توفير كل قطرة ماء: تقنيات الهيدرولوجيا النظيرية تحسِّن إدارة المياه في الكويت

بقلم آبها ديكسيت

تركِّز البلدان القاحلة، مثل الكويت، أكثر فأكثر على التقنيات التي تستخدم النظائر المستقرة لتقييم مواردها من المياه الجوفية والتصدّي لتحدٍّ يتمثّل في إدارتها على نحو مستدام لتلبية طلبات الأعداد المتزايدة من سكانها.

وقال سعيد محمد الراشد، المدير التنفيذي لمركز أبحاث المياه التابع لمعهد الكويت للأبحاث العلمية: "لا توجد في الكويت أنهار وبحيرات دائمة وتعتبر المياه الجوفية مصدرنا الطبيعي الوحيد من المياه ويبلغ متوسط هطول الأمطار في بلدنا ١١٥ مم فقط في السنة ولا توجد لدينا جداول من المياه العذبة." لذلك فإنَّ السياسات الفعالة لإدارة المياه هي سياسات حيوية لضمان جودة المياه المتاحة وضمان كميات كافية منها للاستجابة لطلبات سكان البلد البالغ عددهم أكثر من أربعة ملايين نسمة.

إحدى عالمات معهد الكويت للأبحاث العلمية تستخدم حاضنة لتحضير عينات المياه لغرض تحليل البكتيريا. التقنيات النظيرية أساسية لدراسة نوعية المياه.

(الصورة من: د. كالما/الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

"علينا النظر في جميع المناطق التي تتاح فيها مياه الشرب، ففيها تستطيع تكنولوجيا النظائر أن تساعد في إجراء دراسات استقصائية، لأنها تنظر في الاستخدام الأمثل لجميع الموارد المائية اللازمة لتحقيق التنمية المستدامة."

— خالد هادي، مدير إدارة العمليات، مركز أبحاث المياه، معهد الكويت للأبحاث العلمية

(الصورة من: د. كالما/الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

وتوجد احتياطيات المياه الجوفية الكويتية بالأساس في الجزء الشمالي من البلد وهناك كميات محدودة من المياه المتجددة، فنسبة ضئيلة فقط من مياه الأمطار تصل إلى هذه المستودعات المائية الجوفية.

وتعتبر الهيدرولوجيا النظيرية أحد الأساليب العلمية الرئيسية التي يستخدمها الخبراء في الكويت لتعقب أثر حركة المياه العذبة ولتقييم عمر المياه الجوفية المتاحة. وتقوم النظائر المختلفة المنقولة في الماء بدور "واسِمات" يمكن استخدامها لتحديد مصدر المياه وعُمرها وحركتها وتفاعلاتها فوق الأرض وتحتها (انظر الصفحة ٤ لمعرفة المزيد). ويستطيع الخبراء بفضل البيانات التي يحصلون عليها ويصوِّرونها كخرائط هيدرولوجية اتخاذ قرارات قائمة على الأدلة بشأن إدارة الموارد المستدامة. ولقد أجرى الراشد وزملاؤه عدة دراسات هيدرولوجية نظيرية لإدارة المياه الجوفية في الكويت.

ويُعدُّ معدّل استخدام المياه في الكويت من بين أعلى المعدّلات في العالم، إذ إن حجم استهلاك الفرد الواحد يفوق ٤٠٠ لتر في اليوم. ويبلغ معدَّل سحب المياه الجوفية في الكويت ٢٥٥ مليون متر مكعَّب في السنة. وفي المقابل، يُقدَّر التدفق الطبيعي للمياه الجوفية إلى مستودعات المياه الجوفية بنحو ٦٧ مليون متر مكعَّب في السنة. وبوجود موارد محدودة من المياه العذبة، فإنَّ الكويت تعتمد إلى حد كبير على تحلية مياه البحر، وهي عملية باهظة الثمن.

وقال خالد هادي، مدير إدارة العمليات في مركز أبحاث المياه بمعهد الكويت للأبحاث العلمية: "علينا النظر في جميع المناطق التي تتاح فيها مياه الشرب، ففيها تستطيع تكنولوجيا النظائر أن تساعد في إجراء دراسات استقصائية، لأنها تنظر في الاستخدام الأمثل لجميع الموارد المائية اللازمة لتحقيق التنمية المستدامة."

وقال نادر العوضي، المسؤول التنفيذي لشؤون التعاون الدولي في معهد الكويت للأبحاث العلمية، إنَّ الجهود الوطنية تركِّز على إجراء دراسات استقصائية لموارد المياه الجوفية باستخدام الهيدرولوجيا النظيرية بالاقتران مع الأساليب الفيزيائية الكيميائية، فتقيِّم تجدد مياه تهاطل الأمطار، وتضع استراتيجية مثلى لإنتاج المياه، ثم تقيِّم جدوى التجديد الصناعي لمستودعات المياه الجوفية.

الدراسات المتعلقة بالمياه، دعم المختبرات

دأبت الوكالة على دعم الكويت منذ عام ٢٠٠٠ من خلال مختلف مشاريع التعاون التقني، مما أدى إلى فهم موارد المياه الجوفية المتاحة والإجراءات التصحيحية لتعزيز سياسات إدارة المياه.

فعلى سبيل المثال، هناك مشروع تعاون تقني تدعمه الوكالة بشأن إجراء دراسات استقصائية نظيرية لتقييم هيدرولوجيا المياه الجوفية في الكويت وقد ركَّز على جمع البيانات النظيرية للمياه الجوفية التي أُدمِجت فيما بعد مع البيانات التي جُمِّعت خلال دراسات سابقة لأغراض رسم الخرائط النظيرية للمياه الجوفية التي تشمل البلد بالكامل. وساعد تطبيق التقنيات النظيرية في تفسير منشأ المياه الجوفية وعمرها وحركتها، وهي معلومات أساسية لإدارة الموارد المائية إدارة مستدامة.

وهناك مشروع آخر ركَّز على تقييم مصادر التلوث المحتملة من النترات والكبريت في حقول المياه الجوفية في الكويت من خلال تحديد الخصائص النظيرية. وقد شمل دراسة مستويات المواد المشعّة الموجودة في البيئة الطبيعية في المياه الجوفية. وتبيَّن للباحثين أنّ المصدر الرئيسي للكبريت والنترات في المياه الجوفية هو طبيعي لا نتيجة لنشاط بشري.

وتُرسل بعض العينات المائية إلى مختبر الهيدرولوجيا النظيرية التابع للوكالة في فيينا بالنمسا من أجل تقييمها.

وقدَّمت الوكالة أيضاً الدعم في إنشاء مختبر الكويت للهيدرولوجيا النظيرية، وهو مختبر يضم أحدث الأجهزة المتاحة من خلال مشاريع الوكالة للتعاون التقني. وتنطوي المجالات الأخرى المتصلة بالمساعدة على بناء القدرات على تدريب العلماء وإجراء الأبحاث بشأن مجموعة من المسائل المتعلقة بالمياه الجوفية.

وقالت سميرة السيد عمر، مديرة معهد الكويت للأبحاث العلمية: "إنَّ حكومة الكويت تقدّر كثيراً الدور المحوري الذي تضطلع به الوكالة من خلال أنشطتها ودعمها للدول الأعضاء في أنشطة الترويج من خلال بناء القدرات على الصعيد العالمي وإقامة الشبكات وتبادل المعارف وإرساء الشراكات في مختلف مجالات الاستخدامات السلمية للعلوم والتكنولوجيا النووية."