WWDR4

من تقرير الأمم المتحدة الرابع
عن تنمية المياه في العالم

إدارة المياه في ظل المخاطر وعدم التيقن

نظرة عامة على الرسائل الرئيسية

الجزء الأول:

التعرف على مركزية المياه وأبعادها العالمية

إن توفر المياه يلعب دورًا عظيم الأهمية في تحقيق الرفاه للبشر على جميع الأصعدة – الشخصية والعائلية والاجتماعية. كما تساهم المياه بشكل أساسي في الإنتاج الاقتصادي. حيث تدعم عمل الأنظمة البيئية والإيكولوجية الطبيعية على نحو سليم. وتتنافس الكثير من القطاعات الاقتصادية من أجل الحصول على موارد المياه المحدودة. فالمياه هي الوسيلة **الوحيدة** التي يمكن من خلالها معالجة الأزمات العالمية الكبرى (مثل الغذاء والطاقة والصحة وتغير المناخ بالإضافة إلى الأزمات الاقتصادية) بشكل مشترك. وقد يلزم إجراء مقايضات صريحة من أجل تخصيص المياه للاستخدامات التي تساعد على تحقيق الاستفادة القصوى عبر عدد من القطاعات التنموية. ولا يُعد هذا تحديًا هامًا فحسب، ولكن إنجازه صعب ومعقد على أرض الواقع.

ينبغي أن تكون حماية موارد المياه وتحسين استخدامها عبر تلك الأنشطة وضمان التوزيع العادل لفوائد الأنشطة التي تستهلك المياه بشكل مكثف في بؤرة اهتمام اللائحة والسياسة العامة. وينطبق هذا على جميع مستويات إدارة المياه: المحلية والإقليمية والمركزية وأحواض الأنهار. وسوف يؤدي الإخفاق في التعامل مع مشكلات التخصيص هذه بصورة إستراتيجية – الأمر الذي يسفر عن اتباع نهج متشرذم في إدارة المياه – إلى تعريض إمكانية توفير الموارد المائية واستدامتها في المستقبل للخطر، بل ومن المحتمل أن ينخفض مستوى الرفاه الاقتصادي والاجتماعي إلى ما هو أدنى من المستويات سهلة المنال.

في العادة تعتبر مهمة توفير كميات كافية من المياه لتلبية الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية مسؤولية المشتركين بشكل مباشر في استخراجها وتجميعها واستخدامها – أي "قطاع المياه". ومع ذلك، يتأثر توافر المياه عبر الدورة الهيدرولوجية بعدة عوامل خارج نطاق السيطرة المباشرة لهيئات المياه. حيث إن الإدارة الفعالة والمستدامة لموارد المياه وتخصيصها تتطلب التعاون والتنسيق بين مختلف أصحاب المصالح و"الهيئات المختصة" القطاعية.

ومن المرجح أن تقع موارد المياه العالمية تحت ضغوط متزايدة في المستقبل. حيث يتزايد الطلب على المياه في الوقت الذي من المتوقع فيه أن يهدد تغير المناخ توافر المياه. هذا، ولا تتقيد المياه بالحدود السياسية. فهناك ما يقدر بـ 148 دولة تجري

UNESCO
United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
World Water Assessment Programme
UN WATER

© Philippe Bourseiller

ضمن أراضيها أحواض أنهار دولية، كما تقع 21 بلدًا بالكامل داخل تلك الأحواض. بالإضافة إلى ذلك، يعتمد حوالي 2 مليار شخص حول العالم على إمدادات المياه الجوفية، والتي تشمل 273 شبكة لخزانات المياه الجوفية عبر الحدود. ومن المحتمل أن تعمل الدوافع العديدة والمتزايدة لاستخدام المياه والشكوك المرتبطة بها على وضع اتفاقيات المياه عبر الحدود الحالية تحت ضغط.

وفي نهاية المطاف لا يمكن معالجة تلك المشكلات إلا في المنتديات الدولية فقط. فاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC) والأهداف الإنمائية للألفية (MDGs) ومؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (CSD) ذوو أهمية خاصة. وأنشطتهم بحاجة إلى الاستكمال تحت قيادة الدول الأعضاء عن طريق العمليات الاستشارية المناسبة لضمان التنفيذ الفعال للسياسات العالمية على مستوى البلدان. ويجب على أعضاء الجماعة المعنية بالمياه تقديم المعلومات والتوجيه لهذه العملية.

الطلب على المياه

ما هي العوامل التي تدفع الاستهلاك؟

ينشأ الطلب على المياه من أربعة مصادر رئيسية: الزراعة وإنتاج الطاقة والاستخدامات الصناعية والاستهلاك البشري.

ترتبط كل من الطاقة والمياه ببعضهما ارتباطًا وثيقًا. وتحتاج جميع مصادر الطاقة والكهرباء إلى المياه في عمليات إنتاجها: مثل استخراج المواد الخام والتبريد في العمليات الحرارية وعمليات التنظيف وزراعة المحاصيل للحصول على الوقود الحيوي وتوربينات توليد الطاقة. والطاقة في حد ذاتها لازمة لإتاحة موارد المياه للاستخدام والاستهلاك البشري من خلال الضخ والنقل والمعالجة والتحلية والري.

هناك أكثر من مليار شخص يفتقرون إلى القدرة على الحصول على الكهرباء وغيرها من مصادر الطاقة النظيفة. ومن المتوقع أن تتسبب زيادات الطلب الناجمة عن نمو السكان وزيادة النشاط الاقتصادي في ارتفاع مفاجئ في استهلاك الطاقة، خاصة في البلدان غير التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD).

هناك ارتباط مباشر بين المياه وإنتاج الغذاء. فإنتاج المحاصيل ورعاية الماشية تتطلب استخدامًا كثيفًا للمياه، وتمثل الزراعة نسبة 70% من إجمالي المياه **المسحوبة** بواسطة القطاعات الزراعية والبلدية والصناعية (بما في ذلك الطاقة) مجتمعة، كما تمثل نسبة 90% من إجمالي المياه **المستهلكة** من قبل هذه القطاعات الثلاثة. ويتسبب ازدهار الطلب على منتجات الماشية على وجه الخصوص في زيادة الطلب على المياه. كما أنه يؤثر على نوعية المياه، الأمر الذي يساعد بدوره على تقليل توافرها. وسوف تسهم الإدارة المسؤولة للمياه الزراعية إسهامًا هائلاً في تدبير الاحتياجات من المياه العالمية في المستقبل.

هذا، ومن المتوقع زيادة الطلب العالمي على الغذاء بنسبة 70% بحلول عام 2050. إلا أن التنبؤ بالطلب على المياه في المستقبل للاستخدامات الزراعية أمر يكتنفه عدم التيقن تبعًا للمنهجيات والافتراضات المتبناه. ويتأثر الطلب بمستويات السكان ونوع الغذاء المطلوب والكميات المستهلكة. كما تؤثر أنواع المحاصيل ونتاجها وكفاءة الإنتاج الزراعي على كميات المياه المطلوبة، بينما تُضاف التغيرات المناخية إلى نواحي عدم التيقن.

وتذهب أفضل التقديرات لاستهلاك المياه الزراعية العالمية في المستقبل (بما في ذلك كل من الزراعة المطرية والمروية) إلى زيادة الاستهلاك بنسبة تقارب 19% بحلول عام 2050. وستكون معظم الزيادة في استهلاك مياه الري في المناطق التي تعاني بالفعل من ندرة المياه.

إن المياه جزء لا يتجزأ من العديد من العمليات الصناعية، وتؤدي زيادة النشاط الاقتصادي إلى تزايد الطلب على المياه للاستخدامات الصناعية.

أما فيما يتعلق بالاستهلاك البشري، فيأتي المصدر الرئيسي للطلب من المجتمعات الحضرية التي تحتاج إلى المياه لأغراض الشرب والصرف الصحي والتصريف. ومن المتوقع أن ينمو تعداد السكان في المناطق الحضرية حول العالم إلى 6,3 مليار نسمة في عام 2050 بعد أن كان يبلغ 3,4 مليارات في عام 2009، مما يمثل النمو السكاني وصافي الهجرة من الريف إلى المدن. وهناك بالفعل تكدس سكاني بالمناطق الحضرية عديمة الخدمات، ووفقًا للتقديرات، ارتفع عدد سكان المدن الذين لا تتوفر لهم المياه المحسّنة والصرف الصحي بنسبة 20% تقريبًا منذ وضع الأهداف الإنمائية للألفية (MDGs).

موارد المياه: التنوع وسرعة التأثر بالأخطار وعدم التيقن

يعد فهم التوزيع المكاني والزمني وحركة المياه أمرًا حاسمًا لإدارة موارد المياه بكفاءة. ويُذكر أن إمدادات المياه العذبة موزعة على نحو خاطئ جغرافيًا وزمنيًا. فهناك تفاوت كبير بين مناخ المناطق القاحلة والرطبة وبين الفصول الجافة والمطيرة. ويخضع توزيع المياه العذبة لبعض العوامل المناخية واسعة النطاق، على سبيل المثال، النينيو – ظاهرة التأرجح الجنوبي للمناخ (ENSO).

وتمثل المياه الجوفية مصدرًا رئيسيًا للمياه الموجهة للاستهلاك البشري، حيث توفر ما يقرب من نصف المياه الصالحة للشرب في العالم. ساعد انتشار المياه الجوفية والسعة التخزينية الفريدة الناس على الاستقرار والبقاء على قيد الحياة في المناطق الجافة حيث يكون سقوط الأمطار وجريان المياه نادرًا ولا يمكن التنبؤ به. وتلعب المياه الجوفية دورًا حاسمًا بالنسبة للحياة والأمن الغذائي لأكثر من مليار أسرة ريفية في المناطق الأكثر فقرًا في إفريقيا وآسيا، وللإمدادات المحلية لعدد كبير من السكان في أماكن أخرى حول العالم.

وأثناء القرن العشرين، حدثت "ثورة صامتة" غير مسبوقة في استخراج المياه الجوفية في جميع أنحاء العالم. وتضاعف معدل استخراج المياه الجوفية في العالم ثلاث مرات على الأقل على مدار الخمسين عامًا المنصرمة، مما عمل على زيادة إنتاج الغذاء والتنمية الريفية بشكل ملحوظ. وبغض النظر عن كميات المياه الموجودة في خزانات المياه الجوفية هذه، فإن حقيقة أن العديد منها موارد غير متجددة تعني أنها سيؤول بها المآل إلى النفاد في نهاية المطاف إذا لم تتم إدارة استخدامها بشكل سليم. وقد وصل توافر موارد المياه الجوفية غير المتجددة إلى حدود حرجة في بعض البقاع الساخنة.

وعلى الرغم من هذه المخاوف الحقيقية بشأن التلوث ومعدلات الاستخراج غير المستدامة، إلا أنه من الممكن أن يكون لموارد المياه الجوفية مساهمة كبيرة في تلبية الطلب على المياه في المستقبل والتكيف مع تغير المناخ إذا ما تمت إدارتها بعناية. وكذلك سيكون هناك حاجة للاستثمار لتحسين طرق قياس المياه والتحكم بها، وزيادة المياه السطحية ومخزون المياه الجوفية – حيثما أمكن – في كل من المستودعات التي تم تشييدها والخزانات الطبيعية في الأراضي الرطبة والتربة.

وتعمل الأنهار الجليدية كمخازن مؤقتة للمياه. وتتحرر المياه في السنوات التي يقل فيها تساقط الثلوج، بينما يتم الاحتفاظ بها

على هيئة جليد في سنوات التساقط الكثيف للثلوج. وعلى المدى القصير، تضيف الأنهار الجليدية المنكمشة مياه إلى تدفقات المجاري المائية فضلاً عن هطول الأمطار سنويًا وبذلك تزيد إمدادات المياه. أما على المدى البعيد، فمن المتوقع أن تختفي الأنهار الجليدية كمصدر إضافي للمياه، وإن كان ذلك على نحو بطيء جدًا.

علاوةً على ذلك، تتحدد كمية المياه المتاحة حسب جودتها. فلا يمكن استخدام المياه الملوثة للشرب أو الاستحمام أو للاستخدامات الصناعية أو الزراعية. وكلما زاد تلوث المياه، زادت تكلفة المعالجة المطلوبة لإعادتها إلى مستوى صالح للاستخدام.

وتتسبب نوعية المياه السيئة في الإضرار بصحة الإنسان وتدهور خدمات الأنظمة البيئية. وتتراوح التكاليف الاقتصادية لنوعية المياه السيئة في بلدان الشرق الأوسط وشمال إفريقيا من 0,5% إلى 2,5% من الناتج المحلي الإجمالي.

وقد أثمر النهج الوقائي والتعاوني الوارد كخطة لسلامة المياه عن وفورات في التكلفة وتحسين في نوعية المياه. ولكنه يتطلب مشاركة أصحاب المصالح الرئيسيين، بما في ذلك مستخدمي الأراضي أو أصحاب المنازل الذين يقومون بتصريف المخلفات الصناعية أو الزراعية أو المنزلية في منطقة صرف؛ وواضعي السياسات من مختلف الهيئات الحكومية الذين يشرفون على تطبيق اللوائح البيئية وإنفاذها؛ والعاملين المعنيين بتوصيل المياه إلى الصنبور للمستهلكين.

تقليل الضغوط الواقعة على موارد المياه

إن تغير المناخ أمر بالغ الأهمية: فهو يتأثر بإنتاج الطاقة ويؤثر بشكل مباشر على المياه. وتركز تدابير تخفيف وطأة هذا التغير على تقليل استهلاك الطاقة، مما يساعد على الحد من الضغوط الواقعة على الطلب على المياه والناجمة عن الطاقة. ويقصد بالتكيف التخطيط والاستعداد لتزايد الظواهر الهيدرولوجية والظواهر المناخية الشديدة والتي تشمل الفيضانات والجفاف والعواصف. ومن بين الإجراءات الأخرى التي من المحتمل أن تؤثر على استهلاك قطاع الطاقة من المياه تطوير تقنيات أكثر كفاءة في استعمال المياه لكل من الطاقة الأولية والكهرباء. وتلزم مواءمة سياسات الطاقة والمياه – التي عادة ما يتم وضعها في إدارات ووزارات حكومية مختلفة – ومن ثم تصبح عملية وضع السياسيات أكثر تنسيقًا.

إن التحدي الرئيسي الذي يواجه القطاع الزراعي ليس زيادة الأغذية الإضافية بنسبة 70% في 40 عامًا، ولكن صنع الغذاء بنسبة 70% بشكل أكثر توفيرًا في الطبق. تقطع خسائر التخزين و سلسلة القيمة شوطًا كبيرًا تجاه تعويض الاحتياج للحصول على المزيد من الإنتاج (والمياه). وأيضًا ستحتاج

© Shutterstock/Diane Uhley

التقنيات المبتكرة إلى تحسين إنتاج المحاصيل وتحمل الجفاف وتقديم طرق أكثر فاعلية لاستخدام السماد والمياه. تعتبر الدول المتقدمة مؤهلة للاستفادة من هذه التقنيات، ولكن أيضًا يجب تمكين أقل البلدان نموًا من الوصول إليهم بشروط متساوية وبدوت تمييز.

بالنسبة لمعظم العمليات الصناعية، لا تُمثل المياه مشكلة حتى الآن. تنعكس إدارة المياه المتطورة بشكل عام على إجمالي كميات سحب المياه الصناعية أو معالجة المياه العادمة المتزايدة وتأكيد الصلة بين أعلى إنتاجية وأقل استهلاك وتصريف المخلفات السائلة وتقليل التلوث. ومع ذلك، لن تكون الصناعة بمنأى عن ضغوط المياه المتزايدة والآثار التي تمتد إلى ما بعد حدود المصنع لتؤثر على العاملين والعملاء والموردين وأفراد المجتمعات المضيفة. ستحتاج الصناعة إلى مراعاة ليس فقط مصالحها المباشرة الخاصة ولكن أيضًا غيرها من أصحاب المصلحة والبيئة الطبيعية.

تشير التقديرات إلى أن أكثر من 80% من المياه العادمة حول العالم لا يتم تجميعها أو معالجتها، وتعتبر المستوطنات الحضرية هي المصدر الرئيسي لتلوث المصدر الثابت. يحتاج الأشخاص إلى معلومات أفضل حول تأثير استهلاكهم على كمية موارد المياه وجودتها. ويتم حاليًا تطوير الأدوات لإدارة الطلب المتزايد على المياه في المناطق الحضرية، وخاصة الإدارة المتكاملة للمياه في المناطق الحضرية (IUWM) التي تربط إدارة المياه العذبة والمياه العادمة ومياه الأمطار ضمن هيكل إدارة الموارد المشتركة.

الآثار الاجتماعية والبيئية للمياه

تعتبر مقاييس تحسين إدارة مورد المياه وزيادة الوصول إلى المياه الصالحة للشرب والإصحاح الأساسي وتشجيع النظافة

الشخصية لديها القدرة على تعزيز مستوى المعيشة لعدة مليارات من الأفراد وتقليل معدل وفيات الأطفال وتحسين صحة الأم والتقليل من عبء الأمراض المنقولة بواسطة المياه. إن دعم وصول المرأة والسيطرة على المياه، يجعل المياه تقوم بدورها في المقابل بتحسين وصولها لتأمين مصادر الغذاء والحياة التي ستعود بالفائدة على صحتهم وأسرهم.

تمثل الكوارث المتعلقة بالمياه عقبة رئيسية للحد من الفقر وتحقيق أهداف التنمية مثل تحقيق أهداف الألفية للتنمية (MDGs). وتعتبر المشكلة الملحة بشكل خاص هي التصحر وتدهور الأراضي والجفاف (DLDD). وتشير التقديرات الحديثة إلى أن ما يقارب 2 مليار هكتار من الأراضي في جميع أنحاء العالم – وهي تعادل منطقة مساحتها ضعف حجم الصين – تم تدهورها بشكل خطير بالفعل وبعضها لا يمكن إصلاحه. وبشكل عام، يؤثر التصحر وتدهور الأراضي والجفاف (DLDD) على 1,5 مليار من الأشخاص الذين يعيشون في المناطق المتدهورة وذو علاقة مباشرة بالفقر. تتسبب ندرة المياه الناتجة عن التصحر وتدهور الأراضي والجفاف (DLDD) في انعدام الأمن الغذائي وسوء التغذية بين المجتمعات المتأثرة، خاصة في الدول النامية.

تدعم الأنظمة البيئية إمكانية توافر المياه، بما في ذلك أشد درجات الجفاف والفيضان وجودتها. كما تقدم عدة ميزات (خدمات) تعتبر ضرورية لتحقيق التنمية المستدامة. وتستمد العديد من هذه الخدمات الرئيسية من المياه مباشرة، ودعم الكل بواسطتها و تخبرنا الاتجاهات في الأنظمة البيئية، بما في ذلك الحياة التي تدعمها أن الأشياء تخرج عن توازنها. يحتاج صانعي القرارات السياسية والمديرين إلى التعرف على أن الأنظمة البيئية لا تستهلك المياه – حيث تعمل على الإمداد وإعادة تدويرها – كما أن المياه المستخرجة من الأنظمة البيئية تقلل من قدرتها بصورة غير مستدامة على تقديم الفوائد التي نحتاج أن توفرها الأنظمة البيئية.

إدارة المياه والمؤسسات وتنمية القدرات

يعتبر فهم الجوانب والأدوار المتعددة للمياه أمر هام للتحكم بها بصورة فعّالة. تؤثر المياه على الرعاية الاجتماعية والتنمية الاقتصادية ضمن مجموعة من القطاعات. عادة تُدار عملية الطلب على المياه واستخدامها بمعزل عن بعضها البعض (حيث يمكن أن تؤدي إلى النزاعات بين القطاعات المنافسة) بدلاً من أن تكون جزءًا من الإستراتيجية الشاملة للوصول إلى الاستخدام الأمثل للمياه في أرجاء المجتمع والاقتصاد.

يمكن للمؤسسات الفعالة أن تقلل من الشكوك الطبيعية والاقتصادية والتقنية والاجتماعية. بينما، تنعكس البنية المتنوعة لإدارة المياه في التعامل مع الموارد المختلفة والمشاكل المتعلقة بالاستخدام/الخدمة على مستوى التعقيد والتجزئة للمؤسسات الموجودة للتحكم بها وإدارتها. وهناك مشكلة أخرى ألا وهي أن العديد من مؤسسات المياه تركز بشكل كبير على الحلول التكنولوجية وغيرها الخاصة بجانب العرض. للتكيف مع التغيرات اللازمة، ستعمل مثل هذه المؤسسات على تحويل تركيزها تجاه إدارة العمليات والأشخاص.

تتعارض المياه مع جميع الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. تهدف إدارة موارد المياه المتكاملة (IWRM) إلى محاذاة إدارة المياه عبر جميع القطاعات والسياسات والمؤسسات ذات الصلة لتحقيق الأمن للمياه الإقليمية والغذاء والطاقة. حيث يلزم مراعاة الاستخدامات المختلفة للمياه بجانب بعضها البعض وتوفير بنية ضمن تنافس أصحاب المصالح (مرافق المياه والمزارعون والصناعة والتعدين والمجتمعات والبيئات وغيرها) يمكن أن ترتب إستراتيجيات مترابطة لتحقيق التحديات المستقبلية والشكوك. تشمل إدارة موارد المياه المتكاملة (IWRM) مجموعة كبيرة من أصحاب المصالح في عملية "إعداد القاعدة" لإدارة الموارد المائية، التي ستشمل أيضًا في حالة أنظمة عبر الحدود التعاون الدولي.

صناعة القرار المستنير

يصبح من المهم جدًا بالنسبة للحكومات الوطنية أن يكون لديها معلومات موثوق بها وموضوعية حول حالة موارد المياه وكيفية استخدامها وإدارتها. وفي هذا السياق، قد وضعت منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD) هدفًا سياسيًا "فصل الضغوط البيئية عن النمو الاقتصادي". تعتبر الاتجاهات في استخدام المياه معلمة هامة يجب مراقبتها.

هناك حاجة إلى معلومات حول المياه من جميع شرائح المجتمع، بداية من المجتمعات المحلية إلى المنظمات المتعددة الأطراف العالمية، بما في ذلك المزارعون ومخططو المناطق الحضرية وشرب المياه ومرافق الصرف الصحي ومسؤولي إدارة الكوارث والصناعة والبيئة. ويعتبر توافر البيانات ضعيفًا خاصة للمياه الجوفية وجودة المياه. من الضروري إعداد الأنظمة المستدامة من أجل جمع البيانات ونشرها، ولإنشاء منتديات لمشاركة هذه المعلومات. حيث إن الهدف الرئيسي هو تقليل الشكوك حول موارد المياه واستخدامها من أجل تطوير إدارة المخاطر.

تم تطوير مجموعة شاملة من المؤشرات لمراقبة حالة موارد المياه واستخدامها وإدارتها. إن اتجاهات استخدام المياه وكفاءة المياه للقطاعات المختلفة والتي تم قياسها حسب إنتاج كل وحدة لاستخدام المياه يمكن أن يكون مؤشرًا مفيدًا معًا. على مستوى اجتماعي أوسع، يقيس المفهوم المستخدم على نطاق واسع لضغط المياه الإقليمية كمية المياه المتوفرة لدولة واحدة لكل شخص. لتحقيق تخصيص متوازن وحماية الموارد المائية، ينبغي اختيار المؤشرات لتغطية لائحة (مثل المعايير التقنية والأداء) إعداد الحصة وقواعد الوصول وإجراءات التخصيص، بالإضافة إلى الأدوات الاقتصادية (خاصة آليات تحديد السعر والدفع لخدمات أنظمة البيئة).

يهتم فريق خبراء البرنامج العالمي لتقييم المياه (WWAP) حول المؤشرات والمراقبة والتقرير بإمكانية توافر البيانات والإجراءات التي يمكن اتخاذها لتحسين تدفق البيانات. وكانت أحد النتائج التي تم التوصل إليها هي مجموعة محدودة من "عناصر البيانات" الرئيسية التي قد تدعم مجموعة كبيرة من المؤشرات المختلفة.

بينما تحتاج البيانات إلى نشر المؤشرات النادرة بشكل منتظم أو المتوفرة بصورة معتمدة على المستوى العالمي أو الوطني أو الإقليمي أو حوض النيل. يُعد القلق حول تغير المناخ هو أحد العوامل التي تؤدي إلى المعرفة الواضحة التي لم يعد يمكن استخدام افتراض "الموارد المائية الثابتة" على أساس تقييم إمكانية توافر المياه. وفي مقابل هذا تم التركيز على الكمية المحدودة من البيانات العالمية حول تدفقات المجاري المائية التي يجب أن تستند إليها تقديرات إمكانية توفر الموارد المائية. بينما يكون هناك العديد من البيانات المتوفرة حول الترسيب، التي يمكن قياسها بواسطة الاستشعار عن بُعد، وتكون تغيرات جريان المياه إلى الأنهار أو إعادة ملء المياه الجوفية أكثر صعوبة للقياس. لم يتم ترجمة قاعدة الموارد الضخمة المستمدة من الاستشعار عن بُعد (تم التحقق منها بواسطة شبكة القياس المائي والخدمات) إلى تدفقات فعلية للمعلومات الهامة حول المياه واستخدامها. على سبيل المثال، تشير المراقبة عن بُعد لمؤشرات جودة المياه إلى اتجاهات اتخام المياه بالمغذيات وغيرها من المشاكل التي تؤثر على حالة الأنظمة البيئية الطبيعية مثل الأراضي الرطبة.

عادة ما تكون البيانات الخاصة باستخدام المياه أكثر صعوبة من الحصول على معلومات حول الموارد نفسها. يمكن الآن تقييم الاستخدام المباشر للمياه بالمحاصيل الحقلية بشكل معتمد باستخدام بيانات الوصول عن بُعد، ولكنها أكثر صعوبة لتحديد كمية المياه المستخرجة فعليًا من الأنهار والسدود لري الحقول. ويعتبر الشيء المثير قليلاً للدهشة هو معرفة كمية المياه التي تخرج وتُستهلك بالفعل من قِبل الصناعة. ونظرًا لأن المياه منخفضة التكلفة وعادة لا يُقاس توزيع استخدامها على نطاق واسع مباشرةً، إنما يُقدر استخدام الافتراضات القياسية حول

© Shutterstock/sootra

استهلاك المياه في الصناعات المحددة. قد يكون هناك عدم الرغبة في مشاركة المعلومات. إذا لم يتم الحصول على بيانات الاستخدام الفعلية، لن يكون من الممكن متابعة التحسينات في إنتاج المياه، حتى لو كانت أساسية.

قد اعترف واضعو السياسات الاقتصادية بأن الموارد المائية لها تأثير هام على الاقتصادات الوطنية ولكنها مجهولة إلى حد كبير. سيكون عامل المجهودات الأكثر فاعلية لتحسين تدفق المعلومات حول المياه طلبًا من صانعي السياسة وصانعي القرار في القطاعات الاجتماعية الاقتصادية. هناك الآن فرص هامة للمجتمع العالمي من أخصائيي المياه، بالإضافة إلى مستخدمي المياه وأعضاء المجتمع الكبير بحصة في المياه، لإجراء تحسينات كبيرة في توافر وجودة المعلومات التي تدور حول الموارد واستخدامها ومستخدميها والفوائد المشتقة منها وكيفية تخصيص تلك الفوائد والذي يتحمل التكاليف والآثار السلبية.

يعتبر تطوير التقنيات التي تعمل على تمكين البخر والنتح من المحاصيل ليتم قياسها مباشرة مثالاً على ذلك. يمكن إجراء التقديرات الدقيقة لهطول الأمطار باستخدام بيانات حول تخفيف الإشارة بين أبراج الهواتف المحمولة، مما يعني أن موفري خدمات الاتصالات يمكنهم المساعدة في سد فجوات البيانات. أثبتت عائلة GRACE للأقمار الصناعية التي مكنت تطبيق قياس الثقل النوعي عن بُعد لتحديد التغيرات في "مخزون" المياه بالكامل في المناطق الجغرافية المحددة القدرة على مراقبة تغيير احتياطي المياه الجوفية في أحواض رسوبية كبيرة. تعمل مبادرة رائدة من البرنامج العالمي لتقييم المياه (WWAP)، تعتمد على تقدير المياه المتوفرة بمجموعة من الأرصاد الجوية المائية المراقبة وبيانات تقييم السطح على إنتاج معدلات التحرك طويلة الأجل لإجمالي موارد المياه المتجددة سنويًا (TARWR).

المناظير الإقليمية

أفريقيا

يتم التعرف على المساهمة التي ستقوم بها المياه لتنمية أفريقيا على نحو واسع. تواجه القارة الفقر المزمن وانعدام الأمن الغذائي وانتشار التخلف الحضاري. تفتقد معظم الدول الأفريقية القدرات البشرية والاقتصادية والمؤسسية لتطوير مواردها المائية وإدارتها بصورة مستدامة. لا يزال الوصول إلى إمدادات المياه المحسنة من قِبل كل من سكان الحضر والريف هي الأقل بين مناطق العالم. لا تستفيد معظم الدول استفادة كاملة من الأراضي المتوفرة الصالحة للإنتاج الزراعي والتوسع في الري وتعاني قصورًا شديدًا في الطاقة الكهرومائية.

يعتبر توفير مياه الشرب في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى هو بالكاد 60% ككل. وقد ازدادت التغطية في المناطق الريفية إلى 47% في عام 2008، ولكن استمرت كما هي فيما يزيد قليلاً عن 80% في المناطق الحضرية خلال الفترة منذ عام 1990. ويستخدم 31% فقط من السكان المرافق الصحية المحسنة وعلى الرغم من انخفاض نسبة من السكان الذين يقومون بالتغوط في العراء، وبالأرقام المطلقة تزداد من 188 مليون في عام 1990 إلى 224 مليون في عام 2008. أما من منتصف التسعينات إلى عام 2008 فقد ارتفع عدد الأشخاص الذين يعانون من سوء التغذية في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى من 200 مليون إلى 350–400 مليون. منذ منتصف الستينيات، ازداد الإنتاج الزراعي بمعدل أقل من 2% سنويًا، بينما ارتفع عدد السكان بمعدل 3%.

بشكل عام، فإن واحد فقط بين كل أربعة أشخاص في أفريقيا لديه كهرباء. توفر الطاقة الكهرمائية ثلث الطاقة في أفريقيا، ولكن المنطقة لديها إمكانيات الطاقة الكهرمائية الواسعة، الكافية لتلبية جميع احتياجات الكهرباء في القارة. يتم استغلال 3% فقط من مواردها المائية المتجددة للطاقة الكهرومائية. وقد بدأت الدول الأفريقية معالجة مشاكل المياه عابرة الحدود المتعلقة بالتنمية المائية، مثل عبر مجمعات الطاقة كمجمع طاقة جنوب أفريقيا (SAPP) ومجمع طاقة غرب أفريقيا (WAPP).

يعتبر الجفاف في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى هو الخطر المناخي السائد. حيث يُدمر الحياة الاقتصادية ومصادر أغذية المزارعون ولديه تأثير سلبي كبير على نمو الناتج المحلي الإجمالي في ثلث الدول. وأيضًا يعتبر الجفاف شيء مدمر للغاية للهياكل الأساسية ووسائل النقل وتدفقات البضائع والخدمات. حيث تتلوث إمدادات المياه وتزيد من خطر انتشار الأوبئة من الأمراض المنقولة بالماء مثل الكوليرا.

أوروبا وأمريكا الشمالية

يعتبر مستخدمو المياه في أمريكا الشمالية هم الأكثر استخدامًا للمياه لكل فرد في العالم، حيث يتم استهلاك ضعفين ونصف المعدل الأوروبي. تشير التقديرات المتنوعة إلى أنه اعتمادًا على العمل كالمعتاد، سيكون هناك حاجة إلى حوالي 3,5 من كوكب الأرض للحفاظ على تعداد السكان العالمي لتحقيق نمط الحياة الحالي للمعدل الأوروبي أو أمريكا الشمالية.
ومع ذلك، يوجد حالة من الحرمان لموارد المياه، خاصة بين الشعوب الأصلية – هناك أكثر من 10000 منزل مقامين في المحميات في كندا ليس لديهم سباكة بالداخل وتعتبر المياه أو أنظمة البالوعات دون المستوى في واحدة من أربع محميات.
في أوروبا، لا يملك حوالي 120 مليون شخص الوصول إلى مياه الشرب المأمونة والأكثر من ذلك حيث يفتقرون الوصول إلى الصرف الصحي، مما يؤدي إلى ارتفاع معدلات الإصابة بالأمراض المتصلة بالماء.

إن المشكلة الهامة في أوروبا وأمريكا الشمالية هي تلوث المجاري المائية بواسطة المواد الكيميائية الزراعية، أي النيتروجين والفسفور ومبيدات الآفات. بينما توجد الأطر القانونية لتنظيم هذه المشكلة في حوض الصرف لمياه البحر الأبيض المتوسط وشرق المحيط الأطلسي والبحر الأسود، يتخلف قانون مكافحة التلوث وكنتيجة لذلك تتلوث المياه.

يتوقع الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (IPCC) أن ضغط المياه سيزداد في أوروبا الوسطى وجنوب أوروبا، وسيرتفع عدد الأشخاص المصابين بحلول عام 2070 من 16 إلى 44 مليون شخص. ومن المحتمل انخفاض تدفقات الصيف بنسبة تصل إلى 80% في جنوب أوروبا وفي بعض الأماكن في أوروبا الوسطى وأوروبا الشرقية. ومن المتوقع هبوط معدل إمكانيات الطاقة الكهرمائية بنسبة 6% خلال هذه الفترة. يعتقد الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (IPCC) أن تغير المناخ سيتسبب في زيادة المنافسة بين المستخدمين لتخصيص الموارد المائية.

في الاتحاد الأوروبي، اكتملت التوجيهات الإطارية بشأن المياه في عام 2000، بالإضافة إلى التوجيهات الحالية حول المعايير والمياه الجوفية، حيث تمثل ترتيبات المياه للحدود الوطنية في العالم. وقد تم تعجيل العملية التاريخية لإدارة المياه عابرة الحدود.

© UN-HABITAT

آسيا والمحيط الهادئ

تشهد هذه المنطقة الحضرنة السريعة والنمو الاقتصادي والتصنيع والتنمية الزراعية الموسعة. ولكن هذه الاتجاهات مصاحبة بالاستخدام المكثف للموارد التي تضغط النظام الإيكولوجي المائي وتؤثر على قدرة المنطقة لتلبية احتياجاتها من المياه. يُعد الأمن الغذائي قضية هامة حيث يعيش ثلثي الأشخاص الجائعين في العالم في آسيا. تتحكم الهجرة الداخلية والتحضر في ارتفاع عدد المدن الضخمة والحاجة المتزايدة لخدمات البلدية للمياه.

ارتفعت نسبة سكان المنطقة الذين يمكنهم الوصول إلى مياه الشرب المحسنة من 73% إلى 88% بين عامي 1990 و2008، أي بزيادة قدرها 1,2 مليار نسمة. ويتم تقدير الصين والهند معًا لحصة تبلغ 47% من 1,9 مليار نسمة على مستوى العالم الذين يحصلون على مصادر مياه شرب محسنة خلال هذه الفترة. ومع ذلك، فإن الوضع المتعلق بتغطية الصرف الصحي ليس أمرًا مشجعًا – حيث يعيش 72% لـ 2,6 مليار نسمة الذين لا يستخدمون مرافق الصرف الصحي المحسنة في آسيا.

تُعد آسيا والمحيط الهادي من أكثر المناطق التي تكون عرضة للكوارث في العالم. كما يتم إنتاج النمو الاقتصادي والنمو السكاني بشكل كبير في المناطق الساحلية والمعرضة للفيضانات وتتعرض الدول الجزرية الصغيرة في المحيط الهادئ على وجه الخصوص إلى المخاطر الطبيعية البيئية مثل الأعاصير المدارية والأعاصير والزلازل، ويمكن تعرضها إلى ارتفاع كبير في مستويات البحر الناتجة عن الاحترار العالمي.

عند إدارة الموارد المائية، يعمل عدد من البلاد في المنطقة على تحويل التركيز من التنمية قصيرة الأجل للبنية الأساسية للمياه إلى نهج أكثر إستراتيجية للتعرف على الآثار الإيكولوجية للتنمية الاقتصادية.

أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي

تُعد أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي (LAC) منطقة رطبة في الأساس، على الرغم من احتوائها على بعض المناطق القاحلة

© Shutterstock/Markus Gebauer

جدًا. يمكن وصف نمط استخدام المياه في المنطقة كمتقطعة مكانيًا وتتركز بصورة كبيرة في المناطق الصغيرة نسبيًا.

ارتفع عدد السكان في منطقة أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي (LAC) بنسبة تزيد عن 50% بين عامي 1970 و2009، على الرغم من انخفاض معدل المواليد بشكل سريع وتباطؤ نمو السكان وفقًا لذلك. شهدت المنطقة تحولاً هائلاً في الحصص النسبية للسكان الذين يعيشون في المناطق الريفية والحضرية كما شهدت تدفقات من المهاجرة داخل المدينة حيث ازداد سكان المناطق الحضرية ثلاثة أضعاف على مدى الـ 40 سنة الماضية. وقد أدى النمو الحضري إلى ارتفاع نسبة المدن الكبيرة (بأكثر من 1 مليون نسمة) وفي بعض الحالات تكون النسبة العالية من السكان في مدينة واحدة كبيرة أو مدينتين. ومع ذلك، كان الاتجاه الحالي في نمو سريع للمدن المتوسطة والصغيرة. ولا يزال يعيش حوالي 35% من السكان أو نحو 189 مليون نسمة في فقر، بينهم حوالي 14% من الفئة الاجتماعية الفقيرة جدًا.

تعتمد العديد من دول أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي على تصدير السلع والخدمات شديدة الاستهلاك للمياه؛ بما فيها المعادن والأغذية وغيرها من المنتجات الزراعية والأخشاب والأسماك والسياحة. وقد شهدت الأعوام الأخيرة ازديادًا ملحوظًا في الطلب العالمي. ويشكل هذا التصدير "الافتراضي" للمياه آثارًا هامة بالنسبة للطلبات التنافسية على المياه في المنطقة. على الرغم من أن معظم دول أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي تحظى بمستويات عالية من تغطية

المياه المحسّنة والصرف الصحي، يوجد هناك تفاوت كبير في مستوى جودة الخدمات واختلافات كبيرة فيما بين المناطق الريفية والحضرية وكذلك فيما بين البلدان. إذ لا يزال يفتقر حوالي 40 مليون شخص إلى إمكانية الوصول إلى مياه محسّنة بينما يفتقر حوالي 120 مليون شخص إلى مرافق الصرف الصحي الملائمة. وينتمي غالبية هؤلاء الذين يفتقدون إلى هذه الخدمات إلى سكان المناطق الريفية الفقيرة.

تشكل الموارد المائية العابرة للحدود مشكلات جغرافية سياسية خطيرة. تمتلك دول أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي 61 حوضًا و64 مستودعًا للمياه الجوفية تعبر الحدود الوطنية. وقد شاركت العديد من دول أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي في اتفاقيات المياه العابرة للحدود فعليًا من أجل إدارة الطاقة الكهرمائية، غير أن كثيرًا ما أدت العوائق السياسية إلى وقوع نزاعات. وهناك بعض الأمثلة على الاتفاقيات المبرمة لإدارة المياه الجوفية المشتركة.

في ظل الإمكانات المحدودة نسبيًا لإدارة المياه، ستكون أكثر بلدان المنطقة فقرًا في أمريكا الوسطى ومنطقة البحر الكاريبي وجبال الأنديز عُرضة لأقصى درجات الخطر نتيجة لآثار تغيّر المناخ. على الصعيد الإيجابي، فقد نتجت الدروس المستفادة من التلائم مع عواقب ظواهر النينو عن ابتكارات تكنولوجية وتنمية القدرات البشرية التي تنطبق على شأن إدارة المياه في مواجهة تغيّر المناخ.

المنطقة العربية ومنطقة غرب آسيا

يصدر حوالي ثلثي المياه السطحية المتوفرة في هذه المنطقة من مناطق تقع خارجها؛ الأمر الذي قد أدى في بعض الأحيان إلى النزاع مع بلدان "المنبع". وتثير ندرة المياه بشكل حتمي مخاوف تتعلق بانعدام الأمن الغذائي نظرًا لتزايد طلبات قطاع الزراعة فيما يتعلق باستهلاك المياه. وتعطي المواد الغذائية المستوردة، وخاصةً الحبوب، تفسيرًا لاستهلاك المياه الافتراضية بكميات كبيرة في هذه المنطقة. وقد زاد الإنتاج المحلي للحبوب من خلال تزايد استغلال المياه الجوفية في الري. وبرغم هذا، ففي ظل انخفاض منسوب مستودعات المياه الجوفية، يصبح ضخ المياه أمرًا مكلفًا وغير مستدام على نحو متزايد. في مقابل تجربة ندرة المياه، تتمثل العوامل الرئيسية المؤثرة على الموارد المائية بالمنطقة في النمو السكاني والهجرة وتزايد الدخل والوفرة والاستهلاك بالإضافة إلى النزاعات الإقليمية. ومن الضروري تعزيز إدارة شؤون المياه في المنطقة بصورة عاجلة حتى يمكن مواجهة هذه التحديات.

من المتوقع أن يُحدث تغيّر المناخ ارتفاعًا في درجات الحرارة وزيادة قحولة التربة وتحولات في نسق سقوط الأمطار الموسمية (الأمر الذي تشهده بالفعل بعض المناطق الزراعية المطرية؛ مثل الجمهورية العربية السورية وتونس). ومن المحتمل أيضًا حدوث بعض الظواهر المناخية الشديدة بشكل متكرر (الفيضانات والجفاف) وانخفاض معدل تساقط الثلوج وذوبان الثلج في بعض المناطق الجبلية فضلاً عن ارتفاع مستوى سطح البحر ودرجة ملوحة المياه في مستودعات المياه الجوفية الساحلية.

لقد نتج عن النزاعات السابقة أعدادًا كبيرة من الأشخاص المشردين داخليًا؛ مما أدى إلى تزايد معدل الهجرة الإقليمية واستنزاف الخدمات والموارد المائية في مناطق التلقي. كما أدى النزاع العنيف إلى تدمير البنية التحتية للمياه في مختلف الفترات في مدينة بيروت والكويت ولبنان؛ مما عمل على استنفاد الموارد اللازمة للإصلاح.

سعيًا لنزع فتيل النزاع المحتمل على الموارد المائية، أُجري عدد من المحاولات لمشاركة المياه النادرة بطريقة منسقة على صعيد المنطقة. قامت جامعة الدول العربية بإنشاء المجلس الوزاري العربي للمياه ووضع إستراتيجية الأمن المائي العربي. وعادةً ما يتم الربط بين الوزارات والهيئات الوطنية المسؤولة عن إنتاج المياه مع تلك المعنية بالطاقة والزراعة والري. تم تبني قوانين المياه الوطنية في عدد من البلدان؛ والتي تطبق الكثير منها الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM).

الروابط الإقليمية والعالمية: الآثار والتحديات

أصبحت آثار التحديات الإقليمية أمرًا ملموسًا على الصعيد العالمي. إذ يتزايد وقوع الكوارث الطبيعية في معظم مناطق العالم وكثيرًا ما تؤثر على التنمية الاجتماعية – الاقتصادية. ويشكل الجفاف، بصرف النظر عن أثره المباشر على الاحتياجات البشرية، أثرًا كبيرًا على الإنتاج الزراعي كما أنه قد ساهم في ارتفاع أسعار المواد الغذائية ونقص الأغذية. لقد زادت تكلفة القمح بنحو الضعف تقريبًا منذ صيف عام 2010 نظرًا للانخفاض الحاد في الإنتاج العالمي.

يساهم نقص المياه في وقوع النزاعات الخاصة بتفاوت الكثافة والمنسوب. وعلى الرغم من أن هذه الأمور قد تبدو شأنًا محليًا، فإن لها آثارًا واسعة النطاق؛ مثل التشرد والهجرة الجماعية وتعطيل سبل العيش والانهيار الاجتماعي والمخاطر الصحية، والتي تترك جميعها أثرها على المجتمع العالمي.

الجزء ٢:

إدارة المياه في ظل المخاطر وعدم التيقن

تتغير النظم السياسة والاجتماعية العالمية بطرق غير متوقعة. إذ تتطور التكنولوجيا كما تتغير باستمرار مستويات المعيشة وأنماط الاستهلاك ومتوسطات الأعمار. ويتزايد عدد السكان وينتقلوا إلى مناطق حضرية موسعة. وبناءً على ذلك، يتغير معدل استخدام الأراضي والغطاء الأرضي كما هو الحال بالنسبة للمناخ. إن معدل تغيّر هذه الظواهر في ازدياد وتعد آثارها طويلة المدى غير مؤكدة.

تمثل المياه الوسط الرئيسي الذي من خلاله سيتم إدراك أثر هذه التغيرات على النشاط البشري والمناخ. يوجد هناك ترابط فيما بين دورة الكربون (نطاق التخفيف من آثار تغيّر المناخ) ودورة الماء (نطاق التكيف): إذ تحتاج النظم الإيكولوجية إلى المياه لتخزين الكربون ومن خلال إجراء ذلك يكون لها أثر على المياه. إذا لم يتحقق التكيف الملائم أو التخطيط للتغيير، سيكون مئات الملايين من الأشخاص عُرضة بشكل أكبر لخطر الجوع والمرض ونقص الطاقة والفقر نتيجة لندرة المياه أو التلوث أو الفيضانات.

وباعتبار المياه عاملاً مساهمًا في جميع الأنشطة الاقتصادية، فهي تتأثر بالقرارات التي يتم اتخاذها في نطاق كبير من القطاعات والمجالات؛ والتي لا ترتبط فعليًا بشكل مباشر مع سياسة المياه. ستتم إدارة المخاطر بأساليب مختلفة في كل قطاع أو مجال. إن تزويد صانعي القرارات بالأدوات التي توضح النتائج الأشمل للسبل البديلة للمضي قدمًا فيما يخص الموارد المائية، سيساهم بشكل كبير في تحسين الإدارة الشاملة للموارد مع إمكانية الحد من الآثار الضارة.

إدارة المخاطر وعدم التيقن

تعتبر المخاطر وعدم التيقن أمرين ملازمين للقرارات التي يتعين على مديري شؤون المياه وواضعي السياسات ذات الصلة اتخاذها، وكثيرًا ما يأتي النطاق الناشئ للعوامل والآثار خارج الإطار التقليدي لمجال المياه. وكلما تم إدراك هذه المخاطر، يمكن تصميم الأنظمة المائية وإدارتها بفعالية للحد من أثر التغيّر المستقبلي.

فيما مضى، تمكّن مخطط ومهندسو المياه من بناء قراراتهم على أساس خصائص دورة الماء والهيدروليات والتي يمكن توضيحها في إطار المعايير الإحصائية المعروفة والتوزيعات المستقرة للاحتمالات. أما اليوم، فبرغم هذا يتعين على هؤلاء المتخصصين التعامل مع الاحتمالات المستقبلية للظواهر الشديدة التي لم يتم رصدها بعد والتي تقع خارج إطار التغيّر المحدد خلال الظواهر الماضية. وترجع أوجه عدم التيقن هذه إلى التغيّرات المستقبلية في معدل النمو السكاني والتوزيع المكاني وتغيّر أنماط استهلاك المياه والتنمية الاجتماعية - الاقتصادية بالإضافة إلى تزايد التقلبية المناخية. ويؤثر الأمر الأخير على التهطال والتبخر وتسرب المياه الجوفية والجريان الجوفي والتدفق في القنوات بطرق تشكل صعوبة

بالنسبة للنموذج المستند إلى التجارب السابقة. علاوةً على هذا؛ باعتبار المياه عاملاً مساهمًا في جميع الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية، يحتاج صانعو القرارات إلى أدوات التخطيط التي تعكس النتائج الأوسع نطاقًا لقراراتهم. وغالبًا ما تكون القرارات طويلة المدى ذات تكاليف مرتفعة ثابتة وتتسم بصعوبة تغييرها أو التراجع عنها. وتتضمن استثمارات البنية التحتية مثل المستودعات والمياه وشبكات المجاري.

هناك نموذجان للتعامل مع أقصى درجات عدم التيقن الذي يُواجه حاليًا في المشكلات المعقدة لإدارة المياه؛ وهما **الإستراتيجيات التكيفية** و**الإستراتيجيات الفعالة**. يحدد نهج **الإستراتيجيات التكيفية** الخطط التي يمكن تعديلها لتحقيق أداء أفضل في ضوء النتائج المحققة. ويمكن أن تتواتى هذه الإستراتيجيات مع الأهداف الجديدة لأداء النظام بالإضافة إلى المدخلات المتغيرة بمرور الوقت.

تحدد الإستراتيجيات الفعالة نطاق الظروف المستقبلية ثم تسعى إلى تحديد النُهج التي ستعمل بشكل جيد ومعقول على صعيد هذا النطاق. وينطبق هذا بشكل خاص على القرارات التي لا يمكن تعديلها بسهولة أو بتكلفة منخفضة في المستقبل.

يعد تحليل السيناريوهات نهجًا ملائمًا وتم اختباره للتعامل مع أوجه عدم التيقن. يستلزم تحليل قضايا المياه في سياق التنمية المستدامة رؤية بعيدة المدى تضع في عين الاعتبار تطور بعض العمليات الهيدرولوجية والاجتماعية المتضمنة. تعد السيناريوهات تسلسلات افتراضية للظواهر؛ يتم وضعها بهدف تركيز الاهتمام على العمليات السببية ونقاط اتخاذ القرار والكشف عن البدائل وكذلك على نقاط التفرع التي عندها يمكن أن تؤثر الممارسات البشرية بشكل قاطع على المستقبل. وتعتبر هذه السيناريوهات ذات فائدة بشكل خاص في المواقف التي يصعب فيها تحديد الاحتمالات للظواهر أو النتائج الممكنة؛ إما نتيجة للفهم المبدئي المحدود للعمليات المتضمنة أو نتيجة للاحتمية الجوهرية للأنظمة الديناميكية المعقدة. ينفذ حاليًا البرنامج العالمي لتقييم المياه (WWAP) مشروعًا لتطوير السيناريوهات المحتملة للموارد المائية في العالم واستخدامها حتى عام 2050.

فهم أوجه عدم التيقن والمخاطر ذات الصلة بالعوامل الرئيسية

بشكل تقليدي، مثّل التحليل الإحصائي للسجلات المناخية السابقة أساسًا موثوقًا نوعًا ما للتنبؤ بدورة الماء وظواهرها الهيدرولوجية الشديدة. وعادةً ما تشكل المعلومات المناخية والهيدرولوجية السابقة نقطة البداية لمديري شؤون المياه ويتم إجراء الاستقراءات الخارجية للماضي بشكل دوري لمحاكاة الظروف الهيدرولوجية المستقبلية. برغم هذا، يعتبر الإجهاد المائي والاستدامة من وظائف الموارد المائية المتوفرة والسحب منها واستهلاكها. وتأتي الموارد والضغوط المتوقعة على الموارد المائية خارج نطاق سيطرة مديري شؤون المياه. أجرى مشروع السيناريوهات العالمية للمياه التابع للبرنامج العالمي لتقييم المياه بحثًا قائمًا على الاستقصاء على عشرة عوامل للتغيّر. وتختلف الصلة المحددة لكل من هذه العوامل في مختلف مناطق العالم. حدد المشاركون في هذه الاستقصاءات عددًا من العوامل المرجحة بصورة أكبر؛ والتي تم تلخيصها أدناه.

تم تصنيف تزايد إنتاجية المياه في الزراعة كأهم عوامل التنمية التي تؤثر على المياه. في الفترة ما بين عام 1961 إلى 2001، تزايدت إنتاجية المياه بالنسبة للزراعة بنسبة 100% تقريبًا. وقيّم المشاركون احتمالية زيادة معدل الإنتاجية الزراعية بنسبة 100% إضافية بحلول عام 2040.

سيشكل تغيّر المناخ تأثيرًا على الدورة الهيدرولوجية ومن ثم سيؤثر على وفرة المياه. قام المشاركون بتقدير عدد الأشخاص الذين سيكونون عُرضة للخطر نتيجة الإجهاد المائي بأن يبلغ على الأرجح 1,7 مليار شخص قبل عام 2030 و2 مليار شخص بحلول العقد الرابع من القرن الحادي والعشرين. ووجد أنه من المحتمل أن تزيد نسبة أراضي الدلتا المهددة بالتعرض لفيضانات شديدة بمعدل 50% بحلول العقد الخامس من القرن الحادي والعشرين.

واعتبر المشاركون أنه نتيجة لتنمية البنية التحتية، فمن المحتمل بحلول العقد الخامس من القرن الحادي والعشرين أن يحصل 90% من سكان العالم بشكل معقول على مصدر موثوق **لمياه الشرب الآمنة** وأن يتوفر لدى 90% من السكان مرافق **صرف صحي** ملائمة.

كما تم اعتبار أن اتباع طريقة **تجميع مياه الأمطار** على نطاق واسع مع استخدام طرق بسيطة ومنخفضة التكلفة لتنقية المياه المجمعة سيكون من أحد التطويرات المحتملة في الفترة ما بين عامي 2020 و2030. كما سيساهم استخدام **التكنولوجيا ميسورة التكلفة** بنحو أفضل من قِبل متخصصي الزراعة لفحص المحاصيل ورطوبة التربة، في زيادة كفاءة جداول الري.

حددت التقديرات الخاصة بعدد السكان أن يبلغ إجمالي عدد سكان العالم حوالي 8 مليار نسمة بحلول عام 2034 و9 مليار نسمة بحلول العقد السادس من القرن الحادي والعشرين وأن يتجاوز 10,46 مليار نسمة بعد هذه الفترة. وقد يقضي النمو السكاني على المكاسب السابقة التي تحققت في إمكانية الحصول على المياه ومرافق الصرف الصحي؛ وخاصةً في البلدان النامية التي قد تكون فيها التحسينات الأخيرة في توفير خدمات المياه والصرف الصحي غير فعالة.

قد يزيد **الطلب على المياه** في البلدان النامية بنسبة 50% عن مستويات الطلب في عام 2011. وبحلول عام 2020، قد تشهد أكثر من 40% من البلدان، في الأغلب البلدان منخفضة الدخل أو بلدان أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى وآسيا، ندرة شديدة في المياه العذبة. وتتمثل أحد المخاطر الكبيرة في أن عدم تكافؤ الحصول على المياه سيشكل تناقضات اقتصادية جديدة وسيزيد من حدة التوترات السياسية.

قد يساعد تطوير مجموعة من المنتديات عبر الإنترنت حول قضايا المياه؛ بما فيها الحكومة المحلية والمجتمع المدني، في الحد من تباين المعلومات فيما بين المستخدمين وموفري الخدمات وواضعي السياسات. وفي الفترة ما بين عامي 2020 و2030، يمكن إجراء تنسيق وثيق على الصعيد الوطني لمشاركة المعلومات وأفضل الممارسات فيما بين الهيئات المعنية بالمياه في 95% من البلدان على الأقل، وبرغم هذا؛ فمن الضروري أن تتمكن الحكومات من الاستجابة لهذه التدفقات من المعلومات. وهناك تخوف بأن أي اعتراض من جانب الحكومة أو تعارض مع المصالح المكتسبة قد يحول دون توفير المرونة اللازمة والمشاركة وشفافية عملية وضع السياسات الحكومية.

في إطار مواجهة هذه المخاطر، وضع مشروع السيناريوهات العالمية للمياه عدة سيناريوهات لاستكشاف مدى وفرة المياه في المستقبل وآثار ذلك على رفاهية الإنسان وصحة النظم الإيكولوجية التي توفر الدعم المعيشي. تم تحديد العلاقات السببية الرئيسية بشكل مبدئي، والتي تعد ذات فائدة في دراسة الكيفية التي يمكن بها لبعض العوامل التفاعل مع بعضها البعض وكيفية تجميع الاتجاهات لدراسة المستقبل المحتمل للموارد المائية.

في **المستقبل المحتمل الأول**، يستمر الوضع الراهن دون مزيد من التدخل. تؤدي زيادة الطلب على الغذاء الناتجة عن النمو السكاني والتغيرات التي طرأت على العادات الغذائية مع زيادة التحضر إلى تزايد الطلب على المياه بشكل كبير. وسيؤدي التوسع في المستوطنات البشرية إلى الزحف على الأراضي الهشة أو الهامشية، الأمر الذي سينتج عنه زيادة معدل إزالة الغابات والتلوث. من المتوقع أن يؤدي تغيّر المناخ إلى خفض مستوى وفرة المياه في العديد من المناطق؛ مما يعمل على تفاقم التناقضات الاقتصادية فيما بين البلدان الغنية بالمياه والفقيرة بالمياه وكذلك فيما بين القطاعات أو المناطق الواقعة في البلدان. ويُحتمل أن يقع كثير من عبء هذه الآثار على الفقراء.

أما في **المستقبل المحتمل الثاني**، يتم استغلال صور التقدم التكنولوجي بشكل كامل؛ خاصةً فيما يتعلق بالاتجاه نحو تحلية المياه. تعمل التطورات التكنولوجية في مجال الزراعة على حفظ

المياه بدرجة كبيرة. كما تساهم التطورات التكنولوجية الأخرى المتعلقة بإنتاج المياه ومعالجة النفايات في المناطق الحضرية في خفض عمليات السحب من المياه وخفض النفايات بشكل مطلق. سيقترن الاستيعاب السريع لهذه التطورات التكنولوجية بزيادة إدراك مشكلة ندرة المياه على المستوى الشعبي.

يستنبط **المستقبل المحتمل الثالث** الاتجاهات الديمغرافية والتكنولوجية الحالية ويشمل مجموعة من مداخلات السياسات التي قد يتم تبنيها على مدار العقدين القادمين. قد توضع اتفاقية دولية ملزمة قانونًا لمكافحة تغيّر المناخ في حيز التنفيذ بحلول عام 2040 بالإضافة إلى تخصيص تمويلات كبيرة للتوعية والتكيف في البلدان منخفضة الدخل. ونظرًا لأن معظم آثار تغيّر المناخ يتم إدراكها من خلال المياه، فسيكون لهذا الأمر نتائج إيجابية على المستويات الكلية لتمويل مشروعات المياه. وقد يعني هذا ارتفاع مستويات الاستثمار في البنية التحتية للمياه؛ مما ينتج عنه خفض النفايات وزيادة التعبئة المستدامة فضلاً عن زيادة تغطية شبكة الصرف الصحي.

تتم مراعاة العديد من مداخلات السياسات الأخرى في إطار هذا السيناريو الثالث. ومن المتوقع أن يعود الاستثمار في مجال إدارة المياه وحفظها بالإضافة إلى الصرف الصحي بفوائد عديدة فيما يخص الحد من الفقر؛ وذلك استنادًا إلى تطوير النظام المالي الثابت وتوثيق ترتيبات حيازة الأراضي وإرساء حقوق الحصول على المياه وأنظمة توزيعها بشكل واضح. أما الإعانات المالية التي تحث على استخدام الأراضي والمياه والأسمدة على نحو غير فعال؛ مما يخلق نوعًا من التحيز لصالح مستخدمي المياه بكميات كبيرة، فسيتم استبدالها تدريجيًا بمخططات مرنة للتأمين القائم على مؤشرات الطقس؛ والتي تسمح للمنتجين باتخاذ قرارات قصيرة المدى لزراعة المحاصيل استنادًا إلى تغيّر المناخ والظواهر المناخية الشديدة. سيتم منح المؤسسات المعنية بالمياه الحوضية والهيئات اللامركزية مزيدًا من السلطات والموارد لإدارة المياه بفعالية داخل البلدان. الأمر الذي سيعمل على تعزيز التوزيع المحلي للمياه المراعي للمناخ فيما بين المستخدمين والتيسير من خلال عمليات التسعير المنظمة بشكل جيد والآليات التجارية المبتكرة للحصول على المياه.

أثر عدم تقييم المياه على أوجه عدم التيقن المستقبلية

نظرًا لأن تزايد الضغوط على الموارد المائية يؤدي إلى نقص المياه من أجل الإيفاء بجميع الاحتياجات، ينبغي وضع مجموعة من الخيارات بشأن كيفية مشاركة المياه النادرة بنحو متزايد وتوزيعها وإعادة توزيعها فيما بين القطاعات؛ إما من مجموعة مستخدمين إلى أخرى أو فيما بين القطاعات مثل الصناعة واستخراج المعادن والطاقة والسياحة. ويعد تقييم الفوائد الاجتماعية – الاقتصادية المتعددة للمياه أمرًا أساسيًا لتحسين قرارات الحكومات والمنظمات الدولية والجهات المانحة والمجتمع المدني وغيرها من الجهات المعنية. ويمثل تقدير القيمة الاقتصادية للمياه في مختلف حالتها واستخداماتها جزءًا ضروريًا للإدارة الفعالة للمياه. ففي ظل غياب التقييم الصحيح، تصبح المياه معرضة للإهمال السياسي وسوء الإدارة. الأمر الذي يؤدي بدوره إلى انخفاض مستويات الاستثمار في البنية التحتية للمياه وتدني الأولوية الممنوحة لسياسة المياه في برامج التنمية بالدولة وإستراتيجيات الحد من الفقر وغيرها من السياسات.

إن عملية **تسعير** المياه هي معاملة مالية تتم بين الموفر والمستخدم؛ والتي عادةً ما تخضع إلى مراقبة وثيقة من قِبل الهيئات العامة وكثيرًا ما ترتبط بشكل طفيف إما بقيمتها في استخدامات محددة أو تكلفة الإمداد الخاصة بها. وبرغم هذا، ففي أسواق المياه عالية الأداء، تتحدد القيم الاقتصادية بذاتها من خلال أسعار الصفقات. وفي مثل هذه الأسواق التي تم إنشاؤها عادةً بين المزارعين، تعكس الأسعار بشكل فعلي قيمة المبالغ الهامشية للمياه اللازمة لتأمين الاستخدامات الأعلى قيمة أو المتطلبة للمياه. إن إجراء تحليل أشمل لقيم المياه المختلفة يعد أمرًا مطلوبًا لتنظيم تجارة المياه، فعلى سبيل المثال؛ عندما يكون السماح بالتجارة بين أصحاب الحقوق أمرًا يخدم المصلحة العامة. لا يقتضي استخدام قيم المياه في الإعلام بسياسات التوزيع والإدارة ضرورة عدم تنظيم الأسواق. ويتعين على الهيئات العامة التدخل لوضع قواعد المعاملات؛ مما يضمن توفير الإمدادات الكافية للمياه وخدمات الصرف الصحي للإيفاء بالاحتياجات الأساسية وضمان الصحة العامة.

تحويل المؤسسات المعنية بإدارة المياه للتعامل مع التغيير

يتمثل التحدي الذي يواجه الهيئات المعنية بالمياه في الانتقال من التخطيط لمستقبل واحد محدد إلى استخدام الخطط التي تضع في الاعتبار نطاقًا من السيناريوهات المستقبلية المحتملة، وتعد جميعها غير مؤكدة ولكنها تقدم درجات متفاوتة للاحتمالات. وفي هذا النموذج الجديد، يلزم التفاعل على نطاق أوسع بين المتخصصين الفنيين وصانعي القرارات التابعين للحكومة والمجتمع.

تحتاج الإدارة المتكاملة للموارد المائية إلى اتباع نهج تكيفي للإدارة استجابةً للتغيرات الخارجية. وثم نهج آخر هو الاستفسار عن الأعمال التي يمكن إجراؤها في الوقت الحالي لتشكيل نطاق مطلوب من التصورات المستقبلية المحتملة على نحو أفضل: من خلال السعي لتنفيذ مشروعات أو إستراتيجيات فعالة لا تتطلب إلى مراجعة كبيرة للقواعد الحالية المتبعة في إدارة الموارد المائية والمتعلقة باتخاذ القرارات الاقتصادية وقرارات التحسين. تتم مراجعة هذه الإستراتيجيات الفعالة نظرًا لأنه يتم توفير معلومات أفضل وتستخدم تحليلاً بمساعدة الحاسوب للاكتشاف التفاعلي للفرضيات والخيارات والاحتمالات.

ونظرًا لأن الإدارة المتكاملة للموارد المائية أصبحت تكيفية بنحو أكبر، فستتضمن درجة أعلى من التعاون متعدد القطاعات والاختصاصات. وسيكون أيضًا من الضروري النظر إلى ما وراء الإدارة التقليدية للمياه وربطها بالقرارات التي يتم اتخاذها في غيرها من المجالات ذات الصلة مثل إدارة الأراضي والزراعة واستخراج المعادن والطاقة.

الاستثمار والتمويل في مجال المياه من أجل مستقبل أكثر استدامة

يمثل الاستثمار في البنية التحتية للمياه أحد عوامل دفع النمو وأحد الأركان الرئيسية للحد من الفقر. للعمل على نحو مستدام، ينبغي تمويل إدارة الموارد المالية وإمداد خدمات المياه على نحو أفضل مما عليه حاليًا. إذ يعد التمويل أمرًا ضروريًا ليس بالنسبة للاستثمارات في البنية التحتية فحسب، وإنما أيضًا للعوامل الأساسية مثل جمع البيانات وتحليلها ونشرها سعيًا لتنمية الموارد البشرية والقدرات التقنية. إن إصدار البيانات لواضعي السياسات والمديرين يعتبر أحد العوامل المساعدة الضرورية لاتخاذ القرارات على نحو جيد والحد من عدم التيقن، في حين أن هذا الأمر لا يزال غير ممول وغير متوفر بالشكل الكافٍ. ويمكن اعتبار الإمداد بهذه المعلومات من المنافع العامة للبلدان والمناطق والمجتمع الدولي الأوسع. فإن الاستثمار في تحديث قواعد المعلومات الوطنية الخاصة بالمياه لرفع تقارير حول بعض "عناصر البيانات" الرئيسية بشكل منتظم يمكن أن يحدث مردودات طيبة ويصبح هدفًا للدعم من قِبل وكالات التنمية الدولية.

كما يعتبر توفير التمويل الكافي لإدارة شؤون المياه أمرًا ضروريًا للحد من عدم التيقن وإدارة المخاطر. إذ أن الإدارة الفعالة في مجالات مثل الضوابط البيئية ورصد المياه الجوفية وترخيص استخراج المياه ورصد التلوث ومكافحته، يمكن أن تحد من مخاطر الاستغلال المفرط للمياه أو المخاطر المتعلقة بتعرض المياه السطحية للتلوث الناتج عن الكوارث والتلوث غير القابل للإصلاح لمستودعات المياه الجوفية. ويمكن في بعض الأحيان أن يكون بعض من وظائف الإدارة ذاتية التمويل من خلال نفقات التلوث والاستخراج.

تتوفر مجموعة من صناديق التنمية المخصصة لمشروعات التكيف مع تغيّر المناخ والتخفيف من آثاره، وقد تم إنشاء بعض منها خصيصًا لهذا الغرض. برغم هذا، سيقع الكثير من عبء التكيف / التخفيف على عاتق الشركات الخاصة والمزارعين والأسر المعيشية التي لا يمكنها الاستفادة من صناديق التنمية هذه. وبالنسبة لهم، ستمثل مواردهم الخاصة أو التمويل التجاري أهمية كبيرة. يمكن للهيئات العامة الاستفادة من صناديق تغيّر المناخ المتخصصة؛ والتي يخصص بعض منها لمشروعات التكيف فيما يتعلق بالمياه.

يستلزم توفير الموارد المالية للبنية التحتية وخدمات المياه اتباع نهج واقعي وانتقائي. ومن المحتمل أن تقوم بعض أنواع المشروعات؛ مثل معالجة مياه الصرف وتحلية المياه واستصلاح مياه الصرف وإعادة استخدامها بإقراض نفسها إلى المشروعات التجارية القائمة بذاتها الممولة من خلال حقوق المساهمين وغيرها من أنواع التمويل التجاري. برغم هذا، يعد تجميع الموارد المالية التجارية للمياه أمرًا أكثر صعوبة نظرًا للوضع المالي العالمي منذ عام 2007؛ والذي عرقل وجود منافع خاصة جديدة في مشروعات البنية التحتية للمياه وأثر بشكل سلبي على إمداد رأس مال المخاطرة وتمويل القروض. توقفت بعض المعاملات المبتكرة والتي تم إنشاؤها من خلال المساعدة التقنية وتقاسم المخاطر من قِبل الوكالات المانحة. وفي الوقت ذاته، فعلى الرغم من تقيّد العديد من الحكومات الوطنية بوضعها المالي، فقد استفاد البعض الآخر من أسعار السلع المناسبة واستغلوا مواردهم المالية في إنشاء استثمارات في البنية التحتية؛ بما فيها المياه.

نظرًا لأن معظم الإيرادات التي تنشأ عن خدمات المياه تكون بالعملات المحلية، تعتبر المخاطر المتعلقة بالعملات الأجنبية أمرًا محتملاً بالنسبة لمشروعات المياه وموفري خدمات المياه في القطاعين العام والخاص. ولا يمثل تجنب مخاطر خفض قيمة العملة اقتراحًا عمليًا. في حين يتمثل الحل طويل المدى والأكثر استدامة في تحقيق إيرادات داخلية أكبر من خلال التعريفات والاعتماد بقدر الإمكان على الأسواق الرأسمالية والمالية المحلية.

يعرض عدد من الجهات المانحة والمؤسسات المالية الدولية مجموعة من المنتجات القائمة على مبدأ تقاسم المخاطر لتحفيز نمو التمويلات المحلية الحالية لخدمات المياه والبنية التحتية. وكمبدأ عام، يمكن إدارة المخاطر المتعلقة بالتقصير المالي من خلال تخصيص الشروط المالية بما يتناسب مع حجم المخاطر وتوقع التدفق النقدي للمشروع المعني. بالنسبة للمشروعات الكبيرة والمعقدة، أصبح من الشائع الجمع بين أنواع مختلفة من التمويل (القروض التجارية وذات الشروط الميّسرة والمنح وحقوق المساهمين) لتحقيق مزيج شامل مقبول.

الاستجابات للمخاطر وعدم التيقن من منظور إدارة المياه

تتمثل أحد الأساليب الأكثر فعالية للحد من عدم التيقن في إصدار معلومات جديدة حول وفرة المياه ونوعيتها في الوقت الحالي والمستقبل من خلال جمع البيانات وتحليلها والتنبؤ بها على نحو أفضل. وسيعمل هذا بدوره على تحسين نوعية القرارات التي يتم اتخاذها في الأمور الحاسمة.

ويعتبر توزيع المخاطر سبيلاً آخر للمضي قدمًا. قدّم المعهد الدولي لإدارة المياه اقتراحًا بضرورة أن يمثل تنوع مخططات تخزين المياه جزءًا من أية مجموعة متوازنة للمشروعات الممولة. وقد يمتد هذا بدءًا من خزانات مياه الأمطار محدودة النطاق إلى السدود واسعة النطاق والأنظمة التي تعيد تغذية مستودعات المياه الجوفية بشكل صناعي بالإضافة إلى طرق تحسين قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء. ومثلما ينوع المستهلكون العصريون من أرصدتهم المالية للحد من المخاطر، يمكن لصغار الملاك استخدام مجموعة كبيرة من "حسابات المياه" لتعمل بمثابة حائل ضد آثار تغيّر المناخ؛ بما فيها الخطر الكبير الذي يهدد الأمن الغذائي الناتج عن فترات الجفاف. كما ينبغي استغلال البيئة الطبيعية على نحو أفضل باعتبارها أحد مكونات البنية التحتية للموارد المائية؛ فعلى سبيل المثال يمكن أن تقلل الأراضي الرطبة من حدة التدفقات الفيضانية الشديدة وتمتص العديد من النفايات العضوية بنفس النهج المتبع في وحدات معالجة مياه الصرف.

الاستجابات للمخاطر وعدم التيقن من خارج إطار قطاع المياه

عادةً ما تقترن زيادة التطور بزيادة استخدام المياه، بينما كثيرًا ما يؤدي ارتفاع مستويات النمو الاقتصادي إلى زيادة معدل تلوث المياه. تشكل السبل والنماذج المختلفة للنمو الاقتصادي صورًا مختلفة من الآثار والمخاطر. وعلى النقيض، يمكن أن تعمل ندرة المياه بمثابة عامل دافع للتغيير التكنولوجي. إذ تشكل المياه عاملاً رئيسيًا في "النمو الأخضر".

توضح العلاقة بين المياه والغذاء والطاقة صعوبة الخيارات والمخاطر وأوجه عدم التيقن التي يواجهها واضعو السياسات في الوقت الحالي. وهناك العديد من الأمثلة على النتائج المقصودة وغير المقصودة لترجيح سبب واحد على غيره من الأسباب (على سبيل المثال؛ الأمن الغذائي بدلاً من الطاقة أو الأمن المائي). ويتمثل أحد التحديات الكبرى في دمج العلاقات المعقدة في إستراتيجيات للاستجابة تضع في الاعتبار المبادلات المتنوعة ومصالح الجهات المعنية المختلفة.

يعد التأمين إحدى أقدم آليات تقليص المخاطر. ويظهر التأمين القائم على المؤشرات (أو التأمين المعياري) كأداة محتملة لإدارة المخاطر في جميع القطاعات. يرتبط هذا النوع من التأمين بأحد المؤشرات أو الظواهر؛ مثل سقوط الأمطار أو درجة الحرارة أو الرطوبة أو غلات المحاصيل، بدلاً من ارتباطه بحجم الخسارة الفعلية. ويعمل هذا النهج على حل مجموعة من المشكلات التي تعوق إمكانية تطبيق التأمين التقليدي في البلدان النامية. ومن بين الفوائد الرئيسية لهذا النهج انخفاض تكاليف المعاملات. وبصورة نظرية على الأقل، يجعل هذا الأمر التأمين القائم على المؤشرات صالحًا لشركات التأمين في القطاع الخاص ومتاحًا للمنتجين من الأفراد.

إن المعاهدات أو الاتفاقيات المتعلقة بالمياه مثل تلك المبرمة حول توزيع المياه في الأحواض المشتركة العابرة للحدود، يمكنها الحد من المخاطر من خلال توطيد أواصر الثقة فيما بين الجهات المعنية المختلفة. وبالمثل، يمكن أن تساعد الاتفاقيات أو المعاهدات المبرمة لأغراض أخرى في الحد من المخاطر وأوجه عدم التيقن بشأن المياه إذ أنها توفر ضمانًا متبادلاً لسلوك الطرف الآخر تجاه الموارد الطبيعية الأخرى.

النتائج

هناك حاجة إلى استبدال الأساليب القديمة لاتخاذ القرارات القائمة على أساس القطاعات بإطار أشمل يراعي الجوانب المتعددة للصلات التنموية والمخاطر وأوجه عدم التيقن المتعددة فضلاً عن تكاليف وفوائد كل قرار في ضوء السعي لتحقيق هدف طويل الأجل. وفي هذا الصدد، تساهم الحكومات الوطنية إسهامًا كبيرًا من خلال إنشاء مؤسسات أقوى وأكثر تعاونًا ومرونة، وتبني آليات تمويلية ملائمة لضمان قابلية خدمات المياه والبنية التحتية للتطبيق على المدى الطويل، وضمان مراعاة الاعتبارات المتعلقة بالمياه في القرارات السياسية اليومية وعمليات الإدارة الدولية. ويقع على مديري شؤون المياه مسؤولية إمداد القائمين على هذه العمليات بالمعلومات باستمرار ورفع الوعي بشأن مركزية المياه في الصلات التنموية.

ويمكن اعتبار الأزمة الاقتصادية الحالية بمثابة فرصة: إذ أنها تفسح المجال للتفكير بعمق في المستقبل الجمعي المنشود وتلقي الضوء على العلاقات فيما بين البلدان والقطاعات والسياسات.

وبالمثل، فإن التطلع إلى المستقبل من منظور معني بشأن المياه يقدم الرؤية المتعمقة اللازمة لاتخاذ القرارات التي تزيد من حجم الفوائد التي تعود على الأفراد والبيئة والاقتصاد العالمي.

تشكل الأزمات المالية وأزمات الغذاء والوقود والمناخ مشكلات خطيرة حتى وإن جاءت بشكل منفرد؛ في حين إذا اجتمعت آثار هذه الأزمات فقد تكون كارثية بالنسبة للاستدامة العالمية. وقد سعى التقرير الرابع عن تنمية المياه في العالم (WWDR4) إلى طرح أسلوب جديد للنظر إلى الواقع الفعلي للمياه في عالمنا من منظور المخاطر وعدم التيقن. كما سعى لتشجيع مختلف طرق التفكير في المستقبل الجمعي للعالم من خلال تحديد الأدوات والأساليب وإثبات إمكانية تحقيق سيناريوهات مربحة لجميع الأطراف. وتتاح أمام كل من الزعماء السياسيين وقادة الأعمال ومديري شؤون المياه ومستخدميها والمواطنين العاديين فرصة فريدة للتعرف على التحديات والمخاطر المباشرة في الماضي وإحداث تغيير طويل الأجل لتحقيق ازدهار مستدام للجميع من خلال المياه.

WWDR4

تستضيف منظمة اليونسكو برنامج الأمم المتحدة العالمي لتقييم المياه (WWAP) وتجمع عمل 28 عضوًا وشريكًا في لجنة الأمم المتحدة المعنية بالموارد المائية في تقرير تنمية المياه في العالم (WWDR) الذي يعد كل ثلاث سنوات.

إن هذا التقرير الرئيسي عبارة عن مراجعة شاملة من شأنها أن تعطي صورة كاملة عن موارد المياه العذبة في العالم. حيث يتناول بالتحليل الضغوط الناجمة عن القرارات التي تدفع بالطلب على المياه وتؤثر على توافرها. كما يطرح الأدوات وخيارات الاستجابة التي تساعد قادة الحكومات والقطاع الخاص والمجتمع المدني على مواجهة التحديات الحالية والمستقبلية. ويقترح طرقًا لإصلاح المؤسسات وتقويم مسلكها، ويستكشف المصادر الممكنة لتمويل الاستثمار المطلوب للمياه على وجه السرعة.

هذا، ويعتبر التقرير الرابع عن تنمية المياه في العالم (WWDR4) معلمًا بارزًا ضمن سلسلة تقارير تنمية المياه في العالم، حيث يتناول بالذكر المناطق بشكل مباشر مع التركيز على البقاع الساخنة، وقد تم تعميم الخطاب فيه لضمان المساواة بين الجنسين. علاوة على ذلك، فإنه يقدم نهجًا موضوعيًا – وهو موضوع "إدارة المياه في ظل عدم التيقن والمخاطر" – في سياق عالم يتغير بسرعة أكبر من ذي قبل وبطرق لا يمكن التنبؤ بها في أغلب الأحيان، مع زيادة أوجه عدم اليقين والمخاطر. كما أنه يؤكد على أن التجربة التاريخية لم تعد كافية لتقريب العلاقة بين كميات المياه المتوفرة وترحيل الطلبات المستقبلية.

ويسعى التقرير الرابع عن تنمية المياه في العالم (WWDR4) إلى توضيح أن المياه تلعب دورًا محوريًا في جميع نواحي التنمية الاقتصادية والرفاه الاجتماعي، وأنه يلزم اتخاذ إجراء مشترك عبر نهج جمعي في القطاعات المستخدمة للمياه لضمان مضاعفة الفوائد المتعددة للمياه وتقاسمها بشكل عادل وتحقيق الأهداف الإنمائية المرتبطة بالمياه.

نشر بواسطة برنامج الأمم المتحدة العالمي لتقييم المياه

حقوق الطبع والنشر محفوظة لمنظمة اليونسكو-برنامج الأمم المتحدة العالمي لتقييم المياه ©2012

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

World Water Assessment Programme

UN WATER