

أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية في المملكة العربية
السعودية

The impact of applying artificial intelligence systems on engineering
project management in the Kingdom of Saudi Arabia

إعداد الطالب/

الرقم الجامعي/222000575

الماس حسين الشكره

الرقم الجامعي / 222000719

محمد يحي محمد يحي

الرقم الجامعي/ 222000631

هنادي علي حسن المالكي

إشراف/

د. وليد عبد الجواد سليمان صديق

د. الفيصل عبد الحميد محمد حسن

العام الدراسي:

٢٠٢٣

فهرس المحتويات

م	اسم المحتوى	رقم الصفحة
الجزء الأول: التمهيد		
	الفصل الأول: مشكلة الدراسة وأهميتها	
١	المقدمة	١
٢	مشكلة البحث	٣
٣	أهمية البحث	٣
٤	أهداف البحث	٤
٥	أسئلة البحث	٥
٦	الدراسات السابقة	٦
٧	المنطلقات النظرية للبحث	٨
٨	فرضيات البحث	٩
٩	نموذج البحث	١٠
١٠	المنهجية وطرق البحث	١٠
١١	الأساليب الإحصائية	١١
١٢	مجتمع وعينة البحث	١٢

١٣	أداة البحث	١٣
١٤	حدود البحث	١٤
	تقسيم البحث المقترح	١٥
الجزء الثاني: الإطار النظري للدراسة		
١٩:٢٤	الفصل الثاني: أنظمة الذكاء الاصطناعي	
٢٠	تمهيد	١٦
٢٠	أولاً: ماهية الذكاء الاصطناعي	١٧
٢١	ثانياً: التطور التاريخي للذكاء الاصطناعي	١٨
٢٢	ثالثاً: أهداف الذكاء الاصطناعي	١٩
٢٣	رابعاً: أنواع الذكاء الاصطناعي	٢٠
٢٣	خصائص الذكاء الاصطناعي	١١
٢٥	الفصل الثالث: إدارة المشاريع الهندسية وتوضيح أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية	
٢٦	تمهيد	١٢
٢٦	أولاً: ماهية إدارة المشروعات الهندسية	١٣
٢٧	ثانياً: المهام الرئيسية لإدارة المشاريع الهندسية	١٤
٢٧	ثالثاً: أهمية تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الهندسية	١٥
٢٨	رابعاً: أثر تطور أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشروعات الهندسية	١٦
٢٨	خامساً: فوائد الذكاء الاصطناعي في مجال إدارة المشروعات الهندسية	١٧
الجزء الثالث: الدراسة العملية وإجراءاتها المنهجية		

١٨	الفصل الرابع: الإجراءات المنهجية للدراسة	٣١
١٩	منهجية الدراسة	٣٣
٢٠	عينة الدراسة	٣٤
٢١	حدود الدراسة	٣٤
٢٢	أسلوب الدراسة	٣٥
٢٣	الدراسة الميدانية	٣٦
٢٤	أداة الدراسة	٤٤
٢٥	البرامج والأساليب الإحصائية المستخدمة	٥٢
٢٦	الفصل الخامس: نتائج الدراسة الميدانية ومناقشتها	٥٣
٢٧	الفصل السادس: تحليل النتائج والتصوير المقترح	٦٤
	الجزء الرابع: ملاحق الدراسة	
٢٨	مراجع الدراسة	72-74
٢٩	ملاحق الدراسة (استمارة الاستبيان)	76 - 81
٣٠	ملخص الدراسة باللغة العربية	٦٨
٣١	ملخص الدراسة باللغة الأجنبية	٦٩

ثانياً: قائمة الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
١	جدول توزيع العينة طبقاً للجنس	٣٦
٢	جدول توزيع العينة طبقاً لمتغير العمر	٣٧

٣	جدول توزيع العينة طبقا لمتغير المسمى الوظيفي	٣٨
٤	جدول يوضح توزيع العينة طبقا لمتغير المؤهل العلمي	٤٠
٥	جدول يوضح توزيع العينة طبقا لمتغير إجمالي سنوات الخبرة	٤١
٦	جدول يوضح توزيع العينة طبقا لمتغير إجمالي حجم الشركة	٤٣
٧	جدول يوضح المعيار الإحصائي لتفسير المتوسطات الحسابية لفقرات الاستبانة ومتغيراتها	٤٦
٨	جدول يوضح صدق الاتساق الداخلي باستخدام معامل ارتباط بيرسون لبعد إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة	٤٧
٩	جدول يوضح صدق الاتساق الداخلي باستخدام معامل ارتباط بيرسون لبعد الريادة والتميز	٤٨
١٠	جدول يوضح صدق الاتساق الداخلي باستخدام معامل ارتباط بيرسون لبعد السلامة المهنية	٤٨
١١	جدول يوضح صدق الاتساق الداخلي باستخدام معامل ارتباط بيرسون لبعد دقة معالجة البيانات.	٤٩
١٢	جدول يوضح صدق الاتساق الداخلي باستخدام معامل ارتباط بيرسون لبعد توافر البنية التكنولوجية	٥٠
١٣	جدول يوضح صدق الاتساق الداخلي باستخدام معامل ارتباط بيرسون لبعد إدارة المشاريع الهندسية	٥٠
١٤	جدول يوضح معامل ألف كرونباخ لثبات الاستبانة ككل ومحاورها	٥١
١٥	جدول يوضح نتائج اختبار تباين الانحدار البسيط للفرضية الرئيسية	٥٤
١٦	جدول يوضح نتائج اختبار تباين الانحدار البسيط للفرضية الفرعية الأولى	٥٦
١٧	جدول يوضح نتائج اختبار تباين الانحدار البسيط للفرضية الفرعية الثانية	٥٨

١٨	جدول يوضح نتائج اختبار تباين الانحدار البسيط للفرضية الفرعية الثالثة	٥٩
١٩	جدول يوضح نتائج اختبار تباين الانحدار البسيط للفرضية الفرعية الرابعة	٦٠
٢٠	جدول يوضح نتائج اختبار تباين الانحدار البسيط للفرضية الفرعية الخامسة	٦

ثالثاً: قائمة الأشكال

رقم الشكل	اسم الشكل	رقم الصفحة
١	شكل يوضح أبعاد الدراسة	١٠
٢	شكل يوضح توزيع العينة طبقاً للجنس	٣٧
٣	شكل يوضح توزيع العينة طبقاً لمتغير العمر	٣٨
٤	شكل يوضح توزيع العينة طبقاً لمتغير المسمى الوظيفي	٣٩
٥	شكل يوضح توزيع العينة طبقاً لمتغير المؤهل العلمي	٤١
٦	شكل يوضح توزيع العينة طبقاً لمتغير سنوات الخبرة	٤٢
٧	شكل يوضح توزيع العينة طبقاً لمتغير إجمالي حجم الشركة	٤٤

المقدمة.

تشكل تطبيقات الذكاء الاصطناعي أهمية كبيرة في إقامة المشروعات؛ حيث يعد أحد أهم التطبيقات التي تحتوي على أنظمة ذكية متنوعة كنظام تحديد المواقع الهندسية، ولم يتحدد على أساس الافراد فقط بل الشركات أيضاً لتقديم أفضل الخدمات للعملاء بدلاً من التدخل البشري التقليدي، وذلك من خلال تدخل الذكاء الاصطناعي في مجال التصميم الداخلي لإدارة المشروعات الهندسية بهدف توفير وقت المهندس وجهده لقدرته على الدراسة الموضوعية الغير محدودة من المعلومات، وذلك ليتمكن مستخدمي الذكاء الاصطناعي من القيام بالأعمال الاعتيادية التي تطلب نفس أساليب العمل في كل مرة من المرات، كما يمكن الاستطلاع على الأنظمة التي تشكل خطراً على المنظمة بهدف إمكانية قيام الآلات المستخدمة بعملها بشكل دائم دون ملل للقادرة على الإنتاج دون الرجوع إلى الوقت والظروف المحيطة والخاصة بالأعمال، ومن خلال تلك الظروف تظهر بعض التأثيرات التي يشكلها الذكاء الاصطناعي لإدارة المشاريع الهندسية والتي تعتبر مجموعة من المدخلات والمخرجات المعلومة والمقدرة حيث إنها عملية لا تنتهي من الإجراءات والنشاطات التي تقوم بتلبية متطلبات المشروع الهندسي المطبق عليه نظام الذكاء الاصطناعي.^(١)

في العقود الأخيرة أصبحت تطبيقات الذكاء الاصطناعي موضوعاً محورياً في العديد من المجالات بما في ذلك إدارة المشاريع الهندسية، حيث يمثل تطبيق الذكاء الاصطناعي تحولاً جوهرياً في الطريقة التي يمكن أن يقوم بها مديرو المشروعات بنجاح، بالإضافة إلى تمكين قدرتهم في تحسين كفاءة إدارة المشاريع الهندسية.^(٢)

يرجع سبب اختيار المشروع إلى الأهمية الكبيرة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ حيث أصبحت تطبيقات الذكاء الاصطناعي ذات أهمية للحياة اليومية للإنسان، وتمثلت أبرز الأمثلة لحاجة الإنسان

(١) نشوي رفعت محمد شحاته، توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، مج ١٠، ع ٢، كلية التربية جامعة دمياط، مصر، ٢٠٢٢.

(٢) أحمد السنوسي، "تأثير الذكاء الاصطناعي على مهارات وقدرات مدير المشروع"، ٢٠٢٣، متاح على الرابط التالي:

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewjynZbh_YuDAXcUqQEHDtkCGgQFnoECAsQAQ&url=https%3A%2F%2Fae.linkedin.com%2Fpulse%2F%25D8%25AA%25D8%25A3%25D8%25AB%25D9%258A%25D8%25B1-%25D8%25A7%25D9%2584%25D8%25B0%25D9%2583%25D8%25A7%25D8%25A

إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي الهاتفي الذكي، وما يحتويه من أنظمة ذكية متنوعة كنظام تحديد المواقع، كما أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي لا تقتصر على استخدام الأفراد فقط بل يتم استخدامه من قبل المؤسسات أيضاً، وذلك من أجل تقديم الخدمات لموظفيها بدلاً من الموظف التقليدي، بالإضافة إلى أن الذكاء الاصطناعي يتدخل في مجال التصميم الداخلي للمشروعات الهندسية، وذلك من أجل توفير الوقت والجهد للمهندسين وتدعيم قدرتهم على دراسة كمية غير محدودة من البيانات، مع تمكين المهندسين من دراسة كمية غير محدودة من البيانات واختيار مجموعة من الأفكار المبكرة بكل سلاسة.^(٣)

تتمثل إشكالية الدراسة في أن معظم المؤسسات في الدول النامية تسعى إلى التطور والتقدم في إدارة المشروعات الهندسية، ويرجع السبب في ذلك إلى عدم قدرتها على التفاعل مع معطيات هذا العصر، ولكن لم يكن هناك بديل أما إدارة المشاريع الهندسية سوى التوجه إلى الذكاء الاصطناعي؛ حيث بعد بمثابة نمطا جديدا ومختلفا تمام عن النظم التقليدية التي تستخدم في إدارة المشروعات الهندسية، وذلك نظرا لما يقدمه من إمكانيات جديدة وفريدة يصعب الاستغناء عن استخدامها، بالإضافة إلى وجود قصور في إمكانية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الهندسية، وذلك بالرغم من أن الذكاء الاصطناعي من الممكن أن يكون مفيدا في إدارة المشاريع الهندسية، كما أن المملكة العربية السعودية وغيرها من الدول تدرك أهمية التكنولوجيا المتقدمة في إنجاز المشروعات الهندسية بكل كفاءة ودقة، وهذا جعل أغلبية دول العالم تتجه إلى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي كاستراتيجية، وهذا ما أكدت عليه دراسة (عبد الله الشهري، ٢٠٢٣)؛ حيث توصلت تلك الدراسة إلى وجود أهمية للذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بالمملكة العربية السعودية، بالإضافة إلى المساهمة المرتفعة للذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الهندسية بالمملكة العربية السعودية وذلك من وجهة نظر الموظفين.^(٤)

(٣) يمى حمدي، "تطبيق الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة عمليات التصميم الداخلي"، مجلة علوم التصميم والفنون التطبيقية، المجلد الثالث، العدد الثاني، ٢٠٢٢، ص ١.

(٤) خالد عبد الله الشهري، خلود على باسويد، محمد عبد الله غروي، "واقع الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في القطاع الحكومي بالمملكة العربية السعودية"، مجلة الفنون والأدب وعلوم الانسانيات والاجتماع، كلية الإدارة، جامعة ميدأوشن، المجلد رقم (٩٤)، العدد رقم (٩٤)، ٢٠٢٣، ص ٤٣٣، ص ٤٦٢ - ص ٤٦٣.

١ - مشكلة الدراسة:

تسعى معظم المؤسسات في الدول النامية إلى التطور والتقدم في إدارة المشروعات الهندسية ، ويرجع السبب في ذلك إلى عدم قدرتها على التفاعل مع معطيات هذا العصر، ولكن لم يكن هناك بديل أما إدارة المشاريع الهندسية سوى التوجه إلى الذكاء الاصطناعي؛ حيث بعد بمثابة نمطا جديدا ومختلفا تمام عن النظم التقليدية التي تستخدم في إدارة المشروعات الهندسية، وذلك نظرا لما يقدمه من إمكانيات جديدة وفريدة يصعب الاستغناء عن استخدامها، بالإضافة إلى وجود قصور في إمكانية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الهندسية، وذلك بالرغم من أن الذكاء الاصطناعي من الممكن أن يكون مفيدا في إدارة المشاريع الهندسية، كما أن المملكة العربية السعودية وغيرها من الدول تدرك أهمية التكنولوجيا المتقدمة في إنجاز المشروعات الهندسية بكل كفاءة ودقة، وهذا جعل أغلبية دول العالم تتجه إلى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي كاستراتيجية.^(٥)

ومن هنا أثارت المشكلة البحثية تساؤل رئيسي لدى الباحث تمثل في الآتي:

إلى أي مدى يؤثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية بالمملكة العربية السعودية؟

٢ - أهمية الدراسة:

تأتي أهمية هذا البحث في كونه الخطوة البسيطة التي تساهم وتعزز من تطبيق الذكاء الاصطناعي في المجتمع، كما تساهم أهمية الدراسة في جزئين أساسيين يمكن توضيحهم من خلال الآتي:

أ- الأهمية النظرية:

- تتمثل الأهمية النظرية للدراسة في توضيح الإطار النظري المتعلق بأثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية.
- تساهم استخدام روبوتات الذكاء الاصطناعي في تخطيط المشروعات ومعالجة نقص العمالة.

(٥) المرجع السابق، ص ٤٣٣.

■ يسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تخفيف حدة المخاطر التي تواجه المشروعات الهندسية.

■ تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في خفض تكلفة المشاريع الهندسية.

ب- الأهمية التطبيقية:

■ تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مساعدة المهندسين المعماريين والبنائين ومصممي التصميم الداخلي على توفير الوقت والجهد في دراسة كمية غير محدودة من البيانات.

■ تمكن مهندسي التصميم من اختيار مجموعة من الأفكار في الوقت ذاته بكل سلاسة، مما يسهم في إعداد كميات هائلة من التصميم الهندسية وذلك دون الحاجة إلى استخدام الكثير من الورق والأقلام.

■ يمكن للمهندسين في كافة المشروعات الهندسية، التعامل مع كميات هائلة من البيانات وتخزينها ومعالجتها بالإضافة إلى الدقة في تنفيذ المشروعات الهندسية من خلال تقليل نسبة الخطأ أثناء عملية التنفيذ.

■ يمكن للمهندسين من خلال تقنيات الذكاء الاصطناعي الاستفادة من الابتكارات الحديثة كالبرمجيات والروبوتات في كافة خطوات تنفيذ المشاريع الهندسية.

٣. أهداف الدراسة:

يكمُن الهدف الرئيسي للدراسة في تسليط الضوء على تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي وأثرها على إدارة المشاريع الهندسية بالمشاريع القائمة في المملكة العربية السعودية، كما يمكن أن يتجزأ من الهدف الرئيسي عدة أهداف فرعية والتي تتمثل في الآتي:-

١ - التعرف على ماهية الذكاء الاصطناعي وأهدافه.

٢ - توضيح أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشروعات الهندسية.

٣ - التعرف على الفوائد التي تلحقها تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية؟

٤ - التعرف على الأثر الذي ينتج في حالة تطور أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية؟

٥ - التعرف على مدى استفادة المهندسين في كافة المشروعات الهندسية من تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي؟

٦ - التعرف على مستوى كفاءة إدارة المشروعات الهندسية بعد تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي؟

٤. أسئلة الدراسة:

يتمثل التساؤل الرئيسي للدراسة في التعرف على مدى تأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية بالملكة العربية السعودية.

يمكن أن يتفرع من التساؤل الرئيسي مجموعة من التساؤلات الفرعية، والتي يمكن أن تتمثل في النقاط الآتية:

- أ. ماهية الذكاء الاصطناعي؟ وما هي أهدافه؟
- ب. التعرف على الفوائد التي تلحقها تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية؟
- ت. التعرف على الأثر الذي ينتج في حالة تطور أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية؟
- ث. التعرف على مدى استفادة المهندسين في كافة المشروعات الهندسية من تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي؟
- ج. التعرف على مستوى كفاءة إدارة المشروعات الهندسية بعد تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي؟

٧- الدراسات السابقة:

أولاً: الدراسات العربية:

❖ دراسة (فالح عبد الله آل ضرمان، ٢٠٢٢)

"عمليات إدارة المعرفة القائمة على الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية: دراسة تطبيقية في المملكة العربية السعودية"

يري الباحث أن؛ الانفعالات الذي تحدثها أساليب إدارة المشروعات معتمدة بشكل كبير على الذكاء الاصطناعي أثناء تطبيقها وذلك من خلال تسليط الضوء حول المقاولين في المملكة العربية السعودية، وتوصلت نتائج دراسته إلى التطبيق العملي لإدارة المعرفة والتي تضمن في الإلمام التام بالمشروعات وإدارتها القائمة على المشاركة في المعرفة، كما توصل الباحث إلى وجود ارتباط بين عمليات تطبيق إدارة المعرفة القائمة على أساسيات الذكاء الاصطناعي واستراتيجياته وأنظمتها وإدارة المشروعات وقد خصص الباحث هذه المشروعات في المشروعات الإنشائية، وقد حث الباحث على أهمية الاهتمام بالجانب النقدي بهدف السعي لتنمية مهارات المشروع من خلال تطبيق الإدراك الذي يعتبر من الأشياء الرئيسة لعمليات إدارة المعرفة، وقد اعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي في دراسته.

(٦)

❖ دراسة (خالد عبد الله الشهري، ٢٠٢٣)

" واقع الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في القطاع الحكومي بالمملكة العربية السعودية"

يرى الباحث أن؛ هذه الدراسة تقوم على التعرف الشامل بالذكاء الاصطناعي لإدارة المشروعات القائمة بالمملكة من خلال إدراك الموظفين بطرق إدارة المشروعات ذات أهمية بالنسبة إلى الذكاء الاصطناعي في مراحل

(٦) فالح عبد الله آل ضرمان، عمليات إدارة المعرفة القائمة على الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية: دراسة تطبيقية في المملكة العربية السعودية، مجلة علمية محكمة ابن خلدون للدراسات والأبحاث، ع٧٤، م٢، فلسطين، ٢٠٢٢.

ودرجات إدارة المشاريع، وتحديد أهميتها وضرورتها وكم المساهمة فيها لتنمية إدارة المشاريع، واتباع الباحث المنهج الوصفي التحليلي في بحثه العلمي وذلك من خلال استناده على أداة الاستبانة علي عينه قام بتحديد إدارات المشاريع بالقطاعات ، حيث بلغت (٢٨١) مفردة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن هناك درجة كبيرة لمعرفة الموظفين بإدارة المشروعات المساهمة والمناسبة في عملية الذكاء الاصطناعي لأداره المشروعات بمتوسط حسابي يبلغ (٣,٩٦)، كما أن المتوسط يسهم بشكل مرتفع في عملية الذكاء الاصطناعي، وأكدت هذه النتائج عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين اختلاف الموظفين وآليات العمل للمتطلبات والاحتياجات والمشاكل لضمان أفضل الآراء، حيث تم تحديد وفحص ثلاثة مصادر هامة للبيانات وتشير النتائج إلى أن الذكاء الاصطناعي لا يزال في مرحلة ناشئة في مجال التعلم، وقد أصبح حقيقة لا يمكن إنكارها بالنسبة لمؤسسات التعليم العالي. يعد تبني هذه التكنولوجيا التحويلية أمراً بالغ الأهمية لمواجهة تحديات التعلم المستقبلية.(٧)

ثانياً: الدراسات الأجنبية:

❖ دراسة (2023,Awad Hajran Alshehri)

"Prosper and Obstacles in Using Artificial Intelligence in Saudi Arabia "

Higher Education Institutions—The Potential of AI-Based Learning

"Outcomes

يري الباحث أن الكثير من المنظمات تسعى إلى دراسة وتفسير الفرص والاقتراحات والتحديات التي تأتي من توفير نتائج التعلم الجاري على الذكاء الاصطناعي في المملكة العربية السعودية. ومن خلال ذلك، يتم التفاعل مع الذكاء الاصطناعي وإنشاءه في المستقبل. ووفقاً لهذه النتائج، فإن الذكاء الاصطناعي لديه القدرة على مواجهة التحديات التعليمية الكبيرة، وإحداث ثورة في منهجيات التدريس والتعلم، وتسريع التقدم نحو تعزيز المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠. يقوم الباحث بالمساهمة في معاهد التعليم الأساسية والكبرى في المملكة العربية السعودية في نشاط النتائج التعليمي بالذكاء الاصطناعي. بهدف جمع الدراسات ذات الصلة، والتي تم

(٧) خالد عبد الله الشهري، واقع الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في القطاع الحكومي بالمملكة العربية السعودية، مجلة الفنون الأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع، ع٩٤، مج ٢٠، الإمارات، ٢٠٢٣.

استخدامها طبقاً إلى القواعد البيانية مما أدى إلى اختيار الكثير من الدراسات للتحليلية النهائية التي استخدمت الدراسة بيان لتصفية السجلات واستخدمت البرامج الإحصائية لتصنيف الأدبيات المتعلقة بنتائج التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي في جامعات المملكة العربية السعودية. ومن خلال التحليل التفصيلي، أن يكتسب الجميع المهارات التقنية الحديثة والمتطورة^(٨)

التعقيب على الدراسات السابقة

نتج عن هذه الدراسات السابقة عدم وجود بعض الفروق مع الدراسة الحالية والتي تتمثل في موضوع الدراسة الذي يعد متغير لها وهو أنظمة الذكاء الاصطناعي في كونها متغير مستقل يؤثر في العديد من المتغيرات الأخرى، كما اتفقت الدراسات في الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي. نتج عن هذه الدراسات السابقة وجود بعض الفروق مع الدراسة الحالية في المجتمعات القائمة عليها التطبيقات العملية للدراسات السابقة من حيث البلاد والشركات.

٨- المنطلقات النظرية للدراسة:

نظرية إدارة المشاريع:

تعتبر نظرية إدارة المشاريع من النظريات الحديثة التي تتمتع بالقدرة على تحسين الأداء الخاص بالمشاريع، وذلك من خلال تحديد المشروع اللازم وبيئة العمل المحددة وتحديد حجم المشروع والتزاماته وطبيعته ومن ثم العمل على التخطيط لهذه المشاريع بهدف التفسير الشامل والمتكامل للتخطيط والتنفيذ والمراقبة والتقييم لتحقيق التوازن جوانب المشروع الاقتصادية والاجتماعية والفنية وذلك لتعزيز التنمية والتواصل بين أعضاء الفريق وطرق تعاملهم مع التحديات والعوائق اللازمة والواجبة للنظرية، ولم تقتصر هذه النظرية على الإدارة بشكل عام ولكن تتحدد على أساس

(٨)Awad Hajran Alshehri, Prospers and Obstacles in Using Artificial Intelligence in Saudi Arabia Higher Education Institutions—The Potential of AI-Based Learning Outcomes, v15, iss13, College of Languages and Translation, Imam Mohammad Ibn Saud Islamic University,2023.

المشاريع القائمة إذا كانت هندسية أو علمية أو إدارية وذلك لتوضيح الطرق الحديثة والمستهدفة لإقامة المشروعات.^(٩)

٩- المنهجية وطرق البحث

أ. فرضيات البحث:

وفقاً لما جاء مع مشكلة البحث وأهدافه تتمثل فرضيات البحث فيما يلي:

الفرضية الرئيسية:

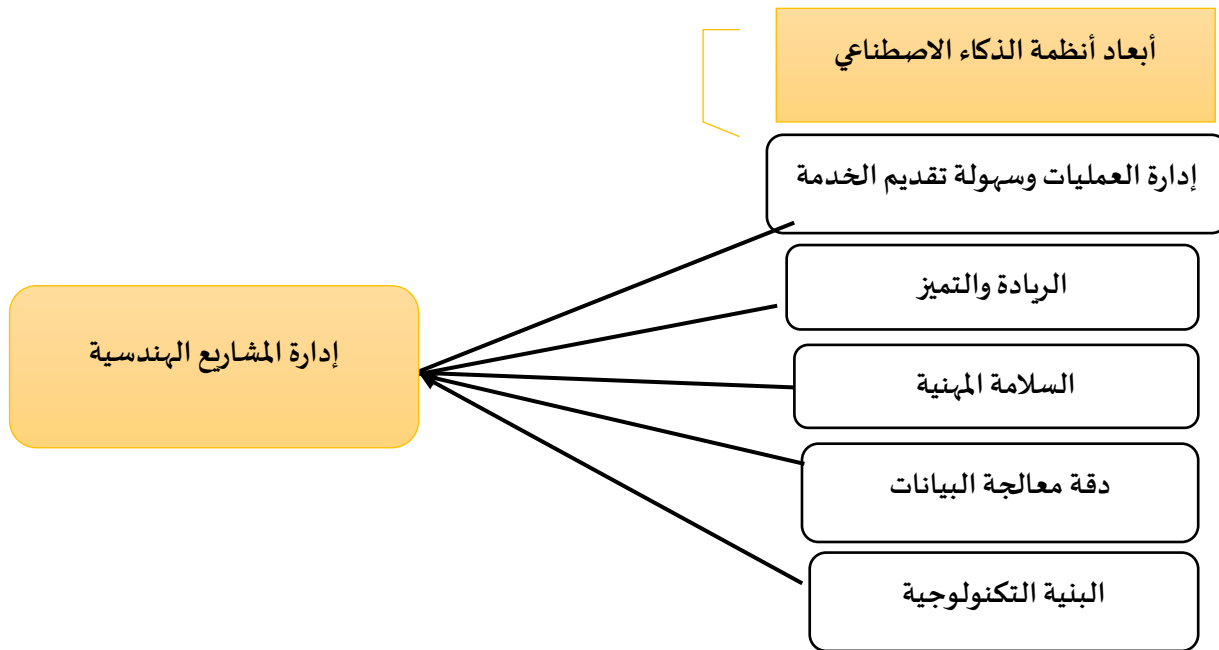
"لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين أنظمة الذكاء الاصطناعي وبين إدارة المشاريع"

ويتفرع من الفرضية الرئيسية مجموعة من الفرضيات الفرعية والتي تتمثل في الآتي:

- الفرض الفرعي الأول: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين أنظمة الذكاء الاصطناعي وبعدها (إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة)، وبين إدارة مشاريع الهندسية.
- الفرض الفرعي الثاني: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين أنظمة الذكاء الاصطناعي وبعدها (الريادة والتميز)، وبين إدارة المشاريع الهندسية.
- الفرض الفرعي الثالث: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين أنظمة الذكاء الاصطناعي وبعدها (السلامة المهنية)، وبين إدارة المشاريع الهندسية.
- الفرض الفرعي الرابع: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين أنظمة الذكاء الاصطناعي وبعدها (دقة معالجة البيانات)، وبين إدارة المشاريع الهندسية.
- الفرض الفرعي الخامس: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين أنظمة الذكاء الاصطناعي وبعدها (توافر البنية التكنولوجية)، وبين إدارة المشاريع الهندسية.

^(٩) قدوم لزهري، إدارة المشاريع، موجهة إلى طلبت السنة الثالثة علوم التسيير تخصص إدارة الأعمال، مطبوعة في إدارة المشاريع، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير قسم علوم التسيير - جامعة ٨ ماي ١٩٤٥، الجزائر، ٢٠١٩.

ب. أبعاد الدراسة:



شكل رقم (١): أبعاد الدراسة

المصدر: إعداد الباحث، وفقاً للدراسات السابقة

ت. منهجية البحث:

يعتمد الباحث في هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي، تتمثل هذه المنهج في الآتي:-

▪ المنهج الوصفي:

يحدث هذه المنهج وفقاً للإدراك الجوهري للبحث وذلك للبحث عن المشكلات

والعوائق التطبيقية وذلك لأنه يصف الدراسة على أرض الواقع للظواهر الخاصة بأنظمة

الذكاء الاصطناعي، كما يسهم في وصفها بشكل منطقي للوصول إلى التفسير اللازم التي تعطي الباحث القدرة على وضع المشكلة في جانب يساعده على صياغة الجانب النظري للبحث، وتم اللجوء إلى المنهج الوصفي وذلك من أجل التعرف على أهمية الذكاء الاصطناعي، وأهدافه، وأهميته في إدارة المشاريع الهندسية، بالإضافة إلى تجميع الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة من أجل تكوين إطار نظري قوي يدعم موضوع الدراسة.

■ المنهج التحليلي:

تم الاعتماد على المنهج التحليلي من أجل إجراء تحليل للعلاقة بين تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع الهندسية، ومن أجل تحليل العلاقة بين متغيرات الدراسة للتعرف على مدى تأثير تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية، تم اللجوء إلى استخدام أداة الاستبانة، وذلك من خلال توزيع استمارة الاستبيان على ١١٥ موظف من موظفي الشركات الخاصة بإدارة المشاريع الهندسية، من أجل استخدام ردود الاستبيان في التعرف على التأثير الذي يحدثه تطبيقات الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية، كما أن أداة الاستبانة تسهم في التعرف على العوائق التي تواجه عملية تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي وتقييمها وتحديدتها ضمن الدراسة الميدانية واختبار الفروض الخاصة بالدراسة وذلك للاستخدام الأمثل لأداة الاستبيان المعتمد عليها في جمع البيانات والمعلومات وتفسيرها عن طريق استخدام البرنامج الإحصائي.

ث. الأساليب الإحصائية:

يتم استهداف الطرق الإحصائية التي تتلاءم مع العينة الخاصة بالبحث وتتضمن في الآتي:-

تعتبر الطرق الإحصائية هي الأدوات الصحيحة التي تستخدم في صياغة واختيار الفرضيات من خلال جمع الأساليب التقنية والإحصائية التي تتمكن من إدراك تأثير الأهداف القائمة عليها الدراسات السابقة للعينة ومن ثم تحليلها وتقييمها بالطرق الإحصائية الملائمة وهذا باستقصاء البرامج الإحصائية

وفيما يلي أهم الطرق الوصفية والتحليلية التي تستخدم في تحليل البيانات الخاصة بالدراسة:

١-معامل ارتباط بيرسون (Pearson correlation coefficient) للتأكد من صدق الاتساق الداخلي للاستبيان.

٢-معامل الارتباط سبيرمان براون (Spearman-Brown) للتجزئة النصفية المتساوية، ومعامل ألفا كرونباخ: للتأكد من ثبات أداة الدراسة.

٣-المتوسط الحسابي (Mean) وذلك لمعرفة مدى ارتفاع أو انخفاض استجابات أفراد الدراسة عن كل عبارة من العبارات المتغيرة في الدراسة الأساسية.

٤-استخدام الانحراف المعياري (Standard Deviation) للتعرف على مدى انحراف استجابات أفراد الدراسة ولكل بُعد من أبعادها الرئيسية عن متوسطها الحسابي.

٥-استخدام اختبار T لمتوسط عينة واحدة (One sample test).

٦-تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple linear regression analysis) لمعرفة أثر كل بعد من الأبعاد المتغير المستقل على المتغير التابع.

٧-تحليل الانحدار المتعدد التدريجي (Multiple Regression Stepwise) لمعرفة فاعلية أبعاد المتغير المستقل على المتغير التابع.

ج. مجتمع وعينة البحث:

أ- مجتمع البحث: يتمثل مجتمع البحث في الشركات الخاصة بإدارة المشاريع الهندسية بالمملكة العربية السعودية.

ب- عينة البحث:

المتغيرات	التكرارات	%	المعدل الفعلي	المعدل المكمل
من ٢٠ إلى ٣٠ سنة	١١	٩,٦	٩,٦	٩,٦
من ٣١-٤٠	٤٢	٣٦,٥	٤٦,١	٤٦,١
من ٤١-٥٠	٤٤	٣٨,٣	٨٤,٣	٨٤,٣
أكبر من ٥٠	١٨	١٥,٧	١٠٠,٠	١٠٠,٠
-دبلوم	١	٠,٩	٠,٩	٠,٩

المؤهل العلمي	-بكالوريوس -ماجستير	١٠٤ ١٠	٩٠,٤ ٨,٧	٩١,٣ ١٠٠,٠
حجم القطاع	-صغير: ٦-٤٩ موظف. -متوسط: ٥٠-٤٩٩ موظف. -كبير: أكثر من ٥٠٠ موظف.	١١ ١٤ ٩٠	٩,٦ ٢١,٧ ٧٨,٣	٩,٦ ٢١,٧ ١٠٠,٠
المنصب الحالي	-مدير عام -مدير مشروع -مهندس موقع -مهندس تصاميم	١٥ ٣٨ ٥٩ ٣	١٣,٠ ٣٣,٠ ٥١,٣ ٢,٦	١٣,٠ ٤٦,١ ٩٧,٤ ١٠٠,٠
سنوات الخبرة	-أقل من ٥ سنوات -من ٥-١٠ -من ١١-١٥ -من ١٦-٢٠ -أكثر من ٢٠	٨ ١٨ ١٩ ٢٨ ٤٢	٧,٥ ١٥,٧ ١٦,٥ ٢٤,٣ ٣٦,٥	٧,٥ ٢٢,٦ ٣٩,١ ٦٣,٥ ١٠٠,٠

حجم العينة=١١٥ مفردة (موظف)

ومن خلال الجدول السابق فإن العينة توضح المفردة التي توجهت إلى القائمة المستخدمة للإجابة عليها، وتشمل هذه العينة على الدراسة الخاصة بتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسة وذلك للمساعدة المعرفية على الاستبيان.

ح. أدوات الدراسة:

بالنظر إلى تعدد الأدوات المستخدمة في الدراسة سوف يتم الاستناد على الاستبانة في هذه الدراسة من حيث جمع البيانات والمعلومات من خلال تحديد المفردات الخاصة بالموظفين كعينة الدراسة وتتضمن هذه الاستبانة بناءً على ثلاث محاور رئيسية وسوف يتم تناولهم في الآتي:

■ المحور الأول:

يتمثل المحور الأول في الأسئلة المتعلقة بالعوامل الديموغرافية والمتمثلة في (العنصر الاجتماعي، السن، المؤهل الدراسي، سنوات الخبرة، المنصب...).

■ المحور الثاني:

يتمثل هذا المحور في دراسة أبعاد الذكاء الاصطناعي المتمثل في (إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة – الريادة والتميز – السلامة المهنية – دقة معالجة البيانات – البنية التكنولوجية)، ودراسة كل بعد من الأبعاد على إدارة المشاريع الهندسية.

■ المحور الثالث:

يتمثل هذا المحور في دراسة إدارة المشاريع الهندسية كمتغير تابع.

خ. صدق أداة البحث:

بقصد بصدق الأداة هو كل فقرة من فقرات الاستبانة بمستوي الكلي للبعد والاستبانة وذلك من خلال من خلال تحليلها وتفسيرها والتأكد منها بالطرق الإحصائية بعد التطبيق العملي للاستبانة على عينة صغيرة من المقاولين، وحساب معامل ارتباطهم لتتم الاستبانة على أعلى مستوى.

د. ثبات الأداة:

يتم معرفة مدي الاستقرار في الدراسة من خلال تكرار عمليه قياس العينة وتطبيق الاختبار الصحيح وعدم تناقض المقياس مع نفسه لإعطاء أفضل النتائج ومن ثم إعادة الإجراء بصورة فعالة ومتكافئة لتباين المفردات الخاصة بالعينة لإثبات الصدق.

ذ. مجالات الدراسة:

تتبلور المجالات الخاصة بالدراسة في عدة محاور رئيسية والتي تتحدد في الآتي:

■ الحدود الموضوعية:

تتمثل هذه الحدود في دراسة أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية.

■ الحدود المكانية:

التطبيق العملي للدراسة في إدارة المشاريع الهندسية بالمملكة العربية السعودية.

■ الحدود البشرية:

حيث طبقت الدراسة على عينه خاصة بالمدرء والمهندسين القائمين على المشاريع الهندسية.

- الحدود الزمنية:

إجراء الدراسة الميدانية في خلال الفترة الزمنية من العام الدراسي ٢٠٢٣ - ٢٠٢٤.

١٠- تقسيم البحث المقترح:

الفصل الأول: الإطار الابتدائي للدراسة.

الفصل الثاني: الإطار العلمي للدراسة.

الفصل الثالث: الدراسة على أرض الواقع (الميدانية).

الفصل الرابع: توضيح النتائج.

الجزء الثاني

الإطار النظري

الجزء الثاني

الإطار النظري

تمهيد:

ترافقت الثورة التكنولوجية التي أحدثتها العلوم والتكنولوجيا في مجال الإنشاءات والصناعات المرافقة له بثورة تكنولوجية موازية ومساوية بالأهمية في مجالات البرمجة وعلوم الحاسوب والتي تمثلت بعلوم الذكاء الاصطناعي؛ حيث يعد من ضمن المجالات الواعدة في الظروف الحالية لبلدنا وحاجتنا إلى تسخير كل ما يمكن من جهود وامكانيات، تطمح الأبحاث في العلوم المعمارية، والهندسية، وفي قطاع التشييد لتسخير وتطبيق تكنولوجيا المعلومات وعلوم الروبوت، وكل الأبحاث والعلوم الحديثة في التصميم والبناء، ولكن ما زال فهمنا لهذا المجال عبارة عن تصورات ومفاهيم تحتاج إلى مزيد من الدراسة والعمل للوصول إلى التطبيق الناجح لهذه التصورات.^(١٠)

في السنوات الأخيرة، اكتسب دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) في الهندسة المدنية اهتمامًا كبيرًا نظرًا لما له من أهمية كبيرة في القدرة على إحداث ثورة في الصناعة، يشير الذكاء الاصطناعي إلى تطوير أنظمة الكمبيوتر القادرة على أداء المهام التي تتطلب عادةً الذكاء البشري، مثل التعلم وحل المشكلات واتخاذ القرار، تشمل الهندسة المدنية، كنظام، مجالات مختلفة، بما في ذلك الهندسة الإنشائية، والهندسة الجيوتقنية، والبناء والإدارة، والتصميم المعماري، وتعتمد هذه المجالات بشكل كبير على العمليات اليدوية ومعرفة الخبراء واستهلاك الوقت،

(١٠) علي لؤي مصطفى، " تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي مع تقنية BIM في إدارة مشاريع البناء"، بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في إدارة ونمذجة معلومات البناء، الجمهورية العربية السورية، وزارة التعليم العالي، الجامعة الافتراضية السورية، ٢٠٢٢، ص ١١.

وأجراء العمليات الحسابية. ومع ذلك، فإن إدخال الذكاء الاصطناعي في الهندسة المدنية يعزز من فتح إمكانيات جديدة لتعزيز الكفاءة والدقة والإنتاجية في هذه المجالات.^(١١)

لذا يمكن القول بأن دمج الذكاء الاصطناعي في إدارة المشروعات الهندسية لديه إمكانات هائلة لتحويل الصناعة من خلال تعزيز عملية صنع القرار وتحسين التصميم تستطيع تقنيات الذكاء الاصطناعي أن تعزز كفاءة ودقة واستدامة المشروعات الهندسية.

ومما سبق يتضح لنا:

أن هذا الفصل سيتناول تأثير تطبيقات الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية من خلال مبحثين كالآتي:

الفصل الأول: أنظمة الذكاء الاصطناعي.

الفصل الثاني: إدارة المشاريع الهندسية وتوضيح أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية.

^(١١) محسن سعود الغرير، أيمن رشدي فهم، " دور الذكاء الاصطناعي بتطبيقات وبرامج الهندسة المدنية"، مجلة العلوم الهندسية وتكنولوجيا المعلومات، المجلد (٧)، العدد (٣)، ٢٠٢٣، ص ٥٤.

الفصل الثاني

أنظمة الذكاء الاصطناعي

الفصل الثاني

أنظمة الذكاء الاصطناعي

تمهيد:

لقد شهدت السنوات الأخيرة تطورات ملحوظة في المجال التقني والتكنولوجي والتي تخدم بدورها مختلف المجالات والتخصصات، حيث أصبح عالمنا اليوم يتميز بكل ما هو جديد، ويعتبر المجال الاقتصادي أكثر الميادين مواكبة لهذه التطورات، ومن بين هذه الاختراعات علم الذكاء الاصطناعي الذي ظهر منذ الخمسينات من القرن الماضي والذي يعتبر نقطة تحول كبيرة في تاريخ البشرية نظرا لما قدمه من طرق جديدة وحديثة في عمليات التسيير والادارة في مختلف الميادين والتخصصات، جاء علم الذكاء الاصطناعي نتيجة خبرات وتجارب وأبحاث لكثير من المفكرين والباحثين والذي يهدف في الأساس إلى تقديم كل ما يرغب به الفرد من معلومات وبرامج متطورة تمكن من تحقيق أفضل الأعمال باختلاف نوعها، ويعتبر هذا الأخير قفزة نوعية في مجال التكنولوجيا حيث تم التحول من الطرق التقليدية في عمليات تسيير المؤسسات باختلاف نوع نشاطها إلى استخدام أحدث البرامج والتقنيات المتطورة بهدف تحسين مستوى أداء المؤسسات والسعي إلى تطويرها.^(١٢)

(١٢) أصالة رقيق، " استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة أنشطة المؤسسة: دراسة حالة مجموعة من المؤسسات الاقتصادية"، مذكرة مكملة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة أم البواقي، ٢٠١٥، ص أ.

أولاً: ماهية الذكاء الاصطناعي

- تشير ماهية الذكاء الاصطناعي (AI) إلى محاكاة للذكاء البشري والمتمثل بالروبوتات، مما يتيح لها القيام بالأشياء التي يتعين على البشر التفكير فيها، مثل التعلم والاستدلال وحل المشكلات. وان تعلم الآلة (ML) هو جزء من AI حيث يعمل على جعل الآلات تتعلم من البيانات دون الترميز البرمجي الصريح، ويمكن لأنظمة التعلم الآلي العثور على الاتجاهات وإجراء التنبؤات بناءً على كيفية تحليل البيانات، كما أنها تتحسن مع مرور الوقت.
- ويمكن تعريف الذكاء الاصطناعي أيضاً إلى قدرة الحاسوب الرقمي أو الروبوت الذي يتحكم فيه الحاسوب على أداء المهام العامة المرتبطة بالكائنات الذكية، وهو فرع من علم الحاسوب، وتُعرف الكثير من المؤلفات الذكاء الاصطناعي على أنه دراسة وتصميم العملاء الأذكى، والعمل الذكي هو نظام يستوعب بيئته ويتخذ المواقف التي تزيد من فرصه في النجاح في تحقيق مهمته أو مهمة فريقه.^(١٣)

ثانياً: التطور التاريخي للذكاء الاصطناعي

- في منتصف القرن العشرين بدأ قليل من العلماء في استكشاف نهج جديد لبناء الآلات ذكية وذلك بناءً على استكشافات حديثة في علم الأعصاب، ونظرية رياضية جديدة للمعلومات، وتطور علم التحكم الآلي، وعن طريق اختراع الحاسوب الرقمي تم اختراع آلة يمكنها محاكاة عملية التفكير الحسابي الانساني، وأسس المجال الحديث لبحوث الذكاء الاصطناعي في مؤتمر في حرم كلية دارت مورت في صيف عام ١٩٦٥م، وأصبح هؤلاء الحضور قادة بحوث الذكاء الاصطناعي لعدة عقود.
- بحلول منتصف الستينات أصبحت تلك البحوث تمول بسخاء من وزارة الدفاع الأمريكية، وتوقع الباحثون أن الآلات ستكون قادرة في غضون عشرون عاماً على القيام بأي عمل يمكن أن يقوم به الإنسان، بالإضافة إلى أنه في غضون جيل واحد سيتم حل مشكلة صنع الذكاء الاصطناعي بشكل كبير، ولكن فشل هؤلاء الباحثون في إدراك صعوبة المشاكل التي تواجههم بالإضافة إلى الرد على الانتقادات

(١٣) أحمد يسري عبد العزيز، " دور الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع الأجيال"، ٢٠٢٣، متاح على الرابط التالي:

<https://ae.linkedin.com/pulse/%D8%AF%D9%88%D8%B1->

الموجهة للذكاء الاصطناعي، والضغط المستمر من قبل الكونجرس لتمويل مشاريع أكثر إنتاجية، وقامت الحكومتين الأمريكية والبريطانية بقطع عملية التمويل لكل الأبحاث الاستكشافية الموجهة في مجال الذكاء الاصطناعي؛ حيث أنها كانت تعد بمثابة أول انتكاسة تشهدها أبحاث الذكاء الاصطناعي.

■ في أوائل الثمانينات، شهدت أبحاث الذكاء الاصطناعي صحوة جديدة من خلال النجاح التجاري للنظم الخبيرة، وهي أحد برامج الذكاء الاصطناعي التي تحاكي المعرفة والمهارات التحليلية لواحد أو أكثر من الخبراء البشريين، وبحلول عام ١٩٨٥ م وصلت أرباح الذكاء الاصطناعي في السوق إلى أكثر من مليار دولار، وبدأت الحكومات التمويل من جديد، وبعد سنوات قليلة بدءا من انهيار سوق آلة Lisp Machine (تعد إحدى لغات البرمجة)، وفي عام ١٩٨٧ م شهدت أبحاث الذكاء الاصطناعي مرة أخرى انتكاسة ولكن هذه المرة كانت أطول.

■ في التسعينات وأوائل القرن الواحد والعشرين، حقق الذكاء الاصطناعي نجاحات أكبر؛ حيث أصبح يستخدم في اللوجستية، واستخراج البيانات، والتشخيص الطبي والعديد من المجالات الأخرى، ويرجع تحقيق هذه النجاحات لعدة عوامل تتمثل في القوة الكبيرة للحواسيب اليوم، وزيادة التركيز على حل مشاكل فرعية محددة، وخلق علاقات جديدة في مجال الذكاء الاصطناعي.^(١٤)

ثالثا: أهداف الذكاء الاصطناعي

يهدف الذكاء الاصطناعي إلى فهم طبيعة الذكاء الانساني، وذلك عن طريق عمل برامج الحاسب الآلي بحيث تكون قادرة على محاكاة السلوك الانساني المتسم بالذكاء، وتعني قدرة برامج الحاسب الآلي على جلب مسألة ما، او اتخاذ قرار في موقف ما، حيث يجد البرنامج الطريقة التي يجب أن تتبع لحل المسألة أو التوصل لقرار وذلك من خلال الرجوع إلى العديد من العمليات الاستدلالية المتنوعة التي غذي البرنامج بها.

ويمكن القول إن الذكاء الاصطناعي له عدة أهداف يمكن تلخيصها في هدفين أساسيين كالآتي:

(١٤) مرجع سابق، أصالة رقيق، ص ١٥ – ص ١٧.

❖ تمكين الآلات من معالجة المعلومات بشكل أقرب إلى طريقة الإنسان في حل المسائل، بالإضافة إلى تنفيذ عدة أوامر في نفس الوقت؛ حيث يعد ذلك أقرب إلى طريقة الإنسان في حل المسائل.

❖ فهم أفضل لماهية الذكاء البشري؛ وذلك عن طريق فك أغوار الدماغ حتى يمكن محاكاته، كما هو معروف أن الجهاز العصبي والدماغ البشري بمثابة أكثر الأعضاء تعقيدا، حيث يعملان بشكل مترابط ودائم في التعرف على الأشياء.^(١٥)

رابعاً: أنواع الذكاء الاصطناعي

❖ الذكاء الاصطناعي الضعيف أو الضيق

يعد من أبسط أشكال الذكاء الاصطناعي، وتتم برمجته للقيام بوظائف معينة داخل بيئة محدودة، ويعتبر تصرفه بمنزلة رد فعل على موقف معين ولا يمكن له العمل إلا في ظروف البيئة الخاصة به.

❖ الذكاء الاصطناعي القوي أو العام

يمتاز هذا النوع من أنواع الذكاء الاصطناعي بالقدرة على جمع المعلومات وتحليلها، وعلى مراكمة الخبرات في المواقف التي يكتسبها، والتي تؤهله لاتخاذ قرارات مستقبلية ذكية مثل روبوتات الدردشة الفورية، والسيارات ذاتية القيادة.

❖ الذكاء الاصطناعي الخارق:

يعد هذا النوع من الذكاء من ضمن الأنواع التي ما زالت تحت التجربة وتسعى إلى محاكاة الإنسان، ويمكن التمييز بين نمطين أساسيين:

(١٥) حسن بن سلمان شريف الفيفي، " واقع توظيف تطبيقات تقنية الذكاء الاصطناعي في التعليم بالجامعات السعودية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس"، مجلة كلية التربية، جامعة طنطا، المجلد (٨٥)، ٢٠٢٢، ص ٧٦٢ - ص ٧٦٣.

الأول: يحاول فهم الأفكار البشرية، والانفعالات التي تؤثر في سلوك البشر، ويمتلك قدرة محدودة على التفاعل الاجتماعي.

الثاني: نموذج لنظرية العقل، حيث تستطيع هذه النماذج التعبير في حالتها الداخلية، وأن تخبر بمشاعر الآخرين وموقفهم أو أن تتفاعل معها، بينما الجيل المقبل من الآلات فائقة الذكاء.^(١٦)

خامسا: خصائص الذكاء الاصطناعي

- استخدام أسلوب شبيه إلى حد ما بالأسلوب البشري في حل المشكلات المعقدة وغير الروتينية.
- القدرة على معالجة البيانات غير الرقمية ذات الطابع الرمزي.
- المساهمة في دعم الخبرات البشرية وتوفير بدائل متعددة للنظام، بما يساهم في توفير بدائل للخبراء تمكنهم من اتخاذ القرارات بشكل رشيد.
- القدرة على التعامل مع الحالات الصعبة والمعقدة حال غياب المعلومات اللازمة.
- إمكانية التصور والإبداع وفهم الأمور المرئية وإدراكه.^(١٧)

(١٦) محمد عباس محمد عبد الرحيم، علاء أحمد جاد الكريم حسانين، "سيناريوهات مقترحة للتحويل الرقمي في التعليم الجامعي المصري باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي"، مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، المجلد السادس عشر، العدد الثاني، ٢٠٢٢، ص ٢٥٢ – ص ٢٥٣.

(١٧) كريم محمد حافظ القاضي، "أثر تطبيق تقنيات نظم الذكاء الاصطناعي على شفافية التقارير المالية في ضوء الاصدارات المهنية المعاصرة"، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، كلية التجارة، جامعة دمياط، المجلد الرابع، العدد الثاني، الجزء الثاني، ٢٠٢٣، ص ١٧.

الفصل الثالث

إدارة المشاريع الهندسية وتوضيح أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة

المشاريع الهندسية.

الفصل الثالث

إدارة المشاريع الهندسية وتوضيح أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة

المشاريع الهندسية.

تمهيد:

إن نجاح أي مشروع إنشائي يعتمد بشكل أساسي على الإدارة الناجحة التي تناسب وطبيعة وموقع العمل، وكذلك العاملين، فالإدارة بمثابة علم وفن تحتاج إلى كفاءة عالية ودراية قوية من المهندسين لدراسة عملهم في جو من التفاهم والوعي والاحترام المتبادل ، لأن أي مشروع أو شركة لا تعتبر نظاماً مغلقاً ولكنها تؤثر وتتأثر بالبيئة المحيطة بها.

من خلال الأبحاث والدراسات والتطبيقات يمكن إثراء جانب العلم بمزيد من المبادئ والأساليب التي يمكن أن تطبق في مواقف مشابهة، وبما أن الإدارة تتعامل مع العنصر البشري في بيئة تتفاعل فيها العديد من المتغيرات التي من الصعب التحكم فيها، يبقى للتقدير والحكم الشخصي أهمية، وتعد إدارة المشاريع الإنشائية هي أحد العلوم الحديثة التي ظهرت في السنوات الأخيرة نتيجة للحاجة الماسة لفن يستند إلى التقنية العلمية لتنظيم

الجهود الإنسانية والمواد لتنفيذ المشاريع، وتعد الإدارة بمثابة فن توجيه جهود العاملين للحصول منهم على إنتاجية عالية وجودة مرتفعة مالم يعمل على تفادي الخسارة وزيادة الأرباح.^(١٨)

أولاً: ماهية إدارة المشروعات الهندسية

يرتبط علم الإدارة الهندسية ارتباطاً وثيقاً بعدد من العلوم الأخرى مثل الاقتصاد الهندسي، علم النفس، علم الاجتماع، ونظريات الإدارة والعلوم الهندسية، لهذا فإن فرع الإدارة الهندسية يوظف الفروع العملية الأخرى لخدمة إدارة المشاريع الهندسية، وهذا شيء طبيعي لأن الذين يعملون في المؤسسات والمشاريع الهندسية هم أشخاص من المجتمع، وتلعب نظريات الاجتماع وعلم النفس دوراً هاماً في تشجيع وتنظيم هذه الطاقات البشرية التي تعتبر أهم مصدر للمهندس الإداري.

ثانياً: المهام الرئيسية لإدارة المشاريع الهندسية

- تخطيط المشاريع في مراحله المتعددة.
- تنظيم الهيكل الخاص بالمؤسسة.
- برمجة ومراقبة التكاليف.
- الإشراف والتنسيق بين صاحب المشروع والمقاول.
- تنظيم العلاقات العامة والعمالية.
- ضبط الأداء والجودة.
- ضبط عملية الإنتاج.
- تقدير التكاليف ومراقبتها
- وسائل السلامة في إدارة المشاريع الهندسية.^(١٩)

ثالثاً: أهمية تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الهندسية

يمكن أن يساهم استخدام تقنيات الحاسب الآلي في عدة أمور كالآتي:

^(١٨) هنري أنطوان سميث، " تكنولوجيا إدارة المشاريع الهندسية والمقاولات"، زهران للنشر، ٢٠٠٩، ص ١٣ – ص ١٤.
^(١٩) المرجع السابق، ص ١٦.

- تسهم في تعزيز برامج الهندسة وتقنيات الرسم والتصميم.
- تتيح للمهندسين إنشاء تمثيلات واقعية ومفصلة للمشاريع.
- تتيح للمهندسين الاستفادة من دقة المعلومات، وتحسين التصاميم، وتقييم المخاطر، وتحسين إدارة المشاريع والسيطرة عليها.
- يوفر القدرة على محاكاة وتحليل سيناريوهات مختلفة في إدارة المشروعات.
- توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي رؤى قيمة للمشروع تساعد المهندسين في اتخاذ قرارات مستنيرة.
- تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في توفير الكفاءة لإدارة المشروعات الهندسية.
- تضمن تقنيات الذكاء الاصطناعي تعزيز السلامة في إدارة المشروعات الهندسية من خلال تحسين نتائج المشروعات. (٢٠)

رابعاً: أثر تطور أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشروعات الهندسية

بعد تطور أنظمة الذكاء الاصطناعي انعكس ذلك بشكل ايجابي على تحقيق الكفاءة والفعالية في إدارة المشروعات الهندسية، وتمثل تطور هذا الأثر كالآتي:

- ساعدت تقنيات الذكاء الاصطناعي على تحليل المقترحات المعمارية ومناقشتها في ظل المعلومات المتوفرة ومعالجتها وإدارة المشروعات الهندسية بصورة ناجحة غير منسوبة وذلك في ظل نموذج محكم لصنع القرار والعمل على تطوير النظريات الهندسية وتطبيقاتها، بالإضافة إلى الاتيان بالآلات الذكية وابتكارها، وتشغيل الآلات الكهربائية وقيادتها بواسطة بطاقات الإشارة الرقمية ونمذجة الشبكات العصبية وتطويرها.
- بعد التطور الملحوظ لتقنيات الذكاء الاصطناعي في السنوات الأخيرة، بدأ يتم استخدام هذه التقنيات في صيانة خطوط الصرف تحت الأرض؛ حيث إن الكاميرات المبرمجة والمدربة مسبقاً على أشكال الشروخ

(٢٠) مرجع سابق، محسن سعود الغرير، أيمن رشدي فهميم، ص ٦٥.

والكسور تستطيع بكل دقة ووضوح واحترافية تحديد شكل الشخ أو الكسر، وطوله عن طريق المعالجة
الصورية، ومن الممكن أيضا استخدام تلك التقنيات في صيانة الطرق والكباري بالطريقة نفسها.^(٢١)

خامسا: فوائد الذكاء الاصطناعي في مجال إدارة المشروعات الهندسية

١. منع تجاوز التكاليف:

نظرا لتجاوز معظم المشروعات الضخمة الميزانية على الرغم من توظيف أفضل فريق عمل للمشروع، تم
اللجوء إلى تقنيات الذكاء الاصطناعي لخفض التكاليف؛ ويتم ذلك من خلال استخدام الشبكات العصبية
الاصطناعية في المشروعات من أجل التنبؤ بتجاوزات التكاليف وذلك بناء على حجم المشروع، نوع العقد، ومستوي
كفاءة مديري المشروعات، بالإضافة لاستخدام النماذج التنبؤية البيانات التاريخية مثل تواريخ البدء والانتهاء
المخطط لها من أجل تصور جداول زمنية واقعية للمشروعات المستقبلية.

٢. تخفيف المخاطر:

نظرا للمخاطر التي تواجهها المشروعات الهندسية فيما يتعلق بمستوى السلامة والجودة والوقت والتكلفة،
وأنة كلما كبر حجم المشروع ازدادت المخاطر، فتم اللجوء إلى تقنيات الذكاء الاصطناعي من أجل تخفيف تلك
المخاطر؛ وذلك من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي لتعيين الأولوية للقضايا تلقائيا، ويتم تصنيف المقاولون
وفقا لدرجة المخاطر بحيث يمكن لمديري البناء العمل بشكل وثيق مع فرق عالية المخاطر من أجل التخفيف من
هذه المخاطر.

٣. تخطيط المشروعات:

حيث أطلقت إحدى شركات البناء الذكية في عام ٢٠١٧ م بيانا أعلنت فيه أن الروبوتات والذكاء الاصطناعي
لديها حل لمشكلة البناء المتأخرة والمتجاوزة للميزانية؛ حيث تستخدم الشركة الروبوتات من أجل التقاط عمليات

^(٢١) أحمد داوود، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، " الذكاء الاصطناعي وتغيير نماذج الأعمال في صناعة البناء والتشييد"، ٢٠٢٣،
متاح على الرابط التالي:

<https://www.idsc.gov.eg/Article/details/8500>

مسح ثلاثي الأبعاد لمواقع البناء بشكل مستقل، ثم تغذى تلك البيانات في شكل عصبية عميقة، وإذا بدت الأمور خارج المسار الصحيح يمكن لفريق الإدارة التدخل للتعامل مع المشكلات الصغيرة قبل أن تصبح مشكلات رئيسية.

٤. معالجة نقص العمالة:

بدأت شركات البناء في استخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي للتخطيط بشكل أفضل لتوزيع الآلات والعمالة عبر الوظائف، ومن خلال استخدام تقنيات وأنظمة الذكاء الاصطناعي؛ يمكن لمديري المشروعات معرفة مواقع العمل التي لديها ما يكفي من العمال والمعدات لإكمال المشروع في الموعد المحدد، ويمكن لربوت الذكاء الاصطناعي مسح موقع العمل بشكل مستقل كل ليلة لمراقبة التقدم مما يجعل من الممكن إنجاز المزيد من العمل في المناطق النائية التي تعاني من نقص العمالة الماهرة.

٥. البناء خارج الموقع:

تعتمد شركات البناء بشكل متزايد على التصنيع خارج الموقع؛ حيث تعمل روبوتات مستقلة على تجميع مكونات المبنى والتي يتم تجميعها معا في وقت لاحق بواسطة عمال بشريين في الموقع، بالإضافة إلى أنه من الممكن إكمال الهياكل مثل الجدران، من خلال أسلوب خط التجميع بواسطة الآلات المستقلة بشكل أكثر كفاءة من نظيراتها البشرية.^(٢٢)

(٢٢) المرجع السابق، متاح على الرابط التالي:

<https://www.idsc.gov.eg/Article/details/8500>

الجزء الثالث

الدراسة العملية وإجراءات المنهجية

الفصل الرابع

الإجراءات المنهجية للدراسة

أولاً: منهج الدراسة

ثانياً: مجتمع الدراسة (عينة الدراسة)

ثالثاً: أدوات الدراسة

رابعاً: إجراءات الدراسة

خامساً: المعالجة الإحصائية

الفصل الرابع

الإجراءات المنهجية للدراسة

تمهيد:

تناولت الدراسة في الاجزاء السابقة الإطار النظري، وفي هذا الجزء نتناول وصفا لمنهج الدراسة، والأفراد مجتمع الدراسة وعينتها، وكذلك أداة الدراسة المستخدمة وطرق إعدادها، وصدقها وثباتها كما يتضمن هذا الجزء وصفا للإجراءات التي قمت في تقنين أدوات الدراسة وتطبيقها، وأخيرا المعالجات الإحصائية التي اعتمدت عليها في تحليل الدراسة.

أولا: منهجية الدراسة

من أجل تحقيق أهداف الدراسة قمت باستخدام المنهج الوصفي المسحي والذي يعرف بأنه طريقة في البحث تتناول إحداث وظواهر وممارسات موجودة متاحة للدراسة والقياس كما هي دون التدخل في مجرياتها

ونستطيع أن نتفاعل معها فنصفها ونحللها، وتهدف هذه الدراسة إلى أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية في المملكة العربية السعودية.

حرص الباحث بعد الانتهاء من جمع البيانات في كل مفردة من مفردات العينة بمراجعة هذه البيانات الواردة في كل استمارة، وذلك للتأكد من اكتمال البيانات، وصحة المعلومات، ولتحقق من نسبة المردود لهذه الاستمارات ونسبة الفاقد في البيانات وبعد الانتهاء من مراجعتها بالشكل النهائي قمت بالدخول في مرحلة جديدة وهي تحويل البيانات الأولية إلى أرقام ليتم التعامل معها إحصائياً، ولتحقيق ذلك استخدمت دليل الترميز لتحويل الكميات الكبيرة من البيانات الخام الواردة في استمارة الاستبيان إلى بيانات مختصرة لتناسب عملية تفريغ البيانات والتحليل الإحصائي فيما بعد، فقد تم تحويل البيانات الأولية الواردة في الاستمارة إلى رموز رقمية في دليل الترميز، وفقاً لقواعد ومستويات وحدات القياس التي طورت لقياس خصائص المتغيرات الداخلة في الدراسة.

وقد كانت الإجابات على كل فقرة وفق مقياس ليكرت الخماسي كما يلي:

التصنيف	أو افق بشدة	أو افق	محايد	أرفض	أرفض بشدة
الدرجة	١	٢	٣	٤	٥

وبعد الانتهاء من مرحلة ترميز البيانات والتي تم فيها تحويل هذه البيانات من شكلها الكيفي إلى شكلها الكمي ثم نقلت هذه البيانات الكمية إلى بطاقات التفريغ المخصصة لذلك وفقاً للقواعد السابقة وأعطيت أرقام متسلسلة لاستمارات المقابلة بحيث تعكس كل واحدة من الاستمارات مفردة من مفردات مجتمع البحث.

ثانياً: عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من ١١٥ عينة لدراسة أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية في المملكة العربية السعودية

ثالثاً: حدود الدراسة:

سوف يتناول الباحث موضوع الدراسة مع الالتزام بالحدود التالية - :

- الحدود المكانية: الشركات الخاصة بإدارة المشاريع الهندسية بالمملكة العربية السعودية.
- الحدود الزمنية: إجراء الدراسة الميدانية في خلال الفترة الزمنية من العام الدراسي ٢٠٢٣ - ٢٠٢٤.
- الحدود الموضوعية: تتمثل هذه الحدود في تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي.
- الحدود البشرية: حيث طبقت الدراسة على عينه خاصة بالمدرء والمهندسين القائمين على المشاريع الهندسية.

رابعاً: محاور الدراسة الميدانية:

تمثلت متغيرات الدراسة فيما يلي: -

❖ المتغير المستقل: أنظمة الذكاء الاصطناعي

- إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة الأمانة
- الريادة والتميز
- السلامة المهنية
- دقة معالجة البيانات
- البنية التكنولوجية

❖ المتغير التابع: إدارة المشاريع الهندسية

خامساً: أسلوب الدراسة:

بناءً على طبيعة الدراسة والأهداف التي سعت إلى تحقيقها، قمت باستخدام المنهج الوصفي التحليلي، واعتمدت على دراسة الظاهرة كما توجد في الواقع واهتممت بوصفها وصفاً دقيقاً والتعبير عنها تعبيراً كميّاً وكميّاً، كما لم أكتف بجمع المعلومات من أجل استقصاء مظاهرها وعلاقاتها المختلفة، بل تعداه إلى التحليل والربط

والتفسير للوصول إلى استنتاجات أبني عليها الفروض الخاصة بالبحث بحيث تزيد رصد المعرفة الموضوعية، وقد تم الاعتماد على الدراسة الميدانية كما يتضح على النحو التالي:

سادسا: الدراسة الميدانية:

تم الاعتماد هنا على أسلوب قوائم الاستبيان لجمع البيانات الأولية اللازمة لإجراء وإتمام الدراسة بالإضافة إلى مراجعة البيانات الثانوية وكذلك إجراء المقابلات الشخصية كما يتضح على النحو التالي:

أ. قوائم الاستبيان:

تعتبر استمارة الاستبيان أداة ملائمة بشكل كبير في تقصي الآراء ووجهات النظر حول مسألة أو قضية ما، وقد تم استخدام استمارة الاستبيان كأداة رئيسة للحصول على البيانات الأولية من مجتمع الدراسة، وتم تصميم استمارة الاستبيان في ضوء أهداف البحث

ب. الدراسة الوصفية المسحية:

وتم تفريغ البيانات من استمارة الاستبيان وتصفيها وتبويبها لتسهيل عملية تحليلها، وذلك لاستخلاص النتائج والمؤشرات منها حول موضوع البحث باستخدام وسائل إحصائية مناسبة تتفق مع الفروض الأساسية الخاصة بالدراسة.

ت. التكرارات والنسب المئوية

يتم دراسة البيانات الشخصية (الديموغرافية) وذلك باستخدام التكرارات والنسب المئوية والرسوم البيانية وذلك كما يلي:

❖ متغير النوع:

جدول (١) يوضح توزيع العينة طبقا للجنس

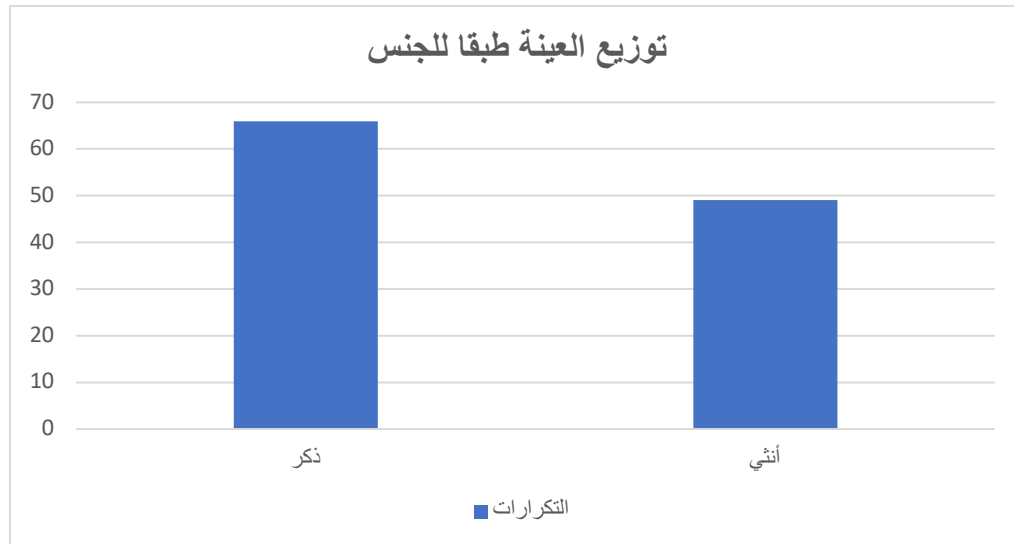
الجنس

النسبة	التكرار	
٥٧,٤	٦٦	ذكر
٤٢,٦	٤٩	أنثى
100.0	١١٥	الإجمالي

الجدول رقم (١) يوضح توزيع العينة طبقاً لمتغير الجنس لمجموعة معينة من الأفراد. وفقاً للجدول:

تظهر النتائج الإحصائية بخصوص الجنس توزيع العينة المدروسة من موظفي الشركات الخاصة بإدارة المشاريع الهندسية بالمملكة العربية السعودية وفقاً للجنس. يُلاحظ أن عدد الذكور في العينة بلغ ٦٦ فرداً، وهذا يمثل نسبة ٥٧,٤٪ من إجمالي عدد الأفراد المشمولين في الدراسة. بالتالي، يبدو أن الذكور يمثلون النسبة الأكبر في عينة الدراسة. من الجدير بالذكر أن الإناث يبلغ عددهن ٤٩ فرداً، ما يمثل نسبة ٤٢,٦٪ من إجمالي عدد الأفراد في العينة.

شكل (٢) يوضح توزيع العينة طبقاً للجنس



❖ متغير العمر:

جدول (٢) يوضح توزيع العينة طبقاً لمتغير العمر

العمر		
النسبة	التكرار	
١٤.٨	١٧	من ٢٠ - ٣٠ سنة
٦٣.٥	٧٣	من ٣١ - ٤٠ سنة
٢١.٧	٢٥	أكبر من ٥٠ سنة
100.0	١١٥	الإجمالي

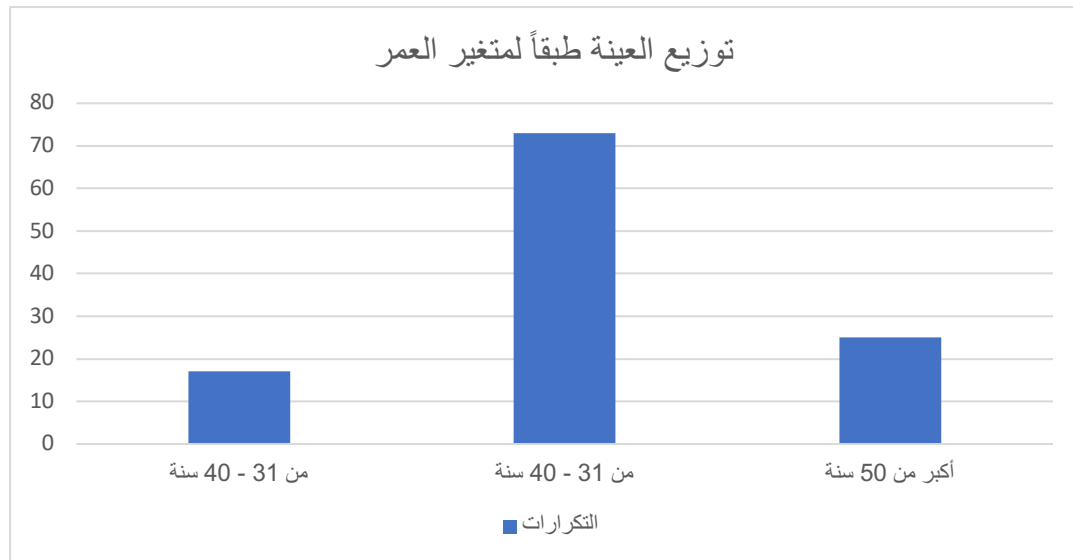
النتائج الإحصائية بخصوص العمر تعكس توزيع الأعمار للشركات الخاصة بإدارة المشاريع الهندسية

بالمملكة العربية السعودية الذين شملتهم الدراسة. دلت هذه النتائج على التالي:

من ٢٠ - ٣٠ سنة (١٤,٨٪): يظهر أن هذه الفئة العمرية تشكل نسبة صغيرة من العينة، حيث تمثل ١٧ فرد. من ٣١ - ٤٠ سنة (٦٣,٥٪): يظهر هذا النطاق العمري كأكبر فئة ويشمل ٧٣ فرد. قد يكون لهذه الفئة تأثير كبير على فعالية إدارة المشاريع. أكبر من ٥٠ سنة (٢١,٧٪): يشارك في هذه الفئة ٢٥ فرد. من الممكن أن تؤثر الخبرات الواسعة لهؤلاء الأفراد في كيفية التفاعل مع إدارة المشاريع الهندسية بالمملكة العربية السعودية.

بشكل عام، يساهم تحليل توزيع الأعمار في توفير رؤية شاملة حول تنوع الفئات العمرية وتأثير ذلك على إدارة المشاريع بمراعاة الأخلاقيات المهنية. هذا التحليل يمكن أن يكون أساسيات هامة لاستنتاجات البحث وفهم أعمق للعوامل المؤثرة في العلاقة بين العمر وأنظمة الذكاء الاصطناعي في سياق إدارة المشاريع.

شكل (٣) يوضح توزيع العينة طبقاً لمتغير العمر



❖ متغير المسمى الوظيفي:

جدول (٣) يوضح توزيع العينة طبقاً لمتغير المسمى الوظيفي

المسمى الوظيفي		
النسبة	التكرار	
٨,٧	١٠	مدير عام
٣٧,٤	٤٣	مدير مشروع
٤٤,٣	٥١	مهندس موقع
٩,٦	١١	مهندس تصاميم
100.0	١١٥	الإجمالي

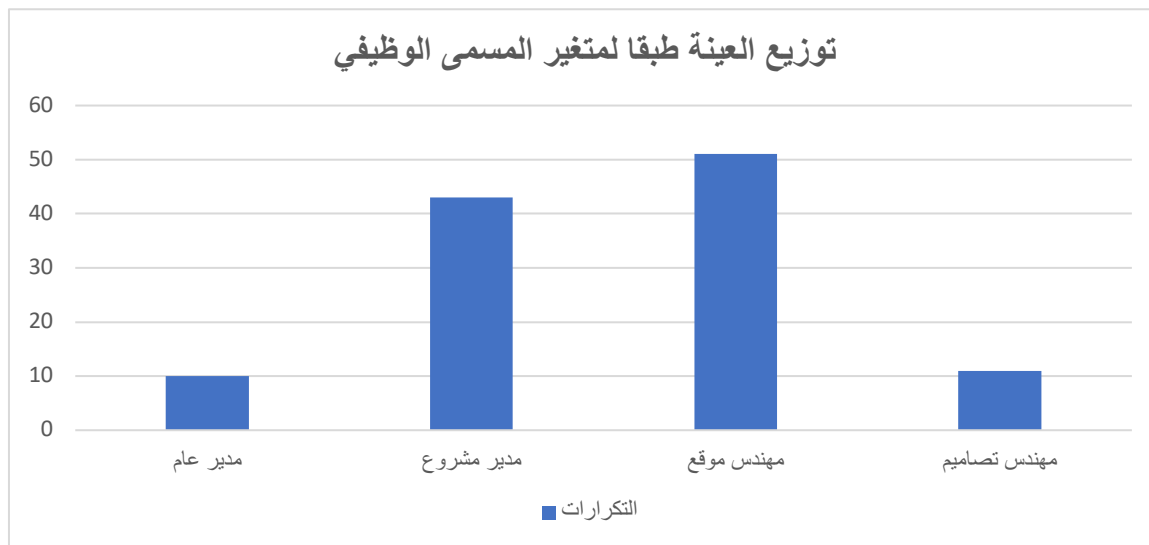
النتائج الإحصائية بخصوص المسميات الوظيفية لموظفي الشركات الخاصة بإدارة المشاريع الهندسية بالمملكة العربية السعودية توضح توزيع أعداد المشاركين في الدراسة وفقاً لمسميات وظائفهم. هذه النتائج تسلط الضوء على تنوع مهني المشاركين وتركيبهم في الشركة:

مدير عام (٨,٧٪): يظهر أن المدراء العام يشكلون نسبة صغيرة جداً من العينة، حيث يشارك في الدراسة ١٠ شخصاً. من المرجح أن يكون لديهم دور محدود في تأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية واتخاذ القرارات الحاسمة. مدير المشروع (٣٧,٤٪): تمثل هذه الفئة نسبة كبيرة من المشاركين بلغت ٤٣ فرد.

يُعتقد أن مديري المشروع يلعبون دورًا حيويًا في ضمان تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع. مهندس موقع (٤٤,٣٪): يُظهر هذا النطاق العمري وجود ٥١ شخص من المرجح أن تكون لديهم دور مهم في تأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية واتخاذ القرارات الحاسمة. مهندس تصاميم (٩,٦٪): تشمل هذه الفئة ١١ مشاركًا من مهندسين التصاميم. من المرجح أن يكون دورهم محدود في اتخاذ القرارات الحاسمة.

توزيع المشاركين وفقًا للمسميات الوظيفية يعكس تنوع الأدوار والمسؤوليات داخل فرق العمل. من الممكن أن يؤثر نوع المسمى الوظيفي على كيفية التفاعل مع أنظمة الذكاء الاصطناعي في سياق إدارة المشاريع الهندسية. هذا التحليل يمكن أن يساهم في توجيه توجهات البحث وفهم تأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي على الأدوار المختلفة داخل إدارة المشاريع الهندسية.

شكل (٤) يوضح توزيع العينة طبقًا لمتغير المسمى الوظيفي



❖ متغير المؤهل العلمي:

جدول (٤) يوضح توزيع العينة طبقًا لمتغير المؤهل العلمي

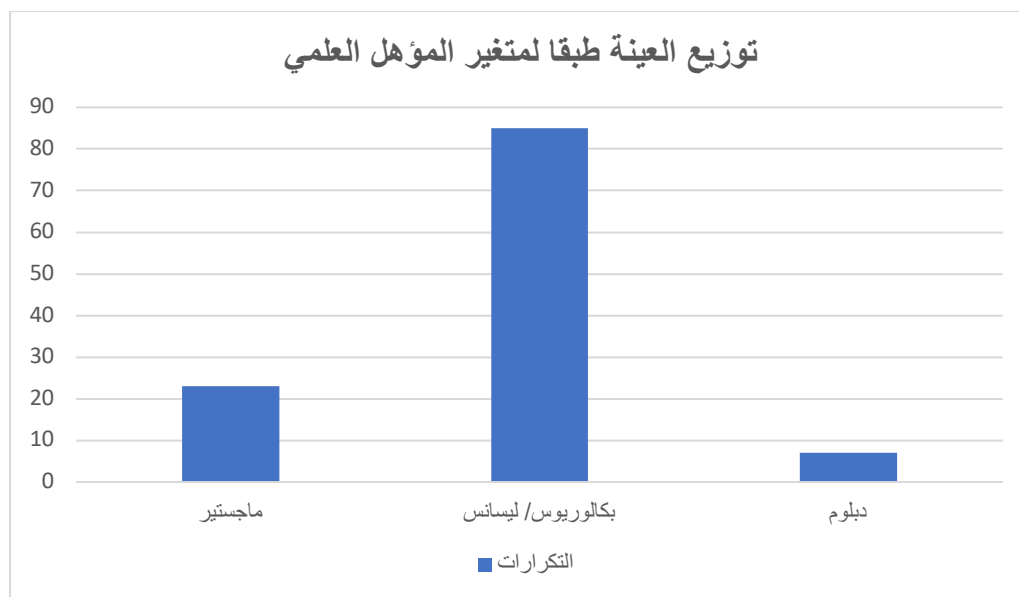
المؤهل العلمي		
النسبة	التكرار	
٢٠	٢٣	ماجستير
٧٣,٩	٨٥	بكالوريوس/ ليسانس
٦,١	٧	دبلوم
100.0	١١٥	الإجمالي

هذا الجدول يقدم لنا نظرة شاملة حول توزيع المشاركين وفقاً لمؤهل العلمي، وهو عامل مهم لفهم كيفية تأثير أبعاد أنظمة الذكاء الاصطناعي على مختلف المؤهلات العلمية والتأثير على سلوكهم في مجال إدارة المشاريع الهندسية.

ماجستير (٢٠٪): يظهر أن هذه الفئة تمثل نسبة صغيرة تقريباً من العينة، حيث يشارك في الدراسة ٢٣ شخصاً. قد يترجم تأثير الأخلاقيات على قرارات إدارة المشاريع بشكل مختلف فيما يتعلق بالفئات ذات المؤهلات العلمية المختلفة. بكالوريوس / ليسانس (٩٠، ٧٣٪): يشكل حاملو البكالوريوس أو الليسانس نسبة كبيرة من العينة، حيث يشارك في الدراسة ٨٥ أفراد. يُعتقد أن تأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي يمكن أن يكون له تأثير كبير على القرارات والسلوكيات في مجال إدارة المشاريع الهندسية بين هذه الفئة. دبلوم (١٠، ٦٪): تمثل هذه الفئة نسبة متدنية من المشاركين بلغت ٧ شخصاً. من المرجح أن تلعب أنظمة الذكاء الاصطناعي دوراً مهماً في توجيه قراراتهم وسلوكهم في إدارة المشاريع الهندسية.

توزيع المشاركين وفقاً للمؤهلات العلمية يمكن أن يكون مؤشراً على كيفية تأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحديد القرارات والسلوكيات المهنية في مجال إدارة المشاريع الهندسية بناءً على مستويات التعليم المختلفة. هذا التحليل يمكن أن يساهم في فهم أفضل لتأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي على تصميم وتنفيذ المشاريع الهندسية بين الفئات ذات المؤهلات المختلفة.

شكل (٥) يوضح توزيع العينة طبقاً لمتغير المؤهل العلمي



❖ متغير سنوات الخبرة:

جدول (٥) يوضح توزيع العينة طبقاً لمتغير إجمالي سنوات الخبرة

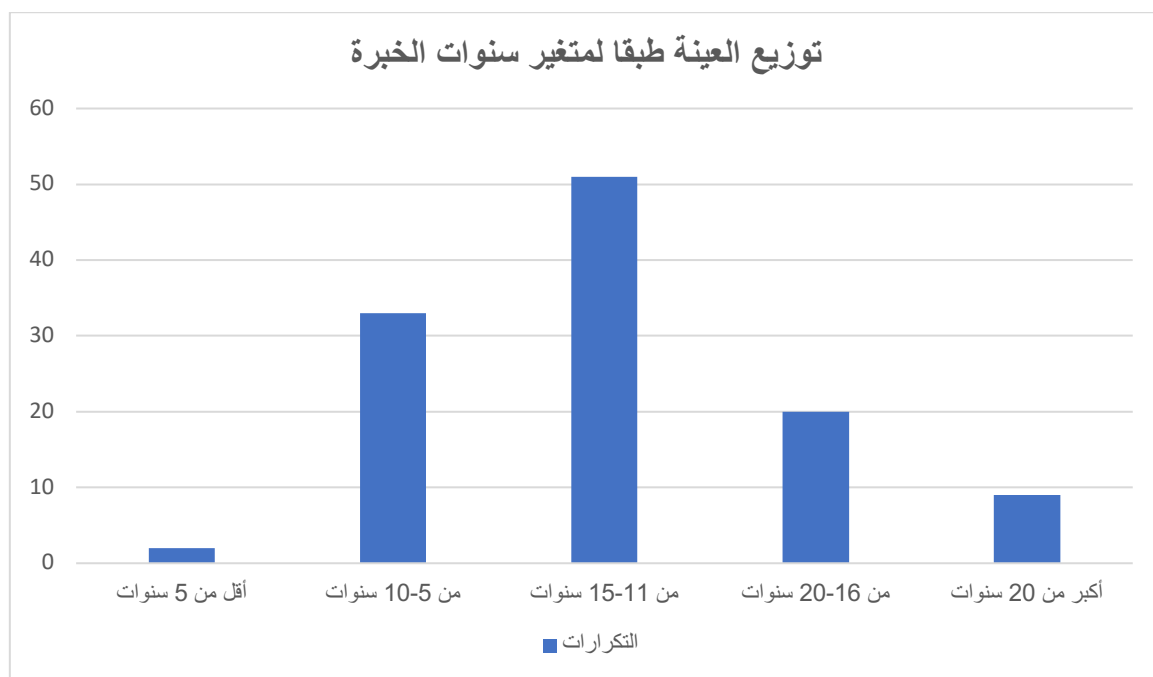
إجمالي سنوات الخبرة		
النسبة	التكرار	
١,٧	٢	أقل من ٥ سنوات
٢٨,٧	٣٣	من ٥-١٠ سنوات
٤٤,٣	٥١	من ١١-١٥ سنوات
١٧,٤	٢٠	من ١٦-٢٠ سنوات
٧,٨	٩	أكبر من ٢٠ سنوات
100.0	١١٥	الإجمالي

توزيع المشاركين وفقاً لسنوات الخبرة يقدم فهماً مهماً لكيفية تأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي على مجمل تجاربهم المهنية وتأثيرها على إدارة المشاريع الهندسية التي شاركوا فيها. أقل من ٥ سنوات (١,٧٪): تشكل هذه الفئة أصغر فئة من المشاركين بلغت ٢ شخصاً فقط. قد يكون للأنظمة الذكاء الاصطناعي تأثيراً مهماً في توجيه قراراتهم المبكرة وبناء أسس سلوكهم المهني. من ٥-١٠ سنوات (٢٨,٧٪): تشمل هذه الفئة عدداً معتبراً من المشاركين بلغ ٣٣ شخصاً. من المرجح أن تأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي يلعب دوراً في تشكيل اتجاهاتهم المهنية وتقديم قراراتهم في مجال إدارة المشاريع الهندسية. من ١١-١٥ سنوات (٤٤,٣٪): تمثل هذه الفئة النسبة الأكبر من المشاركين بلغت ٥١ فرد. من الممكن أن يكون لأنظمة الذكاء الاصطناعي دوراً هاماً في توجيههم خلال تجاربهم المهنية وتأثيرها على

تطور مشاريعهم الهندسية. من ١٦-٢٠ سنوات (١٧,٤٣٪): تعتبر هذه الفئة صغيرة نسبياً حيث ٢٠ فرد. من الممكن أن يكون لأنظمة الذكاء الاصطناعي دوراً هاماً في توجيههم خلال تجاربهم المهنية وتأثيرها على تطور مشاريعهم الهندسية.

أكبر من ٢٠ سنوات (٧,٦٪): تعتبر هذه الفئة صغيرة حيث بلغت ٩ شخصاً. توزيع سنوات الخبرة يمكن أن يلعب دوراً مهماً في فهم تأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي على سلوك المشاركين في مجال إدارة المشاريع الهندسية. فمع تقدم الخبرة، يمكن أن تزداد التأثيرات المتوقعة للأنظمة الذكاء الاصطناعي على قرارات وممارسات إدارة المشاريع.

شكل (٦) يوضح توزيع العينة طبقاً لمتغير سنوات الخبرة



❖ متغير حجم الشركة:

جدول (٦) يوضح توزيع العينة طبقاً لمتغير إجمالي حجم الشركة

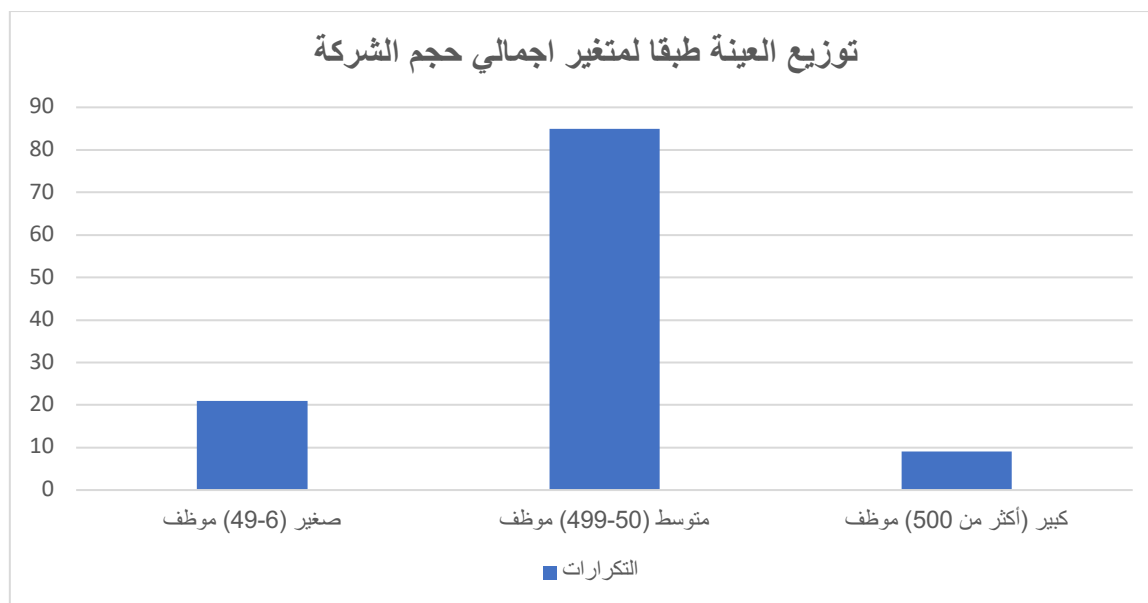
حجم الشركة		
النسبة	التكرار	
١٨,٣	٢١	صغير (٤٩-٦) موظف
٧٣,٩	٨٥	متوسط (٤٩٩-٥٠) موظف
٧,٨	٩	كبير (أكثر من ٥٠٠) موظف
١٠٠	١١٥	الإجمالي

النتائج الإحصائية بخصوص حجم الشركات الخاصة بإدارة المشاريع الهندسية بالمملكة

العربية السعودية وتبين توزيع حجم الشركات وفقاً لعدد موظفيها. هذه النتائج توضح مدى تنوع الشركة وتوزيعها بين الفئات المختلفة:

توزيع المشاركين وفقاً لحجم الشركات يقدم نظرة مهمة حول تأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية في مختلف السياقات المؤسسية. حجم الشركات صغير (٤٩-٦) موظف (١٨,٣٪): يتضمن هذا القسم عددًا من المشاركين وصل إلى ٢١ شخصًا. من المرجح أن يكون لأنظمة الذكاء الاصطناعي تأثيرًا كبيرًا على قرارات إدارة المشاريع الهندسية في الشركات الصغيرة نظرًا للتفاعل الأقل والهيكل التنظيمي الأقل تعقيدًا. حجم الشركات متوسط (٤٩٩-٥٠) موظف (٧٣,٩٪): تشمل هذه الفئة ٨٥ مشارك، مما يمثل جزءًا كبيرًا من العينة. من المحتمل أن تكون أنظمة الذكاء الاصطناعي لها دور هام في توجيه إدارة المشاريع الهندسية في الشركات المتوسطة التي قد تواجه تحديات وفرصًا متعددة. حجم الشركات كبير (أكثر من ٥٠٠) موظف (٤٧,٣٪): تمثل هذه الفئة النسبة الأكبر من المشاركين بلغت ١٦٦ شخصًا. قد يكون لأنظمة الذكاء الاصطناعي تأثيرًا هامًا في تشكيل ثقافة إدارة المشاريع الهندسية واتخاذ القرارات في الشركات الكبيرة بسبب تعدد المصالح والتحديات. توزيع حجم الشركات يعكس كيف يمكن أن تؤثر أنظمة الذكاء الاصطناعي بطرق مختلفة على إدارة المشاريع الهندسية في الشركات ذات الأحجام المتنوعة.

شكل (٧) يوضح توزيع العينة طبقاً لمتغير إجمالي حجم الشركة



تم الاعتماد على مصدرين لجمع البيانات المتعلقة بالدراسة:

١. مصادر ثانوية:

وذلك من خلال مسح الإنتاج العلمي حول موضوع الدراسة ومتغيراتها وذلك بالاعتماد على الكتب، والأبحاث المنشورة والدوريات، وأطروحات الدكتوراه، ومواقع الإنترنت الرسمية، فيما يتعلق بمتغيرات نموذج الدراسة وبناء الجانب النظري منها.

٢. مصادر أولية:

وهي تلك البيانات التي قامت الباحثات بجمعها من خلال تطوير أداة الدراسة المتمثلة في استبانة خاصة تم تطويرها وإعدادها لغرض الحصول على آراء أفراد عينة الدراسة (موظفي الشركات الخاصة بإدارة المشاريع الهندسية بالمملكة العربية السعودية). حول أبعاد الدراسة.

خامساً: أداة الدراسة:

تم الاعتماد على الأدبيات والدراسات السابقة في تطوير استبانة لجمع البيانات الأولية، حيث تتكون الاستبانة من جزئين رئيسيين وهي:

الجزء الأول: يتعلق هذا الجزء بالمعلومات الديموغرافية لأفراد عينة الدراسة وتضمن (الجنس، العمر، المسمى الوظيفي، المؤهل العلمي، حجم المشروع، سنوات الخبرة).

الجزء الثاني: يتكون هذا الجزء من عدة فقرات لقياس متغيرات الدراسة، وذلك على النحو التالي:

١. المتغير المستقل: تكون من (١٥) فقرة لقياس المتغير المستقل أنظمة الذكاء الاصطناعي موزعة على خمس

أبعاد (بعد إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة، بعد الريادة والتميز، بعد السلامة المهنية، بعد دقة

معالجة البيانات، توافر البنية التكنولوجية).

٢. المتغير التابع: تكون من (٥) فقرة لقياس المتغير التابع إدارة المشاريع الهندسية.

تصحيح الأداة:

لقياس تقديرات أفراد العينة على فقرات الاستبانة تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي:

(موافق بشدة)، (موافق)، (محايد)، (ارفض)، (ارفض بشدة)

وعليه تم إعطاء أوزان لإجابات عينة الدراسة لقياس درجة التقدير وذلك على النحو التالي:

(أوافق بشدة "١"، أوافق "٢"، محايد "٣"، أرفض "٤"، أرفض بشدة "٥")

ولتفسير المتوسطات الحسابية لتقديرات أفراد عينة الدراسة على كل فقرة من فقرات الاستبانة وعلى كل

مجال من مجالاتها، فقد تم احتساب المعادلة التالية:

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{الحد الأعلى} - \text{الحد الأدنى (للأوزان)}}{\text{عدد الفئات المفترضة}} = \frac{1-5}{5} = 0,8$$

واستناداً لذلك تم اعتماد المعيار التالي: عبارة "أوافق بشدة" في الفترة [١-١,٧٩]، عبارة "أوافق" في الفترة [١,٨ - ٢,٥٩]،

وعبارة "محايد" في الفترة [٢,٦ - ٣,٣٩]، وعبارة "أرفض" في الفترة [٣,٤ - ٤,١٩]، وعبارة "أرفض بشدة" في الفترة [٤,٢ - ٥]، المعيار والجدول (٢) يبين ذلك:

الجدول (٧): المعيار الإحصائي لتفسير المتوسطات الحسابية لفقرات الاستبانة ومتغيراتها

المتوسط الحسابي	درجة الموافقة
-----------------	---------------

أوافق بشدة	من ١,٠٠ - أقل من ١,٧٩
أوافق	من ١,٨ - أقل من ٢,٥٩
محايد	من ٢,٦ - ٣,٣٩
أرفض	من ٣,٤ - ٤,١٩
أرفض بشدة	من ٤,٢ - ٥

❖ صدق وثبات الأداة:

للتأكد من صلاحية أداة الدراسة لقياس متغيرات الدراسة تم القيام بعدة إجراءات وهي:

أولاً: الصدق الظاهري للأداة:

الخصائص السيكومترية لمحاول استبانة الدراسة:

▪ الثبات والصدق: -

صدق الاستبانة يعنى تمثيله للمجتمع المدروس بشكل جيد حيث إن الإجابات التي نحصل عليها من أسئلة الاستبانة تعطينا المعلومات التي وضعت لأجلها الأسئلة. أما ثبات الاستبانة فيعنى إننا إذا أعدنا توزيع هذا الاستبانة على عينة أخرى من نفس المجتمع ونفس حجم العينة فإن النتائج ستكون مقاربه للنتائج التي حصلنا عليها من العينة الأولى وتكون النتائج بين العينتين متساوية باحتمال يساوى معامل الثبات.

ويتم اختبار صدق وثبات الاستبانة باستخدام معامل الفا كرونباخ والتي تعبر قيمته عن مدى ثبات الأسئلة وصدقها في التعبير عن المؤشر التي وضعت لقياسه وتراوح قيم الفا كرونباخ بين الصفر والواحد الصحيح.. حيث إنه كلما اقترب مقياس الفا كرونباخ من ١ الصحيح كلما كان ثبات أداة القياس والاستمارة أقوى (وقد جرى بين الإحصائيين اتخاذ قيمة ٠,٧ فأكثر كقيمة مقبولة لهذا المعامل).

▪ تقدير صدق عبارات المقياس

الاتساق الداخلي

تم تقدير الاتساق الداخلي لعبارات المقياس من خلال حساب معامل الارتباط بين عبارات المقياس والأبعاد الفرعية، و تم حساب معامل الارتباط بين الأبعاد الفرعية والدرجة الكلية للمقياس.

■ حساب معامل الارتباط بين عبارات المقياس والأبعاد الفرعية.

صدق الاتساق الداخلي لبعـد إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة

جدول (٨) يوضح صدق الاتساق الداخلي باستخدام معامل ارتباط بيرسون لبعـد إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة

إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة		
0.574**	معامل ارتباط بيرسون	وفقا لوجهة نظرك: ترى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تعمل على تيسير مهام العمل للفريق الهندسي في إدارة المشروعات.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	
0.569**	معامل ارتباط بيرسون	يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي أن تساعد في إنجاز العمليات بنجاح وفعالية.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	
0.627**	معامل ارتباط بيرسون	يمكن أن تساعد عملية التخطيط والتنفيذ الجيد للعمليات على المساعدة في إدارة المشاريع الهندسية بكل سهولة.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).		

من الجدول السابق يمكننا ملاحظة أن جميع قيم معاملات الارتباط بين عبارات المحور والمحور نفسه معنوية وقوية مما يدل على وجود علاقة قوية بين العبارات والبعـد نفسه، مما يدل على أن محور إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة ككل تتسم بالصدق.

صدق الاتساق الداخلي لبعـد الريادة والتميز

جدول (٩) يوضح صدق الاتساق الداخلي باستخدام معامل ارتباط بيرسون لبعـد الريادة والتميز

الريادة والتميز		
0.737**	معامل ارتباط بيرسون	يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي مساعدة فريق المهندسين في تقليل المدة الزمنية التي تستغرق لإنشاء المشروعات الضخمة.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	
0.822**	معامل ارتباط بيرسون	ترى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تساهم في مساعدة فريق المهندسين في إعداد المزيد من التصميمات المبتكرة للمشروعات الهندسية.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	
0.583**	معامل ارتباط بيرسون	يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي انجاز العديد من المشروعات الضخمة بأعلى جودة وأقل تكلفة ممكنة.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).		

من الجدول السابق يمكننا ملاحظة أن جميع قيم معاملات الارتباط بين عبارات المحور والمحور نفسها معنوية وقوية مما يدل على وجود علاقة قوية بين العبارات والبعد نفسه، مما يدل على أن محور الريادة والتميز ككل تتسم بالصدق.

صدق الاتساق الداخلي لبعد السلامة المهنية

جدول (١٠) يوضح صدق الاتساق الداخلي باستخدام معامل ارتباط بيرسون لبعد السلامة المهنية

السلامة المهنية		
0.414**	معامل ارتباط بيرسون	من وجهة نظرك: هل يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي أن تسهم في تقليل المخاطر التي يتم التعرض لها لإنشاء المشروعات الهندسية.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	
0.750**	معامل ارتباط بيرسون	ترى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تسهم في حماية فريق المهندسين من التعرض لإصابات العمل.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	

0.731**	معامل ارتباط بيرسون	وفقا لوجهة نظرك: ترى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تسهم في تقليل معدل وفيات العمال نتيجة السقوط من أعمال البناء.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).		

من الجدول السابق يمكننا ملاحظة أن جميع قيم معاملات الارتباط بين عبارات المحور والمحور نفسها معنوية وقوية مما يدل على وجود علاقة قوية بين العبارات والبعد نفسه، مما يدل على أن محور السلامة المهنية ككل تتسم بالصدق.

صدق الاتساق الداخلي لبعد دقة معالجة البيانات

جدول (١٠) يوضح صدق الاتساق الداخلي باستخدام معامل ارتباط بيرسون لبعد دقة معالجة البيانات

دقة معالجة البيانات		
0.666**	معامل ارتباط بيرسون	وفقا لوجهة نظرك: تمتلك أنظمة الذكاء الاصطناعي القدرة على تحليل كميات هائلة من البيانات بدقة عالية.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	
0.545**	معامل ارتباط بيرسون	ترى أن بمساعدة أنظمة التعلم الآلي يمكن للفريق الهندسي المتخصص تحليل الأفكار الناتجة عن كميات ضخمة من البيانات بكل دقة وفي أقل وقت ممكن.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	
0.679**	معامل ارتباط بيرسون	يمكن أن يوفر أنظمة الذكاء الاصطناعي البرامج الهندسية التي تدعم عملية معالجة البيانات وتحليلها بكل سهولة ودقة.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).		

من الجدول السابق يمكننا ملاحظة أن جميع قيم معاملات الارتباط بين عبارات المحور والمحور نفسها معنوية وقوية مما يدل على وجود علاقة قوية بين العبارات والبعد نفسه، مما يدل على أن محور دقة معالجة البيانات ككل تتسم بالصدق.

صدق الاتساق الداخلي لبعد توافر البنية التكنولوجية

جدول (١٠) يوضح صدق الاتساق الداخلي باستخدام معامل ارتباط بيرسون لبعد توافر البنية التكنولوجية

توافر البنية التكنولوجية		
0.698**	معامل ارتباط بيرسون	وفقا لوجهة نظرك: توفر أنظمة الذكاء الاصطناعي الآلات والمعدات التكنولوجية الفائقة التي تدعم إنشاء المشروعات الهندسية الضخمة.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	
0.731**	معامل ارتباط بيرسون	وفقا لوجهة نظرك ترى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي توفر روبوتات تقوم بتنفيذ المهام البشرية بدقة أعلى وفي وقت أقل.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	
0.464**	معامل ارتباط بيرسون	يمكن أن توفر أنظمة الذكاء الاصطناعي مجموعة من التصميمات الهندسية المصممة بتكنولوجيا عالية الدقة للمشروعات الهندسية.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).		

من الجدول السابق يمكننا ملاحظة أن جميع قيم معاملات الارتباط بين عبارات المحور والمحور نفسها معنوية وقوية مما يدل على وجود علاقة قوية بين العبارات والبعد نفسه، مما يدل على أن محور توافر البنية التكنولوجية ككل تتسم بالصدق.

صدق الاتساق الداخلي لبعد إدارة المشاريع الهندسية

جدول (١١) يوضح صدق الاتساق الداخلي باستخدام معامل ارتباط بيرسون لبعد إدارة المشاريع الهندسية

إدارة المشاريع الهندسية		
0.469**	معامل ارتباط بيرسون	من وجهة نظرك: ترى أن إدارة المشروعات الهندسية تعمل على ضبط أداء وجود المشروعات الهندسية.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	
0.320**	معامل ارتباط بيرسون	وفقا لوجهة نظرك ترى أن إدارة المشاريع الهندسية تعمل على ضبط عمليات الإنتاج.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	
0.714**	معامل ارتباط بيرسون	يمكن لإدارة المشروعات الهندسية القيام بمراقبة التكاليف من أجل تحقيق الكفاءة والفعالية للمشروعات.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	

0.702**	معامل ارتباط بيرسون	يمكن لإدارة المشروعات الهندسية القيام بتخطيط المشروعات الهندسية بمراحلها المتعددة بدقة عالية.
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	
0.506**	معامل ارتباط بيرسون	وفقا لوجهة نظرك: ترى أن إدارة المشروعات الهندسية تعمل على التنسيق بين العلاقات العامة والعمالية من أجل تحسين الأداء الفعلي للمشروعات الهندسية..
0.000	مستوى المعنوية	
115	العدد	

من الجدول السابق يمكننا ملاحظة أن جميع قيم معاملات الارتباط بين عبارات المحور والمحور نفسها معنوية وقوية مما يدل على وجود علاقة قوية بين العبارات والبعد نفسه، مما يدل على أن محور إدارة المشاريع الهندسية ككل تتسم بالصدق.

■ ثبات المقياس

يتم اختبار ثبات الاستبانة باستخدام معامل الفا كرونباخ والتي تعبر قيمته عن مدى ثبات الأسئلة وصدقها في التعبير عن المؤشر التي وضعت لقياسه وتتراوح قيم الفا كرونباخ بين الصفر والواحد الصحيح. حيث إنه كلما اقترب مقياس كرونباخ الفا من ١ الصحيح كلما كان ثبات أداة القياس والاستمارة أقوى (وقد جرى بين الإحصائيين اتخاذ قيمة ٠,٧ فأكثر كقيمة مقبولة لهذا المعامل).

تم تقدير ثبات المقياس باستخدام ألفا - كرونباخ، وذلك على النحو التالي:

(ثبات محاور عناصر الدراسة):-

جدول (١٢) يوضح معامل الفا كرونباخ لثبات الاستبانة ككل ومحاورها

المحور	معامل الفا كرونباخ	عدد العبارات
إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة	0.061	3
الريادة والتميز	0.534	3
السلامة المهنية	0.299	3

3	0.250	دقة معالجة البيانات
3	0.284	توافر البنية التكنولوجية
5	0.442	إدارة المشاريع الهندسية
20	0.840	الثبات العام

■ البرامج الاحصائية المستخدمة:

قام الباحث باستخدام برنامج SPSS الاصدار ٢٢ وذلك لحساب الصدق والثبات والاحصاء الوصفية ودراسة فروض الدراسة لنموذج الدراسة.

■ الاساليب الاحصائية المستخدمة:

تم استخدام الاساليب الاحصائية التالية على نموذج الدراسة:

- اختبار معامل الفا كرونباخ Cronbach's Alpha وذلك لدراسة ثبات النموذج
- استخدام اختبار الاتساق الداخلي لمحاوّر نموذج الدراسة
- الرسومات البيانية Graphs: استخدام البيانات والرسومات البيانية الموضحة لنتائج الدراسة أثناء التحليل.
- تم استخدام المتوسط الحسابي Mean والانحراف المعياري ST. Deviation والاهمية النسبية Relative importance لدراسة اتجاهات العينة الإحصائية لمتغيرات الدراسة.
- تم استخدام تحليل الانحدار البسيط Simple Regression لدراسة التأثير المعنوي بين محاور الدراسة

الفصل الخامس

نتائج الدراسة ومناقشتها

الفصل الخامس

نتائج الدراسة ومناقشتها

تمهيد:

بعد أن تناولت فصول الدراسة السابقة الإطار النظري والدراسات والبحوث السابقة وفروض الدراسة واجراءاتها، سيتناول هذا التحليل الاحصائي لبيانات الدراسة بالأساليب الاحصائية ثم عرض لما توصلت إليه الدراسة من نتائج: ثم مناقشة وتفسير هذه النتائج: وتقديم التوصيات والبحوث المقترحة وفيما يلي بيان ذلك:

أولاً: اختبار الفرضيات ومناقشتها

- الفرضية الرئيسية الأولى: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين أنظمة الذكاء الاصطناعي وبين إدارة المشاريع.

الجدول (١٣): نتائج اختبار تباين الانحدار البسيط (Simple linear Regression) للفرضية

الرئيسية الأولى

Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	Adjusted R Square	R Square	R
0.000b	286.11	17.120	1	17.120	0.714	0.717	a .,٨٤٧
		0.060	113	6.762			
			114	23.882			

يظهر من الجدول السابق صلاحية نموذج اختبار الانحدار الخطي البسيط لتفسير الظاهرة حيث بلغ معامل الارتباط (R) بين المتغيرات المستقلة والتابعة (٠,٨٤٧) وهي تشير إلى علاقة قوية ومقبولة، كما ويظهر من الجدول أن قيمة (R^2) معامل التحديد بلغ (٠,٧١٧) أي أن المتغيرات المستقلة استطاعت أن تفسر ما نسبته (٧١,٧٪) من التغيرات الحاصلة في المتغير التابع أداء المشاريع الهندسية والباقي يعزى لمتغيرات أخرى، كما ويلاحظ أن قيمة معامل التحديد المعدلة بلغت (٠,٧١٤) وأن الفرق بينها وبين قيمة R^2 وبسيط (٠,١٣) ما يدل على قدرة المتغيرات التي تم قبولها في النموذج على التنبؤ بقيم المتغير التابع.

نجد أن قيمة مستوي المعنوية أكبر من ٠,٠٥ وبالتالي سيكون القرار عدم رفض الفرض العدمي مما يدل على

صلاحية نموذج اختبار الانحدار الخطي البسيط، والجدول التالي يوضح نتائج الاختبار:

Coefficients ^a						
Sig.	t	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		Model	
		Beta	Std. Error	B		
.,٦٥٥	,,٤٤٨		,,١٠٥	,,٠٤٧	(Constant)	1
0.000	١٦,٩١٥	,,٨٤٧	,,٠٥٧	,,٩٧١	أنظمة الذكاء الاصطناعي	
a. Dependent Variable: الهندسية إدارة المشاريع						

يظهر من الجدول السابق وباستعراض قيم تأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي يتبين أن أنظمة الذكاء الاصطناعي لها أثر إيجابي دال إحصائيا بشكل منفرد على إدارة المشاريع الهندسية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) حيث بلغت قيمة (Beta) غير المعيارية (٠,٩٧١)، وبلغت قيمة (t) لها (١٦,٩١٥) أعلى من قيمتها الجدولية وبمستوى دلالة (٠,٠٠٠) أقل من (٠,٠٥)، وعليه تكون معادلة التنبؤ كالآتي:

$$\text{إدارة المشاريع الهندسية} = ٠,٠٤٧ + ٠,٩٧١ \times X1$$

أي أن زيادة وحدة واحدة في (أنظمة الذكاء الاصطناعي) يؤدي إلى زيادة إدارة المشاريع الهندسية بمقدار (٠,٩٧١) وحدة في أداء المشاريع الهندسية.

وعليه يتم رفض الفرضية الصفريّة وقبول الفرضية البديلة حيث أنه "يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) لأنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية.

توضح النتائج الإحصائية وجود تأثير ذو دلالة إحصائية بمستوى دلالة (٠,٠٥) لأنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية. هذا الاستنتاج يشير إلى أهمية أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحقيق نجاح وفعالية إدارة المشاريع الهندسية.

يمكن أن يُفسر هذا الأثر من خلال تأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي على جوانب متعددة لإدارة المشاريع الهندسية: إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة، والريادة والتميز، والسلامة المهنية، ودقة معالجة البيانات، وتوافر البنية التكنولوجية.

- الفرضية الفرعية الأولى: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين أنظمة الذكاء الاصطناعي وبيدها (إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة)، وبين إدارة لمشاريع الهندسية.

الجدول (١٤): نتائج اختبار تباين الانحدار البسيط (Simple linear Regression) للفرضية الفرعية الأولى

Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	Adjusted R Square	R Square	R
.000b	95.0306	10.927	1	10.927	0.453	0.458	.٦٧٦a
		0.115	113	12.955			
			114	23.882			

يظهر من الجدول السابق صلاحية نموذج اختبار الانحدار الخطي البسيط لتفسير الظاهرة حيث بلغ معامل الارتباط (R) بين المتغيرات المستقلة والتابعة (٠,٦٧٦) وهي تشير إلى علاقة قوية ومقبولة، كما ويظهر من الجدول أن قيمة (R^2) معامل التحديد بلغ (٠,٤٥٨) أي أن المتغيرات المستقلة استطاعت أن تفسر ما نسبته (٤٥,٨٪) من التغيرات الحاصلة في المتغير التابع إدارة المشاريع الهندسية والباقي يعزى لمتغيرات أخرى، كما ويلاحظ أن قيمة معامل التحديد المعدلة بلغت (٠,٤٥٣).

كما ويظهر من الجدول السابق نجد أن قيمة مستوى المعنوية أكبر من ٠,٠٥ وبالتالي سيكون القرار عدم رفض الفرض العدمي مما يدل على صلاحية نموذج اختبار الانحدار الخطي البسيط، والجدول التالي يوضح نتائج الاختبار:

Coefficients ^a					
Sig.	t	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		Model
		Beta	Std. Error	B	

0.000	٤,٣٥٦		٠,١٢٨	٠,٥٥٩	(Constant)	1
0.000	٩,٧٦٢	٦٧٦0.	٠.007	٠,٦٨٧	إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة	
a. Dependent Variable: إدارة المشاريع الهندسية						

يظهر من الجدول السابق يتبين أن إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة لها أثر إيجابي دال إحصائياً بشكل منفرد على إدارة المشاريع الهندسية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) حيث بلغت قيمة (Beta) غير المعيارية (٠,٦٨٧)، وبلغت قيمة (t) لها (٩,٧٦٢) أعلى من قيمتها الجدولية وبمستوى دلالة (٠,٠٠) أقل من (٠,٠٥)، وعليه تكون معادلة التنبؤ كالآتي:

$$X_1(٠,٦٨٧) + ٠,٥٥٩ = \text{إدارة المشاريع الهندسية}$$

أي أن زيادة وحدة واحدة في (إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة) يؤدي إلى زيادة بمقدار (٠,٦٨٧) وحدة في إدارة المشاريع الهندسية.

وعليه يتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة حيث أنه "يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) لبعد إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة كأحد أبعاد أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية.

استناداً إلى النتائج الإحصائية التي تم التوصل إليها، يتبين وجود تأثير ذو دلالة إحصائية بمستوى دلالة (٠,٠٥) لبعد إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة كأحد أبعاد أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية. هذا يشير إلى أن إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة تلعب دوراً هاماً في التأثير على إدارة المشاريع الهندسية. الفرضية الفرعية الثانية: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين أنظمة الذكاء الاصطناعي ببعدها (الريادة والتميز)، وبين إدارة المشاريع الهندسية..

الجدول (١٥): نتائج اختبار تبين الانحدار البسيط (Simple linear Regression) للفرضية

الفرعية الثانية

Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	Adjusted R Square	R Square	R
.000b	٧١,٢٢٩	٩,٢٣٣	1	٩,٢٣٣	٣٨١0.	٠,٣٨٧	a٦٢٢.

		١٣٠,٠	١١٣	١٤,٦٤٨		
			١١٤	٢٣,٨٨٢		

يظهر من الجدول السابق صلاحية نموذج اختبار الانحدار الخطي البسيط لتفسير الظاهرة حيث بلغ معامل الارتباط (R) بين المتغيرات المستقلة والتابعة (٠,٦٢٢) وهي تشير إلى علاقة قوية ومقبولة، كما ويظهر من الجدول أن قيمة (R^2) معامل التحديد بلغ (0.387) أي أن المتغيرات المستقلة استطاعت أن تفسر ما نسبته (٣٨,٧٪) من التغيرات الحاصلة في المتغير التابع إدارة المشاريع الهندسية والباقي يرجع لمتغيرات أخرى، كما ويلاحظ أن قيمة معامل التحديد المعدلة بلغت (0.381).

كما ويظهر من الجدول السابق وبالاغتماد على قيمة ودلالة F الإحصائية للأبعاد مجتمعة والتي بلغت (71.229) أعلى من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠٠) أقل من (٠,٠٥) مما يدل على صلاحية نموذج اختبار الانحدار الخطي البسيط، والجدول التالي يوضح نتائج الاختبار:

Coefficients ^a						
Sig.	t	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		Model	
		Beta	Std. Error	B		
0.000	٨,٣٤٦		٠,١٠٨	٠,٩٠٤	(Constant)	1
0.000	٨,٤٤٠	٠,٦٢٢	٠,٠٥٥	٠,٤٦٧	الريادة والتميز	
a. Dependent Variable: إدارة المشاريع الهندسية						

يظهر من الجدول السابق وباستعراض قيم تأثير بعد الريادة والتميز كبعد من أبعاد المتغير المستقل يتبين أن الريادة والتميز لها أثر إيجابي دال إحصائياً بشكل منفرد على إدارة المشاريع الهندسية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) حيث بلغت قيمة (Beta) غير المعيارية (0.467)، وبلغت قيمة (t) لها (8.440) أعلى من قيمتها الجدولية وبمستوى دلالة (٠,٠٠) أقل من (٠,٠٥)، وعليه تكون معادلة التنبؤ كالآتي:

$$X_2(0.467) + 0.904 = \text{إدارة المشاريع الهندسية}$$

أي أن زيادة وحدة واحدة في (الريادة والتميز) يؤدي إلى زيادة بمقدار (0.467) وحدة في إدارة المشاريع الهندسية.

وعليه يتم رفض الفرضية الصفريّة وقبول الفرضية البديلة حيث أنه "يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) لبعد الريادة والتميز كأحد أبعاد أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية.

بناءً على النتائج الإحصائية المقدمة، يظهر وجود تأثير ذو دلالة إحصائية بمستوى دلالة (٠,٠٥) لبُعد الريادة والتميز كأحد أبعاد أنظمة الذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع إدارة المشاريع الهندسية. هذا الاستنتاج يشير إلى أن الريادة والتميز تلعب دورًا حيويًا في التأثير على إدارة المشاريع الهندسية.

▪ **الفرض الفرعي الثالث:** لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين أنظمة الذكاء الاصطناعي ببعدها (السلامة المهنية)، وبين إدارة المشاريع الهندسية.

الجدول (١٦): نتائج اختبار تبين الانحدار البسيط (Simple linear Regression) للفرض الفرعي الثالث

Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	Adjusted R Square	R Square	R
0.000 ^b	69.142	9.066	1	9.066	0.374	0.380	0.616 ^a
		0.131	113	14.816			
			114	23.882			

يظهر من الجدول السابق صلاحية نموذج اختبار الانحدار الخطي البسيط لتفسير الظاهرة حيث بلغ معامل الارتباط (R) بين المتغير المستقل والتابع (0.616) وهي تشير إلى علاقة قوية ومقبولة، كما ويظهر من الجدول أن قيمة (R^2) معامل التحديد بلغ (0.380) أي أن المتغير المستقل (السلامة المهنية) استطاع أن تفسر (٣٨٪) من التغيرات الحاصلة في المتغير التابع (إدارة المشاريع الهندسية) والباقي يعزى لمتغيرات أخرى.

كما ويظهر من الجدول السابق وباعتماد على قيمة ودلالة F الإحصائية للأبعاد مجتمعة والتي بلغت (69.142) نجد أن قيمة مستوي المعنوية ٠,٠٠٠ وهو أقل من ٠,٠٥ وبالتالي سيكون القرار رفض الفرض العدمي مما يدل على صلاحية نموذج اختبار الانحدار الخطي البسيط، والجدول التالي يوضح نتائج

الاختبار:

Coefficients ^a					
Sig.	t	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		Model
		Beta	Std. Error	B	

0.000	6.805		0.120	0.817	(Constant)	1
0.000	8.315	0.616	0.065	0.540	السلامة المهنية	
a. Dependent Variable: إدارة المشاريع الهندسية						

يظهر من الجدول أن السلامة المهنية لها أثر إيجابي دال إحصائياً بشكل منفرد على إدارة المشاريع الهندسية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) حيث بلغت قيمة (Beta) غير المعيارية (0.540)، وبلغت قيمة (t) لها (8.315) أعلى من قيمتها الجدولية وبمستوى دلالة (٠,٠٠) أقل من (٠,٠٥)، وعليه

تكون معادلة التنبؤ كالآتي:

$$X_3(٠,٥٤٠) + ٠,٨١٧ = \text{إدارة المشاريع الهندسية}$$

أي أن زيادة وحدة واحدة في (السلامة المهنية) يؤدي إلى زيادة بمقدار (٠,٥٤٠) وحدة في إدارة المشاريع الهندسية. وعليه يتم رفض الفرضية الصفريّة وقبول الفرضية البديلة حيث إنه يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) لبعء السلامة المهنية كأحد أبعاد أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية، وهذا يشير إلى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي المتعلقة بسلامة المهنية تلعب دوراً مهماً ومؤثراً في تحسين إدارة المشاريع الهندسية.

■ الفرض الفرعي الرابع: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين أنظمة الذكاء الاصطناعي ببعدها (دقة معالجة البيانات)، وبين إدارة المشاريع الهندسية.

الجدول (١٦): نتائج اختبار تباين الانحدار البسيط (Simple linear Regression) للفرض الفرعي الرابع.

Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	Adjusted R Square	R Square	R
0.000 ^b	84.107	10.191	1	10.191	0.422	0.427	0.653 ^a
		0.121	113	13.691			
			114	23.882			

يظهر من الجدول السابق صلاحية نموذج اختبار الانحدار الخطي البسيط لتفسير الظاهرة حيث بلغ معامل الارتباط (R) بين المتغير المستقل والتابع (0.653) وهي تشير إلى علاقة قوية ومقبولة، كما ويظهر من

الجدول أن قيمة (R^2) معامل التحديد بلغ (0.427) أي أن المتغير المستقل (دقة معالجة البيانات) استطاع أن تفسر (43%) من التغيرات الحاصلة في المتغير التابع (إدارة المشاريع الهندسية) والباقي يعزى لمتغيرات أخرى.

كما ويظهر من الجدول السابق وبالاعتماد على قيمة ودلالة F الإحصائية للأبعاد مجتمعة والتي بلغت (84.107) نجد أن قيمة مستوي المعنوية 0.00 وهو أقل من 0.05 وبالتالي سيكون القرار رفض الفرض العدمي مما يدل على صلاحية نموذج اختبار الانحدار الخطي البسيط، والجدول التالي يوضح نتائج

الاختبار:

Coefficients ^a						
Sig.	t	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		Model	
		Beta	Std. Error	B		
0.000	٩٢٤6.		١١٣0.	٧٨٢0.	(Constant)	1
0.000	٩,١٧١	٥٣0.6	٢0.06	٥٦٧0.	دقة معالجة البيانات	
a. Dependent Variable: إدارة المشاريع الهندسية						

يظهر من الجدول أن دقة معالجة البيانات لها أثر إيجابي دال إحصائياً بشكل منفرد على إدارة المشاريع الهندسية عند مستوى الدلالة (0.05) حيث بلغت قيمة (Beta) غير المعيارية (0.567)، وبلغت قيمة (t) لها (9,171) أعلى من قيمتها الجدولية وبمستوى دلالة (0.00) أقل من (0.05)، وعليه تكون معادلة التنبؤ كالتالي:

$$X_4(0.567) + 0.782 = \text{إدارة المشاريع الهندسية}$$

أي أن زيادة وحدة واحدة في (دقة معالجة البيانات) يؤدي إلى زيادة بمقدار (0.567) وحدة في إدارة المشاريع الهندسية.

وعليه يتم رفض الفرضية الصفريّة وقبول الفرضية البديلة حيث إنه يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) لبعد دقة معالجة البيانات كأحد أبعاد أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية،

وهذا يشير إلى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي المتعلقة بدقة معالجة البيانات تلعب دورًا مهمًا ومؤثرًا في تحسين إدارة المشاريع الهندسية.

- الفرض الفرعي الخامس: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين أنظمة الذكاء الاصطناعي بينها (توافر البنية التكنولوجية)، وبين إدارة المشاريع الهندسية.

الجدول (١٦): نتائج اختبار تباين الانحدار البسيط (Simple linear Regression) للفرض الفرعي الخامس.

Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	Adjusted R Square	R Square	R
0.000 ^b	89.138	10.531	1	10.531	0.436	0.441	0.664 ^a
		0.118	113	13.350			
			114	23.882			

يظهر من الجدول السابق صلاحية نموذج اختبار الانحدار الخطي البسيط لتفسير الظاهرة حيث بلغ معامل الارتباط (R) بين المتغير المستقل والتابع (0.664) وهي تشير إلى علاقة قوية ومقبولة، كما ويظهر من الجدول أن قيمة (R^2) معامل التحديد بلغ (0.441) أي أن المتغير المستقل (دقة معالجة البيانات) استطاع أن تفسر (44%) من التغيرات الحاصلة في المتغير التابع (إدارة المشاريع الهندسية) والباقي يعزى لمتغيرات أخرى.

كما ويظهر من الجدول السابق وباعتماد على قيمة ودلالة F الإحصائية للأبعاد مجتمعة والتي بلغت (89.138) نجد أن قيمة مستوي المعنوية 0.00 وهو أقل من 0.05 وبالتالي سيكون القرار رفض الفرض العدمي مما يدل على صلاحية نموذج اختبار الانحدار الخطي البسيط، والجدول التالي يوضح نتائج

الاختبار:

Coefficients ^a						
Sig.	t	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		Model	
		Beta	Std. Error	B		
0.000	6.477		4110.	0.739	(Constant)	1
0.000	.4419	0.664	0.063	9600.	توافر البنية التكنولوجية	
a. Dependent Variable: إدارة المشاريع الهندسية						

يظهر من الجدول أن توافر البنية التكنولوجية لها أثر إيجابي دال إحصائياً بشكل منفرد على إدارة المشاريع الهندسية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) حيث بلغت قيمة (Beta) غير المعيارية (٠,٥٩٦)، وبلغت قيمة (t) لها (٩,٤٤١) أعلى من قيمتها الجدولية وبمستوى دلالة (٠,٠٠) أقل من (٠,٠٥)، وعليه

تكون معادلة التنبؤ كالآتي:

$$X_5(٠,٥٩٦) + ٠,٧٣٩ = \text{إدارة المشاريع الهندسية}$$

أي أن زيادة وحدة واحدة في (توافر البنية التكنولوجية) يؤدي إلى زيادة بمقدار (٠,٥٩٦) وحدة في إدارة المشاريع الهندسية.

وعليه يتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة حيث إنه يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) لبعد توافر البنية التكنولوجية كأحد أبعاد أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية، وهذا يشير إلى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي المتعلقة بتوافر البنية التكنولوجية تلعب دوراً مهماً ومؤثراً في تحسين إدارة المشاريع الهندسية.

الفصل السادس

تحليل النتائج والتصور المقترح

الفصل السادس

تحليل النتائج والتصور المقترح

تمهيد:

يتضمن هذا الفصل عرض النتائج التي تم التوصل إليها من خلال هذه الدراسة ومناقشة هذه النتائج، وبناءً على هذه النتائج تم التوصل إلى مجموعة من النتائج كالتالي:

أولاً: مناقشة النتائج:

بناءً على نتائج التحليل الإحصائي الذي تم الاعتماد عليه من أجل اختبار صحة الفرضيات، تم التوصل إلى مجموعة من النتائج كالتالي:

١. تؤثر أنظمة الذكاء الاصطناعي بشكل إيجابي على إدارة المشاريع الهندسية وذلك عند مستوى معنوية ٥٪، مما يعني رفض الفرضية الصفرية الأساسية للبحث وقبول الفرضية البديلة، مما يشير إلى الدور الفعال لأنظمة الذكاء الاصطناعي في تحقيق كفاءة وفعالية المشاريع الهندسية.

٢. تؤثر إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة والتي تمثل البعد الأول لأنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية وذلك عند مستوى معنوية ٥٪، مما يؤكد على الدور الفعال لإدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة في تحقيق الكفاءة والفعالية لإدارة المشاريع الهندسية.

٣. تؤثر الريادة والتميز، التي تمثل البعد الثاني لأنظمة الذكاء الاصطناعي بشكل إيجابي على إدارة المشاريع الهندسية وذلك عند مستوى معنوية ٥٪، مما يؤكد على الدور الفعال التي تلعبه الريادة والتميز كأحد أبعاد أنظمة الذكاء الاصطناعي على كفاءة وفعالية إدارة المشاريع الهندسية.

٤. تؤثر السلامة المهنية والتي تمثل البعد الثالث لأنظمة الذكاء الاصطناعي بشكل إيجابي على إدارة المشاريع الهندسية وذلك عند مستوى معنوية ٥٪، مما يدعم من كفاءة وفعالية إدارة المشاريع الهندسية من خلال الحفاظ على سلامة العاملين في القطاع الهندسي.

٥. تؤثر دقة معالجة البيانات والتي تمثل البعد الرابع لأنظمة الذكاء الاصطناعي بشكل إيجابي على إدارة المشاريع الهندسية وذلك عند مستوى معنوية ٥٪، مما يؤكد على الدقة في البيانات التي يتم معالجتها في المشروعات الهندسية ومن ثم ينعكس ذلك على كفاءة وجودة المشاريع الهندسية.

٦. تؤثر توافر البنية التكنولوجية والتي تمثل البعد الخامس لأنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية وذلك عند مستوى معنوية ٥٪، مما يؤكد الدور الفعال التي تلعبه توافر البنية التكنولوجية القوية من توفير روبوتات وبرمجيات تكنولوجية حديثة تضمن كفاءة وفعالية إدارة المشاريع الهندسية.

ثانياً: التوصيات المقترحة

وفقاً للنتائج التي توصل إليها الباحث من خلال التحليل الإحصائي الذي تم الاعتماد عليه في ضوء دراسة العلاقة بين تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعادها الخمسة وإدارة المشاريع الهندسية، قام الباحث بوضع مجموعة من التوصيات من أجل دعم العلاقة بين متغيرات الدراسة وضمان تحقيق كفاءة إدارة المشاريع الهندسية كالتالي:

١. وضع رؤية واضحة وخطة استراتيجية من أجل تعزيز استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الهندسية بالمملكة العربية السعودية، مما يدعم من إدارة العمليات كافة المشروعات الهندسية وسهولة تقديم الخدمة، ومن ثم ينعكس ذلك على كفاءة المشروعات الهندسية.

٢. تطوير برامج التدريب والتأهيل للمهندسين في كافة المشاريع الهندسية بالمملكة العربية السعودية، وذلك بهدف زيادة خبراتهم ومهارتهم بكيفية العمل في إدارة المشاريع الهندسية، مما ينعكس على تحسين جودة المشاريع الهندسية ووصولها إلى الريادة والتميز.

٣. توفير الدعم المالي والموارد اللازمة لكافة المشاريع الهندسية بالمملكة العربية السعودية من

أجل تحديث كافة الآلات والمعدات التكنولوجية الهندسية المستخدمة لضمان تحقيق

السلامة المهنية لكافة الموظفين والعمال ومن ثم تحقيق جودة وكفاءة المشاريع الهندسية.

٤. تشجيع البحث والتطوير في مجال التقنيات التكنولوجية المستخدمة في الذكاء الاصطناعي

والعمل على تطوير تقنيات أكثر كفاءة وفعالية وتكلفة منخفضة، مما يساهم في تحقيق الدقة

في معالجة البيانات المستخدمة في المشروعات الهندسية ومن ثم تحسين جودة وكفاءة إدارة

المشاريع الهندسية.

٥. تطوير وتحسين البنية التحتية الإلكترونية من أجل ضمان سهولة استخدام تقنيات الذكاء

الاصطناعي في إدارة المشروعات الهندسية، ومن ثم تحقيق الكفاءة والدقة في إدارة وتنفيذ

المشاريع الهندسية.

الملخص:

هدفت الدراسة إلى مجموعة من الأهداف، تمثلت أهمها في التعرف على الأثر الذي تحدثه أنظمة الذكاء

الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية وذلك بالتطبيق على إدارة الشركات الخاصة بالمملكة العربية السعودية،

وتمثلت إشكالية الدراسة في سعى معظم المؤسسات في الدول النامية إلى التطور والتقدم في إدارة المشروعات الهندسية ، ويرجع السبب في ذلك إلى عدم قدرتها على التفاعل مع معطيات هذا العصر، ولكن لم يكن هناك بديل أما إدارة المشاريع الهندسية سوى التوجه إلى الذكاء الاصطناعي؛ حيث بعد بمثابة نمطا جديدا ومختلفا تمام عن النظم التقليدية التي تستخدم في إدارة المشروعات الهندسية، وذلك نظرا لما يقدمه من إمكانيات جديدة وفريدة يصعب الاستغناء عن استخدامها، بالإضافة إلى وجود قصور في إمكانية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الهندسية، وذلك بالرغم من أن الذكاء الاصطناعي من الممكن أن يكون مفيدا في إدارة المشاريع الهندسية، كما أن المملكة العربية السعودية وغيرها من الدول تدرك أهمية التكنولوجيا المتقدمة في إنجاز المشروعات الهندسية بكل كفاءة ودقة، وهذا جعل أغلبية دول العالم تتجه إلى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي كاستراتيجية، ومن أجل تحقيق هدف الدراسة، تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي من أجل توضيح العلاقة بين متغيرات الدراسة، وتم التحقق من صحة العبارة من خلال الاعتماد على أداة الاستبانة للتحقق من أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية، كما تم الاعتماد على التحليل الاحصائي باستخدام مخرجات برنامج SPSS، ومن خلال اتباع المنهجية تم التوصل إلى مجموعة من النتائج تمثلت أهمها في أن أنظمة الذكاء الاصطناعي بكافة أبعادها تؤثر بشكل إيجابي على إدارة المشاريع الهندسية، كما تم تقديم مجموعة من التوصيات تمثلت أهمها في تحسين البنية التحتية التكنولوجية من أجل دعم تطبيق تقنيات الاصطناعي في تحسين كفاءة وإدارة المشاريع الهندسية.

Abstract:

The study aimed to achieve a set of findings, the most important of which was to identify the impact of artificial intelligence on the management of engineering projects through its application to

the management of private companies in the Kingdom of Saudi Arabia. It was a problematic study in the pursuit of the largest number of companies in countries and contributed to the development and progress in management Engineering projects, and the reasons for this are the inability to interact with the indicators of this era, but there was no alternative to managing engineering work other than turning to artificial intelligence. Where after the completion of a new cotton, everything is different from the traditional systems that are used in managing engineering projects, The reason for this is due to its inability to interact with the data of this era, but there was no alternative for engineering project management but to turn to artificial intelligence. It represents a new and completely different style from the traditional systems that are used in engineering project management, due to the new and unique capabilities it offers that are difficult to dispense with, in addition to the lack of the ability to use artificial intelligence techniques in engineering project management, This is despite the fact that artificial intelligence can be useful in managing engineering projects, and the Kingdom of Saudi Arabia and other countries realize the importance of advanced technology in completing engineering projects with all efficiency and accuracy, and this has made the majority of countries in the world tend to use artificial intelligence techniques as a strategy. In order to achieve the aim of the study, the descriptive analytical approach was relied upon in order to clarify the relationship between the variables of the study, and the validity of the statement was verified by relying on administering the questionnaire to verify the impact of applying artificial intelligence systems on engineering project management, Statistical analysis was also relied upon using the outputs of the SPSS program, and by following the methodology a set of results were reached, the most important of which was that artificial intelligence systems in all their dimensions positively affect the management of engineering projects. A set of recommendations were also presented, the most important of which was improving the infrastructure. Technology in order to support the application of artificial techniques in improving the efficiency and management of engineering projects.

المراجع

قائمة المراجع

❖ قائمة المراجع العربية:

١. أحمد السنوسي، "تأثير الذكاء الاصطناعي على مهارات وقدرات مدير المشروع"، ٢٠٢٣، متاح على الرابط التالي:

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjynZbh_YuDAxXcUqQEHDtkCGgQFnoECAsQAQ&url=https%3A%2F%2Fae.linkedin.com%2Fpulse%2F%25D8%25AA%25D8%25A3%25D8%25AB%25D9%258A%25D8%25B1-%25D8%25A7%25D9%2584%25D8%25B0%25D9%2583%25D8%25A7%25D8%25A

٢. أحمد داوود، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، " الذكاء الاصطناعي وتغيير نماذج الأعمال

في صناعة البناء والتشييد"، ٢٠٢٣، متاح على الرابط التالي:

<https://www.idsc.gov.eg/Article/details/8500>

٣. أصالة رقيق، " استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة أنشطة المؤسسة: دراسة حالة

مجموعة من المؤسسات الاقتصادية"، مذكرة مكملة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر

أكاديمي في علوم التيسير، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التيسير، جامعة

أم البواقي، ٢٠١٥، ص أ، ص ١٥ - ص ١٧.

٤. حسن بن سلمان شريف الفيفي، " واقع توظيف تطبيقات تقنية الذكاء الاصطناعي في

التعليم بالجامعات السعودية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس"، مجلة كلية التربية،

جامعة طنطا، المجلد (٨٥)، ٢٠٢٢، ص ٧٦٢ - ص ٧٦٣.

٥. خالد عبد الله الشهري، خلود على باسويد، محمد عبد الله غروي، " واقع الذكاء الاصطناعي

على إدارة المشاريع في القطاع الحكومي بالمملكة العربية السعودية"، مجلة الفنون والأدب

وعلوم الانسانيات والاجتماع، كلية الإدارة، جامعة ميدأوشن، المجلد رقم (٢٠)، العدد رقم

(٩٤)، ٢٠٢٣، ص ٤٣٣.

٦. علي لؤي مصطفى، " تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي مع تقنية BIM في إدارة مشاريع البناء"،

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في إدارة ونمذجة معلومات البناء، الجمهورية العربية

السورية، وزارة التعليم العالي، الجامعة الافتراضية السورية، ٢٠٢٢، ص ١١.

٧. فالح عبد الله آل ضرمان، عمليات إدارة المعرفة القائمة على الذكاء الاصطناعي في المشاريع

الإنشائية: دراسة تطبيقية في المملكة العربية السعودية، مجلة علمية محكمة ابن خلدون

للدراستات والأبحاث، ٧ع، ٢م، فلسطين، ٢٠٢٢.

٨. كريم محمد حافظ القاضي، " أثر تطبيق تقنيات نظم الذكاء الاصطناعي على شفافية التقارير المالية في ضوء الاصدارات المهنية المعاصرة"، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، كلية التجارة، جامعة دمياط، المجلد الرابع، العدد الثاني، الجزء الثاني، ٢٠٢٣، ص ١٧.
٩. محسن سعود الغرير، أيمن رشدي فهميم، " دور الذكاء الاصطناعي بتطبيقات وبرامج الهندسة المدنية"، مجلة العلوم الهندسية وتكنولوجيا المعلومات، المجلد (٧)، العدد (٣)، ٢٠٢٣، ص ٥٤، ص ٦٥.
١٠. محمد عباس محمد عبد الرحيم، علاء أحمد جاد الكريم حسانين، " سيناريوهات مقترحة للتحويل الرقمي في التعليم الجامعي المصري باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي"، مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، المجلد السادس عشر، العدد الثاني، ٢٠٢٢، ص ٢٥٢ – ص ٢٥٣.
١١. نشوي رفعت محمد شحاته، توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، مج ١٠، ٢٤، كلية التربية جامعة دمياط، مصر، ٢٠٢٢.
١٢. هنري أنطوان سميث، " تكنولوجيا إدارة المشاريع الهندسية والمقاولات"، زهران للنشر، ٢٠٠٩، ص ١٣ – ص ١٤، ص ١٦.
١٣. يمنى حمدي، " تطبيق الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة عمليات التصميم الداخلي"، مجلة علوم التصميم والفنون التطبيقية، المجلد الثالث، العدد الثاني، ٢٠٢٢، ص ١.

❖ قائمة المراجع الأجنبية

- 1- Awad Hajran Alshehri, Prospers and Obstacles in Using Artificial Intelligence in Saudi Arabia Higher Education Institutions—The Potential of AI-Based Learning

Outcomes, v15, iss13, College of Languages and Translation, Imam Mohammad
Ibn Saud Islamic University,2023.

- 2- Mohamed M. Elhady, Artificial intelligence Background Definitions, challenges
and benefits, Sciences Management for Academy, Egypt.2023.

الملاحق

استمارة الاستبيان

"أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية في المملكة العربية السعودية".

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ...

نعرض لكم هذه الاستبانة والذي يدخل ضمن متطلبات بحث بعنوان " أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية في المملكة العربية السعودية". أرجو التكرم بالإجابة على التساؤلات المرفقة لدراسة بعض الأمور الخاصة أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية في المملكة العربية السعودية. إذ تم تقسيم الاستبانة إلى ثلاثة محاور على النحو الآتي:

١. القسم الأول: العوامل الديمغرافية.

٢. القسم الثاني: أبعاد أنظمة الذكاء الاصطناعي (المتغير المستقل).

٣. القسم الثالث: إدارة المشاريع الهندسية (المتغير التابع).

ولتحقيق أهداف الدراسة؛ نضع بين أيديكم هذه الاستبانة كوسيلة لجمع البيانات والمعلومات اللازمة للدراسة، لذا نرجو من سيادتكم التكرم بالاطلاع على الاستبانة بأقسامها وقراءة الفقرات قراءة مستفيضة واختيار مستوى استجاباتهم على كل فقرة حسب ما يتفق مع وجهات نظر سيادتكم من خلال العمل على أرض الواقع، وذلك من خلال وضع علامة (✓) على الإجابة التي تلائم وجهة نظركم.

كما نتعهد لكم بأن جميع البيانات المذكورة سوف يتم الاعتماد عليها في أغراض البحث العلمي فقط وتخضع للأمانة العلمية.

شاكرين ومقدرين لدعمكم وتعاونكم

الباحث

المحور الأول: الأسئلة الديموغرافية

١- الجنس:

- ذكر.

- أنثى.

٢- العمر:

- من ٢٠ - ٣٠ سنة.

- من ٣١ - ٤٠ سنة.

- أكبر من ٥٠ سنة.

٣- المسمى الوظيفي:

- مدير عام.

- مدير مشروع.

- مهندس موقع.

- مهندس تصاميم.

المؤهل العلمي:

- ماجستير.

- بكالوريوس / ليسانس.

- دبلوم.

٤- إجمالي سنوات الخبرة:

- أقل من ٥ سنوات.

- من ٥ - ١٠ سنوات.

- من ١١ - ١٥ سنة.

- من ١٦ - ٢٠ سنة.

- أكثر من ٢٠ سنة.

٥- حجم المشروع:

- صغير (٦-٤٩) موظف.

- متوسط (٥٠-٤٩٩) موظف.

- كبير (أكثر من ٥٠٠) موظف.

ثانياً: محور الدراسة

م	العبارة		أو افق	محايد	أرفض	أرفض بشدة
---	---------	--	--------	-------	------	-----------

				أو افق بشدة		
المحور الثاني: أنظمة الذكاء الاصطناعي						
البعد الأول: إدارة العمليات وسهولة تقديم الخدمة						
					١- وفقا لوجهة نظرك: ترى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تعمل على تيسير مهام العمل للفريق الهندسي في إدارة المشروعات.	
					٢- يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي أن تساعد في إنجاز العمليات بنجاح وفعالية.	
					٣- يمكن أن تساعد عملية التخطيط والتنفيذ الجيد للعمليات على المساعدة في إدارة المشاريع الهندسية بكل سهولة.	
البعد الثاني: الريادة والتميز						
					١- يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي مساعدة فريق المهندسين في تقليل المدة الزمنية التي تستغرق لإنشاء المشروعات الضخمة.	
					٢- ترى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تساهم في مساعدة فريق المهندسين في إعداد المزيد من التصميمات المبتكرة للمشروعات الهندسية.	
					٣- يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي إنجاز العديد من المشروعات الضخمة بأعلى جودة وأقل تكلفة ممكنة.	
البعد الثالث: السلامة المهنية						
					١- من وجهة نظرك: هل يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي أن تساهم في تقليل المخاطر التي يتم التعرض لها لإنشاء المشروعات الهندسية.	

					٢- ترى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تسهم في حماية فريق المهندسين من التعرض لإصابات العمل.
					٣- وفقا لوجهة نظرك: ترى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تسهم في تقليل معدل وفيات العمال نتيجة السقوط من أعمال البناء.
البعد الرابع: دقة معالجة البيانات					
					١- وفقا لوجهة نظرك: تمتلك أنظمة الذكاء الاصطناعي القدرة على تحليل كميات هائلة من البيانات بدقة عالية.
					٢- ترى أن بمساعدة أنظمة التعلم الآلي يمكن للفريق الهندسي المتخصص تحليل الأفكار الناتجة عن كميات ضخمة من البيانات بكل دقة وفي أقل وقت ممكن.
					٣- يمكن أن يوفر أنظمة الذكاء الاصطناعي البرامج الهندسية التي تدعم عملية معالجة البيانات وتحليلها بكل سهولة ودقة.
البعد الخامس: توافر البنية التكنولوجية					
					١- وفقا لوجهة نظرك: توفر أنظمة الذكاء الاصطناعي الآلات والمعدات التكنولوجية الفائقة التي تدعم إنشاء المشروعات الهندسية الضخمة.
					٢- وفقا لوجهة نظرك ترى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي توفر روبوتات تقوم بتنفيذ المهام البشرية بدقة أعلى وفي وقت أقل.
					٣- يمكن أن توفر أنظمة الذكاء الاصطناعي مجموعة من التصميمات الهندسية المصممة بتكنولوجيا عالية الدقة للمشروعات الهندسية.
المحور الثالث: إدارة المشاريع الهندسية					

					١- من وجهة نظرك: ترى أن إدارة المشروعات الهندسية تعمل على ضبط أداء وجودة المشروعات الهندسية .
					٢- وفقا لوجهة نظرك ترى أن إدارة المشاريع الهندسية تعمل على ضبط عمليات الإنتاج.
					٣- يمكن لإدارة المشروعات الهندسية القيام بمراقبة التكاليف من أجل تحقيق الكفاءة والفعالية للمشروعات.
					٤- يمكن لإدارة المشروعات الهندسية القيام بتخطيط المشروعات الهندسية بمراحلها المتعددة بدقة عالية.
					٥- وفقا لوجهة نظرك: ترى أن إدارة المشروعات الهندسية تعمل على التنسيق بين العلاقات العامة والعمالية من أجل تحسين الأداء الفعلي للمشروعات الهندسية.

شكراً جزيلاً لوقتكم وتعاونكم في الإجابة على هذا الاستبيان

رابط الاستبيان:

<https://forms.gle/g3pHbzM3XhwrWBiZ9>

Mid Ocean University
College of Management
Specialty.....

**The impact of applying artificial intelligence systems on
engineering project management in the Kingdom of Saudi
Arabia**

Preparation

Supervision:

Dr. Walid Abdul Jawad Saleem Sadiq

Dr. Al-faisal Abdul Hamid Mohammed Hassan

2023