Public Disclosure Authorized
Public Disclosure Authorized
Public Disclosure Authorized
Public Disclosure Authorized

قطاع الممارسات العالمية للمياه

ملخص تنفيذي

تقوية المعرفة بالعلاقة المتداخلة

بين المياه والطاقة في دول مجلس التعاون الخليجي

أندرس ياغرسكوغ وشوقي البرغوثي

GWSP
GLOBAL WATER SECURITY & SANITATION PARTNERSHIP

مجموعة البنك الدولي

نبذة عن قطاع الممارسات العالمية للمياه

يجمع قطاع الممارسات العالمية للمياه بمجموعة البنك الدولي، الذي تم تدشينه في عام 2014، بين التمويل والمعارف والتنفيذ في منصة واحدة. ويوفِّر هذا النموذج، من خلال الجمع بين المعارف العالمية للبنك والاستثمارات في البلدان، المزيد من القوة والفاعلية لتطبيق حلول تحوُّلية تساعد البلدان على تحقيق النمو المستدام.

يُرجى زيارتنا على الموقع: www.worldbank.org/water أو متابعتنا على تويتر: @WorldBankWater.

نبذة عن الشراكة العالمية للأمن المائي والصرف الصحي

تم إعداد هذه المطبوعة بدعم من الشراكة العالمية للأمن المائي والصرف الصحي. وهذه الشراكة هي عبارة عن صندوق استئماني متعدد المانحين يديره قطاع الممارسات العالمية للمياه بالبنك الدولي وتدعمه وزارة الشؤون الخارجية والتجارة الأسترالية، ووزارة المالية الاتحادية في النمسا، ومؤسسة بيل وميليندا غيتس، ووزارة الشؤون الخارجية الدانمركية، ووزارة الشؤون الخارجية الهولندية، والوكالة السويدية للتعاون الإنمائي الدولي، وأمانة الدولة السويسرية للشؤون الاقتصادية، والوكالة السويسرية للتنمية والتعاون، والوكالة الأمريكية للتنمية الدولية.

يُرجى زيارتنا على الموقع: www.worldbank.org/gwsp أو متابعتنا على تويتر: @TheGwsp.

ملخص تنفيذي

تقوية المعرفة بالعلاقة المتداخلة

بين المياه والطاقة في دول مجلس التعاون الخليجي

أندرس ياغرسكوغ وشوقي البرغوثي

مجموعة البنك الدولي

© 2022 البنك الدولي للإنشاء والتعمير / البنك الدولي
1818 H Street NW, Washington, DC 20433
هاتف: 202-473-21000، موقع الإنترنت: www.worldbank.org

هذه المطبوعة هي نتاج عمل موظفي البنك الدولي مع إسهامات خارجية. ولا تمثل النتائج والتفسيرات والاستنتاجات الواردة فيها بالضرورة وجهات نظر البنك الدولي، أو مجلس مديريه التنفيذيين، أو الحكومات التي يمثلونها.

ولا يضمن البنك الدولي دقة البيانات الواردة في هذه المطبوعة. ولا تعني الحدود والألوان والأسماء والمعلومات الأخرى المُبيَّنة على أي خريطة بهذه المطبوعة أيَّ حُكمٍ من جانب البنك على الوضع القانوني لأي إقليم أو تأييد هذه الحدود أو قبولها.

الحقوق والأذون
تخضع محتويات هذا التقرير لحقوق الاستنساخ. ولأن البنك الدولي يُشجِّع على نشر معارفه، فإنه يجوز إعادة نسخ هذا التقرير كلياً أو جزئياً لأهداف غير تجارية ما دام يتضمن نسبته بشكل كامل إلى هذا العمل.

يرجى الالتزام بالصيغة التالية عند الاستشهاد بهذا العمل: ياغرسكوغ، أندرس وشوقي البرغوثي. 2022. "تقوية المعرفة بالعلاقة المتداخلة بين المياه والطاقة في دول مجلس التعاون الخليجي." البنك الدولي، واشنطن العاصمة.

يجب توجيه أي استفسارات عن الحقوق والتراخيص بما في ذلك حقوق التبعية إلى إدارة مطبوعات البنك الدولي على العنوان التالي:
The World Bank Group, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA؛ فاكس: 202-522-2625؛
بريد إلكتروني: pubrights@worldbank.org.

تصميم الغلاف: بيل براغلسكي، شركة كرتيكال إستيدجيز
صورة الغلاف: سكريتزا/شاترستوك

المحتويات

توطئة *iv*

شكر وتقدير *v*

ملخص تنفيذي **1**

1. التحديات 1

2. الفرص المتاحة في المستقبل 2

الحواشي 5

المراجع 5

الأشكال

الشكل 1. الطاقة المطلوبة لتوفير متر مكعب واحد من المياه الآمنة للاستهلاك البشري من مصادر مائية متنوعة 2

الشكل 2. مياه الصرف المُجمَّعة والمعاد تدويرها كنسبة مئوية من مياه الصرف المنتَجة 4

توطئة

لطالما كانت المياه مصدراً للمخاطر والفرص في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، وربما لدول مجلس التعاون الخليجي على وجه الخصوص. فمنذ آلاف السنين، تسهم الاستثمارات والأساليب المبتكرة في إدارة المياه بنصيب في التنمية الاجتماعية والاقتصادية وفي تحقيق إنجازات رائعة بقطاعات متنوعة منها التجارة والزراعة. وبطريقة مختلفة، تتيح موارد الطاقة فرصاً هائلة في منطقة الخليج لكنها تخلق أيضا مخاطر جسيمة.

نتناول في هذا التقرير العلاقة المتداخلة بين المياه والطاقة في منطقة الخليج. ونأمل أن تحفِّز النتائج المعروضة النقاش والتباحث فيما بين الخبراء الفنيين والباحثين وكذلك ممثلي الحكومات والمجتمع المدني والقطاع الخاص.

هناك ضرورة ملحة يفرضها تغيُّر المناخ والنمو السكاني لإيجاد طرق لإدارة العلاقة المتداخلة بين المياه والطاقة على نحو أفضل. فعمليات تحلية المياه وضخها وتوزيعها ومعالجتها تتطلب كميات كبيرة من موارد الطاقة، فيما تستهلك عمليات استخراج موارد الطاقة وإنتاج الطاقة كميات هائلة من المياه. وبالإضافة إلى ذلك، فغالباً ما تنتج آثار بيئية سلبية عن سوء إدارة قطاعي المياه والطاقة. وحتى الآن، لم تنجح سياسات الإصلاح في التصدي لهذه التحديات بدرجة كافية. ويزيد دعم المياه والطاقة من اعتماد القطاعين على الإيرادات النفطية. لكن الاعتماد بشدة على الطاقة الرخيصة في توفير الأمن المائي لن يكون قابلاً للاستمرار على المدى الطويل. ويجب أن تهدف جهود الإصلاح إلى اعتماد نهج استباقي ومنسِّق يمكن أن يؤدي إلى إقامة اقتصاد أخضر منخفض الانبعاثات الكربونية وشامل للجميع وأكثر قدرة على الصمود.

يسلِّط التقرير الضوء على التحديات التي تواجهها منطقة الخليج فيما يخص العلاقة المتداخلة بين المياه والطاقة، كما يبرز في الوقت ذاته الفرص المتاحة للمضي قُدماً بالاعتماد، جزئياً، على الابتكارات الرئيسية في المنطقة. وسيلزم التحرُّك في المرحلة المقبلة على عدة مستويات للنهوض بهذه الأجندة بالغة الأهمية. ويمكن أن تتحوُّل المنطقة إلى زيادة الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة في تحلية مياه البحر، والتوسُّع في استخدام المصادر المتجددة لخفض الانبعاثات، وتطبيق تدابير تستهدف تجديد الموائل البحرية، والاستثمار في أنشطة البحث لتحفيز الابتكار، والتحوُّل نحو السياسات والرسوم التي تشجِّع على زيادة كفاءة الاستخدام، والاستفادة من مياه الصرف كمورد ثمين لتحسين الأمن الغذائي.

وتُعد المخاطر كبيرة؛ ولهذا فمن الأفضل لدول المنطقة زيادة جهودها لإصلاح قطاعي المياه والطاقة ولاسيما إدارة العلاقة المتداخلة بينهما لتحسين الأمن المائي وأمن الطاقة. وتشمل هذه الإصلاحات الممكن تطبيقها معالجة نظام الدعم وهيكل التسعير اللذين لا يشجِّعان على الترشيد، والتشجيع على إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة، وزيادة الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة. وستعود هذه الجهود، إذا ما نُفِّذت، بنتائج إيجابية على المناخ والتشغيل واستدامة المالية العامة. ويقف البنك الدولي على أهبة الاستعداد للتعاون مع الحكومات والمجتمع المدني والقطاع الخاص وكذلك المنظمات الإقليمية والدولية على تحسين إدارة العلاقة الحيوي المتداخلة بين المياه والطاقة.

عصام أبو سليمان،
المدير الإقليمي لدائرة دول مجلس التعاون الخليجي،
منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا
البنك الدولي

شكر وتقدير

هذا التقرير هو نتاج عدد من الدراسات والمشاورات التي أجراها البنك الدولي وكلَّف بإجرائها. ورأسَ فريق إعداد التقرير أندرس ياغرسكوغ بالاشتراك مع شوقي البرغوثي. وتم التكليف بإجراء الدراسات المرجعية التالية تمهيداً لكتابة التقرير:

- "الترابط بين المياه والطاقة في منطقة دول مجلس التعاون الخليجي: دور الابتكار في تحسين هذا الترابط" (2021) إعداد محمد داوود (هيئة البيئة، أبوظبي)
- "دراسة لاستعراض الترابط بين المياه والطاقة في دول مجلس التعاون الخليجي: منظور اقتصادي وخاص بالسياسات" (2021) إعداد سليم ذكري (جامعة السلطان قابوس، عُمان)
- "الترابط بين المياه والطاقة في دول مجلس التعاون الخليجي" (2021) إعداد وليد زباري (جامعة الخليج العربي، البحرين)

وتلقى فريق العمل الدعم والتوجيه من كلٍ من عصام أبو سليمان (المدير الإقليمي، دائرة دول مجلس التعاون الخليجي)، وآيات سليمان (المديرة الإقليمية، منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا)، وكارمن نوناي ومايكل هاني (مديران بقطاع الممارسات العالمية للمياه لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا)، وإريك ماغنوس فيرنستروم وحسام محمد بيديس (مديران بقطاع الممارسات العالمية للطاقة لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا). وأسهم زملاء من البنك الدولي في إعداد التقرير من بينهم عادل عباس سيد، ووليد صالح السريح، وسهيل جمعان، وألكسندرا بوغاتشيفسكي، ويسغيدوليش أمدي، وناغاراجا راو هارشاديب، ولويس ألفاريز غارسيا-موران.

ويود فريق العمل أن يعرب عن شكره لمن قاموا بأعمال مراجعة النظراء للتقرير لما قدّموه من ملاحظات قيّمة وثاقبة في أثناء عملية المراجعة، وهم: أمل طالبي، وكريستوفر إيان بريت، وبيكيل نيغيو، وكيفن كاري.

عُرِضت النتائج الأولية للتقرير في "أسبوع المناخ في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا" الذي عُقد في دبي بدولة الإمارات العربية المتحدة في الفترة من 28 إلى 30 مارس/آذار 2022. ويعرب الفريق عن شكره للمشاركين في هذه الندوة لما قدّموه من تعليقات بناءة. كما يتوجّه بالشكر إلى وزارة البيئة والمياه والزراعة ووزارة الطاقة بالمملكة العربية السعودية على إسهاماتهما في مراجعة مسودة التقرير والتعليق عليها. وقد استفاد التقرير كثيراً من كم الاقتراحات والتعليقات المفيدة التي قُدِّمت في أثناء المشاورات والمراجعات.

وأخيراً، يعرب الفريق عن شكره لكلودين قادر على دعمها طوال عملية إعداد التقرير، ولجيمس وركمان وفاير ماكيغ على إسهامهما في أعمال التحرير، وكذلك لفريق الإنتاج المكوَّن من إيرين باريت وباسكال ساورا.

ملخص تنفيذي

تواجه منطقة الخليج مستقبلاً يتسم بالتقلُّب ويتفاعل فيه قطاعا المياه والطاقة بطرق متغيِّرة. وللاستعداد لهذا المستقبل، هناك خيارات متاحة أمام مجلس التعاون الخليجي[1] لتحقيق نواتج أكثر إنصافاً واستدامة. فتعميق القدرة على الصمود في وجه الظروف المستقبلية المتوقعة يمكن أن يحقق منافع داخل المنطقة وخارجها بتقديم نموذج للحد من الضغوط المناخية المتزايدة والتكيُّف معها.

ويمكن المواءمة بين المخاطر والمكاسب والمسؤوليات من خلال توفير الموارد المرتبطة ببعضها بعضاً. ويقر نهج أكثر شمولاً للتحليل و"الترابط" بالطبيعة المتداخلة لقطاعي المياه والطاقة.[2] فرفع المياه وتسخينها ومعالجتها وتوزيعها يتطلب كميات كبيرة من الطاقة، فيما تتطلب عمليات استخراج الطاقة وإنتاجها كميات كبيرة من المياه.

ويفاقم تغيُّر المناخ تحديات هذا الترابط بين المياه والطاقة. فمع ارتفاع درجات الحرارة، تواجه الحكومات ضغوطاً لإصلاح السياسات أو التعرُّض لمخاطر عدم الاستقرار على المدى الطويل. ويجب على دول مجلس التعاون الخليجي اتخاذ إجراءات عاجلة لإدماج تحديات تغيُّر المناخ في عملية تخطيط السياسات وبرامج الاستثمار في معظم قطاعات الاقتصاد الوطني. وحتى الآن، كانت الإجراءات التكيُّفية في كثير من الأحيان متأخرة وقصيرة الأجل ومكلِّفة وغير متكاملة. ومع اعتماد نهج استباقي ومنسَّق، يمكن تسريع وتيرة التحوُّل إلى اقتصاد منخفض الكربون وأكثر قدرة على الصمود.

ولتعزيز إدارة هذا الترابط، تسلِّط ورقة العمل هذه الضوء على التحديات والفرص المتاحة. ويستند هذا التقرير التجميعي[3] إلى دراسات مرجعية تم التكليف بإجرائها لهذا الغرض ويجمع بين تحليلات البنك الدولي والدراسات التي تناولت تحديات هذا الترابط في منطقة الخليج. ويضع هذا التقرير بين أيدي واضعي السياسات بدول المجلس مجموعة من خيارات السياسات للنظر والدراسة في ظل النمو السكاني، وتزايد شح المياه، وازدياد حدة الظواهر المناخية العاتية، وارتفاع الانبعاثات الكربونية، وتقلُّص إيرادات صادرات النفط والغاز.

1. التحديات

يزيد دعم المياه والطاقة من اعتماد كل قطاع منهما على الإيرادات النفطية. ففي منطقة تعاني من الجفاف وارتفاع درجة الحرارة، تزداد تكلفة توفير إمدادات المياه والطاقة لنحو 60 مليون نسمة. لكن الدعم الكبير الموروث يخفي حجم التكلفة الفعلية لتقديمه وكذلك تكلفة الفرصة البديلة. ويشجِّع انخفاض التعريفات على الاستهلاك المفرط وقد أدى ذلك إلى أن تسجِّل دول المجلس أعلى معدل لاستهلاك الفرد من المياه في العالم (مشرف والبلوشي 2018).

وتُعد جميع دول الخليج الست غنية بالطاقة لكنها فقيرة في الموارد المائية. وقد استثمرت كل دولة منها بعض ما تدره موارد النفط والغاز الوفيرة للتغلُّب على شح الأراضي الصالحة للزراعة والموارد المائية. وفي العقود الأخيرة، أدت جهود الحكومات إلى تحسين نوعية الحياة بشكل كبير. والآن، فإن الطلب المتزايد على الموارد المائية المحدودة - في ظل هذه البيئة من الدعم منعدم الكفاءة- قد يحد من هذا التقدُّم أو يقوضه.

وتضع أنواع الوقود الأحفوري الرخيصة والوفيرة أساساً غير مستقر للأمن المائي. وتأتي كل المياه العذبة تقريباً من محطات تحلية مياه البحر أو آبار الضخ من مكامن المياه الجوفية العميقة. ويُعد هذا النهج الذي تحرِّكه اعتبارات العرض كثيف الانبعاثات الكربونية وكثيف الاستهلاك للطاقة. فارتفاع الطلب على أي مورد منهما يزيد الضغط على المورد الآخر ويشجِّع على الاستخدام المفرط وغير الكفء لكليهما.

وستؤدي زيادة الاعتماد على تحلية المياه إلى ارتفاع الطلب على الطاقة. ومع استنفاد دول المجلس لاحتياطياتها من المياه الجوفية، يصبح تزايد الاعتماد على أنشطة التحلية أمراً لا مفر منه. وفي الفترة من 2014 إلى 2018، ارتفع الإنتاج السنوي لدول المجلس من المياه المحلاة بنسبة 18.7% ومن المتوقَّع استمرار هذا الارتفاع، ومن ثمَّ زيادة الحاجة إلى الطاقة بشكل كبير.

ويؤدي الاستهلاك المحلي من الكهرباء والمياه إلى تقليل كميات الوقود الأحفوري المتاحة للتصدير. ومع عدم إجراء المزيد من التحسينات على مستوى الكفاءة (البنك الدولي 2019)، سيضاعف الطلب على المياه العذبة احتياجات محطات التحلية من الطاقة. ومنذ عام 1980،

زاد استهلاك المملكة العربية السعودية من المياه بواقع خمسة عشر ضعفاً، وهي تحرق بالفعل ثلث إنتاجها النفطي لتلبية الاحتياجات المحلية من المياه والطاقة فقط (رامبو وآخرون 2017).

يشكّل إنتاج المياه العذبة خطراً على صادرات النفط والغاز لدول المجلس ومساهمتها المهمة في إيرادات الموازنة (زباري 2021). فعلى سبيل المثال، قد تحتاج المملكة العربية السعودية خلال ثلاثة عقود إلى 18 مليار متر مكعب سنوياً، أي بزيادة متوقَّعة بواقع ستة أمثال عن عام 2018، مما سيزيد الحاجة إلى الطاقة بشكل كبير (البادي والمبارك 2019). وبحلول عام 2050، قد لا يتوفَّر لدى بعض دول المجلس ما يكفي من الغاز الطبيعي لتحلية المياه اللازمة للاستخدامات البلدية وحدها (البادي والمبارك 2019).

وتعتمد أنشطة التحلية على مصادر متزايدة الملوحة وتؤدي إلى تفاقمها. ويُعد متوسط نسبة الملوحة في الخليج والبحر الأحمر أعلى منه في محيطات العالم بسبب ارتفاع معدلات التبخُّر وانخفاض تدفقات المياه العذبة. وتكوِّن التدفقات الجديدة من محطات التحلية دائرة مفرغة: فكلما زاد تركيز الأملاح في النفايات التي يتم إفراغها بالقرب من مآخذ المصدر، زادت الطاقة اللازمة لإزالة الأملاح عند أخذ مياه جديدة من البحر لتحليتها.[4]

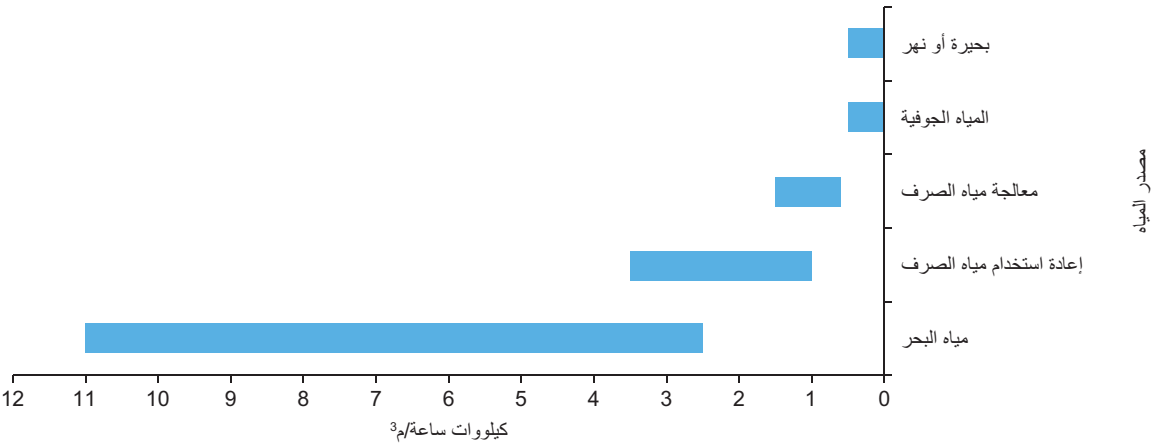
ويؤدي ضعف إجراءات الحد من المحلول الملحي أو غيابها إلى تدهور الحياة البحرية الساحلية. وتُرسِّب المئات من محطات التحلية نفايات شديدة الملوحة في المناطق الساحلية الضحلة. وإذا تُركت هذه الأنشطة بلا رقيب، فإنها ستفضي بحلول عام 2050 إلى تقويض سلامة الأنواع وتنوعها وبالتالي الإضرار بمصائد الأسماك والسياحة والمجتمعات المحلية الساحلية.

2. الفرص المتاحة في المستقبل

تتيح التحديات المتعلقة بالمياه والطاقة فرصاً كذلك. فدول المجلس يمكنها فصل إنتاج المياه العذبة عن استهلاك الوقود الأحفوري، والتوسُّع في استخدام المصادر المتجددة للحد من الانبعاثات، وتجديد الموائل البحرية، وخفض مخاطر الترابط بين المياه والطاقة، وتنويع المصادر، وتسريع التحوُّل نحو التنمية الأكثر اخضراراً وقدرةً على الصمود والشاملة للجميع.

قياس التقدُّم المحرز بالكيلووات/ساعة لكل وحدة من المياه. تتطلب إعادة استخدام المياه الرمادية ومعالجة مياه الصرف جزءاً من الطاقة لكل متر مكعب من مياه التحلية (انظر الشكل 1). وحتى داخل عملية التحلية، يمكن أن تساعد الخيارات المبتكرة، مثل التوسُّع في تطبيق أسلوب التناضح العكسي، في خفض كثافة استخدام الطاقة وتقليل التكاليف والحد من الأثر الكربوني لإنتاج المياه.

الشكل 1. الطاقة المطلوبة لتوفير متر مكعب واحد من المياه الآمنة للاستهلاك البشري من مصادر مائية متنوعة



المصدر: زباري وآخرون 2017.

الحفاظ على مكامن المياه الجوفية لصالح الأمن القومي، والاستفادة من التجارة في تحقيق الأمن الغذائي. تتطلب زراعة طن واحد من الحبوب ألف متر مكعب من المياه الجوفية. ومن خلال استيراد هذه الحبوب، يمكن للمسؤولين إعادة تخصيص المياه لاستخدامات أكثر إنتاجية. وتشجِّع سياسات تقليل الدعم أو إلغائه مزارعي الحبوب أيضا على التحوُّل إلى زراعة المحاصيل عالية القيمة.

التحوُّل نحو السياسات وتعريفات المياه التي تشجِّع على رفع كفاءة الاستخدام المنزلي. قد ترغب دول المجلس في النظر في اعتماد أدوات هيكلية واقتصادية تعمل على رفع كفاءة استهلاك المياه. ومن شأن تحفيز ترشيد الطلب على المياه المحلاة أن يساعد في تقليل استخدام الطاقة، والحفاظ على القيمة المستقبلية للاحتياطيات النفطية، وخفض كمية المحلول الملحي التي يتم تصريفها في البحر.

تصميم أنظمة التعريفة بما يحقق التوازن بين الإنصاف والحوافز. تهدف "الشرائح الدنيا" أو الإمدادات الأساسية المجانية من المياه أو الكهرباء إلى ضمان أسباب الصحة العامة والرفاهة للجميع. لكن الأسر الأعلى دخلاً ومؤسسات الأعمال التي لا تحتاج إلى دعم تستفيد بشكل غير متناسب من هذه الموارد المخصَص لها دعم كبير (أندرس وآخرون 2019). ويمكن لدول المجلس ضمان تحقيق قدر أكبر من الإنصاف في توفير الموارد إلى جانب كفاءة الاستهلاك إذا توافقت شرائح التعريفة، كما في سلطنة عُمان، مع الدعم الموجَّه لمساعدة الأسر محدودة الدخل.

استخدام قائمة متنوعة من الأدوات الحديثة لإدارة الطلب. يمكن لاستثمارات رفع الكفاءة على مستوى الأسر أن تحقق، حال توسيع نطاقها، عوائد على المستوى الوطني. وتساعد العدادات الذكية، والصنابير المزوَّدة بحساسات استشعار، والأجهزة منخفضة التدفق، وإعادة تدوير المياه الرمادية المستخدمين النهائيين على تقليل الهدر. ويمكن أن تساعد إدارة ضغط الشبكات، إلى جانب اكتشاف التسريبات وإصلاحها، في الحد من فواقدها.

إدخال التكاليف البيئية للبنية التحتية للمياه والطاقة تدريجياً. تقوم صناعة تحلية المياه حالياً بتصريف نفايات سائلة تعرِّض الموارد البحرية للخطر دون تحمُّل هذه الصناعة لأي تكلفة عن ذلك. ويمكن لدول المجلس أن تفرض الحد من المحلول الملحي كسياسة مشتركة وشرط أساسي في عطاءات المحطات الجديدة. كما يمكنها، من خلال احتواء الآثار السلبية، تشجيع الابتكارات التكنولوجية وتعزيز الإنتاج.

ربط مؤسسات الحوكمة بالوسائل التكنولوجية المبتكرة. يمكن اعتماد سياسات متكاملة على مستوى دول المجلس – بمبادرة من أعضائه ذوي الإمدادات المحدودة من الغاز الطبيعي- تشجِّع التحوُّل إلى أنشطة تحلية المياه منخفضة الاستخدام للطاقة، ومعالجة مياه الصرف وإعادة استخدامها، وكفاءة استخدام المياه، ومصادر الطاقة البديلة.

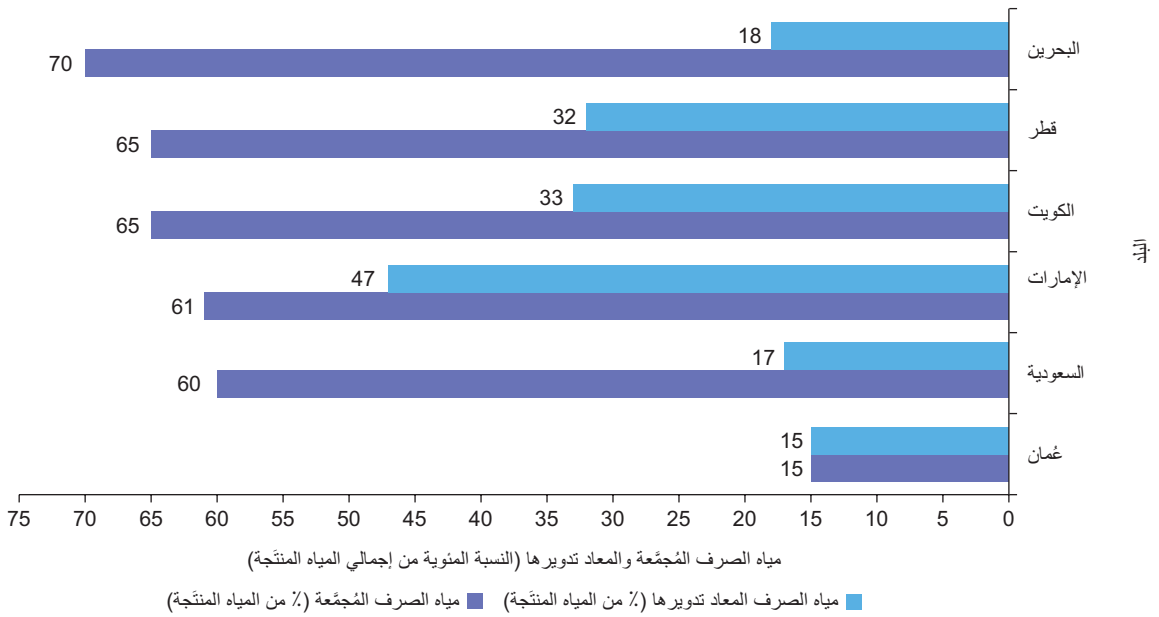
تعزيز مزيج إمدادات الطاقة في المنطقة بالمصادر المتجددة. لا تساعد المصادر المتجددة في تنويع مصادر توليد الكهرباء في كل دولة فحسب، بل إن أسعارها أصبحت تنافسية بشكل متزايد إذ يبلغ متوسط التكلفة الآن 0.0179 دولار لكل كيلووات/ساعة مع استمرار انخفاضها.

تكثيف الجهود لتقليل الاعتماد على أنشطة تحلية المياه التقليدية. تقوم دول المجلس بدور رائد في استخدام مجموعة من الخيارات النظيفة منخفضة التكلفة لتحقيق أمن الموارد. فعلى سبيل المثال، تستثمر المملكة العربية السعودية فيما ستصبح أكبر محطة لتحلية المياه بالطاقة الشمسية في العالم (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة 2016).

الاستفادة من مياه الصرف كأصل ثمين. كان يُنظر عادةً إلى مياه الصرف على أنها عبء ومشكلة مُكلِّفة. ومستقبلاً، قد تختار المنطقة زيادة أنشطة المعالجة وإعادة التدوير وإعادة الاستخدام لما قد يكون أهم مورد غير مستغَل في المنطقة. ويمكن لدول المجلس استعادة أكثر من 90% من مياه الصرف وإعادة استخدامها في أغراض الري أو الصناعة أو الاستخدامات المنزلية (على سبيل المثال، كما هو مطبَّق في إسرائيل وأيضا في تونس والمغرب) (الشكل 2).

إدارة الترابط بين المياه والطاقة على المستوى المؤسسي. يمكن أن يساعد تنسيق الجهات المسؤولة للبنية التحتية "غير المادية" على تحسين الاستثمارات في رفع كفاءة البنية التحتية "المادية". ومن خلال إسناد تبعية هذه الموارد إلى وزارة واحدة كما في المملكة العربية السعودية، يستطيع المسؤولون أيضا الاستفادة من أدوات النمذجة في التخطيط متعدد التخصصات وتطبيق أفضل الممارسات والتنفيذ الفعّال.

الشكل 2. مياه الصرف المُجمَّعة والمعاد تدويرها كنسبة مئوية من مياه الصرف المنتَجة



المصدر: البنك الدولي 2017.
ملاحظة: يؤدي عدم تجميع مياه الصرف إلى تلوث البيئات المائية وإمدادات المياه العذبة، فيما يمثل عدم إعادة تدويرها فرصة مهدرة لتعزيز إمدادات المياه.

تبادل المعلومات عن المياه والطاقة على مستوى المنطقة. تشترك دول المجلس في مكامن المياه الجوفية والمسطحات المائية المالحة العابرة للحدود. وستستفيد جميع الدول الست من تبادل المعارف والبيانات والخبرات والقرارات والبحوث عن الموارد. وتشمل أولويات ميثاق المجلس النهوض بالتقدُّم العلمي والتكنولوجي في مجال المياه، والدراسات الإقليمية التي ستساعد الدول على تحسين إدارة الترابط بين المياه والطاقة.

النظر في تعبئة التمويل اللازم لإنشاء برنامج لحماية الموارد الطبيعية المشتركة. تماشياً مع ميثاق المجلس، يمكن إنشاء برنامج إقليمي لتصويب إدارة الترابط بين المياه والطاقة مع تقليص الآثار الواقعة على الخليج. ويمكن أن يؤدي التعاون الإقليمي إلى تحفيز مستخدمي الموارد وسد الفجوات في المعارف والقدرات بالإضافة إلى وضع إطار للإدارة (انظر أدناه).

الاسترشاد بالسوابق الدولية في وضع إطار عمل إقليمي محتمل. للتصدي للأخطار العديدة والمتنوعة التي تهدد مواردها المشتركة، يمكن لدول المجلس الاتفاق بشكل جماعي على معايير وإجراءات للحد من تزايد نسبة الملوحة في الخليج. ويمكن أن تستفيد هذه العملية الرامية إلى تعزيز التعاون بالمنطقة من المبادرات المماثلة التي تركِّز على المسطحات المائية المالحة الأخرى، مثل خطة عمل البحر الأبيض المتوسط أو اتفاقية حماية البيئة البحرية لمنطقة بحر البلطيق، وتوظيفها ضمن الهيكل الحالي للمجلس.

توسيع نطاق فوائد التعاون خارج حدود المنطقة. بدءاً من إستراتيجية إعادة تغذية مكامن المياه الجوفية في الإمارات ومروراً بإصلاح نظم التعريفات لتتوافق مع الدعم الموجَّه في عُمان ووصولاً إلى الخبرة العالية في مجال تحلية المياه بالمنطقة، فإن دول المجلس تتمتع بخبرات فريدة لتطوير الابتكارات وتوسيع نطاقها ومشاركتها. ولهذا، فهي مؤهَّلة بشكل فريد لمعالجة أصعب جوانب الترابط بين المياه والطاقة وأشدها تعقيداً. كما ستمثل الرؤى الجديدة والتقدُّم المحرز في تجارب دول المنطقة مورداً قيماً لتحسين استخدام المياه والطاقة عالمياً.

الحواشي

1. المملكة العربية السعودية، والكويت، والإمارات العربية المتحدة، وقطر، والبحرين، وعُمان.
2. نظراً للترابط بين المياه والطاقة والغذاء/الزراعة في المنطقة، فإنه يُقترح إجراء المزيد من تحليلات المتابعة لإلقاء ضوء كافٍ على هذا الموضوع. ولا يتناول هذا التقرير الغذاء والزراعة بصورة مستفيضة، وهو ما قد يتم تداركه في تقارير المتابعة المستقبلية.
3. تم التكليف بإجراء الدراسات المرجعية التالية تمهيداً لكتابة هذا التقرير: داوود (2021 أ)، وذكري (2021)، وزباري (2021).
4. تقنية تحلية المياه وآثارها البيئية - التناضح العكسي له معدل استرداد أكبر، ما يعني أن النفايات السائلة تكون أكثر ملوحة بكثير. وأما تقنيتي التأثير متعدد المراحل والتقطير الومضي متعدد المراحل حيث يكون معدل الاسترداد أقل، فإن ملوحة النفايات السائلة تكون أقل مقارنةً بالمحطات التي تعمل بتقنية التناضح العكسي، وكذلك آثارها البيئية.

المراجع

Al-Badi, A., and I. Al-Mubarak. 2019. “Growing Energy Demand in the GCC Countries.” Arab Journal of Basic and Applied Sciences 26 (1): 488-96. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/25765299.2019.1687396.

Andres, L. A., M. Thibert, C. Lombana Cordoba, A. V. Danilenko, G. Joseph, and C. Borja-Vega. 2019. Doing More with Less: Smarter Subsidies for Water Supply and Sanitation. Washington, DC: World Bank. https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/32277.

Dawoud, M. 2021. “Water and Energy Nexus in GGC Region: The Role of Innovation in Improving the Nexus.” Working Paper. World Bank, Washington DC.

IRENA (International Renewable Energy Agency). 2016. Renewable Energy Market Analysis: The GCC Region. Abu Dhabi: IRENA.

Mishref, A., and Y. Al Balushi, eds. 2018. Economic Diversification in the Gulf Region 2018: The Private Sector as an Engine of Growth. Singapore: Palgrave Macmillan. doi:10.1007/s43615-021-00106-0.

Rambo, Khulood A., David M. Warsinger, Santosh J. Shanbhogue, John H. Lienhard V, and Ahmed F. Ghoniem. 2017. “Water-Energy Nexus in Saudi Arabia.” Energy Procedia 105 (May): 3837-43. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.03.782.

World Bank. 2017. Water for Prosperity and Development: Risks and Opportunities for the Gulf Cooperation Council Countries. Washington, DC: World Bank.

World Bank. 2019. “The Role of Desalination in an Increasingly Water-Scarce World.” Technical paper, World Bank, Washington, DC.

Zekri, S. 2021. “A Review Paper on Water-Energy Nexus in the GCC Countries: An Economic and Policy Perspective.” Background Paper. World Bank, Washington DC.

Zubari, Waleed K. 2021. “The Water-Energy Nexus in the GCC Countries.” Background Paper. World Bank, Washington DC.

Zubari, W., A. S. Al-Turbak, W. Zahid, K. Al-Ruwis, A. Al-Tkhais, I. Al-Mutaz, A. Abdelwahab, A. A. Murad, M. Al-Harb, and Z. Al-Sulaymani. 2017. “An Overview of the GCC Unified Water Strategy (2016-2035).” Desalination and Water Treatment 81: 1-18.

GWSP
GLOBAL WATER
SECURITY & SANITATION
PARTNERSHIP

مجموعة البنك الدولي

W22026