وزارة المياه والري

سياسة قطاع المياه

لبناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه

2023

وزارة المياه والري

سياسة قطاع المياه
لبناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي
على قطاع المياه

2023

تعتبر هذه الوثيقة جزءاً لا يتجزأ من الإستراتيجية الوطنية للمياه والسياسات وخطط العمل ذات الصلة.

1. الإستراتيجية الوطنية للمياه 2023-2040
2. الخطة الاستثمارية الرأسمالية لقطاع المياه 2023-2040
3. سياسة إدارة الطلب على المياه
4. سياسة كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة في قطاع المياه
5. سياسة إعادة توزيع المياه
6. سياسة استغلال المياه السطحية
7. سياسة استدامة المياه الجوفية
8. سياسة إدارة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها
9. سياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه
10. سياسة قطاع المياه لإدارة الجفاف
11. خطة تقليل الخسائر لقطاع المياه (المعيار الهيكلي)

المحتويات

الكلمة الافتتاحية 5
1 المقدمة 6
2 المبادئ الارشادية 8
3 منطق وأهداف وسياق السياسة 10
4 تنفيذ السياسة: الأولويات وتضمين الحلول والمراقبة 12
5 خطة العمل 15
5.1 تضمين مخاطر التغير المناخ في إصلاحات سياسات ومؤسسات قطاع المياه 16
5.2 بناء قدرة مؤسسات قطاع المياه على التكيف 16
5.3 البحث والتطوير 16
5.4 زيادة التزويد المائي 17
5.5 تمويل إجراءات المنعة في مواجهة التغير المناخي 17
5.6 تحسين تعميم تدابير النمو الاقتصادي الأخضر 17
5.7 تعزيز الاقتصاد الدائري في إجراءات التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره 17
6 خطة التخفيف من آثار التغير المناخي 17
7 العوامل التمكينية 18
7.1 الترتيبات القانونية والمؤسسية 18
7.2 أدوار ومسؤوليات المؤسسات 18
7.3 الموارد البشرية والمالية والشروط المسبقة 19
7.4 نقل التكنولوجيا والتمويل 20
المراجع 21
الملحق 1: سياسة والتكيف مع التغير المناخي وأنشطته في قطاع المياه (وزارة البيئة، 2022) 22
الملحق 2: سياسة التخفيف من آثار التغير المناخي وأنشطتها في قطاع المياه (وزارة البيئة، 2022) 24

قائمة الجداول

جدول 1 - تحديد الأولويات للحلول المختارة وفقا للمعايير المتعلقة بالمناخ وغيرها 13
جدول 2 - أدوار المؤسسات الرئيسية في تنفيذ هذه السياسة 18
جدول 3 - الموارد البشرية والمالية والشروط المسبقة 19

الكلمة الافتتاحية

يعتبر نقص وشح المياه الشديد أحد أكبر المعيقات أمام التطور الاقتصادي والتنموي في الأردن. وقد تفاقم هذا الوضع بسبب الزيادة السكانية التي تضاعفت خلال العقدين الماضيين فقط جراء الهجرات القسرية من الدول المجاورة الى الأردن، بالإضافة الى مشاكل المياه المشتركة مع دول الجوار والتغير المناخي التي تؤثر على التزويد المائي في الأردن.

ترتبط أزمة تغير المناخ العالمي ارتباطًا وثيقًا بالمياه، فهي تزيد التقلبات في دورة المياه، مما يؤدي إلى حدوث ظواهر مناخية شديدة، وتقيد إمكانية التنبؤ بتوافر المياه، وتقلل جودتها، مما يهدد التنمية المستدامة والتنوع الحيوي وحقوق السكان في مياه الشرب الآمنة والصرف الصحي.

في مواجهة هذه التحديات، ولتحقيق هدفنا المتمثل في الإدارة المتكاملة الناجحة للموارد المائية في الأردن، نشطت وزارة المياه والري في طرح عدة سياسات جديدة تبين بوضوح قواعد محددة لإدارة مصادر المياه الشحيحة -بكفاءة وبشكل مستدام. أوضحت هذه السياسات التدابير والإجراءات اللازمة لتحقيق أهدافنا الوطنية للأمن المائي على المدى الطويل والموجهة بالنتائج المبنية على الإستراتيجيات والسياسات والخطط المتبناة سابقا ويتم تحديثها بناء على هذه النتائج، وهي تشكل معا جزءا لا يتجزأ من جهود الإدارة الشاملة التي تم تحقيقها.

أتقدم بالشكر والامتنان لفريق العمل الذي أعد هذه السياسة، وقد قام فريقي ببذل جهود كبيرة لتعزيز إدارة المياه التي تدعم هذه السياسة على جميع المستويات، والتي تشمل تنفيذ إطار قانوني مناسب والأدوات التنظيمية وتعزيز القدرات المؤسسية الفعالة ودعم خطط الإدارة المناسبة التي تتكيف مع مفاهيم المشاركة وتطبيق اللامركزية مجتمعة تحت مظلة الإدارة المتكاملة للمصادر المائية، وإنني على يقين بأنها ستعطي النتائج المتوخاة في المستقبل القريب.

المهندس رائد أبو السعود

وزير المياه والري

1. المقدمة

أصدرت المملكة الأردنية الهاشمية سياستها الوطنيّة للتغيّر المناخي للأعوام 2022 – 2050 (وزارة البيئة، 2022) والتي من خلالها تقدم التوجيهات من أجل بناء مجتمع ذا منعة في مواجهة التغير المناخي، قادر على المساهمة في الجهود العالمية للوصول إلى الحياد الكربوني بحلول عام 2050 بما يتفق مع أهداف اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ. وتتماشى سياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه مع التوجيهات العامة للسياسة الوطنية للتغير المناخي (2022-2050)، والتي من المتوقع أن تساهم في: (أ) التخفيف من آثار تغير المناخ من خلال تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة وتعزيز الاقتصاد منخفض الكربون، و (ب) التكيف مع تغير المناخ من خلال اعتماد ممارسات تقلل من مكامن الضعف وتعزز الصمود في مواجهة تغير المناخ، و(ج) التنمية المستدامة من خلال تعزيز النمو الشامل والمستدام وتوليد فرص العمل وتحسين جودة حياة الأفراد عموماً (الأمن الغذائي والمائي، والوصول إلى الطاقة النظيفة، والظروف الصحية، إلخ). وقد تم أخذ هذه الأهداف بالاعتبار عند تطوير سياسة قطاع المياه الجديدة لبناء المنعة لمواجهة تغير المناخ.

يعتبر نقص وشح المياه الشديد أحد أكبر المعيقات أمام نمو الأردن، حيث يتراوح معدل الهطول المطري حاليا ما بين 30 الى 570 ملم سنويا، علما بأن أقل من 10٪ من المعدل السنوي الإجمالي (7000 مليون متر مكعب) متجدد وقابل للاستخدام على شكل تصريف سطحي وتغذية للمياه الجوفية (أقل من 700 م.م^3). وتعد حصة الفرد في الأردن من المياه من أقل الحصص المائية في العالم (اقل من 100م^3/الفرد/السنة) وهي في نقصان مستمر جراء النمو السكاني والهجرات القسرية من الدول المجاورة الى الأردن. كل هذا ينعكس سلباً على قطاع المياه بسبب زيادة الطلب على المياه ومحدودية الموارد المائية مما أدى الى هبوط حاد في مستوى سطح المياه الجوفية وتدفقات مياه الأنهار فضلاً عن تناقص المياه بسبب تغير المناخ، فهو لا يسبب ظاهرة الاحتباس الحراري العالمية فحسب، بل إنه يرفع درجة الحرارة في المنطقة ويسبب تباعد وتناقص الهطولات المطرية. تشير البيانات التاريخية لمحطات الرصد إلى زيادة كبيرة في جميع متغيرات درجة الحرارة بمرور الوقت، لكن معدل الزيادة أعلى في الدرجات الدنيا (مثلًا، 0.036 درجة/ سنة) مقارنة بمعدل الزيادة في الدرجات العظمى (0.007 درجة/ سنة) (وزارة البيئة، 2022ب). من ناحية أخرى، لم يشهد معدل الهطول المطري الموسمي تناقصاً ملموساً، حيث يبلغ المعدل 0.6 ملم سنوياً (وزارة البيئة، 2022 ب)، لكن معدلات الرطوبة النسبية والتبخر-النتح المحتمل أظهرت تزايداً كبيراً وبنسبة 0.080٪ سنوياً و17.1 ملم / سنوياً على التوالي (وزارة البيئة، 2022ب؛ عبد الله، 2015).

تم تنفيذ أحدث دراسة للسيناريوهات المناخية الإقليمية وتقييمات أثر المناخ في تقرير الاتصال الوطني الرابع (وزارة البيئة، 2022ب)، وفي هذه الدراسة، تمت معايرة البيانات التاريخية والمستقبلية لغاية عام 2100 وفق ستة نماذج تمثيلية (RCM). ومن بين هذه النماذج أظهر النموذج "CYI.NCAR-CCSM" أعلى قدرة على تمثيل بيانات محطة الأرصاد الجوية التاريخية. وباستخدام توقعات هذا النموذج للمناخ من المتوقع أن تشهد المملكة تغيرات مناخية واضحة (بناء على السيناريوهات RCP 4.5 وRCP8.5) ورغم أن هذه التغيرات طفيفة في السيناريو الأكثر تفاؤلاً، إلا أنها أكثر وضوحاً في درجات الحرارة وهطول الأمطار والتبخر المحتمل، وتظهر أنماط مخاطر متوسطة في مناطق مختلفة. من ناحية أخرى، فإن المخاطر في السيناريو غير المتفائل (RCP8.5) ستكون قاسية وتغطي المملكة بأكملها، فمن المتوقع أن يؤدي تغير المناخ إلى تحول نموذج المناخ في الأردن، لا سيما من النواحي التالية:

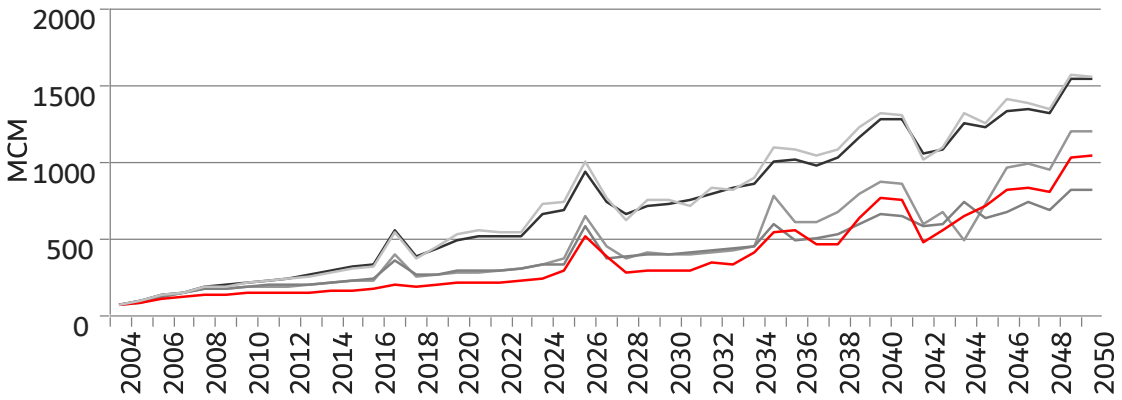
- **ارتفاع درجة الحرارة** - تتنبأ جميع النماذج بارتفاع معدل درجات الحرارة، فوفقا للسيناريو للفترة من 2070-2100 قد يرتفع معدل درجات الحرارة بمقدار 2.1 درجة (1.7 إلى 3.2 درجة) إلى 4 درجات (3.8 – 5.5 درجة).
- **نقصان الهطول المطري ووفرة المياه** – قد تتناقص الأمطار بين عامي 2070 – 2100 بنسبة 15% (-6% إلى 25%) في السيناريو RCP4.5، وبنسبة -21% (9% إلى -35%) في السيناريو RCP8.5. وقد يكون الانخفاض أوضح في الجزء الغربي من المملكة، ومع أن توقعات الهطول المطري متفاوتة إلى حد كبير، إلا أنها تشير عموماً إلى تناقص بنسبة 15% - 60% من عام 2011 إلى 2099.
- **تغير المواسم (صيف أكثر حرارة، وشتاء وخريف أكثر جفافا)** – من المتوقع أن يشتد نمط ارتفاع الحرارة خلال فصل الصيف، في حين أن تراجع الهطول المطري سيكون أكثر حدة في فصلي الشتاء والخريف، فعلى سبيل المثال، سيتناقص متوسط الهطول المطري ليصل إلى -35% بحلول خريف 2100.

- **زيادة في شدة الموجات الحارة** – يشير تحليل درجات الحرارة الشهرية في فصل الصيف وتغيرها من عام لآخر إلى توقعات بأن تتجاوز الحرارة عتبات معينة في المستقبل، ومن التوقعات المتشائمة الممكنة أن تتجاوز درجات الحرارة القصوى في المملكة ككل 42-44 درجة بحلول عام 2100.
- **ازدياد عدد حالات الجفاف وشدتها وازدياد عدم اليقين بشأن دورة المياه** - سيزداد الحد الأقصى لعدد أيام الجفاف المتتالية في النموذج المرجعي إلى أكثر من 30 يومًا للفترة 2070-2100. في المقابل، تظهر القيم السنوية سنوات مطيرة محتملة في نهاية القرن. يمكن تعويض حالات الجفاف الأكثر شدة (جزئيًا) بالسنوات المطيرة، إلا أن ذلك سيكون ضمن سياق انخفاض إجمالي في هطول الأمطار. وسيزداد التبخر، كما أن حالات هطول الثلوج ستتناقص بشكل كبير، وذلك سيزيد إدارة المياه تعقيداً، ومع التغير المستمر للمناخ، من المتوقع أن يزداد احتمال حدوث حالات الجفاف بأكثر من ثلاثة أضعاف؛ أي من ثماني حالات جفاف إلى 25 حالة جفاف كل 30 عامًا.

تشير دراسات عدة إلى أن ضغوط التغير المناخي وآثاره على قطاع المياه ستشتد مع مرور الوقت، ومن المتوقع أن يزداد شح المياه حدة بعد نحو عام 2040 (وزارة البيئة، 2022ب، عبد الله 2020).

يمكن مقارنة آثار السيناريوهات الاجتماعية والاقتصادية والتي تشمل محركات بعيدة عن التغير المناخي (خصوصاً ارتفاع الطلب) مع سيناريوهات تغير المناخ باستخدام نماذج WEAP (www/weap21.org) التي تتوفر لجميع الأحواض المائية الرئيسية في الأردن وللمملكة ككل، والتي تم استخدامها على سبيل المثال في الخطة الوطنية للمياه وخطة إحلال وإعادة توزيع المياه وأيضاً في البلاغات الوطنية بشأن تغير المناخ.

يوضح **الشكل 1** العجز المائي (الخط الأحمر) بسبب تغير المناخ (السيناريو المتوسط SRES A1B)، وتشير الخطوط الرمادية إلى العجز المائي نتيجة ارتفاع الطلب على المياه إثر تطورات اجتماعية واقتصادية مختلفة.



الشكل (1): العجز المائي الناتج عن التغير المناخي مقارنة بالعجز الناتج عن التطور الاجتماعي والاقتصادي حتى عام 2050 في حوض نهر الأردن

إن الاستنتاج الرئيسي لهذا التحليل القائم على نموذج التقييم والتخطيط (WEAP) هو أن تأثير التغير المناخي على الاردن يختلف عن جميع مناطق العالم بحيث يسهم التغير المناخي في العجز المائي المستقبلي (تناقص المياه المتاحة) بقدر ما تسهم التنمية الاجتماعية والاقتصادية والتغيرات الجيوسياسية في زيادة الطلب على المياه.

يعد قطاع المياه أكثر تأثرا بالتغير المناخي حيث تشمل الآثار المتعلقة بالمياه انخفاضاً في كميات المياه المتاحة وظهور أنماط موسمية أقل موثوقية وزيادة في شدة الجفاف مما يؤثر على كميات التخزين المائي وتغذية المياه الجوفية والاضرار بالزراعة البعلية، من ناحية أخرى فإن الآثار الناجمة عن شدة الفيضانات تسبب الأضرار في البنى التحتية المختلفة جراء تعرضها لكميات تفوق قدرتها الاستيعابية. وتسبب الأمطار الشديدة أيضا زيادة في انجراف التربة والذي يسبب خسائر في تخزين المياه في التربة وترسب الطمي في الخزانات المائية، هذا ويسبب ارتفاع درجات الحرارة زيادة في التبخر وبالتالي زيادة الطلب على مياه الري، ويؤثر ارتفاع درجات الحرارة أيضا على كفاءة محطات معالجة مياه الصرف الصحي.

يعتبر التغير المناخي عاملا مضاعفا للتهديدات (البنك الدولي، 2014) مما يفاقم المشاكل القائمة في قطاع المياه. إن زيادة الضغوط المناخية المستقبلية تضع الركيزة الأساسية لسياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه وتنفيذها. يقوم المبدأ العام لهذه السياسة على أساس أن الحلول لقطاع المياه هي تصميم بنية تحتية ذات منعة وبعمر افتراضي طويل قادره على تحمل صدمات التغيرات المناخية الحادة وكذلك التغير الكبير في درجات الحرارة وكميات المياه المتوفرة كما هو متوقع بعد عام 2040.

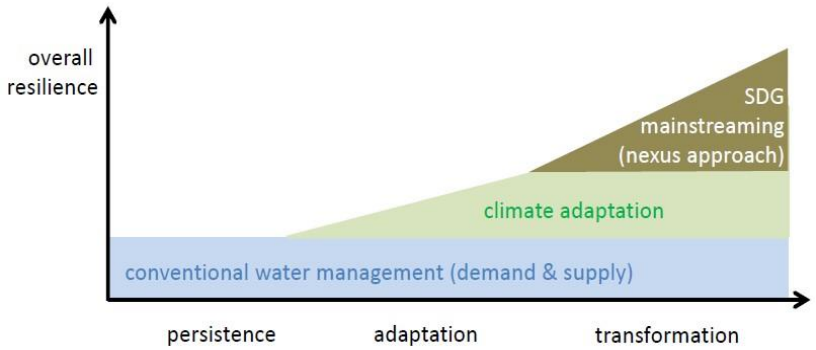
2. المبادئ الارشادية

تستجيب هذه السياسة للتعامل مع التحديات التي يفرضها التغير المناخي، فهي تقوم على مبدأ **المنعة كمبدأ إرشادي**. تعرف "المنعة" بأنها القدرة على استيعاب الاضطرابات مع الحفاظ على البنية والمهام (Rockstorm وآخرون، 2014). يحتاج قطاع المياه في الأردن لبناء مرونة في الاستجابة لمزيج التغيرات المناخية والاضطرابات والصدمات الأخرى. توفر سياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه الخلفية والمفهوم والحلول وآلية التنفيذ لبناء المنعة. وتقدم خطة العمل المرافقة لهذه السياسة المزيد من التفصيل حول الجانب التنفيذي. المستويات الثلاث الرئيسية لبناء المنعة هي (البنك الدولي، 2014):

- **الصمود او الاستمرارية (Persistence):** درجة الاضطراب التي يمكن أن يتعرض لها القطاع دون تغيير حالته أو بنيته.
- **التكيف (Adaptation):** قدرة القطاع على التكيف والتنظيم الذاتي والتعلم مع البقاء على نفس الوضع الحالي.
- **التحول (Transformation):** قدرة القطاع على الانتقال إلى وضع جديد بعد الأزمة أو الصدمة.

إن تطبيق المستويات الثلاثة لبناء المنعة بشكل تتابعي يعزز قوة الاستجابة للضغوط المتزايدة الناجمة عن التغير المناخي (**الشكل 2**). على سبيل المثال، في مجال الري: في البداية وفي ظل التقلبات المناخية الحالية وتغير المناخ المعتدل فان استمرارية (صمود) الزراعات المروية لا يمكن أن يتحقق إلا من خلال زيادة كميات مياه الري من أجل التعويض عن ارتفاع كمية التبخر. وفي حال اشتداد أثر التغير المناخي في المستقبل وقلة كميات المياه المتاحة يتطلب ذلك من القطاع الزراعي *التكيف* من خلال استبدال النمط الزراعي بالزراعات ذات الاستهلاك المائي القليل واستخدام التكنولوجيا الحديثة في الري. أما إذا تفاقم تأثير التغير المناخي إلى أبعد من ذلك مع جفاف أكثر شدة ونقص شديد في المياه المتاحة، فلا مفر من التحول وربما يستدعي الأمر استبدال النشاطات الزراعية بأنشطة أخرى تستهلك كميات قليلة من المياه وذات مردود اقتصادي أعلى.

وينبغي ألا يُنظر إلى هذا التحول كتهديد، بل على أنه فرصة جديدة للتنمية المستدامة مثل التحول إلى إنتاج الطاقة المتجددة، وهذا يتطلب التخطيط والإعداد المبكر، لتعليم وتدريب المزارعين على المدى الطويل للتغيير والبحث عن فرص دخل اخرى.



الشكل (2): تمثيل مفهوم التتابعية لمستويات بناء المنعة لقطاع المياه: الصمود والتكيف والتحول

إن مفهوم المنعة وتزايد قوة الاستجابة للتغيرات المناخية في المستقبل يحتم إعادة النظر في الحلول (أدناه) وتحديد أولوياتها لقطاع المياه وذلك وفقاً لمدى ملاءمتها لتأثيرات التغير المناخي المتوقعة بحسب العمر الافتراضي لهذه الحلول (العمر الافتراضي لبعض البنى التحتية لقطاع المياه يمكن ان يصل الى 100 سنة)، هذا وستحتاج الحلول الى تقوية حسب شدة ضغوطات التغير المناخي. تضع هذه السياسة الإطار للعمليات الاستباقية والتكيفية للوصول لقطاع مياه منيع. وبناء المنعة يمكّن قطاع المياه من التعامل مع التغيرات المناخية والضغوط الأخرى بما في ذلك أيضا صدمات أسعار الطاقة في الأسواق

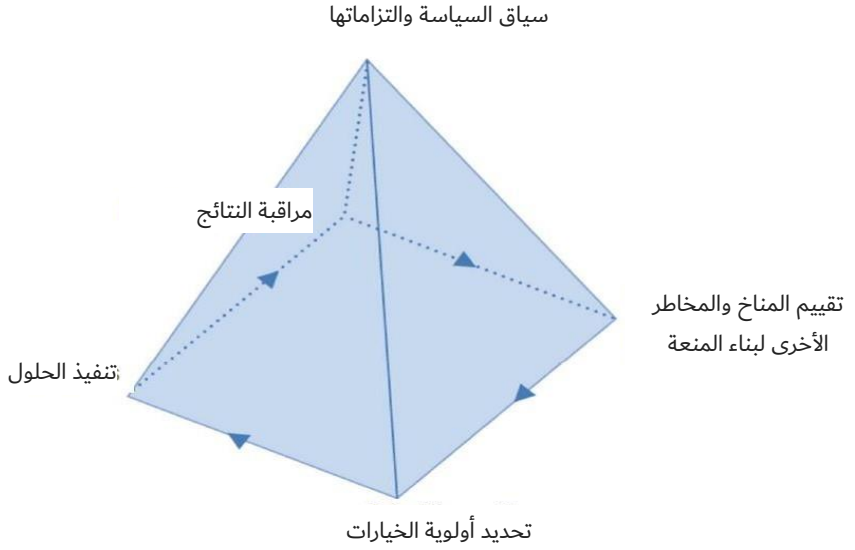
العالمية والتي من المحتمل أن تزداد في المستقبل (قطاع المياه الأردني يستهلك قدراً كبيراً من الطاقة، وعلى غرار قطاع الطاقة، فهو يعتمد بشكل كبير على الوقود الأحفوري وبالتالي فهو معرض لمخاطر صدمات الأسعار). هذا ويجب أن تشمل بناء المنعة تدابير للتكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره وتدابير أخرى لبناء القدرات.

تضمنت الإستراتيجية الوطنية للمياه مفهوم المنعة الذي يتطلب أن يكون الأردن أكثر منعة لمواجهة الضغوط على إمدادات المياه في المستقبل، وتعد المنعة أيضاً الركيزة الرئيسية في سياسة إعادة توزيع المياه. كما بينت سياسة التغير المناخي الوطنية أن الهدف الوطني على المدى الطويل هو أن يكون قطاع المياه أكثر منعة لمواجهة تأثيرات التغير المناخي. وقد بُنيت خطة الاستجابة الأردنية على أساس "الإطار الشامل المرتكز على المنعة"، وبهذا تكون هذه السياسة قد بنيت على التشريعات والخطط القائمة.

تؤكد الإدارة المتكاملة لمصادر المياه (IWRM) على ضرورة إدارة تقلب المناخ من خلال جمع البيانات وإدارتها، والبنية التحتية، والتخطيط، والتنسيق بين المؤسسات، فهذه هي العوامل اللازمة للتكيف مع تغير المناخ. وبهذا، يعتبر **نهج الإدارة المتكاملة لمصادر المياه (IWRM) مبدءً إرشادياً آخرًا** لسياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي لقطاع المياه. يجب أن ترتكز الحلول القوية والمرنة لقطاع المياه على نُهُج الإدارة المتكاملة القائمة حالياً والتي هي أساس الإستراتيجية الوطنية للمياه، وأن يتم تطبيق وتفعيل هذه النُّهُج وتعديلها للتكيف مع التغير المناخي بهدف تحقيق التنمية المستدامة كما تقتضيه أهداف التنمية المستدامة (SDGs) (الأمم المتحدة، 2015) (انظر **شكل 3**). تعد هذه الأهداف متكاملة وقابلة للتحول بطبيعتها. يجب أن يتم تنفيذ أهداف التنمية المستدامة على المستوى الوطني بناء على نهج شامل للأهداف والغايات ذات الصلة بالبيئة والتنمية وليس فقط الأهداف والغايات ذات الصلة بقطاع المياه والصرف الصحي (SDG 6) ولكن أيضا تلك المتعلقة بالقضاء على الفقر (SDG 2) والصحة والرفاه (SDG 3) والطاقة النظيفة وبتكلفة يسيرة (SDG 7) والنمو الاقتصادي وفرص العمل الكريم (SDG 8) والصناعة والابتكار والبنية التحتية (SDG 9) والمدن والمجتمعات المستدامة (SDG 11) والإنتاج والاستهلاك المسؤولان (SDG 12) والمناخ (SDG 13) والمساواة بين الجنسين (SDG 5) والحياة في البر (SDG 15).

تتواءم هذه السياسة أيضاً مع الإستراتيجية الوطنية للمياه 2016-2025 التي تشير بوضوح إلى الأهداف 1.6 (الحصول على مياه الشرب للجميع) و2.6 (الحصول على خدمات الصرف الصحي بشكل كاف وعادل) و3.6 (تحسين جودة المياه) و4.6 (رفع كفاءة استخدام المياه في جميع القطاعات) و5.6 (الإدارة المتكاملة لمصادر المياه على جميع المستويات) و6.6 (حماية وتعافي النظم الإيكولوجية ذات الصلة بالمياه) و5.11 (تقليل الخسائر الاقتصادية المباشرة المتعلقة بالناتج المحلي الإجمالي العالمي بسبب الكوارث، ومنها ذات الصلة بالمياه).

ومن الضروري دمج سياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي لقطاع المياه مع سياق السياسات الحالي (انظر القسم بشأن سياق السياسات)، حيث تقوم هذه السياسة بتقييم المناخ وغيرها من المخاطر المتعلقة بالمياه (انظر قسم المعلومات العامة) بهدف تحديد أولويات الخيارات وتنفيذ الحلول ومتابعة النتائج (انظر قسم التنفيذ).



الشكل (3): أبعاد سياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه (Verner، 2012)

3. منطق وأهداف وسياق السياسة

نظراً للتحديات الكبيرة الناجمة عن التغير المناخي والضغوط الأخرى، فإن منطق هذه السياسة هو توفير إطار ومنهجية لتعزيز منعة قطاع المياه على أساس النهج القائم للإدارة المتكاملة للمصادر المائية وبطريقة منهجية من خلال:

1. تحديد أولويات الحلول وفقا لمجموعة عوامل مناخية محددة وغيرها من المعايير المعتمدة،
2. تطبيق خطوات الوقاية من التغير المناخي على الحلول أو الاستثمارات،
3. مراقبة وتقييم النتائج على أساس المؤشرات المستمدة من بند1 و2.

تمكن هذه الأهداف من إدراج التكيف مع التغير المناخي (والتخفيف من آثاره) ضمن الإطار المؤسسي القائم.

يقصد بإدراج التكيف مع التغير المناخي أن تبنى السياسة على منظور التغير المناخي واعطاء قيمة اضافية للأهداف والأولويات والتدابير والاستراتيجيات والسياسات القائمة وخطط قطاع المياه والقطاعات ذات الصلة عوضا عن القيام بنشاطات فردية جديدة.

تعد هذه السياسة وثيقة مكملة بنيت على مجموعة شاملة من الإستراتيجيات والسياسات وخطط العمل التي قامت الوزارة بتطويرها وهي:

- **الإستراتيجية الوطنية للمياه (وخطة العمل)** والتي تضع الأهداف لقطاع المياه وتمثل الاستجابة الأولى لالتزام الأردن في تحقيق الأهداف الأممية للتنمية المستدامة تأكيداً على الحاجة إلى تنسيق أقوى بين القطاعات.
- **الخطة الوطنية للمياه** التي تتضمن خطط إدارة مصادر المياه والطلب عليها.
- **سياسة استغلال المياه السطحية** التي تتناول التفاعل ما بين المصادر المتعددة والمتفاوتة في جودتها وبشكل خاص مياه الصرف الصحي المعالجة لتحقيق أقصى قدر من كميات التزويد الصالح للاستخدام وتعظيم صافي الفائدة من الاستخدام لكل متر مكعب من المياه.
- **سياسة استدامة المياه الجوفية** والتي تهدف إلى تحقيق الاستدامة لمصادر المياه الجوفية من خلال إدارة استخراج المياه والعمل تدريجياً على تخفيض الاستخراج لتحقيق مستوى الضخ الآمن اللازم للحفاظ على موارد المياه الجوفية على المدى الطويل، كما تنظم حماية مناطق تغذية المياه الجوفية من التلوث وكذلك التغذية الاصطناعية للمياه الجوفية وتتضمن كذلك مسؤولية التوعية والمحافظة على المياه وتشير إلى الإدارة المتكاملة لمصادر المياه.
- **سياسة إعادة توزيع المياه** والتي تهدف إلى تحديد الأولويات وإعادة تخصيص المياه من مصادر مختلفة
- (مثل استخدام المياه الجوفية مع مراعاة مستوى الضخ الآمن) بين مختلف القطاعات والمحافظات وفقاً للقدرة الاستيعابية وفي نفس الوقت الحد من فاقد المياه.
- **سياسة إحلال المياه وإعادة الاستخدام (وخطة عملها)** والتي تهدف الى استبدال المياه العذبة بالمياه العادمة المعالجة وربما مصادر مياه غير تقليدية أخرى مع تجنب الآثار السلبية على نوعية المياه والتربة. وتتناول السياسة أيضاً مبادئ الإدارة المتكاملة لمصادر المياه.
- **سياسة إدارة الطلب على المياه** والتي توضح مجموعة واسعة من تدابير بناء القدرات والتدابير المؤسسية والاقتصادية والتقنية لإدارة الطلب على المياه.
- **سياسة كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة (وخطة عملها)**، والتي تهدف إلى تخفيض استهلاك الطاقة الكلي في مرافق المياه بنسبة 15% وزيادة حصة الطاقة المتجددة الى 10% من إمدادات الطاقة الكلية للقطاع.
- **الخطة الاستثمارية الرأسمالية لقطاع المياه** والتي توضح ترتيب اولويات مشاريع البنى التحتية لقطاع المياه والمعايير الاقتصادية والمالية.
- **خطة تقليل الخسائر لقطاع المياه (المعيار الهيكلي)** والتي توضح خيارات لاسترداد التكاليف في قطاع المياه.
- خطة إدارة الجفاف.

إضافة إلى الوثائق السابقة، فقد اعتمدت هذه السياسة على سياسات وإستراتيجيات ومبادرات لمؤسسات أخرى ذات الصلة بقطاع المياه وهي:

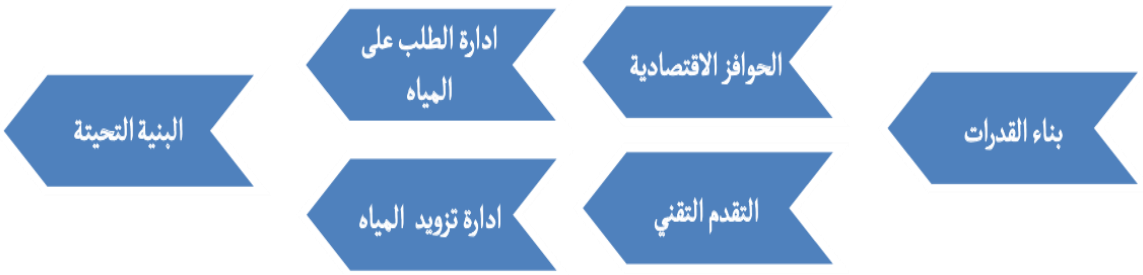
- السياسة الوطنية للتغير المناخي (وزارة البيئة، 2022ب).
- تقرير البلاغات الوطنية الرابع لاتفاقية تغير المناخ والذي يقدم أنشطة التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره في الأردن حسب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن التغير المناخي (وزارة البيئة، 2022أ).
- المساهمة المقررة على الصعيد الوطني (INDC) مع السياسة الوطنية للتغير المناخي وتقرير البلاغات الوطنية الثالث لاتفاقية تغير المناخ يوفر الارتباط إلى جدول أعمال التغير المناخي الدولي والتمويل والمساهمة الوطنية حيث تهدف الى خفض انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة 14٪ على الأقل، وفي حال أصبح التمويل الدولي متاحاً، سيتم خفضها بنسبة 12.5% أخرى بحلول عام 2030.
- الخطة الوطنية للتكيف مع التغير المناخي في الأردن (وزارة البيئة، 2021).
- خطة الاستجابة للأزمة السورية.
- خطة النمو الأخضر (المقرر الانتهاء من إعدادها عام 2016) والتي تشمل قطاع المياه ضمن ست قطاعات.
- أهداف التنمية المستدامة والتي بدأ الأردن بتنفيذها في عام 2016.

تحتوي هذه الإستراتيجيات والسياسات والخطط على جميع العناصر المطلوبة أو اللبنات الأساسية لبناء قطاع مياه منيع. وقد بنيت سياسة التغير المناخي على المكونات المناخية ذات الصلة بكل من هذه الوثائق وتعمل على دمج هذه المكونات ضمن التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره، ويتبع هذا التكامل نهج **الترابطية** الذي يقوم بدوره على دمج حلول قطاع المياه مع أهداف التنمية المستدامة (انظر قسم الترابطية في الإستراتيجية الوطنية للمياه). وتعزز سياسة التغير المناخي التنسيق ما بين المؤسسات ذات الصلة بقطاع المياه وخارجها فضلا عن أهمية **تجانس السياسة** في تطوير حلول قوية وبناء المنعة لتحقيق التنمية المستدامة. وتعتبر اتفاقية باريس بشأن التغير المناخي سياقاً اضافياً للسياسة، حيث نصت الاتفاقية على أن حلول التخفيف من آثار التغير المناخي تتمثل في "الإبقاء على ارتفاع متوسط درجات الحرارة في حدود 1.5 درجة مئوية". وتهدف الاتفاقية الى تقييم "احتياجات التكيف بهدف مساعدة الدول النامية" وتقترح كذلك "برامج تمويلية بهدف دمج تدابير بناء المنعة وتضمين آثار التغير المناخي". هذا ومن الممكن أن تبنى السياسة الوطنية لبناء منعة في مواجهة التغير المناخي على التحسينات التي طرأت على سياق السياسات الدولية بحيث تستغل هذا الحافز من أجل الحماية من أثر التغير المناخي.

وينطبق مبدأ **"الإدارة التكيفية"** أيضاً على هذه السياسة، حيث من الضروري إعادة تقييم منطق السياسة وأهدافها وأولوياتها ومراقبة الأداء والإنجاز المحرز دورياً وبشكل يتواءم مع أي معرفة جديدة في قطاع المياه وغيرها من القطاعات بما في ذلك المستجدات العلمية والعملية في علوم/ خدمات المناخ، ويماثل هذا عملية الرصد والتقييم والتكيف المتبعة في خطة الاستثمار لقطاع المياه، لذلك سيتم مراجعة هذه السياسة وتحديثها بشكل دوري بالتوافق مع خطة استثمار القطاع، وستخدم هذه السياسة الغرض منها على أكمل وجه إذا تمت معاملتها على أنها وثيقة حية (مثلاً، إذا كانت منشأة على موقع إلكتروني)، بحيث يجري تحديثها وتعديلها بشكل دوري.

4. تنفيذ السياسة: الأوليات وتضمين الحلول والمراقبة

يتطلب بناء المنعة، لأثر التغير المناخي وأي ضغوط أخرى، الاستفادة (والتنسيق) من مجموعة واسعة من الحلول والتي تشكل معا سلسلة متصلة بدءاً من الحلول "الفنية" (بناء القدرات) الى الحلول "الاستثمارية" (البنية التحتية).



الشكل (4): مجموعة من الحلول الفنية والاستثمارية لتنفيذ سياسة التغير المناخي في قطاع المياه

يشكل **نهج الإدارة المتكاملة لمصادر المياه** نقطة انطلاق لهذه السياسة فهو يشتمل على العديد من الحلول ذات الصلة من أجل التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره، وفيما يلي قائمة من الحلول لقطاع المياه بدءا من الإجراءات "الاستثمارية" (معظمها في البنية التحتية) وانتهاء بالإجراءات "الفنية" (كالحلول الاقتصادية وبناء القدرات):

- استنفاد جميع خيارات تجميع وتخزين المياه، كالسدود والخزانات والبرك والصهاريج وتغذية طبقات المياه الجوفية وتخزين المياه الجوفية وتخزين مياه التربة.
- مصادر مائية جديدة وتشمل الحصاد المائي (بالتزامن مع الري التكميلي للحماية من الجفاف وآثار تغير المناخ وزيادة كفاءة استخدام المياه في الزراعة البعلية والتي تغطي حوالي 60٪ من الأراضي الزراعية في الأردن) ونقل المياه وجمع مياه الصرف الصحي ومعالجتها وإعادة استخدامها، وتحلية المياه لأغراض التخفيف من آثار التغير المناخي حيث يحتاج هذا الخيار الاعتماد على الطاقة المتجددة.
- المحافظة على نوعية المياه وتحسينها لزيادة توفير المياه للاستخدام غير المقيد.
- استيراد المنتجات ذات الاستهلاك العالي للمياه والاستغناء عن انتاجها.
- أخذ الاعتبارات المائية في تخطيط استعمالات الأراضي وإدارتها وتنظيمها، بما في ذلك وقف النمو الحضري على حساب الأراضي الزراعية والرعي الجائر مما يؤدي الى التصحر وتدهور الأراضي وفي المقابل تعزيز الزراعة وحماية مناطق تغذية المياه الجوفية من التلوث وتعزيز التغذية الطبيعية للمياه الجوفية.
- الحوافز الاقتصادية لترشيد استهلاك المياه (والطاقة) وتعزيز توظيف الطاقة المتجددة في قطاع المياه.

إدارة الطلب على المياه (والطاقة): إما بالتدابير الفنية –من خلال إعادة تأهيل البنية التحتية والحد من خسائر نقل المياه للزراعة (على سبيل المثال، استبدال المحاصيل المستهلكة للمياه بمحاصيل مقاومة للجفاف، واستخدام المياه المالحة، وتحسين استخدام مياه الأمطار، وزيادة كفاءة الري) أو التدابير الاقتصادية (مثل تعرفة المياه) أو التوعية وتغيير السلوك في استخدام المياه.

- تحسينات في كفاءة استخدام المياه، كإدارة الطلب على المياه وإعادة توزيعها بحيث تؤدي إلى توفير في الطاقة.
- تحسين نظم جمع البيانات المناخية والرصد والإنذار المبكر.
- التدريب وتنمية القدرات والتي تتضمن:

- توعية المواطنين وتغيير السلوك والعمل من خلال المبادرات المختلفة مثل منتدى المياه بالمناطق المرتفعة، والتعاون مع المبادرات النسائية لأن للنساء والفتيات دور أساسي في مكافحة آثار تغير المناخ وإدارة الموارد وحماية البيئة في المنزل والحي والمجتمع المحلي وذلك يؤهلهن لأداء دور رئيسي على المدى الطويل في الحد من آثار تغير المناخ وتطوير وتنفيذ إستراتيجيات التكيف والاستدامة، وكذلك إشراك الشباب والأشخاص ذوي الإعاقة بما أنهم من الفئات الأكثر تأثراً بتغير المناخ ومن المؤثرين في التوعية والتغيير بشأن تغير المناخ.
- وجود الارادة السياسية للتعامل مع التغير المناخي.

- إدراج الخبرات المناخية في مجال إدارة المياه، كتيسير استخدام بيانات تغير المناخ للتخطيط والإنذار المبكر (الخدمات المتصلة بالمناخ).
- تدريب الخبراء على كتابة مقترحات مشاريع تتوافق مع معايير صناديق تمويل المناخ الدولية.

في ظل الانخفاض المتوقع في مجموع المياه المتاحة نتيجة للتغير المناخي في المنطقة، تظهر الحاجة للتركيز بوجه خاص على الحد من الطلب على المياه (أي إدارة الطلب)، ومن أجل سد العجز المائي المتزايد فلا بد من تحري كل الحلول الفنية والاستثمارية إلى أقصى حد ممكن بطريقة منسقة، ومن المهم أيضا تحديد أولويات تضمين آثار التغير المناخي في جميع الحلول لمواجهة تحديات التغير المناخي ولجعلها جزءاً لا يتجزأ من تنفيذ أهداف التنمية المستدامة (SDG) على الصعيد الوطني.

ومن أجل التصدي للتغير المناخي وتعزيز المنعة لقطاع المياه، لا بد من تطوير معايير جديدة (اضافة للمعايير المعتمدة حاليا) **لتحديد أولويات الحلول** والتدابير، وعلى سبيل المثال مواءمة الحلول مع مستوى آثار التغير المناخي المتوقع التعرض له خلال العمر الافتراضي لمرافق المياه أو التوافق ما بين التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره. يجب أن تكون معايير تحديد أولويات الحلول متكاملة ومدرجة في أولويات قطاع المياه الحالية ومتماشية معها (كالكفاءة المالية والجدوى والضرورة القصوى)، كما هو متبع في وضع أولويات الاستثمارات المدرجة في الخطة الاستثمارية لقطاع المياه.

فيما يلي قائمة متكاملة لمعايير تحديد الأولويات المتصلة بالمناخ وغيره من القضايا:

1. الكفاءة المالية - تقاس إما بكميات المياه الموفرة أو الزيادة في كميات المياه المزودة لكل دينار (التكيف) أو خفض انبعاثات CO_2 لكل دينار (التخفيف أو الحد) - وهذا يوسع معيار فاعلية تقليل النفقات كما هو مدرج في الخطة الاستثمارية التي تركز بشكل كبير على جانب التزويد المائي.
2. إمكانية التنفيذ- تقاس بتوفر التمويل من الجهات المانحة أو بمستوى الاتفاقيات التي يمكن التوصل إليها مع القطاعات والوزارات الأخرى.
3. الضرورة القصوى – استناداً إلى معايير الأولوية في الخطة الاستثمارية مثل زيادة حمل محطات الصرف الصحي.
4. القدرة على إيجاد فرص عمل جديدة.
5. القدرة على جسر الفجوة بين الطلب على المياه والمتاح منها على المستوى الوطني.
6. ملاءمة الحلول لشدة تأثير التغير المناخي المتوقعة خلال العمر الافتراضي للبنى التحتية.
7. التوافق بين التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره.
8. معايير أخرى لتحديد أولويات الحلول.

مثل هذه المجموعة الشاملة من المعايير (معايير ذات الصلة بالمناخ وغيرها) تتعدى منهجية التفرقة المعتادة بين حلول الندم وعدم الندم أو حلول النجاح الدائم. إن تحديد أولويات الحلول للتغير المناخي وغيره من الضغوط بما يتوافق مع أولويات قطاع المياه يساعد في بناء المنعة لتشكل خطة متكاملة للتكيف مع التغير المناخي والحد من أثره على قطاع المياه وبشكل يسهم في تطبيق أهداف التنمية المستدامة. فيما يلي جدول يبين الحلول وتقييمها من أجل التخفيف من أثر التغير المناخي على قطاع المياه. يمكن تطبيق هذه المجموعة من المعايير لتحديد أولويات مجموعة كاملة من الحلول الفنية الى الحلول الاستثمارية (انظر أعلاه)، وباتباع نهج الترابط سيتم تحديد الأولويات من قبل فريق متعدد التخصصات لديه خبرات مختلفة من جميع القطاعات ذات الصلة. هذا ويستلزم تحديثها بشكل متكرر وفقا لتوفر أي بيانات ومعلومات جديدة تتعلق بالمناخ أو غيرها. ويمكن عرض أولويات الحلول كما في **جدول 1** التالي أو في شكل بياني (يُذكر أن الجدول مبدئي ويجب أن تتم الموافقة عليه من قبل فريق خبراء متعدد التخصصات):

جدول 1 - تحديد الأولويات للحلول المختارة وفقا للمعايير المتعلقة بالمناخ وغيرها

	الكفاءة المالية*	**أوجه التوافق بين التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره****	**الآثار المناخية*****	**العمر الافتراضي للإجراء********	**مستويات بناء المنعة***********
تحلية المياه (باستخدام الوقود الأحفوري)	1-	1-	ads/ad	3	1، 2

	الكفاءة المالية*	أوجه التوافق بين التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره**	الآثار المناخية***	العمر الافتراضي للإجراء****	مستويات بناء المنعة*****
تحلية المياه (باستخدام الطاقة الشمسية)	1+	1+	جميعها	3	1، 2، 3
إعادة استخدام المياه العادمة واستغلالها لإنتاج الطاقة	1+	1+	ads/m	3	1، 2، 3
حقول الطاقة الشمسية	0	1+	جميعها	3	1، 2، 3
الحصاد المائي	1+	1+	جميعها	3	1، 2
المياه الافتراضية	0	0	ads/ad	1	1، 2
التشجير	1+	1-	m	3	1، 2
تدريب الخبراء	1+	1+	جميعها	2	1، 2، 3

* +1: الكفاءة المالية (مرتفعة)، 0: الكفاءة المالية (متوسطة)، -1: الكفاءة المالية (منخفضة)

** +1: التوافق بين التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره، 0: إما تكيف أو تخفيف، -1: آثار سلبية

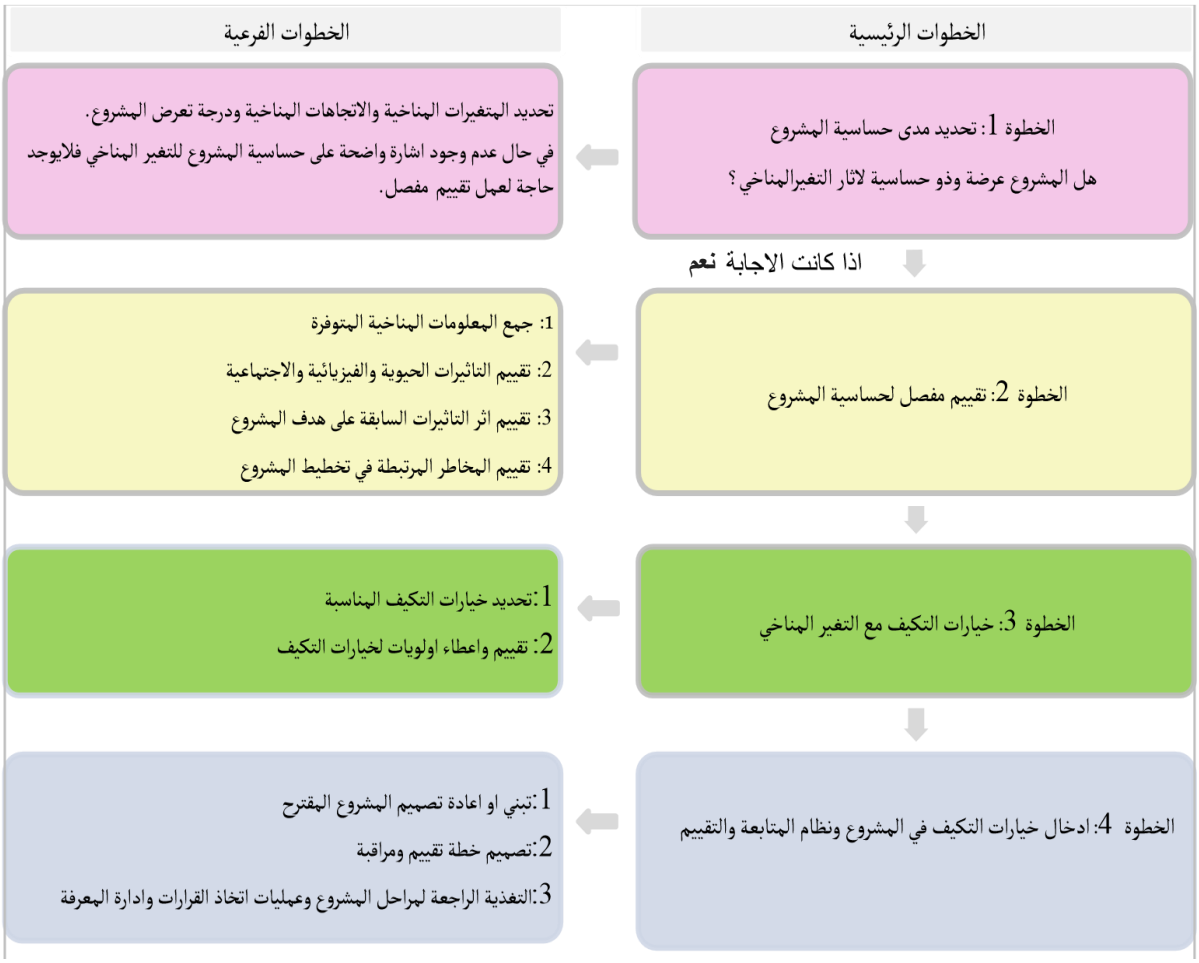
*** (ads): التكيف لانخفاض التزويد المائي، (ad): التكيف مع الجفاف، (m): التخفيف من الآثار

**** 1: على المدى القصير (بضع سنوات)، 2: المدى المتوسط (لغاية 20 عاما)، 3: على المدى الطويل (أكثر من 20 عاما)

***** 1: الصمود (على المدى القصير)، 2: القدرة على التكيف (متوسطة الأجل)، 3: التحول (المدى الطويل)

يعتبر تضمين التغير المناخي في الحلول والاستثمارات خطوة إضافية ومكملة لتحديد الأولويات لتنفيذ سياسة بناء المنعة لمواجهة آثار التغير المناخي على قطاع المياه. كما هو موضح أعلاه، تعتمد هذه السياسة على الحلول والاستثمارات القائمة ضمن الإدارة المتكاملة للمصادر المائية والمخطط لها حاليا في قطاع المياه، منها ما هو مدرج في خطة الاستثمار لقطاع المياه أو المدرجة في خطة العمل لتقليل الخسائر في القطاع. إن حساسية القطاع لآثار التغير المناخي في المستقبل والضغوط الأخرى مع إمكانية المساهمة في بناء القدرة على التكيف (الاستمرار والتكيف والتحول) يختلف باختلاف الحلول، حيث قد تحتاج الحلول الفردية إلى المزيد من التعزيز أو التعديل بهدف تقويتها في ظل ظروف التغير المناخي في المستقبل، هذا وسيتطلب الأمر إيجاد حلول مبتكرة جديدة يتعدى الموجود حاليا لمواجهة التحديات الإضافية الناجمة عن التغير المناخي.

تقوم آلية تضمين التغير المناخي اللازمة لتنفيذ هذه السياسة بتقييم الأثار ذات الصلة لكل حل أو استثمار، فيما يخص الآثار الفيزيائية الحيوية والاجتماعية والاقتصادية وما ينتج عنها من الضعف والمخاطر، وعليه يتم تحديد التعديلات والإجراءات الإضافية المطلوبة. يبين **الشكل 5** الخطوط العريضة لخطوات تضمين التغير المناخي في الحلول والاستثمارات.



الشكل (5): خطوات تضمين آثار التغير المناخي في الحلول والاستثمارات

تعتبر سياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه الأولى من نوعها في منطقة الشرق الأوسط بمنهجيتها ونشاطاتها المتكاملة في التكيف (والتخفيف من الآثار) ومعايير الاستدامة ضمن أولويات وأنشطة القطاع الحالية، مما يساهم في إتاحة الفرصة لتوظيف ازدياد الوعي بشأن تغير المناخ (اتفاقية باريس) من أجل:

- تنفيذ وتعزيز تدابير الإدارة المتكاملة للمصادر المائية التي تأخر تنفيذها.
- توفير تمويل جيد لمشاريع التغير المناخي في قطاع المياه.
- جعل الأردن رائداً في النمو الأخضر بما يتناسب مع التغير المناخي.

5. خطة العمل

يتطلب تنفيذ هذه السياسة وضع خطة عمل تشمل الأنشطة والاستثمارات والإطار الزمني والأهداف المرحلية ومؤشرات الأداء والجهات المسؤولة. تدعم سياسات وإجراءات التكيف (الملحق 1) رسالة السياسة المتمثلة في "الحد من مكامن الضعف وتعزيز المنعة في مواجهة آثار التغير المناخي بطريقة استباقية" (وزارة البيئة، 2022)، لكن سياسات وإجراءات السياسة لم تصمم لتكون شاملة، بل لتوجه إعداد خطط التكيف المشتركة بين القطاعات.

تشكل الخطة الاستثمارية وخطة تقليل الخسائر لقطاع المياه نقطة الانطلاق لخطة العمل لسياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه. إن تحديد الأولويات لهذه الحلول يتبع المعايير والخطوات المدرجة في سياسة التغير المناخي، وسيتم تعديل أولويات المشاريع كلما اقتضت الحاجة بناء على معايير اضافية ذات الصلة بالمناخ. ويستند تضمين التغير المناخي على سياق المشروع والتأثيرات المناخية المتوقعة على مدار الفترات الزمنية ذات الصلة (القصيرة والمتوسطة والطويلة المدى) وعلى هذا الأساس سيتم تقييم حساسية كل مشروع من المشاريع المدرجة في الخطة الاستثمارية لقطاع المياه وخطة تقليل الخسائر، وبناء على خطوات تضمين التغير المناخي سيتم تحديد التعديلات المطلوبة للمشاريع المخطط

لها والمشاريع الجديدة. يتطلب تحديد الأولويات وتضمين آثار التغير المناخي مشاركة خبراء متعددي التخصصات ومن الممكن دعم عملية تحديد الاولويات بأدوات مختلفة مثل التقييم والتخطيط لقطاع المياه (WEAP).

يجب أن تكون سياسة المنعة قابلة للتطبيق بما يتناسب مع الإستراتيجيات والسياسات والخطط الحالية، وأن تتماشى مراقبة وتقييم الإنجاز مع مؤشرات الأداء الحالية وعلى سبيل المثال تلك المذكورة في وثيقة الأردن 2025 (نسبة الطاقة المتجددة وكفاءة استخدام الطاقة لتزويد المياه وزيادة الري بالتنقيط ومساحة الغابات)، وتشمل المؤشرات الإضافية المتعلقة بالتكيف مع التغير المناخي (والحد من آثاره):

- الصمود لمواجهة شدة التقلبات المناخية/الجفاف/الفيضانات والتعرض لدرجات حرارة أعلى وموجات الحرارة الشديدة
- أوجه التوافق بين التكيف والحد من الآثار التغير المناخي (مثل كفاءة الطاقة واستخدام الطاقة المتجددة)
- قدرة قطاع المياه على الحصول على تمويل من صناديق المناخ الدولي وغيرها.

يوفر نهج الإدارة المتكاملة للمصادر المائية أساساً جيداً لسياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي، إلا أنه غير مدرج بوضوح ضمن سياسات وخطط عمل القطاعات الأخرى خارج قطاع المياه. أما فيما يخص سياسة التغير المناخي فمن الهم فإن التنسيق والتكامل مع القطاعات الأخرى يصبح أكثر أهمية ليتماشى أيضاً مع أهداف التنمية المستدامة.

ينبغي مراعاة النهج الإستراتيجية التالية في تنفيذ هذه السياسة:

5.1 تضمين مخاطر التغير المناخ في إصلاحات سياسات ومؤسسات قطاع المياه

- تضمين آثار التغير المناخي والتكيف معه من ناحية البنية التحتية في الخطة الوطنية للمياه.
- تعزيز القدرات البشرية والفنية والإدارية لمديرية تغير المناخ في وزارة المياه والري والسلطات ذات الصلة.
- اعتماد برامج قائمة على أساس بيانات المخاطر بصفتها أداة للتخطيط للتكيف مع التغير المناخي في وزارة المياه والري.
- دمج النهج التقليدي في تصغير نماذج الدوران العام باتباع نهج تصاعدي قائم على رصد وتقييم الأنماط الفعلية. بهذه الطريقة يمكن إعداد سيناريوهات موثوقة للمناخ والمياه تضم علامات واضحة يمكن تطويرها وتحديثها من أجل اتخاذ قرارات قوية.

5.2 بناء قدرة مؤسسات قطاع المياه على التكيف

- ضمان قدرة المؤسسات المسؤولة عن إدارة المياه وحوكمتها على التكيف بفعالية مع تغير الظروف المناخية.
- تنفيذ برامج توعية واتصالات لضمان فهم مؤسسات ومستخدمي المياه للمخاطر المتعلقة بالتغير المناخي على المياه وطرق الاستجابة لها.
- تحسين أداء وكفاءة شركات المياه من خلال تحسينات تقنية وبناء القدرات في مجال الحد من فاقد المياه.
- تحسين نُهُج إشراك المجتمع إدارة أصحاب المصلحة في مجال المياه وخدمات الصرف الصحي لتعزيز التماسك الاجتماعي والثقة بين المجتمع وشركات المياه في تقديم الخدمات وتنفيذ المبادرات المجتمعية للتكيف مع التغير المناخي.

5.3 البحث والتطوير

- تنفيذ بحوث وعمليات رصد مكثفة لضمان كفاءة نهج التكيف مع تغير المناخ في قطاع المياه على المدى الطويل.
- يجب منح الأولوية لمراقبة وتقييم بيانات المياه والمناخ بتنسيق وقيادة وزارة المياه والري ودائرة الإحصاءات العامة، كما ينبغي الاتفاق على معايير إعداد التقارير وتنفيذها بقيادة وزارة المياه ودائرة الإحصاءات العامة.
- يجب تحسين كفاية نظام الرصد الجوي والبيئي والمائي والهيدروجيولوجي.
- ينبغي الشروع في البحث في الفجوات الموجودة في الفهم العلمي لآثار التغير المناخي، مثل دراسات الأثر على الترسبات في السدود والمياه الجوفية، وسلامة السدود، والفيضانات، واستدامة البنية التحتية، وذلك باستخدام أدوات تطوير النماذج المناسبة.
- ينبغي تنفيذ دراسات الأثر على جميع متجمعات المياه وتغطية نواح أخرى غير مغطاة في تقارير البلاغات الوطنية السابقة.

5.4 زيادة التزويد المائي

- تحسين القدرة التخزينية للسدود الطبيعية وأنظمة تخزين المياه.
- المحافظة على المياه وإدارة الطلب عليها والحد من فاقد المياه وتحسين كفاءة استخدامها في جميع القطاعات.
- الترويج لبرامج تحلية المياه لأغراض الشرب والري، وتشجيع الحصاد المائي في المناطق الحضرية من أسطح المنازل، وإعادة استخدام المياه الرمادية في المؤسسات والمنازل لدعم الأسر والمجتمعات الأكثر ضعفاً.
- الترويج لاستخدام مصادر المياه غير التقليدية لا سيما مياه الصرف الصحي المعالجة.
- إنشاء البنية التحتية الضرورية لتغذية الطبقات الجوفية واستعادة مستوياتها السابقة.

5.5 تمويل إجراءات المنعة في مواجهة التغير المناخي

- تعزيز قدرات وحدة التغير المناخي التابعة لوزارة المياه والري لتعزيز فهمها لطرق تمويل تدابير التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره في قطاع المياه.
- تأسيس وتعميم نظام رصد ورقابة لجميع مصادر التمويل المتصلة بتغير المناخ سواء كانت داخلية أم خارجية.
- تحسين قدرة الحكومة على تطوير مقترحات المشاريع القابلة للتمويل وتطوير خط لمفاهيم المشاريع الجاهزة للاستثمار.
- تشجيع القطاع الخاص الأردني على المشاركة في الاستثمار الصديق للبيئة.
- تصميم إستراتيجية لحشد الموارد لزيادة تمويل تدابير التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره المذكورة في الأهداف الإستراتيجية سابقة الذكر.

5.6 تحسين تعميم تدابير النمو الاقتصادي الأخضر

أطلق الأردن في عام 2021 خطة العمل الوطنية للنمو الأخضر (2021 – 2025) التي عرضت عدة تدابير إستراتيجية للتكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره على قطاع المياه. تعزز هذه الإستراتيجية تنفيذ تدابير النمو الأخضر كجزء من التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره على قطاع المياه، وهي تقر بأهمية مشاركة القطاع الخاص في تطوير وإدارة أنشطة التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره ضمن سياق النمو والاقتصاد الأخضر.

5.7 تعزيز الاقتصاد الدائري في إجراءات التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره

تشجع هذه الإستراتيجية تطبيق مبادئ الاقتصاد الدائري على أنظمة المياه ودمج مبادئ إدارة المياه المستدامة في مبادرات الاقتصاد الدائري في القطاعات الأخرى. من المهم استكشاف العلاقة بين مبادئ الاقتصاد الدائري وإدارة المياه المستدامة وتأسيس لغة تتيح التواصل الفعال بين المختصين في الاقتصاد الدائري من جهة وإدارة المياه من جهة أخرى.

6. خطة التخفيف من آثار التغير المناخي

تؤثر أنشطة ضخ المياه وإدارتها على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بسبب الطاقة المستهلكة في معالجة المياه وأنظمة توزيعها (Bates et al., 2008). على سبيل المثال، كثيراً ما تعتمد أنشطة الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة على التزويد المستقر للمياه بجودة مقبولة، ومن الملاحظ أن تحسين إدارة المياه يؤدي إلى الحد من انبعاث الغازات الدفيئة. يجب أن تؤدي الحكومة والجهات الأخرى ومنها القطاع الخاص دوراً في الإشراف على المياه لتحقيق مستقبل مستدام ومنخفض الانبعاثات كما هو منصوص عليه في أهداف التنمية المستدامة والمساهمات المقررة على الصعيد الوطني. وتتحمل وزارة البيئة مسؤولية تحديث وتنفيذ خطط العمل الوطنية، والمساهمات المقررة على الصعيد الوطني، والإستراتيجيات الوطنية للتغير المناخي مع مراعاة مسألة التخفيف من آثار التغير المناخي.

عادةً ما تتطلب خيارات التخفيف من آثار التغير المناخي المدفوعة بالتكنولوجيا الاستثمار في الحد من الانبعاثات الناتجة عن تشغيل البنية التحتية للمياه لتزويد مياه الشرب، ومعالجة النفايات ومياه الأمطار، وضخ المياه للزراعة والاستخدامات الأخرى. وفي هذا السياق، ثمة إستراتيجيات مختلفة للتخفيف من آثار التغير المناخي ومتعلقة بالمياه والصرف الصحي والتي يجب أخذها في الاعتبار عند تخطيط وإدارة استخراج المياه وتوزيعها ومعالجتها. ومن هذه الإستراتيجيات زيادة كفاءة الطاقة وإنتاج الطاقة المتجددة واسترجاعها. وقد تم تضمين هذه الإستراتيجيات في سياسة وأنشطة التخفيف من آثار التغير المناخي (**الملحق 2**) التي تدعم رسالة سياسة التخفيف من آثار التغير المناخي المتمثلة في "تحقيق رؤية الاقتصاد العالمي المحايد للكربون بحلول عام 2050" (وزارة البيئة، 2022). ليس من المفترض بالسياسات والأنشطة أن تكون شاملة، لكنها توجه

إعداد خطط متسقة ومشتركة بين القطاعات. على سبيل المثال، يجب تحديد العوامل التي تتيح تحقيق رسالة سياسة التخفيف من آثار التغير المناخي في ظل التطورات التكنولوجية أو تغير أوضاع البلاد.

- وزارة البيئة، وعلى وجه الخصوص مديرية التغير المناخي وغيرها من المديريات التي تتولى توزيع المياه على الأنظمة البيئية
- وزارة الزراعة والري
- وزارة الطاقة والثروة المعدنية
- وزارة التخطيط والتعاون الدولي، مثلًا، لتقييم صناديق المناخ الدولية
- وزارة الشؤون البلدية
- أمانة عمان الكبرى
- دائرة الإحصاءات العامة

ويمكن أن تيسر الهيئات المشتركة بين القطاعات، كاللجنة الوطنية للتغير المناخي، عملية التنسيق بين القطاعات وتعميم أنشطة المناخ فيها.

يمكن بناء خطة العمل الخاصة بسياسة التغير المناخي على أساس أنشطة الإدارة المتكاملة لمصادر المياه، لكن تنفيذ هذه الأنشطة كان بطيئاً حتى الآن، ولتجنب وقوع هذه المشكلة، يجب التخطيط للأنشطة بحيث تشمل حوافز تشجع التنفيذ الفعال للسياسة وإنفاذها.

7. العوامل التمكينية

ثمة عدة عوامل تمكينية أو دافعة لتنفيذ سياسة وأنشطة التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره:

7.1 الترتيبات القانونية والمؤسسية

لتنفيذ السياسة وخطة العمل الخاصة بها، يجب وضع الترتيبات القانونية والمؤسسية المناسبة. وفي هذا الخصوص، نص نظام التغير المناخي رقم 79 لعام 2019 على ترتيبات مؤسسية على المستوى الوطني بشكل رئيسي للتنسيق بين الجهات المعنية بتغير المناخ. كما قرر النظام أدوار ومسؤوليات هذه الجهات. وقد اقترحت السياسة الوطنية للتغير المناخي (2020-2050) مجموعة من السياسات والأنشطة لتحسين حوكمة المناخ في الأردن، وينبغي أخذ هذه السياسات والأنشطة في الاعتبار عند تنفيذ هذه السياسة. إضافة إلى ذلك، تم تحديث الإستراتيجية الوطنية للمياه للأعوام (2022 – 2040) وكان التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره ضمن فصولها وأهدافها الرئيسية. من جهة أخرى، ستيسر عملية الإصلاح المؤسسي الجديدة تنفيذ هذه السياسة، كما أن جميع السياسات المحدثة لقطاع المياه تراعي مخاطر التغير المناخي وتدابير التكيف معه.

7.2 أدوار ومسؤوليات المؤسسات

بما أن التغير المناخي له أثره على كل شيء، يجب تناوله بطريقة شمولية ومتكاملة، وسيكون لمؤسسات قطاع المياه وغيره من القطاعات دور مهم في تحقيق هذا الهدف، وسيكون لوزارة المياه والري الدور المركزي في تعميم التكيف مع التغير المناخي في سياسات وخطط قطاع المياه والإشراف عليها. كما ينبغي أن يكون لمنظمات المجتمع المدني دوراً حيوياً في تعزيز وعي الجمهور بشأن ضرورة التكيف مع التغير المناخي وتجسير الفجوة بين نتائج البحث العلمي وصنع القرار. ويمكن للجهات المانحة أن تساهم في تعميم التكيف مع التغير المناخي في برامجها الإنمائية، وذلك على سبيل المثال من خلال التحقق من المخاطر المناخية التي تنطوي عليها الأنشطة التي تمولها، وإتاحة الوصول إلى التقنيات الحديثة للتكيف مع التغير المناخي، وتوجيه موارد جديدة للمساهمة في تغطية التكلفة الإضافية للتكيف. يوضح الجدول التالي أدوار الجهات الرئيسية في تنفيذ هذه السياسة (**جدول 2**).

جدول 2 - أدوار المؤسسات الرئيسية في تنفيذ هذه السياسة

المؤسسة	أدوارها الرئيسية
وزارة المياه والري	- تعميم التكيف مع التغير المناخي في عملية تخطيط السياسات

المؤسسة	أدوارها الرئيسية
	- تأسيس وحدة التغير المناخي وتجهيزها وتمكينها - تنفيذ خطط العمل المعنية بالتغير المناخي - تأمين التمويل لتدابير التكيف مع التغير المناخي
سلطة المياه	- دعم تنفيذ خطة الاستثمار الرأسمالي لإعادة هيكلة نظام المياه - دراسة زيادة برامج مراقبة المياه السطحية والجوفية ونوعية المياه ومتغيرات المناخ
سلطة وادي الأردن	- الحصول على تمويل للاستثمارات الرأسمالية - تحسين البيئة التنظيمية
شركات المياه	- المشاركة في برامج بناء القدرات - قيادة جهود تحقيق الأهداف المتصلة بإدارة الطلب على المياه وفاقد المياه ومعالجة مياه الصرف الصحي
الجهات المانحة	- التمويل - البحث العلمي والتطوير - بناء القدرات
مجتمع البحث العلمي	- البحث العلمي وتطوير الممارسات الفضلى - بناء القدرات
وزارة البيئة	- متابعة تدابير التكيف مع التغير المناخي المتصلة بالمساهمات المقررة على الصعيد الوطني - تأمين التمويل
دائرة الأرصاد الجوية	- الأنماط والتنبؤات الجوية
وسائل الإعلام	- توعية الجمهور - نشر الإنذارات المبكرة
منظمات المجتمع المدني والمنظمات غير الحكومية	- الخبراء المحليين - بناء القدرات

7.3 الموارد البشرية والمالية والشروط المسبقة

يجب توفير الموارد البشرية والمالية الكافية لتنفيذ هذه السياسة كما هو موضح في **جدول 3**.

جدول 3 - الموارد البشرية والمالية والشروط المسبقة

الموارد البشرية	الموارد المالية	الشروط المسبقة
- ستعمل وحدة التغير المناخي مع وزارة المياه والري لضمان تنفيذ الأهداف سابقة الذكر بالتعاون مع دوائر أخرى في وزارة المياه والري وسلطة المياه وسلطة وادي الأردن وشركات المياه. - يتطلب تنفيذ هذا الهدف إشراك عدة جهات مثل وزارة المياه والري وسلطة وادي الأردن وسلطة المياه ووزارة البيئة وشركات المياه. - توجد عدة لجان متعددة القطاعات كاللجنة الوطنية للتغير المناخي. - فريق عمل أكثر تخصصاً ومشتركاً بين القطاعات لتيسير تنفيذ التكيف حسب التوصيات. - سيضم فريق العمل هذا ممثلين من الوزارات المعنية وخبير اقتصادي اجتماعي، وخبير في المناخ،	- الاستثمار الرأسمالي في إعادة هيكلة أنظمة المياه. - التمويل الكافي من الجهات المانحة. - طلب التمويل من صندوق المناخ الأخضر وغيره من الصناديق.	- إعطاء التكيف مع التغير المناخي الأولوية في وزارة المياه والري. - الدمج الكامل للتكيف مع التغير المناخي في السياسات الأخرى ذات الصلة بقطاع المياه. - قدرة الحكومة على تحديد هذه الأنشطة. - توفر قدرات بشرية كافية. - القدرة المالية على تنفيذ واستدامة أنشطة التكيف المقترحة. - حماية مصادر المياه وإدارتها بطريقة فعالة وعادلة ومستدامة،

الموارد البشرية	الموارد المالية	الشروط المسبقة
وخبير في الكوارث، وقادة المجتمع، والمنظمات غير الحكومية، ووسائل الإعلام، ومؤسسات البحث العلمي، والفرق المعنية بالمساواة بين الجنسين والإدماج الاجتماعي في قطاع المياه وعلى وجه الخصوص مسؤولي الاتصال المعنيين بالنوع الاجتماعي ورئيس وحدة النوع الاجتماعي في وزارة المياه والري. - ينبغي الإعلان عن وظائف وتفويض فريق العمل هذا.		وحمايتها من الآثار السلبية للتغير المناخي.

7.4 نقل التكنولوجيا والتمويل

يتمتع الأردن بقدرات وطنية معينة لتنفيذ سياسة التغير المناخي وبناء منعة قطاع المياه، وقد أدرجت سياسة التغير المناخي (2022- 2050) عدة سياسات وأنشطة يمكن أن ينفذها الأردن للاستفادة من الأحكام المنصوص عليها في المادة 10 (تطوير التكنولوجيا ونقلها) والمادة 9 (التمويل) من اتفاق باريس، وينبغي أخذ هذه السياسات والأنشطة في الاعتبار عند تنفيذ هذه السياسة.

المراجع

Abdulla F. A. (2020), Statistically Downscaling Climate Change Projection of Precipitation and Temperature over the semi-arid Yarmouk Basin- Jordan, International Journal of Global Warming.

Abdulla F. A. (2015). 21st century projections for precipitation and temperature change in Jordan, report to MWI, Amman, Jordan.

Bryson Craig Bates and others, eds. (2008), "Climate change and water", Technical Paper (Geneva, Intergovernmental Panel on Climate Change.

Ministry of Environment (2022a). Climate Change Policy (CCP) of 2022-2050, Amman, Jordan.

Ministry of Environment (2022b). Fourth National Communication report to UNFCCC, Amman, Jordan (under preparation)

Ministry of Environment (2021). "Updated Nationally Determined Contribution (NDC)". Amman, Jordan.

Rockstorm, Hoff et al. (2014). Water resilience for human prosperity. Cambridge University Press.

UN (2015): Trans1forming our world: the 2030 agenda for sustainable development.

Verner (2012): Adaptation to climate change in Arab countries, World Bank.

World Bank (2014): Turn down the heat.

الملحق 1: سياسة والتكيف مع التغير المناخي وأنشطته في قطاع المياه (وزارة البيئة، 2022)

السياسات	قائمة الأنشطة	الإطار الزمني
دعم التزويد المائي والحفاظ على المياه وتطوير البنية التحتية ذات الصلة	1.1 دمج التكيف مع التغير المناخي والمنعة في مواجهته في السياسات والإصلاحات المؤسسية في قطاع المياه (الدمج الهيكلي للتكيف مع التغير المناخي في الخطة الوطنية الشاملة للمياه، وتعزيز القدرات البشرية والفنية والإدارية لمديرية التغير المناخي في وزارة المياه والري والسلطات المعنية.	المدى المتوسط
	1.2 تحسين إدارة الطلب على المياه وتقليل العجز المائي (أي تقليل الفاقد المائي في أنظمة المياه المنزلية وأنظمة الري، وتحسين القدرات الاستيعابية للسدود الطبيعية وأنظمة تخزين المياه، والحد من استخدام المياه الجوفية في الري، وتحسين تقنيات إعادة تغذية المياه الجوفية، وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة، والمساحات الخضراء، ومحطات تحلية المياه في العقبة، ونقل المياه، وما إلى ذلك).	المدى المتوسط
	1.3 تحسين القدرة على التكيف لدى شركات المياه (مثلًا، تنفيذ دراسات حول الحماية من آثار التغير المناخي في شركات المياه الحالية، ودمج أدوات الحماية في التخطيط لشركات المياه المستقبلية، وإعداد خارطة للمناطق المعرضة للسيول المفاجئة بصفتها أداة لتقييم المخاطر، وتحسين أداء وكفاءة شركات المياه من خلال التحسينات التقنية وبناء القدرات، وما إلى ذلك).	المدى المتوسط
	1.4 تحسين كفاءة استخدام المياه للتنمية المستدامة (كالترويج لاستخدام تقنيات الحصاد المائي على جميع المستويات، وإدخال تقنيات توفير المياه، وتحسين كفاءة استخدام المياه على مستوى المنازل والمشاريع التجارية في المناطق الحضرية والريفية، وتحسين قدرات التكيف لدى المزارعين الصغار في وادي الأردن من خلال جمعيات مستخدمي المياه لزيادة استخدام المياه المعالجة في الري، وما إلى ذلك).	المدى المتوسط
	1.5 تحسين مساهمة مصادر المياه غير التقليدية في ميزانية المياه الوطنية (مثلا، تعزيز استخدام المياه غير التقليدية، خصوصاً المياه العادمة المعالجة في الاستخدامات غير المنزلية، وزيادة عدد محطات معالجة المياه العادمة اللامركزية وتوسعة نطاقها، وتعزيز برامج تحلية المياه لأغراض الشرب والري، وتعزيز الحصاد المائي في المناطق الحضرية من أسطح المنازل، وما إلى ذلك).	المدى المتوسط
	1.6 حوافز ترشيد استهلاك المياه – إدخال الحوافز في أنظمة تسعير المياه بحيث تكافئ ترشيد المياه مع مراعاة الفروقات بين المناطق البيئية من حيث ظروف الزراعة والمحاصيل وغير ذلك من حاجات زراعية.	المدى القصير
	1.7 مناطق السهول الفيضية – العمل مع البائعين الراغبين في تحديد حقوق الارتفاق الطوعية لحماية الممر الفيضي (التدفق) على الأراضي الزراعية للحفاظ على الإنتاج الزراعي المتوافق مع نقل الفيضانات.	المدى المتوسط
	1.8 تحسين أنظمة الإنذار المبكر من هطول الأمطار والحد من مخاطر الفيضانات والجفاف (قدرات الأرصاد الجوية في التنبؤ بالأحوال الجوية على المدى القصير والمدى الطويل من حيث الحالات الجوية الشديدة، وبناء المنعة في مواجهة الفيضانات والجفاف من خلال تدابير إدارة المخاطر، وتطوير خرائط لمخاطر الفيضانات والجفاف لجميع المناطق المتضررة، وتحسين البنية التحتية، والتأهب للحالات الطارئة، والتخفيف من الآثار، وعمليات التعافي، وما إلى ذلك).	المدى المتوسط
	1.9 دعم إدارة مستجمعات المياه والأحواض المائية بما في ذلك المياه المشتركة مع دول الجوار (مثلا، تقييم مكامن ضعف أحواض المياه السطحية والجوفية، والحفاظ على مستجمعات المياه الرئيسية وإعادة تأهيلها وترميمها	المدى الطويل

السياسات	قائمة الأنشطة	الإطار الزمني
	من أجل تحسين القدرة على تخزين المياه السطحية وإعادة تغذية المياه الجوفية، وإنفاذ القوانين المعنية بحماية نوعية المياه السطحية والجوفية ومنع إلقاء النفايات أو التلويث أو التحفيز على تنظيف وتنظيف مستجمعات المياه والأحواض المائية، وتطوير خطط عملية لإدارة مستجمعات المياه المشتركة مع دول الجوار من خلال اتفاقيات سياسية، وما إلى ذلك).	

الملحق 2: سياسة التخفيف من آثار التغير المناخي وأنشطتها في قطاع المياه (وزارة البيئة، 2022)

السياسات	قائمة الأنشطة	الإطار الزمني
تعزيز الاقتصاد الدائري في إدارة نفايات	1.1 تعزيز استخدام الطاقة المتجددة عن طريق استبدال أنظمة الضخ الحالية بأنظمة ضخ تعمل بالطاقة الشمسية.	المدى القصير والمدى المتوسط
	1.2 تطوير شبكة لاسترجاع مياه الصرف الصحي والميثان لاستخدامهما في الطاقة وتحويل الحمأة إلى سماد.	المدى المتوسط إلى الطويل
	1.3 استرجاع الميثان حسب المبادرات العالمية ذات الصلة.	المدى المتوسط إلى الطويل