عقد العمل من أجل المياه (2018-2028):
استعراض منتصف المدة في المنطقة العربية

تقرير المياه والتنمية العاشر

الذكرى السنوية العاشرة · 10 · أعوام

ازدهارُ البلدان كرامةُ الإنسان

الأمم المتحدة
الاسكوا
ESCWA

الأمم المتحدة
الاسكوا
ESCWA

ازدهارُ البلدان **كرامةُ الإنسان**

رؤيتنا

طاقاتٌ وابتكار، ومنطقتُنا استقرارٌ وعدلٌ وازدهار

رسالتنا

بشغَف وعزْم وعَمَل: نبتكِر، ننتج المعرفة، نقدِّمُ المشورة،
نبني التوافق، نواكب المنطقة العربية على مسار خطة عام 2030.
يداً بيد، نبني غداً مشرقاً لكلِّ إنسان.

E/ESCWA/CL1.CCS/2023/1

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا

تقرير المياه والتنمية العاشر

عقد العمل من أجل المياه (2018-2028):
استعراض منتصف المدة في المنطقة العربية

الأمم المتحدة
بيروت

©2024 الأمم المتحدة
جميع الحقوق محفوظة

تقتضي إعادة طبع أو تصوير مقتطفات من هذه المطبوعة الإشارة الكاملة إلى المصدر.

توجّه جميع الطلبات المتعلقة بالحقوق والأذون، بما في ذلك الحقوق الفرعية، إلى اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، عبر البريد الإلكتروني التالي: publications-escwa@un.org.

النتائج والتفسيرات والاستنتاجات الواردة في هذه المطبوعة هي للمؤلفين، ولا تمثل بالضرورة وجهات نظر الأمم المتحدة أو موظفيها أو الدول الأعضاء فيها، ولا ترتب أي مسؤولية عليها.

لا تنطوي التسميات المستخدمة في هذه المطبوعة ولا طريقة عرض المواد الواردة فيها على الإعراب عن أي رأي كان من جانب الأمم المتحدة بشأن المركز القانوني لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة أو لسلطاتها، أو بشأن تعيين حدودها أو تخومها.

الهدف من الروابط الإلكترونية الواردة في هذه المطبوعة تسهيل وصول القارئ إلى المعلومات وهي صحيحة في وقت استخدامها. لا تتحمل الأمم المتحدة أي مسؤولية عن دقة هذه المعلومات مع مرور الوقت أو عن مضمون أيٍّ من المواقع الإلكترونية الخارجية المشار إليها.

جرى التدقيق في المراجع حيثما أمكن.

لا يعني ذكر أسماء شركات أو منتجات تجارية أن الأمم المتحدة تدعمها.

المقصود بالدولار دولار الولايات المتحدة الأميركية إلا إذا ذُكر ما هو خلاف ذلك.

تتألف رموز وثائق الأمم المتحدة من حروف وأرقام. يعني ذكر هذا الرمز الإشارة إلى وثيقة من وثائق الأمم المتحدة.

تصدر هذه المطبوعة عن الإسكوا بالأمم المتحدة، ومقرُّها بيت الأمم المتحدة، ساحة رياض الصلح،
صندوق البريد: 8575-11 بيروت، لبنان.

الموقع الإلكتروني: www.unescwa.org.

صورة الغلاف: ©John Wreford/stock.adobe.com

2302032A

شكر وتقدير

أعدت هذا التقرير اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، بإشراف الأمينة التنفيذية، السيدة رولا دشتي، وبتوجيه مديرة مجموعة تغيّر المناخ واستدامة الموارد الطبيعية، السيدة كارول شوشاني شرفان، وبتعاون وثيق بين العديد من موظفي المجموعة. ونتوجه بالشكر إلى فريق المشروع في الإسكوا على ما قدّمه من مساهمات وتعليقات وملاحظات جوهرية.

وضمَّ فريق مشروع الإسكوا كلًّا من كارول شوشاني شرفان، وزياد خياط، وأوستن هاميلتون، وسارة هيس، وديما خربوطلي، ومارلين آن توماسكيفيتش، وتريسي زعرور.

أما مؤلِّفا التقرير الرئيسيان فهما أوستن هاميلتون وزياد خياط.

ولا يسعنا، بمناسبة إصدار التقرير العاشر، إلا أن نتوجّه بالشكر الخاص إلى العشرات من المؤلفين والمساهمين الذين أثروا سلسلة تقارير "المياه والتنمية" التي تُصْدِرها الإسكوا كل سنتين.

موجز تنفيذي

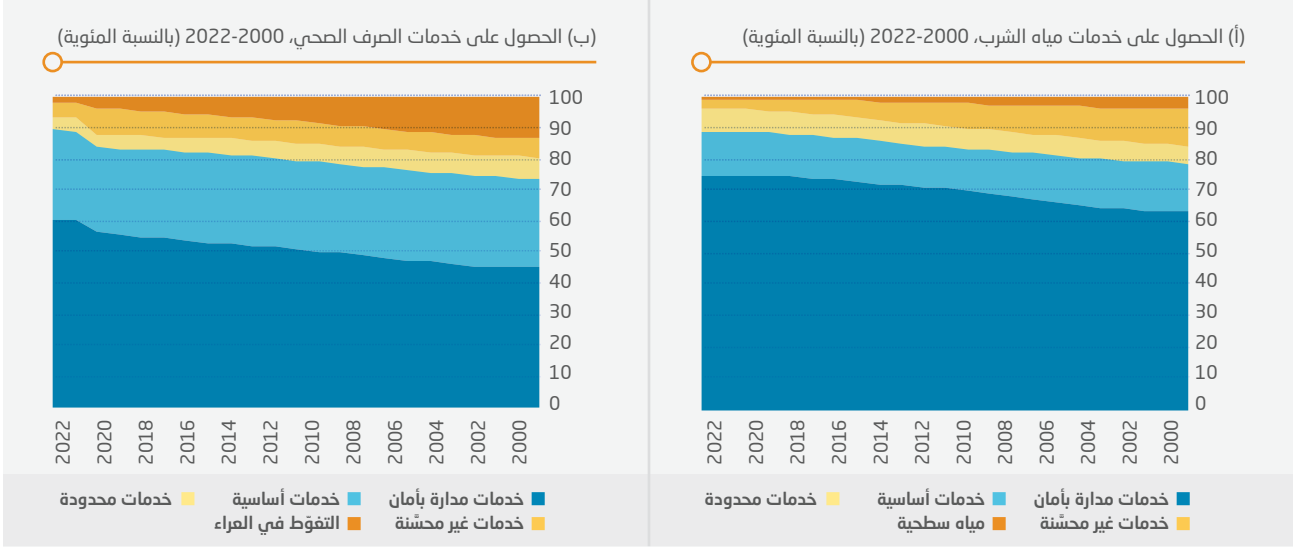
تصدَّرت أهمية المياه من أجل التنمية المستدامة أولويات المجتمع العالمي عندما أطلق العقد الدولي للعمل، "الماء من أجل التنمية المستدامة"، 2018-2028، الذي يشار إليه أيضاً باسم "عقد العمل من أجل المياه". ويقدّم "تقرير المياه والتنمية العاشر" الصادر عن الإسكوا استعراضَ منتصف المدة للإنجازات التي أحرزتها البلدان العربية والتحديات التي تواجهها في تحقيق أهداف "عقد العمل من أجل المياه"، ولا سيما الأهداف المتعلقة بالمياه الواردة في خطة التنمية المستدامة لعام 2030.

وتقتضي ندرةُ المياه في المنطقة العربية والضغوطُ المتزايدة على مواردها المتضائلة من المياه العذبة التركيزَ على كيفية تسريع تحقيق عقد العمل من أجل المياه لضمان الأمن المائي للجميع. ويسلّط هذا التقرير العاشر من سلسلة تقارير (الإسكوا) عن المياه والتنمية الضوءَ على التقدّم المُحرَز في معالجة القضايا المائية الاستراتيجية التي تؤثر على البلدان العربية منذ إطلاق العقد الدولي للعمل، "الماء من أجل الحياة"، 2005-2015، الذي تزامن مع إصدار تقرير الإسكوا الأول عن المياه والتنمية في عام 2005.

وبين عامي 2000 و2022، زادت نسبة سكان المنطقة العربية الذين يحصلون على خدمات مياه الشرب الأساسية من 79 إلى 89 في المائة وخدمات الصرف الصحي الأساسية من 74 إلى 89 في المائة (الشكل)[1]. كما زادت أيضاً معالجةُ مياه الصرف الصحي المنزلية ودرجةُ الإدارة المتكاملة للموارد المائية. وقد تحسَّن الوعي بمركزية المياه في التنمية المستدامة، كما يتجلى من إدراج واضعي السياسات أولويات الأمن المائي في سياساتهم وخططهم الوطنية. وقد تعزَّزت الشراكات الدولية من أجل التعاون في مجال البحث والابتكار، وترافقت مع استثمارات في البنى التحتية للمياه ما حسّن توافرها وجودتها في أنحاء كثيرة من المنطقة.

لكن لا تزال المنطقة العربية تواجه تحدياتٍ جليةً على الرغم من الإنجازات التي أحرزتها. فخمسة من بلدانها فقط تسير حتى الآن على مسارها الصحيح لتحقيق الهدف 6 من أهداف التنمية المستدامة بحلول عام 2030[2]. وقد انخفض توافر المياه العذبة في المنطقة إلى ما دون عتبة ندرة المياه البالغة 1,000 متر مكعّب للفرد في السنة في عام 1995 ومن المتوقع أن ينخفض إلى ما دون عتبة ندرة

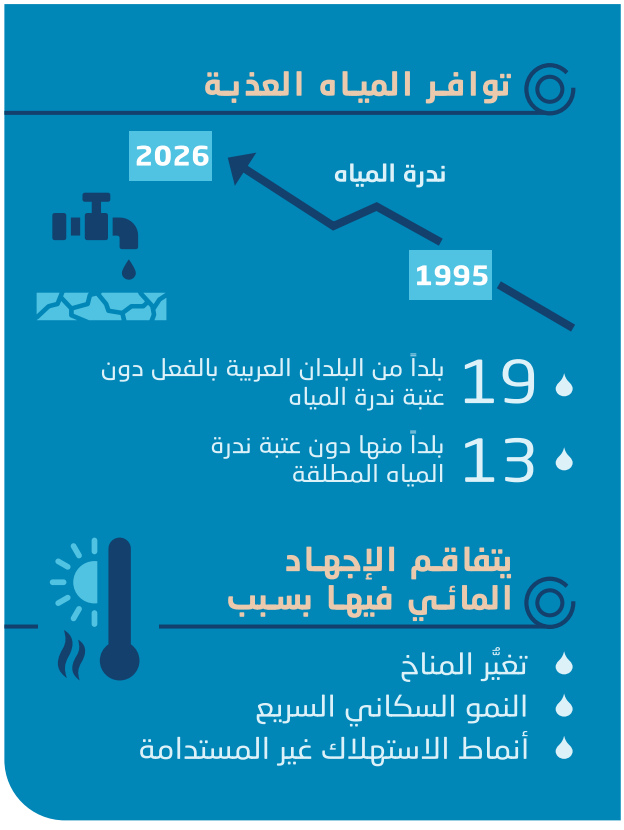
الحصول على خدمات مياه الشرب والصرف الصحي في المنطقة العربية



المصدر: World Health Organization (WHO) and United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF), n.d.

المياه العذبة المطلقة البالغة 500 متر مكعّب للفرد بحلول عام 2026. ويصنَّف 19 بلداً من البلدان العربية بالفعل دون عتبة ندرة المياه، بينما يصنَّف 13 بلداً منها دون عتبة ندرة المياه المطلقة. ويتفاقم الإجهاد المائي فيها بسبب تغيُّر المناخ، والنمو السكاني السريع، وأنماط الاستهلاك غير المستدامة. وقد أدى تغيُّر أنماط هطول الأمطار إلى زيادة تواتر الفيضانات في بعض أنحاء المنطقة وإلى إطالة فترات الجفاف في أنحائها الأخرى. كما يؤدي إفراطها في استخراج المياه الجوفية إلى نضوب مواردها من المياه العذبة وتلويثها، بما في ذلك طبقات المياه الجوفية الساحلية. ولا بدّ لها من إعادة النظر في نُظُم إدارة مواردها المائية. وقد أدت النزاعات في العديد من بلدانها إلى تضرُّر البنى التحتية الحيوية للمياه وتدميرها، وهو ما يعيق توفير خدمات المياه الأساسية، ويزيد من الضعف، ويسهم في زعزعة الاستقرار.

ويشكّل "عقد العمل من أجل المياه" بالتالي منعطفاً يتيح للبلدان العربية فرصةً للتفكُّر في الإنجازات التي أحرزتها والتحديات التي تواجهها، ووسيلةً لتسريع تنفيذها لممارسات المياه المتكاملة والمستدامة. وتجسد الرسائل الرئيسية ما ورد في التقرير من تحليلات ونتائج رئيسية وتوصيات. وهي تهدف إلى توجيه البلدان صوب الإدارة الفعّالة للمياه، وضمان الوصول العادل إليها، وتعزيز القدرة على الصمود في وجه التحديات المناخية والاجتماعية - السياسية. وبوسع المنطقة العربية، باعتمادها هذه الاستراتيجيات المصممة خصيصاً لاحتياجاتها، أن تسرّع من تقدّمها صوب أهداف "عقد العمل من أجل المياه" وغاياته كي تحقّق الأمن المائي لجميع سكانها من خلال خمسة مجالات تدخل.



1. حوكمة المياه والتعاون عبر القطاعات والحدود

لا تزال المنطقة العربية تفتقر إلى أُطُر تشريعية وتنظيمية شاملة على الرغم من إقرارها المتزايد بأهمية الحوكمة. وغالباً ما تقتصر الأُطُر القانونية على التشريعات الوحيدة الغرض التي كثيراً ما تخفق في تحقيق فوائد مستدامة طويلة الأجل. كما أن الأدوار والمسؤوليات المنوطة بالمؤسسات المعنيّة والسلطات الوطنية وممثلي المجتمع المدني لا تزال مجزأة وغير واضحة، مع وجود فجوات كبيرة وتداخلات في الولايات على المستويات كافة.

ويتعيّن على الحكومات أن تحسّن وتنفّذ الأُطُر التنظيمية الشاملة لإدارة المياه، ومكافحة التلوث، والحفاظ على الموارد. وينبغي أن يقترن ذلك بتعميم نَهج شامل وتشاركي يُمكِّن أصحاب المصلحة المتعدّدين، ولاً سيما مَن يُمثلون عادةً تمثيلاً ناقصاً، بمن فيهم النساء والشباب والأشخاص ذوي الإعاقة، تعميماً رأسياً وأفقياً، في مختلف القطاعات وبين أفراد المجتمعات المحلية.

والإدارة المتكاملة للموارد المائية ضروريةٌ للتخفيف من آثار تفاقم ندرة المياه العذبة في المنطقة العربية، بما في ذلك موارد المياه الجوفية والعابرة للحدود. ولا تزال تحتاج المنطقة، على الرغم مما أحرزته من تقدّم ملحوظ في تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية بين عامي 2017 و2020، إلى مضاعفة معدل تنفيذها لبلوغ غاية التنمية المستدامة 5-6 بحلول عام 2030. ومن الضروري لها تعزيز تطبيق مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية من خلال أُطُر الحوكمة المتماسكة، والتنفيذ القوي للأدوات التنظيمية، والتمويل الكافي. ويتمثل جزء لا يتجزأ من الإدارة المتكاملة للموارد

المائية في تعزيز الدور الأساسي للنساء واحتياجاتهن في مجال الأمن المائي من خلال برامج محدَّدة لتمكينهن في قطاع المياه واتباع ممارسات توظيف تحقق التوازن بين الجنسين.

ونظراً لأن ثلثي موارد المياه العذبة في المنطقة العربية تعبُر حدود بلدٍ واحد أو أكثر، وبسبب وجود نسبة عالية من أحواض الأنهار وطبقات المياه الجوفية العابرة للحدود التي تفتقر إلى ترتيبات تعاونية عابرة للحدود، فلا بدّ من إنشاء وتعزيز الترتيبات التعاونية التي تحدِّد نُهُج التخصيص العادل والإدارة التعاونية في ظل الآثار المتزايدة لتغيُّر المناخ. وقد وُضعت في السنوات الأخيرة عدة ترتيبات للتعاون عبر الحدود في مجال المياه الجوفية في المنطقة. لكن لا بدّ من مواصلة تطويرها وصونها بغية تعزيز التعاون المتزايد في المنطقة. وتشمل أُطُر التعاون هذه: الهيئة المشتركة لدراسة وتنمية خزان الحجر الرملي النوبي، وإطار التعاون بشأن الخزان الجوفي السنغالي الموريتاني، والاتفاق الموقّع بشأن الخزان الجوفي في الساق-رم، وآلية التشاور لحوض الصحراء الشمالية[3]. وقد انضمت، منذ عام 1998، عشرة بلدان عربية إلى "اتفاقية المجاري المائية" (اتفاقية قانون استخدام المجاري المائية الدولية في الأغراض غير الملاحية) وقد كان العراق أول بلد عربي ينضم إلى "اتفاقية المياه" (اتفاقية حماية واستخدام المجاري المائية العابرة للحدود والبحيرات الدولية) في عام 2023.

ولا ينبغي تعزيز التعاون عبر الحدود فحسب، بل أيضاً تعزيز الشراكات الشاملة للقطاعات، وأوجه التعاون، والتكنولوجيات، وآليات التمويل، والأُطُر المؤسسية التي تربط بين قطاع المياه والقطاعات الأخرى ذات الصلة.

2. تمويل الأمن المائي

تواجه المنطقة العربية صعوبات كبيرة في تمويل قطاع المياه بسبب ازدياد دينها العام بوتيرة مقلقة. لذا فإن تهيئة فرص حشد التمويل أمرٌ حاسم لتسرِّع التقدّم في قطاع المياه في جميع أنحائها وتحقّق أمنها المائي. وقد حُدِّدت أهمية زيادة تمويل قطاع المياه بوصفها إحدى الأولويات الإقليمية الرئيسية التي أثيرت في الاجتماع التحضيري الإقليمي العربي لاستعراض منتصف المدة الشامل للعقد الدولي للعمل من أجل الماء.

والمصادرُ الرئيسية لتمويل قطاع المياه داخل المنطقة حالياً هي الميزانيات الوطنية، والصناديق الإقليمية والدولية، والاستثمارات الخاصة. واعتباراً من عام 2021، استأثرت مصادر التمويل الوطنية، بما فيها الإنفاق الحكومي وتعرِفة المستخدمين والإمداد الذاتي، بالجزء الأكبر من التمويل بنسبة 0.8 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي للبلدان المتلقّية، في حين استأثرت المصادر الخارجية، مثل المساعدة الإنمائية الرسمية والاستثمار الأجنبي المباشر التأسيسي، بنسبة 0.26 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي للبلدان المتلقّية.

ويمكن زيادة الموارد المالية من أجل العمل في مجال المياه من خلال ترشيد هياكل التعرِفة لمواءمة أسعار المياه على نحو أوثق مع تكاليفها الفعلية، واجتذاب أموال الصناديق الإقليمية والدولية، وتعزيز مشاركة القطاع الخاص، واستخدام الأدوات المالية المبتكرة للاستثمار في المياه. وينبغي فرض تعرِفة على المياه موجّهةٍ توجيهاً أفضل لتحفيز استخدامها بمزيد من الكفاءة والمسؤولية ولتوليد التمويل لتطوير بُناها التحتية، مع ضمان الحصول على خدمات المياه والصرف الصحي كحق من حقوق الإنسان.

كما أن تهيئة البيئة التمكينية المواتية تحسِّن الأداء المالي لقطاع المياه وتجتذب المزيد من التمويل. ويؤدي تعزيز السياسات والأُطُر التنظيمية إلى تحسين أداء الجهات المشغِّلة لمرافق المياه مع إتاحة المجال لمشاركة المزيد من الجهات الفاعلة في قطاع المياه، مثل مؤسسات القطاع الخاص والمجتمعات المحلية. وينبغي أن يترافق ذلك مع تعزيز الحوكمة، وتشجيع الشفافية، وتحسين الجدارة الائتمانية لمرافق المياه، والحد من فواقد "المياه غير المفوترة" (التي تسمى أيضاً الفاقد المائي والمياه غير المحاسب عليها)، والاستثمار في تحسين خدمات المياه للجميع.

كما تُستخدم الصكوك المالية المبتكرة أيضاً لزيادة تمويل قطاع المياه. وهي تشمل السندات الخضراء والزرقاء، والتمويل المختلط، ومقايضة الديون، كتلك التي تدعمها مبادرة الإسكوا "مقايضة الديون مقابل العمل المناخي/أهداف التنمية المستدامة/تآزر المانحين". كما أن مشاريع

المياه التي يقودها المجتمع المحلي لجمع الأموال من الجمهور لصالح مشاريع المياه المملوكة والمدارة محلياً تزيد أيضاً من فرص الحصول على المياه النظيفة.

ويتمحور التكيُّف مع تغيُّر المناخ في المنطقة العربية حول المياه، إذ يشكل قطاع المياه 35 في المائة من احتياجات التمويل المناخي المعلنة للبلدان العربية[4]. غير أن ما تلقّته هذه البلدان من دعم مخصَّص لتدابير التخفيف من آثار تغيُّر المناخ يزيد بمقدار 3.5 ضعف عما تلقّته من دعم مخصَّص لتدابير التكيُّف على مدى السنوات العشر الماضية، وجاء معظم هذا الدعم في شكل قروض وليس في شكل منح. لكن تدفُّقات التمويل المناخي لم تصل إلى الفئات الأكثر قابلية للتأثر. ويعزِّز حشد التمويل المناخي للمياه قدرةَ البلدان العربية على الصمود في وجه تغيُّر المناخ، بما في ذلك الفيضانات وموجات الجفاف، ولا سيما في أقل البلدان نمواً والبلدان المتأثرة بالنزاعات.

يشكل قطاع المياه

35% من احتياجات التمويل المناخي

على مدى السنوات العشر الماضية

تلقت البلدان

3.5 مرات دعماً أكثر لتدابير التخفيف مقارنة بالتكيّف، ومعظم هذا الدعم جاء في شكل قروض

3. الابتكار لتحسين الأمن المائي

الابتكار محفز مهم لتضييق الفجوة بين العرض والطلب في المنطقة العربية. فالابتكار الناجح لا يقتصر على المجال التقني بل قد يتباين تبايناً شاسعاً من إنشاء عملية لزيادة كفاءة إدارة المياه إلى نُظُم الكشف عن التسرّب باستخدام الذكاء الاصطناعي. وتهيئ أُطُر السياسات الداعمة بيئةً مواتية لاعتماد الحلول المبتكرة وتوسيع نطاقها.

وتحتاج البلدان العربية إلى وضع أُطُر سياسات تشجع الابتكار في قطاع المياه، بما في ذلك تقديم الحوافز الاقتصادية للبحث والتطوير. كما تحتاج إلى تعزيز البحث والتطوير العلمي عن طريق زيادة التمويل بالمنح المتعلقة بالمياه وتشجيع التعاون البحثي الإقليمي ونقل التكنولوجيا المناسبة.

وتحتاج المنطقة العربية إلى نُظُم تشجّع البحث والتطوير على المستوى الإقليمي، مثل تحسين كفاءة تحلية المياه وتبادل التقنيات وأفضل الممارسات المتعلقة بالمياه. وينبغي أن تستفيد هذه الابتكارات من الحلول المحلية والمعارف الأصلية التقليدية وتستخدمها، مع الاعتراف بأن هذه الممارسات والرؤى المتجذرة في المجتمعات المحلية يمكن أن تسهم في الابتكارات المستدامة في قطاع المياه. وينبغي دعم استخدام الموارد المائية غير التقليدية في البلدان التي تعاني من ندرة المياه من خلال عمليات نقل التكنولوجيا المناسبة والتمويل وتنمية القدرات التي تُشرك المؤسسات ومراكز البحوث الوطنية والإقليمية، والمعارف المحلية.

4. البيانات والمعلومات لتحسين عملية صنع القرارات

تواجه أنحاء كثيرة من المنطقة العربية توسّعاً حضرياً سريعاً، وتزايداً في الطلب الزراعي، وآثاراً متزايدة لتغيُّر المناخ، ما يجعل الحاجة إلى البيانات الشاملة عن المياه أكثر إلحاحاً من ذي قبل من أجل اتخاذ قرارات مستنيرة في الوقت المناسب. كما يمكن تعزيز التعاون بين بلدان المنطقة، التي يشترك الكثير منها في موارد مائية، من خلال تبادل البيانات بصورة شفافة وموحَّدة. وبالنسبة لهذه البلدان، فإن تحسين البيانات عن المياه ليس مجرد مسعى تقني بل هو شرط مسبق أساسي لمواجهة التحديات المتعدّدة الأوجه، وضمان التوزيع العادل للمياه، وتعزيز السلام والتعاون. ويجب تكثيف الجهود لإيلاء الأولوية لرصد المياه وتقييمها في المنطقة، وإدماج مجتمعاتها المحلية المهمشة، وتسخير الابتكارات المصممة خصيصاً لمواجهة التحديات والديناميات الفريدة فيها.

وينبغي أن تركز الجهود على تحسين توافر البيانات، وإمكانية الوصول إليها، وتقاسمها، وعلى إنشاء منصات وطنية وإقليمية لبيانات المياه بغية إبلاغ عملية إدارة المياه من خلال نُظُم المعلومات الإدارية ونُظُم دعم القرارات. وللإسهام في هذه الجهود، من الأهمية القصوى بمكان تعزيز الثقة والشفافية بين أصحاب المصلحة من خلال تسهيل الوصول إلى منصات البيانات المفتوحة التي توفر معلومات مفصلة عن الموارد المائية في المنطقة العربية. وضمان وضع معايير موحَّدة لجمع بيانات المياه في المنطقة أمرٌ حاسم للحفاظ على الاتساق وقابلية المقارنة. كما يمكن أن يؤدي اعتماد التقنيات المتطورة، مثل إنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، والتعلُّم الآلي، وسلسلة الكتل (Blockchain)، إلى إحداث ثورة في رصد الموارد المائية وتحليلها وتحسينها. ومن شأن التوسّع في تطبيق الاستشعار عن بُعد في مجال المياه أن يزيد من تمكين إدارة مخاطر الكوارث، وتطوير نُظُم الإنذار المبكر، والرصد الدؤوب للنُّظُم الإيكولوجية المتعلقة بالمياه، مما يسهم في إدارة الموارد المائية بمزيد من الاستنارة والفعاليّة.

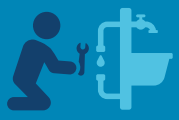
5. تنمية القدرات

نقص المهنيين المهرة في قطاع المياه والصرف الصحي في المنطقة العربية أحدَ أكبر التحديات التي تعيق تقدّمها في تحقيق الأهداف المتعلقة بالمياه. ففي عام 2021، كشف مسح أن ثلثي البلدان العربية تعمل بأقل من نصف المهنيين المدربين المطلوبين في خدمات الصرف الصحي[5]. وقد أبلغ أكثر من نصف هذه البلدان عن نقص مماثل في عدد المهنيين المدربين في خدمات مياه الشرب[6]، مما يؤكد وجود فجوة خطيرة في البنى التحتية الأساسية للصحة العامة. ويلزم تدريب المهنيين في مجال المياه على الأساليب الجديدة لجمع البيانات وتحليلها والأدوات الجغرافية المكانية وعلى المهارات اللازمة الأخرى لتحسين إدارة الموارد المائية وتقديم خدمات المياه. ويمكن اجتذاب المهنيين والباحثين الشباب إلى قطاع المياه والصرف الصحي من خلال توفير التدريب التقني والمهني والمنح لهم. وقد أدت مبادرات مثل برنامج "المهنيين الشباب المتخصِّصين في مجال المياه" التابع للرابطة الدولية للمياه إلى زيادة المعروض من المهنيين الجدد في قطاع المياه. كما توجد في 10 بلدان عربية برلماناتُ الشباب المعنيّة بالمياه، وهي شبكة دولية من القادة الشباب من أكثر من 80 بلداً تدعو بنشاط إلى اتخاذ حلول لقضايا المياه وتنفيذها على جميع المستويات، من مشاريع المجتمع المحلي إلى الدعوة العالمية في الأمم المتحدة[7]. وتركز جهودهم على زيادة الوعي وإجراء البحوث وتعزيز مشاركة الشباب في إدارة المياه لضمان موارد مائية مستدامة ومنصفة. وتحتاج المؤسسات العامة والجهات المشغِّلة أيضاً إلى الاستثمار في القدرات البشرية واستبقاء المواهب الجيدة من خلال زيادة فرص التعلُّم وإشراك الموظفين في عمليات صنع القرارات التي يمكن أن تحسِّن مشاركتهم في التخطيط الاستراتيجي وتنفيذ الاستراتيجيات والمشاريع المائية، مما يحسِّن بدوره من كفاءة مؤسسات المياه والصرف الصحي وفعاليتها.

ويسلّط هذا التقرير العاشر من سلسلة تقارير الإسكوا عن المياه والتنمية الضوءَ على الإنجازات والتحديات الحاسمة في المنطقة العربية من أجل تحقيق الأمن المائي والأهداف المتعلقة بالمياه. ويمكن للنُّهُج المتكاملة أن تعزِّز الحوكمة، واستراتيجيات التنفيذ، والتمويل. ويمكن تعزيز الأمن المائي عند إدماج الأولويات في القطاعات ومن خلال التعاون مع مختلف أصحاب المصلحة. وللتغلب على هذه التحديات، ينبغي أن تستفيد المنطقة من زخم عقد العمل من أجل المياه وتسرِّع من تحقيق الأهداف المتعلقة بالمياه لضمان الأمن المائي والنهوض بالتنمية المستدامة للجميع.

في عام 2021

خدمات الصرف الصحي



كانت 2/3 من البلدان تعمل بأقل من 1/2 عدد المهنيين المدربين المطلوبين

خدمات مياه الشرب

أبلغ أكثر من 1/2 من البلدان التي شملها المسح عن نقص في عدد المهنيين المدربين

المحتويات

شكر وتقدير 3
موجز تنفيذي 4
مقدمة 12

1. حشد الجهود بشأن المياه على مدى العقود 17
ألف. العقد الدولي للعمل، "الماء من أجل التنمية المستدامة"، 2018-2028 18
باء. عقد العمل من أجل المياه في المنطقة العربية 19
جيم. التفكُّر في عقود العمل الدولية السابقة المتعلقة بالمياه 22

2. توافر الموارد المائية والطلب عليها في المنطقة العربية 25
ألف. الموارد المائية المتاحة 27
باء. الطلب على المياه 32
جيم. كفاءة استخدام الموارد المائية 35

3. المياه من أجل التنمية المستدامة 39
ألف. الحق في المياه كحق من حقوق الإنسان 41
باء. الإجهاد المائي والأمن المائي 43
جيم. التوسّع الحضري، والدخل، والحصول على خدمات المياه الأساسية 45
دال. الإدارة المتكاملة للموارد المائية على جميع المستويات 52
هاء. تقييم قيمة المياه والترابط بين المياه والغذاء 57
واو. المياه، وتغيُّر المناخ، والنُّظُم الإيكولوجية 61

4. تسريع تنفيذ الأهداف المتعلقة بالمياه في المنطقة العربية 69
ألف. الحوكمة/الإدارة المتكاملة للموارد المائية 70
باء. تمويل المياه 75
جيم. الابتكار 90
دال. البيانات الهادفة إلى إبلاغ عملية صنع القرار والرصد والتنفيذ 98
هاء. تنمية القدرات وشبكات المعارف الإقليمية 102

5. خلاصة 107

المراجع 108
الحواشي 116

قائمة الجداول

الجدول 1. تعرفة المياه في مدن عربية مختلفة، 2021 86

الجدول 2. توافر بيانات المياه والصرف الصحي، 2022 100

الجدول 3. الاكتفاء السنوي من عدد المهنيين المدرّبين كنسبة مئوية من الحاجة، 2021 103

الجدول 4. النسبة المئوية للموظفات النساء في مرافق المياه والصرف الصحي، حسب البلد 105

قائمة الأشكال

الشكل 1. إجمالي نصيب الفرد من الموارد المائية المتجدّدة في المنطقة العربية 15

الشكل 2. إجمالي موارد المياه المتجدّدة ومصادر المياه الرئيسية 27

الشكل 3. نصيب الفرد من الموارد المائية المتجدّدة وغير التقليدية، 2020 28

الشكل 4. النسبة المئوية للسكان الذين يستخدمون وصلات شبكات المجاري مقابل مياه الصرف الصحي المعالَجة حسب البلد، 2022 31

الشكل 5. إجمالي سَحْب المياه السابق والمتوقع مقارنةً بإجمالي الموارد المائية المتجدّدة حسب البلد 33

الشكل 6. نسبة سَحْب المياه حسب القطاع، 2020 34

الشكل 7. متوسط فواقد المياه غير المفوترة في بلدان عربية مختارة، 2021 35

الشكل 8. بلدان المنطقة العربية التي تضم أكبر عدد من السكان الذين يفتقرون إلى خدمات المياه الأساسية، 2022 41

الشكل 9. بلدان المنطقة العربية التي تضم أكبر عدد من السكان الذين يفتقرون إلى خدمات الصرف الصحي الأساسية، 2022 41

الشكل 10. الحصول على خدمات مياه الشرب الأساسية حسب الشريحة الخُمسية للثروة، 2020 49

الشكل 11. الحصول على خدمات الصرف الصحي الأساسية حسب الشريحة الخُمسية للثروة، 2020 49

الشكل 12. السكان في سن الدراسة الذين لا يحصلون على خدمات مياه الشرب المحسَّنة أو لا تتوفر لهم خدمة مياه الشرب في مدارسهم في بلدان عربية مختارة، 2021 50

الشكل 13. السكان في سن الدراسة الذين لا يحصلون على خدمات الصرف الصحي المحسَّنة أو لا تتوفر لهم خدمة الصرف الصحي في مدارسهم في بلدان عربية مختارة، 2021 51

الشكل 14. السكان في سن الدراسة الذين لا تتوفر لهم خدمات النظافة الصحية أو مرافق غسل الأيدي بالمياه، 2021 51

الشكل 15. نسب تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية في المنطقة العربية 52

الشكل 16. درجة تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية في المنطقة العربية في عام 2020، والتقدّم الذي أحرزته منذ عام 2017 54

الشكل 17. طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود وطرائق التعاون بشأنها في المنطقة العربية 55

الشكل 18. التحديات التي حدَّدتها البلدان العربية في ما يتعلق بالتعاون في مجال المياه العابرة للحدود 56

الشكل 19. نسبة الأراضي الصالحة للزراعة المجهّزة للريّ 58

الشكل 20. مؤشر هدف التنمية المستدامة 15-3-1: نسبة الأراضي المتدهورة إلى مجموع مساحة اليابسة 58

الشكل 21. التغيُّر في العدد السنوي للأيام الجافة المتتالية 62

الشكل 22. النسبة المئوية للمساعدة الإنمائية الرسمية المتعلقة بالمياه والصرف الصحي المقدمة إلى المنطقة العربية، 2021 77

الشكل 23. المساعدة الإنمائية الرسمية المتعلقة بالمياه والصرف الصحي كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي في بلدان عربية متلقّية مختارة، 2021 78
الشكل 24. المساعدة الإنمائية الرسمية المتعلقة بالمياه والصرف الصحي كنسبة مئوية من إجمالي المساعدة الإنمائية الرسمية حسب البلد وبصورة كلية، 2021 78
الشكل 25. الاستثمار الرأسمالي المتعلق بالمياه والصرف الصحي المرتبط بالاستثمار الأجنبي المباشر التأسيسي حسب السنة في بلدان عربية مختارة 79
الشكل 26. إجمالي النفقات المتعلقة بالمياه والصرف الصحي حسب المصدر، 2021 82
الشكل 27. إجمالي الإنفاق الحكومي المتعلق بالمياه والصرف الصحي كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي في تسعة بلدان عربية، 2021 83
الشكل 28. إجمالي النفقات المتعلقة بالمياه والصرف الصحي المتأتية من تعرفة المستخدمين والإمداد الذاتي، 2021 88
الشكل 29. النفقات المتعلقة بالمياه والصرف الصحي والاستثمارات الرأسمالية حسب المصدر، 2021 89
الشكل 30. استهلاك الطاقة النوعية لتحلية المياه بالتناضح العكسي، 1978-2020 92
الشكل 31. المنشورات المتعلقة بالمياه والصرف الصحي حسب البلد، 2016-2021 97

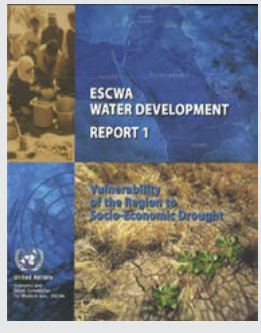
قائمة الأُطُر

الإطار 1. تقارير الإسكوا عن المياه والتنمية: من عام 2005 إلى الآن 12
الإطار 2. تجميع مياه الأمطار في المنطقة العربية 29
الإطار 3. توافر المياه وتحدياتها في بلدان عربية مختارة 42
الإطار 4. حساب قيمة المياه الجوفية في الريّ 60
الإطار 5. الاستراتيجية الوطنية للمياه 2023-2040 في الأردن 63
الإطار 6. عدم كفاية التمويل المناخي 84
الإطار 7. الدروس المستفادة من إصلاح تعرفة المياه 87
الإطار 8. تلقيح السُحُب 94
الإطار 9. المنصة العربية للمعارف المتعلقة بالمياه الجوفية في الإسكوا 99
الإطار 10. استخدام تقنيات سلسلة الكتل وإنترنت الأشياء في إدارة المياه 101

مقدمة

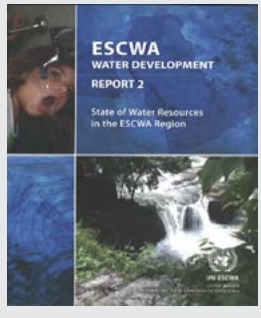
المياه ضرورية للتنمية المستدامة، ولا سيما في المنطقة العربية التي تعاني من ندرتها. ويسهم تقرير الإسكوا العاشر عن المياه والتنمية في استعراض منتصف المدة للعقد الدولي للعمل "الماء من أجل التنمية المستدامة"، 2018-2028، من خلال تقييم التقدّم المُحرَز والتوصية بسُبُل لدفع التقدّم خلال النصف الثاني من العقد في البلدان العربية. وهو بذلك يُذكّر بتقرير الإسكوا الأول عن المياه والتنمية الذي صدر في بداية العقد الدولي السابق للعمل، "الماء من أجل الحياة"، 2005-2015، الذي رفع من مكانة المياه على جدول أعمال التنمية العالمية. وتناولت هذه التقارير التي تصدر كل سنتين على مر الزمن مجموعةً واسعةً من القضايا الحاسمة المتعلقة بالأمن المائي في المنطقة، منها قضايا تحلية المياه، والموارد المائية المشتركة، والترابط في أمن المياه والطاقة والغذاء، وتغيُّر المناخ والحد من مخاطر الكوارث، والمياه الجوفية (الإطار 1).

الإطار 1. تقارير الإسكوا عن المياه والتنمية: من عام 2005 إلى الآن



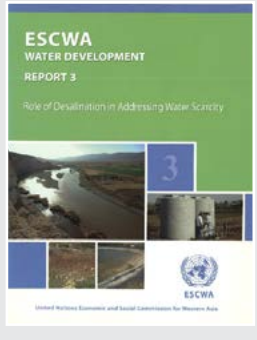
تقرير المياه والتنمية الأول

يتناول "تقرير الإسكوا الأول عن التنمية المائية: شدة تأثر المنطقة بالجفاف الاجتماعي-الاقتصادي" (2005) تزايد شدة تأثر المنطقة بموجات الجفاف التي تتفاقم بفعل عوامل منها النمو السكاني السريع، والتدهور البيئي، وعدم كفاءة إدارة الموارد المائية. ويشدد على الحاجة إلى تحسين استراتيجيات إدارة الجفاف، وإدماج التخطيط لمواجهة الجفاف في الإدارة المتكاملة للموارد المائية. ويعرض التقرير دراسات حالة من الأردن والجمهورية العربية السورية واليمن، ويقدّم معلومات عن الآثار والاستجابات الإقليمية. وتشمل اقتراحاته الرئيسية بناء القدرات المؤسسية والتقنية، وتطوير نُظم الإنذار المبكر، وإدماج الاعتبارات الاجتماعية والاقتصادية في إدارة الجفاف لتعزيز جهود الاستعداد لمواجهته والتخفيف من آثاره.



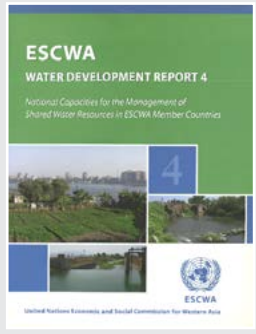
تقرير المياه والتنمية الثاني

يتناول "تقرير الإسكوا الثاني عن التنمية المائية: حالة الموارد المائية في منطقة الإسكوا" (2007) أثر النمو السكاني والتوسّع الحضري على الطلب على المياه، وتأثير الظروف المناخية وخصائص مختلف شبكات تصريف المياه. كما يتناول السمات الهيدروجيولوجية للمنطقة، ويحدِّد الأنماط المختلفة من شبكات طبقات المياه الجوفية وتأثيرها على توفّر المياه. ويشدد التقرير على الحاجة إلى الإدارة المستدامة للموارد المائية، بالنظر إلى ارتفاع الطلب عليها ومحدودية توافرها.



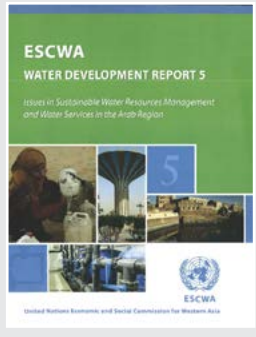
تقرير المياه والتنمية الثالث

يسلّط "تقرير الإسكوا الثالث عن التنمية المائية: دور تحلية المياه في مواجهة ندرة الموارد المائية" (2009) الضوءَ على الاعتماد الكبير على تحلية المياه بسبب العجز الحاد في موارد المياه العذبة المتجدّدة في العديد من البلدان الأعضاء. ويستكشف التقرير آفاق توسيع قدرة تحلية المياه، بما في ذلك الخيارات التكنولوجية. كما يبحث تكلفة تحلية المياه، بما في ذلك الإنتاج، والنقل، والآثار البيئية الخارجية. كما يستكشف السُبُل الكفيلة بخفض تكلفة تحلية المياه، بما فيها استخدام مصادر الطاقة البديلة.



تقرير المياه والتنمية الرابع

يتناول "تقرير الإسكوا عن المياه والتنمية. العدد الرابع: تعزيز القدرات في إدارة الموارد المائية المشتركة في البلدان الأعضاء في الإسكوا" (2011) اعتماد معظم البلدان العربية على الموارد المائية المشتركة وحاجتها إلى استراتيجيات إدارة فعّالة. ويشدد على أهمية النُّهُج التعاونية والأُطُر القانونية الإقليمية لتيسير الإدارة المستدامة للموارد المائية المشتركة. ويبحث التقرير أيضاً في الصكوك القانونية الدولية المتعلقة بإدارة المياه المشتركة، ويشدد على الحاجة إلى أُطُر السياسات المتكاملة، والاستخدام الفعّال للمياه، والاستثمارات في البنى التحتية للمياه.



تقرير المياه والتنمية الخامس

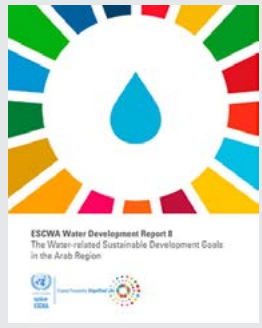
يحلّل "تقرير المياه والتنمية الخامس: الخدمات والإدارة المستدامة للموارد المائية في البلدان العربية" (2013) كيفية تأثير ندرة المياه على توفير إمدادات المياه وخدمات الصرف الصحي وتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية. ويشدد التقرير على ضرورة تحسين جمع البيانات ورصدها، والإدارة المستدامة للموارد المائية، وإمكانات التعاون الإقليمي بشأنها، والنُّهُج المتكاملة لمعالجة القضايا المتعلقة بالمياه، والنهوض بالتنمية الاجتماعية والاقتصادية.

تقرير المياه والتنمية السادس

يشدد "تقرير المياه والتنمية السادس: الترابط في أمن المياه والطاقة والغذاء في المنطقة العربية" (2015) على الترابط بين هذه القطاعات وأهمية نَهُج الإدارة المتكاملة لضمان التنمية المستدامة، ولا سيما في سياق تغيُّر المناخ. ويدعو التقرير إلى اتباع نَهج قائم على حقوق الإنسان، يكفل الوصول العادل إلى موارد المياه والطاقة والغذاء. كما يستعرض مختلف نُهُج الترابط ويشدد على أهمية التعاون الإقليمي وأُطُر السياسات لإدارة هذه الموارد المترابطة إدارةً فعّالة.

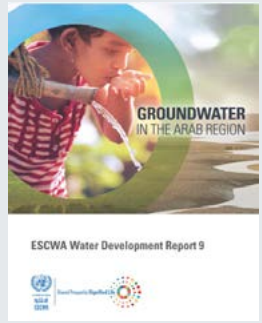
تقرير المياه والتنمية السابع

يركز "تقرير المياه والتنمية السابع: تغيُّر المناخ والحد من مخاطر الكوارث في المنطقة العربية" (2018) على التحديات والفرص المتمثلة في الجمع بين الجهات المعنيّة بالتكيُّف مع تغيُّر المناخ والحد من مخاطر الكوارث للتصدي للأحداث المتطرفة المرتبطة بالمياه ومخاطر الكوارث. ويشدد التقرير على أهمية النُّهُج المنسقة والتعاون الإقليمي، وينظر في الأهداف العالمية والإقليمية، ويوصي بوضع عمليات شاملة لتقييم المخاطر واستخدام الابتكارات التكنولوجية لصياغة السياسات وتنفيذها بفعاليّة في المنطقة.



تقرير المياه والتنمية الثامن

يركز "تقرير المياه والتنمية الثامن: أهداف التنمية المستدامة المتعلقة بالمياه في المنطقة العربية" (2020) على الهدف المكرّس للمياه في خطة التنمية المستدامة لعام 2030 (الهدف 6) وصلاته بأهداف التنمية المستدامة الأخرى. ويتناول التقرير ندرة المياه والتحديات الأمنية التي تواجهها المنطقة العربية، ويشدد على الحاجة إلى تدخلات في مجال السياسات والإدارة المتكاملة للموارد المائية. كما يتناول تنفيذ الهدف السادس من خلال الاستراتيجيات والخطط الوطنية، مع إبراز الحاجة إلى التعاون الإقليمي والابتكار واعتماد الموارد المائية غير التقليدية لتحقيق الأمن المائي واستدامة المياه في المنطقة.



تقرير المياه والتنمية التاسع

يشدِّد "تقرير المياه والتنمية التاسع: المياه الجوفيّة في المنطقة العربية" (2022) على الدور الحاسم للمياه الجوفية كمورد استراتيجي، ويعالج تحديات مثل الاستغلال المفرط، والتلوث، وآثار تغيُّر المناخ. ويدعو التقرير إلى تحسين الحوكمة والابتكار التكنولوجي والتعاون الإقليمي في إدارة موارد المياه الجوفية. وهو يسلّط الضوء على أهمية ممارسات الإدارة المستدامة، بالنظر إلى اعتماد المنطقة الكبير على استخدام المياه الجوفية في الزراعة والاستخدامات الأخرى وضرورة وجود سياسات تعالج جوانب المياه الجوفية من حيث الكمية والنوعية.

أكد تقرير الإسكوا الأول عن التنمية المائية في عام 2005 على أهمية إيجاد حلول مثل تعزيز كفاءة استخدام المياه، وتحسين إدارة الطلب، والاستفادة من المصادر غير التقليدية مثل إعادة استخدام مياه الصرف الصحي، وتحلية المياه، وتجميع مياه الأمطار لمواجهة التحديات المائية في المنطقة العربية. وتعاود عدة من التوصيات ذاتها الظهور في الأعداد اللاحقة من سلسلة تقارير الإسكوا عن المياه والتنمية، مما يشير إلى استمرار تحديات المياه في المنطقة على الرغم من التقدّم المُحرَز. ويؤكد ذلك على رؤية حاسمة، مفادها: إن الحلول التكنولوجية على أهميتها غيرُ كافية للتغلب على تحديات المياه الهائلة في المنطقة. فثمة حاجة إلى الحوكمة الأقوى، والاستراتيجيات المالية الأكثر فعاليّة، والابتكار، والبيانات المحسَّنة لصنع القرارات، وتنمية القدرات لتهيئة بيئة تمكينية تسمح للبلدان والمجتمعات المحلية بالتصدي مباشرةً للتحديات البنيوية المتعلقة بالمياه.

ويمثل عقد العمل من أجل المياه فرصةً حاسمة لإعادة التركيز على تحقيق الأمن المائي في المنطقة العربية المهدَّد بانخفاض نصيب الفرد من موارد المياه العذبة، وتزايد الطلب على المياه، والاعتماد على الموارد المائية العابرة للحدود.

التهديدات

- انخفاض الموارد المائية العذبة
- زيادة الطلب على المياه
- الاعتماد على الموارد المائية العابرة للحدود

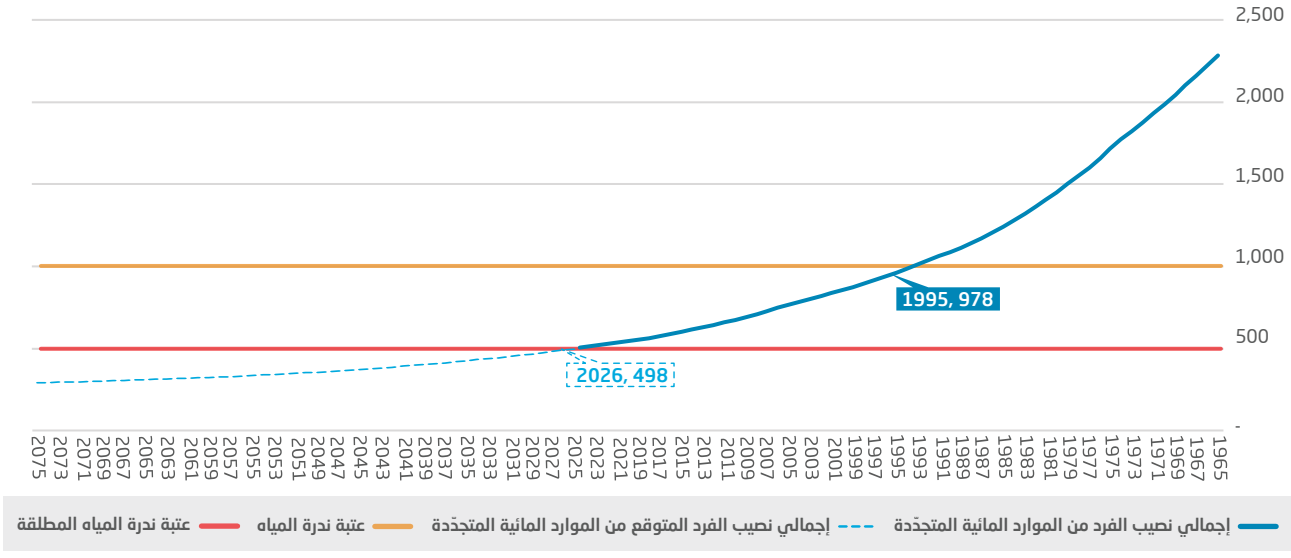
خطة عمل لمواجهة تحديات المياه

- حوكمة أقوى
- استراتيجيات التمويل
- الابتكار
- تحسين البيانات
- بناء القدرات

عقد العمل من أجل المياه

فرصة لتحقيق الأمن المائي

الشكل 1. إجمالي نصيب الفرد من الموارد المائية المتجدّدة في المنطقة العربية، (متر مكعّب/فرد/سنة)



المصدر: Food and Agriculture Organization (FAO), n.d.؛ العراق، وزارة الموارد المائية، 2021.

كما يظهر في الشكل 1، انخفض إجمالي نصيب الفرد من موارد المياه العذبة المتجدّدة بنسبة 75 في المائة، وذلك من 2,326 متر مكعّب/فرد في عام 1965 إلى 553 متر مكعّب/فرد فقط في عام 2020. كما انخفض في عام 1995 متوسط نصيب الفرد من إجمالي موارد المياه العذبة المتجدّدة في المنطقة إلى ما دون عتبة ندرة المياه البالغة 1,000 متر مكعّب/فرد/سنة. وبحلول عام 2026، من المتوقع أن ينخفض تصنيف المنطقة إلى ما دون عتبة ندرة المياه المطلقة البالغة 500 متر مكعّب/فرد/سنة.

ويُصنَّف 19 بلداً من البلدان العربية حالياً دون عتبة ندرة المياه بالفعل، في حين يُصنف 13 بلداً منها دون عتبة ندرة المياه المطلقة. أما بحلول عام 2066، فمن المتوقع أن تُصنف جميع البلدان العربية الاثنين والعشرين دون عتبة ندرة المياه، سيقع 17 بلداً منها دون عتبة ندرة المياه المطلقة. وتسهم في تزايد ندرة المياه في المنطقة العربية عدةُ عواملَ تشمل النمو السكاني، وتدني كفاءة استخدام المياه وإنتاجيتها، وتغيُّر المناخ، والنزاعات، والإفراط في استخراج المياه.

أهداف التقرير وهيكله

يستعرض تقرير المياه والتنمية العاشر حالة موارد المياه العذبة في المنطقة العربية والتحديات البنيوية التي تعيق الإدارة المستدامة والمتكاملة للموارد المائية. ويبحث التقرير أيضاً المسرِّعات لتحقيق الأهداف المتعلقة بالمياه من خلال الاستفادة من العمليات العالمية والإقليمية. كما يسهم أيضاً في إبلاغ المشاورات الإقليمية والعالمية في النصف الثاني من عقد العمل من أجل المياه، التي ستفضي إلى انعقاد مؤتمر الأمم المتحدة للمياه في عام 2026، واختتام عقد العمل في عام 2028.

ويستهل الفصل 1 من التقرير بتحديد أولويات عقد العمل من أجل المياه وكيف تلقّتها المنطقة العربية، وينتهي بالنظر في الدروس التي يمكن استخلاصها من العقدين الدوليين السابقين للعمل من أجل المياه. ويحلّل الفصل 2 حالة الموارد المائية في المنطقة العربية، ويستكشف التحديات والفرص في إدارتها، واستدامتها، وعوامل إجهادها في ظل تغيُّر المناخ. ويتناول الفصل 3 اتجاهات التنمية المتعلقة بالمياه في المنطقة العربية، ويشمل مواضيع متنوّعة منها الوصول إلى المياه، والنمو الاقتصادي المستدام، والصمود في وجه تغيُّر المناخ. أما الفصل 4 فيتناول استراتيجيات تسريع تحقيق عقد العمل من أجل المياه وأهدافه في جميع أنحاء المنطقة، مع التركيز على المجالات الرئيسية مثل التمويل، والبيانات، وبناء القدرات، والابتكار، والحوكمة. وختاما، يسلّط الفصل 5 الضوءَ على المراحل المتبقية مع اقترابنا من عام 2028 الذي يمثل نهاية عقد العمل من أجل المياه.

1 حشد الجهود بشأن المياه على مدى العقود

©akram.alrasny/stock.adobe.com

1. حشد الجهود بشأن المياه على مدى العقود

النتائج والتوصيات الرئيسية

الدروس التاريخية والتركيز المستدام

تواجه المنطقة العربية تحديات مستمرة لتوفير خدمات مياه الشرب والصرف الصحي المأمونة والميسورة التكلفة للجميع. ويكشف التفكّر في العقود السابقة عن التحوّل من الحلول التي تركز على الهندسة إلى نَهج أكثر تكاملا.

تحديد أولويات المجالات المواضيعية وتسريع الجهود

يلزم بذل جهود متضافرة بالاستناد إلى المسرِّعات لإحراز تقدّم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة المتعلقة بالمياه. ويشمل ذلك تعبئة الموارد المالية، وتحسين الحوكمة، واتخاذ القرارات القائمة على البيانات، وتعزيز الابتكار، وبناء القدرات لتحسين إدارة المياه.

التعلُّم من التزامات مؤتمر الأمم المتحدة للمياه لعام 2023

تُبرز الالتزامات التي تعهدت بها الدول العربية في مؤتمر الأمم المتحدة للمياه لعام 2023 أهمية المبادرات القُطرية لتسريع العمل. وينبغي دعم هذه الالتزامات الطوعية وتكرارها حيثما أمكن في المنطقة لتعزيز أمنها المائي وإدارة مواردها المائية.

الاستراتيجيات الشاملة لإدارة المياه

يكشف التفكّر في العقود السابقة عن تحوّل واضح نحو نَهج أكثر شمولاً وتكاملاً لإدارة المياه يشمل أصحاب المصلحة خارج قطاع المياه. ويسهم التقدّم المُحرَز في الأهداف المتعلقة بالمياه في تحقيق أهداف التنمية المستدامة الأخرى، لا سيما الأهداف المتعلقة بالأمن الغذائي، والطاقة، والنُّظُم الإيكولوجية، وتغيُّر المناخ.

بادر المجتمع الدولي، في مواجهة التحديات الخطيرة المتمثلة في ندرة المياه وعدم كفاية مرافق الصرف الصحي، التي تهدّد على نحو متزايد الاستقرار والتنمية في العالم، إلى اتخاذ سلسلة من المساعي المتضافرة على مدى العقود الماضية. وبدأت الرحلة بالعقد الدولي الأول للعمل من أجل المياه، "العقد الدولي لتوفير مياه الشرب والمرافق الصحية"، من عام 1981 إلى عام 1990، بغية توفير مياه الشرب ومرافق الصرف الصحي للجميع بحلول نهاية القرن[8]. لكن تبيّن، بحلول عام 1990، أن التقدّم لم يكن كافيا. وقد تكرَّر هذا الإدراك بعد 15 عاماً أثناء العقد الدولي للعمل، "الماء من أجل الحياة"، 2005-2015، الذي لم يحقق غايته أيضاً، ولا سيما هدف تخفيض نسبة الأشخاص الذين لا يمكنهم الحصول على خدمات الصرف الصحي إلى النصف[9]. وقد أرست هذه التحديات الأساس للنسخة الحالية من العقد الدولي للعمل، "الماء من أجل التنمية المستدامة"، 2018-2028.

وستستفيد المنطقة العربية، بوصفها إحدى أكثر مناطق العالم ندرةً بالمياه، من المشاركة الفعّالة في عقد العمل من أجل المياه. وبوسع المنطقة، بتركيز جهودها وتوحيدها سواء من المستويات العالمية إلى الإقليمية أو من الإقليمية إلى الوطنية، أن تتغلّب على ندرة المياه المتأصلة فيها والتحديات الناشئة في مجال تغيُّر المناخ.

©akram.alrasny/stock.adobe.com

ألف. العقد الدولي للعمل، "الماء من أجل التنمية المستدامة"، 2018-2028

اعتمدت الجمعية العامة للأمم المتحدة، في كانون الأول/ديسمبر 2016، القرار A/RES/71/222 الذي أعلنت فيه العقد الدولي للعمل، "الماء من أجل التنمية المستدامة"، 2018-2028، الذي يشار إليه عادةً باسم "عقد العمل من أجل المياه". ويركز عقد العمل على تعزيز التنمية المستدامة والإدارة المتكاملة للموارد المائية. ويهدف هذا الجهد العالمي إلى تحقيق الأهداف الرئيسية المتعلقة بالمياه، بما في ذلك الأهداف المحدَّدة في خطة التنمية المستدامة لعام 2030. وتشمل الأهداف الرئيسية للعقد ما يلي[10]:

1. **النهوض بالتنمية المستدامة:** يؤكد هذا الهدف، الذي يركز على الإدارة المستدامة والمتكاملة للموارد المائية، على الدور الحاسم للمياه في تحقيق الركائز الثلاث للتنمية المستدامة: الاجتماعية، والاقتصادية، والبيئية.

2. **تنشيط تنفيذ البرامج والمشاريع القائمة:** يرمي هذا الهدف إلى تحسين الحصول على المياه المأمونة وخدمات الصرف الصحي، والتصدي لمخاطر الكوارث المتعلقة بالمياه، والتكيُّف مع تغيُّر المناخ، وكفاءة استخدام أموال الصناديق الدولية المكرسة لأهداف التنمية المستدامة المتعلقة بالمياه.

3. **حشد الجهود من أجل خطة عام 2030:** يرمي هذا الهدف إلى تعزيز الشراكات والحوار العالمي والإقليمي لتحقيق الأهداف المتعلقة بالمياه المحدَّدة في خطة عام 2030.

وقد شدّد قرارا الجمعية العامة للأمم المتحدة اللاحقان في عام 2018 (A/RES/73/226) وعام 2020 (A/RES/75/212) على استعراض منتصف المدة الشامل لتنفيذ العقد الدولي للعمل والحاجة إلى أنشطة عالمية وإقليمية وقُطرية لدعم أهدافه. ودعا القراران إلى تقييم التقدّم المُحرَز، وتحديد العقبات المحتملة، واستكشاف استراتيجيات مبتكرة لتنفيذ أهداف عقد العمل والتعجيل بتحقيقها.

باء. عقد العمل من أجل المياه في المنطقة العربية

يجسِّد عقد العمل من أجل المياه التزاماً عالمياً بتعزيز إدارة الموارد المائية وتحقيق أهداف التنمية المستدامة، بيد أن نجاحه يتوقف على توطين أهدافه وتنفيذها بفعاليّة على المستويين الإقليمي والوطني. ويحلّل هذا القسم كيف شاركت المنطقة العربية في عقد العمل باعتمادها وتكييفها للطموحات العالمية للتعامل مع التحديات والفرص الإقليمية والمحلية.

وعلى مدى السنوات الخمس الماضية، شارك المجلس الوزاري العربي للمياه ولجنة الموارد المائية في الإسكوا مع الدول الأعضاء في تحديد النَّهج الإقليمي لعقد العمل من أجل المياه. وحظي عقد العمل بترحيب الدول العربية، نظراً لأهمية الأمن المائي المركزية في النهوض بالتنمية المستدامة في المنطقة. ويتجلّى ذلك في القرارات والتوصيات التي اعتمدتها الدول العربية في المنتديات الحكومية الدولية والإقليمية، بما فيها المجلس الوزاري العربي للمياه، ولجنة الموارد المائية في الإسكوا، والمبادرات والمنتديات والمشاورات الإقليمية بشأن المياه.

وعلى وجه التحديد، اعتمد المجلس الوزاري العربي للمياه، في دورته العاشرة (الكويت، أيار/مايو 2018)، قراراً يحث الدول العربية والجهات المعنيّة على الإعلان عن أفضل ممارساتها وجهودها لدعم تحقيق الأبعاد المتعلقة بالمياه في خطة عام 2030 ونشر أنشطتها على قاعدة المعرفة لعقد العمل من أجل المياه (القرار 171، الجلسة العامة 10، المجلس الوزاري العربي للمياه، 2018/5/2). وقد دعا المجلس، في دورتيه الثانية عشرة والثالثة عشرة (القاهرة، تشرين الثاني/نوفمبر 2020 وتشرين الأول/أكتوبر 2021)، الدولَ العربية وأمانته الفنية إلى التعاون مع الإسكوا للاستعداد لاستعراض منتصف المدة الشامل للعقد الدولي للعمل، كما دعا الإسكوا إلى دعم دولها الأعضاء للتفاعل مع عقد العمل وتنسيق الاستعداد الإقليمي لاستعراض منتصف المدة الشامل من خلال الاجتماع التحضيري الإقليمي العربي في أيار/مايو 2022 في بيروت، على أن تسهم نتائج الاجتماع في استعراض منتصف المدة الشامل على الصعيد العالمي في آذار/مارس 2023 (القرار 239، الجلسة العامة 13، المجلس الوزاري العربي للمياه 2021/11/18).

وبالتوازي مع ذلك، اعتمدت لجنة الموارد المائية في الإسكوا، في دورتها الثانية عشرة (عمّان، آذار/مارس 2017)، توصيةً تطلب من الإسكوا دعم عقد العمل من أجل المياه ومساعدة دولها الأعضاء في تحقيق أهداف التنمية المستدامة المتعلقة بالمياه. كما طلبت اللجنة في دورتيها الثالثة عشرة والرابعة عشرة (بيروت، حزيران/يونيو 2019 وأيلول/سبتمبر 2021)، من الإسكوا دعم دولها الأعضاء في سعيها لتحقيق أهداف عقد العمل وتنسيق الاستعدادات الإقليمية والمشاركة في استعراض منتصف المدة الشامل من خلال تنظيم الاجتماع التحضيري الإقليمي العربي والمشاركة في المنتديات الإقليمية[11].

وأسفر الاجتماع التحضيري الإقليمي حول قضايا المياه، الذي عُقد بعد أسبوع من إطلاق عقد العمل من أجل المياه (بيروت، 28-29 آذار/مارس 2018) تمهيداً لانعقاد المنتدى العربي للتنمية المستدامة والمنتدى السياسي الرفيع المستوى المعني بالتنمية المستدامة لعام 2018، عن وثيقة ختامية وحّدت وجهات النظر والأولويات الإقليمية بشأن القضايا المتعلقة بالمياه التي تواجهها المنطقة العربية. وقد حُدِّدت أربعة مجالات ذات أولوية: (1) تعزيز الإدارة المتكاملة للموارد المائية للتعامل مع ندرة المياه؛ (2) تعزيز التعاون في مجال الموارد المائية المشتركة؛ (3) المياه عنصرٌ أساسيٌ في التكيُّف مع تغيُّر المناخ والحد من مخاطر الكوارث الطبيعية؛ (4) إتاحة خدمات المياه للجميع من خلال تحسين البنية التحتية للمياه[12].

وتلبيةً لهذه الدعوات، أنشأت الإسكوا المجموعة التشاورية الإقليمية بين الوكالات المعنيّة وأصحاب المصلحة المتعدّدين بشأن العقد الدولي للعمل من أجل المياه لدعم الاستعدادات الإقليمية لاستعراض منتصف المدة الشامل[13]. وتألفت المجموعة التشاورية من ممثلين عن المنظمات الإقليمية والدولية ومنظمات الأمم المتحدة التي تساهم في أعمال اللجنة الفنية العلمية الاستشارية للمجلس الوزاري العربي للمياه، وأعضاء منصة التعاون الإقليمي/التحالف القائم على القضايا الذين يعملون على قضايا المياه، وأعضاء مجموعة المناقشة الإقليمية للدول العربية في لجنة الأمم المتحدة المعنية بالموارد المائية. وقد عقد العديد من هذه المنظمات اجتماعات وفعاليات إقليمية عزَّزت الفهم والمشاركة في دعم العقد الدولي للعمل من أجل الماء. وساهمت هذه الفعاليات في إعداد خارطة طريق إقليمية عربية للفعاليات التي أفضت إلى استعراض منتصف المدة الشامل الإقليمي.

1. الاجتماع التحضيري الإقليمي العربي لاستعراض منتصف المدة الشامل للعقد الدولي للعمل من أجل الماء

ضم الاجتماع التحضيري[14]، وهو جهد تعاوني بين الإسكوا وجامعة الدول العربية، مشاركين متنوّعين، بمن فيهم ممثلون عن منظمات إقليمية ودولية، وأعضاء اللجنة الفنية العلمية الاستشارية للمجلس الوزاري العربي للمياه، وأعضاء منصة التعاون الإقليمي والتحالف القائم على القضايا الذين يعملون على قضايا المياه.

وحدَّد الاجتماع ستَّ أولويات مواضيعية للمنطقة العربية: (1) الإدارة المتكاملة للموارد المائية؛ (2) المياه للجميع؛ (3) التعاون في مجال المياه العابرة للحدود؛ (4) المياه وتغيُّر المناخ؛ (5) إدارة الموارد المائية وكفاءة استخدام المياه؛ (6) المياه عبر القطاعات/الموارد المائية غير التقليدية. ولتناول هذه الأولويات المواضيعية، حدَّد الاجتماع التحضيري أربعة مسرِّعات للمنطقة العربية: (1) تمويل المياه مع التركيز على التمويل المناخي لقطاع المياه؛ (2) البيانات الهادفة إلى إبلاغ عملية صنع القرار والرصد والتنفيذ؛ (3) الابتكار؛ (4) تنمية القدرات وشبكات المعارف الإقليمية.

ويتناول الجزء المتبقي من التقرير هذه المجالات الستة ذات الأولوية إلى جانب القضايا الأخرى المتعلقة بالمياه ويركز على المسرِّعات الأربعة من منظور الإطار العالمي للتعجيل بتحقيق الهدف 6 من أهداف التنمية المستدامة. وتعبّر هذه الجهود عن تفاني المنطقة العربية بأسرها في الإدارة المستدامة للمياه والهدف الشامل للعقد الدولي للعمل، "الماء من أجل التنمية المستدامة"، 2018-2028.

2. مؤتمر الأمم المتحدة للمياه لعام 2023

عُقد مؤتمر الأمم المتحدة للمياه لعام 2023 من 22 إلى 24 آذار/مارس 2023 في مقرّ الأمم المتحدة في نيويورك. وقد عُقد في إطار استعراض منتصف المدة الشامل لتنفيذ أهداف العقد الدولي للعمل 2018-2028 الرامي إلى النهوض بأهداف التنمية المستدامة المتعلقة بالمياه[15]. وشهد المؤتمر اعتماد "خطة عمل المياه"، وهي عبارة عن مجموعة من الالتزامات الطوعية التي تعهدت بها الدول وأصحاب المصلحة في جميع أنحاء العالم. وتضمنت الخطة 837 التزاماً من الالتزامات[16] التي اتخذت أشكالاً مختلفة، بما في ذلك التعهدات المالية، والمشاريع التعاونية، والإجراءات الرامية إلى حفظ المياه. وقد سلّطت هذه المجموعة الواسعة من الالتزامات الضوء على الإقرار العالمي بأهمية الأمن المائي. وشكّل المؤتمر منصةً لتبادل المعارف وأفضل الممارسات، وتعزيز العمل التعاوني نحو الهدف المشترك المتمثل في استدامة المياه. وقد يسّر إجراء المناقشات والمداولات الكفيلة ليس فقط بإعادة تشكيل السياسات بل أيضاً النُّظُم الثقافية والمالية الأوسع التي تقوم عليها إدارة المياه.

مشاركة المنطقة العربية في مؤتمر الأمم المتحدة للمياه لعام 2023

خلال مؤتمر الأمم المتحدة للمياه 2023، شاركت الدول العربية بنشاط في الحوارات التفاعلية والجلسات العامة. كما نظّم ممثلو العديد من البلدان العربية 19 من الفعاليات

المبادرة العربية لحشد التمويل المناخي من أجل المياه

أطلقتها الإسكوا وجامعة الدول العربية

بالتعاون مع

- البنك الإسلامي للتنمية
- صندوق المناخ الأخضر
- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
- حكومة السويد

الجانبية وشاركوا فيها. وأكدت مشاركتهم التزام المنطقة بالتصدي لتحديات المياه والإسهام في التنمية المستدامة.

وأعلنت الإسكوا وجامعة الدول العربية في مؤتمر الأمم المتحدة للمياه عن إطلاق "المبادرة العربية لحشد التمويل المناخي من أجل المياه" بالشراكة مع البنك الإسلامي للتنمية والصندوق الأخضر للمناخ كالتزام من التزامات خطة عمل المياه. كما انضمّت منظمة الأغذية والزراعة وحكومة السويد إلى المبادرة كجهتين شريكتين. وسينير هذا الالتزام ويعزِّز الجهود الرامية إلى تأمين قدر أكبر من التمويل المناخي لقطاع المياه والقطاعات المعتمِدة على المياه في البلدان العربية. ويشمل ذلك إصدار موجز عن التمويل المناخي لقطاع المياه وتنظيم منتدى إقليمي عن التمويل المناخي للمياه للدول العربية في عام 2023. وسيُقدَّم بعد ذلك التدريب والدعم التقني المخصَّص في مجال المياه والتكيُّف إلى الدول العربية لدعم إعداد مشاريع التمويل المناخي المياه المقبولة مصرفيا.

كما تضمنت "خطة عمل المياه" أكثر من 19 التزاماً تعهدت بها الدول العربية والمنظمات التي تدعمها. وفي ما يلي بعض الالتزامات التي تقودها الدول العربية:

- قدّمت مصر مبادرة "العمل من أجل التكيُّف والصمود فيما يخص المياه" (AWARe) كالتزام من التزامات خطة عمل المياه. وتهدف المبادرة إلى تقليل خسائر المياه في جميع أنحاء العالم، وتحسين إمدادات المياه، واقتراح السياسات والأساليب المتفق عليها للتعاون في مجال المياه ودعم تنفيذها، وتشجيع التعاون والروابط بين العمل في مجال المياه والعمل المناخي لتحقيق خطة عام 2030، ولا سيما هدف التنمية المستدامة 6.

- قادت المملكة العربية السعودية التزامين، وهما تحديداً خفض انبعاثات الكربون في قطاع تحلية المياه بنسبة 56 في المائة بحلول عام 2024 ونسبة 44 في المائة المتبقية بحلول عام 2030، ومعالجة الأمن المائي في المناطق القاحلة والمناطق التي تعاني من الإجهاد المائي. ويركز الالتزام الأخير على خفض الطلب على المياه من خلال ترشيد استخدامها في الإنتاج الزراعي، وزيادة إمداداتها المتاحة عن طريق التحلية، وتعزيز قدرة نُظُمها على الصمود من خلال تحسين تخطيط المحفظة ورصدها.

- التزم الصومال بتحديد موارد المياه الجوفية باستخدام بيانات القطاع النفطي. ونفَّذت وزارة الطاقة والموارد المائية المبادرة لدعم تنمية البلد من خلال تحديد مواقع الحَفر وتعزيز تبادل المعارف والكفاءات حول موارد المياه الجوفية العميقة.

- التزم السودان، من خلال وزارة الصحة، بدعم مبادرة حكومية لتوفير خدمات الصرف الصحي للجميع في البلد.

ولا تُبرز هذه الالتزامات تفاني البلدان العربية في تحقيق الأهداف المتعلقة بالمياه فحسب، بل تُبرز أيضاً أدوارها القيادية في تعزيز المبادرات الإقليمية والعالمية من أجل الإدارة المستدامة للمياه.

خطة عمل المياه

الالتزامات التي تقودها الدول العربية

مصر

مبادرة "العمل من أجل التكيُّف (AWARe)" والصمود فيما يخص المياه

المملكة العربية السعودية

- خفض انبعاثات الكربون في قطاع تحلية المياه
- معالجة الأمن المائي

الصومال

تحديد موارد المياه الجوفية باستخدام بيانات القطاع النفطي

السودان

توفير خدمات الصرف الصحي للجميع

جيم. التفكُّر في عقود العمل الدولية السابقة المتعلقة بالمياه

على الرغم من الجهود العالمية المتضافرة، لا تزال مشكلة ندرة المياه وعدم كفاية مرافق الصرف الصحي تمثل تحدياً خطيراً وتطال الملايين في جميع أنحاء العالم. ويبحث هذا القسم عقود العمل الدولية السابقة بغية فهم التحديات والدروس المستفادة في معالجة هذه القضايا الدائمة. ويستند عقد العمل الحالي من أجل المياه إلى هذه الرؤى، مع التركيز على الإدارة المستدامة والمتكاملة للمياه بما يتماشى مع خطة عام 2030.

1. العقد الدولي للعمل، "العقد الدولي لتوفير مياه الشرب والمرافق الصحية"، 1981-1990

اعتمد المجتمع الدولي المعني بالمياه في ثمانينيات القرن العشرين في الغالب نهجاً يركز على الهندسة لمعالجة قضايا المياه والصرف الصحي العالمية من خلال مبادرات منها "العقد الدولي لتوفير مياه الشرب والمرافق الصحية"[17]. وركز العديد من المشاريع الرئيسية للعقد على تشييد البنى التحتية والنُّظُم التقنية. لكن العديد من المشاريع واجهت انتكاسات كبيرة بسبب عدم الاستقرار السياسي وتطبيق المصارف الإنمائية لشروط اقتراض أكثر صرامة، مما حدّ من قدرة البلدان الأقل ثراءً على إنشاء البنى التحتية الملائمة[18]. وقد دفعت التحديات والدروس المستفادة من عقد العمل المجتمعَ الدولي المعني بالمياه إلى التحول نحو نَهج أكثر شمولاً لإدارة المياه[19]:

- **المياه مورد محدود:** المياه العذب موردٌ معرضٌ للخطر لا بدّ منه لصون الحياة والتنمية والبيئة.
- **النَّهج التشاركي:** ينبغي أن تستند تنمية المياه وإدارتها إلى نَهج تشاركي يشمل المستخدمين، والمخططين، وواضعي السياسات على جميع المستويات.
- **دور النساء:** تضطلع النساء بدور مركزي في توفير المياه وإدارتها وحفظها.
- **القيمة الاجتماعية والاقتصادية للمياه:** المياه منفعة عامة ذات قيمة اجتماعية واقتصادية في جميع استخداماتها المتنافسة.

وكشف عقد العمل عن أهمية المياه في الخطة الإنمائية الدولية وعبّر عن عدة مبادئ جسدتها فيما بعد مبادئ ريو، التي اعتُمدت في مؤتمر قمة الأرض لعام 1992. كما وساهم عقد العمل أيضاً في زيادة الوعي بين الدول الأعضاء في الإسكوا بأهمية تنمية الموارد المائية وحفظها في المنطقة، مما أدى إلى إنشاء لجنة الموارد المائية في الإسكوا في عام 1995[20].

2. العقد الدولي للعمل، "الماء من أجل الحياة"، 2005-2015

سعى العقد الدولي للعمل، "الماء من أجل الحياة"، 2005-2015، إلى تركيز الاهتمام العالمي على أزمات المياه والصرف الصحي[21]. وتمثَّل هدفه الرئيسي في تخفيض نسبة الأشخاص الذين لا يمكنهم الحصول باستمرار على مياه الشرب المأمونة وخدمات الصرف الصحي الأساسية إلى النصف بحلول عام 2015. وتمثَّل ذلك في الغاية 7-جيم من الأهداف الإنمائية للألفية والمؤشرين المرتبطين بها، 7-8 و7-9، اللذين يرصدان نسبة السكان الذين يمكنهم الوصول إلى مصدر محسَّن لمياه الشرب وإلى خدمات الصرف الصحي المحسَّنة.

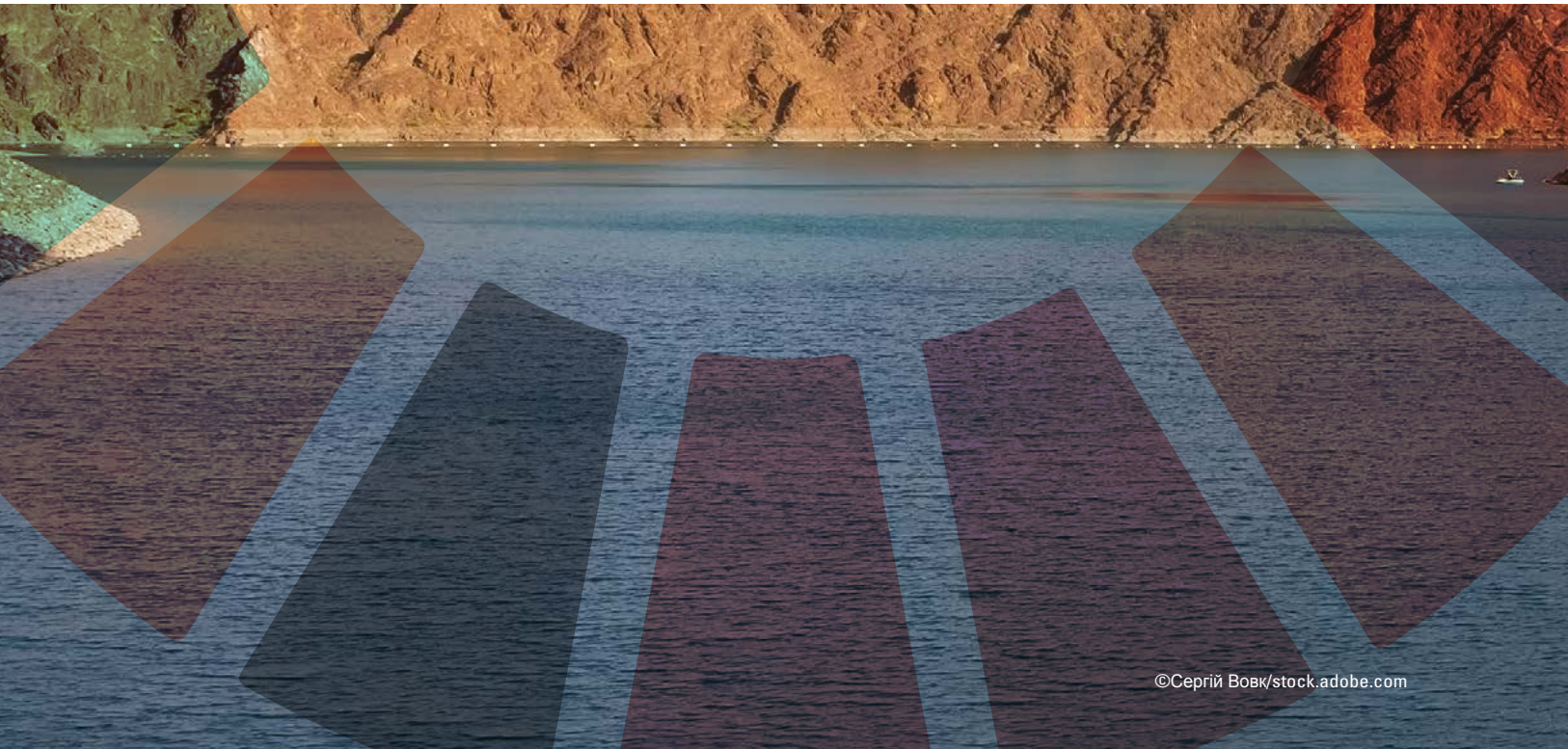
ومن حيث الإنجازات، حقق عقد "الماء من أجل الحياة" هدفه المتمثل في تخفيض نسبة الأشخاص الذين لا يمكنهم الحصول باستمرار على مياه الشرب المأمونة إلى النصف[22]. غير أنه لم يحقق هدفه المتمثل في تخفيض نسبة الأشخاص الذين لا يحصلون على خدمات الصرف الصحي إلى النصف، وكانت المكاسب غير متكافئة بين البلدان والمناطق[23]. وبين عامي 2000 و2015، تمكّن أكثر من 76 مليون شخص من سكان المنطقة العربية من الحصول على خدمات الصرف الصحي المدارة بأمان[24]. كما تمكّن خلال الفترة نفسها أكثرُ من 141 مليون شخص من سكانها من الحصول على خدمات مياه الشرب المدارة بأمان[25].

وقد أدى تزايد القلق بشأن المياه في المنطقة العربية إلى قيام المجلس الاقتصادي والاجتماعي لجامعة الدول العربية بإنشاء المجلس الوزاري العربي للمياه في عام 2008. وكان الحصول على خدمات المياه والصرف الصحي أول بند موضوعي على جدول أعمال لجنته الفنية العلمية الاستشارية التي اجتمعت في عام 2009. كما أدى القلق بشأن حالة الحصول على إمدادات المياه وخدمات الصرف الصحي ومحدودية نطاق الأهداف الإنمائية للألفية لتعبّر عن التحديات المتعلقة بتقديم هذه الخدمات في سياقات ندرة المياه إلى قيام المجلس الوزاري العربي للمياه بإطلاق "المبادرة الإقليمية حول تطوير آلية إقليمية لتحسين الرصد والإبلاغ بشأن الحصول على إمدادات المياه وخدمات الصرف الصحي في المنطقة العربية" (مبادرة MDG+) بدعم من الإسكوا والجمعية العربية لمرافق المياه (أكوا).

ووسّعت مبادرة MDG+ نطاق الأهداف الإنمائية الأصلية للألفية من خلال إبراز أهمية نوعية المياه، ومعالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها، وأهمية الشراكة مع مرافق المياه والجهات المشغِّلة لها لجمع البيانات عن إمدادات المياه وخدمات الصرف الصحي[26]. وقد تم الإقرار بالمؤشرات الإقليمية وعملية جمع البيانات في المنطقة العربية في العديد من التقارير العالمية وأثّرت على وضع مؤشرات هدف التنمية المستدامة 6.

ويمثل الانتقال من الأهداف الإنمائية للألفية إلى خطة التنمية المستدامة لعام 2030 وأهدافها السبعة عشر نقلةً في الفهم العالمي لدور المياه في التنمية المستدامة. وتناولت أهداف التنمية المستدامة الفجوات المتبقية والدروس المستفادة من الأهداف الإنمائية للألفية ووسعت نطاق الأهداف الإنمائية للألفية العالمية. وتم بوجه خاص إبراز القضايا المتعلقة بالمياه في هدف التنمية المستدامة 6، الذي يرمي إلى "ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع وإدارتها إدارة مستدامة". وهذا الهدف أكثر شمولاً بكثير من سلفه في الأهداف الإنمائية للألفية، إذ يعالج مسائل مثل نوعية المياه، وكفاءة استخدام المياه، والتعاون في مجال المياه العابرة للحدود، وحماية النُّظُم الإيكولوجية المتعلقة بالمياه.

2 توافر الموارد المائية والطلب عليها في المنطقة العربية



©Сергій Вовк/stock.adobe.com

2. توافر الموارد المائية والطلب عليها في المنطقة العربية

النتائج والتوصيات الرئيسية

إدارة الموارد المائية الحيوية

نظراً لتزايد الطلب على الموارد المائية المحدودة في المنطقة العربية، ثمة حاجة ملحة إلى التنمية المستدامة والإدارة المتكاملة للموارد المائية. وقد أخذت الموارد المائية غير التقليدية تصبح أكثر فأكثر جزءاً من ميزانيات المياه الوطنية، وتسهم في معالجة اختلال التوازن بين موارد المياه العذبة المتجدّدة المتاحة والطلب عليها.

مياه الصرف الصحي المعالَجة بأمان

ينبغي على المنطقة العربية أن توسّع على نحو عاجل استخدام مياه الصرف الصحي البلدية المعالَجة بأمان لأغراض الزراعة والتبريد الصناعي. ويمكن لهذا النَّهج أن يخفف الضغط على مصادر المياه العذبة ويوفر حلاً فعّالاً من حيث التكلفة وملائماً للبيئة. وينبغي أن تركز الجهود أيضاً على سد الفجوات بين المناطق الجغرافية وفي البنى التحتية من أجل استخدام مياه الصرف الصحي المعالَجة بكفاءة في الزراعة.

استراتيجيات مكافحة التوزيع غير العادل للمياه

معالجة عدم توازن القوى في السيطرة على الموارد المائية وضمان الوصول العادل للفئات المهمشة إليها، ولا سيما في أوقات النزاع.

الحلول المبتكرة لمعالجة ندرة المياه

ينبغي على المنطقة الاستثمار في الحلول المبتكرة وتشجيعها مثل مشاريع تحلية المياه التي تعمل بالطاقة المتجدّدة والصكوك القائمة على السوق لإدارة المياه.

تجارة المياه الافتراضية المستدامة

ينبغي على البلدان المصدِّرة والمستوردة تقييم الآثار البيئية والاجتماعية والاقتصادية لتجارة المياه الافتراضية. وينبغي أن تعتمد ممارسات مستدامة لحماية توافر مواردها المائية وقدرتها على الصمود على المدى الطويل.

تعزيز كفاءة استخدام الموارد المائية

تماشياً مع غاية التنمية المستدامة 6-4، يجب على المنطقة زيادة كفاءة استخدام المياه في جميع القطاعات، بالتركيز على قطاع الزراعة باعتباره أكبر مستهلك لموارد المياه العذبة. ويشمل ذلك أيضاً معالجة فواقد المياه غير المفوترة من خلال تحسين البنى التحتية والإدارة.

تواجه المنطقة تحدياً جسيماً في إدارة مواردها المائية المحدودة والمجهَدة في ظل تزايد الطلب عليها. وهذا هو التحدي الأكبر الذي تواجهه المنطقة العربية في تحقيق العقد الدولي للعمل. ولا بدّ من تضافر الجهود في مجال التنمية المستدامة والإدارة المتكاملة للموارد المائية، بما يتماشى مع خطة عام 2030.

ألف. الموارد المائية المتاحة

تدنّى توافر المياه العذبة إلى مستويات حرجة في معظم بلدان المنطقة العربية. وصُنِّف 19 بلداً من بلدانها الاثنين والعشرين دون عتبة ندرة الموارد المائية المتجدّدة البالغة 1,000 متر مكعّب/فرد/سنة، مما يشير إلى الحاجة الماسة إلى استراتيجيات للإدارة الفعّالة للمياه. بل إن ما يبعث على المزيد من القلق هو أن 13 بلداً – الجزائر، والبحرين، وجيبوتي، والأردن، والكويت، وليبيا، وعُمان، ودولة فلسطين، وقطر، والمملكة العربية السعودية، وتونس، والإمارات العربية المتحدة، واليمن – تعاني من ندرة مطلقة في المياه، حيث يقل نصيب الفرد فيها عن 500 متر مكعّب/سنة (الشكلان 2 و3). ويؤكد هذا الوضع الضرورة الملحة للإدارة المستدامة للموارد المائية لضمان توافر هذا المورد الحيوي للأجيال القادمة[27].

ولا تمثل ندرة المياه في المنطقة العربية تحدياً جسيماً فحسب، بل الأدهى من ذلك أن أكثر من 60 في المائة من الموارد المائية المتجدّدة في المنطقة هي مواردُ عابرةٌ للحدود[28]. فالعديد من بلدانها تحصل على أكثر من 90 في المائة من مجموع مواردها المائية المتجدّدة من مصادر خارجية. ومن الأمثلة على ذلك مصر، حيث إن أكثر من 90 في المائة من مواردها المائية المتجدّدة عابرة للحدود.

ندرة موارد المياه العذبة المتجددة

19/22 من البلدان العربية

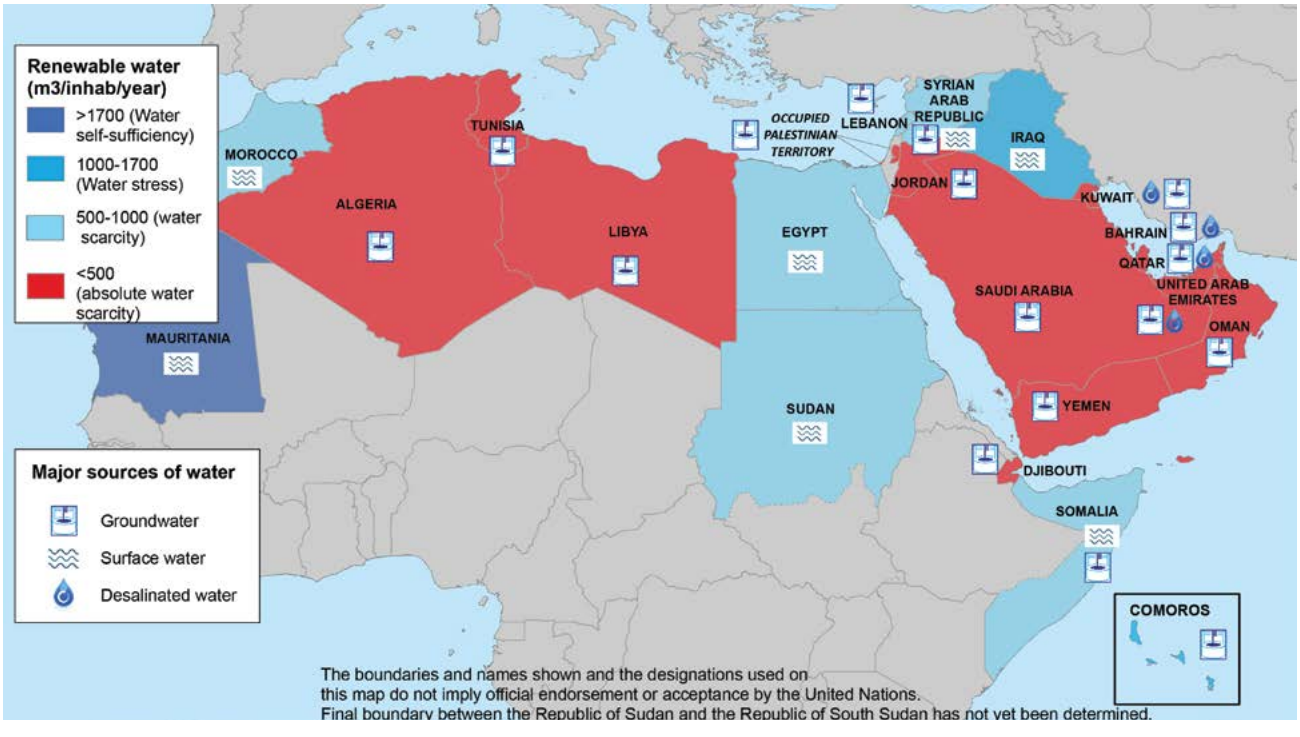
1,000 متر مكعب للفرد سنوياً

ندرة المياه المطلقة

13 بلداً عربياً

500 متر مكعب للفرد سنوياً

الشكل 2. إجمالي موارد المياه المتجدّدة ومصادر المياه الرئيسية (متر مكعّب/فرد/سنة)



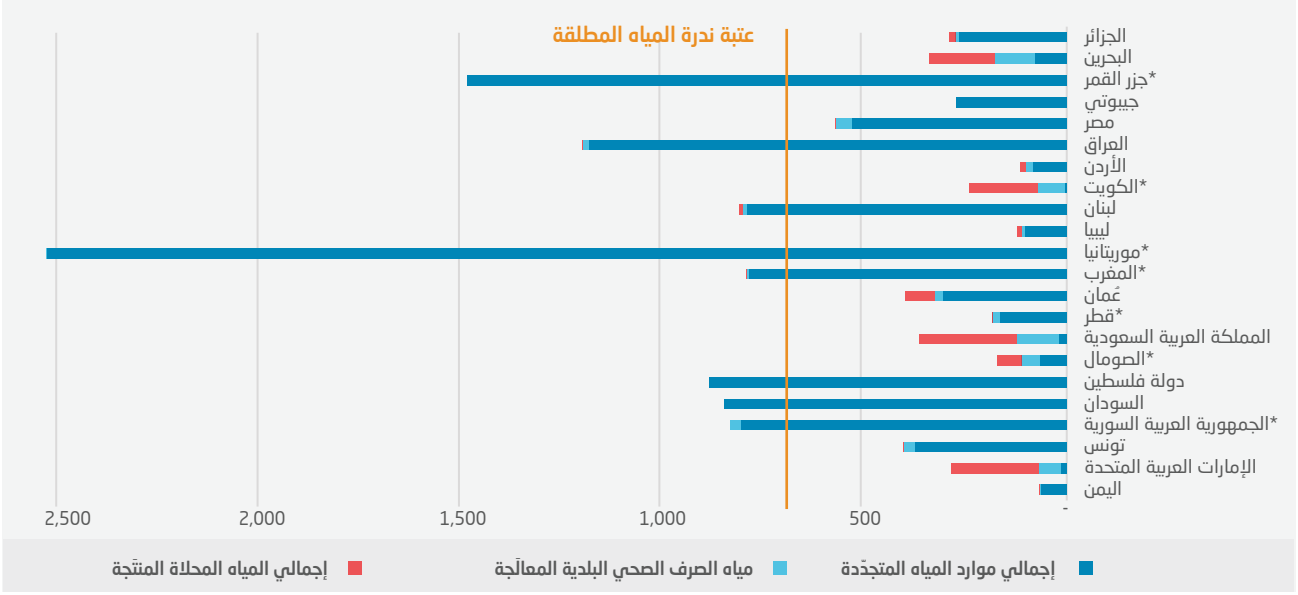
المصدر: ESCWA, 2022e.

ويمثل ذلك ترابطاً يستلزم وجود تعاون إقليمي قوي واستراتيجيات للإدارة الفعّالة للمياه بغية ضمان الوصول المستدام إلى هذا المورد الحيوي لجميع البلدان المعنيّة.

وتقع المياه الجوفية المتجدّدة في صميم هذا التحدي. إذ يعتمد أكثر من نصف البلدان في المنطقة العربية أساساً على المياه الجوفية (الشكل 2). وتوفر المياه الجوفية المتجدّدة مصدراً موثوقاً وثابتاً للمياه لأنها أقل تعرُّضاً للتلوث وتقلّبات المناخ. كما أنها تعمل كمصدّ أثناء فترات الجفاف، مما يثبت أنه لا غنى عنها للأمن المائي. غير أن الإفراط في الاستخراج قد يستنزف طبقات المياه الجوفية، التي تعاد تغذية بعضها ببطء، مما يتمخض عن آثار بيئية شديدة، بما فيها هبوط الأرض وانخفاض تدفّق المجاري المائية. أما المياه السطحية، فإن الوصول إليها أسهل وأقل تكلفةً عموما. وغالباً ما يكون توافرها واضحاً وظاهراً للعيان. وهي تسهم في دعم النُّظُم الإيكولوجية وتوفير الموائل للحيوانات والنباتات المتنوّعة. غير أنها أكثرُ عرضةً للتبخُّر والتلوُّث وتتأثر تأثراً مباشراً بتغيُّر المناخ أكثر من المياه الجوفية. وتحقيق التوازن بين استخراج مصادر المياه هذه وتجدُّدها أمرٌ حاسم للحفاظ على الأمن المائي على المدى الطويل. ويمكن لاستراتيجيات مثل استخدام الموارد المائية غير التقليدية وتجميع مياه الأمطار أن تقدّم حلولاً تكميلية لمعالجة الفجوة بين الطلب على المياه وعرضها في بعض البلدان (الإطار 2).

كما يظهر في الشكل 3، فإن البحرين وجزر القمر والكويت وليبيا وعُمان وقطر والمملكة العربية السعودية ودولة فلسطين لديها مياه جوفية متجدّدة أكثر من المياه السطحية. وكما يبيّن الشكل 3 أيضاً، تمثل تحلية المياه المصدر الرئيسي للمياه في البحرين والكويت وقطر والإمارات العربية المتحدة. ولدى هذه البلدان المرتفعة الدخل القدرة على تمويل عمليات تحلية المياه على نطاق واسع. ويمكن أن تستفيد بلدان منها جيبوتي والأردن وليبيا ودولة فلسطين واليمن كثيراً من عمليات تحلية المياه الواسعة النطاق ولكنها تفتقر إلى التمويل الكافي.

الشكل 3. نصيب الفرد من الموارد المائية المتجدّدة وغير التقليدية، 2020 (متر مكعّب/فرد)



المصدر: FAO, n.d.; United Nations Department of Economic and Social Affairs (UN DESA), n.d.b.

ملاحظة: يُستخدم تعبير "إجمالي المياه المحلاة المنتَجة" كبديل لتعبير "الطاقة الإنتاجية للمياه المحلاة".

* تشير إلى أن البلدان تفتقر إلى البيانات (حيث يشير الحرف S للمياه السطحية، والحرف D للمياه المحلاة، والحرف M لمياه الصرف البلدية المعالَجة): جزر القمر (D M)، جيبوتي (D M)، العراق (D)، الكويت (S)، موريتانيا (D)، المغرب (D)، قطر (S)، الصومال (D)، السودان (D M)، الجمهورية العربية السورية (D). وبالنسبة للكويت، تأتي قيمة المياه المحلاة المنتَجة من الكتاب الإحصائي السنوي 2022 - المياه. وبالنسبة للعراق، تأتي القيم من إصدار وزارة الموارد المائية العراقية، 2021. وبالنسبة للإمارات العربية المتحدة، تأتي القيم عن إحصاءات المياه المحلاة المنتَجة وحجم المياه العادمة البلدية المعالَجة لعام 2021 الصادرة عن المركز الاتحادي للتنافسية والإحصاء.

الإطار 2. تجميع مياه الأمطار في المنطقة العربية

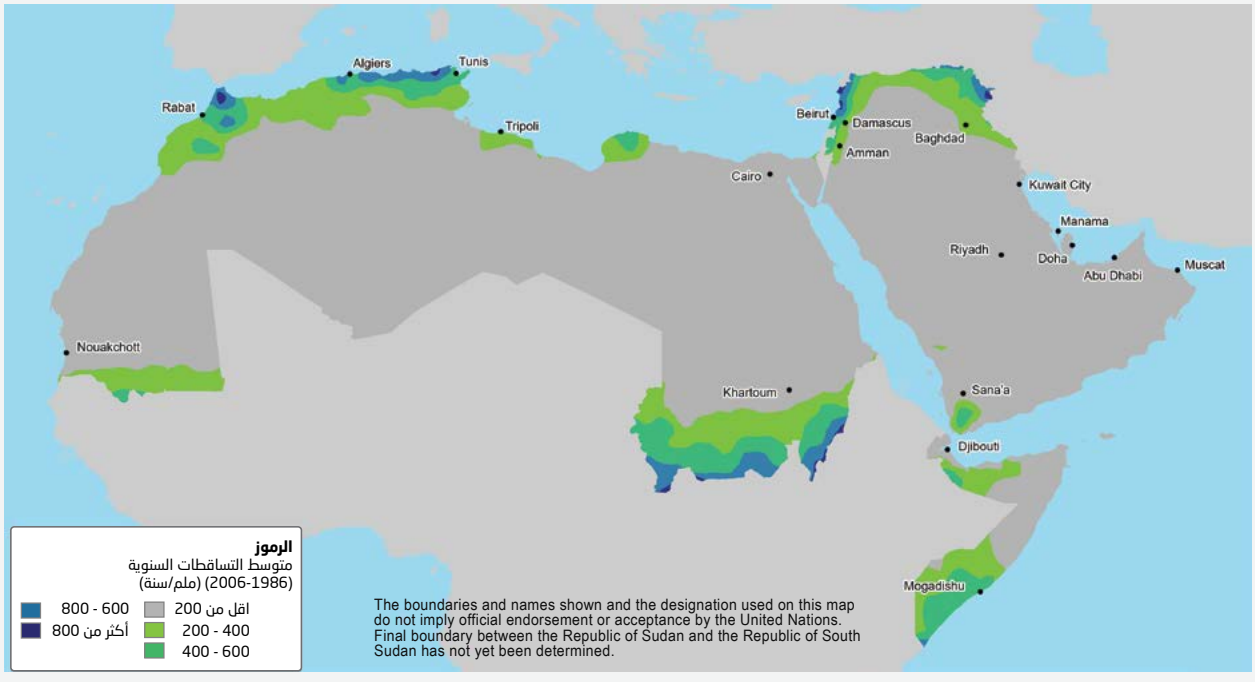
لقد برزت تقنية تجميع مياه الأمطار كمصدر حاسم من المصادر التكميلية للمياه. ولا تقتصر هذه التقنية على الاستخدامات الزراعية بل تمتد إلى تلبية الاحتياجات المنزلية، مع صون الموارد المائية والتخفيف من تآكل التربة. وفوائدها الاقتصادية لا تخفى على أحد، لأنها تمكّن المستهلكين من خفض فواتيرهم للمياه والطاقة.

ولا تنطوي تقنية تجميع مياه الأمطار على حلٍ واحدٍ أوحدَ يناسب الجميع، بل على مجموعة واسعة من النُّظُم المصمَّمة لتلبية احتياجات وإعدادات محدَّدة[1]. ويمكن أن تستفيد المسطحات الخضراء الحضرية من النُّظُم الموجودة على الأسطح، وتسخير الأمطار من أسطح المباني وتوجيهها إلى صهاريج التخزين للأغراض المنزلية، بما في ذلك إمكانية استخدامها للشرب بعد معالجتها معالجةً مناسبة. ويمكن تصميم مستجمعات المياه الأرضية الواسعة للتطبيقات الأكبر، الزراعية في الغالب، واحتجاز مياه الجريان السطحي للحقول لتلبية احتياجات الريّ والماشية والزراعة الحقلية من المياه.

وتتوقف فعاليّة هذه النُّظُم على مقاييس التساقطات الإقليمية. فهناك حد أدنى محوري يبلغ 200 ملم من التساقطات السنوية. ومن المجدي استخدام نُظُم تجميع المياه على الأسطح في الأنحاء التي تتجاوز فيها التساقطات السنوية 200 ملم، حيث أن أساليب مستجمعات المياه الصغيرة مجدية في الأنحاء التي تتراوح فيها التساقطات بين 200 ملم و800 ملم. ويمكن أن تعمل نُظُم مستجمعات المياه الكبيرة بكفاءة مع معدل تساقطات يتراوح من 200 ملم إلى 1,500 ملم[2]. ويحلّل القسم التالي جدوى تجميع مياه الأمطار في جميع أنحاء المنطقة العربية.

وبالإشارة إلى الشكل أدناه، تلبي بعض الأنحاء المحدَّدة في المنطقة العربية عتبةَ التساقطات السنوية البالغة 200 ملم، مما يجعلها مجدية لمبادرات تجميع مياه الأمطار. ويتسنى في هذه الأنحاء، التي تظهر ملونةً في الشكل، تنفيذ تقنيات تجميع مياه الأمطار بأكبر قدر من الفعاليّة، وتسخير الإمكانات الكاملة لكل من النُّظُم التقليدية والمبتكرة. ويكتسي الاعتراف بهذه الأنحاء ذات الجدوى أهمية قصوى بالنسبة لواضعي السياسات وأصحاب المصلحة. ويقدَّر حالياً أن 16.8 في المائة من مساحة المنطقة تفي بعتبة جدوى مياه الأمطار؛ غير أنها ستنخفض بسبب تغيُّر المناخ بحلول منتصف القرن في إطار مسار التركيز النموذجي 4.5 (RCP 4.5) قليلاً إلى نسبة 16.6 في المائة وبموجب مسار التركيز النموذجي 8.5 إلى 16.5 في المائة[3]. ويستخدم الشكل الوارد أدناه استبانة مكانية قدرها 50 كلم أو أقل. وعليه، قد توجد بعض الأنحاء الأصغر التي يفي تجميع مياه الأمطار فيها بعتبة الجدوى البالغة 200 ملم. بيد أن هذا الشكل يبرز الأنحاء التي يكون فيها تجميع مياه الأمطار قابلاً للتطبيق وللتوسيع.

♦ الجدوى التاريخية لتجميع مياه الأمطار في المنطقة العربية استناداً إلى التساقطات السنوية (1986-2005)



ملاحظة: جميع مجموعات البيانات لها استبانة مكانية قدرها 50 كلم أو أقل ودقة زمنية قدرها يوم أو أقل.

وتضطلع نُظُم تجميع مياه الأمطار، إلى جانب مزاياها المباشرة في توفير مصدر مستدام للمياه، بدور محوري في التخفيف من حدة الفيضانات. ويكتسي هذا الجانب من عملية تجميع مياه الأمطار أهمية أكبر عند النظر إليه من خلال منظور تغيُّر المناخ. وفي ظل هذا السيناريو المتغيّر، فإن الفوائد المزدوجة لتجميع مياه الأمطار – توفير إمدادات مياه ثابتة أثناء الجفاف والتخفيف من مخاطر الفيضانات أثناء هطول الأمطار الغزيرة – تجعل دورها في استراتيجية القدرة على الصمود في المنطقة أمراً لا غنى عنه.

المصدر: حسابات المؤلف، استناداً إلى متوسط المصادر الثلاثة التالية CHIRPS 2.0، ERA5 reanalysis data، GPM IMERG Precipitation.

أ. ESCWA, 2023c.

ب. Prinz, 2013; Mekdaschi Studer and Liniger, 2013; World Overview of Conservation Approaches and Technologies, 2013.

ج. حسابات المؤلف.

تجميع مياه الأمطار في السودان

Credit: Government of Sudan Ministry of Irrigation and Water Resources

وأنتجت المنطقة العربية أكثر من 30 في المائة من المياه المحلاة في العالم في عام 2020، مما يبرز الوضع المعقد للموارد المائية في المنطقة والحاجة المتزايدة لدمج الموارد المائية غير التقليدية في ميزانيات المياه الوطنية[29]. ويتجلّى ذلك أيضاً في مؤشر هدف التنمية المستدامة 6-4-2، الذي يقيس الإجهاد المائي للبلدان؛ غير أنه يهمل إنتاج المياه من المصادر غير التقليدية، مثل تحلية المياه، وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالَجة، وجمع المياه من الغلاف الجوي. وفي حالة بلدان مجلس التعاون الخليجي بوجه خاص، يدل المؤشر 6-4-2 على أن الوضع أسوأ مما هو عليه بالفعل حيث إن هذه البلدان قادرةٌ على استكمال موارد المياه الجوفية والسطحية إلى حد كبير بإنتاج المياه المحلاة. ولتوضيح هذا التفاوت، بالنسبة للكويت، فإن المؤشر 6-4-2 "مستوى الإجهاد المائي: إجمالي سَحْب المياه العذبة كنسبة من موارد المياه العذبة المتاحة" لعام 2020 بلغ 3,850.5 في المائة. بيد أنه عند أخذ مياه الصرف الصحي المعالَجة البلدية وإنتاج المياه المحلاة في الاعتبار أيضاً، ينخفض الرقم إلى 118.3 في المائة.

وتمثل إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالَجة مكوّناً مهماً آخر في فك الارتباط بين استخدام المياه وزيادة التنمية الاقتصادية. ويبيّن الشكل 4 استخدام البلدان لمياه الصرف الصحي المعالجة. فالبلدان في المربع السفلي الأيمن لا تستخدم مواردها الحالية بقدرٍ كافٍ بسبب عدم معالجة المزيد من مياه الصرف الصحي لإعادة استخدامها، وهي تمتلك بالفعل البنى التحتية الحيوية، أي شبكات المجاري، لتجميع مياه الصرف الصحي.

المياه المحلاة

أنتجت المنطقة العربية أكثر من

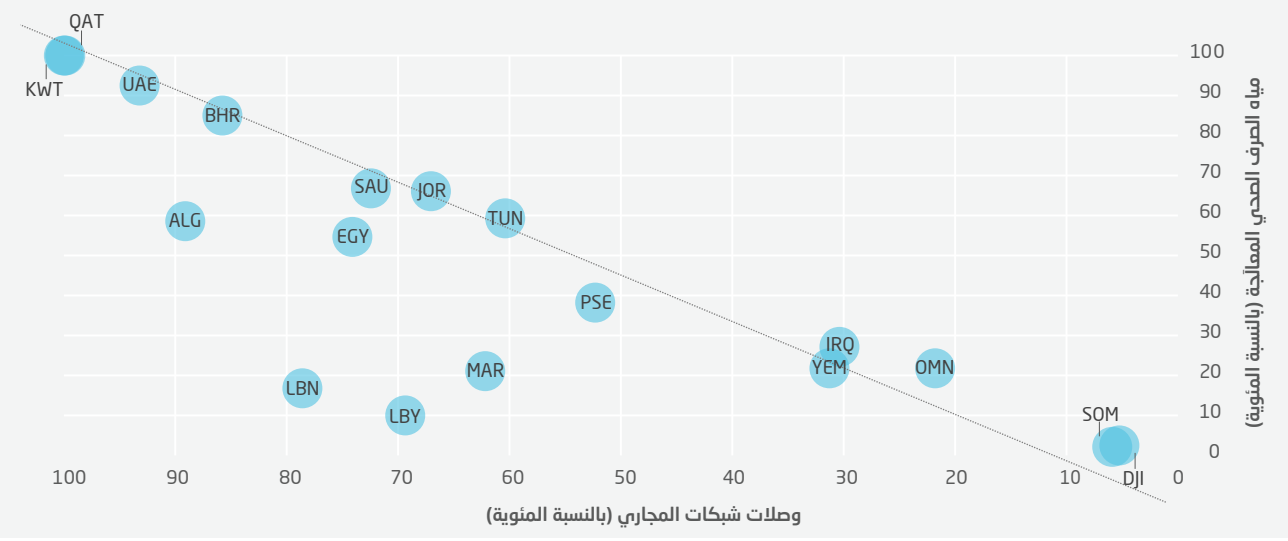
30% من المياه المحلاة في العالم

في عام 2020

مما يبرز

- الوضع المعقد للموارد المائية
- الحاجة المتزايدة إلى دمج الموارد المائية غير التقليدية في الميزانيات الوطنية

الشكل 4. النسبة المئوية للسكان الذين يستخدمون وصلات شبكات المجاري مقابل مياه الصرف الصحي المعالَجة حسب البلد، 2022



المصدر: WHO and UNICEF, n.d..

ملاحظة: لم تُدرَج جزر القمر والجمهورية العربية السورية والسودان وموريتانيا بسبب نقص البيانات عنها.

الاختصارات: الجزائر (ALG)، البحرين (BHR)، جزر القمر (COM)، جيبوتي (DJI)، مصر (EGY)، العراق (IRQ)، الأردن (JOR)، الكويت (KWT)، لبنان (LBN)، ليبيا (LBY)، موريتانيا (MRT)، المغرب (MAR)، عُمان (OMN)، قطر (QAT)، المملكة العربية السعودية (SAU)، الصومال (SOM)، دولة فلسطين (PSE)، السودان (SDN)، الجمهورية العربية السورية (SYR)، تونس (TUN)، الإمارات العربية المتحدة (UAE)، اليمن (YEM).

ولا تُستخدَم، في معظم أنحاء المنطقة العربية، مياهُ الصرف الصحي المعالَجة التي يمكن أن تكون مورداً حيوياً لأكثر المناطق ندرةً بالمياه في العالم. كما لا تُستخدَم مياه الصرف الصحي استخداماً فعّالاً إلا في بعض البلدان فقط كالبحرين والكويت وقطر والإمارات العربية المتحدة.

ويكتسب موضوع إعادة استخدام المياه الرمادية أهمية متزايدة، ولا سيما في الأنحاء التي تعاني من ندرة المياه. وينطوي ذلك على جمع وإعادة تدوير مياه الصرف الصحي المنزلية الناتجة عن أنشطة كالاستحمام، وغسيل الملابس، وجلي الأطباق، لكنه يستبعد نفايات المجاري أو المراحيض. وتنطوي هذه المياه المعاد تدويرها، التي لا تحتاج عادةً إلى معالجة كبيرة، على العديد من الفوائد. ويمكن استخدامها لأغراض غير الشرب مثل تنظيف المراحيض وريّ المسطحات الخضراء، مما يسهم في حفظ المياه العذبة، وتخفيف العبء عن إمدادات المياه البلدية، وتقليل نفقات المياه المنزلية.

غير أن إعادة استخدام المياه الرمادية لا تخلو من التحديات. وأحد الشواغل الرئيسية هو وجود ملوثات كالبكتيريا والفيروسات والمواد الكيميائية المنزلية في المياه الرمادية. ونظراً لأن هذه المياه غالباً ما تكون غير معالَجة، فقد تنطوي على مخاطر صحية وتضر بالبيئة ما لم تُدَر بطريقة مناسبة أو إذا أُسيء استخدامها. ويمكن أن يتطلب تنفيذ نُظُم إعادة استخدام المياه الرمادية أيضاً استثمارات أولية كبيرة وصيانة مستمرة، وهو ما قد يكون عائقاً أمام بعض الأسر. كما أن عدم وجود مبادئ توجيهية ولوائح موحَّدة لإعادة استخدام المياه الرمادية في بعض المناطق يمكن أن يعيق اعتماد هذه الممارسة على نطاق واسع. ووزارة البيئة والمياه والزراعة في المملكة العربية السعودية هي من بين الهيئات العربية القليلة التي نشرت دليلها الإرشادي لإعادة استخدام المياه الرمادية[30]. وللاستفادة الكاملة من إمكانات إعادة استخدام المياه الرمادية، من الضروري التصدي لهذه التحديات من خلال البحوث المستمرة وتثقيف الجمهور ووضع السياسات والمبادئ التوجيهية المناسبة.

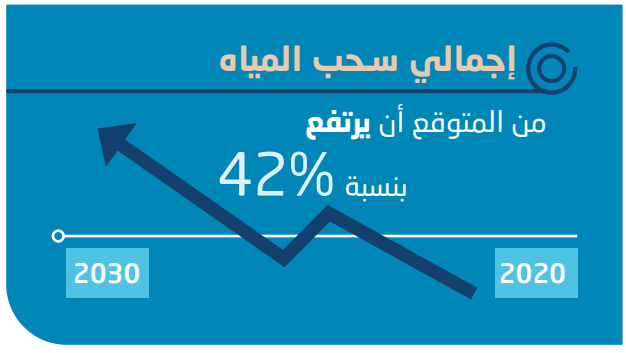
ويتزايد الإقرار بعملية "إعادة التغذية الاصطناعية لطبقات المياه الجوفية" بوصفها أداةً قيّمة لتعزيز إدارة الموارد المائية، ولا سيما في المناطق التي تعاني من ندرة المياه. وتشير "إعادة التغذية الاصطناعية لطبقات المياه الجوفية" إلى عملية تجديد المياه الجوفية عن طريق زيادة تسرّب المياه إلى طبقاتها الجوفية الطبيعية بصورة

مصطنعة. وتقلِّل هذه التقنيات من المياه المفقودة بسبب التبخُّر والجريان السطحي، مما قد يسهم في التخفيف من الاستغلال المفرط لموارد المياه الجوفية، والحد من تأثير التقلّبات الموسمية في توافر المياه، وتحسين قدرة نُظُم إمدادات المياه على الصمود بوجه عام. ويمكن القيام بإعادة تغذية طبقة المياه الجوفية بطرق مختلفة، مثل أحواض التسرّب، وآبار الحقن، وانتشار المياه على الأسطح المسامية لتسهيل تسرّبها. وقبل إعادة تغذية طبقة المياه الجوفية، يجب أن يتاح هناك أولاً مصدر للمياه الزائدة. وبعض الأمثلة على المياه الزائدة التي يمكن استخدامها لإعادة التغذية هي مياه الصرف الصحي المعالَجة، والمياه المحلاة الزائدة، والمياه السطحية ومياه الأمطار الزائدة، ومن الأمثلة الناجحة على ذلك إنجاز إمارة أبوظبي لمشروع إعادة تغذية طبقة المياه الجوفية في عام 2017، حيث قامت بتخزين 26 مليون متر مكعّب من مياه التحلية الزائدة التي يتم إنتاجها خارج ساعات الذروة أو خارج موسمها، أي ما يعادل إمدادات لمدة 90 يوماً لإمارة أبوظبي[31].

وبفضل استعادة طبقات المياه الجوفية المستنفدة وزيادة تخزين المياه الجوفية، تساهم هذه الممارسات في استدامة الموارد المائية على المدى الطويل، وتعمل كمصدّ ضد حالات الجفاف والفيضانات، وتقلِّل من تسرّب المياه المالحة والمتوسطة الملوحة، والتحديات الأخرى المتعلقة بالمياه. كما يمكن أن تحسِّن إعادة تغذية طبقة المياه الجوفية من نوعية المياه المحقونة من خلال العمليات الطبيعية، مثل الترشيح والتخفيف والتحلُّل البيولوجي، التي يمكن أن تسهم في إزالة الملوثات وتقليل مستويات الملوحة. غير أن تنفيذ مشاريع طبقات المياه الجوفية الاصطناعية وتغذية طبقات المياه الجوفية يمكن أن يكون معقداً وحساساً لاختيار الموقع، والظروف الجيولوجية، ونوعية المياه، والآثار البيئية المحتملة.

باء. الطلب على المياه

إن الطلب على المياه يفوق إمداداتها من الموارد المائية المتاحة في المنطقة العربية، مما يضطرها إلى الاستخدام المكثف لمواردها المائية غير التقليدية. ومع توقع استمرار زيادة إجمالي سَحْب المياه في المنطقة، إلى جانب الآثار السلبية لتغيُّر المناخ، لا يمكن المغالاة في الحديث عن الحاجة الملحة لمعالجة الطلب على المياه. فشيوع استخدام المياه في الزراعة، والتحديات الجغرافية والبنى التحتية في إدارة المياه، والاعتماد على المياه الافتراضية من خلال السلع المستوردة، كلها قضايا رئيسية يجب مراعاتها في هذا التوازن الدقيق بين العرض والطلب على المياه. كما تُعَدُّ الحلول الهندسية مثل مشاريع تحلية المياه التي تعمل بالطاقة المتجدّدة، وإعادة الاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي المعالَجة، والأدوات القائمة على السوق لإدارة المياه، مكوناتٍ أساسيةً لسد الفجوة بين العرض والطلب.



وكما يظهر في الشكل 5، استناداً إلى الاستخدام الحالي للمياه والتوقعات السكانية، من المتوقع أن يزداد إجمالي سَحْب المياه في جميع البلدان العربية بنسبة 42 في المائة تقريباً بحلول عام 2030 مقارنةً بمستوى عام 2020. ومن المثير للقلق أنه في وقت مبكر من عام 2024، من المتوقع أن يتجاوز إجمالي عمليات سَحْب المياه إجمالي موارد المياه المائية المتجدّدة المتاحة، مما يمثل عتبة حرجة. وثمة حاجة ملحة لتحسين كفاءة استخدام المياه واعتماد ممارسات استخراج المياه المستدامة للتخفيف من تحدي ندرة المياه الوشيك.

والزراعة أكبرُ مستهلك للمياه في المنطقة العربية، حيث تستأثر بنحو 80 في المائة من إجمالي عمليات سَحْب المياه في عام 2020[32]. بيد أن الأنشطة الزراعية غالباً ما تكون بعيدةً عن المراكز السكانية، مما يتمخض عن

الزراعة

أكبرُ مستهلك للمياه

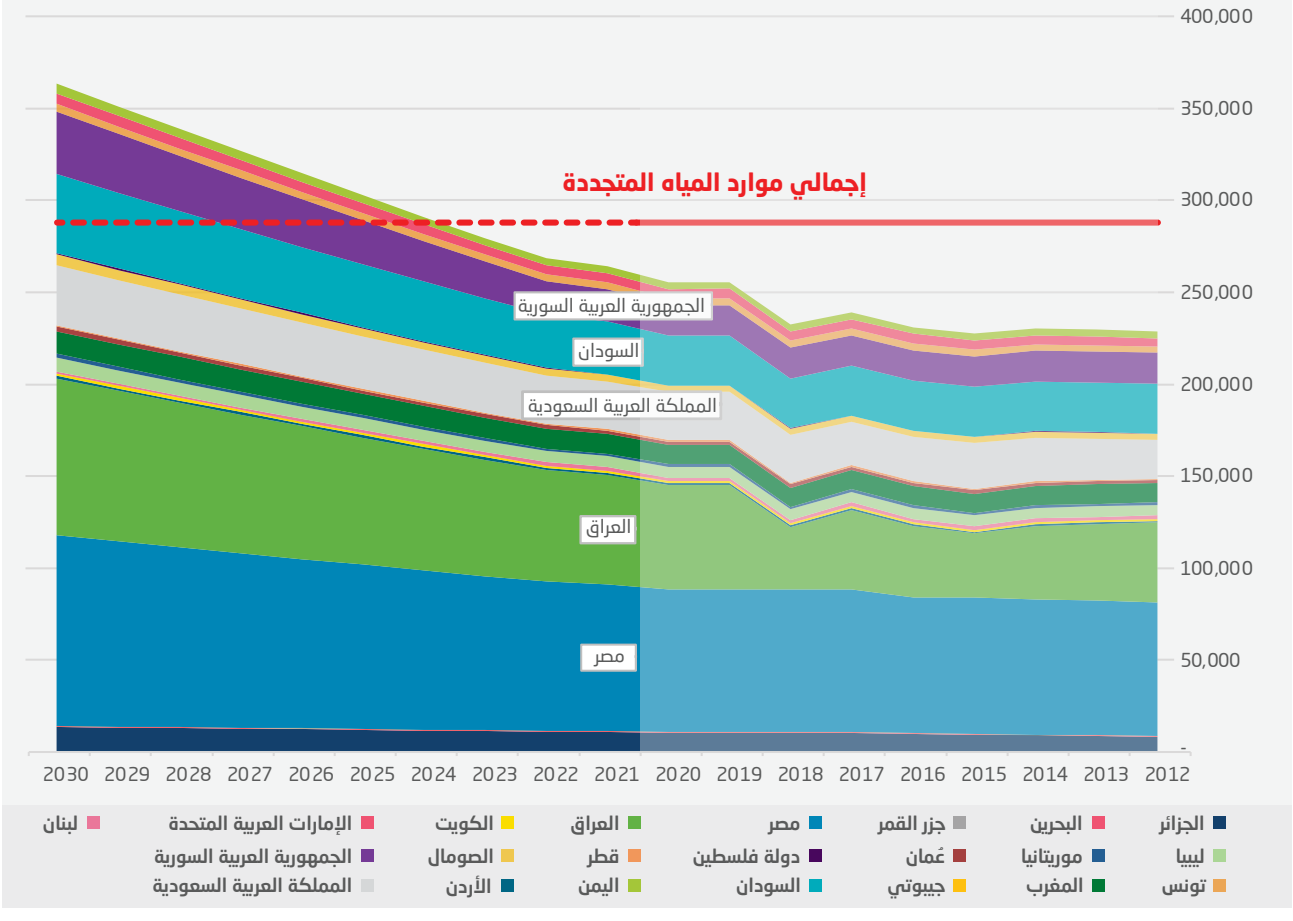
80% من إجمالي عمليات سَحْب المياه

في عام 2020

تحديات لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالَجة بكفاءة في الزراعة. ويتطلب هذا الانفصال الجغرافي بين المناطق الزراعية والمراكز السكانية وضعَ نُهُج مبتكرة واستثمارات في البنى التحتية لتسهيل نقل مياه الصرف الصحي ومعالجتها بفعاليّة. ويجب أن تصاحب ذلك حملات اجتماعية مقترنة بالتشريعات والأدوات الاقتصادية المناسبة لتعزيز مقبوليتها. ومن خلال الاستفادة من هذا المورد غير المستغَل، يمكن للمنطقة العربية أن تخفف من إجهادها المائي، وتعزِّز إنتاجيتها الزراعية، وتسهم في نهاية المطاف في استدامتها وقدرتها على الصمود بوجه عام.

ويبيّن الشكل 6 أن البحرين ودولة فلسطين وقطر والإمارات العربية المتحدة فقط هي البلدان التي تستخدم أقل من 50 في المائة من مياهها المسحوبة للزراعة. أما سَحْب المياه البلدية فيمثل أكبر فئة في البحرين وقطر والإمارات العربية المتحدة.

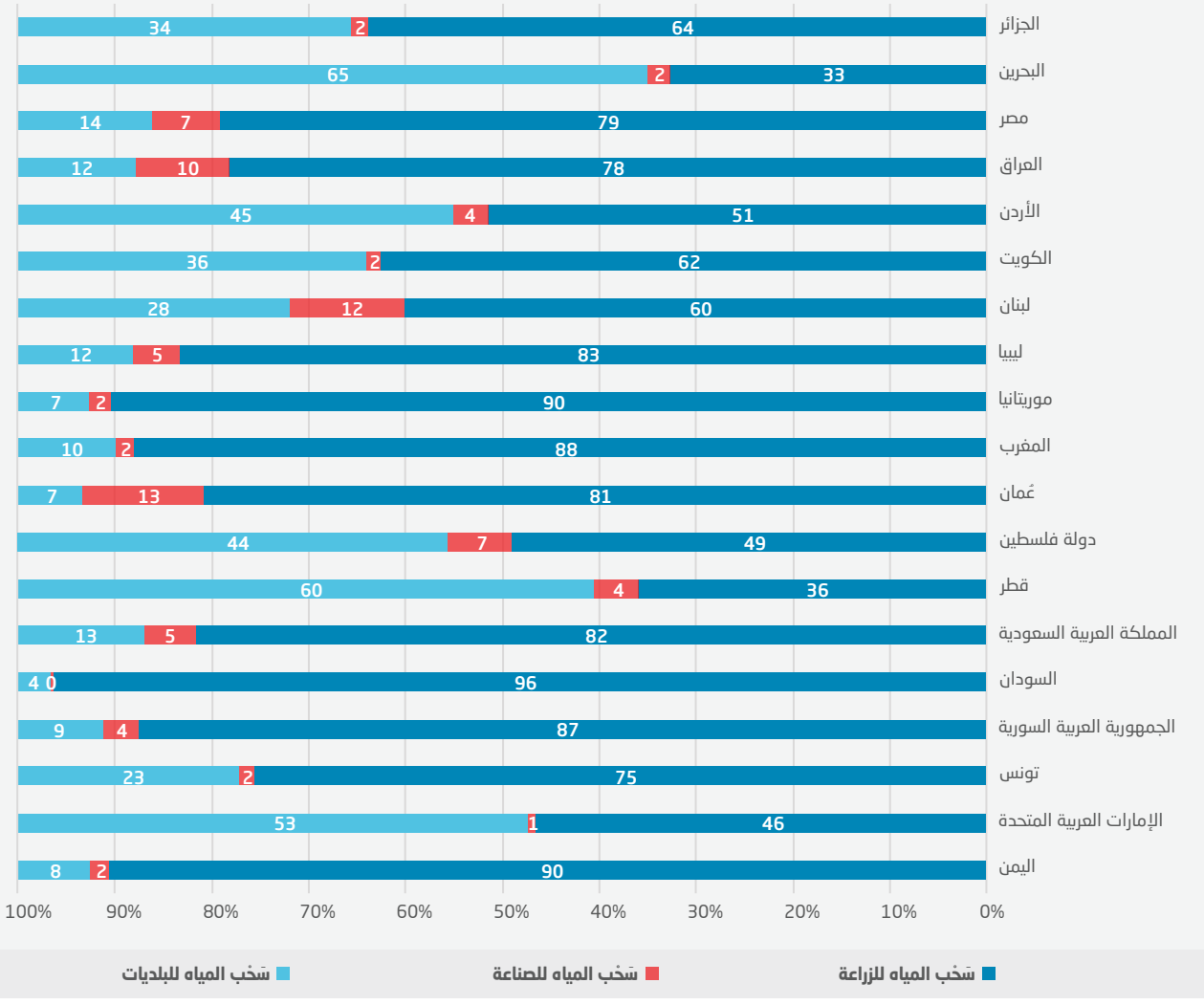
الشكل 5. إجمالي سَحْب المياه السابق والمتوقع مقارنةً بإجمالي الموارد المائية المتجدّدة حسب البلد (مليون متر مكعّب)



المصدر: FAO, n.d.؛ UN DESA, n.d.c للأعوام من 2012 إلى 2020.

ملاحظة: تستند التوقعات إلى تقديرات عدد السكان الواردة في تقرير التوقعات السكانية العالمية لعام 2022 الصادر عن الأمم المتحدة وتبقي على نفس معدلات استخدام المياه الإجمالية حسب الفرد اعتباراً من عام 2020 فصاعدا.

الشكل 6. نسبة سَحْب المياه حسب القطاع، 2020



المصدر: FAO, n.d.

ملاحظة: لم تُدرَج جزر القمر وجيبوتي والصومال بسبب عدم توافر البيانات عنها. وتعود بيانات لبنان إلى عام 2017.

وتشير المياه الافتراضية، والمعروفة أيضاً باسم المياه المضمنة أو المخفية، إلى حجم المياه المستهلَكة أو المستخدَمة في إنتاج السلع والخدمات، وغالباً ما تقاس على أساس الاتجار بها. وهذا المفهوم مهم بوجه خاص للمنطقة العربية بسبب اعتمادها على السلع المستوردة. فمن خلال استيراد السلع التي تتطلب كميات كبيرة من المياه لإنتاجها، مثل المنتجات الزراعية، تستورد المنطقة فعلياً المياه الافتراضية المضمنة في هذه السلع. وتسهم هذه الاستراتيجية في تخفيف الضغط على الموارد المائية المحلية، مما يسمح للبلدان التي تعاني من الإجهاد المائي بتلبية احتياجات سكانها مع الحفاظ على إمدادات المياه الشحيحة.

ومع أن المياه الافتراضية تسهم في التخفيف من الإجهاد المائي في المنطقة العربية، فإنها ليست حلاً سحريا. فمن المهم النظر في مستويات ندرة المياه في البلدان التي تصدِّر إلى المنطقة والآثار العالمية الشاملة للتجارة الدولية على ندرة المياه. ولم يتناول هذا التقرير تلك الآثار بالتفصيل لأنه يركز على المنطقة العربية.

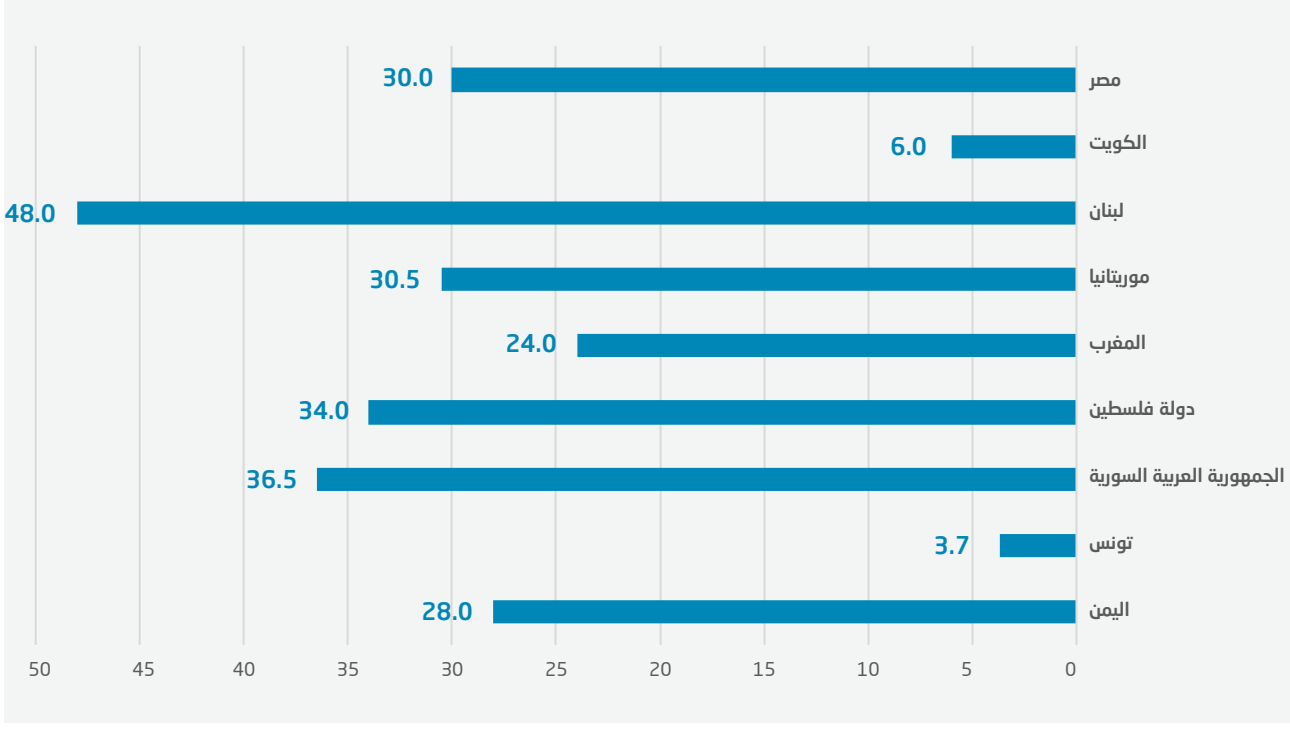
جيم. كفاءة استخدام الموارد المائية

إن كفاءةَ استخدام الموارد المائية ركيزةٌ من ركائز الإدارة المستدامة للمياه في المنطقة العربية التي تعاني من الإجهاد المائي، وهي تتماشى مع غاية التنمية المستدامة 6-4، وتلبي الحاجة الملحة للإدارة المستدامة للمياه بحلول عام 2030. ومن المهم دراسة تعقيدات قياس كفاءة استخدام المياه، والآثار الاقتصادية والبيئية المهمة لفواقد المياه غير المفوترة، واستكشاف استراتيجيات مختلفة لتعزيز كفاءة استخدام المياه، بما في ذلك الآليات السوقية المبتكرة، وتطبيقات العلوم السلوكية، والمبادرات التعليمية. ومن المهم أيضاً إبراز إمكانات إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالَجة ونُظُم المياه الرمادية في مكافحة ندرة المياه مع الإقرار بالتحديات التي ينطوي عليها تنفيذها. ومن خلال تقديم نظرة عامة، يدعو هذا القسم إلى العمل، مشدِّداً على أهمية النُّهُج المتكاملة التي تمزج بين التكنولوجيا والتعليم والسياسات لمعالجة القضية الملحة المتمثلة في ندرة المياه.

وتجسِّد غاية التنمية المستدامة 6-4 التزاماً عالمياً وضعته الأمم المتحدة لضمان الإدارة المستدامة والاستخدام الفعّال للموارد المائية بحلول عام 2030. وينصبُّ تركيز هذه الغاية أساساً على زيادة كفاءة استخدام المياه في جميع القطاعات زيادة كبيرة وضمان سَحْب المياه العذبة وإمداداتها على نحو مستدام، للحد بدرجة كبيرة من عدد الأشخاص الذين يعانون من ندرة المياه. وتكتسب هذه الغاية أهمية أكبر لدى تطبيقها على المنطقة العربية بسبب مشاكل ندرة المياه فيها التي تُعزى أساساً إلى مناخها الجاف ونموها السكاني المرتفع.

وتقاس غاية التنمية المستدامة 6-4 بالمؤشر 6-4-1. وثمة بعض العيوب والقيود التي تعتري قياس كفاءة

الشكل 7. متوسط فواقد المياه غير المفوترة في بلدان عربية مختارة، 2021 (بالنسبة المئوية)



المصدر: WHO, n.d.a.

ملاحظة: تتمثل المنهجية التي تستخدمها منظمة الصحة العالمية في إجراء مسح لأكبر ثلاثة إمدادات في بلدٍ ما لتقدير متوسط فواقد المياه غير المفوترة فيه.

استخدام المياه لأنه لا يأخذ في الحسبان إنتاجية المياه في القطاعات غير النقدية، ولا سيما زراعة الكفاف والاستخدام الإيكولوجي التي لا تُسجَّل في تقديرات الناتج المحلي الإجمالي ولكنها حيوية لسُبُل العيش المحلية وسلامة النُّظُم الإيكولوجية. كما أنه لا يعالج عدم المساواة في توزيع المياه. لذلك، يمكن اعتبار البلد المعني فعّالاً إذا أنتج ناتجاً محلياً مرتفعاً لكل وحدة من المياه المستخدمة، حتى لو كان الوصول إلى المياه غير منصف بشكل صارخ بين سكانه. وأخيرا، هناك قيود على قابلية القياس لأغراض المقارنة بين البلدان. فالبلدان لديها مناخات مختلفة. وفي حالة الزراعة، فإن المياه اللازمة لزراعة المكيال ذاته من القمح ستختلف اختلافاً كبيراً بين الكويت ولبنان بسبب التبخُّر النَتْحي. ومع أن المقياس مفيد كمؤشر عن الاتجاهات العامة داخل بلد معيّن، فلا بدّ من تفسيره جنباً إلى جنب مع المقاييس الأخرى من أجل فهم أكثر شمولاً لاستخدام المياه واستدامتها.

وأحد المكوّنات المهمة لتحسين كفاءة استخدام المياه هو التحكم في فواقد المياه غير المفوترة والحد منها. وتشير "فواقد المياه غير المفوترة" إلى المياه المفقودة قبل وصولها إلى العملاء بسبب التسريبات أو السرقات أو الاستخدامات المصرَّح بها غير المفوترة، مما يحرم مزوِّدي خدمات المياه من جني إيرادات عنها. ويُظْهِرُ الشكل 7 تقديرات للنسب المئوية من فواقد المياه غير المفوترة في تسعة بلدان عربية. ويمكن أن تكون فواقد المياه غير المفوترة مكلفةً للغاية للبلدان. فقد تجاوزت

©John Wreford/stock.adobe.com

تكلفتها التقديرية في الكويت مثلاً 29 مليون دولار في عام 2021[33].

وعملية تحسين كفاءة استخدام المياه متعدّدةُ الأوجه وتتطلب مزيجاً من آليات السوق، وأساليب العلوم السلوكية، وحملات التثقيف. ويمكن لآليات السوق أو الأسعار مثل تعرِفة المياه والتجارة أن توفر حوافز اقتصادية لحفظ المياه من خلال مواءمة تكلفة خدمات المياه المقدّمة إلى المستهلكين على نحو أوثق مع تكلفتها الحقيقية، وتشجيعهم على الحد من الهدر والاستثمار في التكنولوجيات الفعّالة. بيد أن هذه الآليات تحتاج إلى تصميم دقيق لتفادي الأعباء غير الضرورية على السكان الضعفاء. وتوفر العلوم السلوكية، ولا سيما أساليب "التحفيز"، وسيلةً فعّالةً أخرى في هذا المضمار. ويمكن أن تشمل استراتيجيات من قبيل تقديم ملاحظات للأسر حول استهلاكها للمياه مقارنةً بجيرانها أو حول سجل استخدامها التاريخي، وهو أمر ثبت أنه يشجِّع الحفظ. كما أن برامج الحسومات للأجهزة الموفِّرة للمياه يمكن أن تحفِّز المستهلكين نحو خيارات أكثر استدامة. وأخيرا، تعتبر حملات التوعية والتثقيف ضروريةً لغرس ثقافة الحفظ. ويمكن لهذه المبادرات أن تعزِّز فهم الدورة الهيدرولوجية، وقيمة المياه، والطرق العملية لتوفير المياه في الحياة اليومية. والأهم من ذلك، يمكن أن تستهدف هذه الحملات مستويات مختلفة من المجتمع – من الأسر الفردية والمدارس إلى الشركات وواضعي السياسات لضمان نقلة مجتمعية واسعة نحو تحسين كفاءة استخدام المياه.

ويمكن للأدوات القائمة على السوق أن تدعم جانب الطلب من إدارة الموارد المائية. ففي عُمان مثلاً، تجسِّد مزادات المياه الأسبوعية ضمن نظام الريّ بالأفلاج في البلد سابقةً تاريخية على إدارة المياه التي يحركها السوق في المنطقة العربية[34]. كما يمكن أيضاً تكييف نُظُم تحديد السقوف والتداول، التي تُستخدم في الغالب لإدارة انبعاثات الكربون والحد منها، مع قطاع المياه. وضمن إطار لتحديد سقف المياه وتداولها، يمكن للحكومات أن تضع حداً لإجمالي سَحْب المياه المسموح به، ثم تقسيمه إلى وحدات أو حصص قابلة للتداول. وقد اختبرت ولاية كاليفورنيا هذا النَّهج، ونجحت في تقليل سَحْب المياه وفي زيادة كفاءة المياه وقِيم

الممتلكات في صحراء موهافي[35]. كما نفّذت أستراليا نُظُم تحديد سقف المياه الجوفية وتداولها في ولايات متعدّدة[36]. غير أن النتائج كانت متباينة بسبب التحديات المتأصلة في الواقع الهيدرولوجي والتحوّلات الاقتصادية والفروق الاجتماعية - السياسية. ومع أن هذه النُّظم تبدو واعدةً، فإن نجاح تنفيذها يتطلب فهماً دقيقاً ومناورة استراتيجية للبيئات المؤسسية والهيدرولوجية والاجتماعية والاقتصادية.

ابتكارات حفظ المياه

أتاحت الابتكارات في مجال الريّ وحفظ المياه في السنوات الأخيرة أدواتٍ حاسمةً لمعالجة ندرة المياه وتعزيز استدامة الممارسات الزراعية، ولا سيما في المنطقة العربية التي يُعتبر قطاع الزراعة أكبرَ مستهلك لموارد مياهها العذبة. وترمي هذه التطورات إلى تحسين كفاءة استخدام المياه وتقليل هدر المياه وزيادة غلّة المحاصيل مع تقليل البصمة البيئية للزراعة. ولقد حوّلت تقنيات مثل الريّ بالتنقيط والرشاشات الصغيرة والزراعة المُحْكَمة ممارسات الريّ التقليدية من خلال توصيل المياه مباشرة إلى جذور النباتات أو استخدام نُهُج تعتمد على البيانات لضخ المياه والمغذيات اللازمة ضخاً أدق. وتحفظ هذه الابتكارات المياه، وتقلّل من تآكل التربة وترشيح المغذيات واستهلاك الطاقة.

لكن تجدر الإشارة إلى أن أدوات الكفاءة هذه قد لا تثمر بمفردها دائماً عن وفورات كبيرة في المياه. فغالباً ما يستخدم المزارعون المياه الموفَرة في مكان آخر أو يزرعون محاصيل إضافية. والجمع بين هذه التقنيات المبتكرة والبرامج الشاملة لتثقيف المزارعين وتوعيتهم أمرٌ حتمي لكفالة تحقيق وفورات في المياه واستدامتها.

كما يمكن أن يضطلع تنفيذ الأدوات والحوافز الاجتماعية والاقتصادية بدور رئيسي في تشجيع المزارعين على اعتماد ممارسات تزيد من حفظ المياه وإنتاجيتها. ويمكن لهذه الجهود المشتركة أن ترسيَ نهجاً أكثر شمولاً لمعالجة ندرة المياه وتعزيز الممارسات الزراعية المستدامة.

ويسمح استخدام تكنولوجيا الاستشعار المتقدمة والاستشعار عن بُعد وتحليلات البيانات برصد رطوبة التربة وسلامة المحاصيل وأحوال الطقس وإدارتها في الوقت الحقيقي، مما يمكّن المزارعين من اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن وقت الريّ وكميته. كما أن اعتماد أصناف محاصيل تتحمل الجفاف وتتسم بالكفاءة في استخدام المياه، وتنفيذ ممارسات الزراعة المُحافِظة على الموارد، مثل الزراعة بدون حراثة وتناوب المحاصيل، يسهم أيضاً في استخدام المياه في الزراعة على نحو أكثر استدامة. ومع استمرار ارتفاع الطلب على الأغذية بسبب زيادة عدد السكان، فإن اعتماد هذه الابتكارات وتشجيع اعتمادها على نطاق واسع أمرٌ ضروري لضمان الأمن الغذائي وصون الموارد المائية الثمينة وتعزيز استدامة الزراعة على المدى الطويل في المنطقة العربية.

شمال دلتا النيل، مصر 2015

Credit: Ihab Jnad

3 المياه من أجل التنمية المستدامة

3. المياه من أجل التنمية المستدامة

النتائج والتوصيات الرئيسية

الحق في الحصول على مياه الشرب المأمونة وخدمات الصرف الصحي كحق أساسي من حقوق الإنسان

أكثر من 50 مليون شخص في المنطقة العربية، معظمهم في أريافها، يفتقرون إلى خدمات المياه والصرف الصحي الأساسية. ولا بدّ من تعزيز الإقرار بالحق في مياه الشرب المأمونة وخدمات الصرف الصحي كحقين من حقوق الإنسان، وضمان حصول الجميع عليهما بما يتخطى حواجز الجغرافيا أو الثروة أو الجنس أو العمر أو الإعاقة، بغض النظر عن قدرتهم على الدفع.

تسريع تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية

تعزيز تهيئة بيئة تمكينية ذات قوانين مناسبة، وتعزيز مشاركة أصحاب المصلحة، وإنشاء أدوات الإدارة الفعّالة، وتأمين التمويل للإدارة المتكاملة للموارد المائية، بما في ذلك من خلال مراعاة القيمة الاجتماعية والاقتصادية للمياه مع السعي إلى توفير المياه والصرف الصحي للجميع.

الحاجة الملحة إلى التعاون في مجال المياه العابرة للحدود

نظراً لأن ثلثي موارد المياه العذبة في المنطقة العربية تعبُر حدود بلدٍ واحد أو أكثر، لا بدّ من زيادة عدد أحواض المياه العابرة للحدود التي تدار من خلال ترتيبات التعاون. ويتعيّن تعزيز التعاون في إدارة الموارد المائية المشتركة، بما فيها أحواض المياه الجوفية والمِياه السطحية العابرة للحدود. كما يتعيّن تشجيع إبرام المزيد من الاتفاقات وأُطر التعاون على نطاق الحوض لمواجهة التحديات المحدَّدة لندرة المياه وتوزيعها في ظل تغيُّر المناخ.

معالجة التوسّع الحضري وتغيُّر المناخ

إدماج استراتيجيات التكيُّف مع تغيُّر المناخ والتخفيف من آثاره في خطط إدارة المياه، مع مراعاة التحديات المرتبطة بزيادة التوسّع الحضري وضرورة تعزيز الأمن الغذائي على الرغم من ندرة المياه المتزايدة. ويمكن للحلول القائمة على الطبيعة أن تدعم التكيُّف مع تغيُّر المناخ، وصون التنوّع البيولوجي، وتوفير خدمات النُّظُم الإيكولوجية الأساسية.

تحسين الترابط بين المياه والطاقة والغذاء

تعزيز الشراكات بين القطاعات، وتنفيذ التكنولوجيات المبتكرة، والاستفادة من الآليات المالية التي تعمل على تحسين استخدام المياه على امتداد الدورة الاقتصادية. ويحتاج العديد من بلدان المنطقة إلى تحسين كفاءة استخدام المياه في الزراعة من خلال تكنولوجيات توفير المياه، وزيادة كفاءة الطاقة، والاعتماد على الطاقة المتجدّدة في قطاعي المياه والصرف الصحي.

لا يقتصر تركيز عقد العمل من أجل المياه على الموارد المائية والطلب عليها، بل يتصدى للتحدي الأكبر الذي تواجهه المنطقة والمتمثل في محدودية مواردها المائية وإجهادها في ظل تزايد الطلب عليها. فالمياه ليس مجرد سلعة بل هو حق أساسي من حقوق الإنسان. ويتعرّض هذا الحق لخطر متزايد بسبب القضايا الحاسمة كتغيُّر المناخ والنزاعات الإقليمية. وتعرِّض هذه التهديدات الأمن المائي للخطر وتنطوي على عواقبَ بعيدة المدى على استقرار المجتمع ورفاهه، مما يؤكد الحاجة الملحة إلى حلول شاملة واستباقية في مجال إدارة المياه.

ألف. الحق في المياه كحق من حقوق الإنسان

يفتقر أكثر من 50 مليون شخص في المنطقة العربية، معظمهم في أريافها، إلى خدمات المياه والصرف الصحي الأساسية. ولا بدّ من حلول شاملة ومستدامة للتغلب على الإجهاد المائي الذي تفاقم بسبب التوسّع الحضري والنزاعات وتغيُّر المناخ. وثمة حاجة ملحة للعمل التعاوني عبر القطاعات والحدود السياسية للتعامل مع التفاعل المعقد بين حقوق المياه، والأمن، والتنمية الاجتماعية والاقتصادية.

والمياه ليس سلعة، بل هو حق أساسي من حقوق الإنسان. ويؤكد مبدأ عدم ترك أي أحد خلف الركب والنَّهج القائم على الحقوق تجاه المياه على هذه الأهمية. ويستلزم مفهوم عدم ترك أي أحد خلف الركب، وهو وعد أساسي في خطة عام 2030، الشمول والإنصاف لكفالة وصول كل فرد إلى الموارد والفرص الأساسية. ويقتضي هذا النَّهج، عند تطبيقه على المياه، وجوب أن يكون الحصول على المياه المأمونة والميسورة التكلفة والكافية شاملاً للجميع، بما يتجاوز حواجز الجغرافيا أو الثروة أو الجنس أو العمر أو الإعاقة. لكن في عام 2022، كان في المنطقة 50.8 مليون شخص يفتقرون إلى خدمات مياه الشرب الأساسية (الشكل 8) و50.6 مليون شخص يفتقرون إلى خدمات الصرف الصحي الأساسية (الشكل 9)، ويعيش معظمهم في أريافها[37]. وتؤدي النزاعات إلى تفاقم الحالة في الأرض الفلسطينية المحتلة والسودان وغيرهما من البلدان الأخرى المعرّضة للخطر في المنطقة.

الشكل 8. بلدان المنطقة العربية التي تضم أكبر عدد من السكان الذين يفتقرون إلى خدمات المياه الأساسية، 2022 (بالملايين)

المصدر: WHO and UNICEF, n.d.

الشكل 9. بلدان المنطقة العربية التي تضم أكبر عدد من السكان الذين يفتقرون إلى خدمات الصرف الصحي الأساسية، 2022 (بالملايين)

المصدر: WHO and UNICEF, n.d.

ولا يضمن وجود خدمات المياه المنقولة بالأنابيب في المنطقة استمرارية الخدمات، لأن تقطُّعها شائع في العديد من البلدان (الإطار 3). ويمكن أن يؤدي التقطُّع إلى زيادة إنفاق الأسر على المياه بسبب التكاليف الإضافية لتكملة مصادر المياه العامة باضطرارها إلى شراء المياه المعبأة في زجاجات أو مياه الصهاريج من مصادر خاصة، وهي عادةً ما تكون أكثر تكلفة. كما يمكن أن تكون هناك تفاوتات مرتبطة بالجنسين، حيث قد تضطر النساء إلى تعديل جداولهن الزمنية لتتفق مع أوقات توافر المياه، مما قد يؤثر على قدرتهن على العمل خارج المنزل ويعرّضهن للمخاطر أثناء جمع المياه.

وعلى الصعيد العالمي، تؤكد العديد من الاتفاقات والمعاهدات والاتفاقيات على الحق في المياه في إطار عدم ترك أي أحد خلف الركب. وفي عام 2010، أقرّت الجمعية العامة للأمم المتحدة صراحةً، في قرارها 64/292، بأن "الحق في الحصول على مياه شرب مأمونة ونظيفة والصرف الصحي حق من حقوق الإنسان ولا بدّ منه للتمتّع التام بالحياة وبجميع حقوق الإنسان ". وفي عام 2015، أقرّت الجمعية العامة، في قرارها 70/169، بالحق في الحصول على مياه الشرب المأمونة والنظيفة والحق في الحصول على خدمات الصرف الصحي باعتبارهما حقين متميّزين من حقوق الإنسان، وعزّزت إدماجهما في خطة عام 2030 الأعم. وبالتالي، فإن جميع الدول الأعضاء ملزمةٌ بكفالة حصول كل شخص من الأشخاص الخاضعين لولايتها على هذه الاحتياجات الأساسية.

الإطار 3. توافر المياه وتحدياتها في بلدان عربية مختارة

تؤدي ندرة المياه في المنطقة العربية إلى تعقيد توافر خدمات المياه حتى عندما تكون البنى التحتية اللازمة موجودة، مما يسبب تقطُّع الخدمات وإلقاء أعباء إضافية على المستهلكين. واستناداً إلى استطلاع رأي شمل أكثر من 24,000 شخص أُجري بين تشرين الأول/أكتوبر 2021 وتموز/يوليو 2022، في 11 بلداً عربياً، فإن أكثر من 53 في المائة من المشاركين في الاستطلاع لم يكن لديهم مياه أو تعرّضوا لانقطاعها مرةً في الشهر على الأقل. وفقط 21.6 في المائة منهم لم يتعرّضوا لانقطاعها بتاتا.

♦ **استطلاع رأي شمل 24,924 من المقيمين - في الأشهر الاثني عشر الماضية، هل عانيت من انقطاع المياه؟**

	ليس لدي مياه (بالنسبة المئوية)	انقطاع يومي (بالنسبة المئوية)	انقطاع أسبوعي (بالنسبة المئوية)	انقطاع شهري (بالنسبة المئوية)	انقطاع لبضع مرات في السنة (بالنسبة المئوية)	لا انقطاع بتاتاً (بالنسبة المئوية)
الجزائر	0.05	48.8	25.9	11.7	11.3	2.1
مصر	0.8	5.1	13.1	16.6	44.5	19.9
العراق	0.4	32.9	21.1	12.2	15.9	17.4
الأردن	1.0	0.5	3.9	8.5	34.5	51.6
لبنان	0.1	23.3	33.4	15.4	12.4	15.0
ليبيا	8.7	6.2	11.3	19.4	30.0	24.1
موريتانيا	24.4	14.5	21.8	13.7	24.0	1.5
المغرب	6.2	4.3	4.9	11.3	32.9	40.3
دولة فلسطين	0.4	13.4	24.1	12.9	24.0	24.9
السودان	25.4	29.2	19.8	11.6	6.8	7.2
تونس	3.4	16.5	8.4	9.2	33.5	28.8
متوسط 11 بلداً عربياً	**6.4**	**17.7**	**16.8**	**12.9**	**24.4**	**21.6**

المصدر: Arab Barometer, n.d.

ملاحظة: لم تُدرج نسبة 0.14 في المائة من الردود في الجدول أعلاه لأنها لا تنطبق.

كما شهدت المنطقة العربية، بتحدياتها الفريدة المتعلقة بندرة المياه وتوزيعها، اتفاقيات ومبادرات مهمة متعلقة بالمياه تتماشى مع النَّهج القائم على الحقوق. حيث تسعى "الاستراتيجية العربية للأمن المائي في المنطقة العربية لمواجهة التحديات والمتطلبات المستقبلية للتنمية المستدامة (2010-2030)" التي أقرّتها جامعة الدول العربية إلى معالجة التحديات ذات الطبيعة المتغيّرة في مجال الأمن المائي والتكيُّف مع آثار تغيُّر المناخ[38]. وتتضمن الاستراتيجية مبدأ عدم ترك أي أحد خلف الركب من خلال التأكيد على "حقوق جميع شرائح المجتمع العربي في الوصول إلى مياه الشرب النظيفة ونُظُم الصرف الصحي دون تمييز"[39]. أما على الصعيد الوطني، فقد أقرّت عدة دول عربية، بالحق في المياه في دساتيرها، منها[40]:

- دستور مصر (2014)، المادة 79: "لكل مواطن الحق في غذاء صحي وكافٍ، وماء نظيف".
- دستور المغرب (2011)، الفصل 31: "تعمل الدولة والمؤسسات العمومية والجماعات الترابية، على تعبئة كل الوسائل المتاحة، لتيسير أسباب استفادة المواطنات والمواطنين، على قدم المساواة، من الحق في: الحصول على الماء والعيش في بيئة سليمة".
- دستور تونس (2014)، الفصل 44: "حق في الماء مضمون. المحافظة على الماء وترشيد استغلاله واجب على الدولة والمجتمع".

كما أقرّت عدة دول عربية قانوناً بالحق في المياه، بما فيها لبنان باعتماده "قانون المياه". وتعترف المادة 5 من هذا القانون بحقوق المنتفعين من المياه والصرف الصحي، وتشدد على الحق في الوصول إلى ما يكفي من المياه لتلبية الاحتياجات المعيشية الأساسية واشتراط أن يدفع المستخدمون مقابل خدمات المياه. ومع ذلك، فإن هذا النَّهج لا يضمن أن يحصل غير القادرين على تحمُّل تكاليف المياه عليها ولا يعالج مسألة نوعيتها[41]. وبالمثل، اعترفت دولة فلسطين بالحق في الوصول إلى المياه في المادة 5 من القانون رقم (14) لسنة 2014 بشأن المياه التي تنصّ على أن "لكل شخص الحق بالوصول إلى حاجته من مياه الشرب ذات الجودة المناسبة لاستعمالها وبأسعار محدَّدة وفقاً لنظام تعرفة يصدر عن مجلس الوزراء"[42].

وترتبط قضايا الكرامة والخصوصية والسلامة ارتباطاً جوهرياً بالمياه والصرف الصحي وهي ضرورية لضمان عدم تخلف أحد عن الركب وتعزيز النَّهج القائم على الحقوق. ولهذه العناصر دور حاسم في الرفاه العام للأفراد والمجتمعات المحلية ونوعية حياتهم. ويمكن أن يعرّض عدم كفاية مرافق المياه والصرف الصحي خصوصيةَ الأفراد للخطر، ولا سيما السكان الضعفاء مثل النساء والأطفال وكبار السن والأشخاص ذوي الإعاقة، الذين قد يواجهون تحديات في الوصول إلى المرافق المشتركة أو العامة أو استخدامها.

باء. الإجهاد المائي والأمن المائي

تُعتبر المنطقة العربية على نطاق واسع أكثر مناطق العالم معاناةً من الإجهاد المائي. وبحلول عام 2040، من المتوقع أن ترتبط البحرين والكويت ودولة فلسطين وقطر والإمارات العربية المتحدة جميعها بكونها من أكثر البلدان التي تعاني من الإجهاد المائي في العالم[43]. وبالإضافة إلى الإجهاد المائي، اتسمت المنطقة بعدم الاستقرار. حيث يعيش ما يقرب من 30 في المائة من سكانها في نزاعات، مما يجعلها ثاني أكثر المناطق تضرراً في العالم بعد أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى[44]. وفي عام 2021، كانت سبعة بلدان في المنطقة تشهد نزاعات أو أعمال عنف سياسي مميتة[45]. وتعيد النزاعات ترتيب أولويات الميزانيات العامة والخاصة لقطاع المياه دون مستواها الأمثل، وعادةً ما تُستهدف البنى التحتية للمياه ومصادرها أثناء النزاعات، في انتهاك للقانون الدولي الإنساني.

نزاعات

المنطقة العربية تُعتبر **ثاني أكثر المناطق تضرراً** في العالم

- 30% من سكانها في نزاعات
- 7 بلدان شهدت نزاعات أو أعمال عنف سياسي

في عام 2021

1. تغيُّر المناخ والأمن المائي

تزداد ندرة المياه العذبة أكثر فأكثر بسبب مجموعة من العوامل تشمل النمو السكاني السريع، وتغيُّر المناخ، وأنماط الاستهلاك غير المستدامة. وتشير التوقعات إلى أنه بحلول نهاية القرن، من المتوقع أن تنخفض التساقطات السنوية في جميع أنحاء المنطقة العربية، حيث تشهد مناطقها الساحلية انخفاضاً يتراوح بين 90 و120 ملم، على الرغم من أن بعض مناطقها قد تشهد زيادة في كثافة التساقطات وحجمها[46]. وفي السنوات الأخيرة، اكتسبت الصلة بين الإجهاد المائي وعدم الاستقرار المجتمعي اهتماماً كبيراً بين العلماء وواضعي السياسات وعلماء البيئة. وتهدّد هذه الصلة، التي يحدِّدها التفاعل المعقد بين ندرة المياه والعوامل الاجتماعية والاقتصادية والسياسية، بتقويض الأمن العالمي ومفاقمة النزاعات.

وبرز تغيُّر المناخ كمحفِّز قوي للنزاعات المتعلقة بالمياه. ومع أنه لا توجد علاقة مباشرة موثقة تجريبياً بين ندرة المياه الناجمة عن تغيُّر المناخ و/أو الإجهاد المائي والنزاع، فإن عدم الوصول إلى المياه يمكن أن يؤثر على بعض قنوات الانتقال التي تولِّد عدم الاستقرار ويمكن أن يضطلع بدور في تحويل مخاطر المناخ إلى مخاطر النزاع. وتشمل قنوات الانتقال هذه آثار الإجهاد المائي على الدخل وسُبُل العيش، وانعدام الأمن الغذائي، والتنافس على الموارد، والهجرة[47].

ومع ارتفاع درجات الحرارة عالمياً، تؤدي أنماط هطول الأمطار المتغيّرة إلى تعطيل توزيع الموارد المائية، مما يسبب فيضانات شديدة في بعض المناطق وموجات جفاف طويلة الأمد في مناطق أخرى. ويزيد هذا التوزيع غير المتكافئ من التوترات بين المستخدمين المتنافسين ويمكن أن يشعل النزاعات حول الوصول إلى المياه. كما أن

فياضانات

Credit: Hanan Atallah

ارتفاع منسوب مياه البحر وما يتبعه من تملُّح طبقات المياه الجوفية الساحلية يضاعف المشكلة من خلال تلويث موارد المياه العذبة وتفاقم ندرة المياه. ومن المتوقع أن تشهد المنطقة العربية ارتفاعاً في درجات الحرارة يصل إلى 4.8 درجة مئوية بحلول نهاية القرن، ولا سيما في مناطقها غير الساحلية[48]. كما يؤثر تغيُّر المناخ سلباً على الإنتاجية الزراعية بسبب ارتفاع درجات الحرارة وعدم انتظام هطول الأمطار، مما يسهم في انعدام الأمن الغذائي، وعدم الاستقرار الاقتصادي، والتنافس على الموارد المائية المتضائلة. كما يمكن للهجرة القسرية جراء ندرة المياه الناجمة عن المناخ وفقدان سُبُل العيش أن ترهق موارد المياه إلى حد كبير في المجتمعات المحلية المضيفة وتزيد من حدة التوترات بين النازحين والمقيمين.

2. انعدام الأمن المائي في ظل ظروف النزاع

تؤثر العلاقة بين الإجهاد المائي وعدم الاستقرار تأثيراً خاصاً في البلدان الهشة والمتأثرة بالنزاعات في المنطقة العربية. فغالباً ما تعطِّل النزاعات البنى التحتية، مما يصعِّب الحفاظ على نُظُم إمدادات المياه، وقد يفاقم مشاكل المياه الموجودة مسبقاً. ولا يؤجج ذلك الأزمات الصحية الفورية فحسب، بل يصبّ أيضاً في دورة من عدم الاستقرار: فندرة المياه تُفاقِم النزاعات، والنزاعات بدورها تُفاقِم ندرة المياه.

وتشهد المنطقة توترات ونزاعات حول الموارد المائية على المستوى المحلي، حيث يؤثر الإجهاد المائي على الحياة اليومية. ففي السودان مثلاً، وقعت حوادثُ عنف

بين الرعاة والمزارعين حيث أثّر تغيُّر المناخ على توافر الموارد المائية، مما أدى إلى تغييرات في طرق الهجرة التقليدية وتحوّلات في الأراضي الزراعية[49].

كما يمكن أن تصبح السيطرة على الموارد المائية سلاحاً من أسلحة الحرب لأن أطراف النزاع قد تقيّد الوصول إليها، وهو ما يشكّل انتهاكاً للقانون الإنساني الدولي. ففي الصومال مثلاً، قيّدت حركة الشباب المسلحة الوصول إلى موارد المياه العذبة، ودمّرت البنى التحتية، وسمّمت آبار أعدائها[50]. كما سيطرت الجماعات المقاتلة في الجمهورية العربية السورية والعراق على تدفُّق الموارد المائية والبنى التحتية للمياه، مما أعاق الحصول على خدمات المياه في أوقات الحرب. وتزيد النزاعات من تفاقم الإجهاد المائي الذي يعاني منه السكان وقد تعيق أيضاً الجهود المبذولة لمعالجة ندرة المياه، حيث يكبح عدمُ الاستقرار الاستثمارَ في البنى التحتية للمياه ويعرقل العنف المطوّل عمل المنظمات الإنسانية في تقديم المساعدات.

ويزيد انتشار الموارد المائية المشتركة في المنطقة العربية من تعقيد تحديات الإجهاد المائي. فثلثا موارد المياه العذبة في المنطقة عابرة للحدود[51]. وقد ساهم تزايد ندرة المياه في حالة من التوتر المستمر والمتصاعد حول الموارد المائية المشتركة، مما يثير تساؤلات حول مَن يحق له الوصول إلى هذا المورد المائي أو ذاك، وما هي الكمية المنصفة من المياه التي يمكن لأي بلد أن يستخدمها، وكيف تمكن الإدارة الفعّالة للموارد المائية من خلال الاتفاقات

العابرة للحدود من أجل مواجهة تحدي تغيُّر المناخ. ويتسم الوضع ببالغ الصعوبة في دولة فلسطين، حيث تُقيَّد إمكانية الوصول إلى الموارد المائية جراء تقسيمات المناطق والقيود التي يفرضها الاحتلال الإسرائيلي.

ويولّد الإجهاد المائي توتراً في كل حالة من هذه الحالات على الصعيدين القُطري والمحلي، مما يؤكد أهمية ممارسات إدارة المياه العادلة والمستدامة. فعلى المستوى القُطري، تتطلب معالجة هذه التوترات التعاون بين البلدان ووضع استراتيجيات مبتكرة لإدارة المياه لضمان استخدام هذه الموارد الحيوية استخداماً مستداما. أما على مستوى المجتمع المحلي، فيجب أن تكون إدارة المياه شاملة لجميع الأطراف ذات الصلة، بما في ذلك الفئات الشديدة التأثر مثل النساء وكبار السن والسكان الأصليين.

ولا بدّ، بغية منع النزاعات المحتملة المتعلقة بالمياه، من إعطاء الأولوية للإدارة المستدامة للمياه، وتعزيز التعاون الدولي، وتنفيذ استراتيجيات شاملة للتكيُّف مع تغيُّر المناخ.

جيم. التوسّع الحضري، والدخل، والحصول على خدمات المياه الأساسية

1. المياه في المدن

بسبب النمو السكاني واستمرار توسّع المراكز الحضرية في المنطقة العربية، تزداد الحاجة إلى تأمين الموارد المائية وإدارتها بمسؤولية. وقد أسفر التوسّع الحضري في المنطقة عن تحديات معقدة تتعلق بلوجستيات المياه وإمكانية الإفراط في استغلال مصادر المياه المحلية. ومع تحوّل المزيد من المساحات إلى مسطحات حضرية، تتغيّر مناطق مستجمعات المياه الطبيعية وتتغيّر ديناميات الجريان السطحي، مما يقلّل في كثير من الأحيان من التجدّد الطبيعي لهذه المصادر الحيوية. وقد تساهم الحواضر في زيادة تلوث المياه الجوفية

بالملوثات مثل النفايات السائلة الصناعية، وتسرّب مياه المجاري، والمعادن الثقيلة، ومبيدات الآفات من الحدائق الحضرية، وجريان مياه العواصف التي تحمل الأنقاض والزيوت والمواد الكيميائية من المسطحات الخضراء الحضرية. كما ينطوي نقل المياه على صعوبات لوجستية جمة ويتطلب الطاقة، إضافة إلى ارتفاع تكاليف النقل. بيد أن العديد من البلدان العربية بذلت جهوداً كبيرةً لمواجهة هذه التحديات المتعلقة بالمياه، كما في حالة النهر الصناعي العظيم في ليبيا، ومشاريع تحلية المياه في المملكة العربية السعودية. وقد سمحت تقنيات من قبيل تحلية المياه للحواضر بأن تتوسّع خارج حدودها المائية التقليدية.

وقد أدى توسّع الحواضر وما ترتب عليه من ارتفاع في أسعار الأراضي إلى إقصاء الأنشطة الزراعية إلى مناطق أبعدّ وأقلّ تكلفة. وتعمل هذه الفجوة الجغرافية بين المراكز الحضرية والأراضي الزراعية على تضخيم تحديات وتكاليف نقل مياه الصرف الصحي المعالَجة لاستخدامها في الريّ. بيد أن مياه الصرف الصحي المعالَجة تحمل قيمةً هائلةً للزراعة. فسد الفجوة بين إنتاج مياه الصرف الصحي في الحواضر وإعادة استخدامها للأغراض الزراعية يتيح فرصةً لتعزيز الممارسات الزراعية المستدامة مع معالجة قضايا ندرة المياه وتقليل هدر الطعام. ومن الأمثلة على ذلك محطة تنقية مياه الصرف الصحي في الخربة السمراء في الأردن. حيث تعالج المحطة أكثر من 70 في المائة من مياه الصرف الصحي في الأردن، وتتمتّع باكتفاء ذاتي من الطاقة بنسبة 80 في المائة، وتوفر 10 في المائة من موارد المياه المستخدمة في الزراعة في البلد[52]. وتعمل الحلول المبتكرة مثل الزراعة الحضرية على جلب الزراعة مباشرة إلى قلب المدن لمواجهة هذه التحديات. وتقلّل هذه المبادرات من تكاليف النقل ومن الهدر وتقرّب المستهلكين من مصادر أغذيتهم.

ويضاعف صافي الهجرة في المدن من التحديات المتعلقة بالتوسّع الحضري والمياه في المنطقة العربية الناتجة عن النزاعات في البلدان المجاورة والجفاف في المناطق الزراعية الريفية. وقد أدت النزاعات في البلدان المجاورة إلى النمو السكاني وزيادة معدلات التوسّع الحضري في العديد من بلدان المنطقة، ولا سيما الأردن ولبنان، اللذان يستضيفان أعداداً كبيرة من النازحين. حيث يستضيف لبنان أكبر عدد من اللاجئين لكل فرد ولكل كيلومتر مربع على مستوى العالم[53].

عمّان، الأردن

Credit: Carol Chouchani Cherfane

وقد استقبل لبنان أكثر من 1.7 مليون شخص نزحوا بسبب النزاعات ويمثلون نحو 30 في المائة من سكانه الحاليين[54]. وينتقل العديد من اللاجئين إلى حواضره بحثاً عن فرص اقتصادية أفضل. ويسبب ذلك المزيد من الضغط على البنى التحتية للمياه في حواضره المثقلة أصلاً. كما أثّرت الأزمة الاقتصادية وإلغاء دعم الوقود سلباً على مؤسسات المياه المسؤولة عن توفير إمدادات المياه للجمهور في البلد، مما أدى إلى زيادة الإنفاق على الوقود لمحطات الضخ ومحدودية القدرة المالية لمؤسسات المياه على رصد شبكات المياه وإصلاحها[55].

ولمواجهة تحديات المياه، دخل برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية (موئل الأمم المتحدة) في شراكة مع المانحين الدوليين ورؤساء البلديات المحليين لوضع سِجلات الأحياء واستراتيجياتها. فعلى سبيل المثال، كشف سِجل عام 2017 بشأن حيّ النبعة في برج حمود أن 16 في المائة فقط من السكان يعيشون في مبانٍ متصلة بشبكة مياه صالحة للشرب، حيث تصل إمدادات المياه المنزلية إلى معظم الحيّ لمدة يومين فقط في الأسبوع. ويرجع ذلك جزئياً إلى التسرّبات وفقدان المياه في شبكة الأنابيب. كما أن المياه المنقولة بالأنابيب ذات نوعية رديئة وغير مناسبة لأغراض الشرب[56].

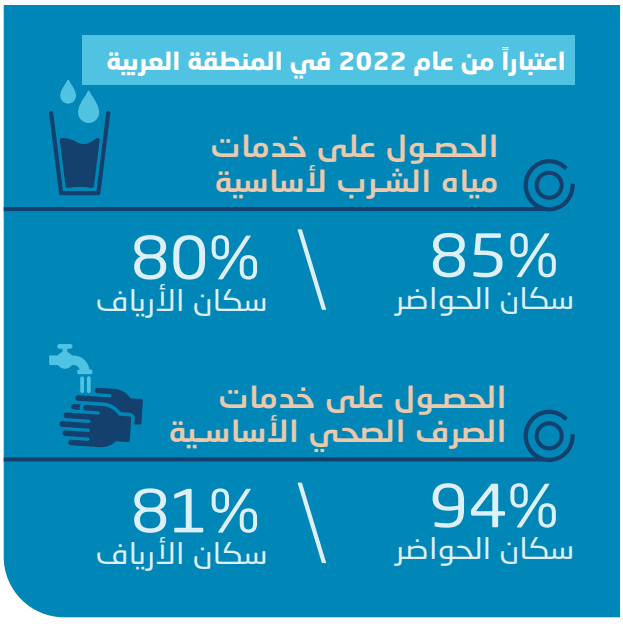
وبحلول عام 2021، تحسَّن الوضع، حيث أفاد معظم النازحين السوريين في لبنان بأنهم يتمتّعون بوصول جيد إلى مصادر مياه الشرب المحسَّنة (89 في المائة). غير أن القدرة على تحمُّل تكاليف المياه وجودتها ظلت مبعث قلق، حيث ارتفع سعر نقل المياه بالشاحنات والمياه المعبأة بنسبة 185 في المائة ثم بنسبة 300 في المائة في عام 2021 وحده[57]. وتؤثر زيادة تكلفة المياه ورداءة نوعية الإمدادات على كل من اللاجئين والمواطنين اللبنانيين، كما ساهمت في التوترات بين النازحين والمجتمعات المحلية المضيفة في البيئات الحضرية.

ويواجه الأردن تحدياً مماثلاً بتوسّعه الحضري السريع وتدفُّق النازحين إليه، مما يزيد الطلب على المياه فيه. وكان الأردن بالفعل أحد أكثر البلدان ندرة بالمياه في المنطقة قبل هذه التأثيرات. وهو يستضيف ما يقدر بنحو 1.3 مليون لاجئ سوري، أي ما يقرب من 11 في المائة من سكانه[58]، يقيم نحو 85 في المائة منهم في حواضره. وقد شهدت محافظتا إربد والمفرق الشماليتان زيادةً بنسبة 40 في المائة في الطلب على المياه نتيجة لهذا التدفُّق السكاني[59].

وأدت آثار تغيُّر المناخ إلى زيادة وتيرة موجات الجفاف وشدتها في المنطقة العربية بأسرها، وكان لها أثر غير مباشر على مدنها أيضاً. وفي أنحاء المنطقة التي تمثل الأنشطة الزراعية المصدر الرئيسي لدخل الأسر فيها، يمكن أن يؤثر الجفاف على قرارات الأفراد بالهجرة من الأرياف إلى الحواضر بحثاً عن أنشطة أخرى مدرة للدخل عندما تصبح الزراعة غير مجدية.

وقد تأثر شمال العراق على سبيل المثال بالجفاف الشديد في عام 2021، مما أسفر عن انخفاض إنتاج القمح في بعض أنحائه بنسبة 70 في المائة. وتسبّب ذلك في ارتفاع أسعار الأغذية ونقص المياه، مما أجّج التوترات الاجتماعية في بعض مجتمعاته المحلية وأدى إلى الهجرة من الأرياف إلى الحواضر[60]. ووجدت دراسة أجريت عام 2022 على وسط العراق وجنوبه ديناميات مماثلة، حيث حُدِّدت القضايا المتعلقة بالمياه باعتبارها الدافع الرئيسي للنزوح الناجم عن المناخ. أما أقوى مؤشر على هجرة السكان في منطقة معيّنة فحُدِّد بمعاناتها من العديد من المشاكل المتعلقة بالمياه، بما فيها قلة هطول الأمطار وضعف البنى التحتية للمياه[61].

ومع استمرار تأثير الجفاف على المناطق الزراعية، وتأثيره بالتالي على الهجرة من الأرياف إلى الحواضر، يتعيّن على المراكز الحضرية التكيُّف من خلال زيادة إمدادات الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية حيثما أمكنها ذلك. وينبغي كبديل عن ذلك، و/أو في موازاته معالجة التأثيرات المناخية على إمدادات المياه من مصدرها لوقف تدفُّقات السكان إلى المدن التي غالباً ما تكون إمدادات المياه وبناها التحتية غير كافية لتلبية متطلبات سكانها الحاليين. واعتباراً من عام 2022، كان 85 في المائة من سكان الحواضر في المنطقة العربية يحصلون على خدمات مياه الشرب الأساسية على الأقل مقابل 80 في المائة فقط من سكان الأرياف[62]. وفي الفترة نفسها، كان 94 في المائة من سكان الحواضر يحصلون على خدمات الصرف الصحي الأساسية على الأقل، مقابل 81 في المائة من سكان الأرياف[63].



2. المياه والفقر والصحة والرفاه

للمياه والصرف الصحي آثارٌ كبيرة على التخفيف من حدة الفقر والتنمية الاجتماعية والاقتصادية. وبالنسبة لبعض البلدان، هناك تفاوتات ملحوظة في خدمات المياه والصرف الصحي الأساسية لدى مقارنة الشرائح الخُمسية للثروة (الشكلان 10 و11 للتوزيع حسب البلد).

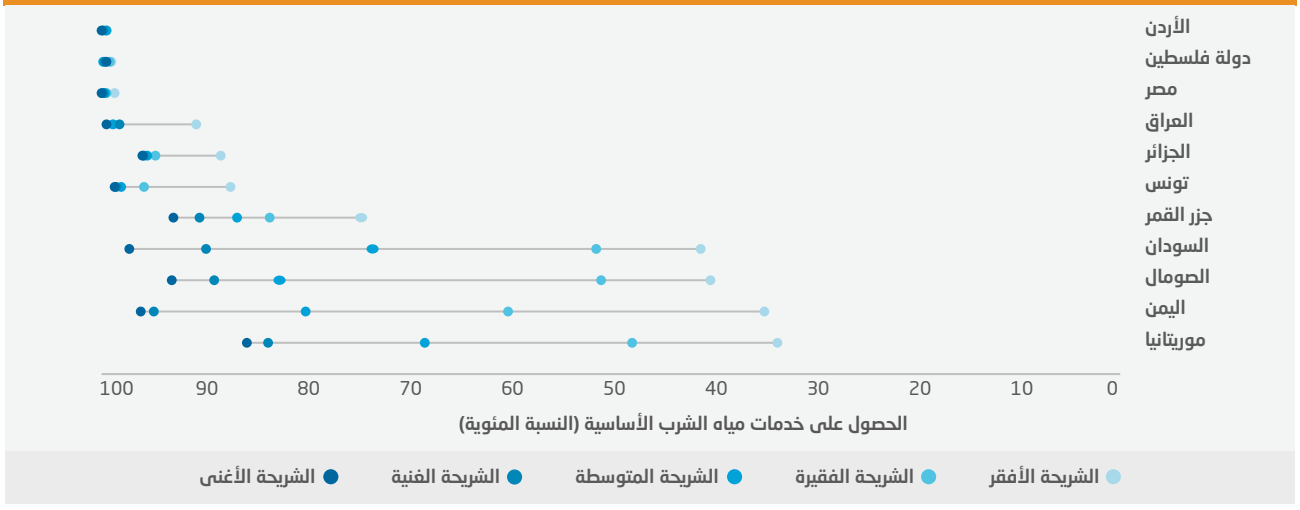
وتتمتّع الشريحتان الأغنى والأفقر من الشرائح الخُمسية للثروة في مصر والأردن وفلسطين بإمكانية متماثلة وشبه شاملة في الحصول على خدمات مياه الشرب الأساسية (الشكل 10). أما في أقل البلدان نمواً، مثل اليمن، فإن التفاوتات في الحصول على المياه على أساس الثروة أكثر تجليا. ففي اليمن، يحصل نحو 35 في المائة فقط من الشريحة الأفقر على مياه الشرب مقابل نحو 95 في المائة من الشريحة الأغنى.

وتتمتّع الشريحتان الأغنى والأفقر من الشرائح الخُمسية للثروة في الأردن بإمكانية مماثلة وشبه شاملة للحصول على خدمات الصرف الصحي الأساسية (الشكل 11). أما في أقل البلدان نمواً، مثل اليمن، فإن التفاوتات في الحصول على المياه على أساس الدخل أكثر تجليا. ففي اليمن، يحصل نحو 13 في المائة فقط من الشريحة الأفقر على خدمات الصرف الصحي مقابل نحو 96 في المائة من الشريحة الأغنى.

وتشير البيانات إلى وجود تفاوتات كبيرة في الحصول على خدمات المياه والصرف الصحي الأساسية في جميع أنحاء المنطقة. لكنَ الصورة أكثر إثارة للقلق لدى بعض البلدان عند مقارنة الشرائح الخُمسية للثروة من حيث إمكانية الحصول على خدمات المياه والصرف الصحي الأساسية، مما يُبرِز الحاجة إلى توجيه المزيد من المساعدة لمَن يعانون من الفقر. والاستثمار في البنى التحتية والخدمات المتعلقة بالمياه والصرف الصحي أمرٌ حاسم لاستراتيجيات الحد من الفقر والتنمية المستدامة. فمن خلال توفير إمكانية حصول الجميع على مرافق المياه والصرف الصحي المأمونة والموثوقة، يمكن للحكومات وأصحاب المصلحة المساعدة في كسر حلقة الفقر، وتحسين الصحة العامة، وتعزيز المساواة بين الجنسين، وتحسين نوعية الحياة الشاملة لجميع المواطنين، مما يفسح الطريق أمام مجتمعات أكثر شمولاً وازدهارا.

وتضطلع خدمات المياه والصرف الصحي بدور محوري في تمتّع الأفراد ومجتمعاتهم المحلية بالصحة والرفاه. كما أن الحصول على المياه النظيفة ومرافق الصرف الصحي المأمونة أمرٌ ضروريٌ لمنع انتشار الأمراض المنقولة بالمياه مثل الإسهال والكوليرا والزُحار والتيفوئيد، التي يمكن أن تهدّد حياة السكان، ولا سيما

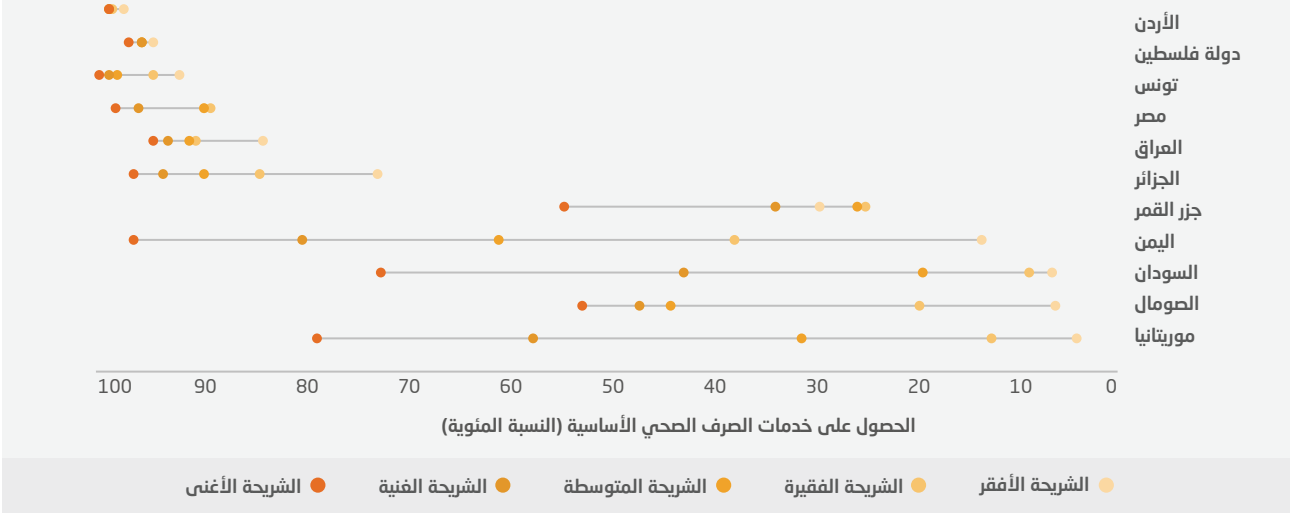
الشكل 10. الحصول على خدمات مياه الشرب الأساسية حسب الشريحة الخُمسية للثروة، 2020



المصدر: WHO and UNICEF, n.d.

ملاحظة: البيانات من عام 2020، باستثناء بيانات جزر القمر (2018) واليمن (2019).

الشكل 11. الحصول على خدمات الصرف الصحي الأساسية حسب الشريحة الخُمسية للثروة، 2020



المصدر: WHO and UNICEF, n.d.

ملاحظة: البيانات من عام 2020، باستثناء بيانات جزر القمر (2018) واليمن (2019).

الضعفاء منهم مثل الأطفال وكبار السن والأشخاص الذين يعانون من ضعف في جهاز المناعة. كما يمكن أن تسهم ظروف المياه والصرف الصحي غير الملائمة في حدوث سوء التغذية والتقزّم وضعف النمو المعرفي، ولا سيما لدى الأطفال، حيث تكافح أجسامهم لامتصاص المغذيات الأساسية أثناء مكافحة الأمراض المنقولة بالمياه[64].

والقدرة على الصمود عاملٌ حاسم في سياق الترابط بين المياه والفقر والصحة والرفاه، لأنها تتعلق بقدرة الأفراد والمجتمعات المحلية والنُّظُم على التكيُّف مع الصدمات والضغوط والتصدي لها والتعافي منها، بما في ذلك آثار تغيُّر المناخ أو الكوارث الطبيعية أو التحديات الاجتماعية والاقتصادية. وينطوي بناء القدرة على الصمود في إطار هذا الترابط على تنفيذ استراتيجيات مستدامة ومتكاملة لإدارة الموارد المائية تلبي احتياجات جميع أصحاب المصلحة وتحمي الموارد المائية وتحد من الفقر وتحسِّن الصحة العامة.

ويمكن أن تسهم نُظُم المياه والصرف الصحي القادرة على الصمود في التخفيف من آثار ندرة المياه والتلوث والأحداث المتعلقة بالمناخ على السكان الضعفاء، مما يكفل استمرار توفير خدمات المياه والصرف الصحي المأمونة والموثوقة. ومن خلال الاستثمار في البنى التحتية والتقنيات المتكيّفة والمرنة والمتينة، يمكن للمجتمعات المحلية أن تتحمّل الصدمات بصورة أفضل وتحافظ على رفاهها حتى في ظل الظروف المعاكسة. كما يتطلب تعزيزُ القدرة على الصمود في إطار الترابط بين المياه والفقر والصحة والرفاه تمكينَ الأفراد والمجتمعات المحلية من خلال التعليم وبناء القدرات والوصول العادل إلى الموارد والفرص، وهو ما يعزِّز التماسك الاجتماعي والنمو الاقتصادي والاكتفاء الذاتي.

3. مياه الشرب المأمونة وخدمات الصرف الصحي في المدارس

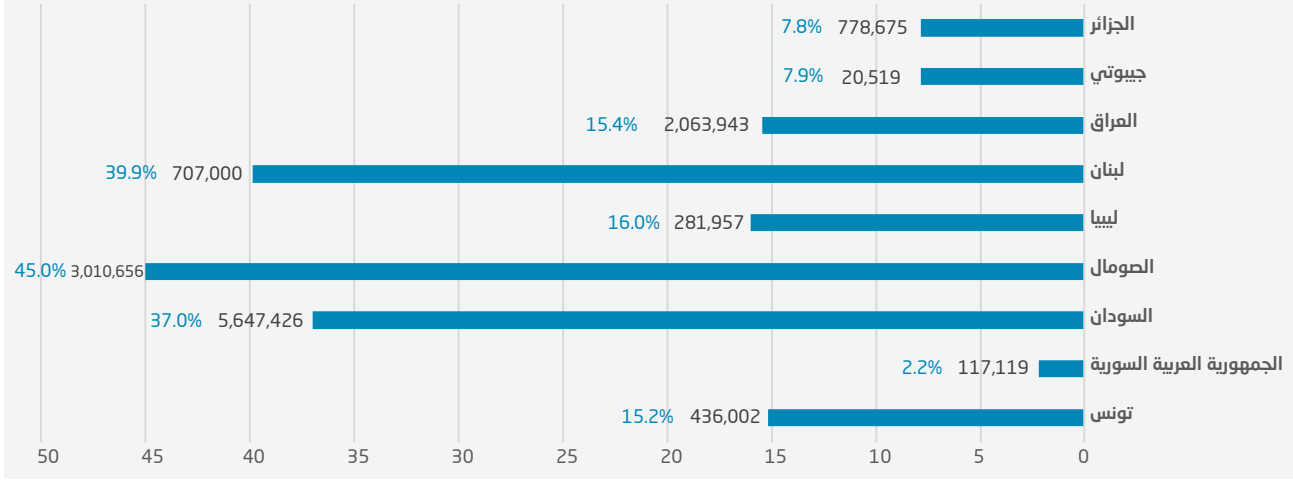
تعتبر خدمات المياه والصرف الصحي محدّدات أساسية للنتائج التعليمية، ولا سيما في البلدان النامية. ويمكن أن يسفر عدم الوصول إلى هذه المرافق الأساسية عن تعطيل بيئة التعلُّم إلى حد كبير، مما يؤثر على حضور الطلاب وأدائهم. ويمكن أن تسهم الظروف غير الصحية وعدم كفاية إمدادات المياه في انتشار الأمراض التي يمكن الوقاية منها بين الطلاب، مما يسبب تغيُّبهم المتكرر عن المدرسة وأحياناً تسرّبهم منها. ووفقاً لتقرير صدر في عام 2020، تفتقر 43 في المائة من المدارس في العالم إلى ما يكفي من مياه الشرب النظيفة وخدمات الصرف الصحي والنظافة الصحية، مما يؤثر سلباً على صحة الأطفال ونموهم المعرفي ونتائجهم التعلُّمية[65]. كما أن عدم وجود مرافق صرف صحي منفصلة وخصوصية يمكن أن يثني المراهقات عن الانخراط في المدارس، مما يزيد من تعميق الفوارق بين الجنسين في التعليم.

وفي عام 2021، كان في المنطقة العربية أكثر من 13 مليون من الأطفال في سن الدراسة الذين لا يحصلون على خدمات مياه الشرب المحسَّنة أو لا تتوفر لهم خدمة مياه الشرب في مدارسهم (الشكل 12)[66]. وتشمل المصادر غير المحسَّنة الآبار غير المحمية، والينابيع غير المحمية، والمياه السطحية.

وفي عام 2021، كان في المنطقة العربية أيضاً أكثر من 4 ملايين من الأطفال في سن الدراسة الذين لا يحصلون على خدمات الصرف الصحي المحسَّنة أو لا تتوفر لهم خدمة الصرف الصحي في مدارسهم (الشكل 13). وتشمل المرافق غير المحسَّنة مراحيض الحُفَر بدون بلاطة أو مسطبة، والمراحيض المعلقة، ومراحيض الدِّلاء.

وفي عام 2021، كان في المنطقة العربية أكثر من 15 مليون طفل من الأطفال في سن الدراسة الذين لا تتوفر

الشكل 12. السكان في سن الدراسة الذين لا يحصلون على خدمات مياه الشرب المحسَّنة أو لا تتوفر لهم خدمة مياه الشرب في مدارسهم في بلدان عربية مختارة، 2021 (العدد الإجمالي والنسبة المئوية)



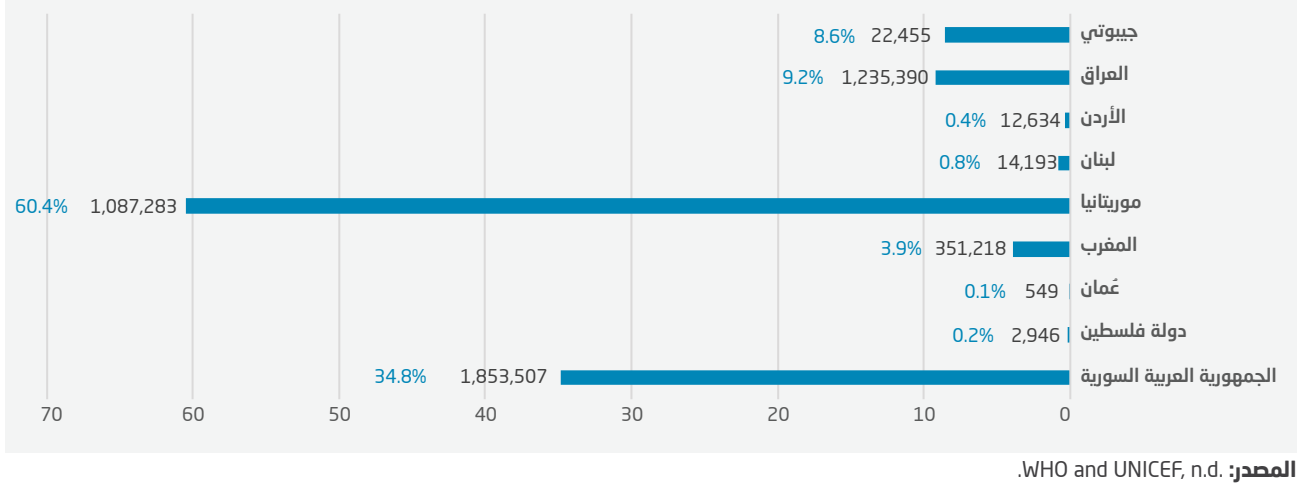
المصدر: WHO and UNICEF, n.d.

لهم خدمات النظافة الصحية أو مرافق غسل الأيدي بالمياه في مدارسهم (الشكل 14).

ويفتقر ملايين الأطفال في سن الدراسة في المنطقة العربية إلى خدمات المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية في مدارسهم، مما يعيق إلى حد كبير فرصهم التعليمية، ولا سيما بالنسبة للفتيات اللواتي قد يتغيّبن عن المدرسة أو يتسرّبن منها تماماً بسبب عدم كفاية المرافق. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى انخفاض معدلات الإلمام بالقراءة والكتابة، وانخفاض إمكانات الكسب في المستقبل، وإدامة عدم المساواة بين الجنسين. كما أن ما يبذله الأطفال من وقت وجهد في جمع المياه قد يحدّ من إنتاجيتهم التعليمية ويزيد خطر تعرُّضهم للعنف الجنسي والتحرّش.

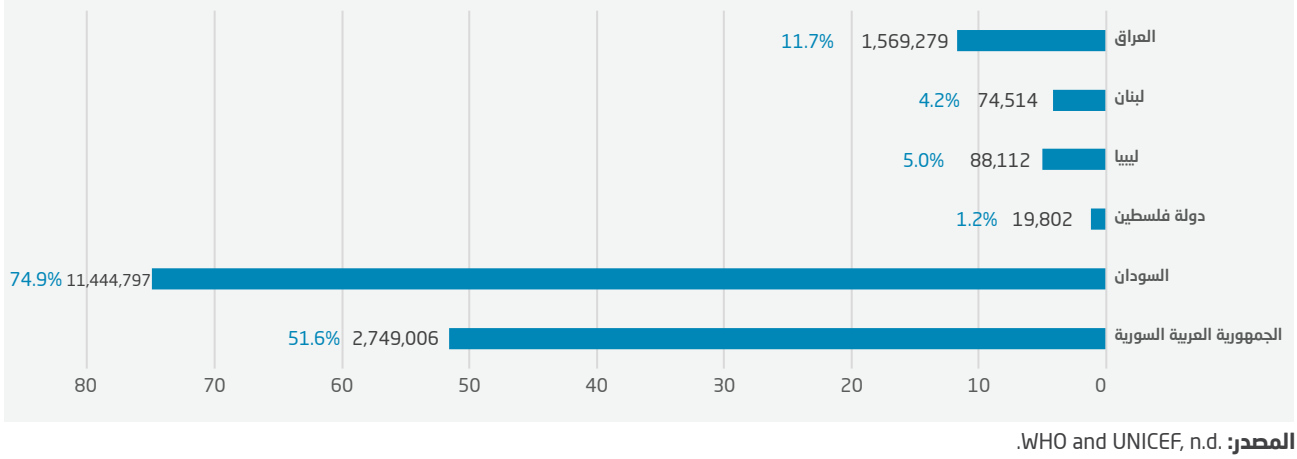
نُظُم لمعالجة مياه الصرف الصحي في إحدى المدارس الحكومية في الأردن
Credit: Sara Hess

الشكل 13. السكان في سن الدراسة الذين لا يحصلون على خدمات الصرف الصحي المحسَّنة أو لا تتوفر لهم خدمة الصرف الصحي في مدارسهم في بلدان عربية مختارة، 2021 (العدد الإجمالي والنسبة المئوية)



المصدر: WHO and UNICEF, n.d.

الشكل 14. السكان في سن الدراسة الذين لا تتوفر لهم خدمات النظافة الصحية أو مرافق غسل الأيدي بالمياه، 2021 (العدد الإجمالي والنسبة المئوية)



المصدر: WHO and UNICEF, n.d.

دال. الإدارة المتكاملة للموارد المائية على جميع المستويات

نظراً لاستمرار ندرة المياه في المنطقة العربية وتحديات الحوكمة، ثمة حاجة ملحة لنهج شامل ومنسَّق لإدارة الموارد المائية. وذلك أمر ضروري على جميع المستويات، نظراً للأهمية الحاسمة للمياه من أجل التنمية المستدامة.

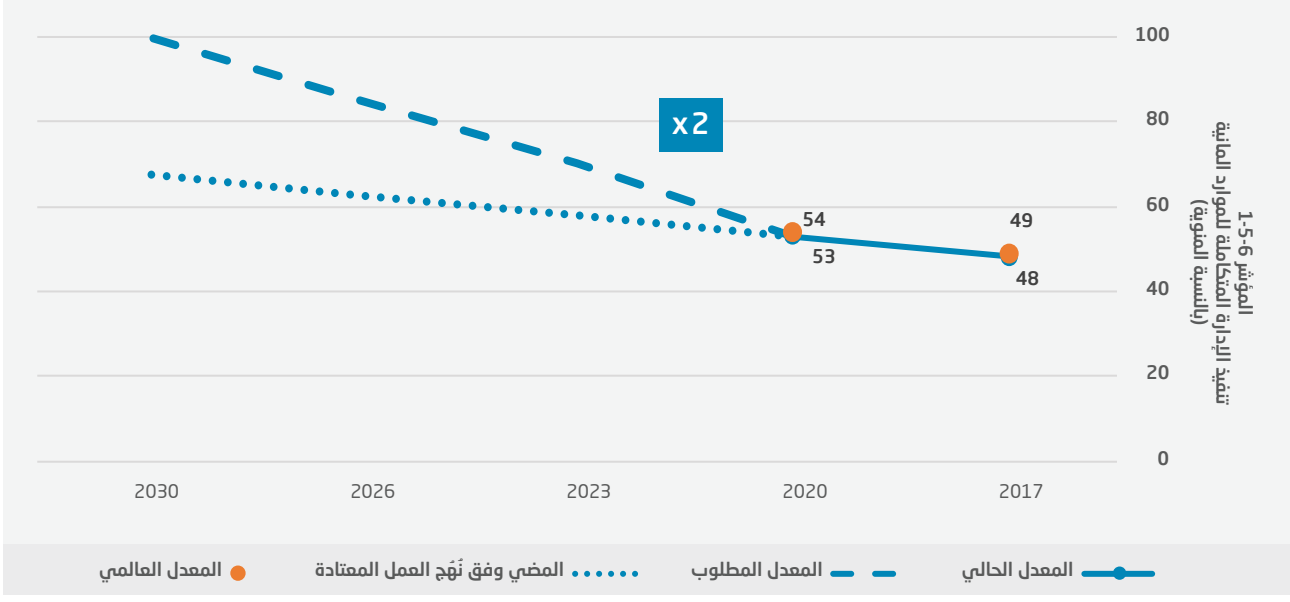
ويتماشى تحسين حوكمة المياه والتعاون بشأنها في السياقات الوطنية والعابرة للحدود مع التطلّعات الإقليمية لتحسين الأمن المائي ومع الأهداف العالمية ولا سيما غاية التنمية المستدامة 6-5 وهدفي التنمية المستدامة 16 و17.

1. الإدارة المتكاملة للموارد المائية

الإدارة المتكاملة للموارد المائية هي نهج شامل ينسّق تنمية المياه والأراضي والموارد ذات الصلة لتحقيق أقصى قدر من الرفاهية المجتمعية دون الإضرار بالنُّظُم الإيكولوجية. وتستند الإدارة المتكاملة للموارد المائية إلى المبادئ الأربعة المنبثقة عن مؤتمر دبلن لعام 1992 ومؤتمر قمة ريو، وهي: الإقرار بالطبيعة الحساسة للمياه العذبة؛ وتعزيز مشاركة أصحاب المصلحة؛ والتأكيد على الدور الحيوي للمرأة في الأنشطة المائية؛ وفهم القيمة الاقتصادية للمياه. ويتمحور هذا النَّهج حول أربع ركائز: تهيئة بيئة تمكينية ذات قوانين سليمة؛ وتعزيز مشاركة أصحاب المصلحة؛ وإنشاء أدوات الإدارة؛ وتأمين التمويل[67]. وتُعتبر الإدارة المتكاملة للموارد المائية، التي اعتُمدت ضمن أهداف التنمية المستدامة، ضروريةً ليس لتحقيق هدف التنمية المستدامة 6 فحسب، بل أيضاً لتحقيق خطة عام 2030 بأسرها، وسد الفجوة بين النمو الاقتصادي والاستثمار في المياه على نحو تآزري.

وقد أدرَج المجلس الوزاري العربي للمياه مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية كهدف مركزي في "الاستراتيجية العربية للأمن المائي في المنطقة العربية لمواجهة التحديات والمتطلبات المستقبلية للتنمية المستدامة (2010-2030)". وتقرّ الاستراتيجية بأهمية الإدارة المتكاملة للموارد

الشكل 15. نسب تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية في المنطقة العربية



المصدر: ESCWA, 2022b.

المائية كركيزة من ركائز الأمن المائي والتنمية المستدامة في البلدان العربية. ومن ثم يمكن أن يسهم تعزيز الإدارة المتكاملة للموارد المائية في تنفيذ الاستراتيجيات والسياسات والأُطر المؤسسية. ويعالج هذا النَّهج التحديات المباشرة لندرة المياه وتوزيعها ويحافظ على سلامة النُّظُم الإيكولوجية والمجتمعات المحلية التي تعتمد على هذا المورد الحيوي على المدى الطويل.

ويُظْهِرُ التحليل الذي أجراه برنامج الأمم المتحدة للبيئة والمعهد الدانمركي للمياه (DHI) والإسكوا أن متوسط معدل تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية في المنطقة ارتفع بين عامي 2017 و2020 من 48 إلى 53، على غرار الاتجاه العالمي. وبهذه الوتيرة، يجب مضاعفة معدل تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية لتحقيق غاية التنمية المستدامة 6-5 بحلول عام 2030 (الشكل 15)[68].

وثمة تفاوتات هائلة بين البلدان والمناطق دون الإقليمية من حيث أدائها. حيث تتباين معدلات تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية، التي يقيسها مؤشر هدف التنمية المستدامة 6-5-1، تبايناً واسعاً من 20 (مستوى تنفيذ متدنٍ) إلى درجة 94 (مستوى تنفيذ مرتفع جداً). ويؤكد هذا التفاوت حاجة كل بلد من بلدان المنطقة إلى إجراء تقييم شامل لمَواطن قوته وضعفه ليتمكّن من إحراز تقدّم في تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية[69].

يُقاس المؤشر 6-5-1 (على مقياس من صفر إلى 100) من خلال مسح يتضمن 33 سؤالاً حول الأبعاد الأربعة للإدارة المتكاملة للموارد المائية، وهي: البيئة التمكينية؛ والمؤسسات والمشارَكة؛ وأدوات الإدارة؛ والتمويل. وتسجِّل المنطقة العربية درجات من متوسطة إلى مرتفعة في الأبعاد الثلاثة الأولى، لكنها تتخلّف أكثر في التمويل (مستوى متوسط - متدن)[70]. وتشمل النتائج الرئيسية علي صعيد المنطقة العربية ما يلي[71]:

البيئة التمكينية

بدرجة قدرها 56

كانت الدرجة التي سجّلتها المنطقة مماثلةً للمتوسط العالمي، حيث تفوّقت في فئة السياسات والقوانين، لكنها تحتاج إلى بذل المزيد من الجهود في ترتيبات الإدارة العابرة للحدود. وقد تحسَّنت درجتها من 47 إلى 56 بين عامَي 2017 و2020.

المؤسسات والمشارَكة

بدرجة قدرها 58

كانت الدرجة التي سجّلتها المنطقة مماثلة للمتوسط العالمي، حيث تفوّقت في التنسيق بين القطاعات، لكن أداءها كان متدنياً في مجال إشراك الفئات الشديدة التأثر وقد تحسَّنت درجتها من 51 إلى 58 بين عامَي 2017 و2020.

أدوات الإدارة

بدرجة قدرها 54

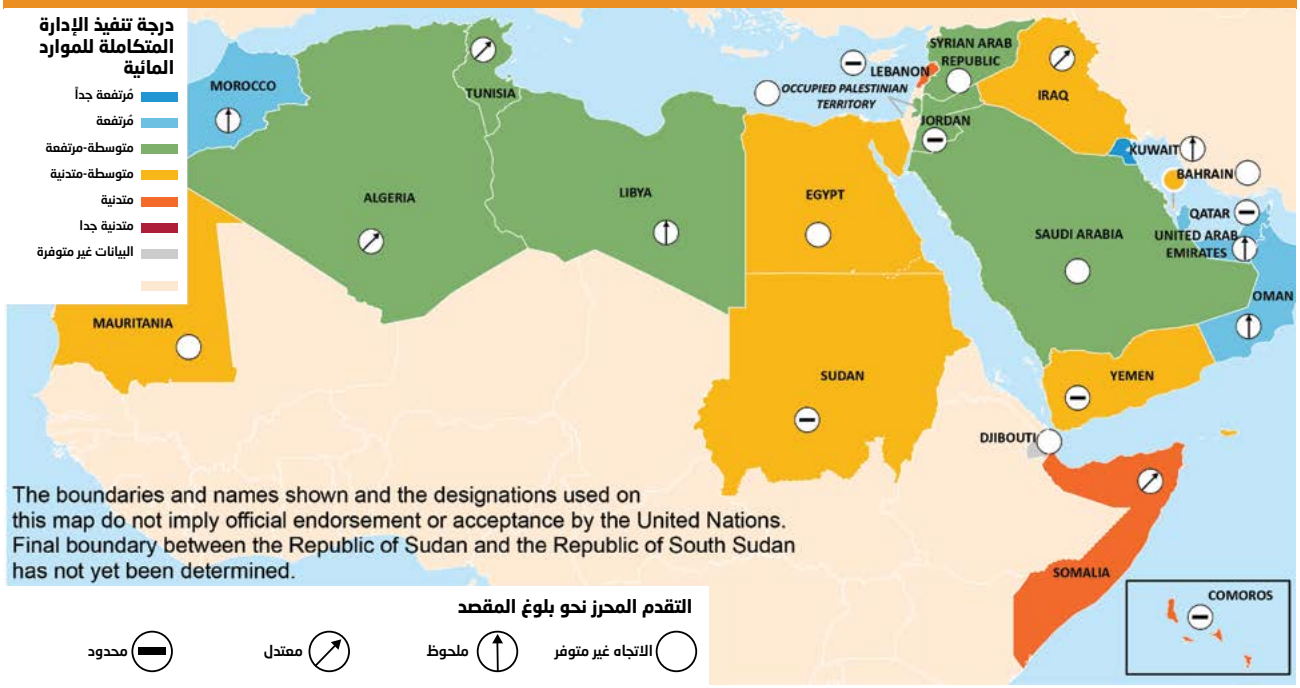
كانت الدرجة التي سجّلتها المنطقة مماثلةً للمتوسط العالمي، لكنها تحتاج إلى بذل المزيد من الجهود في الأدوات التشغيلية وتبادل البيانات. وقد تحسَّنت درجتها من 51 إلى 54 بين عامَي 2017 و2020.

التمويل

بدرجة قدرها 46

كانت الدرجة التي سجّلتها المنطقة مماثلةً للمتوسط العالمي، على الرغم من أنها تمثل البُعد الأضعف. وكان أداؤها أفضلَ في مجال التمويل على الصعيد الوطني منه في مجال التمويل دون الوطني أو العابر للحدود. وقد تحسَّنت درجتها من 41 إلى 46 بين عامَي 2017 و2020.

الشكل 16. درجة تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية في المنطقة العربية في عام 2020، والتقدّم الذي أحرزته منذ عام 2017



المصدر: ESCWA, 2022b.

إن تحقيق تقدّم ملموس وسريع في الإدارة المتكاملة للموارد المائية أمر ممكن، كما يتضح من معدلات التحسُّن المتفاوتة التي لوحظت بين عامي 2017 و2020 في جميع أنحاء المنطقة العربية (الشكل 16). والجدير بالذكر أن تسعة بلدان عربية أحرزت تقدّماً في تنفيذ الإدارة المتكاملة لمواردها المائية. ويؤسس ذلك لإمكانية التقدّم المتسارع في جميع أنحاء المنطقة. ولتسريع هذا التقدّم على نطاق أوسع، فلا بدّ من تعزيز تبادل قصص النجاح وأفضل الممارسات بين البلدان. كما أن ستة بلدان لم تحرز أي تقدّم أو أحرزت تقدّماً ضئيلاً في جهودها الرامية إلى تنفيذ الإدارة المتكاملة لمواردها المائية خلال الفترة نفسها. ويجب على هذه البلدان أن تعترف بصورة استباقية بأوجه القصور لديها وأن تعالجها لتجنّب الركود، وأن تشجّع التحرك بسرعة أكبر نحو التنفيذ الكامل. ويمكن أن يسهم اتخاذ هذه البلدان لإجراءات تصحيحية، من قبيل تعزيز الأُطُر القانونية، وتعزيز بناء القدرات، وتشجيع التعاون، في تمكينها من تجاوز العقبات وإحراز تقدّم كبير[72].

2. التعاون في مجال المياه العابرة للحدود

يعبُر ثلثا الموارد المائية في المنطقة العربية حدود بلدٍ واحد أو أكثر. ومن بين البلدان العربية الاثنين والعشرين، يتشارك 15 من بلدانها المشاطئة أحواض المياه السطحية. غير أن معظم هذه الأنهار تفتقر إلى اتفاقات على مستوى الحوض، مع وجود اتفاقات ثنائية فقط.

وفيما يتعلق بالمياه الجوفية، يوجد في المنطقة العربية 43 طبقة مياه جوفية عابرة للحدود. ومن بين البلدان العربية الاثنين والعشرين، يعتمد 21 بلداً على طبقة مياه جوفية واحدة عابرة للحدود على الأقل. وجزر القمر هي البلد الوحيد الذي لا يتشارك في طبقة مياه جوفية. ومن بين 43 طبقة مياه جوفية عابرة للحدود في المنطقة، تغطي 4 منها فقط حالياً ترتيبات للتعاون في مجال المياه الجوفية على مستوى طبقات المياه الجوفية (الشكل 17). وتبيّن هذه الحقيقة الحاجة الكبيرة إلى أن تزيد المنطقة بقدر كبير من عدد طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود

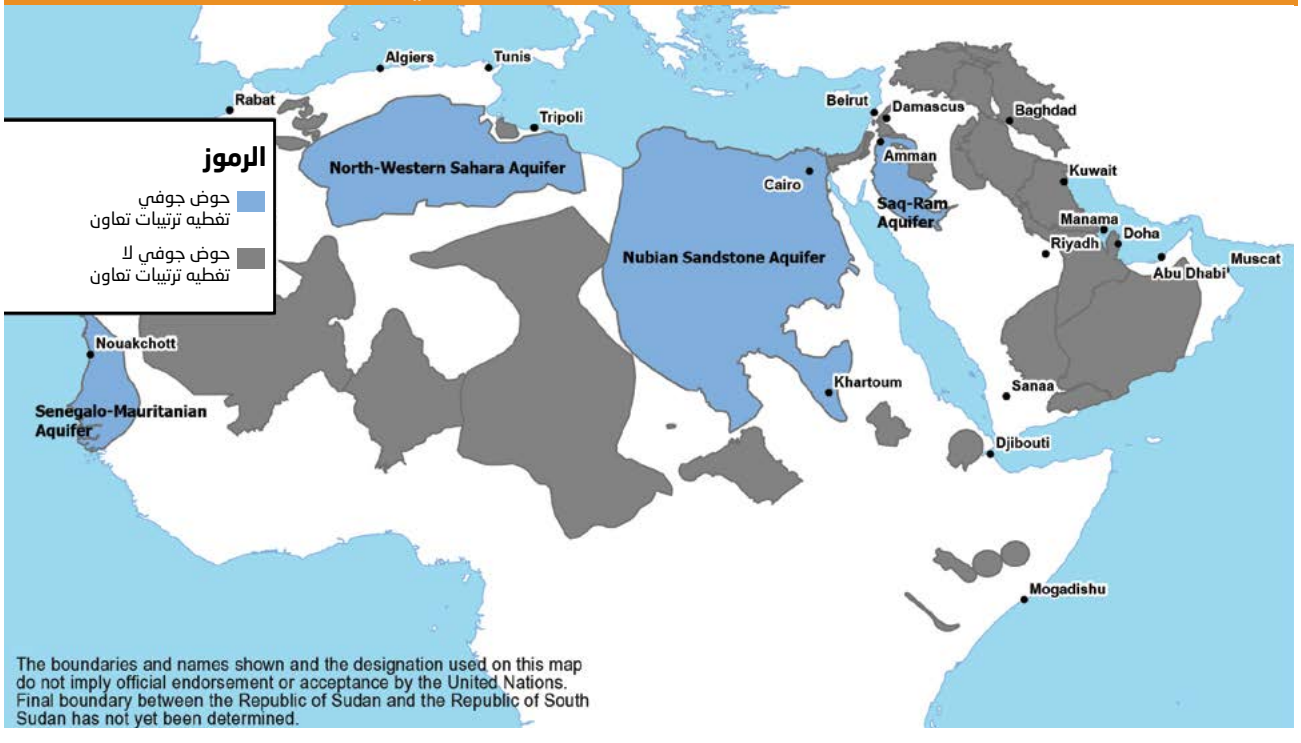
التي تغطيها ترتيبات التعاون على مستوى طبقة المياه الجوفية. وترتيبات التعاون الأربعة في مجال المياه الجوفية هي: الهيئة المشتركة لدراسة وتنمية خزان الحجر الرملي النوبي؛ وإطار التعاون بشأن الخزان الجوفي السنغالي الموريتاني؛ والاتفاق الموقّع بشأن الخزان الجوفي في الساق-رم؛ وآلية التشاور لحوض الصحراء الشمالية (SASS)[73].

وقد تأسّست "الهيئة المشتركة لدراسة وتنمية خزان الحجر الرملي النوبي" في عام 1991، بمشاركة مصر وليبيا، ثم انضم إليهما لاحقاً السودان وتشاد. وتشمل أهدافها الرئيسية جوانب الدراسة والحماية والتخطيط الاستراتيجي لاستخدام موارد مياه هذا الخزان الجوفي. ويدل إنشاء هذه الهيئة المشتركة على الالتزام بالتعاون في إدارة نظام هذا الخزان الجوفي المشترك.

ويمتد نظام حوض الصحراء الشمالية على امتداد أربعة بلدان مشاطئة. وللتغلّب على التحديات الكبيرة في مجال البيانات، وقّعت البلدان المشاطئة اتفاقين لتعزيز جهود تبادل البيانات ورصدها ونمذجتها. ويتولى "مرصد الصحراء والساحل" تيسير آلية التشاور من خلال لجنة توجيهية تتألف من ممثلين عن سلطات المياه في كل بلد من البلدان المشاطئة. وتعزِّز هذه الآلية التعاون في مجالات تبادل البيانات والبحوث وإدارة الموارد المائية ورصدها. وتجدر ملاحظة أن آلية التشاور هذه لا تفرض قيوداً قانونية على استخراج المياه الجوفية في أي من البلدان المشاطئة. وقد استُهل النَّهج التعاوني لنظام هذا الحوض الجوفي بدعم وتمويل دوليين. وقد أسفر هذا المسعى عن نموذج أولي لآلية التعاون التي يمكن أن تكون بمثابة نموذج لطبقات المياه الجوفية الأخرى داخل المنطقة العربية.

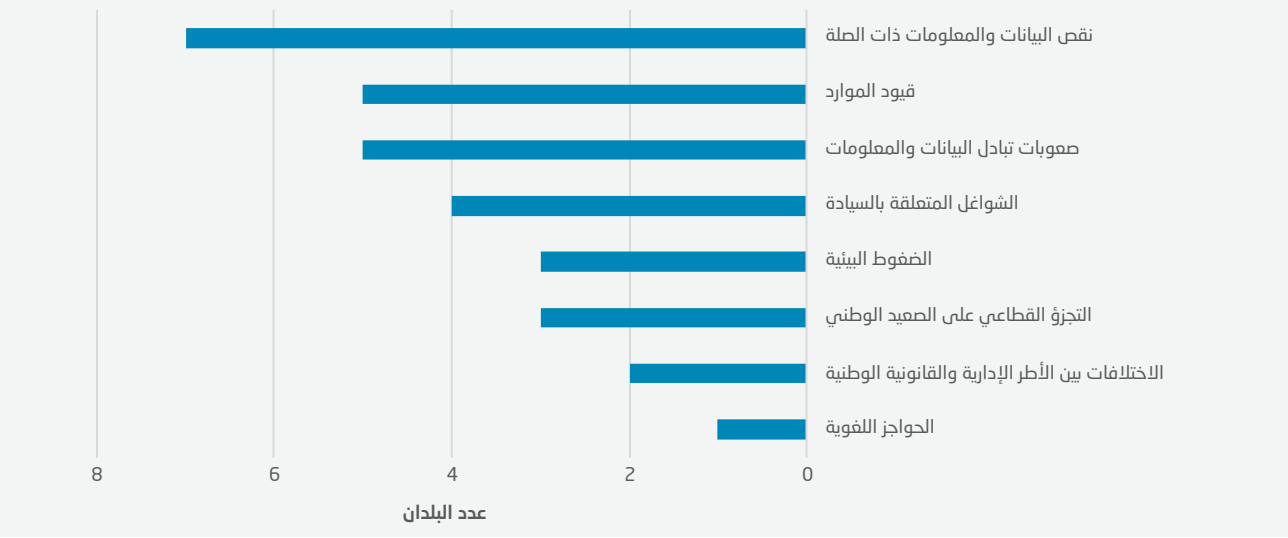
وينطوي التحدي المتمثل في إدارة المياه العابرة للحدود على تحويل المياه من كونها مسبّباً محتملاً لنشوب الأزمات إلى أداة محتملة لتعزيز التآزر والتعاضد. وثمة العديد من الفوائد لتجنيها البلدان التي تتعاون في استخدام الموارد المائية المشتركة. ويشمل ذلك حماية المياه العذبة، والتخفيف من شدة الفيضانات، وإنشاء نُظُم تعاونية

الشكل 17. طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود وطرائق التعاون بشأنها في المنطقة العربية



المصدر: ESCWA, 2022b.

الشكل 18. التحديات التي حدَّدتها البلدان العربية في ما يتعلق بالتعاون في مجال المياه العابرة للحدود



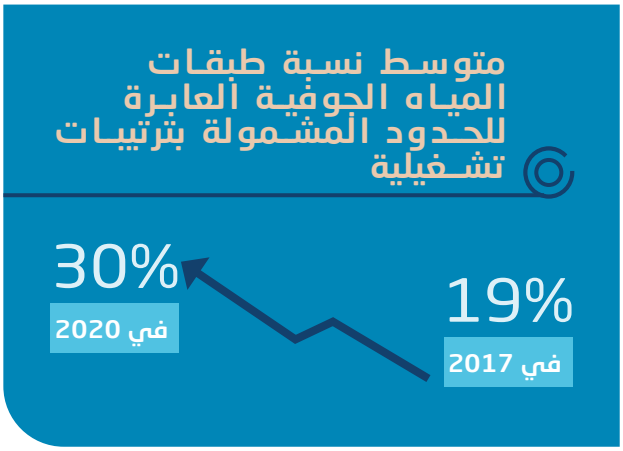
المصدر: ESCWA, 2022d.

للرصد والإنذار المبكر، ووضع مبادئ توجيهية بشأن كيفية معالجة مياه الصرف الصحي وإطلاقها. كما أن الأُطُر التعاونية التي تغطي الأحواض العابرة للحدود تمكِّن البلدان من التكيُّف بصورة أكثر كفاءة في مواجهة الظروف المتغيّرة، مثل آثار تغيُّر المناخ.

ويبيّن تقرير إقليمي صدر مؤخراً عن الإسكوا حالة الجهود التعاونية المتعلقة بإدارة المياه العابرة للحدود[74]. ويتناول هذا التقرير التقدّم المُحرَز في نسبة مساحة الأحواض العابرة للحدود التي تغطيها ترتيبات تشغيلية للتعاون في مجال المياه، حسب مؤشر هدف التنمية المستدامة 6-5-2، داخل المنطقة العربية بين عامي 2017 و2020. ويسلّط هذا التحليل الضوءَ على التحديات التي تعيق إنشاء أُطُر تعاون قوية، ولا سيما في غياب آليات تبادل البيانات والمعارف، إلى جانب القيود المالية (الشكل 18). ولم تقدّم سوى تسعة بلدان بيانات عن المؤشر 6-5-2 بشأن طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود. وبالنسبة للمنطقة، وصل متوسط نسبة طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود المشمولة بترتيبات تشغيلية في عام 2020 إلى 30 في المائة، وهو تحسُّن كبير مقارنة بنسبة 19 في المائة فقط في عام 2017.

ومع أن إنشاء أُطُر تعاونية يدل على إمكانية الإدارة البارعة حتى في خضم الظروف السياسية المعقدة، فثمة حاجة ملحة لاستكشاف آليات رائدة. ويمكن للنَّهج الشامل أن يعيد تشكيل كيفية رؤية الموارد المائية المشتركة وإدارتها، مما يؤكد قيمة الشراكة والابتكار في مواجهة تحديات المياه المعقدة.

وتأتي إدارة المياه في طليعة التنمية المستدامة، ولا سيما في المنطقة العربية. ويوفر إطار الإدارة المتكاملة للموارد المائية نَهجاً شاملاً وقابلاً للتكيُّف، مع إعطاء الأولوية للشمول، والتخطيط المتعدّد الأهداف، وتكامل الأهداف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. ويؤكد هذا الإطار، بمبادئه المتأصلة في مختلف الاستراتيجيات الوطنية، على دور المياه المحوري في التنمية المستدامة والحاجة إلى بذل جهود تعاونية لتحقيق الأمن المائي الشامل. كما يبرز التعاون في مجال المياه العابرة للحدود، وهو بُعد حيوي في هذا الحوار، أهميةَ التعاون عبر الحدود. وتمثل



تجارب البلدان التي نجحت في إنشاء أُطُر تعاونية، سواء في مجال الإدارة المتكاملة للموارد المائية أو مجال التعاون في مجال المياه العابرة للحدود، قدوة تحتذى للبلدان الأخرى. وبينما تقاسي المنطقة تعقيدات النمو السكاني السريع وتغيُّر المناخ وزيادة الطلب على المياه، يجب على بلدانها أن تكون استباقية ومبتكرة وتعاونية. ويجب عليها أن تناصر مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية وروح التعاون العابر للحدود، مما يمهِّد الطريق لمستقبل آمن مائياً قائم على المسؤولية المشتركة، والاحترام المتبادل، والقيادة الحكيمة.

هاء. تقييم قيمة المياه والترابط بين المياه والغذاء

إن تقدير قيمة المياه والترابط بين المياه والغذاء أمرٌ حاسم لفهم العلاقة المعقدة بين إدارة الموارد المائية والأمن الغذائي، وبالأخص في المنطقة العربية القاحلة في معظمها. وتبرز دراسة الجوانب الاقتصادية لاستخدام المياه الحاجة إلى استراتيجيات لإدارة المياه إدارةً فعّالة ومنصفة. فثمة توازن حساس بين تسليع المياه وضمان الوصول إليها؛ ويجب أن تتماشى تعرفة المياه مع قيمتها الحقيقية لتعزيز استخدامها المستدام. وهذا التحليل ضروريٌ في منطقة تعاني من ندرة المياه، ويقدّم رؤىً قابلة للتنفيذ لتحديات إدارة المياه الإقليمية ويشدِّد على الحاجة الملحة إلى اتخاذ إجراءات مستنيرة واستراتيجية في هذا المجال الحيوي.

1. الزراعة، والأمن الغذائي، والإجهاد المائي

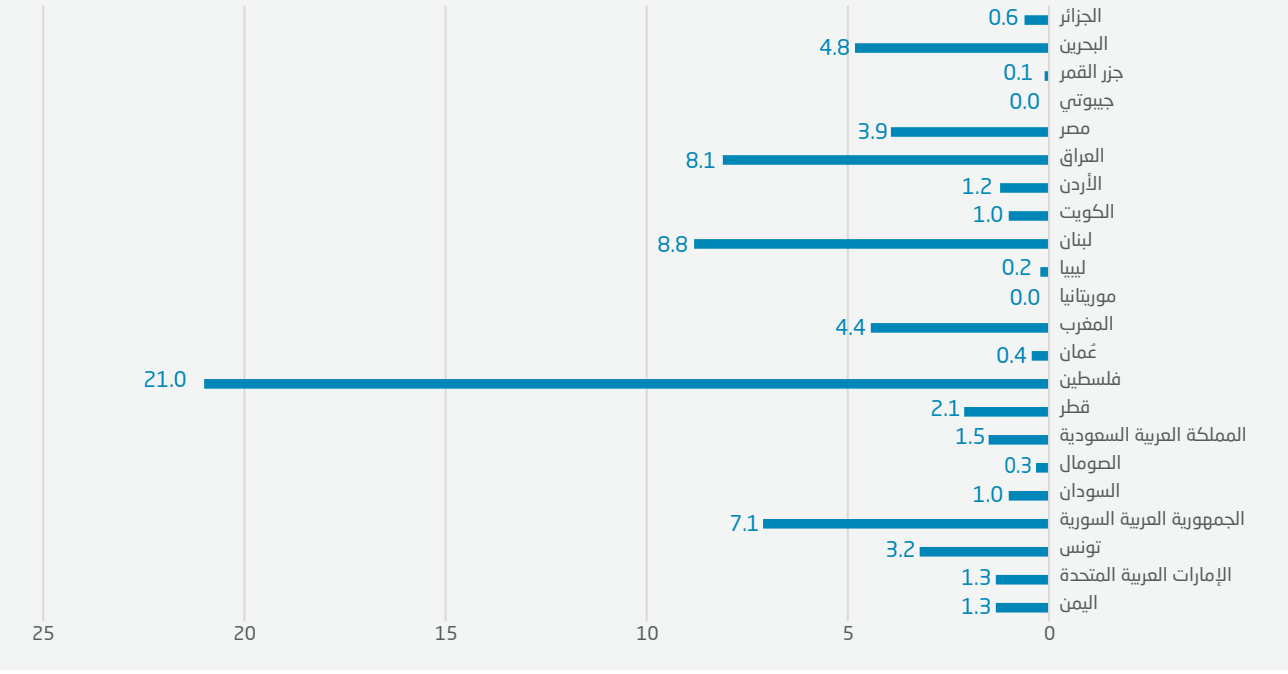
تمثل الزراعة والأمن الغذائي والإجهاد المائي ثلاثيةً حساسةً ومتعاضدةً في المنطقة العربية. وبالنظر إلى أن مناخ المنطقة الجاف في أغلبه، فإن ندرة مواردها المائية تؤثر تأثيراً كبيراً على إنتاجيتها الزراعية، وبالتالي على أمنها الغذائي. ومما يزيد الأمر تعقيداً تزايد عدد السكان وزيادة التوسّع الحضري وتغيُّر المتطلبات التغذوية، مما يستلزم زيادة المحاصيل الزراعية. كما يؤدي تغيُّر المناخ إلى تفاقم ندرة المياه، مما يزيد من الضغط على هذا النظام الغذائي. وتساهم الممارسات الزراعية مثل الإفراط في الريّ وعدم كفاءة استخدام المياه في تَملُّح المياه الجوفية واستنزافها، مما يقلّل بدوره من غلة المحاصيل.

وبلغ متوسط نسبة الأراضي الصالحة للزراعة المجهّزة للريّ 3.3 في المائة للمنطقة العربية (الشكل 19). وتعوّض النُّظم البعلية عن النقص في الأراضي الصالحة للزراعة المروية. وتستخدم النُّظم البعلية في أكثر من 70 في المائة من الأراضي المزروعة، وتوجد معظم الأراضي البعلية في المنطقة في ستة بلدان هي: تونس، والجزائر، والجمهورية العربية السورية، والسودان، والعراق، والمغرب[75]. ومن بين بعض التحديات التي تواجهها النُّظُم البعلية انخفاض الغلة، وقلة ملاءمة الأراضي، مع قلة الخيارات للتوسّع. ويؤدي تغيُّر المناخ إلى زيادة تقلّب هطول الأمطار، وزيادة تواتر الفيضانات وموجات الجفاف، وهو ما يسبِّب تدهور التربة، يعقبه انخفاض معدلات تسرّب المياه، وانخفاض سعة التخزين ونقص المغذيات، مما يقلّل من غلة الزراعة البعلية.

وتبشّر الزيادة في زراعة الريّ بالمياه المحلاة ببعض الوعود، لكن لها آثارها البيئية وتكاليفها المرتفعة. ويمثل تحقيق التوازن بين هذه العناصر الحاسمة تحدياً كبيراً ومعقداً للمنطقة العربية. فهذه الطريقة يمكنها استكمال مصادر المياه التقليدية، والمساهمة في نظام زراعي مستدام وقادر على الصمود. كما تترافق ندرة المياه في المنطقة مع انخفاض إنتاجيتها بسبب ممارسات الريّ المسرفة ونقص الاستثمار في البنى التحتية. ونظراً لاستئثار الزراعة بحصة كبيرة من عمليات سَحْب المياه، فقد يخفِّف الجمع بين تحلية المياه وممارسات الريّ المحسَّنة وزيادة الاستثمارات المتعلقة بالريّ تخفيفاً كبيراً من تحديات ندرة المياه التي تواجهها المنطقة.

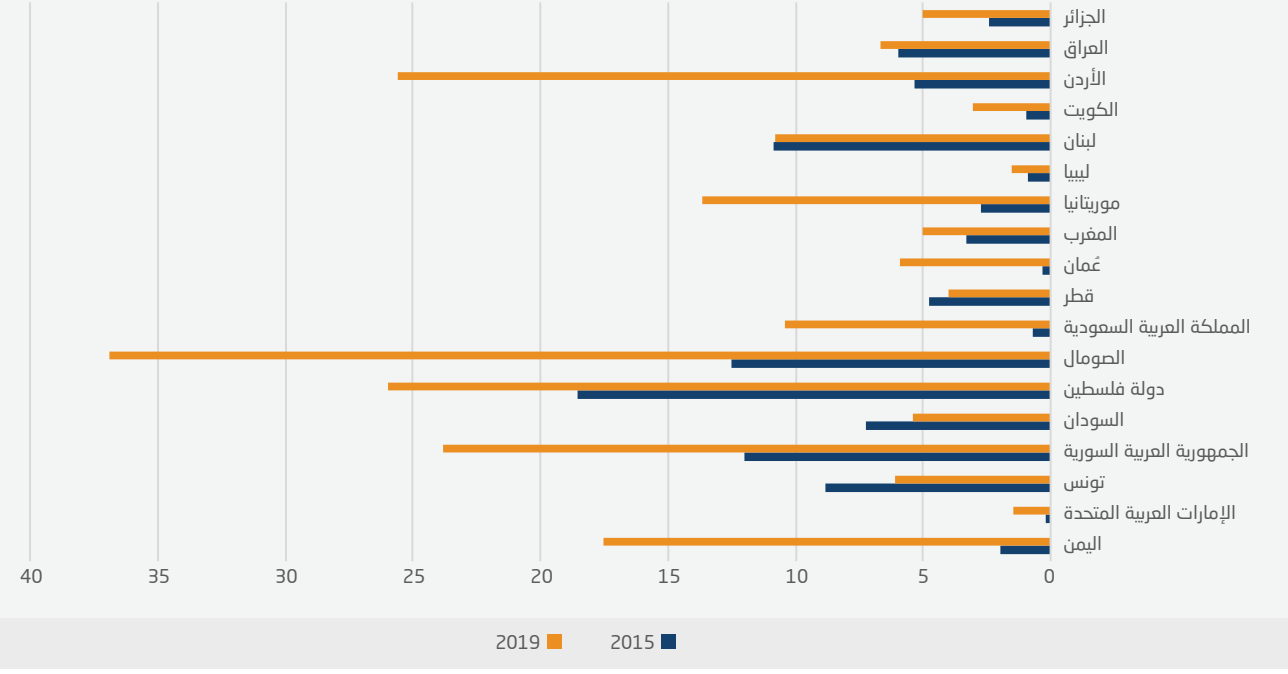
وتساهم العديد من العوامل البشرية المنشأ في التحديات التي تجري مواجهتها ضمن هذا الترابط. فقد أصبحت اتجاهات الملوحة، على سبيل المثال، تنتشر أكثر فأكثر، وتؤثر تأثيراً كبيراً على المحاصيل الزراعية. حيث تمثل ظاهرة ملوحة التربة والمياه الجوفية، التي تشير إلى تراكم الأملاح، اتجاهاً عالمياً طاغياً ينطوي على عواقبَ وخيمةٍ على الزراعة. وغالباً ما تؤدي هذه المشكلة المتفاقمة إلى حلقة مفرغة حيث تُستخدم كميات أكبر من

الشكل 19. نسبة الأراضي الصالحة للزراعة المجهّزة للريّ (متوسط النسبة المئوية للفترة 2019-2021)



المصدر: FAO, n.d.

الشكل 20. مؤشر هدف التنمية المستدامة 15-3-1: نسبة الأراضي المتدهورة إلى مجموع مساحة اليابسة (بالنسبة المئوية)



المصدر: UN DESA, n.d.b؛ الإسكوا، المرصد العربي لأهداف التنمية المستدامة.

المياه بغية معالجة الملوحة، مما يفضي غالباً بدوره إلى تفاقم مشكلة الملوحة.

واستناداً إلى عيّنة شملت 18 بلداً عربيا، شهد 14 بلداً تدهوراً متزايداً للأراضي منذ عام 2015 (الشكل 20). وقد تعرّض ما يقرب من 5 في المائة من إجمالي مساحة الأراضي للتدهور منذ عام 2015 في بلدان العيّنة[76]. ولم ينخفض تدهور الأراضي في الفترة نفسها إلا في تونس والسودان وقطر ولبنان. وبذلك تصل النسبة الإجمالية لمساحة الأراضي المتدهورة في بلدان العيّنة إلى 9 في المائة، أي ما يعادل مساحة موريتانيا بأكملها. ويتسبّب التصحُّر، في كثير من الحالات، في تناقص الأراضي الصالحة للزراعة، مما يؤثر سلباً على الزراعة. ويعزى التصحُّر في المنطقة أساساً إلى الأنشطة البشرية، والممارسات الزراعية غير الملائمة، والرعي الجائر، وتآكل التربة بسبب انخفاض الغطاء النباتي وتغيُّر المناخ، مما يفضي إلى تدهور الأراضي وانخفاض الإنتاجية. وبالإضافة إلى العوامل المذكورة، يمكن أن تفضي النزاعات المسلحة والحروب[77] إلى حلقة مفرغة، إذ إن التدهور البيئي، كالتصحُّر، يُفاقم النزاعات التي بدورها تُفاقم التدهور البيئي. وفي عام 2019، اعتمدت لجنة القانون الدولي 28 مشروعاً من مشاريع المبادئ القانونية لمعالجة أسباب النزاعات وعواقبها على البيئة. وتقدّر التكلفة الاقتصادية لتدهور الأراضي على فرادى البلدان العربية بما يتراوح بين 2 و7 في المائة من ناتجها المحلي الإجمالي، أو 9 مليارات دولار سنوياً على المنطقة بأسرها[78].

كما لا يمكن في نهاية المطاف إغفال تأثير اتجاهات تغيُّر المناخ على الزراعة، على الرغم من أن التحليل التفصيلي يتجاوز نطاق هذا التقرير. وتمثل التغيُّراتُ في أنماط هطول الأمطار وارتفاع درجات الحرارة وارتفاع منسوب مياه البحر مخاطرَ كبيرةً على الإنتاجية الزراعية، تُفاقم مشاكل الإجهاد المائي والأمن الغذائي في المنطقة. وفهم هذه العوامل والتخفيف من حدتها أمر بالغ الأهمية لضمان الاستدامة الزراعية والأمن الغذائي على المدى الطويل في المنطقة العربية.

2. قيمة المياه

إن "مأساة المشاعات" مفهوم اقتصادي يبيّن كيف يؤدي استخدام الأفراد لمورد مشترك وفق مصلحتهم الذاتية، دون مراعاة احتياجات الآخرين، إلى تدهور ذلك المورد وربما استنزافه. وتتعرّض الموارد المجمّعة المشتركة، مثل مصايد الأسماك أو الغابات أو أحواض المياه الجوفية، لهذه المأساة لأنه يتعذّر عادةً تقييد الوصول إلى هذه الموارد أو رصدها رصداً كاملا. وفي غياب قواعد فعّالة وإدارة تعاونية، يتصرف مستخدمو الموارد بصورة مستقلة لتعظيم منفعتهم الشخصية، دون أن يراعوا في أغلب الأحيان الآثار الطويلة الأجل عليها. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى الإفراط في استغلال الموارد المجمّعة المشتركة أو استنزافها أو حتى تدميرها ما لم توضع قواعد أو اتفاقات أو سياسات مشتركة لإدارتها إدارةً مستدامة تعود بالفائدة على جميع المستخدمين.

ويتعامل العديد من البلدان مع المياه كسلعة لمكافحة قضايا استرداد التكاليف والاستغلال المفرط. حيث تصبح المياه منتَجاً يمكن تداوله في السوق وشراؤه وبيعه بسعر معيّن. ويستطيع هذا النَّهج القائم على السوق أن يعزِّز الكفاءة في استخدام الموارد المائية ويشجِّع على الحفاظ عليها. بل يستطيع أن يحسِّن توزيعها إذا اقترن بالبنى التحتية المناسبة. وعلى الرغم من هذه الفوائد المحتملة، فإن هذا النظام لا يخلو من شواغل أخلاقية وحقوقية كبيرة. وبما أن المياه حقٌ من حقوق الإنسان وضروراته الأساسية، لا غنى للبشر عنها لبقائهم على قيد الحياة وصون كرامتهم وسُبُل عيشهم، فقد يحدّ تسليعها من إمكانية أن يحصل عليها من ليس بوسعهم تحمُّل تكاليفها. وقد يؤدي ذلك إلى تفاقم أوجه عدم المساواة المجتمعية وانتهاك حق الإنسان في المياه. وعليه، يجب على أي نَهج قائم على السوق تجاه المياه أن يوازن بعناية بين كفاءته وربحيته وضرورة دعم هذا الحق الأساسي من حقوق الإنسان وكفالة الوصول العادل إليه.

والمنطقة العربية هي الأكثر ندرةً بالمياه في العالم وإحدى أكثر مناطقه دعماً لأسعارها. وليس من قبيل الصدفة جمعها بين هاتين السمتين. فالنظرية الاقتصادية الأساسية تقول إنه كلما زادت ندرة سلعة ما كالمياه، ارتفع سعر الحصول عليها. ويتعيّن، حسب هذه النظرية، أن يكون سعر خدمات المياه هو الأعلى في المنطقة الأكثر ندرةً بها. غير أنه إذا سمحت الحكومات بفرض سعر باهظ على خدمات المياه، فإن ذلك سيضر بحصول الناس على المياه وتمتّعهم بالرفاه. ويجري دعم أسعار خدمات

المياه في كل بلد تقريباً لهذا السبب بالذات. وينطوي دعم الأسعار على بضع مقايضات رئيسية. أولا، يجب على جهة ما، عادةً الحكومة، أن تدفع ثمن الدعم، وثانيا، هناك تأثير السعر. فانخفاض تعرفة المياه يحضّ على زيادة استهلاكها. ويمثل ذلك تحدياً للمنطقة لأن بلدانها ترغب في جعل خدمات المياه ميسورة التكلفة وزيادة كفاءة استخدامها في آنٍ معا. لكن يقف هذان الهدفان المتنافسان على طرفي نقيض. فكما يتبيّن في الفصل 2، لا تزال كفاءة استخدام المياه في المنطقة متدنية. وثمة متّسع لمزيد من المعايرة لدعم أسعار المياه وجداول التعرفة لحماية رفاه السكان ذوي الدخل المنخفض والمتوسط مع تحسين كفاءة استخدام المياه. والأهم هو أن 80.4 في المائة من إجمالي سَحْب المياه في المنطقة العربية مخصَّص للزراعة[79]. ومن الناحية النظرية، يمكن أن يؤثر التركيز على جداول تعرفة المياه في هذا القطاع تأثيراً عميقاً على كفاءة استخدامها.

ويمكن أن تستفيد مساعي معالجة ندرة المياه عبر تحسين إدارتها من فهمٍ أفضلَ لقيمتها الاقتصادية. فاستخدام تقنيات التقييم لإظهار الفوائد الاقتصادية والاجتماعية العديدة الناشئة عن المياه سيُبرز ضرورة صونها واستخدامها بصورة أكثر كفاءة كمورد محدود.

وتركز معظم الدراسات حول القيمة الاقتصادية للمياه الجوفية على قيمتها الإنتاجية أو الاستخراجية (الاستخدام)، على النحو المبيّن آنفاً، فيما يتعلق بقطاع الزراعة. ونظراً لصعوبة التقريب، فإن من المهم أيضاً أخذ القيمة في الموقع (عدم الاستخدام) لترك المياه في البيئة الطبيعية دون المساس بها في الاعتبار. وتنطوي القيمة غير الاستهلاكية للمياه على منافع جمّة من بينها دعم النُّظم الإيكولوجية والتراث الثقافي ومكافحة تآكل التربة[80]. وقد طبّقت الدراسات السابقة بشأن قِيم عدم استخدام المياه الجوفية في المقام الأول منهجية التقييم الاحتمالي، التي تقتضي أن يوضعَ ويُنشر استطلاعٌ للمستجيبين في منطقة جغرافية مختارة لتحديد مدى "استعدادهم للدفع" من أجل استعادة الموارد المائية وحفظها. ولكن لم يطبِّق سوى عدد قليل من الدراسات أساليب التقييم الاحتمالي للمياه في المنطقة العربية.

الإطار 4. حساب قيمة المياه الجوفية في الريّ

يمكن أن يسهم تحديد القيمة الاقتصادية للمياه في تحسين مواءمة تعرفتها مع قيمة استخدامها الحقيقية ودعم قرارات الاستثمار في هذا القطاع. ويقدِّر تحليل أجرته الإسكوا مؤخراً القيمة الحدّية للمياه الجوفية، أو بعبارة أخرى، القيمة التي تساهم بها وحدة إضافية واحدة من المياه للقمح المروي في الجمهورية العربية السورية باستخدام نَهج دالة الإنتاج استناداً إلى بحث مارتينيز باز وبيرني (Martínez-Paz and Perni) (2011)[أ]. ويقارن نَهج دالة الإنتاج قيمة المحاصيل المروية بالمياه الجوفية (استناداً إلى الغلة) مع المحاصيل البعلية. ويمكن أن يعزى الفرق في القيمة إلى اعتبار المياه الجوفية كمدخل من المدخلات.

وفي حالة غلة القمح في الجمهورية العربية السورية، تُقدَّر القيمة الحدية لوحدة إضافية واحدة من المياه الجوفية لأغراض الريّ بمبلغ 0.63 دولار لكل متر مكعّب. وفي المقابل، يُقدِّر التحليل نفسه تكلفة الاستخراج الحدية[ب] أو تكلفة استخراج وحدة إضافية من المياه الجوفية للقمح المروي، بنحو 0.28 دولار لكل متر مكعّب. وقد يشير سعر استخراج المياه الذي يعادل أقل من نصف قيمتها الحدية كمدخل زراعي إلى أن المياه مقيَّمة بأقل من قيمتها الحقيقية، مما قد يؤدي إلى الإفراط في استخراجها.

ويمكن لواضعي السياسات استخدام هذه المنهجية لإبلاغ عملية تحديد أسعار المياه وتعرفتها. وبفضل مواءمة أسعار المياه على نحو أوثق مع قيمتها الحدية، يمكن تشجيع استخدامها استخداماً فعّالاً، مما قد يقلّل من هدرها والإفراط في استخدامها.

المصدر: (Martínez-Paz and Perni, 2011)؛ اتصالات شخصية مع السيد إيهاب جناد من المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد).

أ.
$$Value = \frac{P_{Crop} \times (Yield_{Irrigated} - Yield_{Rainfed})}{Irrigation} - P_{Fert} \times (Fert_{Irrigated} - Fert_{Rainfed}) - P_{Seed} \times (Seed_{Irrigated} - Seed_{Rainfed})$$

ب.
$$Cost_{Groundwater} = \left[\frac{\left(\frac{d_{distance\ water\ if\ lifted} * \bar{g}_{gravitaional\ acceleration} * \rho_{desnsity\ of\ water}}{p_{water\ pump\ efficiency}}\right)}{g_{diesel\ generator\ efficiency}}\right] * \frac{P_{unit\ price\ of\ diesel}}{\bar{J}_{diesel\ fuel\ energy\ desnity}}$$

واو. المياه، وتغيُّر المناخ، والنُّظُم الإيكولوجية

يعتمد التكيُّف مع تغيُّر المناخ في المنطقة العربية التي تعاني من ندرة المياه اعتماداً كبيراً على الإدارة المستدامة للمياه في استراتيجيات القدرة على الصمود البيئي. وترتفع درجات الحرارة في جميع أنحاء المنطقة بوتيرة أسرع من متوسطها العالمي، حيث سجّلت زيادة بنحو 2.1 درجة مئوية منذ عصر ما قبل الصناعة، مقابل 1.7 درجة مئوية على المستوى العالمي[81]. ومن المرجّح أن يرتبط هذا الاحترار الجوي بتكثيف الدورة الهيدرولوجية بسبب ارتفاع تبادل المياه بين سطح الأرض والغلاف الجوي. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى تغيير الأنماط الجوية، وتعزيز عمليات الحَمْل الحراري، وزيادة درجات الحرارة تحت السطح. ومن المرجّح أن تؤدي هذه الدوافع إلى تضخيم الظواهر الهيدرومناخية المتطرفة، بما فيها حالات الجفاف والفيضانات. وعلى مدى السنوات العشرين الماضية، انخفض هطول الأمطار بوجه عام في المنطقة، مما فاقم ندرة المياه. وقد ضربت موجات جفاف شديدة مؤخراً الجمهورية العربية السورية والصومال والعراق والمغرب. كما يقلّل ارتفاع درجات الحرارة من احتمال حدوث

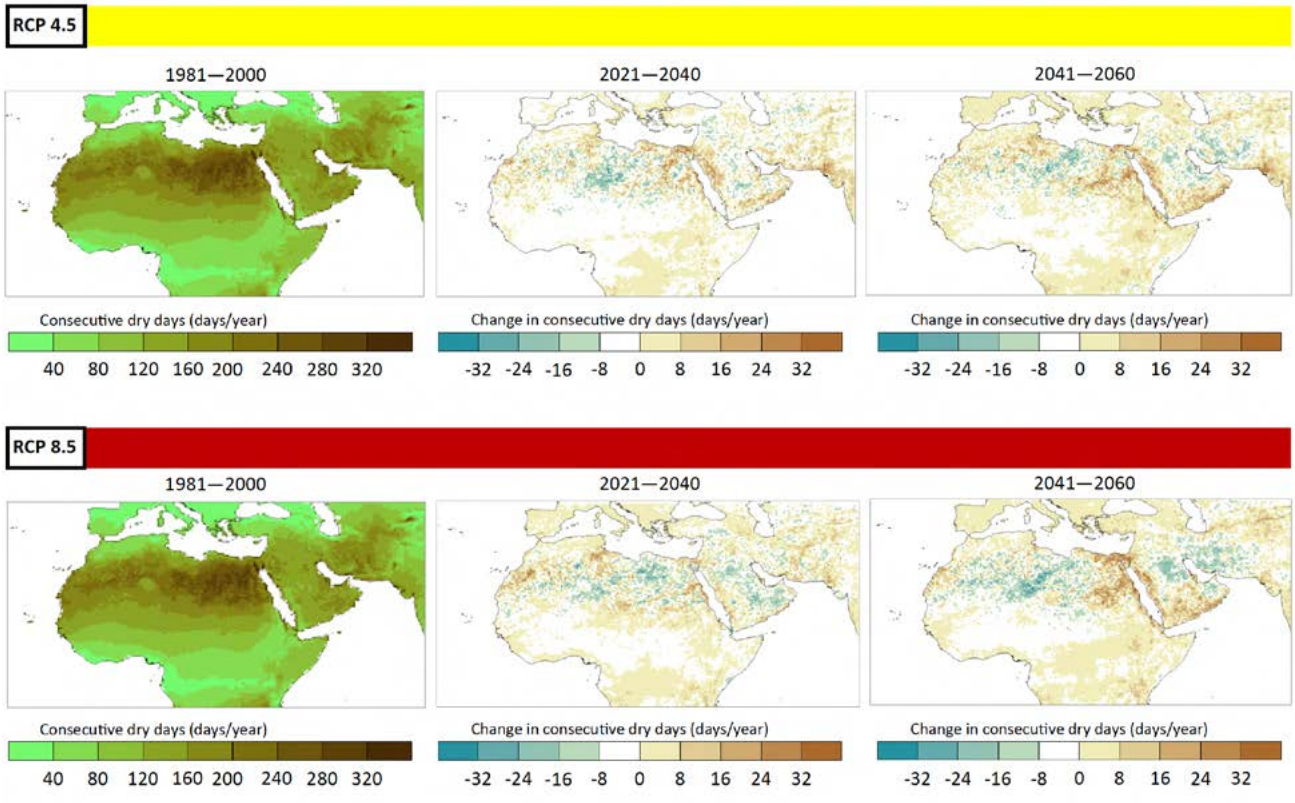
الغطاء الثلجي في المناطق الجبلية في المنطقة العربية، مما يقلّل من الجريان السطحي وإعادة تغذية طبقات المياه الجوفية. ومن المتوقع أيضاً زيادة معدلات التبخُّر بسبب ارتفاع درجات الحرارة، مما يضاعف الضغط في النُّظُم الإيكولوجية الزراعية[82].

1. تغيُّر المناخ وموارد المياه العذبة

تتسم آثار تغيُّر المناخ في المنطقة العربية بزيادات كبيرة في درجات الحرارة تتراوح بين 1.5 درجة مئوية و4.8 درجة مئوية (بحلول عام 2100 مقارنة بعام 2000)، ولا سيما في المناطق غير الساحلية مثل المغرب العربي، وأعالي وادي نهر النيل، وشبه الجزيرة العربية[83]. كما يُتوقع أن تنخفض في الوقت نفسه التساقطات السنوية بمقدار 90-120 ملم في المناطق الساحلية، في حين تشهد بعض المناطق تساقطات كثيفة. وهناك حاجة ملحة إلى استراتيجيات قوية للقدرة على الصمود البيئي في مواجهة ديناميات المناخ المتغيّرة وتزايد التحديات القائمة مثل التصحُّر وندرة المياه[84]. وعلى مدى أكثر من عقدين من الزمن، شهد 26 في المائة من مساحة المنطقة العربية ما لا يقل عن 200 يوم من الأيام الجافة المتتالية في السنة (CDD). ومن المتوقع، بحلول منتصف القرن، أن يشهد معظم المنطقة زيادةً بنسبة تصل إلى 27 في المائة في العدد السنوي للأيام الجافة المتتالية (الشكل 21)[85]. وتؤدي الزيادة الملموسة في عدد الأيام الجافة المتتالية، إلى جانب هطول الأمطار المتقطع والمكثف وارتفاع درجات الحرارة بسبب تغيُّر المناخ، إلى تعطُّل عميق في الدورة الهيدرولوجية في المنطقة العربية. ولا يزيد هذا الاختلال من ندرة المياه من خلال الحد من تجدُّد مصادرها الجوفية فحسب، بل يزيد أيضاً من خطر الفيضانات أثناء التساقطات الغزيرة، مما يشكل تحدياً للبنى التحتية للمياه والصرف الصحي في المنطقة للتكيُّف مع هذه الظروف الهيدرولوجية المتقلِّبة على نحو متزايد.

ومن الأهمية بمكان أن تقرَّ البلدان العربية بأسباب تغيُّر المناخ وآثاره الخاصة بالمنطقة وتفهمَها. وقد أقرّت الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (اتفاقية باريس) بآثار تغيُّر المناخ على ندرة المياه في الدورة الثامنة والعشرين لمؤتمر الأطراف التي عُقدت في دبي. وتم حثّ الأطراف على زيادة طموحها للحد بقدر كبير من ندرة المياه الناجمة عن المناخ، وتعزيز القدرة على الصمود في وجه الأخطار المتعلقة بالمياه الناجمة عن تغيُّر المناخ بغية تحقيق إمدادات مياه وصرف صحي قادرة على الصمود في وجه تغيُّر المناخ وتوفير مياه الشرب المأمونة والميسورة التكلفة للجميع.

الشكل 21. التغيُّر في العدد السنوي للأيام الجافة المتتالية (مسار التركيز النموذجي RCP 4.5 وRCP 8.5)



المصدر: ESCWA and others, 2017.

وترتبط الموارد المائية ارتباطاً عميقاً بظواهر تغيُّر المناخ البشرية المنشأ، التي تتّسم بعلاقة ثنائية الاتجاه بين أسبابها ونتائجها. فمن ناحية، يفاقم تغيُّر المناخ من التحديات في قطاع المياه. كما قد يؤدي تغيُّر أنماط هطول الأمطار وارتفاع درجات الحرارة وارتفاع مستويات سطح البحر إلى زيادة الإجهاد المائي، مما يؤثر على نوعية موارد المياه العذبة وتوافرها. وقد يتسبّب ذلك في إجهاد نُظُم الصرف الصحي، ويؤثر على التخلُّص من مياه الصرف الصحي ومعالجتها، وربما يزيد من انتشار الأمراض المنقولة بالمياه. ومن ناحية أخرى، تساهم بعض أنشطة المياه والصرف الصحي في انبعاثات غازات الدفيئة. فعلى سبيل المثال، تطلق محطات معالجة المياه ومرافق الصرف الصحي كميات كبيرة من غازات الدفيئة. كما تزيد نُظُم توزيع المياه غير الفعّالة ومحطات تحلية المياه العالية الاستهلاك للطاقة من تكثيف البصمة الكربونية. فالعلاقة بين تغيُّر المناخ وقطاع المياه معقدة، حيث يؤثر كل منهما على الآخر ويتأثر به، مما يؤكد أهمية خدمات المياه والصرف الصحي المستدامة والمقاومة للمناخ.

ويعتمد قطاع المياه في معظم البلدان العربية على الطاقة المكثفة، مما يجسِّد التحديات الكامنة التي تفرضها أراضيها القاحلة وشبه القاحلة في أغلبها. ويعاني جزء كبير من المنطقة العربية من نقص شديد في المياه، مما يستلزم الاعتماد على عمليات كثيفة الاستهلاك للطاقة مثل ضخ المياه من طبقات المياه الجوفية العميقة أو تحلية المياه لتأمين المياه الصالحة للشرب. وكانت محطات تحلية المياه في المنطقة تعمل تقليدياً بالوقود الأحفوري، مما يجعلها مساهماً كبيراً في البصمة الكربونية للمنطقة. يضاف إلى ذلك الاحتياجات الضخمة من الطاقة التي يتطلبها نقل المياه وتوزيعها، ولا سيما عبر مسافات شاسعة أو إلى مرتفعات شاهقة. بيد أن إدماج مصادر الطاقة المتجدّدة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، في عمليات المياه

الإطار 5. الاستراتيجية الوطنية للمياه 2023-2040 في الأردن

تمثل "الاستراتيجية الوطنية للمياه 2023-2040" في الأردن نَهجاً شاملاً متعدّد الأوجه للإدارة المستدامة للمياه والصرف الصحي لجميع المواطنين. وتشمل هذه الاستراتيجية الشاملة لعدة قطاعات أربعة أهداف محورية هي: (1) إعادة هيكلة الإطار القانوني والمؤسسي من خلال تحديث قطاع المياه، وتوضيح الأدوار والمسؤوليات، وتعزيز مبدأ المساءلة، وزيادة ثقة المواطن؛ (2) إعادة التوازن ما بين التزويد والطلب على المياه المتوفرة والمستدامة، من أجل تلبية احتياجات الصحة والتنمية الاقتصادية وبما يضمن تحقيق الأمن المائي الدائم؛ (3) تحقيق الاستدامة المالية لعمليات قطاع المياه من خلال التوازن ما بين استردادٍ كامل للتكاليف واستمرارية الدعم الحكومي في الاستثمارات الأساسية للبنية التحتية وحماية الفقراء؛ (4) ضمان التنظيم النزيه والشفاف لخدمات وتكاليف قطاع المياه. وهي تعالج التحديات الجسيمة مثل التكيُّف مع تغيُّر المناخ، والموارد المائية العابرة للحدود والمشتركة، والجوانب الاقتصادية للموارد المائية.

ومن السمات البارزة لهذه الاستراتيجية اعترافها بالترابط بين المياه والطاقة والغذاء والبيئة، وتسليط الضوء على التعاضد بين هذه القطاعات، والتشديد على الحاجة إلى الإدارة المتكاملة لمواجهة تحديات تغيّر المناخ، والتوسّع الحضري، والنمو السكاني. وهي تدعو إلى اتباع نَهج شامل في إدارة الموارد، وتعزيز الممارسات المستدامة لصون النُّظُم الإيكولوجية. وتدعو الاستراتيجية إلى إنشاء مجلس تنسيق لتيسير التعاون بين القطاعات والتنمية المتكاملة للمشاريع. وتشمل التحديات الرئيسية فهم التفاعلات القطاعية، وتحقيق التخصيص الشامل للموارد، والتغلُّب على الحواجز التقنية والاقتصادية. وتركز الجهود على تعزيز التعاون في قطاعي المياه والطاقة، وتطوير تكنولوجيات مبتكرة من أجل التنمية المستدامة، وإنشاء آليات فعّالة للرصد والتقييم من أجل تحسين تسخير الترابط بين المياه والطاقة والغذاء والبيئة على النحو الأمثل باستمرار.

ومن الأجزاء الأخرى التي لا تتجزأ من هذه الاستراتيجية السياسةُ القطاعية التي تعزِّز كفاءة الطاقة واستخدام الطاقة المتجدّدة في قطاع المياه. وهي تهدف إلى تعزيز الاكتفاء الذاتي من الطاقة في الأردن، وتحسين استرداد التكاليف، واستخدام تقنيات الطاقة المتجدّدة في مرافق المياه، وكفالة استخدام أكثر إنتاجية للطاقة، والحد من انبعاثات غازات الدفيئة. وتحدِّد الاستراتيجية هدفا يتمثل في الحد من إنتاج ونقل المياه السائبة وتوفير استخدام الطاقة من 3.4 كيلوواط ساعة/متر مكعّب إلى 2.9 كيلوواط ساعة/متر مكعّب بحلول عام 2025.

وسيعمل قطاع المياه في الأردن، بغية تحقيق أهدافه في مجال الطاقة، على تحسين عملياته وإطلاق مشاريع الطاقة المتجدّدة بمختلف مستوياتها، سواء الكبيرة (أكثر من 1 ميغاواط) أو الصغيرة (أقل من 1 ميغاواط). وتهدف هذه الاستراتيجية إلى خفض استخدام الطاقة لكل متر مكعّب من المياه وزيادة حصة الطاقة المتجدّدة في عمليات المياه إلى 40 في المائة بحلول عام 2040، مما يعزِّز الكفاءة والاستدامة.

المصدر: الأردن، وزارة المياه والريّ، 2023.

والصرف الصحي هذه يمكن أن يقلّل كثيراً من بصمتها الكربونية. ويمكن للقطاع، بفضل انتقاله إلى مصادر الطاقة المتجدّدة وتحسين كفاءة الطاقة، أن يخفِّف من انبعاثات غازات الدفيئة ويعزِّز التآزر المستدام بين المياه والطاقة. وتتطلب معالجة هذه التحديات المتشابكة نَهجاً شاملاً يؤكد على حفظ المياه، ويسخِّر إمكانات الطاقة المتجدّدة، ويكرِّس تفهماً أعمق للترابط المعقد بين المياه والطاقة في المنطقة (يمكن الاطلاع غلى مثال في الإطار 5).

وتواجه المنطقة العربية تحديات كبيرة في معالجة قضاياها المتعلقة بالمياه، من منظور مالي واستراتيجي (الإطار 6). ومع أن العديد من البلدان العربية قد أدركت الأهمية الحاسمة للمياه ودورها في التكيُّف مع المناخ، فإن التمويل المتاح أقل بكثير من الاحتياجات المقدَّرة. وتزيد الفوارق في تخصيص الموارد من تفاقم الحالة، حيث تستفيد بعض البلدان أكثر من غيرها. وتؤكد التعقيدات في التقدير الدقيق للتكاليف، واستحداث فرص الاستثمار المستدامة، والتفاوتات المستمرة في

توزيع التمويل، الحاجة الملحة إلى اتباع نَهج شامل ومنسق ومنصف. ويجب على الجهات المعنيّة على المستوى العالمي، جنباً إلى جنب مع الجهات المعنيّة الإقليمية، تحديدُ أولويات الجهود وتبسيطها لضمان قدرة البلدان العربية على التصدي لتحديات المياه بفعاليّة في ظل تغيُّر المناخ.

2. المياه والنُّظُم الإيكولوجية

للعلاقة بين النُّظُم الإيكولوجية والمياه في المنطقة العربية طابعها الفريد الخاص. فقد أدّت ندرة مياهها إلى تطور أنماط متخصِصة من التكيُّف بين النباتات والحيوانات للبقاء على قيد الحياة في البيئات القاحلة وشبه القاحلة. فالنُّظُم الإيكولوجية في الواحات مثلاً توفر المياه التي تُديم الحياة وسط الصحاري الشاسعة. وتعتمد المنطقة أيضاً تاريخياً وثقافياً على شبكات المياه كالأفلاج أو القنوات (أقنية المياه الجوفية القديمة). كما تحتاج المنطقة إلى الإدارة المستدامة للمياه لتصون تنوّعها البيولوجي الغني وسلامتها الإيكولوجية وتحافظ على العلاقة التكافلية بين الحضارات البشرية والنُّظُم الإيكولوجية المحيطة بها.

وتضطلع النُّظُم الإيكولوجية للمياه العذبة في العالم بدور حيوي في دعم الخدمات الأساسية وتنظيمها لمختلف الأنواع الحية، بما فيها البشر. وتؤوي البيئات المائية مثل دلتا النيل ونظام نهري دجلة والفرات مجموعةً مختلفة من الأنواع، من الطيور المهاجرة إلى الأسماك الفريدة، وقد أسهمت إسهاماً كبيراً في تشكيل الحضارة والثقافة الإنسانية. وتحيق بهذه النُّظُم الإيكولوجية، على الرغم من أهميتها، تهديداتٌ من قبيل الإفراط في استخراج مواردها، وتلوثها، وتدهور موائلها، مما يؤكد الحاجة الملحة لاستراتيجيات عالمية وإقليمية لحفظها.

وتشير الحلول القائمة على الطبيعة إلى الاستراتيجيات والإجراءات التي تسخِّر القوة الجوهرية للطبيعة لمواجهة التحديات المجتمعية، بما فيها التحديات المتعلقة بإدارة المياه والنُّظُم الإيكولوجية. وتمثل الحلول القائمة على الطبيعة نَهجاً شاملاً لمعالجة الشواغل البيئية والاجتماعية والاقتصادية الملحة. وتولي هذه الحلول، من خلال صون النُّظُم الإيكولوجية

©Matyas Rehak/stock.adobe.com

الطبيعية واستعادتها واستدامتها، الأولويةَ لسلامة الدورات الهيدرولوجية، والاتصال الهيدرولوجي، وخدمات النُّظُم الإيكولوجية العديدة التي توفرها نُظُم المياه العذبة والمالحة. ويمكن أن تسهم في الحفاظ على توازن النُّظُم الإيكولوجية للمياه المالحة، ودعم الأنماط المتخصِّصة من التكيُّف بين النباتات والحيوانات، وضمان استمرار تدفُّق خدمات من قبيل تنقية المياه، ومنع تآكل التربة، والحماية من الفيضانات.

وإذ لا تزال تحدياتُ ندرة المياه وتغيُّر المناخ والتحوّلات المجتمعية تلوح في الأفق، فلا مناص من توخّي الحكمة في استخدام نُظُم الإيكولوجية البرية، ولا سيما الغابات، وصونها. فالأشجار ضروريةٌ لحفظ المياه، حيث تلتقط بظُلاّتها قطرات المطر وترسلها إلى التربة، وتعيد تغذية المياه الجوفية، وتقلّل من هدر المياه من خلال التبخُّر النَتْحي. كما أنها تمنع حدوث تآكل التربة والفيضانات وتَعفُّن التربة، وهو أمر حيوي في المناخات الجافة. وتعمل الغابات كأجهزة تنقية طبيعية للمياه، حيث تقلّل تفاعلات جذورها من تكلفة معالجة مياه الصرف الصحي. وعلى سبيل المثال، يمكن أن تؤدي زيادة الغطاء الحُرجي بنسبة 10 في المائة إلى تخفيض بنسبة 20 في المائة من تكاليف المعالجة والمواد الكيميائية[86].

وقد أُطلقت في الآونة الأخيرة سلسلةُ مبادرات طموحة للتخضير في المنطقة العربية. حيث أطلقت بلدان مختلفة داخل المنطقة مبادرات لزيادة الغطاء الحرجي ومكافحة التصحُّر. فقد شرعت الإمارات العربية المتحدة مثلاً، من باب الاستثمار في مستقبلها الإيكولوجي، في مشاريعَ تهدف إلى زراعة ملايين الأشجار على مدى السنوات المقبلة[87]. وعلى المنوال نفسه، تهدف مبادرة "السعودية الخضراء" في المملكة العربية السعودية إلى زراعة 10 مليارات شجرة، مما يمثل نقلةً كبيرةً في أولوياتها البيئية[88]. كما أطلق الأردن ولبنان مشاريع تشجير لتعزيز التنوّع البيولوجي ومعالجة تداعيات تغيُّر المناخ[89]. وتؤكد هذه المبادرات التزام هذه البلدان بمستقبل أكثر اخضراراً وتدل على اعتراف إقليمي أوسع بالفوائد الهائلة للغابات. ومن المتوقع أن تتعزَّز قدرة المنطقة على الصمود كلما نمَت وازدهرت فيها هذه المشاريع.

مبادرات للتخضير

المملكة العربية السعودية

تهدف مبادرة "السعودية الخضراء"

إلى زراعة **10 مليارات** شجرة

الأردن ولبنان

تشجير لتعزيز التنوّع البيولوجي

(أ) المنغروف

إن الحلول القائمة على الطبيعة ضروريةٌ لصون النُّظُم الإيكولوجية المائية، التي تحظى فيها أشجار المنغروف [المعروفة أيضاً بالقُرم أو الشورى] بأهمية بالغة. فهذه الأشجار ذات الجذور المعقدة تعمل على تثبيت السواحل، مما يخفف من تآكل التربة وفقدانها ويوفر الحماية من العواصف والفيضانات. وتعمل أشجار المنغروف أيضاً على تحسين مصايد الأسماك وتنقية المياه عن طريق امتصاص الملوِّثات. فهي ذات قدرة فائقة على احتجاز الكربون، وغالباً ما تتفوق على الغابات البرية. وتسلّط مبادرات مثل "مشروع أبوظبي الإرشادي للكربون الأزرق" الضوءَ على أهميتها البيئية المتزايدة. كما تعزِّز أشجار المنغروف الأمن الغذائي، وتشجِّع السياحة، وتصون التراث الثقافي، وذلك على النحو الذي تجسِّده الإمارات العربية المتحدة في هدفها الطموح لزراعة 100 مليون شتلة منها[90]، وكذلك عُمان التي تعتزم زراعة مليون شتلة منها بحلول عام 2030[91].

(ب) الأراضي الرطبة

تضطلع الأراضي الرطبة – الأهوار، والبِرك، والبحيرات، والسَّبْخات، والأنهار، والسهول الفيضية، والمستنقعات – بدور متعدّد الوظائف في دعم التنوّع البيولوجي. فهي ذات قدرة فائقة على تنقية المياه عن طريق تصفية الملوِّثات والرواسِب والمغذِّيات. وخير

مثال على ذلك أهوارُ بلاد الرافدين في حوض دجلة والفرات السفلي. فهذه الأهوار، وهي الأكبر في المنطقة، تعمل أثناء هطول الأمطار الغزيرة كما الإسفنجة تمتص المياه الزائدة ولا تلبث تطلقها تدريجيا، لتقلّل من مخاطر الفيضانات وتضمن استدامة إمدادات المياه خلال فترات الجفاف.

وفي غمرة الحلول الكثيرة القائمة على الطبيعة المرتبطة بالبيئات المائية، تبرز البنية التحتية الخضراء والرمادية الهجينة كنَهج متكامل للتنمية المستدامة. ويستفيد هذا النموذج من مَواطن القوة في كل من النُّظُم الهندسية الطبيعية (الخضراء) والمبنية (الرمادية) لإرساء حلول صامدة ومتكيّفة مع الظروف البيئية المتغيّرة. فعلى سبيل المثال، قد تجمع النُّهُج الخضراء والرمادية ما بين أشجارِ المنغروف أو استعادة الأراضي الرطبة (الخضراء) والجدرانِ البحرية أو البنى التحتية لإدارة مياه العواصف (الرمادية) لضمان الحماية الشاملة للسواحل والسيطرة على الفيضانات. ويضاعف اقتران الحلول الطبيعية والهندسية من قدراتها الوقائية ويعزِّز خدمات النُّظُم الإيكولوجية، مما يزيد من التنوّع البيولوجي وتنقية المياه وفرص الاستجمام. وتوفر هذه الحلول الهجينة نَهجاً محسَّناً أنها تزاوج بين قدراتِ الطبيعة على تجديد نفسها والميزاتِ التي يمكن التنبؤ بها والتحكم فيها للنُّظُم الهندسية التي يصمّمها الإنسان.

فمصر على سبيل المثال، بسواحلها الشاسعة الممتدة على البحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر، أدركت الحاجة الملحة لإدارة مناطقها الساحلية لتحقيق التوازن بين حفظ البيئة والتنمية الاقتصادية. وكان لإطار الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية في مصر دورٌ فعّال في مواجهة تحديات تآكل السواحل وتدمير الموائل وآثار تغيُّر المناخ. وتعمل الحلول الهجينة القائمة على الطبيعة الخضراء والرمادية، مثل مزيج أشجار المنغروف (الخضراء) مع السدود البحرية التقليدية مثل الجدران البحرية وحواجز الأمواج (الرمادية)، على تقليل طاقة الأمواج وتآكل التربة وتوفير الموائل التي تعزِّز فوائد التنوّع البيولوجي البحري واحتجاز الكربون. وقد قامت منظمات ومبادرات دولية بدعم هذه الجهود وتوثيقها[92].

ويمكن أن تضطلع الحلول القائمة على الطبيعة بدور في التخفيف من التصحُّر. وإقراراً بذلك، أُبرمت "اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحُّر" من أجل مكافحة التصحُّر والتخفيف من آثار الجفاف من خلال العمل على جميع المستويات، بدعم من التعاون الدولي وترتيبات الشراكة. والمنطقة العربية معرّضة بوجه خاص للتصحُّر الذي يهدِّد إنتاجيتها الزراعية ومواردها المائية وسُبُل عيشها. وتوفر الاتفاقية إطاراً لتنفيذ الحلول القائمة على الطبيعة وغيرها من التدابير التي تكفل استعادة الأراضي، وتشجِّع إدارتها المستدامة، وتعزِّز قدرة المجتمعات على الصمود.

أرض جافة متشققة، لبنان

Credit: Mirna Sayegh

ويحدِّد الإطار العالمي للتنوع البيولوجي، الذي اعتُمد في الاجتماع الخامس عشر لمؤتمر الأطراف في الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي، مساراً للوصول إلى "الرؤية العالمية لعالم يعيش في وئام مع الطبيعة بحلول عام 2050". ويشدد الإطار على العلاقة المعقدة بين الموارد المائية وسلامة النُّظُم الإيكولوجية، حيث تحدِّد أهدافه الرابطة التكافلية بين هاتين الركيزتين البيئيتين الحاسمتين. ويشدِّد الإطار على صون النُّظُم الإيكولوجية المائية، وتعزيز الإدارة المستدامة للمياه، والاعتراف بدور المياه في صون التنوّع البيولوجي. أما بالنسبة للمنطقة العربية، فإن للإطار العالمي للتنوع البيولوجي وَقعه الفريد. إذ يوفر بتركيزه على التفاعل بين المياه والنُّظم الإيكولوجية خارطةَ طريق للمنطقة نظراً لمعاناة العديد من بلدانها من تحديات التصحُّر، وانخفاض موارد المياه العذبة، وتدهور الموائل. ويمكن أن يعطي اعتمادها لأهدافه دفعةً لمبادراتها الرامية إلى استعادة الأراضي الرطبة، وتعزيز الزراعة المستدامة، وإعطاء الأولوية لصون الأنواع المتوطنة، بما يضمن ازدهار تنوّعها البيولوجي الفريد في ظل إرساء الإدارة المستدامة للموارد المائية. ويرمي الهدف 2 من أهداف الإطار إلى استعادة ما لا يقل عن 30 في المائة من المناطق المتدهورة للنُّظُم الإيكولوجية بحلول عام 2030 من أجل تعزيز وظائف وخدمات التنوّع البيولوجي والنُّظُم الإيكولوجية. ويركز الهدف 3 على حفظ ما لا يقل عن 30 في المائة من المناطق البرية ومناطق المياه الداخلية والمناطق الساحلية والبحرية بحلول عام 2030، ولا سيما المناطق ذات الأهمية الخاصة للتنوّع البيولوجي ووظائف وخدمات النُّظُم الإيكولوجية. أما الهدف 11 فيسعى إلى تعزيز مساهمات الطبيعة إلى الناس، بما في ذلك تنظيم الهواء والماء، والمناخ، وسلامة التربة، والحد من مخاطر الأمراض.

واتفاقية باريس هي ميثاق أساسي يعالج قضية تغيُّر المناخ الشاملة. وتوفر الاتفاقية، بهدفها الرامي إلى الحد من ارتفاع درجات الحرارة العالمية، فرصةً للبلدان العربية للتعاون على استراتيجيات التكيُّف والتخفيف، وضمان صون نُظُمها الإيكولوجية الحساسة، وتأمين الموارد المائية الحيوية لسكانها. وفي الدورة السابعة والعشرين لمؤتمر الأطراف في الاتفاقية، التي عُقدت في شرم الشيخ، أُدرج موضوع المياه بصورة ملحوظة في حوار تغيُّر المناخ، مما يمثل تحوّلاً كبيرا في نَهج مواجهة تحديات المناخ العالمية[93]. أما في الدورة الثامنة والعشرين التي عُقدت في دبي، فتم الإقرار تماماً بأهمية النُّظُم الإيكولوجية المتعلقة بالمياه في تقديم فوائد التكيُّف مع المناخ والمنافع المشتركة.

الإطار العالمي للتنوع البيولوجي

الأهداف

- صون النُّظم الإيكولوجية المائية
- تعزيز الإدارة المستدامة للمياه
- الاعتراف بدور المياه في صون التنوّع البيولوجي

الهدف 2

- استعادة ما لا يقل عن 30% من النُّظم الإيكولوجية المتدهورة بحلول عام 2030

الهدف 3

- حفظ ما لا يقل عن 30% من المناطق البرية، ومناطق المياه الداخلية، والمناطق الساحلية والبحرية بحلول عام 2030

الهدف 4

- تعزيز مساهمات الطبيعة للناس
  - تنظيم الهواء، والمياه، والمناخ، وسلامة التربة
  - الحد من مخاطر الأمراض

4 تسريع تنفيذ الأهداف المتعلقة بالمياه في المنطقة العربية

©Alessandro/stock.adobe.com

4. تسريع تنفيذ الأهداف المتعلقة بالمياه في المنطقة العربية

لا بدّ من زيادة الجهود لتحقيق عقد العمل من أجل المياه وأهدافه في المنطقة العربية. ويتسنى تحقيقها بتفعيل وسائل التنفيذ التي حدَّدها الاجتماع التحضيري الإقليمي العربي لاستعراض منتصف المدة الشامل للعقد الدولي للعمل من أجل الماء (أيار/مايو 2022)[94].

فقد حدَّد هذا الاجتماع الإقليمي أربعة مسرِّعات، هي:

1. تمويل المياه
2. البيانات الهادفة إلى إبلاغ عملية صنع القرار والرصد والتنفيذ
3. الابتكار
4. تنمية القدرات وشبكات المعارف الإقليمية

كما حُددِّت الحوكمة كأولوية إقليمية شاملة في جميع المسرِّعات، مع تحديد الإدارة المتكاملة للموارد المائية كأولوية مواضيعية. ونظراً لأهمية الحوكمة والإدارة المتكاملة للموارد المائية بالنسبة للمنطقة، فإنهما ستُعتبران المسرِّع الخامس في هذا التقرير.

يمكن للمنطقة أيضاً أن تستفيد من "الإطار العالمي للتعجيل بتحقيق الهدف 6 من أهداف التنمية المستدامة"، الذي حدَّد مسرِّعات مماثلة للمسرِّعات الإقليمية، وهي:

1. التمويل
2. البيانات والمعلومات
3. تنمية القدرات
4. الابتكار
5. الحوكمة[95]

كما يجب على المنطقة أن تعتبر الالتزامات التي أعلنتها الدول العربية في "خطة عمل المياه" مسرِّعات مهمة.

ألف. الحوكمة/الإدارة المتكاملة للموارد المائية

النتائج والتوصيات الرئيسية

نَهج الحوكمة الشاملة والتشاركية

اعتماد نهج شامل وتشاركي لإشراك مختلف أصحاب المصلحة، بما في ذلك الفئات الممثلة تمثيلاً ناقصاً مثل النساء والشباب والأشخاص ذوي الإعاقة. وينبغي دمج النَّهج دمجاً رأسياً (في مختلف مستويات الحوكمة) وأفقياً (في القطاعات وبين أفراد المجتمعات المحلية)، بما يكفل مشاركة واسعة وفعّالة.

تعزيز الإدارة المتكاملة للموارد المائية

تعيق الأُطُر المؤسسية المجزّأة والافتقار إلى توجيهات سياساتية واضحة الحوكمة الفعّالة للمياه في المنطقة. وينبغي تعزيز تطبيق مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية لضمان وجود إطار حوكمة متماسك على الصُعُد الوطنية وعبر الأحواض وطبقات المياه الجوفية العابرة للحدود. ويشمل ذلك التنفيذ القوي للأدوات التنظيمية وضمان التمويل الكافي لمبادرات إدارة المياه. ويجب على المنطقة مضاعفة معدل تقدّمها في تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية لتحقيق المستوى المستهدف حسب مؤشر هدف التنمية المستدامة 6-5-1 بحلول عام 2030.

تعزيز دور المرأة في الأمن المائي

الإقرار بالدور الأساسي للمرأة في الأمن المائي وتعزيزه. ويمكن تحقيق ذلك من خلال برامج تمكين محدَّدة في قطاع المياه واعتماد ممارسات توظيف متوازنة بين الجنسين. فضمان فعاليّة مشاركة النساء واضطلاعهن بأدوار قيادية في حوكمة المياه أمر حاسم لتلبية احتياجاتهن ومراعاة منظوراتهن الفريدة.

حملات توعية الجمهور

القيام بحملات توعية الجمهور لتثقيف السكان حول أهمية حفظ المياه. وينبغي أن تشجِّع هذه الحملات المشاركة المجتمعية النشطة في حوكمة المياه، وتعزيز المسؤولية الجماعية تجاه إدارتها المستدامة.

تشير الحوكمة إلى طرق الحكم والمؤسسات والممارسات والعمليات التي يتم من خلالها صنع القرارات ووضع اللوائح بشأن القضايا ذات الاهتمام المشترك. أما حوكمة المياه، عند النظر إليها عبر منظور يركز على موضوع المياه تحديدا، فتشير إلى العمليات والمؤسسات التي تحكم القرارات التي تؤثر على المياه، وتتميّز عن مجرد الإدارة التقنية والروتينية. وهي تشمل مجموعةً من الأنشطة منها بناء القدرات القطاعية، والتخطيط الاستراتيجي، وتخصيص المياه، وتطوير الموارد المائية وإدارتها وتنظيمها. وتستند هذه الحوكمة إلى مبادئ أساسية منها المشاركة، والشفافية، والإنصاف، والمساءلة، والاتساق، والاستجابة، والتكامل، والأخلاقيات. وهي تجسد الأُطُر السياسية والاجتماعية والاقتصادية والإدارية التي توجِّه سياسات المياه وأدوارها. وتَستكمل الإدارة المتكاملة للموارد المائية ذلك بتوفيرها نَهجاً محدَّداً ضمن إطار الحوكمة يؤكد على الإدارة المنسقة والمستدامة للمياه. وبينما ترسي حوكمة المياه البنى التحتية، فإن الإدارة المتكاملة للموارد المائية تصمِّم استراتيجيةً شاملة تركز على التكامل والاستدامة.

وتحتاج البلدان العربية، في سعيها لدفع التقدّم نحو تحقيق الأهداف المتعلقة بالمياه والأمن المائي، إلى ضمان أن تمتلك جميع الجهات الفاعلة زمام أدوارها ذات الصلة والروابط المعترَف بها، فضلاً عن أوجه التآزر والتكامل المحتملة التي يمكن البناء عليها لإقامة تعاون فعّال على المستويين المحلي والإقليمي. كما تحتاج أيضاً إلى ضمان تنفيذ المؤسسات الفعّالة وأطر السياسات والبيئات التمكينية، من بين مكوّنات الحوكمة الأخرى المتعلقة بالمياه. وتسهم هذه العناصر مجتمعةً في تحقيق الحوكمة الفعّالة للمياه.

ويمكن أن تثمر مشاركة مختلف أصحاب المصلحة إلى جانب السلطات الحكومية، من خلال تكامل الأدوار والمساهمات، عن حلول بديلة للتحديات المستمرة المتمثلة في تحقيق التوازن بين اعتبارات الإنصاف والكفاءة[96]. أما المجتمع المدني فيساهم من خلال الدعوة وتبادل المعلومات بشأن أبرز قضايا المياه، والتعبئة الاجتماعية، وبناء القدرات، والتوعية. كما تتولى الأوساط العلمية الأكاديمية توليد المعارف التقنية والعلمية وتبادلها لدعم صنع القرارات القائمة على الأدلة وصياغة السياسات ودعمها، وسدّ الفجوة بين العلوم والسياسات في سبيل تحقيق الأهداف المتعلقة بالمياه. ويمكن أن تتخذ مساهمة الشركات شكل استثمارات في البنى التحتية والتقنيات المبتكرة لتحسين كفاءة تخصيص الموارد المائية وإدارة المخاطر إدارةً أفضل.

ويمكن لمساهمة هذه الجهات الفاعلة أن تعزِّز الروابط وأوجه التآزر. وتكتسي الشراكة بين الحكومة والقطاع الخاص أهمية خاصة. وقد أخذت البلدان تنظر أكثر فأكثر في إمكانية إشراك القطاع الخاص في بناء البنى التحتية المتعلقة بالمياه وتقديم خدمات مياه الشرب والصرف الصحي. وغالباً ما تنبع التحديات التي تواجه مشاركة القطاع الخاص في خدمات المياه من الأُطُر التنظيمية المعقدة والإجراءات الحكومية وليس من العوامل الإدارية والتشغيلية[97].

1. إطار التشريعات والسياسات

تتمخّض معاناة المنطقة من ندرة المياه والتحديات الأمنية الفريدة عن بيئة تنظيمية وتشريعية تتّسم بالدينامية. ففي المملكة العربية السعودية، يمثل تزايد الإجهاد المائي التحدي الرئيسي أمام تحقيق الأهداف الاجتماعية والاقتصادية التي حدَّدتها "رؤية السعودية 2030". وتجري إصلاحات لتعزيز إنتاج المياه من خلال تدابير بشأن تحلية المياه، ومعالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها، وإدارة الطلب عليها، ولا سيما في القطاع الزراعي. وفي البلدان التي تواجه فترات طويلة من النزاع المسلح، حال إعطاء الأولوية للشواغل الأمنية واستنزاف الموارد المالية دون إجراء إصلاحات حوكمة المياه التي تأخرت وطال انتظارها. فالعراق مثلاً لا يزال يفتقر إلى قانون وطني شامل للمياه على الرغم من مشروع قانون المياه المقترح منذ سنوات عديدة ولم يتم التصديق عليه بعد[98].

وعلى الرغم من الأدوات التنظيمية القائمة، يفتقر العديد من البلدان إلى الصكوك التشريعية لإنفاذ إصلاحات السياسات ورصدها. وتنشأ هذه الفجوة من الانفصال بين واضعي السياسات والإداريين، ومن تشتُّت الولايات بين المؤسسات. كما تفتقر العديد من استراتيجيات المياه في المنطقة العربية لأهداف واضحة ومؤشرات رصد. ولمواجهة هذه التحديات، تعمل البلدان العربية على تعزيز رُؤاها وأُطُرها بخطط وطنية للمياه. وهي تعكف على تحديث قوانين المياه، وبناء القدرات، والاستثمار في التكنولوجيا، وإنشاء نُظُم الرصد[99]. فقد عزَّز المغرب قوانينه المائية بتشريعات إضافية، بما فيها المرسوم المتعلق بتحديد شروط وكيفيات تعيين أعوان شرطة المياه ومزاولتهم لمهامهم والمرسوم المتعلق بالمخطط الوطني للماء[100]. كما وضعت بلدان أخرى، منها عُمان من خلال "رؤية عُمان 2040" وتونس من خلال "استراتيجية الماء 2050"، رؤىً طويلة الأجل لقطاعات المياه لديها تمكِّنها من وضع حلول وتقييمات شاملة.

وتشمل النُّهُج الأخرى إنشاء الهيئات التنظيمية المستقلة ووكالات الإنفاذ التي تتكفّل برصد القواعد واللوائح وإنفاذها من أجل تحسين الممارسة والتنفيذ. وحازت دولة فلسطين والأردن قَصَب السَّبْق في إنشاء الهيئات التنظيمية المستقلة في المنطقة العربية من خلال مبادرة كل منهما بإنشاء هيئة تنظيمية، تعمل من تلقاء نفسها وبطريقة مستقلة عن وزارتي المياه في البلدين، لتنظيم المرافق التي توفر خدمات المياه المنزلية على المستوى الوطني.

الأنبار، العراق
Credit: Dr. Sadeq Oleiwi Sulaiman

2. الترتيبات المؤسسية والتنظيمية لدعم الحوكمة الفعّالة للمياه

لا تزال حوكمة المياه في المنطقة العربية تتركّز تركُّزاً شديداً بيد السلطات الحكومية. بيد أن بعض البلدان، سعياً منها إلى تحقيق قدر أكبر من الفعاليّة في النتائج، نقلت أجزاءً من المسؤوليات عن عمليات قطاع المياه وإدارته إلى مجالس إدارة تعمل على المستوى دون الوطني. فعلى سبيل المثال، تُعتبر المكاتبُ الإقليمية التسعة لوكالات الأحواض المائية في المغرب، ومؤسساتُ المياه الإقليمية الأربع في لبنان، وسلطةُ المياه الأردنية، هيئاتٍ قائمة بذاتها قانونياً ومالياً وتتمتّع بالاستقلال الإداري. وهذه الكيانات مسؤولة عن إمدادات المياه العامة وخدمات الصرف الصحي والمشاريع ذات الصلة، وتضمن استدامة الخدمات التي تقدّمها من خلال استرداد التكاليف من الرسوم المفروضة على المستخدمين.

وفي مصر، أدت الجهود الحكومية لتطبيق اللامركزية في إدارة المياه إلى إنشاء "روابط مستخدمي المياه على التِرع الفرعية" التي تجمع بين المؤسسات الحكومية وغير الحكومية وأصحاب المصلحة المحليين والإقليميين[101].

وتتّسم البلدان العربية، على الرغم من جهودها هذه، بعدم فعاليّة أُطُر حوكمة المياه والأُطُر المؤسسية لديها. فهي تفتقر عادةً إلى رؤية واضحة لأدوار مختلف جهاتها الفاعلة وتعاني من تداخل ولاياتها، وعدم كفاية مواردها المالية، ونقص قدراتها التقنية والبشرية. كما تُعزى محدودية نهوضها بأُطُر الحوكمة المؤسسية للمياه إلى حدّ كبير إلى نقص إنفاذها للإصلاحات القانونية والتنظيمية.

بل إن جهود تطبيق اللامركزية أسفرت، في بعض الحالات، عن نتائج سلبية. ففي العراق مثلاً، أدّت الاختلالات في توزيع المسؤوليات والموارد المالية والسلطات التنفيذية إلى تفاقم أوجه القصور الموجودة أصلاً في هياكل الحوكمة وإلى زيادة إضعاف السلطات المحلية وسلطات المحافظات[102]. كما أن تعزيز الأُطُر المؤسسية والتنظيمية يدعم التنسيق الفعّال بين القطاعات، الذي حُدِّد بوصفه ضمن المبادئ والنُّهُج اللازمة للحوكمة الفعّالة للمياه.

محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي، لبنان
Credit: Sara Hess

3. التنسيق بين القطاعات

حُدِّد التنسيق بين القطاعات بوصفه ذا دور مركزي في النهوض بالحوكمة الرشيدة للمياه والمساهمة في التقدّم نحو تحقيق هدف التنمية المستدامة 6 في جميع أنحاء المنطقة العربية خلال الاجتماع التحضيري الإقليمي العربي لاستعراض منتصف المدة الشامل للعقد الدولي للعمل من أجل الماء[103]. وينبغي دعم الحوكمة المتماسكة داخل القطاعات وفيما بينها من خلال آليات تعاون مكرسة تعزِّز تبادل البيانات، وإدارة المياه القائمة على المعرفة، والرصد، والتنبؤ، والإنذار المبكر، وتنمية القدرات، من بين أمور أخرى، من أجل تنسيق صنع السياسات والتخطيط. ويهدف ذلك إلى تعزيز الشراكات والتعاون بين القطاعات، والتكنولوجيات وآليات التمويل، والأُطُر المؤسسية التي تربط المياه بالقطاعات الأخرى ذات الصلة. وتلزم معالجة التنسيق من مختلف المنظورات المتعدّدة المستويات والمتعدّدة القطاعات وأصحاب المصلحة المتعدّدين، بما في ذلك الهيئات الحكومية ذات الصلة، والمجتمع المدني، والأوساط الأكاديمية، ووكالات الدعم الخارجي، والقطاع الخاص.

ويمكن أن يعود إنشاء كيان مؤسسي يشرف على قطاعات متعدّدة مترابطة بفائدة كبيرة على حوكمة المياه، كما يتضح من التجارب في المنطقة العربية. ويسمح هذا النَّهج بوضع سياسات أكثر شمولاً وتكاملاً من خلال تعزيز التنسيق المحسَّن بين المؤسسات ذات الصلة. وخير مثال على ذلك وزارة البيئة والمياه والزراعة في المملكة العربية السعودية التي تجمع بين ثلاثة قطاعات تحت مظلة واحدة. ويسهِّل هذا التكامل اتِّباع نَهج متوازن لإدارة أوجه الترابط والعلاقات بين هذه المجالات. فوجود وزارة واحدة مسؤولة عن البيئة والمياه والزراعة قد يسهِّل مواءمة السياسات والإجراءات في هذه القطاعات، مما يثمر عن حوكمة المياه بقدر أكبر من الفعاليّة والاستدامة. ويعزِّز هذا النموذج وجود فهم شامل لكيفية تأثير القرارات في قطاع ما على القطاعات الأخرى، وبالتالي ضمان وضع سياسات المياه في الاعتبار والانسجام مع الاحتياجات البيئية والزراعية.

وبالمثل، أنشأت البحرين "مجلس الموارد المائية"، الذي عزَّز الوظائف المتعلقة بالمياه في مختلف القطاعات وتولى صياغة سياسة واستراتيجية وطنية شاملة ومتكاملة للمياه تستند إلى مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية[104]. وفي المغرب، أنشئت لجنة مشتركة بين الوزارات لتحقيق اتساق السياسات الشاملة لعدة قطاعات عبر مختلف التخصُّصات المعنيّة بحوكمة المياه[105].

وعلى الصعيد الإقليمي، يهدف "المجلس الوزاري المشترك لوزراء الزراعة والمياه العرب"، برعاية جامعة الدول العربية، إلى زيادة مستوى التنسيق المؤسسي بين قطاعي الزراعة والمياه من خلال اعتماد وتنفيذ التدابير السليمة والمستدامة الي تراعي حقوق الأجيال القادمة في الحصول على المياه والغذاء.

4. المشارَكة

طبّقت المنطقة العربية العديد من نُهُج الحوكمة لضمان المشاركة الفعّالة وتعبئة المهارات والخبرات التي قد لا تتوفر أحياناً بصورة كافية لدى الكيانات الحكومية. وكان المغرب من أوائل بلدان المنطقة التي أضفت الطابع الرسمي على مشاركة أصحاب المصلحة في حوكمة المياه من خلال عقود الأحواض الجوفية التي نُفِّذت منذ عام 2006. وعقد الحوض الجوفي هو عقد تقني ومالي غير ملزِم بين أصحاب المصلحة والسلطات الحكومية المعنيّة ضمن شكل لامركزي من أشكال إدارة المياه الجوفية. وقد أبرز تقييم للأداء أوجه القصور في هذه الإدارة اللامركزية بسبب الطابع الطوعي لعقودها، وافتقارها للقدرات المؤسسية ووضوح الأدوار، مما يحول دون مراقبتها وإنفاذها. بيد أن هذه العقود تتيح منصة فعّالة متعدّدة المستخدمين لتوطيد بعض أنشطة إدارة المياه الجوفية على أرض الواقع[106]. ففي الجزائر، شاركت هيئات أحواض الأنهار منذ عام 2015 أيضاً في عقود الأحواض الجوفية ومستجمعات المياه، مما يمثل نَهجاً تشاركياً قائماً على المشاورات والشراكات لتحسين إدارة طبقات المياه الجوفية[107]. وهذا النَّهج قابل للتعميم على الأحواض الأخرى. أما تونس فتشجِّع النُّهُج التشاركية في المشاريع من خلال إنشاء لجان فنية مخصّصة ذات تمثيل واسع للمجتمع المدني، وتحسين الوصول إلى المعلومات، وإشراك المستفيدين في آليات الحوكمة المحلية[108]. وقد تمخّض ذلك عن زيادة مشاركة المجتمع المدني والأوساط الأكاديمية والخبراء المستقلين في إعداد المشاريع وتنفيذها، واستعراض قطاع المياه، ووضع قانون المياه.

ويتوخى هذا النَّهج التشاركي الشمول على جميع المستويات ويؤكد على الدور الحاسم لمشاركة النساء في حوكمة المياه. إذ تجسِّد مشاركتهن في إدارة القطاع وأدوارهن القيادية المبادئ الأساسية للإدارة المتكاملة للموارد المائية، التي تدعو إلى المساواة بين الجنسين كعنصر رئيسي في الإدارة المستدامة للمياه. فضمان مشاركتهن بنشاط في عمليات صنع القرارات وتوليهن المناصب القيادية يفتح الباب على مجموعة أوسع من الآراء والخبرات والحلول، مما يعزِّز بالتالي من فعاليّة مبادرات حوكمة المياه واستدامتها.

ويتطلب تحقيق الأهداف المتعلقة بالمياه في المنطقة العربية توازناً دقيقاً بين آليات الحوكمة المركزية والهياكل التشاركية اللامركزية. ومع أن الحوكمة المنطلقة من القمة إلى القاعدة توفر ميزة تبسيط عملية صنع القرارات واتّساق تنفيذ السياسات، فإن الهياكل المحلية أكثر مراعاةً للتحديات والاحتياجات الفريدة لمجتمعاتها المحلية، مما يعزِّز مشاركة أصحاب المصلحة ويضمن أن تكون حوكمة المياه مجدية وعملية على حدّ سواء. والمدخل إلى ذلك هو التنسيق بين هذين النَّهجين. فينبغي أن تتولى كيانات الحوكمة المركزية وضع الاستراتيجيات والسياسات الشاملة، بينما ينبغي تمكين المكوّنات اللامركزية من تكييف هذه المبادئ التوجيهية مع سياقاتها، وضمان قدر أكبر من الشمول ومن مشاركة أصحاب المصلحة. ويجمع هذا النَّهج المزدوج بين مَواطن القوة في الحوكمة المركزية والمحلية كلتيهما ويعزِّز بيئة تعاونية تُسمع فيها وتُراعى جميع الآراء، بما فيها آراء المجموعات الممثلة تمثيلاً ناقصاً، مثل النساء والشباب. وفي نهاية المطاف، فإن النَّهج المنسَّق كفيل بتمهيد الطريق أمام نظام أكثر استدامة وشمولية لإدارة المياه في المنطقة.

Women and children accessing water resources in Sudan

Credit: Government of Sudan Ministry of Irrigation and Water Resources

باء. تمويل المياه

النتائج والتوصيات الرئيسية

زيادة التمويل لقطاع المياه

هناك حاجة إلى توفير التمويل الدولي بشروط ميسَّرة وإلى الاستثمارات العامة والخاصة في قطاع المياه. وتُشجَّع الحكومات على تحسين أُطُرها التنظيمية لتمكين إتاحة التمويل واستكشاف نُهُج جديدة لتشجيع الاستثمار في البنى التحتية والخدمات المستدامة بيئياً المتعلقة بالمياه والصرف الصحي، مع ضمان حق الإنسان في الحصول على مياه الشرب المأمونة وخدمات الصرف الصحي.

حوافز استثمارات القطاع الخاص

لا تزال مشاركة القطاع الخاص في قطاع المياه محدودةً بسبب العقبات التنظيمية والحاجة إلى استثمارات واسعة النطاق. ومن شأن تعزيز المؤسسات وتطوير الحوافز المتعلقة بالحصول على الائتمانات، والتجارة عبر الحدود، وتسوية حالات الإعسار أن يوسّع استثمارات القطاع الخاص في البنى التحتية للمياه.

التمويل المناخي لقطاع المياه

هناك حاجة إلى مزيد من التمويل المناخي للتكيُّف، وتحديداً فيما يتعلق بالمياه. وينبغي أن يقدَّم هذا التمويل في شكل منح وليس ديون. وينبغي إعطاء الأولوية لتمويل البلدان الأكثر ضعفاً في المنطقة، ولا سيما في المناطق الأكثر عرضةً لتغيُّر المناخ.

مشاركة الجهات المانحة الخيرية

ينبغي حضّ الجهات المانحة الخيرية العالمية والإقليمية على زيادة تمويلها للمبادرات المتعلقة بالمياه، ولا سيما في المناطق ذات الموارد المحدودة، مثل أقل البلدان نمواً والبلدان المتأثرة بالنزاعات. ومن السُبُل الكفيلة بتحقيق ذلك زيادةُ إبراز الصورة والوعي، وتعزيز الشراكات والتعاون، وضمان الشفافية والمساءلة، واستغلال المنتديات والمؤتمرات الدولية لتعظيم الأثر والدعم.

توافر التمويل المختلط

زيادة فرص الحصول على التمويل المختلط، كما يتجسد مثلاً من خلال تعاون البنك الإسلامي للتنمية مع الهيئات الخيرية، وصندوق المناخ الأخضر، ومبادرة الإسكوا لتآزر المانحين.

مقايضة الديون بالاستثمار في المياه

استخدام آليات مقايضة الديون لإعادة توجيه جزء من الديون الوطنية نحو مشاريع البنى التحتية الحيوية للمياه لخفض تكاليف التمويل الإجمالية.

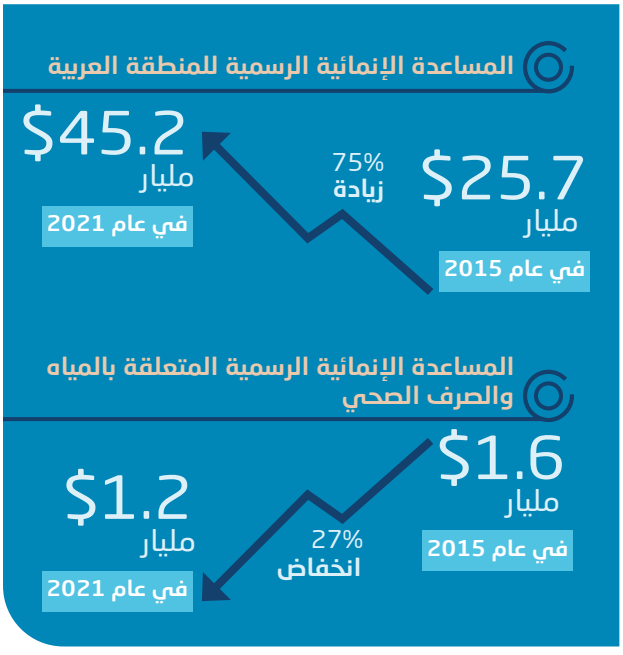
مع وصول الدَّين العام المتنامي إلى 1.4 تريليون دولار في المنطقة العربية، اضطر تمويل المياه أن يتنافس مع الأولويات الوطنية الأخرى[109]. بيد أن حشد التمويل أمرٌ حاسم لتسريع التقدّم داخل قطاع المياه وعبر المكوّنات المتعلقة بالمياه في خطة عام 2030. وبناءً على ذلك، حُدِّدت زيادة تمويل المياه بوصفها إحدى الأولويات الإقليمية الرئيسية الناتجة عن الاجتماع التحضيري الإقليمي العربي لاستعراض منتصف المدة الشامل للعقد الدولي للعمل من أجل الماء[110].

وتشمل المصادر الرئيسية لتمويل قطاع المياه داخل المنطقة حالياً الميزانياتِ الوطنيةَ، والصناديق الإقليمية والدولية، والاستثمارات الخاصة. وترد أدناه لمحةٌ عامة عن تمويل قطاع المياه في المنطقة العربية تقسِّمه إلى أربع فئات: (1) المساعدة الإنمائية الرسمية؛ (2) تدفُّقات القطاع الخاص؛ (3) نفقات القطاع العام؛ (4) تعرفة المياه. ويقارن المستوى التاريخي للتمويل المتعلق بالمياه مع التقديرات المختلفة للتمويل اللازم لتحقيق خطة عام 2030.

1. المساعدة الإنمائية الرسمية

المساعدة الإنمائية الرسمية هي معونات حكومية مقدمة إلى البلدان النامية وتستهدف تحديداً تعزيز تنميتها الاقتصادية ورفاهها. وغالبية بلدان المنطقة العربية مؤهلةٌ لتكون جهات متلقّية للمساعدة الإنمائية الرسمية، مع استثناءات قليلة من بلدان مجلس التعاون الخليجي، التي هي جهات مانحة للمعونة[111].

وقد زاد إجمالي المساعدة الإنمائية الرسمية للمنطقة العربية من 25.7 مليار دولار في عام 2015 إلى 45.2 مليار دولار في عام 2021، أي بزيادة قدرها 75 في المائة. أما المساعدة الإنمائية الرسمية المتعلقة بالمياه والصرف الصحي في المنطقة، فقد انخفضت بالمقابل من 1.6 مليار دولار في عام 2015 إلى 1.2 مليار دولار في عام 2021، أي بانخفاض قدره 27 في المائة[112].



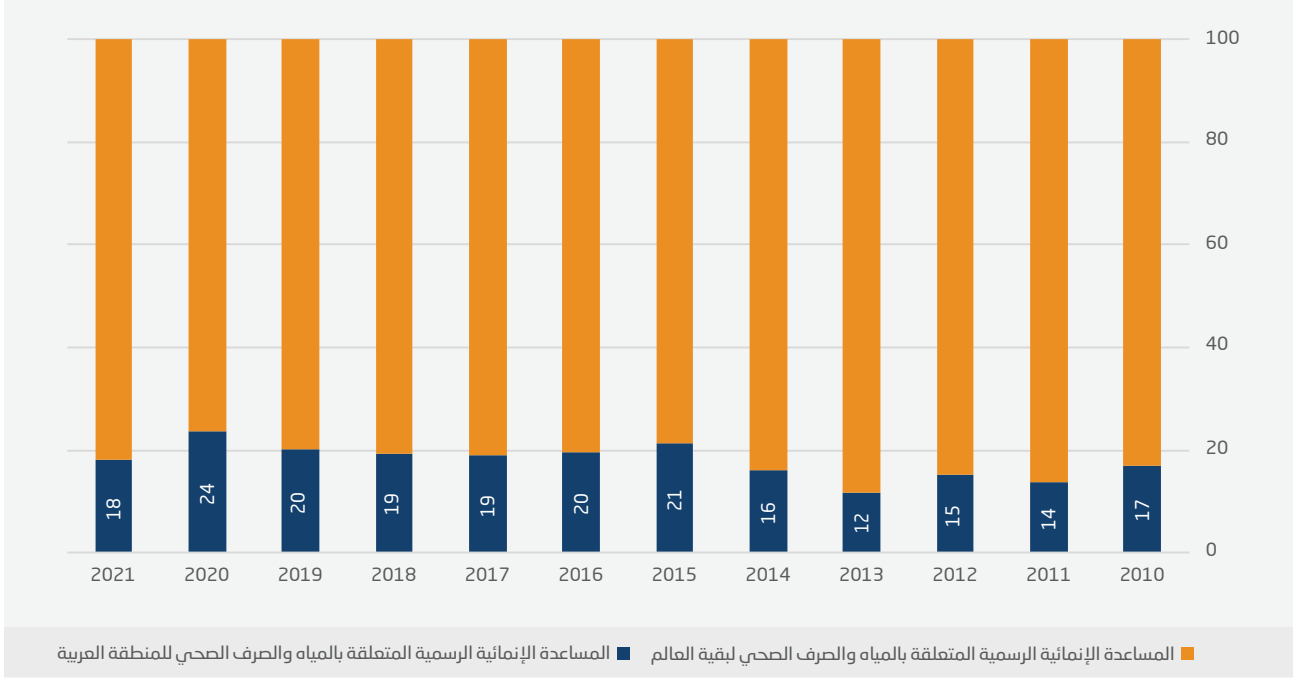
وقد تلقّت المنطقة العربية، التي تؤوي 6 في المائة فقط من سكان العالم، 18 في المائة من إجمالي المساعدة الإنمائية الرسمية المتعلقة بالمياه والصرف الصحي في عام 2021 (الشكل 22). ولا يدلّ ذلك على قدرتها الملحوظة على اجتذاب المساعدة الإنمائية المتعلقة بالمياه والصرف الصحي فحسب، بل أيضاً على حاجتها الهائلة بسبب ندرة المياه. وعلى الرغم من هذه الحصة الكبيرة، لا تمثل المساعدة الإنمائية الرسمية المتعلقة بالمياه والصرف الصحي، في المتوسط، سوى 0.1 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي في البلدان العربية المتلقّية (الشكل 23).

وقد كانت جيبوتي والأردن ودولة فلسطين وتونس أنجح بكثير من البلدان العربية الأخرى في جذب المساعدة الإنمائية الرسمية المتعلقة بالمياه والصرف الصحي في عام 2021 (الشكل 23). ويشير ذلك إلى أن هذه المساعدة مهمةٌ لبعض البلدان العربية لكنها لا تمثل حصةً كبيرة من التمويل في ميزانياتها الوطنية. وقد يشير ذلك إلى ضرورة التطلّع إلى ما هو أبعد من المساعدة الإنمائية الرسمية نحو خيارات أكثر قابلية للتطوير لتمويل المياه والصرف الصحي في المنطقة العربية.

©mohammad/stock.adobe.com

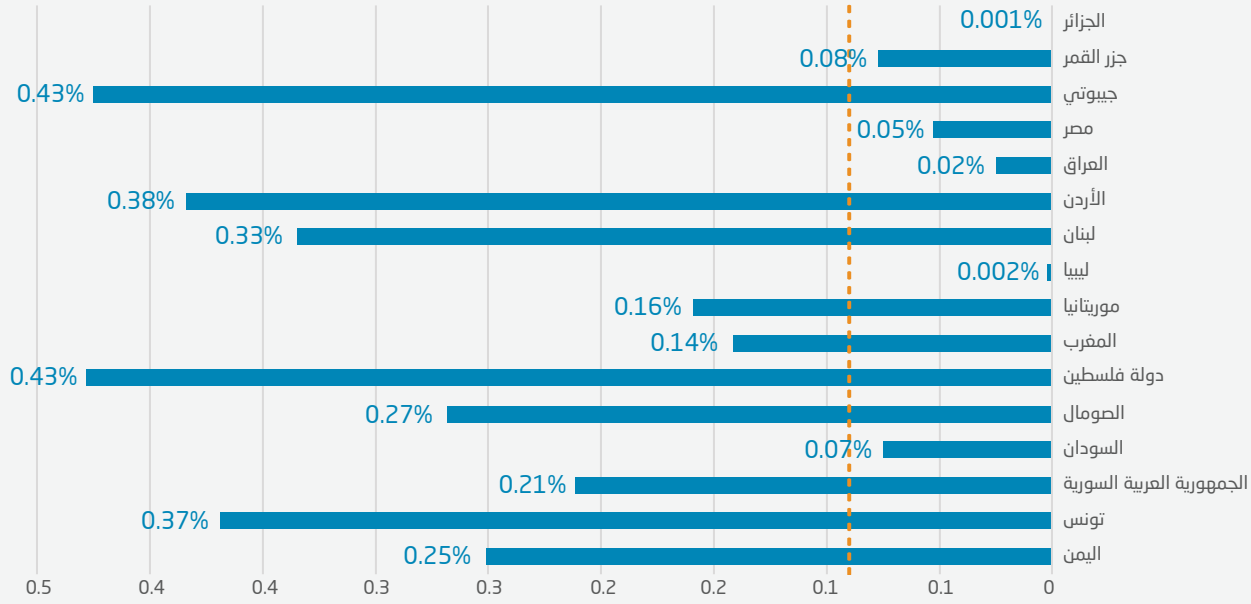
كما كان الأردن والمغرب ودولة فلسطين وتونس أنجح من البلدان العربية الأخرى في جذب المساعدة الإنمائية الرسمية المتعلقة بالمياه والصرف الصحي في عام 2021 كحصة من إجمالي المساعدة الإنمائية الرسمية (الشكل 24). ولم يتجاوز متوسط هذه المساعدة، في البلدان العربية الستة عشر في العيّنة، 4.2 في المائة من إجمالي المساعدة الإنمائية الرسمية.

الشكل 22. النسبة المئوية للمساعدة الإنمائية الرسمية المتعلقة بالمياه والصرف الصحي المقدمة إلى المنطقة العربية



المصدر: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), n.d.a.

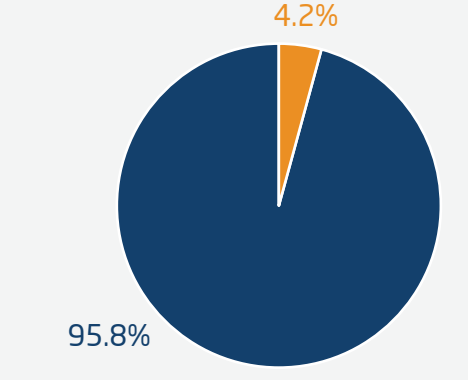
الشكل 23. المساعدة الإنمائية الرسمية المتعلقة بالمياه والصرف الصحي كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي في بلدان عربية متلقّية مختارة، 2021



المصدر: OECD, n.d.a; World Bank, n.d.a.

ملاحظة: يمثل الخط المتقطّع المتوسط في 16 بلداً عربياً كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي. وقد رُحّلت تقديرات الناتج المحلي الإجمالي للبنان واليمن من عام 2018 كما رُحّلت تقديرات الناتج المحلي الإجمالي للجمهورية العربية السورية من عام 2020 بسبب عدم توفر البيانات.

الشكل 24. المساعدة الإنمائية الرسمية المتعلقة بالمياه والصرف الصحي كنسبة مئوية من إجمالي المساعدة الإنمائية الرسمية حسب البلد وبصورة كلية، 2021



البلد	إجمالي المساعدة الإنمائية الرسمية	المساعدة الإنمائية الرسمية المتعلقة بالمياه والصرف الصحي
الجزائر	199.894	0.722
تونس	1,070.927	152.402
جزر القمر	49.792	0.718
العراق	1,672.424	62.383
الأردن	2,400.504	160.979
لبنان	1,155.490	46.563
الجمهورية العربية السورية	2,268.632	13.877
الضفة الغربية وقطاع غزة	1,002.829	59.884
اليمن	1,818.825	33.818
جيبوتي	49.830	1.877
موريتانيا	101.402	4.127
مصر	1,281.263	27.693
ليبيا	226.580	0.644
الصومال	1,931.074	43.112
السودان	1,387.683	32.621
المغرب	1,569.806	128.972
القيمة الإجمالية	**18,186.954**	**770.393**
القيمة المعدّلة	**17,416.560929**	**770.393**

المصدر: OECD, n.d.a.

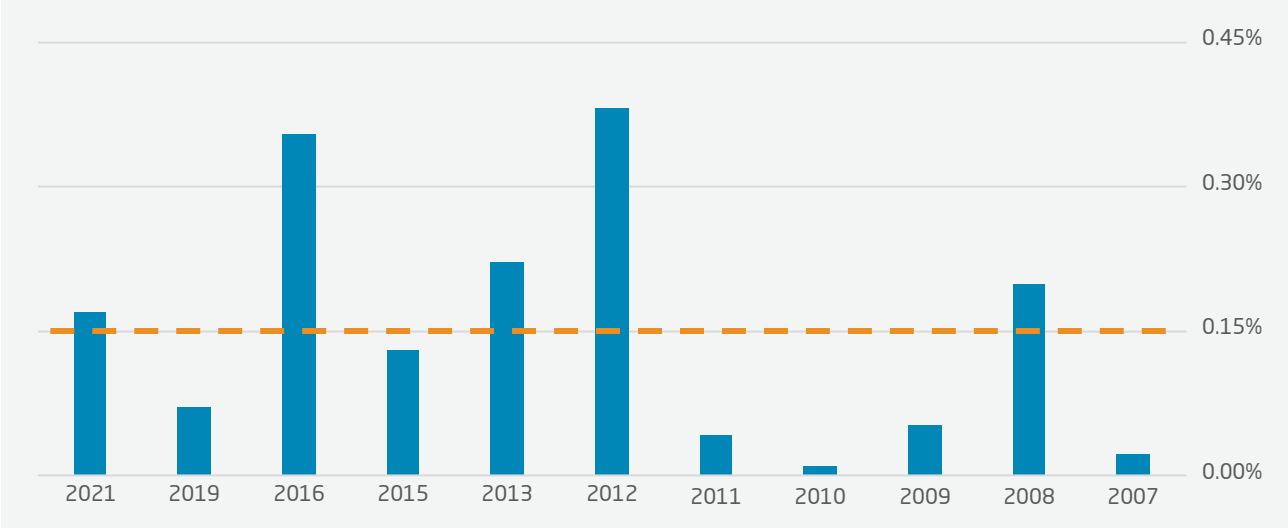
2. القطاع الخاص

كانت مشاركة القطاع الخاص في قطاع المياه متدنيةً تاريخياً بسبب ما يواجهه القطاع الأخير من تحديات جمّة في جذب المستثمرين. فأولا، تحدّ فجوات البيانات عن تمويل المياه من المعلومات المتاحة للممّولين والمستثمرين المحتملين الذين يحتاجون إلى بيانات دقيقة وشفافة لاتخاذ قراراتهم الاستثمارية. وثانيا، يتسم قطاع المياه بعوائقَ كبيرةٍ تحول دون دخول المستثمرين من القطاع الخاص إليه، بما في ذلك درجة عالية من التنظيم الحكومي واحتياجه إلى استثمارات رأسمالية كبيرة. وغالباً ما تنطوي هذه الاستثمارات الكبيرة على فترات سداد طويلة لتؤتي أكلها، قد لا تتوافق دائماً مع تفضيل المستثمرين لاسترداد التكاليف على المدى القصير، مما يؤثر على سيولة الأصول. وأخيرا، يوصف قطاع المياه عادةً بأنه منخفض المخاطر ومنخفض الربح، مما يصعب اجتذابه للمستثمرين الذين يرغبون في تحقيق عوائدَ أعلى.

وللتصدي لهذه التحديات، من الضروري إعداد مشاريع المياه المقبولة مصرفيا. فيمكن للمشاريع المقبولة مصرفيا، التي تتميّز بحُسن تنظيم نَهجها، ووضوح مصادر إيراداتها، وتناسُب توزُّع مخاطرها، أن تعزِّز جاذبية قطاع المياه للمستثمرين من القطاع الخاص[113]. كما يمكن للمشاريع الجاهزة للاستثمار ذات الخطط والنماذج المالية المفصّلة والموثوقة أن توفّر الوضوح والأمان اللذين يبحث عنهما المستثمرون.

كما يطرح المناخ السياسي في المنطقة العربية تحديات أمام مشاركة القطاع الخاص. وتنطوي الاستثمارات الخاصة، كما هو معتاد في أي شراكة بين القطاعين العام والخاص، على نقل بعض المسؤوليات والمخاطر إلى الشركاء من القطاع الخاص. لذا، فإن درجة الاهتمام بمشاركة القطاع الخاص لا تعتمد على المخاطر المالية فحسب، بل تعتمد أكثر على المخاطر السياسية والقانونية الخارجية أيضاً. ويسفر النزاع وعدم الاستقرار في معظم أنحاء المنطقة عن بيئة محفوفة بالمخاطر لفرص الاستثمار. وينطبق ذلك أكثر ما ينطبق على المناطق التي يكون فيها الوصول إلى المياه مسيّساً بالفعل، مثل الموارد المائية العابرة للحدود[114]. وتشتمل المخاطر المرتبطة بهذا الاضطراب السياسي على التدخل السياسي غير المتوقع، وتخصيص البنى التحتية، وتخفيض قيمة العملة، والتخلّف عن سداد المدفوعات من قِبل الشركاء من القطاع العام[115].

الشكل 25. الاستثمار الرأسمالي المتعلق بالمياه والصرف الصحي المرتبط بالاستثمار الأجنبي المباشر التأسيسي حسب السنة في بلدان عربية مختارة (بالنسبة المئوية)



المصدر: FDI Markets, n.d. (البيانات بتاريخ 31 كانون الأول/ديسمبر 2021)؛ World Bank, n.d.a.

ملاحظة: يمثل الخط المتقطّع متوسط الفترة من 2007 إلى 2021 كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي. وتشمل هذه العيّنة 10 بلدان عربية، ولا تحتوي مجموعة البيانات هذه على أي استثمار أجنبي مباشر للأعوام 2014 و2017 و2018 و2020. ويصنّف الاستثمار إما ضمن قطاع المياه أو الصرف الصحي أو غيرها من النُظُم.

وثمة نقص كبير في البيانات لتتبُّع استثمارات القطاع الخاص المتعلقة بالمياه والصرف الصحي. وتنقسم استثمارات القطاع الخاص أساساً إلى استثمارات محلية وأجنبية. وسيركِّز هذا التقرير على تدفُّقات الاستثمار الأجنبي بسبب نقص البيانات وكِبر حجم الاستثمارات الأجنبية مقارنة بالاستثمارات المحلية. ويبيّن الشكل 25 متوسط الاستثمار الرأسمالي السنوي المتعلق بالمياه والصرف الصحي المرتبط بالاستثمار الأجنبي المباشر التأسيسي[116]، لعيّنة تشمل 10 بلدان عربية، الذي بلغ في المتوسط 0.15 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي للبلدان المتلقّية بين عامي 2007 و2021. غير أن حجم الاستثمار الأجنبي المباشر التأسيسي يتباين تبايناً كبيراً عبر العيّنة؛ فقد تراوح متوسطه بين 0.01 و0.38 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي للبلدان المتلقّية. ويشير ذلك إلى أن استثمارات القطاع الخاص يمكن أن تكون مصدراً مجدياً من مصادر الاستثمار في المياه والصرف الصحي للمنطقة خارج البلدان المرتفعة الدخل، لكنها تقتصر حالياً على مجموعة صغيرة من البلدان العربية. وقد تضطر البلدان إلى إجراء إصلاحات قطاعية معجَّلة لتشجيع زيادة مشاركة القطاع الخاص في قطاعي المياه والصرف الصحي.

وبالنسبة لعام 2021، توفرت لدى مصر والمملكة العربية السعودية فقط بياناتٌ عن الاستثمار الأجنبي المباشر التأسيسي. فالبلدان المرتفعة الدخل تتلقّى تاريخياً حصةً أكبر من الاستثمار الأجنبي المباشر التأسيسي. ويعزى ذلك إلى حدّ كبير إلى مؤسساتها المعنيّة وكيفية تشجيعها للقطاع الخاص. فسهولة ممارسة الأعمال التجارية في بلد ما، التي تشمل عوامل منها بدء هذه الأعمال وتشغيلها بكفاءة، تؤثر تأثيراً مباشراً على قدرته على جذب المزيد من الاستثمار الأجنبي المباشر. وتشير البيانات إلى أن معظم الاستثمارات الرأسمالية في المياه والصرف الصحي، المرتبطة بالاستثمار الأجنبي المباشر التأسيسي، من عيّنة من 10 بلدان عربية، تركّز في البلدان المرتفعة الدخل في المنطقة. وقد يعزى ذلك إلى نقص في مجموعة البيانات. فالبلدان المرتفعة الدخل عادةً ما تكون لديها بيئاتٌ استثمارية أقلُّ مخاطرةً وقد تجتذب قدراً أكبر من الاستثمار الأجنبي المباشر التأسيسي. وإلى جانب الاستثمار الأجنبي المباشر التأسيسي التقليدي، تشير الأدلة الناشئة إلى أن مؤسسات التمويل البالغ الصغر يمكن أن تكون مصدراً آخر للتمويل المتعلق بالمياه والصرف الصحي.

(أ) التمويل البالغ الصغر

بخلاف القروض البالغة الصغر التقليدية المقدمة إلى المشاريع التجارية والزراعية الصغيرة التي تولِّد دخلاً مباشراً للمقترضين، فإن خدمات المياه والصرف الصحي "البالغة الصغر"، مثل المراحيض المنزلية، لا تولِّد لهم عادةً دخلاً مباشرا. بيد أن تأثير هذه الخدمات يتجاوز المكاسب المالية الفورية. فهي تجلب للمستفيدين فوائدَ تحويليةً بتحسينها صحتهم العامة ونوعية حياتهم. ويثمر ذلك بدوره عن منافعَ اقتصاديةٍ غير مباشرة مثل الحدِ من التغيُّب عن العمل والمدرسة بسبب تحسُّن الصحة وزيادةِ الإنتاجية من خلال التخفيف من مشقة جمع المياه التي تتطلب الكثير من الوقت ويقع عبؤها غالباً على كاهل النساء والفتيات أكثر من غيرهن.

ويكتسب هذا الفهم المتطور للعلاقة بين التمويل البالغ الصغر والمياه والصرف الصحي زخما. وتظهر تقييمات المخاطر التي أجراها البنك الدولي مؤخراً وجود معدل ملحوظ لسداد القروض المتعلقة بالمياه والصرف الصحي بلغ 99 في المائة[117]. وقد جُرِّبت بالفعل مبادراتٌ ناجحة للتمويل البالغ الصغر للمياه والصرف الصحي في بنغلاديش ويمكن تكييفها مع ظروف المنطقة العربية[118].

وفيما يتعلق بالقيود الخاصة بكل منطقة، لا يزال التمويل البالغ الصغر كاستراتيجية إنمائية خياراً لا يحظى بالشعبية نسبياً في المنطقة العربية لاعتبارات دينية ومالية. ويعزى ذلك إلى أن التمويل البالغ الصغر التقليدي ينطوي على الفائدة، المعروفة باسم "الرِبا"، التي يُحرِّمها

©Mohammed/stock.adobe.com

التمويل الإسلامي. بيد أنه قد ظهرت مساعٍ مؤخراً لتطوير برامج التمويل البالغ الصغر وفقاً للمبادئ المصرفية الشرعية، بُني بعضها على غرار نموذج "القرض الحسن"[119]. وتشمل الصكوكُ الأساسية القائمة التي تتضمن المبادئ المالية الإسلامية عقودَ "المرابَحة" (تمويل التكلفة الفعلية وهامش ربح)، وعقود "المضارَبة" (تقاسم الأرباح)، وعقود "الإجارة" (الإيجار)، وعقود "المشارَكة" (الشراكة)، وعقود "بَيْع السَّلَم" (البيع الآجل)[120]. وبموازاة الابتكارات في مجال التمويل البالغ الصغر المتوافق مع الشريعة الإسلامية، يمكن بذل جهود أكبر لتوسيع نطاق وصول مؤسسات التمويل البالغ الصغر القائمة التي تعتمد على الضمانات الاجتماعية وتقدّم قروضاً جماعية دون فوائد.

(ب) الأعمال الخيرية الخاصة

ما انفكت حصة الأعمال الخيرية الخاصة، على تواضعها مقارنةً بالمساعدة الإنمائية الرسمية، تنمو نمواً مطرداً على مدى العقد الماضي. واستناداً إلى 41 من الجهات المانحة الخاصة التي تتبَّعتها منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، زادت التبرعات للمنطقة العربية من نحو 15 مليون دولار في عام 2015 إلى 84 مليون دولار في عام 2021، أي بزيادة قدرها 444 في المائة[121]؛ لكن لم تُخصَّص أي تبرعات على أنها تبرعات متعلقة بالمياه والصرف الصحي[122]. وتوجد فجوة واضحة بين احتياجات قطاع المياه وتبرعات المؤسسات الخيرية الخاصة في المنطقة. وبالنظر إلى الترابط بين المياه والتحديات العالمية المختلفة، ينبغي على الجهات الخيرية الخاصة إعادة توجيه تركيزها صوب معالجة تحديات المياه الملحة في المنطقة.

وينبع أحد المصادر المحتملة الأخرى لأموال الجهات المانحة الخاصة من داخل المنطقة نفسها. فالالتزام بالمبادئ المصرفية الشرعية مهمٌ في معظم البلدان العربية؛ فمبادئ الشريعة تشمل مبدأ "الوَقْف"[123]، حيث تكرَّس الأوقاف لأعمال البِر والخير. وعلى الصعيد العالمي، تُقدَّر قيمة أصول الأوقاف بين 700 مليار دولار و1 تريليون دولار في عام 2022[124]، معظمها أوقافٌ عقارية. وتتيح الأوقاف فرصةً كبيرةً غير مستغلة لقطاع المياه في المنطقة العربية. وتتوافق المبادئ الأساسية للأوقاف مع خطة عام 2030. وتقدِّم المملكة العربية السعودية خيرَ مثال في المنطقة على توافُق الأوقاف مع أهداف التنمية المستدامة، حيث خصَّصت مبلغ 3.4 مليار دولار من أموال الأوقاف في عام 2018 لدعم التنمية، استأثرت مبادرات تنمية المياه والزراعة بنسبة 1 في المائة منه[125].

تمثل منصات جمع التبرعات من الأفراد والتمويل الجماعي ابتكاراً فريداً وكاسحاً في مجال الأعمال الخيرية التقليدية، وتوفر طرقاً جديدة لتعبئة الدعم المالي وتوزيعه. وتعمل هذه المنصات على إضفاء الطابع الديمقراطي على عملية جمع التبرعات، مما يسمح للأفراد بأن يساهموا مساهمةً مباشرةً في القضايا التي تهمّهم، متجاوزين الهياكل البيروقراطية والتنظيمية التقليدية التي غالباً ما تميّز الهيئات الخيرية الكبيرة. وتقوم هذه المنصاتُ، بفضل القوة الجماعية لجماعات التواصل الاجتماعي وانتشارها، بتيسير الاستجاباتِ الفورية للأزمات وتمويل المشاريع والمبادرات الأصغر التي غالباً ما يجري تجاهلها.

كما يمكن أن تتيح السياقات اللامركزية للأعمال الخيرية الخاصة دمجَ التقنيات المبتكرة، مثل تقنية سلسلة الكتل أو إنترنت الأشياء، لتحسين كفاءة الأنشطة الخيرية وشفافيتها. فتقنية السجلات الموزّعة القائمة على سلسلة الكتل يمكنها أن تسجِّل كل معاملة من المعاملات بصورة آمنة، وتكفل استخدام الأموال على النحو المنشود، وتزوّد المانحين بتحديثات في الوقت الحقيقي حول تخصيص الأموال وتقدّم المشروعات. أما تقنية إنترنت الأشياء فيمكنها أن تضطلع بدور حاسم في تخصيص الموارد بكفاءة. ومن خلال أجهزة الاستشعار الذكية وغيرها من الأجهزة المدمجة في نظام المياه، يمكن رصد تقييم نوعية

المياه واستهلاكها وحالة بُناها التحتية عن بُعد، مما يسمح بإصلاحها وصيانتها في الوقت المناسب ويمكّن المانحين من رصد فعاليّة تبرعاتهم. كما يُظْهِرُ موقع مؤسسة "Charity: Water" غير الربحية، ويسمح استخدام إنترنت الأشياء وتقنيات الحوسبة السحابية برصد بيانات استخراج الآبار في الوقت الحقيقي[126]. وبفضل هذه التقنيات، تصبح العمليات أكثر كفاءة، وتُنفَّذ الإصلاحات على نحو أسرع، وتزداد ثقة المانحين بسبب الشفافية والقدرة على رصد أثر تبرعاتهم.

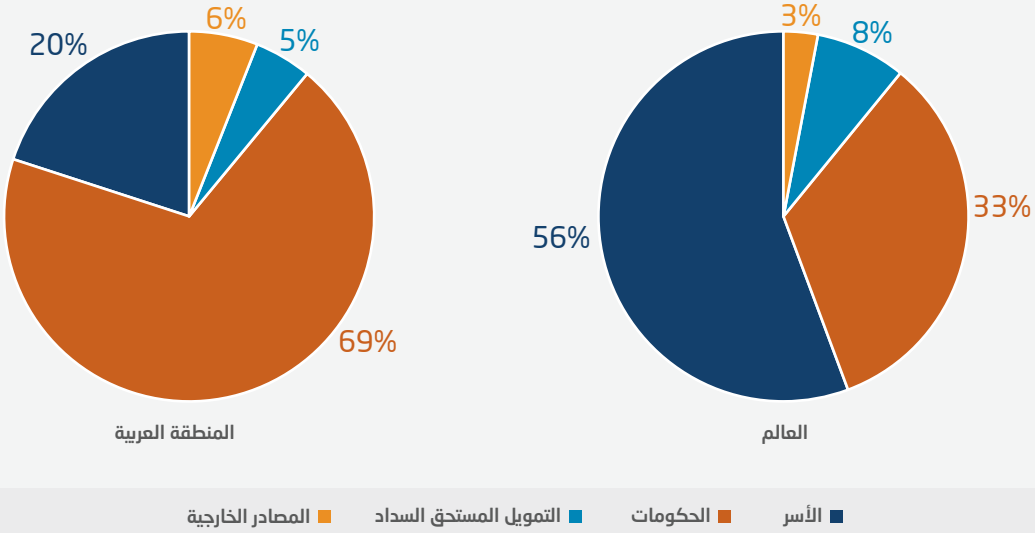
(ج) التمويل المختلط

يوفر استخدام التمويل المختلط وسيلةً استراتيجية لمضاعفة تأثير الأعمال الخيرية الخاصة في قطاع المياه في المنطقة العربية. ومن خلال تآزر التبرعات الخيرية الخاصة مع الاستثمارات العامة والخاصة، يمكن للتمويل المختلط أن يوسّع إلى حدّ كبير نطاق المبادرات التي تتصدى لتحديات المياه وفعّاليّتها. ولا يثمر هذا النَّهج عن تعظيم فائدة المساهمات الخيرية فحسب، بل يجتذب أيضاً استثمارات إضافية من القطاع الخاص، مما يخفف من المخاطر ويزيد من إجمالي التمويل للمشاريع المتعلقة بالمياه. إن الاستفادة من الأوقاف وغيرها من مصادر التبرعات الخيرية في نموذج التمويل المختلط يمكن أن تحفِّز الاستثمارات المستدامة في قطاعَي المياه والصرف الصحي في المنطقة.

3. القطاع العام

غالباً ما ينضوي قطاع المياه في المنطقة تحت كيانات حكومية تشرف على غيره من القطاعات الشاملة كالبيئة أو الزراعة أو الكهرباء، وغالباً ما تُوثَّق المعلومات المتعلقة بالنفقات المخصَّصة لهذه الوزارات. غير أن بيانات النفقات المتعلقة تحديداً بالمياه والصرف الصحي كثيراً ما تكون غير مفصّلة. ويطرح ذلك تحديات عند تحديد مقادير المخصَّصات التراكمية التي تكرِّسها الحكومات لتمويل قطاع المياه عبر جميع وظائفها ومبادراتها المتعلقة بالمياه.

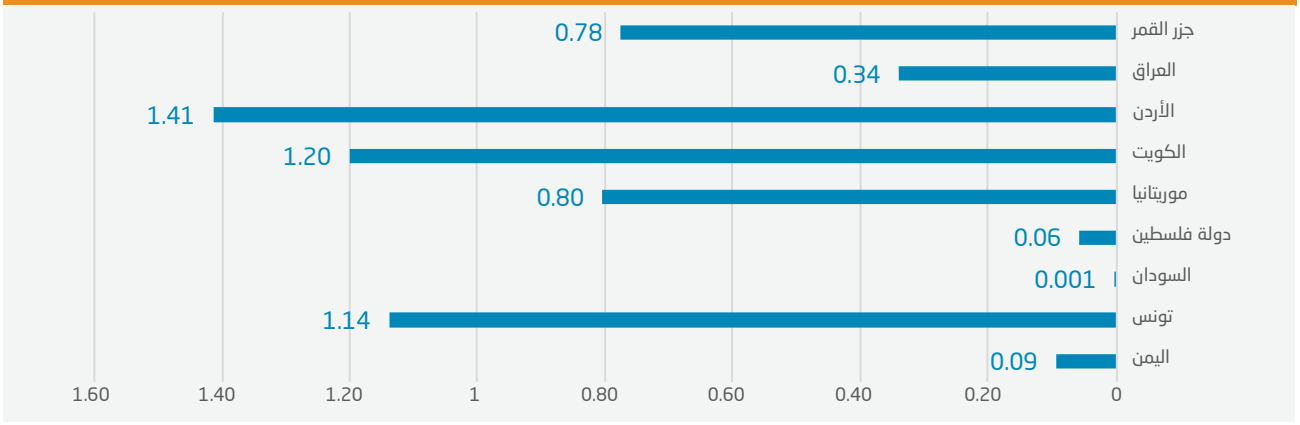
الشكل 26. إجمالي النفقات المتعلقة بالمياه والصرف الصحي حسب المصدر، 2021 (بالنسبة المئوية)



المصدر: WHO, n.d.a.

ملاحظة: تُعرّف "مبادرة لجنة الأمم المتحدة المعنية بالموارد المائية لتحليل وتقييم خدمات الصرف الصحي ومياه الشرب على المستوى العالمي" (GLAAS) مصطلح "التمويل المستحق السداد" على أنه فئة تشمل جميع أنواع التمويل المستحق السداد، بما في ذلك الضمانات أو القروض بشروط ميسّرة. أما "المصادر الخارجية" فتعرَّف على أنها لا تشمل سوى المنح المقدمة من الجهات المانحة العامة الخارجية والوكالات المتعدّدة الأطراف والتبرعات والمنح المقدمة من الجهات المانحة غير الحكومية الدولية والوطنية، بما فيها المؤسسات الخيرية والمنظمات غير الحكومية ومنظمات المجتمع المدني.

الشكل 27. إجمالي الإنفاق الحكومي المتعلق بالمياه والصرف الصحي كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي في تسعة بلدان عربية، 2021 (بالنسبة المئوية)



المصدر: WHO, n.d.a; World Bank, n.d.a.

ملاحظة: لا تشمل البيانات النفقات المرتبطة بالجهات المانحة والمنظمات غير الحكومية والتمويل المستحق السداد؛ ورُحّلت تقديرات الناتج المحلي الإجمالي لليمن من عام 2018.

وفيما يتعلق بالتمويل المتعلق بالمياه والصرف الصحي، فإن المنطقة العربية هي المنطقة الأكثر دعماً لخدمات المياه في العالم[127]، حيث يمثل الإنفاق الحكومي في المتوسط 79 في المائة من مجموع النفقات المتعلقة بالمياه والصرف الصحي (الشكل 26)، أي أكثر من ضعف المتوسط العالمي[128]. ومع أن الأُسر في العالم تساهم بالحصة الكبرى من النفقات المتعلقة بالمياه والصرف الصحي، فإنها في المنطقة العربية لا تساهم في المتوسط سوى بنسبة 11 في المائة، مما يشير إلى ارتفاع مستوى دعم المياه في المنطقة[129]. ويمكن أن يؤدي تنفيذ إصلاحات التعرفة إلى الحدّ فعلاً من الإفراط في استخدام المياه وزيادة نسبة التكاليف التي تغطيها الأسر، مما يخفِّف العبء عن الحكومات. بيد أن ذلك يجب أن يكون متوازناً مع ضمان الحق في المياه.

وفي عام 2021، بلغ إجمالي الإنفاق الحكومي المقدَّر المتعلق بالمياه والصرف الصحي في تسعة بلدان عربية، باستثناء النفقات المرتبطة بالجهات المانحة والمنظمات غير الحكومية والتمويل المستحق السداد، 3.5 مليار دولار، أي ما يعادل 0.6 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي للبلدان المتلقّية لعام 2021 (الشكل 27)[130]. ويتماشى ذلك مع النتائج الواردة في مرصد الإنفاق الاجتماعي في الإسكوا، الذي يقدِّر أن 0.52 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي قد ذهب في المتوسط إلى الإنفاق الاجتماعي العام المرتبط بالمياه والصرف الصحي والنظافة الصحية لعام 2021 بناءً على عيّنة من خمسة بلدان عربية.

وقد أطلقت الإسكوا، بالتعاون مع شركائها، مبادرتين للسماح بالوصول إلى تمويل أكبر في المنطقة لقطاع المياه. أولاهما، المبادرة العربية لحشد التمويل المناخي من أجل المياه التي تم تناولها في الفصل 1. وتوفر هذه المبادرة، إدراكاً لتزايد الطلب على زيادة التمويل المناخي لقطاع المياه (الإطار 6)، مساراً واعداً للبلدان للحصول على أموال إضافية مع إمكانية خفض تكاليف التمويل الحالي[131]. وتتمثل إحدى الاستراتيجيات الرئيسية للمبادرة في بناء القدرات الإقليمية للاستفادة من صناديق التمويل المناخي العالمية والإقليمية، مع التركيز بوجه خاص على تمويل تدابير التكيُّف. وسيمكّن هذا النَّهج البلدان العربية من استكشاف مجموعة أوسع من الموارد المالية.

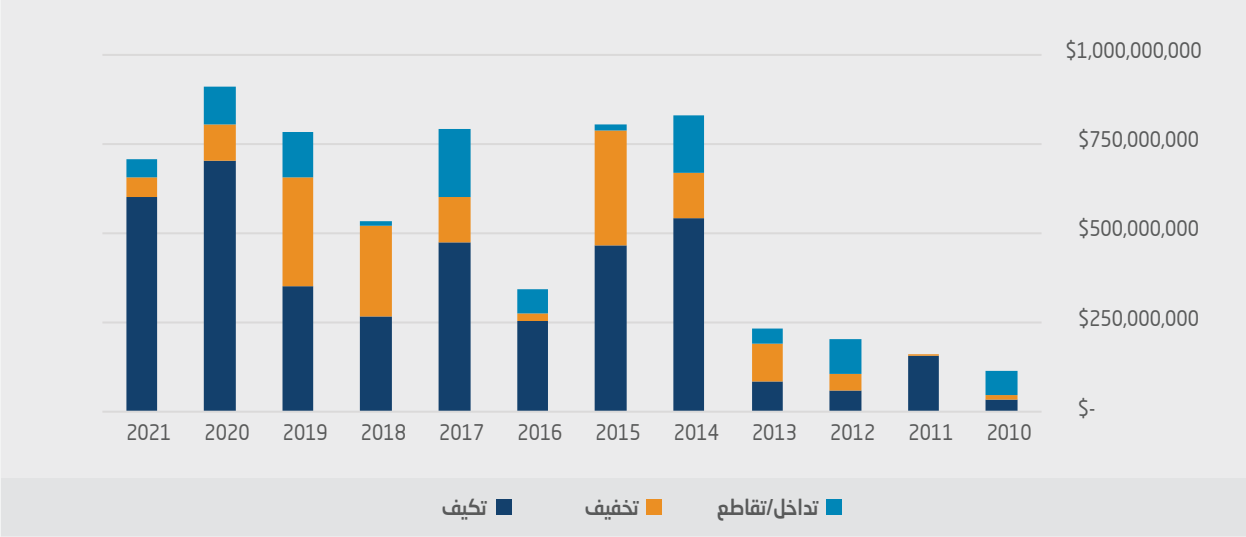
أما الثانية فهي مبادرة "مقايضة الديون مقابل العمل المناخي/أهداف التنمية المستدامة/تآزر المانحين" التي أطلقتها الإسكوا بغية دعم البلدان على وضع برامج مقايضة الديون المتعلقة بالمناخ وأهداف التنمية المستدامة بناءً على احتياجاتها ذات الأولوية من خلال مقايضة دفعات سداد الديون بتنفيذ مشاريع التنمية الوطنية، بما في ذلك مشاريع المياه[132]. فعلى سبيل المثال، عند اختيار المشاريع المدرجة في برنامج "مقايضة الديون مقابل العمل المناخي/أهداف التنمية المستدامة" في الأردن، تم استعراض المشاريع المدرجة في الاستراتيجية الوطنية للمياه (2016-2025) والخطة الوطنية الشاملة للمياه. ويتضمن مقترح برنامج مقايضة الديون مشاريع المياه الاستراتيجية التي أعطاها الأردن الأولوية لتلبية احتياجاته المائية الحرجة.

الإطار 6. عدم كفاية التمويل المناخي

حدَّد 18 بلداً من البلدان العربية الاثنين والعشرين المياهَ بوصفها مجالاً حاسماً من مجالات التكيُّف مع المناخ. وقد قدَّرت هذه البلدان مجتمعةً احتياجاتها المالية بمبلغ 127.5 مليار دولار، على النحو المقدَّم إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، لمواجهة تحديات منها معالجة مياه الصرف الصحي، وتحلية المياه، وجمع المياه، والريّ، ونُظُم الإنذار المبكر. كما يلزم أيضاً اتخاذ تدابير لمكافحة ندرة المياه الناجمة عن المناخ في المجتمعات المحلية والمناطق الزراعية المعرّضة للخطر[أ،ب].

ولا يلبي التمويل المناخي الدولي المخصَّص للمشاريع التي تركّز على المياه في المنطقة هذه الاحتياجات[ج]. واستناداً إلى بيانات منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بشأن "قطاع المياه"[د] و"موارد المياه الزراعية"[هـ]، تلقّت البلدان العربية بين عامي 2010 و2021 نحو 6.9 مليار دولار (الشكل أدناه) من أموال صناديق التمويل المناخي العامة الدولية التي تركّز على المياه. وتتوقف هذه القيمة، التي تمثل 14.2 في المائة من التمويل العالمي للمياه خلال هذه الفترة، على تصنيف المخصَّصات المالية المتعلقة بالمياه[و].

♦ التمويل الإنمائي المتعلق بالمناخ المخصَّص لقطاع المياه وموارد المياه الزراعية في المنطقة العربية على مستوى الأنشطة، 2010-2021 (بالأسعار الثابتة للدولار الأمريكي)



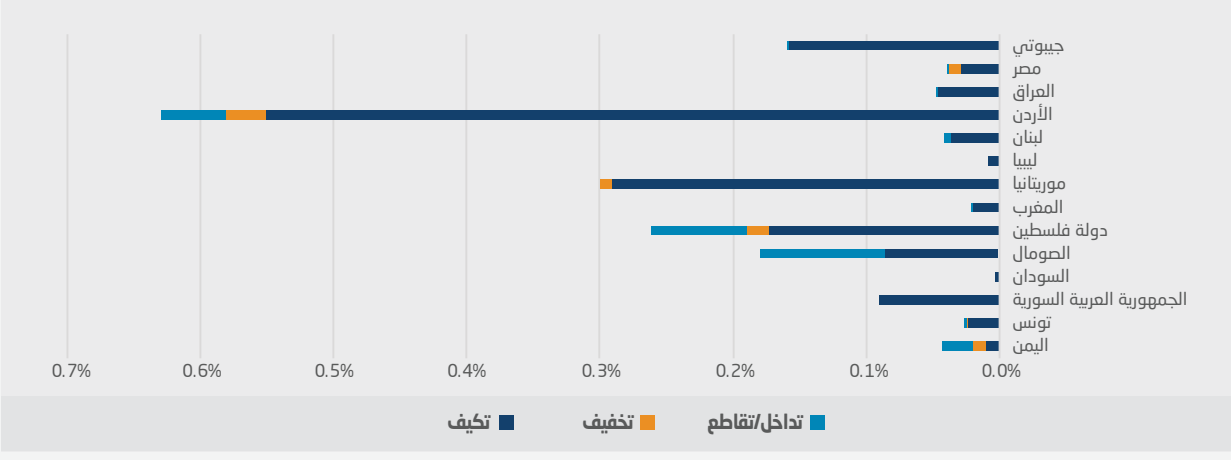
المصدر: بيانات جمعتها الإسكوا استناداً إلى قاعدة بيانات منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بشأن "التمويل الإنمائي المتعلق بالمناخ على مستوى الأنشطة: منظور الجهات المتلقّية 2000-2021" (OECD, 2023). وهي تشمل الالتزامات التي تحدّد المناخ هدفاً رئيسياً "علامة ريو" (Rio Tag) وكذلك المكوّنات المناخية التي تحدّدها المصارف الإنمائية المتعدّدة الأطراف. ولا تشمل البيانات التدفّقات التي حُدّد المناخ فيها هدفاً مهما. ويُعرَّف "قطاع المياه" و"موارد المياه الزراعية" حسب تصنيف المنظمة بأنهما القطاع (I.4:140) "إمدادات المياه والصرف الصحي" والقطاع الفرعي (31140) "موارد المياه الزراعية".

ملاحظة: خُفضت قِيم "بيانات منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي: تدابير التكيُّف والتخفيف المبلَّغ عنها" بمقدار قِيم التداخل المقابلة. وتتغيّر العيّنة حسب البلدان التي تلقّت تعهدات في سنة معيّنة. وتشمل هذه الأرقام جميع القطاعات الفرعية من القطاع (I.4) "إمدادات المياه والصرف الصحي"، والقطاع الفرعي "موارد المياه الزراعية" من القطاع (III.1) "الزراعة، والغابات، ومصايد الأسماك". ولا تشمل هذه الأرقام سوى الأنشطة المناخية التي حُدّدت بأنها مكوّنات رئيسية ومناخية.

والتحديات في هذا القطاع لا تُعَدُّ ولا تُحصى. فمن العسير تقدير المتطلبات المالية للمبادرات المناخية المتعلقة تقديراً دقيقا. كما لا يزال استحداث فرص استثمارية قابلة للتطبيق في قطاع المياه أمراً معقدا. وتجدر الإشارة إلى أن 20 بلداً من بين البلدان العربية الاثنين والعشرين قد قدّمت مساهماتها المحدَّدة وطنياً (NDCs) أو مساهماتها المعتزمة المحدَّدة وطنياً (INDCs) بحلول عام 2022، مع اعتبار المياه نقطة محورية[ز]. كما كرّس 17 بلداً منها أقساماً تركّز على المياه. بيد أن مصر والأردن وموريتانيا ودولة فلسطين والصومال والسودان وتونس هي وحدها البلدان التي حدَّدت احتياجاتها المالية. وتصل متطلباتها مجتمعةً إلى 35.5 مليار دولار، وهو ما يمثل 6.7 في المائة من إجمالي احتياجات التمويل المتوقعة لتنفيذ المساهمات المحدَّدة وطنياً بحلول عام 2030.

وثمة تفاوتات جلية في توزيع التمويل المناخي الذي يركّز على المياه بين البلدان العربية. فقد نجحت بلدان منها مصر والأردن والمغرب وتونس في الوصول إلى صناديق التمويل المناخي العامة العالمية، حيث حصلت على 72 في المائة من جميع الأموال المخصَّصة لقطاع المياه من عام 2010 إلى عام 2021 في المنطقة العربية. بيد أن الأردن يحتل الصدارة عند تعديل التمويل وفقاً للناتج المحلي الإجمالي (الشكل أدناه). وفي المقابل، كان الوصول إلى هذا التمويل عسير المنال للعديد من البلدان العربية، وبالأخص تلك التي هي في أمسّ الحاجة إليه. وتلقّت أقل البلدان نمواً الستة في المنطقة العربية، وهي جزر القمر وجيبوتي وموريتانيا والصومال والسودان واليمن، 6.5 في المائة فقط من إجمالي التمويل المناخي للمياه في المنطقة من عام 2010 إلى عام 2021[ج]. وشهدت البلدان الغارقة في النزاعات أيضاً تدفُّقات مالية محدودة[ط]. لكن عند التركيز فقط على مياه الشرب الأساسية وخدمات الصرف الصحي، ترتفع الحصة التي حصلت عليها أقلّ البلدان العربية نمواً إلى 14.2 في المائة، وهي نسبة أعلى بكثير من حصتها من تمويل المياه عموما.

التمويل الإنمائي المتعلق بالمناخ المخصَّص لقطاع المياه وموارد المياه الزراعية في بلدان عربية مختارة على مستوى الأنشطة، 2021 (بالنسبة المئوية من الناتج المحلي الإجمالي)



المصدر: بيانات جمعتها الإسكوا استناداً إلى قاعدة بيانات منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بشأن "التمويل الإنمائي المتعلق بالمناخ على مستوى الأنشطة: منظور الجهات المتلقّية 2000-2021" (OECD, 2023). أما تقديرات الناتج المحلي الإجمالي فمصدرها من البنك الدولي. وهي تشمل الالتزامات التي تحدّد المناخ هدفاً رئيسياً "علامة ريو" (Rio Tag) وكذلك المكوّنات المناخية التي تحدّدها المصارف الإنمائية المتعدّدة الأطراف. ولا تشمل البيانات التدفُّقات التي حدّد المناخ فيها هدفاً مهما. ويُعرَّف "قطاع المياه" و"موارد المياه الزراعية" حسب تصنيف المنظمة بأنهما القطاع (140:I.4) "إمدادات المياه والصرف الصحي" والقطاع الفرعي (31140) "موارد المياه الزراعية".

أ. تركّز التحليلات التالية على الاحتياجات والتدفُّقات المالية لقطاع المياه المتعلقة بالعمل المناخي (التخفيف و/أو التكيُّف). وإجمالي احتياجات التمويل لقطاع المياه وتدفقاته، بما فيها تلك التي لا تتعلق بالعمل المناخي، أعلى لأنها تشمل أشكالاً أخرى من التمويل، بما فيها التمويل الأخضر وتمويل الاستدامة وتمويل التنمية.

ب. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCC), ESCWA and League of Arab States, 2022.

ج. يشمل التمويل المتعلق بالمياه، في التحليلات التالية، جميع التدفُّقات المالية المحدَّدة بأنها تدعم قطاع المياه والصرف الصحي وكذلك تمويل موارد المياه الزراعية. ويُعرَّف "قطاع المياه" و"الموارد المائية الزراعية" حسب تصنيف منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بأنهما القطاع (140:I.4) "إمدادات المياه والصرف الصحي" والقطاع الفرعي (31140) "موارد المياه الزراعية". ولا يشمل ذلك تمويل النقل المائي أو محطات توليد الطاقة الكهرومائية. وجميع الأرقام المتعلقة بالتمويل المناخي المقدّم إلى قطاع المياه الواردة في موجز السياسات هي حسابات الإسكوا استناداً إلى قاعدة بيانات المنظمة (OECD, 2023).

د. يشير تعبير "قطاع المياه" إلى القطاع (140:I.4) من تصنيف منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي: "إمدادات المياه والصرف الصحي".

هـ. يشير تعبير "موارد المياه الزراعية" إلى القطاع الفرعي (31140) من تصنيف منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي: "موارد المياه الزراعية".

و. على سبيل المثال، في العراق في عام 2008، صُنِّف مشروع بعنوان "الخطة الرئيسية لإدارة الموارد المائية" ضمن قطاع "حماية البيئة العامة" (I.4)؛ ويمكن النظر إليه على أنه مشروع آخر من مشاريع المياه. أما في دولة فلسطين في عام 2009، فقد صُنِّف مشروع وصِف بأنه يهدف إلى "تحسين جمع النفايات الصلبة في جنوب الضفة الغربية وتوفير حاويات من الفولاذ لهذا الغرض" في قطاع "إمدادات المياه والصرف الصحي" (I.4)؛ ويمكن النظر إليه على أنه مشروع لإدارة النفايات الصلبة ولا علاقة له بالمياه.

ز. لم تقدِّم ليبيا بعدُ مساهماتها المحدَّدة وطنياً. أما الجزائر فلم تذكر مساهماتها المعتزمة المحدَّدة وطنياً أي أنشطة أو أولويات خاصة بالمياه.

ح. بلغت حصة أقل البلدان نمواً من إجمالي التمويل المناخي المقدَّم إلى المنطقة العربية 6.6 في المائة خلال الفترة 2010-2020، ESCWA, 2022f.

ط. ESCWA, 2022f.

4. تعرفة المياه

وجود استراتيجية بشأن تعرفة المياه أمرٌ أساسي للجهود الوطنية الرامية إلى تشجيع أنماط السلوك الاستهلاكي للمياه التي تحقق الكفاءة والاستدامة. غير أن التعرفة غالباً ما تكون مسيَّسة للغاية وتخضع للرقابة الاجتماعية، مما يؤثر على كفاءتها الاقتصادية. والمنطقة العربية ليست إحدى أكثر مناطق العالم ندرةً بالمياه فحسب، بل إنها في الوقت نفسه الأكثر دعماً لأسعار خدماتها. وتشجِّع التعرفة المدعومة بشدة على الإفراط في الاستهلاك. وبالتالي، فإن التحدي يتمثل في وضع جداول للتعرفة توازن بين ثلاثة معايير: الوصول العادل والقدرة على تحمُّل التكاليف، والكفاءة التشغيلية، والاستهلاك المستدام.

وتطبِّق بعض بلدان المنطقة جداول "السعر التصاعدي حسب حجم الاستهلاك" بينما تفرض بلدان أخرى رسوماً ثابتة بغض النظر عن حجم استهلاك المياه. واستناداً إلى بيانات مسح شمل 26 مدينة في 17 بلداً عربياً من عام 2021، لا يزال لدى 7 مدن من 26 مدينة هياكلُ تعرفة ثابتة (الجدول 1). ففي البحرين، يُفرض على المواطنين

الجدول 1. تعرفة المياه في مدن عربية مختلفة، 2021

البلد	المدينة	الإدارة	هيكل التعرفة
الجزائر	الجزائر	خاصة	تصاعدية
البحرين	المنامة (للمواطنين البحرينيين)	عامة	تصاعدية
	المنامة (للوافدين)		ثابتة
جيبوتي	جيبوتي	عامة	تصاعدية
مصر	الإسكندرية	عامة	تصاعدية
	القاهرة		
العراق	بغداد	عامة	تصاعدية
	البصرة		
الأردن	عمّان	عامة	تصاعدية
الكويت	مدينة الكويت	عامة	ثابتة
لبنان	بيروت	عامة	ثابتة
المغرب	الدار البيضاء	خاصة	ثابتة
	شفشاون	عامة	تصاعدية
	الصورية	عامة	تصاعدية
	خريبكة	عامة	تصاعدية
	الناظور	عامة	تصاعدية
	الرباط	خاصة	ثابتة
عُمان	مسقط	عامة	تصاعدية
دولة فلسطين	رام الله	عامة	تصاعدية
قطر	الدوحة	عامة	تصاعدية
المملكة العربية السعودية	جدة	عامة	تصاعدية
	الرياض		
الصومال	هرجيسا	خاصة	ثابتة
الجمهورية العربية السورية	دمشق	عامة	تصاعدية
تونس	تونس	عامة	ثابتة
الإمارات العربية المتحدة	أبوظبي	عامة	تصاعدية
	دبي		

المصدر: Global Water Intelligence, 2021.

الإطار 7. الدروس المستفادة من إصلاح تعرفة المياه

تقدِّم حالة إصلاح تعرفة المياه في المملكة العربية السعودية، التي شهدت ارتفاعاً كبيراً في تكاليف المياه في عام 2015، دروساً مفيدة للبلدان العربية الأخرى التي تواجه تحديات مماثلة من ندرة المياه. فقد زاد السعر الشهري لكل 50 متراً مكعّباً من المياه (دون احتساب رسوم الصرف الصحي والعدادات) من 1.35 دولار إلى 21.79 دولار. وعلى سبيل المقارنة، زاد السعر لكمية 100 متر مكعّب من 3.35 دولار إلى 96.46 دولار.

♦ مقارنة هيكل التعرفة قبل عام 2015 وبعده في المملكة العربية السعودية

الاستهلاك الشهري (متر مكعّب)	الأحجام القديمة	أسعار ما قبل عام 2015 (دولار/متر مكعّب)	الأحجام الجديدة	أسعار ما بعد عام 2015 (دولار/متر مكعّب)
15-1	1	0.027	1	0.027
30-16			2	0.270
45-31			3	0.800
50-46			4	1.067
60-51	2	0.040		
100-51			5	1.600
200-101	3	0.530		
300-201	4	1.070		
301+	5	1.600		

♦ مقارنة فاتورة المياه قبل عام 2015 وبعده في المملكة العربية السعودية

إجمالي الاستهلاك (متر مكعّب)	إجمالي الأسعار ما قبل عام 2015 (دولار)	إجمالي الأسعار ما بعد عام 2015 (دولار)	مقدار التغيُّر (نسبة مئوية)
15	0.41	0.41	0.0
30	0.81	4.46	450.0
45	1.22	16.46	1,254.3
50	1.35	21.79	1,514.1
60	1.75	32.46	1,754.9
100	3.35	96.46	2,779.4
200	56.35	256.46	355.1
300	163.35	416.46	154.9
400	323.35	576.46	78.3

وسعى هذا الإصلاح إلى تحقيق استرداد التكاليف بنسبة 30 في المائة كخطوة نحو بلوغ هدف "رؤية السعودية 2030" الرامي إلى استرداد التكاليف بالكامل. بيد أن معارضة الجمهور الكبيرة لنظام التسعير الجديد دفعت بالحكومة إلى وقف الزيادات الإضافية في التعرفة. وتؤكد هذه التجربة على أهمية الموازنة بين الاستدامة التقنية والمالية والحاجة إلى قبول الجمهور وتوعيته، كما يتضح من التلقّي السلبي القوي لزيادة التعرفة.

الدروس الرئيسية المستفادة من تجربة المملكة العربية السعودية:

1 **توعية الجمهور وإشراكه:** أكد رد الفعل القوي من الجمهور على زيادة التعرفة أهمية تهيئة هذه الجمهور وتثقيفه حول التكاليف الفعلية لإمدادات المياه. ولتحقيق قبول أفضل لدى الجمهور، ينبغي إشراكه من خلال استراتيجيات توعية شاملة تشرح الحاجة إلى استرداد التكاليف، وقيمة حفظ المياه، والآثار البيئية المترتبة على استخدامها.

2 **التنفيذ التدريجي:** قد تؤدي التغييرات المفاجئة والكبيرة في تعرفة المياه إلى المقاومة. ومن المرجّح أن يتقبَّل الجمهور نهجاً تصاعدياً لإصلاح التعرفة حيث يجري تعديل التعرفة تدريجياً بمرور الوقت مع توفير معلومات ومبررات واضحة لكل تغيير.

3 **الإنصاف والقدرة على تحمُّل التكاليف:** إن ضمان تعرفة المياه المنصفة والميسورة التكلفة أمرٌ حاسم. وينبغي اتخاذ تدابير لدعم الأسر ذات الدخل المنخفض، وضمان تلبية الاحتياجات الأساسية من المياه بتكلفة ميسورة.

4 **الاستعداد التقني:** إن دقة وموثوقية نُظُم قياس المياه وفوترتها أمرٌ أساسي من أجل ثقة الجمهور. ويتعيّن أن تصاحب أي إصلاح للتعرفة تحسيناتٌ في هذه النُّظُم لضمان محاسبة العملاء بدقة ونزاهة.

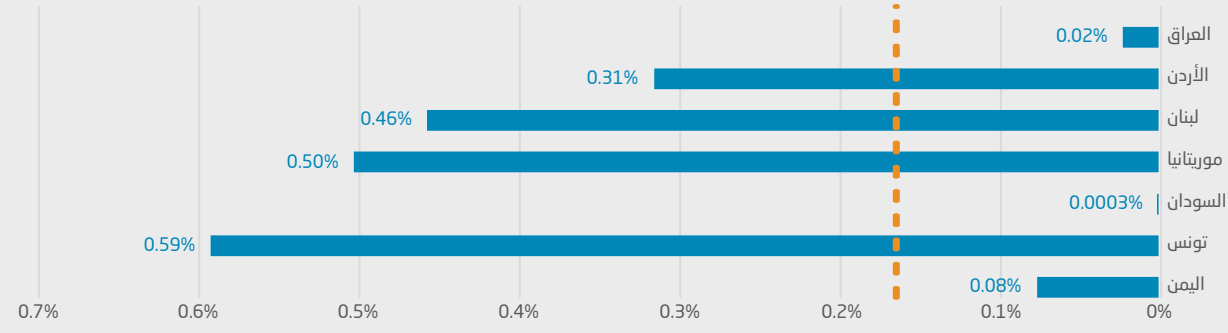
5 **الإصلاحات القانونية والمؤسسية الشاملة:** إن تعزيز الإطار القانوني والمؤسسي أمرٌ ضروري للنجاح في تنفيذ إصلاحات تعرفة المياه.

6 **البراغماتية السياسية والشفافية:** إصلاحات تعرفة المياه مسألة حساسة سياسيا. ومن الضروري أن تستند القرارات المتعلقة بالتعرفة إلى أسس شفافة وتقنية ومالية لزيادة فرص نجاح تنفيذها.

ويمكن لهذه الدروس المستفادة من تجربة المملكة العربية السعودية أن ترشد البلدان العربية الأخرى في سعيها لمواجهة تحديات ندرة المياه. فاتباع نَهج متوازن يراعي الجدوى التقنية، والاستدامة الاقتصادية، والعدالة الاجتماعية، والبراغماتية السياسية هو السبيل لنجاح إصلاح تعرفة المياه في المناطق التي تعاني من الإجهاد المائي.

المصدر: McIlwaine and Ouda, 2020.

الشكل 28. إجمالي النفقات المتعلقة بالمياه والصرف الصحي المتأتية من تعرفة المستخدمين والإمداد الذاتي، 2021 (بالنسبة المئوية من إجمالي الناتج المحلي)



المصدر: WHO, n.d.a; World Bank, n.d.a.

ملاحظة: يمثل الخط المتقطّع متوسط الإنفاق كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي للبلدان العربية السبعة. ورُحّلت تقديرات الناتج المحلي الإجمالي لليمن من عام 2018.

هيكل تعرفة تصاعدية بينما يُفرض على المغتربين هيكل تعرفة ثابتة. كما طبَّقت المملكة العربية السعودية هيكل تعرفة تصاعدية في عام 2015 (الإطار 7).

وتختلف تعرفة المياه بين البلدان العربية حسب أغراض استخدامها، سواء كانت بلدية أو صناعية أو زراعية، حيث تُفرض جداول تعرفة أقل عادة على الاستهلاك الزراعي والمحلي. ويمكن لآليات التسعير البديلة أن تشجِّع الاستدامة والعدالة الاجتماعية في إدارة المياه. ويمكن أن يتمخّض إبراز الاختلالات المحتملة في هيكل الدعم عن نظام يُحوَّل فيه عبء دفع ثمن المياه إلى مجموعة الأفراد والكيانات التي تستطيع دفع تكلفتها الحقيقية؛ وعادةً ما تشمل هذه المجموعة أكبر مستهلكين المياه حسب حصة الفرد منها.

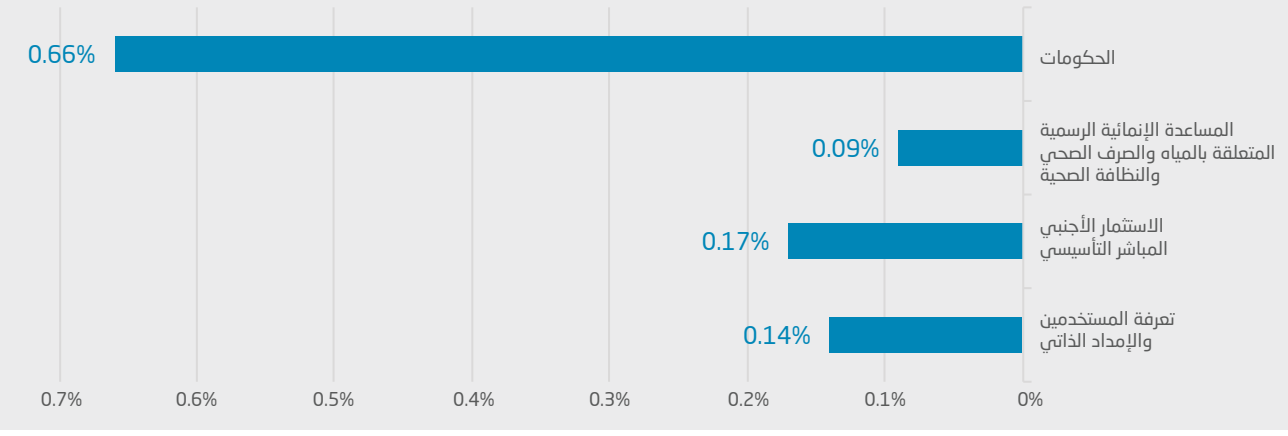
وفي عام 2021، بلغ إجمالي النفقات المتعلقة بالمياه والصرف الصحي المتأتية من تعرفة المستخدمين والإمداد الذاتي لسبعة بلدان عربية 636 مليون دولار، أي ما يعادل 0.1 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي للبلدان المتلقّية (الشكل 28).

لمحة عن إجمالي التمويل المتعلق بالمياه في المنطقة العربية

في عام 2021، بلغ إجمالي التدفُّقات المالية المتعلقة بالمياه والصرف الصحي عبر مختلف القنوات – الحكومات، والمساعدة الإنمائية الرسمية، والاستثمار الأجنبي المباشر التأسيسي، وتعرفة المستخدمين، والإمداد الذاتي – 1.1 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي في المنطقة العربية (الشكل 29).

ويعقبُ استعراضَ التدفُّقات المالية المقدَّرة إلى القطاعات المتعلقة بالمياه والصرف الصحي، السؤالُ الحاسم التالي بشأن ما إذا كانت الاتجاهات الحالية في التمويل كافية لتحقيق الأهداف المتعلقة بالمياه والصرف الصحي لخطة عام 2030. وتقدِّر منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي أن على معظم بلدان العالم أن تنفق ما بين 1 في المائة و2 في المائة من ناتجها المحلي الإجمالي سنوياً لتحقيق هدف التنمية المستدامة 6 بحلول عام 2030[133]. غير أن هذا الهدف أعلى بكثير بالنسبة لأقل البلدان نمواً والبلدان التي تأخر أداؤها إلى حد كبير في بلوغ الهدف 6، ناهيك عن البلدان التي تعاني من ندرة المياه كبلدان المنطقة العربية. وعندما لا تُدرج البلدان المرتفعة الدخل في العيّنة المستخدمة في الشكل 29، ينخفض إجمالي التدفُّقات المالية المخصَّصة للمياه والصرف الصحي عبر مختلف القنوات إلى 0.9 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي للبلدان المتلقّية في عام 2021، أي أقل من هدف منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. ويؤكد ذلك الحاجة الملحة إلى مزيد من التمويل الميسور التكلفة لسد الفجوة في الموارد المالية المتعلقة بالمياه والصرف الصحي، ولا سيما لأقل البلدان نمواً والبلدان التي تشهد نزاعات.

الشكل 29. النفقات المتعلقة بالمياه والصرف الصحي والاستثمارات الرأسمالية حسب المصدر، 2021 (بالنسبة المئوية من إجمالي الناتج المحلي)



المصدر: WHO, n.d.a; OECD, n.d.a; FDI Markets, n.d.; World Bank, n.d.a.

جيم. الابتكار

النتائج والتوصيات الرئيسية

نُظُم البحث والتطوير الإقليمية

إنشاء نُظُم تعزِّز البحث والتطوير على المستوى الإقليمي. ويشمل ذلك الجهود الرامية إلى تعزيز كفاءة إدارة المياه والصرف الصحي، ولا سيما عمليات تحلية المياه، وتسهيل تبادل التكنولوجيات وأفضل الممارسات المتعلقة بالمياه. وتتوفر فرص توطينها في صناعة تحلية المياه لخفض التكاليف.

تعزيز البحث والتطوير العلمي

وضع أُطُر للسياسات تشجِّع الابتكار في قطاع المياه. ويمكن أن يشمل ذلك الإصلاحات الضريبية والمنح لتحفيز البحث والتطوير، وتهيئة بيئة مواتية للتقدّم التكنولوجي. وينبغي تشجيع الابتكار الذي يعتمد على الحلول المحلية والمعارف الأصلية التقليدية.

الاقتصاد الدائري في المياه

الاستثمار في الاقتصاد الدائري المرتبط بالمياه، ولا سيما من خلال تعزيز إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في القطاعات المناسبة. ويمكن أن يتمخّض تنفيذ السياسات العامة ووضع خطط إدارة المخاطر الصحية عن تقليل الطلب على موارد المياه العذبة بقدر كبير.

إدماج مصادر الطاقة المتجدّدة

مواصلة إدماج مصادر الطاقة المتجدّدة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والهيدروجين الأخضر، في البنى التحتية للمياه والصرف الصحي مع وجود هياكل حوكمة مناسبة للحماية من الإفراط في استخدام الموارد المائية. ويعزِّز هذا النَّهج استدامة هذه النُّظُم ويمكن أن يؤدي إلى وفورات في التكلفة وتقليل الأثر البيئي.

إن الابتكارَ أحدُ أهم المحفّزات للتقدّم المجتمعي والتكنولوجي والاقتصادي وهو جزء لا يتجزأ من التحوّل نحو مستقبل مستدام. ويُعَدُّ مسرِّع الابتكار، الذي تم تحديده على المستوى الإقليمي وكجزء من الإطار العالمي للتعجيل بتحقيق الهدف 6 من أهداف التنمية المستدامة، مكوّناً حاسماً في هذا السياق. وهو يشجِّع على ظهور أفكار تصاعدية وكاسحة من خلال تعزيز أُطُر السياسات الداعمة التي تمزج بين اللوائح المرنة والحوافز القوية للبحث والتطوير وفرص التعاون بين مختلف أصحاب المصلحة. ولا يقتصر الابتكار الناجح على المجال التكنولوجي بل يمكن أن يشمل مجالات كثيرة، تتراوح من زيادة كفاءة عمليات إدارة المياه إلى نُظُم الكشف عن التسرّب باستخدام الذكاء الاصطناعي. وتهيئ أُطُر السياسات الداعمة بيئةً مواتيةً لاعتماد الحلول المبتكرة وتوسيع نطاقها. وسيركز هذا القسم على مسرِّع الابتكار، ويبرز دوره في تعزيز الابتكارات غير التقليدية في مجال المياه، والتطورات التكنولوجية المتعلقة بقطاع المياه واتجاهات الابتكار في المنطقة العربية.

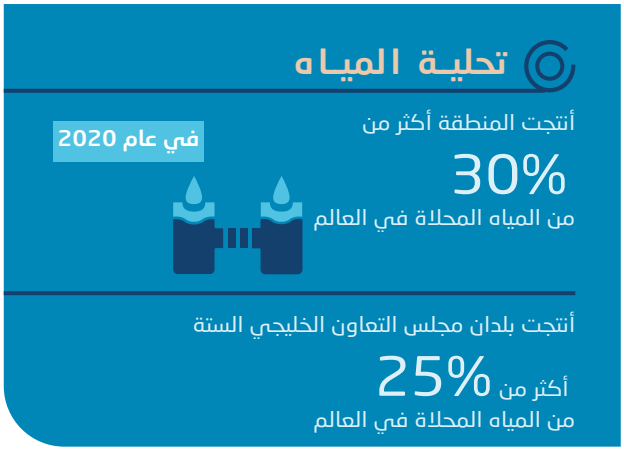
1. الابتكارات غير التقليدية في مجال المياه

تواجه المنطقة العربية، كما ورد آنفاً في التقرير، تحدياتٍ هائلةً في سعيها إلى تضييق الفجوة بين العرض والطلب المستدامين على المياه العذبة. وللحد من هذا الاختلال، لجأت العديد من البلدان إلى مصادر المياه غير التقليدية. فقد انصبّ معظم الاهتمام مثلاً على زيادة العرض من خلال تحلية المياه وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالَجة وبدرجة أقل من النجاح، من خلال إدارة الطلب.

(أ) تحلية المياه

كانت بلدان مجلس التعاون الخليجي رائدةً في المنطقة العربية منذ أوائل ستينيات القرن العشرين في مجال تحلية المياه التي حظيت في السنوات الأخيرة بشعبية متزايدة لدى البلدان العربية المتوسطة الدخل. وفي عام 2020، أنتجت المنطقة أكثر من 30 في المائة من المياه المحلاة في العالم، حيث أنتجت بلدان مجلس التعاون الخليجي الستة أكثر من 25 في المائة من المياه المحلاة في العالم[134]. وفي المتوسط، تبلغ تكلفة المياه المحلاة في المنطقة نحو 10 أضعاف تكلفة المياه الجوفية التقليدية[135]. ولا يقتصر الأمر على استهلاك الطاقة في مجال تحلية المياه، ولكن تكلفة بناء محطات التحلية الواسعة النطاق تتطلب استثمارات رأسمالية كبيرة. وهذا هو السبب في أن معظم المياه المحلاة يتم إنتاجها في بلدان مجلس التعاون الخليجي، وهي البلدان الوحيدة المرتفعة الدخل في المنطقة، ويسهل عليها بالتالي دعم أسعار المياه المحلاة.

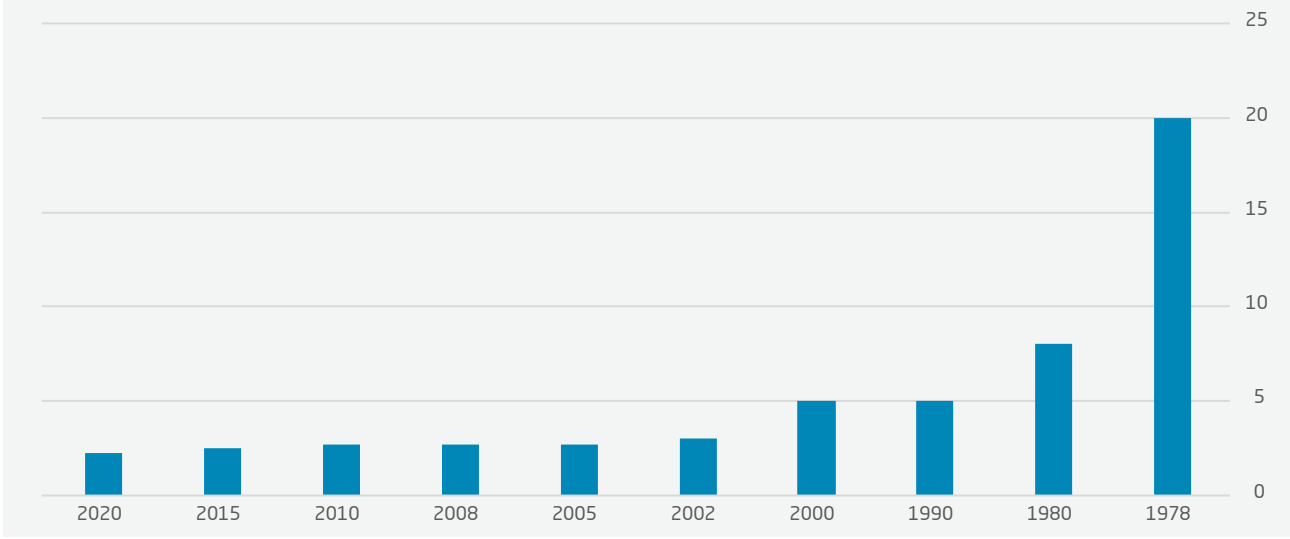
وأدت الابتكارات التكنولوجية من خلال تقنية التناضح العكسي إلى تحسين كفاءة الطاقة في تحلية المياه، مما يسَّر الوصول إليها في المنطقة العربية. وقد أدت هذه



التحسينات التكنولوجية إلى خفض الطاقة اللازمة لإنتاج المياه المحلاة بنسبة 90 في المائة تقريباً منذ عام 1978 (الشكل 30)[136]. وقد مكّن ذلك البلدان المتوسطة الدخل في المنطقة من توسيع قدراتها على تحلية المياه. بيد أنه من الممكن تحسين الكفاءة عن طريق تحديث محطات التحلية وتطوير تكنولوجيات أفضل تناسب الظروف المحلية. وتوجد فرص لتوطين التكنولوجيا لخفض التكاليف.

إن حدّ الكفاءة النظرية لتحلية المياه بالتناضح العكسي، التي تُعتبر على نطاق واسع أكثر الطرق المتاحة كفاءةً في استخدام الطاقة، يقارب 1.6 كيلوواط ساعة/متر مكعّب من مياه البحر[137]. وبلغ متوسط استهلاك الطاقة لتحلية المياه في المنطقة العربية في عام 2020 نحو 7.78 كيلوواط ساعة/متر مكعّب من مياه البحر[138]. ومع قيام المزيد من البلدان بتحلية المياه باستخدام تقنية التناضح العكسي، أخذ المتوسط يقترب من 3 كيلوواط ساعة/متر مكعّب. وفي عام 2020، بلغ متوسط التكلفة التكنولوجية لتحلية المياه 5.9 مليار دولار سنويا[139]، أو 7.7 مليار دولار[140] إذا

الشكل 30. استهلاك الطاقة النوعية لتحلية المياه بالتناضح العكسي، 1978-2020 (كيلوواط ساعة/متر مكعّب)



المصدر: Danfoss, 2021.

ما أُدرجت التكاليف الاجتماعية المنسوبة إلى انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الإضافية[141]. ويمكن تخفيض التكاليف من خلال زيادة الاستثمار في أنشطة البحث والتطوير المتعلقة بالمياه وإعطائها الأولوية. ومن شأن زيادة الابتكارات في مجال تحلية المياه أن تجعل التكنولوجيا في متناول المزيد من البلدان وأن تعالج إلى حدّ كبير تحديات ندرة المياه في المنطقة العربية. وستنخفض التكلفة المقدّرة البالغة 7.7 مليار دولار سنوياً انخفاضاً كبيراً إذا ما اعتَمدت مرافق تحلية المياه بقدر أكبر على الطاقة المتجدّدة. وتحظى المنطقة العربية بإمكانات لاستغلال الطاقة الشمسية هي من بين الأعلى في العالم، كما أنها تصلح كثيراً لاستغلال طاقة الرياح[142]. كما تمتلك المنطقة بعض أكبر المحطات الواسعة النطاق لمشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية ومشاريع الرياح في العالم[143]، وقد سَجلت مراراً وتكراراً الرقم القياسي العالمي لأسعار الطاقة الشمسية الكهروضوئية[144]. لكن في عام 2020، لم تشكّل مصادر الطاقة المتجدّدة كالطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح سوى 5.1 في المائة من إجمالي استهلاك الطاقة النهائي[145].

وتوفر المنتجات الثانوية لتحلية المياه فرصة للابتكار. فقد يؤدي استخراج المواد الكيميائية والمعادن القيّمة من هذه المنتجات الثانوية إلى خفض تكلفة تحلية المياه[146]. لكن التحديات المرتبطة بتحلية المياه لا تقتصر على تكاليفها وبصمتها من انبعاثات غازات الدفيئة. والجدير بالذكر أن المكان الذي تُجمع منه مياه البحر يمكن أن يضر بالكائنات الحية الدقيقة والمخلوقات المائية الصغيرة[147]، كما أن التخلّص من المنتجات الثانوية لتحلية المياه، مثل المحلول الملحي، قد يضر بالنظام الإيكولوجي البحري[148]. لكن تتباين التحليلات حول تأثير التخلّص من المحلول الملحي؛ إذ تشير بعض البحوث إلى آثار موقعية على النُّظُم الإيكولوجية البحرية، في حين يشير البعض الآخر إلى عدم وجود آثار بنيوية[149]. فالنُّظُم الإيكولوجية البحرية حساسة وتعتمد اعتماداً كبيراً على أصغر الكائنات الحية. وقد يلزم التعاون في مجال تحلية المياه عبر الحدود لتحقيق التوازن بين طلب المنطقة على المياه العذبة وحماية نُظُمها الإيكولوجية البحرية القيّمة في الوقت نفسه.

(ب) إعادة استخدام مياه الصرف الصحي

أخذت المنطقة العربية، في سعيها لتحقيق الاقتصاد الدائري واستدامة الطاقة، تستفيد تدريجياً من إدارة مياه الصرف الصحي كأداة حيوية للتخفيف من إجهادها المائي وتعزيز أمنها المائي. وتعتمد هذه الاستراتيجية على الابتكارات في مجال التكنولوجيا والإدارة لتحويل مياه الصرف الصحي من منتَج ثانوي إلى أحد الأصول القيّمة لتجديد المياه وتوليد الطاقة. وتسهل عمليات المعالجة المتطورة لمياه الصرف الصحي إعادة استخدامها الآمن، مما يسهم في حفظ المياه وتمكين استخراج المعادن النادرة[150]. ويمثل هذا الاستخراج خطوةً مهمة في استعادة الموارد، وتحويل

النفايات إلى إيرادات، وتعزيز استدامة محطات معالجة مياه الصرف الصحي. كما تعتمد هذه المرافق تقنيات من قبيل الهضم اللاهوائي لتحويل النفايات العضوية إلى غاز حيوي، وهو مصدر للطاقة المتجدّدة[151]. وتمكّن هذه الطريقة محطات معالجة مياه الصرف الصحي من توليد الطاقة وتقليل اعتمادها على الطاقة الخارجية وتوفير طاقة إضافية لشبكة الكهرباء المحلية. وهي تهدف إلى بلوغ حياد استخدام الطاقة – أي تحقيق جميع احتياجات الطاقة من مصادر متجدّدة[152]. وبالإضافة إلى تقليل البصمة الكربونية لهذه المحطات، فهي تتقدّم نحو تحقيق الاستقلال التام في مجال الطاقة. ويمثل ذلك انتقالاً نحو نظام دائم ودائري لإدارة المياه يستغِل كل مكون من مكونات مياه الصرف الصحي لتحقيق أقصى فائدة. وإدارة مياه الصرف الصحي هي رابط حاسم في دمج المياه والطاقة واستعادة المواد، مما يجسِّد جوهر الاقتصاد الدائري.

وتُعَدُّ الاتفاقية المبرمة مؤخراً لمشاريع "المدينة 3" و"بريدة 2" و"تبوك 2" لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي المستقلة في المملكة العربية السعودية نقلةً كبيرةً في مجال الابتكار البيئي والتنمية المستدامة، حيث تسخّر تقنيات إعادة تدوير مياه الصرف الصحي المتقدمة لدعم الزراعة، وبالتالي حفظ المياه العذبة. وتهدف هذه المرافق إلى عدم إرسال حمأة بتاتاً وإعادة استخدام حمأة الصرف الصحي لأغراض الزراعة وتصنيع الإسمنت. كما تخطط محطات معالجة مياه الصرف الصحي المستقلة هذه للحصول على ما يصل إلى 57 في المائة من احتياجاتها اليومية من الكهرباء من الطاقة الشمسية الكهروضوئية في الموقع، مما يقلّل كثيراً من انبعاثات غازات الدفيئة. ويعتمد تمويل هذه المشاريع على 480 مليون دولار من القروض الخضراء، تم تأمينها بموجب إطار يلتزم بمبادئ القروض الخضراء، ويتم هيكلة أكثر من 60 في المائة من تمويل المشاريع من خلال "التسهيلات القائمة على أساس مبدأ الإجارة" الإسلامية. ويتماشى هذا النَّهج الشامل مع "رؤية السعودية 2030" والتزامها بالوصول إلى صافي انبعاثات صفري بحلول عام 2060[153].

وفي تونس، مهّد قرض البنك الأفريقي للتنمية البالغ 81.9 مليون يورو الطريق لتنفيذ "مشروع تحسين جودة مياه الصرف الصحي المعالَجة من أجل بناء القدرة على التكيُّف مع تغيُّر المناخ" الذي من المقرر أن يستمر من عام 2024 إلى عام 2028. ويهدف المشروع إلى تحسين معالجة مياه الصرف الصحي لجعلها متوافقة مع معايير إعادة استخدامها في الزراعة في 19 محطة معالجة في 11 محافظة، واستخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية لتحسين المعالجة وكفاءة الطاقة. ويسعى المشروع إلى زيادة الإنتاج الزراعي للمحاصيل الحيوية مثل الزيتون والتمور، وضمان الأمن الغذائي على الرغم من ندرة المياه وتغيُّر المناخ. ومن المتوقع أن يجري تخضير أكثر من 3,000 هكتار من الأراضي الزراعية بالمياه المعالَجة، مما يستحدث نحو 200 فرصة عمل مؤقتة مباشرة، و50 وظيفة دائمة مباشرة، و1,000 فرصة عمل غير مباشرة، مع تركيز كبير على توظيف النساء[154].

(ج) الهيدروجين الأزرق والأخضر

الهيدروجين الأزرق والأخضر هما في طليعة الإدارة المستدامة للطاقة والمياه. وما فتئ هذان الشكلان من أشكال الطاقة المنخفضة الكربون، التي تمثل جزءاً لا يتجزأ من الترابط بين المياه والطاقة، يكتسبان مكانة بارزةً لقدرتهما على إحداث ثورة في استخدام الموارد. حيث يتم إنتاج الهيدروجين الأزرق من الغاز الطبيعي عبر تنقيح الميثان بالبخار وبالاقتران مع تقنية احتجاز الكربون وتخزينه. وتقلّل هذه العملية كثيراً من انبعاثات الكربون مقارنة بطرق إنتاج الهيدروجين التقليدية ولكنها تظل تنطوي على استخدام الوقود الأحفوري. أما الهيدروجين الأخضر، الذي يتم إنتاجه عبر التحليل الكهربائي باستخدام مصادر الطاقة المتجدّدة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، فله بصمة مائية قابلةٌ للقياس. حيث تتطلب العملية نحو 15 لتراً من المياه لإنتاج كيلوغرام واحد من الهيدروجين. كما تسهم البنى التحتية للطاقة المتجدّدة إسهاماً إضافياً في هذه البصمة: فتصنيع عَنَفة ريحية يضيف 11 لتراً إلى البصمة المائية للهيدروجين الأخضر كما يضيف تصنيع رقائق السيليكون الكهروضوئية للطاقة الشمسية نحو 124 لترا[155]. ويمكن لمنتِجي الهيدروجين التخفيف من تأثير العملية على إمدادات المياه العذبة من خلال الوصول إلى المياه من مصادر غير تقليدية، مثل مياه الصرف الصحي البلدية والصناعية أو مياه البحر. وبوسع هذا النَّهج أن يقلّل كثيراً من الضغط على مصادر مياه الشرب.

وأخذت المنطقة العربية، بإمكاناتها في مجال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، تصبح مركزاً لإنتاج الهيدروجين الأزرق والأخضر[156]. وستستفيد بلدانها المتوسطة الدخل كثيراً من مشاريع الهيدروجين، ولا سيما فيما يخص إدارة الموارد المائية. ويمكن أن تضطلع هذه المشاريع بدور

محوري في جعل تحلية المياه متاحةً وميسورةً بدرجة أكبر. ويمكن لهذه البلدان، بالاستفادة من إنتاج الهيدروجين الأخضر والأزرق، أن تدعم التكاليف المرتبطة بتحلية المياه، مما قد يجعلها خياراً قابلاً للتطبيق في البلدان التي اعتبرتها في السابق غير مجدية اقتصاديا. ويمكن أن يؤدي دمج إنتاج الهيدروجين مع تحلية المياه إلى تغيير مضمار إمدادات المياه. فاستخدام المياه المحلاة في إنتاج الهيدروجين الأخضر مثلاً لا يضيف سوى نحو 1 في المائة فقط إلى التكلفة الإجمالية[157]. وقد يمكّن هذا التآزر مبادرات الهيدروجين من تغطية جزء كبير من نفقات التحلية، مما يقلّل من القيود المالية التي تحول دون اعتمادها. ويمكن أن تعزِّز مرافق معالجة مياه الصرف الصحي كفاءتها من خلال استخدامها الأكسجين المنتَج من التحليل الكهربائي للهيدروجين، وتقلّل بالتالي من تكاليف تشغيل هذه المشاريع وتسهم في استدامتها الشاملة. وبالتالي فإن استخدام الهيدروجين الأخضر والأزرق يمكن أن يحسِّن استدامة الطاقة ويسهم في الأمن المائي في مناطق لم يكن بوسعها استغلال تقنيات تحلية المياه سابقاً لارتفاع تكاليفها.

(د) جمع المياه من الغلاف الجوي

يشمل جمع المياه من الغلاف الجوي أو "الاستمطار الاصطناعي" تقنيات حصاد الضباب وتلقيح السُحُب لاستخراج المياه من الغلاف الجوي. وتَستخدم تقنية حصاد الضباب شِباكاً دقيقة لجمع قطرات المياه من الضباب في المناطق القاحلة ذات الضباب المتكرر، مثل الصحاري الساحلية. أما تقنية تلقيح السُحُب فتحفِّز الاستمطار عن طريق إدخال مواد كيميائية مثل يوديد الفضة في السُحُب. وتوفر هذه الطرق مصادر بديلة للمياه في المناطق التي تشح فيها، مما قد يخفف الضغط على الإمدادات التقليدية. غير أنها تنطوي على تحديات منها اعتماد حصاد الضباب على المناخات المحلية، وارتفاع التكاليف، والجدل المحتدم بشأن فعاليّة عملية تلقيح السُحُب وآثارها البيئية. ومعالجة هذه القضايا من خلال البحوث والتحسينات التكنولوجية واللوائح أمرٌ لا بدّ منه لتنفيذ جمع المياه من الغلاف الجوي تنفيذاً مسؤولا.

وأصبحت عمليات تلقيح السُحُب أكثر فأكثر شيوعاً في جميع أنحاء المنطقة. وما انفكت جهود البحث والتطوير في جميع أنحاء المنطقة تدرس الطرق الكفيلة بتحسينها، وقد قامت الابتكارات الحديثة بإدماج الذكاء الاصطناعي والتعلُّم الآلي في عمليات تلقيح السُحُب لزيادة كفاءتها وفعاليّتها[158]. وكانت الإمارات العربية المتحدة رائدةً في المنطقة منذ استهلالها "برنامج الاستمطار" في أوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين (الإطار 8)، وتم منذئذٍ توسيع نطاق هذه الممارسة لتشمل البلدان المجاورة مثل الكويت وعُمان والمملكة العربية السعودية[159].

الإطار 8. تلقيح السُحُب

يمكن أن تؤدي عمليات تلقيح السُحُب في الإمارات العربية المتحدة إلى زيادة هطول الأمطار بنسبة 35 في المائة تقريبا[أ]. ويُقدّر أن مياه الأمطار الإضافية الناتجة عن تلقيح السُحُب أرخص بنسبة 60 في المائة تقريباً من المياه المحلاة في البلد[ب]. ويتولى المركز الوطني للأرصاد إدارةَ عمليات تلقيح السُحُب، باستخدام تقنيات من قبيل التلقيح الديناميّ (حرق البلورات تحت السُحُب) والتلقيح الثابت (وضع البلورات فوق السُحُب) لتحفيز هطول الأمطار. ويُفضَّل استخدام طريقة التلقيح الديناميّ نظراً لملاءمتها للمنطقة. ويتوقف نجاح عمليات التلقيح على عواملَ حاسمةٍ تشمل التوقيت، والموقع، وكمية البلورات المحترقة. فقد تم إنجاز 177 مهمة تلقيح في عام 2016، كما تم إنجاز قرابة 200 مهمة بحلول عام 2019. وأُجريت ثمانٍ من هذه المهمات في تشرين الأول/أكتوبر 2019، وأدّت إلى تراكم 6.7 مليون متر مكعّب من المياه من خلال هطول الأمطار. واستمرت فعاليّة عملية تلقيح السُحُب تزداد، حيث أُنجزت 311 مهمة تلقيح في عام 2022[ج].

وقد يثير تلقيح السُحُب، على الرغم من نتائجه الواعدة، شواغلَ أخلاقيةً وقانونيةً وبيئية، ولا سيما عندما يُحتمل أن يؤثر تنفيذه في بلدٍ ما على بلد آخر. فالآثار المترتبة على تلقيح السُحُب ليست محلية فحسب، بل قد تفضي إلى تغييرات كبيرة في أنماط الطقس الإقليمية، مما قد تشعل أو تفاقم التوترات الجيوسياسية المحيطة بالوصول إلى الموارد المائية. وينبغي للبلدان أن تستكشف طرائق التعاون التي تراعي الآثار المحتملة عبر الحدود لهذه التقنيات، مما يكفل الوصول العادل إلى الموارد المائية المشتركة في الغلاف الجوي.

أ. Al Mazroui, 2015.
ب. Ajaz, 2022; Bayut, n.d.
ج. المرجع نفسه.

2. الابتكارات التكنولوجية المتعلقة بالمياه والصرف الصحي

(أ) تكنولوجيا الطاقة الشمسية الكهروضوئية والمياه

أصبحت تكنولوجيا الطاقة الشمسية الكهروضوئية أحد المواضيع المهمة المرتبطة بالمياه والصرف الصحي. وحظيت عمليات ضخّ المياه باستخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية بالدعم بوصفها تدخلاً من التدخلات الإنسانية، حيث توفر للأفراد في المناطق النائية التي لا تصلها أنابيب النقل إمكانيةَ الوصول إلى المياه[160]. وفي المواقع غير المربوطة بشبكة الكهرباء، تعتمد عملية الضخّ عادةً على مضخّات تعمل بالوقود الأحفوري لسَحْب المياه. وهذه الوسائل ضارة بالبيئة وتشغيلها مكلف.

أما ضخّ المياه باستخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية فيسوَّق بوصفه بديلاً مجدياً ومستداماً لأنه يعمل بالكامل بالطاقة الشمسية، ويحقّق الاستقلال في مجال الطاقة. وقد تسبّب ذلك في توسّع سوق المضخات الشمسية الكهروضوئية بسرعة، حيث يحرّك قطاع الزراعة الطلب على طرقٍ أقل كلفة لتوفير المياه. وتستأثر الزراعة بنسبة 60 في المائة من سوق المضخات الشمسية الكهروضوئية في المنطقة العربية[161] حيث اعتُمدت هذه المضخات بصورة أساسية في جنوب مصر، وأخذ المزارعون الذين هم خارج الشبكة يعتمدون عليها مع رفع الدعم تدريجياً عن أسعار الديزل[162]. كما شهد لبنان نقلةً كبيرةً نحو الطاقة الشمسية الكهروضوئية حيث أصبح الوصول إلى شبكة الكهرباء غير مستقر أكثر فأكثر. وشمل أحد المشاريع إنشاء 22 مضخة شمسية كهروضوئية في البقاع الغربي في لبنان لتوفير المياه من أجل 19,000 نسمة[163]. كما تمكّنت المجتمعات المحلية في الأردن والجمهورية العربية السورية واليمن من الاستفادة من الطاقة الشمسية الكهروضوئية لتوفير إمكانية الحصول على المياه في المناطق النائية.

وبصرف النظر عن مزايا ضخّ المياه باستخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية، من حيث الحد من انبعاثات غازات الدفيئة وتوفير بديل منخفض التكلفة، فمن المهم النظر في الآثار المترتبة على الاستخراج غير المنظّم لموارد المياه الجوفية. فعلى النقيض من مضخات الديزل، فإن التكلفة الحديّة للطاقة الشمسية شبه صفرية. فأعظم سمة من سمات المضخة الشمسية الكهروضوئية – أي تكلفتها الحدية شبه الصفرية، التي تعني تدني فرق التكلفة بين تشغيلها دائماً أو عند الحاجة فقط – هي أيضاً

المسبّب لأكبر ضرر بيئي. فعدم ثني المستخدمين عن ضخ المياه على نحو مستمر يؤدي إلى الإفراط في استخراجها. ويتعذّر تنظيم عملية استخراج المياه الجوفية بالضخ الشمسي بحكم كونها تعمل بالطاقة الشمسية وتقع "خارج الشبكة". كما أن ملكية مصادر المياه في معظم أنحاء المنطقة العربية عامة. لذا فإن الجمع بين تكلفة الاستخراج شبه الصفرية وعدم تمتّع الجهات المستخرِجة بأي مطالبات رسمية في المياه الجوفية لا يترك الكثير من الحوافز لحفظ المياه. وبناءً على ذلك، يتسبّب ضخ المياه بالطاقة الشمسية الكهروضوئية في تفاقم فشل السوق هذا، حيث تُستَغل الموارد غير المقيّدة الاستخدام مثل احتياطيات المياه الجوفية استغلالاً مفرطاً.

ومع زيادة اعتماد ضخ المياه بالطاقة الشمسية الكهروضوئية في المنطقة العربية ووقوع عمليات الضخ خارج الشبكة، تواجه الجهات المنظِّمة تحدياً معقداً يتمثل في تنفيذ سياسات تكبح الاستهلاك المفرط. وقد يكمن أحد الحلول في تقنيات الرصد والاستشعار عن بُعد التي تستطيع ضبط عمليات ضخ المياه بالطاقة الشمسية الكهروضوئية. كما يمكن تركيب عدّادات ذكية لرصد الإفراط في الاستخراج وكبحه. غير أن ذلك قد يكون صعباً على البلدان ذات القدرات الحكومية المحدودة. وقد تحتاج الجهات المنظِّمة إلى التركيز على تطبيق تقنيات الرصد وتسجيل المضخات الشمسية الكهروضوئية. فقد تنطوي الابتكارات التكنولوجية وزيادة القدرة على تحمُّل التكاليف على عواقبَ كبيرةٍ غير مقصودة. وثمة حاجة إلى الأخذ بمنظور نقدي تجاه الابتكارات الناشئة في مجال المياه والصرف الصحي وتقييم مدى توافقها مع المنطقة وتكاليفها الصريحة والضمنية قبل تنفيذها على نطاق واسع.

(ب) الذكاء الاصطناعي والتعلُّم الآلي

يمكن أن يثمر استعمال الذكاء الاصطناعي والتعلُّم الآلي في إدارة المياه عن تعزيز كفاءة القطاع وفعاليّته من حيث التكلفة. فمن خلال التعلُّم من مجموعات البيانات الضخمة وأتمتة عملية صنع القرار، يمكن أن يسهم الذكاء الاصطناعي والتعلُّم الآلي في معالجة بعض التحديات الأكثر إلحاحاً لضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع وإدارتها إدارةً مستدامة، ومنها تحديات ندرة المياه، وتغيُّر المناخ، والأمن الغذائي. وبالإمكان ملاحظة نجاح تنفيذ تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلُّم الآلي في جميع أنحاء المنطقة، مثل تطبيق التعلُّم الآلي للكشف عن التسرّب الذي يقلّل كثيراً من خسائر المياه في شبكات التوزيع، ويخفّف بالتالي من العبء المالي عن مزوِّدي خدمات المياه. وينطبق ذلك أكثر ما ينطبق على المنطقة العربية التي ترتفع خسائر المياه في العديد من بلدانها.

وتقدّم هيئة كهرباء ومياه دبي أحد الأمثلة على إمكانات التعلُّم الآلي حيث طورت تقنية ذكية للكشف عن التسرّب تستفيد من أجهزة الاستشعار الذكية، وتطبّق إنترنت الأشياء على أنابيب النقل، وتستخدِم خوارزميات التعلُّم الآلي التي تحلّل بيانات ضغط المياه وتدفّقها. ويسمح ذلك برصد مواقع التسرّب عن بُعد رصداً كاملاً بدقة 94 في المائة ويمكن أن يعزِّز استجابة عمليات الصيانة[164]. وقد سمحت هذه الابتكارات لهيئة كهرباء ومياه دبي بتجاوز المعايير العالمية من خلال خفض نسبة الفاقد في شبكة مياهها إلى نحو 5 في المائة مقابل 15 في المائة في أمريكا الشمالية[165]. وقد تمخّض تركيب تقنيات الكشف الذكية في الإمارات العربية المتحدة عن حفظ 259,111 متراً مكعّباً من المياه ووفورات تزيد عن 745,900 دولار في غضون أقل من عام من تركيبها[166]. وتتيح جهود البحث والتطوير المستمرة زيادة كفاءة استخدامات الذكاء الاصطناعي والتعلُّم الآلي في نُظُم الرصد لتعزيز الكفاءة في جميع أنحاء المنطقة العربية.

كما يشهد مضمار تكنولوجيا المياه والصرف الصحي تحوّلات تنطوي على فرص وتحديات غير مسبوقة. ومع استمرار تقدّم الابتكارات التكنولوجية، يصبح اتباع نَهج متوازن يراعي تكاليفها وآثارها الصريحة والضمنية أمراً ضرورياً للتنمية المستدامة. ويجب أن يتعاون واضعو السياسات وأصحاب المصلحة والمجتمعات المحلية في التعامل مع هذا المضمار المعقد، وضمان تسخير التكنولوجيا كعامل تمكين وليس كعائق في تحقيق الأهداف المتعلقة بالمياه.

3. اتجاهات الابتكار في المنطقة العربية

يدفع الابتكار عجلة النمو في شتى القطاعات، بما فيها قطاع المياه، بتقديمه أفكاراً وتقنياتٍ وعملياتٍ جديدةً لمواجهة تحديات من قبيل ندرة المياه. بيد أن قياس الابتكار أمرٌ معقد بسبب طبيعته التي لا يمكن التنبؤ بها وغير الملموسة في كثير من الأحيان. فيتعيّن ألا تراعي استراتيجيات قياس الابتكار الفعّالة في قطاع المياه وخارجه الأفكارَ الجديدة من حيث حجمها فحسب، بل أيضاً من حيث جوانبها النوعية كتأثيرها المحتمل وجدواها وقدرتها على إحداث تغييرات تحويلية في الأسواق والمجتمعات.

وبالنظر إلى التحديات الفريدة لقياس الابتكار في المنطقة العربية، فلا بدّ من مؤشر موثوق ومتسق لقياسه. وأحد النُّهُج الشائعة التي تتّبعها المناطق الأخرى هو رصد عدد طلبات براءات الاختراع الجديدة. غير أن عددها قد لا يمثل مقياساً موثوقاً للابتكار في المنطقة بسبب عدم تجانس قوانين براءات الاختراع فيها. أما عدد المقالات العلمية التي استعرضها الأقران فقد يمثل مقياساً أكثر متانةً وقابليةً للتطبيق عالمياً للابتكار. فهذه المقالات العلمية تحظى باعتراف عالمي وتلتزم بالمعايير الأكاديمية الصارمة، مما يجعلها مصدراً غنياً للأفكار والممارسات

المبتكرة. فتحديد عدد المقالات التي استعرضها الأقران قد يمكّن واضعي السياسات وأصحاب المصلحة من قياس حالة الابتكار في قطاع المياه.

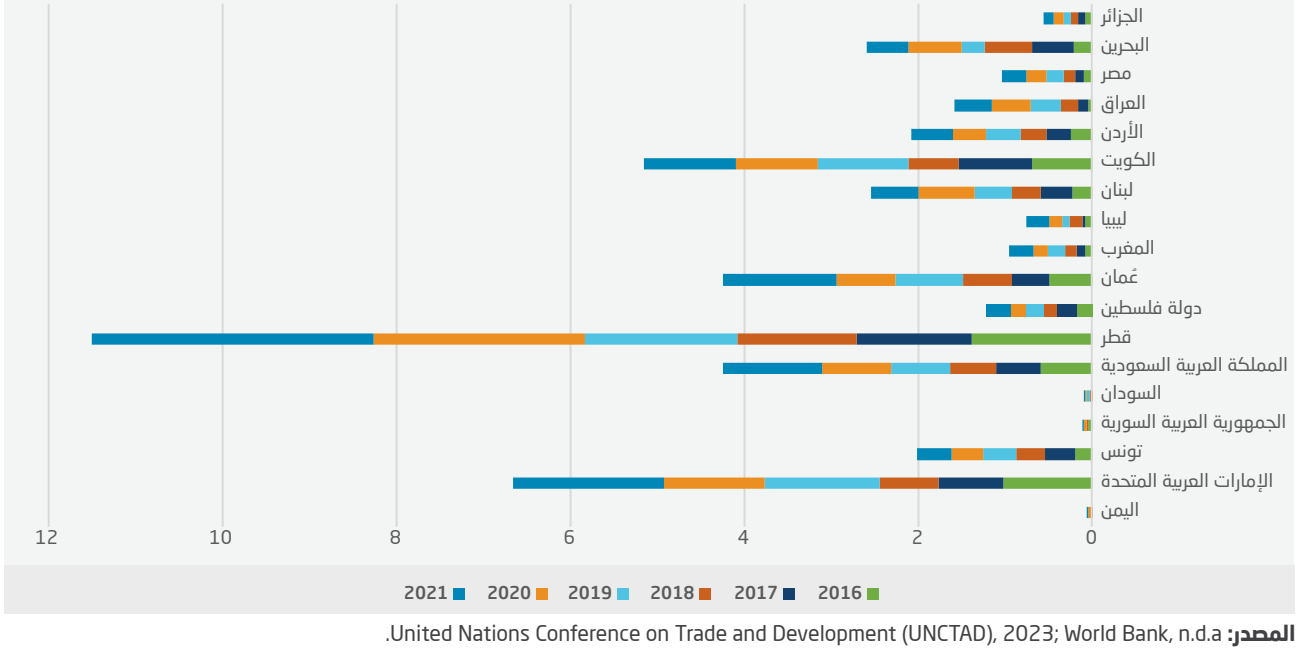
ويُبرِزُ الشكل 31 التفاوتات الصارخة في الابتكارات المتعلقة بالمياه والصرف الصحي في المنطقة العربية. وقد عُدِّل العدد الإجمالي للمنشورات المتعلقة بالمياه والصرف الصحي وفقاً لِقِيم نصيب الفرد لتحسين مقارنة الابتكارات بين البلدان. وعند التعديل حسب عدد السكان على المستوى القُطري، تحظى بلدان مجلس التعاون الخليجي الستة بأكبر عدد من المنشورات المتعلقة بالمياه والصرف الصحي. وقد يشير ذلك إلى وجود علاقة قوية بين ارتفاع الدخل ونشر المقالات العلمية التي استعرضها الأقران. كما قد يكون هناك أيضاً ارتباط سلبي بين النزاع والابتكار، حيث إن ما تنشره غالبية البلدان المتأثرة بالنزاعات أقل مما تنشره البلدان العربية الأخرى.

ومع أنّ المقالات العلمية التي استعرضها الأقران تمثل مقياساً مفيداً للابتكار، فإن قياسه الكمي بهذه الطريقة فقط قد يُهْمِلُ عن غير قصد سُبُل الابتكار ذات الطبيعة الأقل رسمية أو غير الأكاديمية، فهي قد تضطلع في كثير من الأحيان بأدوار حاسمة، ولا سيما في سياقات محدَّدة داخل المنطقة العربية التي تتسم بتفاوتات كبيرة داخلها. فبمقدور البلدان المرتفعة الدخل، التي كثيراً ما تستطيع تكريس موارد أكبر للبحث والتطوير، أن تُنتِج قدراً أكبر من المنشورات. غير أن ذلك بحد ذاته لا يعني ابتكارات أكثر فعاليّة أو أوسع انتشارا.

البيئة المواتية للابتكار في المنطقة العربية

إن تهيئة بيئة مواتية للابتكار أمرٌ حاسم من أجل تسريع تحقيق الأهداف المتعلقة بالمياه في المنطقة العربية. ولا بدّ لهذه البيئة من أن تشجِّع التفكير الإبداعي والتقدّم التكنولوجي والتعاون بين أصحاب المصلحة المتعدّدين. كما يتعيّن أن تشجِّع هذه البيئة ابتداع حلول مبتكرة واعتمادها، سواء كانت تتعلق بتقنيات جديدة لمعالجة المياه، أو نُظُم الإدارة الذكية، أو نماذج الصرف الصحي المستدامة. وتتطلب البيئة المواتية للابتكار وجود سياساتٍ وأُطُرٍ قانونية داعمة، وقنواتِ تمويل واستثمار كافيةً، ومبادراتٍ لبناء القدرات وتنمية المهارات، وبنىً تحتيةٍ قوية، وثقافةٍ تحضُّ على المجازفة وريادة الأعمال. وسيسهم هذا النَّهج الشامل في التغلّب على التحديات الفريدة التي تواجهها المنطقة العربية في ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع وإدارتها إدارةً مستدامة.

الشكل 31. المنشورات المتعلقة بالمياه والصرف الصحي حسب البلد، 2016-2021 (عدد المنشورات لكل 100,000 من السكان)



المصدر: United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), 2023; World Bank, n.d.a.

دال. البيانات الهادفة إلى إبلاغ عملية صنع القرار والرصد والتنفيذ

النتائج والتوصيات الرئيسية

تحسين إمكانية الوصول إلى البيانات ومشاركتها

تعزيز توافر بيانات المياه وإمكانية الوصول إليها وإنشاء منصات وطنية وإقليمية لبيانات المياه. وينطوي هذا النَّهج على إدماج نُظُم المعلومات الإدارية ونُظُم دعم القرارات بغية إرشاد ممارسات إدارة المياه.

التقنيات المتقدمة

الاستفادة من أحدث التقنيات مثل إنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، والتعلُّم الآلي، وسلسلة الكتل في رصد الموارد المائية وتحليلها وإدارتها. فعلى سبيل المثال، يمكن الذكاء الاصطناعي والتعلُّم الآلي اكتشاف تسرّب المياه، والحدّ من فواقد المياه غير المفوترة، وهي مبعث قلق كبير في المنطقة.

معايير بيانات موحَّدة

تطبيق معايير موحَّدة لجمع بيانات المياه في جميع أنحاء المنطقة العربية لضمان اتساقها وقابلية مقارنتها. وعملية التوحيد هذه ضروريةٌ لإجراء تقييمات دقيقة للموارد المائية ووضع السياسات على المستوى الإقليمي، ولا سيما في مجال الأحواض العابرة للحدود.

تقنيات الاستشعار عن بُعد

التوسّع في استخدام تقنيات الاستشعار عن بُعد في مجال إدارة المياه وفي المجالات ذات الصلة. ويشمل ذلك التطبيقات المتعلقة بإدارة مخاطر الكوارث، ونُظُم الإنذار المبكر، ورصد النُّظُم الإيكولوجية المتعلقة بالمياه.

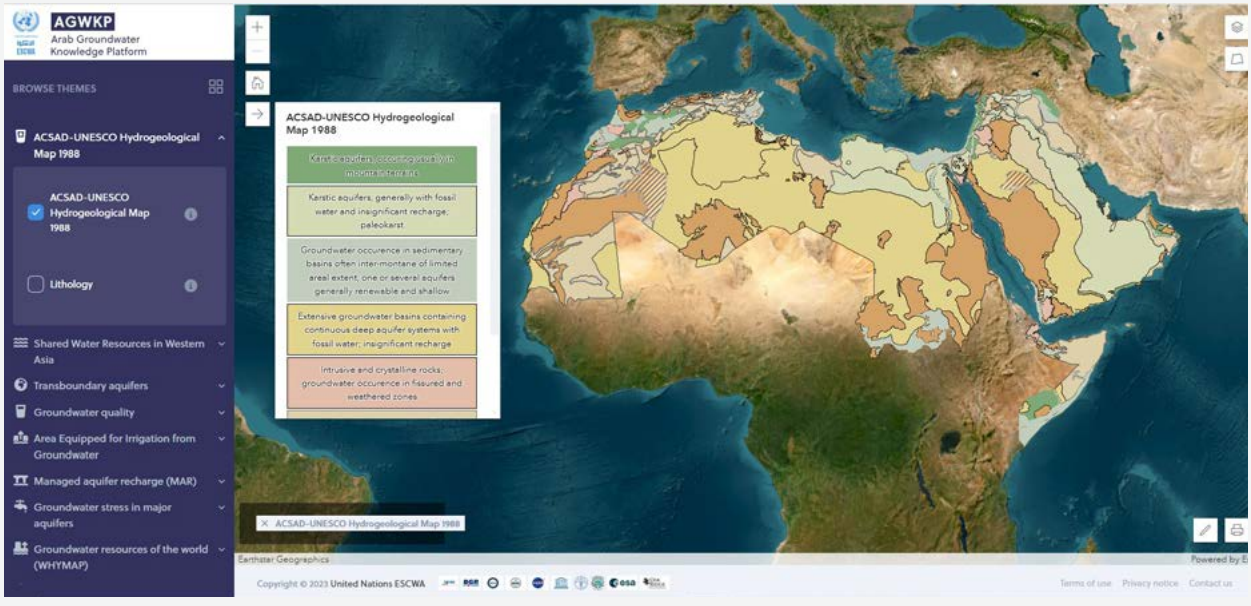
يقف قطاع المياه عند منعطف حاسم حيث يؤثر توافر بياناته وجودتها تأثيراً كبيراً على قرارات السياسات وأفضل الممارسات. وغالباً ما تشوب التقدّم في مختلف شرائح هذا القطاع البياناتُ غير المبلَّغ عنها أو القديمة أو غير الموحَّدة، مما يصعّب التأكد من الحالة الحقيقية للموارد والخدمات المائية. وتتطلب معالجة هذه الفجوات إصلاحاً شاملاً لتوليد البيانات والتحقق من صحتها وتوحيدها وتبادل المعلومات. ومن الأمور الأساسية في هذه الجهود بناءُ الثقة بالحرص على أن تكون البيانات موثوقة ومجدية ومتاحة بسهولة، ولا سيما بشأن الفئات الشديدة التأثر والمهمشة والمحرومة التي غالباً ما تظل خارج نطاق تقييمات البيانات السائدة. ويصبح تبادل هذه المعلومات بشفافية داخل قطاع المياه ومع القطاعات الأخرى وعبر الحدود الوطنية أمراً حاسماً في صنع قرارات سياسات مستنيرة. ويوفر استخدام نُظُم البيانات المتماسكة، إلى جانب الأدوات المبتكرة ومشاركة أصحاب المصلحة المتعدّدين، مساراً واعداً لإعادة تعريف رصد المياه وتقييم بياناتها.

الإطار 9. المنصة العربية للمعارف المتعلقة بالمياه الجوفية في الإسكوا

أوصت لجنة الموارد المائية خلال دورتها الرابعة عشرة الإسكوا بإنشاء منصة رقمية مخصَّصة للمعارف المتعلقة بالمياه الجوفية. وكان الغرض من ذلك هو تيسير وصول صانعي القرارات وأصحاب المصلحة إلى أحدث الدراسات والتقارير والأدوات ذات الصلة. واستجابة لذلك، أطلقت الإسكوا، بالتعاون مع المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، بنجاح "المنصة العربية للمعارف المتعلقة بالمياه الجوفية". والمنصة هي مستودع مركزي للبيانات المتعلقة بموارد المياه الجوفية في المنطقة العربية، وتلبي احتياجات جمهور متنوّع، يضم مديري المياه والموارد الطبيعية والباحثين والمحللين.

وتقلّل المنصة، عبر تبسيطها الوصول إلى البيانات والمعلومات، من الوقت والجهد الذي يبذله مستشارو السياسات والباحثون والخبراء في جمع البيانات ومعالجتها وإعدادها. وتحتوي المنصة على ثروة من بيانات الاستشعار عن بُعد، والبيانات الجغرافية المكانية والمناخية، والبيانات الوطنية المتعلقة بموارد المياه الجوفية في المنطقة العربية. وقد صُمِّمت هذه المنصة الشبكية لتكون سهلة الاستخدام وتفاعليةً جداً، وتكون بمثابة مورد قَيِّم لمشاورات أصحاب المصلحة والحوارات عبر الحدود. وهي تقدّم، في نهاية المطاف، الدعم لإدارة المياه الجوفية في البلدان العربية لإبلاغ المبادرات الرامية إلى تعزيز الأمن المائي في المنطقة.

♦ لقطة شاشة لواجهة المنصة العربية للمعارف المتعلقة بالمياه الجوفية



المصدر: الإسكوا، المنصة العربية للمعارف المتعلقة بالمياه الجوفية. تم الاطلاع على الموقع في 8 كانون الأول/ديسمبر 2023.

وللمنطقة العربية سياقها الفريد والملحّ لدى الحديث عن بيانات قطاع المياه. فقد أضحت المياه تاريخياً منبعاً أساسياً من منابع القلق بل والخلاف أحياناً في المنطقة بسبب ندرة مياهها وتعقيداتها الاجتماعية والسياسية. لذا فإن البيانات الموثوقة والشفافة تصبح مسألة من مسائل الاستدامة البيئية والاستقرار الاجتماعي والاقتصادي والأمن الإقليمي. وتقاسي أنحاء كثيرة من المنطقة من التوسّع الحضري السريع، وتزايد الطلب الزراعي، وتفاقم آثار تغيُّر المناخ، مما يجعل توفر البيانات الشاملة عن المياه أكثر إلحاحا. ويمكن تعزيز التعاون بين بلدان المنطقة، التي تتقاسم موارد مائية مشتركة، من خلال تبادل البيانات الشفافة والموحَّدة. وبالنسبة للبلدان العربية، فإن تحسين البيانات المتعلقة بالمياه ليس مجرد مسعىً تقنيً فحسب بل هو شرط أساسي مسبق لمواجهة التحديات المتعدّدة الأوجه، وضمان التوزيع العادل للمياه، وتعزيز السلام والتعاون. ويجب تكثيف الجهود لإيلاء الأولوية لرصد المياه وتقييمها في المنطقة، وإدماج المجتمعات المحلية المهمشة، وتسخير الابتكارات المصمَّمة خصيصاً لمواجهة التحديات والديناميات الفريدة في المنطقة العربية. وقد أطلقت الإسكوا مبادرة لإتاحة البيانات المتعلقة بالمياه الجوفية في المنطقة العربية من خلال المنصة العربية للمعارف المتعلقة بالمياه الجوفية (الإطار 9).

الجدول 2. توافر بيانات المياه والصرف الصحي، 2022

النسبة المئوية للسكان (عدد البلدان) التي تغطيها البيانات المتاحة	مياه الشرب				
	خدمات المياه الأساسية	مياه الشرب المدارة بأمان	مياه الشرب التي يمكن الوصول إليها في المباني	مياه الشرب المتوفرة عند الحاجة	مياه الشرب الخالية من التلوث
العالم (234)	(207) 99%	(142) 51%	(207) 99%	(139) 86%	(142) 51%
الأرياف	(164) 98%	(75) 64%	(162) 98%	(111) 91%	(75) 64%
الحواضر	(175) 94%	(96) 63%	(173) 93%	(124) 76%	(96) 63%
البلدان العربية (22)	(21) 100%	(11) 37%	(21) 100%	(19) 99%	(11) 37%
الأرياف	(16) 99%	(5) 22%	(15) 96%	(12) 95%	(5) 22%
الحواضر	(17) 95%	(6) 38%	(16) 84%	(14) 80%	(6) 38%

النسبة المئوية للسكان (عدد البلدان) التي تغطيها البيانات المتاحة	الصرف الصحي					
	التغوّط في العراء	خدمات الصرف الصحي الأساسية	مياه الصرف الصحي المدارة بأمان	مياه الصرف الصحي التي يتم التخلّص منها بأمان في الموقع	مياه الصرف الصحي التي يتم إفراغها ومعالجتها	مياه الصرف الصحي المعالجة
العالم (234)	(198) 96%	(206) 98%	(135) 86%	(137) 85%	(5) 1%	(110) 59%
الأرياف	(156) 97%	(161) 98%	(89) 80%	(89) 84%	(1) 0%	(4) 9%
الحواضر	(172) 94%	(172) 94%	(116) 81%	(118) 83%	(2) 24%	(24) 44%
البلدان العربية (22)	(19) 85%	(20) 90%	(17) 83%	(17) 93%	(0) 0%	(15) 91%
الأرياف	(14) 78%	(15) 83%	(8) 55%	(8) 68%	(0) 0%	(4) 65%
الحواضر	(16) 89%	(16) 89%	(13) 82%	(13) 89%	(0) 0%	(8) 49%

المصدر: WHO and UNICEF, n.d.

ملاحظات: نسبة السكان المعنيّين الذين تتوافر عنهم بيانات. والحالات التي تقل تغطية سكانها عن 50 في المائة في المنطقة العربية مظلّلة باللون الأصفر.

وكما يظهر في الجدول 2، فإن توافر البيانات المتعلقة بهدف التنمية المستدامة 6 والإبلاغ عنها في البلدان العربية الاثنين والعشرين مماثلٌ للمتوسط العالمي. غير أن المنطقة العربية تفتقر كثيراً إلى البيانات بشأن خدمات مياه الشرب "المدارة بأمان" و"الخالية من التلوث" وخدمات الصرف الصحي "المدارة بأمان" داخل أريافها.

ويطرح الإبلاغ عن هدف التنمية المستدامة 6، الذي يركز على المياه النظيفة والصرف الصحي، تحديات عديدة أمام البلدان بسبب نُظُم البيانات المتخلِّفة أو المجزّأة والحاجة إلى بيانات تمثل الظروف الفعلية. ويتفاقم تعقيد العملية بسبب قابلية مقارنة البيانات، والحساسيات السياسية، وضمان الشمول. بيد أن الحلول التكنولوجية الحديثة، ولا سيما تقنية سلسلة الكتل، تبدو واعدةً نوعاً ما[167]. حيث تكفل الطبيعة اللامركزية لسلسلة الكتل صحة البيانات المتعلقة بالمياه وشفافيتها وأمنها، وتعالج مسألة تعدُّد أصحاب المصلحة لإدارة الموارد المائية حيث تتسم الثقة بالبيانات أهميتها القصوى (الإطار 10). وأخذت تقنية سلسلة الكتل، إلى جانب التقنيات الأخرى كالاستشعار عن بُعد والذكاء الاصطناعي، تُحْدِثُ ثورةً في جمع البيانات وتقدّم معلوماتٍ أكثرَ دقةً وشفافية.

الإطار 10. استخدام تقنيات سلسلة الكتل وإنترنت الأشياء في إدارة المياه

تم تحليل تطبيق تقنيات سلسلة الكتل وإنترنت الأشياء في إدارة إمدادات مياه الشرب في بلدان مجموعة العشرين. فبوسع هذه التقنيات أن تسهم كثيراً في المناطق التي تعاني من ندرة المياه، شريطة توفر الدعم الحكومي الكافي والاستثمار من القطاعين العام والخاص. كما أن التعاون القوي على الصعيدين المحلي والدولي أمرٌ ضروري. وفيما يلي بعض الأمثلة المميّزة على ذلك:

- **جنوب أفريقيا:** استخدمت شركة H20 Securities تقنية سلسلة الكتل لمكافأة المشاركة عبر شبكة الإنترنت، مع التركيز على تمويل مشاريع المياه لمعالجة نقص التمويل. وكانت هذه الاستراتيجية فعّالة في تأمين الاستثمارات الأجنبية الخاصة واستخدَمت العقود الذكية المؤتمتة لاتخاذ قرارات أسرع.

- **أستراليا/اليابان:** تَستخدم شركة Botanical Water Technologies تقنيةً حاصلة على براءة اختراع لاستعادة المياه المفقودة عادةً في عملية صنع منتجات مثل العصائر والكاتشب والسكر. وأدى تسخير تقنية سلسلة الكتل إلى إنشاء منصة لتداول المياه، حيث يمكن تبادل المياه الفعلية، أو تبادل "أرصدة تأثير المياه"، أو التبرع بالمياه للأشخاص الضعفاء.

ومع أن تقنيات سلسلة الكتل وإنترنت الأشياء تقدّم حلولاً شفافة وقابلة للتكيُّف ويسهل الوصول إليها ولامركزية لإدارة المياه، فإنها ليست حلولاً عالمية. فتنفيذها الفعّال يتطلب تكيُّفها مع السياقات والعوامل المحلية مثل الدعم الحكومي، والاستثمارات العامة والخاصة، والتعاون على الصعيدين المحلي والدولي. ومن الأهمية بمكان نشر المعارف الشاملة التي تركز على الاستخدام وليس الجِدة التكنولوجية، وتطبيق الحوكمة المركزية لتيسير تعاون أصحاب المصلحة.

المصدر: Sitanggang, Ruttenberg and Singh, 2023; Hyperledger Foundation, 2023.

هاء. تنمية القدرات وشبكات المعارف الإقليمية

النتائج والتوصيات الرئيسية

برامج التدريب الموسّعة

زيادة عدد برامج التدريب في مجال المياه والصرف الصحي وتوسيع نطاقها، لتلبية المهارات المهنية والتقنية. ويرمي هذا التوسيع إلى بناء قوة عاملة ماهرة قادرة على مواجهة التحديات في هذه القطاعات.

الحوافز الحكومية للدراسات المتعلقة بالمياه

تقديم حوافز حكومية للطلاب الذين يتابعون دراساتهم في المجالات المتعلقة بالمياه. وترمي هذه الحوافز إلى تشجيع المزيد من الأفراد على المشاركة في قطاع المياه، ومعالجة الفجوة في القوى العاملة.

تدريب الشباب في مجال المياه الجوفية والتثقيف في مجال المياه

بدء برامج لتثقيف الشباب حول إدارة المياه الجوفية والحفاظ عليها. والتعاون مع الجامعات لإدماج إدارة المياه واستدامتها في المناهج ذات الصلة. ويؤكد هذا النَّهج على أهمية المياه لدى الشباب، وتربية جيلٍ واعٍ باستدامة المياه.

تدريب المزارعين على طرق الريّ الفعّالة

توفير التدريب للمزارعين على نُظُم الريّ الحديثة والفعّالة. ويتسنى تحقيق ذلك عبر إنشاء خدمات استشارية للريّ تُرشد المزارعين إلى اعتماد ممارسات زراعية مستدامة وفعّالة في استخدام المياه.

يمثل نقص المهنيين المهرة في قطاع المياه والصرف الصحي في المنطقة العربية أحدَ أكبر التحديات التي تعيق تقدّمها في تحقيق الأهداف المتعلقة بالمياه. ووفق "مبادرة لجنة الأمم المتحدة المعنية بالموارد المائية لتحليل وتقييم خدمات الصرف الصحي ومياه الشرب على المستوى العالمي"، فإن 10 بلدان من البلدان العربية الستة عشر التي شملها المسح كان لديها أقل من 50 في المائة من احتياجاتها من الموارد البشرية للصرف الصحي في عام 2021 (الجدول 3)[168]. ولا يقتصر النقص في العمالة على الفنيين والمهندسين المختصين بالمياه والصرف الصحي، بل أيضاً نقص المهنيين الحاصلين على أحدث المعارف والتدريبات في مجال جمع البيانات وتحليلها، من بين مهارات أخرى. ومن الضروري توسيع قدرة المنطقة على مكافحة ندرة المياه من خلال الاستثمار في مؤسسات المياه والصرف الصحي المجهّزة بالتدريب على أحدث التقنيات وممارسات إدارة المياه الأكثر كفاءة.

الجدول 3. الاكتفاء السنوي من عدد المهنيين المدرّبين كنسبة مئوية من الحاجة، 2021

	الصرف الصحي		مياه الشرب	
	مياه الصرف الصحي وشبكات المجاري البلدية	الصرف الصحي في الموقع	مياه الشرب المنقولة بالأنابيب	شبكات مياه الشرب الصغيرة
البحرين	بين 75 و94 في المائة	بين 75 و94 في المائة	بين 75 و94 في المائة	بين 75 و94 في المائة
جزر القمر	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة
مصر	بين 50 و74 في المائة	بين 50 و74 في المائة	أقل من 50 في المائة	بين 50 و74 في المائة
العراق	بين 50 و74 في المائة	بين 50 و74 في المائة	بين 50 و74 في المائة	بين 50 و74 في المائة
الأردن	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة
الكويت	-	-	بين 95 و100 في المائة	بين 95 و100 في المائة
لبنان	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة
موريتانيا	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة
المغرب	بين 95 و100 في المائة	أقل من 50 في المائة	بين 95 و100 في المائة	بين 95 و100 في المائة
عُمان	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة
دولة فلسطين	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة
الصومال	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة
السودان	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	بين 50 و74 في المائة	بين 50 و74 في المائة
الجمهورية العربية السورية	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة
تونس	بين 95 و100 في المائة	بين 95 و100 في المائة	بين 95 و100 في المائة	بين 95 و100 في المائة
اليمن	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة	أقل من 50 في المائة

المصدر: WHO, n.d.a.

ووفقاً لبيانات مسح "مبادرة لجنة الأمم المتحدة المعنية بالموارد المائية لتحليل وتقييم خدمات الصرف الصحي ومياه الشرب على المستوى العالمي" في 16 بلداً من البلدان العربية في عام 2021، تؤثر القيود المفروضة على الموارد البشرية تأثيراً مباشراً على تقديم خدمات المياه والصرف الصحي، حيث أبلغ أقل من 17 في المائة من البلدان عن تلبية أكثر من 95 في المائة من قدراتها المطلوبة. ويحتاج قطاع المياه والصرف الصحي إلى مهنيين مؤهلين مدرّبين في المجالات والتقنيات المتعلقة بالمياه. ويبدأ ذلك بإجراء تقييم حاسم للموارد البشرية لتحديد الفجوات الحالية والمستقبلية في الخدمات المتعلقة بالمياه. وقلما تجرى تقييمات العمل في قطاع المياه والصرف الصحي على الصعيد العالمي، وحتى عند إجرائها، فإنها تَحْدُثُ على أساس مخصَّص وغير متكرر. وتُظْهِرُ بيانات المسح أن ثلثي البلدان العربية تُجري تقييمات للموارد البشرية في مجال المياه والصرف الصحي. غير أن لدى 30 إلى 60 في المائة منها فقط استراتيجيات وطنية للموارد البشرية في مجال المياه والصرف الصحي.

ويجب على البلدان العربية إعطاء الأولوية لتقييمات الموارد البشرية هذه لتقييم المتطلبات الخاصة المتعلقة بالمياه في المنطقة بدقة. ويجب، عند تحديد هذه المتطلبات المهنية، بذلُ جهود وطنية منسقة تشجِّع التدريب المصمَّم خصيصاً لقطاع المياه على جبهات متعدّدة. فينبغي مثلاً إدماج التوعية بقضايا ندرة المياه في المنطقة في برامج التعليم لتعزيز مشاركة الشباب في قطاع المياه وتشجيع المزيد من التعليم في المجالات المتعلقة بالمياه. كما ينبغي للدولة المعنيّة أن تنظر في دعم الرسوم الدراسية لبرامج جامعية محدَّدة يمكن أن تلبي احتياجاتها الماسة المتعلقة بقطاع المياه وزيادة تمويل برامج البحث والتطوير المتعلقة بقطاع المياه.

وتعمل برامج من قبيل "المهنيين الشباب المتخصِّصين في مجال المياه" التابع للرابطة الدولية للمهنيين الشباب في مجال المياه على زيادة اجتذاب الخبراء الناشئين في قطاع المياه وتوظيفهم. كما تمارس برلمانات الشباب المعنيّة بالمياه أعمالها في 10 بلدان عربية وهي جزء من

©numage/stock.adobe.com

شبكة أوسع تمتد عبر أكثر من 80 بلدا[169]. ويشارك هؤلاء القادة الشباب بنشاط على مختلف المستويات، بدءاً من قيادة المبادرات المحلية إلى التأثير على سياسات الأمم المتحدة العالمية بشأن المياه، مع التركيز أساساً على الوعي والبحوث وإدماج الشباب في حوكمة المياه لتشجيع ممارسات المياه المستدامة والعادلة. ومن الأمثلة الأخرى على ذلك "الشبكة العربية للإدارة المتكاملة للموارد المائية"، التي تديرها الإسكوا، وهي منصة تعاونية تضم معاهد التدريب والبحوث، والمنظمات غير الحكومية، والهيئات الحكومية، وخبراء المياه وهي تركز على المشاركة في إعداد ونشر برامج تنمية القدرات والمواد المرجعية بشأن سياسات الإدارة المتكاملة للموارد المائية وممارساتها في المنطقة العربية[170]. وتقوم الإسكوا، بالتعاون مع اللجنة الدولية للريّ والصرف وجهات شريكة إقليمية أخرى، بدعم المنتدى الأفريقي للشباب المتخصّصين في مجال المياه من خلال تنمية قدرات الشباب من أفريقيا والمنطقة العربية في مجال الوصول إلى بيانات توقعات تغيُّر المناخ وإجراء التحليلات ذات الصلة لإبلاغ عملية صنع القرارات في قطاعي الزراعة والمياه. وقد أُجري هذا التعاون بانتظام على هامش أسبوع القاهرة للمياه.

ويتجلّى الاتجاه العالمي لقصور تمثيل النساء في قطاع المياه بصفة خاصة في توليهن الوظائف التقنية والقيادية التي تتأثر بالأعراف الاجتماعية، والتحيُّزات في التوظيف، وعدم كفاية استراتيجيات استبقائهن وتقدّمهن المهني[171]. ويحدّ هذا الاتجاه من تطوير مجموعة متنوّعة من المواهب الضرورية لمواجهة التحديات المعقدة في قطاع المياه. وليست المنطقة العربية مستثناةً من هذه الظاهرة، حيث أظهرت العديد من بلدانها تدنياً ملحوظاً في نسبة من في هذه الوظائف (الجدول 4)، مما يمثل تحدياً عالمياً أوسع نطاقاً يؤثر على فعاليّة تنمية القدرات واستدامتها.

كما أن توفير التدريب المهني يسهم أيضاً في تلبية الاحتياجات من الموارد البشرية، ولا سيما عندما تشمل الاستراتيجيات الوطنية للمياه بناء محطات مياه جديدة تلزم صيانتها وتشغيلها. فعلى سبيل المثال، تتطلب محطات تحلية المياه صيانةً يومية ومعقدة من قِبل ميكانيكيين وفنيين كيميائيين وخبراء تحليل نوعية المياه، إلى جانب أخصائيين آخرين يمكن تدريبهم من خلال البرامج المهنية المدعومة من الحكومة. ومن الأمثلة على ذلك المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة في المملكة العربية السعودية، التي أنشأت مراكزَ وبرامجَ تدريبيةً لتوفير التدريب المهني على مختلف الوظائف التقنية والتشغيلية اللازمة لصيانة محطات تحلية المياه. ويشمل ذلك تدريب الميكانيكيين والفنيين الكيميائيين ومحلِّلي نوعية المياه[172]. ويكفل توفير هذا النوع من التدريب دعم أي مبادرات واسعة النطاق تتخذها الحكومة بتزويدها برأس المال البشري اللازم لمواصلة عملياتها.

وينبغي أن ينصبّ تركيز بناء القدرات أيضاً على تدريب المزارعين، وهو أمر حاسم في منطقة يمثل فيها القطاع الزراعي أكبر مستهلك لموارد المياه العذبة. ويتوقف تحسين كفاءة وإنتاجية القطاع الزراعي على قدرة المزارعين على التكيُّف مع تغيُّر المناخ وزيادة الندرة من خلال اعتماد تقنيات الريّ الحديثة واستخدام التقنيات الحديثة. ويمكن الاسترشاد في ذلك بإنشاء خدمات استشارية تزود المزارعين بالتدريب والأدوات اللازمة في مزارعهم.

الجدول 4. النسبة المئوية للموظفات النساء في مرافق المياه والصرف الصحي، حسب البلد

البلد	نسبة النساء في قطاع المياه والصرف الصحي
الجزائر	أقل من 15 في المائة
مصر	أقل من 10 في المائة
العراق	أقل من 30 في المائة
تونس	أقل من 20 في المائة
دولة فلسطين	أقل من 10 في المائة

المصدر: World Bank, 2019.

5 خلاصة

©hecke71/stock.adobe.com

5. خلاصة

تقدّم سلسلة تقارير الإسكوا عن المياه والتنمية توصياتٍ تؤكد أهمية الأخذ بالإدارة المتكاملة للموارد المائية للنهوض بالأمن المائي والتنمية المستدامة. فالحلول التقنية حاسمة، لكنها لا تكفي لتعالِج بمفردها مشاكل المياه في المنطقة العربية. إذ يتطلب التغلّب على هذه التحديات اتباع نَهج كلي يهيئ بيئة تمكينية فعّالة تيسّرها الحوكمة المعزّزة، والاستراتيجيات المالية الأكثر فعاليّة، والابتكارات، والبيانات اللازمة لصنع القرارات، وتنمية القدرات. ويجب التعامل مع تحديات الأمن المائي وجهاً لوجه باعتبارها تحدياتٍ وطنيةً ومركزيةً تعيق تحقيق التنمية المستدامة والازدهار للجميع.

ويأتي هذا التقرير العاشر من سلسلة تقارير الإسكوا عن المياه والتنمية في لحظة محورية، ألا وهو انتصاف عقد العمل من أجل المياه (2018-2028) ويمثل فرصةً حاسمةً للمنطقة العربية لتقيِّم وتعزِّز تقدّمها المُحرَز نحو الأمن المائي وخطة عام 2030. ويمثل "مؤتمر الأمم المتحدة للمياه لعام 2026[173] المحطة التالية والأخيرة قبل حلولٍ عام 2028 الذي يمثل نهاية عقد العمل وقبل هدف خطة عام 2030، حيث سيتيح منبراً لاستعراض التقدّم المُحرَز، وتأمين الدعم العالمي، والمواءمة مع أفضل الممارسات الدولية. ويشدّد التقرير على ضرورة اتخاذ إجراءات سريعة على صعيد تنويع مصادر المياه، وتعزيز القدرة على التكيُّف مع تغيُّر المناخ، واعتماد الحوكمة الشاملة للجميع لمواجهة التحديات المتفاقمة بسبب تغيُّر المناخ والنمو السكاني والنزاعات.

وقد ازداد أكثر فأكثر الإقرار بدور المياه في التكيُّف مع المناخ والتخفيف من آثاره عبر اتفاقيات ريو الثلاث، كما أقرّت الدورتان الأخيرتان لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ في مصر والإمارات العربية المتحدة[174] بأهمية المياه في جدول أعمال المناخ، بما في ذلك الهدف العالمي للتكيُّف، فضلاً عن سُبُل جذب التمويل اللازم وتبادل المعارف. وسيظل موضوع المياه أيضاً في صدارة جداول أعمال التنمية العالمية والإقليمية. وقد أعلنت المملكة العربية السعودية مؤخراً عن خطتها لإنشاء منظمة عالمية للمياه وستستضيف المنتدى العالمي الحادي عشر للمياه في عام 2027. كما تعهّدت المملكة بتقديم أكثر من 6 مليارات دولار من التمويل لعدة بلدان في أربع قارات من أجل مشاريع المياه والصرف الصحي[175] وسيُستكمل ذلك من خلال المشاركة العربية في الدورة المقبلة لمؤتمر الأمم المتحدة للمياه لعام 2026 الذي سيُعقد في مقر الأمم المتحدة قُبيل حلول نهاية عقد العمل من أجل المياه في عام 2028. وستنير هذه الأنشطة جميعها أيضاً متابعة خطة عام 2030 والاستراتيجية العربية للأمن المائي (2010-2030) حيث تتفاوض المنطقة العربية مع المجتمع العالمي على مجموعة جديدة من أولويات التنمية لقطاع المياه والصرف الصحي حتى منتصف القرن. وسيتطلب ذلك طرح الأفكار والتركيز على الحلول التعاونية والمبتكرة. وستكون هذه المواءمة في الجهود حاسمة بالنسبة للمنطقة لتحقيق الأمن المائي للأجيال الحالية والمستقبلية.

المراجع

Acciona (2023). Wastewater in the Middle East region. Available at https://www.acciona-me.com/updates/stories/wastewater-in-the-middle-east-region/?_adin=02021864894. Accessed on 20 February 2024.

Aderemi, A.M.R., and M.S.I. Ishak (2022). Qard Hasan as a feasible Islamic financial instrument for crowdfunding: its potential and possible application for financing micro-enterprises in Malaysia. Qualitative Research in Financial Markets, 3 May. Available at https://doi.org/10.1108/qrfm-08-2021-0145.

African Development Bank (2023). Tunisia: African Development Bank lends nearly €82 million for wastewater reuse in agriculture, strengthening climate resilience. 12 December. Available at https://www.afdb.org/en/news-and-events/press-releases/tunisia-african-development-bank-lends-nearly-eu82-million-wastewater-reuse-agriculture-strengthening-climate-resilience-67011.

Ajaz, M. (2022). Cloud seeding in the Middle East can combat water shortages. Can AI enhance it? Fast Company Middle East, 17 October. Available at https://fastcompanyme.com/technology/cloud-seeding-in-the-middle-east-can-combat-water-shortages-can-ai-enhance-it/.

Akinpelu, A.A. (2023). Chapter 23 - Brine waste management in desalination industry: a prospective wealth from waste. Available at https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780323916622000235 li, E., and others (2021). Cost analysis of multiple effect evaporation and membrane distillation hybrid desalination system. Desalination, vol. 517, p. 115258. Available at https://doi.org/10.1016/j.desal.2021.115258.

Arab Barometer (n.d.). Arab Barometer Wave VII (October 2021 - July 2022). Available at https://www.arabbarometer.org/survey-data/data-downloads/.

Australia, Department for Environment and Water (n.d.). Water markets and trade. Available at https://www.environment.sa.gov.au/topics/water/water-markets-and-trade.

Barbier, E., M. Acreman, and D. Knowler (1997). Economic Valuation of Wetlands a Guide for Policy Makers and Planners. Ramsar Convention Bureau. Available at https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib/lib_valuation_e.pdf.

Barros, Ó., and others (2019). Recovery of rare earth elements from wastewater towards a circular economy. Molecules, vol. 24, No. 6, p. 1005. Available at https://doi.org/10.3390/molecules24061005.

Bayut (n.d.). Let it rain! All about cloud seeding in the UAE. 26 August. Available at https://www.bayut.com/mybayut/all-about-cloud-seeding-uae/.

Cameron, L., and others (2021). Childhood stunting and cognitive effects of water and sanitation in Indonesia. Economics & Human Biology, vol. 40, p. 100944. Available at https://doi.org/10.1016/j.ehb.2020.100944.

CE Delft (2017). Energy-neutral in 2050. Available at https://cedelft.eu/publications/energy-neutral-in-2050/.

Charity: Water (n.d.). The Next Step in Sustainability. Available at https://www.charitywater.org/our-work/sensors. Accessed on 26 January 2024.

Chaoui, I., and others (2019). Water desalination by forward osmosis: draw solutes and recovery methods – review. Environmental Technology Reviews, vol. 8, No. 1, pp. 25–46. Available at https://doi.org/10.1080/21622515.2019.1623324.

Closas, A., and K.G. Villholth (2016). Aquifer Contracts: A Means to Solving Groundwater Over-exploitation in Morocco? Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. Available at https://doi.org/10.53372016.211/.

Conference of the Parties 28. (2023). COP28 Declaration Status Report. Available at https://www.cop28.com/en/.

Cosín, C. (2019). The evolution of rates in desalination (Part I). Smart Water Magazine, 15 January. Available at https://smartwatermagazine.com/blogs/carlos-cosin/evolution-rates-desalination-part-i.

Dach, H. (2008). Comparison of nanofiltration and reverse osmosis processes for a selective desalination of brackish water feeds. HAL Open Science. Available at https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00433513/document.

Danfoss (2021). A brief history of the energy intensity of desalination. 7 July. Available at https://www.danfoss.com/en/about-danfoss/articles/dhs/a-brief-history-of-the-energy-intensity-of-desalination/.

Dawoud, M.A. (n.d.). A strategic water reserve in Abu Dhabi - GRIPP | IWMI Project Site. International Water Management Institute (IWMI). Available at https://gripp.iwmi.org/natural-infrastructure/water-storage/a-strategic-water-reserve-in-abu-dhabi/. Accessed on 8 December 2023.

De Stefano, L., and others (2014). Water governance benchmarking: concepts and approach framework as applied to Middle East and North Africa countries. Water Policy, vol. 16, No. 6, pp. 1121–1139. Available at https://doi.org/10.2166/wp.2014.305.

Dennehy, J. (2022). How the UAE could use AI to boost cloud seeding. The National, 10 August. Available at https://www.thenationalnews.com/uae/2022/08/10/how-the-uae-is-using-ai-to-boost-cloud-seeding/.

Diaby, A.T., and others (2021). Experimental study of a heat pump for simultaneous cooling and desalination by membrane distillation. Membranes, vol. 11, No. 10, pp. 1–22. Available at https://hal.science/hal-03414760/document.

Dinc, Y. (2022). International Dialogue on the Role of Islamic Social Financing (ISF) in Achieving the SDGs. United Nations and Islamic Development Bank. Available at https://publications.unescwa.org/projects/isf/sdgs/pdf/report/ISF%20Dialogue%20Report%20(12.4.22).pdf.

Drouiche, N. (2021). Desalination powered Renewable Energies: Opportunities for Algeria. Available at https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/crtse_desalination_powered_renewable_energies_algeria.pdf.

Economic and Social Commission for Western Asia (2015). Regional Initiative for Establishing a Regional Mechanism for Improved Monitoring and Reporting on Access to Water Supply and Sanitation Services in the Arab Region (MDG+ Initiative) - Supporting the move from the MDGs to SDGs in the Arab Region. E/ESCWA/SDPD/2015/Booklet.4. Available at https://archive.unescwa.org/sites/www.unescwa.org/files/page_attachments/brochure-mdgs_to_sdgs-nov2015.pdf.

_____ (2017). Arab Horizon 2030: Prospects for Enhancing Food Security in the Arab Region. E/ESCWA/SDPD/2017/1. Available at https://www.unescwa.org/publications/arab-horizon-2030-prospects-enhancing-food-security-arab-region.

_____ (2018). Regional Preparatory Meeting on Water Issues for the 2018 Arab Forum on Sustainable Development and High-level Political Forum - Outcome Document. E/ESCWA/RFSD/2018/CRP.2. Available at https://www.unescwa.org/sites/default/files/event/materials/outcome_document_on_water_issues_for_2018_afsdhlpf_en.pdf.

_____ (2019). Moving towards Water Security in the Arab Region. E/ESCWA/SDPD/2019/2. Available at https://www.unescwa.org/sites/default/files/pubs/pdf/moving-towards-achieving-water-security-arab-region-english.pdf.

_____ (2020). Climate/SDGs Debt Swap Mechanism. E/ESCWA/CL3.SEP/2020/INF.3. Available at https://www.unescwa.org/publications/climatesdgs-debt-swap-mechanism.

_____ (2021a). Liquidity shortage and debt: Obstacles to recovery in the Arab region. E/ESCWA/CL3.SEP/2021/POLICY BRIEF.3. Available at https://www.unescwa.org/publications/liquidity-shortage-debt-obstacles-recovery-arab-region.

_____ (2021b). Committee on Water Resources – Report of the Committee on Water Resources on its fourteenth session held virtually on 29 and 30 September 2021. E/ESCWA/C.4/2021/6/Report. Available at https://www.unescwa.org/sites/default/files/event/materials/2200050%20%20report%20of%20the%20Committee%20on%20Water%20Resources%20on%20its%20fourteenth%20session.pdf.

_____ (2022a). Arab Regional Preparatory Meeting for the Midterm Comprehensive Review of the Water Action Decade - Outcome Document. E/ESCWA/CL1.CCS/2022/WG.6/. Available at https://www.unescwa.org/sites/default/files/event/materials/Outcome%20document_WAD%20Arab%20regional%20preparatory%20meeting.pdf.

_____ (2022b). 2021 Status Report on the Implementation of Integrated Water Resources Management in the Arab Region. E/ESCWA/CL1.CCS/2021/TP.7. Available at https://www.unescwa.org/publications/2021-implementation-integrated-water-resources-management-arab-region.

_____ (2022c). Advancing SDG 7 in the Arab region. E/ESCWA/CL1.CCS/2022Policy brief.2. Available at https://www.unescwa.org/publications/advancing-sdg-7-arab-region.

_____ (2022d). Transboundary cooperation in Arab States: second regional report on SDG indicator 6.5.2. E/ESCWA/CL1.CCS/2021/TP.10. Available at https://www.unescwa.org/publications/sdg-indicator-6-5-2-transboundary-cooperation-arab-states.

_____ (2022e). ESCWA Water Development Report 9: Groundwater in the Arab region. E/ESCWA/CL1.CCS/2021/2. Available at https://www.unescwa.org/publications/water-development-report-9.

_____ (2022f). Climate finance needs and flows in the Arab region. E/ESCWA/CL1.CCS/2022/Policy Brief.1. Available at https://www.unescwa.org/publications/climate-finance-needs-flows-arab-region.

_____ (2022g). Potential blue and green hydrogen developments in the Arab region. E/ESCWA/CL1.CCS/2022/TP.1. Available at https://www.unescwa.org/sites/default/files/pubs/pdf/potential-blue-green-hydrogen-developments-arab-region-english.pdf.

_____ (2022h). Towards COP27: Arab Regional Forum on Climate Initiatives to Finance Climate Action and the SDGs Cultivate one million mangrove seedlings Sultanate of Oman. Available at https://www.unescwa.org/sites/default/files/event/materials/Adaptation_Oman_Project%20FactSheet_Cultivate%20One%20Million%20Mangrove%20Seedlings%20%2813Sept22%29_web.pdf.

_____ (2022i). A regional framework for a debt swap mechanism and key performance indicators for climate action/SDGs progress in the Arab region. E/ESCWA/CL3.SEP/2022/TP.5. Available at https://www.unescwa.org/publications/regional-framework-debt-swap-mechanism-performance-indicators-climate-arab-region.

_____ (2023a). Trends and Impacts in Conflict Settings No. 7 - Climate, peace and security in the Arab region. E/ESCWA/CL6.GCP/2023/1. Available at https://www.unescwa.org/sites/default/files/pubs/pdf/trends-impacts-conflict-settings-7-arab-region-english.pdf.

ESCWA. (2023b). Committee on Water Resources, Fifteenth session: Water sector finance. E/ESCWA/C.4/2023/6. Available at https://www.unescwa.org/sites/default/files/event/materials/7-%20Water%20sector%20finance%202300446.pdf.

_____ (2023c). Technical booklet: Rainwater harvesting. E/ESCWA/CL1.CCS/2021/BOOKLET.4. Available at https://www.unescwa.org/publications/technical-booklet-rainwater-harvesting.

_____ (2023d). Arab Risk Monitor: A conceptual framework. E/ESCWA/CL6.GCP/2023/TP.2. Available at https://www.unescwa.org/sites/default/files/pubs/pdf/arab-risk-monitor-conceptual-framework-english.pdf.

_____ (2023e). Unlocking the potential of rainfed agriculture. Expert group meeting. Online, 23 February. Available at https://www.unescwa.org/events/unlocking-potential-rainfed-agriculture.

_____ (2023f). Midterm comprehensive review of the Water Action Decade in the Arab region. E/ESCWA/C.4/2023/5. Available at https://www.unescwa.org/sites/default/files/event/materials/6-%20Midterm%20comprehensive%20review%20of%20the%20Water%20Action%20Decade%202300387.pdf.

_____ (2023g). Review of progress in the Arab region under the decade for sustainable energy. E/ESCWA/CL1.CCS/2023/Policy Brief.1. Available at https://www.unescwa.org/publications/progress-arab-region-decade-sustainable-energy.

_____ (2024). Progress towards the Sustainable Development Goals in the Arab region. E/ESCWA/CL4.SIT/2024/TP.1. Available at https://www.unescwa.org/sites/default/files/pubs/pdf/progress_towards_the_sustainable_development_goals_in_the_arab_region.pdf.

Economic and Social Commission for Western Asia and others (2017). Arab Climate Change Assessment. Report – Executive Summary. E/ESCWA/SDPD/2017/RICCAR/Summary. Available at https://riccar.org/sites/default/files/2018-07/RICCAR-Executive%20Summary-online_1.pdf.

Elsewedy Electric. (2022). The First Egyptian Smart Irrigation System. Available at https://www.elsewedyelectric.com/en/news-room/the-first-egyptian-smart-irrigation-system/. Accessed on 27 December 2023.

European Union, and United Nations Environment Programme (n.d.). EU-UNEP Climate Change and Security Project - Building Resilience to Climate-Related Security Risks. Available at https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/40328/climate_Sudan.pdf?sequence=3.

Fairley, P. (2023). Sizing up hydrogen's hydrological footprint. Nature, 14 December. Available at https://doi.org/10.1038/d41586-023-03884-9.

FDI Markets. (n.d.). Capital Investment Associated from Greenfield FDI for Water, Sewage and Other Systems. Available at https://www.fdimarkets.com/.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (n.d.). AQUASTAT. Available at https://data.apps.fao.org/aquastat/. Accessed on 7 December 2023.

Germany, and Jordan (2021). Influx of Syrian Refugees in Jordan - Effects on the Water Sector. Available at https://reliefweb.int/report/jordan/influx-syrian-refugees-jordan-effects-water-sector.

Ghimire, U., G. Sarpong, and V.G. Gude (2021). Transitioning Wastewater Treatment Plants toward Circular Economy and Energy Sustainability. ACS Omega, vol. 6, No. 18, pp. 11794–11803. Available at https://doi.org/10.1021/acsomega.0c05827.

Ghodeif, K., and others (2016). Potential of river bank filtration (RBF) in Egypt. Environmental Earth Sciences, vol. 75, No. 8. Available at https://doi.org/10.1007/s12665-016-5454-3.

Global Water Intelligence (2021). Global Water Tariff Survey. Available at https://www.globalwaterintel.com/products-and-services/market-research-reports/tariff-survey.

Global Water Partnership (n.d.). Dublin-Rio Principles. Available at https://www.gwp.org/contentassets/05190d0c938f47d1b254d6606ec6bb04/dublin-rio-principles.pdf.

Graham, L. (2022). What happened at COP27, and what does it mean for water, sanitation and hygiene? WaterAid, 29 November. Available at https://washmatters.wateraid.org/blog/what-happened-at-cop27-and-what-does-it-mean-for-water-sanitation-and-hygiene.

Harvey, C., and E&E News (2021). Eight States are seeding clouds to overcome megadrought - but there is little evidence to show that the process is increasing precipitation. Scientific American, 16 March. Available at https://www.scientificamerican.com/article/eight-states-are-seeding-clouds-to-overcome-megadrought/.

Houdret, A. (2021). How Can Water Sector Cooperation Support Democratic Governance? Insights from Morocco. Middle East Law and Governance, vol. 13, No. 1, pp. 72–97. Available at https://doi.org/10.1163/18763375-13010004.

Hyperledger Foundation (2023). Fujitsu and Botanical Water Technologies create the world's first global water trading platform using Hyperledger Fabric. Available at https://www.hyperledger.org/case-studies/fujitsu-bwt-case-study.

International Institute for Sustainable Development, SDG Knowledge Hub (2015). UN-Water Report highlights achievements of Decade

for Action. 23 April. Available at https://sdg.iisd.org/news/un-water-report-highlights-achievements-of-decade-for-action.

International Organization for Migration (2023). Drivers of Climate-Induced Displacement in Iraq Climate Vulnerability Assessment. Baghdad. Available at https://dtm.iom.int/sites/g/files/tmzbdl1461/files/reports/202310314628720_Drivers_of_climate_induced_displacement_in_Iraq.pdf.

International Renewable Energy Agency (2016). Renewable Energy in the Arab Region Overview of Developments 2016. Abu Dhabi. Available at https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA_Arab_Region_Overview_2016.pdf.

_____ (2021). Renewable Power Generation Costs in 2021. Abu Dhabi. Available at https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Jul/IRENA_Power_Generation_Costs_2021.pdf?rev=34c22a4b244d434da0accde7de7c73d8.

_____ (n.d.a). IRENASTAT. Available at https://www.irena.org/Data/Downloads/IRENASTAT. Accessed on 7 December 2023.

_____ (n.d.b). Statistical profiles. Available at https://www.irena.org/Data/Energy-Profiles. Accessed on 7 December 2023.

Iqbal, Z. (1997). Islamic Financial Systems. Available at https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/1997/06/pdf/iqbal.pdf.

Iraq, Ministry of Water Resources (2021). "العراق الدراسة الاستراتيجية لموارد المياه والأراضي في." Paper presented at the 5th Arab Water Forum. Dubai, United Arab Emirates.

Iturbide, M., and others (2021). Repository supporting the implementation of FAIR principles in the IPCC-WG1 Atlas. Zenodo. Available at https://github.com/IPCC-WG1/Atlas. Accessed on 16 February 2024.

Jordan, Ministry of Environment (2014). The Fifth National Report on the Implementation of the Convention on Biological Diversity. Amman. Available at https://www.cbd.int/doc/world/jo/jo-nr-05-en.pdf.

Jordan, Ministry of Water and Irrigation (2023). National Water Strategy 2023-2040. Amman. Available at https://www.mwi.gov.jo/EBV4.0/Root_Storage/AR/EB_List_Page/national_water_strategy_2023-2040.pdf.

Karadima, S. (2021). Is corruption a barrier to FDI? It's complicated... Investment Monitor, 29 July. Available at https://www.investmentmonitor.ai/features/fdi-corruption-investment-transparency/.

Kochhar, K., and others (2015). Is the Glass Half Empty or Half Full? Issues in Managing Water Challenges and Policy Instruments. International Monetary Fund, Staff Discussion Notes, vol. 15. No. 11, p. 1. Available at https://doi.org/10.5089/9781484391198.006.

Konrad-Adenauer-Stiftung (2020). Desalination: An Alternative to Alleviate Water Scarcity in the MENA Region. Rabat: Konrad-Adenauer-Stiftung Regional Programme Energy Security and Climate Change in Middle East and North Africa. Available at https://www.kas.de/en/web/remena/single-title/-/content/desalination-an-alternative-to-alleviate-water-scarcity-in-the-mena-region.

Koundouri, P., and others (2011). The contribution of non-use values to inform the management of groundwater systems: the Rokua Esker, Northern Finland. Working Paper, No. 129. London: London School of Economics and Political Science, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment. Available at https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/publication/the-contribution-of-non-use-values-to-inform-the-management-of-groundwater-systems-the-rokua-esker-northern-finland/.

Kress, N. (2019). Desalination Technologies. Marine Impacts of Seawater Desalination, pp. 11–34. Available at https://doi.org/10.1016/b978-0-12-811953-2.00002-5.

League of Arab States, Technical Secretariat of the Arab Ministerial Water Council. (2012). Arab Strategy for Water Security in the Arab Region to Meet the Challenges and Future Needs for Sustainable Development 2010-2030. Cairo. Available at https://www.unescwa.org/sites/default/files/event/materials/arab_strategy_for_water_security-english_translation-2012_0.pdf.

Lebanon, and the United Nations (2022). Lebanon Crisis: Response Plan 2022-2023. Available at https://lebanon.un.org/sites/default/files/2022-02/LCRP%202022_FINAL.pdf.

Lebanon, Ministry of Environment, and United Nations Development Programme (2022). Lebanon's 4th National Communication on Climate Change 2022. Beirut. Available at https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Lebanon-Fourth%20National%20Communication.pdf.

Lenntech (n.d.). Forward Osmosis. Available at https://www.lenntech.com/Data-sheets/FO-ZLD-interactive.pdf. Accessed on 7 December 2023.

Maddocks, A., R.S. Young, and P. Reig (2015). Ranking the World's Most Water-Stressed Countries in 2040. World Resource Institute, 26 August. Available at https://www.wri.org/insights/ranking-worlds-most-water-stressed-countries-2040.

Market Data Forecast (2023). Middle East and Africa Solar Pumps Market Size (2022 -2027). Available at https://www.marketdataforecast.com/market-reports/middle-east-and-africa-solar-pumps-market. Accessed on 8 December 2023.

Al-Marshudi, A.S. (2007). The falaj irrigation system and water allocation markets in Northern Oman. Agricultural Water Management, vol. 91, No. 1-3, pp. 71–77. Available at https://doi.org/10.1016/j.agwat.2007.04.008.

Martínez-Paz, J.M., and Perni, A. (2011). Environmental Cost of Groundwater: A Contingent Valuation Approach. International

Journal of Environmental Research, vol. 5, No. 3, pp. 603 –612. Available at https://www.researchgate.net/publication/235683220_Environmental_Cost_of_Groundwater_A_Contingent_Valuation_Approach.

Masr, M. (2021). Egypt, Al-Qarah relies on solar energy to pump water. Orient XXI, 12 July. Available at https://orientxxi.info/magazine/egypt-al-qarah-relies-on-solar-energy-to-pump-water. Accessed on 8 December 2023.

Al Mazroui, A. (2015). Making it rain: the case for cloud seeding in the UAE. WaterWorld, 2 November. Available at https://www.waterworld.com/drinking-water/potable-water-quality/article/16201703/making-it-rain-the-case-for-cloud-seeding-in-the-uae.

McIlwaine, S.J., and O.K.M. Ouda (2020). Drivers and challenges to water tariff reform in Saudi Arabia. International Journal of Water Resources Development, vol. 36, No. 6, pp. 1–17. Available at https://doi.org/10.1080/07900627.2020.1720621.

Mekdaschi Studer, Rima, and Hanspeter Liniger (2013). Water Harvesting: Guidelines to Good Practice. Bern: Centre for Development and Environment. Available from: https://www.researchgate.net/publication/259190040_Water_Harvesting_Guidelines_to_Good_Practice.

Al Mestiraihi, Mohammad, and others (2021). Developing Undergraduate Water Program Courses: Meeting the Needs of the Egyptian Workforce. 2021 ASEE Virtual Annual Conference Content Access Proceedings. 26-29 July. Available at https://peer.asee.org/developing-undergraduate-water-program-courses-meeting-the-needs-of-the-egyptian-workforce.

Muema, M. (2013). Championing renewable energy use in humanitarian response – Somalia. ReliefWeb, 10 September. Available at https://reliefweb.int/report/somalia/championing-renewable-energy-use-humanitarian-response.

Muller, M. (2015). The 'nexus' as a step back towards a more coherent water resource management paradigm. Water Alternatives, vol. 8, No. 1, pp. 675–694. Available at https://www.water-alternatives.org/index.php/all-abs/271-a8-1-4/file.

Mushota, O., A. Mathur, and A. Pathak (2021). Effect of school-based educational water, sanitation, and hygiene intervention on student's knowledge in a resource-limited setting. BMC Public Health, vol. 21, No. 1. Available at https://doi.org/10.1186/s12889-021-12279-2.

National Research Council (2003). Critical Issues in Weather Modification Research. Washington, D.C.: National Academies Press. Available at https://doi.org/10.17226/10829.

Nay, A., C. Hasenyager, and K. Khatri (2018). Utah Cloud Seeding Program Increased Runoff and Cost Analyses. Available at https://water.utah.gov/wp-content/uploads/2019/CloudSeeding/Cloudseeding2015Final.pdf.

Nile Basin Water Resources Atlas (n.d.). Wetlands in the Nile Basin. Available at http://atlas.nilebasin.org/treatise/wetlands-in-the-nile-basin/. Accessed on 7 December 2023.

Norwegian Institute of International Affairs (2022). Climate, Peace and Security Fact Sheet: Somalia. Available at https://www.nupi.no/en/news/climate-peace-and-security-fact-sheet-somalia2.

Norwegian Institute of International Affairs, and Stockholm International Peace Research Institute (2022). Climate, Peace and Security Fact Sheet: Iraq. Available at https://sipri.org/sites/default/files/NUPI_Fact_Sheet_Iraq_April2022_new%5B46%5D.pdf.

Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights (2000). United Nations Millennium Declaration. Available at https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/united-nations-millennium-declaration.

_____ (n.d.). About good governance. Available at https://www.ohchr.org/en/good-governance/about-good-governance. Accessed on 8 December 2023.

Oommen, A. (2022). DEWA tech detects 'invisible' leaks in water networks. MEP Middle East, 23 February. Available at https://www.mepmiddleeast.com/projects/dewa-water-transmission. Accessed on 8 December 2023.

Organisation for Economic Co-operation and Development (2015). Governance challenges and suggested tools for the implementation of the water-related Sustainable Development Goals. Available at https://www.un.org/waterforlifedecade/waterandsustainabledevelopment2015/pdf/Governance_OECD_Tool_paper_final.pdf.

_____ (2021). Financing a water secure future: Policy Highlights. Available at https://www.oecd.org/environment/resources/policy-highlights-financing-a-water-secure-future.pdf. Accessed on 7 December 2023.

_____ (2023). Climate-related development finance at the activity level: Recipient perspective. Available at https://webfs.oecd.org/climate/RecipientPerspective/CRDF-RP-2000-2021.xlsx. Accessed on 7 December 2023.

_____ (n.d.a). Creditor Reporting System (CRS). Available at https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=CRS1. Accessed on 7 December 2023.

_____ (n.d.b). DAC List of ODA Recipients - Effective for reporting on 2022 and 2023 flows. Available at https://www.oecd.org/dac/financing-sustainable-development/development-finance-standards/DAC-List-of-ODA-Recipients-for-reporting-2022-23-flows.pdf. Accessed on 7 December 2023.

Ouda, O.K.M., R.F. Al-Waked, and A.A. Alshehri (2014). Privatization of water-supply services in Saudi Arabia: A unique experience. Utilities Policy, vol. 31, pp. 107–113. Available at https://doi.org/10.1016/j.jup.2014.10.003.

Oxford Business Group (2020). What is Egypt's strategy for long-term water security? Available at https://oxfordbusinessgroup.com/reports/egypt/2020-report/economy/flow-plan-increasing-private-investment-and-constructing-new-desalination-facilities-to-tackle-water-shortages. Accessed on 7 December 2023.

Panagopoulos, A., and K.-J. Haralambous (2020). Environmental impacts of desalination and brine treatment - Challenges and mitigation measures. Marine Pollution Bulletin, vol. 161, p. 111773. Available at https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111773.

Prinz, Dieter (2013). Water Harvesting Methods (with Special Reference to Microcatchment and Rooftop Water Harvesting), Selection, Planning and Design to Meet Future Climatic Conditions. In Rainwater Harvesting in the Arab Region with Special Reference to Adaptation to Climate Change, Ihab Jnad and Dieter Prinz, eds. Proceedings of a Regional ACSAD Conference 20-22 May 2013, Beirut, Lebanon. Available at https://www.academia.edu/6168411/Water_Harvesting_Methods_with_Special_Reference_to_Microcatchment_and_Rooftop_Water_Harvesting_._Selection_Planning_and_Design_to_Meet_Future_Climatic_Conditions. Accessed on 7 December 2023.

Rabczak, S., D. Proszak-Mi sik, and K. Nowak (2019). Energy consumption in humidification process. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, vol. 214, pp. 012129–012129. Available at https://doi.org/10.1088/1755-1315/214/1/012129.

Salim, S. (2023). UAE to get greener: National Day Mangrove Project all set to begin with 10,000 trees. Khaleej Times, 27 August. Available at https://www.khaleejtimes.com/uae/uae-to-get-greener-national-day-mangrove-project-all-set-to-begin-with-10000-trees.

Saudi & Middle East Green Initiatives (n.d.). MGI target: Plant 50 billion trees across the Middle East. Available at https://www.greeninitiatives.gov.sa/about-mgi/mgi-targets/planting-trees/plant-trees-across-the-middle-east/. Accessed on 7 December 2023.

Saudi Arabia, Ministry of Environment, Water and Agriculture (2008). Guidelines for Greywater Reuse. Available at https://faolex.fao.org/docs/pdf/sau213761.pdf.

Saudi Gazette (2023). Crown Prince outlines Saudi Arabia's internal and external policies. Zawya by LSEG, 28 December. Available at https://www.zawya.com/en/economy/gcc/crown-prince-outlines-saudi-arabias-internal-and-external-policies-wlsa5qdq.

Scheumann, W., and A. Klaphake (2001). Freshwater Resources and Transboundary Rivers on the International Agenda: From UNCED to RIO+10. Bonn, Germany: Deutsches Institut Für Entwicklungspolitik. Available at https://wocatpedia.net/images/c/cd/DIE_Scheumann_Freshwater_Resources_and_Transboundary_Rivers_2001.pdf. Accessed on 22 January 2024.

Scientific American (2009). The impacts of relying on desalination for water. 20 January. Available at https://www.scientificamerican.com/article/the-impacts-of-relying-on-desalination/.

Shahzad, M., and others (2019). desalination processes' efficiency and future roadmap. Entropy, vol. 21, No. 1, p. 84. Available at https://doi.org/10.3390/e21010084.

Sitanggang, R.V., F. Ruttenberg, and A-T. Singh (2023). Blockchain and IOT for Drinking Water in G20 Countries: A Game-Changing Opportunity. G20 and T20. Available at https://t20ind.org/wp-content/uploads/2023/06/T20_PolicyBrief_TF6_Blockchain-IOT-Water.pdf.

Statista (2023). GCC: volume of desalinated water produced by country. Available at https://www.statista.com/statistics/800286/gcc-production-volume-desalinatd-water-by-country/. Accessed on 7 December 2023.

Tasoff, H. (2021). A system for success. University of California, Santa Barbara, 23 September. Available at https://news.ucsb.edu/2021/020401/system-success.

Transparency International (2022). Corruption Perceptions Index. Available at https://www.transparency.org/en/cpi/2022. Accessed on 7 December 2023.

Trust for Public Land (2014). Protecting the Source Land Conservation and the Future of America's Drinking Water. Berkeley, United States of America. Available at https://www.tpl.org/wp-content/uploads/2014/03/water-protecting_the_source_final.pdf.

United Arab Emirates, Dubai Electricity and Water Authority (DEWA) (2023). DEWA's R&D Centre creates smart facility to develop and test new technologies for leakage detection. 10 June. Available at https://www.dewa.gov.ae/en/about-us/media-publications/latest-news/2023/06/dewas-rd-centre-creates-smart-facility.

United Arab Emirates, Ministry of Cabinet Affairs, Federal Competitiveness and Statistics Centre (n.d.). Agriculture Environment and Energy Statistics. Available at https://fcsc.gov.ae/en-us/Pages/Statistics/Statistics-by-Subject.aspx. Accessed on 15 January 2024.

United Arab Emirates, Ministry of Climate Change and Environment (2023). Accelerating Action 2023 Towards a Green, Inclusive and Resilient Economy - Third Update of Second Nationally Determined Contribution for the UAE. Dubai. Available at https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2023-07/Third%20Update%20of%20Second%20NDC%20for%20the%20UAE_v15.pdf.

United States, Agency for International Development (2022). Administrator Samantha Power announces 22 new solar-powered projects in Lebanon. 9 November. Available at https://www.usaid.gov/news-information/press-releases/nov-09-2022-administrator-samantha-power-announces-22-new-solar-powered-projects.

United States, Department of Commerce, International Trade Administration (2022). Egypt - Country Commercial Guide: Water

and Environment. 08 August. Available at https://www.trade.gov/country-commercial-guides/egypt-water-and-environment.

United Nations (1977). Report of the United Nations Water Conference. Mar del Plata, 14-25 March 1977. E/CONF.70/29. Available at https://digitallibrary.un.org/record/724642?ln=en.

_____ (1992). Earth Summit, Agenda 21 – The United Nations Programme of Action from Rio. Available at https://www.un.org/esa/dsd/agenda21/. Accessed on 26 December 2023.

_____ (2018). United Nations Secretary-General's Plan: Water Action Decade 2018-2028. Available at https://www.wateractiondecade.org/wp-content/uploads/2018/03/UN-SG-Action-Plan_Water-Action-Decade-web.pdf.

United Nations Conference on Trade and Development (2023). Ensuring Safe Water and Sanitation for All: A Solution through Science, Technology and Innovation. Geneva. Available at https://unctad.org/system/files/official-document/dtltikd2022d1_en.pdf.

United Nations Department of Economic and Social Affairs (2015a). International Decade for Action 'Water for Life' 2005-2015. Available at https://www.un.org/waterforlifedecade/. Accessed on 7 December 2023.

_____ (2015b). The Millennium Development Goals Report 2015. New York. Available at https://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20(July%201).pdf.

_____ (2023). Water Action Agenda: Water is a fundamental part of all aspects of life. Available at https://sdgs.un.org/partnerships/action-networks/water. Accessed on 7 December 2023.

_____ (n.d.a). Environmental indicators: Land use. Available at https://unstats.un.org/unsd/environment/totalarea.htm. Accessed on 7 December 2023.

_____ (n.d.b). SDG Global Database. Available at https://unstats.un.org/sdgs/dataportal. Accessed on 7 December 2023.

_____ (n.d.c). World population prospects 2022. Available at https://population.un.org/wpp/. Accessed on 8 December 2023.

United Nations Development Programme (2009). Adaptation in Egypt through Integrated Coastal Zone Management - UNDP Climate Change Adaptation. Available at https://www.adaptation-undp.org/projects/sccf-czm-egypt. Accessed on 7 December 2023.

United Nations Environment Programme (2019). Curbing negative environmental impacts of war and armed conflict. Available at https://www.unep.org/news-and-stories/statements/curbing-negative-environmental-impacts-war-and-armed-conflict. Accessed on 7 December 2023.

United Nations Environment Programme, Law and Environment Assistance Platform (2020). Law No. 192 of 2020 to amend Law No. 77 of 13/4/2018 Water Law. Available at https://leap.unep.org/en/countries/lb/national-legislation/law-no-192-2020-amend-law-no-77-1342018-water-law. Accessed on 28 December 2023.

United Nations Framework Convention on Climate Change, Economic and Social Commission for Western Asia, and League of Arab States (2022). Needs-based Climate Finance Project Technical Assessment of Climate Finance in The Arab States: Annex to The Arab States Climate Finance Access and Mobilization Strategy. Bonn, Germany: United Nations Framework Convention on Climate Change. Available at https://unfccc.int/sites/default/files/resource/UNFCCC_NBF_TA_AS_final.pdf.

United Nations Global Compact (2017). What Do 'Water Scarcity', 'Water Stress', and 'Water Risk' Actually Mean? 17 January. Available at https://ceowatermandate.org/posts/water-scarcity-water-stress-water-risk-actually-mean/. Accessed on 13 February 2024.

United Nations High Commissioner for Refugees (2023). UNHCR Lebanon at a Glance. Available at https://www.unhcr.org/lb/at-a-glance. Accessed on 7 December 2023.

United Nations Human Settlements Programme (2017). Nabaa Neighbourhood Profile & Strategy, Bourj Hammoud, Lebanon. Available at https://reliefweb.int/report/lebanon/nabaa-neighbourhood-profile-strategy-bourj-hammoud-lebanon-march-2017.

United Nations International Children's Emergency Fund, and World Health Organization (2015). Progress on Sanitation and Drinking Water – 2015 Update and MDG Assessment. Geneva. Available at https://www.unicef.org/media/50806/file/Progress_on_Sanitation_and_Drinking_Water_2015_Update-ENG.pdf.

_____ (2020). 2 in 5 schools around the world lacked basic handwashing facilities prior to COVID-19 pandemic. 13 August. Available at https://www.unicef.org/eap/press-releases/2-5-schools-around-world-lacked-basic-handwashing-facilities-prior-covid-19-pandemic.

United Nations Resident Coordinator Office in Saudi Arabia, and Islamic Corporation for the Development of the Private Sector (n.d.). The Role of Awqaf in Achieving the SDGs and Vision 2030 in KSA. Available at https://icd-ps.org/uploads/files/The%20Role%20of%20Awqaf%20in%20Achieving%20the%20SDGs%20and%20Vision%202030%20in%20KSA%20(ENGLISH)_01632916648_7927.pdf.

United Nations Water (2023). Summary of Proceedings - UN 2023 Water Conference. 16 May. Available at https://www.unwater.org/news/summary-proceedings-un-2023-water-conference#:~:text=The%20UN%202023%20Water%20Conference.

_____ (n.d.). SDG 6 Global Acceleration Framework. Available at https://www.unwater.org/our-work/sdg-6-global-

acceleration-framework. Accessed on 7 December 2023.

Uppsala Conflict Data Program (2020). Georeferenced Event Dataset v.20.1.

Veza, José M. (1995). Mechanical vapour compression desalination plants — A case study. Desalination, vol. 101, No. 1, pp. 1–10. Available at https://doi.org/10.1016/0011-9164(95)00002-j.

Wang, L., and others (2020). Derivation of the theoretical minimum energy of separation of desalination processes. Journal of Chemical Education, vol. 97, No. 12, pp. 4361–4369. Available at https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c01194.

Waster & Recycling (n.d.). Suez and partners inaugurate the extension of Jordan's largest Wastewater Plant. Available at https://www.wasterecyclingmea.com/news/waste-management/suez-and-partners-inaugurate-the-extension-of-jordan-s-largest-wastewater-plant. Accessed on 7 December 2023.

Water, Peace and Security (2022). Water Governance in Iraq: Enabling a Gamechanger. Available at https://waterpeacesecurity.org/files/245.

WaterAid (n.d.). Our strategy - WaterAid Bangladesh. Available at https://www.wateraid.org/bd/our-strategy. Accessed on 7 December 2023.

WaterWorld (2022). Study: Rising desalination won't significantly affect Arabian Gulf. 14 December. Available at https://www.waterworld.com/drinking-water/treatment/press-release/14287033/study-rising-desalination-wont-significantly-affect-arabian-gulf.

Wehbe, Y. (2022). Looking to the skies: The growing interest in cloud seeding technology in the Gulf. Middle East Institute, 13 June. Available at https://www.mei.edu/publications/looking-skies-growing-interest-cloud-seeding-technology-gulf.

World Bank (2019). Women in Water Utilities: Breaking Barriers - Executive Summary. Washington, D.C. Available at https://documents1.worldbank.org/curated/en/166011566504966480/pdf/Breaking-Barriers-Executive-Summary.pdf.

_____ (2022). The World Bank in Jordan. Available at https://www.worldbank.org/en/country/jordan/overview. Accessed on 8 December 2023.

_____ (n.d.a). Doing Business. Available at https://archive.doingbusiness.org/en/doingbusiness. Accessed on 8 December 2023.

_____ (n.d.b). Pump price for diesel fuel (US$ per liter). Available at https://data.worldbank.org/indicator/EP.PMP.DESL.CD. Accessed on 8 December 2023.

_____ (n.d.c). Worldwide Governance Indicators. Available at https://www.worldbank.org/en/publication/worldwide-governance-indicators/interactive-data-access. Accessed on 8 December 2023.

World Bank, and Water.org (2015). Financing Sanitation for the Poor: Household level financing to address the sanitation gap in India. Available at https://water.org/documents/50/Water.org_India_Learning_Note_-_financing_sanitation_for_the_poor.pdf.

World Health Organization (n.d.a). UN-Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water: Data Portal. Available at https://glaas.who.int/. Accessed on 7 December 2023.

_____ (n.d.b). UN-Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water: Full Country Dataset. Available at https://www.who.int/docs/default-source/wash-documents/glaas/glaas-2016-17/glaas-2016-2017-full-country-dataset.xlsx. Accessed on 8 December 2023.

World Health Organization, and United Nations International Children's Emergency Fund (n.d.). Joint Monitoring Programme - Downloads index. Available at https://washdata.org/data/downlods#WLD. Accessed on 7 December 2023.

World Overview of Conservation Approaches and Technologies (2013). Water Harvesting Implementation, Guidelines to Good Practice. Bern. Available from https://www.wocat.net/library/media/25/.

Xia, W., X. Chen, and C. Song (2022). A framework of blockchain technology in intelligent water management. Frontiers in Environmental Science, vol. 10. Available at https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.909606.

Yasuda, Y., and others (2017). Transboundary Water Cooperation over the lower part of the Jordan River Basin: Legal Political Economy Analysis of Current and Future Potential Cooperation. The Hague Institute for Global Justice. Available at https://climate-diplomacy.org/sites/default/files/2020-10/Water%20Diplomacy_Making%20Water%20Cooperation%20Work_Jordan%20River.pdf.

Al-Zubari, W. (2014). The Costs of Municipal Water Supply in Bahrain. London: Chatham House, the Royal Institute of International Affairs. Available at https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/field/field_document/20141216MunicipalWaterBahrainAlZubari.pdf.

الحواشي

1. World Health Organization (WHO) and United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF), n.d. .
2. Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA), 2024.
3. ESCWA, 2022d.
4. United Nations Framework Convention on Climate Change, ESCWA and League of Arab States, 2022.
5. WHO, n.d.a.
6. المرجع نفسه.
7. برلمان الشباب العالمي للمياه (World Youth Parliament for Water). تم الاطلاع على الموقع في 15 آذار/مارس 2024.
8. قرارا الجمعية العامة للأمم المتحدة A/RES/35/18 لعام 1980 وA/45/327 لعام 1990.
9. United Nations Department of Economic and Social Affairs (UN DESA), 2015b.
10. United Nations, 2018.
11. ESCWA, 2023f.
12. ESCWA, 2018.
13. ضمّت المجموعة التشاورية الإقليمية بشأن عقد العمل من أجل المياه كلا من المجلس الوزاري العربي للمياه، ومكتب منظمة الأغذية والزراعة الإقليمي للشرق الأدنى وشمال أفريقيا، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسف)، ولجنة الأمم المتحدة المعنية بالموارد المائية، ومجموعة البنك الدولي، والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، والمجلس العربي للمياه، ومركز البيئة والتنمية للمنطقة العربية وأوروبا (CEDARE)، وأسبوع القاهرة للمياه، والشبكة العربية للبيئة والتنمية (رائد)، والمعهد الدولي لإدارة المياه، والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، والرابطة الدولية لأخصائيي الجيولوجيا المائية (IAH)، واللجنة الدولية للصليب الأحمر، والرابطة الدولية للموارد المائية، ومنظمة أكوافيد (AquaFed) – الاتحاد الدولي للمؤسسات الخاصة للإمداد بالمياه، وجمعية علوم وتقنية المياه.
14. ESCWA, 2022a.
15. United Nations Water (UN-Water), 2023.
16. UN DESA, 2023.
17. Scheumann and Klaphake, 2001.
18. Muller, 2015.
19. Scheumann and Klaphake, 2001; Global Water Partnership, n.d.
20. قرار الإسكوا 205 (د-18) المؤرخ 25 أيار/مايو 1995.
21. UN DESA, 2015a.
22. International Institute for Sustainable Development, SDG Knowledge Hub, 2015.
23. UN DESA, 2015b.
24. WHO and UNICEF, n.d.
25. المرجع نفسه.
26. ESCWA, 2015.
27. ESCWA, 2019.
28. Food and Agriculture Organization (FAO), n.d.

29. FAO, n.d.
30. Saudi Arabia, Ministry of Environment, Water and Agriculture, 2008.
31. Dawoud, n.
32. FAO, n.d.
33. حسابات المؤلف.
34. Al-Marshudi, 2007.
35. Tasoff, 2021.
36. Government of South Australia, Department for Environment and Water, n.d.
37. WHO and UNICEF, n.d.
38. League of Arab States, Technical Secretariat of the Arab Ministerial Water Council, 2012.
39. المرجع نفسه.
40. ESCWA, 2019.
41. United Nations Environment Programme, Law and Environment Assistance Platform, 2020.
42. https://www.pwa.ps/userfiles/server/law/Water%20Law%20new%202014.pdf.
43. Maddocks, Young and Reig, 2015.
44. Uppsala Conflict Data Program, 2020.
45. ESCWA 2023b.
46. ESCWA and others, 2017.
47. ESCWA, 2023a.
48. ESCWA and others, 2017.
49. European Union and UNEP, n.d.
50. Norwegian Institute of International Affairs, 2022.
51. ESCWA, 2022b.
52. Waster & Recycling, n.d.
53. United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR), 2023.
54. Government of Lebanon and the United Nations, 2022.
55. المرجع نفسه.
56. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat), 2017.
57. Government of Lebanon and the United Nations, 2022.
58. World Bank, 2022.
59. Government of Germany and Government of Jordan, 2021.
60. Norwegian Institute of International Affairs and Stockholm International Peace Research Institute, 2022.
61. International Organization for Migration, 2023.
62. WHO and UNICEF, n.d.
63. المرجع نفسه.
64. Cameron and others, 2021.
65. UNICEF and WHO, 2020.
66. WHO and UNICEF, n.d.
67. ESCWA, 2022b.

68. المرجع نفسه.
69. المرجع نفسه.
70. المرجع نفسه.
71. المرجع نفسه.
72. المرجع نفسه.
73. ESCWA, 2022d.
74. المرجع نفسه.
75. ESCWA, 2023e.
76. UN DESA, n.d.b, n.d.c.
77. UNEP, 2019.
78. ESCWA, 2017.
79. FAO, n.d.
80. Barbier, Acreman and Knowler, 1997; Koundouri and others, 2011.
81. Iturbide and others, 2021.
82. ESCWA and others, 2017.
83. المرجع نفسه.
84. المرجع نفسه.
85. المرجع نفسه.
86. Trust for Public Land, 2014.
87. United Arab Emirates, Ministry of Climate Change and Environment, 2023.
88. Saudi & Middle East Green Initiatives, n.d.
89. Lebanon, Ministry of Environment and United Nations Development Programme (UNDP), 2022; Jordan, Ministry of Environment, 2014.
90. Salim, 2023.
91. ESCWA, 2022h.
92. UNDP, 2009.
93. Graham, 2022.
94. ESCWA, 2022a.
95. UN-Water, n.d.
96. OECD, 2015.
97. Ouda, Al-Waked and Alshehri, 2014.
98. Water, Peace and Security, 2022.
99. ESCWA, 2022b.
100. المرسوم رقم 2.18.339 والمرسوم رقم 2.18.453.
101. Ghodeif and others, 2016; United States, Department of Commerce, International Trade Administration, 2022; Al Mestiraihi and others, 2021; Elsewedy Electric, 2022.
102. Water, Peace and Security, 2022.
103. ESCWA, 2022a.
104. ESCWA, 2022e.
105. المرجع نفسه.
106. Closas and Villholth, 2016.

107. أداة مسح لمؤشر أهداف التنمية المستدامة 6-5-1 في الجزائر، 2021 (غير منشورة).
108. أداة مسح لمؤشر أهداف التنمية المستدامة 6-5-1 في تونس، 2021 (غير منشورة).
109. ESCWA, 2021a.
110. ESCWA, 2022a.
111. OECD, n.d.a.
112. OECD, n.d.b.
113. ESCWA, 2022a.
114. Yasuda and others, 2017.
115. الشروط الإطارية لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي لمشاركة القطاع الخاص في البنى التحتية للمياه في لبنان.
116. ينطوي "الاستثمار الأجنبي المباشر التأسيسي" [Greenfield FDI] على قيام شركة أجنبية بإنشاء مشروع جديد في بلد آخر من لا شيء. أما "الاستثمار الأجنبي المباشر في المرافق القائمة" [Brownfield FDI] فينطوي على قيام كيان أجنبي بشراء شركة قائمة في البلد المستهدف أو بالاندماج معها، مستفيداً من بنيتها التحتية وعملياتها القائمة. فالأول يبني مرافق جديدة، بينما يعتمد الثاني على المرافق القائمة.
117. World Bank and Water.org, 2015.
118. WaterAid, n.d.
119. Aderemi and Ishak, 2022.
120. Iqbal, 1997.
121. OECD, n.d.a
122. المرجع نفسه.
123. يشير مصطلح "الأوقاف" (جمع وَقف) في الشريعة الإسلامية عادةً إلى الأصول أو الممتلكات الموروثة المحبوسة لأغراض دينية أو خيرية. وبمجرد أن يُعيَّن المال على أنه وقف، يصبح غير قابل للتصرف ويخصَّص ريعه لأغراض خيرية محدَّدة، أما أصله فيظل على حاله لا يُباع.
124. Dinc, 2022.
125. United Nations Resident Coordinator Office in Saudi Arabia and Islamic Corporation for the Development of the Private Sector, n.d.
126. Charity: Water, n.d.
127. Kochhar and others, 2015.
128. ESCWA, 2023b.
129. WHO, n.d.a.
130. المرجع نفسه.
131. الإسكوا، المبادرة العربية لحشد التمويل المناخي من أجل المياه.
132. ESCWA, 2020.
133. OECD, 2021.
134. FAO, n.d.
135. Cosín, 2019.
136. Danfoss, 2021.
137. Wang and others, 2020.
138. حسابات المؤلف، بناءً على بيانات من Konrad-Adenauer-Stiftung, 2020; Kress, 2019; Lenntech, n.d.; Diaby and others, 2021; Ali and others, 2021; Chaoui and others, 2019; Dach, 2008; Shahzad and others, 2019; Rabczak, Proszak-Miąsik, and Nowak, 2019; Veza, 1995.

$$\bar{x}_{Economic\ Cost\ Due\ to\ Technology\ Gap} = \left[T_{Total\ desalinated\ water} * \left(\theta_{Average\ (kWh\ per\ m3)} - \dot{\theta}_{Theoretical\ Limit\ (kWh/m3\ @\ 35\ g/L\ salt)}\right)\right] * C_{Average\ cost\ of\ electricity}$$

.139

$$\bar{X}_{Total\ Cost\ Due\ to\ Technology\ Gap} = \bar{x}_{Economic\ Cost\ Due\ to\ Technology\ Gap} + \bar{c}_{Cost\ CO2\ Emissions} + \bar{c}_{Social\ Cost\ of\ CO2}$$

.140

.141 حسابات المؤلف، بناءً على بيانات من Wang and others, 2020; Statista, 2023; Oxford Business Group, 2020; Drouiche, 2021; Konrad-Adenauer-Stiftung, 2020; International Renewable Energy Agency (IRENA), n.d.a, n.d.

.142 IRENA, 2016.

.143 ESCWA, 2023g.

.144 ESCWA, 2022c.

.145 ESCWA, 2023f.

.146 Akinpelu, 2023.

.147 Scientific American, 2009.

.148 Panagopoulos and Haralambous, 2020.

.149 WaterWorld, 2022.

.150 Barros and others, 2019.

.151 Ghimire, Sarpong and Gude, 2021.

.152 CE Delft, 2017.

.153 Acciona, 2023.

.154 African Development Bank, 2023.

.155 Fairley, 2023.

.156 ESCWA, 2022g

.157 ESCWA, 2022g.

.158 Dennehy, 2022.

.159 Wehbe, 2022.

.160 Muema, 2013.

.161 Market Data Forecast, 2023.

.162 Masr, 2021.

.163 United States, Agency for International Development, 2022; Masr, 2021.

.164 United Arab Emirates, Dubai Electricity and Water Authority (DEWA), 2023.

.165 Oommen, 2022.

.166 المرجع نفسه.

.167 Xia Chen, and Song, 2022.

.168 WHO, n.d.

.169 برلمان الشباب العالمي للمياه (Water for Parliament Youth World). تم الاطلاع على الموقع في 15 آذار/مارس 2024.

.170 https://awarenet.info.

.171 World Bank, 2019.

.172 أكاديمية المياه السعودية، المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة. متوفر في https://swacademy.com/en.

.173 قرار الجمعية العامة للأمم المتحدة A/77/L.106.

.174 الدورة الثامنة والعشرون لمؤتمر الأطراف (Conference of the Parties 28, 2023).

.175 Saudi Gazette, 2023.

تصدَّرت أهمية المياه من أجل التنمية المستدامة أولويات المجتمع العالمي عندما أطلق «العقد الدولي للعمل، المياه من أجل التنمية المستدامة، 2018-2028»، الذي يشار إليه أيضاً باسم «عقد العمل من أجل المياه». وفي المنطقة العربية، تقتضي ندرة المياه والضغوط المتزايدة على مواردها العذبة المتضائلة التركيز على كيفية تسريع تحقيق عقد العمل من أجل المياه لضمان الأمن المائي للجميع. وبين عامي 2000 و2022، زادت نسبة سكان المنطقة الذين يحصلون على خدمات مياه الشرب الأساسية وخدمات الصرف الصحي الأساسية. وقد زادت معالجة مياه الصرف الصحي المنزلية، كما زادت درجة الإدارة المتكاملة للموارد المائية. وقد تحسَّن الوعي بالأهمية المركزية للمياه في التنمية المستدامة، كما يتجلّى من إدراج واضعي السياسات أولويات الأمن المائي في سياساتهم وخططهم الوطنية. كما تعزَّزت الشراكات الدولية من أجل التعاون في مجال البحث والابتكار، وترافقت مع استثمارات في البنى التحتية للمياه لتحسين توافرها وجودتها في أنحاء كثيرة من المنطقة. غير أن المنطقة العربية، على الرغم من إنجازاتها هذه، لا تزال تواجه تحدياتٍ جليةً، بما فيها آثار تغيُّر المناخ والنزاعات على قطاع المياه. وتسير خمسة بلدان عربية فقط على المسار الصحيح لتحقيق هدف التنمية المستدامة 6 – ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع – بحلول عام 2030.

وإذ يشكِّل «عقد العمل من أجل المياه» منعطفاً يتيح للبلدان العربية فرصة التفكير، يسلِّط هذا الإصدار العاشر من تقرير الإسكوا عن المياه والتنمية الضوء على التقدّم المُحرَز في معالجة القضايا المائية الاستراتيجية. فهو يقدِّم استعراض منتصف المدة للإنجازات التي أحرزتها البلدان العربية والتحديات التي تواجهها في تحقيق أهداف «عقد العمل من أجل المياه»، بما فيها أهداف التنمية المستدامة المتعلقة بالمياه الواردة في خطة التنمية المستدامة لعام 2030. ويرمي التقرير في تحليلاته وتوصياته إلى توجيه البلدان نحو الإدارة الفعّالة للمياه، وضمان الوصول العادل إليها، وتعزيز القدرة على الصمود في وجه التحديات المناخية والاجتماعية والسياسية. وبوسع المنطقة العربية، بتركيزها على خمسة مجالات رئيسية للتدخل (حوكمة المياه والتعاون عبر القطاعات والحدود؛ وتمويل الأمن المائي؛ والابتكار لتحسين الأمن المائي؛ والبيانات والمعلومات لتحسين عملية صنع القرارات؛ وتنمية القدرات) أن تُسرِّعَ تقدّمها صوب أهداف «عقد العمل من أجل المياه» وغاياته من أجل تحقيق الأمن المائي للجميع.

2302032A