Kingdom of the Netherlands

معهد غرب آسيا وشمال أفريقيا

دليل تدريبي: مواجهة تغير المناخ في الأردن (التكيف والتخفيف)

معهد غرب آسيا وشمال أفريقيا، حزيران ٢٠١٩

تم إنتاج هذا الدليل كجزء من سلسلة من التدريبات قام بها معهد غرب آسيا وشمال أفريقيا «WANA» ضمن مشروع «تمكين المجتمعات من أجل التكيف مع تغير المناخ: فهم الأدوار الجندرية» بتمويل من سفارة مملكة هولندا في الأردن. إن الآراء المنشورة في هذا المنشور تمثل آراء المؤلف الخاصة، ولا تمثل بالضرورة وجهات نظر السفارة، أو وجهات نظر معهد WANA. لمزيد من المعلومات الواردة في الجلسات التدريبية يمكنكم مراسلتنا عبر البريد الآتي info@wana.jo

الحقوق محفوظة. لا يجوز إعادة طبع أي جزء من هذا المنشور أو إعادة إنتاجه أو استخدامه بأي شكل أو وسيلة دون الحصول على إذن خطي مسبق من الناشرين. للحصول على إذن لإعادة إنتاج المعلومات من هذا المنشور يرجى الاتصال بقسم اتصالات معهد WANA على info@wana.jo

المؤلف: بشار زيتون.
صورة الغلاف: © Ezzeldeen Al-Natour

نشره معهد WANA، الجمعية العلمية الملكية في عمان، الأردن.
طبع في عمان، الأردن.
© ٢٠١٩ معهد WANA. كل الحقوق محفوظة.
صنع في الأردن.

جدول المحتويات

١ أهداف التكيّف ٣

٢ مصطلحات مهمة ٣

٢.١ المقاومة ٤

٢.٢ المنعة/ القدرة على التعافي ٤

٢.٣ الانتقال إلى حالة جديدة ٤

٢.٤ عدم القدرة على التكيف ٥

٢.٥ امتلاك المنعة/ القدرة على التعافي ٥

٢.٦ التكيّف ٦

٣ فئتان من استراتيجيات التكيّف ٦

٣.١ التكيف المبني على النظم الطبيعية (الإيكولوجية) ٦

٣.١.١ أمثلة على التكيف المبني على النظم الطبيعية (الإيكولوجية) ٧
٣.١.٢ التكيف المبني على النظم الطبيعية: الأدوات ٩
٣.١.٣ لماذا نستخدم التكيف المبني على النظم الإيكولوجية؟ ٩

٣.٢ التكيف المبني على النظم البشرية ٩

٤ استراتيجيات التكيّف ٩

٤.١ الاضطرابات المناخية المتوقعة في الأردن ١٠

٤.٢ تقييم الهشاشة ١٠

٤.٣ إطار تقييم الهشاشة: تعاريف ١١

٤.٤ تقييم خيارات التكيّف ١٢

٤.٥ إعداد خيارات التكيف: تمرين جماعي ١٢

٤.٥.١ إعداد خيارات التكيف: مثال توضيحي ١٢
٤.٥.٢ قطاع الطاقة ١٣
٤.٥.٣ قطاع الموارد المائية ١٥
٤.٥.٤ قطاع الزراعة ١٦
٤.٥.٥ قطاع الصحة ١٧
٤.٥.٦ قطاع التنوع الحيوي ١٨

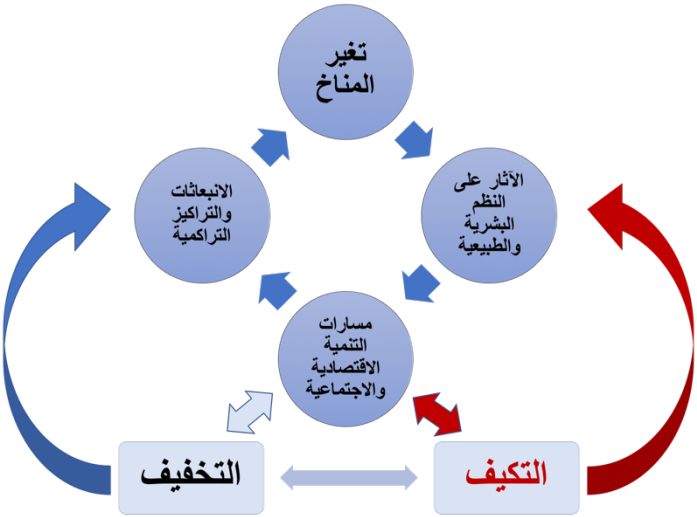
٥ التخفيف ٢٠

٥.١ استراتيجيات قطاعية – الأردن ٢٠

٥.٢ ظاهرة تغير المناخ: التسلسل السببي ٢٠
٥.٣ سبل مواجهة تغير المناخ: التخفيف والتكيّف ٢٢
٥.٤ التمييز بين التدفقات والتراكيز ٢٣
٥.٥ استراتيجيات التخفيف (MITIGATION) ٢٤
٥.٦ توزيع انبعاثات الكربون: المصادر والمصارف، ٢٠٠٧-٢٠١٦ ..... ٢٤
٥.٧ امتصاص انبعاثات الكربون: مصارف الأرض/اليابسة ٢٥
٥.٨ توزيع انبعاثات غازات الدفيئة قطاعيا في الأردن – ٢٠١٢ ..... ٢٦
٥.٩ توزيع انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع الطاقة في الأردن – ٢٠١٢ ..... ٢٦
٥.١٠ التوزيع القطاعي لاستهلاك الكهرباء في الأردن – ٢٠١٢ ..... ٢٧
٥.١١ توزيع مصادر انبعاثات غازات الدفيئة في الأردن – ٢٠١٢ ..... ٢٧
٥.١٢ ما هي سبل التخفيف من تغير المناخ في الأردن؟ ٢٨
٥.١٣ استراتيجيات التخفيف في الأردن ٢٨
٥.١٣.١ قطاع الطاقة ٢٩
٥.١٣.٢ قطاع النقل ٣٠
٥.١٣.٣ قطاع المياه ٣١
٥.١٣.٤ قطاع النفايات ٣١
٥.١٣.٥ قطاع الزراعة ٣١
٥.١٤ مشاريع التخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة في الأردن ٣٢
٥.١٤.١ مشاريع صندوق الطاقة المتجددة وترشيد الطاقة بالتعاون مع مؤسسات المجتمع المدني والتطوعي ٣٢
٥.١٤.٢ مشاريع الطاقة المتجددة محطة شمس معان ٣٣
٥.١٤.٣ مزرعة الرياح في الطفيلة - ١١٧ ميجاوات ٣٣
٥.١٤.٤ مشاريع الطاقة المتجددة التي تم تنفيذها والجاري تنفيذها خلال الفترة الممتدة من عام ٢٠١٥ – ٢٠١٨ ..... ٣٤
٥.١٤.٥ مشاريع الطاقة المتجددة المستقبلية المخطط تنفيذها خلال الأعوام ٢٠١٩/٢٠٢١ ..... ٣٥
٥.١٤.٦ مشاريع التخفيف في قطاع المياه ٣٥
٥.١٤.٧ مشروع السكن الأخضر لذوي الدخل المحدود ٣٦
٥.١٤.٨ مشاريع التخفيف في قطاع النفايات: مشروع استرجاع غاز الميثان من مكب الغباوي وحرقه لتوليد الكهرباء ٣٦
٥.١٤.٩ مشاريع النقل العام: مشروع الباص السريع في عمان ٣٦
٥.١٤.١٠ مشاريع التشجير (العربية لحماية الطبيعة): برنامج القافلة الخضراء ٣٧
٥.١٤.١١ إعادة تأهيل المراعي: الحمى لتعزيز حقوق الانتفاع من خدمات الأنظمة البيئية ٣٨
٥.١٤.١٢ مشاريع التخفيف: التكاليف والمنافع ٣٨
٥.١٥ اقتصاديات التخفيف في الأردن ٣٨

١ أهداف التكيّف

- تجنب الأضرار الناجمة عن تغير المناخ.
- التخفيف أو التقليل من الأضرار الناجمة عن تغير المناخ.
- استغلال الفرص المتاحة.



ملاحظة: من الأفضل التركيز على أهداف وأغراض التكيف عند اقتراح مشاريع للتكيف لتجنب الارتباك الذي قد ينتج عند محاولة التمييز بين مفاهيم التكيف المتعددة التي نجدها في كثير من الأدبيات. ومن المسلم به استمرار جهود المنظرين والمفكرين في تأطير وتعريف مفهوم التكيف مع تغير المناخ لحداثته.

٢ مصطلحات مهمة

- التأقلم والتعايش والتواؤم.
- مقاومة التغير أو القدرة على المقاومة.
- المنعة.
- المرونة.

- القدرة على تحمل الصدمات أو الاضطرابات.
- القدرة على التعافي.

٢,١ المقاومة

قدرة النظام الاجتماعي أو البيئي على عدم التأثر بالاضطرابات مع الحفاظ على البنية الأساسية وطرق الأداء ذاتها، والقدرة على التنظيم الذاتي.

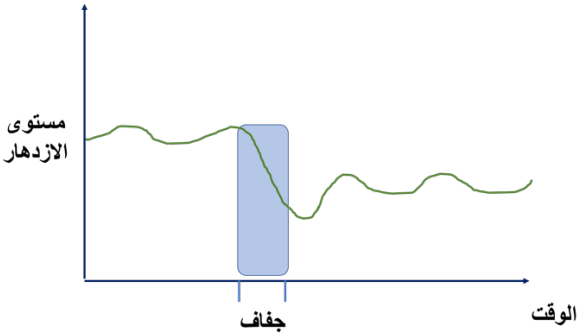
٢,٢ المنعة/ القدرة على التعافي

Resilience: وهي قدرة نظام اجتماعي أو اقتصادي أو بيئي على التعايش مع ظاهرة تغير المناخ وتداعياتها، بحيث يستجيب أو يعيد تنظيم نفسه بطرائق تحافظ على وظيفته الأساسية وهويته وهيكله، مع الحفاظ أيضاً على القدرة على التكيف والتعلم والتحول.

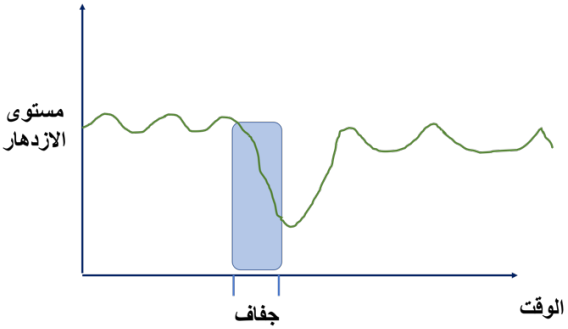
٢,٣ الانتقال إلى حالة جديدة

قدرة النظام الاجتماعي أو البيئي على التحول نحو حالة اتزان جديدة وتقديم الوظائف نفسها ولكن بطرق وصور جديدة.

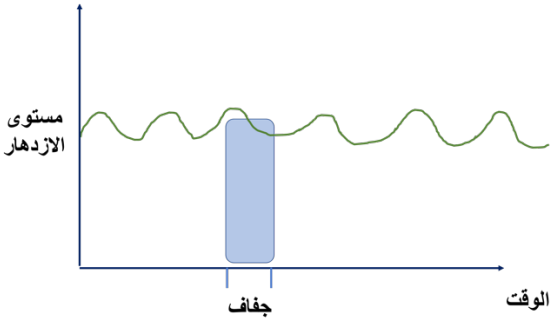
٢,٤ عدم القدرة على التكيف



٢,٥ امتلاك المنعة/ القدرة على التعافي



٢,٦ التكيّف



٣ فئتان من استراتيجيات التكيّف

٣,١ التكيف المبني على النظم الطبيعية (الإيكولوجية)

٣,١,١ أمثلة على التكيف المبني على النظم الطبيعية (الإيكولوجية)

لماذا تعتبر النظم الطبيعية (الإيكولوجية) ذات أهمية للإنسان؟
النظم الإيكولوجية تدعم الحياة اقتصادياً واجتماعياً.

- خدمات ثقافية:
  - روحية.
  - جمالية.
  - مغزى للمكان.
  - معرفية.
  - قيمة ذاتية.
- خدمات تنظيمية:
  - تنقي الهواء.
  - تطهر المياه.
  - تكبح الفيضانات.

- تمنع الانجراف.
- تنقي التربة من السموم.
- تنظم المناخ.
- تسيطر على تعداد وتوزيع الآفات.
- تصون التنوع الحيوي.

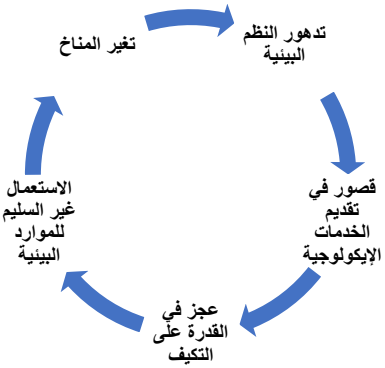
– خدمات تموينية:

- غذاء.
- وقود الحطب.
- ألياف.
- أدوية.

– خدمات داعمة:

- التمثيل الضوئي.
- تدوير العناصر المغذية (الكربون، النيتروجين، الفوسفور، المياه).
- التلقيح.

التغير في أنماط المناخ سيؤثر سلباً في النظم الطبيعية وبالتالي على قدرتها على تزويدنا بالخدمات الإيكولوجية التي نعتمد عليها. التكيف المبني على النظم الطبيعية يسخر التنوع الحيوي والخدمات البيئية للتقليل من الهشاشة وتعزيز المنعة من تغير المناخ.



٣,١,٢ التكيف المبني على النظم الطبيعية: الأدوات

- إنشاء محميات طبيعية.
- الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية.
- صون وحماية التنوع الحيوي.
- إعادة تأهيل النظم الطبيعية.
- الاعتماد على المعارف التقليدية والمحلية.

بحيث تستمر النظم الطبيعية بتقديم الخدمات الإيكولوجية التي تتيح للإنسان التكيف مع تغير المناخ.

٣,١,٣ لماذا نستخدم التكيف المبني على النظم الإيكولوجية؟

- البنية التحتية الطبيعية تعمل تلقائياً.
- تساهم في التخفيف إلى جانب التكيف.
- معززة للخدمات البيئية.
- تقليل التكاليف، السبيل الأوفر.

٣,٢ التكيف المبني على النظم البشرية

إدارة التكيف مع تغيرات المناخ بالاعتماد على خبرات المجتمع المحلي وتبعاً لأولوياته بنموذج من الأسفل للأعلى.

٤ استراتيجيات التكيّف

يستدعي إعداد خطة للتكيف مع تغير المناخ توظيف إطار منهجي وشامل من أجل:

- الكشف عن مخاطر تغير المناخ المحتملة.
- تقدير قابلية تعرض النظم البشرية والطبيعية لهذه المخاطر.

- تقييم مدى هشاشة النظم البشرية والطبيعية.
- تحديد إجراءات التكيف بناء على تقييم الهشاشة.

٤,١ الاضطرابات المناخية المتوقعة في الأردن

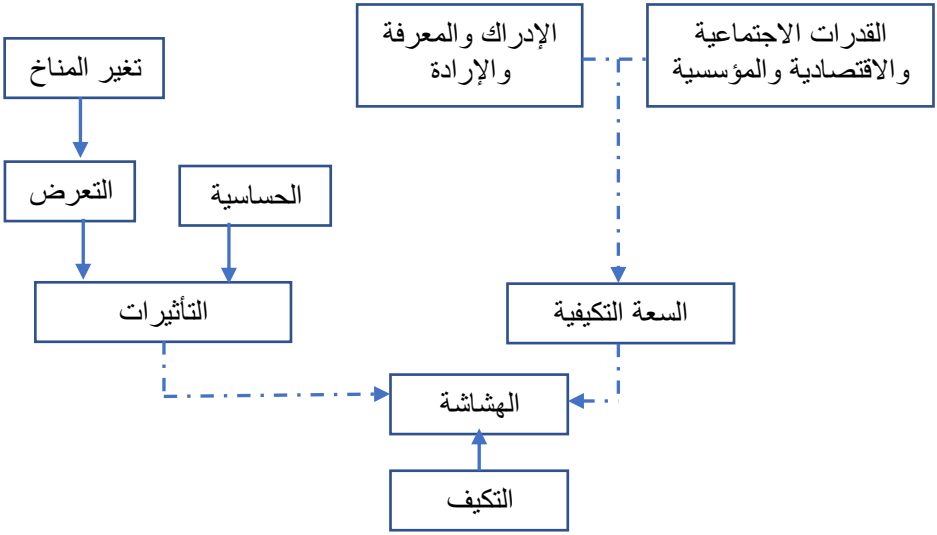
- ارتفاع في متوسط درجة الحرارة (وفي درجات الحرارة الدنيا والقصوى).
- تغير في معدل وتوقيت هطول الأمطار (تناقص الأمطار هو الغالب).
- تغير في توقيت بدء أو انتهاء المواسم (الشتاء والربيع).
- ازدياد في تواتر موجات الحرارة.
- ازدياد في تواتر موجات الجفاف.
- ازدياد معدلات التبخر.
- تقلص حدة الصقيع.

٤,٢ تقييم الهشاشة

يعتمد تقييم الهشاشة للنظم البشرية والطبيعية على:

- مقدار تعرض النظم لمخاطر تغير المناخ.
- مدى حساسية النظم للمخاطر.
- مقدار التأثير.
- مستوى السعة التكيفية.

يوضح الشكل الآتي العلاقة بين هذه المتغيرات الأربعة.



إطار تقييم الهشاشة

٤,٣ إطار تقييم الهشاشة: تعاريف

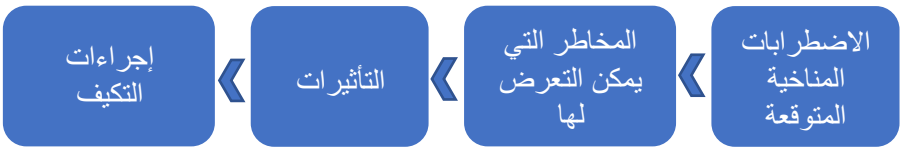
- **التعرّض:** الإجهاد أو الضغط الواقع على القطاع من جراء تغير المناخ (مثال: موجات الحرارة والجفاف، الفيضانات، نقص هطول الأمطار، إلخ).
- **الحساسيّة:** مدى قابلية المكونات الفيزيائية والحيوية والاجتماعية في القطاع على التأثر بمخاطر تغير المناخ (مثال: الزراعة البعلية).
- **التأثيرات:** التأثيرات على الأرواح وسبل العيش والحالة الصحية والنظم الإيكولوجية والاقتصادات والبنية التحتية التي تنجم عن تغير المناخ (تعتمد على التعرض والحساسية).
- **السعة التكيّفية:** مدى قدرة النظم البشرية والطبيعية على مقاومة تأثيرات تغير المناخ (مثال: الموارد المتوفرة وتوزيعها وخيارات التكيف التكنولوجية والموارد البشرية (التحصيل التعليمي) والرأسمال الاجتماعي وتوفر أدوات لإدارة المخاطر مثل: التأمين والوعي العام بشأن تغير المناخ والقدرات المؤسسية والتمييز).
- **الهشاشة:** مدى قابلية تعرض النظم البشرية والطبيعية للضرر.

٤,٤ تقييم خيارات التكيّف

- **الإنصاف الاجتماعي:** من هم المنتفعون؟
- **المردود المالي:** هل التكاليف تتناسب مع المنافع؟
- **التأثيرات:** ما هي التأثيرات على الأرواح وسبل العيش والحالة الصحية والنظم الإيكولوجية والاقتصادات والبنية التحتية التي تنجم عن تغير المناخ (تعتمد على التعرض والحساسية)؟
- **الفاعليّة:** ما مدى مساهمة الإجراءات في التقليل من التأثيرات؟
- **الاستجابة لعدم اليقينية:** هل تستجيب الإجراءات لمختلف مسارات تغير المناخ بفعالية؟
- **التآزر:** هل تؤثر الإجراءات إيجابياً في قطاعات أخرى؟

٤,٥ إعداد خيارات التكيف: تمرين جماعي

بناءً على قراءة أولية للاضطرابات المناخية الناجمة عن تغير المناخ في الأردن وتأثيراتها في القطاعات المعنية، ما هي إجراءات التكيف التي ينبغي التخطيط لها لكل قطاع؟ يمكن الاستعانة بالنموذج الموضح في الشكل أدناه عند التخطيط لإجراءات التكيف.

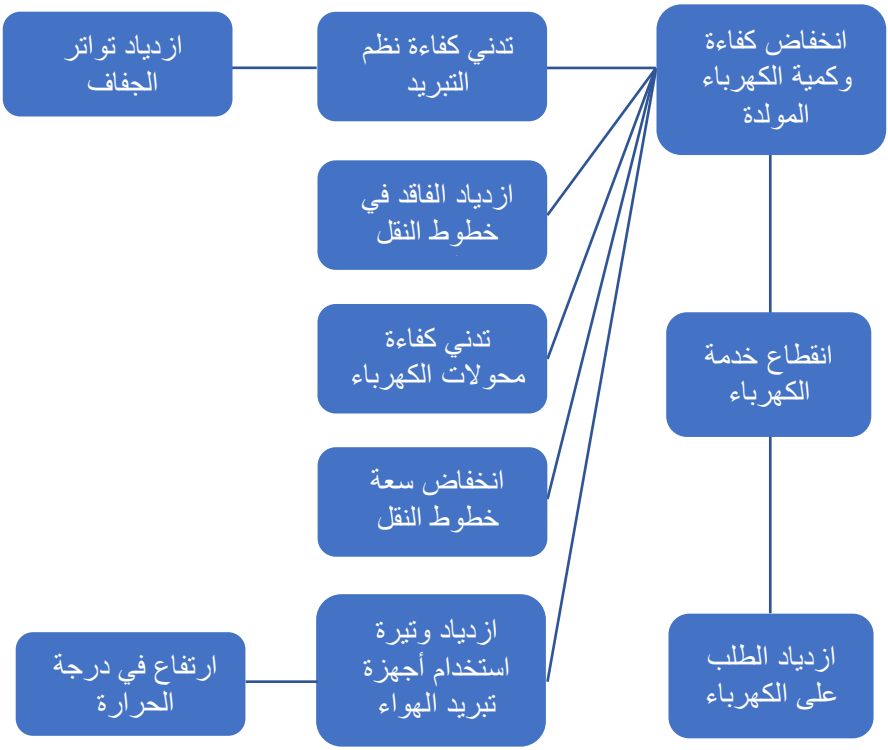


٤,٥,١ إعداد خيارات التكيف: مثال توضيحي

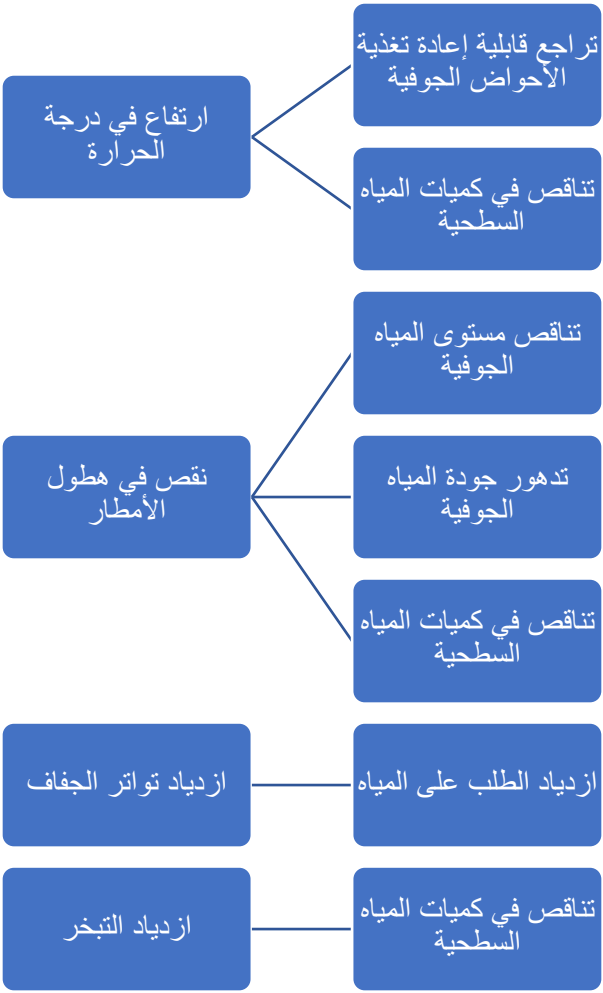
٤,٥,٢ قطاع الطاقة

خيارات التكيف:

- معايير جديدة في تصميم محطات التوليد.
- تحسين البنية التحتية لخطوط النقل والتوزيع.
- تلبية الطلب المتزايد على مياه التبريد.
- استغلال تكنولوجيا الشبكة الذكية.
- استغلال تكنولوجيا الشبكة المتناهية الصغر.
- رفع كفاءة استهلاك الطاقة.
- استغلال الطاقة الكهروضوئية (الألواح).
- استغلال تكنولوجيا الاستجابة للطلب.


ازدياد تواتر الجفاف
تدني كفاءة نظم التبريد
انخفاض كفاءة وكمية الكهرباء المولدة
ازدياد الفاقد في خطوط النقل
تدني كفاءة محولات الكهرباء
انقطاع خدمة الكهرباء
انخفاض سعة خطوط النقل
ارتفاع في درجة الحرارة
ازدياد وتيرة استخدام أجهزة تبريد الهواء
ازدياد الطلب على الكهرباء

٤,٥,٣ قطاع الموارد المائية



خيارات التكيف:

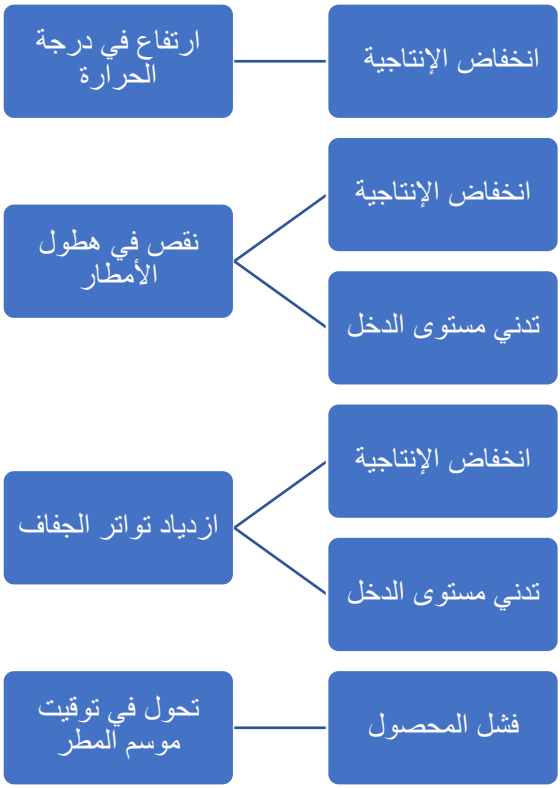
- الحصاد المائي.
- معالجة مياه الصرف الصحي.
- تحلية المياه المالحة.
- رفع كفاءة ري المحاصيل.

- معالجة المياه الرمادية وإعادة استخدامها.
- رفع مستوى الوعي.

٤,٥,٤ قطاع الزراعة

خيارات التكيف:

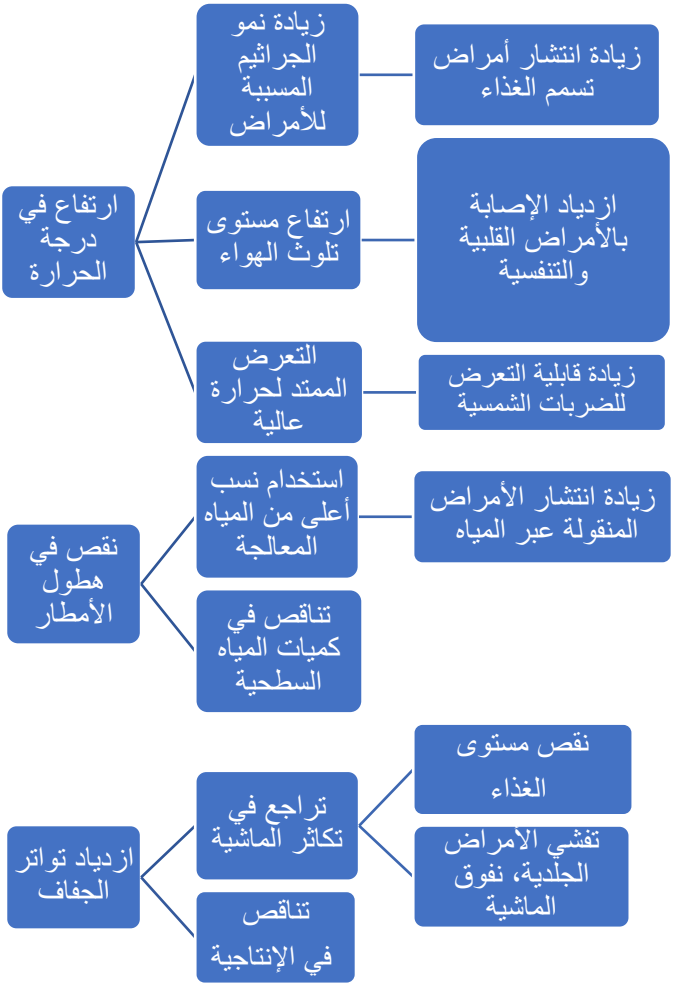
- تبني ممارسات الزراعة المحمية.
- تعديل تواقيت الزراعة والحصاد.
- تطبيق الري المتمم.
- رفع كفاءة ري المحاصيل.
- الاهتمام بتنويع المحاصيل.
- الإدارة المتكاملة لأحواض المياه.



٤,٥,٥ قطاع الصحة

خيارات التكيف:

- إنشاء نظام إنذار مبكر.
- التأكد من سلامة إمدادات المياه.
- رفع جاهزية المستشفيات.
- رفع مستوى الوعي.

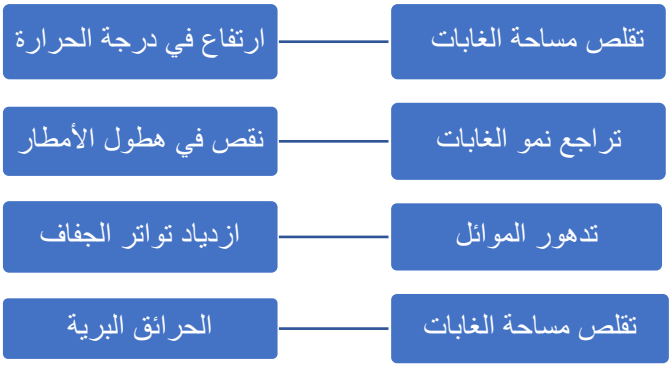


٤,٥,٦ قطاع التنوع الحيوي

خيارات التكيف:

- إنشاء محميات.
- إعادة تأهيل الغابات.
- المحافظة على تدفقات المياه.

- رفع كفاءة ري المحاصيل.
- إعادة تأهيل الأراضي الرعوية.
- وقف الزحف العمراني.



٥ التخفيف

٥,١ استراتيجيات قطاعية – الأردن

- سياسة كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة، وزارة المياه والري، الأردن.
- سياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه، وزارة المياه والري، الأردن.
- استراتيجية وخطة عمل تكيف القطاع الصحي، وزارة الصحة، الأردن.
- استراتيجية المنعة لعمان، أمانة عمان الكبرى، الأردن.
- منشورات التعاون الألماني، بالتنسيق مع وزارة البيئة.
- خطة التكيف الوطنية، وزارة البيئة.

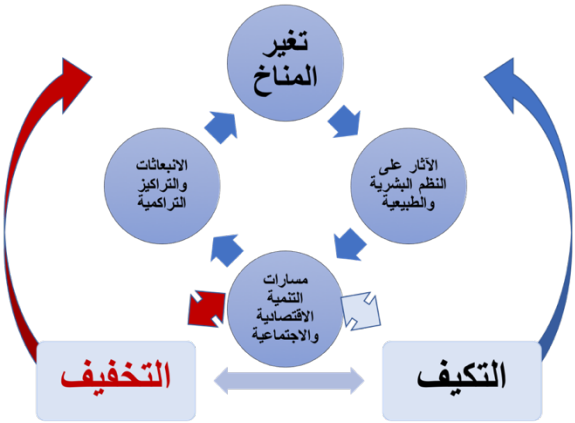
٥,٢ ظاهرة تغير المناخ: التسلسل السببي

يعرض الشكل الآتي التسلسل السببي لظاهرة تغير المناخ، موضحاً المنطق الذي يحكم نشوء هذه الظاهرة. يمكن تفسير هذا التسلسل كما يأتي:

- أدّت النشاطات البشرية ونمو السكان، وخاصة منذ الثورة الصناعية، إلى ازدياد معدل انبعاثات غازات الدفيئة عالمياً. تتحمل الدول الصناعية الجزء الأعظم من تراكمات غازات الدفيئة التاريخية التي يشهدها العالم اليوم. ولكن من المتوقع أن تفوق انبعاثات الدول النامية والدول ذات الاقتصاديات الناشئة -مثل الصين والهند والبرازيل وجنوب أفريقيا- انبعاثات الدول الصناعية في العقود القادمة.
- يشهد الغلاف الجوي ارتفاعاً في تراكيز غازات الدفيئة لأن معدل إزالة هذه الغازات من الغلاف الجوي مازال يقلّ عن معدل تدفقات هذه الغازات إلى الغلاف الجوي.
- يؤدي الارتفاع في تراكيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي إلى ازدياد معدل القسر الإشعاعي الذي يصل إلى الأرض، مما يتسبب في احتفاظ الأرض بكميات من الطاقة الحرارية أعلى من المعدلات الطبيعية.
- يؤدي الازدياد في معدل القسر الإشعاعي إلى ارتفاع متوسط درجة حرارة الأرض -ويشمل ذلك اليابسة والمحيطات- عن المتوسط الطبيعي الذي كان سائداً لمئات أو آلاف السنين.
- هذا الارتفاع في متوسط درجة حرارة الأرض البشري المنشأ هو الدافع المسبب لظاهرة تغير المناخ.

سيكون لتغير المناخ تداعيات على:

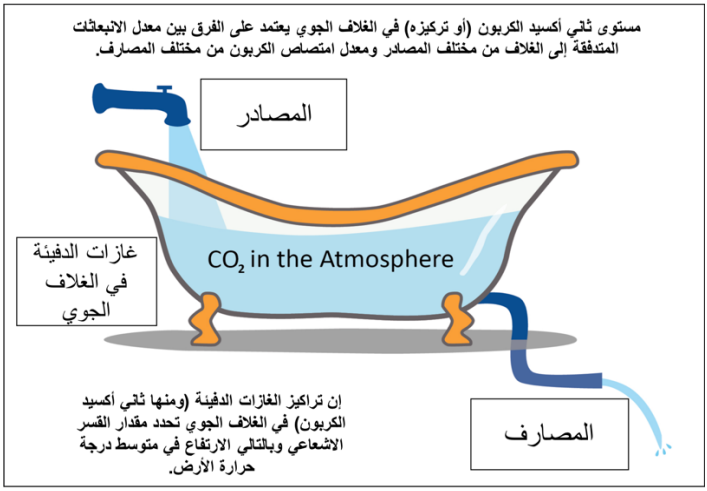
- إنتاجية المحاصيل.
- إنتاجية المخزون السمكي.
- تنقل وهجرة وتكاثر الكائنات الحية.
- التوزيع الجغرافي لناقلات الأمراض.
- التوزيع الجغرافي للآفات.

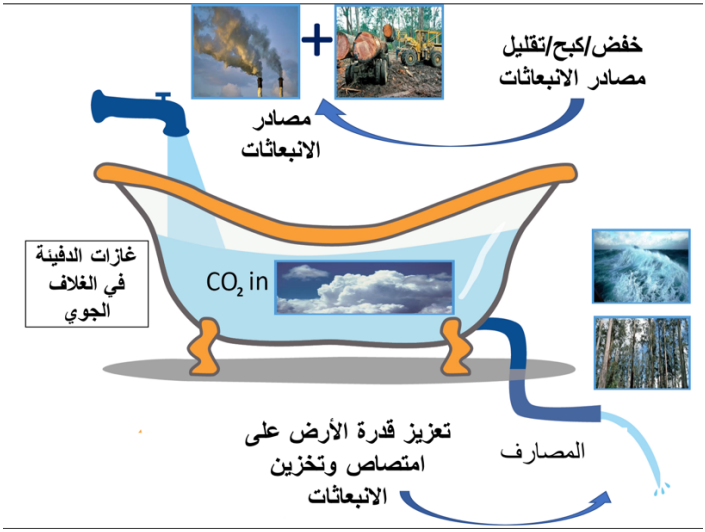


٥,٣ سبل مواجهة تغير المناخ: التخفيف والتكيّف

- نجحت التداولات العالمية حول سبل المواجهة في اعتماد استراتيجيات التخفيف والتكيف للمساعدة على التصدي لتغير المناخ.
- تهدف استراتيجيات التخفيف إلى كبح الارتفاع في متوسط درجة حرارة الأرض بالاعتماد على تفادي انبعاثات غازات الدفيئة البشرية المنشأ أو تقليصها، وعلى تعزيز سبل إزالتها من الغلاف الجوي. ويعتمد معدل إزالة غازات الدفيئة من الغلاف الجوي على التغير الطارئ في استعمالات الأراضي.
- تهدف استراتيجيات التكيّف إلى بناء قدرة النظم البشرية والطبيعية على تجنب أضرار تغير المناخ أو التقليل من آثار التعرض لها، وذلك استناداً إلى تقييم منهجي وشامل للمخاطر المحتملة ومدى الهشاشة.
- إذا كانت استراتيجيات التخفيف لا غنىً عنها لتقليل مقدار التغير المناخي، فهي لا تستطيع كبحه وفقاً للممارسات البشرية الحالية. ولذلك لا بدّ من التخطيط للتكيف للتقليل قدر الإمكان من الأضرار.
- يُعتبر التخفيف والتكيف استراتيجيتين متكاملتين ومتمّمتين لبعضهما.

٥,٤ التمييز بين التدفقات والتراكيز





٥,٥ استراتيجيات التخفيف (MITIGATION)

تعتمد استراتيجيات التخفيف من تغير المناخ على مقاربتين (كما هو موضح في الشكل في الصفحة السابقة):

- كبح أو تفادي أو خفض انبعاثات غازات الدفيئة (ثاني أكسيد الكربون، الميثان، أكسيد النيتروز) من مصادرها.
- تعزيز قدرة المصارف الأرضية (وليس المحيطات) على امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي.

غاز ثاني أكسيد الكربون: المصادر والمصارف

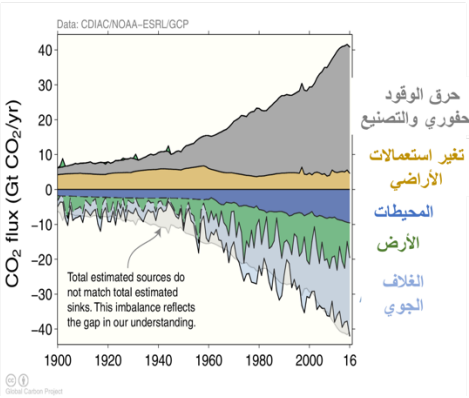
تشمل مصادر غاز ثاني أكسيد الكربون:

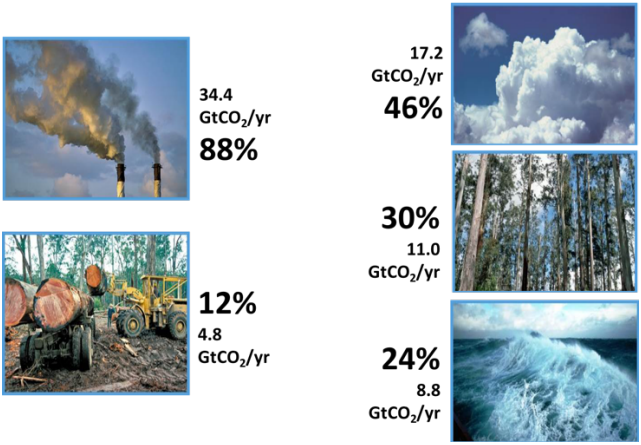
- حرق الوقود الأحفوري (الفحم الحجري والنفط والغاز الطبيعي) اللازم لتوليد الطاقة وصناعة الاسمنت.
- تغيير استعمالات الأراضي (بواسطة ممارسات قطع الغابات والزحف العمراني).

تشمل مصارف ثاني أكسيد الكربون:

- الأرض/اليابسة (الغطاء النباتي بشكل عام وخاصة الغابات الاستوائية والمطيرة).
- المحيطات.
- الغلاف الجوي.

٥,٦ توزيع انبعاثات الكربون: المصادر والمصارف، ٢٠٠٧-٢٠١٦



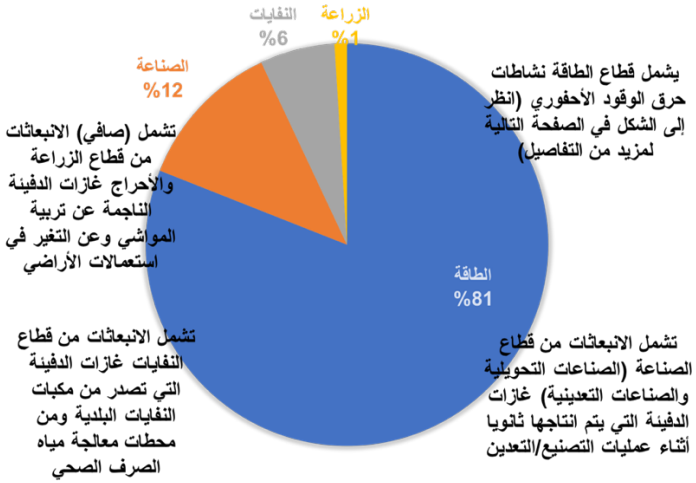


٥,٧ امتصاص انبعاثات الكربون: مصارف الأرض/اليابسة

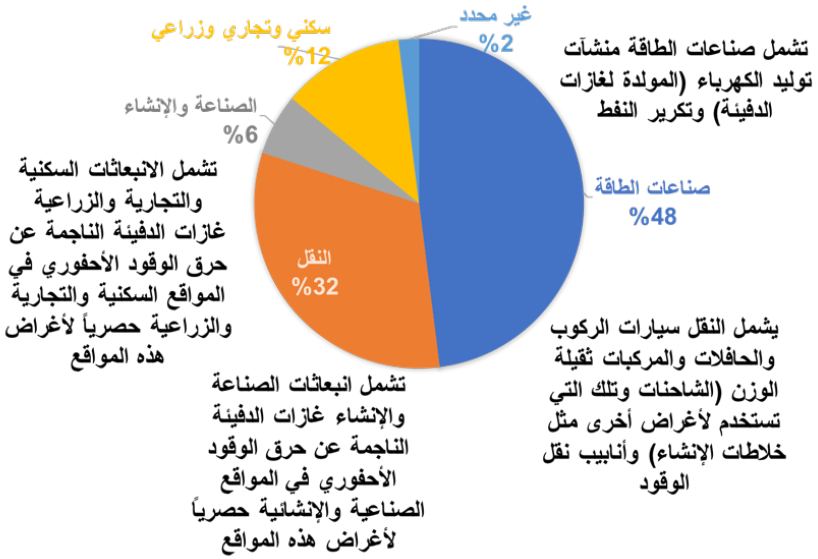
من الضروري التأكيد على أنّ استراتيجيات تعزيز قدرة مصارف الأرض على امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي هي مقصورة على الغطاء النباتي والتربة. نستثني المحيطات كمصرف مناسب بسبب الضرر الذي يتسبب به امتصاص المحيطات لغاز ثاني أكسيد الكربون الذي يؤدي إلى ارتفاع حموضة مياهها الذي بدوره يضعِف من قدرة بعض الكائنات البحرية المهمة من الصدفيات والقشريات والشعب المرجانية على بناء هياكلها.

الغابات التربة الشجيرات

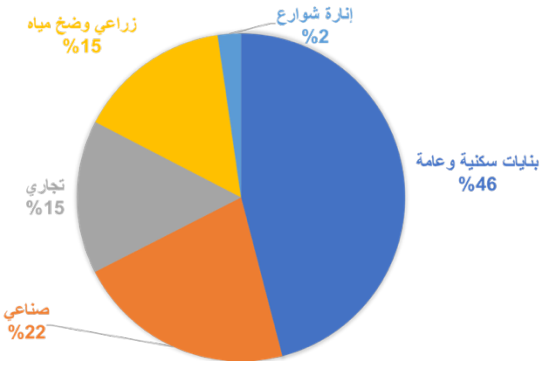
٥,٨ توزيع انبعاثات غازات الدفيئة قطاعيا في الأردن – ٢٠١٢



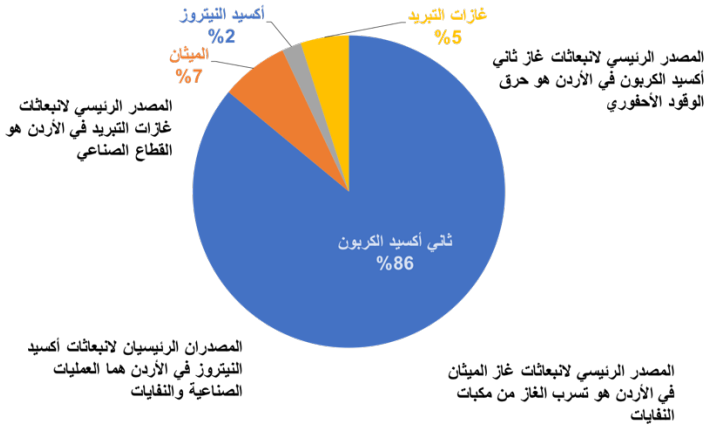
٥,٩ توزيع انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع الطاقة في الأردن – ٢٠١٢



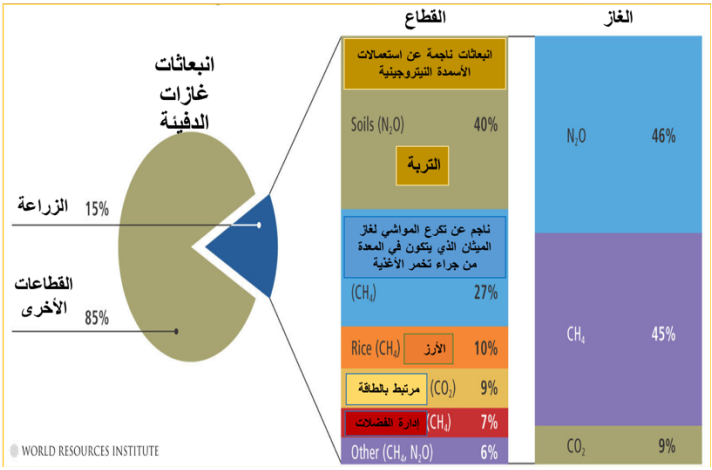
٥,١٠ التوزيع القطاعي لاستهلاك الكهرباء في الأردن – ٢٠١٢



٥,١١ توزيع مصادر انبعاثات غازات الدفيئة في الأردن – ٢٠١٢



مساهمة قطاع الزراعة من انبعاثات غازات الدفيئة عالمياً



٥,١٢ ما هي سبل التخفيف من تغير المناخ في الأردن؟

ما هي اقتراحاتكم بشأن تبني تدابير أو مشاريع للتخفيف من تغير المناخ في كل من القطاعات التالية؟

٥,١٣ استراتيجيات التخفيف في الأردن

- ما هي الغازات الدفيئة الناجمة عن كل قطاع؟
- في كل قطاع، ما هي مصادر أو آليات انبعاثات هذه الغازات الدفيئة؟
- ما هي أنواع الوقود التي يتم استهلاكها في كل قطاع؟ كيف تصنف من حيث محتوياتها الكربونية؟ كيف تتباين في مساهماتها للانبعاثات؟

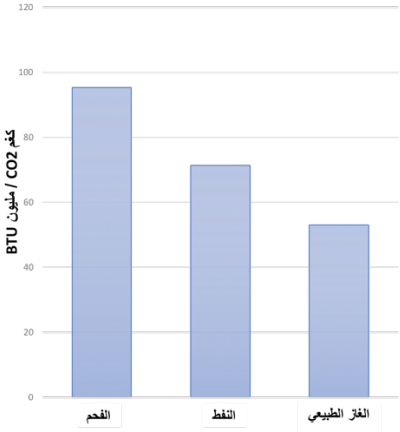
- هل يمكن جني منافع مشتركة أخرى من مشاريع التخفيف تتجاوز تلبية أهداف التخفيف من تغير المناخ؟

٥,١٣,١ قطاع الطاقة

- التخفيف المرتبط بإدارة الطلب على الطاقة:
  - كفاءة الطاقة (تبني تكنولوجيات وممارسات أكثر كفاءة في استهلاك الطاقة).
  - الحفاظ على الطاقة (تبني سلوكاً محافظاً للطاقة مثل الاعتماد على وسائل النقل العام بدلاً من الاعتماد على استخدام السيارات الخاصة).
- التخفيف المرتبط بإدارة العرض على الطاقة:
  - تبني مصادر طاقة منخفضة الكربون.
  - تبني مصادر طاقة عديمة الكربون.
  - تبني مصادر طاقة متجددة.

المحتوى الكربوني لعدد من أنواع الوقود

بسبب محتواه الكربوني الأقل نسبياً، يحتل الغاز الطبيعي المرتبة الأخيرة في مقدار انبعاثاته من غاز ثاني أكسيد الكربون مقارنة مع النفط أو الفحم الحجري (عند حرق كميات متكافئة من كل منها). ويتوسط الصخر الزيتي النفط والفحم في محتواه الكربوني.



استراتيجيات التخفيف في الأردن: قطاع توليد الطاقة

- التحول إلى مصادر طاقة منخفضة الكربون.

- الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة:
  - الطاقة الشمسية (الألواح الكهروضوئية والطاقة الحرارية المركزة والتسخين الشمسي للمياه).
  - طاقة الرياح.
  - الطاقة الجوفية.
- رفع كفاءة محطات توليد الكهرباء الحرارية.
- منع تسرب غاز الميثان من البنية التحتية لاستخراج ونقل الغاز الطبيعي.

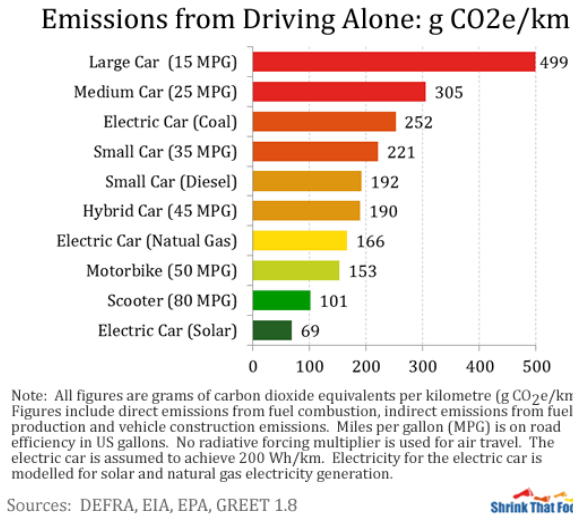
استراتيجيات التخفيف في الأردن: قطاع استهلاك الطاقة

- رفع مستوى كفاءة استهلاك الطاقة في الأبنية (السكنية والتجارية والحكومية):
  - الاهتمام بموقع البناء نسبة إلى الشمس من أجل جلب ضوء الشمس للداخل.
  - استخدام المواد العازلة حسب المواصفات الهندسية لتوفير الطاقة.
  - استخدام نوافذ موفرة للطاقة.
  - استخدام أجهزة كهربائية موفرة للطاقة.
- توظيف الطاقة الشمسية اللامركزية لتلبية الطلب على الكهرباء في الأبنية.
- التسخين الشمسي للمياه.
- استخدام المحركات متعددة السرعات في المرافق الصناعية.
- توظيف الطاقة المتجددة في المرافق الصناعية.

٥,١٣,٢ استراتيجيات التخفيف في الأردن: قطاع النقل

- الاستثمار في النقل العام الجماعي.
- توفير بيانات مقارنة عن استهلاك مختلف أنواع السيارات للوقود وتشجيع اقتناء سيارات ركوب ذات كفاءة عالية في استهلاك الوقود.
- التحول إلى خطوط السكك الحديدية (وخاصة لشحن البضائع).
- كهربة وسائل النقل (مشروط بتوفر الكهرباء من طاقة الشمس أو الرياح أو الجوف للشحن):
  - السيارات الكهربائية.
  - السيارات الهجينة.
  - السيارات الهجينة التي يمكن شحنها.
  - كهربة الحافلات وخطوط السكك الحديدية.

كثافة الكربون: نوع وقود سيارات الركوب



٥,١٣,٣ قطاع المياه

- التحول إلى توظيف الطاقة المتجددة لضخ المياه.
- رفع كفاءة استهلاك الطاقة في قطاع المياه.
- رفع كفاءة استهلاك المياه في القطاعات البلدية والزراعية والصناعية.

٥,١٣,٤ قطاع النفايات

- إعادة تأهيل مكبات النفايات.
- جمع غاز الميثان من المكبات واستخدامه في توليد الطاقة.
- التقليل من توليد نفايات فضلات الطعام العضوية.
- تحويل فضلات الطعام عبر التخمر الهوائي إلى مواد عضوية مكيّفة وإضافتها للتربة لتعزيز محتواها الكربوني العضوي.

٥,١٣,٥ قطاع الزراعة

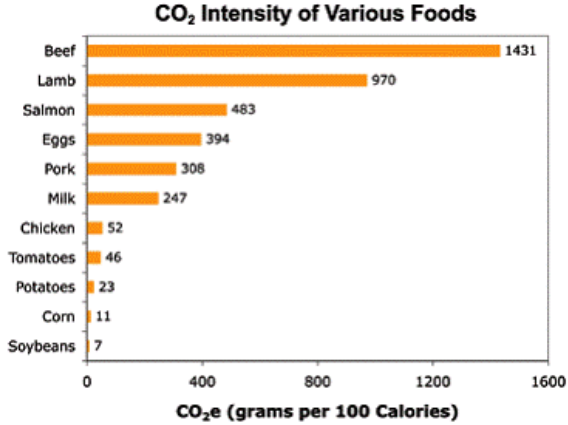
- امتصاص وحبس الكربون:
  - إعادة التشجير.

- التشجير في مناطق جديدة.
- رفع محتوى التربة من المواد الكربونية العضوية.

- منع الرعي الجائر وإعادة تأهيل الأراضي الرعوية.
- الاستعمال السليم للأسمدة الكيميائية.
- اعتماد ممارسات الزراعة بدون حرث.
- الإكثار من الغطاء النباتي.
- تغيير أنماط الغذاء.

كثافة الكربون (البصمة الكربونية) لعدة أنواع من الأغذية

يوضح البيان كمية انبعاثات غازات الدفيئة الناجمة عن إنتاج عدة أنواع من الأغذية:



٥,١٤ مشاريع التخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة في الأردن

٥,١٤,١ مشاريع صندوق الطاقة المتجددة وترشيد الطاقة بالتعاون مع مؤسسات المجتمع المدني والتطوعي

- تم تركيب ١٤ ألف سخان شمسي للمنازل بدعم ٥٠٪ خلال عام ٢٠١٧.
- توزيع ١٥٠ ألف مصباح كهربائي.
- تركيب ١٦٠٠ نظام توليد شمسي للمنازل (الشريحة التي تستهلك ٦٠٠ ك.و فما دون).
- تنفيذ أعمال حفظ وترشيد الطاقة والطاقة المتجددة (تدفئة وتبريد) في ١٢٨ مدرسة.
- التوقيع مع ٦٠ مصنعاً لتنفيذ أعمال ترشيد الطاقة والطاقة المتجددة.
- توزيع ٢٣٠ نظاماً شمسياً لتوليد الكهرباء لدور العبادة.

- إنجاز مرحلة فنادق البتراء لتنفيذ أعمال ترشيد الطاقة وكفاءة استخدامها.
- تنفيذ دراسات مسحية للكشف عن سبل استغلال الطاقة الحرارية الجوفية.
- إنجاز ٥٠ دراسة تدقيق للطاقة لمؤسسات حكومية.

٥,١٤,٢ مشاريع الطاقة المتجددة محطة شمس معان

٥,١٤,٣ مزرعة الرياح في الطفيلة - ١١٧ ميجاوات

٥,١٤,٤ مشاريع الطاقة المتجددة التي تم تنفيذها والجاري تنفيذها خلال الفترة الممتدة من عام ٢٠١٥ – ٢٠١٨

نوع المشروع	اسم المشروع		الاستطاعة التوليدية (م.و)	التشغيل التجاري
مشاريع طاقة الرياح	مشروع رياح الأردن/ الطفيلة		117	أيلول / 2015
	مشروع رياح جامعة الحسين / معان		88	الربع الأول/ 2016
مشاريع الطاقة الشمسية	المرحلة الأولى للعروض المباشرة / (12) مشروع		200	الربع الأول/ 2016
	المرحلة الثانية للعروض المباشرة (اربعة مشاريع) : مشاريع المفرق التنموية (150) م.و مشروع الصفاوي (50) م.و		200	منتصف عام 2018
	مشروع توليد الطاقة الكهربائية / القويرة		103	الربع الأول/ 2018
	الصناعات الكبرى	شركة اسمنت الرشادية	17	الربع الثالث/2017
		شركة البوتاس العربية	33	الربع الأول 2018/
	أنظمة الطاقة الشمسية الصغيرة (< 5 م.و)	مشاريع صافي القياس	154	--
		مشاريع العبور	49	--

٥,١٤,٥ مشاريع الطاقة المتجددة المستقبلية المخطط تنفيذها خلال الأعوام ٢٠١٩/٢٠٢١

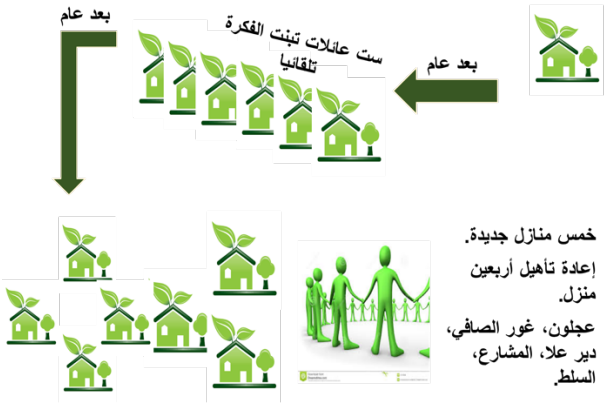
نوع المشروع	اسم المشروع		الاستطاعة التوليدية (م.و)	التشغيل التجاري
مشاريع طاقة الرياح	مشاريع المرحلة الأولى (ستة مشاريع) : مشروع رياح الراجف (82) م.و مشروع رياح الشوبك (45) م.و مشروع رياح الفجيج (89) م.و مشروع ماس (100) م.و مشروع رياح دايهان (51) م.و مشروع رياح العابور (51) م.و		418	2020-2019
	مشاريع المرحلة الثالثة		100	2021/2020
مشاريع الطاقة الشمسية	مشروع بينونه / شركة مصدر		200	منتصف عام 2019
	مشاريع المرحلة الثالثة (اربعة مشاريع)		200	نهاية عام 2020
	مشروع الريشة الشمسي		50	منتصف عام 2019
	مشروع شرق عمان الشمسي		40	2019
	مشروع القطرانة		30	
	مشروع ف دليفيا		50	منتصف عام 2020
	مشاريع الجامعات		40	
	مشاريع العبور / شبكة النقل		393	
	أنظمة الطاقة الشمسية الصغيرة (< 5 م.و)	مشاريع صافي القياس	116	--
		مشاريع العبور	128	--

٥,١٤,٦ مشاريع التخفيف في قطاع المياه

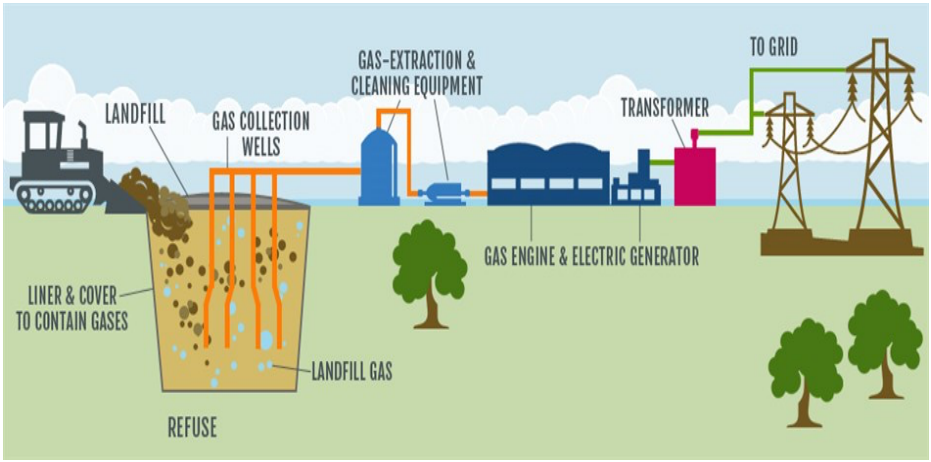
- تشغيل محطات ضخ المياه الرئيسية على أنظمة الطاقة المتجددة.
- المشروع يشمل بناء محطات لتوليد الكهرباء من طاقة الشمس في كل من محطات الضخ الرئيسية للمياه في زي والزارة وماعين ووادي العرب والزعتري والأزرق بقدرة ٢٥-٣٠ ميغا واط.
- سياسة كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة في قطاع المياه (٢٠١٦): تخفيض استهلاك الطاقة في مرافق المياه بنسبة ١٥٪ بحلول عام ٢٠٢٥ وإلى زيادة نصيب الطاقة المتجددة إلى ١٠٪ من إمدادات الطاقة الكلية في قطاع المياه بحلول عام ٢٠٢٥.

٥,١٤,٧ مشروع السكن الأخضر لذوي الدخل المحدود

تطبيق مبادئ البناء الأخضر في وحدة سكنية بسيطة في قرية عقربا - شمال إربد.



٥,١٤,٨ مشاريع التخفيف في قطاع النفايات: مشروع استرجاع غاز الميثان من مكب الغباوي وحرقه لتوليد الكهرباء



٥,١٤,٩ مشاريع النقل العام: مشروع الباص السريع في عمان

سيتم قريبا البدء في تنفيذ مشروع خط الباص السريع بين عمان والزرقاء.

٥,١٤,١٠ مشاريع التشجير (العربية لحماية الطبيعة): برنامج القافلة الخضراء

2016	2017	2018
٩٢٩٠ شجرة	١٣٢٦٨ شجرة	٤٩٩٥ شجرة
١٧٦٦ زيتون	٨١٩٧ حمضيات	حمضيات، جوافة، لوزيات
٥٠٢١ حمضيات	١٨١٠ لوزيات	١٠٠ دونم
١٣٤٦ رمان	٨٠١ عنب	١٣٠ مزارع
١١٥٧ القشطة والتفاح والتوت والعنب	٧٦٩ جوافة	يعيلون ٥٦٧ فردا
٣٣٠ دونم	٧٣٤ مزارع، يعيلون ٣٩٩٥ فردا	
	اسكدنيا، تفاح، تين، جوز، توت، فستق حلبي	

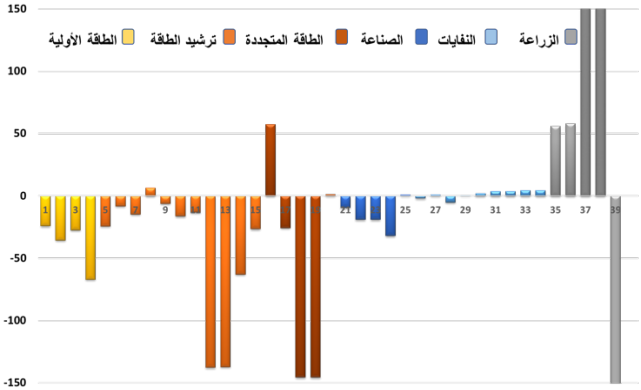
٥,١٤,١١ إعادة تأهيل المراعي: الحمى لتعزيز حقوق الانتفاع من خدمات الأنظمة البيئية

- تفعيل دور المجتمعات المحلية في الحفاظ على استدامة الأراضي الرعوية وحمايتها.
- منع الرعي في منطقة ما لفترة زمنية على أن تستعمل لاحقاً بشكل دوري.
- حمى قرى بني هاشم: تطبيق المبدأ في قرى بني هاشم في محافظة الزرقاء.
- المنافع:
  - إيجاد مصدر دخل مستدام وتحسين سبل العيش.
  - إعادة إحياء النباتات الأصيلة (كالشيح والجعدة والقيصوم).
  - العمل بميثاق عشائري لقرى بني هاشم.

٥,١٤,١٢ مشاريع التخفيف: التكاليف والمنافع

- قامت الأردن بإعداد تحليل لتفصيل التكاليف والمنافع لتسعة وثلاثين مشروعاً للتخفيف من تغير المناخ تم نشره في تقرير التحديثات الأولى للبلاغات الوطنية الخاصة بالتغير المناخي لمدة عامين، والذي أطلق في عام ٢٠١٧.
- تحرى التحليل التكاليف لكل طن يتم تخفيفه من غاز ثاني أكسيد الكربون المكافئ.
- القطاعات التي شملها التحليل هي الطاقة الأولية والطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة والنفايات والزراعة.

٥,١٥ اقتصاديات التخفيف في الأردن



- تشمل مشاريع التخفيف في الطاقة الأولية تقليص نسبة الفاقد في خطوط النقل والتوزيع الكهربائية وتحسين كفاءة حرق الوقود في محطات التوليد الحرارية وإنشاء شبكة لتوزيع الغاز الطبيعي في عمان والعقبة والزرقاء وإدارة الطلب.

- تشمل مشاريع الطاقة المتجددة التسخين الشمسي للمياه وإنشاء محطات لتوليد الكهرباء باستخدام تقنية الطاقة الشمسية المركزة.
- تستهدف مشاريع كفاءة الطاقة استخدام المواد العازلة في الأبنية السكنية والحكومية وفي المرافق الصناعية والمصابيح التي توظف تقنية (LED) وترشيد الطاقة في الفنادق الصغيرة والمتوسطة الحجم والتحول إلى استعمال مضخات متعددة السرعات في المنشآت الصناعية.
- تشمل مشاريع التخفيف في القطاع الصناعي تعديلات في تصميم وتشغيل العمليات الصناعية تهدف إلى تقليل انبعاثات غازات الدفيئة.
- تشمل مشاريع التخفيف في قطاع الزراعة والأحراج واستعمالات الأراضي التشجير الحضري والريفي وإعادة تأهيل الأراضي الرعوية وتنحية مناطق محمية للرعي وتشجيع التحول إلى ممارسات زراعية مستدامة.
- تشمل مشاريع التخفيف في قطاع النفايات تجميع واستغلال الغاز الحيوي من مكبات النفايات البلدية ومن محطات تنقية مياه الصرف الصحي.

المراجع العربية:

- الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC – 1988، تقرير خاص ٢٠١٨: تأثير ارتفاع درجة الحرارة بمقدار ١,٥ درجة مئوية على النظم البشرية والطبيعية: https://www.ipcc.ch/home_languages_main_arabic.shtml
- الاتفاقيات الإطارية والبروتوكولات والاتفاقيات وقرارات مؤتمر الأطراف: https://unfccc.int
- تغير المناخ في الأردن: الفرص والتحديات، إصدارات المجلس الاقتصادي والاجتماعي في الأردن: http://www.esc.jo/Documents/43b04804-1199-4317-a411-7a96d27df8eb.pdf
- نظام تغير المناخ، وزارة البيئة: http://www.esc.jo/Documents/f6e66d40-7549-41aa-9662-1d4cfa94f194.pdf
- المنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد): http://afedmag.com/web/default.aspx

المراجع الأجنبية:

- تقرير البلاغات الوطنية الثالث، الأردن.
- تقرير التحديثات الأول للبلاغات الوطنية الخاصة بالتغير المناخي لمدة عامين.
- المساهمات المحددة وطنياً، الأردن.
- تقارير صادرة عن اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا بشأن تغير المناخ.

ملحق أ: استراتيجيات قطاعية – الأردن:

- سياسة كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة، وزارة المياه والري، الأردن.
- سياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه، وزارة المياه والري، الأردن.
- استراتيجية وخطة عمل تكيف القطاع الصحي، وزارة الصحة، الأردن.
- استراتيجية المنعة لعمان، أمانة عمان الكبرى، الأردن.
- منشورات التعاون الألماني، بالتنسيق مع وزارة البيئة.
- خطة التكيف الوطنية، وزارة البيئة (ستنشر قبل نهاية ٢٠١٨).

معهد
غرب آسيا وشمال أفريقيا

info@wana.jo | هاتف: ٩٦٢٦٥٣٤٤٧٠١+ | الجمعية العلمية الملكية، ٧٠ أحمد الطراونة ، عمان، الأردن

www.wanainstitute.org