

**”ادارة المخاطر ودورها في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة
المتجددة: دراسة تطبيقية على ادارة الطاقة المتجددة في
الشركة السعودية للكهرباء”**

إعداد الطالب/

منصور ماجد آل قطيم

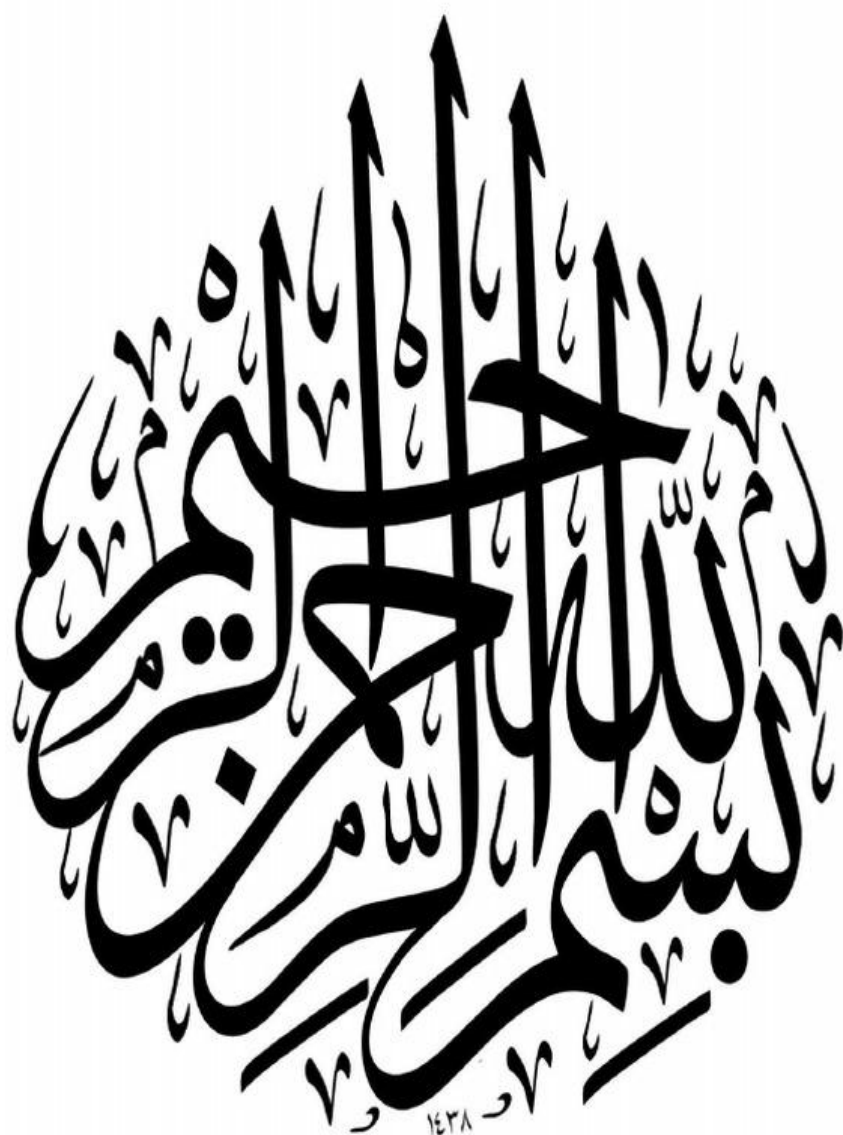
إشراف/

د. الفیصل عبد الحمید محمد

د. فايز علي جراد

العام الدراسي:

٢٠٢٦



الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين، سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.. أما بعد،

فانطلاقاً من قوله صلى الله عليه وسلم: "مَنْ لَمْ يَشْكُرِ النَّاسَ لَمْ يَشْكُرِ اللَّهَ"، وفي هذه المحطة العلمية الهامة من مسيرتي الأكاديمية، يطيب لي أن أتوجه ببالغ الشكر وعظيم الامتنان لكل من ساندني في إنجاز هذا البحث.

وأخص بالشكر والتقدير صرحنا الأكاديمي المتميز جامعة ميدأوشن، قيادةً وأعضاء هيئة تدريس، على ما وفرته لنا من بيئة علمية محفزة وداعمة طوال فترة الدراسة.

كما يطيب لي أن أتقدم بخالص العرفان والامتنان إلى الأستاذين الفاضلين:

الأستاذ الدكتور / الفيصّل عبد الحميد محمد والأستاذ الدكتور / فايز علي جراد

وذلك لإشرافهما العلمي المتميز، وتوجيهاتهما السديدة، ومتابعتهما الدؤوبة التي كانت منارة لي طوال رحلة إعداد هذا البحث، فجزاهما الله عني وعن العلم خير الجزاء.

وختاماً، أتوجه بوافر الشكر والتقدير لعائلتي الكريمة، ولكل من قدم لي يداً للعون أو كلمة تشجيع طوال مسيرتي الدراسية.

نسأل الله العليّ القدير أن يوفقنا جميعاً لما يحب ويرضى، وأن يجعل هذا العمل نافعاً وخالصاً لوجهه

الكريم •

اهداء

إلى من غمروا دبري بفيض جبههم ودعائهم . . .

إلى والدي العزيزين؛

نبع العطاء والرضا، ومرمر التضحية والتمكين .

إلى عائلتي الكريمة، وإخوتي، وأقاربي؛

سندي وعزوتي، ومصدر قوتي وإلهامي في كل حين .

إلى كل القلوب الصادقة والأرواح الدافئة التي مرافقتني بالدعاء طوال المسير . . .

أهديكم جميعاً ثمرة هذا الجهد .

جدول المحتويات

الصفحة	العنوان
أ	فهرس المحتويات
د	قائمة الجداول
هـ	قائمة الاشكال
و	الملخص
الفصل الأول: المقدمة وخلفية الدراسة	
٢	المقدمة
٢	مشكلة الدراسة
٣	أهمية الدراسة
٣	أولاً: الأهمية العلمية
٤	ثانياً: الأهمية التطبيقية (العملية)
٤	أهداف الدراسة
٥	تساؤلات الدراسة
٥	فرضيات الدراسة
٧	النظرية العلمية التي استندت إليها الدراسة
الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة	
١٠	المبحث الأول: الدراسات السابقة
١٨	التعقيب على الدراسات السابقة
٢١	المنطلقات النظرية للبحث
٢١	مصطلحات الدراسة وتعريفها إجرائياً
٢٢	المبحث الثاني: الإطار النظري
٢٢	المبحث الأول: إدارة المخاطر
٢٢	المطلب الأول: الإطار المفاهيمي لإدارة المخاطر
٢٥	المطلب الثاني: نشأة وتطور إدارة المخاطر
٢٦	المطلب الثالث: أهمية إدارة المخاطر
٢٦	المطلب الخامس: أبعاد إدارة المخاطر
٢٨	المبحث الثاني: مشاريع الطاقة المتجددة وإدارة مخاطرها

٢٨	المطلب الأول: مفهوم مشاريع الطاقة المتجددة وخصائصها
٢٩	المطلب الثاني: دورة حياة مشاريع الطاقة المتجددة
٢٩	المطلب الثالث: أنواع المخاطر في مشاريع الطاقة المتجددة
٣١	المبحث الثالث: العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح المشاريع
٣١	المطلب الأول: مفهوم نجاح المشاريع
٣١	المطلب الثاني: أثر إدارة المخاطر في نجاح المشاريع
٣٢	المطلب الثالث: دور أبعاد إدارة المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة
٣٢	المطلب الرابع: العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إطار الدراسة الحالية

الفصل الثالث: المنهجية وطرق البحث

٣٦	منهج البحث
٣٦	مجتمع الدراسة
٣٧	عينة الدراسة
٣٨	مصادر جمع البيانات
٣٩	أدوات الدراسة
٣٩	حدود الدراسة
٤٠	التحليل الإحصائي المستخدم في التحليل:
٤١	اختبار الثبات
٤٢	صدق الاستبانة
٤٤	الصدق البنائي

الدراسة الميدانية وتحليل النتائج وتفسيرها

٤٧	أولاً: التحليل الوصفي للدراسة
٥٠	ثانياً: تحليل آراء أفراد عينة الدراسة
٥١	أولاً : المتغير المستقل (إدارة المخاطر)
٥٥	ثانياً: المتغير التابع (نجاح مشاريع الطاقة المتجددة)
٥٨	ثالثاً: اختبار الفرضيات
٦١	نتائج الدراسة
٦٢	توصيات الدراسة
٦٢	الحلول والمقترحات المستقبلية

٦٣	خاتمة الدراسة
٦٦	المراجع العربية
٦٧	المراجع الإنجليزية

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	صفحة
جدول (١-٣)	معامل ألفا كرو نباخ لقياس ثبات الاستبانة	٤١
جدول (٢-٣)	معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات متغير إدارة المخاطر والدرجة الكلية للمتغير	٤٢
جدول (٣-٣)	معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات متغير نجاح مشاريع الطاقة المتجددة والدرجة الكلية للمتغير	٤٣
جدول (٤-٣)	معامل الارتباط بين درجة كل متغير من متغيرات الدراسة والدرجة الكلية للاستبانة	٤٤
جدول (٥-٤)	توزيع عينة الدراسة حسب الجنس	٤٧
جدول (٦-٤)	توزيع عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة	٤٨
جدول (٧-٤)	توزيع عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي	٤٨
جدول (٨-٤)	توزيع عينة الدراسة حسب المسمى الوظيفي	٤٩
جدول (٩-٤)	الحدود الحقيقية لفئات المتوسط الحسابي	٥٠
جدول (١٠-٤)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لفقرات متغير إدارة المخاطر	٥١
جدول (١١-٤)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لفقرات متغير نجاح مشاريع الطاقة المتجددة	٥٥
جدول (١٢-٤)	ارتباط إدارة المخاطر بأبعادها بالمتغير التابع (تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة)	٥٨
جدول (١٣-٤)	نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لإدارة المخاطر على تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة	٥٨
جدول (١٤-٤)	نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لتحديد المخاطر على تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة	٥٩
جدول (١٥-٤)	نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لتقييم المخاطر على تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة	٦٠
جدول (١٦-٤)	نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لمعالجة المخاطر على تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة	٦٠

قائمة الاشكال

الصفحة	العنوان	رقم الشكل
٦	نموذج الدراسة	شكل (١-١)
٤٧	توزيع عينة الدراسة حسب الجنس	شكل (٢-٤)
٤٨	توزيع عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة	شكل (٣-٤)
٤٩	توزيع عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي	شكل (٤-٤)
٥٠	توزيع عينة الدراسة حسب المسمى الوظيفي	شكل (٥-٤)

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على دور إدارة المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، من خلال دراسة تطبيقية على إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء بمدينة الرياض، وذلك بقياس مستوى تطبيق إدارة المخاطر بأبعادها المتمثلة في تحديد المخاطر، وتقييم المخاطر، ومعالجة المخاطر، والكشف عن أثرها في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة. واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبانة أداة لجمع البيانات، حيث تم توزيعها على عينة مكونة من (٣٨٤) موظفًا من العاملين في إدارة الطاقة المتجددة، وتم تحليل البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS الإصدار ٢٦، بالاعتماد على المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية، ومعامل ارتباط بيرسون، وتحليل الانحدار الخطي البسيط. وأظهرت النتائج أن مستوى تطبيق إدارة المخاطر جاء مرتفعًا جدًا بمتوسط حسابي (٤.٣١٩٦) ووزن نسبي (٨٦٪)، كما جاء مستوى نجاح مشاريع الطاقة المتجددة مرتفعًا جدًا بمتوسط حسابي (٤.٢٢٩٤) ووزن نسبي (٨٥٪). كذلك أثبتت النتائج وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بين إدارة المخاطر ونجاح مشاريع الطاقة المتجددة بمعامل ارتباط بلغ (٠.٨٣٣)، إضافة إلى وجود تأثير معنوي لإدارة المخاطر في نجاح المشاريع عند مستوى دلالة (٠.٠٠٠). وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بتعزيز ممارسات إدارة المخاطر منذ المراحل الأولى للمشروعات، وتطوير أدوات تقييم المخاطر، وتحديث خطط المعالجة بصورة مستمرة، والاستفادة من التقنيات الرقمية والبرامج التدريبية المتخصصة لرفع كفاءة إدارة مشاريع الطاقة المتجددة.

الكلمات المفتاحية: إدارة المخاطر، مشاريع الطاقة المتجددة، نجاح المشاريع، الشركة السعودية للكهرباء.

الفصل الأول
المقدمة وخلفية الدراسة

المقدمة

أصبحت مشاريع الطاقة المتجددة تمثل أحد أبرز مجالات الاستثمار في قطاع الطاقة، لما تتمتع به من دور متزايد في تنويع مصادر الطاقة وتحسين كفاءة إنتاجها، إلى جانب قدرتها على مواجهة التحديات المرتبطة بالاعتماد على المصادر التقليدية. إلا أن طبيعة هذه المشاريع تجعلها أكثر تعرضًا لمجموعة من المتغيرات الفنية والاقتصادية والتنظيمية التي قد تؤثر في كفاءة تنفيذها واستمراريتها، وهو ما يفرض على الجهات المنفذة تبني ممارسات إدارية قادرة على استيعاب تلك المتغيرات والتعامل معها بفاعلية.

وتبرز إدارة المخاطر بوصفها إحدى الركائز الأساسية في إدارة المشاريع، إذ توفر منهجية منظمة لتحديد مصادر المخاطر وتحليلها وتقدير آثارها واختيار البدائل المناسبة للتعامل معها قبل أن تتحول إلى معوقات تؤثر في سير المشروع أو مخرجاته. ولا تقتصر أهمية إدارة المخاطر على الحد من الخسائر المحتملة، بل تمتد إلى دعم عملية اتخاذ القرار، وتحسين استغلال الموارد، ورفع القدرة على التكيف مع المستجدات التي قد تواجه المشروع خلال مختلف مراحل تنفيذه. (العنزي و الديلمي، ٢٠١٥)

ويكتسب هذا الموضوع أهمية خاصة في مشاريع الطاقة المتجددة، نظرًا لما تتسم به من تعدد الأطراف المشاركة، وتشابك المتطلبات الفنية والتشغيلية، وارتفاع حجم الاستثمارات المرتبطة بها. وفي ظل هذه البيئة، يصبح نجاح المشروع مرتبطاً بمدى كفاءة الممارسات الإدارية التي تحكم التعامل مع المخاطر، بدءاً من التعرف عليها في المراحل المبكرة، مروراً بتقييمها، وانتهاءً بوضع الاستجابات المناسبة لها بما يضمن المحافظة على أهداف المشروع وتحقيق نتائجه المخطط لها. (العنزي، الجارالله، و الفريدي، ٢٠٢٤)

ومن هذا المنطلق، تتناول الدراسة الحالية دور إدارة المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة من خلال دراسة تطبيقية على إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء، انطلاقاً من أهمية الوقوف على واقع الممارسات المتبعة، وقياس مدى إسهامها في دعم نجاح المشاريع، بما يوفر نتائج يمكن الاستفادة منها في تطوير الأداء الإداري ورفع كفاءة تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة.

مشكلة الدراسة

تواجه مشاريع الطاقة المتجددة تحديات متزايدة نتيجة طبيعتها الفنية والتشغيلية، وما يرتبط بها من تغيرات تنظيمية واقتصادية قد تؤثر في مسار تنفيذها وتحقيق أهدافها. ورغم التطور الذي شهدته أساليب إدارة المشاريع، فإن المخاطر لا تزال تمثل أحد أبرز العوامل المؤثرة في الالتزام بالوقت والتكلفة والجودة، الأمر الذي يجعل إدارتها بصورة منهجية ضرورة لضمان استمرارية المشاريع ورفع كفاءة مخرجاتها.

وتشير الأدبيات إلى أن كثيراً من حالات تعثر المشاريع أو انخفاض كفاءتها لا تعود إلى نقص الموارد أو الإمكانيات بقدر ما ترتبط بضعف القدرة على التعرف المبكر على المخاطر أو تقييمها أو التعامل معها

بالأسلوب المناسب. وتزداد هذه التحديات في مشاريع الطاقة المتجددة، التي تتداخل فيها الجوانب الفنية والبيئية والتنظيمية، مما يستلزم وجود ممارسات متكاملة لإدارة المخاطر قادرة على الحد من آثارها المحتملة خلال مختلف مراحل المشروع.

وعلى الرغم من تنامي الاهتمام العلمي بموضوع الطاقة المتجددة، فإن جانباً كبيراً من الدراسات ركز على الأبعاد التقنية والاقتصادية، في حين حظيت الممارسات الإدارية المرتبطة بإدارة المخاطر باهتمام أقل، ولا سيما في الدراسات التطبيقية التي تناولت بيئة العمل في قطاع الكهرباء. ويحد هذا النقص من بناء تصور واضح حول مدى إسهام إدارة المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة داخل المؤسسات التي تتولى تنفيذها وإدارتها.

وانطلاقاً من ذلك، برزت الحاجة إلى دراسة واقع إدارة المخاطر في إدارة الطاقة المتجددة بالشركة السعودية للكهرباء، وتحليل دورها في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، بما يسهم في تقديم نتائج تستند إلى الواقع العملي، وتدعم تطوير ممارسات إدارة المشاريع في هذا المجال.

وفي ضوء ذلك تتمثل مشكلة الدراسة في الإجابة عن التساؤل الرئيس الآتي:

ما دور إدارة المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة بالشركة السعودية للكهرباء؟

أهمية الدراسة

تكتسب دراسة إدارة المخاطر في مشاريع الطاقة المتجددة أهمية متزايدة في ظل التحولات المتسارعة التي يشهدها قطاع الطاقة على المستوى العالمي والإقليمي. فقد أصبحت مشاريع الطاقة المتجددة من الركائز الأساسية لتحقيق الاستدامة الطاقية، إلا أن طبيعة هذه المشاريع تتسم بدرجة عالية من التعقيد وعدم اليقين، نتيجة لتأثرها بعدد من المتغيرات التقنية والاقتصادية والبيئية والتنظيمية. ومن ثم فإن نجاح هذه المشاريع لا يعتمد فقط على توفر الموارد الطبيعية أو الإمكانيات التقنية، بل يتطلب أيضاً وجود ممارسات إدارية فعالة قادرة على التعامل مع المخاطر المحتملة التي قد تواجه المشروع خلال مختلف مراحله. وفي هذا الإطار، تبرز إدارة المخاطر بوصفها أحد الأدوات الإدارية المهمة التي تسهم في تعزيز كفاءة إدارة المشاريع وتحسين فرص نجاحها من خلال تحديد المخاطر وتحليلها ووضع الاستراتيجيات المناسبة للتعامل معها.

أولاً: الأهمية العلمية

تتمثل الأهمية العلمية لهذه الدراسة في إسهامها في إثراء الأدبيات العلمية المرتبطة بموضوع إدارة المخاطر في مشاريع الطاقة المتجددة، ولا سيما في مجال إدارة المشاريع. فعلى الرغم من تزايد الدراسات

التي تناولت موضوع الطاقة المتجددة، فإن معظمها ركز بصورة أساسية على الجوانب التقنية أو الاقتصادية المرتبطة بإنتاج الطاقة المتجددة، في حين أن الدراسات التي تناولت الأبعاد الإدارية المرتبطة بإدارة المخاطر في هذه المشاريع لا تزال محدودة نسبياً. ومن ثم فإن هذه الدراسة تسعى إلى سد جزء من هذه الفجوة البحثية من خلال تحليل العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إطار علم إدارة المشاريع.

كما تسهم الدراسة في توضيح الأطر المفاهيمية المرتبطة بإدارة المخاطر في مشاريع الطاقة المتجددة، من خلال تحليل طبيعة المخاطر التي قد تواجه هذه المشاريع وآليات التعامل معها ضمن منهجيات إدارة المشاريع الحديثة. ويُتوقع أن توفر نتائج هذه الدراسة أساساً علمياً يمكن للباحثين الاعتماد عليه في إجراء دراسات مستقبلية تتناول موضوع إدارة المخاطر في مشاريع الطاقة، كما قد تسهم في تطوير النماذج النظرية المرتبطة بإدارة المشاريع في القطاعات ذات المخاطر المرتفعة مثل قطاع الطاقة المتجددة.

ثانياً: الأهمية التطبيقية (العملية)

تتبع الأهمية التطبيقية لهذه الدراسة من إمكانية الاستفادة من نتائجها في تطوير ممارسات إدارة المخاطر في المؤسسات العاملة في قطاع الطاقة المتجددة، ولا سيما في الجهات المسؤولة عن تخطيط وتنفيذ هذه المشاريع. إذ يمكن أن تسهم نتائج الدراسة في مساعدة صناع القرار ومديري المشاريع على فهم طبيعة المخاطر المرتبطة بمشاريع الطاقة المتجددة بصورة أكثر عمقاً، الأمر الذي قد يدعم قدرتهم على اتخاذ قرارات أكثر كفاءة فيما يتعلق بتخطيط المشاريع وتنفيذها وإدارتها.

كما يمكن أن توفر الدراسة مجموعة من المؤشرات العملية التي تساعد المؤسسات العاملة في قطاع الطاقة على تعزيز كفاءة إدارة مشاريع الطاقة المتجددة من خلال تبني ممارسات أكثر فاعلية في تحديد المخاطر وتحليلها والاستجابة لها. ومن المتوقع أن يسهم ذلك في تحسين أداء المشاريع وتقليل احتمالات التعثر أو التأخير في تنفيذها، بما يعزز فرص نجاح هذه المشاريع وتحقيق أهدافها التشغيلية والاستراتيجية.

أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة بصورة رئيسة إلى التعرف على دور إدارة المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، وذلك من خلال دراسة تطبيقية على إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء،

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

١. تحليل مستوى تطبيق إدارة المخاطر بجميع أبعادها (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، معالجة المخاطر) في مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء.
٢. قياس مستوى نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء.

٣. التعرف على دور تحديد المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء.
٤. التعرف على دور تقييم المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء.
٥. التعرف على دور معالجة المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء.
٦. بيان أثر إدارة المخاطر بأبعادها المختلفة في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء.

تساؤلات الدراسة

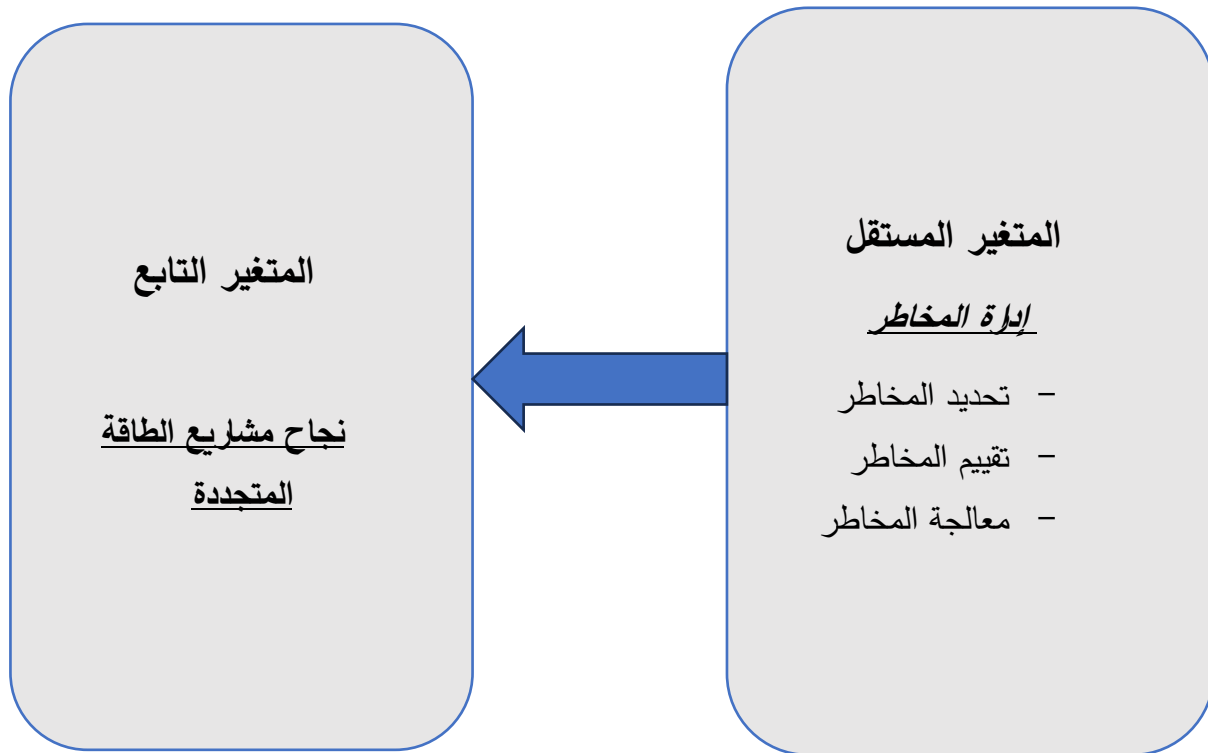
يكمن في السؤال الرئيسي للدراسة: ما دور إدارة المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء؟

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

١. ما واقع تطبيق إدارة المخاطر بأبعادها (تحديد المخاطر - تقييم المخاطر - معالجة المخاطر) في مشاريع الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء؟
٢. ما مستوى نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء؟
٣. ما دور تحديد المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء؟
٤. ما دور تقييم المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء؟
٥. ما دور معالجة المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء؟
٦. ما دور إدارة المخاطر بأبعادها (تحديد المخاطر - تقييم المخاطر - معالجة المخاطر) في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء؟

فرضيات الدراسة

بناء على مشكلة الدراسة وأهدافها وكذلك الاستفادة من الدراسات السابقة، ومن أجل دراسة النموذج المعرفي والموضح بالشكل أدناه:



شكل (١) نموذج الدراسة

المصدر من اعداد الباحث

وتم صياغة فرضيات البحث كالتالي:

الفرضية الرئيسية: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين إدارة المخاطر بأبعادها المختلفة (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، معالجة المخاطر) وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء.

الفرضيات الفرعية:

١. لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تحديد المخاطر وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء.

٢. لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تقييم المخاطر وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء.

٣. لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين معالجة المخاطر وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء.

النظرية العلمية التي استندت إليها الدراسة

استندت هذه الدراسة إلى نظرية إدارة المخاطر المؤسسية (Enterprise Risk Management Theory – ERM)، والتي تُعد من أبرز الأطر النظرية التي تناولت إدارة المخاطر بوصفها عملية إدارية متكاملة تهدف إلى تحديد المخاطر وتحليلها وتقييم آثارها ووضع الاستجابات المناسبة لها بما يضمن تحقيق الأهداف المؤسسية وتقليل الآثار السلبية الناتجة عن حالات عدم التأكد. وتتطلب هذه النظرية من أن المخاطر ليست أحداثاً ينبغي تجنبها فحسب، وإنما متغيرات يمكن إدارتها بصورة منهجية من خلال إجراءات استباقية تسهم في دعم القرارات وتحسين الأداء المؤسسي.

وقد تطورت هذه النظرية بصورة ملحوظة مع إصدار لجنة COSO لإطار إدارة المخاطر المؤسسية، الذي أكد أن إدارة المخاطر يجب أن تكون جزءاً من جميع العمليات الإدارية، وأن تتكامل مع التخطيط الاستراتيجي، وإدارة المشاريع، وصنع القرار، ومتابعة الأداء، بما يساعد المؤسسات على تحقيق أهدافها بكفاءة أعلى. ويرتكز هذا الإطار على مجموعة من الممارسات المترابطة تبدأ بتحديد المخاطر المحتملة، ثم تقييم احتمالية حدوثها وآثارها، يلي ذلك اختيار استراتيجيات الاستجابة المناسبة، مع الاستمرار في متابعة المخاطر ومراجعتها طوال دورة العمل.

وتتوافق هذه النظرية بصورة مباشرة مع طبيعة مشاريع الطاقة المتجددة، التي تتسم بتعدد مصادر المخاطر الفنية والاقتصادية والتنظيمية والبيئية، الأمر الذي يجعل نجاحها مرتبطاً بمدى فاعلية ممارسات إدارة المخاطر المطبقة خلال مراحل المشروع المختلفة. فكلما ارتفعت كفاءة تحديد المخاطر وتقييمها ومعالجتها، زادت قدرة المشروع على المحافظة على أهدافه المتعلقة بالوقت والتكلفة والجودة والأداء التشغيلي، وانخفضت احتمالات التعثر أو الانحراف عن الخطة الموضوعة.

وقد تم اختيار هذه النظرية لأنها توفر أساساً علمياً يفسر العلاقة بين المتغير المستقل المتمثل في إدارة المخاطر بأبعادها الثلاثة: تحديد المخاطر، وتقييم المخاطر، ومعالجة المخاطر، والمتغير التابع المتمثل في نجاح مشاريع الطاقة المتجددة. كما أن نتائج الدراسة الحالية جاءت متوافقة مع الافتراض الرئيس لهذه النظرية، حيث أثبتت وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق ممارسات إدارة المخاطر وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، وهو ما يؤكد أن الإدارة المنهجية للمخاطر تمثل أحد العوامل الرئيسة الداعمة لنجاح المشاريع وتحقيق أهدافها.

الفصل الثاني
الإطار النظري
والدراسات السابقة

تمهيد

تُعد إدارة المخاطر من المرتكزات الأساسية التي تقوم عليها إدارة المشاريع الحديثة، ولم تعد تقتصر على التعامل مع المخاطر بعد وقوعها، بل أصبحت منهجًا استباقيًا يهدف إلى التعرف على مصادر المخاطر وتحليلها ووضع البدائل المناسبة للتعامل معها بما يحد من آثارها ويعزز فرص نجاح المشروع. وتزداد أهمية هذا التوجه في مشاريع الطاقة المتجددة لما تتسم به من طبيعة فنية وتنظيمية واقتصادية معقدة، إذ تتداخل فيها عوامل متعددة قد تؤثر بصورة مباشرة في كفاءة التنفيذ وتحقيق الأهداف المخطط لها، الأمر الذي يجعل إدارة المخاطر عنصرًا ملازمًا لجميع مراحل المشروع منذ التخطيط وحتى التشغيل.

وفي المقابل، يمثل نجاح المشروع المحصلة النهائية لمجموعة من الممارسات الإدارية والفنية التي تتكامل فيما بينها لضمان تنفيذ المشروع وفق متطلبات الوقت والتكلفة والجودة، مع تحقيق القيمة المضافة للمؤسسة والمستفيدين. ولم يعد نجاح المشاريع يقاس بالالتزام بالجدول الزمني والميزانية فقط، وإنما أصبح يرتبط بقدرة المشروع على تحقيق أهدافه التشغيلية والاستراتيجية والاستجابة للتغيرات والمحافظة على استدامة مخرجاته في المدى البعيد.

وانطلاقًا من هذا الترابط، برزت الحاجة إلى تعميق الفهم العلمي للعلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح مشاريع الطاقة المتجددة، ولا سيما في ظل التوسع المتزايد في هذا القطاع وما يصاحبه من تحديات تستدعي تطوير الممارسات الإدارية وتعزيز كفاءة اتخاذ القرار. كما أن تنوع الدراسات التي تناولت هذا الموضوع يعكس اتساع الاهتمام به على المستويين الأكاديمي والتطبيقي، مع اختلاف البيئات التي أجريت فيها تلك الدراسات والنتائج التي توصلت إليها، وهو ما يبرز أهمية بناء أساس نظري متين يساعد على تفسير نتائج الدراسة الحالية وربطها بالسياق العلمي الذي تناول هذا المجال.

في هذا الفصل سيتم التطرق الى المبحثين التاليين:

المبحث الأول: الدراسات السابقة

المبحث الثاني: الإطار النظري

المبحث الأول: الدراسات السابقة

تُعد الدراسات السابقة أحد المرتكزات العلمية الأساسية التي يستند إليها الباحث في بناء الإطار المعرفي للدراسة، حيث تسهم في توضيح المفاهيم المرتبطة بموضوع البحث واستعراض الجهود العلمية التي تناولت متغيراته المختلفة. كما تساعد في تحديد أوجه الاتفاق والاختلاف بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية، إضافة إلى الكشف عن الفجوة البحثية التي تسعى الدراسة إلى معالجتها. وفي هذا السياق، سيتم استعراض مجموعة من الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت موضوع إدارة المخاطر ونجاح المشاريع، ولا سيما مشاريع الطاقة المتجددة، لما لها من صلة مباشرة بموضوع الدراسة الحالية:

أولاً: الدراسات العربية

دراسة Al-Sharafi & Almerbati (٢٠٢٢)

قدمت الدراسة تحليل جدوى لأنظمة الطاقة الهجينة الشمسية والرياح لإنتاج الكهرباء والهيدروجين في المملكة العربية السعودية باستخدام بيانات الأرصاد الجوية، مع محاكاة الأنظمة باستخدام MATLAB. تضمنت الدراسة نظاماً هجيناً قائماً بذاته لتغذية الأحمال المنزلية والبطاريات، ونظاماً متعدد الإنتاجية لتوليد الكهرباء والهيدروجين للسيارات. أظهرت النتائج تبايناً كبيراً في حجم الأنظمة بحسب كمية الإشعاع الشمسي وسرعة الرياح، وأثر سلوك المستخدمين على تكاليف النظام وحجمه في محطات الهيدروجين. أوصت الدراسة بضرورة مواءمة الحمل الكهربائي مع الطاقة الشمسية لتحسين الكفاءة وخفض التكاليف، مع تحقيق انخفاض في حجم التخزين بنسبة ٣٩٪ وتقليل التكلفة بنسبة ٢٤٪ عند التنسيق الكامل بين الحمل والإشعاع.

دراسة (Al-Khalidi, 2022)

تناقش الدراسة مشاريع الطاقة المتجددة الموزعة في دبي، مع التركيز على الطاقة الشمسية الكهروضوئية ودورها في الشبكات الذكية ومحطات الطاقة الافتراضية. أظهرت الدراسات أن متوسط التأخير في إنشاء المحطات بلغ ٤٣٪، مع تحديد أربع فئات رئيسية للتأخيرات: ظروف الموقع، إدارة المشروع، التصميم الفني، واللوجستيات. توصي الدراسة باعتماد استراتيجيات للتخفيف من آثار التأخيرات لتحسين أداء المشاريع ضمن الجدول الزمني وتحقيق الأهداف الطموحة لمزيج الطاقة في دبي بحلول ٢٠٥٠.

دراسة (Kunya & Yusuf, 2023)

تؤكد الدراسة على أهمية إدارة المخاطر في مشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية التجارية في دبي ونيروبي. بينت النتائج وجود ارتباط إيجابي كبير بين إدارة المخاطر وأداء المشاريع، حيث فسرت عملية إدارة المخاطر ٧٩.٦٪ من الأداء، مع تأثير أكبر لتحديد المخاطر بنسبة ٦٧.٧٪ يليه تخطيط إدارة

المخاطر بنسبة ٥٥.٥٪. توصي الدراسة بتعزيز ممارسات إدارة المخاطر لتحسين الأداء، مؤكدة أهميتها لممارسي المشاريع وصانعي السياسات.

دراسة (S. Kadasah وآخرون, ٢٠٢٤):

قدمت الدراسة نظامًا ذكيًا للتنبؤ باستهلاك الكهرباء في بيشة، المملكة العربية السعودية، لمعالجة الطلب المتزايد على الطاقة. استخدمت الدراسة برامج محاكاة وأدوات تحليل دقيقة، وحقت دقة تنبؤية عالية بلغت ٩٨.٩٦٪. ساهم النظام في تعزيز وعي المستهلكين وتحسين استراتيجيات إدارة الكهرباء، ورفع كفاءة الطاقة ودعم التنمية المستدامة. وأكدت الدراسة على الدور التحولي للأنظمة الذكية في مراقبة استهلاك الكهرباء وتسهيل اتخاذ القرارات المستدامة.

دراسة (Alafnan, 2024)

تركز هذه الدراسة على تحقيق أهداف السعودية للطاقة المتجددة والوصول إلى ٥٠٪ من إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة بحلول ٢٠٣٠. قامت الدراسة بتطوير نموذج لحساب تكلفة الطاقة المستوية (LCOE) لألواح الطاقة الكهروضوئية، متضمنًا معدل التدهور السنوي، وكفاءة النظام الأولية، وأسعار الفائدة. أظهرت النتائج تأثيراً كبيراً لهذه العوامل على LCOE، حيث تراوح بين ٠.٠١٥٦ دولار/ك.و.س في السيناريو الأكثر ملاءمة و ٠.٠٣١٧ دولار/ك.و.س في السيناريو الأقل ملاءمة، بزيادة ١٠٣.٢٪. تؤكد الدراسة على أهمية تقييم هذه العوامل لاتخاذ قرارات استثمارية وسياسات طاقة متجددة فعالة.

دراسة Afzal وآخرون (٢٠٢٤)

قدمت الدراسة نهجًا تخطيطيًا لتعزيز مرونة أنظمة توزيع الطاقة ضد المخاطر المناخية المتزايدة بسبب تغير المناخ. شمل الإطار معالجة حالات عدم اليقين في الأحداث الجوية القصوى، وتطبيق استراتيجيات مثل تصلب الخطوط، مولدات الديزل الاحتياطية، والموزعات الفصلية. استخدم الباحثون نموذجًا هجينًا يجمع بين العمليات العشوائية والعناصر الحتمية لتقييم الديناميكيات والتكاليف الزمانية المكانية، مع تطوير نهج خطي عشوائي من مرحلتين لتحسين استثمارات المرونة. أظهرت النتائج، عبر دراسات الحالة على نظام IEEE 15 bus ونموذج شبكة الرياض الواقعي، زيادة مرونة النظام وكفاءة التكلفة بنسبة ١٠٪ و ١٥٪ على التوالي، مما يؤكد جدوى تطبيق استراتيجيات مرنة لمواجهة المخاطر المناخية.

دراسة Barakat وآخرون (٢٠٢٤)

استعرضت الدراسة تقييمًا تقنيًا واقتصاديًا لأنظمة الهيدروجين المتجددة الهجينة في الجوف، ينبع، والرياض باستخدام برنامج HOMER، مع تحليل الشبكات المتصلة وغير المتصلة بالشبكة. أظهرت النتائج تفوق الأنظمة المتصلة بالشبكة من حيث الفعالية الاقتصادية وانخفاض تكلفة الهيدروجين وطاقة النظام، خاصة في المناطق الغنية بالموارد مثل ينبع. أظهرت تحليلات الحساسية أهمية الإشعاع الشمسي والرياح

في تقليل التكاليف وتحقيق الأداء الأمثل. أوصت الدراسة بتخصيص تصميم الأنظمة وفقاً للموارد المحلية، وتعزيز التكامل الشبكي، ودعم الحلول المستقلة في المناطق النائية، والاستثمار في تقنيات مقاومة للمناخ لضمان استدامة الاقتصاد الهيدروجيني في المملكة والمنطقة.

دراسة العنزي، الجار الله، والفريدي (٢٠٢٤)

استهدفت الدراسة استكشاف دور إنتاج الطاقة المتجددة بأبعادها المختلفة (شمسية، رياحية، نووية، حرارية) في تحقيق التنمية المستدامة لشركة الكهرباء السعودية، باستخدام المنهج الوصفي والتحليلي. تم توزيع استبيانات على ١١٠ موظفاً وتم تحليل البيانات باستخدام SPSS. أظهرت النتائج وجود ارتباطات إيجابية قوية ذات دلالة إحصائية بين إنتاج الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة، وخاصة الطاقة الشمسية والرياح والنووية. أوصت الدراسة بزيادة الاستثمارات في الطاقة الشمسية لتوسيع محطات الطاقة الحالية وبدء مشاريع جديدة، بما يعزز التنمية المستدامة ويحقق الطاقة النظيفة.

دراسة Almutairi & Alhamed (٢٠٢٥)

تتناول الدراسة انتشار الطاقة المتجددة عالمياً مع التركيز على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، مع الإشارة إلى بطء تطبيقها في الشرق الأوسط بسبب وفرة الوقود الأحفوري وأسعار الطاقة المنخفضة تاريخياً. ركزت الدراسة على المملكة العربية السعودية في سياق رؤية ٢٠٣٠، حيث تهدف لتوليد ٥٠٪ من الطاقة من مصادر متجددة. استخدمت الدراسة منهج ثلاثي الخطوات يشمل جمع بيانات المشاريع الكبرى، تقدير إمكانات الطاقة الشمسية والرياح، ثم تقييم موثوقية توليد الطاقة باستخدام محاكاة مونت كارلو. تم تحليل مؤشرات الموثوقية المختلفة مثل LOLE، LOEE، LOLF، ENSINT، و DNSINT، وأظهرت النتائج أن دمج الطاقة المتجددة يحسن بشكل كبير موثوقية شبكة الكهرباء الوطنية، مما يبرهن على جدوى تحقيق أهداف رؤية ٢٠٣٠ ويعالج فجوة في الأدبيات المتعلقة بالتحليل الإقليمي للموثوقية.

دراسة (صوفية & الصداقي, ٢٠٢٥)

الموسومة بـ "إدارة المخاطر في مشروعات الطاقة المتجددة لإنتاج الطاقة الكهربائية في ليبيا: دراسة تحليلية" تستهدف الورقة دراسة حالة ميدانية بواسطة استبانة طُرحت على عينة من خبراء مدراء الانتاج في قطاع الكهرباء في ليبيا لدراسة المخاطر المصاحبة لإنتاج الكهرباء بالطاقة المتجددة، تم تحليلها واستنباط النتائج منها بواسطة المنهج الإحصائي الوصفي. وخلصت الورقة من خلال نتائج الدراسة أن الطاقة المتجددة تتعرض إلى عدة مخاطر منها الفنية والاقتصادية وجب دراستها قبل إنشاء وتشغيل هذه المشروعات ويتحقق ذلك باستخدام منهجيات وأساليب إدارة المخاطر لضمان نجاح إنشاء وتشغيل مشروعات الطاقة المتجددة، وأن تلك المخاطر المصاحبة لمشروعات الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء هي قياساً على مشروعات انتاج الكهرباء بالطاقة التقليدية لتشابهها من حيث المنهجية، وصولاً إلى توصيات تقدم للمهتمين

في قطاع الطاقة المتجددة لتبنيها في تنمية وتطوير مشروعات الطاقة المتجددة في ليبيا، كان من أهمها بناء الكوادر المؤهلة علمياً وعملياً في مجال إدارة المخاطر، وإنشاء قاعدة بيانات لحصر وتبويب المخاطر التي تتعرض لها مشروعات الطاقة المتجددة.

دراسة AbdElrazek وآخرون (٢٠٢٥)

ركزت الدراسة على تصميم نظام طاقة هجين مستدام يجمع بين الطاقة الشمسية، توربينات الرياح، وتخزين البطاريات لتلبية احتياجات محطة شحن كهربائية كبيرة. استخدمت الدراسة نموذج محاكاة HOMER لتقييم استراتيجية التوسع والتكلفة وكفاءة النظام، مع التركيز على تحديد التصميم الأمثل من حيث اختراق الطاقة المتجددة وتكلفتها. أظهرت نتائج المحاكاة أن المكونات المختارة تعزز الأداء الأمثل للنظام، وتحقق الحد الأدنى لتكلفة الطاقة، وتضمن تلبية الأحمال الأساسية بفعالية. وأوصت الدراسة بتبني التصميم الأمثل لأنظمة الطاقة الهجينة لتحقيق الاستدامة الاقتصادية والبيئية.

دراسة عكاك (٢٠٢٥)

هدفت الدراسة إلى تحديد دور إدارة الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في مؤسسة تطوير البترول في سلطنة عمان. شملت العينة ٨٤ موظفًا من إجمالي ٦٠٠ موظف، وتم تحليل الاستبيانات باستخدام الأساليب الإحصائية. أظهرت النتائج متوسط مستويات استخدام الطاقة المتجددة عند ٣.٠٩، مع مستويات عالية للأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية والتكنولوجية. كما تبين وجود ارتباطات ذات دلالة إحصائية بين إدارة الطاقة المتجددة ومستويات التنمية المستدامة، مع معامل تأثير ٢١.٨٪. أوصت الدراسة بزيادة الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة لتعزيز التنمية المستدامة.

ثانياً: الدراسات الأجنبية

دراسة (Satzler, 2011):

قدمت الدراسة نموذجاً منهجياً لتجميع وتقييم عوامل المخاطر في مشاريع طاقة الرياح. استخدم النموذج نهجاً من الأعلى إلى الأسفل لتحديد المخاطر التقنية والقانونية والاقتصادية والعوامل اللينة، مع وزن المخاطر المدارة وغير المدارة. أشارت النتائج إلى أن المخاطر التي تؤثر على الإيرادات والتكاليف الرأسمالية هي الأكثر أهمية، مما يتطلب اهتماماً خاصاً عند الاستثمار في مشاريع طاقة الرياح، مع ضرورة مراعاة وعي المقيم بالمخاطر.

دراسة Holburn (٢٠١٢)

قدمت الدراسة إطاراً مفاهيمياً لتقييم المخاطر التنظيمية لشركات الطاقة عند الاستثمار في مشاريع جديدة، مع التركيز على استقلالية الوكالات التنظيمية وصرامة عمليات صنع السياسات. أشارت النتائج إلى أن

الشركات تستطيع التخفيف من المخاطر التنظيمية من خلال استراتيجيات ملائمة لأنواع البيئات المختلفة، بما يعزز اتخاذ القرار الاستثماري وتقليل المخاطر المرتبطة بالسياسات الحكومية.

دراسة (Peixoto وآخرون، ٢٠١٤)

تعرض الدراسة منهجية إدارة المخاطر لمشروع تجريبي في منظمة الطاقة البرتغالية EDP Distribution. تم تحديد المخاطر ذات المصادر الخارجية والتقنية، معظمها مصنفة متوسطة وعالية. توضح الدراسة أن استخدام هذه المنهجية في مشاريع مماثلة مستقبلاً سيؤدي إلى توحيد تدريجي لإجراءات إدارة المخاطر داخل المنظمة وتحسين الأداء العام للمشاريع.

دراسة (Wing & Jin، ٢٠١٤)

استعرضت الدراسة دور سياسات الطاقة المتجددة كأداة لتوجيه السوق والنمو، مع التركيز على إدارة مخاطر السياسات لتقليل العوائق أمام الاستثمار. حددت خمسة مخاطر رئيسية: السوق، الائتمان، التشغيل، السيولة، والسياسات، وناقشت أدوات التخفيف المتاحة. أوصت الدراسة بتطوير تدابير جديدة لإدارة المخاطر لضمان استمرارية الاستثمار وجذب التمويل لمشاريع الطاقة المتجددة.

دراسة (Gatzert & Kosub، ٢٠١٦)

ركزت الدراسة على إدارة المخاطر في مشاريع طاقة الرياح الأوروبية، متميزة بين الحقائق البرية والبحرية. استخدمت الدراسة تحليلاً لحلول المخاطر الحالية وأكدت على أهمية التنوع كأداة رئيسية لإدارة المخاطر في ظل محدودية التغطية التأمينية. أبرزت الدراسة أن المخاطر السياسية والتنظيمية تمثل عائقاً رئيسياً أمام استثمارات الطاقة المتجددة، وأوصت بضرورة تطوير حلول جديدة لنقل المخاطر لضمان النمو المستدام للقطاع.

دراسة (Bernabeu وآخرون، ٢٠١٩)

بحثت الدراسة في تمويل مشاريع الطاقة المتجددة، مستعرضة التجربة الأوروبية وصعوبات التمويل عبر البنوك التقليدية. اقترحت الدراسة استخدام طرق VIKOR و AHP لتقييم المشاريع الاستثمارية، مع دمج المعايير المالية وغير المالية بما في ذلك المخاطر التكنولوجية والسياسية والاجتماعية والبيئية. توصلت الدراسة إلى أن النهج متعدد المعايير يساعد صناع القرار في اختيار مشاريع مستدامة وفعالة مالياً.

دراسة (Zhou وآخرون، ٢٠١٩)

استعرضت الدراسة منهجيات تقييم المخاطر والموثوقية لأنظمة الطاقة الشمسية، مع التركيز على دمج الطرق النوعية والكمية لتوفير نموذج HQQ شامل. أكدت الدراسة على أهمية استخدام مؤشرات مثل

MTBF، SAIFI، و SAIDI مع المقاييس الاقتصادية لتقديم تقييم شامل لأداء النظام والتنبؤ بالمخاطر بشكل دقيق.

أطروحة (Ntwari, 2019)

هدف البحث تقييم تطبيق إدارة المخاطر في مشاريع الطاقة وتأثيرها على الأداء، باستخدام منهج كمي واستبيان من مديري مشاريع الطاقة. أظهرت النتائج وجود علاقة خطية إيجابية بين ممارسات إدارة المخاطر (تحديد، تقييم، معالجة) وأداء المشاريع من حيث التكلفة والوقت. وأشارت الدراسة إلى أن تحسين إدارة المخاطر يعزز فعالية المشاريع، مع إبراز الحاجة لتحسين بعض الممارسات الحالية. تساهم الأطروحة في الجوانب الأكاديمية والعملية، حيث تساعد مديري المشاريع على تطوير استراتيجيات تخفيف المخاطر لتحقيق أداء أفضل.

دراسة (Petrova وآخرون, ٢٠١٩):

استعرضت الدراسة إدارة المشاريع وتقنيات تقييم المخاطر لمصادر الطاقة المتجددة، مع التركيز على الطاقة الكهرومائية الصغيرة والطاقة الكهروضوئية. هدفت الدراسة لتحديد المخاطر المالية والسياسية والتشغيلية والبشرية، وتقديم حلول للتخفيف من آثارها لجذب الاستثمار. تناولت الدراسة استراتيجيات التخطيط لاستجابة المخاطر أثناء تنفيذ المشروع، مؤكدة على أهمية استخدام أدوات تقييم المخاطر لضمان نجاح المشاريع وتحسين قابليتها للاستثمار المستقبلي.

دراسة (Chama, 2020):

ركزت الدراسة على إدخال إنتاج الطاقة الشمسية الكهروضوئية على نطاق المرافق في زامبيا، بهدف زيادة قدرة توليد الكهرباء وتقليل الاعتماد على الطاقة الكهرومائية. استخدمت الدراسة نموذج تمويل المشاريع مع استراتيجيات لتقليل المخاطر، مع تحليل تأثير أدوات إزالة المخاطر على جداول تنفيذ المشروع. أظهرت النتائج أن المخاطر السوقية وتأمين اتفاقية شراء الطاقة (PPA) كان لهما دور كبير في التأخيرات، حيث أدى توزيع المخاطر المتأخر إلى تأخير تنفيذ المشروع. توضح الدراسة أهمية التخطيط المسبق لإزالة المخاطر لضمان تنفيذ المشاريع في الوقت المحدد.

دراسة (Masoudnejad وآخرون, ٢٠٢١)

تدرس الدراسة مشروع محطة طاقة صغيرة في مازندران وتحدد المخاطر المرتبطة به من خلال مقابلات الخبراء، مصنفة إلى أربع فئات: بيئية، اقتصادية، اجتماعية، وتقنية. باستخدام FMEA و Fuzzy TOPSIS تم تحديد أولويات المخاطر الحرجة وتقديم اقتراحات للاستجابة لها وفق معايير PMBOK. تشير الدراسة إلى أهمية تقييم المخاطر بشكل منهجي لتحسين استدامة المشاريع وتقليل تأثيرها السلبي.

دراسة Mao وآخرون (٢٠٢٢)

ناقشت الدراسة تقييم مخاطر محطات الطاقة الهجينة (الرياح والطاقة الشمسية) باستخدام إطار متعدد المعايير لتقييم القرارات الجماعية. حددت ١٩ مؤشر خطر مقسمة إلى خمس مجموعات، واستخدمت مصطلحات لغوية احتمالية لتقييم قيم المعايير، مع نموذج تحديد الوزن الخبير ومقاييس الإنترنت. أظهرت الدراسة تطبيق النموذج على حالة عملية، مع مستوى خطر مرتفع قليلاً، مما يوفر مرجعاً علمياً لاتخاذ قرارات الاستثمار والتقليل من المخاطر.

دراسة Hamed & Alshare (٢٠٢٢)

قدمت الدراسة مراجعة شاملة لتأثير الطاقة الشمسية وطاقة الرياح على البيئة، مع تحليل العوامل المختلفة مثل استخدام الأراضي، استهلاك المياه، التأثير على التنوع البيولوجي، التأثيرات البصرية والضوئية، القضايا الصحية، والمناخ الدقيق. أظهرت الدراسة أن الفوائد كبيرة ولكن التصور السلبي لهذه التقنيات قد يعيق انتشارها. أوصت الدراسة باستخدام التحليل النقدي كأداة لتقييم الأثر البيئي ودعم اتخاذ القرارات في تطوير مشاريع الطاقة المتجددة المستقبلية.

دراسة (Karamoozian وآخرون, ٢٠٢٢):

تتناول الدراسة أهمية تقييم مخاطر الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة، خصوصاً في ظل النفقات الاستثمارية العالية المرتبطة بها. اقترح الباحثون نهجاً هجيناً لتحليل أنماط الفشل والتأثير لتقييم المخاطر، مع التركيز على طاقة الرياح كبديل مناسب من الناحية التقنية والاقتصادية والبيئية والاجتماعية. شملت الدراسة تحليل الحساسية وفحص صحة النتائج باستخدام ستة سيناريوهات مختلفة. وأكدت النتائج أن المنهجية المقترحة تعزز اتخاذ قرارات استثمارية مدروسة. تعتبر هذه الدراسة مرجعاً مهماً للسلطات والمستثمرين والمؤسسات المشاركة في مشاريع الطاقة المتجددة لتحسين استراتيجيات الاستثمار وتقليل المخاطر.

دراسة (Spasenic وآخرون, ٢٠٢٢)

تقترح الدراسة نهجاً لتقييم مخاطر الائتمان لتمويل مشاريع SHPP في صربيا باستخدام FMEA المعدل بواسطة نظرية ديمبستر-شيفر. تم تقييم احتمالية وشدة المخاطر بواسطة خبراء التمويل، وتطبيق منهجية FMEA-DST لتحديد الأحداث الحرجة. كما اقترحت الدراسة استراتيجيات تخفيف كافية لتقليل مخاطر الائتمان، وأظهرت النتائج فعالية النهج المقترح كإطار شامل يمكن لمديري المخاطر استخدامه لتقييم طلبات تمويل المشاريع بدقة وأمان.

دراسة Zhao وآخرون (٢٠٢٣)

ركزت الدراسة على تقييم مخاطر مشاريع طاقة الرياح خلال مرحلة التصميم باستخدام نموذج معادلات هيكلية لعوامل السياسة والاقتصاد والتكنولوجيا والبناء. أسست الدراسة نظام تقييم مؤشر المخاطر لتحديد المصادر الرئيسية للمخاطر وتقديم تدابير مضادة فعالة. أوضحت النتائج أن التقييم المبكر للمخاطر يمكن أن يسهم في تقليل الخسائر وتعزيز نجاح المشاريع خلال دورة حياتها.

دراسة (Owulade, 2024) وآخرون

تقدم هذه الورقة مراجعة لتقنيات هندسة الموثوقية بهدف تحسين الأداء وإدارة المخاطر في البنية التحتية للطاقة. تستعرض الدراسة منهجيات مثل الصيانة التنبؤية، FMEA، RCM، وتحليل الأسباب الجذرية، مع التركيز على تطبيقها في أنظمة الطاقة. كما تناقش تقنيات إدارة المخاطر المتقدمة مثل PRA ومحاكاة مونت كارلو، وأثر دمج الإنترنت، الذكاء الاصطناعي، وتحليلات البيانات الضخمة على هندسة الاعتمادية. تشير النتائج إلى أن اعتماد الصيانة التنبؤية، وأدوات إدارة المخاطر، والتقنيات الرقمية يعزز موثوقية ومرونة البنية التحتية للطاقة ويوفر توصيات لتحسين الأداء والاستدامة على المدى الطويل.

دراسة (Nsefu & Chiputa, 2024)

تهدف الدراسة إلى تحديد ممارسات إدارة المخاطر في صناعة الطاقة الشمسية في لوساكا، زامبيا، مع تحليل ثلاث نظريات أساسية: مفارقة إلسبيرغ، المنفعة المتوقعة، وتأثير الخلايا الكهروضوئية. تقدم الدراسة إطارًا مفاهيميًا يوضح العوامل المستقلة والمعدلة والتابعة لتطبيق إدارة المخاطر وحل التحديات البحثية في مشاريع الطاقة الشمسية، مع تحديد العلاقات بين المتغيرات المختلفة لتعزيز الفهم التطبيقي لإدارة المخاطر.

دراسة (Akhigbe وآخرون, ٢٠٢٤):

ركزت الدراسة على تصميم نماذج تقييم المخاطر لمشاريع الطاقة المتجددة واسعة النطاق باستخدام التحليلات المتقدمة والذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة. تستهدف النماذج الجوانب المالية والتشغيلية والتنظيمية والبيئية لتوفير رؤى قابلة للتنفيذ لأصحاب المصلحة. أكدت الدراسة أهمية التوافق مع أهداف الاستدامة، وقدمت نماذج تساعد على التنبؤ بالمخاطر وتحسين تخطيط المشاريع، مع معالجة تحديات مثل توفر البيانات وتعقيد النماذج. تبرز الدراسة أهمية تصميم نماذج تقييم مخاطر قابلة للتكيف لجذب الاستثمارات وتحسين نتائج المشاريع.

دراسة (Hanson وآخرون, ٢٠٢٤)

تستعرض الدراسة نهج الصيانة والفحص القائمة على المخاطر (RBMI) لتعزيز السلامة وكفاءة البنية التحتية للطاقة، خاصة مع دمج الطاقة المتجددة والتكيف مع تغير المناخ. تُبرز الدراسة كيف يسمح RBMI بإعطاء الأولوية للمعدات الحرجة واتخاذ قرارات أفضل، مع دمج التحليلات التنبؤية، وتعلم الآلة، والتوائم الرقمي. تشير النتائج إلى أن RBMI يحسن الكفاءة التشغيلية ويعزز استراتيجيات التخفيف من المخاطر،

ويقلل الفشل وفترات التوقف، كما يدعم الاستدامة وتقليل البصمة الكربونية. المستقبل يتجه نحو أتمتة القرارات ودمج الذكاء الاصطناعي لتعزيز الأداء الاقتصادي والموثوقية في أنظمة الطاقة.

دراسة (Effendi, 2025):

تناولت الدراسة إدارة المخاطر في قطاع الطاقة بإندونيسيا، مشيرة إلى تحديات معقدة تشمل الجوانب التقنية والمالية والبيئية والتنظيمية والاجتماعية. استخدمت مراجعة منهجية للأدبيات لرسم خريطة المعرفة الحالية وتحديد الثغرات البحثية. صنفت الدراسة ٣٣ مقالاً حسب مستوى الدراسة، نوع الطاقة، وأنواع المخاطر، مما وفر فهماً واضحاً للصعوبات التي يواجهها القطاع في الانتقال إلى أنظمة أكثر استدامة. وقدمت الدراسة جدول أعمال مستقبلي للبحث والسياسات في إدارة المخاطر للطاقة.

دراسة Karim وآخرون (٢٠٢٥)

ركزت الدراسة على منهجيات تقييم المخاطر والموثوقية لأنظمة الطاقة الكهروضوئية، مصنفة إلى نوعية وكمية وهجينة (HQQ). شملت الطرق النوعية تحليل أنماط الفشل، الطرق الكمية التحليلية والعشوائية، واستخدام البيانات الاقتصادية مثل LCOE و NPV. أوصت الدراسة بدمج تقييم المخاطر مع تحليل الموثوقية لتحسين دقة التنبؤ بالأداء الاقتصادي والتشغيلي لأنظمة الطاقة الشمسية.

دراسة (Biery, 2025)

تركز الدراسة على تحديات تمويل مشاريع الطاقة المتجددة في الولايات المتحدة ودور السياسات النقدية في تيسير النمو. تبحث الورقة تأثير أسعار الفائدة والتيسير الكمي على الاستثمارات والابتكار التكنولوجي، مع تحليل أدوات إدارة المخاطر مثل السندات الخضراء وآليات التأمين والشراكات بين القطاعين العام والخاص. كما تشير الدراسة إلى أهمية دمج التقنيات المتقدمة كالذكاء الاصطناعي، وتخزين الطاقة، والشبكات الذكية لتحسين استقرار الطاقة وتقليل المخاطر. توصي الدراسة باتباع نهج شامل يجمع بين السياسات النقدية وإدارة المخاطر والاستثمارات التكنولوجية لتعزيز نمو مشاريع الطاقة المتجددة.

التعقيب على الدراسات السابقة

يتضح من خلال استعراض الدراسات السابقة العربية والأجنبية أنها تناولت موضوع الطاقة المتجددة وإدارة المخاطر من زوايا متعددة، حيث ركز بعضها على الجوانب التقنية والاقتصادية لأنظمة الطاقة المتجددة، بينما ركزت دراسات أخرى على تقييم المخاطر المرتبطة بهذه المشاريع وتأثيرها على أداء أنظمة الطاقة أو استدامتها.

أولاً: أوجه التشابه بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية

تتفق الدراسة الحالية مع عدد كبير من الدراسات السابقة في اهتمامها بموضوع إدارة المخاطر في مشاريع الطاقة المتجددة، حيث أكدت العديد من الدراسات على أهمية إدارة المخاطر في تحسين كفاءة وأداء مشاريع الطاقة. فقد أشارت دراسة Ntwari (٢٠١٩) ودراسة Kunya & Yusuf (٢٠٢٣) إلى وجود علاقة إيجابية بين ممارسات إدارة المخاطر وأداء مشاريع الطاقة المتجددة، وهو ما يتوافق مع توجه الدراسة الحالية التي تسعى إلى تحليل دور إدارة المخاطر في تعزيز نجاح هذه المشاريع. كما تتفق الدراسة الحالية مع دراسة Masoudnejad وآخرون (٢٠٢١) ودراسة Mao وآخرون (٢٠٢٢) في التركيز على أهمية تحديد المخاطر وتقييمها وترتيب أولوياتها باعتبارها من المراحل الأساسية لإدارة المخاطر في مشاريع الطاقة.

كذلك تتقاطع الدراسة الحالية مع عدد من الدراسات التي تناولت التحديات التي تواجه مشاريع الطاقة المتجددة مثل دراسة Al-Khalidi (٢٠٢٢) التي ركزت على تأخيرات تنفيذ مشاريع الطاقة الشمسية، ودراسة Chama (٢٠٢٠) التي أوضحت تأثير المخاطر السوقية والتنظيمية على تنفيذ مشاريع الطاقة الشمسية. كما تتفق مع دراسات أخرى ركزت على الجدوى الاقتصادية والاستثمارية للطاقة المتجددة مثل دراسة Alafnan (٢٠٢٤) ودراسة Bernabeu وآخرون (٢٠١٩) التي أبرزت أهمية تقييم المخاطر الاقتصادية والاستثمارية عند تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة.

إضافة إلى ذلك، تتشابه الدراسة الحالية مع بعض الدراسات التي تناولت تطبيقات التقنيات الحديثة في إدارة الطاقة والمخاطر مثل دراسة Hanson وآخرون (٢٠٢٤) التي ركزت على الصيانة القائمة على المخاطر باستخدام التحليلات التنبؤية والذكاء الاصطناعي، ودراسة Akhigbe وآخرون (٢٠٢٤) التي استخدمت تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحليل مخاطر مشاريع الطاقة المتجددة.

ثانياً: أوجه الاختلاف بين الدراسات السابقة ودراستي الحالية

على الرغم من وجود نقاط تشابه بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة، إلا أن هناك عدداً من أوجه الاختلاف المهمة. فقد ركزت بعض الدراسات السابقة على الجوانب التقنية أو الهندسية للطاقة المتجددة مثل دراسة AbdElrazek وآخرون (٢٠٢٥) التي تناولت تصميم أنظمة الطاقة الهجينة، ودراسة Barakat وآخرون (٢٠٢٤) التي ركزت على تقييم أنظمة الهيدروجين المتجددة، في حين أن الدراسة الحالية تركز بشكل أساسي على البعد الإداري لإدارة المخاطر ودورها في نجاح المشاريع.

كما أن العديد من الدراسات الأجنبية ركزت على تقييم المخاطر من منظور اقتصادي أو استثماري مثل دراسة Gatzert & Kosub (٢٠١٦) ودراسة Spasenic وآخرون (٢٠٢٢) التي تناولت مخاطر التمويل والاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة، بينما تختلف الدراسة الحالية في تركيزها على العلاقة بين ممارسات إدارة المخاطر ونجاح المشاريع من منظور إدارة المشاريع.

إضافة إلى ذلك، ركزت بعض الدراسات على تحليل المخاطر في مراحل محددة من دورة حياة المشروع مثل مرحلة التصميم أو التمويل، كما في دراسة Zhao وآخرون (٢٠٢٣)، في حين أن الدراسة الحالية تتناول إدارة المخاطر بشكل شامل ضمن إطار نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في بيئة تنظيمية محددة.

كما تختلف الدراسة الحالية عن بعض الدراسات التي ركزت على التحليل النظري أو المراجعات المنهجية للأدبيات مثل دراسة Effendi (٢٠٢٥) ودراسة Owulade وآخرون (٢٠٢٤)، حيث تسعى الدراسة الحالية إلى تقديم دراسة تطبيقية ميدانية.

ثالثاً: الفجوة البحثية

على الرغم من تعدد الدراسات التي تناولت موضوع الطاقة المتجددة وإدارة المخاطر، إلا أن مراجعة الأدبيات تشير إلى وجود فجوة بحثية واضحة تتمثل في محدودية الدراسات التي تناولت العلاقة المباشرة بين إدارة المخاطر ونجاح مشاريع الطاقة المتجددة في البيئة التنظيمية لشركات الطاقة في المملكة العربية السعودية. كما أن العديد من الدراسات السابقة ركزت على الجوانب التقنية أو الاقتصادية للطاقة المتجددة، في حين لم تحظ الجوانب الإدارية المرتبطة بإدارة المخاطر وتأثيرها على نجاح المشاريع بالقدر الكافي من الاهتمام، خاصة في الدراسات التطبيقية التي تستهدف المؤسسات العاملة في قطاع الطاقة المتجددة. كذلك يلاحظ أن معظم الدراسات السابقة ركزت على تقييم المخاطر أو تحليلها بشكل منفصل دون الربط بينها وبين مؤشرات نجاح المشروع مثل الالتزام بالوقت والتكلفة والجودة وتحقيق الأهداف الاستراتيجية، وهو ما تسعى الدراسة الحالية إلى معالجته.

رابعاً: ما تتميز به الدراسة الحالية

تتميز الدراسة الحالية بعدة جوانب تجعلها إضافة علمية مهمة للأدبيات في مجال إدارة المشاريع والطاقة المتجددة، حيث تسعى إلى تحليل دور إدارة المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة من خلال دراسة تطبيقية على إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء. كما تتميز الدراسة الحالية بتركيزها على الربط بين ممارسات إدارة المخاطر ونجاح المشاريع ضمن إطار عملي يعكس واقع تطبيق هذه الممارسات في المؤسسات العاملة في قطاع الطاقة المتجددة. إضافة إلى ذلك، تقدم الدراسة نموذجاً تحليلياً يوضح العلاقة بين تحديد المخاطر وتقييمها ووضع استراتيجيات الاستجابة لها وبين مؤشرات نجاح المشروع. علاوة على ذلك، تأتي أهمية هذه الدراسة في سياق التحول الذي يشهده قطاع الطاقة في المملكة العربية السعودية نحو تنويع مصادر الطاقة وتعزيز الاعتماد على الطاقة المتجددة، مما يجعل نتائجها ذات أهمية علمية وتطبيقية يمكن أن تسهم في دعم متخذي القرار ومديري المشاريع في تحسين ممارسات إدارة المخاطر ورفع مستوى نجاح مشاريع الطاقة المتجددة.

المنطلقات النظرية للبحث

تعتمد هذه الدراسة على عدد من النظريات والمبادئ التي توضح العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح مشاريع الطاقة المتجددة، ومن أهم هذه المنطلقات:

نظرية إدارة المخاطر (Risk Management Theory):

تؤكد هذه النظرية أن تحديد المخاطر وتحليلها ووضع الاستراتيجيات المناسبة للتعامل معها يسهم في تحقيق أهداف المشروع بكفاءة وفعالية. وفقاً لهذه النظرية، فإن المشاريع التي تتبنى ممارسات إدارة المخاطر المنهجية تكون أكثر قدرة على التكيف مع التغيرات وتقليل الخسائر المحتملة.

نظرية نجاح المشاريع (Project Success Theory):

تركز هذه النظرية على العوامل التي تحدد نجاح المشاريع، مثل تحقيق الأهداف المحددة، الالتزام بالميزانية والجدول الزمني، ورضا أصحاب المصلحة. ويُعتبر تضمين إدارة المخاطر ضمن هذه العوامل شرطاً أساسياً لضمان استدامة المشاريع خاصة في قطاع الطاقة المتجددة، الذي يتسم بتقلبات مالية وتقنية وبيئية.

المنطلقات البيئية والتنظيمية:

تستند هذه الدراسة إلى أن نجاح مشاريع الطاقة المتجددة لا يعتمد فقط على الإدارة الداخلية، بل يتأثر أيضاً بالظروف البيئية والتنظيمية، مثل السياسات الحكومية للطاقة المتجددة، المتطلبات البيئية، والتغيرات المناخية. إدارة المخاطر تساعد المشاريع على التوافق مع هذه المتغيرات وتحقيق الاستدامة.

نظرية الابتكار والتقنية في الطاقة المتجددة:

تؤكد هذه النظرية على أهمية استخدام التقنيات الحديثة وأنظمة المراقبة الذكية لتقليل من المخاطر التشغيلية وتحسين الأداء العام للمشروع. هذا المنطلق يدعم فكرة أن دمج التكنولوجيا مع إدارة المخاطر يرفع من فرص نجاح المشاريع.

مصطلحات الدراسة وتعريفها إجرائياً

إدارة المخاطر (Risk Management):

التعريف النظري: عملية تحديد وتحليل المخاطر المحتملة ووضع استراتيجيات للتعامل معها في سياق المشروع.

التعريف الإجرائي: هي درجة تبني الشركة السعودية للكهرباء لممارسات محددة لإدارة المخاطر في مشاريع الطاقة المتجددة، ويتم قياسها من خلال استبيانات تتضمن تحديد، وتقييم، ومعالجة المخاطر.

نجاح مشاريع الطاقة المتجددة (Renewable Energy Project Success):

التعريف النظري: القدرة على تحقيق أهداف المشروع المحددة، سواء كانت مالية أو تشغيلية أو بيئية.

التعريف الإجرائي: هو مستوى تحقق المشروع من مؤشرات الأداء مثل الكفاءة التشغيلية، الالتزام بالجدول الزمني، الحد من الخسائر المالية، الامتثال للمعايير البيئية، ورضا أصحاب المصلحة، ويتم قياسه باستخدام استبيانات ومؤشرات الأداء المتاحة في الشركة.

مشاريع الطاقة المتجددة (Renewable Energy Projects):

التعريف النظري: مشاريع تهدف لإنتاج الطاقة من مصادر طبيعية مستدامة مثل الشمس والرياح والمياه.

التعريف الإجرائي: هي مشاريع الشركة السعودية للكهرباء التي تعتمد على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، والتي يتم تقييمها بناءً على خططها التشغيلية والتقنية، وميزانيتها، وأهدافها الإنتاجية.

المبحث الثاني: الإطار النظري

المبحث الأول: إدارة المخاطر

المطلب الأول: الإطار المفاهيمي لإدارة المخاطر

أولاً: مفهوم الخطر

يُعدّ مفهوم الخطر أساسياً في الإدارة عموماً، وفي إدارة المشاريع خصوصاً، لارتباطه الوثيق بطبيعة الأعمال التي تتسم بدرجات متفاوتة من عدم اليقين واحتمالية وقوع أحداث قد تؤثر على تحقيق الأهداف المخططة. (Aven, 2016) ويُشكّل فهم مفهوم المخاطرة نقطة انطلاق لبناء نظام فعال لإدارة المخاطر، إذ يُساعد تحديد طبيعة المخاطرة وخصائصها المؤسسات على تطوير أساليب مناسبة للتعامل معها والتخفيف من آثارها المحتملة. (الوردي، ٢٠١٨)

١. مفهوم الخطر لغوياً

يرتبط مفهوم الخطر في اللغة العربية بالتهديد أو احتمال وقوع أمر غير مرغوب فيه، حيث يدل لفظ الخطر على الإشراف على الهلاك أو التعرض لأمر ذي شأن قد يحمل نتائج سلبية أو غير مؤكدة. (Hopkin, 2018) ويشير هذا المعنى اللغوي إلى وجود حالة من عدم الاستقرار أو احتمالية التعرض لنتيجة تختلف عن المتوقع، وهو ما يتوافق مع الاستخدام الإداري للمفهوم باعتباره حالة ترتبط بعدم التأكد من النتائج المستقبلية.

أما في اللغة الإنجليزية، فإن مصطلح (Risk) يعود إلى أصول تاريخية متعددة، ويرتبط بمعاني المجازفة أو احتمال التعرض للخسارة، وقد تطور استخدامه ليصبح مفهومًا إداريًا لا يقتصر على الجانب السلبي، بل يشمل احتمالية حدوث نتائج إيجابية أو سلبية وفق طبيعة الحدث والظروف المحيطة به. (الوردي، ٢٠١٨)

٢. مفهوم الخطر اصطلاحًا

اختلفت الأدبيات العلمية في تحديد مفهوم الخطر نتيجة اختلاف المجالات التي تناولته، إلا أن معظم التعريفات تشترك في ارتباطه بعدم اليقين واحتمالية التأثير في الأهداف. (Almutairi & Alhamed, 2025)

عرّف معهد إدارة المشاريع الخطر بأنه "حدث أو ظرف غير مؤكد، إذا حدث فإنه قد يكون له تأثير إيجابي أو سلبي على هدف أو أكثر من أهداف المشروع مثل النطاق أو الجدول الزمني أو التكلفة أو الجودة" (PMI, 2021). ويبرز هذا التعريف طبيعة الخطر باعتباره مرتبطًا بشرطين أساسيين؛ أولهما عدم التأكد من وقوع الحدث، والثاني وجود أثر محتمل في أهداف المشروع.

ويرى (Chapman, 2002) أنه لا ينبغي النظر إلى الخطر على أنه مجرد احتمال للخسارة، بل كحالة من عدم اليقين تؤثر على قدرة المؤسسة على تحقيق النتائج المرجوة، ويتطلب التعامل مع المخاطرة فهم مصادر عدم اليقين وتحليل آثارها المستقبلية.

كما أوضح (Aven, 2016) أن الخطر يمثل علاقة بين حدث محتمل، واحتمالية وقوعه، وعواقبه المترتبة عليه. ومن المهم التأكيد على أن تقييم المخاطر لا يعتمد فقط على الاحتمالية، بل يتطلب أيضاً دراسة طبيعة العواقب في حال وقوع الحدث.

وبناءً على ذلك، يمكن تعريف الخطر في هذه الدراسة بأنه: حدث أو حالة مستقبلية غير مؤكدة قد تؤثر في تحقيق أهداف مشاريع الطاقة المتجددة من حيث التكلفة والوقت والجودة والأداء، سواء كان تأثيرها سلبياً يؤدي إلى تهديد نجاح المشروع أو إيجابياً يتيح فرصاً لتحسين نتائجه.

ثانياً: مفهوم المخاطر

تعد المخاطر من المفاهيم الأساسية في بيئة المشاريع؛ نظراً لارتباطها المباشر بعملية التخطيط والتنفيذ واتخاذ القرارات. فالمشروعات، وبخاصة مشاريع الطاقة المتجددة، تعمل ضمن بيئات معقدة تتداخل فيها عوامل تقنية ومالية وتنظيمية وبيئية، الأمر الذي يجعل ظهور المخاطر أمراً محتملاً خلال مختلف مراحل دورة حياة المشروع.

١. مفهوم المخاطر اصطلاحًا

تشير المخاطر إلى مجموعة الأحداث أو الظروف غير المؤكدة التي يمكن أن تؤثر في مسار المشروع ونتائجه النهائية. ولا ترتبط المخاطر بوقوع حدث معين فقط، بل تشمل مجموعة الاحتمالات المستقبلية التي قد تغير مستوى الأداء المتوقع للمشروع.

يعرف معيار إدارة المخاطر الدولي ISO 31000 المخاطر بأنها "تأثير عدم اليقين على الأهداف"، ويؤكد هذا التعريف أن المخاطر لا تعني بالضرورة حدوث نتائج سلبية، وإنما ترتبط بالتغير المحتمل في مسار تحقيق الأهداف سواء أدى ذلك إلى آثار إيجابية أو سلبية. (Hutchins, 2018)

أما (Hopkin, 2018) فيرى أن المخاطر تمثل مجموعة العوامل الداخلية والخارجية التي يمكن أن تؤثر في قدرة المنظمة على تحقيق أهدافها، وأن إدارة المخاطر الفعالة تعتمد على تحديد هذه العوامل وتحليلها ووضع الاستجابات المناسبة لها.

بينما يوضح (Hillson, 2002) أن مخاطر المشاريع ترتبط بدرجة عدم اليقين الكامنة في مختلف الأنشطة، ويعتمد نجاح المشروع بشكل كبير على قدرة الإدارة على تحديد مصادر المخاطر ومعالجتها مبكراً قبل أن تتفاقم إلى مشاكل تؤثر على الأداء.

وبناءً على ذلك، تُعرّف هذه الدراسة المخاطر عملياً على أنها: مجموعة الأحداث أو الظروف المحتملة التي قد تؤثر على مشاريع الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء، والتي قد تؤثر على نجاح المشروع بدرجات متفاوتة من حيث الالتزام بالتكلفة والجدول الزمني، وجودة التنفيذ، وتحقيق الأهداف المخططة.

ثالثاً: مفهوم إدارة المخاطر

أصبحت إدارة المخاطر مجالاً متخصصاً في الإدارة يهدف إلى معالجة حالات عدم اليقين التي تواجهها المؤسسات والمشاريع بشكل منهجي. ولا تقتصر وظيفتها على تجنب المخاطر أو التخفيف من آثارها، بل تمتد لتشمل بناء القدرات التنظيمية التي تساعد على التنبؤ بالأحداث المستقبلية واتخاذ القرارات المناسبة في الوقت المناسب.

تُعرّف المنظمة الدولية للمعايير (ISO 31000) إدارة المخاطر بأنها "مجموعة منسقة من الأنشطة لتوجيه المنظمة والتحكم بها فيما يتعلق بالمخاطر" (Hutchins, 2018) ويشير هذا التعريف إلى أن إدارة المخاطر ليست إجراءً منفصلاً، بل نظام متكامل يرتبط بالحوكمة والتخطيط واتخاذ القرارات.

ويرى (Hopkin, 2018) أن إدارة المخاطر تمثل عملية منظمة تهدف إلى فهم المخاطر التي تواجه المنظمة، وتحديد مستوى تأثيرها، ثم تطوير استجابات مناسبة تضمن تحقيق الأهداف الاستراتيجية والتشغيلية.

كما أكد (Chapman, 2002) أن إدارة المخاطر الفعالة لا تركز فقط على التعامل مع الأحداث السلبية، وإنما تهدف إلى تحسين القرارات الإدارية من خلال فهم مصادر عدم اليقين وتأثيرها على نتائج المشروع.

وعليه، يمكن تعريف إدارة المخاطر في هذه الدراسة بأنها: عملية إدارية منهجية تهدف إلى تحديد وتحليل وتقييم والاستجابة للمخاطر المحتملة التي تواجه مشاريع الطاقة المتجددة، بما يساعد على تقليل تأثيراتها السلبية واستثمار الفرص المتاحة وتحسين احتمالية نجاح المشروع.

المطلب الثاني: نشأة وتطور إدارة المخاطر

ارتبط مفهوم المخاطر منذ القدم بمحاولات البشرية للتعامل مع الأحداث غير المتوقعة وتخفيف آثارها المحتملة. إلا أن التعامل مع المخاطرة في البداية كان يعتمد بشكل أكبر على الخبرة الشخصية والحدس أكثر من اعتماده على الأساليب العلمية المنهجية. ومع تطور الأنشطة الاقتصادية والصناعية، برزت الحاجة إلى بناء منهجيات أكثر تقدماً تساعد المؤسسات على فهم مصادر المخاطر، وتحليل آثارها، واتخاذ القرارات المناسبة بشأنها. (Aven, 2016)

وقد برز الاهتمام العلمي بإدارة المخاطر بشكل جليّ خلال القرن العشرين، لا سيما مع توسع الأنشطة الصناعية وتزايد تعقيد عمليات الإنتاج. وبدأت المؤسسات تواجه مخاطر تتعلق بالسلامة، والتقلبات الاقتصادية، والتغيرات التكنولوجية. وقد أدى ذلك إلى ظهور ممارسات متخصصة تهدف إلى تحديد مصادر المخاطر ووضع تدابير وقائية للحد من الخسائر المحتملة. (Hopkin, 2018)

ومع تطور علم الإدارة وظهور إدارة المشاريع كعلم قائم بذاته، انتقلت إدارة المخاطر من تركيزها التقليدي على التأمين والسلامة لتصبح عنصراً أساسياً في تخطيط المشاريع وتنفيذها. وأصبح الوعي بالمخاطر وتحليلها جزءاً لا يتجزأ من عمليات إدارة المشاريع نظراً لتأثيرهما المباشر على عناصر الأداء الرئيسية مثل التكلفة والوقت والجودة والنطاق. (العنزي و الديلمي، ٢٠١٥)

في مجال المشاريع الهندسية، اكتسبت إدارة المخاطر أهمية بالغة نظراً لطبيعة هذه المشاريع التي تتسم بدرجة عالية من التعقيد وتعدد المتغيرات التقنية والمالية والتنظيمية. وقد تطورت الأساليب المستخدمة من مجرد تسجيل المخاطر المحتملة إلى توظيف أدوات تحليلية نوعية وكمية، ونماذج تنبؤية، وتقنيات محاكاة لدعم القرارات الإدارية. (Aven, 2016)

أما في مشاريع الطاقة، فقد أصبحت إدارة المخاطر ضرورية نظراً للاستثمارات المالية الضخمة، وفترات التنفيذ الطويلة، ومشاركة العديد من الجهات المعنية، فضلاً عن المخاطر التقنية والتنظيمية والبيئية. ومع ظهور مشاريع الطاقة المتجددة، اتسع نطاق إدارة المخاطر ليشمل مخاطر جديدة تتعلق بالتقنيات الحديثة،

وكفاءة الأنظمة، وسلاسل التوريد، والاعتماد على الظروف الطبيعية، مما يستلزم تطوير ممارسات أكثر شمولية ومرونة. (صوفية & الصداقي، ٢٠٢٥)

المطلب الثالث: أهمية إدارة المخاطر

تكمُن أهمية إدارة المخاطر في دورها في تعزيز قدرة المؤسسات والمشاريع على مواجهة حالات عدم اليقين التي قد تؤثر على تحقيق أهدافها. فالمشاريع، بطبيعتها، تعمل ضمن بيئات ديناميكية تتطلب القدرة على استباق المشكلات المحتملة والاستعداد لها قبل أن تتحول إلى عقبات تؤثر على الأداء. (الغنزي و الديلمي، ٢٠١٥)

تساعد إدارة المخاطر على تحسين عملية التخطيط واتخاذ القرارات من خلال توفير معلومات أكثر دقة حول الأحداث المحتملة وآثارها، مما يمكّن الإدارة من اختيار البدائل المناسبة وتخصيص الموارد بكفاءة أكبر. كما تساهم في رفع مستوى الوعي بالمخاطر بين فرق العمل وتعزيز القدرة على إدارة المتغيرات بشكل منهجي طوال دورة حياة المشروع. (Aven, 2016)

تلعب إدارة المخاطر أيضًا دورًا حاسمًا في الحفاظ على التوازن بين العناصر الأساسية للمشروع. فهي تساعد على تقليل احتمالية تجاوز التكاليف المخططة، والحد من التأخيرات الزمنية، وتحسين جودة التنفيذ من خلال تحديد مصادر العيوب في المراحل المبكرة. ويكتسب هذا الدور أهمية خاصة في مشاريع الطاقة المتجددة، التي تتطلب استثمارات كبيرة وتخضع لظروف تشغيلية وتقنية متغيرة. (Nsefu & Chiputa, 2024)

علاوة على ذلك، تُسهم إدارة المخاطر في تعزيز استدامة المشاريع من خلال وضع إجراءات استباقية تُخفف من آثار الأحداث غير المتوقعة، وتضمن استمرارية العمل، وتدعم قدرة المشروع على تحقيق أهدافه طويلة الأجل. (Almutairi & Alhamed, 2025) كما تُساعد في استغلال الفرص الناجمة عن عدم اليقين، إذ لا ترتبط المخاطر دائمًا بالتهديدات، بل قد تُتيح فرصًا لتحسين الأداء وزيادة القيمة المُضافة من المشروع. (Ali et al., 2024)

وفي مشاريع الطاقة المتجددة على وجه الخصوص، تُعد إدارة المخاطر أداة حاسمة لنجاح المشروع نظرًا لتعدد مصادر المخاطر المتعلقة بالجوانب التقنية والمالية والتنظيمية والبيئية. لذا، يُسهم نظام إدارة المخاطر الفعال في زيادة كفاءة التنفيذ، وتحسين التحكم في المتغيرات، وتحقيق النتائج المرجوة. (Karamoozian et al., 2022)

المطلب الخامس: أبعاد إدارة المخاطر

تعتمد فعالية إدارة المخاطر في المشاريع على مجموعة من العمليات المترابطة التي تُسهّل الانتقال من تحديد مصادر المخاطر إلى اتخاذ الإجراءات المناسبة لمعالجتها. تتبنى هذه الدراسة ثلاثة أبعاد رئيسية لإدارة المخاطر: تحديد المخاطر، وتقييمها، وتخفيفها.

أولاً: تحديد المخاطر

يمثل تحديد المخاطر المرحلة الأولى في عملية إدارة المخاطر، ويتضمن تحديد الأحداث أو الظروف المحتملة التي قد تؤثر على تحقيق أهداف المشروع، بالإضافة إلى تحديد مصادرها وطبيعتها ومدى صلتها بأنشطة المشروع المختلفة. (Kadasah et al., 2024)

تكمن أهمية هذه المرحلة في أن نجاح إدارة المخاطر يعتمد بشكل كبير على القدرة على اكتشاف المخاطر مبكراً. فتجاهل بعض المخاطر أو عدم إدراكها قد يؤدي إلى مشاكل يصعب السيطرة عليها خلال مراحل التنفيذ. (Akhigbe et al., 2024)

تستخدم المؤسسات مجموعة من الأدوات لتحديد المخاطر، مثل جلسات العصف الذهني، ومقابلات الخبراء، وتحليل الوثائق، وقوائم المراجعة، والدروس المستفادة من المشاريع السابقة، تساعد هذه الأدوات بدورها في إنشاء السجل الشامل للمخاطر المحتملة وتوفير قاعدة بيانات لدعم مراحل الإدارة اللاحقة. (Akhigbe et al., 2024) في مشاريع الطاقة المتجددة، يُعدّ تحديد المخاطر أمراً بالغ الأهمية نظراً لتعددتها، كالمخاطر التقنية المتعلقة بالتقنيات المستخدمة، والمخاطر المالية المتعلقة بالتكاليف والاستثمارات، والمخاطر التنظيمية والبيئية.

ثانياً: تقييم المخاطر

يشير تقييم المخاطر إلى عملية تحليل مستوى المخاطر من خلال دراسة احتمالية حدوثها وتأثيرها المتوقع على أهداف المشروع. تهدف هذه العملية إلى تحديد أولويات المخاطر وتحديد تلك التي تتطلب تدخلاً إدارياً عاجلاً. (Hutchins, 2018)

يُجرى تقييم المخاطر باستخدام أساليب نوعية أو كمية. تعتمد الأساليب النوعية على تقدير مستوى الاحتمالية والتأثير باستخدام أدوات مثل مصفوفات الاحتمالية والتأثير، بينما تعتمد الأساليب الكمية على التحليل العددي للمخاطر باستخدام أدوات مثل تحليل الحساسية والمحاكاة وتحليل القيمة المتوقعة. (جاسم، ٢٠١٦)

تساعد عملية التقييم مدير المشروع على توجيه الموارد نحو المخاطر الأكثر تأثيراً بدلاً من التعامل مع جميع المخاطر بنفس القدر من الاهتمام. كما أنها توفر أساساً علمياً لاختيار الاستجابات المناسبة وتحسين عملية صنع القرار.

ثالثاً: معالجة المخاطر

تمثل معالجة المخاطر المرحلة التي يتم فيها اختيار الإجراءات المناسبة وتنفيذها لمعالجة المخاطر بعد تحديدها وتقييمها، ويعتمد اختيار نهج إدارة المخاطر على طبيعة الخطر، ومستوى تأثيره، وتكلفة الاستجابة المطلوبة. (Kadasah et al., 2024)

تشمل استراتيجيات إدارة المخاطر السلبية أربعة مناهج رئيسية: تجنب الخطر عن طريق القضاء على أسبابه؛ وتخفيف تأثيره عن طريق تقليل احتمالية حدوثه أو أثره؛ ونقل المسؤولية إلى طرف آخر، مثل شركات التأمين أو المقاولين؛ أو قبول الخطر عندما تتجاوز تكلفة التخفيف التأثير المتوقع. (Akhigbe et al., 2024)

في حالة المخاطر أو الفرص الإيجابية، يمكن استخدام استراتيجيات مثل الاستغلال أو التحسين لزيادة احتمالية تحقيق الفائدة المرجوة. (Hopkin, 2018)

تُعد إدارة المخاطر مرحلة حاسمة في مشاريع الطاقة المتجددة لأنها تساعد على تقليل الآثار المحتملة للعوامل غير المتوقعة والحفاظ على استقرار المشروع وقدرته على تحقيق أهدافه ضمن القيود الزمنية والميزانية المحددة. (Ali et al., 2024)

المبحث الثاني: مشاريع الطاقة المتجددة وإدارة مخاطرها

المطلب الأول: مفهوم مشاريع الطاقة المتجددة وخصائصها

تمثل مشاريع الطاقة المتجددة نوعاً فريداً من المشاريع الهندسية، إذ تعتمد على استخدام الموارد الطبيعية المتجددة لإنتاج الطاقة بشكل مستدام. وتشمل هذه المشاريع طيفاً واسعاً من التقنيات، بما في ذلك الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية، وغيرها، ولكل منها خصائصها التشغيلية ومتطلباتها الفنية الخاصة. (Karamoozian et al., 2022)

تتسم مشاريع الطاقة المتجددة بدرجة عالية من التعقيد نظراً لارتباطها بعوامل متعددة، تشمل الجوانب الفنية والاقتصادية والبيئية والتنظيمية. كما تتطلب استثمارات رأسمالية ضخمة، وفترات تنفيذ طويلة، وتنسيقاً مستمراً بين مختلف الجهات المعنية في مراحل التصميم والإنشاء والتشغيل. (Hamed & Alshare, 2022)

تختلف مشاريع الطاقة المتجددة عن المشاريع التقليدية لاعتمادها الكبير على عوامل خارجية كالأحوال المناخية، وتوافر الموارد الطبيعية، والتطورات التكنولوجية. فعلى سبيل المثال، تعتمد كفاءة مشاريع الطاقة الشمسية على مستوى الإشعاع الشمسي، بينما ترتبط مشاريع طاقة الرياح بسرعة الرياح واستقرارها. وهذا يستلزم استخدام تقنيات متقدمة لإدارة عدم اليقين عند تخطيط هذه المشاريع. (Bassey et al., 2024)

علاوة على ذلك، تتطلب هذه المشاريع إدارة فعّالة للموارد البشرية والتقنية والمالية، فضلاً عن القدرة على معالجة المخاطر المحتملة طوال دورة حياة المشروع. (Ali et al., 2024) لذا، أصبحت إدارة المخاطر عنصراً أساسياً لضمان تحقيق أهداف مشاريع الطاقة المتجددة ضمن الحدود المحددة للتكلفة والوقت والجودة.

المطلب الثاني: دورة حياة مشاريع الطاقة المتجددة

تمر مشاريع الطاقة المتجددة بعدة مراحل مترابطة، تبدأ بمرحلة التصميم والتخطيط الأوليين، وتنتهي بمرحلة التشغيل والصيانة. يُعدّ فهم دورة حياة المشروع أمراً بالغ الأهمية لتحديد المخاطر المحتملة في كل مرحلة، ووضع استراتيجيات مناسبة للتخفيف منها.

المرحلة الأولى هي دراسة الجدوى والتخطيط، حيث يتم خلالها تقييم الإمكانيات التقنية والاقتصادية للمشروع، وتحديد الموقع المناسب، وتحليل الموارد المتاحة، وتقدير التكاليف والعوائد المتوقعة، تُعتبر هذه المرحلة أساسية لنجاح المشروع، إذ تؤثر القرارات المتخذة خلالها على جميع المراحل اللاحقة. (Karim et al., 2025)

المرحلة التالية هي التصميم والتطوير، والتي تشمل إعداد التصاميم الهندسية واختيار التقنيات والمعدات المناسبة. قد تنشأ مخاطر تتعلق بدقة المواصفات الفنية أو مدى ملاءمة التقنية المستخدمة خلال هذه المرحلة. (Karamoozian et al., 2022)

تشمل مرحلة التنفيذ أعمال البناء والتركيب والاختبار التشغيلي. تُعتبر هذه المرحلة الأكثر عرضة للمخاطر نظراً لاعتمادها على المقاولين والموردين والجدول الزمني وتوافر المواد والمعدات. (Hamed & Alshare, 2022)

تهدف مرحلة التشغيل والصيانة إلى الحفاظ على كفاءة المشروع واستدامته. تركز إدارة المخاطر خلال هذه المرحلة على ضمان موثوقية العمليات، وتقليل وقت التوقف، وتحسين الأداء. تتطلب جميع هذه المراحل تطبيق منهجية متكاملة لإدارة المخاطر، لأن طبيعة المخاطر تختلف من مرحلة إلى أخرى، وقد يؤدي عدم التعامل معها في الوقت المناسب إلى آثار كبيرة على نجاح المشروع. (Bassey et al., 2024)

المطلب الثالث: أنواع المخاطر في مشاريع الطاقة المتجددة

تواجه مشاريع الطاقة المتجددة مخاطر متنوعة نظراً لطبيعتها المعقدة وكثرة الجهات المعنية. ويمكن تصنيف هذه المخاطر إلى عدة أنواع رئيسية:

أولاً: المخاطر التقنية

تتعلق المخاطر التقنية بكفاءة التكنولوجيا المستخدمة وقدرتها على تحقيق الأداء المتوقع. وتشمل هذه المخاطر أعطال المعدات، وانخفاض كفاءة النظام، وصعوبات دمج التقنيات الجديدة مع البنية التحتية

القائمة. ويكتسب هذا النوع من المخاطر أهمية خاصة في مشاريع الطاقة المتجددة نظراً لاعتمادها على تقنيات دائمة التطور. (Ali et al., 2024)

ثانياً: المخاطر المالية والاقتصادية

تتعلق هذه المخاطر بالتغيرات التي قد تؤثر على تكلفة المشروع وعائده الاقتصادي، مثل ارتفاع تكاليف الإنشاء، وتقلب أسعار المعدات، أو عدم دقة التقديرات المالية. ويُعدّ التحكم في هذه المخاطر أمراً بالغ الأهمية نظراً لحجم الاستثمار الكبير المطلوب لتنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة. (Karamoozian et al., 2022)

ثالثاً: المخاطر التنظيمية والقانونية

تنشأ هذه المخاطر من التغيرات في اللوائح أو التشريعات أو الإجراءات المتعلقة بقطاع الطاقة. وقد تؤدي هذه التغيرات إلى تأخير تنفيذ المشروع أو زيادة متطلبات التشغيل. (Karim et al., 2025)

رابعاً: المخاطر البيئية

تتعلق المخاطر البيئية بالعوامل الطبيعية التي قد تؤثر على أداء المشروع، مثل تغيرات الظروف المناخية أو تقلبات توافر الموارد الطبيعية. وتبرز أهمية هذه المخاطر بشكل خاص في مشاريع الطاقة الشمسية و طاقة الرياح. (Hamed & Alshare, 2022)

خامساً: مخاطر التنفيذ والتشغيل

تشمل هذه المخاطر تلك المرتبطة بإدارة عمليات التنفيذ، مثل التأخير في الجدول الزمني، وضعف أداء المقاولين، ومشاكل سلسلة التوريد، أو عدم جاهزية أنظمة التشغيل والصيانة. تتطلب هذه الأنواع المختلفة من المخاطر نظام إدارة متكامل يبدأ بالتحديد المبكر، والتحليل المستمر، ووضع خطط استجابة مناسبة. (العيساوي و اللامي، ٢٠١٦)

رابعاً: دور إدارة المخاطر في نجاح مشاريع الطاقة المتجددة

ترتبط فعالية إدارة المخاطر ارتباطاً وثيقاً بقدرة مشاريع الطاقة المتجددة على تحقيق أهدافها، وتساعد إدارة المخاطر المنظمة على تقليل تأثير الأحداث غير المتوقعة وتحسين كفاءة استخدام الموارد. (مجيد، ٢٠٢٥)

تساهم إدارة المخاطر في تحسين عملية التخطيط من خلال تحديد العوامل التي قد تؤثر على المشروع قبل بدء التنفيذ، مما يساعد في وضع تقديرات أكثر واقعية للتكاليف والوقت. كما يُمكن ذلك إدارة المشاريع من اتخاذ قرارات مدروسة بدلاً من الاعتماد على إجراءات رد الفعل بعد وقوع المشكلات. (Hamed & Alshare, 2022)

وتلعب إدارة المخاطر دوراً حاسماً في الحفاظ على أداء المشروع أثناء التنفيذ من خلال المراقبة المستمرة للمخاطر ومراجعة خطط الاستجابة. وهذا يُسهم في تقليل احتمالية التأخير، والحد من تجاوزات الميزانية، وتحسين جودة المخرجات النهائية. (Akhigbe et al., 2024) وفي مشاريع الطاقة المتجددة، تزداد أهمية إدارة المخاطر لأن نجاح المشروع يعتمد على عوامل متعددة ومتغيرة، مثل التطورات التكنولوجية، والظروف البيئية، والمتطلبات التشغيلية. لذا، تُعزز منهجية إدارة المخاطر الفعالة قدرة المشروع على تحقيق أهدافه والعمل بكفاءة خلال مراحله المختلفة (Bassey et al., 2024)

المبحث الثالث: العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح المشاريع

المطلب الأول: مفهوم نجاح المشاريع

تطور مفهوم نجاح المشروع بالتوازي مع تطور الفكر الإداري. لم يعد تقييم نجاح المشروع مقتصرًا على الالتزام بالوقت والتكلفة والجودة فحسب، بل أصبح مفهوماً أشمل يرتبط بمدى تحقيق المشروع لأهدافه وتقديمه للقيمة المرجوة. (Shenhar et al., 2001)

نجاح المشروع يتضمن عدة أبعاد، منها كفاءة التنفيذ، وتأثير المشروع على المستفيدين، ومساهمته في تحقيق الأهداف الاستراتيجية للمنظمة، يعكس هذا التطور المنظور المتنامي لنجاح المشروع، والذي ينتقل من التركيز على النتائج قصيرة الأجل إلى التركيز على القيمة طويلة الأجل. (مجيد، ٢٠٢٥)

في مشاريع الطاقة المتجددة، يرتبط نجاح المشروع بقدرة الإدارة على تحقيق الأداء المطلوب من حيث كفاءة التنفيذ، والالتزام بالجدول الزمني والميزانية، وتحقيق مستوى مناسب من الموثوقية التشغيلية بعد اكتمال المشروع. (Kadasah et al., 2024)

المطلب الثاني: أثر إدارة المخاطر في نجاح المشاريع

ترتبط إدارة المخاطر ارتباطاً وثيقاً بنجاح المشروع، إذ ينجم معظم إخفاقات المشاريع عن عدم القدرة على التنبؤ بالمشاكل المحتملة أو غياب خطط مناسبة لمعالجتها. توفر إدارة المخاطر إطاراً منهجياً يساعد مديري المشاريع على فهم مصادر عدم اليقين واتخاذ الإجراءات اللازمة للتخفيف من آثارها. (العنزي و الديلمي، ٢٠١٥)

يُحسن تحديد المخاطر في مرحلة مبكرة فرص نجاح المشروع، إذ يُتيح للإدارة فهم العوامل التي قد تؤثر على الأداء ووضع حلول مناسبة قبل تفاقمها إلى مشاكل حقيقية. (Kadasah et al., 2024) كما يُساعد تقييم المخاطر على تحديد أولويات المخاطر الأكثر تأثيراً وتخصيص الموارد لها، مما يُعزز كفاءة عملية صنع القرار. (Bassey et al., 2024)

تلعب إدارة المخاطر دورًا حاسمًا في الحفاظ على استقرار المشروع من خلال تطبيق استراتيجيات مناسبة كالتجنب والتخفيف والتحويل والقبول. يُساعد ذلك على تقليل احتمالية التأخيرات، والزيادات غير المخطط لها في التكاليف، أو انخفاض جودة مخرجات المشروع (البلداوي & حسن، ٢٠١٨). في مشاريع الطاقة المتجددة، تزداد أهمية العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح المشروع نظرًا لطبيعة هذه المشاريع التي تتطلب استثمارات ضخمة، وتعتمد على تقنيات متقدمة، وتعمل في ظل ظروف متغيرة. يساعد وجود نظام فعال لإدارة المخاطر على التعامل مع المخاطر التقنية والمالية والتنظيمية، وبالتالي تعزيز قدرة المشروع على تحقيق أهدافه. (مجيد، ٢٠٢٥)

المطلب الثالث: دور أبعاد إدارة المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة

تؤثر الأبعاد الثلاثة لإدارة المخاطر - تحديد المخاطر، وتقييمها، وتخفيفها - تأثيرًا مباشرًا على نجاح مشاريع الطاقة المتجددة.

يساعد تحديد المخاطر في تكوين صورة واضحة للتحديات المحتملة التي قد يواجهها المشروع خلال مراحل التخطيط والتنفيذ والتشغيل. وكلما كانت عملية تحديد المخاطر أكثر دقة، كان فريق المشروع أكثر استعدادًا للتخضير المبكر وتقليل الآثار السلبية. (Bassey et al., 2024)

يوفر تقييم المخاطر أساسًا علميًا لاتخاذ القرارات من خلال تحديد أهمية كل خطر بناءً على احتمالية حدوثه وحجم تأثيره. وهذا يساعد على تخصيص الموارد بكفاءة أكبر والتركيز على المخاطر التي قد تؤثر بشكل كبير على نتائج المشروع. (جاسم، ٢٠١٦)

يمثل تخفيف المخاطر الجانب التشغيلي لإدارة المخاطر، حيث يتم اختيار الإجراءات المناسبة لمعالجة المخاطر وفقًا لطبيعتها وشدتها. ويساهم التخفيف الفعال في تقليل الخسائر المحتملة وتحسين قدرة المشروع على تحقيق أهدافه التشغيلية والمالية. لذلك، فإن إدارة المخاطر ليست نشاطًا منفصلًا عن إدارة المشاريع، بل هي عملية مستمرة تتخلل جميع مراحل المشروع وتدعم قدرة المؤسسة على النجاح من خلال تقليل عدم اليقين وتحسين جودة القرارات الإدارية. (Karim et al., 2025)

المطلب الرابع: العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إطار الدراسة الحالية

تستند هذه الدراسة إلى فرضية وجود علاقة إيجابية بين مستوى تطبيق إدارة المخاطر ومعدل نجاح مشاريع الطاقة المتجددة. ففكرة فريق إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء على تطبيق ممارسات تحديد المخاطر وتقييمها والتخفيف من آثارها، تُسهم إيجابًا في كفاءة تنفيذ المشاريع وتحقيق أهدافها.

وتتجلى هذه العلاقة بوضوح في طبيعة مشاريع الطاقة المتجددة، التي تتطلب إدارة دقيقة للمخاطر نظرًا لارتباطها بعوامل متعددة، تشمل التكنولوجيا والتكاليف والموارد والظروف البيئية والمتطلبات التنظيمية. لذا، يُساعد تطبيق منهجية واضحة لإدارة المخاطر على تحسين التخطيط، وتعزيز التحكم في المشاريع، والحد من احتمالية الانحراف عن الخطط المعتمدة.

وبالتالي، تُعد إدارة المخاطر عاملاً أساسياً في نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، إذ تُشكل أداة إدارية تُساعد على معالجة حالة عدم اليقين، وتحسين الأداء، وتحقيق الأهداف ضمن معايير زمنية وميزانية وجودة محددة. (Karim et al., 2025)

الفصل الثالث

المنهجية وطرق البحث

تمهيد

تعتمد جودة النتائج التي تتوصل إليها أي دراسة علمية على سلامة الإجراءات المنهجية التي تستند إليها، إذ تمثل المنهجية الإطار الذي يربط بين مشكلة الدراسة وأهدافها والنتائج التي تسعى إلى الوصول إليها. ومن ثم فإن اختيار المنهج المناسب، وتحديد مجتمع الدراسة وعينتها، وبناء أداة قياس تتسم بالصدق والثبات، جميعها تمثل عناصر متكاملة تضمن الوصول إلى نتائج يمكن الوثوق بها والاستناد إليها في تفسير الظاهرة محل الدراسة.

وفي الدراسات التي تتناول إدارة المشاريع، تبرز أهمية المنهجية بصورة أكبر نظرًا لارتباطها بقياس ممارسات إدارية وسلوكيات تنظيمية يصعب الحكم عليها دون الاعتماد على أدوات علمية دقيقة وأساليب تحليل إحصائي مناسبة. كما أن طبيعة مشاريع الطاقة المتجددة، بما تتضمنه من جوانب تنظيمية وفنية وتشغيلية، تفرض ضرورة توظيف إجراءات بحثية قادرة على وصف الواقع بدقة والكشف عن العلاقات بين المتغيرات بصورة موضوعية، بما يحقق التوازن بين الجانبين النظري والتطبيقي.

ومن هذا المنطلق، جاءت منهجية الدراسة لتوفير أساس علمي رصين يمكن من خلاله جمع البيانات وتحليلها بصورة منهجية، بما يضمن الوصول إلى نتائج تعبر عن واقع إدارة المخاطر ودورها في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، وتدعم إمكانية الاستفادة منها في تطوير الممارسات الإدارية داخل بيئة العمل.

منهج البحث

لتحقيق أهداف الدراسة الحالية والكشف عن دور إدارة المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة من خلال دراسة تطبيقية على إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء، تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي بوصفه المنهج الأنسب لمثل هذه الدراسات التطبيقية في مجال إدارة المشاريع.

ويقوم المنهج الوصفي على دراسة الظواهر كما هي قائمة في الواقع العملي، من خلال جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بموضوع الدراسة وتحليلها بهدف تفسيرها والوصول إلى استنتاجات علمية تسهم في فهم طبيعة الظاهرة محل الدراسة. وفي إطار هذه الدراسة، يساعد المنهج الوصفي في التعرف على مستوى تطبيق ممارسات إدارة المخاطر في مشاريع الطاقة المتجددة داخل إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء، وكذلك الوقوف على طبيعة الإجراءات المتبعة في تحديد المخاطر وتقييمها ومعالجتها.

كما تم توظيف المنهج التحليلي إلى جانب المنهج الوصفي، وذلك بهدف تحليل العلاقة بين متغيرات الدراسة، حيث يمثل إدارة المخاطر بأبعادها الثلاثة (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، معالجة المخاطر) المتغير المستقل، في حين يمثل نجاح مشاريع الطاقة المتجددة المتغير التابع. ويساعد هذا التحليل في الكشف عن طبيعة العلاقة بين هذه المتغيرات، وبيان مدى إسهام ممارسات إدارة المخاطر في تعزيز فرص نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، بما يتيح فهماً أكثر عمقاً لكيفية توظيف أدوات إدارة المخاطر في تحسين أداء المشاريع وتحقيق أهدافها التشغيلية والتنموية.

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين في إدارة الطاقة المتجددة بالشركة السعودية للكهرباء بمدينة الرياض ممن ترتبط طبيعة أعمالهم بصورة مباشرة أو غير مباشرة بإدارة وتنفيذ ومتابعة مشاريع الطاقة المتجددة، ويشمل ذلك مديري المشاريع، والمهندسين، ومشرفي المشاريع، ومحلي المخاطر، وأخصائيين التشغيل، باعتبارهم الفئات الأكثر ارتباطاً بممارسات إدارة المخاطر وعمليات تنفيذ المشاريع.

وقد تم اختيار هذا المجتمع لكونه يمثل البيئة التطبيقية للدراسة، إذ تتوافر لدى أفراد الخبرة العملية والمعرفة الكافية بمختلف مراحل مشاريع الطاقة المتجددة، ابتداءً من التخطيط وانتهاءً بالتنفيذ والتشغيل، الأمر الذي يجعل آرائهم أكثر قدرة على التعبير عن واقع تطبيق إدارة المخاطر ومدى انعكاسها على نجاح المشاريع داخل الشركة السعودية للكهرباء.

كما يتميز مجتمع الدراسة بتنوع تخصصاته الفنية والإدارية، وهو ما يوفر رؤية متكاملة حول موضوع الدراسة، ويعزز من قدرة الباحث على تحليل العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح مشاريع الطاقة المتجددة من مختلف الجوانب التنظيمية والفنية والتشغيلية.

عينة الدراسة

نظرًا لصعوبة الوصول إلى جميع أفراد مجتمع الدراسة، وما يتطلبه ذلك من وقت وجهد وتكاليف، فقد تم الاعتماد على العينة العشوائية البسيطة (Simple Random Sampling)، والتي تعد من أكثر أساليب المعاينة استخدامًا في الدراسات الوصفية التحليلية، لما تتميز به من منح جميع أفراد المجتمع فرصة متساوية للاختيار، الأمر الذي يسهم في تقليل التحيز ويزيد من إمكانية تعميم النتائج على مجتمع الدراسة.

وقد بلغ حجم العينة (٣٨٤) موظفًا من العاملين في إدارة الطاقة المتجددة بالشركة السعودية للكهرباء بمدينة الرياض، وهو حجم يعد مناسبًا إحصائيًا لتمثيل مجتمع الدراسة عند مستوى ثقة ٩٥٪ وهامش خطأ ٥٪، استنادًا إلى معادلة Krejcie and Morgan (١٩٧٠)، التي تعد من أكثر المعايير شيوعًا في تحديد أحجام العينات في الدراسات الإدارية والاجتماعية. وتبعًا للمعادلة، فإن الحجم الأولي للعينة يكون على النحو التالي:

$$\frac{z^2 \times p \times q}{2e} = 0n$$

حيث ان:

- $Z=1.96$ وهو المستوى الثابت عند لمعامل الثقة عند نسبة ٩٥٪
- $P=0.5$ وهو تقدير احتمالية النجاح أو الخاسية في المجتمع، وهو الافتراض الأكثر تحفظًا عندما لا تتوفر معلومات دقيقة.
- $q = 1-P = 0.5$
- $e = 0.05$ وهو هامش الخطأ المقبول

وبتطبيق القيم السابقة في المعادلة، نحصل على:

$$\frac{0.5 \times 0.5 \times 1.96^2}{(0.05)^2} = 384$$

ويعد هذا الحجم كافيًا لتحقيق درجة مرتفعة من الدقة الإحصائية، بما يسهم في تعزيز موثوقية النتائج وإمكانية الاستناد إليها عند اختبار فرضيات الدراسة.

وقد تم مراعاة أن تضم العينة مختلف الفئات الوظيفية المرتبطة بمشاريع الطاقة المتجددة، بما يضمن تنوع الخبرات والتخصصات، ويعكس بصورة أكثر دقة واقع الممارسات الإدارية داخل إدارة الطاقة المتجددة.

معايير اختيار العينة

تم اختيار أفراد العينة وفق مجموعة من المعايير التي تضمن ملاءمتهم لتحقيق أهداف الدراسة، وتمثلت هذه المعايير فيما يأتي:

- أن يكون المشارك من العاملين في إدارة الطاقة المتجددة بالشركة السعودية للكهرباء بمدينة الرياض.
- أن يكون مرتبطاً بصورة مباشرة أو غير مباشرة بأعمال تخطيط أو تنفيذ أو تشغيل أو متابعة مشاريع الطاقة المتجددة.
- أن يمتلك خبرة عملية تمكنه من تقييم ممارسات إدارة المخاطر وواقع تنفيذ المشاريع بصورة موضوعية.
- أن يكون من شاغلي الوظائف ذات العلاقة بإدارة المشاريع، مثل مديري المشاريع، والمهندسين، ومشرفي المشاريع، ومحلي المخاطر، وأخصائي التشغيل.
- أن يوافق على المشاركة في الدراسة طوعاً، مع استكمال جميع فقرات الاستبانة بصورة صحيحة، حيث تم استبعاد الاستبانة غير المكتملة أو التي احتوت على إجابات غير صالحة للتحليل الإحصائي.

مبررات اختيار العينة

نلاحظ أن اختيار هذه العينة يتناسب مع طبيعة الدراسة وأهدافها، إذ تضم الفئات الأكثر احتكاكاً بممارسات إدارة المخاطر في مشاريع الطاقة المتجددة، كما أن تنوع الخصائص الوظيفية والخبرات العملية للمشاركين أسهم في الحصول على بيانات أكثر شمولاً وواقعية. كذلك فإن حجم العينة المختار يوفر مستوى مناسباً من الدقة الإحصائية عند تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS الإصدار ٢٦، الأمر الذي يعزز من صدق النتائج وإمكانية تعميمها على مجتمع الدراسة في حدود البيئة التي أجريت فيها الدراسة.

مصادر جمع البيانات

أولاً: المصادر الثانوية

تمثلت المصادر الثانوية في مجموعة من المراجع العلمية والدراسات السابقة التي تناولت موضوعات إدارة المخاطر، وإدارة المشاريع، ومشاريع الطاقة المتجددة، ونجاح المشاريع. وشملت هذه المصادر الكتب العلمية المتخصصة، والمقالات المنشورة في المجلات العلمية المحكمة، ورسائل الماجستير والدكتوراه، إضافة إلى التقارير والدراسات المرتبطة بقطاع الطاقة المتجددة. وقد أسهمت هذه المصادر في بناء الإطار النظري للدراسة، وتحديد المفاهيم الأساسية لمتغيرات البحث، وكذلك في صياغة الفرضيات العلمية التي تسعى الدراسة إلى اختبارها.

ثانياً: المصادر الأولية

تمثلت المصادر الأولية في الاستبانة التي تم تصميمها خصيصاً لجمع البيانات من أفراد عينة الدراسة. وقد تم إعداد الاستبانة بالاعتماد على الأدبيات العلمية والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع إدارة المخاطر ونجاح المشاريع.

وتم تحويل الاستبانة إلى الصيغة الإلكترونية باستخدام نموذج جوجل (Google Forms)، ومن ثم توزيعها على أفراد العينة من العاملين في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء، وذلك بهدف تسهيل عملية جمع البيانات وضمان سرعة الاستجابة من قبل المشاركين في الدراسة.

أدوات الدراسة

تم استخدام الاستبانة بوصفها الأداة الرئيسة لجمع البيانات المتعلقة بموضوع الدراسة، وذلك لما تتميز به من قدرة على جمع البيانات من عدد كبير من الأفراد في وقت قصير، إضافة إلى سهولة تحليل بياناتها إحصائياً.

وقد تم تصميم الاستبانة على النحو الآتي:

📌 **الجزء الأول:** ويتعلق بالبيانات الديموغرافية لأفراد العينة مثل (الجنس، سنوات الخبرة، المستوى التعليمي، المسمى الوظيفي)

📌 **الجزء الثاني:** ويتعلق بدور إدارة المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، ويتكون من محورين وهما:

المحور الأول المتغير المستقل: ويشمل العبارات التي تقيس واقع إدارة المخاطر في مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة للشركة السعودية للكهرباء، ويتكون من ١٥ فقرة موزعة على الأبعاد الثلاثة لإدارة المخاطر:

✓ تحديد المخاطر: ويشمل (٥ فقرات)

✓ تقييم المخاطر: ويشمل (٥ فقرات)

✓ معالجة المخاطر: ويشمل (٥ فقرات)

المحور الثاني المتغير التابع: ويشمل العبارات التي تقيس مستوى نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة للشركة السعودية للكهرباء، ويحتوي على ١٠ فقرات.

حدود الدراسة

✓ **الحدود الموضوعية:** تقتصر الدراسة على تحليل دور إدارة المخاطر بأبعادها الثلاثة (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، معالجة المخاطر) في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة.

✓ **الحدود المكانية:** تم تطبيق الدراسة على إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء (منطقة الرياض).

✓ **الحدود الزمانية:** تم تنفيذ الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول والثاني للعام ٢٠٢٦م.

التحليل الإحصائي المستخدم في التحليل:

١. اختبارات الثبات والمصدقية لأداة الدراسة (الاستبيان):

❖ استخدام معامل الارتباط لمعرفة مدى قوة العلاقة بين فقرات أسئلة الاستبانة والمتغير التي تنتمي اليه الفقرة.

❖ اختبار ألفا كرو نباخ 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 ادارة المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع

الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء .

اختبار الثبات

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

جدول رقم (١): معامل ألفا كرو نباخ لقياس ثبات الاستبانة

متغيرات الدراسة	معامل ألفا كرو نباخ	عدد الفقرات
إدارة المخاطر	.862	15
نجاح مشاريع الطاقة المتجددة	.879	10
الاستبانة كاملة	.908	25

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

اشار الجدول اعلاه، أن معامل الثبات العام للاستبانة قد بلغ 0.908، 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 إدارة المخاطر (.862)، ومتغير نجاح مشاريع الطاقة المتجددة (.879)، 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 اليه الفقرة، وكذلك حساب ارتباط بيرسون بين درجات كل محور (متغير) من محاور الدراسة والدرجة الكلية للاستبانة، وذلك باستخدام برنامج SPSS والجدول التالية توضح ذلك.

جدول ٢: يوضح معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات متغير إدارة المخاطر والدرجة الكلية للمتغير

معامل الارتباط	معامل الدلالة الاحصائية	إدارة المخاطر
0.658	0.000	يتم تحديد المخاطر المحتملة في مشاريع الطاقة المتجددة بصورة مبكرة قبل بدء مراحل التنفيذ الفعلي.
0.865	0.000	تعتمد فرق العمل على مصادر معلومات متنوعة للكشف عن المخاطر الفنية والتشغيلية المرتبطة بالمشاريع.
0.789	0.000	تسهم الخبرات السابقة للمشاريع المنفذة في تحسين عمليات التعرف على المخاطر المستقبلية.
0.954	0.000	يتم إشراك الجهات ذات العلاقة في مناقشة المخاطر المتوقع تأثيرها على سير المشروع.
0.621	0.000	تتضمن خطط المشاريع إجراءات واضحة لرصد المخاطر المرتبطة بالجوانب التنظيمية والبيئية والتقنية.
0.840	0.000	يتم تحليل احتمالية حدوث المخاطر وتأثيرها على أهداف المشروع بطريقة منهجية.
0.901	0.000	تعتمد إدارة المشاريع على أدوات واضحة لتحديد أولويات المخاطر الأكثر تأثيراً.
0.692	0.000	يتم تحديث تقييم المخاطر بصورة مستمرة وفق المتغيرات التي تطرأ أثناء تنفيذ المشروع.
0.823	0.000	يسهم تقييم المخاطر في دعم القرارات المتعلقة بالوقت والتكلفة وجودة التنفيذ.
0.599	0.000	تتم مراجعة نتائج تقييم المخاطر من قبل الجهات المعنية لضمان دقة المعالجة واتخاذ القرار المناسب.
0.702	0.000	يتم إعداد خطط استجابة واضحة للتعامل مع المخاطر المحتملة في مشاريع الطاقة المتجددة.
0.809	0.000	تسهم استراتيجيات معالجة المخاطر في تقليل الآثار السلبية على سير المشروع.
0.865	0.000	تتم مراجعة خطط معالجة المخاطر وتطويرها بما يتوافق مع مستجدات المشروع.
0.878	0.000	تدعم الإدارة توفير الموارد اللازمة لتنفيذ الإجراءات الوقائية المرتبطة بالمخاطر.
0.698	0.000	تساعد خطط معالجة المخاطر في تعزيز جاهزية فرق العمل للتعامل مع التحديات التشغيلية والفنية.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

من جدول (2)، أظهرت النتائج جميع القيم تشير إلى علاقات إيجابية متوسطة، حيث تتراوح معامل الارتباطات ما بين (0.599، 0.954)، والتي تعكس اتساقاً جيداً وبمستوى دلالة (0.000) لارتباط كل فقرة من فقرات متغير الدراسة بالدرجة الكلية للمتغير، مما يشير إلى عدم وجود فقرات قد تضعف من المصدقية للاستبيان.

جدول ٣: يوضح معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات متغير نجاح مشاريع الطاقة المتجددة والدرجة الكلية للمتغير

معامل الارتباط	الدلالة الاحصائية	نجاح مشاريع الطاقة المتجددة
.845	.002	يتم تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة ضمن الجداول الزمنية المعتمدة بدرجة عالية من الالتزام.
.656	.000	تنجح المشاريع في المحافظة على التكاليف ضمن الحدود المالية المخطط لها.
.792	.000	تحقق مشاريع الطاقة المتجددة مستويات جودة تتوافق مع المعايير الفنية المعتمدة.
.921	.000	تسهم المشاريع في تحقيق الأهداف التشغيلية والاستراتيجية المحددة مسبقاً.
.806	.000	يظهر المستفيدون مستوى مرتفعاً من الرضا تجاه مخرجات مشاريع الطاقة المتجددة.
.658	.000	تدعم المشاريع تحسين كفاءة تشغيل منظومة الطاقة وتقليل الفاقد التشغيلي.
.745	.000	تتبع مشاريع الطاقة المتجددة الجوانب البيئية والاستدامة أثناء مراحل التنفيذ والتشغيل.
.945	.000	تسهم المشاريع في الحد من المشكلات التشغيلية والانقطاعات المرتبطة بالطاقة.
.962	.000	تحقق مشاريع الطاقة المتجددة عوائد تشغيلية واقتصادية تتوافق مع التوقعات الموضوعية.
.755	.000	تمتلك مشاريع الطاقة المتجددة القدرة على الاستمرارية والتوسع بما يدعم خطط الشركة المستقبلية.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

من جدول (٣)، أظهرت النتائج جميع القيم تشير إلى علاقات إيجابية متوسطة، حيث تتراوح معامل الارتباطات ما بين (0.656، 0.962)، والتي تعكس اتساقاً جيداً وبمستوى دلالة (0.000) لارتباط كل فقرة من فقرات متغير الدراسة بالدرجة الكلية للمتغير، 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	ابعاد المتغير المستقل	معامل الارتباط	الدلالة الاحصائية
إدارة المخاطر	تحديد المخاطر	.925	.000
	تقييم المخاطر	.869	.000
	معالجة المخاطر	.913	.000
	المتغير المستقل	.883	.000
نجاح مشاريع الطاقة المتجددة		.895	.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 العملي، إذ تتيح البيانات الميدانية فرصة الوقوف على طبيعة المتغيرات كما تمارس داخل بيئة العمل، بعيداً عن الافتراضات النظرية المجردة. وتزداد أهمية هذه المرحلة عندما يكون موضوع الدراسة مرتبطاً بالممارسات الإدارية التي تتأثر بالبيئة التنظيمية وطبيعة العمل والخبرات المتراكمة للعاملين، وهو ما يجعل النتائج الميدانية أكثر قدرة على عكس الواقع الفعلي.

وتسهم عملية التحليل الإحصائي في تحويل البيانات الأولية إلى مؤشرات كمية تساعد على فهم العلاقات بين المتغيرات وتفسيرها بصورة علمية، بما يتيح استخلاص نتائج تستند إلى أدلة موضوعية وليس إلى الانطباعات الشخصية. كما أن تفسير النتائج لا يقتصر على عرض القيم الإحصائية، وإنما يمتد إلى بيان دلالاتها التطبيقية وربطها بطبيعة العمل في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة، بما يسهم في تقديم فهم أكثر عمقاً للعوامل المؤثرة في نجاح هذه المشاريع.

ومن هذا المنطلق، تمثل النتائج التي تم التوصل إليها انعكاساً لواقع تطبيق إدارة المخاطر داخل إدارة الطاقة المتجددة بالشركة السعودية للكهرباء، كما توفر أساساً علمياً يمكن الاستناد إليه في تفسير العلاقة بين إدارة المخاطر ونجاح المشاريع، وبناء توصيات عملية تسهم في دعم تطوير الممارسات الإدارية وتعزيز كفاءة تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة مستقبلاً.

أولاً: التحليل الوصفي للدراسة

تم تناول وصف عينة الدراسة، وعرض آراء أفراد العينة بخصوص متغيرات الدراسة (إدارة المخاطر) ومستوى نجاح مشاريع الطاقة المتجددة.

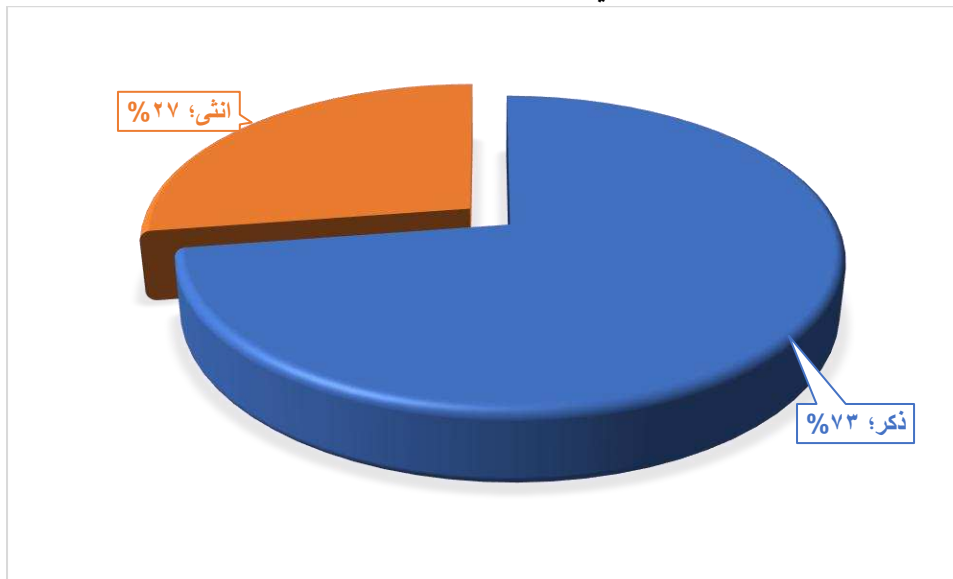
وصف عينة الدراسة:

تضمنت الاستبانة جزءاً خاصاً بالمعلومات الشخصية للتعرف على خصائص عينة الدراسة من خلال (الجنس، وسنوات الخبرة، المؤهل العلمي، والمسمى الوظيفي) وكانت النتائج كما هي مبينة في الجداول التالية:

١. توزيع عينة الدراسة حسب الجنس

جدول ٥: توزيع عينة الدراسة حسب الجنس

الجنس	العدد	%
ذكر	279	72.6%
انثى	105	27.4%
الاجمالي	384	100.0



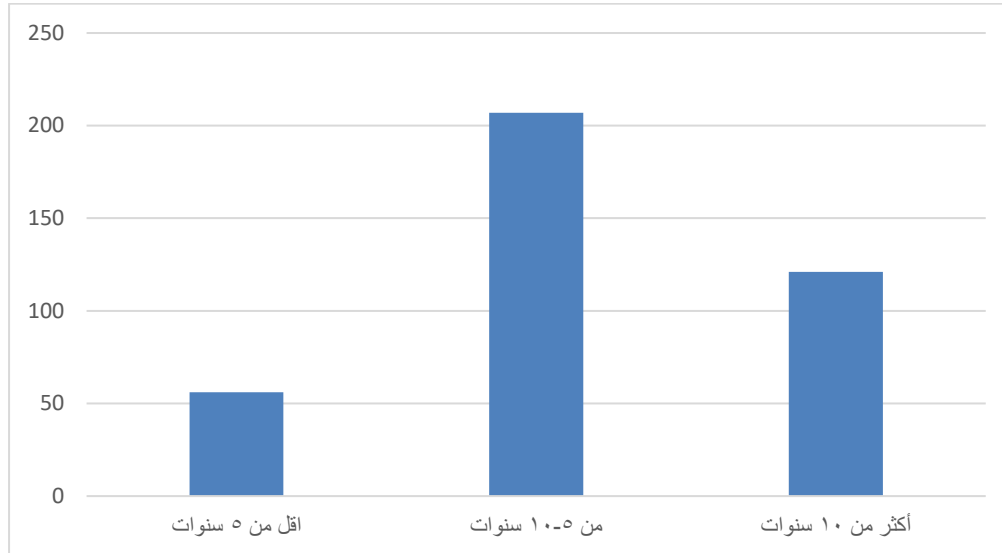
شكل ٢: توزيع عينة الدراسة حسب الجنس

أظهرت نتائج جدول (٥) أن الذكور شكلوا النسبة الأكبر من المشاركين، حيث بلغ عددهم (٢٧٩) مشاركاً بنسبة (٧٢.٦٪)، مقابل (١٠٥) مشاركات من الإناث بنسبة (٢٧.٤٪). ويعكس هذا التوزيع طبيعة القوى العاملة في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة وقطاع الكهرباء، الذي يشهد حضوراً أكبر للكوادر الفنية والهندسية من الذكور، الأمر الذي يجعل هذه النسبة متوافقة مع البيئة التنظيمية التي أجريت فيها الدراسة، ويعزز ملاءمة العينة لتمثيل مجتمع الدراسة.

٢. توزيع عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة

جدول ٦: توزيع عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة

سنوات الخبرة	العدد	%
أقل من ٥ سنوات	56	14.6
من ٥-١٠ سنوات	207	53.9
أكثر من ١٠ سنوات	121	31.5
الاجمالي	384	100.0



شكل ٣: توزيع عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة

بينت النتائج أن الفئة التي تمتلك خبرة تتراوح بين (٥-١٠ سنوات) جاءت في المرتبة الأولى بعدد (٢٠٧) أفراد وبنسبة (٥٣.٩٪)، تلتها فئة أكثر من ١٠ سنوات بعدد (١٢١) فردًا بنسبة (٣١.٥٪)، في حين جاءت فئة أقل من ٥ سنوات في المرتبة الأخيرة بعدد (٥٦) فردًا بنسبة (١٤.٦٪). ويشير ذلك إلى أن غالبية المشاركين يمتلكون خبرة عملية كافية في إدارة وتنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة، وهو ما يعزز موثوقية آرائهم وقدرتهم على تقييم ممارسات إدارة المخاطر ونجاح المشاريع استنادًا إلى خبرات ميدانية فعلية.

٣. توزيع عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي

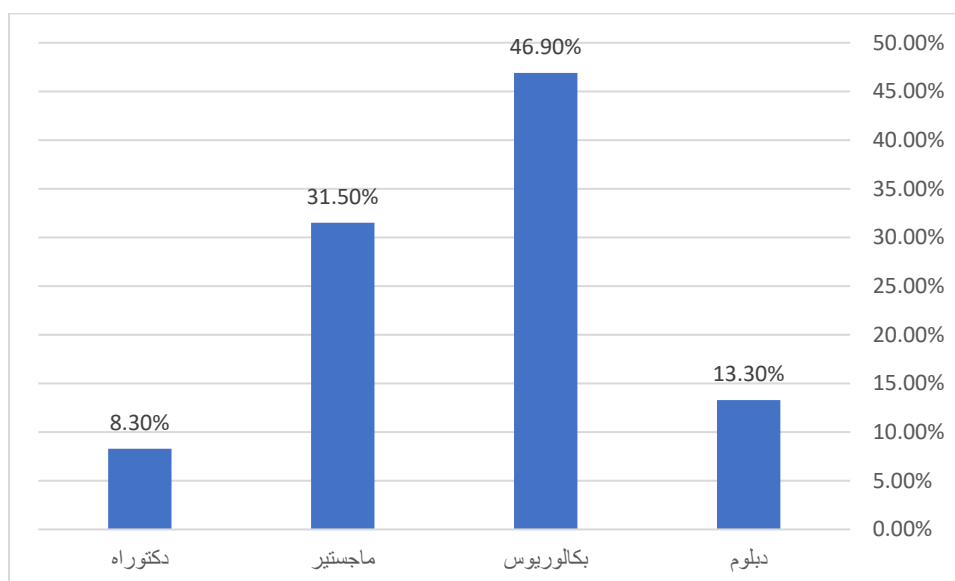
جدول ٧: توزيع عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي

المستوى التعليمي	العدد	%
دبلوم	51	13.3%
بكالوريوس	180	46.9%
ماجستير	121	31.5%
دكتوراه	32	8.3%

100.0

384

الاجمالي



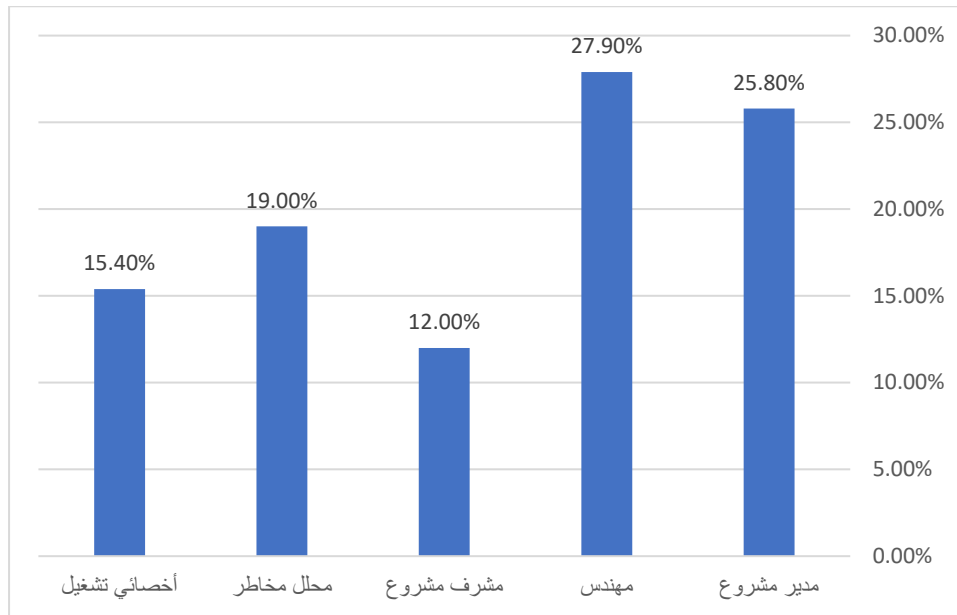
شكل ٤: توزيع عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي

أوضحت النتائج أن حملة درجة البكالوريوس مثلوا النسبة الأكبر من أفراد العينة بواقع (١٨٠) مشاركاً بنسبة (٤٦.٩٪)، تلاهم حملة درجة الماجستير بعدد (١٢١) مشاركاً بنسبة (٣١.٥٪)، ثم حملة الدبلوم بنسبة (١٣.٣٪)، وأخيراً حملة الدكتوراه بنسبة (٨.٣٪). ويعكس هذا التوزيع ارتفاع المستوى العلمي للعاملين في إدارة الطاقة المتجددة، بما يتناسب مع طبيعة الأعمال الفنية والإدارية التي تتطلب مؤهلات علمية متخصصة وقدرة على التعامل مع الجوانب التقنية وإدارة المخاطر في المشاريع.

٤. توزيع عينة الدراسة حسب المسمى الوظيفي

جدول ٨: توزيع عينة الدراسة حسب المسمى الوظيفي

المسمى الوظيفي	العدد	%
مدير مشروع	99	25.8%
مهندس	107	27.9%
مشرف مشروع	46	12.0%
محلل مخاطر	73	19.0%
أخصائي تشغيل	59	15.4%
الإجمالي	384	100.0



شكل ٥: توزيع عينة الدراسة حسب المسمى الوظيفي

أظهرت النتائج تقارباً في توزيع أفراد العينة بين المسميات الوظيفية المختلفة، حيث جاءت فئة المهندسين في المرتبة الأولى بعدد (١٠٧) أفراد بنسبة (٢٧.٩٪)، تلتها فئة مديري المشاريع بنسبة (٢٥.٨٪)، ثم محللو المخاطر بنسبة (١٩.٠٪)، وأخصائيو التشغيل بنسبة (١٥.٤٪)، بينما جاءت فئة مشرفي المشاريع في المرتبة الأخيرة بنسبة (١٢.٠٪). ويعكس هذا التنوع الوظيفي شمول العينة لمختلف الجهات المشاركة في تخطيط وتنفيذ وتشغيل مشاريع الطاقة المتجددة، الأمر الذي يوفر رؤية أكثر تكاملاً عند تقييم ممارسات إدارة المخاطر ومدى انعكاسها على نجاح المشاريع.

ثانياً: تحليل آراء افراد عينة الدراسة

اعتمدت الاجابة على فقرات الاستبانة للمتغير التابع والمستقل (مرتفعة جداً - مرتفعة - متوسط - منخفضة - منخفضة جداً)، واعطيت الاوزان (١،٢،٣،٤،٥) على التوالي، وفق مقياس ليكرت الخماسي، وتم استخراج الحدود الحقيقية لفئات المتوسط الحسابي، واستخراج مدى الأوزان، بإيجاد الفرق بين أعلى وزن وأقل وزن لبدائل سلم الإجابة (٥ - ١ = ٤)، وتحديد طول الفئة، ثم بتقسيم مدى الأوزان على عدد البدائل (٤/٥ = ٠,٨)، وفي الجدول ادناه وضحت فئات الحدود الحقيقية والمعنى اللفظي لقيم المتوسط الحسابي :

جدول ٩: الحدود الحقيقية لفئات المتوسط الحسابي

المدى المتوسط (فئات الحدود الحقيقية)	المعنى اللفظي (درجة الممارسة)
1 - 1.80	ضعيفة جداً (غير موافق بشدة)
1.81 - 2.60	ضعيفة (غير موافق)
2.61 - 3.40	متوسطة (محايد)
3.41 - 4.20	مرتفعة (موافق)
4.21 - 5	مرتفعة جداً (موافق بشدة)

أولاً : المتغير المستقل (إدارة المخاطر)

في هذا القسم تم الاجابة على التساؤل التالي: ما واقع تطبيق إدارة المخاطر بأبعادها (تحديد المخاطر - تقييم المخاطر - معالجة المخاطر) في مشاريع الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء؟، وذلك بإيجاد المتوسط والانحراف المعياري والوزن النسبي ودرجة القبول لآراء افراد العينة حول فقرات متغير إدارة المخاطر بأبعادها، والموضح في الجدول ادناه:

جدول ١٠: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لفقرات متغير إدارة المخاطر

الرتبة	درجة القبول	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	إدارة المخاطر	
5	مرتفعة	78%	.606	3.88	يتم تحديد المخاطر المحتملة في مشاريع الطاقة المتجددة بصورة مبكرة قبل بدء مراحل التنفيذ الفعلي.	تحديد المخاطر
4	مرتفعة	80%	.386	4.01	تعتمد فرق العمل على مصادر معلومات متنوعة للكشف عن المخاطر الفنية والتشغيلية المرتبطة بالمشاريع.	
1	مرتفعة	94%	.513	4.71	تسهم الخبرات السابقة للمشاريع المنفذة في تحسين عمليات التعرف على المخاطر المستقبلية.	
2	مرتفعة جدا	88%	.702	4.41	يتم إشراك الجهات ذات العلاقة في مناقشة المخاطر المتوقع تأثيرها على سير المشروع.	
3	مرتفعة	83%	.757	4.13	تتضمن خطط المشاريع إجراءات واضحة لرصد المخاطر المرتبطة بالجوانب التنظيمية والبيئية والتقنية.	
	مرتفعة جدا	85%	.40404	4.2286	المتوسط الكلي للبعد	
2	مرتفعة جدا	94%	.487	4.68	يتم تحليل احتمالية حدوث المخاطر وتأثيرها على أهداف المشروع بطريقة منهجية.	تقييم المخاطر
5	مرتفعة	78%	.600	3.88	تعتمد إدارة المشاريع على أدوات واضحة لتحديد أولويات المخاطر الأكثر تأثيراً.	
3	مرتفعة جدا	92%	.497	4.59	يتم تحديث تقييم المخاطر بصورة مستمرة وفق المتغيرات التي تطرأ أثناء تنفيذ المشروع.	
1	مرتفعة جدا	95%	.655	4.75	يسهم تقييم المخاطر في دعم القرارات المتعلقة بالوقت والتكلفة وجودة التنفيذ.	
4	مرتفعة جدا	91%	.515	4.53	تتم مراجعة نتائج تقييم المخاطر من قبل الجهات المعنية لضمان دقة المعالجة واتخاذ القرار المناسب.	
	مرتفعة جدا	90%	.37917	4.4880	المتوسط الكلي للبعد	
5	مرتفعة	80%	.702	4.02	يتم إعداد خطط استجابة واضحة للتعامل مع المخاطر المحتملة في مشاريع الطاقة المتجددة.	معالجة المخاطر
1	مرتفعة جدا	90%	.582	4.48	تسهم استراتيجيات معالجة المخاطر في تقليل الآثار السلبية على سير المشروع.	

3	مرتفعة جداً	86%	.566	4.30	تتم مراجعة خطط معالجة المخاطر وتطويرها بما يتوافق مع مستجدات المشروع.
2	مرتفعة جداً	88%	.841	4.38	تدعم الإدارة توفير الموارد اللازمة لتنفيذ الإجراءات الوقائية المرتبطة بالمخاطر.
4	مرتفعة	81%	.451	4.03	تساعد خطط معالجة المخاطر في تعزيز جاهزية فرق العمل للتعامل مع التحديات التشغيلية والفنية.
	مرتفعة جداً	85%	.43260	4.2422	المتوسط الكلي للبعد
	مرتفعة جداً	86%	.36529	4.3196	المتوسط العام لمتغير إدارة المخاطر

البعد الأول: تحديد المخاطر

حقق بعد تحديد المخاطر متوسطاً حسابياً بلغ (٤.٢٢٨٦)، ووزن نسبي (٨٥٪)، وبدرجة قبول مرتفعة جداً، وجاء في المرتبة الثالثة بين أبعاد إدارة المخاطر. ويعكس ذلك اهتمام إدارة الطاقة المتجددة بتهيئة بيئة عمل تستند إلى التعرف المبكر على مصادر المخاطر المحتملة والاستفادة من الخبرات التنظيمية بما يدعم استقرار تنفيذ المشاريع ويحد من المفاجآت التي قد تؤثر في مسارها.

جاءت الفقرة "تسهم الخبرات السابقة للمشاريع المنفذة في تحسين عمليات التعرف على المخاطر المستقبلية". الأولى في الترتيب بمتوسط حسابي (٤.٧١)، ووزن نسبي (٩٤٪)، ودرجة قبول مرتفعة جداً. ويعكس ذلك اعتماد الإدارة على المعرفة المتراكمة والدروس المستفادة عند التخطيط للمشروعات الجديدة، بما يرفع كفاءة التعرف على المخاطر قبل ظهورها. وجاءت الفقرة الثانية في الترتيب، ونصها: "يتم إشراك الجهات ذات العلاقة في مناقشة المخاطر المتوقع تأثيرها على سير المشروع". بمتوسط حسابي (٤.٤١)، ووزن نسبي (٨٨٪)، ودرجة قبول مرتفعة جداً. ويبرز ذلك أهمية التنسيق بين الأطراف المعنية بالمشروع لضمان تكوين رؤية أكثر شمولاً للمخاطر المحتملة وتعزيز جودة القرارات المرتبطة بها. أما الفقرة الثالثة في الترتيب، ونصها: "تتضمن خطط المشاريع إجراءات واضحة لرصد المخاطر المرتبطة بالجوانب التنظيمية والبيئية والتقنية". فقد بلغ متوسطها الحسابي (٤.١٣)، ووزنها النسبي (٨٣٪)، وبدرجة قبول مرتفعة. ويؤكد ذلك أن خطط المشاريع لا تقتصر على الجوانب التنفيذية، وإنما تمتد لتغطية المخاطر المرتبطة بخصوصية مشاريع الطاقة المتجددة ومتطلباتها التنظيمية والفنية. واحتلت الفقرة الرابعة في الترتيب، ونصها: "تعتمد فرق العمل على مصادر معلومات متنوعة للكشف عن المخاطر الفنية والتشغيلية المرتبطة بالمشاريع". متوسطاً حسابياً بلغ (٤.٠١)، ووزناً نسبياً (٨٠٪)، وبدرجة قبول مرتفعة. ويشير هذا الترتيب إلى وجود اعتماد جيد على مصادر المعلومات المختلفة، إلا أن الاستفادة منها جاءت بدرجة أقل مقارنة بالاعتماد على الخبرات المؤسسية والمشاركة المباشرة للجهات ذات العلاقة. وجاءت الفقرة الخامسة في الترتيب، ونصها: "يتم تحديد المخاطر المحتملة في مشاريع الطاقة المتجددة بصورة مبكرة قبل بدء مراحل التنفيذ الفعلي". بمتوسط حسابي (٣.٨٨)، ووزن نسبي (٧٨٪)، وبدرجة قبول مرتفعة. ورغم ارتفاع متوسطها، فإن

تأخر ترتيبها مقارنة ببقية الفقرات يعكس أن مرحلة التحديد المبكر ما زالت بحاجة إلى مزيد من التكامل مع مراحل التخطيط الأولية لضمان رصد جميع المخاطر قبل بدء التنفيذ.

وبصورة عامة، تعكس نتائج هذا البعد وجود ممارسة مؤسسية فاعلة لتحديد المخاطر، مع تركيز واضح على الاستفادة من الخبرات المتراكمة والعمل التشاركي في التعرف على مصادر المخاطر، وهو ما ينسجم مع طبيعة مشاريع الطاقة المتجددة التي تتداخل فيها الجوانب التقنية والتنظيمية والبيئية. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة صوفية والصداعي (٢٠٢٥) التي أكدت أن نجاح مشاريع الطاقة المتجددة يرتبط بفاعلية تحديد المخاطر منذ المراحل الأولى للمشروع، كما تتوافق مع دراسة Kunya & Yusuf (٢٠٢٣) التي أوضحت أن تحديد المخاطر يمثل أكثر ممارسات إدارة المخاطر تأثيراً في أداء المشاريع، إضافة إلى انسجامها مع نتائج Masoudnejad وآخرين (٢٠٢١) التي شددت على أهمية التحديد المنهجي للمخاطر باعتباره الأساس الذي تُبنى عليه بقية عمليات إدارة المخاطر.

البعد الثاني: تقييم المخاطر

حقق بعد تقييم المخاطر أعلى متوسط بين أبعاد إدارة المخاطر، إذ بلغ المتوسط الحسابي (٤.٤٨٨٠)، ووزن نسبي (٩٠٪)، وبدرجة قبول مرتفعة جداً، ليحتل المرتبة الأولى بين الأبعاد. ويعكس ذلك المكانة المحورية التي يحظى بها تقييم المخاطر في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة، حيث تعتمد الإدارة على تقييم المخاطر بوصفه مدخلاً رئيساً لدعم التخطيط واتخاذ القرارات وضمان استمرارية تنفيذ المشاريع بكفاءة.

جاءت الفقرة "يسهم تقييم المخاطر في دعم القرارات المتعلقة بالوقت والتكلفة وجودة التنفيذ." في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٤.٧٥)، ووزن نسبي (٩٥٪)، وبدرجة قبول مرتفعة جداً. ويعكس ذلك ارتباط نتائج تقييم المخاطر بصورة مباشرة بالقرارات التنفيذية التي تتحكم في تحقيق أهداف المشروع والمحافظة على توازن عناصره الرئيسية. وحلت الفقرة "يتم تحليل احتمالية حدوث المخاطر وتأثيرها على أهداف المشروع بطريقة منهجية." في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٤.٦٨)، ووزن نسبي (٩٤٪)، وبدرجة قبول مرتفعة جداً. ويؤكد ذلك اعتماد الإدارة على أساليب تحليل منظمة تسهم في تقدير مستوى المخاطر قبل اتخاذ الإجراءات التنفيذية المناسبة. وجاءت الفقرة "يتم تحديث تقييم المخاطر بصورة مستمرة وفق المتغيرات التي تطرأ أثناء تنفيذ المشروع." في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٤.٥٩)، ووزن نسبي (٩٢٪)، وبدرجة قبول مرتفعة جداً. ويعكس ذلك مرونة إدارة المشروع في مواكبة المستجدات التشغيلية والفنية بما يحافظ على فاعلية خطط إدارة المخاطر طوال دورة حياة المشروع. أما الفقرة "تتم مراجعة نتائج تقييم المخاطر من قبل الجهات المعنية لضمان دقة المعالجة واتخاذ القرار المناسب." فقد جاءت في المرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (٤.٥٣)، ووزن نسبي (٩١٪)، وبدرجة قبول مرتفعة جداً. ويبرز ذلك أهمية المراجعة المؤسسية في تعزيز موثوقية نتائج التقييم وضمان توافق القرارات مع متطلبات المشروع. واحتلت الفقرة "تعتمد إدارة المشاريع على أدوات واضحة لتحديد أولويات المخاطر الأكثر تأثيراً." المرتبة الخامسة

بمتوسط حسابي (٣.٨٨)، ووزن نسبي (٧٨٪)، وبدرجة قبول مرتفعة. ورغم ارتفاع متوسطها، فإن تأخر ترتيبها مقارنة ببقية الفقرات يشير إلى أن تطوير الأدوات والمنهجيات المستخدمة في ترتيب أولويات المخاطر ما يزال يمثل مجالاً يمكن تعزيزه ليتوافق مع المستوى المرتفع لبقية ممارسات التقييم.

وتعكس نتائج هذا البعد أن تقييم المخاطر يمثل الركيزة الأكثر حضوراً في إدارة مشاريع الطاقة المتجددة بالشركة السعودية للكهرباء، حيث يرتبط بصورة مباشرة بدعم القرارات التنفيذية والتحديث المستمر للمعلومات المتعلقة بالمخاطر. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة Kunya & Yusuf (٢٠٢٣) التي أكدت أن تقييم المخاطر ينعكس إيجاباً على أداء المشاريع من خلال تحسين جودة القرارات، كما تتسجم مع دراسة Zhao وآخرين (٢٠٢٣) التي أوضحت أن التقييم المنهجي للمخاطر يساهم في الحد من الخسائر وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة، إضافة إلى اتفاقها مع دراسة Mao وآخرين (٢٠٢٢) التي أبرزت أهمية استخدام أطر علمية متعددة المعايير لتقييم المخاطر ودعم القرارات الاستثمارية والتنفيذية في مشاريع الطاقة المتجددة.

البعد الثالث: معالجة المخاطر

حقق بعد معالجة المخاطر متوسطاً حسابياً بلغ (٤.٢٤٢٢)، ووزن نسبي (٨٥٪)، وبدرجة قبول مرتفعة جداً، وجاء في المرتبة الثانية بين أبعاد إدارة المخاطر. ويعكس ذلك اهتمام إدارة الطاقة المتجددة بتحويل نتائج تقييم المخاطر إلى إجراءات عملية تساهم في الحد من آثارها والمحافظة على استمرارية تنفيذ المشاريع، من خلال تبني خطط واستراتيجيات استجابة تتلاءم مع طبيعة المشروعات ومتغيراتها.

جاءت الفقرة "تسهم استراتيجيات معالجة المخاطر في تقليل الآثار السلبية على سير المشروع" في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٤.٤٨)، ووزن نسبي (٩٠٪)، وبدرجة قبول مرتفعة جداً. ويؤكد ذلك فاعلية الاستراتيجيات المطبقة في الحد من انعكاسات المخاطر على تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة وضمان استمرارها وفق الأهداف المخططة. وحلت الفقرة "تدعم الإدارة توفير الموارد اللازمة لتنفيذ الإجراءات الوقائية المرتبطة بالمخاطر" في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٤.٣٨)، ووزن نسبي (٨٨٪)، وبدرجة قبول مرتفعة جداً. ويعكس ذلك التزام الإدارة بتوفير الإمكانيات البشرية والفنية والمالية اللازمة لتطبيق إجراءات المعالجة والوقاية بصورة فعالة. وجاءت الفقرة "تتم مراجعة خطط معالجة المخاطر وتطويرها بما يتوافق مع مستجدات المشروع" في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٤.٣٠)، ووزن نسبي (٨٦٪)، وبدرجة قبول مرتفعة جداً. ويشير ذلك إلى أن خطط المعالجة لا تُعد وثائق ثابتة، وإنما تخضع للمراجعة والتطوير بما يتلاءم مع التغيرات التي قد تطرأ أثناء تنفيذ المشروع. أما الفقرة "تساعد خطط معالجة المخاطر في تعزيز جاهزية فرق العمل للتعامل مع التحديات التشغيلية والفنية" فقد جاءت في المرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (٤.٠٣)، ووزن نسبي (٨١٪)، وبدرجة قبول مرتفعة. ورغم ارتفاع متوسطها، فإن ترتيبها المتأخر نسبياً يعكس إمكانية تعزيز الاستفادة من خطط المعالجة في رفع جاهزية فرق العمل لمواجهة مختلف السيناريوهات التشغيلية بصورة أكثر شمولاً. واحتلت الفقرة "يتم إعداد خطط استجابة واضحة للتعامل مع

المخاطر المحتملة في مشاريع الطاقة المتجددة. المرتبة الخامسة بمتوسط حسابي (٤.٠٢)، ووزن نسبي (٨٠٪)، وبدرجة قبول مرتفعة. ورغم أن مستوى التطبيق جاء مرتفعاً، فإن تأخر ترتيبها مقارنة ببقية الفقرات قد يرتبط بالحاجة إلى مزيد من التفصيل والمرونة في إعداد خطط الاستجابة بما يتناسب مع تنوع المخاطر التي تميز مشاريع الطاقة المتجددة.

وتعكس نتائج هذا البعد أن إدارة الطاقة المتجددة لا تقتصر على التعرف على المخاطر وتقييمها، بل تمتد إلى تطبيق معالجات عملية تسهم في الحد من آثارها وتعزيز استمرارية تنفيذ المشاريع. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة Petrova وآخرين (٢٠١٩) التي أكدت أهمية التخطيط لاستجابات المخاطر في تحسين أداء مشاريع الطاقة المتجددة، كما تنسجم مع دراسة Peixoto وآخرين (٢٠١٤) التي أوضحت أن تطبيق منهجيات واضحة لمعالجة المخاطر يسهم في رفع كفاءة إدارة المشاريع، وتتوافق كذلك مع دراسة Hanson وآخرين (٢٠٢٤) التي بينت أن تبني إجراءات وقائية واستراتيجيات قائمة على المخاطر يعزز الموثوقية التشغيلية ويحد من حالات التعثر في مشروعات الطاقة.

خلاصة المتغير المستقل: إدارة المخاطر

بلغ المتوسط العام لمتغير إدارة المخاطر (٤.٣١٩٦)، وبوزن نسبي (٨٦٪)، وبدرجة قبول مرتفعة جداً، بما يؤكد أن ممارسات إدارة المخاطر مطبقة بمستوى متقدم في مشاريع الطاقة المتجددة بإدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء. كما أظهر ترتيب الأبعاد أن تقييم المخاطر جاء أولاً، يليه معالجة المخاطر، ثم تحديد المخاطر، وهو ما يعكس اهتمام الإدارة بالتحليل المستمر للمخاطر وربط نتائجه بالقرارات التنفيذية ومعالجاتها العملية. وتتوافق هذه النتيجة بصورة عامة مع نتائج Kunya & Yusuf (٢٠٢٣)، وNtwari (٢٠١٩)، وصوفية والصداعي (٢٠٢٥)، التي أكدت جميعها أن التطبيق المتكامل لمراحل إدارة المخاطر يمثل أحد العوامل الرئيسية في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة وتحسين أدائها واستدامتها.

ثانياً: المتغير التابع (نجاح مشاريع الطاقة المتجددة)

في هذا القسم تم الاجابة على التساؤل التالي: ما مستوى نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء؟، وذلك بإيجاد المتوسط والانحراف المعياري والوزن النسبي ودرجة القبول لآراء افراد العينة حول فقرات متغير نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، والموضح في الجدول ادناه:

جدول ١١: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لفقرات متغير نجاح مشاريع الطاقة المتجددة

الرتبة	درجة القبول	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	المتوسط	نجاح مشاريع الطاقة المتجددة
2	مرتفعة جداً	91%	.692	4.53	يتم تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة ضمن الجداول الزمنية المعتمدة بدرجة عالية من الالتزام.
9	مرتفعة	79%	.484	3.97	تنجح المشاريع في المحافظة على التكاليف ضمن الحدود المالية المخطط لها.

7	مرتفعة	82%	352	4.11	تحقق مشاريع الطاقة المتجددة مستويات جودة تتوافق مع المعايير الفنية المعتمدة.
6	مرتفعة	83%	539	4.17	تسهم المشاريع في تحقيق الأهداف التشغيلية والاستراتيجية المحددة مسبقاً.
8	مرتفعة	82%	742	4.09	يظهر المستفيدون مستوى مرتفعاً من الرضا تجاه مخرجات مشاريع الطاقة المتجددة.
4	مرتفعة جداً	89%	860	4.46	تدعم المشاريع تحسين كفاءة تشغيل منظومة الطاقة وتقليل الفاقد التشغيلي.
3	مرتفعة جداً	90%	778	4.48	تراعي مشاريع الطاقة المتجددة الجوانب البيئية والاستدامة أثناء مراحل التنفيذ والتشغيل.
5	مرتفعة جداً	85%	460	4.23	تسهم المشاريع في الحد من المشكلات التشغيلية والانقطاعات المرتبطة بالطاقة.
1	مرتفعة جداً	91%	604	4.54	تحقق مشاريع الطاقة المتجددة عوائد تشغيلية واقتصادية تتوافق مع التوقعات الموضوعة.
10	مرتفعة	74%	729	3.71	تمتلك مشاريع الطاقة المتجددة القدرة على الاستمرارية والتوسع بما يدعم خطط الشركة المستقبلية.
	مرتفعة جداً	85%	37990	4.2294	المتوسط الكلي لمتغير نجاح مشاريع الطاقة المتجددة

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن مستوى نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة بالشركة السعودية للكهرباء جاء مرتفعاً جداً، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (٤.٢٢٩٤)، وبوزن نسبي (٨٥٪)، وبدرجة قبول مرتفعة جداً. وتعكس هذه النتيجة قدرة الإدارة على تحقيق متطلبات نجاح المشاريع من خلال الالتزام بمؤشرات الأداء الرئيسة المرتبطة بالوقت والتكلفة والجودة والأداء التشغيلي والاستدامة، بما يعزز القيمة التي تحققها هذه المشاريع على المستوى المؤسسي.

جاءت الفقرة **تحقق مشاريع الطاقة المتجددة عوائد تشغيلية واقتصادية تتوافق مع التوقعات الموضوعة** في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٤.٥٤)، ووزن نسبي (٩١٪)، وبدرجة قبول مرتفعة جداً. ويعكس ذلك نجاح المشاريع في تحقيق قيمة تشغيلية واقتصادية تسهم في رفع كفاءة الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة وتعظيم الاستفادة من مواردها. وحلت الفقرة **يتم تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة ضمن الجداول الزمنية المعتمدة بدرجة عالية من الالتزام** في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٤.٥٣)، ووزن نسبي (٩١٪)، وبدرجة قبول مرتفعة جداً. ويؤكد ذلك فاعلية التخطيط والمتابعة في المحافظة على سير المشاريع وفق الإطار الزمني المحدد، بما يقلل من احتمالات التأخير وانعكاساته على التنفيذ. وجاءت الفقرة **تراعي مشاريع الطاقة المتجددة الجوانب البيئية والاستدامة أثناء مراحل التنفيذ والتشغيل** في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٤.٤٨)، ووزن نسبي (٩٠٪)، وبدرجة قبول مرتفعة جداً. ويبرز ذلك اهتمام الإدارة بدمج متطلبات الاستدامة البيئية ضمن الممارسات التشغيلية، بما ينسجم مع طبيعة مشاريع الطاقة المتجددة وأهدافها طويلة المدى. أما الفقرة **تدعم المشاريع تحسين كفاءة تشغيل منظومة الطاقة وتقليل الفاقد التشغيلي** فقد جاءت في المرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (٤.٤٦)، ووزن نسبي (٨٩٪)، وبدرجة قبول مرتفعة جداً. ويعكس ذلك الأثر المباشر للمشاريع في رفع كفاءة تشغيل الشبكة وتعزيز موثوقية منظومة

الطاقة. وجاءت الفقرة "تسهم المشاريع في الحد من المشكلات التشغيلية والانقطاعات المرتبطة بالطاقة". في المرتبة الخامسة بمتوسط حسابي (٤.٢٣)، ووزن نسبي (٨٥٪)، وبدرجة قبول مرتفعة جدًا. ويشير ذلك إلى أن المشاريع أسهمت في تحسين الاستقرار التشغيلي، مع بقاء فرص إضافية لتعزيز مستويات الاعتمادية وتقليل الانقطاعات بصورة أكبر. واحتلت الفقرة "تسهم المشاريع في تحقيق الأهداف التشغيلية والاستراتيجية المحددة مسبقًا". المرتبة السادسة بمتوسط حسابي (٤.١٧)، ووزن نسبي (٨٣٪)، وبدرجة قبول مرتفعة. ويعكس ذلك توافق مخرجات المشاريع مع التوجهات التشغيلية للإدارة، وإن كان بدرجة أقل مقارنة بالمؤشرات المرتبطة بالأداء الاقتصادي والزمني. وجاءت الفقرة "تحقق مشاريع الطاقة المتجددة مستويات جودة تتوافق مع المعايير الفنية المعتمدة". في المرتبة السابعة بمتوسط حسابي (٤.١١)، ووزن نسبي (٨٢٪)، وبدرجة قبول مرتفعة. ورغم ارتفاع متوسطها، فإن ترتيبها المتأخر نسبيًا يشير إلى أن المحافظة على الجودة أصبحت ممارسة مستقرة، بينما حظيت الجوانب ذات الأثر المباشر على الأداء والعوائد بأولوية أكبر لدى أفراد العينة. أما الفقرة "يظهر المستفيدون مستوى مرتفعًا من الرضا تجاه مخرجات مشاريع الطاقة المتجددة". فقد جاءت في المرتبة الثامنة بمتوسط حسابي (٤.٠٩)، ووزن نسبي (٨٢٪)، وبدرجة قبول مرتفعة. ويعكس ذلك وجود مستوى جيد من رضا المستفيدين، مع إمكانية تعزيز قنوات التواصل وقياس احتياجاتهم بما يدعم تحسين مخرجات المشاريع مستقبلاً. وجاءت الفقرة "تنجح المشاريع في المحافظة على التكاليف ضمن الحدود المالية المخطط لها". في المرتبة التاسعة بمتوسط حسابي (٣.٩٧)، ووزن نسبي (٧٩٪)، وبدرجة قبول مرتفعة. ورغم ارتفاع متوسطها، فإن ترتيبها المتأخر مقارنة ببقية الفقرات قد يرتبط بتأثر مشاريع الطاقة المتجددة بتقلبات أسعار التقنيات والمعدات وسلاسل الإمداد، وهو ما يجعل ضبط التكاليف أكثر تحديًا من بقية مؤشرات النجاح. واحتلت الفقرة "تمتلك مشاريع الطاقة المتجددة القدرة على الاستمرارية والتوسع بما يدعم خطط الشركة المستقبلية". المرتبة العاشرة بمتوسط حسابي (٣.٧١)، ووزن نسبي (٧٤٪)، وبدرجة قبول مرتفعة. ورغم أن مستوى التقييم جاء مرتفعًا، فإن تأخر ترتيبها يعكس أن التوسع المستقبلي يرتبط بعوامل استراتيجية واستثمارية وتنظيمية تتجاوز نطاق تنفيذ المشروع ذاته، الأمر الذي يجعل تقييمه أكثر تحفظًا مقارنة ببقية مؤشرات النجاح.

وبصورة عامة، تؤكد نتائج هذا المتغير أن مشاريع الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء تحقق مستويات مرتفعة من النجاح على المستويات التشغيلية والاقتصادية والفنية، مع بروز الأداء الاقتصادي والالتزام الزمني بوصفهما أكثر مؤشرات النجاح حضورًا. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة العنزي والجارالله والفريدي (٢٠٢٤) التي أكدت إسهام مشاريع الطاقة المتجددة في تعزيز الأداء وتحقيق التنمية المستدامة، كما تتسجم مع دراسة Almutairi & Alhamed (٢٠٢٥) التي أوضحت أن مشاريع الطاقة المتجددة تسهم في رفع موثوقية منظومة الكهرباء وتحسين كفاءة التشغيل، وتتوافق كذلك مع دراسة AbdElrazek وآخرين (٢٠٢٥) التي بينت أن التصميم والإدارة الفاعلة لمشاريع الطاقة المتجددة ينعكسان في تحقيق كفاءة تشغيلية واقتصادية مرتفعة ونجاح مستدام للمشروعات.

ثالثاً: اختبار الفرضيات

تم استخدام معامل ارتباط بيرسون لمعرفة العلاقة بين المتغير التابع (نجاح مشاريع الطاقة المتجددة) بالمتغير المستقل (إدارة المخاطر) ، واستخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط لمعرفة دور إدارة المخاطر على تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، والموضح كما يلي :

الفرضية الرئيسية: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين إدارة المخاطر بأبعادها المختلفة (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، معالجة المخاطر) وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء.

الفرضيات الفرعية:

١. لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تحديد المخاطر وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء.

٢. لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تقييم المخاطر وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء.

٣. لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين معالجة المخاطر وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء.

وللإجابة على الفرضية الرئيسية الأولى والفرضيات الفرعية، تم أولاً إيجاد معامل ارتباط بيرسون، لمعرفة مدى ارتباط إدارة المخاطر بأبعادها بالمتغير التابع (تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة)، والموضح كما يلي :

جدول (١٢): ارتباط إدارة المخاطر بأبعادها بالمتغير التابع (تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة)

إدارة المخاطر بأبعادها	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
تحديد المخاطر	.752**	.000
تقييم المخاطر	.789**	.000
معالجة المخاطر	.782**	.000
إدارة المخاطر	.833**	.000

الفرضية الرئيسية: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين إدارة المخاطر بأبعادها المختلفة (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، معالجة المخاطر) وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء.

جدول ١٣: نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لإدارة المخاطر على تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة

ملخص النماذج	تحليل التباين الأحادي One Way	معاملات الانحدار
--------------	----------------------------------	------------------

					ANOVA				
المتغير التابع	R	R ²	F	مستوى الدلالة	المتغير المستقل	b	الخطأ المعياري	t	مستوى الدلالة
نجاح مشاريع الطاقة المتجددة	.658	.726	651.859	.000	إدارة المخاطر	.856	.027	31.158	.000

أظهرت نتائج معامل ارتباط بيرسون وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بين إدارة المخاطر وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، حيث بلغ معامل الارتباط (0.833) عند مستوى دلالة (0.000)، وهو ما يؤكد أن تحسن ممارسات إدارة المخاطر يقترن بارتفاع مستوى نجاح مشاريع الطاقة المتجددة. كما بينت نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط أن إدارة المخاطر تمتلك تأثيراً معنوياً في تعزيز نجاح المشاريع، إذ بلغت قيمة $F = 651.859$ عند مستوى دلالة (0.000)، كما بلغ معامل الانحدار ($\beta = 0.856$)، وبلغت قيمة $t = 31.158$ ، بما يدل على أن إدارة المخاطر تمثل متغيراً مؤثراً في نجاح مشاريع الطاقة المتجددة. وعليه، ترفض الفرضية العدمية الرئيسية، وتُقبل الفرضية البديلة التي تنص على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين إدارة المخاطر وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة بالشركة السعودية للكهرباء.

١. لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تحديد المخاطر وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء.

جدول ١٤: نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لتحديد المخاطر على تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة

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				
نجاح مشاريع الطاقة المتجددة	.797	.604	581.779	.000	تحديد المخاطر	.731	.030	24.120	.000				

أظهرت نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط وجود تأثير ذي دلالة إحصائية لتحديد المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، حيث بلغ معامل الارتباط ($R = 0.797$)، وبلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.604$)، مما يشير إلى أن تحديد المخاطر يفسر (60.4%) من التغير في نجاح مشاريع الطاقة المتجددة. كما بلغت قيمة $F = 581.779$ عند مستوى دلالة (0.000)، وبلغ معامل الانحدار ($\beta = 0.731$)، في حين بلغت قيمة $t = 24.120$ ، وهي جميعها دالة إحصائية. ويؤكد ذلك أن الاهتمام بتحديد المخاطر منذ المراحل الأولى للمشروع يسهم في تعزيز فرص نجاحه وتحسين مخرجاته. وبناءً على ذلك تُرفض الفرضية العدمية الأولى، وتُقبل الفرضية البديلة التي تنص على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين تحديد المخاطر وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة.

٢. لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تقييم المخاطر وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء .

جدول ١٥: نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لتقييم المخاطر على تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة

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	33.926	.026	.863	تقييم المخاطر	.000	190.569	.751	.856	نجاح مشاريع الطاقة المتجددة

بينت نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط أن تقييم المخاطر يرتبط بصورة معنوية بتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، حيث بلغ معامل الارتباط ($R = 0.856$)، وبلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.751$)، بما يعني أن تقييم المخاطر يفسر (٧٥.١٪) من التغير في نجاح المشاريع. كما بلغت قيمة $F = (190.569)$ عند مستوى دلالة (٠.٠٠٠)، وبلغ معامل الانحدار ($\beta = 0.863$)، في حين بلغت قيمة $t = (33.926)$ ، وجميعها ذات دلالة إحصائية. ويعكس ذلك الدور المحوري لتقييم المخاطر في دعم القرارات الإدارية والفنية التي تسهم في رفع كفاءة تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة وتحقيق أهدافها. وبناءً على ذلك تُرفض الفرضية العدمية الثانية، وتُقبل الفرضية البديلة التي تنص على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين تقييم المخاطر وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة.

٣. لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين معالجة المخاطر وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة في إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء .

جدول ١٦: نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لمعالجة المخاطر على تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة

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	36.961	.024	.751	معالجة المخاطر	.000	141.058	.790	.869	نجاح مشاريع الطاقة المتجددة

أوضحت نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط وجود تأثير معنوي لمعالجة المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، حيث بلغ معامل الارتباط ($R = 0.869$)، وبلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.790$)، بما يدل على أن استراتيجيات معالجة المخاطر تفسر (٧٩.٠٪) من التغير في نجاح المشاريع، وهي أعلى نسبة تفسير بين الأبعاد الثلاثة. كما بلغت قيمة $F = (141.058)$ عند مستوى دلالة (٠.٠٠٠)، وبلغ معامل الانحدار ($\beta = 0.751$)، بينما بلغت قيمة $t = (36.961)$ ، وجميعها ذات دلالة إحصائية. ويؤكد ذلك

أن تطبيق استراتيجيات معالجة المخاطر بفاعلية يسهم في الحد من آثار المخاطر والمحافظة على استمرارية تنفيذ المشاريع وتحقيق أهدافها. وعليه تُرفض الفرضية العدمية الثالثة، وتُقبل الفرضية البديلة التي تنص على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين معالجة المخاطر وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة.

نتائج الدراسة

في ضوء نتائج التحليل الإحصائي، توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

1. أظهرت النتائج أن مستوى تطبيق إدارة المخاطر في إدارة الطاقة المتجددة بالشركة السعودية للكهرباء جاء مرتفعاً جداً، بمتوسط حسابي بلغ (٤.٣١٩٦) ووزن نسبي (٨٦٪).
2. احتل بعد تقييم المخاطر المرتبة الأولى بين أبعاد إدارة المخاطر، يليه بعد معالجة المخاطر، ثم بعد تحديد المخاطر، بما يعكس اهتمام الإدارة بعمليات تقييم المخاطر ومتابعتها بصورة مستمرة.
3. بينت النتائج أن مستوى نجاح مشاريع الطاقة المتجددة جاء مرتفعاً جداً، بمتوسط حسابي بلغ (٤.٢٢٩٤) ووزن نسبي (٨٥٪)، مما يعكس نجاح المشاريع في تحقيق أهدافها التشغيلية والفنية والاقتصادية بدرجة مرتفعة.
4. كشفت النتائج عن وجود علاقة ارتباط موجبة قوية ودالة إحصائية بين إدارة المخاطر وتعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، بما يؤكد أن تحسن ممارسات إدارة المخاطر يرتبط بارتفاع مستوى نجاح المشاريع.
5. أثبتت نتائج تحليل الانحدار وجود تأثير معنوي لإدارة المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، وهو ما يؤكد دورها بوصفها أحد العوامل الرئيسة المؤثرة في نجاح المشاريع.
6. أوضحت النتائج وجود تأثير إيجابي ودال إحصائيًا لتحديد المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، بما يعكس أهمية التعرف المبكر على المخاطر في تحسين أداء المشاريع.
7. أظهرت النتائج أن تقييم المخاطر يعد من أكثر أبعاد إدارة المخاطر تأثيراً في نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، لما يوفره من دعم لعمليات اتخاذ القرار طوال مراحل تنفيذ المشروع.
8. أكدت النتائج وجود تأثير إيجابي ودال إحصائيًا لمعالجة المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، من خلال الحد من الآثار السلبية للمخاطر ودعم استمرارية تنفيذ المشاريع بكفاءة.
9. بينت النتائج أن أفراد العينة يتمتعون بخبرات عملية ومستويات تعليمية متنوعة، مع تمثيل مناسب للمسميات الوظيفية المرتبطة بإدارة وتنفيذ وتشغيل مشاريع الطاقة المتجددة، الأمر الذي يعزز موثوقية النتائج التي توصلت إليها الدراسة.

توصيات الدراسة

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، أوصي بما يأتي:

- تعزيز تطبيق ممارسات إدارة المخاطر بصورة متكاملة منذ المراحل الأولى لمشاريع الطاقة المتجددة، مع ربطها بجميع مراحل التخطيط والتنفيذ والمتابعة.
- تطوير آليات تحديد المخاطر المبكرة من خلال إنشاء قواعد بيانات محدثة تتضمن المخاطر المتكررة والدروس المستفادة من المشاريع السابقة للاستفادة منها في المشاريع المستقبلية.
- تحديث أدوات ومنهجيات تقييم المخاطر بصورة دورية، بما يواكب التطورات التقنية والتشغيلية والتغيرات التي قد تواجه مشاريع الطاقة المتجددة.
- دعم إعداد خطط استجابة أكثر مرونة وشمولاً، مع مراجعتها باستمرار لضمان جاهزيتها للتعامل مع المخاطر المستجدة خلال دورة حياة المشروع.
- تعزيز التكامل بين إدارات المشاريع والإدارات الفنية والتشغيلية والجهات ذات العلاقة عند تحليل المخاطر واتخاذ القرارات المتعلقة بمعالجتها.
- الاستثمار في تنمية قدرات العاملين من خلال برامج تدريبية متخصصة في إدارة مخاطر مشاريع الطاقة المتجددة، مع التركيز على التطبيقات العملية وأفضل الممارسات العالمية.
- توسيع استخدام الأنظمة الرقمية وأدوات التحليل الذكية في عمليات التنبؤ بالمخاطر ومتابعتها، بما يسهم في رفع سرعة الاستجابة ودقة اتخاذ القرار.
- تطوير مؤشرات أداء دورية لقياس فاعلية ممارسات إدارة المخاطر وربطها بمؤشرات نجاح المشاريع، بما يضمن التحسين المستمر للأداء المؤسسي.
- تعزيز ثقافة إدارة المخاطر داخل بيئة العمل باعتبارها مسؤولية مشتركة بين جميع المستويات الإدارية والتنفيذية، وليس نشاطاً يقتصر على جهة محددة.
- الاستمرار في تطوير الممارسات التنظيمية التي تدعم نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، بما يسهم في رفع كفاءة التنفيذ وتحقيق الاستدامة التشغيلية والاقتصادية للمشروعات.

الحلول والمقترحات المستقبلية

استناداً إلى ما توصلت إليه الدراسة، يمكن اقتراح مجموعة من الحلول العملية التي تسهم في تعزيز إدارة المخاطر ورفع مستوى نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، من أهمها إنشاء إطار مؤسسي موحد لإدارة المخاطر يتضمن إجراءات واضحة لتحديد المخاطر وتقييمها ومعالجتها ومتابعتها، مع تحديد مسؤوليات كل جهة مشاركة في المشروع بصورة دقيقة. كما يُقترح بناء منصة رقمية متخصصة لتوثيق المخاطر وتبادل

المعلومات بين فرق المشاريع، بما يضمن سرعة الوصول إلى البيانات والاستفادة من الخبرات المتراكمة في المشروعات السابقة.

ومن المقترحات كذلك توسيع استخدام التقنيات الحديثة، مثل التحليلات التنبؤية والذكاء الاصطناعي، في استشراف المخاطر المحتملة قبل وقوعها، بما يساعد في تحسين جودة القرارات وتقليل الخسائر المحتملة. كما يمكن اعتماد مراجعات دورية مستقلة لخطط إدارة المخاطر أثناء تنفيذ المشاريع، للتأكد من ملاءمتها للتغيرات الفنية والتنظيمية والاقتصادية التي قد تطرأ خلال دورة حياة المشروع.

وفيما يتعلق بالدراسات المستقبلية، أقترح إجراء دراسات تتناول أثر التحول الرقمي والأنظمة الذكية في تطوير ممارسات إدارة المخاطر في مشاريع الطاقة المتجددة، ودراسة دور الثقافة التنظيمية في تعزيز فعالية إدارة المخاطر، إضافة إلى إجراء دراسات مقارنة بين المؤسسات الحكومية والخاصة العاملة في قطاع الطاقة المتجددة، ودراسة أثر كل بُعد من أبعاد إدارة المخاطر باستخدام نماذج تحليل متقدمة، مثل نمذجة المعادلات الهيكلية (SEM)، بما يساهم في تقديم فهم أعمق للعلاقات بين المتغيرات.

خاتمة الدراسة

تناولت هذه الدراسة موضوع إدارة المخاطر ودورها في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة من خلال دراسة تطبيقية على إدارة الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء، انطلاقاً من الأهمية المتزايدة التي أصبحت تحظى بها مشاريع الطاقة المتجددة بوصفها أحد المحاور الرئيسية في تطوير قطاع الطاقة، وما يرافقها من تحديات فنية وتشغيلية وتنظيمية تستلزم تبني ممارسات متقدمة لإدارة المخاطر لضمان نجاحها واستدامتها.

وقد بينت نتائج الدراسة أن إدارة المخاطر تمثل عنصراً أساسياً في نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، حيث جاء مستوى تطبيقها مرتفعاً جداً، سواء فيما يتعلق بتحديد المخاطر أو تقييمها أو معالجتها، وهو ما يعكس وجود اهتمام مؤسسي واضح بتطبيق ممارسات إدارة المخاطر في مختلف مراحل المشروع. كما أظهرت النتائج أن مشاريع الطاقة المتجددة تحقق مستويات مرتفعة من النجاح، سواء من حيث الالتزام بالوقت والتكلفة، أو تحقيق الجودة، أو رفع الكفاءة التشغيلية، أو تحقيق العوائد المتوقعة، الأمر الذي يؤكد فاعلية الممارسات الإدارية المطبقة داخل إدارة الطاقة المتجددة.

وأثبتت الدراسة وجود علاقة ارتباط قوية وتأثير معنوي لإدارة المخاطر في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة، كما أكدت أن جميع أبعاد إدارة المخاطر تساهم بدرجات متفاوتة في رفع فرص نجاح المشاريع، وهو ما يبرز أهمية الانتقال من التعامل مع المخاطر بوصفها إجراءات تصحيحية إلى اعتبارها عملية إدارية مستمرة تبدأ منذ المراحل الأولى للتخطيط وتمتد حتى اكتمال المشروع وتشغيله.

وتؤكد نتائج هذه الدراسة أن نجاح مشاريع الطاقة المتجددة لم يعد يعتمد على الجوانب الفنية أو التمويلية فقط، بل أصبح مرتبطاً بمدى قدرة الجهات المنفذة على بناء منظومة متكاملة لإدارة المخاطر تتسم بالمرونة والاستباقية، وتستند إلى المعلومات الدقيقة، والخبرات المتراكمة، والتحديث المستمر لخطط الاستجابة، بما يضمن مواجهة المتغيرات بكفاءة والمحافظة على تحقيق أهداف المشاريع.

وتأمل هذه الدراسة أن تمثل إضافة علمية في مجال إدارة المشاريع، وأن تسهم نتائجها وتوصياتها في دعم متخذي القرار ومديري المشاريع والعاملين في قطاع الطاقة المتجددة عند تطوير سياسات إدارة المخاطر، بما يعزز نجاح المشاريع ويرفع كفاءتها التشغيلية ويحقق قيمة مستدامة للمؤسسات العاملة في هذا القطاع الحيوي، كما تفتح المجال أمام دراسات مستقبلية تتناول متغيرات جديدة ونماذج تحليل أكثر تقدماً، بما يسهم في إثراء المعرفة العلمية وتطوير الممارسات التطبيقية في مجال إدارة مخاطر مشاريع الطاقة المتجددة.

قائمة المراجع

المراجع العربية

- البلداوي، أ. م.، & حسن، ر. (٢٠١٨). دور برامج إدارة المخاطر في مواجهة المخاطر بالمطارات الدولية. *مجلة دراسات محاسبية ومالية*, ١٣. <https://doi.org/10.34093/jafs.v13i44.20>
- الوردي، سليم علي امين. (٢٠١٨). إدارة المخاطر والتأمين. مكتبة التأمين العراقي.
- العيساوي، خالد عبد الله و غسان قاسم اللامي. (٢٠١٦). *ادارة الازمات ، الاسس والتطبيقات* . الدار المنهجية للنشر والتوزيع.
- العنزي، سعد علي حمود و الديلمي، عاك عبود عمير. (٢٠١٥). تأثير إدارة المخاطر وفوائدها في المنظمات مدخل نظري تحليلي. *مجلة جامعة الانبار للعلوم الاقتصادية والادارية*.
- جاسم، نضال عدنان. (٢٠١٦). تقييم ادارة المخاطر للمشاريع الناشئة في محافظة ديالى باستخدام تقنية افضلية النظام بالنتشابه مع الحل المثالي. *مجلة الهندسة والتنمية المستدامة*.
- صالح خلف العنزي، رهام مساعد الجار الله ، وعبد المجيد علي الفريدي . (٢٠٢٤ , ٤ ٢). دور إنتاج الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة: دراسة تطبيقية على الشركة السعودية للكهرباء. *المجلة العربية للنشر العلمي*.
- صوفية، م. م.، & الصداقي، ب. ح. (٢٠٢٥). إدارة المخاطر في مشروعات الطاقة المتجددة لإنتاج الطاقة الكهربائية في ليبيا: دراسة تحليلية. *مجلة الجامعة الأسمرية للعلوم التطبيقية*, ١٠ (٢), ١٤٨-١٦٢. <https://doi.org/10.59743/jau.v10i2.2173>
- عكعك، ع. س. ع. (٢٠٢٥). *إدارة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة (دراسة ميدانية في شركة تنمية نفط عُمان - سلطنة عُمان)*.
- مجيد، س. ق. (٢٠٢٥). إدارة المشاريع والعوامل الأساسية لنجاحها. *مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية*, ٦ (١٢), ٦٧٤-٧٠٧. <https://doi.org/10.53796/hnsj612/46>

- Abdelrazek, A. S., Soliman, M., & Khalid, M. (2025). *Evaluating the Techno-Economic Viability of a Solar PV-Wind Turbine Hybrid System with Battery Storage for an Electric Vehicle Charging Station in Khobar, Saudi Arabia* (arXiv:2502.05654). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.05654>
- Afzal, A. B., Mohammed, N., Ahmed, S., & Konstantinou, C. (2024). *Advanced Resilience Planning for Distribution Systems* (arXiv:2409.20219). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2409.20219>
- Akhigbe, E. E., Egbuhuzor, N. S., Ajayi, A. J., & Agbede, O. O. (2024). Designing risk assessment models for large-scale renewable energy investment and financing projects. *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation*, 5(1), 1293–1308. <https://doi.org/10.54660/IJMRGE.2024.5.1.1293-1308>
- Alafnan, H. (2024). The Impact of PV Panel Degradation Rate, Initial System Efficiency, and Interest Rate on the Levelized Cost of Energy for PV Projects: Saudi Arabia as a Benchmark. *Sustainability*, 16(22). <https://doi.org/10.3390/su162210012>
- Al-Khalidi, A. B. (2022). *Solar PV Construction Project Delays and Mitigation Strategies to Enhance Projects Timeline Performance A case study From Dubai's Environment*. <https://bspace.buid.ac.ae/handle/1234/2121>
- Almutairi, A., & Alhamed, Y. (2025). Sustainability and Grid Reliability of Renewable Energy Expansion Projects in Saudi Arabia by 2030. *Sustainability*, 17(10). <https://doi.org/10.3390/su17104493>
- Al-Sharafi, A., & Almerbati, A. (2022). *ASSESSMENT OF SOLAR AND WIND POTENTIALS IN KINGDOM OF SAUDI ARABIA AND OPTIMIZATION OF PERTINENT SYSTEMS* [Masters, King Fahd University of Petroleum and Minerals]. https://eprints.kfupm.edu.sa/id/eprint/142134/?utm_source=chatgpt.com
- Aven, T. (2016). Risk assessment and risk management: Review of recent advances on their foundation. *European Journal of Operational Research*, 253(1), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.12.023>
- Barakat, S., Elkhoully, H. I., Al Muflih, A., & Harraz, N. (2024). Hybrid renewable hydrogen systems in Saudi Arabia: A techno-economic evaluation for three diverse locations. *Renewable Energy*, 237, 121740. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2024.121740>
- Bernabeu, G., F, M.-V., M, B., & D, P.-S. (2019). Financial risk management in renewable energy projects: A multicriteria approach. *Journal of Management Information and Decision Sciences*, 22(4), 1–156.

- Biery, K. *Monetary Policies and Risk Management in Financing Challenges: Catalyzing Renewable Energy Projects and Tech Innovation in the US Energy Sector*.
- Chapman, b. &. (2002). *Managing project risk and uncertainty: a constructively simple approach to decision making*. chichester, new york, wiley & sons.
- Chama, C. (2020). *Investigating the effect of de-risking strategies on implementation timelines for utility scale solar photovoltaic projects in Zambia: A case study of Ngonye scaling solar project*. [The University of Zambia]. <http://dspace.unza.zm/handle/123456789/7271>
- Effendi, P. (2025). Risk Management in the Energy Sector in Indonesia: A Review. *Conserve: Journal of Energy and Environmental Studies*, 7(1). <https://ejournal.up45.ac.id/index.php/cjees/article/view/2216>
- Elkadeem, M. R., Younes, A., Jurasz, J., AlZahrani, A. S., & Abido, M. A. (2025). A spatio-temporal decision-making model for solar, wind, and hybrid systems – A case study of Saudi Arabia. *Applied Energy*, 383, 125277. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2025.125277>
- Gatzert, N., & Kosub, T. (2016). Risks and risk management of renewable energy projects: The case of onshore and offshore wind parks. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 982–998. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.103>
- Hamed, T. A., & Alshare, A. (2022). Environmental Impact of Solar and Wind energy- A Review. [*Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*], [10] ([2]), [1]-[23].
- Hanson, E., Elete, T., Nwakile, C., Emuobosa, A., & Erhueh, O. V. (2024). *Risk-Based Maintenance and Inspection in Energy Infrastructure: Future Lessons for Safety and Efficiency*.
- Hillson, D. (2002). Extending the risk process to manage opportunities. *International Journal of Project Management*, 20(3), 235–240. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(01\)00074-6](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(01)00074-6)
- Hopkin, P. (2018). *Fundamentals of Risk Management: Understanding, Evaluating and Implementing Effective Risk Management*. Kogan Page.
- Hutchins, G. (2018). *ISO 31000: 2018 Enterprise Risk Management*. Greg Hutchins.
- Holburn, G. L. F. (2012). Assessing and managing regulatory risk in renewable energy: Contrasts between Canada and the United States. *Energy Policy*, 45, 654–665. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.03.017>
- International Renewable Energy Agency. (2022). *Renewable Energy Statistics 2022*. IRENA.

- International Renewable Energy Agency IRENA. (2022). Renewable energy statistics 2022. International Renewable Energy Agency IRENA
- General Authority for Statistics. (2025). *Renewable Energy Statistics 2024*. Kingdom of Saudi Arabia.
- Karamoozian, A., Wu, D., Lambert, J. H., & Luo, C. (2022). Risk assessment of renewable energy projects using uncertain information. *International Journal of Energy Research*, 46(13), 18079–18099. <https://doi.org/10.1002/er.8428>
- Karim, A. Z. A., Osman, M. S., & Rahmat, M. K. (2025). A Review on Risk and Reliability Analysis in Photovoltaic Power Generation. *Energies*, 18(14). <https://doi.org/10.3390/en18143790>
- Kunya, I. O., & Yusuf, D. M. (2023). *Risk Management Practices and Performance of Renewable Energy Projects in Nairobi County*. 14(4).
- Mao, Q., Guo, M., Lv, J., Chen, J., Xie, P., & Li, M. (2022). A Risk Assessment Framework of Hybrid Offshore Wind–Solar PV Power Plants under a Probabilistic Linguistic Environment. *Sustainability*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/su14074197>
- Masoudnejad, M., Gholampour, S., Rayati, M., & Nikzad, F. (2021). *International Journal of Built Environment and Sustainability*, 8(1), 15–27. <https://doi.org/10.1113/ijbes.v8.n1.568>
- Nsefu, M. K., & Chiputa, M. (2024). *Risk Management in Solar Energy Projects- A Case Study of Lusaka Zambia*.
- Ntwari, B. (2019). *Risk Management Practices and Energy Projects' Performance* [Thesis]. <https://dr.ur.ac.rw/handle/123456789/847>
- Owulade, O. A., Isi, L. R., Okereke, M., Sofoluwe, O., Isaac, G., Olugbemi, T., & Essien, N. A. *Review of Reliability Engineering Techniques to Optimize Performance and Risk Management in Energy Infrastructure*.
- Peixoto, J., Tereso, A., Fernandes, G., & Almeida, R. (2014). Project Risk Management Methodology: A Case Study of an Electric Energy Organization. *Procedia Technology, CENTERIS 2014 - Conference on ENTERprise Information Systems / ProjMAN 2014 - International Conference on Project MANagement / HCIST 2014 - International Conference on Health and Social Care Information Systems and Technologies*, 16, 1096–1105. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2014.10.124>
- Petrova, N., Kiteva Rogleva, N., & Fustik, V. (2019). MANAGING RENEWABLE ENERGY PROJECTS INCLUDING RISK ANALYSIS. *MEST Journal*, 7(1), 71–79. <https://doi.org/10.12709/mest.07.07.01.10>
- Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) (7th ed.)*. Project Management Institute.

- PricewaterhouseCoopers, L. L. P. Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO).(2017) Enterprise Risk Management: Integrating with Strategy and Performance. *New York: COSO*, 69-74.
- S. Kadasah, L., A. Al-Qahtani, H., M. Al-Dawsari, R., Al-Dossary, F. I., Alghamdi, L. N., & Abuhasel, K. A. (2024). Designing a Smart System for Predicting Energy Consumption in Bisha City, Kingdom of Saudi Arabia. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. 2nd GCC International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. <https://doi.org/10.46254/GC02.20240019>
- Satzer, M. (2011). *Model for quantification of risk for a wind power plant in operation* [Thesis, Technische Universität Wien]. <https://repositum.tuwien.at/handle/20.500.12708/10667>
- Spasenic, Z., Makajic-Nikolic, D., & Benkovic, S. (2022). Risk assessment of financing renewable energy projects: A case study of financing a small hydropower plant project in Serbia. *Energy Reports*, 8, 8437–8450. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.06.065>
- Wing, L. C., & Jin, Z. (2014). Risk Management Methods Applied to Renewable and Sustainable Energy: A Review. *Journal of Electrical and Electronic Engineering*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.11648/j.jeee.s.2015030101.11>
- Zhao, S., Su, X., Li, J., Suo, G., & Meng, X. (2023). Research on Wind Power Project Risk Management Based on Structural Equation and Catastrophe Theory. *Sustainability*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/su15086622>
- Zhou, P., Zhou, P., Yüksel, S., Dinçer, H., & Uluer, G. S. (2019). Balanced Scorecard-Based Evaluation of Sustainable Energy Investment Projects with IT2 Fuzzy Hybrid Decision Making Approach. *Energies*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/en13010082>

الملاحق

الاستبيان

عزيزي/عزيزتي المستجيب،

تحية طيبة وبعد،،،

انا طالب ماجستير (إدارة مشاريع) في جامعة ميداوون حالياً أقوم بإجراء دراسة علمية بعنوان:
"إدارة المخاطر ودورها في تعزيز نجاح مشاريع الطاقة المتجددة: دراسة تطبيقية على إدارة الطاقة
المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء"

وتهدف هذه الدراسة إلى التعرف على مستوى تطبيق ممارسات إدارة المخاطر في مشاريع الطاقة
المتجددة، وقياس أثرها في تعزيز نجاح هذه المشاريع من خلال دراسة أبعاد تحديد المخاطر، وتقييمها،
ومعالجتها.

ونظراً لما تمتلكونه من خبرة ومعرفة عملية في مجال العمل، فإن مشاركتكم تمثل عنصراً أساسياً في
دعم نتائج الدراسة والوصول إلى مؤشرات علمية دقيقة تسهم في تطوير بيئة إدارة مشاريع الطاقة المتجددة
وتحسين كفاءتها.

يرجى التكرم بالإجابة عن فقرات الاستبيان بدقة وموضوعية، علماً بأن جميع المعلومات المقدمة
ستعامل بسرية تامة، ولن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي فقط.

شاكرين لكم حسن تعاونكم ودعمكم القيم.

القسم أ : الخصائص الديموغرافية

يرجى وضع علامة (✓) أمام الاختيار المناسب

الجنس	١. ذكر ٢. انثى
سنوات الخبرة	١. ٥ سنوات فأقل ٢. ٦-١٠ سنوات ٣. ١١ سنة وأكثر
المستوى التعليمي	١. دبلوم ٢. بكالوريوس ٣. ماجستير ٤. دكتوراه
المسمى الوظيفي	١. مدير مشروع ٢. مهندس ٣. مشرف مشروع ٤. محلل مخاطر ٥. أخصائي تشغيل

القسم ب:

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 الأول المتغير المستقل:

العبارات التالية تقيس واقع تطبيق إدارة المخاطر واقع ممارسات إدارة المخاطر في مشاريع الطاقة المتجددة في الشركة السعودية للكهرباء. يرجى وضع علامة (✓) وفقاً لمستوى موافقتك.

الابعاد: تحديد المخاطر – تقييم المخاطر – معالجة المخاطر

م	الفقرات	مرتفعة جداً	مرتفعة	متوسطة	منخفضة	منخفضة جداً
البعد الأول: تحديد المخاطر						
١.	يتم تحديد المخاطر المحتملة في مشاريع الطاقة المتجددة بصورة مبكرة قبل بدء مراحل التنفيذ الفعلي.					
٢.	تعتمد فرق العمل على مصادر معلومات متنوعة للكشف عن المخاطر الفنية والتشغيلية المرتبطة بالمشاريع.					
٣.	تسهم الخبرات السابقة للمشاريع المنفذة في تحسين عمليات التعرف على المخاطر المستقبلية.					
٤.	يتم إشراك الجهات ذات العلاقة في مناقشة المخاطر المتوقع تأثيرها على سير المشروع.					
٥.	تتضمن خطط المشاريع إجراءات واضحة لرصد المخاطر المرتبطة بالجوانب التنظيمية والبيئية والتقنية.					
البعد الثاني: تقييم المخاطر						
٦.	يتم تحليل احتمالية حدوث المخاطر وتأثيرها على أهداف المشروع بطريقة منهجية.					
٧.	تعتمد إدارة المشاريع على أدوات واضحة لتحديد أولويات المخاطر الأكثر تأثيراً.					
٨.	يتم تحديث تقييم المخاطر بصورة مستمرة وفق المتغيرات التي تطرأ أثناء تنفيذ المشروع.					
٩.	يسهم تقييم المخاطر في دعم القرارات المتعلقة بالوقت والتكلفة وجودة التنفيذ.					
١٠.	تتم مراجعة نتائج تقييم المخاطر من قبل الجهات المعنية لضمان دقة المعالجة واتخاذ القرار المناسب.					

البعد الثالث: معالجة المخاطر					
					١١. يتم إعداد خطط استجابة واضحة للتعامل مع المخاطر المحتملة في مشاريع الطاقة المتجددة.
					١٢. تسهم استراتيجيات معالجة المخاطر في تقليل الآثار السلبية على سير المشروع.
					١٣. تتم مراجعة خطط معالجة المخاطر وتطويرها بما يتوافق مع مستجدات المشروع.
					١٤. تدعم الإدارة توفير الموارد اللازمة لتنفيذ الإجراءات الوقائية المرتبطة بالمخاطر.
					١٥. تساعد خطط معالجة المخاطر في تعزيز جاهزية فرق العمل للتعامل مع التحديات التشغيلية والفنية.

المحور الثاني المتغير التابع: العبارات التالية تقيس مستوى نجاح مشاريع الطاقة المتجددة. يرجى وضع علامة (✓) وفقاً لمستوى موافقتك

م	الفقرات	مرتفعة جداً	مرتفعة	متوسطة	منخفضة	منخفضة جداً
١.	يتم تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة ضمن الجداول الزمنية المعتمدة بدرجة عالية من الالتزام.					
٢.	تتجح المشاريع في المحافظة على التكاليف ضمن الحدود المالية المخطط لها.					
٣.	تحقق مشاريع الطاقة المتجددة مستويات جودة تتوافق مع المعايير الفنية المعتمدة.					
٤.	تسهم المشاريع في تحقيق الأهداف التشغيلية والاستراتيجية المحددة مسبقاً.					
٥.	يظهر المستفيدون مستوى مرتفعاً من الرضا تجاه مخرجات مشاريع الطاقة المتجددة.					
٦.	تدعم المشاريع تحسين كفاءة تشغيل منظومة الطاقة وتقليل الفاقد التشغيلي.					
٧.	تراعي مشاريع الطاقة المتجددة الجوانب البيئية والاستدامة أثناء مراحل التنفيذ والتشغيل.					
٨.	تسهم المشاريع في الحد من المشكلات التشغيلية والانقطاعات المرتبطة بالطاقة.					
٩.	تحقق مشاريع الطاقة المتجددة عوائد تشغيلية واقتصادية تتوافق مع التوقعات الموضوعية.					
١٠.	تمتلك مشاريع الطاقة المتجددة القدرة على الاستمرارية والتوسع بما يدعم خطط الشركة المستقبلية.					

الامتنان:

نشكرك على تخصيص وقتك لملء الاستبيان، وإن مشاركتك تعني الكثير بالنسبة لنا ونحن نقدرها بشدة، إن المعلومات التي شاركتها مهمة لتحليلنا وستمكنا من إجراء تحسينات في أداء الشركة. مرة أخرى، نحن ممتنون جداً لمساهمتك. مع خالص التقدير

Abstract

This study aimed to investigate the role of risk management in enhancing the success of renewable energy projects through an applied study conducted at the Renewable Energy Department of the Saudi Electricity Company in Riyadh. The study measured the level of risk management implementation through its dimensions: risk identification, risk assessment, and risk treatment, and examined their impact on the success of renewable energy projects. The study adopted the descriptive-analytical approach and used a questionnaire as the primary data collection instrument. A total of 384 questionnaires were distributed to employees working in the Renewable Energy Department. The collected data were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), Version 26. The analysis relied on descriptive statistics, including means, standard deviations, and relative weights, in addition to Pearson's correlation coefficient and simple linear regression analysis. The findings revealed that the overall level of risk management implementation was very high, with a mean score of 4.3196 and a relative weight of 86%. Likewise, the level of renewable energy project success was also very high, with a mean score of 4.2294 and a relative weight of 85%. The results further indicated a strong positive correlation between risk management and renewable energy project success ($r = 0.833$), as well as a statistically significant effect of risk management on project success ($p = 0.000$). Based on these findings, the study recommends strengthening risk management practices from the early stages of projects, improving risk assessment tools, continuously updating risk response plans, and leveraging digital technologies and specialized training programs to enhance the efficiency of renewable energy project management.

Keywords: Risk Management, Renewable Energy Projects, Project Success, Saudi Electricity Company.

Midocean University
College of Management
Master/ Project Management



**"Risk Management and its Role in Enhancing the Success
of Renewable Energy Projects: An Applied Study on
Renewable Energy Management in the Saudi Electricity
Company"**

Prepared by:
Mansour Majid Al Qataim

Supervised by:
Dr. Faisal Abdul Hamid Mohammed
Dr. Fayez Ali Jarad

Year:2026