل الدراسة لم تلمس أي تأثير مباشر للنظم الخبيرة والحوسبة السحابية على نتائج أعمالهم في المشاريع التي يعملون عليها، وتعود هذه النتيجة حسب رأي الباحث إلى حلقات مفقودة في عملية تطبيق هذين النظامين

في إدارة المشاريع وعدم استخدامهم على الشكل الأمثل، بالإضافة إلى ذلك فإنه من الواضح أن هناك عدم ثقة مطلقة بتلك الأنظمة في الوقت الذي أجريت به هذه الدراسة وفي ظل ظروف جائحة كورونا، وبالتالي لم تعطي تلك الأنظمة البيانات والمعلومات الكافية لتقوم بعملها، حيث أن هذه الأنظمة أية أنظمة تكنولوجية أخرى تعتمد على ما تستقبله من بيانات ومعلومات بغض النظران كانت صحيحة أو مغلوطة، أو ان كانت ناقصة أو مكتملة. بناء على ما سبق فإن الزيادة بدرجة واحدة في تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي (التعلم الآلي) سيلحقه زيادة بمقدار (3.22) في التأثير على إدارة المشاريع .

كما بلغت قيمة درجة التأثير β (0.36) لنظام التعلم الآلي، و (0.08) للنظم الخبيرة، و (0.09) للحوسبة السحابية. ويؤكد معنية هذا التأثير قيمة F المحسوبة والتي بلغت (15.95) للمتغيرات المستقلة مجتمعة وهي دالة عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$). وهذه النتيجة تشير إلى رفض الفرضية الصفريّة الرئيسية الأولى وقبول الفرضية البديلة والتي تشير بوجود أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) لأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي (التعلم الآلي) على إدارة المشاريع .

الفرضية الفرعية الأولى (H01.1): لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، والتعلم الآلي، والحوسبة السحابية) على إدارة نطاق المشروع في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام.

للتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار لبيان أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة نطاق المشروع، من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، كما هو مبين في الجدول (4-11) الآتي:

الجدول (20) تحايل الانحدار لأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة نطاق المشروع (n=146)

معامل الانحدار		ملخص النموذج		تحليل التباين	
Coefficients		Model Summary		ANOVA	
المتغير المستقل	Beta	قيمة (T)	دلالة (T) الاحصائية	الارتباط (R)	معامل التحديد (R ²)
المتغير	قيمة (T)	دلالة (T) الاحصائية	الارتباط (R)	معامل التحديد (R ²)	قيمة (F)
النظم	0.15	1.45	0.14		
الخبرة					
التعلم	0.33	2.93	0.004		
الآلي					
الحوسبة	0.04	0.43	0.66		
السحابية					
			580.4	360.2	15.59
					0.00

المتغير التابع: إدارة نطاق المشروع

ويوضح الجدول (20) أعلاه؛ أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي ككل (النظم، الخبرة، التعلم الآلي، والحوسبة السحابية) على إدارة نطاق المشروع. حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة نطاق المشروع، وأشارت النتائج إلى أن معامل الارتباط R (والذي يهتم غالباً بتوضيح قوة العلاقة بين المتغيرات المستقلة والتابعة) بلغت قيمته (0.485) موضحاً بذلك أن أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي يحظى بتأثير متوسط على إدارة نطاق المشروع، أما معامل التحديد R² فقد بلغ (0.236)، وهذا يشير إلى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي كمتغير مستقل تفسر ما نسبته (23.6%) من التباين الحادث في إدارة نطاق المشروع (كمتغير تابع).

كما أظهرت النتائج كذلك تحليل معاملات الانحدار Coefficient، حيث تبين وجود أثر إيجابي (تأثير معنوي) دال إحصائياً في تطبيق نظام التعلم الآلي في إدارة نطاق المشروع، إذ بلغت قيمة $T(2.93)$ وبدلالة إحصائية (0.004)، في حين لم يكن لكل من النظم الخبرة والحوسبة السحابية تأثير دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) في إدارة نطاق المشروع، بناء على ما سبق فإن الزيادة بدرجة واحدة في تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي (التعلم الآلي) سيلحقه زيادة بمقدار (2.93) في التأثير على إدارة المشاريع.

كما بلغت درجة التأثير β (0.33) لنظام التعلم الآلي، و (0.15) للنظم الخبرة و (0.04) للحوسبة السحابية. ويؤكد معنوية هذا التأثير قيمة F المحسوبة والتي بلغت (14.95) وهي دالة عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$). وهذه النتيجة تشير إلى رفض الفرضية الصفرية للفرضية الفرعية الأولى وقبول الفرضية البديلة والتي تشير بوجود أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي (التعلم الآلي) على إدارة نطاق المشروع.

الفرضية الفرعية الثانية (H01.2): لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبرة، والتعلم الآلي، والحوسبة السحابية) على كلفة المشروع.

للتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار لبيان أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة نطاق المشروع، من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، كما هو مبين في الجدول (12-):

الآتي:

الجدول (21) تحليل الانحدار لأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على الكلفة (n=146)

معامل الانحدار		ملخص النموذج		تحليل التباين	
Coefficients		Model Summary		ANOVA	
المتغير المستقل	Beta	قيمة (T)	دلالة (T) الاحصائية	الارتباط (R)	معامل التحديد (R ²)
قيمة (T)	دلالة (T) الاحصائية	قيمة (F)	دلالة (F) الاحصائية		
النظم الخبيرة	0.03	0.28	0.77	0.468	0.236
التعلم الآلي	0.44	3.88	0.00		
الحوسبة السحابية	0.03	0.32	0.74		
				0.00	14.62

المتغير التابع: الكلفة

يوضح الجدول (21) أعلاه؛ أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، والحوسبة السحابية) على كلفة المشروع. حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) لتطبيق أنظمة الكاء الاصطناعي على كلفة المشروع. وأشارت النتائج إلى أن معامل الارتباط R بلغت قيمته (0.486) موضحاً بذلك أن تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي يحظى بتأثير متوسط على المتغير التابع (كلفة المشروع)، أما معامل التحديد R² فقد بلغ (0.236)، وهذا يشير إلى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي كمتغير مستقل تفسر ما نسبته (23.6%) من التباين الحادث في إدارة نطاق المشروع (كمتغير تابع). كما تبين وجود أثر إيجابي (تأثير معنوي) دال إحصائياً في نظام التعلم الآلي على إدارة نطاق المشروع، إذ بلغت قيمة T (2.93%) وبدلالة إحصائية (0.004). كما بلغت

قيمة درجة التأثير β (0.33) لنظام التعلم الآلي، و (0.03) لكا من النظم الخبيرة، والحوسبة السحابية. ويؤكد معنوية هذا التأثير قيمة F المسحوبة والتي بلغت (14.62) وهي دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$). وهذه النتيجة تشير إلى رفض الفرضية الصفرية للفرضية الثانية وقبول الفرضية البديلة والتي تشير بوجود أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي (التعلم الآلي) على كلفة المشروع في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام.

الفرضية الفرعية الثالثة (H01.3): لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) لأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، والتعلم الآلي، والحوسبة السحابية) على إدارة جودة المشروع في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام.

للتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار لبيان أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة نطاق المشروع، من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، كما هو مبين في الجدول (4-13) الآتي:

الجدول (22) تحليل الانحدار المتعدد لأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة جودة المشروع

(n=146)

معامل الانحدار		ملخص النموذج		تحليل التباين	
Coefficients		Model Summary		ANOVA	
المتغير المستقل	Beta	قيمة (T)	دلالة (T) الاحصائية	الارتباط (R)	معامل التحديد (R^2)
قيمة (F)	دلالة (F) الاحصائية	قيمة (F)	دلالة (F) الاحصائية	قيمة (F)	دلالة (F) الاحصائية
النظم الخبيرة	0.01	0.12	0.90		

0.00	11.94	0.201	0.449	0.007	2.71	0.31	التعلم الآلي
				0.13	1.52	0.16	الحوسبة السحابية

المتغير التابع: إدارة إدارة المشروع

يوضح الجدول (22) أعلاه؛ أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، والحوسبة السحابية) على إدارة المشروع . حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود أثر ذو دلالة إحصائية ($0.05 \geq \alpha$) لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة جودة المشروع. وأشارت النتائج إلى أن معامل الارتباط R بلغت قيمته (0.449) موضحاً بذلك أن أنظمة الذكاء الاصطناعي يحظى بتأثير أقل من المتوسط بقليل على المتغير التابع (إدارة جودة المشروع)، أما معامل التحديد R² فقد بلغ (0.201)، وهذا يشير إلى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي كمتغير مستقل تفسر ما نسبته (20.1%) من التباين الحادث في إدارة جودة المشروع (كمتغير تابع). كما تبين وجود أثر إيجابي (تأثير معنوي) دال إحصائياً في نظام التعلم الآلي على إدارة جودة المشروع، إذا بلغت قيمة T (2.71%) وبدلالة إحصائية (0.07). كما بلغت قيمة درجة التأثير β (0.31) لنظام التعلم الآلي و (0.01) للنظم الخبيرة و (0.16) للحوسبة السحابية. ويؤكد معنوية هذا التأثير قيمة F المحسوبة والتي بلغت (11.94) وهي دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$). وهذه النتيجة تشير إلى رفض الفرضية الفرعية الثالثة وقبول الفرضية البديلة والتي تشير بوجود أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي (التعلم الآلي) على إدارة جودة المشروع.

الفرضية الفرعية الرابعة (H01.4): لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) لأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، والتعلم الآلي، والحوسبة السحابية) على إدارة وقت المشروع في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام..

للتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار لبيان أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة وقت المشروع، من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، كما هو مبين في الجدول (4-14) الآتي:

الجدول (23) تحليل الانحدار المتعدد لأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة وقت المشروع

(n=146)

معامل الانحدار		ملخص النموذج		تحليل التباين	
Coefficients		Model Summary		ANOVA	
المتغير المستقل	Beta	قيمة (T)	دلالة (T) الاحصائية	الارتباط (R)	معامل التحديد (R ²)
قيمة (T)	دلالة (T) الاحصائية	الارتباط (R)	معامل التحديد (R ²)	قيمة (F)	دلالة (F) الاحصائية
النظم الخبيرة	0.11	1.01	0.31	0.409	0.167
التعلم الآلي	0.22	1.90	0.05		
الحوسبة السحابية	0.12	1.14	0.25		
				9.49	0.00

المتغير التابع: إدارة وقت المشروع

يوضح الجدول (23) أعلاه؛ أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، والحوسبة السحابية) على إدارة وقت المشروع حيث أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة وقت المشروع. وأشارت النتائج إلى أن معامل الارتباط R بلغت قيمته (0.409) موضحا بذلك أن أنظمة الذكاء الاصطناعي يحظى بتأثير أقل من المتوسط بقليل على المتغير التابع (إدارة وقت المشروع)، أما معامل التحديد R² فقد

بلغ (0.167)، وهذا يشير إلى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي كمتغير مستقل تفسر ما نسبته (16.7%) من التباين الحادث في إدارة وقت المشروع (كمتغير تابع). كما تبين وجود أثر إيجابي (تأثير معنوي) دال إحصائيا في نظام التعلم الآلي على إدارة المشروع، إذ بلغت قيمة T (1.9%) وبدلالة إحصائية (0.05). كما بلغت قيمة درجة التأثير β (0.22) لنظام التعلم الآلي، و (0.11) للنظم الخبيرة، و (0.12) للحوسبة السحابية. ويؤكد معنوية هذا التأثير قيمة F المحسوبة والتي بلغت (9.49) وهي دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$). وهذه النتيجة تشير إلى رفض الفرضية الصفرية للفرضية الفرعية الرابعة وقبول الفرضية البديلة والتي تشير بوجود أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي (التعلم الآلي) على إدارة وقت المشروع.

الفصل الخامس : مناقشة النتائج والتوصيات

1.5 مناقشة النتائج

أثارت الدراسة جملة من التساؤلات، كما قدمت كذلك فرضيات تعلقت بطبيعة التأثير بين متغيرات الدراسة، وتوصلت إلى عدة نتائج ساهمت في الإجابة على سؤال الدراسة الرئيسي المتمثل بمشكلة الدراسة، بالإضافة إلى التساؤلات الأخرى، وتم قبول ورفض الفرضيات، وفيما يلي أبرز النتائج:

النتائج المتعلقة بمستوى تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي

– المستوى العام لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام من وجهة نظر العاملين (أفراد عينة الدراسة) في تلك الشركات؛ جاء بدرجة متوسطة؛ وبمتوسط حسابي بلغ (3.59). وهذا يشير إلى استعداد الشركات بالمملكة العربية السعودية للتكيف مع التنمية الاجتماعية والاقتصادية المتوقعة من صعود الذكاء الاصطناعي، كما تشير إلى أن العاملين في الشركات يدركون تماما أهمية توظيف أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريعهم في تنفيذ المهام وتحديد الكلف وإدارة الجودة والوقت، لذا فإن الاستعانة بتقنيات الذكاء الاصطناعي من شأنه إزاحة العقبات التي تقف في مسيرة نمو هذا القطاع. ولكن من جانب آخر، فإن بعض الشركات لا يزال لديها تخوف من خوض التجربة وعملية الانتقال النوعي إلى العصر الرقمي من خلال أنظمة الذكاء الاصطناعي، كما أن مستوى الثقة بهذه الأنظمة وقدرة وكفاءة الموظفين على استغلالها؛ هو أيضا مصدر للقلق لدى الشركات من الإبحار في عالم الذكاء الاصطناعي، والاستثمار فيه

– مستوى تطبيق النظم الخبيرة (كأحد أنظمة الذكاء الاصطناعي) في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة؛ جاء بدرجة مرتفعة، وبمتوسط حسابي بلغ (3.76). ان هذا النوع من الأنظمة هي التي استخدمت في إدارة المشاريع قبل غيرها من النظم، حيث تم استخدام أداة النظم الخبيرة المبنية على المعرفة في التخطيط والتنظيم لتوفير التقديرات

للمدة ومتطلبات الموارد لأنشطة المشروع للتمكين من إعداد البرنامج الزمني للمشروع، وقد استخدم نظام خبير قائم على المعرفة لمعالجة مشكلة عالمية في إدارة المشاريع .

— مستوى تطبيق التعلم الآلي (كأحد أنظمة الذكاء الاصطناعي) في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة؛ حيث جاء بدرجة متوسطة، وبمتوسط حسابي بلغ (3.49).

— مستوى تطبيق الحوسبة السحابية (كأحد أنظمة الذكاء الاصطناعي) في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة؛ جاء بدرجة متوسطة، وبمتوسط حسابي بلغ (3.53).

— أظهرت نتائج الدراسة بأن الشركات في المملكة العربية السعودية تعتمد على تطبيقات وأنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة وتسيير أنظمتها، كما أظهرت أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تلعب دور ذو أهمية بالنسبة للشركات على اختلاف أنشطتها.

النتائج المتعلقة بمستوى أهمية أبعاد المتغير التابع (إدارة المشاريع)

— الأهمية النسبية للمتغير التابع (القطاع الحكومي) من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة جاءت مرتفعة وبمتوسط حسابي (3.91).

— الأهمية النسبية للمتغير إدارة نطاق المشروع كأحد أبعاد المتغير التابع (إدارة المشاريع) من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة جاء مرتفعاً وبمتوسط حسابي (3.82).

— الأهمية النسبية لمتغير الكلفة كأحد أبعاد المتغير التابع (إدارة المشاريع) من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة جاء مرتفعاً وبمتوسط حسابي (3.79).

— الأهمية النسبية للمتغير إدارة جودة المشروع كأحد أبعاد المتغير التابع (إدارة المشاريع) من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة جاء مرتفعاً وبمتوسط حسابي (4.07).

— الأهمية النسبية للمتغير إدارة وقت المشروع كأحد أبعاد المتغير التابع (إدارة المشاريع) من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة جاء مرتفعاً وبمتوسط حسابي (3.96).

النتائج المتعلقة بفرضيات الدراسة

تضمنت هذه الدراسة فرضية رئيسية واحدة افترضت عدم وجود تأثير ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المتغير التابع والمستقل، كما انبثق عنها أربع فرضيات فرعية أشارت كذلك إلى عدم وجود تأثير ذو دلالة إحصائية للمتغير المستقل (أنظمة الذكاء الاصطناعي) على أبعاد المتغير التابع (إدارة المشاريع) (الأربعة وهي: إدارة نطاق المشروع، والكلفة، وإدارة جودة المشروع، وإدارة وقت المشروع في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام..

حيث جاء نتائج تحليل الفرضيات على النحو التالي:

- وجود أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لدى أفراد عينة الدراسة؛ لأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي مجتمعة على إدارة المشاريع التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام. حيث فسر المتغير المستقل (أنظمة الذكاء الاصطناعي) ما نسبته (24.8%) من التباين الحادث في المتغير التابع (إدارة المشاريع). وهذا يلغي الفرضية الصفرية للفرضية الرئيسية، ويقبل الفرضية البديلة.
- وجود أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لدى أفراد عينة الدراسة، لأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي مجتمعة على إدارة نطاق المشروع في المشاريع الانشائية في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام.. حيث فسر المتغير المستقل (أنظمة الذكاء الاصطناعي) ما نسبته (23.6%) من التباين الحادث في المتغير التابع (إدارة نطاق المشروع). وهذا يلغي الفرضية الصفرية للفرضية الفرعية الأولى، ويقبل الفرضية البديلة.
- وجود أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لدى أفراد عينة الدراسة؛ لأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على متغير الكلفة في المشاريع الانشائية في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام.. حيث فسر المتغير المستقل (أنظمة الذكاء الاصطناعي) ما نسبته (23.6%) من التباين الحادث في المتغير التابع (كلفة المشروع). وهذا يلغي الفرضية الصفرية للفرضية الفرعية الثانية، ويقبل الفرضية البديلة.

- وجود أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لدى أفراد عينة الدراسة؛ لأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة جودة المشروع في المشاريع الانشائية في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام.. حيث فسر المتغير المستقل (أنظمة الذكاء الاصطناعي) ما نسبته (20.1%) من التباين الحادث في المتغير التابع (إدارة جودة المشروع) من خلال معامل التحديد R^2 . وهذا يلغي الفرضية الصفرية للفرضية الفرعية الثالثة، ويقبل الفرضية البديلة لها.

- وجود أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لدى أفراد عينة الدراسة؛ لأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة وقت المشروع في المشاريع الانشائية في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام.. حيث فسر المتغير المستقل (أنظمة الذكاء الاصطناعي) ما نسبته (16.7%) من التباين الحادث في المتغير التابع (إدارة وقت المشروع). وهذا يلغي الفرضية الصفرية للفرضية الفرعية الرابعة، ويقبل الفرضية البديلة لها. وهذا يتفق مع أن الذكاء الاصطناعي يحرر الوقت من المايجاي الروتينية والتقنية فقط، حيث يسمح لمدير المشروع بالتركيز على المجالات التي يصعب إضفاء الطابع الرسمي عليها، على سبيل المثال، إدارة الاتصالات والتوقعات، وحل النزاعات، والتخطيط الاستراتيجي وغيرها.

- وجود أثر إيجابي (تأثير معنوي) دال إحصائيا في نظام التعلم الآلي على إدارة المشاريع بمختلف أبعادها، وبما أن الفرضيات جميعها تتحدث عن العلاقة بين المتغير المستقل بأبعاده (النظم الخبيرة، والتعلم الآلي، والحوسبة السحابية) والمتغير التابع بأبعاده الأربعة (إدارة نطاق المشروع، الكلفة، وإدارة جودة المشروع، وإدارة وقت المشروع)، لذا فيمكن للباحث تفسير النتائج المتعلقة بالفرضيات جميعها تفسيراً واحداً.

جاءت النتائج كما هي متوقعة بأن هناك تأثير ذو دلالة إحصائية لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي مجتمعة على المشاريع الانشائية في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام؛ أما فيما يتعلق بأثر أنظمة الذكاء الاصطناعي، وكانت النتائج متماثلة في تحليل كل فرضية، حيث كان للتعلم الآلي تأثير معنوي دال إحصائيا على المشاريع الانشائية في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام. وبمختلف أبعادها، على

الرغم من أن مستوى تطبيق النظم الخبيرة في المشاريع الانشائية في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام. حسب رأي أفراد عينة الدراسة مرتفعاً، ومستوى تطبيق الحوسبة السحابية متوسطة. وهي نتيجة تثير الشكوك. حيث تشير إلى أن الشركات محل الدراسة لم تلمس أي تأثير معنوي دال إحصائياً للنظم الخبيرة والحوسبة السحابية على أبعاد المتغير التابع (أداء المشاريع) الأربعة (إدارة نطاق المشروع، الكلفة، وإدارة جودة المشروع، وإدارة وقت المشروع)، وهذا يعود حسب رأي الباحث إلى أن المشاريع الانشائية في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام. لا تستخدم تلك الأنظمة كما يجب، حيث تقوم النظم الخبيرة على تجميع معلومات مخصصة في مجال محدد لمعالجة مشكل محددة ومماثلة، ويكون الخبراء البشريين مصدر لتلك المعلومات، وتحتاج لنظام يتعامل مع المشكلات من تلقاء نفسه من خلال تزويده بالبيانات والخبرات السابقة وهذا ما يتمتع به نظام التعلم الآلي عن غيره من الأنظمة. كما أن جميع الأنظمة وخاصة الحوسبة السحابية تعتمد على حجم بيانات كبير يتم تزويدها به من خلال أنظمة الشركة وإداراتها، وهذا ما ذكرناه سابقاً أن الشركات الانشائية لا يزال محتفظ بجزء كبير من بياناتها في سيرفرات خاصة داخل شركاتهم، حيث يعتبرون تلك البيانات والمعلومات رأس مال الشركات.

بلا شك فإن هناك أبعاد أخرى للمتغير المستقل لها دور إيجابي في تفسير المتغير التابع، فعلى سبيل المثال الروبوتات، والشبكة العصبية الصناعية، والخوارزميات، وتحليل البيانات، وانتزعت الأشياء وغيرها الكثير من الأنظمة والتطبيقات التي يمكن استخدامها في الشركات الانشائية حسب طبيعة وظروف كل مشروع. كما هناك متغيرات أخرى ليست تكنولوجية تؤثر في الشركات الانشائية ، وربما يكون تأثيرها أقوى من المتغيرات التكنولوجية وخاصة المتعلقة بالذكاء الاصطناعي الذي لا يزال في تطور. ولذلك جاءت النتائج المتعلقة بمعامل التحديد R^2 أو القوة الارتباطية بين المتغيرين المستقل والتابع وليست قوية، إلى الحد المطلوب.

2.5 الاستنتاجات في ضوء النتائج

1- لا شك أن الذكاء الاصطناعي سيغير من مستقبل إدارة المشاريع وكيفية تنفيذ المشاريع. وفي وسط هذا التطور، من المهم أن نتذكر أن الذكاء الاصطناعي رغم أنه سيحل محل وظائف إدارة المشاريع

التقليدية، ولكنه لن يتمتع بالمهارات الإنسانية، مثل ابتكار الأفكار وإدارة الموارد البشرية والتعاطف وحل المشكل والذكاء العاطفي. ولذا علينا التفكير في الذكاء الاصطناعي كأداة تجعل حياتنا أكثر سهولة وتطور أعمالنا؛ فالذكاء الاصطناعي إنما هو أداة تساعد البشر وليس بديلاً عنهم. وحتى ينجح مدراء المشاريع في الشركات المختلفة، عليهم إدراك وتعلم السبل التي يعزز من خلالها الذكاء الاصطناعي القيمة المتحققة ويؤثر إيجابياً على إدارة المشاريع والأعمال، بل ولهم مناصرة هذا التوجه. وينبغي على مدراء المشاريع استغلال الفرص الناتجة عن التحول التقني والسعي بعدة طرق لريادة تبني التقنيات الحديثة حال ظهورها.

2- أن الإمكانيات الهائلة للذكاء الاصطناعي سريع التطور ستجعل تطبيقه أمراً ليس بالسهل. حيث أن إقناع الإدارات الداخلية بأهمية الذكاء الاصطناعي لا يزال أكبر عائق أمام تطبيقه. ولذلك فإن الشركات تحتاج إلى الأشخاص المناسبين والاستثمار الملائم، والتكنولوجيا الملائمة. وكما هو الحال مع التكنولوجيا، فإن الرحلة إلى التطبيق الناجح للتكنولوجيا تتطلب وجود الشريك المناسب - وذلك هو العامل المهم الأخير لتحقيق النجاح.

3.5 التوصيات

بناءً على النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة، وفي إطار تناول الأدبيات والدراسات السابقة المختلفة في مجال أنظمة الذكاء الاصطناعي والقطاع الحكومي، سيقدم الباحث تالياً مجموعة من التوصيات والمقترحات لمن سيخلفه من الباحثين والمهتمين حول أنظمة الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع ، حيث يوصي الباحث بما يلي:

1- على الشركات الإنشائية في التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام. تعزيز مستوى اعتمادها على الأنظمة التكنولوجية بشكل عام، وأنظمة الذكاء الاصطناعي بشكل خاص في الشركات الإنشائية ، وتبني الابتكارات التكنولوجية للذكاء الاصطناعي بهدف التكيف مع نظامها البيئي، ولما يتلاءم مع متطلبات المرحلة الحالية في ظل جائحة كورونا التي كان مدى تأثيرها واضحاً في

مختلف القطاعات وأصبح من الضروري تبني وتوظيف القدرات التكنولوجية الحديثة ومن ضمنها أنظمة الذكاء الاصطناعي لاستمرار ديمومة العمل التي لا تزال تتطلب العمل عن بعد.

2- على الشركات في المملكة العربية السعودية الحضور والمشاركة في مؤتمرات الذكاء الاصطناعي للاطلاع على آخر ما توصلت إليه هذه التكنولوجيا من تطورات وتحديثات والتي من شأنها أحداث نقلة نوعية في إدارة المشاريع وسمعة الشركات.

3- على التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام إتاحة الفرص التدريبية في مجال الذكاء الاصطناعي أمام موظفيها من مختلف المستويات، وحثهم وتحفيزهم على الالتحاق في الدورات التدريبية ذات الاختصاص حيث طرحت بعض المؤسسات التعليمية والمراكز التدريبية دورات تحت مسمى الذكاء الاصطناعي والابتكار في إدارة المشاريع، احترافية الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، مبادئ وممارسات الذكاء الاصطناعي، هذا بالإضافة لدورات البرامج القائمة على تقنيات وأنظمة الذكاء الاصطناعي التي تعنى بالبيانات وتحليلها وقراءة نتائجها والتقارير الصادرة عنها.

4- يجب على التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام أن تدرك غاية الإدراك أن الأنظمة التكنولوجية وأنظمة الذكاء الاصطناعي إنما وجدت لتحسين الأداء وزيادة الإنتاجية والتحكم، والتخطيط، وخفض التكاليف، وتحسين القرارات، وتحقيق الجودة، وإدارة الوقت بشكل أفضل، مما هي عليه الأنظمة التقليدية.

5- على التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام أن تدرك كذلك أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تعتمد في معالجتها للمشاكل والقضايا المتمثلة في الإدارة والتخطيط والتنبؤ وصناعة القرار وما إلى غير ذلك، إنما تعتمد على البيانات التي ستكون رأس مال الشركات قريباً، وعليه فإن عملية التحول في تخزين البيانات إلى بيئات الحوسبة السحابية سيكون الخيار الأمثل للمنظمات.

6- على المدراء التركيز بشكل أكبر على جودة النظام وجودة المعلومات ورضا المستخدم والقدرة التقنية لتكنولوجيا المعلومات في شركاتهم، والتحقق من ذلك باستمرار، بالإضافة إلى خلق بيئة عمل مرنة وخصبة وقابلة للتحديث والتطوير والتكيف من خلال تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي.

7- يجب على التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام تأسيس مجلس استشاري لها من الخبرات،

تضطلع مهامهم بتزويد الشركة بالاقتراحات والقرارات والنصائح الحكيمة، والإسهام في صياغة

الاستراتيجيات، وتبادل الأفكار والرؤى، وتكوين قاعدة معرفة قوية تساعد النظم الخبيرة في

تحديد المخاطر الأكثر أهمية، وحل مشكلات إدارة المشاريع المعقدة والمتداخلة.

8- أن فهم وتحديد احتياطات مدراء المشاريع كأصحاب مصلحة رئيسيين مثمر للغاية، ولذلك يتوجب

على الشركات وأصحاب القرار فيها الأخذ بعين الاعتبار كافة المشاكل التي يواجهونها في عملهم

لاستخدامها لغرض تطوير حلول مخصصة لهم.

9- التواصل بانتظام مع فريق العمل عند تنفيذ المشروع وتوفير المعلومات اللازمة في الوقت والمكان

المناسبين وهو مفتاح النجاح، وبالتالي فإن تبني الابتكارات الخاصة بالذكاء الاصطناعي سيذلل

الصعوبات ويقصر المسافات بين أعضاء الفريق الواحد.

Abstract

The study aimed to investigate the impact of artificial intelligence (AI) dimensions (expert systems, machine learning, cloud computing) on project management dimensions (project scope management, project cost management, project quality management, project time management) in the Third Saudi Expansion of the Holy Mosque in Mecca. The study population consisted of employees working in the Third Saudi Expansion of the Holy Mosque in Mecca, where 278 questionnaires were distributed, and 146 were retrieved, representing a response rate of 52%. All retrieved questionnaires were valid for statistical analysis. To achieve the study's objectives, a descriptive-analytical approach was followed using various statistical methods.

The study results indicated a statistically significant direct impact of AI systems dimensions (expert systems, machine learning, cloud computing) on project management dimensions (project scope management, project cost management, project quality management, project time management) in the Third Saudi Expansion of the Holy Mosque in Mecca.

The study recommended that companies should enhance their reliance on technological systems in general, and AI systems in particular, in managing their projects. It also suggested attending and participating in AI conferences to stay updated on the latest developments and innovations in AI technology, which could significantly improve project management and company reputation. Additionally, the study encouraged providing training opportunities in AI for employees at various levels.

Keywords: Artificial Intelligence, Construction Projects, Third Saudi Expansion of the Holy Mosque.

المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية

- 1- بدر، رشاد، والمدهون، محمد (2017)، أثر تطبيق مبادئ الجودة الشاملة على الأداء المؤسسات الأهلية الأجنبية العاملة في قطاع غزة ، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات الاقتصادية والإدارية، العدد 4 مجلد 25 ، ص 104 136
- 2- بوازي، مبروكة، شبعوات، حفصية، ومقدم، ليلي. (2019). أثر التدريب غير الرسمي على أداء العاملين: دراسة ميدانية لعينة من العاملين في المؤسسة الوطنية للسيارات الصناعية SNVI وحدة ورقلة (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة قاصدي مرباح - ورقلة، ورقلة.
- 3- الجابر، غدير محمد عودة، و الجعارات، خالد جمال. (2020). أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة الأنظمة المحاسبية في البنوك الأردنية (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الشرق الأوسط، عمان.
- 4- الجبوري ، زيد حسن خلف درويش. (2019). أثر المعايير الدولية لإدارة المشاريع على جودة مشاريع المؤسسة العامة للضمان الاجتماعي ،رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة آل البيت.
- 5- جمال خنشور ، وجمعة خير الدين (2017) دور متطلبات إدارة الجودة الشاملة في ترسيخ منظورات المسؤولية الاجتماعية، مجلة ميلاف للبحوث والدراسات المجلد 3، العدد 2 ، ص 333-316
- 6- الحربي، خالد حمود نعيمش. (2022). التخطيط الاستراتيجي وأثره على إدارة المشاريع. مسالك للدراسات الشرعية واللغوية والإنسانية، ع13 ، 253 - 292. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1335746>

- 7- الحميش، فراس على عبد الله، والسرحان هایل فلاح مقداد (2019)، ممارسات إدارة الجودة وأثرها على الإبداع التنظيمي في المشاريع الصغيرة والمتوسطة في الأردن، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة آل البيت المفرق الأردن.
- 8- الخفاجي، حاكم جبوري علك، و البرقعاوي، هشام عادل منشد. (2020). تبني استراتيجية المسؤولية الاجتماعية وتأثيرها في جودة تنفيذ المشاريع الخدمية. مجلة الكلية الإسلامية الجامعة، ع58، 35، 59 - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1107835>
- 9- الخلايلة، قصي محمد، و الصمادي، زياد محمد علي. (2021). أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على جودة الرعاية الصحية: دراسة تطبيقية على مستشفيات وزارة الصحة الأردنية (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة آل البيت، المفرق.
- 10- خوالد أبو بكر (2019). تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين، ألمانيا.
- 11- خيري الدين، موسى (2018) ادارة المشاريع، ط3، دار وائل للنشر ، عمان، الأردن.
- 12- الدرادكة، مأمون (2015)، إدارة الجودة الشاملة وخدمة العملاء، ط2، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان ، الأردن
- 13- الدلاهمة، سليمان مصطفى، العميان، نايف راجي، و القاضي، فارس سعود فارس. (2019). أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على مهنة المحاسبة: دراسة وصفية لنوع المسح. جرش للبحوث والدراسات، مج21، عدد خاص ، 177 - 186.
- 14- الدليهي ، سعد أحمد خليفة. (2019)، إدارة المشاريع وتطبيقها للمعايير الدولية لتحسين جودة المشاريع الصناعية: دراسة تحليلية لإقليم الشمال في الأردن، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة آل البيت .

- 15- دهليز، خالد عبد السلام و عنبر هشام محمود (2017)، أثر المجالات المعرفية لإدارة المشاريع على جودة المشاريع في المؤسسات الأهلية في فلسطين، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات الاقتصادية والادارية، مجلد (25)، العدد (2)، ص 94-1
- 16- الزعبي، فراس علي خليفة والجغير، محمد أسماعيل (2019)، أثر تطبيق إدارة الجودة الشاملة على أداء المشاريع الإنشائية مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية، العدد (3) 103-78 ص العدد (10)،
- 17- السامرائي، عمار، والشريدة، نادية. (2020). دور تقنيات الذكاء الاصطناعي باستخدام التدقيق الرقمي في تحقيق جودة التدقيق ودعم وجهة نظر مدقق الحسابات – دراسة ميدانية في شركات تدقيق الحسابات في مملكة البحرين. المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال، 8(1)، 15- 31.
- 18- الظفيري، محمد نايف فرحان، و الشورة، عبدالله أحمد سليمان. (2021). أثر التأزر الاستراتيجي في إدارة المشاريع: الدور الوسيط للتمكين في شركة نفط الكويت (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان.
- 19- عبدالحليم، عبير محمود محمد. (2022). الذكاء الاصطناعي في المحاسبة الإدارية وأثره على الأداء المحاسبي ودعم القرار: دراسة تحليلية. مجلة البحوث المالية والتجارية، ع2، 465 - 521. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1277042>
- 20- العبدلات، وفاء ضيف الله. (2020). أثر تنوع الموارد البشرية على الذكاء الاصطناعي (دراسة تطبيقية دائرة الأحوال المدنية والجوازات الأردنية). المجلة العربية للنشر العلمي، ع(24)، 203-240.
- 21- عثمانية، أمينة. (2019). المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي، المركز الديمقراطي العربية للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين-ألمانيا، ص9-22.
- 22- العرسان، أحمد علي سالم، و الحيارى، خليل أحمد عبد. (2021). أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الانشائية في الأردن (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة البلقاء التطبيقية، السلط.

23- العزام، نوره. (2021). دور الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة النظم الإدارية لإدارة الموارد البشرية

بجامعة تبوك. المجلة التربوية- جامعة سوهاج، 1(84)، 468-494.

24- عقل، عبد الله محمد علي، و الشرفا، ياسر عبد طه. (2018). أثر تقييم العائد على الاستثمار في

التدريب على الأداء الوظيفي: دراسة تطبيقية على الجامعة الإسلامية بغزة (، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية (غزة)، غزة.

25- العليمات، صفاء سليمان محمد، و الصمادي، زياد محمد علي. (2022). أثر التخطيط على

فاعلية إدارة المشاريع من وجهة نظر مديري المشاريع في شركات المقاولات الأردنية (رسالة ماجستير غير منشورة. (جامعة آل البيت، المفرق.

26- العنزي، سعد حمود سعد الشملاني، و السعود، أنس راتب. (2020). أثر الذكاء الاصطناعي على

أداء المنظمات: دراسة حالة مؤسسة الرعاية الصحية الأولية بدولة قطر (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة عمان الأهلية، السلط.

27- الغامدي، سلوى، و آل ضرمان، فالح عبد الله. (2022). عمليات إدارة المعرفة القائمة على الذكاء

الاصطناعي في المشاريع الإنشائية: دراسة تطبيقية في المملكة العربية السعودية. مجلة ابن خلدون للدراسات والأبحاث، مج2، ع10، 382 - 407. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1297520>

28- الغزاوي، تيماء عبد الحميد أحمد، و الربيع، علاء محمد. (2021). أثر استخدام تطبيقات الذكاء

الاصطناعي على جودة المعلومات المحاسبية من وجهة نظر المحاسبين القانونيين الأردنيين (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة جرش، جرش.

29- قسايمة، غازي محمد علي سلامة، و أبو سليم، خليل سليمان محمد. (2021). أثر الذكاء

الاصطناعي في خصائص المعلومات المحاسبية: الدور المعدل لكفاءة الأنظمة المحاسبية في البنوك التجارية الأردنية (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان.

- 30- القسوس، ماري عيسى عوده، و الطراونة، أحمد سليم إبراهيم. (2022). أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم استراتيجية الريادة في التكاليف في الشركات الصناعية المدرجة في بورصة عمان (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة مؤتة، مؤتة.
- 31- قمورة، سامية شهي وباي، محمد، وكروش، حيزية، (2018)، الذكاء الاصطناعي بين الواقع والمأمول- دراسة تقنية وميدانية، الملتقى الدولي الذكاء الاصطناعي، الجزائر
- 32- كبان & جلاب. (2022). *أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرار داخل المؤسسة- اتصالات الجزائر تيارت* (Doctoral dissertation, جامعة ابن خلدون-تيارت).
- 33- المالكي احمد (2018)، متطلبات تطبيق الجودة الشاملة في المستشفيات العامة، مجلة التنمية والتعليم للابحاث التخصصية العدد 4 المجلد 1 ، ص 210 - 234 .
- 34- محمد، أسماء عزمي، (2020). أثر التطبيقات الإدارية للذكاء الاصطناعي على الميزة التنافسية لمنظمات الأعمال بالتطبيق على فروع البنوك التجارية بمدينة المنصورة، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية- كلية التجارة جامعة دمياط، 1(1)، 191- 239
- 35- محمود، عبد الرزاق. (2020). تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا (COVID-19). المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، 3(4)، 172-224.
- 36- المحميد، ناصر (2017) إدارة المشاريع الاحترافية وفق منهجية PMI ، ط2، مكتبة الملك فهد الوطنية ، الرياض .
- 37- مرعي، ملك مؤيد محمود، و الحماد، فواز على فرحان. (2021). The Impact of Projects Management Strategies on the Implementation Quality: Case Study: Implemented Governmental Projects by Ministry of Public Works and Housing in Jordan (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة البلقاء التطبيقية، السلط. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1300090>
- 38- المصاروة، مهند كساب عبدالله، و السرحان، عطا الله بن فهد صياح. (2021). أثر الذكاء الاصطناعي في الأداء المؤسسي: متغير وسيط رأس المال الفكري في البنوك التجارية في الأردن (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة آل البيت، المفرق.

39- المصري، نورعثمان. (2022). دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات المقدمة

لطلبة الجامعة الأردنية من وجهة نظرهم. مجلة كلية التربية (أسيوط)، 38(2)، 265-290.

40- موسى عبد الله، وبلال احمد (2019). الذكاء الاصطناعي، القاهرة، المجموعة العربية للتدريب

والنشر.

41- موسى عبد الله، وبلال احمد (2019). الذكاء الاصطناعي، القاهرة، المجموعة العربية للتدريب

والنشر.

42- النصور، بلال، والخرارية عبد الحميد (2020) مبادئ التخطيط وإدارة المشاريع، ط1، دار الحامد

للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

ثانياً: المراجع باللغة الإنجليزية:

- 1- Ali, M. (2018). The human Intelligence vs Artificial Intelligence: Issues and Challenges in Computer Assisted Language Learning. International Journal of English Linguistics, 8(5), pp. 259-271.
- 2- Arup.[Online]. Available
[https://www.arup.com/publications/research/section/future-of-project-](https://www.arup.com/publications/research/section/future-of-project-management)
management. [Retrieved 15 jone 2024].
- 3- Asante, E. and Ngulube, P. (2020), "Critical success factors for total quality management implementation and implications for sustainable academic libraries", Library Management, Vol. 41 No. 6/7, pp. 545-563.
- 4- Bond-Barnard, T. J., Fletcher, L., & Steyn, H. (2018). Linking trust and collaboration in project teams to project management success. International Journal of Managing Projects in Business, 11(2), 432-457.

- 5- Cabrera, R., Collazo, M., Cotta, C., &Leiva, F. (2015). Game Artificial Intelligence: Challenges for the Scientific Community. CEUR Workshop Proceedings. 1394. 1-12.
- 6- Chansatitporn, N. and Pobkeeree, V. (2020), "Leadership and quality management measurement models: an empirical study", International Journal of Health Care Quality Assurance, Vol. 33 No. 1, pp. 52-66.
- 7- Chiarini, A. (2020), "Industry 4.0, quality management and TQM world. A systematic literature review and a proposed agenda for further research", The TOM Journal, Vol. 32 No. 4, pp. 603-616.
- 8- Crispim, J., Silva, L.H. and Rego, N. (2019), "Project risk management practices: the organizational maturity influence", International Journal of Managing Projects in Business, Vol. 12 No. 1, pp. 187-210.
- 9- Davenport, T and others .(2020). How artificial intelligence will change the future of marketing Journal of the Academy of Marketing Science, Vol.48, pp.24-42.
- 10- Deshpande, A., & Kumar, M. (2018). Artificial intelligence for big data: Complete guide to automating big data solutions using artificial intelligence techniques. Packt Publishing Ltd
- 11- Educba. (2019). Introduction to Artificial Intelligence.. An Article Available at: <https://www.educba.com/introduction-to-artificial-intelligence/>
- 12- Fraser-Arnott, M. (2018). Combining project management and change management for project success in libraries. In Project management in the library workplace (Vol. 38, pp. 167-186). Emerald Publishing Limited
- 13- Ghaneem, Yara Adel Abdulrahim, and Al-Hammad, Fawaz Ali Farhan. (2021). The Impact of Organizational Culture on Projects Management: An Empirical Study of

Non-Governmental Organizations in Jordan (Unpublished master's thesis). Al-Balqa Applied University, Al-Salt.

- 14- Goksel, N., & Bozkurt, A. (2017). Artificial Intelligence in Education: Current Insights and Future Perspectives. In S. Sisman-Ugur, & G. Kurubacak (Eds.), Handbook of Research on Learning in the Age of Transhumanism, (pp. 224-236). Hershey, PA: IGI Global.
- 15- Habeeb,A. (2017). Artificial intelligence.
file:///C:/Users/user/Downloads/ArtificialIntelligence.pdf
- 16- Haleem, A., Vaishya, R., Javaid, M., & Khan, J. H. (2020). Artificial Intelligence (AI) applications in orthopaedics: an innovative technology to embrace. Journal of Clinical Orthopaedics & Trauma, 11, S80-S81.
- 17- Hawksworth, J., Satchwell, T. J., Meinders, M., Daniels, D. E., Regan, F., Thornton, N. M., ... & Toye, A. M. (2018). Enhancement of red blood cell transfusion compatibility using CRISPR-mediated erythroblast gene editing. EMBO molecular medicine, 10(6), e8454
- 18- Kruse, L., Wunderlich, N., & Beck, R. (2019). Artificial Intelligence for the Financial Services Industry: What Challenges Organizations to Succeed. Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/fd9f/fec6fc7dbcc2c29dddaf184b9b38829c2f8b.pdf>
- 19- Kumar, V., Verma, P., Mangla, S.K., Mishra, A., Chowdhary, D., Sung, C.H. and Lai, K.K. (2020), "Barriers to Total Quality Management for sustainability in Indian organizations", International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 37 No. 6/7, pp. 1007-1031.

- 20- Lu, P., Cai, X, Wei, Z., Song, Y., & Wu, J. (2019). Quality management practices and inter-organizational project performance Moderating effect of governance mechanisms. *International Journal of Project Management*, 37(6), 855-869.
- 21- Mar'i, Mulki Muayyad Mahmoud, and Al-Hammad, Fawaz Ali Farhan. (2021). The Impact of Projects Management Strategies on the Implementation Quality: Case Study: Implemented Governmental Projects by Ministry of Public Works and Housing in Jordan (Unpublished master's thesis). Al-Balqa Applied University, Al-Salt.
- 22- Matzel, L. D., & Sauce, B. (2017). Evolution, brain size, and variations in intelligence. *Behavioral and Brain Sciences*, 40
- 23- Milana, C., & Ashta, A. (2021). Artificial intelligence techniques in finance and financial markets: A survey of the literature. Available at: <file:///C:/Users/User/Downloads/MilanaandAshtalitreviewpreprint.pdf>
- 24- Nones, A., Palepu, A., & Wallace, M. (2018) Artificial Intelligence (AI), https://cisse.info/pdf/2019/rr_01_artificial_intelligence.pdf
- 25- Pabby, G., & Kumar, N. (2017). A Review on Artificial Intelligence, Challenges Involved & Its Applications. *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology*, 6(10). pp. 1569-1573.
- 26- PMBOK GUIDE 6th, (2017), Project Management Institute Reinaldo, L.dS.P., Vieira Neto, J., Goyannes Gusmão Caiado, R. and
- 27- Shahid , M., & Li , G. (2019). Impact of artificial intelligence in marketing: A perspective of marketing professionals of Pakistan. *Global Journal of Management and Business*, 2, 26-33

- 28- Sharma, S. and Modgil, S. (2020), "TQM, SCM and operational performance: an empirical study of Indian pharmaceutical industry", *Business Process Management Journal*, Vol. 26 No. 1, pp. 331-370.
- 29- Shekhar, (2019). Artificial Intelligence in Automation. *International Journal of Multidisciplinary*, 4(6), pp.13-17.
- 30- Shuaib, S. M. S. (2016). Project management performance in Saudi Arabia: an exploratory study into the constructs that most influence project success (Doctoral dissertation).
- 31- Thowfeek. M.. Sanjeetha, S... & Nawaz, M. (2020). Drivers of Artificial Intelligence in Banking Service Sectors. *Solid State Technology*. 36(5), 1-13.
- 32- Tortorella, G., Giglio, R., Fogliatto, F.S. and Sawhney, R. (2020),"Mediating role of learning organization on the relationship between total quality management and operational performance in Brazilian manufacturers", *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol 31No * 0.3, pp * 0.524 - 541
- 33- Tuomi: I. (2018) The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education. European Union.
- 34- Wang, T., Abdallah, M., Clevenger, C. and Monghasemi, S. (2021),"Time-cost-quality trade-off analysis for planning construction projects",*Engineering, Construction and Architectural Management*, Vol 28 No. 1,pp. 82-100.

الملاحق

استمارة استبيان

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أخي الكريم / أختي الكريمة

تحية طيبة وبعد،

يقوم الباحثين بإجراء دراسة حول قياس أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة

المشاريع الانشائية بالتطبيق على التوسعة السعودية الثالثة للمسجد الحرام .

ونظراً لما لديكم من المعرفة العلمية والخبرة العملية ذات الصلة بموضوع البحث، نأمل

الحصول منكم على العون والمساعدة في توفير المعلومات المناسبة لأغراض البحث، من خلال التكرم

بإبداء رأيكم بالتأشير على الإجابة المناسبة من وجهة نظركم.

وأتقدم لحضراتكم بجزيل الشكر والتقدير للمساهمة في جهدكم في تعبئة هذا الاستبيان

علماً أن جميع البيانات التي سيتم الحصول عليها منكم ستعامل بسرية تامة، ولن تستخدم لغير

أغراض هذا البحث، وسوف أزودكم بنتائج هذه الدراسة حال اكتمالها إن شاء الله.

وتفضلوا بقبول فائق التقدير والاحترام

أولاً: البيانات الشخصية

- 1- النوع الاجتماعي ☐ ذكر ☐ أنثى
- 2- الفئة العمرية ☐ أقل من 30 سنة ☐ من 30-أقل من 39 سنة ☐ من 39 – أقل من 49 سنة ☐ من 49 سنة فأكثر
- 3- المؤهل العلمي ☐ دبلوم ☐ بكالوريوس ☐ ماجستير/ دبلوم عالي ☐ دكتوراه
- 4- سنوات الخبرة ☐ أقل من 5 سنوات ☐ من 5 سنوات – 10 سنة ☐ من 10 سنوات- 15 سنة ☐ من 15 سنة فأكثر
- 5- المسمى الوظيفي ☐ مدير عام ☐ مدير مشروع ☐ مهندس موقع ☐ مهندس ☐ غير ذلك
- 6- حجم الشركة ☐ صغيرة جداً ☐ صغيرة ☐ متوسطة ☐ كبيرة

ثانيا محاور الاستبيان

✍ المحور الأول: أنظمة الذكاء الاصطناعي، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب

لاختيارك:

الرقم	البعد	أوافق بشدة	أوافق	محايد	معارض	معارض بشدة
النظم الخبيرة						
1	توفر إدارة الشركة الأجهزة اللازمة لتشغيل النظم الخبيرة.					
2	يتوافر لدى إدارة الشركة أجهزة حديثة لتشغيل النظم الخبيرة.					
3	تدرب إدارة الشركة الموظفين على مهارات النظم الخبيرة.					
4	تستخدم إدارة الشركة النظم الخبيرة لزيادة الكفاءة في أداء الشركة.					
5	تستخدم إدارة الشركة النظم الخبيرة للحد من الأخطاء التي قد تقع أثناء أداء العمل.					
6	تجري إدارة الشركة صيانة دورية للأجهزة والمعدات الحاسوبية					
التعلم الآلي						

					تقوم أنظمة الشركة بتحديث نفسها بشكل دوري وبصورة آلية.	1
					تمتلك أنظمة الشركة القدرة على رصد الأخطاء والانحرافات والتجاوزات التي قد تحدث.	2
					تمتاز أنظمة الشركة بالقدرة على معالجة الأخطاء المنطقية والناجمة عن البرمجة.	3
					تعمل أنظمة الشركة على حفظ التعديلات التي تتم على البيانات بصورة آلية.	4
					ترتبط أنظمة الشركة ببعضها البعض مما يحقق التكامل والتفاعل فيما بينهما	5
					تعمل أنظمة الشركة على زيادة التركيز وتحسين القرارات والتنبؤ بها.	6
الحوسبة السحابية						
					توفر إدارة الشركة خطة طوارئ لإدارة المخاطر المتوقعة من الحوسبة السحابية.	1

					تقوم إدارة الشركة بتطبيق أحداث وعمليات الحوسبة السحابية بشكل آلي ودوري.	2
					الإجراءات التي تتبعها إدارة الشركة لدخول المستخدمين للحوسبة السحابية والوصول إلى البيانات آمنة.	3
					توفر الحوسبة السحابية لدى إدارة الشركة قنوات اتصال فعالة بين أقسام الشركة المختلفة.	4
					تتيح الحوسبة السحابية لإدارة الشركة المرونة الكافية عند أداء المهام المختلفة.	5
					تساعد الحوسبة السحابية إدارة الشركة على مواكبة التطور في الأجهزة والبرامج والتقنيات التطبيقية.	6

✍ المحور الثاني: إدارة المشاريع الانشائية ، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب

لاختيارك:

الرقم	البعد	أوافق بشدة	أوافق	محايد	معارض بشدة	معارض
إدارة نطاق المشروع						
1	تضع إدارة الشركة وصفاً تفصيلياً دقيقاً لمخرجات مشاريعها .					
2	تطبق إدارة الشركة هيكل تجزئة العمل في أنشطتها لتحقيق فهم مشترك لنطاق المشروع.					
3	تحدد إدارة الشركة نطاق مشاريعها بما يضمن تحقيق الجودة المطلوبة					
4	تلتزم إدارة الشركة ببيان نطاق المشروع في قرارات المشاريع المستقبلية.					
5	تتبنى إدارة الشركة أسساً محددة للعمل على المشروع طيلة فترة تنفيذه.					
6	تؤكد إدارة الشركة على الدقة عند تحديد متطلبات المشروع (الاحتياجات، الشروط، متطلبات العمل)					

الكلفة					
				تعتمد إدارة الشركة على خبرة المدراء في التخلص من الموارد غير الضرورية.	1
				تحرص إدارة الشركة على الانتهاء من المشروع في إطار التكلفة المحددة.	2
				تمتلك إدارة الشركة القدرة على ضبط حجم النفقات في مشاريعها .	3
				تسعر إدارة الشركة المشاريع بدقة.	4
				تعمل إدارة الشركة على تطوير ميزانية المشروع بشكل مستمر.	5
				تضبط إدارة الشركة التكاليف المتعلقة بالأوامر التغييرية.	6
إدارة جودة المشروع					
				تقوم إدارة الشركة بتسليم المشاريع وفقاً للمعايير العامة للشركة.	1
				تعتبر إدارة الشركة متطلبات العملاء معيار أساسي في تحديد مخرجات المشروع.	2
				تضع إدارة الشركة مواصفات محددة لاستلام أعمال المشاريع .	3
				تفحص إدارة الشركة المواد قبل ادخالها للمشروع.	4

					تتابع إدارة الشركة مراحل تنفيذ المشروع وفقاً لما هو مخطط له.	5
					تحرص إدارة الشركة على تحسين عملياتها باستمرار.	6
إدارة وقت المشروع						
					تلتزم إدارة الشركة بالانتهاء من المشروع في الوقت المحدد.	1
					تعزز إدارة الشركة من قدرات الموظفين من خلال مهاراتهم في إدارة الوقت.	2
					تصنع إدارة الشركة جدولاً زمنياً لمراحل تنفيذ المشروع.	3
					تعرض إدارة الشركة على تحقيق المشروع لجميع المتطلبات الخاصة به وفي جميع التخصصات.	4
					تتابع إدارة الشركة نسب الإنجاز المرتبطة بالوقت بشكل مستمر.	5
					تبتزم إدارة الشركة بتوفير الموارد حسب الطلب	6

مع خالص التقدير والاحترام

Mid-Ocean University

College of Management

Department of Project Management



**The Impact of Using Artificial Intelligence on the
Performance of Construction Projects: A Case Study of the
Third Saudi Expansion Project of the Holy Mosque**

Preparation:

Abdulmalik Hisham Tahir Baghdadi

233001930

Supervision:

Dr. Al-Faisal Abdul Hamid Mohammed Hassan

Dr. Fayez Jarad

2024