

**”دور الذكاء الاصطناعي في تحسين اتخاذ القرار في إدارة مشاريع
الطاقة المتجددة: دراسة حالة بمدينة الرياض”**

إعداد الطالب/

منصور محمد آل قطيم

إشراف/

د. الفيصل عبد الحميد محمد

د. فايز علي جراد

العام الدراسي:

٢٠٢٦

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الشكر والتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي أنار بالعلم البصائر، ورفع به درجات العلماء في الدنيا والآخرة، والصلاة والسلام على نبي الهدى ورسول المعرفة، وعلى آله وصحبه الأبرار.. أما بعد،

فشكر الصنيع من شيم الأوفياء، والاعتراف بالفضل واجب تشرف به النفوس. ومع بلوغ هذا البحث مرساه الأخير، يسرني أن أتقدم بأسمى معاني التقدير والعرفان إلى منارتنا الأكاديمية جامعة ميدأوشن، إدارة وأعضاء هيئة تدريس، لجهودهم الدؤوبة في تذليل سبل المعرفة، وتقديم نموذج رائد في التعليم والبحث العلمي.

كما يطيب لي وقلبي مفعم بالامتنان، أن أرفع أصدق عبارات الشكر والإجلال إلى القامتين العلميتين والرمزين القديرين اللذين حظيت برعايتهما الأكاديمية طوال رحلتي البحثية:

الأستاذ الدكتور/ الفیصل عبدالحمید محمد الأستاذ الدكتور/ فايز علي جراد

لقد كان لعميق رؤيتهما العلمية، وتوجيهاتهما السديدة، وحرصهما الأبوي البالغ، الأثر الأكبر في إضاءة معالم هذا الطريق، وتقويم مسار هذا العمل ليخرج بصورته الحالية، فجزاهما الله عني وعن طالب العلم أوفى الجزاء وأجزل المثوبة.

كما أتقدم بامتنان خالص لكل الزملاء والأصدقاء وكل من وهبني من وقته وفكره دعماً ومساندةً لإتمام هذا العمل الأكاديمي.

اهداء

إلى الذين كانوا الملاذ والملهم في رحلة السعي والاجتهاد...

إلى والديّ الغاليين؛

مرفأ الطمأنينة، ودعاء السّحر،

ومن أضاء لي بمهجتيهما دروب المعرفة.

إلى عائلتي، وإخوتي، وأقاربي؛

الحصن المنيع، ودفء الحياة،

وسندي الذي أتكأ عليه في كل حين.

إلى كل نفس نقية تمنّت لي رفعةً ونجاحاً،

وسكنت بصدق أمنياتها دعواتي..

إليكم جميعاً، أهدي ثمرة هذا الجهد العلمي.

جدول المحتويات

الصفحة	العنوان
أ	جدول المحتويات
د	قائمة الجداول
هـ	قائمة الاشكال
و	الملخص
الفصل الأول: المقدمة وخلفية الدراسة	
٣	مشكلة الدراسة
٣	أهمية الدراسة
٣	أولاً: الأهمية العلمية
٤	ثانياً: الأهمية التطبيقية (العملية)
٤	أهداف الدراسة
٥	تساؤلات الدراسة
٥	فرضيات الدراسة
٦	النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث
الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة	
١١	الدراسات السابقة
١٥	التعقيب على الدراسات السابقة
١٦	الإطار النظري
١٦	المبحث الأول: المتغير المستقل (الذكاء الاصطناعي)
١٦	المطلب الأول: الاطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي
١٦	الفرع الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي
١٧	الفرع الثاني: نشأة الذكاء الاصطناعي وتطوره التاريخي
١٧	المطلب الثاني: أهمية واهداف الذكاء الاصطناعي والخصائص التي يتميز بها
١٧	الفرع الأول: أهمية الذكاء الاصطناعي
١٨	الفرع الثاني: أهداف الذكاء الاصطناعي
١٨	الفرع الثالث: خصائص الذكاء الاصطناعي

١٩	المطلب الثالث أنواع ومجالات الذكاء الاصطناعي
١٩	الفرع الأول: أنواع الذكاء الاصطناعي
٢٠	الفرع الثاني: مجالات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي
٢٠	الفرع الثالث: تقنيات الذكاء الاصطناعي
٢١	الفرع الرابع: الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع
٢٢	تحديات تطبيق الذكاء الاصطناعي
٢٢	العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وتحسين عملية اتخاذ القرارات في إدارة المشاريع
٢٢	المبحث الثاني: التأصيل النظري لاتخاذ القرار
٢٣	المطلب الأول: مفهوم اتخاذ القرار وأهميته
٢٤	المطلب الثاني: خصائص اتخاذ القرار
٢٥	المطلب الثالث: عناصر ومكونات اتخاذ القرار
٢٦	المطلب الرابع: أنواع القرارات الإدارية
٢٧	المبحث الثالث: عملية اتخاذ القرار المراحل والأساليب
٢٧	أولاً: مراحل عملية اتخاذ القرار
٢٨	ثانياً: أساليب اتخاذ القرار
٣٠	ثالثاً: معوقات اتخاذ القرار
٣٠	رابعاً: تطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعمة لاتخاذ القرار
٣٢	خامساً: دور الأنظمة الخبيرة في عملية اتخاذ القرارات
الفصل الثالث: المنهجية وطرق البحث	
٣٥	منهج البحث
٣٥	مجتمع الدراسة
٣٦	عينة الدراسة
٣٧	مصادر جمع البيانات
٣٧	أدوات الدراسة
٣٨	حدود الدراسة
٣٨	التحليل الإحصائي المستخدم:
٣٩	اختبار الثبات
٤٠	صدق الاستبانة

٤٢	الصدق البنائي
الفصل الرابع: الدراسة الميدانية	
٤٥	أولاً: التحليل الوصفي للدراسة:
٤٥	وصف عينة الدراسة:
٤٧	ثانياً: تحليل أسئلة الدراسة
٤٨	أولاً: الذكاء الاصطناعي
٥٣	ثانياً: المتغير التابع (اتخاذ القرار)
٥٦	ثالثاً: اختبار الفرضيات
٦٠	النتائج
٦١	الحلول والمقترحات المستقبلية
٦٢	خاتمة الدراسة
٦٥	المراجع العربية
٦٧	المراجع الإنجليزية

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	صفحة
جدول (٣-١)	معامل ألفا كرونباخ لقياس ثبات الاستبانة	٣٩
جدول (٣-٢)	يوضح معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات ابعاد متغير الذكاء الاصطناعي والدرجة الكلية لكل بعد	٤٠
جدول (٣-٣)	معامل الارتباط بين فقرات متغير اتخاذ القرار والدرجة الكلية للمتغير	٤١
جدول (٣-٤)	معامل الارتباط بين درجة كل متغير من متغيرات الدراسة والدرجة الكلية للاستبانة	٤٢
جدول (٤-٥)	توزيع افراد عينة الدراسة حسب الجنس	٤٥
جدول (٤-٦)	توزيع عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة	٤٦
جدول (٤-٧)	توزيع عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي	٤٦
جدول (٤-٨)	الحدود الحقيقية لفئات المتوسط الحسابي	٤٧
جدول (٤-٩)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لفقرات أبعاد الذكاء الاصطناعي	٤٨
جدول (٤-١٠)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لفقرات متغير اتخاذ القرار	٥٤
جدول (٤-١١)	ارتباط الذكاء الاصطناعي بأبعاده بالمتغير التابع (اتخاذ القرارات الادارية)	٥٧
جدول (٤-١٢)	نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط للذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار	٥٧
جدول (٤-١٣)	نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لبعد الأنظمة والبرمجيات على تحسين اتخاذ القرار	٥٨
جدول (٤-١٤)	نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لبعد التجهيزات والبنية التحتية على تحسين اتخاذ القرار	٥٨
جدول (٤-١٥)	نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لبعد قدرة الموارد البشرية على تحسين اتخاذ القرار	٥٩

قائمة الاشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
شكل (١-١)	نموذج البحث	٦
شكل (٢-٤)	توزيع عينة الدراسة حسب الجنس	٤٥
شكل (٣-٤)	توزيع عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة	٤٦
شكل (٤-٤)	توزيع عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي	٤٧

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على دور الذكاء الاصطناعي في تحسين اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة، من خلال دراسة ميدانية بمدينة الرياض، وذلك للكشف عن مستوى تطبيق أبعاد الذكاء الاصطناعي، وقياس مستوى تحسين اتخاذ القرار، وتحديد طبيعة العلاقة والأثر بينهما. واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبانة أداة لجمع البيانات، وتم تطبيقها على عينة مكونة من (١٢٠) من العاملين في الجهات المعنية بإدارة مشاريع الطاقة المتجددة بمدينة الرياض. كما جرى تحليل البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS V.26)، بالاعتماد على التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، ومعامل ارتباط بيرسون، وتحليل الانحدار الخطي البسيط. وأظهرت النتائج أن مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي جاء مرتفعاً جداً، كما جاء مستوى تحسين اتخاذ القرار مرتفعاً، وكشفت الدراسة عن وجود علاقة ارتباط موجبة قوية وأثر ذي دلالة إحصائية للذكاء الاصطناعي بأبعاده المتمثلة في الأنظمة والبرمجيات، والتجهيزات والبنية التحتية، وقدرة الموارد البشرية، في تحسين اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة. وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بتعزيز التوسع في تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، وتطوير البنية التحتية التقنية، وتأهيل الموارد البشرية، ودعم استخدام الأنظمة الذكية وتحليل البيانات بما يسهم في رفع كفاءة وجودة القرارات الإدارية.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، اتخاذ القرار، إدارة المشاريع، مشاريع الطاقة المتجددة، مدينة الرياض.

الفصل الأول

المقدمة وخلفية الدراسة

المقدمة

يشهد العالم تحولاً هيكلياً عميقاً في بيئات الأعمال والتخطيط الاستراتيجي، ضمن ملامح الثورة الصناعية الرابعة، حيث أصبحت البيانات والذكاء الاصطناعي (AI) من الركائز الأساسية للابتكار وتحقيق الكفاءة. لقد تجاوز الذكاء الاصطناعي كونه أداة تقنية ليصبح منظومة متكاملة قادرة على محاكاة القدرات الذهنية البشرية، بما في ذلك التعلم، والاستنتاج، ومعالجة البيانات المعقدة، والتكيف مع المواقف المتغيرة، مما يوفر قاعدة جديدة لتعزيز القدرة التنافسية في مختلف القطاعات. إن تبني هذه التقنيات لم يعد خياراً ثانوياً، بل ضرورة حتمية للمنظمات والمشاريع الساعية لتحقيق أعلى مستويات الكفاءة التشغيلية. (مهدي، ٢٠٢٥)

يتجلى الدور الأهم للذكاء الاصطناعي في دعم وتعزيز عملية اتخاذ القرار الإداري، حيث تتيح تقنيات مثل التعلم الآلي والتحليل التنبؤي معالجة كميات ضخمة من البيانات وتوليد رؤى دقيقة واستباقية، مع تقديم توصيات مدعومة بالأدلة، مما يضمن قرارات أكثر فعالية وموضوعية. كما تسهم هذه الأتمتة الذكية في تقليل الوقت المستغرق في مراحل اتخاذ القرار، وخفض احتمالية التحيز البشري، وهو ما ينعكس إيجاباً على سرعة الاستجابة للتغيرات التشغيلية والسوقية. (القرني، ٢٠٢٤)

في سياق مشاريع الطاقة المتجددة بمدينة الرياض، يكتسب هذا الموضوع أهمية كبيرة نظراً للتحديات التشغيلية والتقنية المرتبطة بتخطيط وتنفيذ المشاريع، بما في ذلك إدارة الموارد، ومراقبة الأداء، وضمان استدامة الإنتاجية. إن القرارات الإدارية في هذا القطاع غالباً ما تكون حرجية ومتصلة بضيق الوقت، ما يجعل الحاجة ملحة لاستخدام نماذج اتخاذ قرار مبتكرة مدعومة بالذكاء الاصطناعي لتعزيز الكفاءة التشغيلية وتحقيق النتائج المرجوة. (القرني، ٢٠٢٤)

تركز هذه الدراسة على تحليل دور الذكاء الاصطناعي في تحسين اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة بمدينة الرياض، مع الأخذ في الاعتبار ثلاثة أبعاد رئيسية: أولها الأنظمة والبرمجيات الذكية المستخدمة، وثانيها البنية التحتية التقنية الداعمة، وثالثها القدرة المهنية للموارد البشرية على فهم واستخدام هذه التقنيات بفعالية. يمثل هذا الإطار الثلاثي نقطة انطلاق حيوية لدراسة أثر الذكاء الاصطناعي بشكل شامل وتكاملي على جودة القرارات الإدارية.

على الرغم من الوعي المتزايد بأهمية الذكاء الاصطناعي، لا تزال هناك فجوة معرفية وتطبيقية حول كيفية قياس تأثير هذه الأبعاد مجتمعة على تحسين القرارات في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة. لذا، تهدف هذه الدراسة إلى تقديم تحليل علمي متكامل لتقييم دور الذكاء الاصطناعي في ترشيد القرارات الإدارية، مع تقديم توصيات عملية تستند إلى الأدلة الميدانية، بما يعزز قدرة صناع القرار على تحقيق كفاءة أعلى واستدامة أكبر للمشاريع.

مشكلة الدراسة

تتجلى مشكلة هذه الدراسة في الفجوة الكبيرة بين الإمكانيات الهائلة التي يوفرها الذكاء الاصطناعي لتعزيز جودة وكفاءة اتخاذ القرارات الإدارية، وبين محدودية الفهم العلمي لتطبيقه الفعلي وأثره في بيئات العمل المعقدة لمشاريع الطاقة المتجددة في مدينة الرياض. فعلى الرغم من الانتشار المتزايد للذكاء الاصطناعي في مختلف القطاعات، والدراسات التي أكدت دوره في دعم القرارات الإدارية في المؤسسات الأكاديمية والمالية، إلا أن تطبيقاته العملية ضمن مشاريع ذات طبيعة ديناميكية وعالية المخاطر ما زالت غير واضحة، ولا تتوفر دراسات دقيقة توثق أثره على مراحل اتخاذ القرار وأنواعه المختلفة في هذا القطاع الحيوي.

كما يبرز التحدي في عدم وجود نموذج تحليلي متكامل يربط الذكاء الاصطناعي بأبعاده الأساسية الثلاثة—الأنظمة والبرمجيات، البنية التحتية التقنية، والقدرات البشرية—ويقيم تأثير كل بعد على جودة القرارات بشكل مستقل أو مشترك. هذا الفراغ البحثي يترك مجالاً واسعاً لتحليل كيفية تفاعل هذه الأبعاد مع بيئة العمل الواقعية، وفهم مدى مساهمتها في تحسين سرعة ودقة وفعالية القرارات الإدارية، وهو أمر حاسم لمشاريع الطاقة المتجددة التي تتطلب اتخاذ قرارات سريعة ومعقدة لضمان استدامة الأداء وتحقيق الأهداف التشغيلية.

انطلاقاً من هذه الفجوات، يبرز التساؤل الرئيسي الذي تسعى الدراسة للإجابة عليه وهو: ما هو الأثر المشترك لأبعاد الذكاء الاصطناعي (الأنظمة والبرمجيات، البنية التحتية، وقدرات الموارد البشرية) على تحسين اتخاذ القرارات الإدارية في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة بمدينة الرياض؟

أهمية الدراسة

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من تناولها أحد المواضيع الحيوية في عصرنا الحالي، حيث تهدف إلى دراسة أثر الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرارات الإدارية في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة بمدينة الرياض، وهي بيئة لم تُدرس بشكل كافٍ في الأدبيات العلمية الحالية. ومن المتوقع أن تسهم هذه الدراسة في إثراء المعرفة العلمية الحديثة، وأن تكون مرجعاً للباحثين الراغبين في دراسة العلاقة بين الذكاء الاصطناعي واتخاذ القرار في بيئات مشاريع متخصصة ومعقدة.

أولاً: الأهمية العلمية

تتمثل أهمية الدراسة على المستوى النظري في تعزيز الفهم العلمي لطبيعة العلاقة بين الذكاء الاصطناعي واتخاذ القرار الإداري من خلال تحليل المتغير المستقل إلى أبعاده الثلاثة الأساسية: الأنظمة والبرمجيات، البنية التحتية التقنية، والقدرة البشرية. هذا التفكيك يسمح بتحديد أي من هذه

الأبعاد له الأثر الأكثر وضوحًا وأهمية إحصائية على جودة القرارات الإدارية، وبالتالي يثري الأدبيات التي غالبًا ما تتعامل مع الذكاء الاصطناعي كمتغير واحد شامل. كما توفر الدراسة إطارًا مفاهيميًا قابلاً للاختبار، يعكس التفاعل الحيوي بين العنصر التقني والعنصر البشري، ويلائم خصوصية بيئات المشاريع المتجددة في الرياض، حيث تتطلب طبيعة العمل التنسيق بين التكنولوجيا والكوادر البشرية لضمان اتخاذ قرارات فعالة ومستدامة.

ثانيًا: الأهمية التطبيقية (العملية)

على المستوى التطبيقي، تقدم الدراسة أدوات تحليلية ومعايير قياس تساعد الإدارة في تحديد نقاط القوة والضعف في منظومة الذكاء الاصطناعي المستخدمة، مع تقديم توصيات عملية حول أولويات الاستثمار في الموارد التقنية والبشرية. كما تساعد في تحديد الفجوات في مهارات القوى العاملة اللازمة لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بفعالية، بما يمكّن صناع القرار من تصميم برامج تدريبية مستهدفة لتعزيز قدرات الموظفين في استخدام الأدوات التحليلية لدعم القرارات. علاوة على ذلك، يمكن أن تكون نتائج الدراسة مرجعًا للشركات الأخرى العاملة في مشاريع الطاقة المتجددة بمدينة الرياض، لمساعدتها على بناء استراتيجيات تحول رقمي أكثر كفاءة وفاعلية، مع ضمان تحسين جودة القرارات الإدارية وتعظيم الاستفادة من الذكاء الاصطناعي.

أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة بصورة رئيسية إلى التعرف على دور الذكاء الاصطناعي بأبعاده (الأنظمة والبرمجيات، البنية التحتية التقنية، وقدرات الموارد البشرية) في تحسين اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة،

وينبثق من الهدف الرئيسي مجموعة من الأهداف الفرعية تتمثل في الآتي:

١. تقييم مستوى تبني الذكاء الاصطناعي بأبعاده الأساسية، (الأنظمة والبرمجيات، البنية التحتية التقنية، وقدرات الموارد البشرية) في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.
٢. قياس مستوى تحسين اتخاذ القرار في هذه المشاريع من وجهة نظر صناع القرار والكوادر العاملة.
٣. اختبار الأثر الإحصائي للأنظمة والبرمجيات الخاصة بالذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.
٤. تقييم الأثر الإحصائي للبنية التحتية التقنية الداعمة للذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.

٥. دراسة الأثر الإحصائي لقدرات الموارد البشرية على تحسين اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.

تساؤلات الدراسة

يكمّن السؤال الرئيسي للدراسة في: ما دور الذكاء الاصطناعي بأبعاده (الأنظمة والبرمجيات، البنية التحتية التقنية، وقدرات الموارد البشرية) على تحسين اتخاذ القرارات الإدارية في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة بمدينة الرياض؟

ويتفرع عن هذا التساؤل الرئيسي مجموعة من التساؤلات الفرعية، وهي:

١. ما هو مستوى تبني الذكاء الاصطناعي بأبعاده (الأنظمة والبرمجيات، البنية التحتية التقنية، وقدرات الموارد البشرية) في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة بمدينة الرياض؟
٢. ما هو مستوى تحسين اتخاذ القرار في هذه المشاريع؟
٣. هل يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للأنظمة والبرمجيات الخاصة بالذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة؟
٤. هل يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للبنية التحتية التقنية الداعمة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في هذه المشاريع؟
٥. هل يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لقدرات الموارد البشرية على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة؟

فرضيات الدراسة

بناء على مشكلة الدراسة وأهدافها وكذلك الاستفادة من الدراسات السابقة، ومن أجل دراسة النموذج المعرفي والموضح بالشكل ادناه: وتم صياغة فرضيات البحث كالتالي:

الفرضية الرئيسية: (H0)

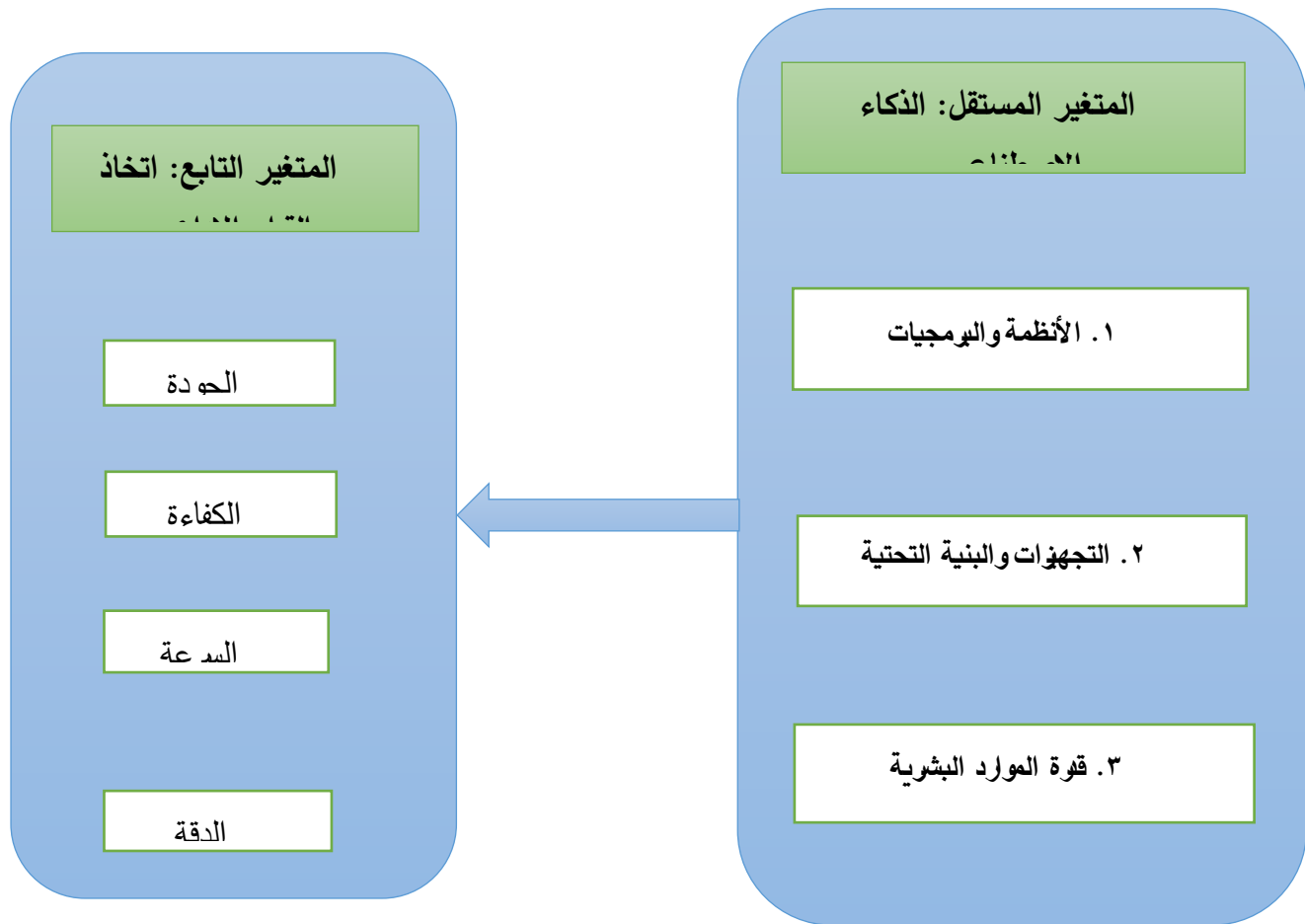
لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لأبعاد الذكاء الاصطناعي مجتمعة (الأنظمة والبرمجيات، التجهيزات والبنية التحتية، وقدرة الموارد البشرية) على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة.

الفرضيات الفرعية:

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لـ الأنظمة والبرمجيات الخاصة بالذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة.

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لـ التجهيزات والبنية التحتية الداعمة للذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة.

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لـ قدرة الموارد البشرية على التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة.



شكل ١ : نموذج البحث

المصدر: من إعداد الباحث

النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث

النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology – UTAUT)

تستند الدراسة الحالية إلى النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا (UTAUT)، التي قدمها فينكاتيش وزملاؤه (Venkatesh et al., 2012)، بوصفها الإطار النظري الأكثر ملاءمة لتفسير العلاقة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحسين اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة. وتُعد هذه النظرية من أكثر النماذج شمولاً في تفسير العوامل المؤثرة في تبني التقنيات الحديثة داخل المنظمات، إذ طُورت بعد دمج وتحليل عدد من النظريات والنماذج السابقة الخاصة بتبني التكنولوجيا، مثل نموذج قبول التكنولوجيا (TAM)، ونظرية السلوك المخطط، ونظرية نشر الابتكار، وغيرها، بهدف تقديم إطار تفسيري متكامل يوضح أسباب قبول الأفراد للتقنيات الحديثة واستخدامها في بيئات العمل المختلفة.

وترتكز النظرية على افتراض رئيس يتمثل في أن نجاح أي تقنية حديثة داخل المنظمة لا يعتمد على توافرها فحسب، وإنما يتوقف على مجموعة من العوامل التنظيمية والبشرية والتقنية التي تؤثر في درجة قبول المستخدمين لها واستعدادهم لتوظيفها في أداء أعمالهم اليومية. وترى النظرية أن استخدام التكنولوجيا بصورة فعالة يؤدي إلى تحسين الأداء الوظيفي، ورفع جودة المخرجات، وزيادة كفاءة العمليات الإدارية، وهو ما يجعلها إطاراً مناسباً لتفسير كيفية إسهام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم عمليات اتخاذ القرار داخل المؤسسات.

وتحدد النظرية أربعة متغيرات رئيسة تؤثر في نية الاستخدام والسلوك الفعلي للتكنولوجيا. ويتمثل المتغير الأول في توقع الأداء (Performance Expectancy)، ويقصد به مدى اعتقاد الفرد بأن استخدام التقنية سيسهم في تحسين أدائه الوظيفي وزيادة إنتاجيته. ويعد هذا البعد من أكثر العوامل تأثيراً في تبني التقنيات الحديثة، إذ يزداد إقبال العاملين على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي عندما يدركون أنها تساعدهم على تحليل البيانات بسرعة، وتقليل الأخطاء، وتحسين جودة القرارات المتعلقة بإدارة المشاريع.

أما المتغير الثاني فهو توقع الجهد (Effort Expectancy)، ويشير إلى مدى سهولة استخدام التقنية وإدراك المستخدم لإمكانية التعامل معها دون تعقيد. فكلما كانت الأنظمة الذكية أكثر سهولة ووضوحاً في الاستخدام، ارتفعت درجة تقبل العاملين لها، وزادت فرص توظيفها في العمليات الإدارية المختلفة، بما في ذلك عمليات التخطيط، وإدارة المخاطر، واتخاذ القرار.

ويتمثل المتغير الثالث في التأثير الاجتماعي (Social Influence)، ويعبر عن مدى تأثر الأفراد بقناعة الإدارة العليا أو الزملاء أو البيئة التنظيمية بأهمية استخدام التكنولوجيا. فدعم الإدارة العليا لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتشجيع العاملين على استخدامها، يسهم في تعزيز ثقافة التحول الرقمي داخل المنظمة، ويزيد من معدلات تبني الأنظمة الذكية في مختلف الأنشطة الإدارية.

أما المتغير الرابع فهو الظروف الميسرة (Facilitating Conditions)، ويقصد به مدى توافر البنية التحتية، والموارد التقنية، والدعم الفني، والتدريب اللازم الذي يساعد العاملين على استخدام التكنولوجيا بكفاءة. ويؤكد هذا البعد أن نجاح تطبيقات الذكاء الاصطناعي يرتبط بتوفير البيئة التنظيمية المناسبة التي تضمن استمرارية استخدامها وتحقيق أهدافها. (Davis, 1989)

وتتسجم هذه النظرية بصورة مباشرة مع الدراسة الحالية؛ إذ إن أبعاد الذكاء الاصطناعي التي تناولتها الدراسة، والمتمثلة في الأنظمة والبرمجيات، والتجهيزات والبنية التحتية، وقدرة الموارد البشرية، تمثل في جوهرها تطبيقاً عملياً لمفاهيم النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا. فالأنظمة والبرمجيات تعكس مدى إدراك العاملين لفوائد التكنولوجيا في تحسين الأداء، بينما تمثل التجهيزات والبنية التحتية الظروف الميسرة التي تؤكد عليها النظرية، في حين تعبر قدرة الموارد البشرية عن استعداد العاملين لتبني التقنيات الحديثة والاستفادة منها في أداء مهامهم.

وانطلاقاً من ذلك، فإن النظرية تفسر العلاقة الإيجابية التي كشفت عنها نتائج الدراسة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحسين اتخاذ القرار، حيث إن توافر بيئة تقنية مناسبة، إلى جانب امتلاك العاملين للمهارات اللازمة، يسهم في رفع كفاءة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، الأمر الذي ينعكس على جودة القرارات المتعلقة بإدارة مشاريع الطاقة المتجددة، سواء في مرحلة التخطيط أو التنفيذ أو المتابعة أو إدارة المخاطر.

وعليه، اعتمد الباحث هذه النظرية بوصفها الإطار العلمي الذي يفسر كيفية انتقال أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلى تحسين عملية اتخاذ القرار، لما تتمتع به من قدرة تفسيرية عالية، وانتشار واسع في البحوث الإدارية وتقنية المعلومات، وملاءمتها لطبيعة الدراسة الحالية ومتغيراتها.

الفصل الثاني
الإطار النظري والدراسات السابقة

تمهيد

يشهد العالم في السنوات الأخيرة تحولًا متسارعًا في أساليب إدارة الأعمال والمشاريع ونتيجة التطور المتنامي في التقنيات الرقمية، وفي مقدماتها تقنيات الذكاء الاصطناعي التي أصبحت تمثل أحد المحركات الرئيسة لتطوير الأداء المؤسسي وتعزيز القدرة على التعامل مع البيانات المتغيرة. فلم يعد الاعتماد على الخبرة البشرية وحدها كافيًا في ظل تزايد حجم البيانات وتشعبها، بل أصبح توظيف الأدوات الذكية ضرورة تسهم في تحليل المعلومات بصورة أكثر دقة وسرعة، وتوفير بدائل متعددة تساعد متخذ القرار على اختيار الحلول الأكثر ملاءمة لمتطلبات العمل.

وتزداد أهمية الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة على وجه الخصوص، نظرًا لما تتسم به هذه المشاريع من تعقيد في مراحلها، وتعدد الأطراف المشاركة فيها، والحاجة المستمرة إلى الموازنة بين الجوانب الفنية والاقتصادية والبيئية عند اتخاذ القرارات المختلفة. كما أن نجاح هذه المشاريع يعتمد بدرجة كبيرة على توافر معلومات دقيقة، وقدرة عالية على التنبؤ بالمخاطر والفرص، والاستجابة السريعة للمتغيرات التي قد تؤثر في تنفيذ المشروع وتحقيق أهدافه.

ومن هذا المنطلق، يبرز الاهتمام بفهم الأسس النظرية التي تناولت الذكاء الاصطناعي واتخاذ القرار، والوقوف على ما قدمته الأدبيات العلمية من نماذج وتفسيرات ونتائج، بما يسهم في بناء أساس علمي متين يمكن من خلاله تفسير العلاقة بين متغيرات الدراسة، وربطها بالواقع العملي لإدارة مشاريع الطاقة المتجددة، وصولًا إلى فهم أكثر عمقًا للدور الذي يمكن أن تؤديه تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم القرارات الإدارية ورفع كفاءة تنفيذ المشاريع.

الدراسات السابقة

يُعدّ الرجوع إلى الدراسات السابقة خطوة منهجية أساسية في البحث العلمي، لما تمثله من رافد معرفي مهم يسهم في تعميق فهم الباحث لموضوع دراسته، ويُمكنه من الوقوف على أبرز التوجهات البحثية والنتائج التي توصل إليها الباحثون، إضافة إلى تحديد الفجوات البحثية والجوانب التي ما زالت بحاجة إلى مزيد من الدراسة والتحليل. وفي ظل التحولات الرقمية المتسارعة، برز الذكاء الاصطناعي كأحد أهم المرتكزات الحديثة في المجال الإداري، لما له من دور فعّال في دعم وتحسين عملية اتخاذ القرارات الإدارية، ورفع كفاءتها ودقتها، وتعزيز قدرة المؤسسات على التكيف مع بيئات العمل الديناميكية والمعقدة.

وانطلاقاً من الأهمية المتزايدة للذكاء الاصطناعي في دعم القرارات الإدارية داخل المنظمات، فقد اهتم عدد كبير من الباحثين العرب والأجانب بدراسة هذا الموضوع من زوايا متعددة، سواء من حيث الأبعاد التقنية أو التنظيمية أو التطبيقية، وفي قطاعات مختلفة. وعليه، فقد تم الرجوع إلى مجموعة من الدراسات السابقة التي تناولت دور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات الإدارية، بهدف الاستفادة من نتائجها ومنهجياتها، وربطها بموضوع الدراسة الحالية ومنها:

وهدف دراسة (Duan,2019) إلى تحسين كفاءة التحليل واتخاذ القرار من خلال أتمتة تصنيف البيانات النصية باستخدام نماذج التعلم الآلي. وأثبتت النتائج تفوق النماذج الآلية على التصنيف اليدوي من حيث السرعة والدقة، مما يعكس قدرة الذكاء الاصطناعي على دعم القرار في البيئات ذات البيانات الضخمة.

وفي دراسة (مولاي و طيبي، ٢٠٢١) هدفت الدراسة إلى تحليل أثر الذكاء الاصطناعي والذكاء العاطفي على اتخاذ القرار في البنوك التجارية. واعتمدت على المنهج الوصفي التحليلي باستخدام نموذج المعادلات الهيكلية. وأظهرت النتائج وجود علاقة سلبية بين الذكاء الاصطناعي واتخاذ القرار الإداري، ما يشير إلى تحديات تطبيقه في البيئة المصرفية المدروسة.

ووفقاً لدراسة (التويجري، ٢٠٢٢) التي سعت إلى تحديد متطلبات وخطوات دعم اتخاذ القرارات الإدارية باستخدام الذكاء الاصطناعي في وزارة التعليم السعودية. واعتمدت على المنهج الوصفي من خلال مقابلات مع (١٧) خبيراً. وأظهرت النتائج أهمية تحسين جودة البيانات، وتكامل الأنظمة الرقمية، وإعادة هندسة العمليات، ونقل الخبرات البشرية إلى قواعد معرفية، وتمكين أنظمة الذكاء الاصطناعي من الوصول إلى مصادر البيانات، بما يعزز فعالية تنفيذ القرار ومتابعته، وقدمت الدراسة توصيات عملية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الإداري.

ودراسة (Al-Surmi,2022) هدفت الدراسة إلى تطوير إطار قائم على الذكاء الاصطناعي لدعم اتخاذ القرار التشغيلي والاستراتيجي. وأظهرت النتائج أن دمج استراتيجيات التسويق وتكنولوجيا المعلومات باستخدام الشبكات العصبية يعزز الأداء التشغيلي ودقة القرار.

دراسة (Fasi, 2022) ركزت الدراسة على الاتجاهات الحديثة في تطبيق الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار الإداري، وأظهرت أن العنصر البشري المؤهل يظل ضروريًا، مع أهمية الالتزام بالشفافية والعدالة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

دراسة (Butt, 2023) ناقشت الدراسة أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة اتخاذ القرار الإداري مع التركيز على الأبعاد الأخلاقية والقانونية. وأكدت ضرورة الموازنة بين توظيف الذكاء الاصطناعي وضمان العدالة والشفافية في الإدارة العامة.

دراسة (بن علي وآخرون, ٢٠٢٤) هدفت هذه الدراسة إلى تحليل أثر استخدام نماذج الذكاء الاصطناعي في تطوير نظريات اتخاذ القرار الإداري والمسؤولية الإدارية. وأوضحت أن اعتماد الإدارات العامة على الخوارزميات الذكية أسهم في نشوء نمط جديد من القرارات الإدارية يُعرف بالقرار الإداري الخوارزمي، نتيجة لقدرة تطبيقات الذكاء الاصطناعي على محاكاة عمليات التفكير البشري كالعلم والاستنتاج والتفاعل، مما أحدث تحولاً جوهرياً في أساليب صنع القرار الإداري.

دراسة (العيد و عبد الكريم ، ٢٠٢٤) سعت الدراسة إلى تحليل أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ قرارات الائتمان في البنوك الجزائرية. واعتمدت على المنهج الوصفي التحليلي والمقابلات مع خبراء. وأظهرت النتائج أن الذكاء الاصطناعي يسهم في تحسين دقة قرارات الائتمان وتقليل الأخطاء، مع توصية بتبني الأساليب الحديثة وتدريب العاملين.

وهدف دراسة (كريم، نايف، ٢٠٢٤) إلى تحليل دور الذكاء الاصطناعي في تحسين الإجراءات الإدارية وجودة اتخاذ القرارات الإدارية، والكشف عن التحديات المرتبطة بتبنيه. واعتمدت على المنهج الوصفي التحليلي واستبانة طبقت على (٢٨٠) إدارياً بجامعة تكريت. وأظهرت النتائج وجود علاقة قوية بين الذكاء الاصطناعي واتخاذ القرار الإداري، مع اختلاف التأثير تبعاً لمكونات الذكاء الاصطناعي، وأوصت الدراسة بتعزيز البنية التقنية وتنمية كفاءة الموارد البشرية.

اما دراسة (Csaszar,2024) تناولت الدراسة دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز عمليات اتخاذ القرار الاستراتيجي داخل الشركات، وأظهرت أن نماذج الذكاء الاصطناعي قادرة على تحسين سرعة وجودة التحليل الاستراتيجي، مع إمكانية محاكاة البدائل الاستراتيجية، مع التأكيد على ارتباط الأثر النهائي بالديناميكيات التنافسية.

دراسة (Awaisheh & Alkhamaiseh, 2024) هدفت الدراسة إلى تحليل دور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات الإدارية من منظور قانوني وإداري. وأظهرت النتائج أن الذكاء الاصطناعي يعزز كفاءة القرار الإداري، مع ضرورة مراعاة مبادئ الشفافية والمساءلة والأخلاقيات.

ودراسة (Bannikov, 2024) هدفت الدراسة إلى تحليل دور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار الإداري في ظل عدم اليقين. وأظهرت النتائج أن الذكاء الاصطناعي أصبح أداة محورية في تحسين جودة القرار وتعزيز القدرة التنافسية، مع التأكيد على أهمية جودة البيانات والتدريب.

دراسة (Hrynychak & Horobets, 2024) تناولت الدراسة أثر التحول الرقمي، بما فيه الذكاء الاصطناعي، على عملية اتخاذ القرار في الأعمال الدولية. وأكدت النتائج أن الأدوات الرقمية تحسن كفاءة ودقة القرار، مع ضرورة تبني سياسات فعالة لإدارة البيانات.

أما دراسة (مهدي، ٢٠٢٥) تناولت هذه الدراسة الذكاء الاصطناعي من حيث مفاهيمه وتطبيقاته ومتطلبات تطبيقه، ودوره في تطوير عملية اتخاذ القرار. واعتمدت على عينة قوامها (٣٦٥) مستجيباً. وأكدت النتائج أن الذكاء الاصطناعي والإدارة الإلكترونية يسهمان في تحسين دقة القرارات، ودعم صانع القرار بالأدوات التحليلية اللازمة، مع التأكيد على أهمية التدريب العملي لتعزيز كفاءة القرار الإداري.

ووفقاً لدراسة (مجيد، ٢٠٢٥) التي هدفت إلى بيان أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات الإدارية، من خلال استبانة مكونة من (٣٠) فقرة. وأظهرت النتائج وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الذكاء الاصطناعي واتخاذ القرار الإداري، مع تباين مستوى التأثير بين الإدارات المختلفة، مما يعكس دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة القرار الإداري.

بينما دراسة (الموسوي و فرج، ٢٠٢٥) هدفت الدراسة إلى قياس تأثير استخدام أساليب الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات التسويقية الاستراتيجية. واعتمدت على المنهج الوصفي باستخدام استبانة طبقت على موظفي شركة (Ur General). وأظهرت النتائج وجود علاقة معنوية إيجابية بين الذكاء الاصطناعي والقرارات التسويقية الاستراتيجية، إضافة إلى ارتباط المؤهل العلمي بفعالية استخدام الذكاء الاصطناعي، مما يؤكد أهمية تطوير مهارات العاملين لتعظيم الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في القرار الاستراتيجي.

بينما درس (بوحفص، ٢٠٢٥) استكشاف دور الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار الإداري داخل مؤسسة التأمينات الاجتماعية. وأظهرت النتائج وجود تبين متوسط لتقنيات الذكاء الاصطناعي، مع تأثير إيجابي واضح على دقة وكفاءة اتخاذ القرار، خاصة من خلال الأنظمة الخبيرة والشبكات العصبية.

دراسة (أبو غالية والفرجاني، ٢٠٢٥) تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف إمكانية استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة في مناطق الجبل الغربي الليبي، وتحديدًا في غريان، جادو، ونالوت. اعتمد البحث على تحليل نظري وبيئي للمناطق الثلاث، واستطلاع آراء الخبراء، وتحليل إحصائي باستخدام أدوات مثل SPSS و Python، لتطوير نماذج أولية تساهم في تحسين كفاءة الإنتاج والتشغيل. أظهرت النتائج وجود فرص واعدة لتبني الطاقة المتجددة الذكية في تلك المناطق، مع ضرورة تعزيز البنية التحتية وتدريب الكفاءات المحلية. كما اقترحت الدراسة تصورًا عمليًا لإنشاء محطات شمسية وريحية، ونماذج ذكية للتنبؤ بالإنتاج والصيانة التنبؤية. تختتم الدراسة بتوصيات فنية وتنظيمية لتسريع تنفيذ هذه المشاريع بما يواكب التحول العالمي نحو الطاقة المستدامة.

دراسة (Algburi, et al, 2025) تناولت هذه الدراسة دور الذكاء الاصطناعي في معالجة التحديات المرتبطة بأنظمة الطاقة المتجددة، مثل تقطع الموارد وتعقيدات دمج الشبكات والحواجز الاقتصادية. أظهرت الدراسة أن النماذج التنبؤية المدعومة بالذكاء الاصطناعي تساهم في تحسين دقة التنبؤ بالطلب على الطاقة، وتحسين تخصيص الموارد، وزيادة الكفاءة التشغيلية للشبكات الذكية. كما أبرزت الدراسة فعالية الذكاء الاصطناعي في دعم صيانة المعدات بشكل تنبؤي، وإدارة شبكات الطاقة اللامركزية، وتحسين حلول تخزين الطاقة، بما يعزز استقرار وتوسيع استخدام الطاقة المتجددة. تُظهر الدراسة مساهمة الذكاء الاصطناعي في تطوير الهيدروجين الأخضر ورفع جدوى الصناعات كثيفة الطاقة، مع التأكيد على معالجة الآثار الاجتماعية والبيئية لضمان استدامة النتائج.

دراسة (Ojuekaiye, 2025) ركزت الدراسة على دمج الذكاء الاصطناعي في أنظمة الطاقة المتجددة لتعزيز استدامة الموارد وتحسين الكفاءة البيئية. أبرزت الدراسة دور تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي، والتعلم المعزز، والخوارزميات التنبؤية في تعزيز توليد الطاقة وتخزينها وتوزيعها، وتقليل الانبعاثات الكربونية. كما سلطت الضوء على أهمية دمج الذكاء الاصطناعي مع تقنيات حديثة أخرى مثل البلوك تشين وإنترنت الأشياء، وإطار السياسات الدولية لتعزيز تبني الحلول الذكية. التوصيات ركزت على الاستثمار في البحوث، وتطوير القدرات البشرية، وبناء شراكات بين القطاعين العام والخاص لتعزيز أثر الذكاء الاصطناعي في الانتقال إلى مستقبل منخفض الكربون.

دراسة (Yamani, 2025) هدفت الدراسة إلى تطوير إطار نظري يوضح دور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار الاستراتيجي. وأظهرت النتائج أن امتلاك قدرات تحليل بيانات قوية وتوجه ريادي يعزز فعالية استخدام الذكاء الاصطناعي في القرار الإداري.

دراسة (Polinati, 2025) خللت الدراسة أثر الذكاء الاصطناعي في أنظمة دعم القرار (DSS) عبر عدة صناعات. وأكدت النتائج أن الذكاء الاصطناعي يسهم في تحسين دقة القرارات وتقليل التحيز البشري، وتعزيز القدرة التنبؤية في التخطيط الاستراتيجي.

التعقيب على الدراسات السابقة

تُظهر الدراسات السابقة اهتمامًا متزايدًا بدور الذكاء الاصطناعي في تحسين اتخاذ القرار الإداري، سواء من حيث تطوير النماذج النظرية أو تقييم التطبيقات العملية في بيئات مختلفة. فقد أشارت دراسة (بن علي وآخرون، ٢٠٢٤) إلى ظهور نمط جديد من القرار الإداري المعتمد على الخوارزميات الذكية، حيث يساهم الذكاء الاصطناعي في محاكاة عمليات التفكير البشري، مثل التعلم والاستنتاج، مما يؤدي إلى تحول جوهري في أساليب اتخاذ القرار. وهو ما يتوافق مع أهداف الدراسة الحالية في تسليط الضوء على قدرة الذكاء الاصطناعي على دعم وتحسين جودة القرارات الإدارية، إلا أن الدراسة الحالية تختلف من حيث السياق التطبيقي، إذ تركز على مشاريع الطاقة المتجددة بمدينة الرياض، وهي بيئة ديناميكية ومعقدة لم يتم دراستها بشكل معمق من قبل.

كما ركزت دراسة (التويجري، ٢٠٢٢) على تحديد متطلبات دعم اتخاذ القرار في وزارة التعليم، وأبرزت أهمية جودة البيانات وتكامل الأنظمة الرقمية وتمكين الذكاء الاصطناعي من الوصول إلى المصادر المعلوماتية، وهو ما يتقاطع مع البعد التقني للذكاء الاصطناعي الذي تهتم به الدراسة الحالية. ومع ذلك، يختلف السياق في أن الدراسة السابقة تناولت قطاعًا حكوميًا محددًا، بينما تركز الدراسة الحالية على بيئة مشاريع طاقة متجددة تتميز بمتغيرات تشغيلية وبيئية متعددة، مما يتطلب تقييمًا مخصصًا لتأثير الأبعاد الثلاثة للذكاء الاصطناعي على القرارات الاستراتيجية والتشغيلية.

أما دراسات (الموسوي وفرج، ٢٠٢٥؛ كريم ونايف، ٢٠٢٤؛ مهدي، ٢٠٢٥) فقد أظهرت جميعها العلاقة الإيجابية بين الذكاء الاصطناعي وجودة القرارات، مع التأكيد على أهمية تطوير مهارات الموارد البشرية والبنية التحتية التقنية، وهو ما يتماشى مع أحد أبرز أهداف الدراسة الحالية، وهو تحليل الأثر المشترك لأبعاد الذكاء الاصطناعي الثلاثة. وتختلف الدراسة الحالية عن هذه الدراسات السابقة بأنها لا تركز فقط على الأداء الفردي أو القطاع الواحد، بل تأخذ في اعتبارها البيئة التشغيلية لمشاريع الطاقة المتجددة، حيث القرارات مرتبطة بعوامل متعددة تشمل الموارد، الوقت، والجوانب التقنية والهندسية.

على الجانب الآخر، كشفت بعض الدراسات مثل (مولاي وطبيبي، ٢٠٢١) عن نتائج سلبية أو تحديات في تطبيق الذكاء الاصطناعي في بيئات محددة كالقطاع المصرفي، بينما أظهرت دراسات أخرى مثل (العيد وعبد الكريم، ٢٠٢٤) أثرًا إيجابيًا واضحًا على جودة القرارات. هذه التباينات تسلط

الضوء على أهمية دراسة السياق الخاص بكل بيئة عمل، وهو ما يمثل أحد مميزات الدراسة الحالية، حيث تقدم تقييماً ميدانياً وموضوعياً لتطبيق الذكاء الاصطناعي في مشاريع الطاقة المتجددة في الرياض، مع التركيز على دمج الأبعاد التقنية والبشرية في إطار تحليلي متكامل.

تُضيف الدراسات العالمية مثل (Duan, 2019؛ Csaszar, 2024؛ Polinati, 2025) قيمة من حيث التأكيد على قدرة نماذج التعلم الآلي والشبكات العصبية على تحسين سرعة ودقة القرار، وهو ما يعزز الأساس النظري للدراسة الحالية. إلا أن معظم هذه الدراسات تبقى عامة أو قطاعية ولا تأخذ بعين الاعتبار الخصوصيات التشغيلية والتقنية لمشاريع الطاقة المتجددة، وهو ما تملأه الدراسة الحالية من خلال تحليل مفصل لأبعاد الذكاء الاصطناعي الثلاثة وتأثيرها على الجودة والكفاءة في اتخاذ القرار.

باختصار، تتميز الدراسة الحالية بعدة جوانب: أولاً، التركيز على مشاريع الطاقة المتجددة في مدينة الرياض، وهو مجال لم يتم تناوله بشكل موسع في الدراسات السابقة. ثانياً، اعتماد نموذج تحليلي متكامل لأبعاد الذكاء الاصطناعي الثلاثة (الأنظمة والبرمجيات، البنية التحتية، القدرات البشرية) مع دراسة الأثر المشترك والمستقل لكل بعد على جودة القرارات الإدارية. ثالثاً، الجمع بين التحليل الكمي والميداني لتقديم توصيات عملية دقيقة للإدارة، بما يجعل نتائج الدراسة قابلة للتطبيق الفعلي وداعمة لصانعي القرار في بيئات المشاريع المعقدة.

بهذا، تسد الدراسة الحالية فجوة معرفية واضحة، حيث توفر إطاراً علمياً متكاملاً لدراسة العلاقة بين الذكاء الاصطناعي واتخاذ القرار في بيئة مشاريع ديناميكية ومعقدة، وهو ما يميزها عن الدراسات السابقة ذات الطابع النظري أو القطاعي المحدود.

الإطار النظري

المبحث الأول: المتغير المستقل (الذكاء الاصطناعي)

المطلب الأول: الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي

الفرع الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي

يُعدّ الذكاء الاصطناعي أحد أبرز فروع علوم الحاسوب، إذ يركز على تطوير أنظمة وبرامج قادرة على محاكاة بعض القدرات المعرفية البشرية، كالتعلم والاستدلال والتحليل وحل المشكلات واتخاذ القرارات. (نزيهان ، ٢٠٢٣) ظهر مصطلح الذكاء الاصطناعي لأول مرة في مؤتمر دارتموث عام

١٩٥٦، على يد جون مكارثي، الذي استخدمه للإشارة إلى إمكانية تصميم أنظمة حاسوبية قادرة على أداء مهام تتطلب مستوى من الذكاء البشري. (Luger, 2008)

من الناحية التقنية، يعتمد الذكاء الاصطناعي على مجموعة من الخوارزميات والأساليب الحسابية، ولا سيما التعلم الآلي، التي تُمكن الأنظمة من تحليل البيانات، واكتشاف الأنماط، والتنبؤ، ودعم عملية اتخاذ القرارات بسرعة ودقة عاليتين. (التويجري، ٢٠٢٢) وهذا ما يسمح لها بأداء مهام يصعب إنجازها بالاعتماد على القدرات البشرية وحدها. (Barto, 2016) كما يرتبط الذكاء الاصطناعي بالعديد من الأبعاد الأخلاقية والاجتماعية المتعلقة بحماية الخصوصية، وضمان العدالة والشفافية، وتأثيره على سوق العمل. لذا، يجب أن يلتزم تطبيقها بالمبادئ التوجيهية التي تضمن الاستخدام المسؤول لهذه التقنيات. (Osondu, 2021, p. 54)

في ضوء ذلك، يمكن النظر إلى الذكاء الاصطناعي كنظام متكامل يجمع بين التقنيات الرقمية والقدرات التحليلية لدعم مختلف الأنشطة الإدارية والتشغيلية. ويتزايد دوره أهمية في البيئات التي تعتمد على البيانات الضخمة، بما في ذلك إدارة مشاريع الطاقة المتجددة، حيث يُسهم في توفير معلومات دقيقة تُساعد صانعي القرار على اختيار البدائل الأكثر كفاءة وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد.

الفرع الثاني: نشأة الذكاء الاصطناعي وتطوره التاريخي

ترتبط البدايات الأولى للذكاء الاصطناعي بمحاولات العلماء فهم آليات التفكير الإنساني وتحويلها إلى نماذج رياضية وخوارزميات يمكن للحاسوب تنفيذها. وقد شكّل اختبار تورينغ الذي قدمه آلان تورينغ في خمسينيات القرن الماضي نقطة تحول مهمة، إذ وضع إطارًا لقياس قدرة الآلة على محاكاة السلوك الذكي للإنسان. وبعد ذلك شهد هذا المجال مراحل متتابعة من التطور، بدأت بالأنظمة الخبيرة، ثم الشبكات العصبية الاصطناعية، وصولًا إلى تقنيات التعلم الآلي والتعلم العميق التي أسهمت في توسيع نطاق تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات. (Parveen, 2019) كما تطورت تطبيقات الذكاء الاصطناعي بصورة متسارعة مع تزايد القدرة الحاسوبية وتوفر البيانات الضخمة، الأمر الذي أدى إلى انتقاله من مرحلة التطبيقات المحدودة إلى مرحلة الاعتماد عليه في دعم القرارات التشغيلية والاستراتيجية داخل المؤسسات. (موسى و بلال، ٢٠١٩)

المطلب الثاني: أهمية واهداف الذكاء الاصطناعي والخصائص التي يتميز بها

الفرع الأول: أهمية الذكاء الاصطناعي

تكمن أهمية الذكاء الاصطناعي في قدرته على معالجة كميات هائلة من البيانات وتحويلها إلى معلومات قابلة للتنفيذ في الوقت المناسب، مما يُحسن جودة القرارات ويقلل من الأخطاء البشرية، كما يوفر أدوات متطورة لتحليل البيانات والتنبؤ بالتغيرات المستقبلية، مما يُساعد المؤسسات على تعزيز كفاءة الأداء وتقوية قدرتها على تخطيط الموارد وإدارتها بفعالية أكبر. (معاد، ٢٠١٩)

ولا تقتصر أهمية الذكاء الاصطناعي على أتمتة الإجراءات التشغيلية فحسب، بل يدعم الابتكار، ويُحسن جودة الخدمات، ويُسرّع سير العمل، ويُقلل التكاليف التشغيلية، ويُعزز القدرة على مواجهة التحديات واتخاذ القرارات بناءً على بيانات دقيقة ومُحدّثة، وفي مجال إدارة مشاريع الطاقة المتجددة، يُسهم الذكاء الاصطناعي في تحليل المخاطر، والتنبؤ بالإنتاج، وتحسين تخصيص الموارد، مما يُؤثر إيجاباً على كفاءة تنفيذ المشاريع ونجاحها. (نريمان ، ٢٠٢٣)

الفرع الثاني: أهداف الذكاء الاصطناعي

يركز الذكاء الاصطناعي على تطوير أنظمة حاسوبية قادرة على محاكاة عمليات التفكير والاستدلال البشري. وهذا يمكنها من تحليل المشكلات، واقتراح الحلول، واتخاذ القرارات بناءً على قواعد المعرفة والخوارزميات المتقدمة. كما يهدف الذكاء الاصطناعي إلى تمكين الحواسيب من التعلم المستمر من البيانات والخبرات السابقة، مما يؤدي إلى تحسين الأداء بمرور الوقت دون الحاجة إلى إعادة برمجة كاملة. (نريمان ، ٢٠٢٣)

علاوة على ذلك، يسعى الذكاء الاصطناعي إلى بناء قواعد معرفية تُدمج الخبرات البشرية وتوظفها في تحليل البيانات، واستخلاص النتائج، وتزويد صانعي القرار ببدائل متعددة. وهذا بدوره يزيد من دقة وسرعة اتخاذ القرارات، ويهدف الذكاء الاصطناعي أيضاً إلى تعزيز كفاءة المؤسسات من خلال أتمتة العمليات الروتينية، وتحسين استخدام الموارد، ورفع جودة الخدمات، وتشجيع الابتكار. وهذا يوفر قيمة مضافة للمؤسسات في مختلف القطاعات، بما في ذلك قطاع الطاقة المتجددة، الذي يعتمد بشكل متزايد على الحلول الذكية لإدارة المشاريع واتخاذ القرارات.

الفرع الثالث: خصائص الذكاء الاصطناعي

يتميز الذكاء الاصطناعي بمجموعة من الخصائص التي تميزه عن أنظمة الحاسوب التقليدية. تعتمد تطبيقاته على التعلم المستمر، واكتساب المعرفة، وتحليل البيانات، بدلاً من مجرد تنفيذ أوامر ثابتة. ومن أبرز هذه الخصائص: (Venkatesh et al., 2012)

- القدرة على التعلم الذاتي من خلال الاستفادة من البيانات والخبرات السابقة، والتحسين المستمر للأداء دون الحاجة إلى إعادة برمجة كاملة.

- القدرة على تحليل البيانات ومعالجة المعلومات بسرعة ودقة، مما يساعد على اكتشاف الأنماط والعلاقات الخفية بين المتغيرات.
- القدرة على حل المشكلات المعقدة من خلال مقارنة البدائل واختيار الحلول الأنسب بناءً على معايير محددة.
- القدرة على الاستدلال واتخاذ القرارات بناءً على قواعد المعرفة والخوارزميات الذكية التي تدعم اتخاذ قرارات أكثر دقة وموضوعية.
- القدرة على التكيف مع المتغيرات والظروف الجديدة، وتحديث أساليب العمل بناءً على البيانات المتاحة.
- القدرة على التعامل مع البيانات غير المكتملة أو الغامضة من خلال تحليل الاحتمالات والتنبؤ بالنتائج المحتملة.
- القدرة على تعزيز الإبداع والابتكار من خلال تقديم حلول وتوصيات تُسهم في تحسين الأداء وزيادة الكفاءة التشغيلية.
- القدرة على تحسين القرارات الإدارية من خلال توفير معلومات وتحليلات دقيقة تساعد صناع القرار على تقييم البدائل وتخفيف المخاطر. (نريمان ، ٢٠٢٣)

المطلب الثالث أنواع ومجالات الذكاء الاصطناعي

الفرع الأول: أنواع الذكاء الاصطناعي

يُصنّف الذكاء الاصطناعي إلى عدة أنواع تختلف باختلاف مستوى قدراتها وإمكانياتها. يُعدّ هذا التصنيف من أكثر التصنيفات شيوعاً في الأدبيات العلمية (خليفة، ٢٠١٩) ويتضمن ما يلي:

أ- الذكاء الاصطناعي المحدود:

وهو النوع الأكثر انتشاراً اليوم. صُمم لأداء مهمة محددة أو مجموعة من المهام المترابطة بكفاءة عالية، مثل أنظمة التعرف على الصور والأصوات، والمساعدات الذكية، وأنظمة التوصية، والسيارات ذاتية القيادة. يتميز هذا النوع بأدائه الدقيق ضمن نطاقه المحدد، دون القدرة على أداء مهام خارجه.

ب- الذكاء الاصطناعي العام:

يهدف هذا النوع إلى تطوير أنظمة ذات قدرات معرفية مشابهة للبشر، مما يُمكنها من التعلم والتفكير والتحليل والتخطيط والتكيف مع مختلف المواقف بشكل مستقل. على الرغم من الجهود

البحثية الكبيرة في هذا المجال، إلا أنه لا يزال ضمن نطاق الدراسات والتجارب العلمية، ولم يصل بعد إلى التطبيق العملي الكامل.

ج- الذكاء الفائق:

يُمثل هذا النوع مرحلة افتراضية يتجاوز فيها أداء الأنظمة الذكية القدرات العقلية البشرية في مجالات متنوعة، بما في ذلك التحليل والتخطيط والإبداع واتخاذ القرارات. على الرغم من الاهتمام العلمي بهذا المفهوم، إلا أنه لا يزال يمثل رؤية مستقبلية ولم يتم تحقيقه عملياً حتى يومنا هذا.

الفرع الثاني: مجالات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي

شهدت تطبيقات الذكاء الاصطناعي توسعاً ملحوظاً في السنوات الأخيرة، لتصبح عنصراً أساسياً في تطوير مختلف القطاعات الاقتصادية والخدمية. وقد حدد (كاظم و الشيخ ، ٢٠١٣) عدة مجالات رئيسية يُستخدم فيها الذكاء الاصطناعي، ويمكن تلخيصها فيما يلي:

- ❖ **المحاكاة الإدراكية:** وتشمل الأنظمة التي تحاكي عمليات التفكير والإدراك البشري، مثل التعرف على الوجوه، والتعرف على الصوت، ومعالجة اللغة الطبيعية، وأنظمة التفاعل الذكية.
- ❖ **القطاع الصناعي:** ويشمل استخدام الروبوتات الذكية والأنظمة الآلية في خطوط الإنتاج، مما يُسهم في تحسين الجودة، وزيادة الإنتاجية، وتقليل الأخطاء البشرية.
- ❖ **برامج المحاكاة والتطوير:** تُستخدم هذه البرامج في الطب، والهندسة، والطيران، والتعليم، حيث تُساعد على اختبار سيناريوهات مختلفة وتخفيف المخاطر قبل التنفيذ الفعلي.

مع التقدم التكنولوجي، توسعت تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتشمل إدارة المشاريع، وتحليلات البيانات الضخمة، وإدارة سلاسل التوريد، والخدمات المالية، والرعاية الصحية، والتعليم، والطاقة. في قطاع الطاقة المتجددة، تُستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بإنتاج الطاقة، وتحليل المخاطر، وإدارة الصيانة التنبؤية، وتحسين استهلاك الموارد، وبالتالي تعزيز كفاءة صنع القرار طوال دورة حياة المشروع.

الفرع الثالث: تقنيات الذكاء الاصطناعي

يعتمد الذكاء الاصطناعي على مجموعة من التقنيات المتقدمة التي تعمل بصورة تكاملية لتمكين الأنظمة من التعلم والتحليل واتخاذ القرارات. ومن أبرز هذه التقنيات ما يأتي: (حسن، ٢٠٠٣)

- **التعلم الآلي:** يمكن الأنظمة من التعلم من البيانات، واكتشاف الأنماط، وتحسين أدائها

باستمرار دون الحاجة إلى إعادة برمجتها لكل حالة على حدة. (Smith, 2020)

- التعلم العميق: يعتمد على الشبكات العصبية الاصطناعية متعددة الطبقات لمعالجة وتحليل البيانات المعقدة بدقة عالية. ويُستخدم على نطاق واسع في التعرف على الصور والأصوات وتحليل البيانات الضخمة.
 - معالجة اللغة الطبيعية: تمكّن الحواسيب من فهم اللغة البشرية وتحليلها والتفاعل معها. وتُستخدم في المساعدات الذكية، والترجمة الآلية، وتحليل النصوص.
 - رؤية الحاسوب: تهدف إلى تمكين الأنظمة من تفسير الصور والفيديوهات واستخراج المعلومات منها. وتُستخدم في أنظمة المراقبة، والتفتيش الآلي، والمركبات ذاتية القيادة.
 - الأنظمة الخبيرة: تعتمد على قواعد معرفية تحاكي خبرة المتخصصين في مجال معين. وتُستخدم لدعم اتخاذ القرارات وتقديم حلول للمشاكل المعقدة. (Todorovic, 2023)
 - الروبوتات الذكية: تجمع بين تقنيات الذكاء الاصطناعي وأجهزة الاستشعار للتحكم في تنفيذ المهام بشكل مستقل أو شبه مستقل في البيئات الصناعية والخدمية.
- تساهم هذه التقنيات مجتمعة في تعزيز قدرة المؤسسات على تحليل البيانات، والتنبؤ بالمتغيرات، ودعم اتخاذ القرارات بشكل أكثر كفاءة، مما يجعلها ركائز أساسية لتطوير وتحسين إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.

الفرع الرابع: الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع

أصبح الذكاء الاصطناعي تقنيةً ثوريةً في إدارة المشاريع، إذ يوفر إمكانيات متقدمة في تحليل البيانات، والتنبؤ بالنتائج، ودعم اتخاذ القرارات طوال دورة حياة المشروع. فبدلاً من الاعتماد كلياً على الخبرة البشرية، تُمكن تطبيقات الذكاء الاصطناعي من معالجة كميات هائلة من البيانات المتعلقة بالمشاريع، وتوليد مؤشرات تساعد المديرين على تقييم البدائل واختيار أنسب مسار للعمل. (السالمي، ٢٠٢٠)

يمتد دور الذكاء الاصطناعي إلى مرحلة التخطيط، ليشمل الجدولة، وتقدير الموارد والتكاليف، وتحليل المخاطر المحتملة قبل وقوعها. كما يُسهّل المراقبة المستمرة للمشروع، والكشف المبكر عن أي انحرافات عن الخطة، واقتراح الإجراءات التصحيحية المناسبة. (Doe, 2019) علاوة على ذلك، تُسهم الأنظمة الذكية في تحسين إدارة الوقت، وتعزيز التنسيق بين فرق العمل، وزيادة كفاءة استخدام الموارد، ما يُترجم إلى جودة أداء أعلى ونجاح أكبر للمشروع.

في الوقت نفسه، يدعم الذكاء الاصطناعي عملية اتخاذ القرارات داخل المشاريع من خلال توفير معلومات دقيقة وفي الوقت المناسب، وتحليل السيناريوهات المختلفة، والتنبؤ بتأثير كل بديل قبل

تنفيذه. وهذا يُمكن مديري المشاريع من اتخاذ قرارات أكثر دقة وموضوعية، لا سيما في المشاريع المعقدة والمتغيرة كمشاريع الطاقة المتجددة.

تحديات تطبيق الذكاء الاصطناعي

على الرغم من المزايا التي يوفرها الذكاء الاصطناعي، إلا أن تطبيقه في المؤسسات يواجه عددًا من التحديات التي قد تحد من الاستفادة الكاملة من إمكانياته. ومن أبرز هذه التحديات ارتفاع تكاليف تطوير وتشغيل الأنظمة الذكية، والحاجة إلى بنية تحتية تقنية متطورة قادرة على معالجة البيانات بكفاءة، وضرورة وجود قواعد بيانات دقيقة ومتكاملة لضمان جودة النتائج التي تقدمها هذه الأنظمة. وتشمل التحديات الأخرى نقص الموارد البشرية المتخصصة في تطوير وتشغيل تقنيات الذكاء الاصطناعي، وصعوبة دمج هذه التقنيات مع الأنظمة التقليدية المستخدمة في بعض المؤسسات، ومقاومة التغيير من جانب بعض الموظفين بسبب مخاوفهم من الاعتماد على الأنظمة الذكية أو تأثيرها على طبيعة عملهم. (نريمان ، ٢٠٢٣)

كما تبرز تحديات تتعلق بأمن المعلومات وحماية البيانات والخصوصية، وضرورة الالتزام باللوائح الأخلاقية والقانونية عند استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والحاجة إلى تحديثات مستمرة للأنظمة لمواكبة التطورات التقنية السريعة. ويتطلب التغلب على هذه التحديات استراتيجية تطبيق واضحة، واستثمارات مناسبة في البنية التحتية التقنية، وتدريب موارد بشرية قادرة على إدارة هذه التقنيات.

العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وتحسين عملية اتخاذ القرارات في إدارة المشاريع

يُعدّ اتخاذ القرارات من أهم العمليات المؤثرة في نجاح المشاريع. وتعتمد جودة مخرجات المشروع بشكل كبير على دقة القرارات المتخذة خلال مراحل التخطيط والتنفيذ والمتابعة والإغلاق. وفي هذا السياق، يُشكل الذكاء الاصطناعي أداةً داعمةً لصنّاع القرار، نظرًا لقدرته على تحليل البيانات، وتحديد الأنماط، والتنبؤ بالنتائج المستقبلية، وتقييم البدائل المختلفة بسرعة. (السلموني، ٢٠٢٠)

تُساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة القرارات من خلال توفير معلومات دقيقة ومُحدّثة، والحدّ من الاعتماد على التقييمات الذاتية. وهذا بدوره يُساعد على خفض مستويات المخاطر وتقليل الأخطاء البشرية. كما يُتيح الذكاء الاصطناعي لمديري المشاريع محاكاة مختلف السيناريوهات.

المبحث الثاني: التأصيل النظري لاتخاذ القرار

يحتلّ اتخاذ القرارات مكانةً محوريةً في الفكر الإداري المعاصر، نظرًا لارتباطه الوثيق بجميع الأنشطة والوظائف التي تؤديها المنظمات، بغض النظر عن طبيعة عملها. ويعتمد نجاح الإدارة في

تحقيق أهدافها إلى حد كبير على جودة القرارات التي تتخذها في مختلف المواقف، سواء أكانت قرارات استراتيجية تحدد التوجهات المستقبلية أم قرارات تشغيلية تتعلق بالعمليات اليومية. ولهذا السبب، أولى الباحثون اهتماماً بالغاً لدراسة مفهوم اتخاذ القرارات، ومراحلها، والعوامل المؤثرة فيه، والآليات التي تُسهم في تعزيز كفاءته، باعتباره أحد الركائز الأساسية التي تعتمد عليها الإدارة الحديثة لمعالجة المشكلات، واستغلال الفرص، وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد. كما ازدادت أهمية اتخاذ القرارات مع التطورات التكنولوجية المتسارعة، التي أوجدت أدوات وأساليب حديثة تُساعد المديرين على اتخاذ قرارات أكثر دقة وفعالية، لا سيما في البيئات التي تتسم بتعدد المتغيرات وتعقيدها، مثل إدارة المشاريع.

المطلب الأول: مفهوم اتخاذ القرار وأهميته

أولاً: مفهوم اتخاذ القرار

يُقصد بالقرار في المعنى اللغوي الثبات والاستقرار، وهو مشتق من الفعل "قَرَّ"، أي ثبت واستقر في مكانه. (نريمان ، ٢٠٢٣) أما من الناحية الاصطلاحية، فيمثل القرار النتيجة التي يصل إليها الفرد بعد دراسة مجموعة من البدائل المتاحة والمفاضلة بينها لاختيار البديل الأكثر ملاءمة لتحقيق هدف معين أو معالجة مشكلة محددة. (Asaad & Abbas, 2022)

ويُنظر إلى اتخاذ القرار بوصفه عملية ذهنية ومنهجية تبدأ بتحديد المشكلة أو الموقف الذي يتطلب التدخل، ثم جمع المعلومات ذات الصلة وتحليلها، يلي ذلك تحديد البدائل الممكنة وتقييمها وفق معايير محددة، وصولاً إلى اختيار البديل الذي يحقق أفضل النتائج في ضوء الإمكانيات والظروف المتاحة. ومن ثم فإن اتخاذ القرار لا يقتصر على مجرد الاختيار، بل يمثل عملية متكاملة تعتمد على التفكير المنظم والتحليل الموضوعي والاستفادة من المعلومات المتوفرة. (أبو زيد، ٢٠٢٠)

كما يُعرّف اتخاذ القرار بأنه عملية اختيار واعية لسلوك أو إجراء معين من بين عدة بدائل، بما يحقق الأهداف المنشودة ويحد من الآثار السلبية المحتملة، وهو ما يتطلب توافر المعرفة الكافية بطبيعة المشكلة، وفهم البدائل المتاحة، والقدرة على تقييم مزايا وعيوب كل بديل قبل الوصول إلى القرار النهائي. (أبو زيد، ٢٠٢٠)

ومن خلال ما سبق، يمكن القول إن اتخاذ القرار يمثل عملية إدارية متكاملة تستند إلى جمع المعلومات وتحليلها وتقييم البدائل المتاحة، بهدف اختيار البديل الأكثر ملاءمة لتحقيق أهداف المؤسسة بكفاءة وفاعلية، وهو ما يجعله من أهم الوظائف الإدارية التي تعتمد عليها المنظمات في إدارة مواردها وتحقيق أهدافها، خاصة في إدارة المشاريع التي تتطلب قرارات دقيقة في مختلف مراحل التنفيذ.

ثانياً: أهمية اتخاذ القرار

تمثل عملية اتخاذ القرار الأساس الذي تستند إليه جميع الوظائف الإدارية، إذ ترتبط بها أنشطة التخطيط والتنظيم والتوجيه والرقابة، ويصعب تحقيق أهداف المؤسسة بكفاءة دون وجود قرارات رشيدة تستند إلى معلومات دقيقة وتحليل موضوعي للبدائل المتاحة. فالقرار الإداري يترجم السياسات والخطط إلى إجراءات عملية، ويحدد أساليب تنفيذها، ويوجه الموارد البشرية والمادية نحو تحقيق الأهداف المنشودة. (Erin, 2020)

وتبرز أهمية اتخاذ القرار في كونه الوسيلة التي تعتمد عليها الإدارة في معالجة المشكلات، واستثمار الفرص، والتعامل مع المتغيرات الداخلية والخارجية، إضافة إلى دوره في توزيع الموارد، وتحديد الأولويات، وتحسين مستوى الأداء المؤسسي. كما يسهم القرار الفعال في تقليل الأخطاء، وتعزيز سرعة الاستجابة للمتغيرات، ورفع كفاءة العمليات الإدارية، الأمر الذي ينعكس بصورة إيجابية على جودة الأداء وتحقيق الميزة التنافسية. (التوجيهي، ٢٠٢٢)

كما تتجلى أهمية اتخاذ القرار في جميع الوظائف الإدارية؛ ففي مرحلة التخطيط تُتخذ القرارات المتعلقة بتحديد الأهداف والسياسات والبرامج، وفي مرحلة التنظيم تُحدد الهياكل التنظيمية وتوزيع الاختصاصات، وفي مرحلة التوجيه تتعلق القرارات بقيادة العاملين وتحفيزهم وتنسيق جهودهم، بينما تركز قرارات الرقابة على تحديد معايير الأداء، وقياس النتائج، واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة لضمان تحقيق الأهداف بكفاءة. (آل عزام، ٢٠٢٢)

المطلب الثاني: خصائص اتخاذ القرار

تتميز عملية اتخاذ القرار بمجموعة من الخصائص التي تعكس طبيعتها الإدارية ودورها في تحقيق أهداف المؤسسة، ومن أبرز هذه الخصائص ما يأتي: (كريم و نايف، ٢٠٢٤)

- التوافق مع الأهداف: اتخاذ القرار نشاط هادف يسعى لاختيار البديل الذي يُسهم في تحقيق أهداف المنظمة، ويعالج أي مشكلات قد تعيق بلوغها.
- الاعتماد على التفكير العلمي: تستند عملية اتخاذ القرار إلى أسس منطقية ومنهجية تعتمد على تحليل المعلومات، ودراسة البدائل، وتقييم النتائج المتوقعة قبل اختيار البديل الأنسب.
- الاستمرارية والديناميكية: تتسم عملية اتخاذ القرار بالاستمرارية والتطور، إذ تتأثر بمتغيرات داخلية وخارجية، وتتطلب مراجعة القرارات وتحديثها وفقاً للظروف.
- مراحل مترابطة: تتضمن عملية اتخاذ القرار مراحل مترابطة، تبدأ بتحديد المشكلة، ثم جمع المعلومات وتحليلها، وتقييم البدائل، وتنتهي باختيار البديل، وتنفيذه، ومراقبة نتائجه.

- الاعتماد على المعلومات: ترتبط جودة القرار ارتباطاً وثيقاً بدقة المعلومات واكتمالها. كلما كانت المعلومات أكثر شمولية وموضوعية، زادت احتمالية التوصل إلى قرار أكثر فعالية.
- المرونة والقدرة على التكيف: ينبغي أن تكون القرارات قابلة للتكيف مع التغيرات التي قد تطرأ على بيئة العمل، بما يضمن استمرار تحقيق الأهداف في ظل الظروف المتغيرة.

المطلب الثالث: عناصر ومكونات اتخاذ القرار

أولاً: عناصر اتخاذ القرار

- تستند عملية اتخاذ القرار إلى مجموعة من العناصر المترابطة التي تسهم في الوصول إلى قرار يتسم بالكفاءة والفاعلية، ويمكن توضيحها فيما يأتي: (علي، ٢٠١٩)
- المشكلة أو الموقف: تمثل نقطة البداية في عملية اتخاذ القرار، إذ تظهر الحاجة إلى القرار عند وجود مشكلة أو موقف يتطلب معالجة أو استثمار فرصة معينة، مما يستدعي تشخيصه بصورة دقيقة قبل البحث عن الحلول.
 - البدائل المتاحة: يتطلب اتخاذ القرار وجود عدة خيارات يمكن المفاضلة بينها، بحيث يتم تقييم كل بديل وفق معايير محددة لاختيار البديل الأكثر ملاءمة لتحقيق الأهداف.
 - الهدف: يعد الهدف الأساس الذي يوجه عملية اتخاذ القرار، إذ يتم اختيار البديل الذي يحقق أفضل النتائج مع الاستخدام الأمثل للموارد وتقليل التكاليف والمخاطر.
 - الإدراك والتحليل: تعتمد جودة القرار على قدرة متخذ القرار على فهم المشكلة، وتحليل المعلومات، وتقييم النتائج المتوقعة لكل بديل قبل اتخاذ القرار النهائي.
 - بيئة القرار: تتأثر عملية اتخاذ القرار بمجموعة من العوامل الداخلية والخارجية، مثل السياسات التنظيمية، والخبرات السابقة، والظروف الاقتصادية والتقنية، إضافة إلى درجة التأكد أو المخاطرة التي تحيط بالموقف.

ثانياً: مكونات اتخاذ القرار

- تتكون عملية اتخاذ القرار من مجموعة من المكونات التي تتفاعل فيما بينها لضمان فاعلية القرار، وتشمل ما يأتي: (الحجري، ٢٠١٩)
- المدخلات: وتتمثل في البيانات والمعلومات والمشكلات التي تستوجب اتخاذ قرار، سواء كانت ناتجة عن البيئة الداخلية أو الخارجية للمؤسسة.
 - قنوات الاتصال: وهي الوسائل التي يتم من خلالها جمع المعلومات ونقلها وتحليلها، بما يضمن وصولها إلى متخذ القرار بصورة دقيقة وفي الوقت المناسب.

- مركز اتخاذ القرار: ويقصد به الجهة أو الشخص المسؤول عن دراسة البدائل واختيار القرار الأنسب في ضوء المعلومات المتاحة.
- المخرجات: وتتمثل في القرار الصادر وما يتضمنه من إجراءات أو تعليمات تهدف إلى معالجة المشكلة أو تحقيق الهدف المحدد.
- نتائج القرار: وهي الآثار التي تظهر بعد تنفيذ القرار، والتي تعكس مدى نجاحه في تحقيق النتائج المرجوة.
- التغذية الراجعة: وتشمل متابعة تنفيذ القرار وتقييم نتائجه، بهدف اكتشاف جوانب القصور وإجراء التحسينات اللازمة بما يسهم في تطوير جودة القرارات المستقبلية.

المطلب الرابع: أنواع القرارات الإدارية

يمكن تصنيف القرارات الإدارية وفق عدد من المعايير التي ترتبط بطبيعة القرار وأهميته والظروف المحيطة به، وذلك على النحو الآتي: (نريمان ، ٢٠٢٣)

أولاً: القرارات وفقاً لدرجة أهميتها

١. القرارات الاستراتيجية

تتعلق هذه القرارات برسم التوجهات العامة للمؤسسة وتحديد أهدافها المستقبلية، ولذلك تصدر غالباً عن الإدارة العليا، لما لها من تأثير طويل الأجل على سياسات المنظمة وخططها واستمرارها.

٢. القرارات التكتيكية

ترتبط بإدارة الأنشطة التشغيلية اليومية، وتهدف إلى معالجة المشكلات وتحسين سير العمل في إطار السياسات العامة للمؤسسة، وغالباً ما تكون ذات أثر متوسط أو قصير المدى.

ثانياً: القرارات وفقاً لتوافر المعلومات (علي، ٢٠١٩)

١. القرارات في ظل التأكد

تتخذ عندما تكون المعلومات المتعلقة بالمشكلة والنتائج المتوقعة من كل بديل واضحة ومكتملة، مما يسهل اختيار البديل الأنسب بدرجة عالية من الثقة.

٢. القرارات في ظل المخاطرة

تتخذ عندما تتوافر معلومات عن البدائل والنتائج المحتملة، مع معرفة احتمالات حدوثها، إلا أن النتيجة النهائية تبقى غير مؤكدة، مما يستلزم الموازنة بين المنافع والمخاطر.

٣. القرارات في ظل عدم التأكد

تظهر في المواقف التي تفتقر إلى معلومات كافية عن النتائج أو احتمالات حدوثها، الأمر الذي يجعل متخذ القرار يعتمد بدرجة أكبر على خبرته وتقديره الشخصي.

ثالثاً: القرارات وفقاً لإمكانية برمجتها (شيخ، ٢٠١٨)

١. القرارات المبرمجة

هي القرارات الروتينية والمتكررة التي يمكن التعامل معها وفق إجراءات وسياسات محددة مسبقاً، لذلك لا تتطلب تحليلاً معقداً أو جهداً كبيراً في اتخاذها.

٢. القرارات غير المبرمجة

تتعلق بالمواقف غير المألوفة أو المشكلات المعقدة التي لا توجد لها إجراءات جاهزة، مما يستدعي جمع معلومات إضافية وإجراء تحليل متعمق للوصول إلى القرار المناسب.

رابعاً: القرارات وفقاً لأسلوب اتخاذها

١. القرارات الفردية: يتخذها المدير بصورة مستقلة اعتماداً على صلاحياته وخبراته، وتتاسب

الحالات التي تتطلب سرعة في الحسم أو عندما تكون المسؤولية محصورة في شخص واحد.

٢. القرارات الجماعية: تقوم على مشاركة مجموعة من الأفراد في مناقشة المشكلة وتقييم البدائل

قبل اختيار القرار، وتمتاز بالاستفادة من تنوع الخبرات والآراء، مما يعزز جودة القرار ويزيد

من فرص نجاحه.

المبحث الثالث: عملية اتخاذ القرار المراحل والأساليب

تمثل عملية اتخاذ القرار محوراً رئيساً في الممارسة الإدارية، إذ ترتبط بجميع وظائف الإدارة ومستوياتها المختلفة، بدءاً من التخطيط وانتهاءً بالرقابة. وتستند فاعلية القرار إلى اتباع منهج علمي منظم يمر بعدة مراحل متتابعة، مع الاستفادة من المعلومات المتاحة وتحليل البدائل في ضوء الظروف الداخلية والخارجية للمؤسسة. كما تتأثر هذه العملية بعوامل متعددة، مثل طبيعة المشكلة، ومستوى الخبرة، والموارد المتاحة، الأمر الذي يجعلها عملية مستمرة تستهدف اختيار البديل الأكثر قدرة على تحقيق الأهداف التنظيمية.

أولاً: مراحل عملية اتخاذ القرار

تمر عملية اتخاذ القرار بمجموعة من المراحل المتكاملة، حيث تمثل كل مرحلة أساساً للمرحلة التي تليها، وتسهم مجتمعة في الوصول إلى قرار يتسم بالكفاءة والموضوعية، ويمكن عرض هذه المراحل على النحو الآتي: (علي، ٢٠١٩)

١. تحديد المشكلة

تبدأ عملية اتخاذ القرار بتحديد المشكلة أو الموقف الذي يتطلب التدخل الإداري، مع العمل على تشخيص أسبابه الحقيقية وتحليل أبعاده بدقة. ويعد وضوح المشكلة الخطوة الأساسية التي يُبنى عليها نجاح المراحل اللاحقة، لأن أي خطأ في تشخيصها قد يؤدي إلى اختيار حلول لا تعالج جوهرها.

٢. تحديد البدائل

بعد تحديد المشكلة، يتم البحث عن مختلف البدائل التي يمكن أن تسهم في معالجتها، بالاعتماد على البيانات المتوفرة والخبرات السابقة والقدرات التحليلية. وكلما تنوعت البدائل واتسمت بالواقعية، ازدادت فرص الوصول إلى الخيار الأكثر ملاءمة.

٣. تقييم البدائل

تتضمن هذه المرحلة دراسة البدائل المتاحة وفق مجموعة من المعايير، مثل التكلفة، والعائد المتوقع، والوقت اللازم للتنفيذ، والمخاطر المحتملة، ومدى توافق كل بديل مع أهداف المؤسسة وإمكاناتها، بما يساعد في تحديد نقاط القوة والقصور لكل خيار.

٤. اختيار البديل الأنسب

في هذه المرحلة يتم المفاضلة بين البدائل بعد استكمال عملية التقييم، واختيار البديل الذي يحقق أفضل النتائج الممكنة، مع مراعاة الأهداف التنظيمية والموارد المتاحة والآثار المتوقعة لتنفيذه. (آل عزام، ٢٠٢٢)

٥. تنفيذ القرار ومتابعته

تمثل هذه المرحلة التطبيق العملي للقرار من خلال تحويله إلى إجراءات تنفيذية واضحة، مع تحديد المسؤوليات وتوفير الموارد اللازمة. كما تتضمن متابعة التنفيذ بصورة مستمرة، وقياس النتائج، ومعالجة أي انحرافات قد تظهر لضمان تحقيق الأهداف المرسومة.

ثانياً: أساليب اتخاذ القرار

تختلف الأساليب المستخدمة في اتخاذ القرار تبعًا لطبيعة المشكلة، وحجم المعلومات المتوفرة، ومستوى التعقيد الذي يحيط بالموقف الإداري. ويمكن تصنيف هذه الأساليب إلى أساليب تقليدية تعتمد على الخبرة، وأخرى علمية تستند إلى التحليل الكمي والنماذج الرياضية.

أ. الأساليب التقليدية

تعتمد هذه الأساليب على الخبرة الشخصية والمعرفة المتراكمة لدى متخذ القرار، وتعد مناسبة للمواقف التي يصعب فيها الاعتماد الكامل على الأساليب الكمية، ومن أهمها ما يأتي: (نريمان ، ٢٠٢٣)

❖ أسلوب الخبرة والتجربة

يقوم هذا الأسلوب على الاستفادة من الخبرات السابقة والتجارب العملية التي مر بها المدير، بما يساعده على فهم المواقف المتشابهة والتعامل معها بكفاءة، مستندًا إلى المعرفة التي اكتسبها عبر الممارسة العملية.

❖ أسلوب الحكم الشخصي

يرتكز على قدرة متخذ القرار في تقدير الموقف وتحليله اعتمادًا على خبراته ومهاراته ومعرفته، ويستخدم غالبًا عندما تكون المعلومات غير مكتملة أو عندما تتطلب الظروف سرعة في اتخاذ القرار، رغم احتمالية تأثره بالعوامل الشخصية.

❖ أسلوب الاستعانة بآراء الخبراء

يعتمد هذا الأسلوب على جمع وتحليل آراء المختصين وأصحاب الخبرة بشأن المشكلة محل الدراسة، بهدف توسيع نطاق المعلومات المتاحة وتعزيز موضوعية القرار من خلال الاستفادة من وجهات نظر متعددة.

ب. الأساليب العلمية (الكمية)

تعتمد الأساليب العلمية على استخدام النماذج الرياضية والتحليل الكمي لدعم عملية اتخاذ القرار، وتتميز بقدرتها على التعامل مع المشكلات المعقدة بصورة أكثر دقة، ومن أبرزها: (آل عزام، ٢٠٢٢)

🔗 بحوث العمليات

تستخدم بحوث العمليات النماذج الرياضية وأساليب المحاكاة لتحليل المشكلات الإدارية واختيار البدائل التي تحقق أفضل النتائج، مع تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة.

🔗 نظرية المباريات

تطبق هذه النظرية في المواقف التي تتضمن تنافساً بين أطراف متعددة، حيث تساعد في تحليل الخيارات المتاحة والتنبؤ بردود أفعال الأطراف الأخرى، بما يدعم اختيار القرار الأكثر ملاءمة.

العصف الذهني

يعتمد العصف الذهني على توليد أكبر عدد ممكن من الأفكار والبدائل من خلال المناقشة الجماعية، ثم تحليلها واختيار أكثرها قدرة على معالجة المشكلة وتحقيق الأهداف.

أسلوب دلفي

يقوم أسلوب دلفي على استطلاع آراء مجموعة من الخبراء عبر سلسلة من الاستبيانات المتتالية، ثم تحليل النتائج وإعادة عرضها حتى يتم الوصول إلى توافق حول أفضل البدائل أو التوقعات، ويستخدم بصورة واسعة في القرارات الاستراتيجية والتخطيط المستقبلي.

ثالثاً: معوقات اتخاذ القرار

على الرغم من أهمية اتخاذ القرارات لنجاح المؤسسة، إلا أن هذه العملية قد تواجه عدة عقبات تؤثر على جودة القرارات ودقتها. ومن أبرز هذه العقبات: (نريمان ، ٢٠٢٣)

- تشخيص غير دقيق للمشكلة، مما يؤدي إلى معالجة الأعراض بدلاً من الأسباب الجذرية.
- أهداف غير واضحة، مما يصعب تحديد البديل الأمثل لتحقيق النتائج المرجوة.
- قيود متعلقة بصانع القرار، مثل قلة الخبرة، أو تأثير عوامل شخصية أو تنظيمية، أو ضغوط من الإدارة العليا.
- معلومات غير كافية أو رديئة الجودة، مما يقلل من قدرة صانع القرار على تقييم البدائل بموضوعية.
- ضيق الوقت، مما يحد من القدرة على جمع وتحليل بيانات كافية قبل اتخاذ القرار.
- التغيرات البيئية وعدم الاستقرار، مما يزيد من صعوبة التنبؤ بالنتائج المستقبلية ويؤثر على فعالية القرار.
- مقاومة المؤسسة للتغيير، والتي قد تعيق تنفيذ القرارات، حتى وإن كانت سليمة من الناحية الفنية.

رابعاً: تطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعمة لاتخاذ القرار

ساهمت تقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير أنظمة دعم القرار من خلال تمكينها من معالجة البيانات وتحليلها، وتقديم بدائل تساعد المديرين على اتخاذ قرارات أكثر دقة وموضوعية. ومن أبرز التطبيقات المستخدمة في هذا المجال ما يلي: (نريمان ، ٢٠٢٣)

أولاً: الأنظمة الخبيرة

تُعد الأنظمة الخبيرة من أوائل تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة لدعم القرارات الإدارية. وتعتمد هذه الأنظمة على محاكاة خبرة المتخصصين في مجال معين من خلال قواعد المعرفة وقواعد الاستدلال التي تمكنها من تحليل المشكلات واقتراح الحلول المناسبة. (السلموني، ٢٠٢٠)

تساهم الأنظمة الخبيرة في دعم عملية صنع القرار عبر عدة مراحل، تبدأ هذه المراحل بتحديد المشكلة وتحليلها استناداً إلى قاعدة المعرفة، ثم تصميم البدائل الممكنة. يلي ذلك تقييم هذه البدائل واقتراح الحل الأمثل، وأخيراً، دعم تنفيذ القرار ومراقبة نتائجه.

ثانياً: الشبكات العصبية الاصطناعية

تمثل الشبكات العصبية الاصطناعية إحدى أهم تقنيات الذكاء الاصطناعي الحديثة. ويستند تصميمها إلى محاكاة كيفية تعلم الدماغ البشري وتحليله للمعلومات. تتمتع هذه الشبكات بقدرة فائقة على معالجة مجموعات البيانات الضخمة، واكتشاف العلاقات والأنماط المعقدة، وتقديم تنبؤات عالية الدقة. تُستخدم الشبكات العصبية لدعم اتخاذ القرارات في العديد من المجالات، مثل التنبؤ بالمؤشرات المالية، وتحليل المخاطر، ومراقبة الجودة، وتحسين الإنتاج. كما تُستخدم لبناء أنظمة دعم القرار التي تعتمد على الخبرة والبيانات السابقة لتقديم توصيات مناسبة.

ثالثاً: الخوارزميات الجينية

الخوارزميات الجينية هي تقنيات ذكاء اصطناعي مستوحاة من مبادئ التطور والانتخاب الطبيعي. تعتمد هذه الخوارزميات على توليد مجموعة من الحلول البديلة، ثم تقييمها وتطويرها تدريجياً حتى الوصول إلى الحل الأمثل.

تُستخدم هذه التقنية لمعالجة المشكلات التي تتضمن عدداً كبيراً من البدائل أو القيود، مثل تخصيص الموارد، وجدولة المشاريع، وإدارة محافظ الاستثمار، واختيار البدائل الأكثر كفاءة في بيئات الأعمال المعقدة.

رابعاً: الوكلاء الأنكياء

الوكيل الذكي هو نظام برمجي قادر على إدراك البيئة المحيطة به، وتحليل البيانات، واتخاذ الإجراءات المناسبة بصورة مستقلة لتحقيق أهداف محددة. ويتميز هذا النوع من الأنظمة بمجموعة من الخصائص، من أهمها: (شيخ، ٢٠١٨)

✓ **الاستقلالية:** حيث يستطيع تنفيذ المهام واتخاذ بعض القرارات دون تدخل مباشر من المستخدم.

✓ **المبادرة والتفاعل:** إذ يمتلك القدرة على الاستجابة للمتغيرات والتعامل معها بصورة استباقية.

✓ **التعلم المستمر:** من خلال الاستفادة من البيانات الجديدة والخبرات السابقة لتحسين أدائه.

✓ **التواصل مع الأنظمة والأفراد:** بما يمكنه من تبادل المعلومات والتنسيق مع الأنظمة الذكية الأخرى لدعم القرارات.

وتعد الوكلاء الأذكىء من التطبيقات المهمة في إدارة المشاريع، نظرًا لقدرتها على متابعة سير الأعمال وتحليل البيانات بصورة مستمرة وتقديم تنبيهات وتوصيات تساعد متخذي القرار.

خامساً: دور الأنظمة الخبيرة في عملية اتخاذ القرارات

تؤدي الأنظمة الخبيرة دورًا محوريًا في دعم عملية صنع القرار، فعلى عكس أنظمة المعلومات التقليدية، تستطيع هذه الأنظمة محاكاة الخبرة البشرية والاستفادة من قواعد المعرفة والمنطق لتحليل المشكلات المعقدة. ولا يقتصر دورها على مجرد تخزين البيانات أو استرجاعها، بل يتعداه إلى تحليل المعلومات وربطها بالخبرات السابقة، واقتراح حلول مناسبة استنادًا إلى معايير علمية. (Smith, 2020)

كما تساعد الأنظمة الخبيرة في تحديد البدائل الممكنة، وتقييم مزايا وعيوب كل منها، وتقديم توصيات لدعم صانعي القرار في اختيار الخيار الأمثل. (السلموني، ٢٠٢٠) وبينما يبقى القرار النهائي من مسؤولية المدير أو المستخدم، توفر الأنظمة الخبيرة إطارًا معرفيًا وتحليليًا يُسهم في تحسين جودة القرار، والحد من الأخطاء، وتسريع عملية صنع القرار، لا سيما في البيئات التي تتسم بالمشكلات المعقدة والمتغيرات المتعددة، مثل إدارة مشاريع الطاقة المتجددة. (خليفة، ٢٠١٩)

الفصل الثالث

المنهجية وطرق البحث

تمهيد

تعتمد جودة النتائج التي يتوصل إليها أي بحث علمي على سلامة المنهجية المتبعة ودقة الإجراءات التي يستند إليها الباحث في جمع البيانات وتحليلها وتفسيرها. فاختيار المنهج المناسب، وتحديد مجتمع الدراسة وعينتها، وبناء أداة قياس تتسم بالصدق والثبات، جميعها تمثل عناصر مترابطة تسهم في الوصول إلى نتائج يمكن الوثوق بها والاستفادة منها في معالجة مشكلة الدراسة والإجابة عن تساؤلاتها.

وتزداد أهمية المنهجية في الدراسات التي تتناول موضوعات حديثة ومتداخلة، مثل الذكاء الاصطناعي واتخاذ القرار، لما تتطلبه من أدوات قياس قادرة على رصد الجوانب التقنية والتنظيمية والسلوكية بصورة متوازنة، بما يعكس الواقع الفعلي للمؤسسات محل الدراسة. كما أن توظيف الأساليب الإحصائية المناسبة يسهم في اختبار العلاقات بين المتغيرات والكشف عن حجم التأثير بينها بطريقة موضوعية تستند إلى الأدلة الكمية، وهو ما يعزز القيمة العلمية للدراسة ويدعم النتائج التي يتم التوصل إليها.

منهج البحث

لتحقيق أهداف الدراسة الحالية والكشف عن دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة وكفاءة اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة بمدينة الرياض، تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي بوصفه الأنسب للدراسات التطبيقية التي تهدف إلى فهم الظواهر الواقعية وتحليل تأثير المتغيرات المختلفة عليها.

يتيح المنهج الوصفي دراسة الظواهر كما هي موجودة في الواقع العملي، من خلال جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بمستوى تبني الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في المشاريع، وتحليلها للوصول إلى استنتاجات علمية دقيقة حول أثر أبعاد الذكاء الاصطناعي على جودة القرارات الإدارية.

كما تم توظيف المنهج التحليلي إلى جانب المنهج الوصفي، بهدف تحليل العلاقة بين متغيرات الدراسة. يمثل الذكاء الاصطناعي بأبعاده الثلاثة (الأنظمة والبرمجيات، البنية التحتية التقنية، قدرات الموارد البشرية) المتغير المستقل، في حين يمثل تحسين جودة وكفاءة اتخاذ القرارات الإدارية المتغير التابع. ويتيح هذا الجمع بين المنهجين فهماً أعمق لكيفية توظيف أبعاد الذكاء الاصطناعي في دعم عمليات القرار الاستراتيجي والتشغيلي ضمن مشاريع الطاقة المتجددة، مع القدرة على تقديم توصيات عملية دقيقة للإدارة.

مجتمع الدراسة

يمثل مجتمع الدراسة جميع العاملين في الجهات ذات العلاقة بإدارة مشاريع الطاقة المتجددة بمدينة الرياض، ممن ترتبط طبيعة أعمالهم بعمليات التخطيط والتنفيذ والإشراف والمتابعة واتخاذ القرار، أو باستخدام الأنظمة والتطبيقات الرقمية الداعمة لإدارة المشاريع. ويضم هذا المجتمع المديرين، ومديري المشاريع، والمهندسين، والمشرفين، والمختصين في مجالات إدارة المشاريع وتقنيات المعلومات، والعاملين في الإدارات الفنية والإدارية ذات الصلة، وذلك لكونهم الأكثر ارتباطاً بموضوع الدراسة والأقدر على تقييم مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي وأثره في تحسين اتخاذ القرار داخل مشاريع الطاقة المتجددة.

وقد اقتصر مجتمع الدراسة على العاملين بمدينة الرياض؛ لكونها من أكثر المدن تنفيذاً لمشاريع الطاقة المتجددة، واحتضانها عدداً من الجهات والمؤسسات التي تتبنى الحلول الرقمية والتقنيات الحديثة في إدارة المشاريع، الأمر الذي يوفر بيئة مناسبة لدراسة العلاقة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحسين اتخاذ القرار.

عينة الدراسة

نظرًا لصعوبة حصر جميع أفراد مجتمع الدراسة وإمكانية الوصول إليهم، اعتمد الباحث العينة القصدية (Purposive Sampling) بوصفها من أساليب العينات غير الاحتمالية المناسبة للدراسات التطبيقية التي تستهدف فئة تمتلك خصائص وخبرات محددة تتوافق مع أهداف البحث. ويقوم هذا الأسلوب على اختيار المشاركين ممن تتوافر لديهم المعرفة والخبرة العملية الكافية في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة، بما يضمن الحصول على بيانات أكثر دقة وواقعية تعكس طبيعة الظاهرة محل الدراسة.

وقد بلغ حجم عينة الدراسة (١٢٠) مفردة من العاملين في الجهات المرتبطة بإدارة مشاريع الطاقة المتجددة بمدينة الرياض، وهو حجم يُعد مناسبًا لتحقيق أهداف الدراسة وإجراء التحليلات الإحصائية باستخدام برنامج SPSS الإصدار (٢٦)، كما يوفر عددًا كافيًا لاختبار الفرضيات والكشف عن العلاقات والأثر بين متغيرات الدراسة، مع المحافظة على مستوى مقبول من الدقة الإحصائية في النتائج.

معايير اختيار أفراد العينة

حرص الباحث على اختيار أفراد العينة وفق مجموعة من المعايير التي تتفق مع طبيعة الدراسة وأهدافها، تمثلت فيما يأتي:

- ❖ أن يكون المشارك من العاملين في جهة ترتبط أعمالها بإدارة أو تنفيذ أو الإشراف على مشاريع الطاقة المتجددة بمدينة الرياض.
- ❖ أن تكون طبيعة عمله مرتبطة باتخاذ القرار أو باستخدام الأنظمة الرقمية أو تطبيقات الذكاء الاصطناعي أو إدارة المشاريع.
- ❖ امتلاك خبرة عملية تمكنه من تقييم واقع استخدام الذكاء الاصطناعي في بيئة العمل.
- ❖ الاستعداد للمشاركة في الدراسة والإجابة عن جميع فقرات الاستبانة بصورة مكتملة.
- ❖ استبعاد الاستبانة غير المكتملة أو التي تضمنت إجابات غير متسقة حفاظًا على جودة البيانات ودقة نتائج التحليل الإحصائي.

وتم اعتماد هذه المعايير لضمان أن تمثل العينة الفئة الأكثر قدرة على تقديم معلومات دقيقة حول موضوع الدراسة، بما يعزز من موثوقية النتائج وإمكانية الاستفادة منها في تفسير العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وتحسين اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.

مصادر جمع البيانات

أولاً: المصادر الثانوية

تمثلت المصادر الثانوية في مجموعة المراجع والدراسات العلمية التي تناولت الذكاء الاصطناعي، ودوره في دعم اتخاذ القرار الإداري، وإدارة مشاريع الطاقة المتجددة. وقد شملت هذه المصادر الكتب العلمية، المقالات المحكمة، رسائل الماجستير والدكتوراه، والتقارير البحثية، وساعدت في صياغة الإطار النظري للدراسة وتحديد أبعاد المتغيرات المستقلة والتابعة وصياغة الفرضيات.

ثانياً: المصادر الأولية

تمثلت المصادر الأولية في استبانة مصممة خصيصاً لجمع البيانات من أفراد عينة الدراسة. تم إعداد الاستبانة بالاستناد إلى الدراسات السابقة وأدبيات الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع، وتحويلها إلى صيغة إلكترونية لتسهيل جمع البيانات وسرعة الاستجابة من المشاركين.

أدوات الدراسة

تم استخدام الاستبانة كأداة رئيسة لجمع البيانات، لما تتميز به من القدرة على تغطية عدد كبير من الأفراد وتحليل النتائج إحصائياً. شملت الاستبانة ثلاثة محاور رئيسية:

➤ المحور الأول: البيانات الديموغرافية

ويتضمن مجموعة من المتغيرات الشخصية لأفراد العينة، مثل: الجنس، المستوى التعليمي، سنوات الخبرة.

➤ المحور الثاني: العبارات الخاصة بالمتغير المستقل (الذكاء الاصطناعي بجميع أبعاده)

ويشمل (٢٣ فقرة) تم توزيعها على الأبعاد التالية:

- الأنظمة والبرمجيات: ويتكون من (٧ فقرات)
- البنية التحتية التقنية: ويتكون من (٨ فقرات)
- قدرات الموارد البشرية: ويتكون من (٨ فقرات)

➤ المحور الثالث: العبارات الخاصة بالمتغير التابع (اتخاذ القرار)

ويشمل العبارات التي تقيس مستوى تحسن القرار في مشاريع الطاقة المتجددة، ويتكون من (١١ فقرة)

حدود الدراسة

- ✓ الحدود الموضوعية: تقتصر الدراسة على تحليل أثر الذكاء الاصطناعي بجميع أبعاده الثلاثة على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة.
- ✓ الحدود المكانية: تم تطبيق الدراسة على مشاريع الطاقة المتجددة في مدينة الرياض.
- ✓ الحدود الزمانية: تم تنفيذ الدراسة خلال الفصل الأول والثاني للعام الدراسي ٢٠٢٦م.

التحليل الإحصائي المستخدم:

١. اختبارات الثبات والمصدقية لأداة الدراسة (الاستبيان):
 - ❖ استخدام معامل الارتباط لمعرفة مدى قوة العلاقة بين فقرات أسئلة الاستبانة والمتغير التي تنتمي إليه الفقرة.
 - ❖ اختبار ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha لمعرفة ثبات أداة الدراسة ومدى مصداقية آراء العينة على مستوى المتغيرات الرئيسية.
٢. الأساليب الإحصائية المتعلقة بوصف نتائج متغيرات ومحاور وفقرات الدراسة:
 - ✓ التكرارات والنسب المئوية لوصف عينة الدراسة.
 - ✓ المتوسط الحسابي والوزن النسبي ودرجة الموافقة.
 - ✓ الانحراف المعياري لمعرفة مدى انحراف إجابات العينة عن المتوسط.
٣. الأساليب الإحصائية المتعلقة باختبار الفرضيات:
 - ❖ معامل الارتباط لمعرفة الارتباط بين محاور الدراسة
 - ❖ اختبار الانحدار الخطي البسيط لمعرفة دور الذكاء الاصطناعي في تحسين اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.

اختبار الثبات

باستخدام ألفا كرونباخ، تم اختبار معامل الثبات لمعرفة مدى تشابه اجابات افراد العينة، ولقياس مدى ثبات الاستبانة، حيث تم حساب معامل " ألفا كرونباخ"، والجدول (١) يوضح معاملات ثبات الاستبانة.

جدول رقم(١): معامل ألفا كرونباخ لقياس ثبات الاستبانة

متغيرات الدراسة	معامل ألفا كرونباخ	عدد الفقرات
الذكاء الاصطناعي	.877	23
اتخاذ القرار	.852	11
الاستبانة ككل	.923	34

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

اشار الجدول اعلاه ، أن معامل الثبات العام للاستبانة قد بلغ 0.923، وهي نسبة ممتازة كونها تزيد عن النسبة المقبولة احصائياً والبالغة ٦٠٪، وهذا يؤكد أن استبانة البحث تتمتع بدرجة ودلالة ثبات مقبولة، ويؤكد وجود علاقة ترابط بين عبارات الاستبانة ، وبالنسبة لمتغيرات الدراسة فإن متغير الذكاء الاصطناعي (.877)، واتخاذ القرار(.852)، مما يعطي ثقة بصحة الاستبانة وصلاحياتها لتحليل النتائج، ويمكن الاعتماد نتائج الاستبانة في التفسير، والإجابة عن أسئلة الدراسة.

صدق الاستبانة

للتحقق من صدق الاتساق الداخلي للاستبانة من خلال تطبيقها على عينة من أفراد العينة، تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة من فقرات المحور (المتغير) مع الدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه الفقرة، وكذلك حساب ارتباط بيرسون بين درجات كل محور (متغير) من محاور الدراسة والدرجة الكلية للاستبانة، وذلك باستخدام برنامج SPSS والجداول التالية توضح ذلك.

جدول ٢: يوضح معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات ابعاد متغير الذكاء الاصطناعي والدرجة الكلية لكل

بعد

الذكاء الاصطناعي	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الأنظمة والبرمجيات	تتوفر أنظمة وبرمجيات تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي لدعم إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.	.493**
	تعتمد الجهة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات المتعلقة بمشاريع الطاقة المتجددة.	.664**
	تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم العاملين عند اتخاذ القرارات المرتبطة بالمشروعات.	.689**
	توفر الأنظمة الذكية معلومات دقيقة تساعد في تحليل المشكلات التي تواجه مشاريع الطاقة المتجددة.	.861**
	تحرص الجهة على تحديث البرمجيات والتطبيقات الذكية بما يتوافق مع التطورات التقنية الحديثة.	.667**
	تؤمن الإدارة بأهمية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.	.639**
	توفر الإدارة للعاملين تطبيقات وأنظمة ذكاء اصطناعي تساعدهم في تنفيذ أعمالهم بكفاءة.	.766**
التجهيزات والبنية التحتية	توفر الجهة البنية التحتية التقنية اللازمة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.	.491**
	تخصص الإدارة الموارد المالية اللازمة لتطوير التجهيزات والأنظمة الداعمة للذكاء الاصطناعي.	.557**
	يتم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف مراحل إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.	.463**
	توفر الجهة بيئة تقنية متطورة تدعم استخدام أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي.	.768**
	يسهم تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين بيئة العمل داخل إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.	.818**
	تحرص الإدارة على توفير أجهزة ومعدات تقنية حديثة تدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	.698**
	يمكن العاملين من الوصول إلى الأنظمة والتطبيقات الذكية واستخدامها بسهولة عند الحاجة.	.534**
قدرة الموارد البشرية	يسهم استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة مشاريع الطاقة المتجددة وتحسين جودة تنفيذها.	.784**
	يملك العاملون المهارات اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.	.890**
	يستفيد العاملون من أدوات الذكاء الاصطناعي في إعداد التقارير وتحليل البيانات الخاصة بالمشروعات.	.513**
	تستفيد الإدارة من الأنظمة الذكية في حفظ الخبرات والمعارف المتراكمة المتعلقة بإدارة المشاريع والاستفادة منها مستقبلاً.	.403**
	تحرص الإدارة على تنمية مهارات العاملين في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي الحديثة.	.901**

0.000	.878**	توفر الجهة برامج تدريبية لتأهيل العاملين على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.
0.000	.539**	يستخدم العاملون تطبيقات الذكاء الاصطناعي بكفاءة في أداء المهام المرتبطة بإدارة المشاريع.
0.000	.400**	تشجع الإدارة العاملين على توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين جودة القرارات الإدارية.
0.000	.779**	تعتمد الجهة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في استشراف المخاطر والفرص المستقبلية لمشاريع الطاقة المتجددة.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

من جدول (٣)، أظهرت النتائج جميع القيم تشير إلى علاقات إيجابية ، حيث تتراوح معامل الارتباطات ما بين (٠.٤٠٠ ، ٠.٩٠١)، والتي تعكس اتساقاً جيداً وبمستوى دلالة (٠.٠٠٠) لارتباط كل فقرة من فقرات أبعاد متغير الذكاء الاصطناعي بالدرجة الكلية لكل بعد، مما يشير إلى عدم وجود فقرات قد تضعف من المصادقية للاستبيان.

جدول رقم (٣) معامل الارتباط بين فقرات متغير اتخاذ القرار والدرجة الكلية للمتغير

مستوى الدلالة	معامل ارتباط	اتخاذ القرار
0.000	.904**	تتميز عملية اتخاذ القرارات في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة بالفاعلية والكفاءة.
0.000	.511**	تعتمد عملية اتخاذ القرار على التشاور والتنسيق بين الجهات والأطراف ذات العلاقة بالمشروع.
0.000	.915**	تتوافر البيانات والمعلومات الدقيقة التي تدعم اتخاذ القرارات المتعلقة بمشاريع الطاقة المتجددة.
0.000	.402**	يتم اتخاذ القرارات في الوقت المناسب بما يحقق سرعة الاستجابة لمتطلبات المشروع.
0.000	.949**	تتيح الإدارة للعاملين وأصحاب الخبرة المشاركة في عملية اتخاذ القرارات المتعلقة بالمشروعات.
0.000	.421**	تتوافق القرارات المتخذة مع أهداف مشاريع الطاقة المتجددة والخطط الاستراتيجية للجهة.
0.000	.937**	توجد آليات واضحة لمتابعة تنفيذ القرارات وتقييم نتائجها بصورة مستمرة.
0.000	.603**	تعتمد القرارات على تحليل دقيق للمخاطر والفرص المرتبطة بمشاريع الطاقة المتجددة.
0.000	.838**	تتم مراجعة وتطوير أساليب اتخاذ القرار بشكل مستمر بما يسهم في تحسين أداء المشروعات.
0.000	.642**	تعتمد الإدارة على الأنظمة والتقنيات الحديثة في دعم عملية اتخاذ القرار.
0.000	.867**	يملك المسؤولون القدرة على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي بكفاءة لدعم اتخاذ القرارات المتعلقة بإدارة مشاريع الطاقة المتجددة.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

يتضح من الجدول (٣)، أن جميع فقرات الاستبانة جاءت مرتبطة بالمتغير الذي تنتمي إليه الفقرات وهو متغير اتخاذ القرارات الإدارية، وبدرجة ارتباط موجبة وقوية، وتتراوح بين (٠.٤٠٢) و(٠.٩٤٩) ، وبمستوى ذات دلالة احصائية عالية اقل من (٠.٠٥) ، مما يشير إلى عدم وجود فقرات قد تضعف من المصادقية للاستبيان.

الصدق البنائي

تم التأكد من عدم وجود فقرات في أداة الدراسة يمكن أن تضعف القدرة التفسيرية للنتائج ، بإيجاد معامل الارتباط بين كل متغير من متغيرات الدراسة بالدرجة الكلية لفقرات الاستبانة كاملة ، والموضح كالتالي:

جدول (٤): معامل الارتباط بين درجة كل متغير من متغيرات الدراسة والدرجة الكلية للاستبانة

متغيرات الدراسة	متغيرات الدراسة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
المتغير المستقل	الأنظمة والبرمجيات	.844	.000
	التجهيزات والبنية التحتية	.912	.000
	قدرة الموارد البشرية	.784	.000
المتغير التابع	اتخاذ القرارات الإدارية	.922	.000

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

في الجدول اعلاه، اشارت النتائج إلى ان جميع متغيرات الدراسة دالة احصائيا وبدرجة قوية عند مستوى دلالة $\alpha=0.05$ ، وذلك يعتبر جميع متغيرات الدراسة صادقة لما وضعت لقياسه.

الفصل الرابع
الدراسة الميدانية
تحليل النتائج وتفسيرها

تمهيد

تمثل الدراسة الميدانية المرحلة التي تنتقل فيها الدراسة من الإطار النظري إلى الواقع التطبيقي، حيث يتم اختبار الفرضيات في ضوء البيانات التي جُمعت من أفراد العينة، بما يتيح بناء صورة واقعية عن طبيعة المتغيرات المدروسة والعلاقات القائمة بينها. ويعد تحليل البيانات خطوة أساسية لفهم الظواهر الإدارية بصورة علمية، إذ يسهم في تحويل البيانات الأولية إلى مؤشرات كمية تساعد في تفسير النتائج والوصول إلى استنتاجات تستند إلى أسس إحصائية موضوعية.

وفي الدراسات المرتبطة بإدارة المشاريع، تبرز أهمية التحليل الإحصائي في الكشف عن مستوى تطبيق الممارسات الإدارية الحديثة، وقياس مدى إسهامها في تحسين الأداء المؤسسي ودعم اتخاذ القرار. ومن هذا المنطلق، فإن تفسير النتائج لا يقتصر على عرض القيم الإحصائية، وإنما يمتد إلى بيان مدلولاتها العلمية وربطها بواقع إدارة مشاريع الطاقة المتجددة، بما يعزز فهم العلاقة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحسين القرارات الإدارية، ويُسهم في تقديم نتائج يمكن البناء عليها في تطوير الممارسات المستقبلية.

أولاً: التحليل الوصفي للدراسة:

تم تناول وصف عينة الدراسة ، وعرض آراء أفراد العينة بخصوص متغيرات الدراسة الذكاء الاصطناعي بجميع ابعاده (الأنظمة والبرمجيات، التجهيزات والبنية التحتية، قدرة الموارد البشرية) على تحسين اتخاذ القرار .

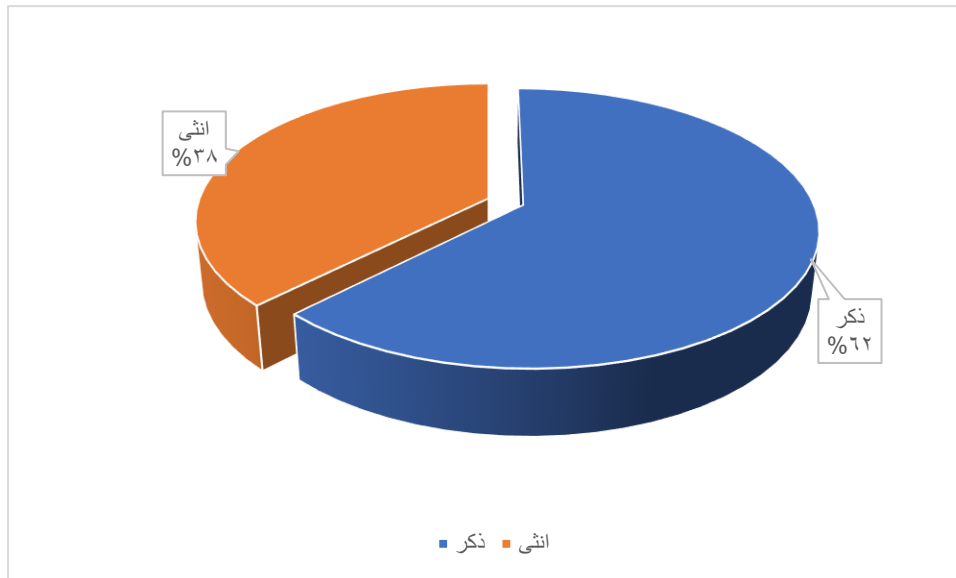
وصف عينة الدراسة:

تم في هذا القسم وصفاً خاصاً للمعلومات الشخصية لأفراد عينة الدراسة والتعرف على خصائصهم من حيث الجنس والمؤهل وسنوات الخبرة ، وموضحة كما يلي في الجداول التالية:

١. توزيع عينة الدراسة حسب الجنس

جدول ٥: توزيع افراد عينة الدراسة حسب الجنس

الجنس	العدد	%
ذكر	75	62.5%
انثى	45	37.5%
الاجمالي	120	100.0



شكل ٢: توزيع عينة الدراسة حسب الجنس

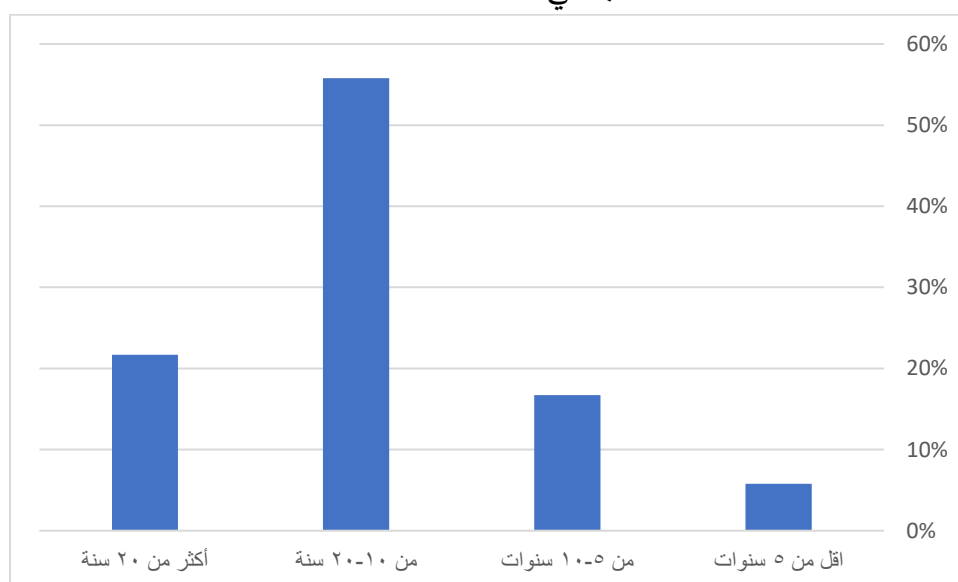
تشير نتائج الجدول إلى أن غالبية أفراد عينة الدراسة من الذكور، حيث بلغ عددهم (٧٥) مشاركاً بنسبة (٦٢.٥٪)، في حين بلغ عدد الإناث (٤٥) مشاركة بنسبة (٣٧.٥٪). ويعكس هذا التوزيع ارتفاع نسبة الذكور في الوظائف المرتبطة بإدارة مشاريع الطاقة المتجددة، وهو ما يتوافق مع طبيعة

هذا القطاع الذي يضم العديد من التخصصات الهندسية والفنية، مع وجود مشاركة ملحوظة للإناث بما يسهم في تمثيل مختلف وجهات النظر المتعلقة بموضوع الدراسة.

٢. توزيع عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة

جدول ٦ : توزيع عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة

سنوات الخبرة	العدد	%
أقل من ٥ سنوات	7	5.8%
من ٥-١٠ سنوات	20	16.7%
من ١٠-٢٠ سنة	67	55.8%
أكثر من ٢٠ سنة	26	21.7%
الاجمالي	120	100.0%



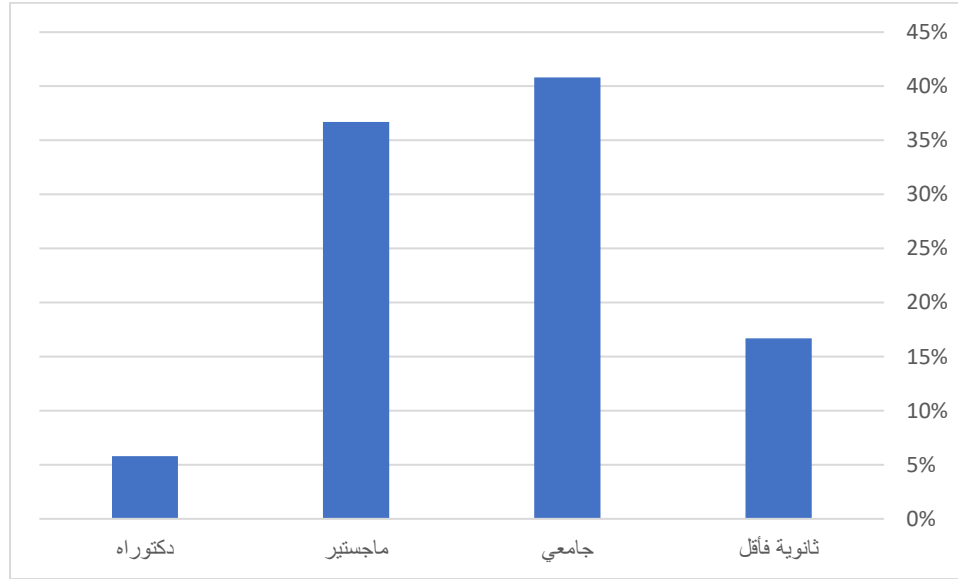
شكل ٣: توزيع عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة

توضح النتائج أن الفئة الأكثر تمثيلاً في العينة هي فئة من ١٠ إلى ٢٠ سنة بعدد (٦٧) مشاركاً ونسبة (٥٥.٨٪)، تليها فئة أكثر من ٢٠ سنة بنسبة (٢١.٧٪)، ثم فئة من ٥ إلى ١٠ سنوات بنسبة (١٦.٧٪)، في حين جاءت فئة أقل من ٥ سنوات في المرتبة الأخيرة بنسبة (٥.٨٪). ويشير ذلك إلى أن معظم أفراد العينة يمتلكون خبرات مهنية طويلة، الأمر الذي يعزز موثوقية آرائهم وقدرتهم على تقييم دور الذكاء الاصطناعي في تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة.

٣. توزيع عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي

جدول ٧: توزيع عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي

المستوى التعليمي	العدد	%
ثانوية فأقل	20	16.7%
جامعي	49	40.8%
ماجستير	44	36.7%
دكتوراه	7	5.8%
الاجمالي	120	100.0



شكل ٤: توزيع عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي

أظهرت النتائج أن حملة المؤهل الجامعي شكلوا النسبة الأعلى من أفراد العينة بواقع (٤٩) مشاركاً بنسبة (٤٠.٨٪)، يليهم حملة درجة الماجستير بعدد (٤٤) مشاركاً بنسبة (٣٦.٧٪)، ثم حملة الثانوية فأقل بنسبة (١٦.٧٪)، بينما جاءت فئة الحاصلين على الدكتوراه في المرتبة الأخيرة بنسبة (٥.٨٪). ويعكس هذا التوزيع ارتفاع المستوى العلمي لأفراد العينة، مما يعزز قدرتهم على استيعاب مفاهيم الذكاء الاصطناعي وتقييم أثرها في تحسين اتخاذ القرار داخل مشاريع الطاقة المتجددة.

ثانياً: تحليل أسئلة الدراسة

باستخدام مقياس ليكرت الخماسي، بالأوزان (١، ٢، ٣، ٤، ٥) على التوالي، تم استخراج الحدود الحقيقية لفئات المتوسط الحسابي، واستخراج مدى الأوزان، وإيجاد الفرق بين أعلى وزن وأقل وزن لبدائل سلم الإجابة (٥ - ١ = ٤)، ثم بتقسيم مدى الأوزان على عدد البدائل (٤/٥ = ٠.٨)، وفي الجدول أدناه وضحت فئات الحدود الحقيقية والمعنى اللفظي لقيم المتوسط الحسابي :

جدول ٨: الحدود الحقيقية لفئات المتوسط الحسابي

مدى المتوسط (فئات الحدود الحقيقية)	المعنى اللفظي
1 - 1.80	غير موافق بشدة
1.81 - 2.60	غير موافق
2.61 - 3.40	محايد
3.41 - 4.20	موافق
4.21 - 5	موافق بشدة

وذلك للإجابة على التساؤلات الآتية:

١. ما هو مستوى تبني أبعاد الذكاء الاصطناعي (الأنظمة والبرمجيات، التجهيزات والبنية التحتية، وقدرة الموارد البشرية) في مشاريع الطاقة المتجددة؟
٢. ما هو مستوى تحسن اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة؟

أولاً: الذكاء الاصطناعي

في هذا القسم تم الاجابة على التساؤل التالي: ما هو مستوى تبني أبعاد الذكاء الاصطناعي (الأنظمة والبرمجيات، التجهيزات والبنية التحتية، وقدرة الموارد البشرية) في مشاريع الطاقة المتجددة ؟، وذلك بإيجاد المتوسط والانحراف المعياري والوزن النسبي ودرجة القبول لآراء افراد العينة حول فقرات متغير الذكاء الاصطناعي بأبعادها، والموضح في الجدول ادناه:

جدول ٩: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لفقرات أبعاد الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي	المتوسط	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة القبول	الرتبة
الأنظمة والبرمجيات	3.78	0.654	76%	عالية	7
	3.98	0.343	80%	عالية	5
	4.59	0.558	92%	عالية جدا	1
	4.49	0.608	90%	عالية جدا	2
	3.91	0.467	78%	عالية	6

4	عالية	81%	0.507	4.06	تؤمن الإدارة بأهمية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.	
3	عالية جدا	87%	0.79	4.33	توفر الإدارة للعاملين تطبيقات وأنظمة ذكاء اصطناعي تساعدهم في تنفيذ أعمالهم بكفاءة.	
	عالية	83%	0.332 8	4.16 19	المتوسط الكلي للبعد	
1	عالية جدا	92%	0.558	4.59	توفر الجهة البنية التحتية التقنية اللازمة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.	التجهيزات والبنية التي تحتية
6	عالية جدا	85%	0.645	4.23	تخصص الإدارة الموارد المالية اللازمة لتطوير التجهيزات والأنظمة الداعمة للذكاء الاصطناعي.	
3	عالية جدا	87%	0.621	4.37	يتم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف مراحل إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.	
5	عالية جدا	85%	0.995	4.27	توفر الجهة بيئة تقنية متطورة تدعم استخدام أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي.	
4	عالية جدا	87%	0.807	4.36	يسهم تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين بيئة العمل داخل إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.	
8	عالية	78%	0.453	3.88	تحرص الإدارة على توفير أجهزة ومعدات تقنية حديثة تدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	
7	عالية	79%	0.288	3.97	يتمكن العاملون من الوصول إلى الأنظمة والتطبيقات الذكية واستخدامها بسهولة عند الحاجة.	
2	عالية جدا	90%	0.622	4.48	يسهم استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة مشاريع الطاقة المتجددة وتحسين جودة تنفيذها.	
	عالية جدا	85%	0.359 8	4.26 98	المتوسط الكلي للبعد	
1	عالية جدا	92%	0.556	4.60	يملك العاملون المهارات اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.	قدرة الموارد البشرية
6	عالية	81%	0.482	4.05	يستفيد العاملون من أدوات الذكاء الاصطناعي في إعداد التقارير وتحليل البيانات الخاصة بالمشروعات.	
8	عالية	78%	0.459	3.88	تستفيد الإدارة من الأنظمة الذكية في حفظ الخبرات والمعارف المتراكمة المتعلقة بإدارة المشاريع والاستفادة منها مستقبلاً.	
4	عالية جدا	89%	0.684	4.45	تحرص الإدارة على تنمية مهارات العاملين في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي الحديثة.	

2	عالية جدا	91%	0.605	4.56	توفر الجهة برامج تدريبية لتأهيل العاملين على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.
5	عالية	81%	0.452	4.07	يستخدم العاملون تطبيقات الذكاء الاصطناعي بكفاءة في أداء المهام المرتبطة بإدارة المشاريع.
7	عالية	80%	0.242	3.99	تشجع الإدارة العاملين على توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين جودة القرارات الإدارية.
3	عالية جدا	90%	0.58	4.48	تعتمد الجهة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في استشراف المخاطر والفرص المستقبلية لمشاريع الطاقة المتجددة.
	عالية جدا	85%	0.358 5	4.26 04	المتوسط الكلي للبعد
	عالية جدا	85%	0.305 4	4.23 37	المتوسط الكلي لأبعاد الذكاء الاصطناعي (متغير مستقل)

أولاً: بُعد الأنظمة والبرمجيات

بلغ المتوسط الحسابي الكلي لهذا البعد (٤.١٦١٩)، وبوزن نسبي (٨٣٪)، ودرجة قبول عالية، وجاء في المرتبة الثالثة بين أبعاد الذكاء الاصطناعي. ويعكس ذلك أن الجهة محل الدراسة تمتلك مستوى جيداً من المقومات التي تعزز توظيف الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة، الأمر الذي يسهم في دعم عملية اتخاذ القرار، مع وجود فرصة لتعزيز بعض الجوانب المتعلقة بالبنية التقنية وتطوير بيئة العمل.

جاءت الفقرة "يتم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف مراحل إدارة مشاريع الطاقة المتجددة." في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٤.٥٩)، ووزن نسبي (٩٢٪)، ودرجة قبول عالية جداً، ويعكس ذلك اتساع نطاق توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مراحل المشروع المختلفة بما يدعم جودة القرارات. وحلت الفقرة "توفر الجهة بيئة تقنية متطورة تدعم استخدام أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي." في المرتبة الثانية بمتوسط (٤.٤٩)، ووزن نسبي (٩٠٪)، ودرجة قبول عالية جداً، مما يدل على جاهزية البيئة التقنية لاستيعاب التطبيقات الذكية بكفاءة. وجاءت الفقرة "يمكن العاملون من الوصول إلى الأنظمة والتطبيقات الذكية واستخدامها بسهولة عند الحاجة." في المرتبة الثالثة بمتوسط (٤.٣٣)، ووزن نسبي (٨٧٪)، ودرجة قبول عالية جداً، وهو ما يعكس سهولة الاستفادة من الأنظمة الذكية في دعم القرارات التشغيلية. واحتلت الفقرة "تحرص الإدارة على توفير أجهزة ومعدات تقنية حديثة تدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي." المرتبة الرابعة بمتوسط (٤.٠٦)، ووزن نسبي (٨١٪)، ودرجة قبول عالية، ويشير ذلك إلى اهتمام الإدارة بتوفير التجهيزات اللازمة لدعم التطبيقات الذكية. وجاءت الفقرة "تخصص الإدارة الموارد المالية اللازمة لتطوير التجهيزات

والأنظمة الداعمة للذكاء الاصطناعي. في المرتبة الخامسة بمتوسط (٣.٩٨)، ووزن نسبي (٨٠٪)، ودرجة قبول عالية، مما يعكس وجود دعم مالي مناسب لتطوير منظومة الذكاء الاصطناعي. أما الفقرة **"يسهم تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين بيئة العمل داخل إدارة مشاريع الطاقة المتجددة"**. فجاءت في المرتبة السادسة بمتوسط (٣.٩١)، ووزن نسبي (٧٨٪)، ودرجة قبول عالية، وهو ما يدل على وجود أثر إيجابي للتقنيات الذكية في بيئة العمل مع إمكانية تعزيزه بصورة أكبر. وجاءت الفقرة **"توفر الجهة البنية التحتية التقنية اللازمة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع"**. في المرتبة السابعة والأخيرة بمتوسط (٣.٧٨)، ووزن نسبي (٧٦٪)، ودرجة قبول عالية، مما يشير إلى أن البنية التحتية متوافرة بدرجة جيدة، إلا أنها تحتاج إلى مزيد من التطوير لمواكبة التوسع في تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

وتعكس نتائج هذا البعد وجود اهتمام واضح بتوفير المقومات اللازمة لتفعيل الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة، وقد اتفقت هذه النتيجة مع كريم ونايف (٢٠٢٤)، ومهدي (٢٠٢٥)، وBannikov (٢٠٢٤)، الذين أكدوا أن تهيئة البيئة الداعمة للذكاء الاصطناعي تسهم في رفع جودة اتخاذ القرار.

ثانياً: بُعد التجهيزات والبنية التحتية

حقق هذا البعد متوسطاً حسابياً بلغ (٤.٢٦٩٨)، ووزناً نسبياً (٨٥٪)، ودرجة قبول عالية جداً، وجاء في المرتبة الأولى بين أبعاد الذكاء الاصطناعي. ويعكس ذلك توافر تجهيزات وبنية تحتية تقنية متقدمة تدعم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة، بما يعزز كفاءة العمليات وجودة القرارات الإدارية.

جاءت الفقرة **"توفر الجهة البنية التحتية التقنية اللازمة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع"**. في المرتبة الأولى بمتوسط (٤.٥٩)، ووزن نسبي (٩٢٪)، ودرجة قبول عالية جداً، ويؤكد ذلك جاهزية البنية التحتية لتطبيق الحلول الذكية. وحلت الفقرة **"يسهم استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة مشاريع الطاقة المتجددة وتحسين جودة تنفيذها"**. في المرتبة الثانية بمتوسط (٤.٤٨)، ووزن نسبي (٩٠٪)، ودرجة قبول عالية جداً، مما يعكس الأثر الإيجابي للتطبيقات الذكية في تحسين تنفيذ المشروعات. وجاءت الفقرة **"يتم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف مراحل إدارة مشاريع الطاقة المتجددة"**. في المرتبة الثالثة بمتوسط (٤.٣٧)، ووزن نسبي (٨٧٪)، ودرجة قبول عالية جداً، وهو ما يدل على تكامل استخدام التقنيات الذكية خلال دورة حياة المشروع. واحتلت الفقرة **"يسهم تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين بيئة العمل داخل إدارة مشاريع الطاقة المتجددة"**. المرتبة الرابعة بمتوسط (٤.٣٦)، ووزن نسبي (٨٧٪)، ودرجة

قبول عالية جدًا، بما يعكس أثر الذكاء الاصطناعي في تطوير بيئة العمل التنظيمية. وجاءت الفقرة "توفر الجهة بيئة تقنية متطورة تدعم استخدام أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي." في المرتبة الخامسة بمتوسط (٤.٢٧)، ووزن نسبي (٨٥٪)، ودرجة قبول عالية جدًا، مما يشير إلى توفر بيئة تقنية مناسبة لاستيعاب التطبيقات الحديثة. أما الفقرة **تخصص الإدارة الموارد المالية اللازمة لتطوير التجهيزات والأنظمة الداعمة للذكاء الاصطناعي**. فجاءت في المرتبة السادسة بمتوسط (٤.٢٣)، ووزن نسبي (٨٥٪)، ودرجة قبول عالية جدًا، ويعكس ذلك اهتمام الإدارة بتوفير التمويل اللازم لتطوير التقنيات. وجاءت الفقرة **"يتمكن العاملون من الوصول إلى الأنظمة والتطبيقات الذكية واستخدامها بسهولة عند الحاجة"**. في المرتبة السابعة بمتوسط (٣.٩٧)، ووزن نسبي (٧٩٪)، ودرجة قبول عالية، بما يدل على سهولة استخدام الأنظمة مع إمكانية تعزيز مرونة الوصول إليها. واحتلت الفقرة **"تحرص الإدارة على توفير أجهزة ومعدات تقنية حديثة تدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي"**. المرتبة الثامنة والأخيرة بمتوسط (٣.٨٨)، ووزن نسبي (٧٨٪)، ودرجة قبول عالية، وهو ما يشير إلى أن تحديث التجهيزات يتم بمستوى جيد مع الحاجة إلى تطويره بصورة مستمرة.

وتؤكد نتائج هذا البعد أن نجاح تطبيقات الذكاء الاصطناعي يرتبط بتوافر البنية التقنية والتجهيزات المناسبة، وهو ما يتفق مع التوجيهي (٢٠٢٢)، و Algburi et al. (٢٠٢٥)، و Ojuekaiye (٢٠٢٥).

ثالثاً: بُعد قدرة الموارد البشرية

بلغ المتوسط الحسابي الكلي لهذا البعد (٤.٢٦٠٤)، وبوزن نسبي (٨٥٪)، ودرجة قبول عالية جدًا، وجاء في المرتبة الثانية بين أبعاد الذكاء الاصطناعي. وتعكس هذه النتيجة امتلاك العاملين مستوى مرتفعاً من الجاهزية والقدرة على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، بما يسهم في تحسين جودة اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.

جاءت الفقرة **يتملك العاملون المهارات اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة**. في المرتبة الأولى بمتوسط (٤.٦٠)، ووزن نسبي (٩٢٪)، ودرجة قبول عالية جدًا، مما يعكس ارتفاع مستوى الكفاءة التقنية لدى العاملين. وحلت الفقرة **"توفر الجهة برامج تدريبية لتأهيل العاملين على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع"**. في المرتبة الثانية بمتوسط (٤.٥٦)، ووزن نسبي (٩١٪)، ودرجة قبول عالية جدًا، ويؤكد ذلك اهتمام الجهة بتنمية القدرات البشرية بصورة مستمرة. وجاءت الفقرة **تعتمد الجهة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في استشراف المخاطر والفرص المستقبلية لمشاريع الطاقة المتجددة**. في المرتبة الثالثة بمتوسط (٤.٤٨)، ووزن نسبي (٩٠٪)، ودرجة قبول عالية جدًا، بما يعكس توظيف التحليلات الذكية في

دعم القرارات المستقبلية. واحتلت الفقرة **تحرص الإدارة على تنمية مهارات العاملين في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي الحديثة**. المرتبة الرابعة بمتوسط (٤.٤٥)، ووزن نسبي (٨٩٪)، ودرجة قبول عالية جداً، مما يدل على اهتمام الإدارة بالاستثمار في تطوير الكفاءات. وجاءت الفقرة **"يستخدم العاملون تطبيقات الذكاء الاصطناعي بكفاءة في أداء المهام المرتبطة بإدارة المشاريع"**. في المرتبة الخامسة بمتوسط (٤.٠٧)، ووزن نسبي (٨١٪)، ودرجة قبول عالية، وهو ما يعكس الاستخدام الفعلي للتقنيات الذكية في إنجاز الأعمال. أما الفقرة **"يستفيد العاملون من أدوات الذكاء الاصطناعي في إعداد التقارير وتحليل البيانات الخاصة بالمشروعات"**. فجاءت في المرتبة السادسة بمتوسط (٤.٠٥)، ووزن نسبي (٨١٪)، ودرجة قبول عالية، بما يشير إلى توظيف الأدوات الذكية في دعم التحليل وإعداد المعلومات. وجاءت الفقرة **تشجع الإدارة العاملين على توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين جودة القرارات الإدارية**. في المرتبة السابعة بمتوسط (٣.٩٩)، ووزن نسبي (٨٠٪)، ودرجة قبول عالية، ويعكس ذلك وجود دعم إداري جيد لتعزيز الاستخدام الأمثل للتقنيات الذكية. واحتلت الفقرة **تستفيد الإدارة من الأنظمة الذكية في حفظ الخبرات والمعارف المتراكمة المتعلقة بإدارة المشاريع والاستفادة منها مستقبلاً**. المرتبة الثامنة والأخيرة بمتوسط (٣.٨٨)، ووزن نسبي (٧٨٪)، ودرجة قبول عالية، مما يشير إلى أن الاستفادة من المعرفة المؤسسية المدعومة بالذكاء الاصطناعي لا تزال بحاجة إلى مزيد من التطوير.

وتعكس نتائج هذا البعد أن المورد البشري يمثل ركيزة أساسية لنجاح توظيف الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة، وقد اتفقت هذه النتيجة مع الموسوي وفرج (٢٠٢٥)، ومهدي (٢٠٢٥)، و Fasi (٢٠٢٢)، التي أكدت أن تنمية المهارات والتدريب المستمر يعززان فاعلية استخدام الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار.

وبصورة عامة، بلغ المتوسط الحسابي الكلي لمتغير الذكاء الاصطناعي (٤.٢٣٣٧)، والوزن النسبي (٨٥٪)، ودرجة القبول عالية جداً، مما يدل على ارتفاع مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجهة محل الدراسة. ويعكس ذلك توافر مقومات تقنية وبشرية وتنظيمية تدعم تحسين اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة بمدينة الرياض، وهو ما يتوافق مع ما توصلت إليه بن علي وآخرون (٢٠٢٤)، وأبو غالية والفرجاني (٢٠٢٥)، و Polinati (٢٠٢٥) بشأن الدور الإيجابي للذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة القرارات الإدارية وجودتها.

ثانياً: المتغير التابع (اتخاذ القرار)

للإجابة على التساؤل الثاني: ما هو مستوى تحسن اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة؟

وذلك بإيجاد المتوسط والانحراف المعياري والوزن النسبي ودرجة القبول لآراء افراد العينة حول فقرات متغير اتخاذ القرار ، والموضح في الجدول ادناه:

جدول ١٠: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لفقرات متغير اتخاذ القرار

الرتبة	درجة القبول	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	اتخاذ القرار
3	عالية جدا	88%	0.691	4.40	تتميز عملية اتخاذ القرارات في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة بالفاعلية والكفاءة.
11	عالية	78%	0.401	3.88	تعتمد عملية اتخاذ القرار على التشاور والتنسيق بين الجهات والأطراف ذات العلاقة بالمشروع.
2	عالية	88%	0.703	4.41	تتوافر البيانات والمعلومات الدقيقة التي تدعم اتخاذ القرارات المتعلقة بمشاريع الطاقة المتجددة.
9	عالية جدا	79%	0.395	3.94	يتم اتخاذ القرارات في الوقت المناسب بما يحقق سرعة الاستجابة لمتطلبات المشروع.
5	عالية جدا	87%	0.754	4.36	تتيح الإدارة للعاملين وأصحاب الخبرة المشاركة في عملية اتخاذ القرارات المتعلقة بالمشروعات.
7	عالية	82%	0.41	4.09	تتوافق القرارات المتخذة مع أهداف مشاريع الطاقة المتجددة والخطط الاستراتيجية للجهة.
6	عالية	87%	0.772	4.34	توجد آليات واضحة لمتابعة تنفيذ القرارات وتقييم نتائجها بصورة مستمرة.
10	عالية جدا	79%	0.373	3.93	تعتمد القرارات على تحليل دقيق للمخاطر والفرص المرتبطة بمشاريع الطاقة المتجددة.
4	عالية جدا	87%	0.777	4.37	تتم مراجعة وتطوير أساليب اتخاذ القرار بشكل مستمر بما يسهم في تحسين أداء المشروعات.
8	عالية جدا	81%	0.425	4.07	تعتمد الإدارة على الأنظمة والتقنيات الحديثة في دعم عملية اتخاذ القرار .
1	عالية جدا	90%	0.58	4.48	يملك المسؤولون القدرة على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي بكفاءة لدعم اتخاذ القرارات المتعلقة بإدارة مشاريع الطاقة المتجددة.
		84%	0.3769	4.2061	المتوسط الكلي للمتغير

بلغ المتوسط الحسابي الكلي لمتغير اتخاذ القرار (٤.٢٠٦١)، وبوزن نسبي (٨٤٪)، ودرجة قبول عالية، مما يدل على ارتفاع مستوى كفاءة وفاعلية عملية اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة

المتجددة بمدينة الرياض. وتعكس هذه النتيجة وجود بيئة تنظيمية تدعم اتخاذ القرارات بالاعتماد على المعلومات والتقنيات الحديثة، بما يسهم في تحسين تنفيذ المشروعات وتحقيق أهدافها.

جاءت الفقرة "يمتلك المسؤولون القدرة على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي بكفاءة لدعم اتخاذ القرارات المتعلقة بإدارة مشاريع الطاقة المتجددة." في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٤.٤٨)، ووزن نسبي (٩٠٪)، ودرجة قبول عالية جدًا، ويعكس ذلك ارتفاع كفاءة المسؤولين في توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي لدعم القرارات الإدارية. وحلت الفقرة "تتوافر البيانات والمعلومات الدقيقة التي تدعم اتخاذ القرارات المتعلقة بمشاريع الطاقة المتجددة." في المرتبة الثانية بمتوسط (٤.٤١)، ووزن نسبي (٨٨٪)، ودرجة قبول عالية جدًا، مما يؤكد أهمية توافر المعلومات الدقيقة في رفع جودة القرارات. وجاءت الفقرة "تتميز عملية اتخاذ القرارات في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة بالفاعلية والكفاءة." في المرتبة الثالثة بمتوسط (٤.٤٠)، ووزن نسبي (٨٨٪)، ودرجة قبول عالية جدًا، وهو ما يعكس كفاءة الإجراءات المتبعة في إدارة القرارات المرتبطة بالمشروعات. واحتلت الفقرة "تتم مراجعة وتطوير أساليب اتخاذ القرار بشكل مستمر بما يسهم في تحسين أداء المشروعات." المرتبة الرابعة بمتوسط (٤.٣٧)، ووزن نسبي (٨٧٪)، ودرجة قبول عالية جدًا، مما يدل على وجود توجه نحو التطوير المستمر لآليات اتخاذ القرار. وجاءت الفقرة "تتيح الإدارة للعاملين وأصحاب الخبرة المشاركة في عملية اتخاذ القرارات المتعلقة بالمشروعات." في المرتبة الخامسة بمتوسط (٤.٣٦)، ووزن نسبي (٨٧٪)، ودرجة قبول عالية جدًا، ويعكس ذلك اهتمام الإدارة بالاستفادة من الخبرات المتخصصة عند اتخاذ القرار. أما الفقرة "توجد آليات واضحة لمتابعة تنفيذ القرارات وتقييم نتائجها بصورة مستمرة." فجاءت في المرتبة السادسة بمتوسط (٤.٣٤)، ووزن نسبي (٨٧٪)، ودرجة قبول عالية، بما يشير إلى اهتمام الجهة بمتابعة تنفيذ القرارات وقياس نتائجها. وجاءت الفقرة "تتوافق القرارات المتخذة مع أهداف مشاريع الطاقة المتجددة والخطط الاستراتيجية للجهة." في المرتبة السابعة بمتوسط (٤.٠٩)، ووزن نسبي (٨٢٪)، ودرجة قبول عالية، مما يعكس ارتباط القرارات بالأهداف الاستراتيجية للمشروعات. واحتلت الفقرة "تعتمد الإدارة على الأنظمة والتقنيات الحديثة في دعم عملية اتخاذ القرار." المرتبة الثامنة بمتوسط (٤.٠٧)، ووزن نسبي (٨١٪)، ودرجة قبول عالية جدًا، وهو ما يؤكد الاعتماد على الحلول التقنية في دعم القرار الإداري. وجاءت الفقرة "يتم اتخاذ القرارات في الوقت المناسب بما يحقق سرعة الاستجابة لمتطلبات المشروع." في المرتبة التاسعة بمتوسط (٣.٩٤)، ووزن نسبي (٧٩٪)، ودرجة قبول عالية، مما يدل على وجود مستوى جيد من سرعة الاستجابة مع إمكانية تحسينها بصورة أكبر. أما الفقرة "تعتمد القرارات على تحليل دقيق للمخاطر والفرص المرتبطة بمشاريع الطاقة المتجددة." فقد جاءت في المرتبة العاشرة بمتوسط (٣.٩٣)، ووزن نسبي (٧٩٪)، ودرجة قبول عالية، ويشير ذلك إلى أن تحليل المخاطر والفرص

يحظى باهتمام جيد ويحتاج إلى مزيد من التوسع. وجاءت الفقرة "تعتمد عملية اتخاذ القرار على التشاور والتنسيق بين الجهات والأطراف ذات العلاقة بالمشروع". في المرتبة الحادية عشرة والأخيرة بمتوسط (٣.٨٨)، ووزن نسبي (٧٨٪)، ودرجة قبول عالية، مما يعكس وجود تعاون بين الأطراف المعنية، مع إمكانية تعزيز مستوى التنسيق خلال مراحل اتخاذ القرار.

وتبين النتائج أن مستوى اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة جاء مرتفعاً، الأمر الذي يعكس كفاءة الممارسات الإدارية المدعومة بالتقنيات الحديثة والبيانات الدقيقة. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه بن علي وآخرون (٢٠٢٤)، و Polinati (٢٠٢٥)، و Awaisheh & Alkhamaiseh (٢٠٢٤)، التي أكدت أن توظيف الذكاء الاصطناعي والأنظمة الذكية يسهم في تعزيز جودة القرارات ورفع كفاءتها داخل المنظمات، كما تتفق مع أبو غالية والفرجاني (٢٠٢٥) في تأكيد أهمية التقنيات الذكية في دعم القرارات المرتبطة بإدارة مشاريع الطاقة المتجددة.

ثالثاً: اختبار الفرضيات

تم استخدام معامل ارتباط بيرسون لمعرفة العلاقة بين المتغير التابع (اتخاذ القرار) بالمتغير المستقل (الذكاء الاصطناعي)، واستخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط لمعرفة دور الذكاء الاصطناعي في تحسين اتخاذ القرار، والموضح كما يلي:

الفرضية الرئيسية: (H0)

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لأبعاد الذكاء الاصطناعي مجتمعة (الأنظمة والبرمجيات، التجهيزات والبنية التحتية، وقدرة الموارد البشرية) على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة.

الفرضيات الفرعية:

- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لـ الأنظمة والبرمجيات الخاصة بالذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة.
 - لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لـ التجهيزات والبنية التحتية الداعمة للذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة.
 - لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لـ قدرة الموارد البشرية على التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة.
- وللإجابة على الفرضية الرئيسية والفرضيات الفرعية، تم أولاً إيجاد معامل ارتباط بيرسون، لمعرفة مدى ارتباط الذكاء الاصطناعي بأبعاده بالمتغير التابع (اتخاذ القرار)، والموضح كما يلي:

جدول (١١): ارتباط الذكاء الاصطناعي بأبعاده بالمتغير التابع (اتخاذ القرارات الادارية)

الذكاء الاصطناعي	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الأنظمة والبرمجيات	.749	.000
التجهيزات والبنية التحتية	.806	.000
قدرة الموارد البشرية	.810	.000
الذكاء الاصطناعي	.932	.000

الفرضية الرئيسية: (H0)

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لأبعاد الذكاء الاصطناعي مجتمعة (الأنظمة والبرمجيات، التجهيزات والبنية التحتية، وقدرة الموارد البشرية) على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة.

جدول ١٢: نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط للذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار

ملخص النماذج					تحليل التباين الاحادي One Way ANOVA		معاملات الانحدار		
المتغير التابع	R	R ²	F	مستوى الدلالة	المتغير المستقل	b	الخطأ المعياري	t	مستوى الدلالة
تحسين اتخاذ القرار	.984	.672	168.325	.000	الذكاء الاصطناعي	.742	.027	2.352	.000

أظهرت نتائج تحليل الارتباط وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بين الذكاء الاصطناعي كمتغير مستقل وتحسين اتخاذ القرار، حيث بلغ معامل الارتباط (0.932) عند مستوى دلالة (0.000)، كما أظهرت نتائج تحليل الانحدار الخطي وجود أثر ذي دلالة إحصائية للذكاء الاصطناعي في تحسين اتخاذ القرار، إذ بلغت قيمة (F=168.325) عند مستوى دلالة (0.000)، وبلغ معامل التحديد (R²=0.672)، بما يعني أن الذكاء الاصطناعي يفسر ما نسبته (67.2%) من التغير في تحسين اتخاذ القرار، كما بلغ معامل الانحدار (B=0.742)، مما يدل على أن زيادة مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي تنعكس إيجاباً على تحسين اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة. وبناءً على هذه النتائج يتم رفض الفرضية العدمية (H0) وقبول الفرضية البديلة التي تنص على وجود أثر ذي دلالة إحصائية لأبعاد الذكاء الاصطناعي مجتمعة في تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة.

ولاختبار الفرضيات الفرعية تم تنفيذ تحليل الانحدار الخطي البسيط، كما هو موضح في الجداول كما يلي:

الفرضية الفرعية الأولى: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لـ الأنظمة والبرمجيات الخاصة بالذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة.

جدول ١٣: نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لبعد الأنظمة والبرمجيات على تحسين اتخاذ القرار

معاملات الانحدار					تحليل التباين الاحادي One Way ANOVA		ملخص النماذج		
مستوى الدلالة	t	الخطأ المعياري	b	المتغير المستقل	مستوى الدلالة	F	R ²	R	المتغير التابع
.000	2.345	.069	.676	الأنظمة والبرمجيات	.000	150.666	.561	.749	تحسين اتخاذ القرار

أظهرت نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط وجود أثر ذي دلالة إحصائية لبعد الأنظمة والبرمجيات على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة، حيث بلغ معامل الارتباط ($R=0.749$) بما يشير إلى وجود علاقة ارتباط موجبة قوية، كما بلغت قيمة معامل التحديد ($R^2=0.561$)، مما يعني أن الأنظمة والبرمجيات تفسر ما نسبته (٥٦.١%) من التغير في تحسين اتخاذ القرار. كذلك بلغت قيمة ($F=150.666$) عند مستوى دلالة (٠.٠٠٠)، وبلغ معامل الانحدار ($B=0.676$)، مما يؤكد أن تطوير الأنظمة والبرمجيات الداعمة للذكاء الاصطناعي يسهم بصورة إيجابية في تحسين جودة القرارات المتعلقة بإدارة مشاريع الطاقة المتجددة. وبناءً على هذه النتائج يتم رفض الفرضية العدمية (H_0) وقبول الفرضية البديلة التي تنص على وجود أثر ذي دلالة إحصائية للأنظمة والبرمجيات الخاصة بالذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة.

الفرضية الفرعية الثانية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لـ التجهيزات والبنية التحتية الداعمة للذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة.

جدول ١٤: نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لبعد التجهيزات والبنية التحتية على تحسين اتخاذ القرار

معاملات الانحدار					تحليل التباين الاحادي One Way ANOVA		ملخص النماذج		
مستوى الدلالة	t	الخطأ المعياري	b	المتغير المستقل	مستوى الدلالة	F	R ²	R	المتغير التابع
.016	2.455	.057	.600	التجهيزات والبنية التحتية	.000	216.116	.850	.806	تحسين اتخاذ القرار

بينت نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط وجود أثر ذي دلالة إحصائية لبعد التجهيزات والبنية التحتية على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة، إذ بلغ معامل الارتباط ($R=0.806$)، وهو ما يعكس قوة العلاقة بين المتغيرين، كما بلغ معامل التحديد ($R^2=0.850$)، مما يشير إلى أن التجهيزات والبنية التحتية تفسر نسبة كبيرة من التغير في تحسين اتخاذ القرار بلغت (٨٥.٠٪). كما بلغت قيمة ($F=216.116$) عند مستوى دلالة (٠.٠٠٠)، وبلغ معامل الانحدار ($B=0.600$) عند مستوى دلالة (٠.٠١٦)، الأمر الذي يؤكد أن توافر البنية التحتية والتجهيزات المناسبة يعزز كفاءة اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة. وبناءً على هذه النتائج يتم رفض الفرضية العدمية (H_0) وقبول الفرضية البديلة التي تنص على وجود أثر ذي دلالة إحصائية للتجهيزات والبنية التحتية الداعمة للذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة.

الفرضية الفرعية الثالثة: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لقدرة الموارد البشرية على التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة.

جدول ١٥: نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لبعد قدرة الموارد البشرية على تحسين اتخاذ القرار

معاملات الانحدار					تحليل التباين الاحادي One Way ANOVA		ملخص النماذج		
مستوى الدلالة	t	الخطأ المعياري	b	المتغير المستقل	مستوى الدلالة	F	R^2	R	المتغير التابع
.000	4.898	.080	.595	قدرة الموارد البشرية	.000	55.685	.321	.566	تحسين اتخاذ القرار

أوضحت نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط وجود أثر ذي دلالة إحصائية لقدرة الموارد البشرية على التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين اتخاذ القرار، حيث بلغ معامل الارتباط ($R=0.566$) بما يدل على وجود علاقة ارتباط موجبة متوسطة، كما بلغ معامل التحديد ($R^2=0.321$)، أي أن قدرة الموارد البشرية تفسر ما نسبته (٣٢.١٪) من التغير في تحسين اتخاذ القرار. كذلك بلغت قيمة ($F=55.685$) عند مستوى دلالة (٠.٠٠٠)، وبلغ معامل الانحدار ($B=0.595$)، مما يعكس أن تنمية مهارات العاملين في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهم في دعم جودة القرارات المرتبطة بإدارة مشاريع الطاقة المتجددة. وبناءً على هذه النتائج يتم رفض الفرضية العدمية (H_0) وقبول الفرضية البديلة التي تنص على وجود أثر ذي دلالة إحصائية لقدرة الموارد البشرية على التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين اتخاذ القرار في مشاريع الطاقة المتجددة.

النتائج

بناء على نتائج التحليل الإحصائي للدراسة، يمكن تلخيص أهم النتائج فيما يأتي:

١. أظهرت النتائج أن مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة بمدينة الرياض جاء مرتفعاً جداً، بمتوسط حسابي (٤.٢٣٣٧) ووزن نسبي (٨٥٪)، مما يعكس اهتمام الجهات محل الدراسة بتبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.
٢. احتل بُعد التجهيزات والبنية التحتية المرتبة الأولى بين أبعاد الذكاء الاصطناعي، يليه بُعد قدرة الموارد البشرية، ثم بُعد الأنظمة والبرمجيات، وهو ما يشير إلى توافر بيئة تقنية وبشرية داعمة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي.
٣. بينت النتائج أن مستوى تحسين اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة جاء مرتفعاً، بمتوسط حسابي (٤.٢٠٦١) ووزن نسبي (٨٤٪)، مما يعكس كفاءة الممارسات الإدارية المتبعة في دعم القرارات المتعلقة بالمشروعات.
٤. كشفت نتائج الدراسة عن وجود علاقة ارتباط موجبة قوية وذات دلالة إحصائية بين الذكاء الاصطناعي بأبعاده مجتمعة وتحسين اتخاذ القرار، مما يؤكد أن ارتفاع مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي يرتبط بتحسين عملية اتخاذ القرار.
٥. أظهرت نتائج تحليل الانحدار وجود أثر ذي دلالة إحصائية للذكاء الاصطناعي بأبعاده مجتمعة في تحسين اتخاذ القرار، حيث فسرت أبعاد الذكاء الاصطناعي ما نسبته (٦٧.٢٪) من التغير في مستوى تحسين اتخاذ القرار.
٦. أوضحت النتائج وجود أثر ذي دلالة إحصائية لبُعد الأنظمة والبرمجيات في تحسين اتخاذ القرار، بما يؤكد أهمية الأنظمة الذكية والبرمجيات الحديثة في دعم القرارات المرتبطة بإدارة مشاريع الطاقة المتجددة.
٧. بينت النتائج أن التجهيزات والبنية التحتية الداعمة للذكاء الاصطناعي لها أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية في تحسين اتخاذ القرار، وهو ما يعكس أهمية توافر البيئة التقنية المناسبة لرفع كفاءة إدارة المشروعات.
٨. أكدت النتائج وجود أثر ذي دلالة إحصائية لقدرة الموارد البشرية على التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين اتخاذ القرار، مما يبرز أهمية تنمية مهارات العاملين وتأهيلهم للاستفادة من التقنيات الذكية في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.

التوصيات

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، يوصي الباحث بما يأتي:

١. تعزيز التوسع في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في جميع مراحل إدارة مشاريع الطاقة المتجددة، بما يدعم سرعة اتخاذ القرار ويرفع من دقته وكفاءته.
٢. تطوير البنية التحتية التقنية بصورة مستمرة، وتحديث الأنظمة والبرمجيات والأجهزة الداعمة للذكاء الاصطناعي بما يتواءم مع التطورات التقنية المتسارعة.
٣. الاستثمار في تنمية قدرات الموارد البشرية من خلال تنفيذ برامج تدريبية متخصصة تمكن العاملين من الاستخدام الأمثل لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.
٤. تعزيز الاعتماد على نظم الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات، واستشراف المخاطر والفرص، وتقديم البدائل المناسبة لدعم متخذي القرار.
٥. بناء قواعد بيانات متكاملة ودقيقة، وربطها بمنصات الذكاء الاصطناعي بما يساهم في توفير معلومات آنية تدعم القرارات الإدارية.
٦. تطوير آليات متابعة وتقويم القرارات الإدارية باستخدام مؤشرات أداء ذكية تمكن من قياس نتائج القرارات وتحسينها بصورة مستمرة.
٧. تشجيع نشر الثقافة التنظيمية الداعمة للتحويل نحو استخدام الذكاء الاصطناعي، وتعزيز قناة العاملين والإدارات العليا بأهميته في تحسين أداء المشاريع.
٨. توسيع التكامل بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأنظمة إدارة المشاريع بما يساهم في رفع كفاءة التخطيط والتنفيذ والرقابة وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد.

الحلول والمقترحات المستقبلية

- استناداً إلى نتائج الدراسة، يقترح الباحث مجموعة من الحلول والتوجهات المستقبلية التي يمكن أن تساهم في تعزيز الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة، ومن أبرزها:
١. إعداد استراتيجية مؤسسية متكاملة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة تتضمن أهدافاً واضحة وآليات تنفيذ ومؤشرات لقياس الأداء.
 ٢. إنشاء منصات ذكية موحدة تجمع بيانات المشاريع وتحللها بصورة لحظية لدعم متخذي القرار في مختلف مراحل المشروع.
 ٣. توظيف تقنيات التحليلات التنبؤية في التنبؤ بالمخاطر والتحديات التشغيلية قبل حدوثها، بما يساهم في تقليل التأخير ورفع كفاءة تنفيذ المشاريع.
 ٤. تعزيز التكامل بين تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والبيانات الضخمة في مراقبة أداء مشاريع الطاقة المتجددة وتحسين عمليات التشغيل والصيانة.

٥. تشجيع التعاون بين الجامعات والجهات المنفذة لمشاريع الطاقة المتجددة لإجراء دراسات تطبيقية تسهم في تطوير حلول ذكية تتناسب مع احتياجات القطاع.
٦. إجراء دراسات مستقبلية تتناول أثر تطبيقات محددة للذكاء الاصطناعي، مثل التعلم الآلي أو الصيانة التنبؤية أو النظم الخبيرة، على نجاح مشاريع الطاقة المتجددة.
٧. توسيع نطاق الدراسات المستقبلية لتشمل مناطق جغرافية مختلفة وقطاعات متنوعة، بما يسمح بالمقارنة بين نتائج الدراسات والوصول إلى نماذج أكثر شمولاً.
٨. دراسة أثر متغيرات تنظيمية أخرى، مثل القيادة الرقمية، وإدارة المعرفة، والابتكار المؤسسي، في العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وتحسين اتخاذ القرار.

خاتمة الدراسة

تناولت هذه الدراسة موضوعاً يعد من الموضوعات الحديثة ذات الأهمية المتزايدة في مجال إدارة المشاريع، والمتمثل في دور الذكاء الاصطناعي في تحسين اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة بمدينة الرياض، انطلاقاً من أهمية اتخاذ القرار بوصفه أحد المرتكزات الرئيسة التي تحدد نجاح المشاريع واستدامة نتائجها في ظل بيئة عمل تتسم بالتغير المستمر وتعقيد البيانات وتزايد حجمها. وقد هدفت الدراسة إلى قياس مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي، والتعرف على مستوى تحسين اتخاذ القرار، والكشف عن طبيعة العلاقة والأثر بينهما.

وأظهرت نتائج الدراسة أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تحظى بمستوى مرتفع من الاهتمام داخل الجهات محل الدراسة، سواء من خلال توافر البنية التحتية التقنية، أو جاهزية الموارد البشرية، أو استخدام الأنظمة والبرمجيات الحديثة، وهو ما انعكس بصورة إيجابية على مستوى تحسين اتخاذ القرار. كما أثبتت النتائج وجود علاقة ارتباط قوية وأثر ذي دلالة إحصائية بين الذكاء الاصطناعي وتحسين اتخاذ القرار، الأمر الذي يؤكد أن الاستثمار في التقنيات الذكية لم يعد خياراً تقنياً فحسب، وإنما أصبح مدخلاً إدارياً يسهم في رفع كفاءة إدارة المشاريع وتحسين جودة مخرجاتها.

كما بينت الدراسة أن نجاح توظيف الذكاء الاصطناعي لا يعتمد على توفير التقنيات الحديثة فقط، وإنما يرتبط أيضاً بوجود بيئة تنظيمية داعمة، وموارد بشرية مؤهلة، وبيانات دقيقة، وآليات فعالة لاستثمار مخرجات الأنظمة الذكية في صناعة القرار. ومن ثم فإن تحقيق الاستفادة الكاملة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي يتطلب تبني نهج متكامل يجمع بين التطوير التقني، وبناء القدرات البشرية، وتحسين الإجراءات التنظيمية بما يضمن الاستخدام الأمثل لهذه التقنيات في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.

وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة، يأمل الباحث أن تمثل نتائجها إضافة علمية يمكن الاستفادة منها في مجال إدارة المشاريع، وأن تسهم في دعم متخذي القرار والعاملين في مشاريع الطاقة المتجددة عند وضع الخطط وتطوير الممارسات الإدارية القائمة على الذكاء الاصطناعي. كما يؤمل أن تفتح هذه الدراسة المجال أمام المزيد من البحوث التي تتناول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجالات إدارة المشاريع المختلفة، بما يسهم في تطوير المعرفة العلمية وتقديم حلول عملية تدعم كفاءة المشاريع واستدامة نجاحها في المستقبل.

قائمة المراجع

المراجع العربية

- احمد وجيه مجيد. (١، ٢٠٢٥). دور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات الإدارية: دراسة آراء عينة من الأكاديميين في الجامعات العراقية. *مجلة البحوث المستقبلية*.
<https://doi.org/10.61704/jpr.v25i1.pp42-57>
- امينة مولاي ، و إكرام طيبي. (٢، ٢٠٢١). تطبيق الذكاء الاصطناعي والذكاء العاطفي على صنع القرار. *مجلة مجاميع المعرفة*.
- إيهاب خليفة. (٦، ٤، ٢٠١٩). الذكاء الاصطناعي: ملامح وتداعيات هيمنة الآلات الذكية على حياة البشر. *مجلة دراسات المستقبل*.
- جابر سعيد حسن محمد أبو زيد. (٢٠٢٠). *القانون الإداري*. المملكة العربية السعودية .
- خضير كاظم، و روان منير الشيخ . (٢٠١٣). *إدارة المواهب والكفاءات البشرية*. عمان الاردن: زمزم ناشرون وموزعون.
- سعاد إبراهيم السلموني. (٢٠٢٠). *استراتيجية التنمية الاجتماعية والاقتصادية*. دار غيداء للنشر والتوزيع.
- سعد بن ناصر آل عزام. (٢٠٢٢). *أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرارات في إمارة بمنطقة عسير خلال وباء كوفيد ١٩*. عسير: المجلة العربية للإدارة.
- سعيد السيد علي. (٢٠١٩). *امتيازات الإدارة العامة (القرارات الإدارية - العقود الإدارية) نزع الملكية والاستيلاء المؤقت على العقارات*. القاهرة ، مصر: الدار المصرية للنشر والتوزيع.
- سهى معاد. (٢٠١٩). *الثورة الصناعية الرابعة الفرص والتحديات*. بيروت: اتحاد المصارف العربية.
- شهبوني العيد ، و رتيمي عبد الكريم . (٢٠٢٤). *اثر تقنيات الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرار الائتماني: دراسة حالة بعض بنوك التجارية بولاية غرداية*. جامعة غرداية: كلية العلوم الاقتصادية، التجارية والعلوم التسيير.
- عبدالله موسى، و احمد حبيب بلال. (٢٠١٩). *الذكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر*. القاهرة : المجموعة العربية للتدريب والنشر .
- علي فخري مهدي. (٢٠٢٥). *أهمية الذكاء الاصطناعي والإدارة الالكترونية في تطوير عملية اتخاذ القرار*. مجلة الكلية الإسلامية الجامعة.

- فايز عايض القرني. (٢٠٢٤). تصور مقترح لاستخدام الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار بالجامعات السعودية. مجلة الدراسات التربوية والإنسانية.
- فريال محمد كريم، و نبيلة نبيل نايف. (٢٠٢٤، ٦، ٣٠). دور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات الادارية في جامعة تكريت. مجلة كلية الرافدين الجامعة للعلوم .
- فواز عبد الله محمد التويجري. (١١، ٢٠٢٢). متطلبات دعم اتخاذ القرار الإداري باستخدام الذكاء الاصطناعي في وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية. مجلة الفنون والادب وعلوم الانسانيات والاجتماع .
- كوثر بوحفص. (٢٠٢٥). اثر الذكاء الاصطناعي على عملية اتخاذ القرار في المؤسسات الإقتصادية دراسة حالة: عمال المؤسسة الصندوق الوطني لغير الأجراء. جامعة غرداية-كلية العلوم الإقتصادية التجارية وعلوم التسيير.
- نجوم غانم هديب الحجري. (٢٠١٩). السلطة التقديرية في القرار الاداري . القاهرة: المركز العربي للنشر والتوزيع.
- هجيرة شيخ. (٢٠١٨). دور الذكاء الاصطناعي في ادارة علاقة الزبون الإلكتروني للقرض الشعبي الجزائري. الجزائر: الاكاديمية للدراسات الاجتماعية والانسانية .
- هيام حسن الموسوي، و ابتسام عدنان فرج. (٢٠٢٥، ٥، ٢٠). تأثير الذكاء الاصطناعي على اتخاذ القرارات التسويقية الاستراتيجية. منار الشرق للدراسات والابحاث .

- Polinati, A. K. (2025, 2 28). Revolutionizing Information Management: AI-Driven Decision Support Systems for Dynamic Business Environments. *Journal of Information Systems Engineering and Management*.
- Abughalia, J. A.-M., & Al-Farjani, A. Y. (2025). Using Artificial Intelligence in Managing Renewable Energy Projects in the Western Mountains (Gharyan, Jadu, and Nalut).. <https://doi.org/10.65417/ljcas.v3i2.204>
- Algburi, S., Sabeeh Abed Al Kareem, S., Sapaev, I. B., Mukhitdinov, O., Hassan, Q., Khalaf, D. H., & Jabbar, F. I. (2025). The role of artificial intelligence in accelerating renewable energy adoption for global energy transformation. *Unconventional Resources*, 8, 100229. <https://doi.org/10.1016/j.uncres.2025.100229>
- Al-Surmi, A., Bashiri, M., & Koliouisis, I. (2022). AI based decision making: Combining strategies to improve operational performance. *International Journal of Production Research*, 60(14), 4464–4486. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1966540>
- Awaisheh, S. M., Alkhamaiseh, M. A., AL-Maagbeh, M. M., Khalaileh, L. A., Khreisat, M. K., & AlAtiyat, M. (2024). Artificial Intelligence and Its Impact on Administrative Decision-Making. *Journal of Human Security*, 20(1), 99–103.
- Anderson, R. &. (2021). "Sustainable Project Management Practices Using Advanced Technologies. *Green Building Journal*, pp. 22- 37.
- Asaad, B. A., & Abbas, L. M. (2022). *Relationship between Quality of Services and Electronic Soft Skills in Tourism Sector during the Corona Pandemic*. World Academics Journal of Management.
- Awaisheh, S. M., & Alkhamaiseh, M. A. (2024, 7 2). Artificial Intelligence and Its Impact on Administrative Decision Making. *Journal of Human Security*.
- Barto, A. G. (2016). *Neuro like Adaptive Elements that Can Solve Difficult Learning Control Problems*. Transactions on Systems Man and Cybernetics.
- Bannikov, V., Havran, V., & Hulko, O. (2024). The influence of artificial intelligence on managerial decision-making in conditions of uncertainty and rapid changes. *Академічні Бізії*, (35). <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1370>

- Butt, J. S. (2023). The Impact of Artificial Intelligence (AI) on the Efficiency of Administrative Decision Making Including Ethical & Legal Considerations and Comparative Study about Countries Already Incorporated AI for Administrative Decisions. *Acta Universitatis Danubius. Juridica*, 19(3), 7–25.
- Csaszar, F. A., Ketkar, H., & Kim, H. (2024). Artificial Intelligence and Strategic Decision-Making: Evidence from Entrepreneurs and Investors. *Strategy Science*, 9(4), 322–345. <https://doi.org/10.1287/stsc.2024.0190>
- Duan, Y., Edwards, J. S., & Dwivedi, Y. K. (2019). Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data – evolution, challenges and research agenda. *International Journal of Information Management*, 48, 63–71. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.021>
- Doe, J. (2019). Predictive Analytics and Its Impact on Project Timelines. *Journal of Construction Management*, pp. 45 -60.
- Erin, M. (2020). *Rising with the machines: A sociotechnical framework for bringing artificial intelligence into the organization*. Journal of Business Research.
- Fasi, C. (2022). Application of Artificial Intelligence in Administrative Decision-making. *Proceedings of the Central and Eastern European eDem and eGov Days*, 147–152. <https://doi.org/10.1145/3551504.3551555>
- Hrynychak, N. A., & Horobets, O. O. (2024). The Influence of Digitalization on the Managerial Decision-Making Process in International Business. *Statistics of Ukraine*, 105(2), 108–115.
- Lee, C. H. (2020). Deep Learning Applications in Construction Monitoring. *Journal of Building Technology*, pp. 56- 68.
- Luger, G. (2008). *Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving*. 6th Addison Wesley.
- Ojuekaiye, O. S. (2025). AI Innovation for Renewable Energy and Environmental Sustainability. *Open Access Library Journal*, 12(2), 1–33. <https://doi.org/10.4236/oalib.1112844>
- Osondu, O. (2021). *A First Course in Artificial Intelligence*. Bentham Science Publishers.
- Papagiannidis, E., Mikalef, P., Conboy, K., & Van de Wetering, R. (2023). Uncovering the dark side of AI-based decision-making: A case study in a B2B context. *Industrial Marketing Management*, 115, 253–265. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2023.10.003>

- Parveen, N. A. (2019). A Study on Artificial Intelligence In Human Resource Management Today And Tomorrow. *International Journal of Research and Analytical Reviews*.
- Smith, J. A. (2020). The Role of Artificial Intelligence in Modern Project Management. *International Journal of Project Management*, pp. 120 - 134.
- Todorovic, R. (2023). *A Framework for Leveraging Artificial Intelligence in ProjectManagement*.
- Yamani, A. M., Yusuf, N., & Al-Shabrawi, H. A. (2025). The impact of Artificial Intelligence on Management Decision-Making: Analyzing the Role of Data Analytical Skills and Entrepreneurial Orientation. *European Journal of Sustainable Development*, 14(2), 221–221. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2025.v14n2p221>

قائمة الملاحق

الاستبيان

عزيزي المستجيب،

أنا طالب ماجستير (إدارة اعمال) في جامعة ميدأوشن حالياً، أقوم بإجراء دراسة بعنوان " دور الذكاء الاصطناعي في تحسين اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة: دراسة حالة بمدينة الرياض".

أود أن أطلب تعاونك للإجابة على هذا الاستبيان. ستظل أي معلومات يتم الحصول عليها سرية ولن تُستخدم إلا للأغراض الأكاديمية. إن تعاونك محل تقدير كبير.

أشرك مقدماً على موافقتك على المشاركة في هذه الدراسة.

القسم الأول: الخصائص الديموغرافية

يرجى وضع علامة (✓) أمام الاختيار المناسب

الجنس : ☐ ذكر ☐ انثى

سنوات الخبرة: ☐ ٥ سنوات و اقل ☐ ٦-١٠ سنوات

☐ ١١-٢٠ سنة ☐ من ٢١ سنة وأكثر

المستوى التعليمي : ☐ ثانوية فأقل ☐ جامعي

☐ ماجستير ☐ دكتوراه

القسم الثاني:

يرجى الإشارة إلى درجة موافقتك أو عدم موافقتك على العبارات التالية، لذا يرجى وضع علامة (✓) أمام الخيار الذي يعكس رأيك من خلال اختيار أحد البدائل الخمسة.

المحور الاول المتغير المستقل: العبارات التالية تقيس مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة بمدينة الرياض، وذلك من خلال أبعاد (الأنظمة والبرمجيات، التجهيزات والبنية التحتية، قدرة الموارد البشرية). يرجى وضع علامة (✓) وفقاً لمستوى موافقتك.

م	الفقرات	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
الأنظمة والبرمجيات						
١.	تتوفر البرمجيات الإدارية اللازمة لتحسين العمل وتطويره.					
٢.	يعتمد الموظفون على الأنظمة الخبيرة لتطوير مستقبل مؤسستهم العملي.					
٣.	يعزز الموظفون في الشركة قدراتهم في اتخاذ القرارات من خلال الاعتماد على أنظمة الخبراء المعتمدة.					
٤.	تزود الأنظمة الخبيرة في الشركة الموظفين بالمعلومات الضرورية لتحليل مشاكلهم التنظيمية.					
٥.	يتم شراء أحدث البرمجيات والتقنيات الحديثة في الشركة بشكل دائم.					

					٦. هناك قناعة تامة من قبل الإدارة على أهمية ودور الذكاء الاصطناعي.
					٧. تزود الإدارة الموظفين بالبرمجيات المتطورة المرتبطة بالذكاء الاصطناعي.
التجهيزات والبنية التحتية					
					٨. توفر الإدارة التجهيزات الحديثة في مختلف الأقسام والمكاتب.
					٩. ترصد الإدارة الاعتمادات اللازمة لشراء التجهيزات والبرمجيات اللازمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي.
					١٠. تستخدم أنظمة الذكاء الاصطناعي في جوانب العمل التنظيمي في الشركة.
					١١. تجهز الإدارة المخابر الحديثة لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي من قبل الموظفين.
					١٢. يوجد دور لتقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين بيئة العمل في الشركة.
					١٣. يتم شراء أحدث الحواسيب والتجهيزات اللازمة لكل قسم في الشركة.
					١٤. هناك إمكانية لدخول الموظفين واستخدام التقنيات المتواجدة بأي وقت.
					١٥. نظام الذكاء الاصطناعي يعزز من جودة وفعالية إدارة الموظفين في الشركة
قدرة الموارد البشرية					

					١٦. الموظفون في الشركة يستخدمون النظام للتفاعل مع رسائل المتعاملين والاستماع إلى آرائهم.
					١٧. الموظفون في الشركة يستفيدون من النظام الذكي كأداة لترجمة النصوص في تفاعلاتهم الإلكترونية.
					١٨. تستفيد الإدارة من الأنظمة الذكية في تخزين مجموعة متنوعة من الخبرات في تفاعلاتها لضمان الاستفادة منها في المستقبل.
					١٩. تركز الإدارة على رفع مهارات وقدرات العاملين لاستخدام الأنظمة الذكية الحديثة.
					٢٠. تركز الإدارة على تدريب الموظفين للتعامل مع النظم الذكية المطلوبة في سوق العمل.
					٢١. يستخدم الإداريون النظم الذكية المتوفرة بكفاءة وفاعلية.
					٢٢. تركز الإدارة على دور النظم الذكية في تحسين طرق اتخاذ القرار الإداري.
					٢٣. يتم الاعتماد على النظم الذكية في الاستشراف للمستقبل بشكل كبير في الشركة.

المتغير التابع: تقيس العبارات الآتية مستوى تحسين اتخاذ القرار في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة بمدينة الرياض. يرجى وضع علامة (✓) أمام الخيار الذي يعبر عن درجة موافقتك. يرجى وضع علامة (✓) وفقًا لمستوى موافقتك

م	الفقرات	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
١.	أشعر بأن عملية اتخاذ القرارات في الشركة تسير بفعالية.					
٢.	تتضمن عملية اتخاذ القرارات في الشركة التشاور المناسب بين الأعضاء المختصين.					
٣.	توفر الشركة البيانات والمعلومات اللازمة لاتخاذ القرارات بشكل دقيق وفعال.					
٤.	يتم اتخاذ القرارات في الشركة بشكل سريع وملائم.					
٥.	تسمح الشركة للموظفين المشاركة في عملية اتخاذ القرارات.					
٦.	أعتقد أن القرارات المتخذة تتوافق مع أهداف ورؤية الشركة.					
٧.	توجد آليات أو إجراءات لمراجعة القرارات وتقييم نتائجها في الشركة.					
٨.	يتم اتخاذ القرارات بناءً على تحليل دقيق للمخاطر والفرص المحتملة.					
٩.	أعتقد أن هناك حاجة لتحسين أو تطوير عملية اتخاذ القرارات في الشركة.					
١٠.	يتم الاعتماد على النظم الحديثة في عملية اتخاذ القرار.					
١١.	توجد قدرة وفاعلية عالية من قبل الإداريين في استخدام النظم الذكية في عملية اتخاذ القرار.					

الامتحان:

نشكرك على تخصيص وقتك لملء الاستبيان، وإن مشاركتك تعني الكثير بالنسبة لنا ونحن نقدرها بشدة، إن المعلومات التي شاركتها مهمة لتحليلنا وسنتمكننا من إجراء تحسينات في أداء المشاريع. مرة أخرى، نحن ممتنون جدًا لمساهمتك.

مع خالص التقدير

Abstract

This study aimed to examine the role of artificial intelligence (AI) in improving decision-making in renewable energy project management through a field study conducted in Riyadh City. Specifically, it sought to identify the level of AI application across its key dimensions, assess the level of decision-making improvement, and determine the nature of the relationship and impact between AI and decision-making. The study adopted the descriptive-analytical approach and used a questionnaire as the primary instrument for data collection. The questionnaire was administered to a sample of 120 employees working in organizations responsible for managing renewable energy projects in Riyadh. The collected data were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Version 26). The statistical techniques employed included frequencies, percentages, means, standard deviations, Pearson's correlation coefficient, and simple linear regression analysis. The findings revealed that the level of AI application was very high, while the level of decision-making improvement was high. The results also indicated a strong positive correlation and a statistically significant effect of AI—represented by its dimensions of systems and software, infrastructure and technological equipment, and human resource capabilities—on improving decision-making in renewable energy project management. Based on these findings, the study recommends expanding the adoption of AI applications in project management, enhancing technological infrastructure, developing human resource capabilities, and promoting the use of intelligent systems and data analytics to improve the efficiency and quality of managerial decision-making.

Keywords: Artificial Intelligence, Decision-Making, Project Management, Renewable Energy Projects, Riyadh City.

Midocean University
College of Management
Master/ Project Management



"The Role of Artificial Intelligence in Improving Decision-Making in Renewable Energy Project Management: A Case Study in Riyadh City "

Prepared by:

Mansour Mohammed Al Qataim

Supervised by:

Dr. Faisal Abdul Hamid Mohammed

Dr. Fayez Ali Jarad

Year:2026