

## التصدي لأزمة المياه

تقدم أنشطة التعاون التقني التي تضطلع بها الوكالة الدراية في مجال الاستدامة

بقلم مولي روك زوكاتو

في عالم يواجه تحديات كبيرة بشأن توافر الموارد المائية، تساعد التكنولوجيا النووية على إدارة الموارد الطبيعية واستغلالها على أحسن وجه. وبشكل التدهور البيئي ونقص المياه النظيفة تحديان أساسيان أمام التنمية المستدامة.

ولا يمكن استدامة أوجه التطور المحرزة في المجال الاجتماعي-الاقتصادي دون ضمان هواء نظيف للاستنشاق ومياه آمنة للشرب وتربة سليمة للمحاصيل والإنتاج الحيواني بالإضافة إلى بيئة نظيفة ومستقرة مواتية للعمل والحياة.

ويساعد برنامج التعاون التقني الخاص بالوكالة الدول الأعضاء على إنجاز أولوياتها الإنمائية مع رصد وحماية الهواء والأرض والمحيطات.

## إدارة المياه الجوفية

تمثل المياه الجوفية المصدر الرئيسي لمياه الشرب لنصف سكان العالم. ومن الأهمية بمكان أن تكفل البلدان النامية حماية ما لديها من موارد محدودة من المياه الجوفية وأن تتمكن من تحقيق المستوى الأمثل في استغلالها. والمياه الجوفية الملوثة جراء الأنشطة المتصلة باستخدام الأراضي تؤثر على الصحة العامة والبيئة. ويُعد قطاع الصناعة أكثر المصادر تلويثاً للمياه في البلدان النامية. ويُشكل جريان الأمطار، لا سيما الفيضانات، عاملاً ملوثاً آخر بسبب المواد المختلفة العديدة التي ينقلها إلى نظم المياه العذبة.

وتُشجع مشاريع التعاون التقني التي تضطلع بها الوكالة استخدام التقنيات النظرية لفهم مصدر الموارد المائية ومداهها وسلوكها، فضلاً عن مدى تعرضها للتلوث. كما تساعد الهيدرولوجيا النظرية في تحديد منبع ومدى التلوث أو تسرب المياه المالحة، وتقديم معلومات مهمة لإدارة الموارد المائية بشكل مستدام.

وتدعم مشاريع الوكالة وضع خطط وطنية وعابرة للحدود شاملة بشأن الموارد المائية للاستخدامات المحلية وللماشية وتربية الأسماك والري وغير ذلك من استخدامات المياه، وتساعد الدول الأعضاء على وضع اللوائح والإجراءات والمعايير والمتطلبات الدنيا والأدلة من أجل إدارة المياه على نحو مستدام. كما يمكن لشبكات الرصد وقواعد البيانات الإقليمية الخاصة بالنظائر والمكونات الكيميائية للمياه السطحية والمياه الجوفية أن تساعد في تحسين إدارة الموارد المائية.

وعلاوة على ذلك، تُتيح تكنولوجيا المعالجة الإشعاعية، بمساعدة تقنيات أخرى تحسين الأمان البيئي من خلال معالجة فعّالة لمياه الصرف، وتدعم إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة لأغراض الري الحضري والصناعي.

## الحفاظ على المياه الزراعية

قراءة ثلاثة أرباع من المياه العذبة المستخدمة سنوياً تُستهلك في استدامة الزراعة. وفي الأربعين السنة القادمة، يجب أن يرتفع هذا الاستهلاك بنسبة ٥٠% من أجل تلبية الطلب المتزايد على الأغذية. وفي نفس الوقت، فإن الاستخدام العشوائي وتزايد حالات الأحوال الجوية القاسية، من قبيل الجفاف، يقلصان من فرص الحصول على المياه العذبة.

وبالتالي فإن الحفاظ الفعّال على المياه أولوية قصوى بالنسبة للنظم الزراعية المسقية بمياه الأمطار والمروية على حد سواء. وتطبق مشاريع التعاون التقني التي تضطلع بها الوكالة تكنولوجيا نووية من أجل إرساء نُهج للري فعّالة ومجدية

من حيث التكلفة لتحسين المحاصيل وفعالية استراتيجيات الحفاظ على التربة والمياه من خلال استبقاء المياه والمغذيات المستخدمة لإنتاج الأغذية في إطار النظم الزراعية المسقية بمياه الأمطار والمروية على حد سواء.

### تحسين نمو المحاصيل

من أجل التأكد من أن كل قطرة من مياه الأمطار أو مياه الري تصل إلى المحاصيل، يتم استخدام التقنيات النظرية لتحقيق المستوى الأمثل لتفاعلات التربة والمياه والمحاصيل وتكنولوجيات استخدام الأسمدة. وتهدف هذه البحوث إلى تحسين خصوبة التربة وجودتها قصد الحصول على محاصيل غنية بالمغذيات وبكميات أوفر. ويؤدي تحديد الجرعات واستخدام الأسمدة بعناية إلى التقليل من النفايات، وإلى حماية البيئة وتخفيض التكاليف ويزيد في الوقت ذاته من إنتاج النباتات.

### رصد المحيطات ووقايتها

يشكل التلوث البحري تهديداً كبيراً للكائنات والموائل البحرية. وتؤدي المبيدات والمواد الكيماوية السامة والمعادن الثقيلة التي تدخل في شبكة الأغذية البحرية إلى حدوث طفرات وأمراض وتغير في السلوك، وتنتهي في نهاية المطاف في الأغذية التي نستهلكها. وتعتمد تجارة الأسماك والأغذية البحرية على قدرة البلد على تحديد جودة المواد الغذائية.

وتساعد مشاريع التعاون التقني التي تضطلع بها الوكالة والدول الأعضاء على إنشاء أو تعزيز مختبرات تحليلية التي تكفل قياس النشاط الإشعاعي البيئي والملوثات في المحيطات أو في المواد الغذائية في السوق. وتكفل مشاريع أخرى بناء القدرات الوطنية من أجل إجراء دراسات بيئية بحرية باستخدام تقنيات تحليلية نووية وتقنيات الاقتفاء الإشعاعي التي تستطيع أن تتعقب حركة المعادن الثقيلة والملوثات في البيئة البحرية. وباستخدام هذه التقنيات، تستطيع الدول الأعضاء أن تحسّن من فهمها لمحيطات الكرة الأرضية، ومن قدراتها على إدارة الموارد البحرية ووقايتها.

### التعرف على تكاثر الطحالب الضارة

يمكن أن يؤثر بشكل خطير تكاثر الطحالب الضارة، التي يشار إليها غالباً بالمد الأحمر، في المحيط، على التجارة المحلية والدولية. وتساعد الوكالة الدول الأعضاء على إيجاد وسائل أسرع وأكثر دقة للكشف على مواد سامة في البيئة البحرية. ونتيح برامج الإنذار المبكر معلومات هامة عن تكاثر الطحالب الضارة لصيادي السمك والمستهلكين.

### ما هو العمل الذي تؤدّيه برامج التعاون التقني التي تضطلع بها الوكالة

تنظيم دورات تدريبية وحلقات عمل حول مواضيع من قبيل تحليل التلوث البحري، وتوزّع الملوثات، وخصوبة التربة وتغذية المحاصيل، والحفاظ على التربة والمياه، وإدارة التربة-ملوحة المياه، وإنشاء شبكات لمحطات الرصد الإقليمي الدائم وتطوير استخدام المعدات والنهج لتلبية الاحتياجات على الصعيد الإقليمي.

ويتولى خبير بارز تقديم المساعدة في مجال الدراية في بلد من البلدان النامية. وعندما يتم تقديم معدات معقّدة لبلد ما، يشمل المشروع عادة زيارة يقوم بها خبير لتدريب الموظفين على الجوانب التشغيلية والتقنية للمعدات.

وتُحضّر الدورات التدريبية والمنح الدراسية الموظفين المحليين للاضطلاع بالمسؤولية على إدارة تفاعلات التربة والمياه والمحاصيل، وتقييم جودة الهواء والموارد المائية، وتقييم الآثار على بيئة المياه العذبة/بيئة المياه البحرية في البلدان الأعضاء.

ويتم تنظيم المؤتمرات والندوات والحلقات الدراسية من أجل تبادل الأفكار بين العلماء من مختلف البلدان.

وتُستخدم المعدات والمواد التي تقدمها الوكالة في إرساء إدارة مستدامة للبيئة أو تحسينها، وتقييم الموارد المائية وإدارة المياه لأغراض الأراضي والزراعة.

## الشراكات

وتتطوي مشاريع التعاون التقني على التعاون بين الحكومات وشركاء الوكالة ودولها الأعضاء، مع مراعاة أولوية الاحتياجات الإنمائية على الصعيد الوطني حيث تضطلع الوكالة بدور فريد من نوعه، وحيث تتسم التكنولوجيا النووية بميزة نسبية أو حيث يمكن للوكالة أن تضيف قيمة للخدمات من شركاء إنمائيين آخرين. وتبذل الوكالة جهوداً لإرساء شراكات وعلاقات عمل من خلال إجراء مشاورات وتفاعلات مع المنظمات التابعة لمنظومة الأمم المتحدة وغيرها من الشركاء المحتملين الآخرين. ويضمن العمل التعاوني التنسيق وتحقيق المستوى الأمثل للأنشطة التكميلية ويوضح لمنظمات الأمم المتحدة ذات الصلة الآثار الإنمائية لبرنامج التعاون التقني.

ويتم الاضطلاع بالعديد من الأنشطة في إطار شراكة مع منظمات دولية، من قبيل برنامج الأمم المتحدة للبيئة، والمنظمة البحرية الدولية، وصندوق البيئة العالمي، ومنظمة الأغذية والزراعة، والمجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية، ومعهد البلدان الأمريكية للتعاون في ميدان الزراعة، وتحالف الثورة الخضراء في أفريقيا، واللجنة الأوقيانوغرافية الحكومية الدولية، ومنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، والإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي، ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية.

بقلم مولي روك زوكاطو، إدارة التعاون التقني. للحصول على مزيد من المعلومات، يرجى زيارة الموقع الإلكتروني [tc.iaea.org](http://tc.iaea.org) التالي.

## النتائج المثلى

### تدعم الوكالة البحوث في مجال المياه في أمريكا اللاتينية

بقلم خوانيتا بيريز فارغاس

تحدث جين جيراردو-أبايا، المسؤولة عن إدارة البرامج في إدارة التعاون التقني، شعبة أمريكا اللاتينية في الوكالة، في هذه المقابلة عن الدعم الذي تقدمه الوكالة للتصدي للتحديات التي تُواجه في ما يخص المياه في أمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي.

السيدة جيراردو-أبايا: تعكف الوكالة على دراسة هذه المشكلة بشكل مستفيض لأنّ هذه المنطقة تعاني بشكل كبير من عدم كفاية الإمداد بالمياه الآمنة. وتتمتع هذه المنطقة بموارد مائية كبيرة، ولكن معظم المراكز السكانية تقع في المناطق الساحلية حيث توافر المياه محدود أو هي عرضة للتلوث بسبب تغلغل مياه البحر في المستجمعات المائية عند استخراج المياه على نحو مفرط.

ويعتمد السكان بشكل كبير على استعمال المياه الجوفية التي هي محدودة بصفة عامة. وبينما نسبة صغيرة من السكان في المناطق الحضرية يعوزها الإمداد بالمياه، فإنّ نسبة كبيرة من السكان في المناطق الريفية لا تجد مياه الشرب.

وهذه المشكلة مرتبطة أيضا بالمياه، التي عندما تتوافر تكون ملوثة. ويشكل عدم توافر المرافق الصحية مشكلة في هذه المنطقة، لا سيما حيث تظل مياه الصرف دون معالجة، إذ يمكن أن تصل إلى المياه الجوفية وبالتالي تلوث هذه الموارد النادرة. بالإضافة إلى ذلك، فإن الزراعة يمكن أن تمثل مشكلة لأن المبيدات والأسمدة تتسرب في نهاية المطاف إلى المياه الجوفية أو المياه السطحية. ومن الأهمية بمكان الإشارة إلى أن الزراعة تستخدم المياه بشكل كبير للري وللماشية وتربية الأسماك، بما يشمل ٧٠% من استهلاك المياه في العالم.

### كيف تساعد الوكالة الدول الأعضاء على معالجة مشكلات الإمداد بالمياه؟

السيدة جيراردو-أبايا: تُعزز الوكالة من قدرة الدول الأعضاء على اكتساب فهم علمي لميكانزمات المياه ووجودها وتدفعها وتلوثها.

ويتم ذلك باستخدام الهيدرولوجيا النظرية التي تضيف قيمة في تحقيق نتائج حاسمة، التي لا يمكن تحقيقها عادة بتقنيات الهيدرولوجية التقليدية وحدها.

والحاجة إلى معلومات علمية بين صناع القرار آخذة في التزايد لدعم صياغة سياسات فعّالة وإدارة الموارد بشكل فعّال. وفي هذا المجال، يُعد الدعم الذي تقدّمه الوكالة للبحوث العلمية التي تضطلع بها الدول الأعضاء مهماً جداً.

وعلى وجه التحديد، تقدم الوكالة تدريبات مختبرية وميدانية على حد سواء. وتتولى الوكالة تعليم أفضل الممارسات في جمع العينات وتحليلها وتفسير المعطيات من أجل التيقن من فهم إجراءات العمل. كما تقدم الوكالة مساعدة في مجال الدراية وتدعم عمليات تحسين مختبرات الدول الأعضاء لمساعدتها على تحقيق الأداء الأمثل في بحوثها.

### ما نوع النتائج التي حققتها هذه المشاريع في أمريكا اللاتينية؟

السيدة جيراردو-أبايا: يجري الآن دراسة ستة مستجمعات مائية ساحلية من طرف السلطات، ومؤسسات نووية وجامعات في كل من الأرجنتين، وكوستاريكا، وكوبا، وإكوادور، وأوروغواي. ومنجزاتنا المحددة تتمثل في زيادة عدد الأخصائيين المؤهلين في إدارة المياه الجوفية، بالإضافة إلى زيادة القدرات البحثية في المختبرات وفي الميدان بفضل المعدات التي قدّمتها الوكالة.

بقلم خوانيتا بيريز فارغاس، شعبة الإعلام العام. البريد الإلكتروني: J.Perez-Vargas@iaea.org