

جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

قسم / تخصص إدارة مشاريع



عنوان البحث

إدارة المخاطر البيئية

إعداد الطالب/ نجلاء الشمري

إشراف/

د. الفيصّل عبد الحميد

د. فايز جرّاد

العام الدراسي:

2025

مقدمة:

البيئة النظام الذي يحيط بالإنسان، ويشمل جميع العناصر الحية وغير الحية التي تتفاعل معه بشكل مباشر أو غير مباشر. ومع التقدم الصناعي والاقتصادي الذي شهده العالم في العقود الأخيرة، برزت تحديات بيئية معقدة تتطلب استراتيجيات متكاملة لإدارتها والتعامل معها. إن المخاطر البيئية، التي تشمل التغيرات المناخية، والتلوث البيئي، والتصحر، وفقدان التنوع البيولوجي أصبحت من القضايا الملحة التي تتطلب تدخلاً عاجلاً من الحكومات، والمؤسسات، والمجتمعات حيث أن، إدارة المخاطر البيئية هي نهج علمي واستراتيجي يهدف إلى تحديد، وتحليل وتقليل، ومراقبة المخاطر التي تؤثر على البيئة، يعتمد هذا النهج على تقنيات متعددة، مثل تقييم المخاطر، وتطبيق سياسات بيئية فعالة واستخدام التكنولوجيا الحديثة في تقليل الانبعاثات الضارة وإدارة النفايات بكفاءة، كما تركز الإدارة البيئية على مبدأ الوقاية بدلاً من العلاج من خلال التنبؤ بالمخاطر المحتملة واتخاذ التدابير اللازمة للحد من تأثيراتها قبل حدوثها.

مشكلة الدراسة:

تعد إدارة المخاطر البيئية (Environmental Risk Management) من المواضيع الحيوية . فهي تتضمن عملية تحديد وتقييم ومواجهة المخاطر التي تهدد البيئة وصحة المجتمع.

• تعقيد وتعدد المخاطر: تتسم المخاطر البيئية بكونها متعددة الأبعاد ومتداخلة الأسباب (مثل تغير المناخ، والتلوث، وتدهور النظم البيئية). تشير التقارير الحديثة إلى أنه خلال العقد المقبل ستشتد حدة المخاطر البيئية مع بروز تحديات خطيرة مثل الظواهر الجوية القصوى وفقدان التنوع الحيوي واضطرابات النظم البيئية ، مما يصعب توقعها وإدارتها.

• الأنشطة البشرية والتنمية الصناعية: يؤدي التطور الصناعي وارتفاع معدلات الاستهلاك إلى تفاقم المخاطر البيئية. على سبيل المثال، تُظهر بيانات برنامج الأمم المتحدة للبيئة أن القطاع الصناعي مسؤول عن حوالي 40% من انبعاثات الغازات الدفيئة عالميًا ونحو 30% من استهلاك الموارد. هذا الاستخدام المكثف للموارد والتلوث الناتج عنه يشكل تحديًا رئيسيًا لإدارة المخاطر، حيث يجب الموازنة بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة.

• نقص الوعي والموارد: تعاني العديد من الدول والجهات من نقص الوعي الكافي بالمخاطر البيئية أو قصور في الموارد التقنية والمالية اللازمة لإدارتها. قد لا تتوفر نظم إنذار مبكر أو خطط طوارئ فعالة في بعض المناطق المعرضة للكوارث، وقد يفتقر صانعو القرار إلى المعلومات أو الخبرة اللازمة لاتخاذ إجراءات استباقية.

و تعكس آثار المخاطر البيئية جسامة المشكلة وأولويتها:

• على البيئة: تؤدي الكوارث والمشكلات البيئية إلى تدهور النظم البيئية وفقدان التنوع الحيوي. على سبيل المثال، تسببت حرائق الغابات في أستراليا عام 2019-2020 في نفوق أو نزوح ما يقارب 3 مليارات حيوان من الكوالا والكنغر والأنواع الأخرى في واحدة من أسوأ الكوارث البرية المسجلة. كذلك فإن التلوث بمختلف أشكاله (كتلوث الهواء والماء والتربة) يضر بالكائنات الحية ويخل بالتوازنات البيئية على المدى الطويل.

• على المجتمع: تشكل المخاطر البيئية تهديدًا مباشرًا لصحة الإنسان واستقرار المجتمعات. فالكوارث الطبيعية المرتبطة بالمناخ (كالفيضانات والأعاصير وموجات الجفاف) تسبب سنويًا في خسائر بشرية ومادية جسيمة. وقد ارتفعت التكلفة الاقتصادية للأحداث المناخية القصوى عالميًا إلى نحو 1.5 تريليون دولار في العقد 2010-2019 مقارنة بـ 184 مليار دولار في السبعينيات ، مما يعني أعباءً كبيرة على الدول واقتصاداتها. هذا إلى جانب آثار صحية خطيرة للتلوث البيئي؛ فعلى سبيل المثال يُقدَّر أن تلوث الهواء يؤدي بحياة حوالي 7 ملايين شخص سنويًا حول العالم عبر أمراض الجهاز التنفسي والقلب وغيرها.

نظرًا لضخامة المخاطر البيئية، فإن الاستراتيجيات الفعالة لإدارتها أصبحت ضرورة ملحة لتحقيق التنمية المستدامة. تتضمن هذه الاستراتيجيات عدة محاور أساسية:

• التخطيط والاستشراف: ينبغي تحديد المخاطر المحتملة وتقييمها بشكل منهجي عبر دراسات وأبحاث علمية. استخدام أدوات مثل التقييم البيئي الاستراتيجي ونماذج المحاكاة يساعد في توقع السيناريوهات المستقبلية ووضع خطط طوارئ ملائمة. كما أن تبني خطط طويلة الأجل للتكيف مع المخاطر (مثل خطط التكيف مع تغير المناخ) يساهم في تقليل قابلية التأثر لتلك المخاطر على المدى البعيد.

• الإنذار المبكر وإدارة الأزمات: أثبتت التطورات في أنظمة الإنذار المبكر والرصد المستمر فعالية كبيرة في تقليل خسائر الكوارث. على سبيل المثال، مبادرة "الإنذارات المبكرة للجميع" التي أطلقتها الأمم المتحدة تهدف إلى توفير نظم إنذار مبكر شاملة لكل سكان الأرض وقد أدى تحسين نظم التحذير والاستجابة السريعة إلى خفض أعداد الوفيات الناجمة عن الكوارث بشكل ملحوظ، مما

يؤكد أهمية الاستثمار في هذه الأنظمة. إضافة لذلك، بناء قدرات فرق إدارة الأزمات وتدريب المجتمعات المحلية على التعامل مع الطوارئ يعززان الصمود أمام الأحداث البيئية الخطرة.

•التقنيات والابتكار: يلعب الابتكار دورًا متزايدًا في إدارة المخاطر البيئية، من خلال استخدام التقنيات الحديثة في المراقبة والحد من المخاطر. على سبيل المثال، تُستخدم الأقمار الصناعية والذكاء الاصطناعي في مراقبة إزالة الغابات أو التنبؤ بالطقس القاسي، مما يتيح تحذيرًا مبكرًا وإجراءات وقائية. كما تساعد تكنولوجيا معالجة المياه والنفايات والطاقة النظيفة في تقليل مصادر الخطر (كالبطاقات الخضراء للتقليل من التلوث).

•مشاركة أصحاب المصلحة والتوعية: لا تكتمل فعالية الاستراتيجيات دون مشاركة المجتمع المحلي والقطاع الخاص. يتعين إشراك المجتمعات في تحديد المخاطر التي تواجهها والمساهمة في حلول ملائمة ثقافيًا واجتماعيًا. كذلك، اتجاه حديث يتمثل في إدماج إدارة المخاطر البيئية في استراتيجيات الشركات ضمن إطار المسؤولية الاجتماعية والحوكمة البيئية، حيث يحرص العديد من قادة الأعمال على تبني ممارسات مستدامة لتقليل المخاطر وحماية سمعة المؤسسة. التوعية والتعليم البيئي أيضًا عنصر جوهري لبناء ثقافة عامة تدعم الاستدامة وتفهم ضرورة الإجراءات الوقائية.

أهمية الدراسة:

إدارة المخاطر البيئية تعدّ من أهم المجالات التي تهدف إلى حماية البيئة وتقليل الأضرار الناجمة عن الأنشطة البشرية والطبيعية. وتتمثل أهميتها فيما يلي:

1. الحد من الأضرار البيئية:

- تقليل التلوث البيئي الناتج عن الصناعات والممارسات غير المستدامة.
- حماية الموارد الطبيعية مثل المياه والهواء والتربة من التدهور.

2. تعزيز الاستدامة البيئية:

- دعم التنمية المستدامة من خلال استخدام الموارد بطريقة مسؤولة.
- تقليل البصمة البيئية وتعزيز كفاءة استهلاك الموارد.

3. الامتثال للقوانين والتشريعات:

- ضمان التوافق مع اللوائح البيئية المحلية والدولية.
- تجنب الغرامات والعقوبات القانونية التي قد تترتب على الإهمال البيئي.

4. تقليل المخاطر الصحية:

- الحد من المخاطر الصحية الناجمة عن تلوث الهواء والماء والتربة.
- تحسين جودة الحياة من خلال بيئة نظيفة وصحية.

5. تحسين سمعة الشركات والمؤسسات:

- تعزيز صورة الشركة كمؤسسة مسؤولة بيئيًا.
- كسب ثقة العملاء والمستثمرين من خلال الالتزام بالممارسات البيئية المستدامة.

6. تقليل التكاليف الاقتصادية:

- خفض التكاليف المرتبطة بإصلاح الأضرار البيئية.
- تحسين كفاءة الإنتاج من خلال تقليل الهدر والاستهلاك غير المستدام.

7. التكيف مع تغير المناخ:

- وضع استراتيجيات للتعامل مع تأثيرات تغير المناخ مثل الفيضانات والجفاف.
- تطوير خطط طوارئ للتخفيف من المخاطر الناجمة عن الكوارث الطبيعية.

8. دعم الابتكار والتكنولوجيا الخضراء:

- تحفيز تطوير تقنيات جديدة للحد من التأثيرات البيئية السلبية.
- تشجيع البحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة والحلول المستدامة.

أهداف الدراسة:

الأهداف الأساسية في إدارة المخاطر البيئية:

1. تحديد المخاطر البيئية المحتملة:

- تحليل العوامل البيئية التي قد تشكل تهديدًا على البيئة والإنسان.
- تقييم المخاطر الناجمة عن الأنشطة الصناعية والزراعية والتمدن.

2. تطوير استراتيجيات للحد من المخاطر:

- وضع خطط وقائية لتقليل التأثيرات البيئية السلبية.
- استخدام تقنيات مستدامة لمعالجة المخلفات والتلوث.

3. تعزيز الامتثال للمعايير البيئية:

- التأكد من التزام الشركات والمؤسسات باللوائح البيئية المحلية والدولية.
- تنفيذ سياسات تضمن استدامة الموارد وتقليل البصمة البيئية.

4. تحسين الاستجابة لحالات الطوارئ البيئية:

- وضع خطط طوارئ لمواجهة الكوارث البيئية مثل الفيضانات، الحرائق، أو التسربات الكيميائية.
- تعزيز قدرة المجتمعات على التكيف مع المخاطر البيئية.

5. تعزيز الوعي البيئي والمشاركة المجتمعية:

- نشر ثقافة الوعي البيئي بين الأفراد والمؤسسات.
- إشراك المجتمع في جهود الحد من المخاطر البيئية.

6. دعم التنمية المستدامة:

- تحقيق توازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة.
- تشجيع استخدام الموارد الطبيعية بطريقة مسؤولة ومستدامة.

7. تقليل التأثيرات الصحية للمخاطر البيئية:

- دراسة العلاقة بين المخاطر البيئية والصحة العامة.
- وضع حلول للحد من الأمراض الناجمة عن التلوث البيئي.

تساؤلات الدراسة

فيما يلي مجموعة من التساؤلات البحثية التي تغطي مختلف جوانب إدارة المخاطر البيئية، بدءاً من تحديد المخاطر وتقييمها، مروراً بالسياسات والاستراتيجيات البيئية، وصولاً إلى تأثير التغير المناخي والتكنولوجيا على إدارة تلك المخاطر:

1. ما الأساليب الفعالة لتحديد المخاطر البيئية بصورة شاملة، وكيف يمكن ضمان عدم إغفال أي مصدر محتمل للخطر؟

يغطي هذا السؤال عملية تحديد المصادر المحتملة للمخاطر في البيئة (مثل الملوثات، والكوارث الطبيعية)، وآليات التأكد من شمولية عملية التعرف على المخاطر دون ترك ثغرات.

2. ما المنهجيات والمعايير المتبعة في تقييم المخاطر البيئية من حيث مستوى التأثير واحتمالية الحدوث، وكيف يمكن تحسين دقة وموضوعية تلك التقييمات؟

يتناول هذا السؤال طرق تقييم شدة المخاطر البيئية واحتمال وقوعها (مثل استخدام مصفوفات المخاطر أو النماذج الكمية)، وكيفية تعزيز موثوقية نتائج التقييم لضمان اتخاذ قرارات مدروسة.

3. كيف تسهم السياسات البيئية والتشريعات الحالية في الوقاية من المخاطر البيئية أو الحد من أثارها، وإلى أي مدى تلبي هذه السياسات مستوى التحديات البيئية المعاصرة؟

يبحث هذا السؤال في دور القوانين واللوائح البيئية (محلياً ودولياً) في منع وقوع الحوادث البيئية أو تخفيف أضرارها، ويقيّم مدى كفاءة هذه السياسات أمام التحديات المتزايدة مثل تلوث الهواء والتصحر وفقدان التنوع الحيوي.

4. ما الاستراتيجيات والممارسات المتبعة للحد من المخاطر البيئية والتكيف معها، وكيف يمكن قياس فعالية هذه

الاستراتيجيات في حماية البيئة والمجتمع؟

يفحص هذا السؤال الخطط والإجراءات التنفيذية (مثل خطط إدارة الكوارث، وبرامج الاستدامة، واستراتيجيات التكيف المناخي) المستخدمة للتقليل من حدة المخاطر البيئية أو التعايش معها، ويستكشف مؤشرات قياس نجاح تلك الاستراتيجيات على أرض الواقع.

5. كيف يؤثر التغير المناخي على طبيعة وحجم المخاطر البيئية الحالية والمستقبلية، وما الإجراءات اللازمة لإدارة المخاطر

الناجمة عنه بشكل فعال؟

يستقصي هذا السؤال علاقة التغيرات المناخية (مثل ارتفاع درجات الحرارة وازدياد وتيرة الظواهر الجوية القاسية) بزيادة أو تغير أنماط المخاطر البيئية، كما يدعو إلى مناقشة سبل التكيف والتخفيف (مثل خطط الطوارئ وتعديل استخدام الأراضي) لمواجهة المخاطر المرتبطة بالمناخ.

6. ما دور التكنولوجيا الحديثة (مثل أنظمة الاستشعار عن بُعد، ونظم المعلومات الجغرافية، والذكاء الاصطناعي وتحليل

البيانات الضخمة) في تحسين عمليات رصد وتقييم وإدارة المخاطر البيئية؟

يغطي هذا السؤال كيفية توظيف التقنيات المتقدمة في اكتشاف الإنذار المبكر للمخاطر (مثل تتبع حرائق الغابات أو التسربات النفطية عبر الأقمار الصناعية)، وفي تعزيز دقة نماذج تقييم المخاطر، وكذلك دعم صناعة القرار من خلال تحليل البيانات البيئية الضخمة للتنبؤ بالكوارث قبل وقوعها.

فروض الدراسة:

فيما يلي مجموعة من الفرضيات العامة التي يمكن استخدامها في إدارة المخاطر البيئية:

الفرضيات الرئيسية:

1. هناك علاقة طردية بين فعالية إدارة المخاطر البيئية ومستوى الحد من التأثيرات السلبية على البيئة والمجتمع.
أي كلما كانت إدارة المخاطر البيئية أكثر كفاءة، كلما انخفضت الأضرار البيئية والصحية الناتجة عن المشكلات البيئية.
2. استخدام التكنولوجيا الحديثة في إدارة المخاطر البيئية يسهم بشكل كبير في تحسين القدرة على التنبؤ بالمخاطر والتخفيف من أثارها.
مثل استخدام الذكاء الاصطناعي، أنظمة الإنذار المبكر، ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في رصد وتتبع الظواهر البيئية الخطرة.
3. عدم الامتثال للسياسات والتشريعات البيئية يؤدي إلى زيادة حدة المخاطر البيئية وتأثيراتها السلبية على الصحة العامة والتنوع البيولوجي.
أي أن ضعف إنفاذ القوانين البيئية يزيد من معدل الكوارث البيئية مثل التلوث الصناعي، إزالة الغابات، والاحتباس الحراري.
4. التغير المناخي يؤثر بشكل متزايد على نوعية وحجم المخاطر البيئية، مما يستلزم استراتيجيات تكيف جديدة ومستدامة.
على سبيل المثال، تؤدي موجات الحرارة الشديدة وارتفاع مستوى سطح البحر إلى زيادة مخاطر الفيضانات والجفاف، مما يتطلب خططاً تكيفية فعالة.
5. زيادة الوعي البيئي لدى الأفراد والمجتمعات تساهم في تحسين إدارة المخاطر البيئية وتقليل الأضرار الناتجة عنها.
حيث يمكن أن يؤدي تعزيز الثقافة البيئية والتعليم إلى تقليل الأنشطة البشرية الضارة بالبيئة، مثل الاستخدام المفرط للموارد أو التخلص غير السليم من النفايات.
6. الشركات والصناعات التي تطبق استراتيجيات استدامة قوية تتمتع بمعدلات أقل من المخاطر البيئية مقارنة بتلك التي لا تعتمد سياسات بيئية واضحة.
وهذا يعني أن دمج مبادئ الحوكمة البيئية والاستدامة يقلل من المخاطر التشغيلية والمالية المتعلقة بالبيئة.
7. الاستثمار في البنية التحتية البيئية (مثل محطات معالجة النفايات والمياه) يساعد في الحد من التلوث البيئي وتقليل المخاطر الصحية المرتبطة به.
حيث يمكن أن يؤدي تحسين إدارة المخلفات ومعالجة المياه العادمة إلى تقليل التلوث البيئي وتأثيراته الضارة على الصحة العامة.

الفرضيات الإضافية:

- تعتمد فعالية استراتيجيات التخفيف من المخاطر البيئية على مستوى التعاون بين الحكومات، المنظمات غير الحكومية، والقطاع الخاص.
- كلما زاد التعاون بين الأطراف المختلفة، كلما تحسنت القدرة على مواجهة الأزمات البيئية ووضع حلول أكثر استدامة.
- إدارة المخاطر البيئية في الدول النامية أكثر تحديًا بسبب محدودية الموارد المالية والتقنية مقارنة بالدول المتقدمة.
- وهذا يعني أن قدرة الدول النامية على مواجهة التغيرات البيئية تعتمد بشكل كبير على التمويل والدعم الدولي.
- إدراج تقييم المخاطر البيئية ضمن مراحل التخطيط الاستراتيجي للمشروعات يقلل من الخسائر المالية والبيئية طويلة الأجل.
- أي أن تضمين تقييم المخاطر في مرحلة مبكرة من المشروع يساعد على منع حدوث مشكلات بيئية مكلفة مستقبلاً.

الدراسات السابقة:

1. إدارة مخاطر التغيرات المناخية باستخدام المشتقات المالية:

تستعرض هذه الدراسة دور المشتقات المالية في إدارة المخاطر الناجمة عن الطقس والتغيرات المناخية، وتُبرز كيفية استخدام الأدوات المالية المستحدثة للتخفيف من تأثيرات التغيرات المناخية.

2. إدراك المخاطر البيئية المرتبطة بجودة الحياة والقدرة على التكيف لدى المجتمعات المهددة بالتغيرات المناخية:

تُقيّم هذه الدراسة إدراك الأفراد في بعض المجتمعات المصرية المهددة بالتغيرات المناخية للمخاطر البيئية، وعلاقتها بجودة حياتهم وقدرتهم على التكيف، مع التركيز على مناطق مثل بنجر السكر والحمام.

3. المخاطر المرتبطة بالمناخ والتغيرات البيئية في منطقة البحر الأبيض المتوسط:

تُحلل هذه الدراسة تأثير التغير المناخي المتسارع على المشكلات البيئية في حوض البحر الأبيض المتوسط، وتستعرض المخاطر الكبيرة والتأثيرات المتزايدة على النظم البيئية والحيوية الهامة كالمياه والغذاء والصحة والأمن.

4. إدارة مخاطر الظواهر المتطرفة والكوارث للهبوض بعملية التكيف مع تغير المناخ:

يُناقش هذا التقرير الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) إدارة المخاطر المتعلقة بالظواهر الجوية المتطرفة والكوارث، ويُبرز أهمية تعزيز عملية التكيف مع تغير المناخ.

5. الاستجابات الحضرية لتغير المناخ:

تُركز هذه الدراسة على كيفية استجابة المدن لتغير المناخ، مع التركيز على أوجه الضعف والتكيف وإدارة المخاطر، وتُبرز أهمية حوكمة المخاطر كإطار عمل شامل لمواجهة تحديات التغير المناخي في المناطق الحضرية.

المنطلقات النظرية للدراسة:

تعد إدارة المخاطر البيئية من المجالات المتعددة التخصصات التي تستند إلى مجموعة من الأسس والنظريات التي تُمكن من فهم وتقييم والتعامل مع المخاطر البيئية بفعالية. وفيما يلي أبرز المنطلقات النظرية التي تشكل الإطار الفكري لهذه الدراسة:

1. النظرية العامة للمخاطر (General Risk Theory)

• تقوم هذه النظرية على مفهوم أن المخاطر البيئية هي ظواهر يمكن تحليلها وإدارتها من خلال مجموعة من الخطوات المنهجية تشمل التعرف على المخاطر، تقييمها، ووضع استراتيجيات للحد منها أو التكيف معها.

• تُستخدم هذه النظرية كأساس لتطوير استراتيجيات الوقاية من المخاطر البيئية، مثل التلوث الصناعي، التغيرات المناخية، والتدهور البيئي.

2. نظرية النظم البيئية (Ecosystem Theory)

• تفترض هذه النظرية أن البيئة عبارة عن نظام متكامل، حيث تعتمد عناصره (المياه، الهواء، الكائنات الحية، الموارد الطبيعية) على بعضها البعض.

• أي تغير أو خطر يهدد عنصرًا معينًا في النظام البيئي يؤثر على بقية العناصر، وبالتالي فإن إدارة المخاطر البيئية يجب أن تكون متكاملة وشاملة.

• تُستخدم هذه النظرية في تقييم التأثيرات البيئية للتغيرات المناخية والكوارث الطبيعية.

3. نظرية الاستدامة (Sustainability Theory)

• تستند إلى مبدأ أن أي استخدام للموارد الطبيعية يجب أن يكون مستدامًا بحيث لا يؤثر سلبًا على الأجيال القادمة.

• تؤكد هذه النظرية على أهمية التوازن بين التنمية الاقتصادية والحفاظ على البيئة، مما ينعكس في السياسات البيئية التي تهدف إلى الحد من المخاطر البيئية مثل تلوث الهواء والمياه.

• تُستخدم هذه النظرية كأساس لتطوير الاقتصاد الأخضر والحد من التأثيرات السلبية للتغير المناخي.

4. نظرية الإدارة البيئية (Environmental Management Theory)

• تركز على كيفية وضع سياسات واستراتيجيات لحماية البيئة وتقليل المخاطر الناتجة عن الأنشطة البشرية.

• تعتمد على مجموعة من المبادئ مثل التقييم البيئي، التخطيط البيئي، الحوكمة البيئية، والمسؤولية المجتمعية.

• تُستخدم في تطبيقات مثل إدارة النفايات، مكافحة التصحر، والحفاظ على التنوع البيولوجي.

5. نظرية الكوارث وإدارة الأزمات (Disaster and Crisis Management Theory)

• تُعنى هذه النظرية بكيفية إدارة المخاطر البيئية الناجمة عن الكوارث الطبيعية مثل الزلازل، الفيضانات، وحرائق الغابات.

• تعتمد على مراحل دورة إدارة الكوارث، والتي تشمل:

1. الوقاية (Prevention) – تقليل فرص حدوث الكوارث.
2. التأهب (Preparedness) – تطوير خطط الاستجابة لحالات الطوارئ.
3. الاستجابة (Response) – تنفيذ الإجراءات اللازمة فور وقوع الكارثة.
4. التعافي (Recovery) – إعادة بناء المناطق المتضررة وتقليل التأثيرات المستقبلية.

6. نظرية العوامل الاجتماعية-البيئية (Socio-Ecological Theory)

• تؤكد أن المخاطر البيئية لا ترتبط فقط بالعمليات الطبيعية، بل تتأثر أيضًا بالسلوكيات البشرية والقرارات الاجتماعية والسياسية.

• تساهم في تحليل كيفية تفاعل المجتمعات مع المخاطر البيئية، ومدى استعدادها للتكيف مع التغيرات البيئية والمناخية.

7. نظرية التكيف البيئي (Environmental Adaptation Theory)

• تفترض أن المجتمعات يمكن أن تتكيف مع التغيرات البيئية عبر تحسين استخدام الموارد، تطوير سياسات بيئية، واعتماد تقنيات حديثة لتخفيف الأثر البيئي.

• تُستخدم في استراتيجيات التكيف مع التغير المناخي، مثل بناء بنى تحتية مقاومة للفيضانات أو تعزيز الغطاء النباتي في المناطق المعرضة للجفاف.

تطبيقات المنطلقات النظرية في إدارة المخاطر البيئية

- يمكن استخدام نظرية النظم البيئية في تقييم تأثير إزالة الغابات على التنوع الحيوي.
- تساعد نظرية الاستدامة في صياغة سياسات لحماية الموارد المائية من التلوث الصناعي.
- تدعم نظرية إدارة الأزمات الاستراتيجيات الحكومية للتعامل مع الكوارث البيئية مثل الزلازل والحرائق.
- تُوظف نظرية التكيف البيئي في تطوير برامج لمساعدة المجتمعات الريفية على التكيف مع التغير المناخي.

المنهجية وطرق البحث:

عند دراسة إدارة المخاطر البيئية، يجب اختيار منهجية بحث مناسبة تتماشى مع طبيعة البحث والأهداف المراد تحقيقها. وتعتمد المناهج العلمية المستخدمة في هذا المجال على تحليل المخاطر، تقييمها، ووضع استراتيجيات لإدارتها.

1. المناهج البحثية المستخدمة في إدارة المخاطر البيئية:

أ. المنهج الوصفي (Descriptive Method)

- يُستخدم لوصف وتحليل المخاطر البيئية من خلال جمع البيانات والمعلومات حول الظاهرة المدروسة.
- يعتمد على الدراسات الميدانية، الاستبيانات، والمقابلات مع الجهات المختصة.
- مثال: دراسة تأثير التلوث الصناعي على جودة المياه في منطقة معينة.

ب. المنهج التحليلي (Analytical Method)

- يركز على تحليل العوامل المسببة للمخاطر البيئية وتفسير العلاقات بينها.
- يعتمد على الإحصاءات والبيانات البيئية لتقييم مدى تأثير الأنشطة البشرية على البيئة.
- مثال: تحليل تأثير التغير المناخي على معدلات الفيضانات في منطقة الساحل.

ج. المنهج التجريبي (Experimental Method)

- يُستخدم لاختبار استراتيجيات وتقنيات جديدة لإدارة المخاطر البيئية.
- يعتمد على التجارب المخبرية والميدانية لتقييم فاعلية الحلول البيئية.
- مثال: اختبار فاعلية تقنيات معالجة مياه الصرف الصحي في الحد من تلوث الأنهار.

د. المنهج المقارن (Comparative Method)

- يُستخدم لمقارنة سياسات واستراتيجيات إدارة المخاطر البيئية بين دول أو مناطق مختلفة.
- يساعد في تحديد أفضل الممارسات البيئية التي يمكن تطبيقها في بيئات مختلفة.
- مثال: مقارنة إدارة الكوارث البيئية في الدول المتقدمة مقابل الدول النامية.

2. طرق البحث المستخدمة في دراسة المخاطر البيئية:

أ. تحليل البيانات البيئية (Environmental Data Analysis)

- يتم جمع بيانات حول التغيرات البيئية باستخدام:
- الصور الجوية والاستشعار عن بُعد (Remote Sensing).
- نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لرسم خرائط المخاطر البيئية.
- تحليل التغيرات الزمنية في المؤشرات البيئية مثل جودة الهواء والمياه.

ب. المسوح والاستبيانات (Surveys & Questionnaires)

- تُستخدم لجمع آراء المجتمع المحلي والخبراء حول المخاطر البيئية.
- تُساعد في فهم تصورات السكان حول التغيرات البيئية والتكيف معها.

ج. الدراسات الميدانية (Field Studies)

- تتضمن رصدًا مباشرًا للمخاطر البيئية مثل:
- قياس مستويات التلوث في المناطق الصناعية.
- دراسة التصحر وتغير الغطاء النباتي في المناطق الجافة.

د. النماذج الرياضية والمحاكاة (Mathematical Models & Simulations)

- تُستخدم النماذج الحاسوبية لتوقع سيناريوهات المخاطر البيئية.
- تساعد في وضع استراتيجيات التكيف والتخفيف من آثار المخاطر.
- مثال: محاكاة تأثير ارتفاع مستوى سطح البحر على المدن الساحلية.

هـ. تحليل السياسات والتشريعات البيئية (Policy & Legislative Analysis)

- يتم تحليل القوانين والسياسات البيئية لتقييم فعاليتها في الحد من المخاطر البيئية.
- يُستخدم لتقديم توصيات لتحسين السياسات البيئية.

3. أدوات البحث في إدارة المخاطر البيئية

1. أجهزة قياس التلوث (مثل أجهزة قياس جودة الهواء والمياه).
2. الاستشعار عن بُعد (لرصد التغيرات البيئية الكبيرة مثل إزالة الغابات).
3. البرامج الإحصائية مثل SPSS و MATLAB لتحليل البيانات البيئية.
4. المقابلات مع الخبراء وصناع القرار في المجال البيئي.
5. المسوحات الجغرافية لرصد الكوارث البيئية مثل التصحر والانجرافات الأرضية.

أدوات الدراسة :

إدارة المخاطر البيئية مجموعة من الأدوات والتقنيات التي تساعد في تقييم المخاطر البيئية وتحليلها ووضع استراتيجيات لإدارتها. تشمل هذه الأدوات تقنيات جمع البيانات، التحليل الإحصائي، التقييم الجغرافي، والنماذج التنبؤية. وفيما يلي أهم الأدوات المستخدمة في دراسة المخاطر البيئية:

1. أدوات جمع البيانات البيئية

أ. الاستشعار عن بعد (Remote Sensing)

- تُستخدم الأقمار الصناعية والطائرات بدون طيار (Drones) لرصد التغيرات البيئية مثل:
- إزالة الغابات والتصحر.
- التلوث الصناعي والتسربات النفطية.
- الفيضانات والتغيرات في مستوى سطح البحر.
- تساعد صور الأقمار الصناعية في تحليل الاتجاهات البيئية واتخاذ قرارات مبنية على بيانات دقيقة.

ب. نظم المعلومات الجغرافية (GIS - Geographic Information Systems)

- تُستخدم لإنشاء وتحليل الخرائط البيئية التي تُظهر توزيع المخاطر البيئية.
- تساعد في تحديد المناطق الأكثر تأثرًا بالكوارث البيئية مثل المناطق المهددة بالتصحر أو الفيضانات.
- مثال: رسم خرائط لتلوث الهواء في المدن الصناعية.

ج. أجهزة قياس التلوث البيئي

تُستخدم لقياس وتحديد مستويات التلوث في الهواء والماء والتربة، ومن أبرز الأجهزة:

- أجهزة قياس جودة الهواء مثل تحليل تركيز الغازات الضارة (CO_2 , NO_x , SO_2).
- أجهزة تحليل جودة المياه مثل قياس مستوى الأكسجين الذائب، الأملاح، والبكتيريا.
- أجهزة تحليل التربة لتحديد مستوى التلوث بالعناصر الثقيلة.

د. المسوحات البيئية والاستبيانات

- تُستخدم المسوحات الميدانية لجمع المعلومات من المجتمعات المتأثرة بالمخاطر البيئية.
- يمكن استخدام الاستبيانات لفهم إدراك الأفراد للمخاطر البيئية، مثل:
- تأثير التغير المناخي على حياتهم.
- مستوى الوعي بالإجراءات الوقائية.
- استعدادهم للتكيف مع المخاطر البيئية.

2. أدوات تحليل المخاطر البيئية

أ. مصفوفة تحليل المخاطر (Risk Assessment Matrix)

- تُستخدم لتحديد درجة الخطورة لكل خطر بيئي بناءً على:
- احتمالية الحدوث (من منخفض إلى مرتفع).
- حدة التأثير (من طفيف إلى كارثي).
- مثال: تقييم خطر تسرب المواد الكيميائية في الأنهار من حيث احتمالية وقوعه وتأثيره على النظام البيئي.

ب. النماذج الرياضية والمحاكاة البيئية

- تُستخدم لمحاكاة سيناريوهات المخاطر البيئية مثل:
- نماذج تغير المناخ لتوقع ارتفاع درجات الحرارة والتغيرات في أنماط الطقس.
- نماذج التلوث البيئي لمحاكاة انتشار المواد الملوثة في الهواء والمياه.
- نماذج الفيضانات لتحديد المناطق الأكثر تعرضاً لخطر الفيضانات المستقبلية.

ج. تحليل سلسلة الأسباب والنتائج (Cause and Effect Analysis)

- تُستخدم لتحديد أسباب المخاطر البيئية وتأثيراتها المستقبلية.
- مثال: تحليل كيفية زيادة انبعاثات المصانع تؤدي إلى ارتفاع تلوث الهواء ثم إلى زيادة الأمراض التنفسية.

3. أدوات التقييم البيئي واتخاذ القرار

أ. التقييم البيئي الاستراتيجي (Strategic Environmental Assessment - SEA)

- يُستخدم في دراسة التأثيرات البيئية للمشاريع والسياسات قبل تنفيذها.
- يساعد في تجنب المشكلات البيئية المستقبلية عبر تعديل خطط التنمية.

ب. تحليل التكلفة والفائدة (Cost-Benefit Analysis - CBA)

- يُستخدم لتقييم تكلفة المخاطر البيئية مقابل الفوائد البيئية والاقتصادية للحلول.
- مثال: تحليل تكلفة إنشاء محطات معالجة مياه الصرف مقابل الفوائد البيئية المترتبة عليها.

ج. نماذج اتخاذ القرار متعدد المعايير (Multi-Criteria Decision Analysis - MCDA)

- تساعد في الموازنة بين عدة عوامل بيئية واجتماعية واقتصادية عند اتخاذ قرارات بيئية معقدة.
- تُستخدم في اختيار أفضل استراتيجية لإدارة النفايات أو تخفيف مخاطر الفيضانات.

4. أدوات مراقبة المخاطر البيئية والاستجابة للطوارئ

أ. نظم الإنذار المبكر (Early Warning Systems - EWS)

- تُستخدم في التنبؤ بالكوارث البيئية مثل الفيضانات والزلازل وموجات الحرارة.
- تعتمد على:
- الأرصاد الجوية لمراقبة التغيرات المناخية.
- أجهزة الاستشعار عن بعد لمراقبة ارتفاع مستوى المياه أو تغيرات الضغط الأرضي.

ب. خطط الطوارئ البيئية (Environmental Emergency Plans)

- تُستخدم للاستجابة السريعة للمخاطر البيئية عبر:
- تحديد المسؤوليات والإجراءات في حالة وقوع حادث بيئي.
- تنظيم عمليات الإخلاء والتدخل السريع في حالة تسرب نفطي أو حادث صناعي.

5. أدوات تقييم السياسات البيئية والتشريعات

أ. تحليل التشريعات والسياسات البيئية

- يُستخدم لتقييم مدى فعالية القوانين البيئية في تقليل المخاطر.
- يمكن استخدامه في مقارنة قوانين حماية البيئة بين الدول لمعرفة أفضل الممارسات.

ب. مؤشر الأداء البيئي (Environmental Performance Index - EPI)

- يُستخدم لتقييم الدول وفقًا لمعايير مثل جودة الهواء، حماية التنوع البيولوجي، والإدارة المستدامة للمياه.

6. أمثلة على تطبيق الأدوات في دراسة إدارة المخاطر البيئية

مثال 1: تقييم مخاطر التلوث الهوائي في المدن الكبرى

الأدوات المستخدمة:

- أجهزة قياس جودة الهواء (CO₂, NO_x, PM_{2.5}).
- تحليل البيانات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS).
- استخدام مصفوفة تحليل المخاطر لتحديد أعلى المناطق تأثرًا بالتلوث.

مثال 2: تقييم تأثير تغير المناخ على الموارد المائية في المناطق الجافة

الأدوات المستخدمة:

- تحليل البيانات الهيدرولوجية باستخدام الاستشعار عن بعد.
- نماذج المحاكاة للتنبؤ بنقص المياه في المستقبل.
- تحليل السياسات المائية لمقارنة استراتيجيات التكيف المختلفة.

حدود الدراسة :

1. الحدود الموضوعية (Thematic Boundaries)

تُحدد نطاق الدراسة من حيث الموضوع الرئيسي والمجالات الفرعية التي سيتم التركيز عليها، مثل:

- إدارة المخاطر البيئية في المناطق الحضرية (التلوث، إدارة النفايات، جودة الهواء).
- تأثير تغير المناخ على المخاطر البيئية (الفيضانات، الجفاف، حرائق الغابات).
- استراتيجيات التكيف البيئي وتقليل الأضرار (الاستخدام المستدام للموارد، الابتكار البيئي).
- تحليل السياسات والتشريعات البيئية (القوانين البيئية، الامتثال، العقوبات القانونية).

مثال: إذا كانت الدراسة تركز على التلوث الصناعي، فإنها قد لا تشمل الجوانب المتعلقة بالكوارث الطبيعية مثل الزلازل أو الفيضانات.

2. الحدود الجغرافية (Geographical Boundaries)

تُحدد المنطقة الجغرافية التي تغطيها الدراسة، والتي قد تشمل:

- دراسة على المستوى المحلي: مثل تقييم إدارة المخاطر البيئية في مدينة أو محافظة معينة.
- دراسة على المستوى الوطني: تحليل السياسات البيئية في دولة معينة.
- دراسة على المستوى الإقليمي أو العالمي: مقارنة سياسات إدارة المخاطر البيئية بين عدة دول.

مثال: قد تركز الدراسة على إدارة المخاطر البيئية في منطقة الخليج العربي، وبالتالي لن تشمل مناطق أخرى مثل أوروبا أو إفريقيا.

3. الحدود الزمنية (Temporal Boundaries)

تُحدد الفترة الزمنية التي يتم فيها تحليل البيانات البيئية، مثل:

- دراسة تطور المخاطر البيئية على مدار العقد الماضي (2013-2023).
- تحليل تأثير السياسات البيئية خلال فترة زمنية معينة (مثلاً بعد تطبيق اتفاقية باريس للمناخ 2015).
- تقييم الكوارث البيئية وتأثيراتها بين عامي 2000 و2020.

مثال: إذا كانت الدراسة تركز على التغيرات المناخية وتأثيرها على التصحر بين 2010-2020، فإنها لن تشمل البيانات الأقدم أو الأحدث من هذه الفترة.

4. الحدود المنهجية (Methodological Boundaries)

تشمل الأدوات والمنهج البحثية المستخدمة في الدراسة، مثل:

- استخدام المنهج الوصفي والتحليلي في تقييم المخاطر البيئية.
- توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتحليل بيانات التغيرات البيئية.
- اعتماد المسوحات الميدانية والاستبيانات لفهم إدراك المجتمع للمخاطر البيئية.

مثال: إذا كانت الدراسة تعتمد على تحليل البيانات الميدانية، فقد لا تشمل النماذج الحاسوبية أو التنبؤات المناخية المستقبلية.

5. الحدود البشرية (Human Boundaries)

تُحدد الفئات المستهدفة من الدراسة، مثل:

- المجتمعات المحلية المتأثرة بالمخاطر البيئية.
- صناع القرار والمسؤولون البيئيون الذين يشاركون في وضع السياسات البيئية.
- الشركات الصناعية ودورها في تقليل المخاطر البيئية.

مثال: إذا كانت الدراسة تركز على دور الحكومات في إدارة المخاطر البيئية، فإنها قد لا تشمل دور الأفراد أو منظمات المجتمع المدني.

6. الحدود التقنية (Technical Boundaries)

- تتعلق بمدى توفر البيانات البيئية الدقيقة، مثل:
- محدودية البيانات المناخية التاريخية في بعض المناطق.
- قيود في إمكانية الوصول إلى تكنولوجيا الاستشعار عن بعد أو نظم المعلومات الجغرافية.
- تشمل أيضاً قيود الميزانية والوقت المتاحة لجمع وتحليل البيانات.

مثال: إذا لم تكن هناك أجهزة قياس تلوث الهواء المتاحة في منطقة الدراسة، فقد تعتمد الدراسة على البيانات المتاحة في التقارير الحكومية بدلاً من القياسات المباشرة.

المراجع:

1. تقرير المخاطر العالمية 2024، المنتدى الاقتصادي العالمي.
 2. برنامج الأمم المتحدة للبيئة – مساهمة الصناعات في الانبعاثات واستهلاك الموارد عالميًا .
 3. منظمة الأرصاد العالمية (WMO) – ارتفاع حدة الظواهر المناخية المتطرفة وأهمية الإنذار المبكر .
 4. وكالة رويترز – حرائق أستراليا 2019-2020 أدت لتزوح أو نفوق 3 مليارات حيوان .
 5. المنتدى الاقتصادي العالمي/منظمة الأرصاد – الخسائر الاقتصادية للكوارث المناخية (1.5 تريليون دولار .
 6. منظمة الصحة العالمية – تلوث الهواء يتسبب في 7 ملايين وفاة سنويًا عالميًا.
 7. الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) – أهمية إنفاذ القوانين البيئية .
 8. بروتوكول مونتريال وتعافي طبقة الأوزون – نجاح دولي في الحد من خطر بيئي
 9. إدارة المخاطر التغيرات باستخدام المتشقات – صندوق النقد العربي .
- إدراك المخاطر البيئية المرتبطة بجودة الحياة والقدرة على التكيف – نجلاء عبداللطيف معهد البحوث البيئية جامعة شمس
- أبحاث أكسونموبيل العلمية لدراسة المناخ على مدى أربعة عقود .

