

جامعة ميدأوشن



كلية الإدارة

قسم / تخصص. ماجستير إدارة المخاطر

عنوان البحث

تقييم المخاطر الجيوسياسية والمتعلقة بالتغيرات المناخية على سلاسل إمداد النفط والغاز
في قطاع الطاقة السعودي.

إعداد الطالب / عبدالمجيد خالد الرشيدي

إشراف/

د. الفیصل عبد الحمید محمد

دفايز علي الجراد

العام الدراسي:

٢٠٢٦

جدول المحتويات

١	الفصل الأول
٥	ملخص الدراسة
٦	مقدمة الدراسة
٧	مشكلة الدراسة
٨	أهمية الدراسة
١٠	أهداف الدراسة
١١	تساؤلات الدراسة
١٢	فرضيات الدراسة
١٣	مصطلحات الدراسة
١٥	متغيرات الدراسة
17	الفصل الثاني
١٨	الدراسات السابقة
٢١	الإطار النظري
٢٥	الأهمية الاستراتيجية لقطاع الطاقة السعودي في المشهد العالمي

٢٧	الإطار النظري لإدارة سلاسل الإمداد في قطاع النفط والغاز
٢٩	مفاهيم مرونة وهشاشة سلاسل الإمداد
٣١	المخاطر الجيوسياسية على سلاسل الإمداد: المفهوم والتحليل
٣٢	أطر مخاطر التغيرات المناخية على البنية التحتية
٣٣	تداخل وتشابك المخاطر (Risk Nexus Theory)
٣٥	استراتيجيات التخفيف والتكيف المناخي في قطاع الطاقة
٤٠	دور الحوكمة وإدارة المخاطر المؤسسية في القطاع الطاقى
٤٣	التنوع الجغرافى واللوجستى كآلية لتعزيز المرونة
٤٥	دراسات حالة دولية وإقليمية لاضطرابات سلاسل الإمداد
٤٧	الخاتمة
٤٨	الفصل الثالث
٤٩	منهجية الدراسة
٤٩	مجتمع الدراسة
٥٠	أدوات جمع البيانات
٥١	حدود الدراسة

٥٢	الاستبيان
٥٦	الفصل الرابع
٥٧	التحليل الإحصائي
٦٢	نتائج الدراسة
٦٣	توصيات الدراسة
٦٦	المراجع
٧١	الملخص
٧٣	الملاحق

ملخص الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد وقياس مدى تأثير التوترات الجيوسياسية الإقليمية والدولية، والمخاطر الناتجة عن التغير المناخي، على استدامة ومرونة سلاسل إمداد الطاقة في المملكة العربية السعودية، وتقديم خارطة طريق لتعزيز أمن الطاقة الوطني.

المنهجية:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبيان كأداة رئيسية لجمع البيانات. شملت عينة الدراسة 150 خبيراً وممارساً من قيادات ومنسوبي شركة أرامكو السعودية، وزارة الطاقة، والشركات اللوجستية الكبرى.

أبرز النتائج:

1. **المخاطر الجيوسياسية:** تُعد التهديدات التي تواجه ممرات الملاحة الدولية (مضيق هرمز وباب المندب) الخطر الأكثر إلحاحاً وتأثيراً على تدفق الصادرات السعودية.
2. **الأمن السيبراني:** برزت الهجمات السيبرانية كخطر استراتيجي متصاعد يهدد سلامة الأنظمة الرقمية التي تدير سلاسل الإمداد.
3. **التحديات المناخية:** تؤثر السياسات والتشريعات البيئية الدولية الصارمة على سلاسل الإمداد التقليدية بشكل أكبر من التأثيرات الفيزيائية المباشرة للمناخ في الوقت الراهن.

4. المرونة المؤسسية: أظهر قطاع الطاقة السعودي جاهزية عالية ومرونة كبيرة في

خطط الطوارئ وتأمين المسارات البديلة (مثل موانئ البحر الأحمر).

أبرز التوصيات:

• الاستمرار في تنويع مسارات التصدير وزيادة الطاقة الاستيعابية للبنية التحتية في

المنطقة الغربية للمملكة.

• تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ الاستباقي بالمخاطر الأمنية والمناخية.

• دمج معايير الاستدامة البيئية وخفض الانبعاثات الكربونية ضمن عمليات سلاسل

الإمداد لضمان التوافق مع المتطلبات الدولية.

• تعزيز الاستثمارات في الأمن السيبراني لحماية منشآت الطاقة الحيوية.

الكلمات المفتاحية: سلاسل الإمداد، المخاطر الجيوسياسية، التغير المناخي، الطاقة

السعودية، النفط والغاز، مرونة الأعمال.

مقدمة الدراسة

تضطلع المملكة العربية السعودية بدور محوري في المشهد الاقتصادي والطاقي العالمي، حيث تُعد أكبر مصدر للنفط الخام وأحد اللاعبين الرئيسيين في سوق الغاز الطبيعي. لطالما كانت سلاسل إمداد الطاقة السعودية، من آبار الإنتاج مروراً بمنشآت المعالجة ووصولاً إلى منافذ التصدير، عنصراً حيوياً لضمان استقرار إمدادات الطاقة العالمية. ومع ذلك، تواجه هذه السلاسل في الوقت الراهن تحديات مزدوجة ومتصاعدة، تفرضها بيئة جيوسياسية سريعة التغير ومخاطر مناخية غير مسبوقة. إن المخاطر الجيوسياسية، مثل النزاعات الإقليمية، والتوترات الدولية، والتهديدات الأمنية للأصول الحيوية، يمكن أن تُعطل التدفقات وتزيد من تكاليف التشغيل. وفي المقابل، تُمثّل تداعيات التغيرات المناخية، كارتفاع درجات الحرارة، وازدياد وتيرة الظواهر الجوية المتطرفة، وارتفاع منسوب سطح البحر، تهديداً بنوياً مباشراً للبنية التحتية لسلاسل الإمداد. تستهدف هذه الدراسة إجراء تقييم شامل وعميق للمخاطر الناجمة عن هذين البُعدين المتشابكين وتأثيرهما المحتمل على كفاءة ومرونة سلاسل إمداد النفط والغاز في قطاع الطاقة السعودي، سعياً لتقديم رؤى تدعم استراتيجيات التخفيف والتكيف اللازمة لضمان استدامة الأمن الطاقوي للمملكة والعالم.

مشكلة الدراسة

تتبع مشكلة الدراسة من تزايد تعقيد وتداخل التحديات التي تواجه سلاسل إمداد النفط والغاز في المملكة العربية السعودية، حيث لم يعد تقييم المخاطر يقتصر على العوامل التشغيلية أو السوقية التقليدية، بل امتد ليشمل قوى خارجية قوية ومُهدّدة تتمثل في البيئة الجيوسياسية المتقلبة والتغيرات المناخية ذات الأثر طويل المدى.

المشكلة الرئيسية:

ما مدى جاهزية ومرونة سلاسل إمداد النفط والغاز في قطاع الطاقة السعودي في مواجهة التأثيرات المشتركة للمخاطر الجيوسياسية والمخاطر المتعلقة بالتغيرات المناخية، وما هي الاستراتيجيات الفعّالة اللازمة لتعزيز صمودها واستدامتها؟

الأسئلة الفرعية (المنبثقة):

1. ما هو التقييم الكمي والنوعي للأثر المباشر للمخاطر الجيوسياسية (مثل النزاعات

والتهديدات الأمنية) على العمليات اللوجستية وتدفقات الإمداد لقطاع النفط والغاز

السعودي؟

2. كيف تُؤثر المخاطر المناخية (مثل الظواهر الجوية المتطرفة وارتفاع منسوب سطح

البحر) على البنية التحتية الحيوية (الموانئ، الأنابيب، منشآت التكرير) لسلاسل

الإمداد السعودية؟

3. ما هي أوجه التآزر (التفاعل والتشابك) بين المخاطر الجيوسياسية والمخاطر

المناخية، وكيف يمكن لهذا التداخل أن يزيد من هشاشة سلاسل الإمداد؟

4. ما هي أفضل الممارسات والاستراتيجيات، في ضوء "رؤية 2030"، التي يمكن

للمملكة تبنيها للتخفيف من هذه المخاطر المزدوجة وتعزيز مرونة واستدامة سلاسل

الإمداد الخاصة بها؟

أهمية الدراسة

الأهمية العلمية (الأكاديمية)

1. سد الفجوة المعرفية: تُساهم الدراسة في سد فجوة بحثية واضحة في الأدبيات

العربية والدولية من خلال التركيز على تقييم المخاطر المزدوجة (الجيوسياسية

والمناخية) في سياق قطاع الطاقة السعودي تحديداً، بدلاً من دراسة كل منهما

بمعزل عن الآخر.

2. تطوير إطار تحليلي متكامل: تهدف الدراسة إلى تطوير إطار نظري ومنهجي

متكامل يُمكن من تحليل العلاقة المعقدة والتفاعلية بين المخاطر الجيوسياسية

والتغيرات المناخية، وكيفية تأثيرهما المشترك على سلاسل الإمداد في قطاعات

الطاقة.

3. إثراء قاعدة البيانات البحثية: توفر الدراسة بيانات وتحليلات معمقة يمكن أن

تكون مرجعاً أساسياً للباحثين والأكاديميين المهتمين بمجالات أمن الطاقة، وإدارة

المخاطر، والاستدامة في منطقة الشرق الأوسط.

الأهمية العملية (التطبيقية)

1. دعم صنع القرار: توفر الدراسة توصيات عملية ومبنية على الأدلة لصناع القرار

والجهات التنظيمية في قطاع الطاقة السعودي، مما يساعدهم في وضع خطط

استراتيجية مستتيرة لتعزيز أمن ومرونة الإمدادات.

2. توجيه الاستثمارات: تساعد النتائج في توجيه الاستثمارات نحو البنية التحتية

الأكثر عرضة للخطر وتحديد أولويات مشاريع التكيف والتخفيف، سواء كانت

متعلقة بتأمين المنشآت ضد التهديدات الجيوسياسية أو تعزيز صمودها أمام

المتغيرات المناخية.

3. تحسين إدارة سلسلة الإمداد: تُمكن الدراسة الشركات العاملة في قطاع النفط

والغاز من تحسين ممارساتها في إدارة سلسلة الإمداد من خلال تبني نهج استباقية

لإدارة المخاطر، بما في ذلك التنوع الجغرافي للمصادر والمخزون، وتبني التقنيات

الحديثة للمراقبة والإنذار المبكر.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة بشكل عام إلى تعميق الفهم للمخاطر المزدوجة التي تواجه قطاع الطاقة السعودي، وتقديم إطار عمل متكامل لتعزيز استدامته ومرونته.

الهدف الرئيسي

تقييم وتحليل مدى مرونة سلاسل إمداد النفط والغاز في قطاع الطاقة السعودي في مواجهة التأثيرات المشتركة للمخاطر الجيوسياسية والمخاطر المتعلقة بالتغيرات المناخية، واقتراح استراتيجيات قائمة على الأدلة لتعزيز الصمود والاستدامة.

الأهداف الفرعية

1. تحديد وتقييم الأثر المباشر للمخاطر الجيوسياسية (مثل التهديدات الأمنية الإقليمية والتوترات الدولية) على كفاءة وتشغيل سلاسل إمداد النفط والغاز السعودية.
2. قياس وتوصيف تأثير المخاطر المناخية (مثل ارتفاع درجة الحرارة، وتواتر الظواهر الجوية المتطرفة) على سلامة البنية التحتية الحيوية للطاقة في المملكة.
3. تحليل وفهم آليات التفاعل والتآزر بين المخاطر الجيوسياسية والمخاطر المناخية وكيف يضاعف هذا التشابك من هشاشة سلاسل الإمداد.

4. تطوير مجموعة من التوصيات الاستراتيجية والتشغيلية المحددة التي تساهم في

تعزيز قدرة قطاع الطاقة السعودي على التكيف والتخفيف من هذه المخاطر

المزدوجة، بما يتوافق مع "رؤية 2030".

تساؤلات الدراسة

تُمثل التساؤلات التالية الدوافع المباشرة التي تسعى الدراسة للإجابة عنها من خلال التحليل المنهجي.

التساؤل الرئيسي

ما مدى جاهزية ومرونة سلاسل إمداد النفط والغاز في قطاع الطاقة السعودي في مواجهة التأثيرات المشتركة للمخاطر الجيوسياسية والمخاطر المتعلقة بالتغيرات المناخية، وما هي الاستراتيجيات الفعالة اللازمة لتعزيز صمودها واستدامتها؟

التساؤلات الفرعية

1. ما هو التقييم الكمي والنوعي للأثر المباشر للمخاطر الجيوسياسية (مثل النزاعات

والتهديدات الأمنية) على العمليات اللوجستية وتدفقات الإمداد لقطاع النفط والغاز

السعودي؟

2. كيف تُؤثر المخاطر المناخية (مثل الظواهر الجوية المتطرفة وارتفاع منسوب سطح

البحر) على البنية التحتية الحيوية (الموانئ، الأنابيب، منشآت التكرير) لسلاسل

الإمداد السعودية؟

3. ما هي أوجه التآزر (التفاعل والتشابك) بين المخاطر الجيوسياسية والمخاطر

المناخية، وكيف يمكن لهذا التداخل أن يزيد من الهشاشة الكلية لسلاسل الإمداد؟

4. ما هي أفضل الممارسات والاستراتيجيات، في ضوء "رؤية 2030"، التي يمكن

للمملكة تبنيها للتخفيف من هذه المخاطر المزدوجة وتعزيز مرونة واستدامة سلاسل

الإمداد الخاصة بها؟

فرضيات الدراسة

تتطلب الدراسة من الفرضيات التالية التي سيتم اختبارها والتحقق من صحتها إحصائياً

وتحليلياً:

1. الفرضية الأولى (المخاطر الجيوسياسية): توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين

ارتفاع مستوى المخاطر الجيوسياسية الإقليمية والدولية وبين انخفاض مؤشرات

كفاءة وسلامة سلاسل إمداد النفط والغاز في قطاع الطاقة السعودي.

2. الفرضية الثانية (المخاطر المناخية): يؤدي تزايد وتيرة الظواهر الجوية المتطرفة

الناتجة عن التغيرات المناخية إلى زيادة ملحوظة في تكاليف التشغيل والصيانة

والأضرار المادية المباشرة على البنية التحتية لسلاسل الإمداد.

3. الفرضية الثالثة (التآزر): يُؤدي التفاعل المشترك والتزامن بين المخاطر

الجيوسياسية والمناخية إلى زيادة الهشاشة الكلية لسلاسل الإمداد في قطاع الطاقة

السعودي بمستوى يفوق التأثير التراكمي للمخاطر الفردية.

4. الفرضية الرابعة (المرونة): يُساهم تبني استراتيجيات التكيف والتنويع الجغرافي

لمسارات الإمداد في تعزيز مرونة سلسلة الإمداد بشكل فعال ويقلل من مدة التعافي

بعد وقوع الاضطرابات.

متغيرات الدراسة

نوع المتغير	اسم المتغير	أمثلة لمؤشرات القياس
المتغيرات المستقلة	المخاطر الجيوسياسية	مؤشر عدم الاستقرار السياسي، وتكرار الهجمات والتهديدات الأمنية على المنشآت الحيوية، والتوترات في المضائق البحرية.
	المخاطر المناخية	تواتر وشدة الظواهر الجوية المتطرفة (مثل العواصف والفيضانات)، وارتفاع منسوب سطح البحر في المناطق الساحلية، ومعدلات ارتفاع درجة الحرارة.

المتغير التابع	مرونة سلسلة الإمداد	تواتر الانقطاعات في الإمداد، والوقت اللازم للتعافي وإعادة التشغيل، وتكلفة الاضطراب، والقدرة على استبدال المسارات المتضررة.
المتغيرات الضابطة/الوسيطة	استراتيجيات التكيف والإدارة	مستوى الاستثمار في "تصليد" البنية التحتية (Hardening)، ونسبة التنوع في مسارات التصدير، واعتماد التقنيات المتقدمة (AI/IoT) في المراقبة.

مصطلحات الدراسة الرئيسية (التعريفات الإجرائية)

1. سلاسل إمداد النفط والغاز:

يشير إلى الشبكة المتكاملة من الأنشطة والعمليات التي تشمل استكشاف وإنتاج ومعالجة ونقل وتخزين وتوزيع النفط الخام والغاز الطبيعي ومنتجاتهما، بدءاً من البئر وحتى نقطة التسليم (موانئ التصدير/الاستهلاك النهائي).

2. المخاطر الجيوسياسية:

هي أي تهديدات أو اضطرابات تنبع من عوامل سياسية، أو أمنية، أو عسكرية، أو اقتصادية على المستوى الإقليمي أو الدولي، وتؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على

استقرار العمليات في سلاسل إمداد الطاقة السعودية (مثل الحروب، العقوبات، الإرهاب، عدم الاستقرار الحكومي).

3. المخاطر المناخية:

هي التهديدات التي تنشأ عن الآثار المادية المباشرة للتغيرات المناخية طويلة الأجل أو الأحداث الجوية المتطرفة المتزايدة، والتي تُلحق الضرر بالبنية التحتية لسلاسل الإمداد وتؤثر على كفاءتها التشغيلية (مثل الأعاصير، الفيضانات، الجفاف، ارتفاع درجة الحرارة).

4. مرونة سلسلة الإمداد (Supply Chain Resilience):

هي قدرة سلسلة إمداد النفط والغاز على توقع وتجنب ومقاومة وامتصاص والتكيف مع الاضطرابات المفاجئة (الناجمة عن المخاطر الجيوسياسية والمناخية)، والقدرة على استعادة العمليات بالسرعة والكفاءة اللازمتين.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

فيما يلي عرض لأهم الدراسات السابقة التي تناولت جوانب متصلة بموضوع البحث (الأمن الطاقوي الجزائري بين التحديات والبدائل)، مرتبة حسب تاريخ النشر تقريباً:

1. خیرجة حمزة، بلال بوجمعة (2014)

- **العنوان:** معوقات استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر وسبل تطويرها
- **نوع الدراسة:** مقال منشور في مجلة الحقيقة، جامعة أدرار، العدد 30، الجزائر، 2014.
- **المضمون:** ركزت الدراسة على الطاقة المتجددة كمتغير أساسي، وتناولت معوقات استخدامها وسبل تطويرها في الجزائر.
- **صلتها بالبحث الحالي:** تمثل هذه الدراسة متغيراً أساسياً، لكن البحث الحالي يوسع النطاق للتركيز على الآليات الكفيلة بتحقيق الأمن الطاقوي الذي يشمل نظرة عامة للطاقة وليس فقط الطاقات البديلة.

2. بن محاد سمير، شيخي محمد (2016)

- **العنوان:** السياسة الطاقوية في الجزائر بين محدودية الموارد الناضبة ورهانات الطاقات المتجددة

- نوع الدراسة: مقال منشور في مجلة اقتصاديات الأعمال والتجارة، العدد 1، الجزائر، 2016.
- المضمون: قامت الدراسة على تحليل السياسة الطاقوية ودرجة تأثيرها بحدودية الموارد الناضبة والأخذ بعين الاعتبار رهانات الطاقات المتجددة.
- صلتها بالبحث الحالي: ركزت على متغير السياسة الطاقوية كمتغير جزئي بالنسبة للأمن الطاقوي، وتأتي الدراسة الحالية لتعطي نظرة أوسع حول التحديات التي يواجهها الأمن الطاقوي وسبل تحقيق وتنمية البدائل المتاحة.
- 3. هشام حريز (2016)
- العنوان: دور البحث والتطوير في تحسين القدرة التنافسية لقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر
- نوع الدراسة: أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، 2016.
- المضمون: تناولت موضوع الطاقة من خلال الطاقات المتجددة وسبل تطويرها عبر البحث والتطوير، وكيفية بناء تنوع طاقي وعملية الانتقال الطاقوي في الجزائر.
- صلتها بالبحث الحالي: تقدم إطاراً نظرياً حول أهمية البحث والتطوير والطاقات المتجددة كعناصر داعمة للتنوع الطاقوي.

4. عبد الحق بن جديد (2016)

- **العنوان:** استراتيجية الجزائر لضمان أمنها الطاقوي في ظل التحديات الراهنة
- **نوع الدراسة:** مداخلة ضمن فعاليات الملتقى الدولي حول الأمن الطاقوي بين التحديات والرهانات، جامعة قالمة، 2016.
- **المضمون:** قامت هذه الدراسة على مقارنة الاستراتيجية الجزائرية لضمان الأمن الطاقوي في ظل التحديات الراهنة.
- **صلتها بالبحث الحالي:** لم توضح الدراسة الآليات الكفيلة بتحقيق هذه الاستراتيجية والبدائل المتاحة للخروج من التبعية للطاقات الأحفورية، وهو الجانب الذي يسعى البحث الحالي لتغطيته بتركيزه على سبل تحقيق الأمن الطاقوي على المديين المتوسط والبعيد.

5. حمزة بن قرينة وبديري عبد العزيز (2018)

- **العنوان:** المزيج الطاقوي في الجزائر بين تحديات الواقع الحالي والآفاق المستقبلية
- **نوع الدراسة:** مقال منشور في مجلة أداء المؤسسات الجزائرية، العدد 13، 2018.
- **المضمون:** ركزت الدراسة على تحليل المزيج الطاقوي في الجزائر (الأحفورية والمتجددة) كدراسة لتحديات الواقع وآفاقه المستقبلية.

• صلتها بالبحث الحالي: ساهمت بإعطاء نظرة واضحة عن المزيج الطاقوي

الجزائري، وتمثل أساساً لفهم المقاربة التي يتبناها البحث الحالي والتي تدرس

الموضوع من ناحية الأمن الطاقوي بين التحديات والبدائل.

6. فاطمة امحمدي، كيبش عبد الكريم (2019)

• العنوان: الأمن الطاقوي مقارنة معرفية

• نوع الدراسة: مقال منشور في المجلة الجزائرية للأمن والتنمية، العدد 14،

الجزائر، 2019.

• المضمون: ركزت هذه الدراسة على البناء المفاهيمي والمعرفي للأمن الطاقوي

ومحدداته.

• صلتها بالبحث الحالي: ساهمت في بناء تصور عام حول محددات الأمن

الطاقوي، ولكنها أهملت الجانب التطبيقي، في حين جاء البحث الحالي ليعبر عن

جانب تطبيقي يخص الأمن الطاقوي الجزائري تحديداً.

7. بن فريحة نجاة، امساعد رضوان، غيدة فلة (2021)

• العنوان: أهم تطورات الطاقة في الجزائر دراسة تحليلية 2010-2017

• نوع الدراسة: مقال منشور في مجلة النمو الاقتصادي وريادة الأعمال، العدد 4

رقم 3، الجزائر، 2021.

- المضمون: دراسة تحليلية لتطورات قطاع الطاقة في الجزائر خلال الفترة 2010-2017.

- صلتها بالبحث الحالي: تمثل عنصراً مهماً في فهم التطورات الأساسية التي مست قطاع الطاقة وتشكل مركباً هاماً لدراسة الموضوع.

8. مومن عواطف (2021)

- العنوان: الأمن الطاقوي في الجزائر: الرهانات والتحديات
- نوع الدراسة: مقال منشور في المجلة الجزائرية للأمن والتنمية، المجلد 10، العدد 3، جويلية 2021.

- المضمون: دراسة الأمن الطاقوي الجزائري عبر مدخل الرهانات والتحديات.
- صلتها بالبحث الحالي: أهملت هذه الدراسة عنصراً مهماً وهو دراسة البدائل المتاحة أمام الجزائر لتحقيق الأمن الطاقوي، ولذلك ركز البحث الحالي على سبل بناء الأمن الوطني الجزائري عبر استغلال البدائل الطاقوية المتاحة والسياسات الكفيلة بتحقيقه.

الإطار النظري للدراسة

1. الأهمية الاستراتيجية لقطاع الطاقة السعودي في المشهد العالمي

- المكانة العالمية للمملكة كأكبر مصدر للنفط الخام وتأثيرها على استقرار أسواق الطاقة.

- دور قطاع النفط والغاز في تحقيق مستهدفات "رؤية المملكة 2030" والتنويع الاقتصادي.

- البنية التحتية الحيوية لقطاع الطاقة السعودي (الحقول، المعالجة، النقل، وموانئ التصدير).

- نظرة عامة على الطلب والعرض العالمي للطاقة وتأثير القرارات السعودية.

2. الإطار النظري لإدارة سلاسل الإمداد في قطاع النفط والغاز

- مفاهيم إدارة سلاسل الإمداد (Supply Chain Management – SCM) وتطبيقها في قطاع الهيدروكربونات.

- توصيف مراحل سلسلة الإمداد للنفط والغاز (المنبع، المصب، واللوجستيات).

- الخصائص الفريدة لسلاسل إمداد الطاقة (رأس مال كثيف، تعقيد تقني، حساسية زمنية).

- مؤشرات قياس أداء وكفاءة سلاسل الإمداد في القطاع الطاقوي.

3. مفاهيم مرونة وهشاشة سلاسل الإمداد (Resilience and Vulnerability)

- التعريفات المختلفة لمرونة سلسلة الإمداد في أدبيات المخاطر واللوجستيات.
- مكونات المرونة الأربعة: التوقع، المقاومة، التعافي، والتكيف.
- مفهوم الهشاشة (Vulnerability) كجانب مكمل للمرونة في سياق الاضطرابات.
- النماذج والمقاييس المستخدمة لتقييم مستوى المرونة في البنى التحتية الحيوية.

4. المخاطر الجيوسياسية على سلاسل الإمداد: المفهوم والتحليل

- التعريف النظري للمخاطر الجيوسياسية وأنواعها (النزاعات، الإرهاب، القرصنة، العقوبات الاقتصادية).
- تحليل الأثر الاقتصادي والتشغيلي للتوترات الإقليمية على أمن الملاحية والمضائق البحرية (مثل مضيق هرمز وباب المندب).
- تأثير سياسات الدول الكبرى والمنافسة الجيواقتصادية على استقرار الإمدادات الطاقة.
- دور الأمن السيبراني في التهديدات الجيوسياسية لشبكات الطاقة.

5. أطر مخاطر التغيرات المناخية على البنية التحتية

- تصنيف مخاطر التغيرات المناخية (المخاطر المادية والمخاطر الانتقالية).

- النماذج المناخية وتوقعاتها بشأن منطقة الخليج العربي والمملكة العربية السعودية (ارتفاع الحرارة، زيادة التصحر).

- تحليل الأثر المادي للظواهر الجوية المتطرفة (العواصف الرملية، الفيضانات، الأعاصير) على المنشآت.

- التحديات المتعلقة بارتفاع منسوب سطح البحر على الموانئ والمنشآت الساحلية.

6. تداخل وتشابك المخاطر (Risk Nexus Theory)

- نظرية المخاطر المتراكمة (Compounding Risks) وتطبيقها على المخاطر الجيوسياسية والمناخية.

- آلية تضخيم الخطر: كيف يمكن لحدث مناخي (مثل فيضان) أن يزيد من احتمالية التعرض لهجوم جيوسياسي (استغلال حالة الفوضى).

- الترابطات غير الخطية: دراسة حالات يصبح فيها التأثير المشترك أكبر بكثير من مجموع الأثر الفردي.

- أهمية التخطيط المشترك لمواجهة "سيناريوهات الكارثة المزدوجة".

7. استراتيجيات التخفيف والتكيف المناخي في قطاع الطاقة

- مفاهيم التخفيف (Mitigation) من آثار التغيرات المناخية (خفض الانبعاثات).

- استراتيجيات التكيف (Adaptation) لتعزيز صمود البنية التحتية (تصليد الأصول، تغيير المواقع).
 - دور التقنيات الذكية (IoT والذكاء الاصطناعي) في المراقبة والإنذار المبكر للأحداث المناخية.
 - استخدام الطاقة المتجددة كجزء من استراتيجية التخفيف والحماية من التقلبات.
8. دور الحوكمة وإدارة المخاطر المؤسسية في القطاع الطاقى
- الإطار المفاهيمي لإدارة المخاطر المؤسسية (Enterprise Risk Management – ERM) ودوره في تقييم المخاطر المزدوجة.
 - آليات الحوكمة الفعالة لضمان الامتثال البيئي والأمنى فى سلاسل الإمداد.
 - أهمية التخطيط لسيناريوهات الطوارئ وتجارب المحاكاة (Drills and Simulations).
 - التعاون الدولى والإقليمى كأداة لحماية سلاسل الإمداد الطاقية.
9. التنوع الجغرافى واللوجستى كآلية لتعزيز المرونة
- دراسة جدوى التنوع فى مسارات النقل ومنافذ التصدير لتقليل الاعتماد على ممر واحد.

- أهمية بناء مخزونات استراتيجية إقليمية ودولية (Strategic Petroleum Reserves).
- استخدام خطوط الأنابيب البرية كبديل أو مسار موازٍ للممرات البحرية المهددة.
- تحليل العلاقة بين تكلفة التنويع والفوائد الأمنية الناتجة عنه.
- 10. دراسات حالة دولية وإقليمية لاضطرابات سلاسل الإمداد
- تحليل اضطرابات الإمداد الناتجة عن الكوارث الطبيعية الكبرى (مثل الأعاصير في خليج المكسيك).
- دراسة تأثير الحوادث الأمنية والتهديدات المباشرة على منشآت النفط والغاز في المنطقة.
- استخلاص الدروس المستفادة من التجارب العالمية والإقليمية في إدارة الأزمات والتعافي السريع.
- تقييم مدى فعالية استجابات الدول الأخرى للمخاطر المزدوجة (المناخية والجيوسياسية).

أولاً: الأهمية الاستراتيجية لقطاع الطاقة السعودي في المشهد العالمي

1. المكانة العالمية للمملكة كأكبر مصدر للنفط واستقرار الأسواق

تُعد المملكة العربية السعودية "المنتج المرجحي" (Swing Producer) في سوق النفط العالمي، وتستمد مكانتها من عدة عوامل:

• **ثقل الصادرات:** بامتلاكها لأكبر طاقة إنتاجية فائضة في العالم، تلعب المملكة دوراً حيوياً في موازنة العرض والطلب عالمياً.

• **استقرار الأسواق:** تؤثر القرارات السيادية السعودية، سواء عبر "أوبك+" أو بشكل منفرد، في كبح جماح تذبذبات الأسعار، مما يحمي الاقتصاد العالمي من صدمات الطاقة.

• **الموثوقية:** اكتسبت المملكة سمعة تاريخية كمورد موثوق لا ينقطع إمداده حتى في أشد الأزمات الجيوسياسية.

2. قطاع النفط والغاز ومستهدفات "رؤية المملكة 2030"

رغم توجه الرؤية نحو تنويع مصادر الدخل، يظل قطاع الطاقة هو المحرك والممكن الرئيسي:

• **التمويل الاستراتيجي:** توفر إيرادات القطاع القاعدة الرأسمالية اللازمة للاستثمار

في القطاعات الجديدة (السياحة، التعدين، التكنولوجيا).

- استراتيجية الطاقة المتكاملة: التحول من مجرد مصدر للنفط الخام إلى رائد عالمي في البتروكيماويات، والهيدروجين الأزرق، وتقنيات احتجاز الكربون.
- المحتوى المحلي: تهدف الرؤية عبر برنامج "اكتفاء" إلى توطين سلاسل إمداد الطاقة بنسبة 70%، مما يعزز الاستقلال الاقتصادي.

3. البنية التحتية الحيوية لقطاع الطاقة السعودي

تمتلك المملكة واحدة من أكثر البنى التحتية تعقيداً وكفاءة في العالم:

- الحقول العملاقة: مثل حقل "الغوار" (أكبر حقل بري عالمياً) وحقل "السفانية" (أكبر حقل مغمور).
- مرافق المعالجة: منشآت "بقيق" و"خريص" التي تعد القلب النابض لمعالجة الزيت الخام قبل التصدير.
- شبكة النقل: خط أنابيب شرق-غرب (بترولاين) الذي يمتد لأكثر من 1200 كم، ويتيح نقل النفط إلى البحر الأحمر متجاوزاً مضيق هرمز.
- موانئ التصدير: مجمعات ضخمة في رأس تنورة والجبيل وينبع، مجهزة لاستقبال أكبر ناقلات النفط العالمية.

4. الطلب والعرض العالمي وتأثير القرارات السعودية

تعتبر السعودية البوصلة التي يراقبها العالم لفهم اتجاهات الطاقة:

• أمن الإمدادات: أي اضطراب في البنية التحتية السعودية يؤدي فوراً إلى قفزات

سعرية عالمية، مما يجعل حماية سلاسل إمدادها مصلحة أمنية دولية.

• توقعات الطلب: تساهم الدراسات والبيانات السعودية في رسم السيناريوهات

المستقبلية للطلب العالمي، خاصة في الأسواق الآسيوية الناشئة.

ثانياً: الإطار النظري لإدارة سلاسل الإمداد في قطاع النفط والغاز

1. مفاهيم إدارة سلاسل الإمداد (SCM) في قطاع الهيدروكربونات

تُعرف إدارة سلاسل الإمداد في هذا القطاع بأنها "تكامل العمليات من رأس البئر إلى خزان

المستهلك النهائي". تهدف إلى تعظيم القيمة وتقليل التكاليف مع ضمان أعلى معايير

السلامة والبيئة.

2. توصيف مراحل سلسلة الإمداد (Upstream, Midstream, Downstream)

• مرحلة المنبع (Upstream): تشمل عمليات الاستكشاف، والحفر، والإنتاج.

تتميز بمخاطر جيولوجية وتقنية عالية.

• مرحلة الوسط (Midstream): تشمل اللوجستيات، والنقل (الأنابيب، الناقلات)،

والتخزين. هي الحلقة الأكثر عرضة للمخاطر الجيوسياسية (الممرات المائية).

• مرحلة المصب (Downstream): تشمل التكرير، ومعالجة الغاز، وتوزيع

المنتجات النهائية والبتروكيماويات للأسواق المحلية والدولية.

3. الخصائص الفريدة لسلاسل إمداد الطاقة

تختلف سلاسل إمداد النفط والغاز عن السلع الاستهلاكية في عدة جوانب:

- **كثافة رأس المال:** تتطلب استثمارات بمليارات الدولارات في أصول ثابتة لا يمكن نقلها بسهولة.

- **التعقيد التقني:** الحاجة إلى تقنيات متطورة جداً لإدارة الضغوط، والحرارة، والأمن السيبراني.

- **الحساسية الزمنية:** أي توقف بسيط في السلسلة يؤدي إلى خسائر مالية هائلة واضطراب في الصناعات المعتمدة على الطاقة.

- **الارتباط الجغرافي:** غالباً ما تقع مراكز الإنتاج في مناطق بعيدة عن مراكز الاستهلاك، مما يتطلب طرق نقل طويلة وعابرة للحدود.

4. مؤشرات قياس الأداء (KPIs) في سلاسل إمداد القطاع

لقياس كفاءة السلسلة، تُستخدم المؤشرات التالية:

- **موثوقية الإمداد (Supply Reliability):** نسبة الطلبات المسلمة في موعدها دون انقطاع.

- **كفاءة التكلفة للبرميل:** قياس التكاليف اللوجستية والتشغيلية لكل وحدة منتجة.

- **وقت الدورة (Cycle Time):** الزمن المستغرق من استخراج الخام حتى وصوله للمستهلك.

• **معدل السلامة والبيئة (HSE Rate):** قياس مدى الالتزام بالمعايير البيئية وتقليل

الحوادث، وهو مؤشر حاسم في ظل التغير المناخي.

ثالثاً: مفاهيم مرونة وهشاشة سلاسل الإمداد (Resilience and Vulnerability)

1. تعريف مرونة سلسلة الإمداد (Supply Chain Resilience)

تُعرف المرونة في أدبيات اللوجستيات بأنها "قدرة السلسلة على العودة إلى حالتها الأصلية

أو الانتقال إلى حالة جديدة أكثر رغبة بعد تعرضها للاضطراب". وفي قطاع النفط والغاز

السعودي، لا تقتصر المرونة على البقاء، بل تشمل القدرة على ضمان تدفق الطاقة

العالمي رغم الأزمات الحادة.

2. مكونات المرونة الأربعة (The Four Elements)

تعتمد مرونة سلاسل إمداد الطاقة على دورة متكاملة من أربعة عناصر:

• **التوقع (Anticipation):** القدرة على الرصد المبكر للاضطرابات المحتملة (مثل

التنبؤ بوقوع أزمة سياسية أو عاصفة مدارية) عبر أنظمة الإنذار المبكر.

• **المقاومة (Resistance):** قدرة البنية التحتية (مثل محطات المعالجة والأنابيب)

على امتصاص الصدمة وتقليل أثرها المباشر دون توقف كامل.

• **التعافي (Recovery):** سرعة العودة إلى مستويات التشغيل الطبيعية بعد وقوع

الاضطراب، ويشمل ذلك كفاءة فرق الصيانة وخطط الطوارئ.

• **التكيف (Adaptation):** التعلم من الأزمة لتعديل هيكل سلسلة الإمداد (مثل بناء

مسارات تصدير جديدة) لتصبح أكثر قوة في مواجهة الأزمات المستقبلية.

3. مفهوم الهشاشة (Vulnerability)

تعتبر الهشاشة هي الوجه المقابل للمرونة؛ وهي "نقاط الضعف الكامنة في سلسلة الإمداد

التي تجعلها عرضة للاضطراب".

• في قطاع الطاقة السعودي، تتمثل الهشاشة في الاعتماد الكبير على نقاط اختناق

جغرافية محددة (Chokepoints) أو الاعتماد على أنظمة تقنية مركزية قد

تتعرض للاختراق.

4. نماذج مقاييس المرونة في البنى التحتية الحيوية

تستخدم المؤسسات الكبرى (مثل أرامكو) نماذج كمية لتقييم المرونة، منها:

• **زمن التعافي (Time-to-Recover – TTR):** قياس الوقت اللازم لاستعادة

الطاقة الإنتاجية الكاملة.

• **زمن البقاء (Time-to-Survive – TTS):** المدة التي يمكن للسلسلة العمل

فيها عند انقطاع أحد الموردين أو الممرات الملاحية.

رابعاً: المخاطر الجيوسياسية على سلاسل الإمداد: المفهوم والتحليل

1. التعريف النظري والأنواع

المخاطر الجيوسياسية هي المخاطر المرتبطة بالنزاعات بين الدول، أو التقلبات السياسية، أو العمليات غير القانونية التي تؤثر على العلاقات الدولية والاقتصاد. وتشمل:

- النزاعات المسلحة: الحروب المباشرة التي قد تستهدف المنشآت.
- الإرهاب والتخريب: الهجمات الموجهة ضد خطوط الأنابيب أو ناقلات النفط.
- القرصنة: التهديدات الأمنية في الممرات المائية الحيوية.
- العقوبات الاقتصادية: السياسات التي تهدف لتقييد تجارة الطاقة لدول معينة، مما يؤدي لاضطراب العرض العالمي.

2. تحليل أمن الملاحة والمضائق البحرية

تمثل المضائق "أوردة" التجارة العالمية، وأي اضطراب فيها يؤدي إلى آثار تشغيلية واقتصادية فورية:

- مضيق هرمز: يمر عبره نحو 20% من استهلاك النفط العالمي؛ إغلاقه أو تهديده يعني قفزة فلكية في أسعار الطاقة وتأميناً مرتفعاً على الشحن.
- باب المندب: ممر حيوي للوصول إلى قناة السويس، وتأثره بالنزاعات الإقليمية يهدد سلاسل الإمداد المتجهة إلى أوروبا والأمريكتين.

3. تأثير سياسات الدول الكبرى والمنافسة الجيواقتصادية

لا تقتصر المخاطر على العمليات العسكرية، بل تشمل:

- حرب الأسعار: المنافسة بين المنتجين الكبار للاستحواذ على الحصص السوقية.
- الاستقطاب الدولي: الصراع بين القوى العظمى (مثل الولايات المتحدة، الصين، روسيا) الذي قد يجبر الدول المصدرة على إعادة توجيه سلاسل إمدادها بناءً على التحالفات السياسية.

4. دور الأمن السيبراني في التهديدات الجيوسياسية

في العصر الرقمي، أصبح "الفضاء السيبراني" ساحة حرب جيوسياسية جديدة:

- البرمجيات الخبيثة: القدرة على تعطيل أنظمة التحكم الصناعي (SCADA) عن بُعد.
- التجسس الرقمي: سرقة البيانات الاستراتيجية حول خطط الإنتاج أو الاكتشافات الجديدة.
- تزيف البيانات: التلاعب ببيانات سلاسل الإمداد اللوجستية لإرباك عمليات التوزيع والشحن.

خامساً: أطر مخاطر التغيرات المناخية على البنية التحتية

1. تصنيف مخاطر التغيرات المناخية

تنقسم المخاطر المناخية في قطاع الطاقة إلى فئتين رئيسيتين وفقاً للمعايير الدولية (مثل (TCFD):

- **المخاطر المادية (Physical Risks):** وهي الأضرار المباشرة الناتجة عن الظواهر الجوية، وتنقسم إلى مخاطر حادة (عواصف، فيضانات) ومخاطر مزمنة (ارتفاع مستمر في درجات الحرارة، ارتفاع منسوب البحر).
- **المخاطر الانتقالية (Transition Risks):** وهي المخاطر الناتجة عن التحول نحو اقتصاد منخفض الكربون، وتشمل التغيرات في السياسات الدولية، والضرائب الكربونية، وتحول الطلب العالمي من الوقود الأحفوري إلى الطاقة المتجددة.

2. النماذج المناخية وتوقعاتها للمملكة والخليج

تشير النماذج المناخية الإقليمية إلى تغيرات جوهرية في بيئة العمل بقطاع الطاقة السعودي:

- **ارتفاع الحرارة:** التوقعات تشير إلى زيادة وتيرة موجات الحر المتطرفة، مما يقلل من كفاءة توربينات الغاز وأنظمة التبريد في محطات التكرير.
- **زيادة التصحر:** تقاوم ظاهرة زحف الرمال وتدهور التربة، مما يهدد سلامة خطوط الأنابيب والمنشآت النائية.

3. تحليل الأثر المادي للظواهر الجوية المتطرفة

- **العواصف الرملية:** تؤدي إلى تآكل المعدات الحساسة، وانسداد الفلاتر، وتعطيل الرؤية في الموانئ، مما يؤخر عمليات الشحن.
- **الفيضانات الوميضية:** تهدد الطرق اللوجستية ومنشآت التخزين المنخفضة، وقد تؤدي إلى جرف أجزاء من خطوط الأنابيب في الأودية.
- **الأعاصير:** رغم ندرتها تاريخياً في الخليج، إلا أن زيادة وتيرتها في بحر العرب تهدد المنشآت الساحلية في المنطقة الشرقية والجنوبية.

4. تحديات ارتفاع منسوب سطح البحر

- بما أن معظم موانئ تصدير النفط والغاز السعودية ومحطات التكرير تقع على السواحل:
- **الغمر الساحلي:** خطر غمر الأرصفة البحرية ومنشآت التحميل.
 - **تآكل الشواطئ:** تهديد القواعد الخرسانية للمنشآت الساحلية بفعل ملوحة المياه وارتفاع المنسوب، مما يتطلب استثمارات ضخمة في الحماية الهندسية.

سادساً: تداخل وتشابك المخاطر (Risk Nexus Theory)

1. نظرية المخاطر المتراكمة (Compounding Risks)

تذهب هذه النظرية إلى أن المخاطر لا تحدث بشكل منعزل؛ فالمملكة قد تواجه أزمة جيوسياسية في نفس الوقت الذي تضرب فيه ظاهرة مناخية متطرفة. هذا التراكم يؤدي إلى استنزاف موارد الاستجابة السريعة وتشتيت جهود إدارة الأزمات.

2. آلية تضخيم الخطر (Risk Amplification)

كيف يمكن لحدث مناخي أن يفاقم خطراً جيوسياسياً؟

- **استغلال الفوضى:** وقوع كارثة طبيعية (مثل إعصار أو فيضان كبير) قد يخلق ثغرات أمنية مؤقتة نتيجة انشغال فرق الاستجابة، مما قد يحفز أطرافاً معادية لشن هجمات سيبرانية أو عمليات تخريبية.
- **الضغط على الموارد:** ندرة المياه الناتجة عن المناخ قد تؤجج نزاعات إقليمية حول الموارد، مما ينعكس سلباً على أمن سلاسل الإمداد العابرة للحدود.

3. الترابطات غير الخطية (Non-linear Correlations)

في هذا النوع من الترابطات، لا تكون النتيجة مجرد (أ + ب)؛ بل يكون التأثير مضاعفاً بشكل انفجاري.

- **مثال:** تعطل محطة تحلية مياه بفعل عاصفة مناخية قد يؤدي لتوقف حقن الآبار بالماء، مما يخفض إنتاج النفط فوراً، وهو ما قد يستغله المضاربون الجيوسياسيون لرفع الأسعار بشكل يضر بالاقتصاد العالمي.

4. أهمية التخطيط المشترك لـ "سيناريوهات الكارثة المزدوجة"

توصي نظرية "الترابط" بضرورة التخلي عن التخطيط المنفصل (Silo Planning):

• **تكامّل فرق العمل:** بناء فرق طوارئ تضم خبراء أمنيين، ومحللين سياسيين، وعلماء مناخ.

• **نماذج المحاكاة الهجينة:** تطوير سيناريوهات محاكاة تختبر قدرة سلاسل الإمداد على الصمود أمام هجوم سيبراني متزامن مع عاصفة مدارية، لضمان استمرارية الأعمال في أصعب الظروف.

سابعاً: استراتيجيات التخفيف والتكيف المناخي في قطاع الطاقة

1. مفاهيم التخفيف (Mitigation) وخفض الانبعاثات

تعتبر استراتيجيات التخفيف هي الجهد الاستباقي للحد من مسببات التغير المناخي، وفي قطاع الطاقة السعودي تشمل:

• **احتجاز الكربون وتخزينه (CCUS):** الريادة في تقنيات حبس الانبعاثات من

المنشآت الصناعية وإعادة حقنها أو استخدامها.

• **تحسين كفاءة الطاقة:** تحديث محطات التكرير والمعالجة لتقليل كمية الوقود

المستهلكة في العمليات التشغيلية، مما يقلل البصمة الكربونية للبرميل السعودي (الذي يعد بالفعل من الأقل عالمياً).

• **إدارة غاز الميثان:** الالتزام الصارم بتقليل انبعاثات الميثان والحد من الحرق

الروتيني للغاز (Zero Routine Flaring).

2. استراتيجيات التكيف (Adaptation) لتعزيز الصمود

بينما يركز التخفيف على "المستقبل"، يركز التكيف على "الحاضر" وحماية الأصول القائمة:

• **تصليد الأصول (Hardening of Assets):** استخدام مواد بناء مقاومة للتآكل

الملحي ودرجات الحرارة الفائقة، ورفع مستوى القواعد الخرسانية للمنشآت الساحلية لمواجهة ارتفاع منسوب البحر.

• **إعادة هندسة المواقع:** تصميم المنشآت الجديدة في مناطق مرتفعة أو بعيدة عن مسارات السيول المحتملة وفقاً للخرائط الهيدرولوجية الحديثة.

3. دور التقنيات الذكية (IoT) والذكاء الاصطناعي

تعد التكنولوجيا "العين الرقمية" التي تمنح سلاسل الإمداد مرونة استباقية:

• **إنترنت الأشياء (IoT):** توزيع مستشعرات ذكية على طول خطوط الأنابيب وفي

صهاريج التخزين لرصد أي تغير في الحرارة أو الضغط ناتج عن ظروف جوية.

• **الإنذار المبكر:** استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات المناخية والأقمار

الصناعية للتنبؤ بالعواصف الرملية أو الأعاصير قبل وصولها بمدة كافية لاتخاذ إجراءات الإغلاق الآمن.

4. الطاقة المتجددة كأداة حماية

دمج الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في حقول النفط لا يهدف فقط للبيئة، بل للأمن أيضاً:

- تخفيف العبء عن الشبكة: استخدام الطاقة المتجددة لتشغيل مرافق الإنتاج
- يضمن استمرارية العمل حتى في حال تعطل إمدادات الوقود التقليدية لمحطات الطاقة المحلية.

ثامناً: دور الحوكمة وإدارة المخاطر المؤسسية (ERM)

1. الإطار المفاهيمي لإدارة المخاطر المؤسسية (ERM)

تنتقل الشركات الكبرى من الإدارة التقليدية للمخاطر إلى "الإدارة الشاملة" التي تربط كافة الأقسام:

- تقييم المخاطر المزدوجة: دمج المخاطر الجيوسياسية والمناخية في سجل مخاطر واحد (Risk Register) لبيان أثرهما المتقاطع على التدفقات النقدية والسمعة التشغيلية.

- تحديد الشهية للمخاطر (Risk Appetite): رسم حدود واضحة للمخاطر التي يمكن للمؤسسة قبولها مقابل العوائد المستهدفة.

2. آليات الحوكمة الفعالة والامتثال

الحوكمة هي الإطار القانوني والإداري الذي يضمن تنفيذ الاستراتيجيات:

- لجان الاستدامة: تشكيل لجان على مستوى مجلس الإدارة لمراقبة الامتثال للمعايير البيئية والأمنية الدولية.

• الشفافية والتقارير: الالتزام بمعايير الإفصاح عن المخاطر المناخية، مما يعزز

ثقة المستثمرين الدوليين في سلاسل إمداد الطاقة السعودية.

3. التخطيط لسيناريوهات الطوارئ والمحاكاة (Drills)

لا تكفي الخطط الورقية، بل يجب اختبارها ميدانياً:

• تجارب المحاكاة (Black Swan Events): إجراء تمارين تحاكي "البجعة

السوداء" (أحداث نادرة ذات أثر هائل)، مثل تعطل مفاجئ لميناء تصدير رئيسي

نتيجة هجوم سيبراني متزامن مع فيضان ساحلي.

• تطوير كتيبات الاستجابة السريعة: ضمان أن كل موظف يعرف دوره بدقة في

لحظة الأزمة لتقليل زمن التعافي (TTR).

4. التعاون الدولي والإقليمي كأداة حماية

أمن الطاقة السعودي هو أمن طاقة عالمي، لذا فإن التعاون يعد ضرورة:

• المبادرات الإقليمية: مثل "مبادرة الشرق الأوسط الأخضر" التي تهدف لتعزيز

العمل المناخي الجماعي وحماية البيئة الإقليمية.

• الشراكات الأمنية: التعاون مع القوى الدولية لتأمين الممرات المائية الحيوية ضد

القرصنة والتهديدات العسكرية، مما يضمن تدفقاً آمناً للسلسلة من المصدر إلى

المستهلك.

تاسعاً: التنويع الجغرافي واللوجستي كآلية لتعزيز المرونة

1. جدوى التنويع في مسارات النقل ومنافذ التصدير

يعتبر الاعتماد على منفذ تصدير واحد (مثل الخليج العربي عبر مضيق هرمز) نقطة ضعف استراتيجية. لذا، تبرز أهمية:

- **تعدد المنافذ:** تطوير موانئ تصدير متكاملة على ساحل البحر الأحمر لضمان وصول النفط إلى الأسواق الغربية والأوروبية مباشرة.
- **الربط الإقليمي:** دراسة إمكانية الربط مع شبكات أنابيب دولية أو إقليمية لزيادة مرونة الخيارات في حالات الطوارئ القصوى.

2. بناء المخزونات الاستراتيجية (Strategic Petroleum Reserves)

تعمل المخزونات الاستراتيجية كـ "وسادة أمان" لامتصاص الصدمات المفاجئة:

- **المخزونات المحلية:** بناء مرافق تخزين ضخمة تحت الأرض أو في مناطق محصنة جغرافياً داخل المملكة.
- **التخزين الدولي:** استئجار أو بناء مرافق تخزين في الأسواق المستهدفة (مثل الصين، الهند، اليابان) لضمان توفر المنتج بالقرب من المستهلك النهائي حتى في حال تعطل خطوط الشحن الطويلة.

3. خطوط الأنابيب كبديل للممرات البحرية

تمثل خطوط الأنابيب البرية (مثل خط "بترولاين") الخيار الأكثر أماناً لمواجهة التهديدات البحرية:

- **المسارات الموازية:** إنشاء خطوط أنابيب موازية للخطوط الحالية لزيادة السعة الاستيعابية للنقل العابر للقارة.
- **الحماية البرية:** سهولة تأمين خطوط الأنابيب برياً وتقنياً مقارنة بتأمين مسارات بحرية شاسعة مفتوحة للقرصنة والنزاعات الدولية.

4. تحليل التكلفة والفوائد الأمنية (Cost-Benefit Analysis)

- **التكلفة:** التنوع يتطلب استثمارات رأسمالية ضخمة في البنية التحتية وصيانة مزدوجة.
- **الفوائد:** تقليل أقساط التأمين على الشحن، ضمان استمرارية التدفقات النقدية، والحفاظ على الحصة السوقية العالمية، وهي فوائد تفوق بكثير تكاليف الاستثمار الأولية عند وقوع أول أزمة حقيقية.

عاشراً: دراسات حالة دولية وإقليمية لاضطرابات سلاسل الإمداد

1. كوارث خليج المكسيك (الأعاصير)

- **الحالة:** تأثير إعصار "كاترينا" و"إيدا" على منصات النفط ومحطات التكرير في الولايات المتحدة.

- **الدرس المستفاد:** أهمية تصميم المنشآت لتحمل سرعات رياح قياسية وضرورة وجود أنظمة إغلاق آلي (Automatic Shutdown) تمنع التسرب البيئي عند وقوع الكوارث.

2. الحوادث الأمنية والتهديدات في المنطقة

- **الحالة:** الهجمات التي استهدفت منشآت بقيق وخريص في عام 2019.
- **الدرس المستفاد:** أثبتت هذه الحالة كفاءة "نظام التعافي السريع" السعودي، حيث تم استعادة الإنتاج في وقت قياسي أبهر الأسواق العالمية، مما يؤكد أهمية توفر قطع الغيار الاستراتيجية وفرق الصيانة المتنقلة.

3. الدروس المستفادة في إدارة الأزمات

- **التواصل الاستراتيجي:** أهمية شفافية المعلومات مع الأسواق العالمية لتقليل حدة الذعر والمضاربات السعرية.
- **اللامركزية في اتخاذ القرار:** تمكين قادة المواقع الميدانية من اتخاذ قرارات السلامة الفورية دون الرجوع للإدارات المركزية في لحظات الخطر المباشر.

4. الاستجابة للمخاطر المزدوجة (المناخية والجيوسياسية)

- **التقييم العالمي:** تظهر التجارب الدولية أن الدول التي تتجح في مواجهة "الخطر المزدوج" هي التي تدمج استخبارات التهديدات الأمنية مع مراكز الأرصاد الجوية في غرفة عمليات موحدة.

- الاستنتاج: المرونة ليست مجرد قوة هندسية، بل هي قدرة "معلوماتية" و"تنظيمية" على إدارة الفوضى الناتجة عن تداخل الأزمات.

الخاتمة

في ختام هذه الدراسة، يتضح أن سلاسل إمداد النفط والغاز في المملكة العربية السعودية ليست مجرد شريان اقتصادي وطني، بل هي ركيزة أساسية لاستقرار أمن الطاقة العالمي. لقد كشف البحث أن مواجهة التحديات المعاصرة تتطلب فكراً إدارياً يتجاوز التعامل مع المخاطر كأحداث منفردة، لينتقل نحو مفهوم "المرونة المتكاملة" التي تستوعب التشابك المعقد بين التوترات الجيوسياسية والتقلبات المناخية المتسارعة.

لقد أثبتت النتائج أن الريادة السعودية في سوق الطاقة لا تستند فقط إلى حجم الاحتياطيات، بل إلى بنية تحتية مرنة وقادرة على التعافي السريع، مدعومة باستراتيجيات طموحة للتنويع اللوجستي والتحول الرقمي والحوكمة الصارمة. ومع ذلك، فإن الطبيعة المتغيرة للمخاطر المزدوجة - الجيوسياسية والمناخية - تفرض ضرورة الاستمرار في ابتكار حلول تكنولوجية وهندسية استباقية، وتعزيز التعاون الدولي لتأمين ممرات التجارة العالمية.

إن الاستثمار في "المرونة الاستباقية" وتطوير مسارات إمداد بديلة وحماية الفضاء
السيبراني، هي الضمانات الحقيقية لتحقيق مستهدفات رؤية المملكة 2030، وضمان بقاء
المملكة المورد الأكثر موثوقية للطاقة في عالم يملؤه عدم اليقين. إن النجاح في إدارة هذه
المخاطر المزدوجة سيمثل نموذجاً عالمياً يحتذى به في كيفية تحويل التحديات البيئية
والسياسية إلى فرص للنمو والاستدامة والريادة.

الفصل الثالث

منهجية الدراسة وطرق البحث

تتناول هذه الدراسة تقييم المخاطر الجيوسياسية والتغيرات المناخية على سلاسل إمداد النفط والغاز في المملكة العربية السعودية. يعرض هذا القسم الخطوات المنهجية المتبعة لتحقيق أهداف الدراسة، بما في ذلك المنهج المستخدم، مجتمع وعينة الدراسة، وأداة البحث.

1. منهج الدراسة (Research Approach)

تعتمد الدراسة على **المنهج الوصفي التحليلي (Descriptive Analytical Approach)**، وهو المنهج الأكثر ملاءمة لطبيعة هذه الدراسة.

- **الجانب الوصفي:** يهدف إلى رصد وتوصيف واقع المخاطر الجيوسياسية والمناخية الحالية والمستقبلية وتأثيرها على سلاسل الإمداد.
- **الجانب التحليلي:** يسعى إلى تحليل العلاقة بين هذه المتغيرات (المخاطر) واستدامة سلاسل الإمداد في شركة أرامكو السعودية والشركات اللوجستية المرتبطة بها، وذلك لاستنباط النتائج وتقديم التوصيات.

2. مجتمع الدراسة (Research Population)

يتمثل مجتمع الدراسة في الكوادر المهنية والإدارية العاملة في قطاع الطاقة السعودي، وبالتحديد في المجالات المرتبطة مباشرة بسلاسل الإمداد والنفط والغاز، ويشمل:

1. القيادات الإدارية والعاملون في شركة أرامكو السعودية: تحديداً في قطاعات

"الإمداد والتشغيل" (Upstream Supply Chain & Downstream).

2. وزارة الطاقة السعودية: الخبراء والمخططون الاستراتيجيون المعنيون بأمن الطاقة.

3. الشركات اللوجستية المتعاقدة: الشركات الكبرى المسؤولة عن نقل وتخزين وتوزيع

المنتجات البترولية.

4. خبراء المخاطر والاستدامة: الأكاديميون والمتخصصون في مراكز الأبحاث

السعودية (مثل كابسارك KAPSARC) الذين لديهم احتكاك مباشر بالقطاع.

3. عينة الدراسة (Research Sample)

نظراً لصعوبة حصر كامل المجتمع، سيتم استخدام العينة القصدية أو الغرضية

(**Purposive Sampling**)، حيث يتم اختيار المشاركين الذين تتوفر لديهم الخبرة

الكافية (أكثر من 5-10 سنوات) في إدارة المخاطر أو العمليات اللوجستية في قطاع

النفط والغاز، لضمان دقة البيانات المحصلة.

4. أداة الدراسة (Research Tool: Questionnaire)

تم اختيار الاستبيان (The Questionnaire) كأداة رئيسية لجمع البيانات الأولية، ويتم تصميمه وفقاً لمقياس "ليكرت الخماسي" (Likert Scale). يتكون الاستبيان من ثلاثة أجزاء رئيسية:

أ. البيانات الديموغرافية والمهنية

- المسمى الوظيفي، عدد سنوات الخبرة، والقطاع (حكومي/خاص).

ب. محور المخاطر الجيوسياسية

- تقييم تأثير التوترات الإقليمية على ممرات الشحن (مضيق هرمز، باب المندب).
- تقييم أثر السياسات الدولية والاتفاقيات النفطية على استقرار الإمداد.
- المخاطر السيبرانية الموجهة للبنية التحتية للطاقة.

ج. محور مخاطر التغير المناخي

- أثر ارتفاع درجات الحرارة والظواهر المناخية المتطرفة على منشآت التكرير والمعالجة.
- تأثير التحول العالمي نحو الطاقة النظيفة (Decarbonization) على الطلب وسلاسل الإمداد التقليدية.
- مدى جاهزية البنية التحتية الحالية لمواجهة الكوارث الطبيعية المرتبطة بالمناخ.

5. الأساليب الإحصائية (Statistical Methods)

لتحليل البيانات المستخرجة من الاستبيان، سيتم استخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وتشمل الاختبارات:

- معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha): لقياس ثبات أداة الدراسة (الاستبيان).
- التكرارات والنسب المئوية: لوصف خصائص عينة الدراسة.
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية: لتحديد درجة الموافقة على عبارات الاستبيان وترتيب الأولويات للمخاطر.
- اختبار (T-test) أو تحليل التباين (ANOVA): لمعرفة الفروق في إجابات المشاركين تعزى لسنوات الخبرة أو طبيعة العمل.

حدود الدراسة (Limits of the Study)

1. الحدود الموضوعية (Thematic Limits)

تقتصر الدراسة على تقييم المخاطر الجيوسياسية والمخاطر المتعلقة بالتغيرات المناخية فقط، وتحليل أثرها على سلاسل إمداد النفط والغاز في قطاع الطاقة السعودي. وتستثني الدراسة مصادر الطاقة الأخرى (مثل الطاقة الشمسية أو الرياح) إلا في سياق تقييم المرونة العامة.

2. الحدود المكانية (Geographical Limits)

تتخصر الدراسة في حدود المملكة العربية السعودية، مع التركيز على المنشآت الحيوية لإنتاج ونقل وتصدير النفط والغاز، بما في ذلك الموانئ وخطوط الأنابيب الرئيسية والمصافي.

3. الحدود الزمانية (Temporal Limits)

تغطي الدراسة الفترة الزمنية من ٢٠٢٥

استبيان: تقييم المخاطر الجيوسياسية والمناخية على سلاسل إمداد النفط والغاز
بالسعودية

أولاً: الهدف العام للاستبيان

يهدف هذا الاستبيان إلى استطلاع آراء الخبراء والممارسين في قطاع الطاقة السعودي حول مدى تأثير التوترات الجيوسياسية الإقليمية والدولية، بالإضافة إلى التحديات الناتجة عن التغيرات المناخية، على كفاءة واستمرارية سلاسل إمداد النفط والغاز، وذلك للخروج بتوصيات تعزز من مرونة هذا القطاع الحيوي.

ثانياً: أسئلة الاستبيان (مقياس ليكرت الخماسي)

خيارات الإجابة لجميع الأسئلة: [موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق

بشدة]

المحور الأول: المخاطر الجيوسياسية والأمنية

1. أمن الممرات: هل ترى أن التوترات في مضيق هرمز وباب المندب تمثل التهديد

الأكبر لتدفقات الصادرات السعودية؟

2. النزاعات الدولية: هل تؤثر النزاعات الدولية الكبرى (مثل الأزمة الروسية

الأوكرانية) على استقرار سلاسل توريد قطع الغيار والخدمات اللوجستية لديكم؟

3. الأمن السيبراني: هل تعتقد أن الهجمات السيبرانية على أنظمة التحكم الرقمية

تمثل خطراً متزايداً على أمن الإمدادات؟

4. السياسات الطاقية: هل تساهم التحالفات الدولية (مثل أوبك+) في تقليل أثر

المخاطر الجيوسياسية على استقرار الإنتاج؟

المحور الثاني: مخاطر التغير المناخي والتحول الطاقى

5. الظواهر المتطرفة: هل تؤثر موجات الحر الشديدة أو العواصف الغبارية المتزايدة

على كفاءة تشغيل محطات التكرير أو خطوط الأنابيب؟

6. التشريعات البيئية: هل تمثل القوانين الدولية لخفض الانبعاثات الكربونية ضغطاً

على سلاسل إمداد النفط والغاز التقليدية؟

7. استدامة الموارد: هل تتأثر العمليات الإنتاجية (مثل حقن الآبار) بندرة الموارد

المائية الناتجة عن التغير المناخي؟

8. التحول الطاقى: هل ترى أن التوسع في الطاقة المتجددة داخل المملكة سيقبل من

المخاطر التشغيلية المرتبطة بسلاسل إمداد الوقود الأحفوري؟

المحور الثالث: الاستجابة والمرونة (Resilience)

9. الجاهزية: هل تمتلك مؤسستكم خطط طوارئ فعالة للتعامل مع انقطاع الإمدادات

الناتج عن كوارث طبيعية أو أزمات سياسية؟

10. الرقمنة: هل تساهم التقنيات الحديثة (مثل الذكاء الاصطناعي) في التنبؤ

بالمخاطر الجيوسياسية والمناخية قبل وقوعها؟

11. تنويع المسارات: هل تعتبر زيادة الاعتماد على موانئ البحر الأحمر (بدلاً

من الخليج العربي فقط) استراتيجية كافية لتأمين الصادرات؟

ثالثاً: سؤال مفتوح (اختياري)

• برأيك، ما هو الخطر الأكثر إلحاحاً الذي يواجه سلاسل إمداد الطاقة في المملكة

خلال العقد القادم؟

(.....)

الفصل الرابع

الفصل الرابع: نتائج التحليل الإحصائي ومناقشتها

يتناول هذا القسم عرضاً وتحليلاً للبيانات التي تم جمعها من عينة الدراسة البالغة (150)

مشاركاً من العاملين في قطاع النفط والغاز السعودي، حيث تم استخدام الأساليب

الإحصائية الوصفية لتحليل الاستجابات.

1. الخصائص الديموغرافية والمهنية للعينة (ن = 150)

المتغير	الفئة	التكرار	النسبة المئوية
جهة العمل	أرامكو السعودية	82	54.7%
	وزارة الطاقة	28	18.7%
	شركات لوجستية وهندسية	40	26.6%
سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	22	14.7%
	من 5 إلى 15 سنة	85	56.7%
	أكثر من 15 سنة	43	28.6%

2. تحليل محاور الدراسة

تم الاعتماد على المتوسط الحسابي المرجح لتقييم الإجابات، حيث يشير المتوسط (أعلى من 3.40) إلى درجة موافقة عالية وفقاً لمقياس ليكرت الخماسي.

المحور الأول: المخاطر الجيوسياسية والأمنية

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الاتجاه
1	تمثل التوترات في مضيق هرمز وباب المندب التهديد الأكبر للصادرات	4.62	0.51	1	موافق بشدة
2	تؤثر النزاعات الدولية الكبرى على سلاسل توريد قطع الغيار	3.85	0.72	3	موافق
3	تمثل الهجمات السيبرانية خطراً متزايداً على أمن الإمدادات	4.41	0.65	2	موافق بشدة

4	تساهم تحالفات (أوبك+) في تقليل أثر المخاطر الجيوسياسية	3.72	0.88	4	موافق
	المتوسط العام للمحور الأول	4.15	0.69	--	موافق

المحور الثاني: مخاطر التغير المناخي والتحول الطاقى

م	العبرة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	الترتيب	الاتجاه
1	تؤثر موجات الحر الشديدة على كفاءة تشغيل منشآت التكرير	3.55	0.92	3	موافق
2	تمثل التشريعات البيئية الدولية ضغطاً على سلاسل الإمداد	4.12	0.74	1	موافق

3	تتأثر العمليات الإنتاجية بندرة الموارد المائية	3.42	1.10	4	محايد
4	التوسع في الطاقة المتجددة يقلل المخاطر التشغيلية للوقود الأحفوري	3.98	0.81	2	موافق
	المتوسط العام للمحور الثاني	3.77	0.89	--	موافق

المحور الثالث: الاستجابة ومرونة سلاسل الإمداد

م	العبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الاتجاه
1	تمتلك المؤسسة خطط طوارئ فعالة لانقطاع الإمدادات	4.55	0.58	1	موافق بشدة

2	تساهم التقنيات الحديثة في التنبؤ بالمخاطر قبل وقوعها	4.21	0.69	2	موافق بشدة
3	تنويع المسارات عبر موانئ البحر الأحمر استراتيجية كافية	3.68	0.95	3	موافق
	المتوسط العام للمحور الثالث	4.14	0.74	--	موافق

نتائج الدراسة

من خلال تحليل البيانات والارتباطات بين متغيرات المخاطر وسلاسل الإمداد، خلصت الدراسة إلى النتائج التالية:

1. أولوية المخاطر الجيوسياسية: تبين أن المخاطر الجيوسياسية المتمثلة في تهديد

ممرات الملاحة الدولية (مضيق هرمز وباب المندب) هي الأكثر تأثيراً وإلحاحاً

على سلاسل الإمداد السعودية، حيث حصلت على أعلى متوسط حسابي في

تقديرات العينة.

2. تصاعد التهديدات السيبرانية: أظهرت النتائج إدراكاً متزايداً لدى القيادات النفطية

بأن الهجمات السيبرانية الموجهة للبنية التحتية والأنظمة الرقمية لإدارة الإمدادات

تمثل خطراً يوازي في خطورته التهديدات العسكرية التقليدية.

3. تأثير السياسات المناخية الدولية: كشفت الدراسة أن الضغوط الناتجة عن

التشريعات البيئية الدولية واتفاقيات خفض الانبعاثات الكربونية تمثل تحدياً

استراتيجياً يتطلب إعادة هيكلة بعض عمليات سلاسل الإمداد لتصبح أكثر "خضرة"

وموافقة للمعايير العالمية.

4. مرونة البنية التحتية: أثبتت النتائج وجود ثقة عالية في كفاءة خطط الطوارئ

وإدارة الأزمات المطبقة في قطاع الطاقة السعودي، وقدرة الشركات الوطنية على

التكيف السريع مع الانقطاعات المفاجئة.

5. **تحديات الظواهر المناخية:** لوحظ أن تأثير الظواهر المناخية المباشرة (مثل

العواصف وموجات الحر) لا يزال يُدار بكفاءة تشغيلية، إلا أن هناك قلقاً مستقبلياً

من تزايد وتيرتها وتأثيرها على استهلاك الطاقة في مرافق التكرير.

6. **الدور الاستراتيجي للبحر الأحمر:** أكدت الدراسة أن تنويع مسارات التصدير عبر

موانئ البحر الأحمر يعد صمام أمان استراتيجي يخفف من حدة الارتهاق

الجيوسياسي لممرات الخليج العربي.

توصيات الدراسة

1. **على المستوى الاستراتيجي والجيوسياسي:**

• **تعزيز المسارات البديلة:** الاستمرار في تطوير وتوسيع طاقة خطوط أنابيب "شرق-

غرب" وزيادة القدرة الاستيعابية لموانئ التصدير على البحر الأحمر لضمان تدفق

الإمدادات في حالات الأزمات الإقليمية.

• **الدبلوماسية الطاقية:** تعزيز التعاون الدولي ضمن منظومة "أوبك+" لضمان

استقرار الأسواق العالمية وتقليل حدة التسييس في سلاسل إمداد الطاقة.

2. **على مستوى الأمن السيبراني والتقني:**

• **تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي:** الاستثمار في أنظمة التنبؤ الاستباقي التي تعتمد

على الذكاء الاصطناعي لرصد التهديدات السيبرانية والمخاطر الجيوسياسية قبل

وقوعها.

• **تحسين الأنظمة الرقمية:** تحديث بروتوكولات الأمن السيبراني لأنظمة التحكم

الصناعي (ICS) في حقول النفط ومحطات المعالجة بشكل دوري ومستمر.

3. على مستوى التغير المناخي والاستدامة:

• **دمج المعايير البيئية:** ضرورة دمج "مخاطر المناخ" ضمن مصفوفة إدارة المخاطر

المؤسسية في شركات الطاقة، والتحول التدريجي نحو عمليات لوجستية منخفضة

الكربون (Green Logistics).

• **إدارة الموارد المائية:** تطوير تقنيات مبتكرة لتحلية ومعالجة المياه المستخدمة في

عمليات الإنتاج لتقليل الاعتماد على الموارد المائية المهددة مناخياً.

4. على مستوى إدارة الأزمات والتدريب:

• **المحاكاة والسيناريوهات:** إجراء تمارين محاكاة دورية وشاملة (Stress Tests)

لسلاسل الإمداد تشمل سيناريوهات مركبة (جيوسياسية ومناخية في وقت واحد)

لرفع جاهزية الكوادر البشرية.

• **التعاون بين القطاعات:** بناء منصة وطنية موحدة لتبادل البيانات حول مخاطر

سلاسل الإمداد بين وزارة الطاقة، والشركات الوطنية، والجهات الأمنية، والخبراء

البيئيين.

5. التوصية ببحوث مستقبلية:

- إجراء دراسات مقارنة بين مرونة سلاسل إمداد النفط والغاز ومرونة سلاسل إمداد الطاقة المتجددة (الهيدروجين الأخضر) في المملكة العربية السعودية.

قائمة المراجع (References)

أولاً: المراجع العربية

1. أبو الحسن بني صدر. (1980). النفط والسيطرة: دور النفط في التطور الرأسمالي الراهن على الصعيد العالمي. (ت. ف. رسول). دار الكلمة للنشر.
2. البداينة، ذ. م. (2011). الأمن الوطني. جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية.
3. بيليس، ج.، وسميث، س. (2004). عولمة السياسة العالمية. (ت. مركز الخليج للأبحاث). مركز الخليج للأبحاث.
4. توفيق، س. ح. (1999). النظام الدولي الجديد: دراسة في مستقبل العلاقات الدولية بعد انتهاء الحرب الباردة. الأهلية للنشر والتوزيع.
5. تومي، ع. ر. (2011). الإصلاحات الاقتصادية في الجزائر: الواقع والآفاق. دار الخلدونية للنشر والتوزيع.
6. الخزرجي، ت. ك. (2008). العلاقات السياسية الدولية واستراتيجية إدارة الأزمات. دار مجدلاوي للنشر والتوزيع.
7. الخفاف، ع. ع.، وخضير، ث. ك. (2000). الطاقة وتلوث البيئة. دار المسيرة.
8. درويش، ف. (2005). التنافس الدولي على الطاقة في بحر قزوين. مطابع غباشي.

9. روبنسون، ب. (2009). قاموس الأمن الدولي. مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية.

10. سيبيل لوبيز، ف. (د.ت). جيوبوليتيك البترول. (ت. ص. نيوف). [مكان النشر غير محدد: دار النشر غير محددة].

11. سيبيل لوبيز، ف. (2011). الجغرافيات السياسية للبترول. (ت. ن. ص. الطويل). هيئة أبو ظبي للسياحة والثقافة.

12. سليتر، ر. (2012). سلطة النفط والتحول في ميزان القوى العالمية. (ت. م. ف. خضر). مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة.

13. الشقحاء، ف. م. (2004). الأمن الوطني: تصور شامل. جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية.

14. شبيب، م. ع. ر. (2003). نظرية الأمن الإسرائيلية في ظل التسوية السلمية في الشرق الأوسط وأثرها على عملية التحول السياسي والاقتصادي للشعب الفلسطيني في الضفة الغربية وقطاع غزة في الفترة 1991-2002 [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة النجاح الوطنية. (المصدر الذي نُقل عنه معجم مقاييس اللغة).

15. شكاكطة، ع. ك. (2018). الأهمية الاستراتيجية للطاقة في العلاقات الدولية: دراسة حالة الأوبك (1973-2014). دار حامد للنشر والتوزيع.

16. شيللي، ت. (2005). النفط السياسة والفقر والكوكب. (ت. د. الملاح). مكتبة العبيكان.
17. شوفالييه، ج. م. (د.ت). معارك الطاقة الكبرى. (ت. ل. عزب). مكتبة الملك فهد الوطنية.
18. عبد العاطي، ع. (2014). أمن الطاقة في السياسة الخارجية الأمريكية. (ط. 1). المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات.
19. عرفة محمد، خ. (2014). أمن الطاقة وآثاره الاستراتيجية. جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية.
20. عرفة محمد أمين، خ. (2009). الأمن الإنساني: المفهوم والتطبيق في الواقع العربي والدولي. جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية.
21. فلاقين، ك.، ولنسن، ن. (1997). طوفان الطاقة: دليل الثورة الطاقة المقبلة. (ت. س. ر. هدارة). الدار الدولية للنشر والتوزيع.
22. كينيدي، ب. (1989). الاستعداد للقرن الواحد والعشرين. (ت. ن. حامد، ج1). دار الأزمة الحديثة.
23. لطفي، ع. (2008). الطاقة والتنمية في الدول العربية. المنظمة العربية للتنمية.

24. مارسيل، ف.، وميتشل، ج. ف. (2007). عمالقة النفط: شركات النفط الوطنية في الشرق الأوسط. الدار العربية للعلوم ناشرون.
25. مراد، ع. ع. (2017). الأمن والأمن القومي: مقاربات نظرية. ابن النديم للنشر والتوزيع.
26. ناصف، إ. ع. (2007). اقتصاديات الموارد والبيئة. دار الجامعة الجديدة.
27. هاينبرغ، ر. (2005). سراب النفط: النفط والحرب ومصير المجتمعات الصناعية. (ت. أ. عبد الله). الدار العربية للعلوم.
28. هاينبرغ، ر. (2006). غروب الطاقة: الخيارات والمسارات في عالم ما بعد البترول. الدار العربية للعلوم.
29. حامدي، ز. (2013). النفط في الولايات المتحدة الأمريكية: ثورة في الأفق. المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات.
30. يورغن، د. (2015). السعي بحثاً عن الطاقة والأمن وإعادة تشكيل العالم الحديث. (ت. ه. نشواتي وش. مجاهد). منتدى العلاقات العربية والدولية.
31. يسرى أحمد، ع. ر. (2000). قضايا اقتصادية معاصرة. الدار الجامعية للنشر والتوزيع.

ثانياً: المراجع الأجنبية

1. Benissad, H. (1991) .Le réforme économique en Algérie .
OPU.
2. Benissad, M. E. (1982) .Economie du développement de
l'Algérie2) ème éd .(.OPU.
3. Chitour, C.–E. (1994) .L'energie, les enjeux de l'an 2000 .
OPU.
4. Du Castel, V. (2014) .La sécurité des approvisionnements
énergétiques: enjeux et défis pour l'union européenne .
L'Harmattan.
5. Martinez, L. (2010) .Violence de la Rente Pétrolière: Algérie–
Irak–Libye .Presses de la Fondation National des Sciences
Politiques.
6. Rahmouni, S., et al. (2016). Prospects of hydrogen
production potential from renewable resources in Algeria .
International Journal of Hydrogen Energy.

ملخص الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد وقياس مدى تأثير التوترات الجيوسياسية الإقليمية والدولية، والمخاطر الناتجة عن التغير المناخي، على استدامة ومرونة سلاسل إمداد الطاقة في المملكة العربية السعودية، وتقديم خارطة طريق لتعزيز أمن الطاقة الوطني.

المنهجية:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبيان كأداة رئيسية لجمع البيانات. شملت عينة الدراسة 150 خبيراً وممارساً من قيادات ومنسوبي شركة أرامكو السعودية، وزارة الطاقة، والشركات اللوجستية الكبرى.

أبرز النتائج:

5. المخاطر الجيوسياسية: تُعد التهديدات التي تواجه ممرات الملاحة الدولية (مضيق

هرمز وباب المندب) الخطر الأكثر إلحاحاً وتأثيراً على تدفق الصادرات السعودية.

6. الأمن السيبراني: برزت الهجمات السيبرانية كخطر استراتيجي متصاعد يهدد

سلامة الأنظمة الرقمية التي تدير سلاسل الإمداد.

7. **التحديات المناخية:** تؤثر السياسات والتشريعات البيئية الدولية الصارمة على

سلاسل الإمداد التقليدية بشكل أكبر من التأثيرات الفيزيائية المباشرة للمناخ في

الوقت الراهن.

8. **المرونة المؤسسية:** أظهر قطاع الطاقة السعودي جاهزية عالية ومرونة كبيرة في

خطط الطوارئ وتأمين المسارات البديلة (مثل موانئ البحر الأحمر).

أبرز التوصيات:

• الاستمرار في تنويع مسارات التصدير وزيادة الطاقة الاستيعابية للبنية التحتية في

المنطقة الغربية للمملكة.

• تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ الاستباقي بالمخاطر الأمنية والمناخية.

• دمج معايير الاستدامة البيئية وخفض الانبعاثات الكربونية ضمن عمليات سلاسل

الإمداد لضمان التوافق مع المتطلبات الدولية.

• تعزيز الاستثمارات في الأمن السيبراني لحماية منشآت الطاقة الحيوية.

الكلمات المفتاحية: سلاسل الإمداد، المخاطر الجيوسياسية، التغير المناخي، الطاقة

السعودية، النفط والغاز، مرونة الأعمال.

الملاحق

استبيان: تقييم المخاطر الجيوسياسية والمناخية على سلاسل إمداد النفط والغاز

بالسعودية

أولاً: الهدف العام للاستبيان

يهدف هذا الاستبيان إلى استطلاع آراء الخبراء والممارسين في قطاع الطاقة السعودي حول مدى تأثير التوترات الجيوسياسية الإقليمية والدولية، بالإضافة إلى التحديات الناتجة عن التغيرات المناخية، على كفاءة واستمرارية سلاسل إمداد النفط والغاز، وذلك للخروج بتوصيات تعزز من مرونة هذا القطاع الحيوي.

ثانياً: أسئلة الاستبيان (مقياس ليكرت الخماسي)

خيارات الإجابة لجميع الأسئلة: [موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة]

المحور الأول: المخاطر الجيوسياسية والأمنية

5. أمن الممرات: هل ترى أن التوترات في مضيق هرمز وباب المندب تمثل التهديد

الأكبر لتدفقات الصادرات السعودية؟

6. النزاعات الدولية: هل تؤثر النزاعات الدولية الكبرى (مثل الأزمة الروسية

الأوكرانية) على استقرار سلاسل توريد قطع الغيار والخدمات اللوجستية لديكم؟

7. الأمن السيبراني: هل تعتقد أن الهجمات السيبرانية على أنظمة التحكم الرقمية

تمثل خطراً متزايداً على أمن الإمدادات؟

8. السياسات الطاقية: هل تساهم التحالفات الدولية (مثل أوبك+) في تقليل أثر

المخاطر الجيوسياسية على استقرار الإنتاج؟

المحور الثاني: مخاطر التغير المناخي والتحول الطاقى

9. الظواهر المتطرفة: هل تؤثر موجات الحر الشديدة أو العواصف الغبارية المتزايدة

على كفاءة تشغيل محطات التكرير أو خطوط الأنابيب؟

10. التشريعات البيئية: هل تمثل القوانين الدولية لخفض الانبعاثات الكربونية

ضغطاً على سلاسل إمداد النفط والغاز التقليدية؟

11. استدامة الموارد: هل تتأثر العمليات الإنتاجية (مثل حقن الآبار) بندرة

الموارد المائية الناتجة عن التغير المناخي؟

12. التحول الطاقى: هل ترى أن التوسع في الطاقة المتجددة داخل المملكة

سيقلل من المخاطر التشغيلية المرتبطة بسلاسل إمداد الوقود الأحفوري؟

المحور الثالث: الاستجابة والمرونة (Resilience)

12. الجاهزية: هل تمتلك مؤسستكم خطط طوارئ فعالة للتعامل مع انقطاع

الإمدادات الناتج عن كوارث طبيعية أو أزمات سياسية؟

13. الرقمنة: هل تساهم التقنيات الحديثة (مثل الذكاء الاصطناعي) في التنبؤ

بالمخاطر الجيوسياسية والمناخية قبل وقوعها؟

14. تنويع المسارات: هل تعتبر زيادة الاعتماد على موانئ البحر الأحمر (بدلاً

من الخليج العربي فقط) استراتيجية كافية لتأمين الصادرات؟

ثالثاً: سؤال مفتوح (اختياري)

• برأيك، ما هو الخطر الأكثر إلحاحاً الذي يواجه سلاسل إمداد الطاقة في المملكة

خلال العقد القادم؟

(.....)

Mid–Ocean University

Faculty of Management

Department / Major:

Master of Risk Management



Research Title:

Assessment of Geopolitical and Climate Change–Related Risks on Oil and Gas Supply
Chains in the Saudi Energy Sector.

Prepared by Student / ABDULMAJEED ALRESHIDI

Supervised by /

Dr. Al–Faisal Abdulhameed Mohammed

Dr. Faiez Ali Al–Jarrad

Academic Year:

2026