# بناء القدرات من جانب الوكالة في مجال استخدام التقنيات النووية لأغراض الاستدامة البيئية

صياغة سياسات بيئية سليمة أمر ضروري لحماية التوازن البيئي الحيوي للنظم الطبيعية السليمة صحيا، على اليابسة وفي المحيطات.
(الصورة من: iStockphoto.com)

تساعد الوكالة الدول الأعضاء على استخدام التكنولوجيا النووية في مجموعة واسعة من التطبيقات: من توليد الكهرباء إلى زيادة الإنتاج الغذائي، ومن محاربة السرطان إلى إدارة موارد المياه العذبة وحماية المناطق الساحلية والمحيطات. كما أن المساعدة المقدمة من الوكالة من خلال مشاريع بناء القدرات تعالج المشاكل الوطنية والإقليمية المحددة. وتُنقل الخبرة في مجال تطبيق التكنولوجيا النووية والمعارف المتعلقة بالممارسات الجيدة عبر أنشطة التدريب وتبادل المعلومات والمشاريع البحثية المنسقة وبرنامج التعاون التقني.

وتمثل الإدارة البيئية المستدامة والفعالة تحديا عالميا حاسما في القرن الحادي والعشرين. وتطلب البلدان الدعم الذي يقدَّم عن طريق التعاون التقني لكي تكون قادرة على فهم ورصد وتخفيف الآثار المزدوجة المترتبة على تغير المناخ وتحمُّض المحيطات. كما أن التدريب الذي تقدمه الوكالة في مجال التقنيات النووية المتقدمة الخاصة بالرصد البيئي يساعد واضعي السياسات على استحداث تدابير للتصدي تستند إلى الأدلة العلمية. وبفضل الكوادر العلمية الوطنية المدربة تدريبا جيدا وذات الدراية تستطيع الدول الأعضاء صوغ سياسات بيئية سليمة واستراتيجيات قابلة للتطبيق تحمي التوازن البيئي الحيوي للنظم الطبيعية السليمة صحيا، على اليابسة وفي المحيطات.

وفضلا عن هذه الأنشطة، تقدم الوكالة المساعدة أيضا من أجل تعزيز قدرات الدول الأعضاء في مجال ضمان الجودة ومراقبة الجودة في المختبرات البيئية لتلك الدول لكي تكون قادرة على توفير بيانات دقيقة وقابلة للمقارنة ومستندة إلى نظام مقبول عالميا. وهذا أمر مهم بوجه خاص في المشاريع الإقليمية التي تشمل عدة بلدان مختلفة.

والوكالة متخصصة في إنتاج المواد المرجعية البيئية العالية الجودة. والواقع أن الوكالة هي أكبر مورِّد في العالم للمواد المرجعية للنويدات المشعة في مختلف 'الأوساط'، مثل الأسماك أو النباتات أو التربة أو المياه أو المواد الأخرى. وتُستخدم بعض هذه المواد المرجعية الخاصة بالوكالة كمعايير قياس الدولية. وتوفر الوكالة مواد مرجعية للمختبرات في جميع أنحاء العالم لمساعدتها على ضمان تطبيق التقنيات التحليلية النووية وغير النووية الملائمة لتحقيق نتائج دقيقة وجديرة بالثقة ويمكن التعويل عليها. وعادة لا تكون لدى العلماء في البلدان النامية إمكانية الحصول على معظم المواد المرجعية، ذات كلفة الاستخدام العالية. ولذلك تدعم الوكالة نقل التكنولوجيا إلى البلدان النامية وتقوم بدور مورِّد منخفض التكلفة لهذه المواد للمختبرات في الاقتصادات النامية.

**توفر التقنيات النووية أدوات فريدة من نوعها ودقيقة لرصد تحمُّض المحيطات. وتُجرى في مرافق الإيكولوجيا الإشعاعية للوكالة في موناكو دراسات دقيقة لمعدلات تكلُّس الكائنات البحرية، باستخدام مقتفيات النشاط الإشعاعي.**

## مختبرات البيئة التابعة للوكالة ترصد الملوِّثات البيئية

توفر الوكالة للدول الأعضاء التدريب على استخدام التقنيات النووية والنظيرية للكشف عن الملوِّثات البيئية وتقييم أثرها على الكائنات الحية وصحة الإنسان. ومن خلال هذا التدريب، تتحسن قدرة الدول الأعضاء على كشف المشاكل البيئية. ويمكن أن توفر التقنيات النووية والنظيرية بيانات عالية الدقة تقيس كميًّا أثر العمليات الكيميائية والعناصر في البيئة. وتستخدم مختبرات البيئة التابعة للوكالة النويدات المشعة والنظائر المستقرة لدراسة العمليات البيئية، وتأثير الملوِّثات في النظم الإيكولوجية، والتفاعلات بين الغلاف الجوي والمحيطات، ونظم المياه السطحية والجوفية، واستجابة النظم الجوية والهيدرولوجية والبحرية لتغير المناخ.

وتمكِّن الدورات التدريبية التي تنظمها الوكالة العلماء من معرفة المزيد عن التقنيات النووية والنظيرية من أجل تحديد وتحليل تكوين الملوِّثات ونزوحها ونقلها بواسطة التيارات البحرية وتأثيرها على البيئة. وعلى مر السنين، عقدت الوكالة العديد من الدورات التدريبية الإقليمية التي تدعم بناء القدرات في مجال حماية البيئة البحرية في إطار مشاريع تعاون تقني إقليمية وأقاليمية في مناطق مختلفة من العالم[1].

ويمثل الخطر الذي يهدد البيئة من جرَّاء تغيُّر المناخ وتحمُّض المحيطات مصدر قلق على صعيد العالم. وتصديا لذلك الخطر، تقوم مختبرات البيئة التابعة للوكالة، بالتعاون مع مؤسسات الدول الأعضاء، باستهلال مشاريع لرصد هذا التغيُّر وتقييمه والتنبؤ بتأثيره على النظام الإيكولوجي البحري والمنطقة الساحلية المحيطة. وفي الوقت نفسه، يدعم خبراء الوكالة الدول الأعضاء في تطوير القدرات التحليلية الوطنية من أجل تحسين تحليل آثار تحمُّض المحيطات على الشعاب المرجانية ومصايد الأسماك والنظم الإيكولوجية البحرية الساحلية. وتقوم الوكالة أيضا بتقييم ما لتحمُّض المحيطات من آثار سلبية محتملة على الأنشطة البشرية والاجتماعية والاقتصادية. واتساقا مع ما للدول الأعضاء من شواغل متزايدة حول شدة هذه الآثار، تراعي الوكالة أيضا، في ما تقوم به من تدريب وبحوث، القضايا الإيكولوجية المرتبطة بتلك الآثار فيما يخص المناطق الساحلية والحياة البحرية. والبيانات والخبرات الجديدة الناتجة مطلوبة لتخطيط الإجراءات اللازمة لحماية المجتمعات حاليا وفي المستقبل.

وتوفر التقنيات النووية أدوات فريدة من نوعها ودقيقة لرصد تحمُّض المحيطات. وتُجرى في مرافق الإيكولوجيا الإشعاعية للوكالة في موناكو دراسات دقيقة لمعدلات تكلُّس الكائنات البحرية، باستخدام مقتفيات النشاط الإشعاعي. وتبحث الدراسات في مجال الإيكولوجيا الإشعاعية أيضا ما للمستويات العالية من ثاني أكسيد الكربون الذائب وانخفاض الرقم الهيدروجيني لمياه البحر من أثر على التراكم الأحيائي للفلزات النزرة والملوِّثات الأخرى في مختلف مراحل حياة الرخويات والأسماك.

## التدريب الذي توفره الوكالة من أجل بناء القدرات الوطنية

تهدف الأنشطة التي تنفذ في إطار برنامج التعاون التقني للوكالة إلى معالجة ما للدول الأعضاء من احتياجات محددة في مجال تلبية أولويات التنمية الوطنية والمساهمة في التقدم الاجتماعي–الاقتصادي. وينفَّذ البرنامج في أربع مناطق جغرافية هي: أفريقيا، وآسيا والمحيط الهادئ، وأوروبا، وأمريكا اللاتينية.

ومن خلال برنامج التعاون التقني للوكالة، تساعد الوكالة الدول الأعضاء على بناء الخبرات في مجال استخدام التقنيات النووية والنظيرية اللازمة لرصد وإدارة البيئة البحرية ولمعالجة تدهور النظم الإيكولوجية الساحلية. وتيسِّر الوكالة نقل التقنيات المفيدة والمجرَّبة وتدعم التدريب على هذه التقنيات.

وقد دعم مشروع التعاون التقني الإقليمي RLA/7/012، المعنون 'استخدام التقنيات النووية لمواجهة مشاكل إدارة المناطق الساحلية في منطقة الكاريبي'، الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية في منطقة البحر الكاريبي الكبرى من عام ٢٠٠٨ إلى ٢٠١٢.

وأنشئ مشروع إقليمي آخر لبناء القدرات[2] بغية المساعدة على تقييم سمِّية تكاثر الطحالب الضارة باستخدام التقنيات النووية، وللمساعدة كذلك على تصميم نظم الإنذار المبكر اللازمة وتنفيذها. ويهدف هذا المشروع إلى إيجاد الوعي بالمخاطر التي يشكلها تكاثر الطحالب الضارة على البشر والكائنات الحية البحرية وبالضرر الذي يسببه تكاثر الطحالب الضارة على النظم الإيكولوجية وصناعة السياحة ومصائد الأسماك في منطقة الكاريبي. ويُنتج تكاثر الطحالب الضارة سموما قوية يمكن أن تقتل الأسماك والمحار والثدييات البحرية والطيور، ويمكن أن تتسبب بطريقة مباشرة أو غير مباشرة في مرض الناس أو حتى وفاتهم. وقد نُفذ هذا المشروع بالتعاون مع اللجنة الأوقيانوغرافية الحكومية الدولية التابعة لليونسكو[3]. والوكالة شارعة أيضا في إنشاء شبكة الكاريبي لرصد تحمُّض المحيطات، التي ستركز على استخدام التقنيات النووية والنظيرية لرصد القضايا المتصلة بتغيُّر المناخ التي تؤثر على المناطق الساحلية، مثل تحمُّض المحيطات، بما في ذلك تفاعلها مع تكاثر الطحالب الضارة.

وبدعم من الوكالة وشركاء آخرين، تم مؤخرا تجديد مختبرات مركز سيبينفويغوس للدراسات البيئية من أجل توفير قدرات تقنية متقدمة لإنتاج البيانات المعتمدة لصالح صانعي السياسات، بغية مساعدتهم على وضع الخطط لتحسين إدارة البيئة، بما يشمل استخدام التقنيات النووية لحل مختلف المشاكل البيئية الموجودة في النظم الإيكولوجية البحرية الساحلية لكوبا. ونجاح هذا التعاون المشترك موضح في مقال مصور يرد في الصفحة ١٨ من هذا العدد.

ويتيسر التعاون القوي أيضا من خلال الاتفاق التعاوني الإقليمي للبحث والتطوير والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (الاتفاق التعاوني الإقليمي)، الذي هو اتفاق حكومي دولي لمنطقة آسيا والمحيط الهادئ يوفر للدول الأعضاء إطارا لتكثيف الشراكات الإقليمية. وتركِّز مشاريع الاتفاق التعاوني الإقليمي على الاحتياجات المشتركة المحددة للبحث والتطوير والتدريب في مجال العلوم والتكنولوجيات النووية في المنطقة. وتدعم الوكالة والاتفاق التعاوني الإقليمي الأنشطة الرامية إلى تعزيز القدرات الإقليمية على التطبيق الفعال للتقنيات النووية لتقييم التلوث في المياه الساحلية والتصدي لها وللمشاكل البيئية البحرية. وتعتمد الدول الجزرية الصغيرة الواقعة في المحيط الهادئ اعتمادا خاصا على موارد المحيطات، وهي لذلك عرضة للآثار السلبية للضغوط البيئية المتعددة. ورغم أن هذه الدول ليست جزءا من الاتفاق التعاوني الإقليمي فقد استفادت من التدريب على التكنولوجيات النووية الذي يقدَّم في إطار المشروع التابع لهذا الاتفاق.

ومع تزايد القلق من الأخطار التي تهدد البيئة، مثل خطر تحمُّض المحيطات، تواصل الوكالة العمل عن كثب مع الدول الأعضاء على توفير أحدث التقنيات النووية والنظيرية من أجل رصد وتقييم المشاكل البيئية التي تشكل تحديا. وتقوم مختبرات البيئة التابعة للوكالة بنقل المعارف النووية والنظيرية إلى مختبرات الدول الأعضاء وتعميمها عليها. وتوفر هذه المختبرات التدريب والمشورة الاستراتيجية والمواءمة المنهجية ودعم الجودة لرصد وتقييم الملوِّثات البحرية. وتستطيع التقنيات النووية المتطورة التي توفرها الوكالة التحقق من تحمُّض المحيطات وتكاثر الطحالب الضارة وغير ذلك من الظروف الناشئة وإيجاد الوعي على نطاق أوسع بمدى هذه الظروف وشدتها. وتمكِّن الخبرة والمساعدة التي تقدمها الوكالة الدول الأعضاء من إعداد وتنفيذ الإجراءات المناسبة لحماية المناطق الساحلية والحياة البحرية من أجل الحفاظ على الموارد الطبيعية والفوائد الطبيعية القيمة[٤].

---

**آبها ديكسيت، شعبة الإعلام العام في الوكالة.**

[١] تشمل هذه المشاريع المشروع الأقاليمي INT/7/018، المعنون "دعم بناء القدرات في مجال حماية البيئة البحرية"، وكذلك مشاريع إقليمية في أفريقيا، وآسيا والمحيط الهادئ، وأمريكا اللاتينية.

[٢] مشروع التعاون التقني المعنون "تصميم وتنفيذ نظم للإنذار المبكر والتقييم فيما يتعلق بالسمّية الناتجة عن تكاثر الطحالب الضارّة في منطقة الكاريبي، وتطبيق تقنيات نووية متقدّمة، وإجراء تقييمات للسمّية الإيكولوجية الإشعاعية وقياسات بيولوجية" (ARCAL CXVI) (٢٠٠٩–٢٠١٣)

[٣] أنتجت اللجنة الأوقيانوغرافية الحكومية الدولية التابعة لليونسكو، بالتعاون مع الوكالة، دليلا للرصد الميداني للطحالب الدقيقة الضارة (متاح بالإسبانية في الموقع: http://ioc-unesco.org/hab)؛ وتقوم الوكالة، بالتعاون مع الإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي في الولايات المتحدة واللجنة الأوقيانوغرافية المذكورة، بإعداد دليل لأساليب كشف السموم الطحلبية الضارة باستخدام القياس بالربط الإشعاعي، في إطار مشروع التعاون التقني الأقاليمي INT/7/017.

[٤] للاطلاع على المزيد من المعلومات عن الأنشطة المتعلقة بتحمُّض المحيطات التي تضطلع بها الوكالة، يرجى زيارة الموقع الإلكتروني لمركز التنسيق الدولي المعني بتحمّض المحيطات: www.iaea.org/nael/OA-ICC